

imc STUDIO 5.2

Handbuch

Doc. Rev.: 4.17 - 03.03.2021



Vorwort

Vielen Dank, dass Sie sich für unser Produkt entschieden haben. Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei der Erfüllung Ihrer Messaufgaben mit Hilfe Ihrer Hard- und Software. Wenn Sie Fragen haben, die Sie mit Hilfe der Handbücher nicht beantworten können, wenden Sie sich bitte an unsere Hotline (hotline@imc-tm.de).

Haftungsausschluss

Diese Unterlagen wurden mit großer Sorgfalt erstellt und auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen und Fehler nicht ausgeschlossen werden, sodass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen.

Für Verbesserungsvorschläge an unsere Hotline sind wir dankbar (hotline@imc-tm.de).

Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

Copyright

© 2021 imc Test & Measurement GmbH, Deutschland

Diese Dokumentation ist geistiges Eigentum von imc Test & Measurement GmbH. imc Test & Measurement GmbH behält sich alle Rechte auf diese Dokumentation vor. Es gelten die Bestimmungen des "imc Software-Lizenzvertrags".

Die in diesem Dokument beschriebene Software darf ausschließlich gemäß der Bestimmungen des "imc Software-Lizenzvertrags" verwendet werden.

Open Source Software Lizenzen

Einige Komponenten von imc-Produkten verwenden Software, die unter der GNU General Public License (GPL) lizenziert sind. Details finden Sie im About-Dialog.

Eine Auflistung der Open Source Software Lizenzen zu den imc Messgeräten finden Sie auf dem imc STUDIO/imc WAVE Installationsmedium im Verzeichnis "*Products\imc DEVICES\OSS*" bzw. "*Products\imc DEVICEcore\OSS*". Falls Sie ein Kopie der verwendeten GPL Quellen erhalten möchten, setzen Sie sich bitte mit unserer Hotline in Verbindung.

Inhaltsverzeichnis

1 Willkommen zu imc STUDIO	7
2 Allgemeines	9
2.1 Bevor Sie starten	9
2.2 Hinweise / Qualitätsmanagement	9
2.3 imc Kundendienst / Hotline	10
2.4 Dokumentation - Hilfe	10
2.5 imc Software-Lizenzvertrag	12
3 Inbetriebnahme - Software	15
3.1 Systemvoraussetzungen	15
3.2 Installation - Vorbereitung	17
3.3 Installation Schritt für Schritt	21
3.4 Produktkonfiguration / Lizenzierung	30
3.5 Start	32
3.6 Info / Versionsinformation	38
3.7 Informationen und Tipps	39
4 Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät	44
4.1 Anschluss über LAN	44
4.2 Verbindung über LAN in vier Schritten	45
4.3 Spezielle Verbindungsmöglichkeiten zum Gerät	49
4.4 Das Netzwerk	83
4.5 Firmware-Version	85
5 Gerätedokumentation - Document Viewer	92
6 imc STUDIO (allgemein)	94
6.1 Experimente, Projekte und die Datenbank	95
6.2 Menüband	106
6.3 Navigationsbereich und Schnellzugriffsleiste	125
6.4 Werkzeugfenster	126
6.5 Benutzerverwaltung und Zugriffsrechte	132
6.6 Ansichten	142
6.7 Informationen und Tipps	148
6.8 Platzhalter	152
7 Setup - Geräte (allgemein)	172
7.1 Geräteübersicht	173
7.2 Menüband	174
7.3 Werkzeugfenster	211
7.4 Bedienung	222
7.5 Ablauf einer Messung	232
7.6 Informationen und Tipps	236
8 Setup-Seiten - Geräte konfigurieren	306
8.1 Dokumentation (Experiment Beschreibung)	307






8.2 Geräte konfigurieren	308
8.3 Kanäle und Variablen konfigurieren	362
8.4 Kanalabgleich	401
8.5 Trigger und Ereignisse	409
8.6 TEDS - Sensoren	431
8.7 Weitere Seiten	435
8.8 Informationen und Tipps	438
8.9 Tutorium	455
9 Setup - Erweiterte Gerätefunktionen	492
9.1 Geräteübersicht	493
9.2 Feldbusse	494
9.3 Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur	734
9.4 Geräte-Harddisk, Wechseldatenträger	770
9.5 imc Display Editor	783
9.6 imc Messaging	802
9.7 Konfiguration über FTP	830
9.8 imc REMOTE WebServer	843
10 imc Online FAMOS und imc Inline FAMOS	865
10.1 Überblick	866
10.2 Bedienung	878
10.3 Variablen und Syntax	887
10.4 Variablen und Syntax mit Steuerkonstrukten	892
10.5 Typen von Variablen	900
10.6 Eigenschaften virtueller Kanäle	902
10.7 Berechnungsbeispiele	903
10.8 Informationen und Tipps	912
10.9 imc Online/Inline FAMOS Funktionsreferenz	917
11 Panel	1095
11.1 Menüband	1096
11.2 Werkzeugfenster	1102
11.3 Kontextmenüs	1133
11.4 Design Modus	1137
11.5 Widgets - Bedienung und Eigenschaften	1138
11.6 Kurvenfenster	1168
11.7 Spezielle Widgets	1413
11.8 Seiten	1423
11.9 Variablenbindung	1439
11.10 Navigationsleiste	1443
11.11 Informationen und Tipps	1455
12 Automation	1457
12.1 Erste Schritte	1459
12.2 Bedienung	1464




























12.3 Werkzeugfenster Automations-elemente	1469
12.4 Automation Editor	1472
12.5 Vorlagen - Elemente für die Editoren	1496
12.6 Funktionen	1528
12.7 Informationen und Tipps	1539
12.8 Tutorium	1544
13 Sequencer, Ereignisse und Kommandos	1575
13.1 Sequencer	1576
13.2 Ereignis Dialog - Panel und Automation	1580
13.3 Stoppen der Sequenz	1582
13.4 Sequenz aus Kommandos erstellen	1584
13.5 Kontextmenü	1586
13.6 Ereignisse	1588
13.7 Kommandoreferenz	1597
13.8 Tutorium	1680
14 Monitor	1715
14.1 Menüband	1715
14.2 Systemvoraussetzungen und Einschränkungen	1715
14.3 Werkzeugfenster	1717
14.4 Informationen und Tipps	1718
14.5 Tutorium	1719
15 Data Processing	1722
15.1 Menüband	1723
15.2 Inline FAMOS	1724
15.3 imc WAVE	1724
15.4 Power Quality	1725
15.5 Bus Decoder	1741
15.6 Powertrain Monitoring	1745
16 Video	1771
16.1 Setup Konfiguration	1772
16.2 Video-Kanäle auf einer Panel-Seite anzeigen	1776
16.3 Exportieren / Importieren von Videodateien	1781
16.4 Informationen und Tipps	1781
17 Programmier-Schnittstelle	1790
17.1 Scripting	1790
17.2 Third Party Device Interface	1924
17.3 API	1964
18 imc Format Converter	1984
18.1 Installation	1985
18.2 Einstellungen	1986
18.3 Formatkonverter als Standalone-Programm	1991
18.4 Kommandozeilenparameter	1993

18.5 Konvertieren über den Windows-Explorer	1994
18.6 Formatkonverter als imc STUDIO-Kommando	1995
18.7 Konvertieren über den Speicherassistenten	1997
19 Verschiedenes	1998
19.1 Tuning, Tipps und Tricks	1998
19.2 FAQ	2003
19.3 Fehlerbehandlung	2012
19.4 Begriffe und Abkürzungen	2014
19.5 Letzte Änderungen	2016
Index	2027

1 Willkommen zu imc STUDIO

In diesem Handbuch finden Sie eine ausführliche Beschreibung zur Bedienung der imc STUDIO Software.

Wo finden Sie WAS?	Inhaltsübersicht
Allgemeines	Wichtige Hinweise vor dem Start ^[9] , Qualitätsmanagement ^[9] , imc Kundendienst / Hotline ^[10] , Lizenzvertrag ^[12]
Inbetriebnahme ^[15]	Die Inbetriebnahme der Software Systemvoraussetzungen ^[15] , Installation ^[17] , Start ^[32]
 Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät ^[44]	Verbindung zum Gerät herstellen ^[45] und Spezielle Verbindungsmöglichkeiten ^[49] Optimierung des Netzwerkes ^[83]
imc STUDIO (allgemein) ^[94]	Die imc STUDIO Oberfläche und Bedienung Menü Projekt ^[106] , Experiment erzeugen ^[101] und "Was wird wo gespeichert?" ^[149] Ansichten ^[142] , Optionen ^[114] und Benutzerverwaltung ^[132] Platzhalter ^[152]
 Setup - Geräte (allgemein) ^[172]	Die Gerätekonfiguration Ablauf einer Messung ^[232] und Unterstützte Geräte (Geräteübersicht) ^[173] Experiment auf andere Geräte übertragen ^[300] Metadaten, Zusatzspalten ^[265] und Parametersatz ^[236]
 Setup-Seiten - Geräte konfigurieren ^[306] Tutorium ^[455]	Die Gerätekonfiguration Messgerät konfigurieren (Setup-Seiten) ^[306] Synchronisierung ^[313]
 Setup - Erweiterte Gerätefunktionen ^[492]	Weitere Geräte-Funktionen; u.a.: Feldbusse ^[494] Speicheroptionen ^[734]
 imc Online FAMOS und imc Inline FAMOS ^[865]	Verarbeitung und Analyse von Messdaten während der laufenden Messung. imc Online/Inline FAMOS Funktionsreferenz ^[917]
 Panel ^[1095]	Darstellung der Messdaten und Bedienung über die Benutzeroberfläche Kurvenfenster ^[1168] und Widgets (Bedienelemente) ^[1138] Variablenbindung ^[1439] und die Navigationsleiste ^[1443] Daten-Browser ^[1106] und Panel-Seiten (Dialog / Report Seiten) ^[1423] Benutzerdefinierte Variablen ^[1125]
 Automation Tutorium ^[1544]	Editor für die Tasks ^[1472] (Ablaufsteuerungen) für Regelung und Steuerung auf dem Gerät Erste Schritte ^[1459] und Ablauf ^[1461]

Wo finden Sie WAS?	Inhaltsübersicht
 Sequencer, Ereignisse und Kommandos  ¹⁵⁷⁵ Tutorium  ¹⁶⁸⁰	Automatisierte Abläufe generieren Sequenztafel  ¹⁵⁷⁶ und Sequenzen aus Kommandos erstellen  ¹⁵⁸⁴ Ereignisse  ¹⁵⁸⁸ (Ereignisbehandlung) und Benutzerdefinierte Ereignisse  ¹⁵⁹¹ Kommandoreferenz  ¹⁵⁹⁷
 Monitor  ¹⁷¹⁵ Tutorium  ¹⁷¹⁹	Messdaten mit anderen PCs überwachen
 Data Processing  ¹⁷²²	Datenverarbeitungen und Berechnungen während der laufenden Messung auf den PC Inline FAMOS  ¹⁷²⁴ und Power Quality  ¹⁷²⁵ Bus Decoder  ¹⁷⁴¹ und Powertrain Monitoring  ¹⁷⁴⁵
 Video  ¹⁷⁷¹	Aufnahme und Verarbeitung von Video-Daten Video-Konfiguration  ¹⁷⁷² und Video-Kanäle darstellen  ¹⁷⁷⁶
 Programmier-Schnittstelle	Scripting  ¹⁷⁹⁰ : Schnittstelle zur Einbindung von Skripten innerhalb von imc STUDIO (Tutorium  ¹⁹¹⁰). Third Party Device Interface  ¹⁹²⁴ : Schnittstelle zur Einbindung von Fremdgeräten in imc STUDIO (Tutorium  ¹⁹⁶¹). API  ¹⁹⁶⁴ : Schnittstelle zur Entwicklung eigener Applikationen mit Zugriff auf imc STUDIO Funktionen.

Kundendienst / Hotline

Wenn Sie Fragen haben, die Sie mit Hilfe der Handbücher nicht beantworten können, wenden Sie sich bitte an unsere Hotline.

Fragen oder Probleme? Kontaktieren Sie unseren [Kundendienst / Hotline](#)  ¹⁰.

Copyright

© 2021 imc Test & Measurement GmbH. All rights reserved.

2 Allgemeines

2.1 Bevor Sie starten

Sehr geehrter Nutzer.

1. Die überlassene Software sowie das dazugehörige Handbuch sind für fachkundige und eingewiesene Benutzer ausgestaltet. Sollten sich Unstimmigkeiten ergeben, wenden Sie sich bitte an unsere [Hotline](#)¹⁰.
2. Durch Updates in der fortschreitenden Softwareentwicklung können einzelne Passagen des Handbuchs überholt sein. Wenn Ihnen Abweichungen auffallen, wenden Sie sich bitte an unsere Hotline.
3. Wenden Sie sich bitte an unsere Hotline, wenn Sie aufgrund missverständlicher Regelungen oder Ausführungen des vorliegenden Handbuchs zu der Auffassung gelangen, dass Personenschäden zu befürchten sind.
4. Lesen Sie den hier enthaltenen [Lizenzvertrag](#)¹². Mit der Nutzung der Software, erkennen Sie die Bedingungen des Lizenzvertrags an.

2.2 Hinweise / Qualitätsmanagement

Qualitätsmanagement



imc Test & Measurement GmbH ist seit Mai 1995 DIN-EN-ISO-9001 zertifiziert. Aktuelle Zertifikate, Konformitätserklärungen und Informationen zu unserem Qualitätsmanagementsystem finden Sie unter: www.imc-tm.de/qualitaetsicherung/.

imc Gewährleistung

Es gelten die Allgemeinen Geschäftsbedingungen der imc Test & Measurement GmbH.

Produktverbesserung und Änderungswünsche

Helfen Sie uns die Dokumentation zu verbessern:

- Welche Begriffe oder Beschreibungen sind unverständlich?
- Welche Ergänzungen und Erweiterungen schlagen Sie vor?
- Wo haben sich inhaltliche Fehler eingeschlichen?
- Welche Rechtschreib- und Tippfehler haben Sie gefunden?

Antworten und sonstige Anregungen richten Sie an die [Hotline](#)¹⁰ (Telefon / E-Mail) oder schriftlich an: imc Test & Measurement GmbH, Voltastraße 5 in 13355 Berlin

2.3 imc Kundendienst / Hotline

Wenn Sie Probleme oder Fragen haben, hilft Ihnen unser Kundendienst bzw. unsere Hotline gern weiter:

imc Test & Measurement GmbH

Hotline: **+49 30 467090-26**

E-Mail: hotline@imc-tm.de


Internet: www.imc-tm.de

Internationale Vertriebspartner


Die internationalen Vertriebspartner finden Sie im Internet unter www.imc-tm.de/distributoren/.

Hilfreich für Ihre Anfrage:

Sie helfen uns bei Anfragen, wenn Sie die **Seriennummer Ihrer Geräte**, sowie die **Versionsbezeichnung der Software** nennen können. Diese Dokumentation sollten Sie ebenfalls zur Hand haben. Vielen Dank!

- Die Seriennummer des Gerätes finden Sie z.B. auf dem Typ-Schild auf dem Gerät.
- Die Versionsbezeichnung der Software finden Sie in dem Info-Dialog (Klicken Sie in der Menüleiste auf das Symbol ).

2.4 Dokumentation - Hilfe

Alle imc STUDIO Produkte werden mit einer **Hilfe** (CHM oder EXE Format) geliefert. Klicken Sie in der Menüleiste auf das Symbol , um die Hilfe zu öffnen. In der Hilfe können auch Anteile enthalten sein, die gemeinsame imc Softwarekomponenten beschreiben. Diese Anteile können in Stil und Aufbau von der übrigen Hilfe abweichen. Alle Hilfen sind mit einer Volltextsuche ausgestattet und haben ein Stichwortverzeichnis.



Hinweis

Hinweis zu den Beschreibungen und Screenshots

Die Bildschirmkopien in der Dokumentation wurden mit verschiedenen Windows Versionen erstellt. Sie können daher vom Erscheinungsbild Ihrer Installation abweichen.

imc STUDIO kennt [Benutzergruppen und Zugriffsrechte](#).¹³²⁾ Die Benutzergruppe hat weit reichenden Einfluss auf die Sichtbarkeit und/oder Bedienbarkeit von Menüs, Symbolen usw.. Beachten Sie, dass in allen imc STUDIO Dokumenten die Rolle Administrator angenommen wird. Alle Beschreibungen beziehen sich also auf die volle Nutzbarkeit der Bedienoberfläche.

Die folgenden Beschreibungen und die Screenshots beziehen sich immer auf die Ansicht mit vollen Funktionsumfang (**Complete**). Viele dieser Funktionen finden Sie auch in der minimierten Ansicht an anderer Stelle.

Dokumentation im EXE Format (e-Book für Windows)

Das e-Book ist eine eigenständige "EXE"-Datei. Die Seiten sind html-Seiten, die über einen Browser angezeigt werden. Aus diesem Grund wird ein aktueller Standard-Browser benötigt.

Überblick über die Funktionen

	Funktionen	Beschreibung
	Links	Über die Titelleiste können Sie weitere Dokumente öffnen und mit wenigen Klicks zu den Tutorien gelangen.
	Zurück zum letzten / nächsten Kapitel	Springe zu dem zuletzt geöffneten Kapitel bzw. wieder zurück.
	Top	Springe zum ersten Kapitel im Inhaltsverzeichnis.
	Zurück	Springe zum vorherigen Kapitel im Inhaltsverzeichnis.
	Vor	Springe zum nächsten Kapitel im Inhaltsverzeichnis.
	Druckansicht	Die aktuelle Seite wird im Standard-Browser geöffnet. Die Seite kann so über den Browser ausgedruckt werden.
	Feedback	Haben Sie Fragen zu der Beschreibung, können Sie der imc Hotline eine Mail schreiben. Die Funktion erzeugt über das Standard-Mailprogramm eine E-Mail mit vorbereitetem Betreff und Anschreiben. Weitere Infos wie Kapitel-ID und Kapitel-Name sind mit eingefügt. Somit können wir die Frage schnell zuordnen.

2.5 imc Software-Lizenzvertrag

imc Test & Measurement GmbH
Voltastraße 5
13355 Berlin
Handelsregister: Berlin-Charlottenburg HRB 28778
Geschäftsführer: Kai Gilbert, Ralf Winkelmann

imc Test & Measurement GmbH
Bestimmungen
über die Nutzung von Software der imc Test & Measurement GmbH
Stand: 10.02.2020

§ 1 Vertragsgegenstand

- (1) Diese Bestimmungen gelten ergänzend zu den "Allgemeinen Geschäftsbedingungen über Lieferungen und Leistungen der imc Test & Measurement GmbH an Kunden" für alle Verträge mit der imc Test & Measurement GmbH ("imc"), die die Überlassung von Nutzungsrechten an jedweder von imc erstellter Software (Standard-Software, kundenspezifisch erstellte oder angepasste Software, die auf den maschinenlesbaren Trägern aufgezeichneten Datenbestände wie Dateien, Datenbanken und Datenbankmaterial, Updates, Upgrades, Releases etc., einschließlich zugehöriger Dokumentation, Informationen und Materialien, nachfolgend als "Software" bezeichnet) zum Gegenstand haben.
- (2) Die Software wird dem Kunden auf dem maschinenlesbaren Aufzeichnungsträger überlassen, auf dem sie als Objektprogramme in ausführbarem Zustand aufgezeichnet sind. Die zur Software gehörende Anwendungsdokumentation wird dem Kunden in druckschriftlicher Form oder ebenfalls auf maschinenlesbaren Aufzeichnungsträgern überlassen. Soweit nicht ausdrücklich schriftlich vereinbart, erhält der Kunde nicht den Source Code der Software.

§ 2 Nutzungsrechte, Umfang

Bei jedweder Überlassung von Nutzungsrechten an von imc erstellter Software "Software" gelten folgende Vereinbarungen:

(1) Grundsätzliches

- a) Der Kunde erhält ein einfaches, nicht ausschließliches und – vorbehaltlich der Bestimmungen zur Nutzung der Software durch Dritte, Weiterveräußerung und Weitervermietung – nicht übertragbares Nutzungsrecht an der Software für eigene Zwecke. "Nutzen" umfasst die Ausführung der Programme und die Verarbeitung der Datenbestände.
- b) Bis zur vollständigen Zahlung der jeweils fälligen Vergütung ist dem Kunden der Einsatz der Software nur widerruflich gestattet. imc kann den Einsatz solcher Leistungen, mit deren Vergütungszahlung sich der Kunde in Verzug befindet, für die Dauer des Verzuges widerrufen. Der Kunde erhält das zeitlich unbeschränkte Nutzungsrecht an urheberrechtlich geschützten Leistungen, insbesondere an der Software, nur mit vollständiger Zahlung der vereinbarten Vergütung.
- c) Der Kunde hat geeignete Vorkehrungen zu treffen, um die Software vor dem unbefugten Zugriff Dritter zu schützen. Er wird die Originaldatenträger und die Datenträger mit den von ihm vertragsgemäß hergestellten Kopien sowie die Dokumentation an einem gesicherten Ort verwahren. Er wird seine Mitarbeiter darauf hinweisen, dass die Anfertigung von Kopien über den vertragsmäßigen Umfang hinaus unzulässig ist.
- d) Wird das Nutzungsrecht widerrufen oder erlischt es aus einem anderen Grund, hat der Kunde die Software, die von ihm gezogenen Vervielfältigungen sowie die Dokumentation an imc herauszugeben. Falls eine körperliche Herausgabe der Software und der Vervielfältigungen aus technischen Gründen nicht möglich ist, wird der Kunde diese löschen und dies imc schriftlich bestätigen.

(2) Vervielfältigung

- a) Der Kunde darf die Software nur vervielfältigen, soweit dies für die vertragsgemäße Benutzung der Software erforderlich ist. Zu den notwendigen Vervielfältigungen gehören die Installation der Software vom Originaldatenträger auf die Festplatte der eingesetzten Hardware sowie das Laden der Software in den Arbeitsspeicher.
- b) Der Kunde ist berechtigt, eine Sicherungskopie zu erstellen, wenn dies für die Sicherung künftiger Benutzung erforderlich ist. Für andere Zwecke dürfen Kopien nur nach vorheriger schriftlicher Zustimmung von imc erstellt werden.

- c) Sonstige Vervielfältigungen, die nicht ausdrücklich gemäß den Bestimmungen dieses Vertrages erlaubt sind, sind dem Kunden nicht gestattet.
- (3) Nutzung der Software durch Dritte, Weiterveräußerung und Weitervermietung
- a) Die Software darf für den vertraglich vorgesehenen Zweck, insbesondere für den Geschäftsbetrieb des Kunden genutzt werden. Sie darf ferner denjenigen zugänglich gemacht werden, die für die Benutzung der Software im Auftrag des Kunden auf diese angewiesen sind. Insbesondere darf der Kunde die Software für seine eigenen Zwecke auf Datenverarbeitungsgeräten betreiben oder betreiben lassen, die sich in den Räumen und in unmittelbarem Besitz eines dritten Unternehmens befinden (Outsourcing). Das Verbot der Mehrfachnutzung bleibt jeweils unberührt.
- b) Der Kunde darf die Software auf Dauer an Dritte veräußern oder verschenken, vorausgesetzt ihm wurde die Software zur dauerhaften Nutzung überlassen. Der Kunde darf die Software im Rahmen seiner Nutzungsdauer Dritten auch auf Zeit überlassen, sei es entgeltlich oder unentgeltlich. Das Verbot der Mehrfachnutzung bleibt jeweils unberührt. Der Kunde wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Weitergabe an Dritte nicht zulässig bzw. die Nutzung durch Dritte technisch nicht möglich ist, wenn für die Nutzung des Dritten der Erwerb einer eigenen Lizenz bzw. eine eigene Aktivierung erforderlich ist, z.B. im Fall einer sog. Runtime Lizenz.
- c) Im Fall der zulässigen Softwarenutzung durch einen Dritten hat der Kunde dafür Sorge zu tragen, dass der Dritte die Bestimmungen dieses Vertrages über die Nutzungsrechte als für sich verbindlich anerkennt. Der Kunde darf Software und Dokumentation Dritten nicht überlassen, wenn der Verdacht besteht, der Dritte werde die Bestimmungen dieses Vertrages über die Nutzungsrechte verletzen, insbesondere unerlaubte Vervielfältigungen herstellen.
- d) Vorbehaltlich der Bestimmungen in § 4 Absatz 1 und 2 oder einer abweichenden ausdrücklichen und schriftlichen Vereinbarung darf der Kunde während der Nutzung der Software durch einen Dritten die Software nicht nutzen (Verbot der Mehrfachnutzung); der Kunde übergibt bei einer Überlassung der Software an den Dritten sämtliche Softwarekopien einschließlich gegebenenfalls vorhandener Sicherheitskopien an imc oder vernichtet die nicht übergebenen Kopien.
- (4) Dekompilierung
- Rückübersetzungen des überlassenen Programmcodes in andere Codeformen (Dekompilierung), Entassemblierung und sonstige Arten der Rückerschließung der verschiedenen Herstellungsstufen der Software (Reverse-Engineering) sind nicht gestattet. Sollten Schnittstelleninformationen für die Herstellung der Interoperabilität eines unabhängig geschaffenen Computerprogramms erforderlich sein, so können diese gegen Erstattung eines geringen Kostenbeitrags bei imc oder einem von ihr zu benennenden Dritten angefordert werden. § 69 e UrhG bleibt von dieser Regelung unberührt.
- (5) Änderungen durch imc
- Führt imc Anpassungen, Änderungen bzw. Erweiterungen an der Software im Auftrag und auf Rechnung des Kunden durch, so erwirbt der Kunde an den Änderungen bzw. Erweiterungen die entsprechenden Nutzungsrechte, welche ihm nach Maßgabe dieses Vertrages an der Software zustehen.
- (6) Abweichende Nutzungswünsche des Kunden
- Sofern der Kunde eine Nutzung der Software wünscht, die von den in Absatz 2 bis Absatz 5 genannten Voraussetzungen abweicht, erfordert diese abweichende oder weitergehende Nutzung der Software die schriftliche Zustimmung von imc. Der Kunde wird in einem solchen Fall imc Informationen über den gewünschten Leistungsumfang, die Anwendungsgebiete etc. geben. Sofern imc daraufhin die Lizenz für diese speziell zu erstellende Applikation erteilt, sind sich die Parteien darüber einig, dass in diesem Fall eine neue Lizenzgebühr anfällt, und zwar unabhängig von der Vergütung, die bereits für das überlassene Lizenzmaterial gezahlt wurde.

§ 3 Urheberrecht, Schutz der Software

- (1) Das geistige Eigentum, insbesondere das Urheberrecht sowie alle gewerblichen Schutzrechte, und Geschäftsgeheimnisse gehen nicht auf den Kunden über, sondern verbleiben bei imc. Das Eigentum des Kunden an maschinenlesbaren Aufzeichnungsträgern, Datenspeichern und Datenverarbeitungsgeräten wird hiervon nicht berührt.
- (2) Urhebervermerke, Seriennummern sowie sonstige der Programmidentifikation oder einem Schutzrecht dienende Merkmale und Rechtsvorbehalte dürfen nicht entfernt oder verändert werden. Der Kunde ist verpflichtet, die auf der Software vorhandenen Schutzrechtsvermerke auf alle Kopien zu übernehmen. Insbesondere sind Sicherungskopien der Software ausdrücklich als solche zu kennzeichnen.

§ 4 Lizenz-Typen, Mehrfachnutzung

- (1) Im Fall einer Einzelplatzlizenz darf die Software auf einer Datenverarbeitungseinheit aktiviert und ausgeführt werden. Das Aktivieren bezeichnet den Vorgang, die Lizenz auf die Datenverarbeitungseinheit zu übertragen.
Wenn das technische Datenblatt zur Software eine zweite Aktivierung zulässt, dann darf der Kunde die Software zusätzlich auf einer zweiten Datenverarbeitungseinheit aktivieren. Die Ausführung der Software darf zu einem Zeitpunkt allerdings nicht auf beiden Datenverarbeitungseinheiten gleichzeitig erfolgen.
- (2) Im Fall einer Netzwerklizenz darf die Software auf so vielen Datenverarbeitungseinheiten gleichzeitig ausgeführt werden, wie die Lizenzanzahl es vorgibt. Eine zentrale Datenverarbeitungseinheit dient dabei als Lizenzserver, auf dem auch die Aktivierung erfolgt.
Wenn das technische Datenblatt zur Software eine zweite Aktivierung zulässt, dann darf der Kunde die Software zusätzlich auf so vielen weiteren Datenverarbeitungseinheiten aktivieren und ausführen, wie die Lizenzanzahl es vorgibt. Diese weiteren Datenverarbeitungseinheiten müssen allerdings von denselben Anwendern genutzt werden, die sonst auch die Software mittels Lizenzserver betreiben.
- (3) Vorbehaltlich der Bestimmungen in Absatz 1 und 2 oder einer abweichenden ausdrücklichen und schriftlichen Vereinbarung über die Netzwerknutzung ist eine Mehrfachnutzung der Software nicht gestattet.
- (4) Der Kunde hat bei einem Wechsel der Datenverarbeitungseinheit die Software von der Festplatte der bisher verwendeten Hardware zu löschen.

§ 5 Demo-Version

Wenn es sich bei der verwendeten Software um eine kostenlose Demo-Version handelt, dann gelten folgende zusätzliche Einschränkungen:

- (1) Die Demo-Version berechtigt nur zum Test der Software. Insbesondere ist ein Produktiveinsatz nicht gestattet.
- (2) Das eingeräumte Nutzungsrecht erlischt nach Ablauf einer Zeitspanne, die der Produktbeschreibung entnommen werden kann.

§ 6 License Key

- (1) Mit der Lieferung der Software erhält der Kunde einen License Key. Mit Hilfe dieses License Keys kann der Kunde seine Software aktivieren. Ebenfalls mit Hilfe dieses License Keys kann der Kunde seinen Lizenzbestand einsehen und Updates, Upgrades bestellen.
- (2) Der License Key sollte vor dem Einblick Dritter geschützt werden, um Missbrauch auszuschließen. Sollte der Key dennoch widerrechtlich Dritten bekannt geworden sein, dann hat der Kunde imc unverzüglich telefonisch sowie auch schriftlich hierüber zu unterrichten, um den alten License Key zu sperren und einen neuen zu erhalten.

§ 7 Schlussbestimmungen

- (1) Es gilt das Recht der Bundesrepublik Deutschland unter Ausschluss der Regelungen des internationalen Privatrechts. Die Bestimmungen des UN-Übereinkommen über Verträge über den internationalen Warenkauf (CISG) finden keine Anwendung.
- (2) Erfüllungsort für sämtliche Verpflichtungen aus diesem Vertrag ist der Sitz von imc. Soweit der Kunde Kaufmann i. S. d. Handelsgesetzbuches, juristische Person des öffentlichen Rechts oder öffentlich-rechtliches Sondervermögen ist, wird als ausschließlicher Gerichtsstand für alle sich aus dem Vertragsverhältnis unmittelbar oder mittelbar ergebenden Streitigkeiten der Sitz von imc vereinbart. Dies gilt auch für Personen, die keinen allgemeinen Gerichtsstand im Inland haben, sowie für Personen, die nach Abschluss des Vertrages ihren Wohnsitz oder gewöhnlichen Aufenthaltsort ins Ausland verlegt haben oder deren Wohnsitz oder gewöhnlicher Aufenthalt im Zeitpunkt der Klageerhebung unbekannt ist. imc ist berechtigt, einen Rechtsstreit auch am gesetzlichen Gerichtsstand anhängig zu machen.
- (3) Mündliche Nebenabreden sind unwirksam. Abweichende oder ergänzende Bedingungen sowie Änderungen dieses Vertrages einschließlich dieser Schriftformklausel gelten nur, wenn sie schriftlich vereinbart und ausdrücklich als Änderung oder Ergänzung gekennzeichnet werden.
- (4) Sollten einzelne Bestimmungen dieses Vertrages unwirksam sein oder werden oder sollte der Vertrag eine Lücke enthalten, so berührt dies nicht die Gültigkeit der übrigen Bestimmungen. Anstelle der unwirksamen Bestimmung oder zur Ausfüllung einer Lücke ist eine Regelung zu vereinbaren, die, soweit rechtlich zulässig, dem am nächsten kommt, was die Vertragsparteien gewollt haben.

3 Inbetriebnahme - Software

Dieses Kapitel beschreibt die **ersten Schritte** für das Produkt: imc STUDIO und die **Installation weiterer imc Produkte**.

imc STUDIO ist der gemeinsame Rahmen, der durch die Kombination von modularen Komponenten (Plug-ins) zu einem **Produktpaket** wird.

Welche Komponenten verfügbar sind, hängt von der Produktinstallation (Bestellung) ab.

Kapitelübersicht

Zusammenfassung	Kapitel
Die Inbetriebnahme von imc STUDIO - Installation und Produktkonfiguration vor der ersten Benutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Systemvoraussetzungen ¹⁵ • Installation / Deinstallation ¹⁷ • Produktkonfiguration / Lizenzierung ³⁰
Der erste Start, wichtige Einstellungen	<ul style="list-style-type: none"> • Der erste Start ³² • Verbindung zum Gerät / Netzwerk / Firewall ³⁴
Liste der verwendeten Komponenten und dessen Versionen	<ul style="list-style-type: none"> • Versionsinformation ³⁸

3.1 Systemvoraussetzungen

Unterstützte Betriebssysteme

Windows 10*

Windows 8.1

*freigegeben für Windows 10 Version zum Build-Datum der imc-Software

Mindestanforderungen an den PC ¹	Empfohlene Konfiguration für den PC ²
Hyper-Threading oder Dual Core Prozessor mit 2 GHz Taktfrequenz	Quad Core Prozessor mit 2 GHz Taktfrequenz oder mehr
2 GB RAM (32 Bit) / 4 GB RAM (64 Bit)	3 GB RAM (32 Bit) / 8 GB RAM (64 Bit)
10 GB freier Festplattenspeicher (NTFS Format)	10 GB freier Festplattenspeicher (NTFS Format)
Bildschirmauflösung 1280 x 768	Bildschirmauflösung 1280 x 1024 oder mehr
	64-Bit-Betriebssystem

¹ Ein System mit Mindestanforderungen eignet sich nicht für die Verbindung mit mehreren Geräten und für komplexe Entwurfsaufgaben mit imc STUDIO Developer. Setzen Sie solche Systeme bevorzugt nur für beobachtende Anwendungen ein.

² Die Anforderungen an die empfohlene Konfiguration für den PC steigen in Abhängigkeit der Geräteanzahl und des Umfangs der Data Processing-Berechnungen.

Unterstützte Messsysteme

Welche Geräte Sie in imc STUDIO verwenden können, ist in der Dokumentation zum "Setup" > "[Geräteübersicht](#)¹⁷³" bzw. im "Technischen Datenblatt" beschrieben. Für die Verbindung mit imc STUDIO Monitor müssen die Geräte zusätzlich mindestens über **32 MB internen (Interface) Gerätespeicher** verfügen (das ist für alle gängigen Gerätemodelle gewährleistet, mit Ausnahme einer begrenzten Anzahl von imc CRONOS-PL und imc CRONOS-SL-Geräten Baujahr 2007 und davor).

3.2 Installation - Vorbereitung

Die Software ist lizenzpflichtig

Die Software kann erst **nach Bezug einer Lizenz** gestartet werden (siehe [Produktkonfiguration / Lizenzierung](#)³⁰).

Administratorrechte erforderlich

Für die Installation und Deinstallation ist ein Benutzerkonto mit **Administratorrechten am PC erforderlich**.

Wenn Sie **ohne Administratorrechte** am PC angemeldet sind, **melden Sie sich ab** und melden sich mit einem administrativen Benutzerkonto wieder an. Verfügen Sie nicht über ein entsprechendes Konto, benötigen Sie die Unterstützung Ihres Systemadministrators / IT-Fachabteilung.

Lesen Sie auch die speziellen [Hinweise zur Windows Benutzerkontensteuerung](#)²⁰.

Neustart während der Installation

Während der Installation werden Sie vom Installationsprogramm aufgefordert den PC neu zu starten.



Hinweis

Neustart

Melden Sie sich nach dem Neustart mit **demselben Benutzerkonto** an, mit dem Sie die Installation begonnen haben.

Parallele Applikationen: imc STUDIO, imc STUDIO Monitor, imc WAVE, ...

Einige imc Programme werden als eigenständige und speziell angepasste imc STUDIO Instanz installiert. Sie basieren auf imc STUDIO.

Wenn nicht anders angegeben, können diese Programme parallel installiert und verwendet werden. Sofern diese Instanzen auf der gleichen imc STUDIO-Version (z.B. 5.2R1) basieren, sind alle Instanzen der gleichen Programm-Installation untergeordnet. D.h. sie verwenden geteilte Ressourcen.

Daher muss in diesem Fall die Installation von den Instanzen in einem **einzigen gemeinsamen Setup-Vorgang** erfolgen. Der Versuch von aufeinanderfolgender oder nachträglicher Installation der jeweils anderen Instanz führt zum Entfernen der bereits vorhandenen.

Dies gilt insbesondere für die gemeinsame und parallele Installation von imc WAVE mit imc STUDIO, die in einem Schritt erfolgen muss.

Installieren Sie imc STUDIO und imc WAVE nicht nacheinander, sondern immer gleichzeitig.

Update oder parallele Installation

Das Setup prüft, ob bereits eine imc STUDIO Version auf ihrem Rechner installiert ist. Ist dies der Fall, kann diese über das Setup deinstalliert werden. Eine entsprechende Abfrage erscheint. Alle Benutzerdaten, wie die Datenbank bleiben bestehen.

Sie können **beide Versionen parallel installieren**, solange sich die Versionsnummern unterscheiden (z.B. 5.0 und 5.2). Die neue Version kann in das gleiche Verzeichnis installiert werden (im Standardfall: "C:\Program Files (x86)\imc" für Win10 64-Bit). In diesem Verzeichnis wird ein neuer Ordner mit der neuen Versionsnummer für imc STUDIO angelegt.

In beiden Fällen können Sie verschiedene **Einstellungen** aus der alten Version **übernehmen**. Das betrifft z.B. die Projekteinstellungen und Ansichten. Andere Einstellungen, wie die Produktkonfiguration und der Datenbankpfad müssen erneut eingerichtet werden.

Übernahme der Einstellungen mit Hilfe einer bestehenden Datenbank (empfohlen)

Wenn Sie die bestehende Datenbank weiter verwenden, werden die möglichen Einstellungen übernommen. Für eine Parallelinstallation werden zwei Datenbanken benötigt. Erzeugen Sie eine Kopie, damit die alte imc STUDIO Version mit der bestehenden Datenbank weiter arbeiten kann. Eine Entsprechende Abfrage erscheint um die Kopie automatisch zu erzeugen. Siehe: [Update mit Hilfe der bestehenden Datenbank](#)¹⁹.

Beachten Sie bitte auch die **Hinweise zum Update und zur Kompatibilität** auf unserer [Webseite](#)¹⁰ unter FAQ!

Übernahme der Einstellungen ohne Verwendung der bestehenden Datenbank

Sie können die Einstellungen übernehmen, wie z.B. die Ansichten, ohne die Datenbank zu verwenden. Sichern und importieren Sie dazu die passenden Einstellungen.

Siehe: [Update ohne Verwendung der bestehenden Datenbank](#)¹⁹.

Der weitere Ablauf - ein Überblick

Folgen Sie den Anweisungen des Installationsprogramms (siehe: "[Installation Schritt für Schritt](#)"²¹).

- Die Installation prüft, ob die **benötigten Systemkomponenten** installiert sind. Wenn das nicht der Fall ist, werden die fehlenden Komponenten installiert.
- Nach dem Neustart des Systems werden die gewählten Produkte installiert.
- Nach Abschluss der Installation haben Sie die Möglichkeit, den imc LICENSE Manager direkt zu starten, um Ihre Lizenz zu aktivieren.
- Nachdem die Lizenz aktiviert ist, können Sie die Produkte starten und verwenden.

Deinstallieren

Um das Produkt zu deinstallieren, benutzen Sie die Windows Systemsteuerung/Einstellungen und wählen den entsprechenden Eintrag:

- "Systemsteuerung" > "Programme" (Programm deinstallieren) (Windows 7)
- "Einstellungen" > "Apps & Features" (Windows 10)



Verweis

Siehe auch

- [Unbeaufsichtigte Installation - Silent-Setup](#)⁴²
- [Installation - Projekte installieren](#)⁴¹
- [Empfohlene Einstellungen des Virenschanners](#)⁴⁰
- [Sprachen ändern und nachinstallieren](#)³⁹

3.2.1 Update mit Hilfe der bestehenden Datenbank

Wenn Sie die bestehende Datenbank weiter verwenden, werden die möglichen Einstellungen übernommen. Dazu gehören u.a. Ansichten, selbst erstellte Setup-Spalten, Benutzerverwaltung und alle Experimente.

Möchten Sie mehrere imc STUDIO-Versionen betreiben oder eventuell zu einem späteren Zeitpunkt eine ältere Version wiederherstellen, legen Sie eine Kopie der Datenbank an.



Hinweis

Die Datenbank

Die imc STUDIO Datenbank kann nicht parallel von beiden Versionen verwendet werden.

- Falls der gleiche Pfad in der neuen imc STUDIO Version ausgewählt ist, wird die Datenbank automatisch verwendet. Beim Laden von alten Experimenten wird im Logbuch darauf hingewiesen, dass die **Experimente aus einer älteren Version** stammen. Sie können **nach dem Speichern nicht mehr** mit der alten Version geladen werden.
- Hat sich die Datenbank-Struktur verändert, werden Sie darauf hingewiesen. Ein **Konvertierungs-Dialog** erscheint. Sie können die Datenbank konvertieren oder vorher kopieren lassen. Nach dem Konvertieren kann die komplette **Datenbank nicht mehr mit der alten Version verwendet** werden.



Hinweis

Neue Ansichten verwenden

- Beachten Sie, dass die neue Version neue Funktionen mitbringt, wie z.B. neue oder erweiterte Setup-Seiten und neue Menü-Einträge.
- **Empfohlen ist eine Verwendung der neuen Ansichten, damit diese neuen Funktionen zugänglich sind! Prüfen Sie in der "Was ist neu" ob es diesbezüglich Änderungen gibt.**
- Selbst erstellte Spalten, wie Metadaten-Spalten, werden nicht automatisch in den Seiten eingefügt. Die Konfiguration dieser Spalten wird jedoch aus der alten Ansicht übernommen. Sie können diese Spalten an die gewünschte Position wieder einfügen (über die Spaltenauswahl).
- Mehrere Ansichten sind vorhanden. Wählen Sie eine Ansicht und fügen Sie die benötigten oder gespeicherten Setup-Seiten hinzu und speichern Sie die Ansicht unter einem neuen Namen.
- Wie Sie Ansichten speichern finden Sie in der imc STUDIO Dokumentation unter "imc STUDIO (allgemein)" > "[Ansichten](#)"¹⁴².

3.2.2 Update ohne Verwendung der bestehenden Datenbank

In imc STUDIO werden verschiedene **Einstellungen in dem jeweiligen Projekt gespeichert** und betreffen alle enthaltenen Experimente. Das sind unter anderem die Ansichtseinstellungen: benutzerdefinierten Ansichten und Spaltenkonfigurationen (z.B. Metadaten-Spalten).

Damit diese **Einstellungen nach dem Update** ohne Verwendung der Datenbank in der neuen Version **vorhanden** sind, ist ein Export der Einstellungen notwendig.

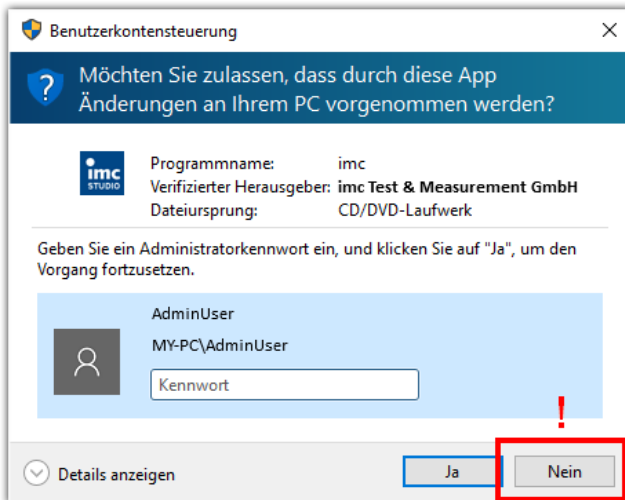
Prüfen Sie vorher, welche Einstellungen Sie benötigen.

- Wenn Sie **alle Einstellungen aus dem Projekt** wiederverwenden möchten, [exportieren Sie die Projekteinstellungen](#)¹⁰² (über den Projekte-Dialog: Menüband: "Projekt" > "Projekt Verwalten").
- Wenn Sie **nur die Ansichtseinstellungen** wiederverwenden möchten, [exportieren Sie die Ansichten](#)¹⁴⁴.

3.2.3 Hinweise und Problembhebungen

Hinweise zur Windows Benutzerkontensteuerung

Keinen Wechsel des Benutzerkontos durchführen



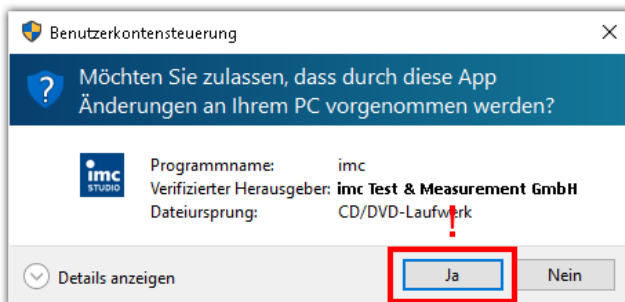
Beispiel für eine Kennwortabfrage.
Wählen Sie "Nein".

Mit Windows lässt sich die Installation ohne Administratorrechte starten. In diesem Fall fordert das Betriebssystem die Auswahl eines Benutzerkontos und dazugehörigen Kennworts an, wie im Beispielbild gezeigt.



Setzen Sie die Installation **NICHT** in dieser Weise **fort**, da sie sonst fehlerhaft erfolgt. **Wählen Sie "Nein"**.

Aufforderung von der Benutzerkontensteuerung bestätigen



Wählen Sie "Ja", um die Installation zu starten.

Wenn Sie mit einem Benutzerkonto angemeldet sind, das über Administratorrechte verfügt, erhalten Sie unter Umständen von der Windows Benutzerkontensteuerung die Abfrage, ob Sie Änderungen zulassen wollen. Diese Abfrage müssen Sie bestätigen. Wählen Sie "Ja" wie im Folgenden zu sehen.

Hinweise zur Security-Software/Viren-Scanner

Einige Viren-Scanner **verhindern eine korrekte Installation** von imc Programmen. Aktuell sind uns Produkte der Firmen McAfee und ESET bekannt. Grundsätzlich kann fast jeder Viren-Scanner so eingestellt werden, dass benötigte Funktionen während der Installation verboten werden.

Für die Installation sind einige Schritte notwendig, wie z.B.

- Registrieren von Programmen für Autorun
- Registrierung von Programmen als Dienst
- Ausführen von Skripten aus dem TEMP-Ordner
- ...

Fehlerbilder können verschiedene Meldungen während der Installation sein. Oder installierte Programme, die sich nicht starten lassen.

Kontaktieren Sie bitte in solchen Fällen Ihren Administrator, ob für die Dauer der Installation einige Regeln ausgesetzt werden können. Bei weiteren Fragen wenden Sie sich bitte an unsere [Hotline](#) ¹⁰.

3.3 Installation Schritt für Schritt

Die Texte in den Bildschirmkopien können je nach Produktkonfiguration abweichen (Pfad/Versionsnamen).

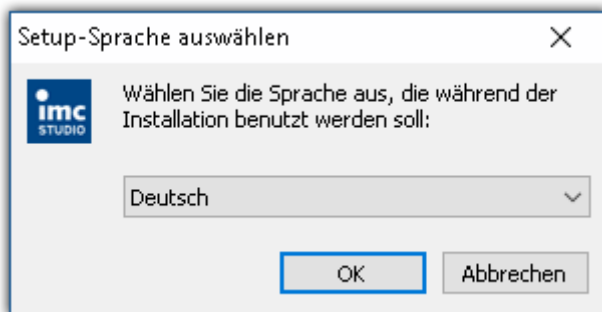
Installation von der Produkt DVD

- Schließen Sie alle Programme.
- Legen Sie die Produkt DVD ein.
- Im Normalfall startet das Setup Programm nach kurzer Wartezeit automatisch. Wenn das Setup Programm nicht automatisch startet, benutzen Sie den Windows Explorer und starten Sie das Installationsprogramm von der DVD.

Installation nach Download

- Wenn Sie das Produkt elektronisch erhalten haben (Download, Email), starten Sie einfach das Installationsprogramm manuell.

Sprache während der Installation



Auswahl der Sprache während der Installation

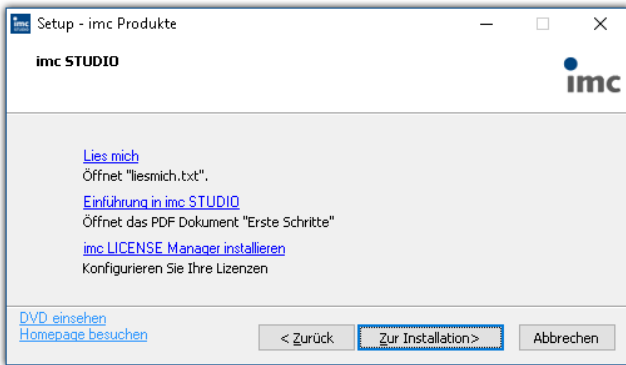
Wenn Sie die Installation gestartet haben, sehen Sie zunächst einen Dialog für die Auswahl der Sprache während der Installation.

Durchführung der Installation



Willkommensseite des Installationssetups

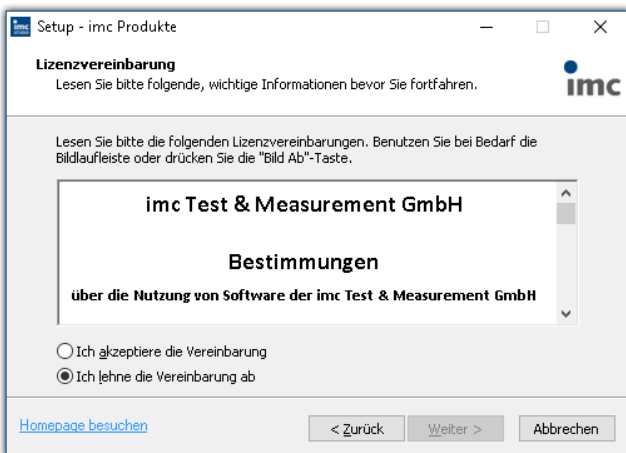
Nachdem Sie die Sprache gewählt haben, startet das Installationssetup mit der Begrüßung.



Vor dem Start der Installation

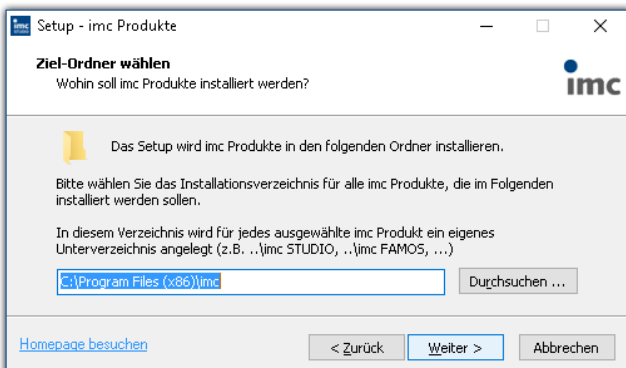
Auf der nächsten Seite des Installationssetups haben Sie die Möglichkeit, aus dem Installationssetup heraus

- die "Lies mich"-Datei zu öffnen,
- das "Erste Schritte"-Dokument zu öffnen,
- den imc LICENSE Manager separat zu installieren und
- den Inhalt der DVD anzeigen zu lassen.



Lizenzvereinbarung

Akzeptieren Sie die Lizenzvereinbarung, um die Installation fortzusetzen.



Angabe des Installationspfades

Im nächsten Schritt wählen Sie den Dateipfad, wo die Produkte installiert werden. Für jedes der imc Produkte wird in diesem Pfad ein separates Unterverzeichnis angelegt (z.B. imc STUDIO 5.2). Ein zweckmäßiger und empfohlener Pfad sollte daher auf "..\imc" enden.

Produktwahl / Installationsvariante

Nun können Sie wählen, welche Komponenten der Produkte installiert werden sollen. Dazu können Sie zwischen drei Varianten wählen:

- [Demo](#) ²⁴
- [Auto](#) ²⁴
- [Benutzerdefiniert](#) ²⁵

Unabhängig von der Installationsvariante werden immer die Produkte

- imc LICENSE Manager zur Verwaltung der Lizenzen und
- imc Shared Components, die gemeinsamen Komponenten der imc Produkte, wie z.B. das Kurvenfenster installiert.

Details zu den Varianten und den daraus resultierenden nächsten Installationsschritten finden Sie in den jeweiligen Abschnitten.



Hinweis

Hinweis zur nachträglichen Konfiguration von imc STUDIO

Unabhängig der ausgewählten Installationsvariante, werden bei der Installation von imc STUDIO immer alle Komponenten/Plug-ins installiert. So können Sie nach der erfolgreichen Installation jederzeit über die [Produktkonfiguration](#) ³⁰ die Konfiguration anpassen und die passende Edition auswählen.

Mit "*Benutzerdefiniert*" haben Sie Einfluss auf alle Installations-Einstellungen

3.3.1 Demo und Auto

Die Installationsvarianten **Demo** und **Auto** unterscheiden sich nur geringfügig voneinander. Für beide Varianten sind die Installationseinstellungen vorkonfiguriert. Wenn weitergehende Einstellungen benötigt werden, verwenden Sie bitte die [benutzerdefinierte Installationsvariante](#) ^[25].

Die imc STUDIO Edition und die benötigten Komponenten/Plug-ins können Sie nach der erfolgreichen Installation jederzeit über die [Produktkonfiguration](#) ^[30] anpassen.

Installation: Demo	Installation: Auto
Nutzen Sie die Installationsvariante "Demo", um imc STUDIO in vollem Funktionsumfang für 30 Tage zu testen. Es werden keine weiteren Produkte installiert, die passwortgeschützt sind.	Nutzen Sie die Installationsvariante "Auto", um die Standard-Edition von imc STUDIO inklusive aller benötigten Komponenten zu installieren. Optional wird auch die passwortgeschützte Sensorenverwaltung imc SENSORS mit installiert.

Die Installationsvariante installiert neben imc Shared Components und imc LICENSE Manager:

Installation: Demo - Komponenten	Installation: Auto - Komponenten
imc STUDIO Developer (Demo) ¹	imc STUDIO Standard ²
imc DEVICES ³	imc DEVICES ³
imc FAMOS Reader ⁴ + Enterprise (Demo)	imc FAMOS Reader ⁴
imc Format Converter	imc Format Converter
	optional imc SENSORS ⁵

Installation: Demo - Beschreibung

- 1: Die zugehörige Demo-Lizenz muss nach Abschluss der Installation über den imc LICENSE Manager aktiviert werden, andernfalls lässt sich imc STUDIO nicht starten.

Wenn die Testzeit abgelaufen ist, stellen Sie bitte über die [Produktkonfiguration](#) ^[30] die Edition auf die von Ihnen erworbene Lizenz.

- 3: Als Paket von Gerätetreibern und Firmware, welches von imc STUDIO verwendet wird.
- 4: Bei imc FAMOS Reader handelt es sich um Freeware, die ebenfalls über den imc LICENSE Manager registriert werden muss.

Installation: Auto - Beschreibung

- 2: Bei imc STUDIO Standard handelt es sich um eine kostenpflichtige Edition.

Die zugehörige Lizenz muss nach Abschluss der Installation über den imc LICENSE Manager aktiviert werden, andernfalls lässt sich imc STUDIO nicht starten.

- 5: Optional wird imc SENSORS installiert, womit Sie Sensoren verwalten können. Dieses Produkt verlangt bei der Installation ein Passwort. Möchten Sie imc SENSORS nicht installieren, können Sie es in dem Installationsschritt abwählen.

Es folgt direkt der Start der Installation (siehe: "[Start der Installation](#)" ^[29]).

3.3.2 Benutzerdefiniert

Bei dieser Installationsvariante können Sie Ihre Installation detailliert konfigurieren. Basierend auf der Auswahl der gewünschten Komponenten, werden verschiedene Installationsschritte angezeigt.

Hinweis

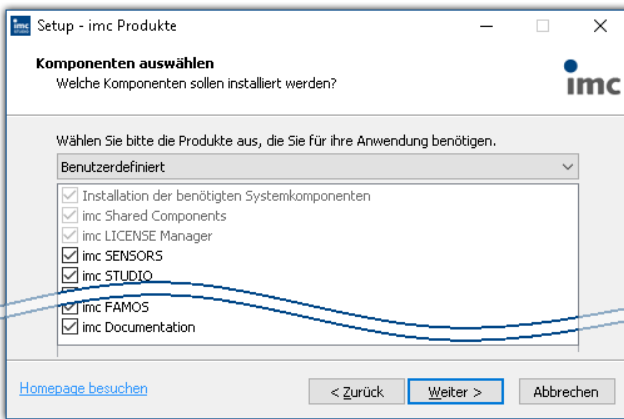
Für wen ist die Benutzerdefinierte-Installation

Nutzen Sie die Installationsvariante Benutzerdefiniert, falls Sie die einzelnen **Produkte selber konfigurieren** möchten.

Bei dieser Variante haben Sie die Möglichkeit, **passwortgeschützte Komponenten** zu installieren. Ferner können Sie weitere imc Produkte, wie **imc FAMOS** konfigurieren und mitinstallieren.

Beachten Sie, dass einige der Komponenten eine separate Lizenz benötigen können.

Komponentenauswahl



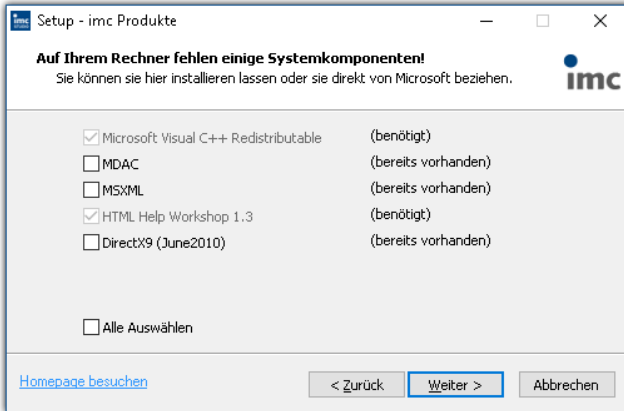
Auswahl Variante Benutzerdefiniert

Nachdem Sie die Installationsvariante auf "**Benutzerdefiniert**" gestellt haben, können Sie im unteren Feld die gewünschten Komponenten an- oder abwählen.

imc LICENSE Manager und imc Shared Components werden automatisch installiert, sowie auch die **benötigten Systemkomponenten**, da sonst die installierten Produkte nicht richtig funktionieren.

Auswahl	Beschreibung
Benötigte Systemkomponenten	Systemkomponenten, die zum Verwenden der imc Produkte benötigt werden.
imc LICENSE Manager	Der imc LICENSE Manager ermöglicht die Freischaltung und Anzeige aller lizenzpflichtigen Softwareprodukte von imc.
imc Shared Components	Die gemeinsamen Komponenten der imc Produkte, wie z.B. das Kurvenfenster.
imc SENSORS	imc SENSORS ist eine fertige, messgeräteunabhängige Datenbankanwendung zum Verwalten und Bearbeiten frei wählbarer Sensor-Informationen.
imc STUDIO	imc STUDIO ist eine modulare Softwareplattform, die von der einfachen Datenerfassungsaufgabe bis hin zur automatisierten Messung im Systemverbund alle Aspekte moderner Messtechnik adressiert.
imc STUDIO Monitor	Lizenzpflichtige Komponente für imc STUDIO.
imc WAVE	imc WAVE ist ein Softwarepaket zur NVH Analyse (Noise Vibration and Harshness). Es basiert auf imc STUDIO und wird als eigenständige Instanz installiert. Es kann mit mehreren separat lizenzierten Analysatoren ausgerüstet werden.
Firmware-/Treiberpaket imc DEVICES	Paket von Gerätetreibern und Firmware, welches von imc STUDIO und imc WAVE für imc Geräte benötigt wird.
imc FAMOS	imc FAMOS ist eine Anwendung zum Analysieren, Auswerten und Dokumentieren von Messergebnissen.
imc Format Converter	Konvertiert imc Messdaten in andere Formate, wie z.B. EXCEL und ASCII.

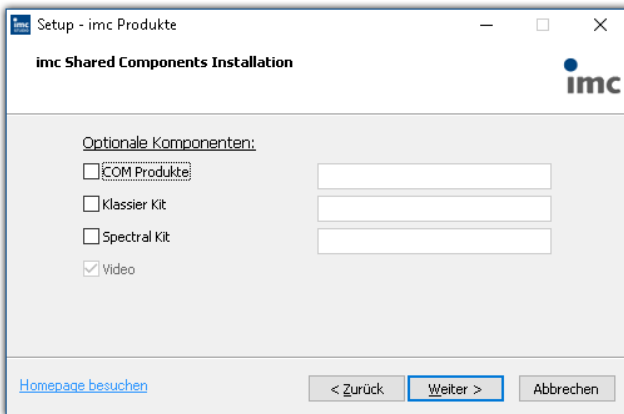
Benötigten Systemkomponenten



Benötigte Systemkomponenten (Beispiel)

Im nächsten Schritt werden Ihnen die Systemkomponenten, welche die ausgewählten Produkte benötigen, angezeigt, mit einem Hinweis, welche davon bereits auf Ihrem System installiert sind. Sie können auch die bereits installierten Komponenten überinstallieren. Die fehlenden bzw. vorhandenen Komponenten variieren je nach System und Update-Stand, die untere Abbildung ist daher nur ein Beispiel.

Konfiguration von imc Shared Components

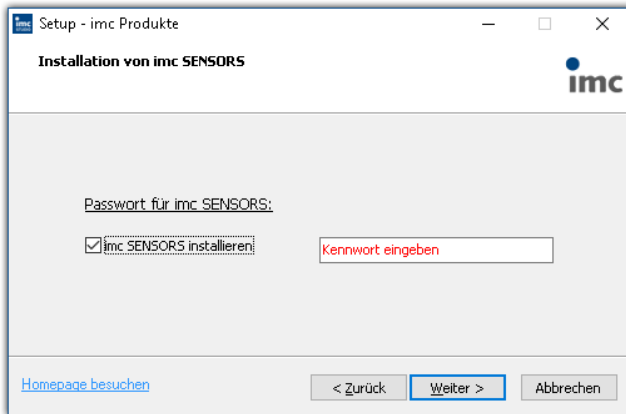


Konfiguration von imc Shared Components

In diesem Installationsschritt haben Sie die Möglichkeit, passwortgeschützte Komponenten der imc Shared Components Komponente zu installieren.

Option/Komponente	Beschreibung
COM Produkte	Die imc COM-Programmierschnittstelle ist ein Werkzeug zur Systemintegration
Klassier Kit	Funktionsbibliothek für imc COM Produkte
Spectral Kit	Funktionsbibliothek für imc COM Produkte

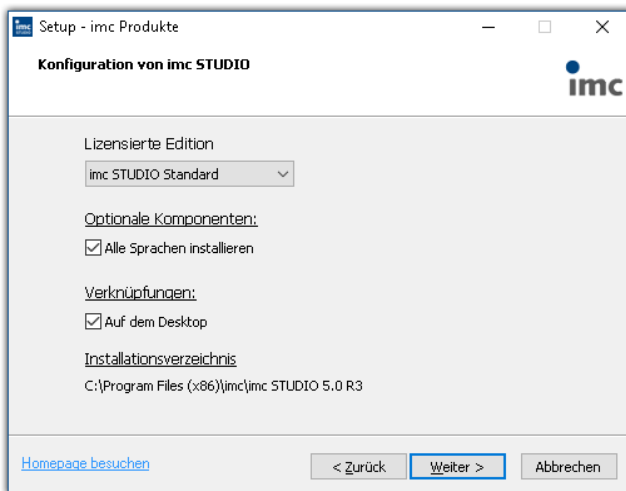
Passwort für imc SENSORS



Passwortabfrage für imc SENSORS

Haben Sie imc SENSORS ausgewählt, wird vor der Installation das Passwort abgefragt. Möchten Sie imc SENSORS doch nicht installieren, deselektieren Sie die Auswahl an dieser Stelle.

Konfiguration von imc STUDIO

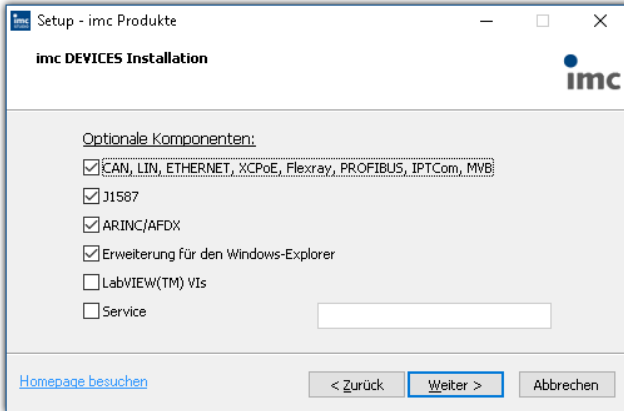


Konfiguration von imc STUDIO

An dieser Stelle können Sie bereits Ihre lizenzierte Edition einstellen. Eine spätere [Produktkonfiguration](#) ³⁰ kann dann entfallen.

Option/Komponente	Beschreibung
Lizenzierte Edition	Informationen zu den Editionen finden Sie in dem Technischen Datenblatt von imc STUDIO.
Alle Sprachen installieren	Diese Option installiert imc STUDIO in sämtlichen verfügbaren Sprachen. Sollten Sie die zusätzlichen Sprachen nicht benötigen, können Sie die Installationszeit verkürzen. Beachten Sie bitte, dass einige Funktionen die anderen Sprachen benötigen. Z.B. können Sie anderssprachige Parametersätze nur importieren, wenn die passende Sprache installiert ist. Ist die Option abgewählt, so wird automatisch Englisch und, falls verfügbar, die Sprache des Betriebssystems installiert. Bei Bedarf können alle anderen verfügbaren Sprachen nachträglich installiert werden (siehe Abschnitt " Sprachen nachinstallieren " ³⁰).
Verknüpfungen	Programm-Start-Verknüpfungen können auf dem Desktop erstellt werden

Konfiguration von imc DEVICES

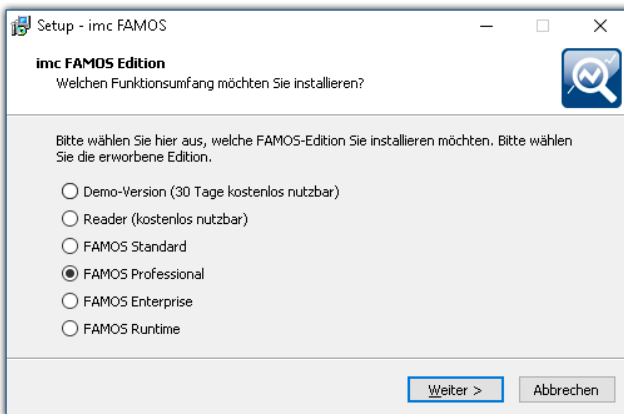


Hier können Sie optionale Komponenten des Gerätetreiber Pakets imc DEVICES installieren, die von imc STUDIO und imc WAVE verwendet werden.

Konfiguration von imc DEVICES

Option/Komponente	Beschreibung
CAN, LIN, ETHERNET, XCPoE, Flexray, PROFIBUS, IPTCom, MVB	Für Messgeräte mit einem dieser Feldbus-Anschlüsse
J1587	Für Messgeräte mit J1587-Bus Anschluss
ARINC/AFDX	Für Messgeräte mit einem ARINC- oder AFDX-Bus Anschluss
Erweiterung für den Windows-Explorer	Zugriff auf die Gerätefestplatte über den MS Windows-Explorer
LabVIEW(TM) VIs	Bibliothek zum Zugriff auf die imc Geräte über LabVIEW(TM)
Service	Service-Unterstützung. Installieren Sie diese Komponente nur nach Aufforderung des Kundenservice.

Konfiguration von imc FAMOS



In diesem Schritt konfigurieren Sie die imc FAMOS Installation. Wählen Sie die Editionen aus, die Sie installieren möchten. Beachten Sie, dass alle Editionen außer der *Reader*-Edition lizenzpflichtig sind.

Folgen Sie dem Assistenten und wählen Sie die bevorzugte Sprache für die Hilfe und Beispieldateien, wie z.B. Projekte, Sequenzen und Dialoge. Wählen Sie optionale Komponenten, die Sie mit imc FAMOS installieren möchten. Zudem wird ein Verzeichnis für Beispieldateien benötigt.

Konfiguration der imc FAMOS Installation



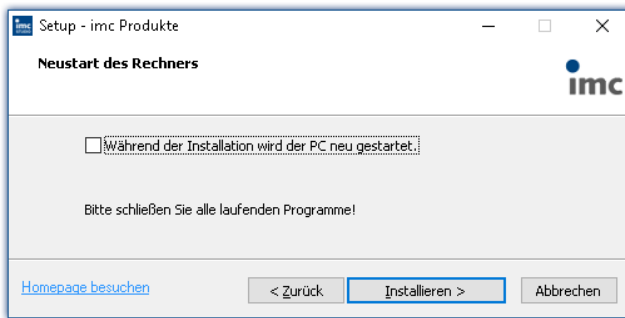
Verweis

imc FAMOS Editionen

Genauere Informationen zu den imc FAMOS Editionen finden Sie im Handbuch zu imc FAMOS.

Nach der Konfiguration aller Produkte folgt der Start der Installation.

3.3.3 Start der Installation



Abschluss des Installationssetups und Start der Installation

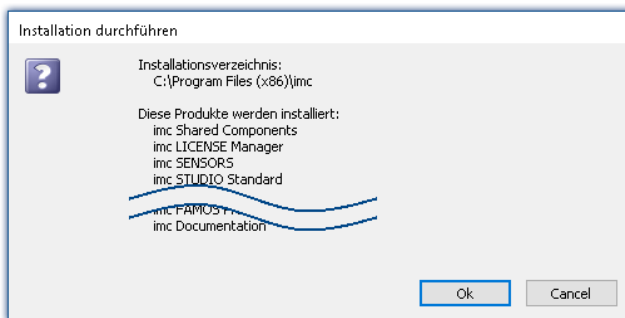
Vor der Installation wird ein **Systemneustart** durchgeführt. **Schließen** Sie daher bitte **alle laufenden Programme**, bevor sie fortführen!

Bestätigen Sie den Neustart über die Checkbox und fahren Sie fort (Button "Installieren"). Zunächst werden die erforderlichen Systemkomponenten installiert. Daraufhin wird der PC automatisch neu gestartet.

! Warnung

Windows Benutzerkonto

Nach dem Neustart **melden Sie sich unbedingt mit demselben Benutzerkonto an**, mit dem Sie die Installation gestartet haben. Die Verwendung eines anderen Benutzerkontos kann dazu führen, dass die Komponenten nicht korrekt installiert werden.



Komponenten, die nach dem Neustart installiert werden (Beispiel)

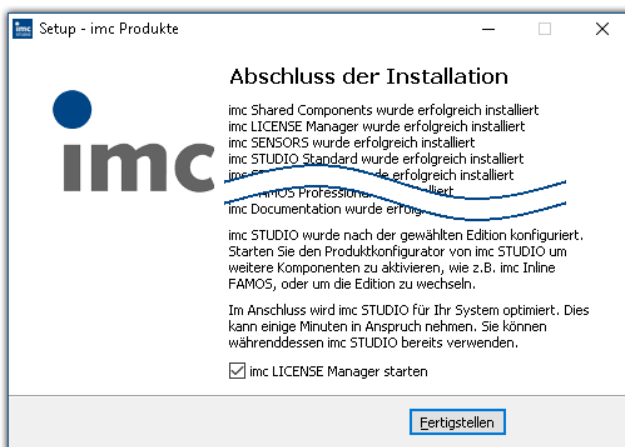
Nach der Anmeldung beginnt die eigentliche Installation der Produkte. Sie erhalten eine Auflistung, welche Komponenten nun installiert werden und müssen diese noch einmal mit "Installieren" bestätigen. Die untere Abbildung zeigt ein Beispiel, je nach vorheriger Auswahl weicht Ihre Auflistung hiervon ab.

Nun startet die Installation der einzelnen imc Produkte.

! Hinweis

Blockierung des Systemstarts

Während die Installation läuft, wird der weitere Start des Betriebssystems blockiert, d.h. es können keine anderen Programme gestartet werden.



Abschluss der Installation

Nach Abschluss der Installation wird folgende Meldung angezeigt.

Sie können direkt im Anschluss den imc LICENSE Manager starten, um Ihre Lizenz zu aktivieren. Den imc LICENSE Manager können Sie auch später über das Startmenü starten.

3.4 Produktkonfiguration / Lizenzierung

imc STUDIO kann in verschiedenen Produktkonfigurationen bestellt und lizenziert/aktiviert werden. Weiter gehende Details dazu finden Sie in den Bestellunterlagen oder auf www.imc-tm.de. Eine Auflistung aller möglichen Editionen und Komponenten (Plug-ins) finden Sie im "Technischen Datenblatt" oder wenden Sie sich bitte an unsere [Hotline](#) ¹⁰.

Editionen und Komponenten

Folgende Editionen sind für imc STUDIO verfügbar, welche jeweils eine bestimmte Grundausstattung von Komponenten (Plug-ins) bzw. Funktionalitäten enthalten.

Edition und benötigte Lizenz	Bestellbezeichnung
imc STUDIO Runtime	imc STUDIO-RUN
imc STUDIO Standard	imc STUDIO-STD
imc STUDIO Professional	imc STUDIO-PRO
imc STUDIO Developer	imc STUDIO-DEV

Mit aktivierter, passender "Engine", kann jede Edition die Konfigurationen höherer Editionen ausführen.

Weitere optionale bzw. einzeln lizenzierbare Komponenten (Plug-ins) sind zusätzlich kombinierbar.

Jede Edition kann Konfigurationen ausführen, die mit einer höherwertigen Edition erstellt wurde, sie jedoch nicht modifizieren.


Für die Editionen **Standard**, **Professional** oder **Developer** benötigen Sie eine entsprechende Lizenz. Diese können Sie im imc LICENSE Manager aktivieren. Die **Runtime**-Edition ist eine eingeschränkte, kostenfrei Version. Diese Edition können Sie im imc LICENSE Manager registrieren. Wählen Sie dort die Option "**DEMO Versionen und Freeware**".

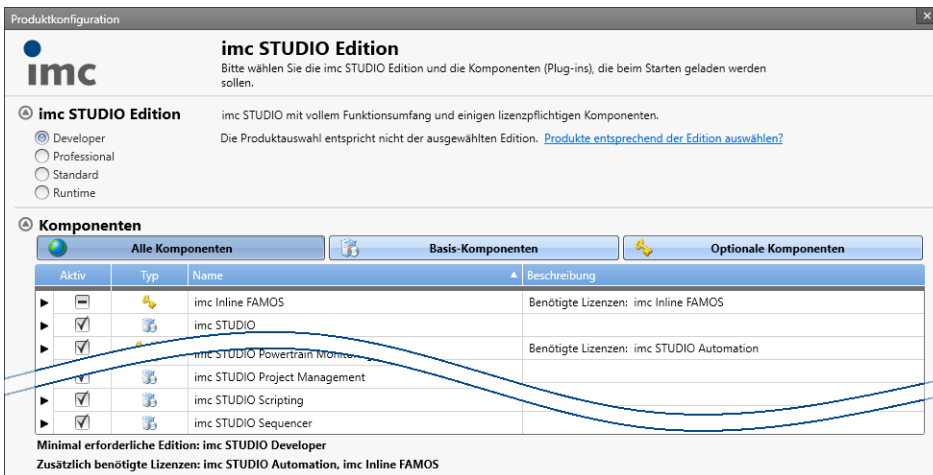
Lizenzierung (imc LICENSE Manager)

Die Software-Lizenzen werden mit dem "imc LICENSE Manager" verwaltet. Nach Abschluss der Installation können Sie den imc LICENSE Manager direkt starten, um Ihre Lizenz zu konfigurieren (z.B. über das Windows Startmenü: Gruppe "imc" > "imc LICENSE Manager"). Wird imc STUDIO gestartet, ohne dass eine passende Lizenz konfiguriert ist, wird die Produktkonfiguration geöffnet, aus der heraus Sie ebenfalls den imc LICENSE Manager starten können.

Folgen Sie den Anleitungen des imc LICENSE Manager. imc LICENSE Manager bietet eine separate Dokumentation. Starten Sie den imc LICENSE Manager und betätigen Sie "Hilfe".

Produktkonfiguration ändern

Sie können die Produktkonfiguration ändern, um diese an die erworbene Lizenz anzupassen. Z.B. haben Sie bei der Installation eine andere Edition gewählt oder Sie haben ein Produkt-Upgrade erworben. Dazu starten Sie imc STUDIO und klicken Sie in der Menüleiste (rechts oben) auf das Symbol . Der Assistent zur Produktkonfiguration wird geöffnet. Nun können Sie die Konfiguration entsprechend Ihrer erworbenen Lizenzen ändern. Folgen Sie den Anleitungen und beenden Sie den Assistenten.



Assistent zum Anpassen der Produktkonfiguration

Nach Abschluss der Konfiguration müssen Sie imc STUDIO schließen und neu starten, damit die Änderungen übernommen werden.

Änderung der Edition

Im oberen Bereich des Dialogs finden Sie die Auswahl der Editionen. Vorselektiert ist die aktuell verwendete Edition. Ändern Sie die Selektion, können Sie entscheiden, ob die Auswahl der Komponenten sich der Selektion anpassen soll. In den meisten Fällen ist das empfohlen, da nur so bei einem Update alle Funktionen der Edition zur Verfügung stehen.

Optionale Komponenten sind von der Editions-Auswahl nicht betroffen und behalten den vorherigen Zustand.

Ändern Sie bitte die Edition nur, wenn Sie eine passende Edition im imc LICENSE Manager aktiviert haben.

Änderung der verwendeten Komponenten

Zu der gewählten Edition stehen weitere Komponenten (Plug-ins) zur Auswahl zur Verfügung. Für einige dieser Plug-ins benötigen Sie eine separate Lizenz.

Im unteren Bereich des Dialogs finden Sie die Auswahl der Komponenten. Vorselektiert ist die aktuell verwendete Zusammenstellung (außer nach einem Editions-Wechsel).

Spalte		Beschreibung
Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	Die Komponente/n ist/sind aktiviert.
	<input type="checkbox"/>	Die Komponente/n ist/sind deaktiviert.
		Einige der Komponenten sind aktiviert. Nach Betätigen werden die unterliegenden Komponenten deaktiviert.
Typ		Die Komponente benötigt eine extra Lizenz zusätzlich zu der Lizenz für die Edition.
		Die Komponente kann lizenzfrei zu der gewählten Edition aktiviert werden.
Name		Produktname der Komponente
Beschreibung		Kurzer Beschreibungstext der Komponente. Genauere Beschreibungen der einzelnen Komponenten finden sie im Technischen Datenblatt.

Aktivieren oder deaktivieren Sie in der Spalte "Aktiv" die einzelnen Komponenten. Unter der Liste finden Sie eine Info, welche Lizenzen Sie zusätzlich benötigen.



Hinweis

imc STUDIO Automation

Die Komponente "Automation" besitzt eine eigenständige Lizenz und wird aus diesem Grund bei Auswahl immer aufgelistet. Wenn Sie eine imc STUDIO Developer Lizenz besitzen, haben Sie auch eine Automation-Lizenz.



FAQ

Warum gibt es oft zwei Komponenten für ein Produkt? Z.B. "Automation Editor" und "Automation Engine"

Antwort: Viele Komponenten werden aufgeteilt in die reine Funktion und die Oberfläche zum Einstellen. Diese Aufteilung existiert aus folgendem Grund: Jede Edition kann alles ausführen, was mit einer höherwertigen Edition erstellt wurde, jedoch nicht modifizieren.

Das heißt, mit der Komponente "Automation Engine" können Sie in der Standard-Edition Automation-Tasks ausführen. Der Editor ("Automation Editor") steht aber erst in der Developer-Edition zur Verfügung.

Wann sollte man die "Engine" deaktivieren

Antwort: In den meisten Fällen braucht man die Engine nicht deaktivieren, wenn die Komponente nicht benötigt wird. Jedoch ist zu beachten, dass jede aktivierte Komponente Ressourcen verbraucht.

Zudem beschleunigt es minimal den System-Aufstart.

Nachteil: Alle Funktionen der deaktivierten Komponente funktionieren nicht mehr. Beispiel "Sequencer": Kommandos an Widgets, Hotkeys/Tastenkürzel, Benutzerdefinierte Buttons, Metadaten-Assistent, Benutzerdefinierte Ereignisse.

3.5 Start

Starten Sie die Software über das entsprechende Symbol auf dem Desktop oder über das Startmenü.



Standardmäßig wird bei der Installation ein Symbol auf dem Desktop eingerichtet und - abhängig von Ihrer Auswahl bei der [Installation](#)^[21] - auch ein Symbol in der Schnellstartleiste.

imc STUDIO

Falls kein Symbol eingerichtet wurde (Installationsoption), dann öffnen Sie das **Windows**

Startmenü. Dort finden Sie die Gruppe "imc" und darin die Verknüpfung zum Starten des Produkts.

Falls Sie die [Produktkonfiguration / Lizenzierung](#)^[30] noch nicht durchgeführt haben, startet automatisch die Produktkonfiguration.

Splash screen

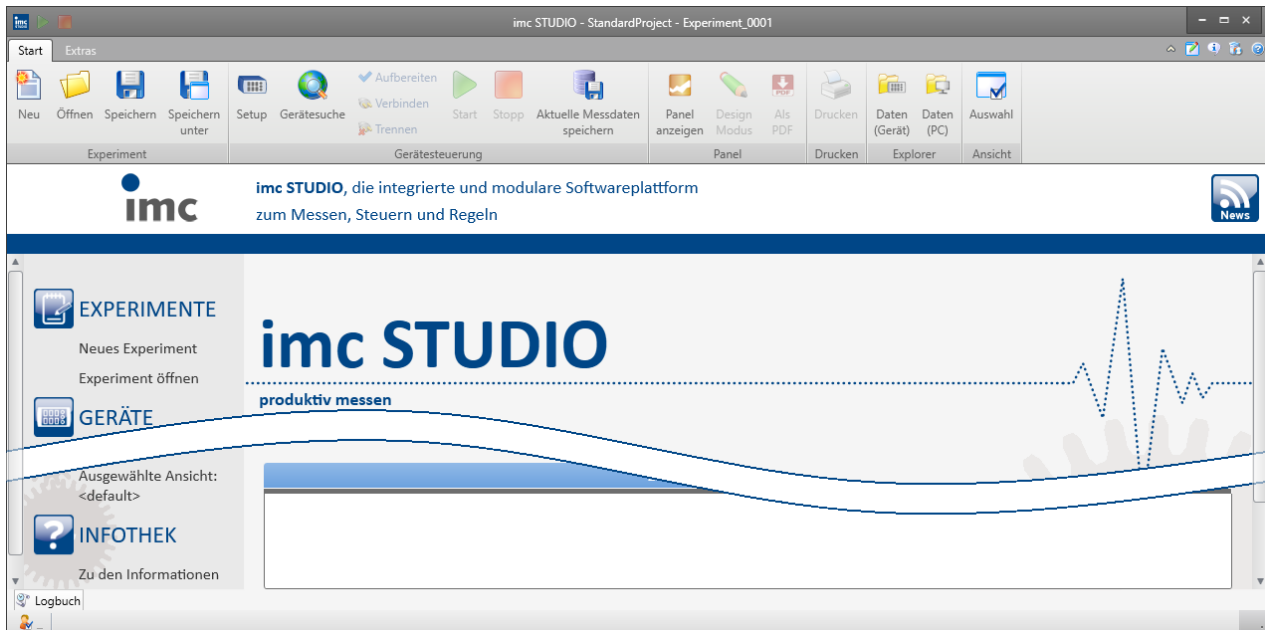


Es erscheint nun ein Bild (sog. "splash screen"), wo das Laden der Software Komponenten angezeigt wird. Je nach Installation und Leistung des PCs kann dies einige Zeit dauern.

**Laden der Software
Komponenten nach dem Start**

Startseite

Die Startseite wird standardmäßig nach dem Start der Software geöffnet. Auf der Startseite werden produktabhängig einige Funktionen als Schaltflächen dargestellt. Um eine Funktion auszuwählen, klicken Sie auf die entsprechende Schaltfläche. Nach der ersten Installation kann die "**Startseite**" wie in folgendem Beispiel aussehen:



Willkommenseite (Beispiel)

imc STUDIO startet mit einer eingeschränkten Ansicht

Mit der Installation von imc STUDIO werden mehrere **Ansichten** bereitgestellt. In den Ansichten ist definiert, wie die Oberfläche aussieht.

imc STUDIO bietet eine Vielzahl von Möglichkeiten und Funktionen, die jedoch nicht immer im vollen Umfang für eine einfache Messung benötigt werden.



Hinweis

imc STUDIO startet mit einer eingeschränkten Ansicht

Damit ein leichter Einstieg in die Software möglich ist, startet das Programm mit einer eingeschränkten Ansicht. Alle wichtigen Funktionen zum Messen und Visualisieren von Messdaten sind vorhanden. Das Menüband ist so strukturiert, dass Sie ausgehend von links nach rechts zu allen wichtigen [Hauptfenstern](#) gelangen.

Wechsel von einer eingeschränkten Ansicht zur Ansicht: Complete

Sie können zu jeder Zeit die Ansicht wechseln, um Zugriff auf alle Funktionen zu erhalten. Wählen Sie dazu im Menüband "Extras" in der Drop-Down-Liste (Ansichtenauswahl) den Eintrag: "**Complete**".



Hinweis

Hinweis zu den Beschreibungen und Screenshots

Die folgenden Beschreibungen und die Screenshots beziehen sich immer auf die Ansicht mit vollem Funktionsumfang. Viele dieser Funktionen finden Sie auch in der minimierten Ansicht an anderer Stelle.

3.5.1 Verbindung zum Gerät / Netzwerk / Firewall

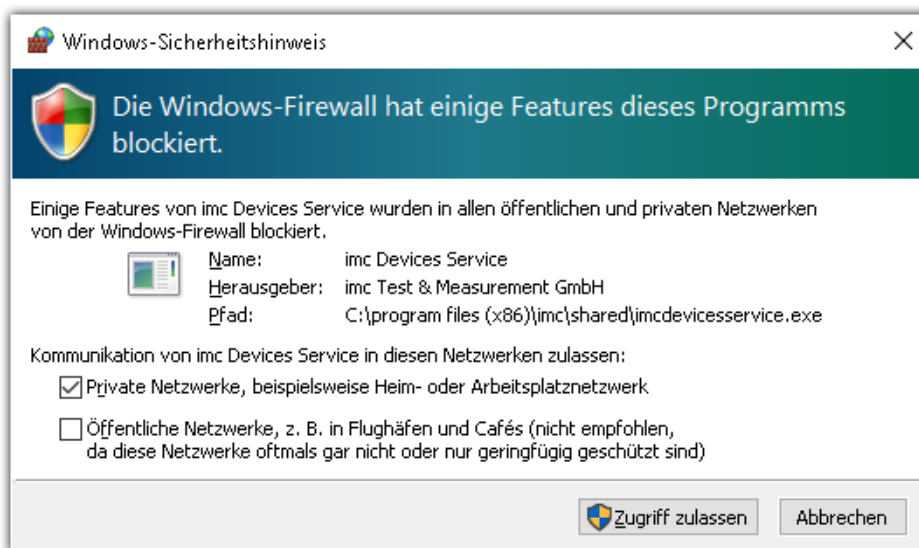
Um ein imc Messgerät zu benutzen, muss imc STUDIO eine **Verbindung über ein Netzwerk** (meist LAN) herstellen. Details zu den Netzwerkeinstellungen finden Sie im Abschnitt "[Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät](#)".

Firewall

Die verwendete Firewall auf Ihrem PC kann die **Verbindung** zwischen der Bediensoftware und dem Messgerät **verhindern**. Ist die Software der Firewall unbekannt, erscheint meist eine entsprechende Abfrage beim **Zugriff auf das Netzwerk**. Das geschieht z.B. nach dem Start der Software und beim ersten Zugriff auf ein Gerät (z.B. durch die Gerätesuche). Einige Firewall-Programme können auch den Zugriff auf System- und Hardware-Komponenten sperren.

In allen Fällen ist ein **korrekter Betrieb** nur möglich, wenn die **Verbindung nicht blockiert** wird. Betroffen sind in der Regel folgende Programme:

Programm	Standardpfad
imc STUDIO: imc.Studio.exe	C:\Program Files (x86)\imc\imc STUDIO...
imc DEVICES: imcDevices.exe	C:\Program Files (x86)\imc\imc DEVICES...
imc DEVICES Service: imcDevicesService.exe	C:\Program Files (x86)\imc\Shared



Beispiel für die Firewall Warnung unter Windows 10

Windows Firewall: Hier wird zwischen privaten und öffentlichen Netzwerken unterschieden. Für den Betrieb am LAN genügt die **Freigabe für "Private Netzwerke"**. Lassen Sie den Zugriff zu. Lesen Sie ggf. die Bedienungsanleitung Ihrer Firewall und / oder fragen Sie Ihren Administrator / IT-Fachabteilung.

3.5.2 Hauptfenster / Plug-ins



imc STUDIO bildet den Rahmen für **Plug-ins**. Plug-ins erscheinen innerhalb von imc STUDIO als **Hauptfenster**. Ein Plug-in kann ein oder mehrere Hauptfenster haben.

Die Hauptfenster werden in dem Navigationsbereich angezeigt.

Links sehen Sie ein Beispiel des Navigationsbereichs mit den Hauptfenstern **Startseite**, **Setup**, **Panel**, **Automation** und **Sequencer** (**Panel** ist ausgewählt).

Um zu einem Hauptfenster zu wechseln, klicken Sie auf den jeweiligen Button im Navigationsbereich.

[Navigationsbereich](#)^[125]: Hier finden Sie weiterführende Informationen zur Bedienung und Handhabung des Navigationsbereichs.



Hinweis

Hinweis bei Verwendung der eingeschränkten Ansicht

- Wenn Sie die [eingeschränkte Ansicht](#)^[33] verwenden, ist der Navigationsbereich ausgeblendet. Zu den Hauptfenstern Setup und Panel gelangen Sie in diesem Fall über das Menüband.
- Die anderen Hauptfenster sind nur über den Navigationsbereich zu erreichen.
- Wenn Sie diese benötigen, [blenden Sie den Navigationsbereich ein](#)^[127] oder wechseln Sie die [Ansicht](#)^[142].

Werkzeugfenster

Die meisten Plug-ins besitzen eigene Werkzeugfenster (z.B. das Panel mit den Werkzeugfenstern: Widgets und Daten-Browser). Die Werkzeugfenster werden in den jeweiligen Kapiteln beschrieben.



Verweis

Siehe auch

[Werkzeugfenster](#)^[126]: Hier finden Sie weiterführende Informationen zur Bedienung und Handhabung der Werkzeugfenster und die Beschreibung der Werkzeugfenster vom imc STUDIO Rahmen.

3.5.3 Wichtige Einstellungen

Benutzer und Benutzergruppen

imc STUDIO hat die Möglichkeit, verschiedene **Benutzer** zu verwalten, die das Programm in unterschiedlicher Weise benutzen können. Details dazu finden Sie im Abschnitt "[Benutzerverwaltung](#)"¹³²".

Optionen

Bevor Sie anfangen mit imc STUDIO zu arbeiten, können Sie einige grundlegende Einstellungen vornehmen, wie z.B. den **Speicherpfad für die Experimente**.

Den Speicherpfad ändern Sie in den [Optionen](#)¹¹⁴ (unter "Projekt Management" > "HDD Einstellungen"):

Menüband	Ansicht
Extras > Optionen (🔍)	alle

Hinweis

Lese- und Schreibrechte werden benötigt

Bitte beachten Sie, dass diese Einstellung für jeden imc STUDIO Benutzer gilt. Jeder Benutzer muss Lese- und Schreibrechte auf dem Pfad haben.

3.5.4 Kommandozeilenparameter

Öffnen einer Experiment-Datei

Eine [Experiment-Datei](#) (z.B. MyExperiment.imcstudio) kann durch Doppelklick im Windows-Explorer direkt geöffnet werden. Dabei wird eine neue Instanz von imc STUDIO gestartet und die Experiment-Datei geöffnet. Das gleiche Verhalten gilt auch für Verknüpfungen mit Experiment-Dateien, die sich beispielsweise auf dem Desktop befinden.

Experimente können mit Kommandozeilenparametern gestartet werden. Dazu erstellen Sie eine Verknüpfung zu einer Experiment-Datei und tragen die gewünschten Parameter ein.

```
["imc STUDIO-Installation"] "Experiment-Datei" [/fullscreen] [/do[StartMeasurement]]
[/do[StartSequencer]]
```

["imc STUDIO-Installation"]	Experiment öffnen mit einer bestimmten imc STUDIO Installation (optional)
-----------------------------	--

Um eine Experiment-Datei mit einer ganz bestimmten Installation von imc STUDIO zu öffnen, erweitern Sie die Verknüpfung mit der jeweiligen Installation. Z.B.:

```
"C:\ProgramData\imc\imc STUDIO\Applications\_1\imc STUDIO.exe"
"imcDB://DB\StandardProject\MyExperiment"
```

Die Experiment-Datei MyExperiment.imcStudio wird mit der imc STUDIO-Installation unter Applications_1\ gestartet.

"Experiment-Datei"	Experiment welches geladen werden soll
--------------------	---

Pflichteingabe. Öffnet das eingetragene Experiment mit der imc STUDIO-Installation, welche als Standard-Programm unter MS Windows eingerichtet ist. Meistens die zuletzt installierte imc STUDIO Version, bzw. imc STUDIO Monitor, wenn diese Komponente mit installiert wurde.

Möglich ist eine absolute Pfadangabe:

```
"C:
\Users\Public\Documents\DB\StandardProject\MyExperiment\config\MyExperiment.imcStudio"
```

oder eine Angabe über den Namen der Datenbank und des Projekts (das passende Datenbankverzeichnis muss ausgewählt sein):

```
"imcDB://DB\StandardProject\MyExperiment"
```

/fullscreen	Vollbildmodus (optional)
-------------	---------------------------------

Um ein Experiment im Vollbildmodus zu starten, wird die Experiment-Datei mit dem Parameter /fullscreen geöffnet.

```
"imcDB://DB\StandardProject\MyExperiment" /fullscreen
```

Nach dem Öffnen der Experiment-Datei wird das Panel im Vollbildmodus gestartet, wenn mindestens eine Panel-Seite im Experiment vorhanden ist.

/do[StartMeasurement]	Starten der Messung (optional)
-----------------------	---------------------------------------

Um nach dem Öffnen einer Experiment-Datei die Messung automatisch zu starten, wird die Experiment-Datei mit dem Parameter /do[StartMeasurement] geöffnet.

```
"imcDB://DB\StandardProject\MyExperiment" /do[StartMeasurement]
```

oder

```
"imcDB://DB\StandardProject\MyExperiment" /fullscreen /do[StartMeasurement]
```

/do [StartSequencer]

Starten des Sequencers (optional)


Um nach dem Öffnen einer Experiment-Datei den Sequencer automatisch zu starten, wird die Experiment-Datei mit dem Parameter /do[StartSequencer] geöffnet.

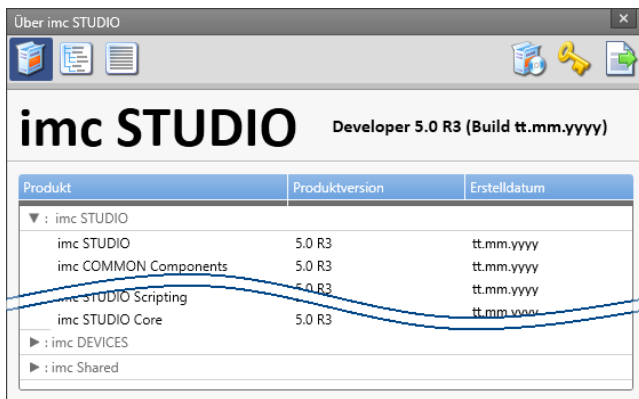
```
"imcDB://DB\StandardProject\MyExperiment" /do[StartSequencer]
```

oder

```
"imcDB://DB\StandardProject\MyExperiment" /fullscreen /do[StartSequencer]
```



3.6 Info / Versionsinformation


imc STUDIO besteht aus mehreren Komponenten (Plug-ins). Um festzustellen aus welchen Komponenten Ihr Produkt besteht, klicken Sie in der Menüleiste auf das Symbol . Es öffnet sich ein Fenster mit dem Produktnamen und Detailinformationen zu den einzelnen Komponenten:



Versionsinformation (Beispiel)

Mit den linken Schaltflächen können Sie die Detailtiefe und Sortierung der Liste ändern.

Mit den rechten Schaltflächen können Sie den Assistenten zur [Produktkonfiguration](#)  starten, den [imc LICENSE Manager](#)  starten oder die Produktauswahl exportieren.

Wenn Sie den Export ausführen können Sie den Inhalt als Datei im XML Format speichern. Für Anfragen an die Hotline kann es notwendig sein, diese Datei bereit zu halten oder per Email zu schicken (siehe auch Kapitel "[Kundendienst / Hotline](#)" .

3.7 Informationen und Tipps

3.7.1 Sprachen ändern und nachinstallieren

Falls in der Installationsvariante "[Benutzerdefiniert](#)" die Option "**Alle Sprachen installieren**" nicht ausgewählt wurde, steht imc STUDIO nach Abschluss der Installation in **Englisch** und, falls verfügbar, in der **Sprache des Betriebssystems** zur Verfügung. In allen anderen Fällen, sind alle verfügbaren Sprachen installiert.



Hinweis

Betriebssystem-Einstellungen beachten

Bitte vergewissern Sie sich, dass Ihr Betriebssystem korrekt auf die Anzeigesprache eingestellt ist. Einige Sprachen benötigen entsprechende Anpassungen. Insbesondere das "Gebietsschema" muss für die Anzeigesprache korrekt eingestellt werden.

Ansonsten kann es bei einigen Sprachen zu Problemen bei den Zeichen kommen. Betroffen sind z.B. japanisch, chinesisches, russisch, ...

Sprache ändern

Standardmäßig wird imc Software in derselben Sprache gestartet wie die installierte Windows Version. Wenn diese Sprachversion nicht unterstützt wird, erscheint das Programm in Englisch.

Die Sprache kann unabhängig von der Windows Version festgelegt werden. Verwenden Sie dazu das Programm "**imc Language Selector**". Das Programm finden Sie im Startmenü unter der Gruppe "imc".



Hinweis

Einschränkungen

Es werden lediglich die Texte der imc Software umgestellt. Komponenten, die mit der Spracheinstellung des Betriebssystems festgelegt werden, bleiben davon unbeeinflusst.

Verwenden Sie bitte nur eine der beiden folgenden Sprachen:

- Default: die Sprache des Betriebssystems
- Englisch

Bei einer anderen Auswahl kann es zu Fehlfunktionen kommen, wenn das Betriebssystem und die imc Programme unterschiedliche Sprachen verwenden.

Sprachen nachinstallieren

Bei Bedarf können alle verfügbaren Sprachen nachträglich installiert werden. Dafür wird kein Datenträger benötigt.



Hinweis

Welche Sprachen werden nachinstalliert

Bei der Nachinstallation der Sprachen werden **alle verfügbaren Sprachen** installiert. Es kann **keine Auswahl** getroffen werden.

Schritt für Schritt

- Es sind Administratorrechte erforderlich.
- Öffnen Sie das **Installationsverzeichnis** von imc STUDIO (z.B. "C:\Program Files (x86)\imc\imc STUDIO..."), z.B. mit dem Windows Explorer oder über die Kommandozeile.
- Öffnen Sie dort das Verzeichnis "**Languages**"
- Führen Sie die Datei "**InstallLanguages.bat**" aus.
- Warten Sie, bis das Skript mit der Meldung "**Failures: 0**" stoppt. Damit ist die Installation erfolgreich abgeschlossen.



Hinweis

Hinweise zur Durchführung

Falls die Installation nicht erfolgreich verlaufen ist, fehlen möglicherweise die notwendigen Rechte:

- Falls "**InstallLanguages.bat**" über die **Kommandozeile** aufgerufen wird, starten Sie die **Kommandozeile als Administrator** (Kontextmenü: "Als Administrator ausführen")
- Falls "**InstallLanguages.bat**" über den **Windows Explorer** aufgerufen wird, führen Sie den **Aufruf als Administrator** durch (Kontextmenü: "Als Administrator ausführen")

3.7.2 Empfohlene Einstellungen des Virenschanners

Viele Kanäle erzeugen eine **sehr hohe Belastung des PCs**, wenn ein Virenschutzprogramm die erfassten Daten scannt. Das kann zu einer **ruckelnden Darstellung** und zu einer hohen Prozessorbelastung führen.

Es wird dringend empfohlen **imc STUDIO aus der Virenprüfung herauszunehmen**. Die meisten Virenschutzprogramme sind in der Lage einzelne Programme mit geringem Risiko einzustufen. Lesen Sie dazu bitte die Bedienungsanleitung Ihres Virenschutzprogramms.

Geringem Risiko	Standardpfad
Fügen Sie das Programm imc.Studio.exe zur Liste der Programme mit geringem Risiko hinzu	C:\Program Files (x86)\imc\imc STUDIO...
Fügen Sie das Programm imcDevices.exe zur Liste der Programme mit geringem Risiko hinzu	C:\Program Files (x86)\imc\imc DEVICES...
Fügen Sie den Pfad der Datenbank mit allen Unterordnern zur Liste der Verzeichnisse mit geringem Risiko hinzu	C:\Users\Public\Documents\DB

Stellen Sie sicher, dass deren Daten für lesen und schreiben nicht nach Viren durchsucht werden.

3.7.3 Installation - Projekte installieren

Sie können Projekte bereitstellen, die automatisch mit installiert werden. Z.B. sollen nach der Installation spezielle Ansichten und Experimente vorhanden sein.

- Erzeugen Sie dafür eine Projekt-Export-Datei (".imcStudioExport"). Achten Sie darauf, dass das Projekt exportiert wird und nicht nur die Experimente (Selektion). Beim Export können Sie definieren, was in der Datei enthalten sein soll. Z.B. nur die Projekt-Einstellungen, oder auch die Experimente.
- Legen Sie diese Datei/Dateien in folgendem Pfad ab:
DVD:\Products\imc STUDIO\Projects

Vorhandene Projekte mit gleichem Namen werden überschrieben.

Erzeugen Sie sich davon ein Installationsmedium und führen Sie die Installation wie gewohnt durch. Oder Installieren Sie von der Festplatte.

Die Projekte werden nach dem ersten Start von imc STUDIO in die Datenbank importiert.



Frage	Antwort
Was passiert, wenn das Projekt schon existiert?	Alle Projekteinstellungen werden überschrieben.
Was passiert, wenn das Projekt Inhalte hat, die in dem zu importierenden Projekt nicht existieren?	Alle Inhalte, die keine Projekt-Einstellungen sind, bleiben bestehen. Z.B. Experimente, Messdaten, Metadaten, ...
Was passiert, wenn das Projekt Inhalte hat, die in dem zu importierenden Projekt schon existieren?	Sie werden überschrieben. Auch Experimente, Messdaten, Metadaten, ... werden überschreiben.
Was passiert, wenn andere Projekte vorhanden sind?	Die Projekte bleiben bestehen.
Was wird alles importiert aus dem Projekt?	Alle Projekteinstellungen und alle enthaltenen Experimente, Messdaten, Metadaten, ...

3.7.4 Unbeaufsichtigte Installation - Silent-Setup

Für die unbeaufsichtigte Installation ("*Silent-Setup*") werden Parameter-Dateien (.ini) benötigt. Generieren Sie die Dateien mit Hilfe eines Kommandozeilen-Aufrufs.

```
Setup.exe /CREATEINIFILES="<Zielpfad>"
```

Gehen Sie dazu folgend for:

- Kopieren Sie den Inhalt des Mediums (z.B. der DVD) auf Ihre Festplatte: z.B. unter "c:\DVD\"
- Starten Sie die Windows Eingabeaufforderung (cmd).
- Navigieren Sie zu dem entsprechenden Pfad und rufen Sie das Setup mit folgendem Aufruf auf (für das Beispiel-Verzeichnis: "c:\DVD*\"*):

```
Setup.exe /CREATEINIFILES="c:\DVD\\"
```

Das Rahmensetup wird gestartet und kann den Wünschen entsprechend konfiguriert werden. Am Ende der Einstellungen erfolgt nicht wie gewohnt ein Neustart. Es werden stattdessen *.ini-Dateien in folgender Struktur am angegebenen Zielort erstellt:

Hauptdatei

DVD/Configuration/Setup.ini

Produkt-Dateien

DVD/Products/\$Produktname\$/Configuration/\$Dateiname\$.ini

z.B.

DVD/Products/imc STUDIO/Configuration/imc STUDIO.setup.ini

DVD/Products/imc FAMOS/Configuration/Setup_imcFamos.ini

Die ini-Dateien beinhalten die vorgenommenen Einstellungen.

Anschließend kann der DVD-Ordner auf einen Datenträger kopiert und für die unbeaufsichtigte Installation verwendet werden.

Aufruf der unbeaufsichtigte Installation

Der Aufruf der Installation erfolgt mit Parametern, wobei "/SILENT" die unbeaufsichtigte Installation startet. Folgend ein Beispiel für ein 64-Bit-System:

```
DVD/Setup.exe /Lang=de /DIR="C:\Program Files (x86)\imc" /SILENT
```

Mit dem zusätzlichen Parameter "/UNINSTALL=ALL" werden alle vorherigen Versionen deinstalliert. Wird der Schalter auf "NECESSARY" gesetzt, so werden nur die notwendigen Versionen deinstalliert. Beim Setzen auf "NONE" wird keine Version deinstalliert.

Hierbei ist zu beachten, dass in bestimmten Fällen eine Deinstallation notwendig ist. Z.B. bei der Installation von einer 5.2R2 zu einer 5.2R1 muss die 5.2R1 deinstalliert werden.

 Hinweis**ini-Dateien in einem anderen Verzeichnisse erzeugen**

Sie können die ini-Dateien auch in einem anderen Verzeichnis generieren. Führen Sie in diesem Fall die beiden Verzeichnisse nachträglich zusammen. (nicht empfohlen, da Fehleranfällig)

ini-Dateien bitte immer neu generieren

Mit einer neuen Version kann es vorkommen, dass neue Schlüssel in die ini-Dateien eingefügt werden. Bitte erzeugen Sie aus diesem Grund für eine neue Version auch neue ini-Dateien.

4 Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät

Es gibt mehrere Arten, die **imc Messgeräte mit dem PC zu verbinden**. In den meisten Fällen wird der **Anschluss über LAN** ⁴⁴ (local area network, Ethernet) erfolgen. Im Abschnitt "[Verbindung über LAN in vier Schritten](#)" ⁴⁵ erfahren Sie den **schnellsten Weg zur Verbindung** von PC und Messgerät.

Daneben gibt es andere Verbindungsarten, wie:

- **Modem** ⁷¹ (TCP/IP mit PPP)
- **WLAN** ⁶⁴
- **Funkmodem** ⁸⁰ (GSM, Mobilfunknetz)
- **Nullmodem** ⁷⁸ (serielle Schnittstelle)

Diese sind in einem separaten Abschnitt beschrieben: [Spezielle Verbindungsmöglichkeiten zum Gerät](#) ⁴⁹.

Die Geräte benutzen ausschließlich das **TCP/IP Protokoll**. Für dieses Protokoll sind evtl.

Einstellungen/Anpassungen für Ihr lokales Netzwerk notwendig. Dazu benötigen Sie möglicherweise auch die Unterstützung Ihres Netzwerkadministrators.

Hinweis

Bei **Verwendung mehrerer TCP/IP Verbindungen**, z.B. LAN, WLAN und Modem beachten Sie das Kapitel "[Rechner mit mehreren TCP/IP Verbindungen](#)" ⁵³.

4.1 Anschluss über LAN

Für die Verbindung über LAN gibt es zwei Varianten:

1. Das Messgerät wird an ein **bestehendes Netzwerk** angeschlossen, z.B. an einen Netzwerkknoten (Switch oder Hub).
2. Das Messgerät wird direkt an einen Netzwerkadapter am PC angeschlossen (**Punkt-zu-Punkt**).

In einem LAN werden Sie üblicherweise den ersten Fall benutzen. Für beide Varianten werden unter Umständen **unterschiedliche Kabel** benötigt! Moderne PCs und Netzwerk-Switches sind in der Regel mit automatischer Crossover-Erkennung Auto-MDI(X) ausgerüstet, so dass unterschiedliche Kabel nicht mehr nötig sind.

1. Anschluss an ein bestehendes Netzwerk:

- Sie benötigen o. g. UTP-Kabel ungekreuzt, z. B. CB-UTP-3
- Verbinden Sie die LAN Buchse des Messgerätes mit dem Switch. Das Betreiben mehrerer Geräte ist nur mit einem Switch oder Hub möglich.

2. Direkter Anschluss an den PC (Punkt zu Punkt):

- Falls Sie ältere PCs ohne AUTO-MDI(X) Crossover Detection verwenden, benötigen Sie ein spezielles "gekreuztes" UTP-Kabel (Kategorie 5, RJ45-Stecker, z. B. CB-UTPX-3)
- Verbinden Sie die LAN Buchse des Messgerät direkt mit der LAN Buchse des PCs

Empfehlung zum Aufbau des Netzwerkes:

Verwenden Sie, wenn möglich, immer aktuelle Netzwerktechniken um die maximale Transferbandbreite zu erreichen. Aktueller Standard (2014): 100BASE-T (Fast Ethernet 100 MBit/s) oder 1000BASE-T (GBit Ethernet). GBit Ethernet Netzwerkausrüstung (Switch) ist rückwärtskompatibel, so dass auch imc Geräte mit 100MBit Fast Ethernet betrieben werden können.

Das maximal 100 m lange Kabel vom Switch zum PC bzw. Gerät sollte geschirmt sein. Werden 100 m Kabellänge überschritten, müssen Sie einen weiteren Switch einsetzen. Wird die Anlage in ein bestehendes Netz integriert, so muss das Netz immer den erforderlichen Datendurchsatz gewährleisten können. Ist dies nicht zu garantieren, sollte die Anlage mittels einer Bridge abgekoppelt werden.

4.2 Verbindung über LAN in vier Schritten

Im Folgenden wird der häufigste Fall beschrieben: PC und Gerät sind über Kabel oder Switch verbunden. Die IP-Adresse des Gerätes ist in den Adressbereich des PCs zu setzen. Anschließend kann das Gerät mit dem PC verbunden werden. Wurde einmal eine Verbindung aufgenommen, ist die Hardwareausstattung des Gerätes der Software bekannt. Experiment-Konfigurationen können dann ohne eine Verbindung zum Gerät vorbereitet werden.

Schritt 1: Ermittlung der IP-Adresse des Rechners

Bevor Sie die Konfiguration Ihres Messgeräts starten, sollten Sie die **IP-Adresse Ihres PCs ermitteln** (die folgenden Screenshots und Texte beziehen sich auf MS Windows 10). Dazu gibt es mehrere Wege, je nach Rechten kann es auf Ihrem PC nicht möglich sein einzelne davon auszuführen. In diesen Fällen sollten Sie mit dem zuständigen Administrator bzw. Ihrem IT-Service Kontakt aufnehmen.

Verbinden Sie vor der Ermittlung der IP-Adresse das Messgerät mit dem PC und schalten Sie es ein. Ansonsten kann es in einigen Fällen dazu führen, dass keine Informationen erhalten werden können.

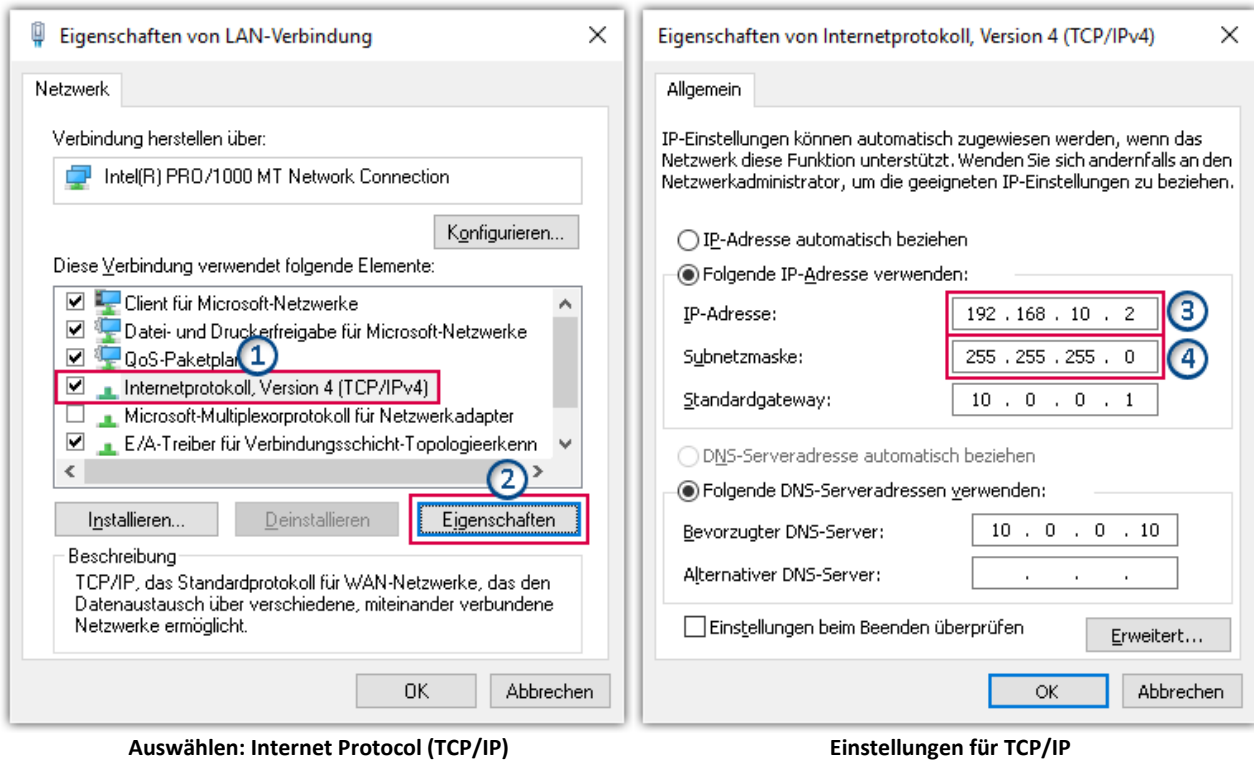
Um den Konfigurations-Dialog zu öffnen, benutzen Sie eine der beiden folgenden Methoden:

- Öffnen Sie die Windows Systemsteuerung und Suchen Sie nach "**Netzwerkverbindungen anzeigen**"
- Wählen Sie "Netzwerkverbindungen anzeigen"
- Öffnen Sie das Eingabefeld von Windows mit der Tastenkombination Windows Taste und R [Win-R].
- Geben Sie das folgende Kommando im Eingabefeld ein:
`control netconnections`

Es erscheint das Fenster "**Netzwerkverbindungen**". Klicken Sie dort mit der rechten Maustaste auf Ihre Netzwerkverbindung und wählen Sie aus dem Kontextmenü den Eintrag "**Eigenschaften**". Daraufhin sehen Sie das Eigenschafts-Fenster der Verbindung.

IP-Adresse und Subnetzmaske von dem Gerät und dem PC müssen zueinander passen.

Wählen Sie das **Internetprotokoll Version 4 (TCP/IP4)** (1) und klicken auf **Eigenschaften** (2). Nun sind die momentanen Einstellungen sichtbar. Notieren Sie die **IP-Adresse** (3) und die **Subnetzmaske** (4) Ihres Rechners.



⚠️ Warnung

Vorsicht! Falls Sie Einstellungen ändern, kann dies bei der Verwendung der gleichen Netzwerkkarte später im Firmennetz zu Schwierigkeiten führen. Bitte besprechen Sie dies in jedem Falle in Ihrem Administrator bzw. IT-Service ab.

📌 Hinweis

IP-Adresse automatisch beziehen (DHCP)

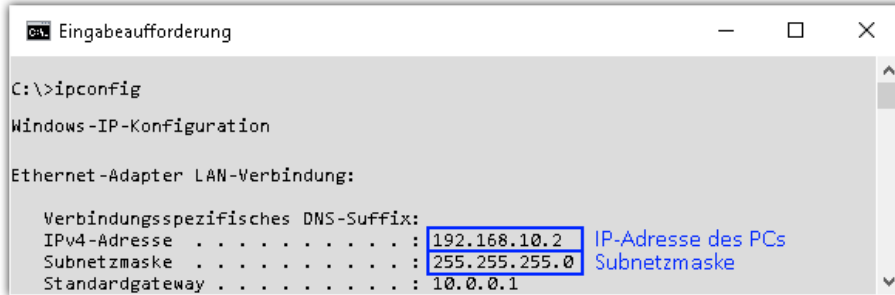
Wenn "IP-Adresse automatisch beziehen" ausgewählt ist, wird keine IP Adresse angezeigt. Um in diesem Fall die aktuelle IP-Adresse zu ermitteln, benutzen Sie die Eingabeaufforderung/Kommandozeile.

Beachten Sie, dass sich automatisch bezogene IP-Adressen bei einem Neustart des Betriebssystems ändern können!

IP-Adresse auslesen via Kommandozeile

Öffnen Sie das Eingabefeld von Windows mit der Tastenkombination Windows Taste und R [Win-R]. Tippen Sie `cmd` in das Eingabefeld ein und bestätigen Sie mit Return. Im nun erscheinenden Kommandozeilenfenster tippen Sie `ipconfig` ein.

Nun können Sie für die gewünschte Netzwerkverbindung die IP-Adresse ablesen:



Ausgabe des Befehls "ipconfig" in der Eingabeaufforderung

In den dargestellten Beispielen ist eine feste IP 192.168.10.2 mit der Subnetzmaske 255.255.255.0 gewählt. Für Messgeräte wären jetzt alle Nummern die mit 192.168.10. beginnen und dann nicht 0, 2 oder 255 enthalten geeignet. Die 0 und die 255 sind wegen Ihrer Sonderbedeutung möglichst nicht zu verwenden. Die 2 ist die Nummer der Rechners.

Schritt 2: Anschluss des Messgeräts

Wenn Sie das Messgerät **direkt mit Ihrem PC verbinden**, müssen Sie unter Umständen ein **gekreuztes Netzwerkkabel** verwenden. Wird das Messgerät **über einen Netzwerkhub** bzw. Switch oder eine Patchdose an das Netzwerk angeschlossen, verwenden Sie ein **ungekreuztes Netzwerkkabel**. Moderne PCs und Netzwerkschwitches sind in der Lage elektronisch umzuschalten. In diesem Fall können sie beide Kabeltypen verwenden.

Verwenden Sie ein passendes Netzwerkkabel.

Schritt 3: IP-Konfiguration

Starten Sie imc STUDIO. Öffnen Sie den Dialog zur Konfiguration der Geräte-IP-Adresse über den Button "Geräte-Interfaces" (🖥️).

Menüband	Ansicht
Setup-Konfiguration > Geräte-Interfaces (🖥️)	Complete

Ist der **Button** in Ihrer Ansicht **nicht vorhanden**, kann der Dialog auch nach einer Gerätesuche geöffnet werden, wenn die Gerätesuche keine neuen Geräte gefunden hat. Daraufhin erscheint eine Abfrage, ob nach Geräten mit unpassend konfigurierter Netzwerkschnittstelle gesucht werden soll. Bestätigen Sie die Abfrage mit "Ja".

Nach dem Start des Dialoges, wird automatisch nach allen Geräten im Netzwerk gesucht. Im Baumdiagramm werden alle verfügbaren Geräte angezeigt. Wenn Sie das Gerät in der Gruppe "**Momentan nicht erreichbar**" finden, müssen Sie die LAN-Einstellungen konfigurieren. Wenn Sie das Gerät in der Gruppe "**Bereit zur Messung**" finden, können Sie die aktuellen Einstellungen so belassen oder einsehen. Selektieren Sie dafür das Gerät.

Besteht ein IP-Konflikt, werden entsprechende Geräte nicht gelistet.

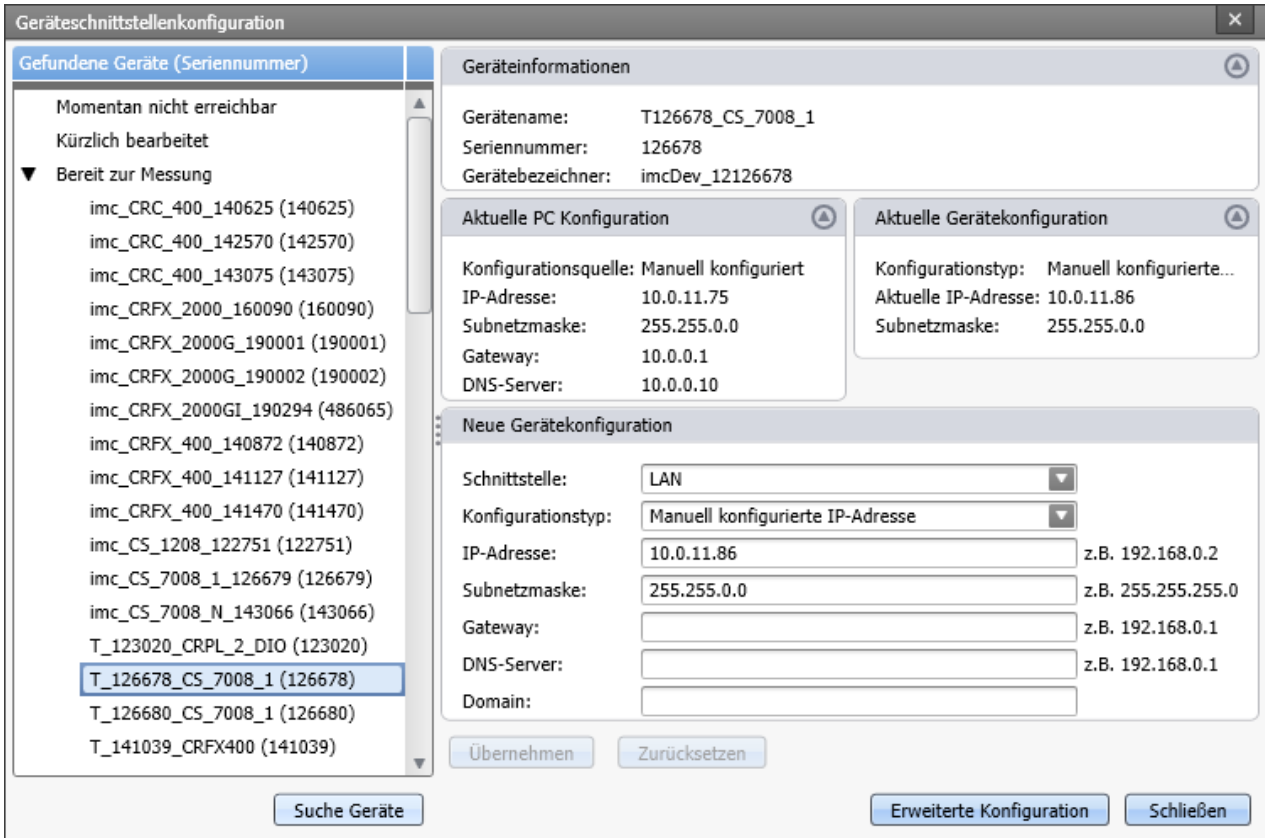


Bild 1: Anzeige der gefundenen Messgeräte und der IP-Adresse

Wenn der Konfigurationstyp: *DHCP* verwendet wird, wird die **IP-Adresse automatisch** vom DHCP-Server **bezogen**. Bei direkter Verbindung zwischen Gerät und PC mit einem gekreuzten Kabel sollten Sie DHCP deaktivieren. Wenn über DHCP **keine Werte bezogen** werden können, werden die **alternativen Werte verwendet**. Diese können zu Fehlern bei der Verbindung führen (unterschiedliche Netze, gleiche IP-Adressen, etc.).

Wenn Sie DHCP nicht verwenden wollen, müssen Sie die **IP-Adresse manuell einstellen**. Beachten Sie, dass die IP-Adresse des Geräts zu der Ihres PCs passt, also gemäß der Netzmaske sich nur der Geräteteil unterscheidet (siehe Beispiel).

Beispiel für IP-Einstellungen	PC	Gerät
IP-Adresse	10. 0. 0. 34	10. 0. 0. 45
Netzmaske	255.255.255. 0	255.255.255. 0

Um die vorgenommenen Änderungen zu übernehmen, klicken Button **Übernehmen**. Warten Sie den Geräte-Neustart ab und schließen Sie den Dialog.



Hinweis

Verbindung über Modem oder WLAN

Wird die Verbindung zum Gerät über ein Modem oder über WLAN hergestellt, starten Sie bitte das Programm "*imc DEVICES Interface Configuration*" über den Button: "*Erweiterte Konfiguration*" (siehe Bild 1). Eine genaue Beschreibung finden Sie im Software-Handbuch Kapitel: "*Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät*" > "*Spezielle Verbindungsmöglichkeiten zum Gerät*"⁴⁹".

Schritt 4: Gerät in ein Experiment einbinden

Jetzt können Sie das Gerät zum imc STUDIO Experiment hinzufügen. Falls Ihr Gerät noch nicht bekannt ist, führen Sie zunächst eine "[Gerätesuche](#)"¹⁸³ durch.

Menüband	Ansicht
Start > Gerätesuche (🌐)	alle
Setup-Steuerung > Gerätesuche (🌐)	Complete

Wählen Sie ihr Gerät aus: Mit einem Klick auf das Kästchen "*Ausgewählt*" des gewünschten Geräts, steht es für das Experiment bereit (siehe [Geräte suchen - Bekannt und Ausgewählt](#)"²³²).

Ausgewählt	Gerätename	Seriennummer	Gerätespezifikation
<input checked="" type="checkbox"/>	T_124835_C1_1_LEMO_ET	124835	imc C1-1 LEMO
<input type="checkbox"/>	T_130039_busDAQ_X	130039	busDAQ-X
<input type="checkbox"/>	T_130311_SPARTAN_U32_CAN	130311	imc SPARTAN

Sie können auch mehrere Geräte für Ihr Experiment auswählen.

Das Gerät ist nun "*bekannt*" und steht nach dem nächsten Start der Software zur Auswahl bereit. Für weitere Informationen, siehe Dokumentation zur Komponente [Setup](#)"¹⁷².

4.3 Spezielle Verbindungsmöglichkeiten zum Gerät

Nachfolgend werden weitere Verbindungsmöglichkeiten beschrieben. Außerdem werden Spezialfälle beim LAN Anschluss behandelt.

4.3.1 Geräte und TCP/IP

Es ist unbedingt erforderlich, dass Sie die folgenden Anweisungen in der angegebenen Reihenfolge durcharbeiten, da sie aufeinander aufbauen. Lesen Sie trotzdem zunächst das gesamte Kapitel durch, um sich einen Überblick über den Ablauf der notwendigen Arbeiten zu verschaffen.

Allgemeine Vorbereitungen

Ein imc Gerät mit TCP/IP unterstützt ein klassisches Netzwerk-Interface (LAN).

Für ein Gerät mit LAN-Schnittstelle müssen folgende Parameter sinnvoll eingestellt sein:

- IP-Adresse
- Subnet-Mask
- DNS-Server-Adresse (optional)
- Domäne (optional)
- Router-Adresse (optional)

Wenn Ihr Netzwerk über einen DHCP-Server verfügt, können diese Daten durch das Gerät automatisch beim Einschalten bezogen werden. Bitten Sie Ihren Netzwerkadministrator, die notwendige Konfiguration des DHCP-Servers und des DNS-Servers vorzunehmen. Sie können dann den Rest dieses Abschnitts überspringen und mit [Konfiguration des PCs](#)"⁵¹ fortfahren.



Hinweis

Hinweise für den Administrator

- Es wird empfohlen, eine feste Zuordnung der IP-Adressen zu den Geräten zu verwenden und eine unbegrenzte leasetime einzustellen. Der Hostname eines Gerätes ist unveränderbar. Er setzt sich aus einem Prefix und der Geräteseriennummer zusammen, z.B. "imcDev__99030143". Für ein Gerät mit PPP-Schnittstelle sollten folgende Parameter sinnvoll eingestellt sein:
- Lokale und ferne IP-Adresse
- Baudrate und Protokoll der seriellen Schnittstelle zum Modem oder Kabel
- DNS-Server-Adresse (optional)
- Benutzername und Passwort (optional)
- Skripte für Verbinden und Trennen (optional)

Sollte kein DHCP-Server zur Verfügung stehen, müssen die notwendigen Einstellungen der Geräte wie weiter unten beschrieben vorgenommen werden. Lassen Sie sich dazu von Ihrem Administrator IP-Adressen für Ihre Geräte zuteilen und notieren Sie sich deren Zuordnung. Bitten Sie ihn, die Geräte auf dem DNS-Server einzutragen, falls ein solcher Server zur Verfügung steht. In diesem Fall notieren Sie sich auch die IP-Adresse des DNS-Servers und den Namen Ihrer Netzwerk-Domäne.

Klären Sie, in welchen Subnetzen die Geräte betrieben werden sollen und notieren Sie sich die entsprechenden Subnet-Masken. Außerdem benötigen Sie die IP-Adressen von eventuell vorhandenen Routern, die von Ihren Geräten verwendet werden sollen.

Wenn Sie alle Informationen gesammelt haben, können Sie mit dem nächsten Abschnitt fortfahren.

4.3.1.1 Konfiguration des PCs

Für den Betrieb von TCP/IP-Geräten benötigen Sie einen PC auf dem das TCP/IP-Protokoll installiert und betriebsbereit ist. An dieser Stelle muss davon ausgegangen werden, dass Ihr PC bereits entsprechend eingerichtet ist. Sollte dies nicht der Fall sein, gehen Sie bitte gemäß der Dokumentation Ihrer Netzwerkkarte und der WINDOWS-Hilfetexte vor, um TCP/IP auf Ihrem PC zu installieren.

Vermeiden Sie es, die IP-Adresse Ihres PCs zu verändern, wenn er Bestandteil eines bereits vorhandenen Netzwerks ist! Passen Sie nur die Konfiguration der Messgeräte an! Eine Hilfestellung, um Ihren PC für den Betrieb von PPP-Geräten vorzubereiten, finden Sie im Kapitel "[Geräteverbindung über Modem \(TCP/IP mit PPP](#) ⁷¹".

Firewall and Ports

Die verwendete Firewall auf Ihrem PC kann die **Verbindung** zwischen der Bediensoftware und dem Messgerät **verhindern**. Ist die Software der Firewall unbekannt, erscheint meist eine entsprechende Abfrage beim **Zugriff auf das Netzwerk**. Das geschieht z.B. nach dem Start der Software und beim ersten Zugriff auf ein Gerät (z.B. durch die Gerätesuche). Einige Firewall-Programme können auch den Zugriff auf System- und Hardware-Komponenten sperren.

In allen Fällen ist ein **korrekter Betrieb** nur möglich, wenn die **Verbindung nicht blockiert** wird. Betroffen sind in der Regel folgende Programme:

Programm	Standardpfad
imc STUDIO: imc.Studio.exe	C:\Program Files (x86)\imc\imc STUDIO...
imc DEVICES: imcDevices.exe	C:\Program Files (x86)\imc\imc DEVICES...
imc DEVICES Service: imcDevicesService.exe	C:\Program Files (x86)\imc\Shared



Beispiel für die Firewall Warnung unter Windows 10

Windows Firewall: Hier wird zwischen privaten und öffentlichen Netzwerken unterschieden. Für den Betrieb am LAN genügt die **Freigabe für "Private Netzwerke"**. Lassen Sie den Zugriff zu. Lesen Sie ggf. die Bedienungsanleitung Ihrer Firewall und / oder fragen Sie Ihren Administrator / IT-Fachabteilung.

 Hinweis

Alternativ können Sie die Ports freischalten. Dazu muss jeder Port für UDP und TCP eingetragen werden. Es werden folgende Ports verwendet:

- UDP 1200
- TCP 1200 bis 1202

4.3.1.2 Nutzung von TCP/IP-Geräten in verschiedenen Netzwerksituationen

In einigen Fällen ist es nötig, den PC und das Gerät sowohl in einem Netzwerk (z.B. Firmennetz) zu betreiben, als auch für den mobilen Betrieb Punkt zu Punkt miteinander verbinden zu können. Um für beide Situationen ein möglichst bequemes und sicheres Arbeiten zu ermöglichen wird die folgende Vorgehensweise vorgeschlagen.

In größeren Netzwerken wird die IP-Adresse für die im Netzwerk befindlichen PC's meistens automatisch vergeben ("*Netzwerkeinstellungen*" > "*Internetprotokoll (TCP/IP)*" > "*Eigenschaften*" > "*IP-Adresse automatisch beziehen*"). Dazu gibt es im Netzwerk einen DHCP-Server (DHCP: **D**ynamic **H**ost **C**onfiguration **P**rotocol).

Wird in einem solchen Netzwerk das Windows-Betriebssystem auf dem PC gestartet (die physikalische Verbindung zwischen PC und dem Netzwerk (EtherNet-Kabel) besteht!), so wird dem PC automatisch eine passende IP-Adresse vergeben und der Wert für die Subnetzmaske gesetzt. Die Messgeräte können auf dieselbe Weise eine passende IP-Adresse und Subnetzmaske erhalten, wenn die Verwendung von DHCP für das Gerät eingeschaltet ist. Damit gibt es in einem Netzwerk mit DHCP-Server keine Adresskonflikte und keine Probleme, die Geräte im Netzwerk zu finden.

Wird nun der gleiche PC außerhalb der Netzwerkkumgebung (es ist kein DHCP-Server vorhanden; z.B. im Fahrzeug) gestartet, so erfolgt die Vergabe der IP-Adresse nach dem APIPA-Protokoll (**A**utomatic **P**riate **I**P **A**ddressing). Dazu wird vom Windows-Betriebssystem eine IP-Adresse aus einem reservierten IP-Adressbereich (169.254.0.1 ... 169.254.255.254) vergeben. Die Subnetzmaske wird auf den Wert 255.255.0.0 gesetzt. Siehe auch [AutoIP](#) ⁵⁴.

Die Messgeräte verwenden in diesem Fall, die im Gerät eingestellte IP-Adresse.

Wird nun als IP-Adresse im Gerät eine Adresse aus dem für das APIPA reservierten Bereich gewählt und die Subnetzmaske auf den Wert 255.255.0.0 gesetzt (die Verwendung von DHCP für das Gerät bleibt eingeschaltet!), so kann auch eine Verbindung zwischen dem PC und dem Gerät außerhalb des Firmennetzes ohne Probleme hergestellt werden.

 **Hinweis**

- Die für den PC aktuell verwendete IP-Adresse und der Wert für die Subnetzmaske wird ermittelt, indem man die folgende Befehlszeile in der "Eingabeaufforderung" eingibt: "ipconfig /all"
- Soll eine IP-Adresse aus dem für das APIPA reservierten Bereich für ein Gerät eingestellt werden, so ist vorher zu prüfen, welche IP-Adresse für den PC vergeben wird, wenn der DHCP-Server nicht zur Verfügung steht. Dazu wird der PC ausgeschaltet. Statt an das Netzwerk (mit dem DHCP Server) wird der PC mit einer Gegenstelle, z.B. einem Messgerät verbunden. Nach dem Einschalten des PC's wird dann die aktuell verwendete IP-Adresse ermittelt. Notieren Sie sich diese IP-Adresse!
- Es sollte darauf geachtet werden, dass für jedes Gerät eine eigene IP-Adresse vergeben wird. Das gilt auch für die Vergabe von IP-Adressen aus dem für das APIPA reservierten Bereich! Damit ist sichergestellt, dass es auch im Netzwerk ohne DHCP-Server keine Adresskonflikte gibt.
- Grundsätzlich sollte die physikalische Verbindung (EtherNet-Kabel) zwischen dem Gerät und dem Netzwerk vor dem Einschalten des Gerätes hergestellt sein, damit die automatische Vergabe der IP-Adresse erfolgen kann. Schlägt der automatische Bezug der IP-Adresse fehl, so wird von diesem Zeitpunkt an bis zum Ausschalten des Gerätes die eingestellte IP-Adresse verwendet. Diese passt im Allgemeinen aber nicht zu den im Netzwerk verwendeten IP-Adressen und es kann Adresskonflikte geben bzw. Das Gerät wird nicht im Netzwerk gefunden!

4.3.1.2.1 Rechner mit mehreren TCP/IP Verbindungen

Sollten Sie in Ihrem Rechner mehrere TCP/IP Schnittstellen eingerichtet haben, achten Sie darauf, unterschiedliche Subnets einzutragen! Ansonsten entstehen zufällige Konflikte. Gründe für mehrere TCP/IP Schnittstellen sind z.B.

- Sie trennen Ihr Firmennetz und den Anschluss ans Messgerät mit zwei Netzwerkkarten
- Sie Verbinden Ihr Messgerät zeitweise über Modem (PPP)
- Sie haben eine Bluetooth-Verbindung hinzugefügt.

Die Einstellung der Adressen könnte beispielsweise so aussehen:

	Messgerät	Router-Firma	Netzwerkkarte1	Netzwerkkarte2
IP-Adresse	192.168.1.3	192.168.0.1	192.168.1.26	192.168.0.13
Subnet-Mask	255.255.255.0	255.255.255.0	255.255.255.0	255.255.255.0

In diesem Beispiel kommuniziert Ihr PC über Netzwerkkarte1 mit Ihrem Messgerät und über Karte2 mit dem Firmennetzwerk.

4.3.1.2.2 DHCP und APIPA

Die hier aufgeführten Einstellungen beziehen sich auf das imc Gerät, nicht auf den PC:

Einstellung	Beschreibung
DHCP verwenden	(Dynamic Host Configuration Protocol) Das Gerät versucht seine Einstellungen von einem DHCP Server zu beziehen. Wenn dieser nicht verfügbar ist, wird die fest konfigurierte Adresse verwendet. Dies entspricht der Alternativen Konfiguration an einem Windows PC.
DHCP ClientID	Die <i>DHCP ClientID</i> kann eingetragen werden, wenn der DHCP Server eine spezielle DHCP ClientID zur IP Vergabe benötigt. Ohne Eintrag wird die MAC-Adresse verwendet. Beispiel: Einem Messgerät soll eine IP aus einem bestimmten Bereich vom DHCP-Server zugeteilt werden. Dann wird z.B. 'Messgerät 1' etc. eingetragen.
DHCP Hostname	Falls Ihr Administrator das Gerät über einen <i>DHCP Hostname</i> zugänglich macht, tragen Sie diesen hier ein. Ansonsten bleibt dieses Feld leer.
Auto-IP (DHCP + APIPA)	(<i>Automatic Private IP Addressing</i>) Bei dieser Option wird <i>DHCP verwenden</i> automatisch mit aktiviert. Wenn der DHCP Server nicht erreichbar ist, wird nicht die fest konfigurierte Adresse verwendet. Stattdessen sucht das Gerät per Zufallsgenerator eine Adresse im Bereich von 169.254.1.0 bis 169.254.254.255. Anschließend erfolgt ein Test, ob diese gewählte Adresse verfügbar ist. Sollte diese bereits von einem anderen Gerät verwendet werden, wird die Suche wiederholt, bis eine freie Adresse gefunden ist.

Hinweis

Ist die Netzwerkschnittstelle des PCs auf "IP Adresse automatisch beziehen" (z.B. DHCP) konfiguriert, so gibt es bei einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung zu einem Gerät Probleme, wenn die Netzwerkverbindung getrennt und wieder hergestellt wird (z.B. Neustart des Geräteinterface im Verlauf der FW-Aktualisierung).







In einem solchen Fall wird die Wiederherstellung der Verbindung zum Gerät solange verzögert, bis die Reaktivierung der Netzwerkschnittstelle des PC vollständig (mit einer dauerhaft gültigen IP-Adresse) abgeschlossen ist.

4.3.2 Starte die Netzwerkkonfiguration - Interface-Configuration


Über die Dialoge "*Geräte-Interfaces*" und "*Interface-Configuration*" können Sie feststellen, ob überhaupt eine Verbindung zum Gerät hergestellt werden kann. Sie können die Netzwerkeinstellungen des Gerätes überprüfen und die Einstellungen an das lokale Netzwerk anpassen.


Alle Einträge werden auf Plausibilität geprüft, wodurch fehlerhafte Einträge verhindert werden. Dennoch werden für die Konfiguration Systemkenntnisse vorausgesetzt und Sie benötigen möglicherweise Unterstützung durch Ihren Netzwerkadministrator.

Mit imc STUDIO werden verschiedene Möglichkeiten zur Interface-Konfiguration mitgeliefert:

Programm	Beschreibung								
Geräte-Interfaces 	<p>Bietet eine einfache und geführte Oberfläche, um die LAN-Konfiguration der Geräte anzupassen.</p> <p>Reicht die einfache Konfiguration nicht aus, kann über den Dialog der erweiterte Assistent gestartet werden: Interface-Configuration .</p> <p>Folgende Verbindungsarten können über den Dialog konfiguriert, bzw. nicht konfiguriert werden:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ja</th> <th>nein</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Geräteverbindung über LAN</td> <td>Geräteverbindung über Modem (TCP/IP mit PPP)</td> </tr> <tr> <td>Geräteverbindung über WLAN</td> <td>Geräteverbindung über WLAN</td> </tr> <tr> <td>Nur IP-Konfiguration</td> <td>Erweiterte Konfigurationen, wie Geschwindigkeit, Verschlüsselung, ... müssen über Interface-Configuration  vorkonfiguriert werden.</td> </tr> </tbody> </table>	ja	nein	Geräteverbindung über LAN	Geräteverbindung über Modem (TCP/IP mit PPP)	Geräteverbindung über WLAN	Geräteverbindung über WLAN	Nur IP-Konfiguration	Erweiterte Konfigurationen, wie Geschwindigkeit, Verschlüsselung, ... müssen über Interface-Configuration  vorkonfiguriert werden.
ja	nein								
Geräteverbindung über LAN	Geräteverbindung über Modem (TCP/IP mit PPP)								
Geräteverbindung über WLAN	Geräteverbindung über WLAN								
Nur IP-Konfiguration	Erweiterte Konfigurationen, wie Geschwindigkeit, Verschlüsselung, ... müssen über Interface-Configuration  vorkonfiguriert werden.								
Interface-Configuration 	Das Programm dient zur erweiterten Konfiguration von imc Geräten (Voraussetzung: Herstellung des Grundboards nach August 2003. Älterer Geräte werden von imc STUDIO nicht unterstützt).								

Starte Konfiguration über "Geräte-Interfaces"

Starten Sie imc STUDIO. Öffnen Sie den Dialog zur Konfiguration der Geräte-IP-Adresse über den Button "Geräte-Interfaces" (.

Menüband	Ansicht
Setup-Konfiguration > Geräte-Interfaces ()	Complete



Ist der Button in Ihrer Ansicht nicht vorhanden, kann der Dialog auch nach einer Gerätesuche geöffnet werden, wenn die Gerätesuche keine neuen Geräte gefunden hat. Daraufhin erscheint eine Abfrage, ob nach Geräten mit unpassend konfigurierter Netzwerkschnittstelle gesucht werden soll. Bestätigen Sie die Abfrage mit "Ja".

 **Verweis** **Einstellungen vornehmen**

Siehe weiter: "[Geräteverbindung über LAN](#)" 

Starte Konfiguration über "Interface-Configuration"

Starten Sie das Programm "imc DEVICES Interface-Configuration".

Start über:	Beschreibung
imc STUDIO	Öffnen Sie den Dialog zur Konfiguration der Geräte-IP-Adresse über den Button "Geräte-Interfaces" () (Siehe " Starte Konfiguration über "Geräte-Interfaces" "  "). Betätigen Sie darin den Button: "Erweiterte Konfiguration".
das Startmenü	Starten Sie das Programm: imc DEVICES Interface Configuration, aus der Programmgruppe: "imc".

Links sehen Sie zunächst einen Baum mit dem Eintrag "PC" und darunter einen Eintrag für jeden Netzwerkadapter der TCP/IP verwendet. Meist wird hier der Name oder die IP-Adresse Ihres PCs angezeigt. Der jeweilige Eintrag kann entweder aus einem Domain-Namen oder der IP-Adresse des entsprechenden Adapters bestehen. Dazu zählen auch Adapter des DFÜ-Netzwerkes.



Hinweis

Inaktive Einträge

Falls alle Einträge inaktiv geschaltet sind oder kein Eintrag existiert, ist Ihr PC nicht richtig konfiguriert. Schließen Sie das Programm und überprüfen Sie alle Netzwerkeinstellungen. Danach wiederholen Sie die Konfiguration.



Verweis

Einstellungen vornehmen

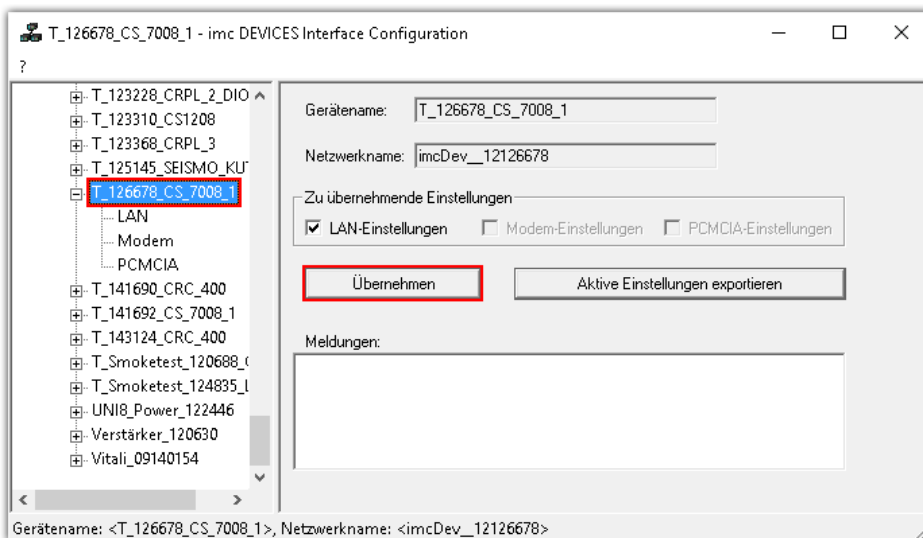
Siehe weiter:

- [Geräteverbindung über LAN](#) ⁶¹
- [Geräteverbindung über WLAN](#) ⁶⁴
- [Geräteverbindung über Modem \(TCP/IP mit PPP\)](#) ⁷¹

Änderungen übernehmen

In das jeweilige Messgerät wird die Konfiguration erst nach Betätigung des Buttons "Übernehmen" geschrieben.

- Selektieren Sie nach der Konfiguration erneut das Gerät um auf die Übersicht zurück zu gelangen.



- Geben Sie in der Gruppe "Zu übernehmende Einstellungen" an, für welche Geräteadapter die Änderungen übernommen werden sollen.
- Um die Änderungen in das Messgerät zu schreiben, betätigen Sie den Button: "Übernehmen"

Nachdem die Konfiguration in das Messgerät geschrieben wurde, führt dieses einen Warmstart durch, damit die neuen Einstellungen wirksam werden. Dieser Vorgang dauert einige Zeit.

Änderungen verwerfen

Um alle Änderungen zu verwerfen, schließen Sie Interface-Configuration und beantworten Sie die daraus resultierende Meldung "Alle Änderungen verwerfen?" mit "Ja". Wenn Sie bei dieser Meldung "Nein" wählen, bleiben ihre Eintragungen auf der rechten Seite erhalten. Sie werden aber erst in das Gerät geschrieben, wenn Sie die Schaltfläche *Übernehmen* benutzen.

Aktive Einstellungen exportieren

Zur Dokumentation können Sie über die Schaltfläche "*Aktive Einstellungen exportieren*" die momentan im Gerät wirksamen Schnittstellen Einstellungen in eine CFG-Datei exportieren. Ein Import ist nicht möglich. Es wird automatisch das Geräte-Verzeichnis als Speicherort und der Gerätenamen mit einem Zusatz als Dateiname vorgeschlagen.

Hinweis

Nach Bestätigung erlaubt "Interface-Configuration", dass die Subnet Maske ein Format hat, das für diese Netzwerk-Klasse nicht üblich ist.

Beispiel: Netzwerke die mit Adresse 192 starten, sind so genannte Class C Netzwerke. Sie benutzen immer eine Subnet Maske im Format 255.255.255.X. In besonderen Situationen ist es nötig, dieses Format in 255.255.X.X zu ändern.

4.3.3 Geräteverbindung über LAN

Vorbereitung

Schließen Sie die Geräte an das [LAN](#)⁴⁴ an und schalten Sie die Geräte ein.

Hinweis

Keine Geräte werden gefunden

Falls Sie über die folgend beschriebenen Dialoge keine Geräte finden, überprüfen Sie, ob Ihr PC und die Geräte richtig am Netzwerk angeschlossen und eingeschaltet sind.

Wenn Sie weiterhin keinen Erfolg haben, stellen Sie einen direkten Anschluss an den PC her. Außerdem sollten Sie prüfen, ob die [Firewall und Port](#)⁵¹ Einstellungen eine Netzwerkverbindung zum Gerät verhindern.

DHCP

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) ermöglicht mit Hilfe eines entsprechenden Servers die dynamische Zuweisung einer IP-Adresse an die Geräte (siehe "[DHCP und APIPA](#)"⁵⁴).



Im Auslieferungszustand sind die Geräte auf DHCP eingestellt. Wenn in Ihrem Netzwerk ein DHCP Server aktiviert ist, brauchen Sie keine weiteren manuellen Einstellungen vornehmen. Fragen Sie gegebenenfalls Ihren Netzwerkadministrator.


Warnung

Gültige IP-Adresse

Um eine gültige und freie IP-Adresse in einem vorhandenen Netzwerk für das Gerät einzustellen, kontaktieren Sie unbedingt Ihren Netzwerkadministrator. Wenn Sie für das Messgerät eine IP-Adresse einstellen, die bereits von einem anderen Gerät im Netzwerk verwendet wird, führt das dazu, dass eines der Geräte nicht mehr im Netzwerk verfügbar ist.

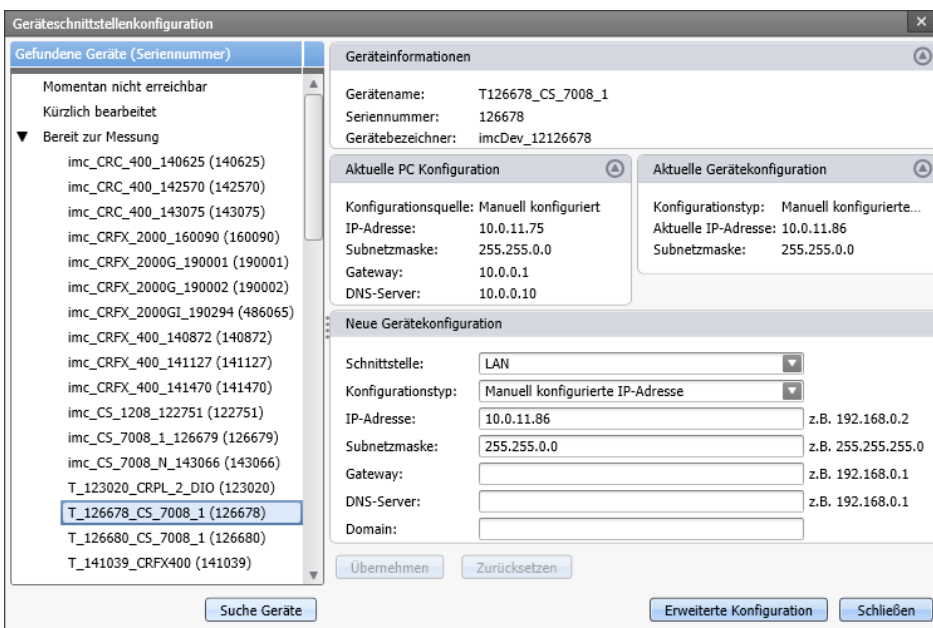
LAN-Konfiguration über Geräte-Interfaces

Öffnen Sie den Dialog zur Konfiguration der Geräte-IP-Adresse über den Button "Geräte-Interfaces" (). Siehe "[Starte die Netzwerkkonfiguration - Interface-Configuration](#)" ().

Menüband	Ansicht
Setup-Konfiguration > Geräte-Interfaces ()	Complete

Nach dem Start des Dialoges, wird automatisch nach allen Geräten im Netzwerk gesucht. Im Baumdiagramm werden alle verfügbaren Geräte angezeigt. Wenn Sie das Gerät in der Gruppe "**Momentan nicht erreichbar**" finden, müssen Sie die LAN-Einstellungen konfigurieren. Wenn Sie das Gerät in der Gruppe "**Bereit zur Messung**" finden, können Sie die aktuellen Einstellungen so belassen oder einsehen.

Selektieren Sie das Gerät.



Anzeige der gefundenen Messgeräte und der IP-Adresse

Die rechte Hälfte ist in vier Bereiche unterteilt:

Bereich	Beschreibung
Geräteinformationen	Listet Informationen zur Identifizierung des Gerätes.
Aktuelle PC Konfiguration	Listet die aktuelle Konfiguration des PC-Adapters über das das Gerät gefunden wurde.
Aktuelle Gerätekonfiguration	Listet die aktuelle Konfiguration des Geräte-Adapters.
Neue Gerätekonfiguration	Hier können Sie die Konfiguration der Geräteschnittstelle anpassen.

Unterstützung durch einen Konfigurationsvorschlag

Der Dialog Unterstützt bei der Schnittstellenkonfiguration. Falls das Gerät eine zum PC unpassende Konfiguration besitzt, wird eine sinnvolle Konfiguration gesucht und vorgeschlagen. Vorschläge werden "grün" hinterlegt.



Hinweis

Vorschlag prüfen

Bitte prüfen Sie den Vorschlag genau! Übernehmen Sie den Vorschlag nicht ohne vorher die IP-Adresse zu prüfen: Ist es eine gültige und freie IP-Adresse?

In Abhängigkeit der PC-Konfiguration wird als Vorschlag die nächste freie IP-Adresse angegeben. Freie IP-Adressen können durch Geräte belegt sein, die aktuell ausgeschaltet sind. In den meisten Fällen kann der Vorschlag bei einer "Punkt zu Punkt Verbindung" verwendet werden. Da hier keine anderen Geräte im Netzwerk vorhanden sind.

Kein passender Vorschlag:

In einigen Fällen kann es vorkommen, dass keine IP-Adresse vorgeschlagen wird. Aus IT-Gründen darf die Software keine Suche über alle IP-Adressen starten. Es wird nur eine geringe Anzahl an IP-Adressen geprüft. Sind alle geprüften Adressen belegt, wird kein Ergebnis angezeigt. Wird das Gerät erneut ausgewählt, wird eine neue Suche über andere Adressen gestartet.

Wird keine Adresse vorgeschlagen, führen Sie am besten keine weitere Suche durch, sondern geben Sie eine passende Adresse manuell ein.

Vorgehen

- Selektieren Sie das Gerät
- Prüfen Sie die Einstellungen und nehmen Sie die passenden Änderungen vor
- Um die Änderungen in das Messgerät zu schreiben, betätigen Sie den Button: "**Übernehmen**"

Nachdem die Konfiguration in das Messgerät geschrieben wurde, führt dieses einen Warmstart durch, damit die neuen Einstellungen wirksam werden. Dieser Vorgang dauert einige Zeit.

Erweiterte Konfiguration

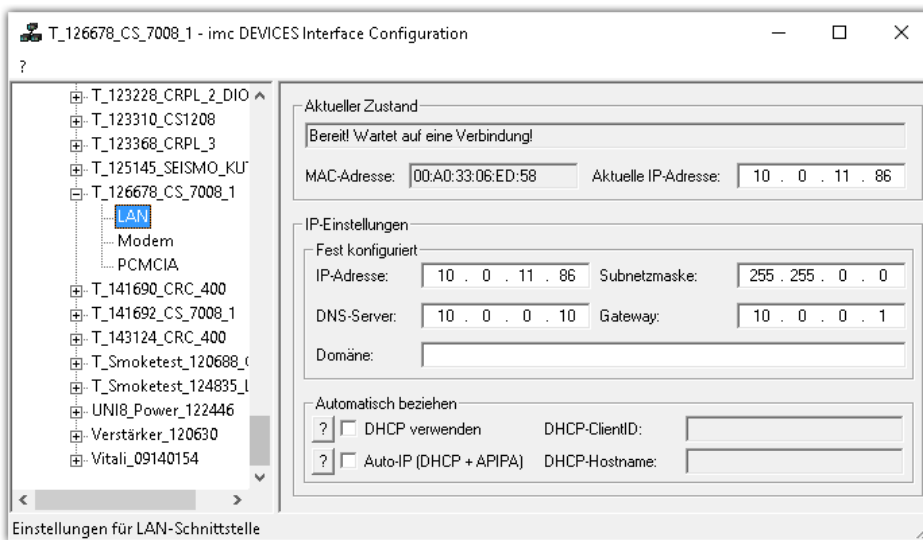
In einigen Netzwerken reicht die Konfiguration über den Dialog nicht aus. Z.B. kann die Geräteverbindung über WLAN aktiviert werden, aber nicht konfiguriert. Eine Geräteverbindung über Modem (TCP/IP mit PPP) kann nicht hergestellt werden. In diesen Fällen betätigen Sie bitte den Button: "**Erweiterte Konfiguration**". Der Dialog: "[Interface-Configuration](#)" wird geöffnet. Folgen Sie bitte der Anleitung um darüber die Geräteschnittstelle zu konfigurieren.

LAN-Konfiguration über Interface-Configuration

Über den Dialoge "[Interface-Configuration](#)"⁵⁵" können Sie die LAN-Konfiguration anpassen.

Doppelklicken Sie auf den Netzwerkadapter, um automatisch nach Geräten zu suchen. Dies dauert je nach Netzwerk und Anzahl angeschlossener Geräte einige Zeit. Danach werden im Baumdiagramm unter dem Adapter alle verfügbaren Geräte angezeigt.

Wählen Sie dort das Gerät aus und klicken Sie auf den Unterpunkt "LAN". Sie können jetzt die aktuelle Konfiguration des Messgerätes sehen, wie in diesem Beispiel:



TCP/IP Konfiguration

Die IP-Einstellungen tragen Sie in den rechten Bereich ein.


Bereich	Beschreibung
Aktueller Zustand	Listet die aktuelle Konfiguration des Geräte-Adapters.
IP-Einstellungen	Hier können Sie die Konfiguration der Geräteschnittstelle anpassen.

Um die Änderungen in das Messgerät zu schreiben, betätigen Sie den Button: "[Übernehmen](#)"⁵⁶"

Nachdem die Konfiguration in das Messgerät geschrieben wurde, führt dieses einen Warmstart durch, damit die neuen Einstellungen wirksam werden. Dieser Vorgang dauert einige Zeit.

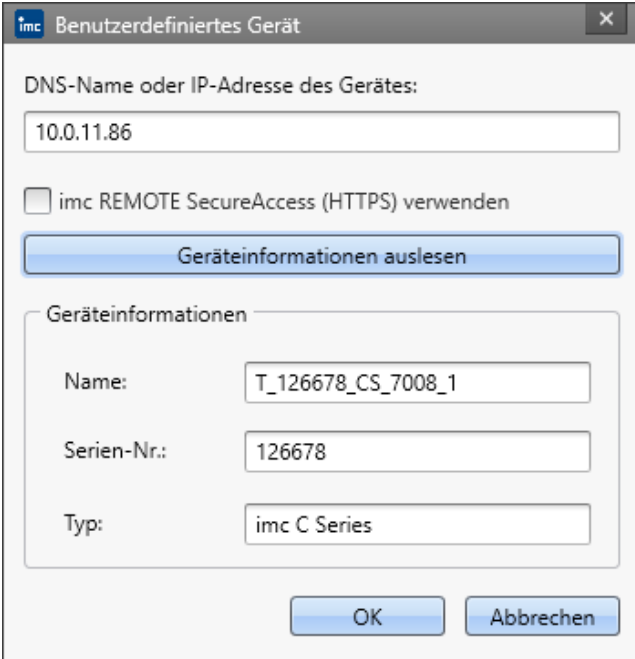
4.3.3.1 TCP/IP, PPP über einen Router

In einem strukturierten Netzwerk (Netzwerk mit Routern, Internet, ...) können imc-Geräte nicht durch eine Netzsuche aufgenommen werden. Mit Kenntnis der IP-Adresse oder des Domainnamen (DNS-Namen) kann ein Gerät in der [Geräte-Tabelle](#) ³⁰⁹ aufgenommen und eine Verbindung hergestellt werden. Führen Sie dazu eine Gerätesuche mit Hilfe der IP Adresse oder des DNS-Namens durch.

Menüband	Ansicht
Setup-Steuerung > Gerätesuche über IP/DNS ()	Complete

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie den Dialog "Gerätesuche über IP/DNS".



2. Geben Sie die IP-Adresse oder den DNS-Namen ein.
3. Mit dem Button "*Geräteinformationen auslesen*" wird ein Verbindungsversuch unternommen. Ist dieser erfolgreich, so wird der Name des Gerätes, die Seriennummer und der Produkttyp angezeigt und das Gerät kann aufgenommen werden.

Hinweis

Wenn Sie ein Gerät definieren wollen, das über das DFÜ-Netzwerk mit dem PC verbunden ist, müssen Sie zuerst die DFÜ-Verbindung herstellen.

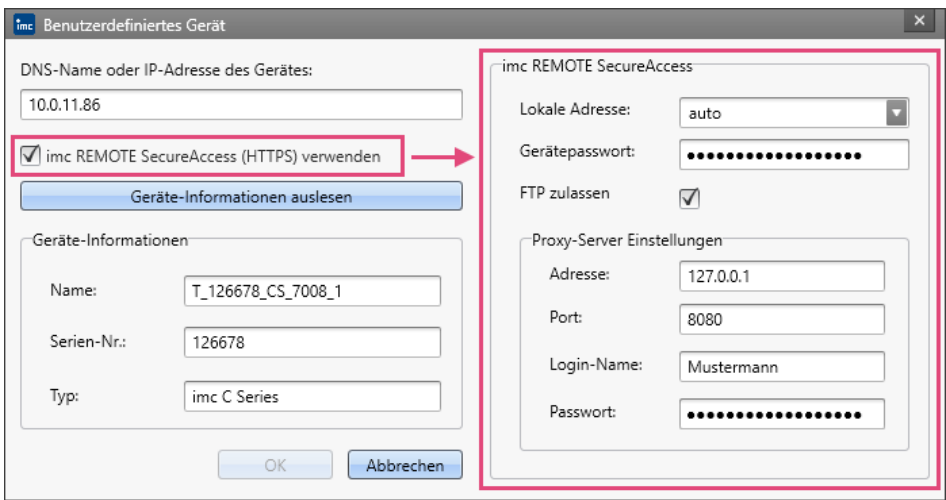
4.3.3.2 imc REMOTE SecureAccess verwenden

"imc REMOTE SecureAccess" ermöglicht einen direkten gesicherten Zugang auf ein Gerät sogar bei aktivierter Firewall.

 **Hinweis**

Hierbei werden nur imc Geräte mit Seriennummern ab 14000 unterstützt, für die ein entsprechender Freischaltcode vorliegt. Beachten Sie, dass bei dieser Verbindungsart die Übertragung sehr langsam durchgeführt wird.

Die Aktivierung erfolgt im Dialog "Benutzerdefiniertes Gerät", wie im Kapitel "[TCP/IP, PPP über einen Router](#)" beschrieben.



imc REMOTE SecureAccess

Einstellung	Beschreibung
Lokale Adresse	Behalten Sie die Voreinstellung bei, außer, Sie möchten anderen Netzwerkteilnehmern über Ihren PC den Zugriff auf das Gerät ermöglichen. In diesem Fall geben Sie hier die lokale IP-Adresse an, über die der Fernzugriff bereitgestellt werden soll.
Gerätepasswort	Falls die Verbindung zum Gerät in den Geräteeigenschaften mit einem Passwort geschützt ist, geben Sie hier das Passwort ein.
FTP zulassen	FTP über den Fernzugriff zulassen oder verbieten.
Proxy-Server Einstellungen	
Adresse	Falls für die Verbindung zum Gerät ein Proxy-Server benötigt wird, geben Sie hier den Namen oder die IP-Adresse des Servers ein.
Port	Geben Sie hier den Port für den Proxy-Server an.
Login-Name	Falls für den Zugriff auf den Proxy-Server ein Login erforderlich ist, geben Sie hier den Benutzernamen ein.
Passwort	Falls für den Zugriff auf den Proxy-Server ein Login erforderlich ist, geben Sie hier das Passwort ein.



Hinweis

Voraussetzungen

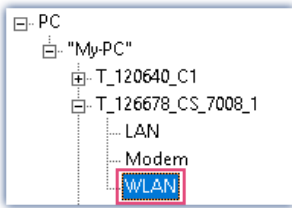
- Die Option "imc REMOTE SecureAccess" ist kostenpflichtig und [über einen Freischaltcode geschützt](#) ²⁰⁸.
- Es werden nur imc Geräte ab Seriennummern 14000 unterstützt.
- Für die Übertragung über einen sicheren https-Zugang ist ein Zertifikat erforderlich, welches Sie mit der Installation erhalten. Dieses Zertifikat ist zeitlich begrenzt und muss jährlich erneuert werden. Nach der Ablaufzeit meldet das System, dass das Zertifikat nicht mehr gültig ist. Abhängig von der eingestellten Sicherheitsstufe Ihrer IT-Umgebung ist es möglich, dass dann keine Verbindung zum imc Gerät mehr aufgebaut werden kann. Wenden Sie sich in diesem Fall an die [imc Hotline](#) ¹⁰ und an Ihren IT-Administrator.

imc REMOTE SecureAccess beenden

Wenn Sie das imc Gerät wieder direkt, ohne einen sicheren Zugang verbinden wollen, muss das Gerät neu aufgenommen werden. D.h Sie entfernen das Gerät aus der Geräteliste und nehmen es neu ohne "imc REMOTE SecureAccess" auf.

4.3.4 Geräteverbindung über WLAN

Über den Dialoge "[Interface-Configuration](#)" ⁵⁵ können Sie die WLAN-Konfiguration anpassen. Wählen Sie dort das Gerät aus und klicken Sie auf den Unterpunkt WLAN.



WLAN-Einstellungen

Integriertes WLAN verwenden

Netzwerk

Netzwerktyp: Accesspoint (Server) NetzwerkzellenID:

Netzwerkname:

Übertragung

Kanal: 5 Geschwindigkeit: auto

Verschlüsselung

Typ: WPA2-PSK CCMP/AES (8 - 63 Zeichen)

Schlüssel:

Parameter	Beschreibung
Netzwerktyp	Accesspoint(Server), wenn angeboten, sonst auf Managed (Client). Ad-Hoc wird unter Windows10 nicht mehr unterstützt.
NetzwerkzellenID	Wird ggfs. benötigt, um einen Accesspoint auszuwählen (4 Hexadezimalzeichen), sonst leer lassen.

Parameter	Beschreibung
Netzwerkname	Name des Netzwerkes, in das sich das imc Gerät einbinden soll: <ul style="list-style-type: none"> • Bei Netzwerktyp <i>Accesspoint(Server)</i> gibt das imc-Gerät hier den WLAN Namen vor über dem sich der PC verbindet. • Bei Netzwerktyp <i>Managed(Client)</i> muss hier der WLAN-Name eingetragen werden, über das das imc Gerät erreicht werden soll.
Kanal	Kanal 1-13 für 2.4 GHz. Falls das WLAN-Modul 5GHz unterstützt, gibt es Kanäle >36. Beachten Sie, dass die nationalen Bestimmungen einzuhalten sind. Z.B. gilt für die USA, dass Kanäle 12 und 13 nicht verwendet werden dürfen.
Geschwindigkeit	Die Bedeutung von <i>auto</i> hängt von der integrierten WLAN-Karte ab! <i>11 Mbit/s max</i> bedeutet, dass versucht wird mit 11 Mbit zu übertragen. Wenn die Verbindung zu schlecht ist, wird aber automatisch die Übertragungsrate reduziert. Bei der Einstellung <i>11 Mbit/s fest</i> , wird keine automatische Anpassung der Übertragungsrate vorgenommen.
Verschlüsselung	Der Schlüssel muss bei allen Teilnehmern gleich sein. Es muss exakt die Anzahl Zeichen eingegeben werden, die in der Combobox eingestellt wurde. Die Einstellung 104 Bit wird von vielen Treibern auf dem PC mit 128 Bit bezeichnet. Beim Wechsel des Verschlüsselungstyps ist der Schlüssel erneut einzugeben.

Hinweis

- Aktivieren Sie **nicht "DHCP verwenden"** im Abschnitt "*Automatisch beziehen*", wenn das Gerät als **Accesspoint (Server)** arbeitet. Das Gerät vergibt jedoch keine IP Adressen! Diese muss im gleichen IP-Adressbereich in den PC-WLAN Einstellungen vergeben werden. Achten Sie darauf, dass die Subnet-Mask auf dem PC mit dem Gerät übereinstimmt.
- Wird für die Geschwindigkeit ein maximaler Wert eingestellt wird bei schlechter Verbindung die Geschwindigkeit automatisch angepasst. Bei häufiger Anpassung der Geschwindigkeit können Datenüberläufe auftreten. Stellen Sie in diesem Fall eine niedrigere maximale Geschwindigkeit ein.
- Das Gerät ermöglicht keinen Datenaustausch zwischen der WLAN-Verbindung und der LAN-Verbindung. Selbst wenn ein unberechtigter Zugriff auf das WLAN erfolgt, besteht keine Gefahr des Zugriffs über das Gerät auf das LAN.
- Für Geräte ab Gruppe 4 (SN>13xxxx) können bis zu **54 Mbit/s** übertragen werden. Voraussetzung ist eine Inbetriebnahme ab Sommer 2012
Achtung: Die WLAN Funktion kann für diese Geräte dann mit einer älteren Software nicht mehr korrekt eingestellt werden.
- Für Geräte ab Gruppe 7 (SN>19xxxx) können bis zu **300 Mbit/s** übertragen werden. Dazu muss die *Geschwindigkeit* im Bereich *Übertragung* auf "*auto*" gesetzt werden. Weiterhin muss unter *Netzwerktyp "Managed"* aktiviert werden und als Verschlüsselung Typ "*WPA2-PSK CCMP/AES (8-63 Zeichen)*". Wenn ein anderer Verschlüsselungstyp eingestellt ist, muss nach dem 802.11n Standard der Datendurchsatz auf 54 Mbit/s gedrosselt werden.

4.3.4.1 WLAN Aufbaumöglichkeiten

PC über integriertes WLAN / Gerät über integriertes WLAN



Direkte Verbindung über WLAN (integriert)

Eine funktionierende WLAN Strecke kann die Arbeit mit dem Gerät ungemein erleichtern. Bei einer schlechten WLAN Strecke wird die Arbeit allerdings stark behindert und führt in vielen Fällen zum Datenüberlauf. Daher sollten Sie diese Technik nur anwenden, wenn Sie eine stabile Verbindung garantieren können. Neben der direkten Integration von WLAN in die Geräte gibt es weitere Varianten, die sich für die anspruchsvolle Übertragung per WLAN eignen.

PC über Access Point - Gerät über integriertem WLAN



PC über Access Point - Gerät über integrierten WLAN

Der PC wird mit einem Access Point verbunden. Die Verbindung erfolgt über Kabel oder eine stabile WLAN Strecke. Der Access Point kann so ausgewählt werden, dass eine ausreichende Versorgung einer starken Antenne gewährleistet ist.

PC über Access Point - Gerät über Access Point



PC und Gerät über Access Points

Geeignet für besonders lange und schwierige Funkstrecken.

Bei einer Entfernung von mehr als 30m empfehlen wir die Verwendung von Access Points an beiden Seiten. Damit lassen sich starke gerichtete Antennen einsetzen, deren Versorgung durch die Auswahl eines passenden Access Point sichergestellt ist.

Die Verbindung zwischen Access Point und PC bzw. Gerät erfolgt über Kabel oder eine stabile WLAN Strecke.

Das Interface von PC und Messgerät wird in diesem Fall wie bei einer normalen [LAN Verbindung](#) ⁵⁸ konfiguriert. Das Kabel wird durch die Funkstrecke ersetzt und von den Access Points verwaltet. Diese sind entsprechend ihrer Anleitung zu konfigurieren.

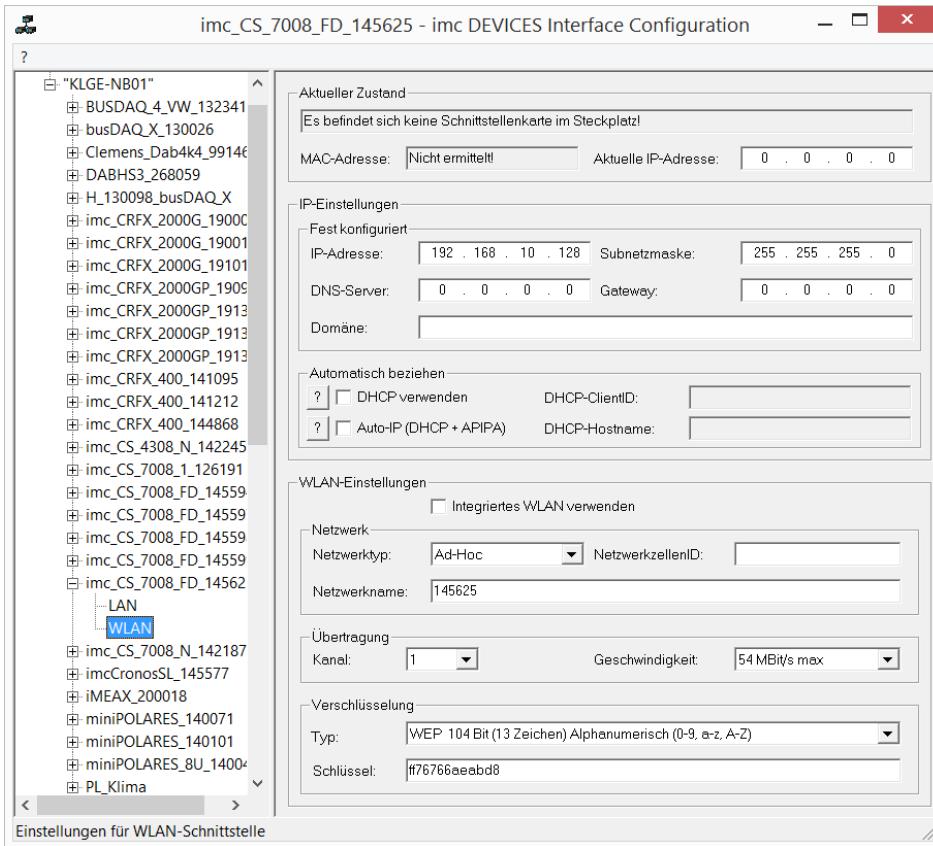
4.3.4.2 Ad-hoc - WLAN unter Windows 8.1 / 10

Die nachfolgende Lösung gilt nur für imc Geräte mit einem WLAN Modul, welches als Netzwerktyp Ad-hoc unterstützt.

Problem: Unter Windows 8.1/10 gibt es keine Ad-hoc Verbindung mehr.

Lösung: Über die Eingabeaufforderung ("cmd") wird ein "Accesspoint" eingerichtet, über den das Gerät sicher verbunden werden kann.

Konfigurieren Sie die WLAN-Einstellungen im Geräte über "Interface Configuration":

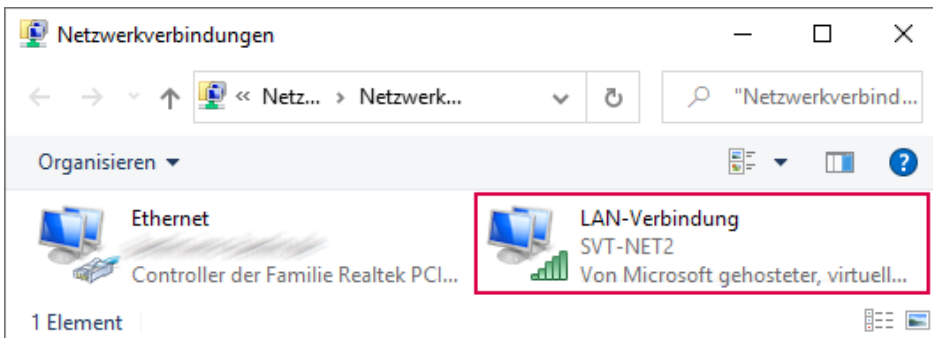


Erstellen Sie eine weitere LAN-Verbindung:

Öffnen Sie die Eingabeaufforderung ("cmd") mit Admin-Rechten. Legen Sie Netzwerkname und Passwort fest. Geben Sie dazu z.B. folgendes ein:

```
netsh wlan set hostednetwork mode=allow ssid="SVT-NET2" key="0123456789"
netsh wlan start hostednetwork
```

Jetzt ist ein weiterer Anschluss vorhanden.



Nun sollte das Gerät erreichbar sein. In den IP-Einstellungen eine für das Gerät passende Adresse einstellen, hier z.B. 192.168.0.111. Das Gerät kann nun ganz normal über die Gerätesuche gefunden und verbunden werden.

Hinweis

Nach Neustart des Rechners ist der Anschluss nicht mehr vorhanden. Die beiden Zeilen können auch in eine Batchdatei geschrieben werden. Diese muss dann mit Adminrechten ausgeführt werden. Die Anschlusseinstellungen werden dann wieder hergestellt. Siehe auch nachfolgende Beschreibung zur Erstellung als Task.

Erstellen der Batch-Datei und über Aufgabenplaner ausführen

Batch-Datei erstellen

Erstellen Sie eine Textdatei mit den beiden Zeilen

```
netsh wlan set hostednetwork mode=allow ssid="Anschlussname " key="Passwort"
netsh wlan start hostednetwork
```

Z.B.

```
netsh wlan set hostednetwork mode=allow ssid="SVT-NET2" key="0123456789"
netsh wlan start hostednetwork
```

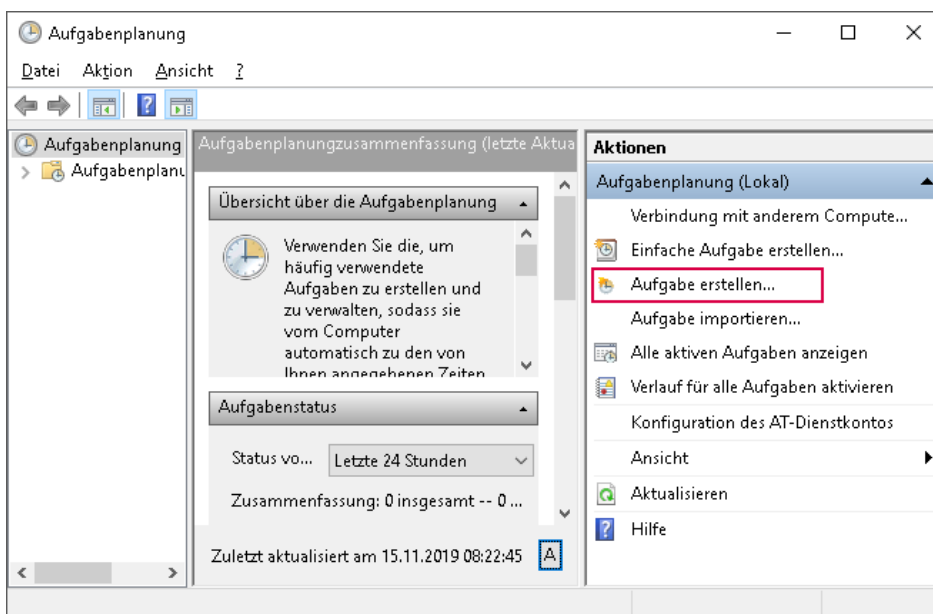
Nennen Sie diese Datei z.B. "MyAP" und geben Sie dieser Datei die Endung ".bat"

Batch-Datei über Aufgabenplaner aufrufen

Starten Sie den "Aufgabenplaner":

- Öffnen Sie das Eingabefeld von Windows mit der Tastenkombination Windows Taste und R [Win-R].
- Geben Sie das folgende Kommando im Eingabefeld ein:
Taskschd.msc

Betätigen Sie "Aufgabe erstellen" in dem Dialog "Aufgabenplanung".



Konfigurieren Sie die "Aufgabe" wie folgt:

Tab: Allgemein

Definieren Sie einen geeigneten Namen, z.B. "My_imcDEVICES_Wifi"

Stellen Sie folgende Konfiguration ein:

- Checkbox: "Unabhängig von der Benutzeranmeldung ausführen"
- Checkbox: "Mit höchsten Privilegien ausführen"
- "Konfigurieren für": Wählen Sie hier ihre Windows-Version: z.B. "Windows 10"

Aufgabe erstellen

Allgemein | Trigger | Aktionen | Bedingungen | Einstellungen

Name: My_imcDEVICES_Wifi

Speicherort: \

Autor: FRMU-VM-2\SFM-VM

Beschreibung:

Sicherheitsoptionen

Beim Ausführen der Aufgaben folgendes Benutzerkonto verwenden:
FRMU-VM-2\SFM-VM [Benutzer oder Gruppe ändern...](#)

Nur ausführen, wenn der Benutzer angemeldet ist

Unabhängig von der Benutzeranmeldung ausführen

Kennwort nicht speichern. Die Aufgabe greift nur auf lokale Computerressourcen zu.

Mit höchsten Privilegien ausführen

Ausgeblendet

Konfigurieren für: Windows 10

OK Abbrechen

Tab: Trigger

Betätigen Sie den "Neu..."-Button.

Stellen Sie folgende Konfiguration ein:

- "Aufgabe starten": "Beim Start"
- Checkbox: "Aktiviert"

Neuer Trigger

Aufgabe starten: Beim Start

Einstellungen

Es sind keine weiteren Einstellungen erforderlich.

Erweiterte Einstellungen

Verzögern für: 15 Minuten

Wiederholen jede: 1 Stunde für die Dauer von: 1 Tag

Alle ausgeführten Aufgaben am Ende der Wiederholungsdauer beenden

Aufgabe beenden nach: 3 Tage

Aktivieren: 15.11.2019 08:25:51 Zeitzonenübergreifende Synch.

Ablaufen: 15.11.2020 08:25:51 Zeitzonenübergreifende Synch.

Aktiviert

OK Abbrechen

Tab: Aktionen

Betätigen Sie den "Neu..."-Button.

Stellen Sie folgende Konfiguration ein:

- "Aktion": "Programm starten"
- "Programm/Skript": Wählen Sie hier die erzeugte Batch-Datei

Neue Aktion

Geben Sie die Aktion an, die von der Aufgabe ausgeführt werden soll.

Aktion: Programm starten

Einstellungen

Programm/Skript: C:\imc\MyAP.bat Durchsuchen...

Argumente hinzufügen (optional):

Starten in (optional):

OK Abbrechen

Tab: Bedingungen und Einstellungen

Deaktivieren Sie hier alle Optionen.

4.3.5 Geräteverbindung über Modem (TCP/IP mit PPP)

Was ist eine PPP-Verbindung?

Hinter der Abkürzung PPP verbirgt sich die Bezeichnung Punkt-zu-Punkt Protokoll. Im Gegensatz zum Ethernet, welches beliebig viele Teilnehmer verbinden kann, besteht eine Punkt-zu-Punkt Verbindung aus einem Client und einem Server. Der Client ist derjenige, der die Verbindung aufbaut und sich bei einem Server anmeldet. Der Server prüft die Authentizität des Clients und übermittelt ihm alle benötigten Informationen, um am Netzwerkverkehr teilhaben zu können. Anschließend konfigurieren beide ihr Netzwerkkarte und stellen eine Netzwerkverbindung her. Genau diesen Ablauf bewerkstelligt das PPP-Protokoll. Für die eigentliche Netzwerkverbindung ist es nicht zuständig! Vielmehr legt das PPP-Protokoll eine Art "Tunnel" zwischen den beiden Verbindungsteilnehmer und verpackt dabei das eigentliche Netzwerktransportprotokoll, in unserem Fall TCP/IP.

In einem TCP/IP basierten Netzwerk werden die einzelnen Netzteilnehmer durch ihre IP-Adresse unterschieden. Genau genommen wird die Adresse nicht dem Rechner oder Gerät zugeordnet, sondern dem Netzwerkkarte. Denn hat ein Rechner zwei Ethernetanschlüsse, kann er zwei IP-Adressen besitzen.

IP-Adressen können nicht nur Ethernet-Interfaces zugewiesen werden, sondern jedem beliebigen Netzwerkkarte, so es in der Lage ist, das IP-Protokoll zu übertragen. In diesem Sinne stellt auch das DFÜ-Netzwerk von Windows (mit eingeschalteter PPP-Option) ein IP-Netzwerkkarte dar.

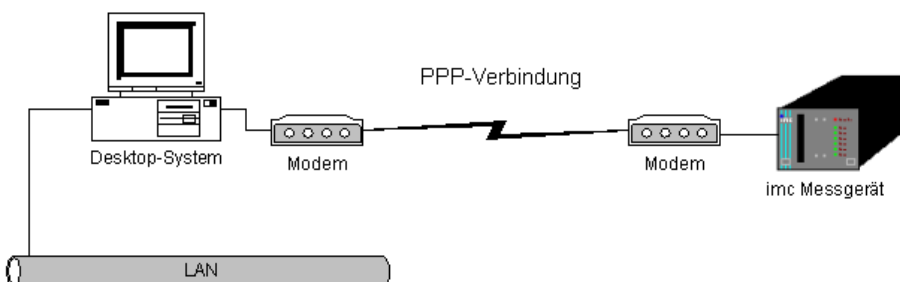
Die physikalische Verbindung solcher Punkt-zu-Punkt Verbindungen ist seriell. Im einfachsten Fall werden die beiden PPP-Teilnehmer über ein Nullmodemkabel verbunden, im Normalfall jedoch über Modems.

Hinweis

- Zusammenfassend dient PPP im Zusammenhang mit TCP/IP dazu, **einen Rechner und ein Gerät** miteinander über eine serielle Modemleitung zu verbinden. Für die verbundenen TCP/IP - Netzwerkteilnehmer bleibt die Modemverbindung transparent. Die PPP-Verbindung ist eine Eigenschaft des *DFÜ-Netzwerks*.
- Das nachfolgende Kapitel beschreibt ausschließlich die Verbindung zu **einem** Gerät über Modem. **Mehrere** Geräte über einen Router mit SIM-Karte zu erreichen erfordert die Einrichtung eines *VPN Tunnels*, wofür keine imc-spezifischen Informationen notwendig sind. Fragen Sie hierzu Ihren Provider oder wenden Sie sich an einen IT-Dienstleister, der diesen Service anbietet.

4.3.5.1 Verbindung über PPP

Zur Verbindung über PPP benötigt das Messgerät neben einem Ethernet Anschluss eine serielle Schnittstelle am Gerät. Diese wird mit einem Modem verbunden. Das Messgerät ist dabei der PPP-Server, der Bedien-PC der PPP-Client. Das heißt, der PC ruft das Gerät an, um eine Verbindung aufzubauen. Als Netzwerkübertragungsprotokoll wird TCP/IP verwendet.



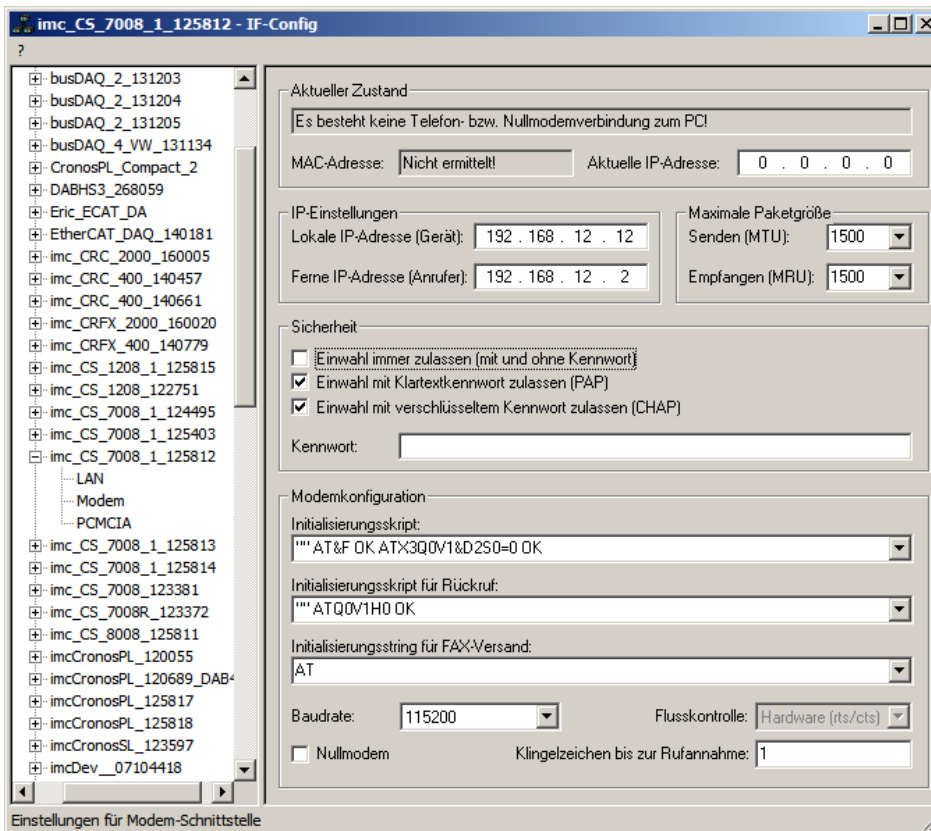
4.3.5.2 Gerätekonfiguration als PPP-Server

Das Messgerät kann als PPP-Server konfiguriert werden. Zur Konfiguration verwenden Sie bitte das Hilfsprogramm "Interface-Konfiguration".

Gerätekonfiguration mit Interface-Configuration

Zur PPP-Konfiguration muss das Messgerät über Ethernet mit dem PC verbunden sein. Starten Sie das Programm "Interface-Configuration". Wählen Sie sich in der Baumstruktur auf der linken Seite ihr Gerät aus. Klicken Sie innerhalb der Verzweigungen für ihr Gerät das *Modem* an.

Auf der rechten Seite des Dialogs können alle PPP-Einstellungen vorgenommen werden, die zum Betrieb des Gerätes als PPP-Server erforderlich sind. Lesen Sie dazu auch das Kapitel "[Modem-Einstellungen von TCP/IP Geräten](#)"!



Um die Einstellungen in das Gerät zu schreiben, klicken Sie einfach auf der linken Seite das Gerät an und betätigen Sie auf der rechten Seite die Taste *Übernehmen*. Kontrollieren Sie zuvor im darüber befindlichen Feld, die zu übernehmenden Einstellungen und aktivieren/deaktivieren Sie diese in gewünschter Weise.

Nachdem die Konfiguration in das Messgerät geschrieben wurde, führt dieses einen Neustart durch und macht die neuen Einstellungen wirksam. Dieser Vorgang dauert ca. 1-2min. Wenn der Text *Einstellungen wurden übernommen* im Feld *Meldungen* angezeigt wird, ist das Gerät fertig konfiguriert und Sie können mit dem nächsten Gerät fortfahren.

4.3.5.3 Modem-Einstellungen von TCP/IP Geräten (PPP)

IP-Adresse: Da Windows nicht in der Lage ist, dem Messgerät eine IP-Adresse zuzuweisen, muss im Feld *Lokale IP-Adresse (Gerät)* eine IP-Adresse festgelegt werden. Das zweite Feld *Ferne IP-Adresse (Anrufer)* kann auf 0.0.0.0 belassen werden. In diesem Fall muss dem Anrufer (PC) über die Einstellungen des DFÜ-Netzwerks eine IP-Adresse zugewiesen werden. Diese IP-Adresse muss im selben Subnet liegen, wie die Adresse die dem Messgerät zugewiesen wurde. Beachten Sie den Hinweis unter "[Rechner mit mehreren TCP/IP Verbindungen](#)".

DNS Server: Wird bei einer direkten Modemverbindung zwischen dem PC und dem Messgerät nicht benötigt.

Konfiguration mit Interface-Configuration

Maximale Paketgröße: Diese Option ermöglicht die Verringerung der maximalen Paketgröße, um den Datendurchsatz bei schlechten Verbindungen zu verbessern. Der Standardwert von 1500 sollte nur bei sehr schlechten Telefonverbindungen mit vielen CRC-Fehlern reduziert werden. CRC-Fehler können je nach Windows-Version, im Status der

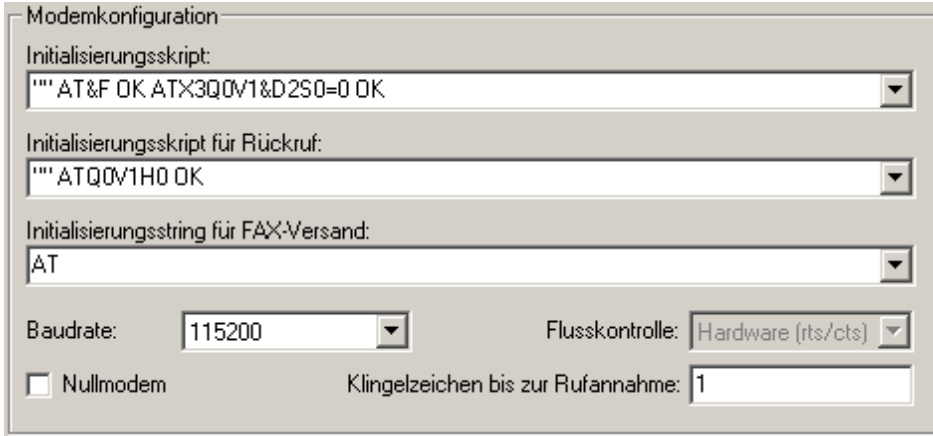
DFÜ-Verbindung oder im Systemmonitor angezeigt werden.

In der Gruppe **Sicherheit** ist es möglich ein Passwort für die Modemverbindung zu bestimmen. Durch klicken in eine der Auswahlfelder kann man die zugehörige Option einstellen, die bestimmt, wie das Passwort zu behandeln ist. Das System verlangt danach stets die Eingabe des Passworts, bevor eine Modem Verbindung hergestellt werden kann.

- *Einwahl immer zulassen* bedeutet, dass der Passwortschutz deaktiviert wird! Jeder kann sich einwählen, wenn er die Telefonnummer kennt. Egal, ob er ein Passwort angibt oder nicht.
- *Einwahl mit Klartextkennwort* bedeutet, dass PAP zugelassen ist. Bei diesem Verfahren wird das Passwort im Klartext übertragen. Es kann also u.U. abgefangen werden. Mit dem abgefangenen Passwort kann sich ein Angreifer in das Gerät einwählen.
- *Einwahl mit verschlüsseltem Kennwort* bedeutet, dass CHAP zugelassen ist. Bei diesem Verfahren wird keine Information übertragen, aus der sich das Passwort ableiten lässt. Auch wenn ein Angreifer die Kennwortabfrage eines berechtigten Benutzers mitlesen kann, ist er danach nicht in der Lage sich in das Gerät einzuwählen. Die nächste Kennwortabfrage verlangt eine völlig andere Antwort, die nur mit der Kenntnis des Passwortes generiert werden kann.
- Es können auch PAP und CHAP gleichzeitig zugelassen werden.
- Das Kennwort darf max. 32 Zeichen lang sein.

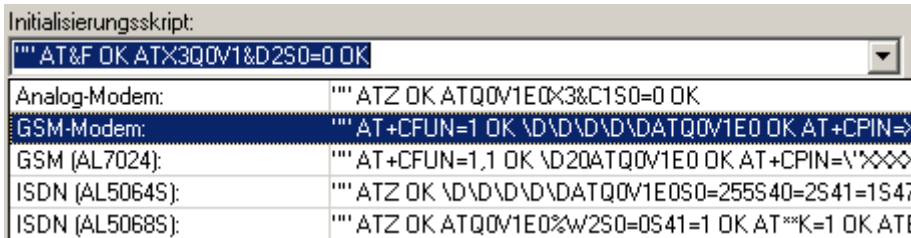
Modemkonfiguration: Hier werden die *Baudrate* der PPP-Schnittstelle sowie die *Skripte* festgelegt, die den Ablauf der Verbindungsaufnahme bzw. des Trennens regeln.

Die PPP-Schnittstelle wird über eine serielle Verbindung realisiert, deren maximal einstellbare Baudrate 115200 Bd beträgt. Die Flusskontrolle der serielle Schnittstelle erfolgt ausschließlich mittels Hardwareprotokoll. Diese Einstellungen müssen für beide Teilnehmer gleich sein.

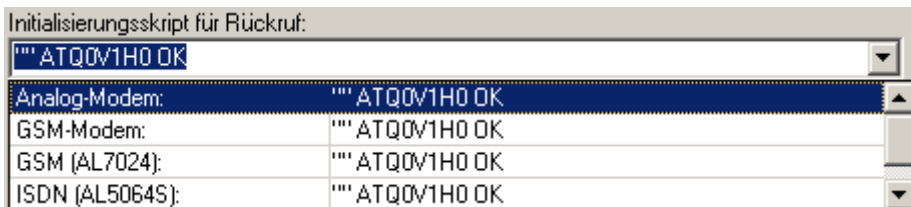


Die beiden Initialisierungsskripte bestehen aus einer Folge von "Antwort-Befehl-Paaren", wobei immer damit begonnen wird, auf eine Antwort des Modems zu warten. Da normalerweise zuerst ein Befehl gesendet werden muss, wird mit den leeren Anführungszeichen am Anfang angezeigt, dass auf nichts gewartet werden soll. Jetzt folgt der nächste Befehl z.B. "ATZ". Worauf wieder auf die Antwort gewartet wird z.B. "OK" usw.

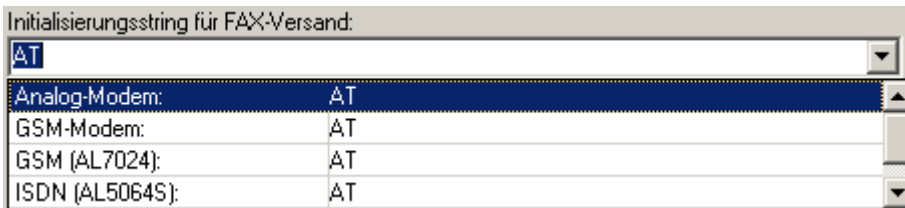
- Das *Initialisierungsskript* kann maximal 128 Zeichen lang sein. Es dient dazu die grundlegende Initialisierung des Modems durchzuführen. Wenn das Modem eine spezielle Initialisierung benötigt, sollten die entsprechenden Befehle an dieser Stelle eingetragen werden. In der Combobox sind bereits Beispiele für die gängigsten Fälle abgelegt. Diese sollten im Normalfall ausreichen. Nur die PIN muss bei einem GSM-Modem eingegeben werden.



- Das *Initialisierungsskript für Rückruffunktion* sollte im Normalfall nicht geändert werden. Es können maximal 64 Zeichen eingegeben werden. Die Rückruffunktion ermöglicht es, das Gerät anzurufen und sich dann vom Gerät zurückrufen zu lassen.



- Der *Initialisierungsstring für FAX-Versand* ist ein einziger AT-String, mit einer maximalen Länge von 64 Zeichen. Es handelt sich also nicht um ein Skript, wie bei den anderen Feldern! Hier können spezielle AT-Befehle eingetragen werden, die nötig sind, um das Modem in den FAX-Modus zu versetzen. Im Normalfall sollte hier nichts geändert werden!



- *Klingelzeichen bis zur Rufannahme*: Falls die Anzahl so gewählt wurde, dass der Anwender den Anruf noch entgegennehmen kann, steht die Verbindung für das Gerät und für ein Gespräch zur Verfügung.

Wenn Sie eine Nullmodem-Verbindung verwenden, genügt das Setzen des Häkchens *Nullmodem*. Ansonsten wählen Sie den Modemtyp. Klicken Sie dazu rechts auf den kleinen Pfeil am Ende der Textzeile, um die Auswahl aufzuklappen (bei GSM ist XXXX durch den Pin zu ersetzen).

COM-Port: Die PPP-Schnittstelle wird über eine serielle Verbindung realisiert. Einstellbar sind *Baudrate* und *Protokoll (Flusskontrolle)*. Die maximale Baudrate beträgt 115200 Bd. Bei Geräten vor August 2003 (ohne 2 Leuchtdioden am Ethernetanschluss) jedoch 57600 Bd. Die serielle Schnittstelle arbeitet dann mittels Hardware- oder Softwareprotokoll - bei Geräten ab August 2003 nur noch mittels Hardwareprotokoll. Diese Einstellungen müssen für Modem und Gerät gleich sein.

Die voreingestellten Standardgrößen sind:

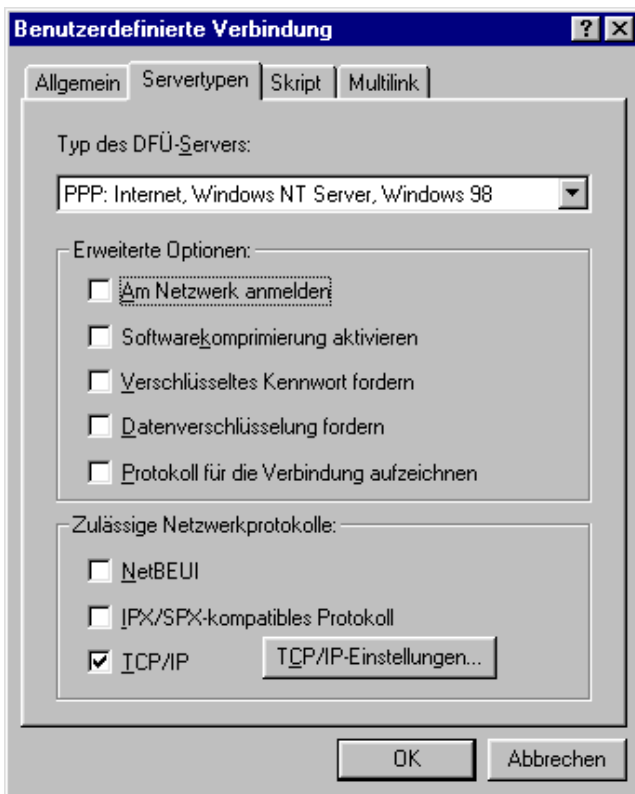
<i>Baudrate</i>	<i>max 115200 Bd./57600 Bd.</i>
<i>Protokoll</i>	<i>Hardware</i>

Bei Verwendung der Hardware-Flusskontrolle muss ein Kabel benutzt werden, welches diese Leitungen angeschlossen hat. Bei Nullmodem Kabeln ist das nicht immer der Fall.

4.3.5.4 PC als PPP-Client konfigurieren

Um den Windows PC als PPP-Client benutzen zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Am PC ist ein Modem angeschlossen.
- Dieses ist unter Windows installiert.
- Das DFÜ-Netzwerk unter Windows wurde installiert.



Um eine direkte Verbindung (ohne Modem) mit Nullmodemkabel zwischen dem Messgerät und dem PC herstellen zu können, muss dieses "Null-Modem" ebenfalls installiert sein. Die zu wählende Installation lautet z.B. bei WindowsXP "Kommunikationskabel zwischen zwei Computern". Nicht alle Windows-Betriebssystemen sehen eine solche Installation standardmäßig vor. Mit einem Router, der unter einem anderen Betriebssystem, wie z.B. Linux läuft, kann eine Verbindung über ein Nullmodemkabel aufgebaut werden.

Zur Installation von Modem und DFÜ-Netzwerk verweisen wir auf die Dokumentation von Modem und Microsoft Windows. Hier sollen nur einige Erläuterungen dazu gemacht werden und der prinzipielle Ablauf aufgezeigt werden.

Legen Sie eine neue Verbindung an. Geben Sie die Telefonnummer des Geräte-Modems an. Danach können die Eigenschaften der DFÜ-Verbindung bearbeitet werden. Auf den folgenden Bildern ist die empfohlene Standardkonfiguration zu sehen. Lediglich die IP-Adresse ist den eigenen Erfordernissen anzupassen. Die abgedruckten Dialoge stammen aus Windows98. Unter anderen Windows-Versionen sehen sie etwas anders aus, sind aber analog zu bedienen.

Einige Hinweise zu der Konfiguration:

The screenshot shows the 'TCP/IP-Einstellungen' dialog box. The 'IP-Adresse festlegen' option is selected, and the IP address is set to 192.168.12.128. The 'Namensserveradressen festlegen' option is also selected, with all DNS and WINS server addresses set to 0.0.0.0. The 'IP-Header-Komprimierung' checkbox is checked, and the 'Standard-Gateway im Remote-Netzwerk verwenden' checkbox is unchecked.

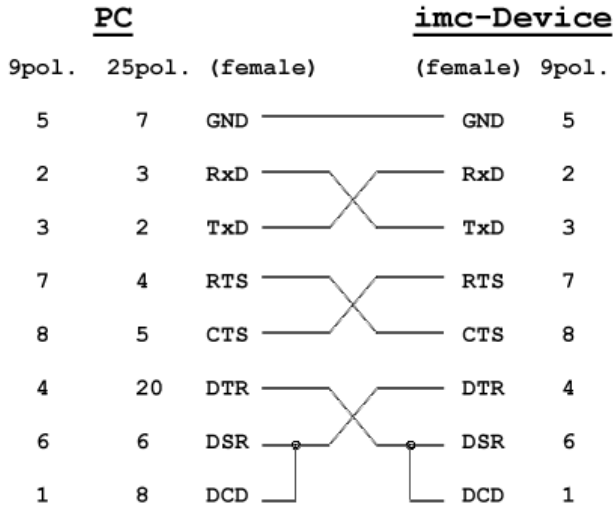
- **Protokoll:** Nur TCP/IP auswählen! Alle anderen Protokolle abwählen.
- **IP-Adresse:** Nach dieser Anleitung wurde das Messgerät als PPP-Server so konfiguriert, damit das PPP-Interface auf dem PC eine feste Adresse hat. Hier muss eine eindeutige Adresse angegeben werden, die das DFÜ-Netzwerk als TCP/IP- Netzwerkinterface auf dem lokalen PC identifiziert. Diese IP-Adresse darf nicht dem gleichen Subnet angehören wie ein eventuell im Rechner vorhandener Ethernet Adapter.
- **Name-Server:** Wird bei einer direkten Modemverbindung zwischen dem PC und dem Messgerät nicht benötigt.
- **Standard-Gateway:** Muss deaktiviert werden, da das Messgerät kein Internet Provider oder Router ist. Andernfalls besteht die Gefahr, dass das Netzwerk auf dem betreffenden PC nicht mehr funktioniert!
- **Komprimierungen**
- **LCP Erweiterung:** Wird vom Messgerät nicht unterstützt.

4.3.5.5 Herstellung eines Nullmodemkabels

Wenn Sie Ihr Messgerät über eine Nullmodem-Verbindung bedienen wollen, benötigen Sie ein entsprechendes Kabel. Hier wird die erforderliche Pinbelegung beschrieben. Dabei ist zu unterscheiden, ob die Gegenstelle zum Messgerät Hardware-Handshaking (RTS, CTS) unterstützt, oder nicht.

Nullmodem mit Hardware-Handshaking

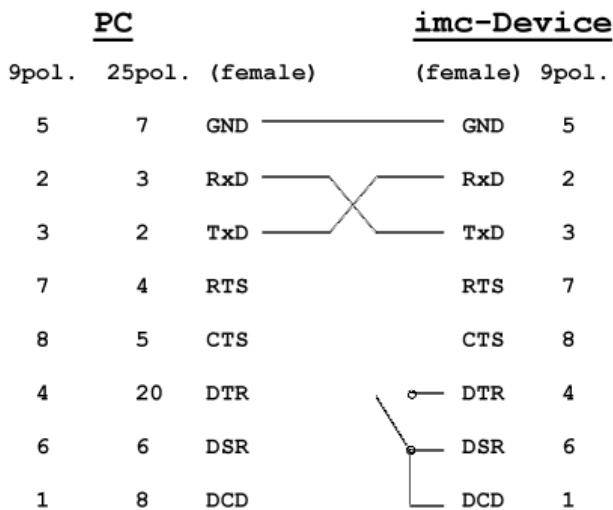
Für ein Nullmodemkabel mit Hardware-Handshaking muss Ihr Kabel folgende Belegung aufweisen:



Mit der Steuerleitung *Data Terminal Ready* (DTR) des PCs, wird dem Messgerät mitgeteilt, dass es auf eine PPP-Verbindung warten soll. Wenn diese Leitung von Ihrem PC nicht richtig angesteuert wird, können Sie ersatzweise das DTR-Signal des Messgerätes verwenden, wie weiter unten beschrieben.

Nullmodem ohne Hardware-Handshaking

Für eine Nullmodem-Verbindung ohne Hardware-Handshaking genügt eine Dreidraht-Verbindung.



Damit das Messgerät eine PPP-Verbindung eingehen kann, müssen die Signale Data Set Ready (DSR) und Data Carrier Detect (DCD) am Gerät mit der Leitung Data Terminal Ready (DTR) verbunden werden. Dies kann entweder direkt im Stecker geschehen, oder über einen Schalter.

4.3.5.6 PPP-Verbindung herstellen/trennen

PPP-Verbindung herstellen

Wie eingangs erläutert, bleibt eine PPP-Verbindung für die eigentlichen Netzteilnehmer transparent. Das bedeutet, die imc STUDIO Bediensoftware weiß von der PPP-Verbindung zu dem Messgerät nichts. Für sie ist es eine gewöhnliche TCP/IP-Verbindung. Das hat zur Konsequenz, dass zuerst die PPP-Verbindung durch Windows aufgebaut werden muss, bevor die imc STUDIO Bediensoftware gestartet wird.

Zum Aufbau der PPP-Verbindung klickt man auf das Icon mit der Verbindung zum Messgerät im DFÜ-Netzwerk, das im vorhergehenden [Kapitel](#)⁷³ angelegt wurde.

Nach erfolgreichem Verbindungsaufbau steht für die imc STUDIO Software eine TCP/IP -Verbindung zur Verfügung. Nun kann eine Netzsuche durchgeführt werden, wie sie unter TCP/IP üblich ist. Nach der Netzsuche sollte das Messgerät in der Liste der Geräte auftauchen und kann ausgewählt werden.

Hinweis

Um Ihr Messgerät über eine PPP-Verbindung erreichen zu können, muss die Verbindung über das DFÜ-Netzwerk hergestellt werden, bevor die Software gestartet wird.

PPP-Verbindung trennen

Trennen Sie sich zuerst in der Software von dem Gerät (Menüband: *Start > Trennen*). Beenden Sie erst danach die Modem-Verbindung, indem Sie im DFÜ-Netzwerk *Trennen* wählen. Das Gerät geht danach wieder in Anrufbereitschaft über.

4.3.5.7 Inbetriebnahme von Funkmodems mit TCP/IP (PPP)

Falcom A1, A2D-1, A2D-2

Voraussetzungen:

1. Modem steht auf 9600Baud (Werkseinstellung).
2. Hyperterminalverbindung einrichten mit 9600, 8Bit, keine Parität, 1 Stoppbit, kein Protokoll.
3. Hyperterminalverbindung einrichten mit 115200, 8Bit, keine Parität, 1 Stoppbit, kein Protokoll.

Durchführung:

1. Modem über serielles Kabel mit einem PC verbinden.
2. Hyperterminalverbindung mit 9600Baud starten.
3. Eingabe: "at" dann *ENTER*. Modem muss mit "OK" antworten.
4. Übertragungsgeschwindigkeit auf 115200Baud ändern mit "at+ipr=115200" *ENTER*. Modem muss mit "OK" antworten.
5. Hyperterminalverbindung mit 115200Baud starten.
6. Eingabe: "at&f" *ENTER*, "at&s0" *ENTER*, "at+ipr=115200" *ENTER*, "at&w" *ENTER*. Modem muss jedes mal mit "OK" antworten.

Gerät vorbereiten:

Mit dem Programm "Interface-Configuration" werden im Gerät folgende Änderungen vorgenommen:

1. Die IP-Adresse wird passend zum DFÜ-Eintrag des PC's eingestellt.
2. Für das Initialisierungsskript wird aus der Combobox der Eintrag für GSM-Modem ausgewählt.
3. In dem Kommando "AT+CPIN=XXXX" wird XXXX durch die PIN der SIM-Karte ersetzt. Wird für die SIM-Karte keine PIN benötigt, wird "AT+CPIN=XXXX O AT OK" gelöscht.
4. Die Baudrate wird auf 115200 eingestellt.

WaveCom Fastrack

Voraussetzungen:

1. Modem steht auf 115200Baud (Werkseinstellung).
2. Hyperterminalverbindung einrichten mit 115200, 8Bit, keine Parität, 1 Stoppbit, kein Protokoll.

Durchführung:

1. Modem über serielles Kabel mit einem PC verbinden.
2. Hyperterminalverbindung mit 115200Baud starten.
3. Eingabe: "at" dann *ENTER*. Modem muss mit "OK" antworten.
4. Eingabe: "at&f" *ENTER*, "at&s0" *ENTER*, "at+ipr=115200" *ENTER*, "at&w" *ENTER*. Modem muss jedes mal mit "OK" antworten.

Gerät vorbereiten:

Mit dem Programm "Interface-Configuration" werden im Gerät folgende Änderungen vorgenommen:

1. Die IP-Adresse wird passend zum DFÜ-Eintrag des PC's eingestellt.
2. Für das Initialisierungsskript wird aus der Combobox der Eintrag für GSM-Modem ausgewählt.
3. In dem Kommando "AT+CPIN=XXXX" wird XXXX durch die PIN der SIM-Karte ersetzt. Wird für die SIM-Karte keine PIN benötigt, wird "AT+CPIN=XXXX O AT OK" gelöscht.
4. Die Baudrate wird auf 115200 eingestellt.

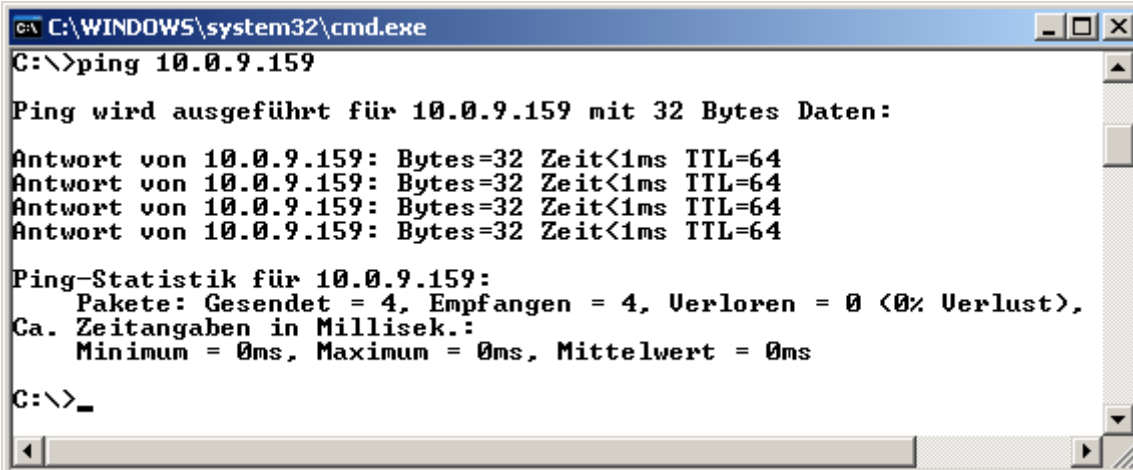
4.3.5.8 MAC-Adresse des Messgerätes ermitteln

Um die MAC-Adresse Ihres imc Gerätes zu ermitteln, starten Sie die "Eingabeaufforderung" (Tastenkombination [**<Win>** + R]). Tippen Sie "cmd" ein und bestätigen Sie mit Return).

Dort sprechen Sie das Gerät zunächst mit einem Ping und der IP Adresse an. Die IP Adresse können Sie mit dem Programm [Interface-Configuration](#) ⁵⁵ ermitteln.

Beispiel für das ping Kommando:

```
ping 10.0.9.159
```



```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>ping 10.0.9.159

Ping wird ausgeführt für 10.0.9.159 mit 32 Bytes Daten:

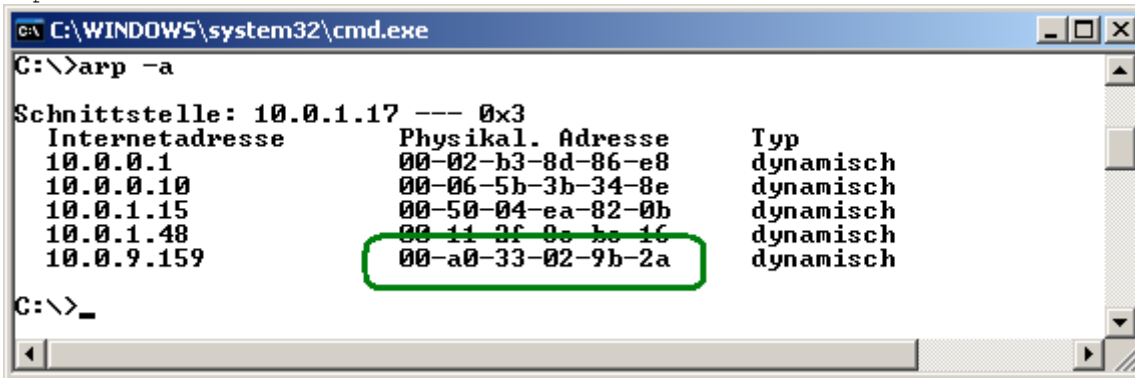
Antwort von 10.0.9.159: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64
Antwort von 10.0.9.159: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64
Antwort von 10.0.9.159: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64
Antwort von 10.0.9.159: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64

Ping-Statistik für 10.0.9.159:
    Pakete: Gesendet = 4, Empfangen = 4, Verloren = 0 (0% Verlust),
    Ca. Zeitangaben in Millisek.:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Mittelwert = 0ms

C:\>_
  
```

Anschließend geben Sie den folgenden Befehl ein:

```
arp -a
```



```

C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
C:\>arp -a

Schnittstelle: 10.0.1.17 --- 0x3
Internetadresse      Physikal. Adresse      Typ
10.0.0.1             00-02-b3-8d-86-e8     dynamisch
10.0.0.10            00-06-5b-3b-34-8e     dynamisch
10.0.1.15            00-50-04-ea-82-0b     dynamisch
10.0.1.48            00-11-2f-0a-ba-16     dynamisch
10.0.9.159           00-a0-33-02-9b-2a     dynamisch
C:\>_

```

In der zweiten Spalte ("Physikal. Adresse") finden Sie jetzt die MAC-Adresse.

4.3.5.9 Leitfaden zur Inbetriebnahme eines PPP-Gerätes

1. Systemsteuerung > Netzwerk aufrufen
2. TCP/IP DFÜ-Adapter installieren
3. Eigenschaften IP-Adresse festlegen, wenn kein DNS-Server zur Verfügung steht
 - a. IP 192.168.12.1 (Bsp. imc)
 - b. Sub 255.255.255.0
4. Sonst DNS konfigurieren (normalerweise bereits geschehen)
 - a. Hostname: name; Domäne imc.imc-berlin.de
 - b. Suchreihenfolge: 192.168.11.1 zu Liste hinzufügen
 - c. Domäne imc.imc-berlin.de
5. DFÜ-Netzwerk erstellen
 - a. Allgemein
 - i. Rufnummer
 - ii. Modem auswählen
 1. Allgemein
 - a. Konfigurieren COM Anschluss
 - b. Maximale Geschw. 115200
 2. Einstellungen: Standard
 3. Optionen: Standard
 - b. Servertypen (win98SE)
 - i. Typ: PPP
 - ii. Optionen TCP/IP sonst alles aus
 1. TCP/IP Einstellungen
 - a. Fest vergeben z.B. 192.168.12.12
 - iii. Skript: Standard
 - iv. Multilink: Standard

6. Interface-Configuration aufrufen (aus der Programmgruppe imc)

- a. Suchen
- b. Gerät wählen und PPP-Einstellungen aufrufen
- c. IP-Adresse
 - i. Lokale Adresse vergeben z.B. 192.168.12.13
 - ii. Ferne IP egal
 - iii. Benutzername & Passwort wenn gewünscht
 - iv. Skript
 1. Standard > nichts ändern
 2. GSM

```
Send ATZ\r
Pause 1
Send AT+CPIN=XXXX\r
Pause 20
Send ATSO=1 \r
Pause 1
Signal lcp open
```

7. Hardware: Standard: 38400; Hardware**8. Ins Gerät schreiben****9. Modemstrecke physikalisch aufbauen****10. DFÜ-Verbindung aufbauen****11. Wenn die Verbindung steht, imc-Software starten**

- a. Gerät auswählen > bearbeiten
- b. Netzeinstellung wählen
- c. TCP/IP anklicken
- d. Hostadresse aktivieren (in diesem Beispiel: 192.168.12.12)

4.4 Das Netzwerk

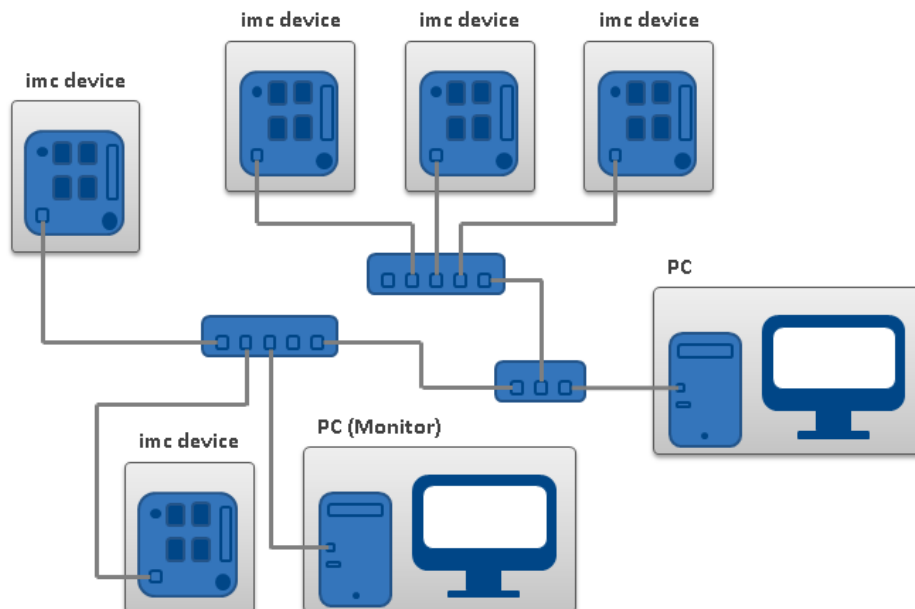
Optimierung des Netzwerkes

Um das Risiko eines Datenüberlaufes zu reduzieren, sollten die folgenden Punkte für Netze mit hoher Datenrate beachtet werden.

1. Die Verbindung zwischen den Switches/Hubs und zum PC sollten 1Gbit/s sein.
2. Mit der Kanalanzahl sinkt der effektive Datendurchsatz. Vermeiden Sie unnötige Kanäle.
3. Die RAM-Pufferdauer im Gerät sollte möglichst groß sein, nicht *Auto*, siehe auch [RAM-Pufferdauer](#)^[744]
4. Speichern Sie keine überflüssigen Daten auf die interne Festplatte.
5. Vermeiden Sie Kurvenfenstereinstellungen, die den PC unnötig belasten. Wählen Sie den Rollmodus. Vermeiden Sie bei langer Messdauer die Rezoom-Funktion. Wählen Sie keine Symbole an den Datenpunkten. Versuchen Sie eine Einstellung zu finden, bei der das Kurvenfenster ohne Ruckeln gezeichnet wird.
6. Beachten Sie die [empfohlenen Einstellungen des Virens scanners](#)^[40]! Ansonsten wird jedes Sample geprüft, bevor es auf die Festplatte geschrieben wird. Das belastet den Prozessor und die Festplatte.
7. Kontrollieren Sie im Taskmanager die Prozessor- und Netzwerklast.

Beispiel für ein komplexes Netzwerk

Theoretisch ist jedes Netzwerk möglich. Bisher wurde jedoch der Übersicht wegen ein Netzwerk aus einem PC und n imc Geräten betrachtet. Sind jedoch z.B. 3 PCs, zwei Drucker und n imc Geräte miteinander vernetzt, kann nicht gesagt werden, dass auf einem bestimmten PC nur bestimmte Aufgaben ablaufen; daher kann von jedem PC aus alles gemacht werden. Die Netzwerkfähigkeit muss in diesem Fall eine kundenspezifische Applikation erfüllen:



Monitoring

Der PC, auf dem imc STUDIO installiert ist, wird zum Master-PC erklärt, der das Messgerät konfiguriert. Über das Netzwerk können verschiedene andere Clients auf das messende Gerät zugreifen (z.B. über imc STUDIO Monitor oder imc LINK, bzw., wenn eingerichtet, mit einem Browser über imc REMOTE WebServer).

Die bekannten Einschränkungen im Netzwerk gelten auch hier. Insbesondere können mehrere Benutzer nicht gleichzeitig ein und dieselbe Datei beschreiben. Ferner kann i.a. ein Benutzer eine Datei nicht lesen, während ein anderer schreibt. Was für Dateien gilt, gilt auch für die imc Geräte im Netz.

Demzufolge verhindert die Software, dass mehrere Benutzer dasselbe Gerät konfigurieren.


Zweites Netzwerk

Um den Transfer von Daten zwischen den Messgeräten und den PCs nicht unnötig im Netz zu stören, ist ein zweites Netzwerk über eine zweite Netzwerkkarte denkbar, um eine weitere Verbindung zwischen den PCs herzustellen. Über die zweite Verbindung tauschen die PCs untereinander Daten aus.

4.5 Firmware-Version

Mit der Gerätesoftware (imc STUDIO) wird immer eine passende Firmware-Version mitgeliefert. Die Software kann nur mit Geräten arbeiten, die die passende Firmware enthalten. Beim Verbinden/Vorbereiten werden die Versionen verglichen. Stimmen diese nicht überein, so wird das [Firmware-Update](#) durchgeführt.

Sind mehrere Firmware-Versionen auf dem PC installiert, muss für jedes Gerät eine definierte Version ausgewählt werden. Die Auswahlstrategie wird in den Optionen festgelegt: "Setup" > "Geräte-Optionen" > "Auswahl der imc DEVICES Version".

Menüband	Ansicht
Extras > Optionen ()	alle

Option	Beschreibung
Auswahl der imc DEVICES Version	<p>Wenn mehrere imc DEVICES Versionen auf dem PC- installiert sind, muss für den Betrieb jedes Gerätes eine bestimmte Version ausgewählt werden. Diese Option regelt die Auswahlstrategie.</p> <p>Falls nur eine imc DEVICES Version installiert ist, hat diese Einstellung keine Auswirkungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manuell: Bei "Manuell" wird immer nachgefragt, welche Firmware Version verwendet werden soll, wenn Geräte ausgewählt werden oder ein Experiment geladen wird. • Automatisch: "Automatisch" vermeidet Firmware-Updates. Bevorzugt wird die Version verwendet, die gerade auf dem Gerät läuft. • Immer neuste verwenden: Mit dieser Auswahl wird immer die aktuellste mit dieser imc STUDIO Version kompatiblen Firmware-Version verwendet.



Hinweis

Verwendung der älteren Firmware

Beachten Sie bitte, dass in einer neuen Firmware-Version nicht nur neue Funktionen enthalten sind, sondern auch Fehler behoben wurden. Diese Änderungen greifen nur, wenn das Gerät auch die neue Firmware verwendet.



FAQ

Frage: Welche Firmware-Versionen unterstützt meine imc STUDIO Version?

Antwort: Es gibt eine klare Zuordnung, was die Kompatibilität zur Firmware bzw. Firmwaregruppe angeht:

imc STUDIO Version	zugeordnete Firmwaregruppe
3.0	2.7
4.0	2.8R3
5.0R1	2.8R5
5.0R3	2.8R7
5.0R5+	2.9
5.2	2.10, 2.11, 2.13
...	...

Für die Version 4.0 bis 5.0 gilt: Die zugeordnete Gruppe und alle älteren **Gruppen bis 2.8R3** sind kompatibel zur verwendeten imc STUDIO-Version.

Beispiel: zu imc STUDIO 5.0R1 sind folgende Firmwaregruppen Kompatibel: 2.8R3 und 2.8R5.

Ab der Version 5.2 gilt: Die zugeordnete Gruppe und alle älteren **Gruppen bis 2.10** sind kompatibel zur verwendeten imc STUDIO-Version.

Frage: Können Geräte in einem Experiment verschiedene Firmware-Versionen verwenden?

Antwort: Ja. Werden mehrere Geräte verwendet, kann für jedes Gerät eine andere Firmware-Version verwendet werden. Voraussetzung: Die verwendete imc STUDIO-Version unterstützt die Firmware-Versionen.

Frage: Kann ich eine neue Firmware-Version installieren, ohne die imc STUDIO Version zu tauschen?

Antwort: Ja. Voraussetzung: Die verwendete imc STUDIO-Version unterstützt die Firmware-Version.

Frage: Kann ich erkennen mit welcher Firmware das Gerät arbeitet?

Antwort: Ja.

- In der Setup-Seite: "[Geräte](#)³⁰⁸" kann eine Spalte hinzugefügt werden: Gerätefirmware
- In den [Geräteeigenschaften](#)²⁰³.

4.5.1 Firmware-Update

In jeder Softwareversion ist die passende Firmware für die Hardware enthalten. Die Software kann nur mit Geräten arbeiten, die die passende Firmware enthalten.

Wenn sich das Programm mit dem Messgerät verbindet, wird die Firmware des Gerätes überprüft. Ist die Software von einer anderen Version als die Firmware des Gerätes, werden Sie gefragt, ob sie ein Firmware-Update durchführen möchten.

Je nach Gerätevariante werden folgende Komponenten automatisch geladen: Interface-Firmware (Ethernet, Modem, ...), Bootprogramm, Verstärkerfirmware, Firmware für die Signalprozessoren.

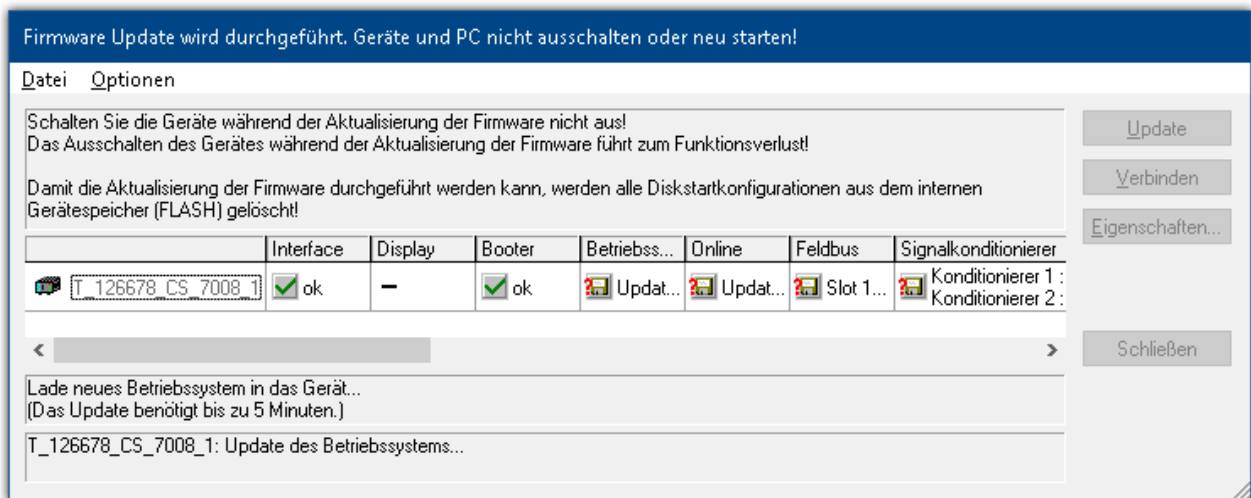
Hinweis

Das Firmware-Update ist nur erforderlich, wenn die Software als Update geliefert wurde. Haben Sie Ihr Messgerät zusammen mit der Software erhalten, ist kein Firmware-Update erforderlich.

Warnung

Schalten Sie auf keinen Fall das Gerät während des Firmware-Update aus.
Sollte es während des Firmware Update Fehlermeldungen geben, schalten Sie das Gerät nicht aus und kontaktieren Sie die imc-Hotline. Gegebenenfalls wird das Firmware-Update mit Unterstützung durch die Hotline fortgesetzt.

Der Dialog zum Firmware-Update sieht folgendermaßen aus:



Start des Firmware Update (Beispiel für ein einzelnes Gerät)
Der Status der einzelnen Bestandteile der Firmware wird in der Liste angezeigt.

Komponente	Beschreibung
Interface	Interface-Firmware (Ethernet)
Booter	Aufstartprogramm des Gerätes beim Einschalten
Betriebssystem	Betriebssystem des Gerätes
Online	Online-Funktionalitäten und Festplatten-Controller
Display	Betriebssystem des angeschlossenen Displays ^[802]
Feldbus	Feldbus
Signalkonditionierer	Verstärker

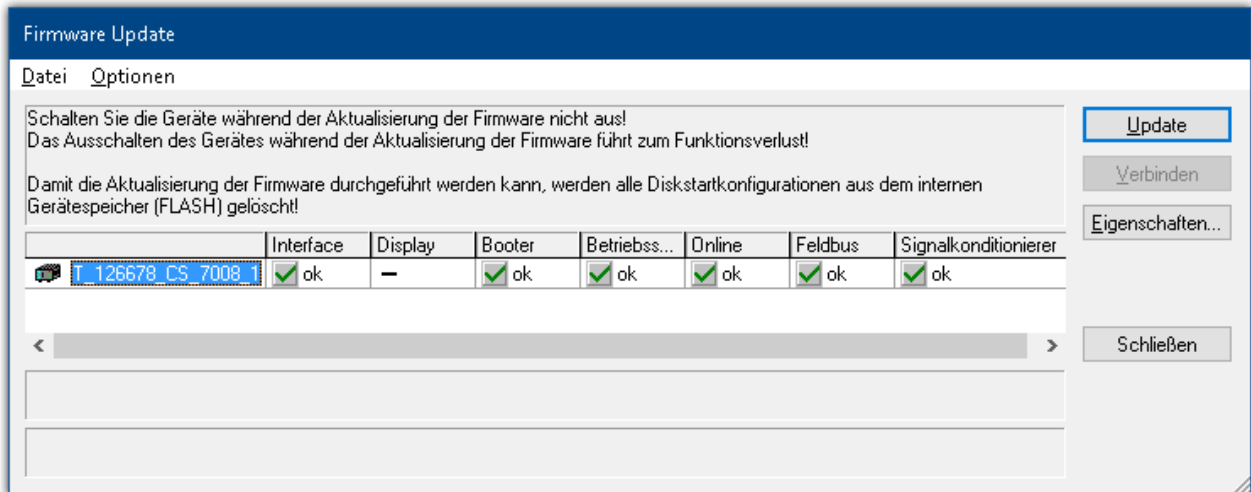
Für die einzelnen Firmware-Bestandteile erscheinen folgende Symbole in der Liste:

Symbole	
	nicht aktuell
	Firmware entspricht dem aktuellen Stand
	während des Updates trat ein Fehler auf
	diese Option ist auf dem Gerät nicht vorhanden

Wird für ein Gerät kein Status angezeigt, so konnte zu dem Gerät keine Verbindung aufgenommen werden.

Die Dauer des Updates hängt von der Anzahl der Verstärker ab (kann mehrere Minuten dauern). Sie werden über den Fortschritt informiert.

Das erfolgreiche Ende des Firmware-Setups wird Ihnen angezeigt, wie im folgenden Bild:



Abschluss des Firmware Update (Beispiel für ein einzelnes Gerät)

- Wählen Sie "Schließen". Das Gerät kann jetzt mit der Anwendungssoftware benutzt werden.

**Warnung****Das Firmware Update darf nicht unterbrochen werden**

Es gilt unbedingt sicher zu stellen:

1. Schalten Sie auf keinen Fall das Gerät oder dessen Versorgung während des Firmware-Update aus!
 2. Die Netzwerkverbindung darf nicht unterbrochen werden. Verwenden Sie eine Kabelverbindung, kein WLAN!
- Mitunter wird aus diversen Gründen oder auch bei Unterbrechung der Netzwerkverbindung das Firmware-Update nicht korrekt beendet, es fehlt dann z.B. ein "Quittungssignal" am Ende der Prozedur. In diesem Fall werden zunächst keine Messkanäle angezeigt. Führt man aber nach Geräteneustart und Softwareneustart erneut das Firmware-update durch, so ist meistens alles i. O. Eventuell ist dazu die Menüfunktion "Update aller Komponenten" im Optionsmenü des FW-Update Dialogs aufzurufen. Dieses Szenario führt also in den seltensten Fällen zum bleibenden Defekt und es lohnt sich durchaus, die Prozedur zu wiederholen, bevor ein Gerät zur Reparatur eingeschendet wird.
 - Im Fehlerfall wurde meist die Netzwerkverbindung durch Windows und unbemerkt vom Anwender, gekappt, das kann man aber per PC-Systemeinstellung unterbinden.
Hintergrund: Während des Firmware-Updates gibt es für einige Minuten keinen Datentransfer und damit keine Netzwerkaktivität; Windows detektiert die Verbindung als inaktiv und folgende Mechanismen können greifen:
 - a) Windows Energiesparmodus schaltet den LAN Adapter ab, in Folge Unterbrechung der Netzwerkverbindung!
 - b) Windows wechselt, wenn vorhanden, auf den nächsten LAN Adapter (einige PCs haben mehrere Adapter z.B. um parallel auf SAP oder Novell zugreifen zu können, die oft über separate Netze laufen.)
 - c) Weitere Szenarien sind denkbar, z.B. wenn Switches eingeschaltet sind, die ebenfalls auf fehlenden Datenverkehr reagieren können.

Sollte es während des Firmware Updates Fehlermeldungen geben, schalten Sie das Gerät nicht aus und kontaktieren Sie die imc-Hotline. Gegebenenfalls wird das Firmware-Setup durch die Hotline mit einem Serviceprogramm unterstützt.

Hinweis

Firmware-Logbuch

Im Menü "Datei" finden Sie einen Eintrag für die Arbeit mit dem Firmware-Logbuch. Jede Aktion während eines Firmware-Updates sowie auch eventuell auftretende Fehler werden in einem Logbuch protokolliert. Dieses Logbuch können Sie sich mit Menü "Datei" > "Log-Buch" anzeigen.

Alle Komponenten aktualisieren

Im Menü "Optionen" finden Sie einen Eintrag "Alle Komponenten aktualisieren". Damit können Sie alle Komponenten des ausgewählten Gerätes für ein Update vorsehen. Sie brauchen diese Funktion nur zu benutzen, wenn die imc-Hotline Sie dazu auffordert.

Update manuell aufrufen

Folgende Funktion ist **nur mit der Edition "imc STUDIO Developer"** möglich. Sie benötigen die **Benutzerrolle: "imc Developer"** (mit aktivierter Benutzerverwaltung).

Sie können den Firmware-Update-Dialog manuell aufrufen.

Menüband	Ansicht
Setup-Konfiguration > Firmware-Update	Complete

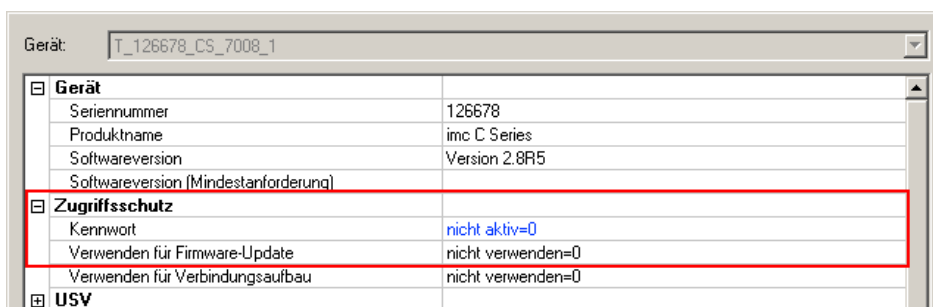
Sie brauchen diese Funktion nur zu benutzen, wenn die imc-Hotline Sie dazu auffordert.

Firmware-Update - Sperrung per Kennwort

Ein unbeabsichtigtes Firmware Update kann verhindert werden. Dazu gibt es im "[Geräteeigenschaften-Dialog](#)" den Eintrag "Zugriffsschutz" > "Kennwort" und "Verwenden für Firmware-Update"..

Menüband	Ansicht
Setup-Konfiguration > Geräteeigenschaften	Complete

Werkseitig ist kein Kennwort gesetzt. Beim Start eines FW-Updates wird geprüft, ob das FW-Update in der Gerätekonfiguration freigegeben ist; ansonsten wird das FW-Update mit einer Fehlermeldung abgebrochen.



Sperrung / Freigabe des Firmware-Updates

Sperrung und Freigabe

Das Firmware-Update wird durch ein frei wählbares Kennwort gesperrt. Zur Freigabe geben Sie erneut das zur Sperrung verwendete Kennwortes ein. Ist dieses mit dem im Gerät hinterlegten Kennwort identisch, wird die Sperrung aufgehoben.



Hinweis

Ein Generalkennwort ist vorhanden

Das Rücksetzen einer Sperre kann auch durch ein **Generalkennwort** erfolgen. Dieses Generalkennwort wird aus der Seriennummer des Gerätes erstellt und kann bei Bedarf von imc erfragt werden.

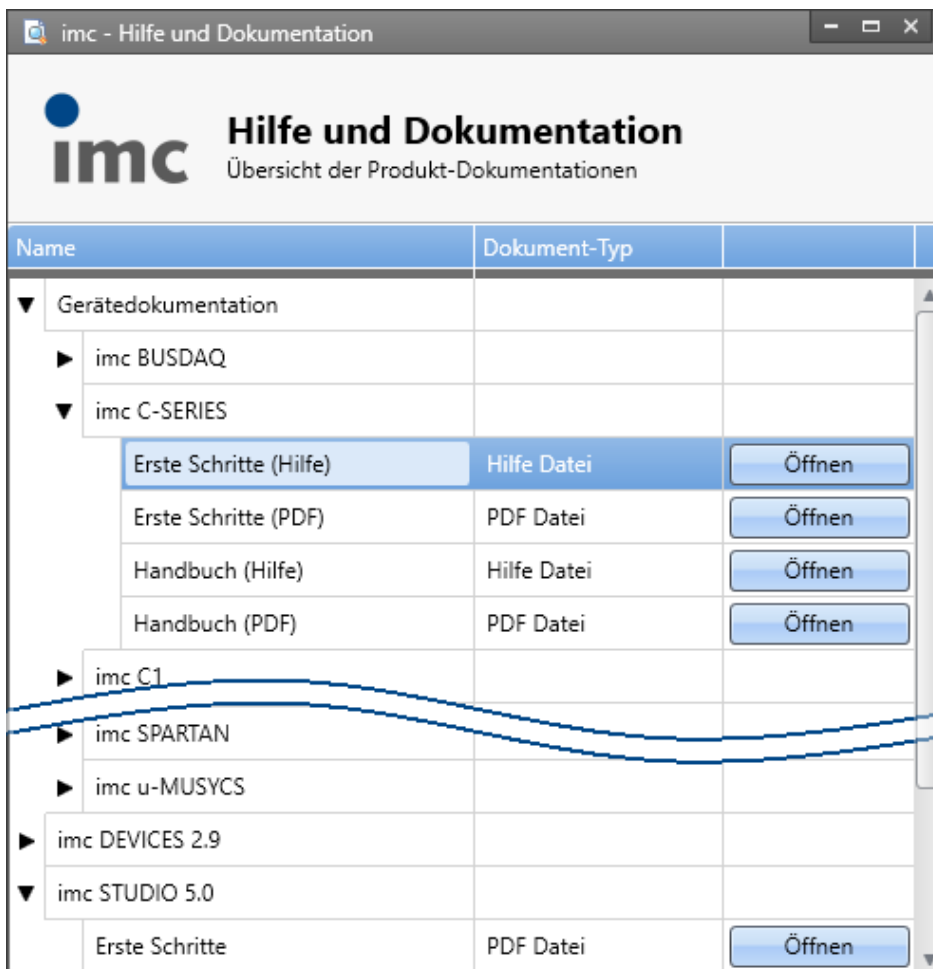
5 Gerätedokumentation - Document Viewer

Dieses Handbuch befasst sich hauptsächlich mit der Gerätesoftware. Jedes Gerät besitzt seine eigene Dokumentation. Lesen Sie auch diese, um Ihr Gerät optimal zu verwenden.

Wie finde ich die Handbücher der Geräte?

Verwenden Sie dafür den "imc Document Viewer". Darüber finden Sie die Dokumente. Mit wenigen Klicks öffnen Sie das gewünschte Dokument. Das Programm finden Sie

- im Menüband: "Hilfe" > "Weitere Dokumente",
- im Startmenü unter der Gruppe "imc" oder
- auf dem Datenträger ("imc Document Viewer.cmd").



Der "Document Viewer" listet hier die imc C-SERIE Dokumente "Erste Schritte" und "Handbuch" im PDF und CHM Format.

**Hinweis****Deinstallation der Dokumentationen**

Die Dokumentation von älteren bereits deinstallierten Software Versionen wird nicht automatisch gelöscht. Es kann also vorkommen, dass mehrere Handbuch Versionen aufgelistet werden. Sie sollten die alten Versionen löschen.

Um manuell Dokumente zu löschen, starten Sie die Deinstallation des Programms: "imc Documents". Eine Abfrage erscheint, welche Dokumente Sie deinstallieren möchten.

Solange nicht alles ausgewählt ist, werden nur die selektierten Dokumente deinstalliert. Das Programm "imc Document Viewer" wird erst mit deinstalliert, wenn die letzte Dokumentation deinstalliert ist.

Sie können somit alte Dokument-Versionen ohne weiteres deinstallieren.

6 imc STUDIO (allgemein)

imc STUDIO ist der **gemeinsame Rahmen**, der durch die Kombination von modularen Komponenten (Plug-ins) zu einem Produktpaket wird.

Welche Plug-ins verfügbar sind, hängt von der Produktinstallation (Bestellung) ab.

Kapitelübersicht

Zusammenfassung	Kapitel
Datenspeicherung: Wie werden die Daten gespeichert und geladen	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente, Projekte und die Datenbank ^[95] • Menüband "Projekt": Experimente öffnen / speichern ^[106] • Wo wird was gespeichert? ^[149]
Navigation durch die komplette Software	<ul style="list-style-type: none"> • Navigationsbereich ^[128]
Rückmeldung von imc STUDIO - Informationen, Warnungen und Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • Logbuch ^[128]
Einschränkung der Bedienbarkeit durch gesperrte Benutzerrechte	<ul style="list-style-type: none"> • Benutzerverwaltung und Zugriffsrechte ^[132]
Die Oberfläche der Software ist flexibel. Sicherung und Wiederherstellung von Ansichten	<ul style="list-style-type: none"> • Ansicht speichern / laden ^[142]
Unterstützung einer Automatisierung von Abläufen durch ersetzbare Textbausteine	<ul style="list-style-type: none"> • Platzhalter ^[152]

6.1 Experimente, Projekte und die Datenbank

Dieses Kapitel beschreibt den Zusammenhang zwischen der "Datenbank", "Projekten", "Experimentvorlagen" und "Experimenten".

Experiment

In dem Experiment werden alle Einstellungen gespeichert, die zum Erzeugen der Messdaten, zum Betrachten und Auswerten notwendig sind. Auch die Messdaten selber werden passend zum Experiment abgespeichert.

Sie können verschiedene Experimente erstellen, die unterschiedliche Messaufgaben erledigen. imc STUDIO arbeitet immer genau mit einem Experiment und alle Änderungen werden darin gespeichert.

Unter anderem werden folgende Einstellungen gespeichert:

- die Experiment-Datei (Dateinamenerweiterung: "*.imcStudio"),
- Messdateien und Metadaten,
- verschiedene Backup-Dateien und Verwaltungs-Dateien

In der Experiment-Datei werden u.a. alle Einstellungen hinterlegt, die in den Hauptfenstern und den Setup-Assistenten vorgenommen werden.

Jedes Experiment hat einen kennzeichnenden Namen, der beim [Speichern](#)¹⁰⁷ festgelegt wird.

Messdaten

Die Messdaten werden standardmäßig im Experiment-Ordner gespeichert. Sie gehören zum Experiment. Die Datenstruktur legen Sie in den Geräte-Einstellungen "[Speicherung](#)³¹⁰" fest (Setup-Seite: "Geräte" > "Speicherung").

Projekt

Ein Projekt ist in erster Linie eine Zusammenstellung von verschiedenen Experimenten. Die Werkseinstellung von imc STUDIO ist so konfiguriert, dass nur ein Projekt existiert und Sie davon auch so wenig wie möglich mitbekommen.

Alle Ihr Experimente werden in diesem Projekt gespeichert ("StandardProject").

Einige Optionen und Konfigurationen werden nicht zusammen mit dem Experiment gespeichert. Sie können beispielsweise mit dem Projekt gespeichert werden und gelten für alle zum Projekt gehörenden Experimente. In einigen Fällen können Sie definieren, wo etwas gespeichert werden soll. Z.B. beim Erzeugen von Variablen, können Sie den Geltungsbereich ändern und diese z.B. nicht im Experiment speichern, sondern für alle Experimente im Projekt.

Was in einem Projekt (und nicht im Experiment) gespeichert wird, ist an den entsprechenden Stellen gekennzeichnet.

Ein Projekt enthält z.B.:

- ein oder mehrere Experimente
- eine oder mehrere [Experimentvorlagen](#)¹⁰⁴
- Projekteinstellungen (z.B. Ansichten, Benutzerverwaltung und Projekt-Events)

Nach dem ersten Start von imc STUDIO wird das Standard-Projekt angelegt, in das Ihre Experimente gespeichert werden.

Projektansicht - arbeiten mit mehreren Projekten

Wenn Sie die "Projektansicht" aktivieren, erscheint in den [Öffnen- und Speichern-Dialogen ein Projekt-Baum](#)¹⁰⁰. Hier können Sie weitere Projekte anlegen und Experimente aus anderen Projekten laden.



Hinweis


Projekt anlegen setzt Variablen zurück

Erzeugen Sie ein neues Projekt, wird der Stand des aktuell geöffneten Experiments temporär abgelegt und nach der Erstellung des neuen Projekts wieder geladen. Dadurch werden die Variablen-Werte wieder zurückgesetzt, so als ob Sie das Experiment neu laden.

Das Ereignis "*Experiment_Loaded*" wird dabei nicht ausgelöst. Ist dies für Ihr Experiment notwendig, laden Sie es bitte erneut manuell.

Speichern Sie Ihr Experiment in dem neuen Projekt ab ("*Speichern unter*") verhält es sich ähnlich. Auch hier werden die Variablen zurückgesetzt. Jedoch wird zusätzlich das Ereignis "*Experiment_Loaded*" ausgelöst.

Die "Projektansicht" aktivieren Sie in den Optionen (unter "Projekt Management" > "Allgemeine Optionen"):

Menüband	Ansicht
Extras > Optionen ()	Alle


Option	Beschreibung
Projektansicht aktiviert ¹¹⁸	<p>Um weitere Projekte an zu legen, müssen Sie die Projektansicht aktivieren. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert. (Informationen zu Projekten⁹⁵).</p> <p>Eine Erweiterte Ansicht einiger Dialoge⁹⁹ wird angeboten. Mehrere Projekte können erstellt und verwendet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivieren Sie die Projektansicht nur, wenn Sie viele Experimente in unabhängigen Projekten benutzen und verwalten möchten. • Ist diese Funktion deaktiviert, werden einige Dialoge vereinfacht dargestellt (z.B. "<i>Experiment speichern</i>" und "<i>Experiment öffnen</i>" u.a. ohne Projektauswahl).




Datenbank

Die Datenbank ist die Datenablage für imc STUDIO. Hier werden die Projekte und dessen Experimente gespeichert. Eigene Einstellungen und Konfigurationen besitzt die Datenbank nicht.

Der Pfad der **Datenbank ist frei wählbar** (in den Optionen unter: "*Projekt Management*" > "*HDD Einstellungen*").

Menüband	Ansicht
Extras > Optionen ()	Alle

Option	Beschreibung
Datenbankverzeichnis <small>[118]</small>	<p>Hier legen Sie fest, wo die "Datenbank" gespeichert wird. (Informationen zur Datenverwaltung <small>[148]</small>)</p> <hr/> <p> Die Datenbank ist nicht Benutzer abhängig. Beachten Sie, dass jeder eingerichtete Benutzer Lese- und Schreibrechte für diesem Pfad besitzt.</p> <hr/>

Datenbank-Konvertierung

Hat sich die Datenbank-Struktur verändert, werden Sie darauf hingewiesen. Das kann z.B. bei einem Update auf eine neue Version der Fall sein.

Ein **Konvertierungs-Dialog** erscheint. Sie können die Datenbank konvertieren oder vorher kopieren lassen. Nach dem Konvertieren kann die komplette **Datenbank nicht mehr mit der alten Version verwendet** werden.

Datenbanken sind nicht abwärtskompatibel.

Im oberen Bereich steht der Grund, warum die Datenbank zur aktuellen Version nicht passt. Z.B. eine zu neue Datenbank oder zu alte Datenbank. In der unteren Liste werden alle im ausgewählten Verzeichnis gefunden Datenbanken aufgelistet. In der "Status"-Zeile finden Sie Informationen zu der Datenbank.

Sie haben folgende Möglichkeiten:

Möglichkeit	Beschreibung
Bestehende Datenbank auswählen	<p>Selektieren Sie die passende Datenbank und betätigen Sie den Button "<i>Übernehmen</i>".</p> <p>Muss die Datenbank konvertiert werden, erscheint ein weiterer Dialog. Hier erscheint eine Abfrage, ob die Datenbank unter einem neuen Namen verwendet werden soll. Wählen Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nein: die bestehende Datenbank wird konvertiert. Sie kann nicht mehr mit der alten Version verwendet werden. • ja: (empfohlen) die Datenbank wird kopiert. Geben Sie für die neue Datenbank einen Namen ein. Nun haben Sie zwei Datenbanken. Sie haben eine Sicherungskopie und können die alte Datenbank weiter mit der alten Version verwenden.
Neue Datenbank erzeugen	<p>Betätigen Sie "<i>Neu erstellen</i>". Geben Sie einen passenden Namen für die Datenbank ein. Sie wird in dem ausgewählten Verzeichnis erzeugt (parallel zu den evtl. schon bestehenden Datenbanken).</p>
Verzeichnis der Datenbank ändern	<p>Betätigen Sie den Button "..." neben der Verzeichnis-Angabe. Wählen Sie einen passenden Ordner aus.</p> <p>Bitte wählen Sie hier einen Ordner, wo später der Datenbank-Ordner erzeugt werden soll. Nicht die Datenbank selber. Z.B. das Standardverzeichnis: "C:\Users\Public\Documents". In diesem Verzeichnis wird dann die Datenbank angelegt, z.B. "DB".</p>

Experimentvorlage

Siehe: [Experimentvorlagen](#) ¹⁰⁴



Hinweis

Dateien zum Experiment ablegen - im Ordner "Meta"

Sie können **eigene Dateien zum Experiment ablegen**, wie z.B. eigene Metadaten, imc FAMOS-Sequenzen, Info-Dateien, ...

Verwenden Sie dafür den **Ordner: "Meta"**. Legen Sie diesen zuvor im Experiment Pfad manuell an. Wenn Sie das Experiment unter einem anderen Namen speichern oder exportieren. Werden alle Dateien aus dem Ordern "Meta" mitgenommen.



Verweis

Siehe auch:

- Struktur und Dateien in der Datenbank: "[Datenverwaltung](#)" ¹⁴⁸
- [Was wird wo gespeichert?](#) ¹⁴⁹

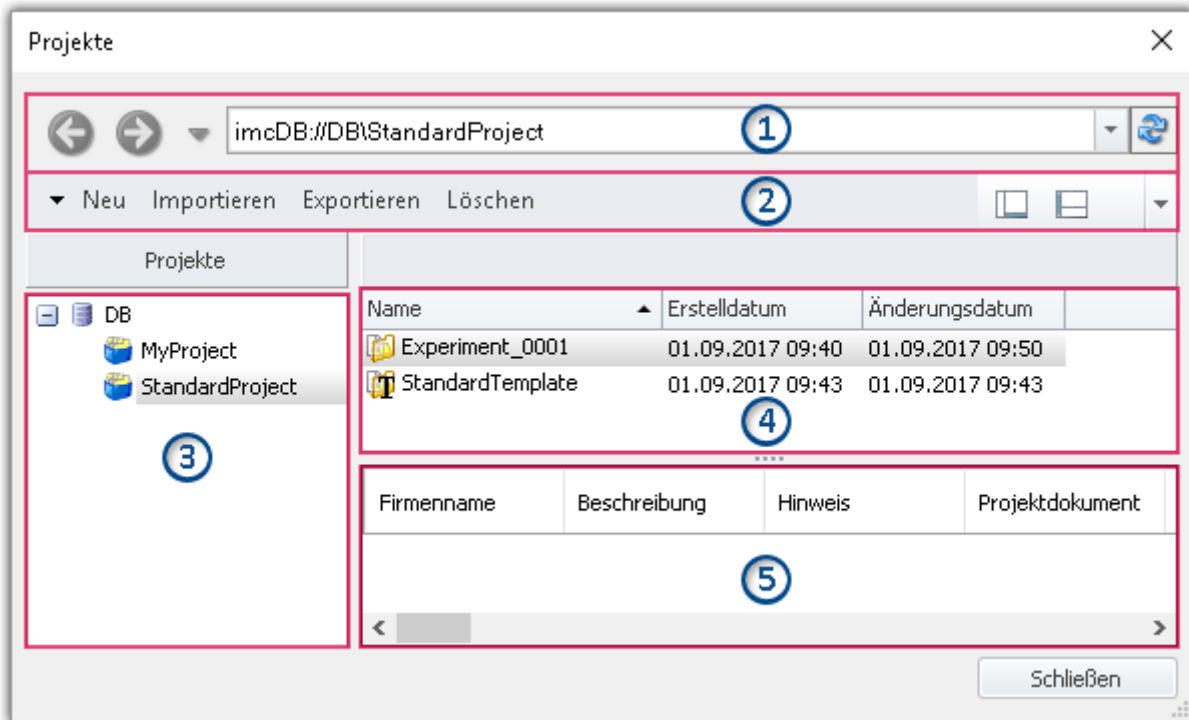
6.1.1 Dialoge: Projekt und Experiment

Folgend werden die Projekt Management-Dialoge beschrieben:

- mit "Projektansicht" und
- mit "Experimentvorlagen".

Diese [Optionen](#) ¹¹⁸ sind standardmäßig deaktiviert, demzufolge sind nicht alle Funktionen verfügbar. Options-abhängige Funktionen werden folgend explizit erwähnt.

Die Dialoge hinter den Funktionen "Projekt verwalten", "Experiment neu", "Speichern unter" und "Öffnen" sind ähnlich aufgebaut. Der Dialog wird folgend an dem Beispiel von "Projekt Verwalten" erläutert. Nicht alle Dialoge haben den kompletten Funktionsumfang.



Beispiel: Projekt verwalten

Der Dialog lässt sich in fünf Bereiche aufteilen (von oben nach unten):





1. Adressleiste
2. Menüleiste
3. Liste aller Projekte
4. Liste aller Experimente und Experimentvorlagen in dem selektierten Projekt
5. Verknüpfte Metadaten-Informationen von dem selektierten Experiment

Die Bereiche 1,2 und 4 werden standardmäßig angezeigt, die anderen Bereiche können aktiviert werden.

Bereich 1: Adressleiste


Die Adressleiste liefert lediglich den Namen der Datenbank und des selektierten Projekts. Die Leiste hat keinerlei weitere Funktionen.

Bereich 2: Menüleiste

Funktion	Beschreibung
Neu	<p>Neues Projekt erzeugen: Erstellt ein neues Projekt in der selektierten Datenbank (eine Datenbank muss selektiert sein).</p> <p>Neue Experimentvorlage erzeugen: Erstellt eine neue Experimentvorlage ¹⁰⁴ (ein Projekt muss selektiert sein).</p>
Importieren ¹⁰³	<p>Importiert Elemente (Projekte, Experimente und oder Experimentvorlagen) aus einer Datei in den selektierten Eintrag</p> <p>In der Datei können mehrere Elemente sein. Sie können alle oder einzelne Elemente zum Import auswählen. Zudem kann der Zielname verändert werden.</p> <p>Beachten Sie, dass Sie das Ziel vorher korrekt selektieren. Ein Projekt können Sie nur importieren, wenn die Datenbank selektiert ist. Experimente und Experimentvorlagen können Sie nur importieren, wenn ein Projekt selektiert ist.</p> <p>Projekte können Sie nur importieren, wenn die Projektansicht aktiviert ist.</p>
Exportieren ¹⁰²	<p>Exportiert die selektierten Einträge in eine Datei.</p> <p>Komplette Projekte und einzelne bzw. mehrere Experimente und Experimentvorlagen können in eine Datei exportiert werden.</p> <p> Manuell angelegt Ordner werden nicht mit exportiert. Ausnahme ein Ordner im Experiment-Pfad mit dem Namen: "Meta" ⁹⁸.</p>
Löschen	<p>Löscht die selektierten Einträge.</p> <p>Komplette Projekte und einzelne Experimente, bzw. Experimentvorlagen können gelöscht werden. Falls Sie ein Experiment mit gespeicherten Messdaten selektieren und löschen, erscheint eine Abfrage, ob die Messdaten auch gelöscht werden sollen.</p>
 / 	Bereich 3 (Liste aller Projekte) anzeigen / ausblenden
 / 	Bereich 5 (Metadaten-Informationen) anzeigen / ausblenden

Bereich 3 und 4: Liste aller Projekte bzw. Experimente und Experimentvorlagen

In den beiden Bereichen werden die Projekte, bzw. die Experiment und Experimentvorlagen aufgelistet. Wenn Sie ein Projekt selektieren werden im rechten Bereich alle Elemente des selektierten Projekts angezeigt.

Bereich 3 wird nur angezeigt, wenn die Projektansicht aktiviert ist und der Bereich eingblendet ist (über den Menü-Button: .

Bereich 4 zeigt nur die Experimentvorlagen, wenn diese aktiviert sind.

Bereich 5: Verknüpfte Metadaten-Informationen

In dem Bereich werden die gespeicherten Metadaten zu dem selektierten Experiment angezeigt. Wenn ein Experiment gespeichert wird, können automatisch Metadaten mit abgespeichert werden. In den [Optionen](#) ¹¹⁶ "Metadaten" > "Experiment - Metadaten" > "Setup-Seite" können Sie wählen, welche Quelle, für die Metadaten verwendet werden soll.

Wird nur angezeigt, wenn der Bereich eingblendet wird (über den Menü-Button: .

**Dialog: Experiment neu**

Siehe: [Experiment erzeugen](#) ¹⁰¹

Dialog: Projekt Verwalten

Siehe: [Bevorzugte Experimentvorlage](#) ¹⁰⁵

6.1.2 Experiment erzeugen und speichern

Jedes Experiment hat einen kennzeichnenden Namen, der beim Speichern oder Erstellen festgelegt wird. Jeder Name kann nur ein Mal pro Projekt verwendet werden.

Wenn Sie ein Experiment erstellen (Menüband: "Start" oder "Projekt" > "Neu") oder wenn Sie ein Experiment unter einem neuen Namen speichern, werden Sie nach einem Namen gefragt. Geben Sie in diesem Fall einen eindeutigen Namen ein.

Ist die "[Projektansicht](#)" ¹¹⁸ aktiviert, können Sie zudem das **Zielprojekt** wählen.

Experiment Neu

Wenn Sie ein **neues Experiment** erstellen, wird dieses aus einer Experimentvorlage generiert (siehe "[Experimentvorlagen](#)" ¹⁰⁴).

- Wenn die [Experimentvorlagen angezeigt](#) ¹⁰⁴ werden, wählen Sie eine Experimentvorlage aus.
- Werden Sie nicht angezeigt, wird automatisch die [bevorzugte Experimentvorlage](#) ¹⁰⁵ verwendet (im Standardfall: "**StandardTemplate**").

Alle Änderungen seit der letzten Speicherung werden verworfen, wenn ein neues Experiment erstellt wird.

Experiment speichern unter

Wenn Sie ein Experiment unter einem neuen Namen speichern, wird ein neues Experiment mit den aktuellen Einstellungen angelegt.

- Messdaten aus dem bestehenden Experiment werden nicht mit in das neue Experiment übertragen (Ausnahme: das Experiment wurde zuvor noch nie gespeichert, dann erscheint eine Abfrage, ob die Messdaten mitgenommen werden sollen).
- [Dateien aus dem Ordner "Meta"](#) ⁹⁶ werden kopiert und stehen im neuen Experiment zu Verfügung.

6.1.3 Exportieren und Importieren von Experimenten und Projekten

Über die Projekt- und Experiment-Dialoge können Sie komplette Projekte mit Experimenten und Messdaten exportieren/importieren. Oder etwas verfeinert auch nur die Projekt-Einstellungen oder einzelne Experimente.

Exportieren

Die selektierten Elemente werden in eine Datei exportiert.

Menüband	Ansicht
Start > Öffnen (📁)	Alle
Start > Speichern unter (💾)	Alle
Projekt > Projekt verwalten (📊)	Complete
Projekt > Öffnen (📁)	Complete
Projekt > Speichern unter (💾)	Complete

Ablauf: Zum Exportieren selektieren Sie die gewünschten Elemente, z.B. zwei Experimente. Betätigen Sie "Exportieren".

Ein Dialog erscheint, indem Sie wählen können, was in die "imcStudioExport-Datei" eingepackt werden soll. Bestätigen Sie die Auswahl und wählen Sie einen passenden Ort.

Auswahl	Beschreibung
Projekt-Einstellungen	(Nur bei einem Export von Projekten) Exportiert werden alle selektierten Projekte
Experiment-Einstellungen	Projekt-Export: Exportiert werden alle Experimente, die in dem Projekt gespeichert sind Experiment-Export: Exportiert werden alle selektierten Experimente
Daten	U.a. werden die Messdaten der Experimente mit exportiert (Achtung, die Datei kann sehr groß werden)



Hinweis

Metadaten

Manuell angelegt Ordner werden nicht mit exportiert. Ausnahme ein Ordner im Experiment-Pfad mit dem Namen: "Meta 98".

Importieren

Exportierte Projekte oder Experimente können Sie über die Projekt- und Experiment-Dialoge importieren.

Menüband	Ansicht
Start > Öffnen (📁)	Alle
Projekt > Projekt verwalten (📁)	Complete
Projekt > Öffnen (📁)	Complete

Ablauf: Selektieren Sie zuvor die Stelle, an die der Inhalt importiert werden soll. Betätigen Sie anschließend den "Import"-Button und wählen Sie die gewünschte Datei.

In der "imcStudioExport-Datei" können mehrere Elemente vorhanden sein. Sie können alle oder einzelne Elemente zum Import auswählen. Zudem kann der Zielname verändert werden.

Im ersten Dialog wählen Sie die Hauptelemente, die importiert werden sollen (welche Projekte oder welche Experimente). Beim Projekt-Export sehen Sie die einzelnen Projekte, beim Experiment-Import, die verschiedenen Experimente. In der Spalte "Zielname" können Sie den Namen anpassen.

Importauswahl

Wählen Sie die Elemente aus, die importiert werden nach:
imcDB://DB\StandardProject

Selected	Name	Zielname
<input checked="" type="checkbox"/>	Experiment.imcStudioExport	
<input checked="" type="checkbox"/>	Experimente	
<input checked="" type="checkbox"/>	Experiment_0001	Experiment_0001
<input checked="" type="checkbox"/>	Experiment_0002	Experiment_0002
<input checked="" type="checkbox"/>	Experiment_0003	Experiment_0003

Bestätigen Sie die Auswahl.

Beachten Sie, dass Sie das Ziel vorher korrekt selektieren.

Ein Projekt können Sie importieren, wenn die Datenbank selektiert ist.

Experimente, wenn ein Projekt selektiert ist.

Hinweis: Projekte können Sie nur importieren, wenn die Projektansicht aktiviert ist.

Daraufhin erscheint ein weiterer Dialog (wie beim Export), wo Sie definieren können, welche zusätzlichen Elemente aus der Datei importiert werden sollen.

Auswahl	Beschreibung
Projekt-Einstellungen	(Nur bei einem Import von Projekten) Importiert werden alle Projekte
Experiment-Einstellungen	Projekt-Import: Importiert werden alle Experimente, die in dem Projekt gespeichert sind Experiment-Import: Importiert werden alle Experimente aus der Datei
Daten	U.a. werden die Messdaten der Experimente mit importiert



Hinweis

Was passiert beim Import von existierenden Elementen

Projekt-Einstellungen und Experiment-Einstellungen können Sie importieren, ohne dass die darunterliegenden Elemente entfernt werden. Z.B. können Sie das Projekt austauschen. Die darunterliegenden Experimente bleiben bestehen.

So kann an einem Entwicklungs-PC das Projekt angepasst werden und auf dem Prüfstand das Projekt importiert werden.

Überschrieben werden nur Elemente mit gleichem Namen.

6.1.4 Experimentvorlagen

Wenn Sie ein neues Experiment erstellen, wird dieses aus einer Experimentvorlage generiert.

Das neue Experiment erhält alle Eigenschaften der gewählten Vorlage. In den Vorlagen werden alle Einstellungen gespeichert, die auch in einem Experiment gespeichert werden.

Nach der ersten Installation oder nach dem Erstellen eines neuen Projekts existiert jeweils in dem Projekt eine "leere" Experimentvorlage.

Experimentvorlagen sichtbar machen

Um Experimentvorlagen verwenden zu können, müssen Sie zuvor **Experimentvorlagen sichtbar** machen. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert.

- Wählen Sie aus dem Menüband "Extras" > "[Optionen](#)"¹¹⁴
- Wählen Sie in dem Optionsdialog "Projekt Management" > "Allgemeine Optionen"

Hinweis

- Aktivieren Sie diese Funktion nur, wenn Sie mehrere ähnliche Experimente erstellen wollen.
- Ist diese Funktion deaktiviert, werden einige Dialoge vereinfacht dargestellt (z.B. "**Experiment neu**" u.a. ohne Auswahl der Experimentvorlage).


Experimentvorlagen erstellen

Stellen Sie sicher, dass Experimentvorlagen sichtbar sind.

Experimentvorlagen können Sie aus verschiedenen Quellen erzeugen:

Quelle	Beschreibung
Aus aktuellen Einstellungen	Die aktuell eingestellte Konfiguration wird für die Vorlage verwendet.
Aus existierendem Experiment	Wählen Sie ein Experiment, aus dem die Vorlage erstellt wird.
Aus Standardeinstellungen	Eine leere Vorlage wird erzeugt.

- Selektieren Sie das Projekt (wenn die Projekte nicht angezeigt werden, klicken Sie auf den weißen Hintergrund, damit kein Experiment selektiert ist)
- Betätigen Sie den Button: "*Projekt verwalten*"

Menüband	Ansicht
Projekt > Projekt verwalten ()	Complete

- Betätigen Sie im Menü des Dialogs: "*Neu*" > "*Neue Experimentvorlage erzeugen*"
- Wählen Sie eine Quelle

Die Experimentvorlage wird aus der Quelle erzeugt und steht beim [Erstellen eines Experiments](#) ¹⁰¹ zur Verfügung.

Bevorzugte Experimentvorlage

Sie können eine Experimentvorlage als **bevorzugt markieren** (Kontextmenü der Vorlage > "*Als bevorzugte Experimentvorlage markieren*").

Wenn die Experimentvorlagen nicht mehr angezeigt werden, wird beim Erstellen eines neuen Experiments automatisch die neue bevorzugte Experimentvorlage verwendet.



6.2 Menüband

6.2.1 Menü Projekt





Das Menü "Projekt" erreichen Sie aus jedem Plug-in.

Einige der Dialoge bieten eine [erweiterte Ansicht](#) ^[118] an. Standardmäßig werden die Dialoge ohne "Projektansicht" und "Experimentvorlagen" dargestellt.


Projekt

Menüeintrag	Beschreibung
 Projekt verwalten ^[99]	Projekte und Experimentvorlagen verwalten
 Projekt speichern	Aktuelles Projekt speichern



Experiment

Menüeintrag	Beschreibung
 Neu ^[101]	Neues Experiment erstellen
 Öffnen	Vorhandenes Experiment öffnen
 Speichern	Aktuelles Experiment speichern
 Speichern unter ^[101]	Aktuelles Experiment speichern unter einem neuen Namen. Zusätzlich wird das Experiment zurückgesetzt. Die Variablen erhalten den jeweiligen Initialwert (z.B. Geräte-Variablen = "0" oder Benutzerdefinierte Variablen den eingestellten Initialwert). Das Ereignis " <i>Experiment_Loaded</i> " wird ausgelöst.

Im-/Export

Menüeintrag	Beschreibung
 Importieren / Exportieren ^[107]	In diesem Dialog können Sie verschiedene Komponenten importieren und exportieren.

Messdaten

Menüeintrag	Beschreibung
 Aktuelle Messdaten speichern	Zusätzlich zur optionalen automatischen Speicherung, können Sie die aktuell im PC vorhandenen Daten (Current measurement) während oder nach der Messung gezielt speichern.
 Aktuelle Messdaten speichern unter	Siehe auch Setup - Erweiterte Gerätefunktionen: " <i>Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur</i> " > " <i>Speicherung steuern</i> " > " Gezielte Speicherung oder speichern nach der Messung " ^[760]



Hinweis

Ohne imc STUDIO Project Management

In der Produktkonfiguration kann die Komponente "**imc STUDIO Project Management**" deaktiviert werden. Das ist z.B. in imc STUDIO Monitor immer der Fall.

Ist "**imc STUDIO Project Management**" deaktiviert, gibt es verschiedene Einschränkungen.

Unter anderem gibt es keine Datenbank mehr. Die Dialoge zum Speichern und Öffnen von Experimenten entsprechen den standardisierten "Speichern unter"- bzw. "Öffnen"-Dialogen. Experimente können an einen beliebigen Ort gespeichert werden. Die gespeicherten Messdaten werden in den passenden Experiment Ordner abgelegt.

Die Funktionen des Projekt Managements sind im Technischen Datenblatt aufgelistet.

Die Beschreibung der Projekt- und Experiment- Dialoge auf den folgenden Seiten betrifft imc STUDIO mit aktiviertem Project Management.

Änderungen im Menü ohne imc STUDIO Project Management:

Projekt - ohne Project Management

Menüeintrag	Beschreibung
Projekt speichern	Aktuelles Projekt speichern. In diesem Fall werden alle "Projekt"-Einstellungen als "Applikations"-Einstellung gespeichert und gelten für alle Experimente.

Experiment - ohne Project Management

Menüeintrag	Beschreibung
Experiment neu	Neues Experiment erstellen. Der Speicherort wird erst durch " <i>Experiment speichern/speichern als</i> " festgelegt. Das aktuell ausgewählte Gerät ist weiterhin selektiert. Die Konfiguration des Gerätes wird jedoch zurückgesetzt.
Experiment öffnen	Vorhandenes Experiment öffnen. Das Experiment kann beliebig im Dateisystem abgelegt sein.
Experiment speichern	Speichert das aktuelle Experiment am zuvor durch " <i>Experiment Speichern als</i> " festgelegten Speicherort, wurde noch kein Speicherort festgelegt, wird automatisch " <i>Experiment Speichern als</i> " ausgeführt.
Experiment speichern als	Aktuelles Experiment speichern unter einem neuen Namen an einem beliebigen Ort im Dateisystem.

6.2.1.1 Importieren / Exportieren

In diesem Dialog können Sie verschiedene Komponenten importieren und exportieren.

Wählen Sie im Menüband *Projekt > Importieren / Exportieren*.




Option	Beschreibung
Parametersätze	Ermöglicht das Laden und exportieren von Werten (Datenpool) und Einstellungen (Gerätekonfiguration). Selektieren Sie die gewünschten Einstellungen/Werte. Details finden Sie in der Dokumentation zum Kommando: " Parametersatz importieren " ¹⁶⁴³ und " Parametersatz exportieren " ¹⁶³⁸ .

Option	Beschreibung
Ansichten, Metadaten-Spalten, (Sensoren,) ... ^[144]	<p>Exportiert Ansichten, Metadaten-Spalten, ... und in imc STUDIO angelegte Sensoren in eine Datei. Bzw. importiert Ansichten und Metadaten-Spalten, ... aus einer Datei.</p> <p>Sie können die Oberfläche von imc STUDIO anpassen, wie z.B. durch die Veränderung der Setup-Seiten oder der Werkzeugfenster. Diese Einstellungen können Sie durch einen Export sichern.</p> <p>So können Ansichten auf andere Projekte und andere Applikationen/PCs übertragen werden.</p>
imc DEVICES Experiments ^[302]	Importiert die Gerätekonfigurationen aus einem alten imc DEVICES Experiment oder eine imc DEVICES Konfiguration für ein Gerät.
Zusatzdateien	<p>Zusatzdateien können importiert und exportiert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennlinien und Filterdaten für imc Online FAMOS / imc Inline FAMOS (*.dat) • imc Online FAMOS Quellcode (*.ofa) • Synthesizer Verzeichnisstrukturen (*.dat) • Messaging-Konfigurationen (E-Mail, SMS, UDP, ...) (*.msg) <p>Export: Zeigt den Dialog zum Verwalten von Zusatzdateien ^[194] an, in dem man im Experiment vorhandene Zusatzdateien exportieren kann.</p> <p>Siehe Beschreibung: "Setup" > "Menüband" > "Konfiguration" > "Zusatzdateien" ^[194].</p>
Synthesizer-/Reglerkonfiguration	Importiert Synthesizer- und Reglerkonfigurationen.
imc DEVICES-Abgleichwerten	Importiert die Abgleichwerte, die mit imc DEVICES erstellt wurden.
Gerätebeschreibungen ('<Gerätename>')	<p>Import: Importiert Gerätebeschreibungen (umi-Dateien) als neue Geräte in das Setup, als ob die Geräte nach einer Gerätesuche ausgewählt wurden. Die Geräte stehen danach zur Konfiguration zur Verfügung.</p> <p>Export: Exportiert die Gerätebeschreibung (umi-Datei) für das Gerät '<Gerätename>' in ein frei wählbares Verzeichnis.</p>
MFB-Konfiguration	Importiert ARINC (*.idb), AFDX (*.xml) oder CAN (*.cba) Konfigurationen.
Panel-Seiten eines imc STUDIO Experiments	<p>Importiert die Panel-Seiten eines imc STUDIO Experiments ohne die Gerätekonfigurationen oder die Messdaten.</p> <p>Beachten Sie, dass alle vorhanden Seiten gelöscht werden.</p>
Experiment auf andere Geräte übertragen ^[300]	Öffnet ein Experiment und bietet die Auswahl auf welche vorhandenen Geräte die Geräteeinstellungen des Experiments übernommen werden sollen.
Setup Tabellenbeschreibung	Importiert/Exportiert eine Setup Tabellenbeschreibung
Setup Spaltenbeschreibungen	Importiert/Exportiert Setup Spaltenbeschreibungen in/aus eine/r vorhandene/n Setup Tabellenbeschreibung.
Importieren von Sensoren	Importiert Sensor-Kennlinien, die in imc STUDIO erstellt wurden, aus einer Ansichtseinstellungs-Datei ^[144] .






6.2.2 Menü Bearbeiten

Die Auswirkungen einiger Funktionen sind abhängig von dem aktuellen Hauptfenster.





Zwischenablage

Menüeintrag	Beschreibung
 Ausschneiden	Schneidet die Auswahl (die selektierten Elemente / den markierten Text) aus und verschiebt sie in die Zwischenablage.
 Kopieren	Kopiert die Auswahl (die selektierten Elemente / den markierten Text) in die Zwischenablage.
 Einfügen	Fügt den Inhalt der Zwischenablage an der markierten Stelle ein.



Bearbeiten

Menüeintrag	Beschreibung
 Rückgängig	Macht die letzte Änderung des aktuellen Fensters rückgängig.
 Wiederherstellen	Stellt die vorher rückgängig gemachte Änderung des aktuellen Fensters wieder her.
 Entfernen	Löscht die Auswahl (z.B. den Quelltext, die Panel-Seite, die selektierten Widgets oder das selektierte Automation-Element).
 Alle auswählen	Panel: Alle Widgets der Seite werden selektiert.
 Aktualisieren	Setup: Metadaten-Spalten werden aktualisiert. Betrifft z.B. Dateien auf die per Link zugegriffen wird (wie PDF-Dateien). Diese werden neu geladen, wenn sie sich im Hintergrund geändert haben.

Suchen






Menüeintrag	Beschreibung
 Suchen	Sucht den angegebenen Text im aktuellen Fenster. Automation: Durchsucht den Quelltext aller Elemente und listet alle Funde in dem Such-Dialog auf. Zu den einzelnen Elementen kann per Mausklick gesprungen werden (siehe " Quelltext - Suchen und ersetzen " )
 Suchen und Ersetzen	Sucht und ersetzt angegebenen Text im aktuellen Fenster. Automation: Durchsucht den Quelltext aller Elemente und listet alle Funde in dem Such-Dialog auf. Alle Funde können hier ersetzt werden (siehe " Quelltext - Suchen und ersetzen " )

Drucken





Menüeintrag	Beschreibung
 Drucken	<p>Panel: Öffnet den Dialog zum Drucken der Panel-Seiten.</p> <p>Setup: Erzeugt einen Report der aktuellen Konfiguration in einer druckbaren Variante. Aufgelistet werden viele Geräte- und Kanal-Konfigurationen, sowie der imc Online FAMOS-Quelltext (siehe "Report der Setup-Konfiguration"¹⁴²).</p> <p>Automation: Erzeugt einen Report der aktuellen Konfiguration in einer druckbaren Variante. Drei Varianten stehen zur Verfügung: Von der groben Struktur bis zum Inhalt mit Quelltext von allen Elementen (siehe "Report der Automation-Konfiguration"¹⁵⁴³).</p>
 Druckvorschau	<p>Panel: Öffnet eine Druckvorschau. Hier sehen Sie, wie das mögliche Ergebnis eine Ausdrucks. Das kann sinnvoll sein, wenn Widgets verwendet werden, die eigene Farbeinstellungen für den Ausdruck haben, wie z.B. das Kurvenfenster.</p> <p>Setup: Erzeugt einen Report. Siehe "Drucken".</p> <p>Automation: Erzeugt einen Report. Siehe "Drucken".</p>

6.2.3 Menü Ansicht

Ansichten

Menüeintrag	Beschreibung
 Ansicht speichern ¹⁴²	Aktuelle Ansicht speichern Überschreibt die verwendete Ansicht in den Projekteinstellungen.
 Ansicht speichern unter ¹⁴²	Aktuelle Ansicht speichern unter einem von Ihnen frei gewählten Namen z.B. "Messstrecke 1" in den Projekteinstellungen speichern.
 Ansichtenauswahl ¹⁴²	Ansicht aus den Projekteinstellungen laden.
 Ansicht löschen ¹⁴³	Eine gespeicherte Ansicht aus den Projekteinstellungen löschen.
 Wiederherstellen ¹⁴³	Ausgewählte Ansichten aus den Werkseinstellungen wieder herstellen.

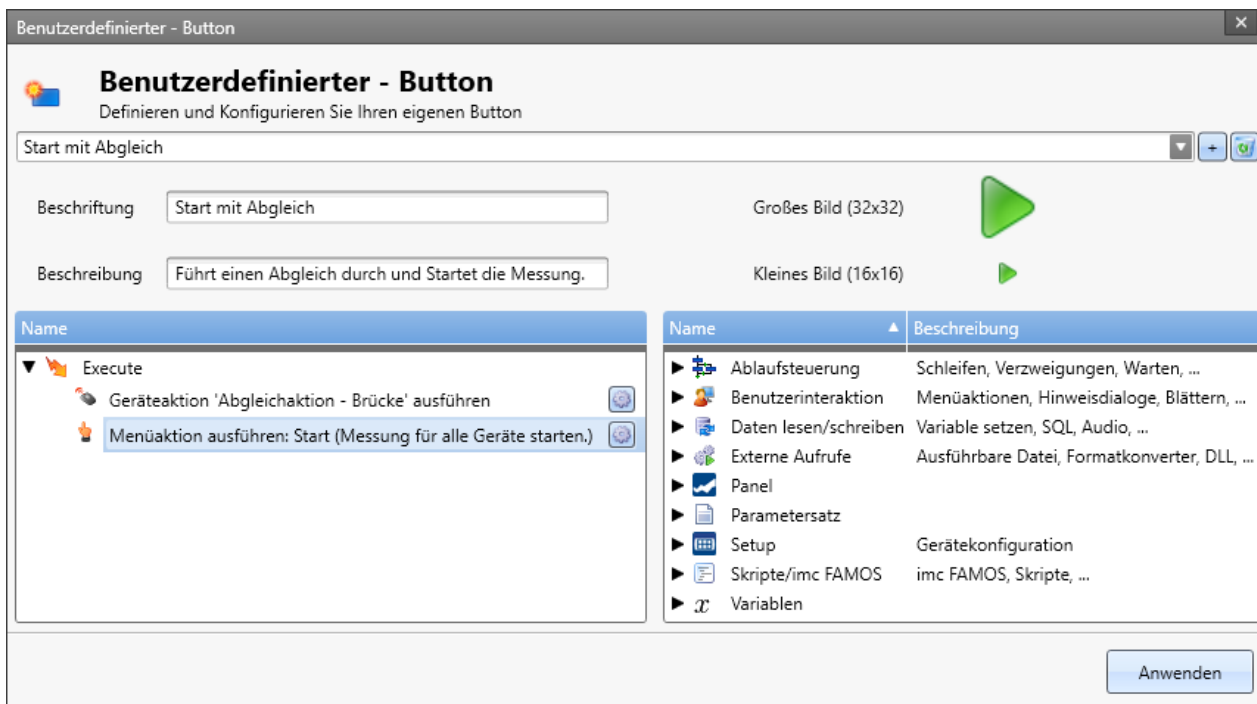
Layout

Menüeintrag	Beschreibung
 Fensteranordnung zurücksetzen	<p>Diese Funktion setzt die Oberfläche des aktuell geöffneten Hauptfenster wieder auf den zuletzt gespeicherten Zustand zurück.</p> <p>Dies betrifft die Fensteranordnungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Position und Größe des imc STUDIO Fensters • die Position und Größe der Werkzeugfenster
 Menüband anpassen ¹⁴⁶	Über diese Funktion kann das Menüband angepasst werden.
 Benutzerdefinierte Buttons ¹¹²	Erstellt benutzerdefinierte Buttons, die Kommandos ausführen können.
 Werkzeugfenster auswählen	Öffnet den Dialog: " Werkzeugfensterauswahl " ¹²⁷ um Werkzeugfenster ein oder aus zu blenden.

6.2.3.1 Benutzerdefinierte Buttons

Sie können sich eigene Buttons für das Menüband erstellen. An einem Button hängen Kommandos, die ausgeführt werden, wenn der Button betätigt wird.

In der Aufklapp-Liste sind alle vorhandenen benutzerdefinierten Buttons gelistet. Die "Beschriftung" des jeweiligen Buttons wird zur Identifizierung des Buttons in dieser Liste verwendet. Über die Liste können Sie vorhandene Button öffnen und umkonfigurieren/löschen.



**Beispiel für einen benutzerdefinierten Button:
Führt einen Abgleich durch und Startet danach die Messung**

Einen neuen Button hinzufügen

Betätigen Sie das "+"-Symbol, um einen neuen Button zu erzeugen.

Konfigurieren Sie die Anzeige im Menüband des Button:

- Beschriftung: der Anzeige-Namen im Menüband
- Beschreibung: die Information im Tool-Tip des Buttons
- Bild: das Icon im Menüband für die große und kleine Variante

Kommando-Konfiguration

Unten finden Sie zwei Bereiche:

- Links die auszuführenden Kommandos
- Rechts die zur Verfügung stehenden Kommandos

Fügen Sie die Kommandos per Drag&Drop in die linke Liste ein und konfigurieren Sie die Kommandos entsprechend.

Kommando entfernen

Möchten Sie ein Kommando aus der Liste entfernen, selektieren Sie dieses und betätigen Sie die <Entf>-Taste.

Button im Menüband hinzufügen

Betätigen Sie den Button "Anwenden". Daraufhin erscheint der Dialog zum Anpassen des Menüband. Jedoch beschränkt auf die benutzerdefinierten Buttons. Fügen Sie den Button an der gewünschten Stelle im Menüband ein. Informationen dazu finden Sie im Kapitel: "[Menüband anpassen](#)".



Hinweis

Speicherung der Konfiguration der Buttons

Die **Konfiguration der Buttons** wird in dem jeweiligen **Projekt gespeichert**. So stehen der Button in allen Experimenten des Projekts zur Verfügung.



Die Konfiguration **wird nur gespeichert**, wenn auch das **Projekt gespeichert** wird.

Die Anzeige im Menüband des Buttons wird in der Ansicht gespeichert.






6.2.4 Menü Extras

Der Inhalt des Menüs "Extras" ist abhängig der vorhandenen Plug-ins.



Optionen

Menüeintrag	Beschreibung
 Optionen	Allgemeine Optionen
 Metadaten-Assistent	Mit Hilfe des Metadaten-Assistenten können Sie Metadaten aus dem Setup zu einer gespeicherten Messung ablegen oder auch direkt in die Kanaldatei speichern.

Benutzerverwaltung

Menüeintrag	Beschreibung
 Anmelden	Anmelden eines Benutzers
 Abmelden	Abmelden eines Benutzers
 Verwaltung	Benutzer erstellen und diese Benutzergruppen zuweisen
 Zugriffsrechte	Benutzergruppen Rechte zuweisen
 Aufstartverhalten	Aufstartverhalten von imc STUDIO festlegen

Sequencer



Menüeintrag	Beschreibung
 Starten (Sequencer starten)	Startet den Sequencer. Mehr Infos dazu finden Sie in der Beschreibung zum Plug-in Sequencer .
 Stoppen (Sequencer stoppen)	Stoppt den Sequencer. Mehr Infos dazu finden Sie in der Beschreibung zum Plug-in Sequencer .

6.2.4.1 Optionen

In diesem Dialog können Sie die Grundeinstellungen für die einzelnen Komponenten vornehmen.

Wo werden die Optionen gespeichert?

Die einzelnen Optionen haben unterschiedliche Speicherorte. Einige werden zum Projekt gespeichert, die anderen wiederum für die gesamte Applikation (die imc STUDIO Installation). Ein Disketten-Symbol verdeutlicht den Speicherort:

Geltungsbereich	Beschreibung
 Applikationsoption	Optionen, die für die imc STUDIO Installation gelten. Sie gelten für alle Projekte und Experimente der gewählten Datenbank.
 Projektoption	Optionen, die für alle Experimente des aktuellen Projekts gelten.

Optionen zurücksetzen

Über die Auswahlliste links unten können Sie einzelne Seiten oder alle Optionen zurücksetzen.

Auswahl	Beschreibung
Zurücksetzen	Setzt die aktuell geöffnete Seite auf den letzten Stand zurück. D.h. so wie die Einstellungen waren, als der Dialog geöffnet wurde.
Alle zurücksetzen	Setzt die Optionen von allen Seiten auf den letzten Stand zurück. D.h. so wie die Einstellungen waren, als der Dialog geöffnet wurde.
Default	Setzt die aktuell geöffnete Seite auf die Werkseinstellungen zurück. D.h. so wie die Einstellungen nach der Installation waren.
Alle auf Default	Setzt die Optionen von allen Seiten auf die Werkseinstellungen zurück. D.h. so wie die Einstellungen nach der Installation waren.

Allgemeine Optionen

Dialogantwort vorgeben

Hier ist es möglich die Antworten für Dialogabfragen vorzugeben. Wenn ein anderer Wert als "Dialog anzeigen" ausgewählt ist, wird der entsprechende Dialog nicht mehr angezeigt und stattdessen die gewählte Antwort verwendet.

Daten-Browser

Allgemeine Optionen

Optionen	Beschreibung
Automatisches Laden bei Bedarf	Messungen werden automatisch geladen, wenn ihre Variablen mit einem Widget auf einer Panel-Seite verbunden sind.
Filterliste anzeigen	Ermöglicht Filter zu definieren, die nach Kanalnamen und Metadaten filtern. Die definierten Filter werden in der Filterliste im Daten-Browser aufgelistet und können dort ausgewählt werden.
Gruppieren nach Kategorien	Die Variablen werden im Daten-Browser nach der jeweiligen Kategorie gruppiert (z.B. "Analoge Eingänge", "Benutzerdefinierte Variablen"). Dies kann deaktiviert werden, um nach Namen zu sortieren. Sie können eigene Gruppen erstellen, indem Sie die Variablen jeweils nach folgender Syntax benennen "Gruppe.Name". Z.B. zwei Kanäle: Messpunkt1.Temperatur und Messpunkt1.Spannung. Diese Variablen werden automatisch Gruppirt unter der Gruppe: "Messpunkt1".
Die Zuordnung der Messungsnummer speichern	Wird einer Messung eine Messungsnummer zugeordnet, wird diese Zuordnung im Experiment gespeichert.

Kommandos

E-Mail Optionen

Vorgabewerte für das Mail-Kommando. Solange in dem jeweiligen Kommando keine anderen Einstellungen vorgenommen werden, werden die Vorgabewerte verwendet.

Informieren Sie sich bitte bei Ihrem E-Mail-Provider über die notwendigen Angaben.

Optionen - E-Mail Optionen	Beschreibung
Absender Adresse	Sender-Adresse (Ihre E-Mail Adresse).
Absender Name	Der Name des Absenders (Ihr Name).
Benutzer	Benutzername zum Anmelden.
Kennwort	Passwort zur Authentifizierung.
Port	Verwendeter Port des SMTP Servers.
Postausgangsserver (SMTP)	Postausgangsserver des verwendeten E-Mail-Providers.
Postfix	Text, der abschließend an jede E-Mail angehängt wird.

Logbuch

Logbuch

Optionen - Logbuch	Beschreibung
Logbuch-Dateien löschen [Tage]	Nach der eingestellten Anzahl an Tagen werden die Logbuch-Dateien automatisch gelöscht. Die Prüfung zum Löschen erfolgt beim Programmstart und um 0 Uhr.
Logbuch öffnen bei einer Meldung der Kategorie:	Kategorie der Meldungen, bei denen das Logbuch geöffnet und angeheftet werden soll.
Voreinstellung für die Filter im Logbuch-Werkzeugfenster	Kategorie der Meldungen, für die der Filter voreingestellt werden soll.

Metadaten

Allgemeine Optionen

Optionen - Experiment - Metadaten	Beschreibung
Export beim Speichern	Aktiviert/Deaktiviert den automatischen Export der ausgewählten Setup-Seite zum Experiment. Der Export wird immer ausgeführt, wenn das Experiment gespeichert wird. Z.B. in den Projekt Management-Dialogen (z.B. Experiment öffnen) können die gespeicherten Parameter zum Experiment angezeigt werden (siehe: " Dialoge: Projekt und Experiment in Bereich 5 " ^[100]).
Setup-Seite	Hier definieren Sie, welche Setup-Seite beim Speichern des Experiments exportiert wird.

Panel

Allgemeine Option

Optionen - Optionen	Beschreibung
Mehrsprachige Texteingabe	Ermöglicht die Texteingabe für Rechner mit anderen Spracheinstellungen. Z.B. können so Panel-Seiten für verschiedene Spracheinstellungen vorkonfiguriert werden. Ist die eingestellte Sprache für den jeweiligen Text konfiguriert, wird dieser angezeigt. Ansonsten wird die Default-Sprache: "Englisch" angezeigt.

Navigation

Optionen - Ansicht	Beschreibung
Datenschnitt- werkzeuge	Blendet die Datenschnittwerkzeuge ein. Diese Werkzeuge ermöglichen es einen Datenschnitt zu konfigurieren, das Intervall zu markieren, sowie den Schnitt durchzuführen.
Postprocessing- werkzeug	Blendet das Werkzeug ein mit dem der Postprocessingmodus aktiviert werden kann. Im Postprocessingmodus werden im Reportkanal Einträge zum Navigationszeitpunkt eingefügt.
Zeitanzeige	Blendet erweiterte Zeitanzeigen auf der Navigationsleiste ein. Der sichtbare Bereich der verbundenen Kurvenfenster wird angezeigt und ist für beide Seiten separat einstellbar.

Optionen - Optionen	Beschreibung
Navigation über alle Panel-Seiten	Aktiviert den Modus in welchem die Navigationsleiste über alle Panel-Seiten navigiert, auch über die nicht sichtbaren.
Navigationsmodus für Widgets	Sie können einstellen, welchen Wert die Widgets anzeigen sollen. Dabei gibt es folgende Möglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • auto: Die Widgets zeigen während der laufenden Messung und bei Bearbeitung der aktuellen Messung den aktuellen Wert. Bei Bearbeitung von gespeicherten Messungen zeigen sie den Wert an der Position des Positionsschiebereglers an. • Zeige immer Navigationswert: Die Widgets zeigen immer den Wert an der Position des Positionsschiebereglers an. • Zeige immer aktuelle Werte: Die Widgets zeigen immer den aktuellen Wert an.
Neue Widgets immer mit der Navigationsleiste verbinden	Ist die Option aktiviert, werden neue platzierte Widgets automatisch mit der Navigationsleiste verbunden.
Postprocessingmodus als Standard	Aktiviert automatisch den Postprocessingmodus.

Panel Widgets

Optionen - Widget Konfiguration	Beschreibung
Aktualisierungsrate neu angelegter Widgets	Definiert die Aktualisierungsrate von Widgets, die neu angelegt werden. Wird ein Widget auf einer Panel-Seite erzeugt, erhält dieses die hier eingestellte Aktualisierungsrate zugewiesen.

Projekt Management



Allgemeine Optionen

Optionen - Allgemein	Beschreibung
Messungen laden	Ist die Option aktiviert, werden gespeicherte Messungen im Daten-Browser angezeigt.
Projektansicht aktiviert	<p>Um weitere Projekte an zu legen, müssen Sie die Projektansicht aktivieren. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert. (Informationen zu Projekten^[95]).</p> <p>Eine Erweiterte Ansicht einiger Dialoge^[99] wird angeboten. Mehrere Projekte können erstellt und verwendet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivieren Sie die Projektansicht nur, wenn Sie viele Experimente in unabhängigen Projekten benutzen und verwalten möchten. • Ist diese Funktion deaktiviert, werden einige Dialoge vereinfacht dargestellt (z.B. "<i>Experiment speichern</i>" und "<i>Experiment öffnen</i>" u.a. ohne Projektauswahl).
Rückführbarkeit von Messungen	<p>Bei aktivierter Rückführbarkeit, werden alle Experiment-Einstellungen der jeweiligen Messung separat gespeichert. Somit kann zu jeder Messung nachträglich die Konfiguration über den Daten-Browser geladen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Änderungen dieser Einstellung gelten erst für zukünftige Messungen.
Zeige Experimentvorlage	<p>Um Experimentvorlagen verwenden zu können, müssen Sie zuvor Experimentvorlagen sichtbar machen. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert. (Informationen zu Experimentvorlagen^[95])</p> <p>Eine Erweiterte Ansicht einiger Dialoge^[99] wird angeboten. Experimentvorlagen können erstellt und verwendet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktivieren Sie diese Funktion nur, wenn Sie mehrere ähnliche Experimente erstellen wollen. • Ist diese Funktion deaktiviert, werden einige Dialoge vereinfacht dargestellt (z.B. "<i>Experiment neu</i>" und "<i>Projekt verwalten</i>" u.a. ohne Experiment-Vorlagen-Auswahl).

HDD Einstellungen

Optionen - Allgemein	Beschreibung
Datenbankverzeichnis	<p>Hier legen Sie fest, wo die "Datenbank" gespeichert wird. (Informationen zur Datenverwaltung^[148])</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Datenbank ist nicht Benutzer abhängig. Beachten Sie, dass jeder eingerichtete Benutzer Lese- und Schreibrechte für diesem Pfad besitzt.

Messungsablage

Optionen - Messungsablage	Beschreibung
Benutzerdefiniertes Ablageverzeichnis für Messungen verwenden	<p>Mit dem Ablageverzeichnis für Messungen wird standardmäßig der Experiment-Pfad vorgegeben. In dieses Verzeichnis werden alle Messungen gespeichert (in der vorgegebenen Messungs-Ordnerstruktur).</p> <hr/> <p> Siehe auch "Setup - Erweiterte Gerätefunktionen": "Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur" > "Speicherung steuern" > "Benutzerdefinierte Messungsablage"⁷⁶²".</p> <hr/>
Benutzerdefinierte Messungs-Ordnerstruktur verwenden	<p>Mit der Messungs-Ordnerstruktur wird die Struktur hinter dem Ablageverzeichnis definiert. Z.B. werden hier die Ordner erstellt nach der Einstellung der Verzeichnisbenennung (z.B. Fortlaufende Nummerierung).</p> <hr/> <p> Siehe auch "Setup - Erweiterte Gerätefunktionen": "Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur" > "Speicherung steuern" > "Benutzerdefinierte Messungsablage"⁷⁶²".</p> <hr/>

Scripting

Skript-Optionen

 [Verweis](#)

Siehe "Scripting" > "[Skript-Optionen](#)"¹⁹⁰⁸".



Sequencer

Allgemeine Optionen


Optionen - Allgemein	Beschreibung
Logbuch-Einträge reduzieren	<p>Reduziert die Anzahl der Logbuch-Einträge, die vom Sequencer erzeugt werden. Bei aktivierter Option werden folgende Meldungen weder in das Logbuch-Fenster noch in die Logbuch-Datei geschrieben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Starte/Beende Kommando • Schleifen-Meldungen (Loop/While) • Meldungen zu Fallunterscheidungen (If/Switch).

Setup

Allgemeine Optionen

Optionen - Allgemein	Beschreibung
Parametersatz Export - Erweiterter Modus	Wenn aktiviert, ist es möglich einzelne Spalten für den Export auszuwählen ¹⁶⁴¹ .
Zustand der Datenspeicherung nach dem Vorbereiten	<p>Der Zustand der Datenspeicherung nach einem durchgeführten Vorbereiten der Geräte (oder Rekonfigurieren).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie vor dem Vorbereiten: Zustand ändert sich durch das Vorbereiten nicht. • Datenspeicherung ist unterbrochen: Nach dem Vorbereiten steht der Zustand auf: "Datenspeicherung unterbrochen". Sie muss wieder fortgesetzt werden, sobald die einlaufenden Messdaten gespeichert werden sollen. • Daten werden gespeichert: Nach dem Vorbereiten steht der Zustand immer auf: "Datenspeicherung läuft". <hr/> <p> Die Option ersetzt nicht das Aktivieren der Speicherung für jeden Kanal. Die Option kann den Zustand von "Datenspeicherung unterbrechen / fortsetzen" ¹⁸²¹ regulieren.</p> <hr/> <p> Beachten Sie bitte die Hinweise zum "Vorbereiten". Nach dem Betätigen des Buttons wird nur ein Vorbereiten durchgeführt, wenn eine Änderung vorhanden ist. Siehe "Vorbereiten und Rekonfigurieren" ¹⁷⁹¹.</p>

Geräte-Optionen

Optionen - Allgemein	Beschreibung
Auswahl der Firmware Version	<p>Wenn mehrere imc DEVICES Versionen auf dem PC- installiert sind, muss für den Betrieb jedes Gerätes eine bestimmte Version ausgewählt werden. Diese Option regelt die Auswahlstrategie.</p> <p>Falls nur eine imc DEVICES Version installiert ist, hat diese Einstellung keine Auswirkungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manuell: Bei "Manuell" wird immer nachgefragt, welche Firmware Version verwendet werden soll, wenn Geräte ausgewählt werden oder ein Experiment geladen wird. • Automatisch: "Automatisch" vermeidet Firmware-Updates. Bevorzugt wird die Version verwendet, die gerade auf dem Gerät läuft. • Immer neuste verwenden: Mit dieser Auswahl wird immer die aktuellste mit dieser imc STUDIO Version kompatiblen Firmware-Version verwendet.
Zeige Warnung bei kritischen Parameteränderungen	<p>Zeige eine Warnung bei der Änderung eines kritischen Parameterwertes an, z.B. bei der Änderung der "Speisung" die für alle Kanäle eines Moduls gilt.</p> <p>Insbesondere beim Einsatz von automatischen Abläufen wie z.B. Sequencer oder Scripting kann es sinnvoll sein dies abzuschalten, da durch die Warnung ansonsten der Ablauf angehalten wird bis diese bestätigt wurde.</p>
Zeitlimit für Aufrufe der Gerätesoftware [s]	<p>Maximale Zeit in Sekunden für einen Aufruf der Gerätesoftware. Wird diese Zeit überschritten, startet die Gerätesoftware automatisch neu. Dabei kann es teilweise zum Verlust der Konfiguration kommen.</p> <p>Werden Geräte über eine sehr langsame Verbindung betrieben, kann dieser Wert angehoben werden, um dennoch eine korrekte Funktion zu gewährleisten.</p> <p>Der minimale sowie der Standardwert beträgt 60 Sekunden.</p>
Optionen - Erstes ausgewähltes Gerät	Beschreibung
Gerätenamen an die Kanalnamen anhängen	<p>Ist die Option aktiviert, wird bei Auswahl eines Gerätes immer der Gerätenamen an die Kanalnamen angehängt, auch bei Auswahl des ersten Gerätes.</p> <p>Ist die Option deaktiviert, wird der Gerätenamen erst ab dem zweiten Gerät angehängt.</p> <p> Diese Einstellung wird erst beim nächsten Auswählen eines Gerätes übernommen, sofern vorher kein Gerät ausgewählt war.</p>

Optionen - Virtuelle Geräteuhr	Beschreibung
--------------------------------	--------------

Virtuelle Geräteuhr:

Die virtuelle Uhr synchronisiert sich während der laufenden Messung mit der Uhr des Master-Gerätes. Das ist notwendig wenn PC-Seitig Funktionen verwendet werden, die eine genaue Zeitspur benötigen (z.B. Video).

Bei stark belasteten Netzwerken ist eine gute Synchronisation (Virtuelle Geräteuhr auf dem PC zu Gerät) nicht immer möglich. Bei zu hoher Netzlast meldet imc STUDIO eine entsprechende Fehlermeldung, falls versucht wird die Messung zu starten.

Erhöhen Sie gegebenenfalls die Mindestgenauigkeit.



Siehe auch "Setup-Seiten - Geräte konfigurieren": "[Synchronisierung](#)" > "[Uhrentypen](#)" > "[VRTC - Virtuelle Uhr auf dem PC](#)"³²⁸".

Mindestgenauigkeit [ms]	Die Option legt die maximale Zeit in Millisekunden fest, die die virtuelle Uhr auf dem PC von der Geräteuhr abweichen darf. Davon sind vor allem Nicht-imc-Geräte betroffen, z.B. Video. Im Falle von Video gewährleistet ein Wert von 10 ms noch die Synchronisation der Messdaten zum Videobild bei 100 Bildern pro Sekunde. Ein zu kleiner Wert verhindert das Starten der Messung.
-------------------------	--


Sensoren

Optionen - Sensor Kennliniendialog	Beschreibung
Messvariable editierbar	Die Option "Stellvariable" in dem Assistenten editierbar machen.
Messvariable sichtbar	Ist die Option aktiviert, wird die Option "Stellvariable" in dem Assistenten angezeigt. Über die Stellvariable können die Werte für die Kennlinie eingelesen werden.
Stellvariable editierbar	Die Option "Messvariable" in dem Assistenten editierbar machen.
Stellvariable sichtbar	Ist die Option aktiviert, wird die Option "Messvariable" in dem Assistenten angezeigt. Über die Messvariable können die Werte für die Kennlinie eingelesen werden.
Wartezeit editierbar	Die Option "Wartezeit" in dem Assistenten editierbar machen.
Wartezeit sichtbar	Ist die Option aktiviert, wird die Option "Wartezeit" in dem Assistenten angezeigt.

Variablen

Datenpool

Einstellungen zum Speicherverbrauch des imc STUDIO Datenpools.

Optionen - FIFOs	Beschreibung
Automatische RAM Größe	Falls gesetzt wird die benötigte Größe im RAM für die FIFOs automatisch von imc STUDIO berechnet.
Maximale RAM Größe (MB)	Ein Wert zwischen 500-4000. Wird nur ausgewertet, wenn die automatische Berechnung der Größe im RAM deaktiviert ist.
Optionen - Kurvenfenster	Beschreibung
Automatische RAM Größe	Falls gesetzt wird die benötigte Größe im RAM für das Kurvenfenster automatisch von imc STUDIO berechnet.
Maximale RAM Größe (MB)	Ein Wert zwischen 0-200. Wird nur ausgewertet, wenn die automatische Berechnung der Größe im RAM deaktiviert ist.
Optionen - Speicher Optionen (PC)	Beschreibung
Pretrigger auf Intervalle verteilen	<p>Liegen die Messdaten des Pretrigger Zeitlich über Intervall-Grenzen, kann folgend mit den Messdaten umgegangen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • deaktiviert: Die Daten des Pretriggers landen alle in dem ersten Intervall (Intervall der Triggerauslösung) (<i>Standard-Einstellung</i>). • aktiviert: Die Daten des Pretriggers werden korrekt geschnitten. So können nachträglich Intervall-Ordner entstehen. <p> Siehe auch: "Setup-Seiten - Geräte konfigurieren" > "Trigger und Ereignisse" > ... > "Pretrigger"⁴²⁵</p>

Aktuelle Messdaten speichern

Zusätzlich zur optionalen automatischen Speicherung, können Sie die aktuell im PC vorhandenen Daten (Current measurement) während oder nach der Messung gezielt speichern.

Verweis

Siehe auch Setup - Erweiterte Gerätefunktionen: "*Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur*" > "*Speicherung steuern*" > "[Gezielte Speicherung oder speichern nach der Messung](#)"⁷⁶⁰.

Aktuelle Messdaten speichern - Variablen exportieren

Definieren Sie vorher, in welchem Dateityp das Kommando "[Variable exportieren](#)"¹⁶⁷³ die Variablen speichern soll. Dies ist nur eine Voreinstellung, die bei der Auswahl der Variable im Kommando eingestellt wird. Sie können den Dateityp im Kommando weiterhin anpassen. Ein Dateityp, das die jeweilige Variable nicht unterstützt wird nicht in der Kommandokonfiguration übernommen.


Benutzerdefinierte Variablen

Diese Einstellungen werden automatisch beim Import, der Konvertierung oder der Erstellung von benutzerdefinierten Variablen angewendet.



Optionen - Automatisches Prefix am Variablenname nach Geltungsbereich	Beschreibung
Geltungsbereiche (Experiment, Persistent, Projekt, Sequencer, Temporär)	Falls aktiv erhalten alle Variablen des Geltungsbereiches ein automatisches Namensprefix bei ihrer Erstellung oder Konvertierung.

6.2.5 Menü Hilfe




Internet

Menüeintrag	Beschreibung
 imc Webseite	Öffnet die Startseite der imc-Webseite. Hier finden Sie unter anderem eine schnelle Möglichkeit um Kontakt mit imc aufzunehmen.

Aktivierung

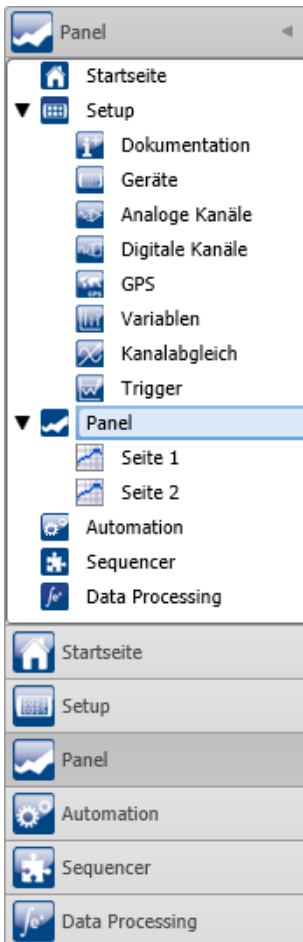
Menüeintrag	Beschreibung
 Produktkonfiguration	Öffnet den Produktkonfigurator. Sie können die Produktkonfiguration ändern, um diese an die erworbene Lizenz anzupassen. Siehe " Produktkonfiguration ändern " ³⁰
 imc LICENSE Manager	Öffnet den imc LICENSE Manager. Die Lizenzen der Software werden mit dem imc LICENSE Manager verwaltet. Passen Sie hier gegebenenfalls die Lizenzen an.

Hilfe

Menüeintrag	Beschreibung
 Hilfe	Öffnet die Hilfe für imc STUDIO.
 Weitere Dokumente	Öffnet den " imc Document Viewer " ⁹² . Hier finden Sie Dokumente zu den imc Geräten und anderen Produkten.
 Info	Hier finden Sie alle wichtigen " Versionsinformationen " ³⁸ zu Ihrer Installation von imc STUDIO.

6.3 Navigationsbereich und Schnellzugriffsleiste

Navigationsbereich



Maximierter
Navigationsbereich
(Beispiel)

Im **Navigationsbereich** werden die Hauptfenster der installierten Plug-ins angezeigt. Um das entsprechende Hauptfenster zu öffnen bzw. zum Hauptfenster zu wechseln, klicken Sie auf den entsprechenden Eintrag.

Der Navigationsbereich kann aufgeklappt und zugeklappt, maximiert und minimiert werden.



- Um den Navigationsbereich zu **maximieren** bzw. **minimieren**, klicken Sie in der obersten Zeile auf das Pfeil-Symbol.
- Um den Navigationsbereich **auf** bzw. **zu** **klappen** klicken Sie auf den oberen Bereich unter dem Pfeil.

Ist der Navigationsbereich maximiert oder aufgeklappt, werden die Hauptfenster zusätzlich als Baumstruktur angezeigt (siehe Beispiel).

Über die Baumstruktur kann zu den Hauptfenstern gewechselt werden oder direkt zu den Seiten, die die Hauptfenster besitzen. Über die Pfeile-Symbole (▶▼) vor den Hauptfenstern kann der Bereich der Baumstruktur aufgeklappt bzw. zugeklappt werden.

Sie können den Navigationsbereich ausblenden.

Bitte beachten Sie, dass Sie dann unter Umständen keine Möglichkeit haben zwischen den Hauptfenstern zu wechseln. Für diesen Fall sollten Sie das Kommando: "*Arbeitsbereich blättern*" an geeigneten Stellen hinzufügen. Z.B. im Menüband ("[Benutzerdefinierte Button](#)¹¹²").

Um den Navigationsbereich ein und aus zu blenden, verwenden Sie den Dialog: "[Werkzeugfensterauswahl](#)¹²⁷".

Schnellzugriffsleiste

Die Symbolleiste für den Schnellzugriff können Sie mit einer Reihe von Menüaktionen anpassen. Diese sind unabhängig von der derzeit im Menüband angezeigten Registerkarte.

Über das Kontextmenü können Sie Menüaktionen hinzufügen oder entfernen.

- Hinzufügen: Kontextmenü auf Menüaktion im Menüband (Hinweis: das Menüband darf nicht minimiert sein)
- Entfernen: Kontextmenü auf Menüaktion in der Symbolleiste

Sie können die Symbolleiste ober- oder unterhalb des Menübands platzieren.



Hinweis

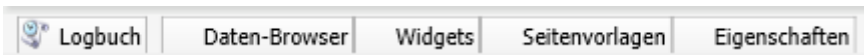
Speicherung der Konfiguration

Die **Konfiguration der "Schnellzugriffsleiste"** wird in der jeweiligen **Ansicht gespeichert**¹⁴⁹.

Die Ansicht **wird nur gespeichert**, wenn auch das **Projekt gespeichert** wird.

6.4 Werkzeugfenster

Werkzeugfenster enthalten spezielle Elemente zur Bedienung/Beobachtung eines Hauptfensters. (Informationen zur Bedienung der Werkzeugfenster siehe: "[Bedienung](#)"¹²⁶)



Fünf Werkzeugfenster

- Das Logbuch vom imc STUDIO Rahmen

- Vier weitere vom Hauptfenster imc STUDIO Panel

Ein Werkzeugfenster gehört zum imc STUDIO Rahmen und wird immer angeboten:

- [Logbuch](#)¹²⁸

Das *Logbuch* wird immer angezeigt und kann minimiert werden. Die Werkzeugfenster der anderen Hauptfenster (z.B. für das Panel) werden angezeigt, sobald das jeweilige Hauptfenster geöffnet wird.



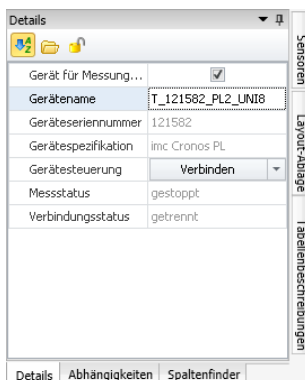
Hinweis

Nicht alle Werkzeugfenster sind zu sehen

Es werden standardmäßig alle notwendigen Werkzeugfenster angezeigt. Alle weiteren können [eingebledet](#)¹²⁶ werden, sofern sie benötigt werden.

6.4.1 Bedienung

Werkzeugfenster enthalten spezielle Elemente zum Bedienung und Editieren eines Hauptfensters.



Werkzeugfenster (Beispiel)

Jedes Hauptfenster hat seine eigenen Werkzeugfenster, die in der Dokumentation der dazu gehörigen Komponente beschrieben sind. Werkzeugfenster können verschoben und entfernt werden.

Standardmäßig sind die Werkzeugfenster am Hauptfenster angeheftet (z.B. am unteren oder rechten Rand).

Das Bild zeigt ein geöffnetes Werkzeugfenster ("**Details**"). Dieses ist angeheftet und enthält zwei weitere Reiter. Durch Klicken auf die Reiter wird das entsprechende Werkzeugfenster geöffnet ("**Abhängigkeiten**" und "**Spaltenfinder**").


Drei weitere Werkzeugfenster sind zugeklappt am rechten Rand zu finden ("**Sensoren**", "**Layout-Ablage**" und "**Tabellenbeschreibung**").

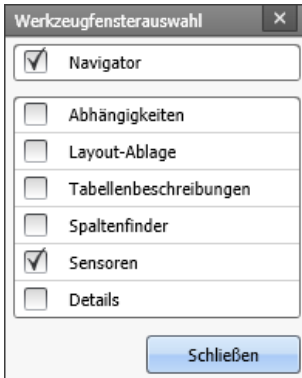
Ein Werkzeugfenster wird geöffnet, sobald Sie die Maus darüber bewegen.

Solange ein Werkzeugfenster selektiert ist oder die Maus sich über dem Werkzeugfenster befindet, bleibt das Werkzeugfenster geöffnet. Ansonsten wird es wieder zugeklappt.

Werkzeugfenster ein und ausblenden

Werkzeugfenster können Sie ein- und ausblenden. Öffnen Sie dazu den Dialog: "Werkzeugfensterauswahl"

- über das Menüband "Ansicht" > "Werkzeugfenster" oder
- über den Button () in einem vorhandenen Werkzeugfenster.




Dialog:
Werkzeugfensterauswahl

Es öffnet sich der Dialog: Werkzeugfensterauswahl.

Setzen Sie vor den Werkzeugfenstern, die Sie anzeigen wollen einen Haken.

Werkzeugfenster anheften

Werkzeugfenster können angeheftet werden. Angeheftete Werkzeugfenster bleiben geöffnet, auch wenn es nicht mehr selektiert ist.

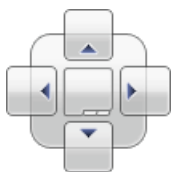
Um ein Werkzeugfenster an zu heften, klicken Sie auf den Pinnadel-Button ().

Werkzeugfenster frei platzieren

Um das angeheftete Werkzeugfenster frei zu platzieren, ziehen Sie die Titelleiste des Werkzeugfensters per drag and drop an die gewünschte Position.

Werkzeugfenster docken

Um das Werkzeugfenster zu docken, ziehen Sie die Titelleiste des Werkzeugfensters per drag and drop an die gewünschte Position. An den möglichen Stellen erscheint ein Dock-Symbol.



In der Mitte des anvisierten Fensters (Hauptfenster oder Werkzeugfenster) erscheint das Kreuz. Um das Werkzeugfenster zu docken, lassen Sie die Maustaste an der gewünschten Position los.



Am oberen/unteren Rand andocken



Am linken/rechte Rand andocken



Als Reiter in ein anderes Fenster einfügen (siehe Beispiel)

6.4.2 Logbuch

Im Werkzeugfenster "Logbuch" werden Meldungen der Kategorien: "Fatal" (☹), "Fehler" (❗), "Warnung" (⚠) und "Information" (ℹ) eingetragen. Die Logbucheinträge weisen auf Probleme und Fehler hin und geben Hinweise, wo sie zu finden und zu beheben sind. Es werden Aktionen dokumentiert, die durchgeführt wurden.

Z.B. wird für jedes durchgeführte Kommando ein Hinweis im Logbuch eingetragen:

- erfolgreich durchgeführt ("Information") oder
- nicht erfolgreich durchgeführt ("Fehler" oder "Warnung")

Das Logbuch wird standardmäßig geöffnet beim Auftreten eines Eintrages der Kategorien "Fatal", "Fehler" oder "Warnung". "Informationen" werden standardmäßig ohne weiteren Einfluss auf das Logbuch eingetragen.

Zeit	Code	Meldung	Sender
01.09.2017 11:09:44	3268	T_126678_CS_7008_1: TCP/IP - Das gesuchte Zi...	imcDevices V2.x Adapter
01.09.2017 11:09:27	0	Sequencer ...ist beendet	imc STUDIO
01.09.2017 11:09:27	0	Parameter exportieren: beendet	Sequencer
01.09.2017 11:09:27	0	Parameter exportieren: gestartet	Sequencer
01.09.2017 11:09:27	0	Sequencer ...wird gestartet	imc STUDIO
01.09.2017 11:09:24	20000032	2 Parameter als Folgeaktion geändert: Kanal_001: Dateiname auf PC = Kanal_001.RAW pv.Kanal_001: Kanalname = pv.Kanal_001	Setup

Beispiel für Logbucheinträge

Jeder Logbucheintrag besteht aus:

Parameter	Beschreibung
Symbol für die Kategorie	Fatal (☹), Fehler (❗), Warnung (⚠) und Information (ℹ)
Zeit	Uhrzeit des Auftretens des Logbucheintrags
Code	Fehlernummer des Logbucheintrags
Meldung	Genaue Beschreibung des Logbucheintrags
Sender	Woher kommt der Logbucheintrag

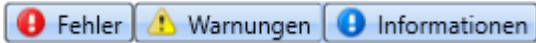


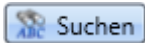

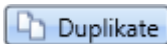

Nach jedem Neustart von imc STUDIO erscheint das Logbuch leer. Das Logbuch selber zeigt nur Meldungen, die seit dem letzten Start auftraten. Ältere Meldungen können über den "Logbuch-Betrachter" geöffnet werden.

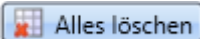
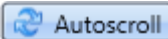


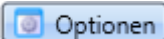


Hinweis

Das Logbuch wird gespeichert

Zur Rückverfolgung wird das Logbuch tageweise im Applikationsverzeichnis gespeichert:
Standardpfad für Windows 10: **C:\ProgramData\imc\imc STUDIO\Applications_1\log** (Beispiel)

Buttons	Beschreibung
Das Logbuch filtern	<p>Sie haben die Möglichkeit nach der Kategorie zu filtern.</p>  <p style="text-align: center;">Logbuchfilter</p> <p>Betätigen Sie dazu die Filter-Button in der Titelleiste des Logbuchs: "Fehler", "Warnungen" oder "Informationen".</p> <p>Im Normalfall sind alle Kategorien ausgewählt.</p> <hr/> <p> Filterung wirkt auch auf neue Meldungen Beachten Sie, dass die Filter auch wirken, wenn eine neue Meldung erscheint. Diese Meldung wird dadurch eventuell nicht angezeigt.</p> <hr/> <p> Voreinstellung für die Filter Die Filter-Einstellungen können Sie mit einer Option¹¹⁶ vorkonfigurieren ("Voreinstellung für die Filter im Logbuch-Werkzeugfenster"). Somit können Sie z.B. Informations-Einträge voreingestellt ausblenden lassen. Bei Bedarf können Sie sie wieder einblenden. Die Voreinstellungen bleiben davon unberührt. Die Option ist Projektgebunden</p>
Im Logbuch suchen	<p>Sie haben die Möglichkeit im Logbuch nach Einträgen und Textpassagen zu suchen.</p>  <p>Betätigen Sie dazu den <i>Suchen</i>-Button in der Titelleiste des Logbuchs. Ein Eingabefeld erscheint. Geben Sie den gewünschten Suchbegriff ein. Es werden alle Meldungen angezeigt, die den eingegebenen Text beinhalten.</p> <hr/> <p> Suche wirkt auch auf neue Meldungen Beachten Sie, dass die Suche wie ein Filter wirkt, auch wenn eine neue Meldung erscheint. Diese Meldung wird dadurch eventuell nicht angezeigt.</p>
Duplikate ausblenden	<p>Sie haben die Möglichkeit Duplikate auszublenden. In einigen Fällen wird in regelmäßigen Abständen versucht dieselbe Aktion mehrmals nacheinander aus zu führen. Das hat zur Folge, dass die gleiche Meldung im Logbuch mehrmals angezeigt wird.</p>  <p>Damit das Logbuch übersichtlich bleibt, kann man Duplikate zusammenfassen. Betätigen Sie dazu den "<i>Duplikate</i>"-Button in der Titelleiste des Logbuchs.</p> <p>Es wird immer die erste und die letzte Meldung angezeigt. Somit sind die Zeitpunkte des ersten und letzten Auftretens erkennbar. Vor dem angezeigten Text der Gruppierter Meldung erscheint eine Zahl in Klammern. Diese Zahl gibt an, wie oft diese Meldungen aufgetreten ist.</p>
Selektierte Meldung kopieren	<p>Sie haben die Möglichkeit die selektierte Meldung in die Zwischenablage zu kopieren.</p>  <p>Betätigen Sie dazu den "<i>Kopieren</i>"-Button in der Titelleiste des Logbuchs. Die Kopie enthält alle Informationen, die im Logbuch zu sehen sind.</p>

Buttons	Beschreibung
Meldungen löschen	<p>Sie können die angezeigten Meldungen zu löschen.</p> <p> Alles löschen</p> <p>Betätigen Sie dazu den "<i>Alles löschen</i>"-Button in der Titelleiste des Logbuchs.</p> <p>Mit "<i>Alles löschen</i>" wird die Anzeige bereinigt Beachten Sie, dass dadurch nur die Anzeige bereinigt wird. Das gespeicherte Logbuch auf der Festplatte ist hierbei nicht betroffen. Auch können weiterhin die gelöschten Meldungen im "Logbuch-Betrachter" geöffnet werden.</p>
Automatisches Scrollen aktivieren/deaktivieren	<p>Wenn eine neue Meldung im Logbuch eingetragen wird, springt die Anzeige im Modus "Autoscroll" automatisch zum neuen Eintrag. Wenn Sie ältere Meldungen untersuchen möchten, können Sie den Modus deaktivieren.</p> <p> Autoscroll</p> <p>Das geschieht automatisch, wenn eine Meldung selektiert wird, oder Sie betätigen den "<i>Autoscroll</i>"-Button.</p> <p>Aktivieren Sie den Modus wieder, indem Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • <Esc> betätigen • mit gedrückter <Strg> einen linken Mausklick auf den selektierten Eintrag tätigen oder • den "<i>Autoscroll</i>"-Button im Menü betätigen. <p>Neue Meldungen werden nicht automatisch sichtbar angezeigt Beachten Sie bitte, dass Sie bei deaktiviertem "<i>Autoscroll</i>"-Modus nicht automatisch mitbekommen, wenn neue Meldungen erscheinen.</p>
Email senden	<p>Sie können das Logbuch per Email versenden (z.B. an die imc Hotline).</p> <p> E-Mail senden</p> <p>Wenn Sie den "<i>E-mail senden</i>"-Button betätigen, wird ihr Email-Programm gestartet. Das Logbuch wird gezippt und an die Email angehängt. Die imc Hotline wird automatisch als Empfänger hinzugefügt.</p>
Logbuch-Betrachter starten und alte Logbücher öffnen	<p>Mithilfe des "Logbuch-Betrachters" können Sie aktuelle, gelöschte und gespeicherte Logbucheinträge sehen.</p> <p> Logbuch-Betrachter</p> <p>Wenn Sie den Button betätigen, öffnet sich der "Logbuch-Betrachter". Zusätzlich zu den bekannten Logbuch-Funktionen ist es möglich gespeicherte Logbücher zu laden.</p>
Optionen für das Logbuch	<p>Aus dem Logbuch heraus können Sie die Optionen für das Logbuch  öffnen.</p>

Nützliche Optionen

Optionen - Logbuch	Beschreibung
Logbuch-Dateien löschen [Tage]	Nach der eingestellten Anzahl an Tagen werden die Logbuch-Dateien automatisch gelöscht. Die Prüfung zum Löschen erfolgt beim Programmstart und um 0 Uhr.
Logbuch öffnen bei einer Meldung der Kategorie:	Kategorie der Meldungen, bei denen das Logbuch geöffnet und angeheftet werden soll.
Voreinstellung für die Filter im Logbuch-Werkzeugfenster	Kategorie der Meldungen, für die der Filter voreingestellt werden soll.

6.5 Benutzerverwaltung und Zugriffsrechte

In einigen Fällen ist es erforderlich, dass sich jeder Benutzer ausweisen kann. Dadurch wird sichergestellt, dass nur berechnigte Benutzer mit imc STUDIO arbeiten können.

Hinweis

- Die Benutzerverwaltung steht ab der Edition **imc STUDIO PRO** zur Verfügung.
- Die Benutzerverwaltung ist standardmäßig deaktiviert. Jeder Benutzer hat solange die Rechte der Gruppe "*imc Administrators*".

In imc STUDIO sind verschiedene Aktionen an Benutzergruppen gebunden. Jeder eingerichtete Benutzer ist einer dieser Benutzergruppen zugeordnet.

Die Zugehörigkeit zu einer Benutzergruppen bestimmt, welche Funktionen von imc STUDIO zur Verfügung stehen. So kann beispielsweise ein Testingenieur Experimente konfigurieren und an Techniker zur Ausführung übergeben. Wenn die Zugriffsrechte entsprechend konfiguriert sind, können diese Benutzer die Messungen durchführen und die Ergebnisse prüfen und speichern. Sie können die Experimente aber nicht verändern.

Die Rechte eines Benutzers werden mit der Gruppen-Zugehörigkeit bestimmt. Es gibt keine individuellen Rechte für einen einzelnen Benutzer.

Die Benutzergruppe hat weit reichenden Einfluss auf die Sichtbarkeit und/oder Bedienbarkeit von Menüs, Symbolen usw..

Die Gruppen sind hierarchisch geordnet (tiefer > höher):



Benutzer ist in der Gruppe "**imc Standard Users**"



Benutzer ist in der Gruppe "**imc Advanced Users**"



Benutzer ist in der Gruppe "**imc Administrators**"



Benutzer ist in der Gruppe "**imc Developers**"
(nur in der Edition: **imc STUDIO DEV**)

Hinweis

Die Benutzerverwaltung wird im Projekt gespeichert

- Einstellungen der Benutzerverwaltung werden im jeweiligen Projekt gespeichert.
- Änderungen sind sofort wirksam, werden aber nur gespeichert, wenn das Projekt gespeichert wird.

Kapitelübersicht

Zusammenfassung	Kapitel
Die Zugehörigkeit von Benutzern zu Benutzergruppen legen Sie in der "Benutzerverwaltung" fest. Benutzerverwaltung aktivieren und deaktivieren.	Benutzerverwaltung ¹³⁴
Bei der Installation werden die Zugriffsrechte standardmäßig vergeben. Als " <i>imc Administrators</i> " können Sie diese sehr detailliert konfigurieren.	Zugriffsrechte bestimmen ¹⁴¹
Beim Start des Programms wird bestimmt, zu welcher Benutzergruppe der am PC angemeldete Anwender gehört.	Aufstartverhalten ¹³⁷
Sie können nach dem Start des Programms den Benutzer wechseln.	Anmelden, abmelden und wechseln ¹³⁸

6.5.1 Benutzerverwaltung

In diesem Dialog können Sie die Benutzerverwaltung aktivieren bzw. deaktivieren. Sie können Benutzer anlegen und die Benutzer den Benutzergruppen zuordnen. Somit erhält jeder Benutzer den Gruppen entsprechende Rechte.

Öffnen Sie den Dialog über den Menüeintrag "Verwaltung".

Menüband	Ansicht
Extras > Verwaltung (🔑)	Complete

Benutzerverwaltung
Zuordnung zu imc Benutzergruppen



Hinweis

Anmelden beim Starten der Benutzerverwaltung erforderlich

- Die Einstellungen der Benutzerverwaltung können nur verändert werden, wenn ein Benutzer mit den entsprechenden Rechten angemeldet ist.
- Aus diesem Grund ist beim Starten der Benutzerverwaltung immer ein gesondertes Anmelden erforderlich.

Benutzerverwaltung aktivieren und deaktivieren

Ist oder wird die Benutzerverwaltung deaktiviert, hat jeder Benutzer die Rechte der Gruppe "imc Administrators".

- Um die Benutzerverwaltung zu aktivieren betätigen Sie den Aktivierungs-Button (🔑)
- Um die Benutzerverwaltung zu deaktivieren betätigen Sie den Deaktivierungs-Button (🔑🚫)

Benutzertypen

Es gibt verschiedene Benutzer-Typen:

Projektgebundene imc STUDIO Benutzer	Benutzer, der unabhängig des PCs oder der Domäne angelegt werden kann. Der Benutzer kann mit einem Passwort geschützt werden.
Konten oder Gruppen des Computer	Konto oder Gruppe von Windows oder der Domäne. Die eingestellten Gruppen-Mitgliedschaften unter Windows oder in der Domäne werden nicht verwendet. Der Benutzer ist mit dem Passwort, das für die Windows Anmeldung ¹³⁸¹ verwendet wird, gesichert.
Konten oder Gruppen einer Domäne aus Active Directory	

Benutzer hinzufügen

Hinzufügen eines Benutzers des Typs Projektgebundene imc STUDIO Benutzer:

- betätigen Sie den Button "*Benutzer hinzufügen*"
- wählen Sie einen Benutzertyp "*Projektgebundene imc STUDIO Benutzer*".

Folgender Dialog erscheint:

Dialog zum Hinzufügen eines Benutzers des Typs "Projektgebundene imc STUDIO Benutzer"

- Geben Sie einen Benutzernamen ein
- Geben Sie ein Passwort ein und bestätigen Sie das Passwort
- Nach korrekter Eingabe betätigen Sie "OK". Der Benutzer wird hinzugefügt

Die Identität des neuen Benutzers ist folgend aufgebaut:
Benutzername@imc STUDIO.



Hinweis

Mindestlänge von Benutzernamen und Passwort

Über die Optionen in der Titelleiste kann die Mindestlänge von Benutzernamen und dessen Passwort festgelegt werden.

Hinzufügen eines Benutzers des Typs Konto oder Gruppe des Computer oder einer Domäne aus Active Directory:

- betätigen Sie den Button "*Benutzer hinzufügen*"
- wählen Sie einen Benutzertyp "*Konto oder Gruppe des Computers hinzufügen*" oder "*Konto oder Gruppe einer Domäne aus Active Directory hinzufügen*"
- Es erscheint der Windows-Dialog zum Suchen eines Kontos oder einer Gruppe. Folgen Sie dessen Anleitungen
- Nach korrekter Eingabe wird der Benutzer hinzugefügt

Die Identität des neuen Benutzers ist folgend aufgebaut: *Benutzername@Vollständiger Computername.*





Benutzer austragen / Benutzer entfernen

Um einen Benutzer zu entfernen oder aus zu tragen:

- selektieren Sie den Benutzer
- betätigen Sie den Button *Benutzer austragen*
- bestätigen Sie die Abfrage mit *Ja*, wenn Sie den Benutzer entfernen möchten

Benutzer einer Benutzergruppe zuordnen / Benutzergruppe wechseln

Die Gruppen sind hierarchisch geordnet (tiefer > höher):

	Benutzer ist in der Gruppe " imc Standard Users "
	Benutzer ist in der Gruppe " imc Advanced Users "
	Benutzer ist in der Gruppe " imc Administrators "
	Benutzer ist in der Gruppe " imc Developers " (nur in der Edition: imc STUDIO DEV)

Um einen Benutzer einer Benutzergruppe zuzuordnen

- öffnen Sie die Drop-Down Liste der Spalte "*imc Benutzergruppe*" und
- wählen Sie die gewünschte Gruppe

Hinweis

Es muss immer ein Benutzer der Gruppe "*imc Administrators*" oder höher vorhanden sein.

Anonyme Benutzer

Benutzer, die nicht in der Benutzerverwaltung eingetragen sind, werden "*Anonyme Benutzer*" genannt.

Wenn Anonyme Benutzer erlaubt sind, kann sich jeder Benutzer mit einem beliebigen Namen anmelden. Dieser Benutzer erhält die Rechte der Benutzergruppe "*imc Standard Users*".

Wenn z.B. der PC-Benutzer nicht als Benutzer eingerichtet ist, wird dieser als Anonymer Benutzer beim Start von imc STUDIO angemeldet (bei [Aufstartverhalten](#)¹³⁷: "*Windows Sitzung*").

Das Anmelden als Anonymer Benutzer verbieten

Um das Anmelden als anonymer Benutzer zu verbieten,

- entfernen Sie den Haken bei "*Erlaubt das Anmelden anonymer Benutzer*".

Exportieren/Importieren

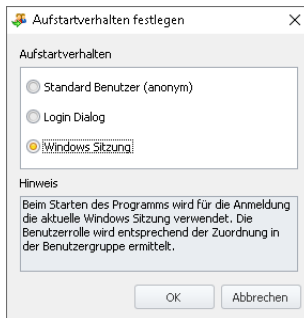
Um die aktuelle Benutzerverwaltung auch in anderen Projekten oder auf anderen Rechnern verwenden zu können, können Sie diese exportieren und auf dem Ziel wieder importieren.

- betätigen Sie den Button "*Extras*"
- wählen Sie die gewünschte Aktion: Export oder Import

6.5.2 Aufstartverhalten

In diesem Dialog kann das Aufstartverhalten eingerichtet werden. Öffnen Sie den Dialog über den Menüeintrag "Aufstartverhalten".

Menüband	Ansicht
Extras > Aufstartverhalten (👤)	Complete



Aufstartverhalten

Aufstartverhalten	Beschreibung
Standard Benutzer (anonym)	imc STUDIO startet immer mit den Zugriffsrechten der Gruppe "imc Standard Users"
Login Dialog	Beim Starten des Programms wird der Login ¹³⁸⁾ Dialog angezeigt.
Windows Sitzung	<p>Das Programm benutzt die Zugriffsrechte des am PC angemeldeten Benutzers entsprechend der Zuordnung in einer der Benutzergruppen.</p> <p>Das ist die Standardeinstellung nach der Installation. Zur Zuordnung zwischen Benutzer und Benutzergruppe, siehe Kapitel Benutzerverwaltung ¹³⁴⁾.</p> <p>Ist die Benutzerverwaltung aktiviert, erhalten PC-Benutzer die keiner Benutzergruppe ¹³⁴⁾ angehören, die Rechte der Gruppe "imc Standard Users".</p>

6.5.3 Anmelden, abmelden und wechseln

Die Anmeldung dient zur Identifikation und Authentifizierung des Benutzers. Dadurch wird sichergestellt, dass nur berechtigte Benutzer mit imc STUDIO arbeiten können.

Mit dem Aufstartverhalten: "[Login Dialog](#)¹³⁷" erscheint nach dem Starten von imc STUDIO das Anmeldefenster. Auch nach dem Start von imc STUDIO können Sie den Benutzer wechseln.

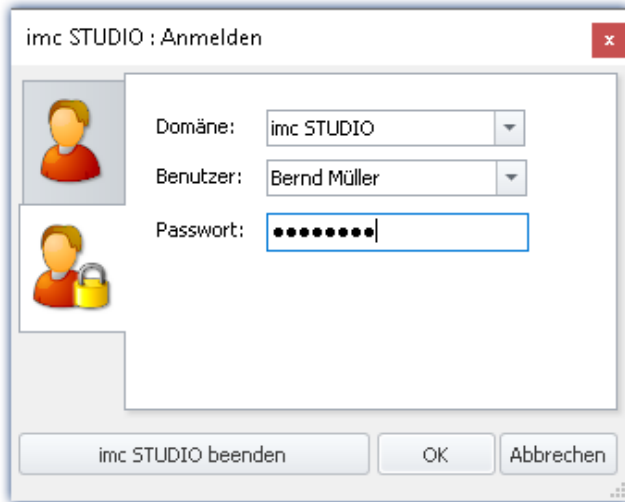
Menüband	Ansicht
Extras > Anmelden/Abmelden (👤 / 👤)	Complete
Start > Anmelden/Abmelden (👤 / 👤)	Complete

Ist die **Benutzerverwaltung deaktiviert** erfolgt die Anmeldung immer anonym. Jeder Benutzer hat solange die Rechte der Gruppe "*imc Administrators*".

Ist die **Benutzerverwaltung aktiviert** kann der Benutzer wählen:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Anmelden als
anonymer Benutzer | <p>Nur Möglich, wenn die anonyme Anmeldung erlaubt ist (siehe "Benutzerverwaltung¹³⁴").
Anonyme Benutzer haben in diesem Fall die Rechte der Gruppe "<i>imc Standard Users</i>".</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> Anmelden als
registrierter
Benutzer | |

Anmelden eines registrierten Benutzers



Login Dialog
Anmelden eines registrierten Benutzers

Die Authentifizierung des registrierten Benutzers bei der Anmeldung erfolgt über:

- die Domäne, Wählen Sie die Domäne aus: "imc STUDIO", "Computername" oder "Domänen-Name"
- den Benutzernamen und Wählen Sie einen registrierten Benutzer (Aufgelistet werden alle Benutzer, der ausgewählten Domäne)
- das dazugehörige Passwort. Geben Sie, wenn benötigt, das passende Passwort ein



Hinweis

Windows-Passwort

- imc STUDIO verwendet bei den eingerichteten PC-Benutzer das entsprechende Windows-Passwort.
- Das eingegebene Passwort wird von imc STUDIO niemals gespeichert. Das Passwort wird Windows als Hash-Code übergeben. Windows überprüft es auf Richtigkeit und reicht das Ergebnis an imc STUDIO zurück.

Anmelden eines anonymen Benutzers

Die Authentifizierung des anonymen Benutzers bei der Anmeldung erfolgt über den Benutzername. Hier kann ein beliebiger Name verwendet werden.



Login Dialog
Anmelden eines anonymen Benutzers

Abmelden eines Benutzers

Wird der aktuell angemeldete Benutzer abgemeldet, erscheint der Anmelde-Dialog.

Der Benutzer ist abgemeldet. Abbrechen ist nicht möglich.

Statusleiste

In der Statusleiste links unten wird der angemeldete Benutzer angezeigt. Links davon ein Symbol für die Benutzergruppe.



6.5.4 Zugriffsrechte bestimmen

In dem Dialog "**Zugriffsrechte der imc Benutzergruppen**" werden die Rechte der Benutzergruppen aufgelistet und können dem aktuellen Anspruch angepasst werden.

Öffnen Sie den Dialog über den Menüeintrag "**Zugriffsrechte**".

Menüband	Ansicht
Extras > Zugriffsrechte (👤)	Complete



Dialog zur Definition der Zugriffsrechte

Ein Benutzer einer höheren Gruppe kann einer niedrigeren Gruppe die Rechte einschränken oder bis zu seinem eigenem Rechtstatus freigeben. Die eigenen Rechte und die von höheren Gruppen können jedoch nicht verändert werden.

Dabei sind folgende Rechte möglich:

Recht	Beschreibung
Versteckt	nicht sichtbar (nicht bedienbar)
Verriegelt	sichtbar, aber verriegelt (nicht bedienbar)
Freigegeben	sichtbar und freigegeben
Verweigert	
Schreibgeschützt	sichtbar und bedienbar, aber nicht veränderbar
Vollzugriff	keine Einschränkungen

Für einige Einträge gibt es abweichende Rechte.

6.6 Ansichten

Die Oberfläche der Software ist flexibel, so können z.B. Fenster und Spalten frei positionieren und angezeigt werden. **Der Aufbau der Oberfläche** wird in sogenannten "*Ansichten*" gespeichert. Für die verschiedenen Bedürfnisse können separate Ansichten erstellt werden.

In den Ansichten werden folgende Einstellungen gespeichert:

Bereich	Beschreibung
Fensteranordnungen	Die Position und Größe des imc STUDIO Fensters und der Werkzeugfenster
Menüs	Aufbau des Menübands und der Schnellzugriffswerkzeugleiste ¹²⁵
Layout	<ul style="list-style-type: none"> • Das zuletzt geöffnete Hauptfenster • Der Aufbau der Werkzeugfenster (z.B. angezeigte Metadaten-Spalten im Daten-Browser) • Die Anordnung und Konfiguration der Setup-Seiten (z.B. Anordnung der Spalten, z.B. der Metadaten-Spalten)





Hinweis

Beachten Sie bitte, dass mit den Ansichten nur die Position von einzelnen Elementen gespeichert wird. Die Existenz und Konfiguration z.B. der Setup-Spalten (Tabellen- und Spaltenbeschreibung) wird in dem jeweiligen Projekt gespeichert.

Wenn Sie eine Ansicht speichern, wird immer auch das Projekt gespeichert. Das beinhaltet also auch die aktuelle Konfiguration der Spalten.

Ansichten speichern

Um die gegenwärtige Ansicht zu speichern, wählen Sie den Menüeintrag "*Ansicht speichern (unter)*":

Menüband	Ansicht
Ansicht > Ansicht speichern / Ansicht speichern unter  / 	Complete
Extras > Ansicht speichern / Ansicht speichern unter  / 	Standard, Compact

Gespeichert werden alle Einstellungen der aktuellen Ansicht. Dazu gehören die oben genannten Punkte.

Hinweis

Die Ansichten werden im Projekt gespeichert

Die Ansichten werden im jeweiligen Projekt gespeichert. Wird eine Ansicht gespeichert, erfordert das ein Speichern des Projekts. Darauf wird beim Speichern hingewiesen.

Im Projekt werden weitere wichtige Einstellungen gespeichert, die die Ansichten betreffen:

- Setup-Tabellenbeschreibungen und Spaltenbeschreibungen (dazu gehören z.B. Zusatzspalten, wie Metadaten-Spalten, Parametersatz-Spalten, ...) (Werkzeugfenster: Tabellenbeschreibungen)
- gespeicherte Setup-Komplettlaysouts (Werkzeugfenster: Layout-Ablage)

Ansichten laden



Um eine gespeicherte Ansicht zu laden, wählen Sie im Menüband "Ansicht" in der Drop-Down-Liste die gewünschte Ansicht. Hier werden alle dem Projekt zur Verfügung gestellten Ansichten angezeigt.

Nach der Auswahl wird die Ansicht geladen.

In einem Experiment wird hinterlegt, mit welcher Ansicht das Experiment gespeichert wurde. Wird das Experiment geladen, wird automatisch die Ansicht geladen.

Ansichten löschen

Um eine gespeicherte Ansicht zu löschen, wählen Sie den Menüeintrag "Ansicht löschen".



Menüband	Ansicht
Ansicht > Ansicht löschen 	Complete
Extras > Ansicht löschen 	Standard, Compact

In dem anschließenden Dialog wählen Sie in der Drop-Down-Liste die zu löschende Ansicht. Bestätigen Sie die Auswahl mit "Projekt speichern".

Ansichten wiederherstellen

Ansichten sind nicht schreibgeschützt. Sie können wieder auf den ursprünglichen Zustand gebracht werden. Die Werkseinstellungen enthalten eine Kopie aller Ansichten, die im Rahmen der Programminstallation erstellt wurden.

Um eine Ansicht aus den Werkseinstellungen wiederherzustellen, wählen Sie den Menüeintrag "Wiederherstellen".

Menüband	Ansicht
Ansicht > Wiederherstellen 	Complete
Extras > Wiederherstellen 	Standard, Compact

In dem anschließenden Dialog wählen Sie die gewünschten Ansichten aus. Sie werden aus den Werkseinstellungen importiert. Bestätigen Sie die Auswahl mit dem Button "OK".

Verweis

Siehe auch

- [Importieren von Sensoren](#) ¹⁰⁸
- Ex- und Importieren von [Ansichten](#) ¹⁴⁴
- Ex- und Importieren von [Setup Tabellenbeschreibungen](#) ²⁹³
- Ex- und Importieren von [Setup Spaltenbeschreibungen](#) ²⁹³



6.6.1 Ex- und Importieren von Ansichten

Wenn Sie die Ansichtseinstellungen exportieren, werden in der Export-Datei verschiedene Projekteinstellungen hinterlegt.

Einstellung	Beschreibung
gespeicherte Ansichten ¹⁴²	<ul style="list-style-type: none"> • Tabellenbeschreibungen und Spaltenbeschreibungen (dazu gehören z.B. Zusatzspalten, wie "Metadaten-Spalten", "Parametersatz-Spalten", ...) (Werkzeugfenster: "Tabellenbeschreibungen") • gespeicherte Komplettlaysouts (Werkzeugfenster: "Layout-Ablage")
Sensoren	<ul style="list-style-type: none"> • Benutzerdefinierte Kennlinien/Sensoren (Werkzeugfenster: "Sensoren")

Exportieren von Ansichten, Metadaten-Spalten, Sensoren, ...

Über den Menüeintrag "Importieren / Exportieren" können Sie die Ansichtseinstellungen exportieren:

Menüband	Ansicht
Projekt > Importieren / Exportieren 	Complete
Extras > Importieren / Exportieren 	Standard, Compact

- Wählen Sie die Option "Exportieren" und in der Liste den Eintrag "**Exportieren von Ansichten, Metadaten-Spalten, Sensoren, ...**"
- Wählen Sie einen geeigneten Dateinamen und Pfad für die Ansichtseinstellungsdatei





Hinweis

Vorher die Ansicht speichern

Speichern Sie vorher die Ansicht, wenn Sie Änderungen vorgenommen haben (siehe "[Ansichten](#)" ¹⁴²).

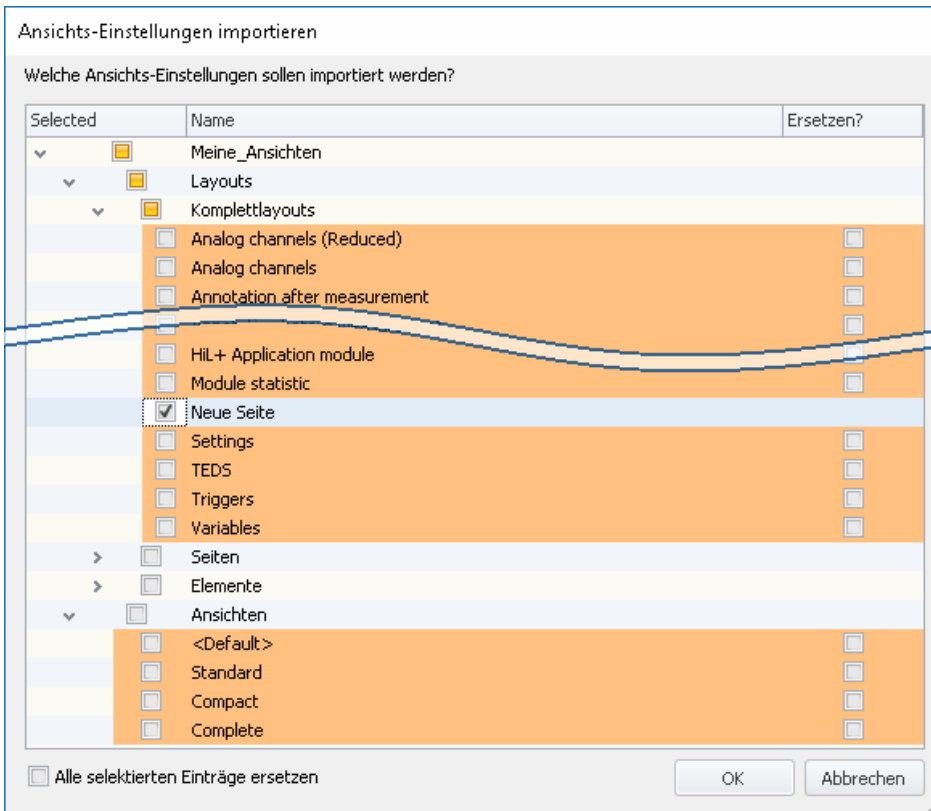
Importieren von Ansichten, Metadaten-Spalten, ...

Über den Menüeintrag "Importieren / Exportieren" können Sie die **Ansichtseinstellungen in das aktuelle Projekt importieren**:

Menüband	Ansicht
Projekt > Importieren / Exportieren 	Complete
Extras > Importieren / Exportieren 	Standard, Compact

- Wählen Sie die Option "Importieren" und in der Liste den Eintrag "**Importieren von Ansichten, Metadaten-Spalten, ...**"
- Im Dateiauswahldialog wählen Sie die gespeicherte Ansichtseinstellungsdatei

Daran anschließend sehen Sie einen Dialog, wo Sie alle oder einzelne Ansichtseinstellungen importieren können.



Farbig hinterlegte Einträge **existieren bereits** in dem aktuellen Projekt. In dem Beispiel ist das Komplettlayout "Neue Seite" noch nicht vorhanden.

Checkbox	Beschreibung
Selected (links)	Setzen Sie den Haken, wenn Sie das Element importieren möchten
Ersetzen? (rechts)	Setzen Sie den Haken, wenn das Element im Projekt ohne weitere Abfrage überschrieben werden soll. Ist der Haken nicht gesetzt, erscheint jeweils eine Abfrage, wie das importierte Element heißen soll. (Außer "Alle selektierten Einträge ersetzen" ist gesetzt)
Alle selektierten Einträge ersetzen	Entspricht "Ersetzen?" für alle Einträge: Sollen alle Elemente ohne Nachfrage ersetzt werden, setzen Sie diesen Haken.

Folgende Elemente können Sie auswählen:

Element	Beschreibung
Layouts	All diese Elemente gehören zu den Setup-Seiten. Gespeicherte Seiten und gespeicherte Designs, die auf den Seiten angezeigt werden können. Weitere Informationen zu den Komplettlaysouts finden Sie im Kapitel: " Tabellenbeschreibung und Komplettlayout " ²⁹⁴
Ansichten	Hier finden sind die imc STUDIO-Ansichten. Die Ansichten ¹⁴² gelten für alle Komponenten von imc STUDIO.



Hinweis

Neue Funktionen können überschrieben werden

Beachten Sie bitte, dass beim Ersetzen gegebenenfalls neue Funktionen verloren gehen, wenn Sie alte Ansichten/Spalten importieren.

Definierte Zusatzspalten importieren

Eine weitere Abfrage erscheint, wenn

- Unterschiede an den vorhandenen **Setup-Spalten** festgestellt wurden oder
- **weitere Zusatzspalten** in der Datei enthalten sind.

Selektieren Sie, welche Spalten importiert und ggf. ersetzt werden sollen.

Ist die **Spalte schon vorhanden**, erscheint die Checkbox unter "Ersetzen?". Wird diese nicht gesetzt, wird die **Spalte automatisch umbenannt**. Passen Sie den Namen nachträglich an. Informationen dazu finden Sie im Kapitel: "[Zusatzspalten erstellen und konfigurieren](#)"²⁷⁰!



Verweis

Siehe auch

- [Importieren von Sensoren](#)¹⁰⁸
- Ex- und Importieren von [Setup Tabellenbeschreibungen](#)²⁹³
- Ex- und Importieren von [Setup Spaltenbeschreibungen](#)²⁹³


6.6.2 Menüband anpassen

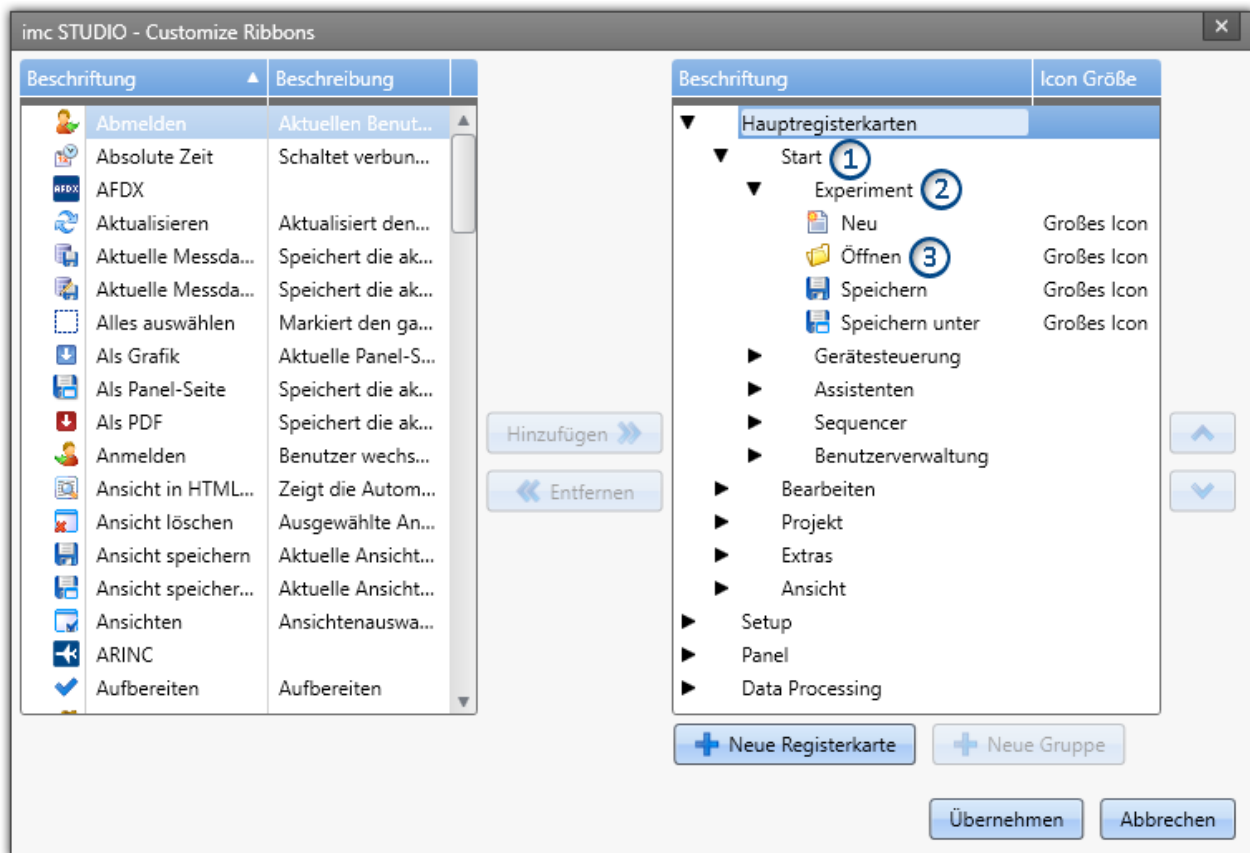
Für einen schnellen Zugriff auf die wichtigsten Funktionen, können Sie das Menüband individuell gestalten. Das Menüband besteht meist aus mehreren Registerkarten (Seiten) und mehreren Gruppen. Die Gruppen beinhalten die Menüaktionen. Sie können vorhandene Menüaktionen verschieben, löschen und weitere hinzufügen. Zudem können Sie eigene Gruppen und Registerkarten erzeugen.

Jede Ansicht hat eine eigene Menüband-Konfiguration. Diese Konfigurationen können Sie anpassen und in den jeweiligen Ansichten wieder speichern.

Um das Menüband anzupassen, öffnen Sie den Dialog: "*Menüband anpassen*".

Menüband	Ansicht
Ansicht > Menüband anpassen ()	Complete

Ist der Button in Ihrer Ansicht nicht vorhanden, kann der Dialog auch über das entsprechende Symbol () in der Menüleiste (rechts oben) geöffnet werden.



Links finden Sie alle zur Verfügung stehenden Menüaktionen. Rechts finden Sie die Menüaktionen der aktuell gewählten Ansicht. In den Listen finden Sie auch Aktionen, die Sie evtl. nicht in der Oberfläche sehen. Z.B. Aktionen die nur speziellen Benutzerrollen verwenden dürfen. Oder Aktionen, die nur bei einer speziellen Produktkonfigurationen aktiviert werden.

Mit den **+** Schaltflächen fügen Sie neue **Registerkarten** (1) oder **Gruppen** (2) hinzu. Selektieren Sie vorher die gewünschte Stelle in der rechten Seite. Mit der **»** Schaltfläche fügen Sie die links gewählte **Aktion** (3) unter der aktuellen Position hinzu.

Löschen Sie die aktuell selektierte Aktion, Registerkarte oder Gruppe aus der Liste über die **«** Schaltfläche.

Mit den Schaltflächen **^** und **v** ändern Sie die Position der Aktion innerhalb der Gruppe. Die **Icon-Größe** im Menüband können Sie in der rechten Seite hinter jeder Aktion anpassen.

Verweis

Eigene Menüaktionen

Sie haben die Möglichkeit eigene Menüaktionen anzulegen. Siehe:

- eine Kommando-Sequenz ("[Benutzerdefinierte Buttons](#)" ¹¹²)
- eine Setup-Seite als Dialog (Eigenschaft: "Zeige in Dialog als Menüaktion" - "[Eigenschaften der Seiten/Komplettlaysouts](#)" ²⁹⁵ - Nur in imc STUDIO Developer)

6.7 Informationen und Tipps

6.7.1 Datenverwaltung

imc STUDIO verwendet für die Ablage der Projekte eine "Datenbank". Der Pfad der Datenbank ist frei wählbar (siehe "[Experimente, Projekte und die Datenbank](#)"^[97]).

U.a. alle "Projekte", "Experimentvorlagen", "Experimente" und Messdaten werden in der Datenbank gespeichert.

Folgende Dateien werden für ein Beispiel-Projekt angelegt:

(Projekt: "MyProject", Experimentvorlage: "MyTemplate", Experiment: "MyExp")

MyProject	Projekt Name
+---config	
logo.png	
MyProjekt.imcAppSettings	
project.pcf	Projekt-Eigenschaften
\---templates	
MyTemplate.imcStudioTemplate	
StandardTemplate.imcStudioTemplate	Experimentvorlagen
\----~MyProjekt	
\----2012-11-19.bak	
MyProjekt~001.imcAppSettings	Backup Dateien des Projekts
\---MyExp	Experiment Name
+---00000001	Gespeicherte Messungen (Die Datenstruktur legen Sie in den Geräte-Einstellungen Speicherung ^[310] fest)
129977989468984375.ms.lnk	
Kanal_01.raw	
meta.de.csv.lnk	<ul style="list-style-type: none"> • *.raw: Messdaten • *.ms.lnk: Link zu den passenden Experiment-Einstellung • *.csv.lnk: Link zu den gespeicherten Metadaten
+---00000002	
129977989628330078.ms.lnk	
Kanal_01.raw	
meta.de.csv.lnk	
+---config	
MyExp.imcStudio	Experiment-Datei (*.imcStudio) und interne Dateien
+---.ms	
129977989468984375.ms	
129977989628330078.ms	Gespeichertes Experiment (Einstellungen) zu den gespeicherten Messungen
\----~MyExp	
\----2012-11-19.bak	
MyExp~001.imcStudio	
MyExp~002.imcStudio	Backup Dateien des Experiments
\---Meta	
\----.mm	
+---0	
meta.de.csv	
\---meta.de.data	
\---DevSetup	Gespeicherte Metadaten zu den gespeicherten Messungen
\----1	
meta.de.csv	
\---meta.de.data	
\---DevSetup	



Hinweis

Bitte beachten Sie, dass hier nicht alle Dateien aufgelistet sind. Für die interne Verwaltung der Datenbank sind mehrere interne Dateien nötig.

6.7.2 Was wird wo gespeichert?

Jede Einstellung, Option oder Parameter wird gespeichert. Einige werden im geladenen Experiment gespeichert, einige im Projekt und andere wiederum in dem Programm. Folgend finden Sie eine Auflistung der wichtigsten Bereiche und wo sie gespeichert werden.

Legende:

Appl: Applikation	Seq: Sequencer	Tab.b: Tabellenbeschreibung
Proj: Projekt	Exp: Experiment	Datei: Datei-System

Name	Beschreibung	Appl	Proj	Seq	Exp	Ansicht	Tab.b	Datei
Zusatzdateien	Dateien wie Kennlinien für Gerät / imc Inline FAMOS				Exp			
Ausgewähltes Gerät					Exp			
Bekannte Geräte		Appl						
Verwendete Sensoren					Exp			
Vorgabewerte / Default Werte	Setup Voreinstellungen	Appl						
Metadaten-Assistent	Konfiguration des Assistenten				Exp			
Ablage (Automation)								Datei
Ablage (Panel)								Datei
Sequencer	Sequenztafel im Sequencer				Exp			
Sequencer-Events (Experiment)	Events die für das geladene Experiment gelten				Exp			
Sequencer-Events (Sequencer)	Events die für das geladene Experiment gelten			Seq				
Sequencer-Events (Projekt)	Events die für alle Experimente des Projekts gelten		Proj					
Benutzerverwaltung	Definierte Benutzer		Proj					
Zugriffsrechte	Rechte der Benutzerrollen		Proj					

Name	Beschreibung	Appl	Proj	Seq	Exp	Ansicht	Tab.b	Datei
Menüband (Customizing)	Welcher Button wird wo angezeigt					Ansicht		
Benutzerdefinierte Buttons (Collection)	Welche Buttons gibt es und was steckt dahinter		Proj					
Benutzerdefinierte Buttons (Customizing)	Welcher Button wird wo angezeigt		Proj					
Schnellzugriffsleiste	Welcher Button wird wo angezeigt					Ansicht		
Zeige Reiter (Panel-Vollbild)	Sichtbarkeit der Checkbox "Zeige Reiter" im Panel-Vollbild		Proj					
Optionen (Experiment)					Exp			
Optionen (Projekt)			Proj					
Optionen (Applikation)		Appl						
Ansichten	Fensteranordnungen, Menüs, Layouts, ...		Proj					
Tabellenbeschreibungen	Ansammlung der Normalen und Zusatzspalten		Proj					
Normale Spalten	Welche Spalten gibt es und was steckt dahinter						Tab.b	
Zusatzspalten	Welche Spalten gibt es und was steckt dahinter						Tab.b	
Spalten-Anordnung	Welche Spalten werden wo angezeigt					Ansicht		
Komplettlaysouts	Fertig designte Seiten		Proj					

6.7.3 Sicherungskopien - Backup-Mechanismus von Experimenten

Für imc STUDIO Experimente wird vor jedem Speichern eine Sicherungskopie des vorherigen Speicherstandes erzeugt. Folgende Speichertiefe ist umgesetzt:

- pro Kalendertag werden maximal die letzten 10 Versionen gespeichert.
- Es werden maximal 5 Kalendertage gespeichert.
- Ab dem 3. Kalendertag und älter wird jeweils nur die letzte Version aufgehoben.

Speicherort - Backup-Verzeichnis

Die Sicherungskopien liegen in einem Backup-Verzeichnis im Experiment-Ordner. Dort finden Sie einen Ordner mit einem vorangestellten Tilde-Symbol: "*~<ExperimentName>*". Z.B. "*~Experimentn_001*".



Hinweis

Das Backup-Verzeichnis ist versteckt

Dieses Backup-Verzeichnis ist versteckt. Der Pfad kann aber in die Adresszeile des Windows-Explorers eingegeben werden, um das Verzeichnis zu öffnen. Oder Sie blenden die Versteckten Order ein.

In dem Backup-Verzeichnis liegt für jeden Arbeitstage jeweils ein Ordner: z.B. 2018-05-17.bak, 2018-05-16.bak, ...

Darin enthalten sind die letzten Speicherstände des Experiments. Folgend ein Beispiel mit drei und vier Speicherständen.

```
MeinExperiment\config\~MeinExperiment\2018-05-16.bak\
  MeinExperiment~001.imcStudio
  MeinExperiment~002.imcStudio
  MeinExperiment~003.imcStudio
MeinExperiment\config\~MeinExperiment\2018-05-17.bak\
  MeinExperiment~001.imcStudio
  MeinExperiment~002.imcStudio
  MeinExperiment~003.imcStudio
  MeinExperiment~004.imcStudio
```

Backup wiederherstellen

Um die Speicherstände wiederherzustellen, importieren Sie die .imcStudio-Datei über den [Projekt-Dialog](#)^[100]. Kopieren Sie die Datei vorher z.B. auf den Desktop und benennen Sie die Datei passend um. Z.B. MeinExperiment~004.imcStudio -> MeinExperiment.imcStudio.



Hinweis

Überschreiben beim Import löscht die Backups



Beachten Sie, dass beim Import das Original-Experiment überschrieben wird, wenn Sie es genauso benennen. Damit werden auch alle weiteren Backups gelöscht.

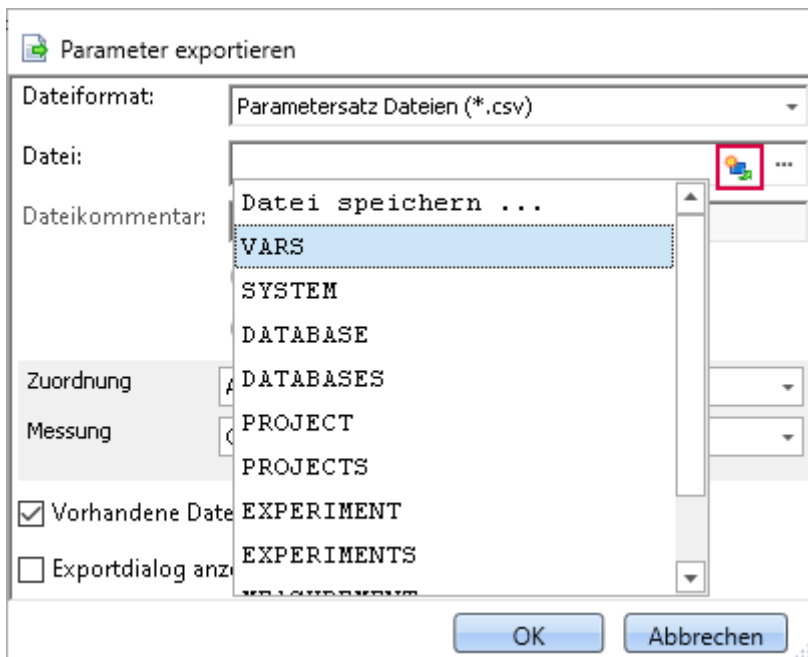
6.8 Platzhalter

In imc STUDIO können Sie an verschiedenen Stellen Platzhalter verwenden, die **automatisch erkannt und aufgelöst** werden.

Mit Hilfe von Platzhaltern können Sie z.B. einen Parametersatz im aktuellen Experiment-Verzeichnis ablegen, ohne zu wissen, wie der Pfad lautet oder auch den Wert einer Variablen in einem Text anzeigen.

Platzhalter können sowohl in einigen Kommandos als auch bei [Widgets](#) eingesetzt werden. Eine Liste aller bekannter Platzhalter finden Sie im Abschnitt "[Liste der Platzhalter](#)".

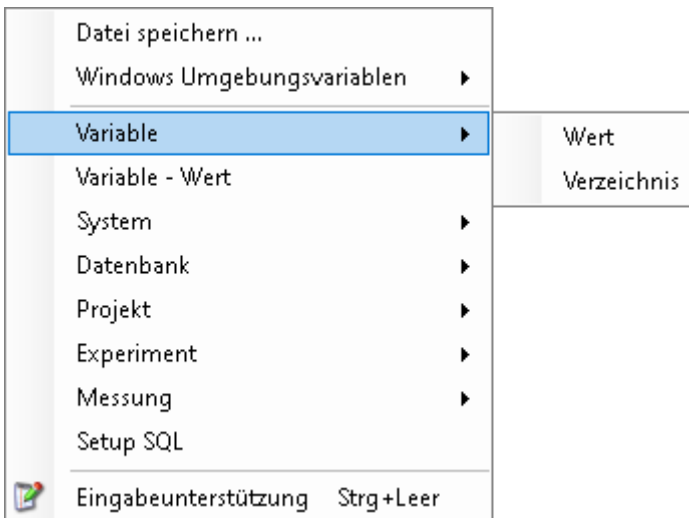
Platzhalter werden angeboten, wo das Platzhalter-Symbol () angezeigt wird. Es können nicht alle Platzhalter an allen Stellen verwendet werden. Um eine Liste der verfügbaren Platzhalter zu bekommen, klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Platzhalter-Symbol ()



Liste der verfügbaren Platzhalter für das Kommando "Parameter exportieren"

Neben dem Mausklick auf das Platzhalter-Symbol haben Sie im Eingabefeld noch weitere Möglichkeiten, sich die Liste der verfügbaren Platzhalter anzeigen zu lassen:

- mit der Tastenkombination STRG + Leertaste
- über das Kontextmenu (rechte Maustaste)
- im Kontextmenu über den Punkt "*Eingabeunterstützung*"



Kontextmenu des Eingabefeldes

Es besteht außerdem die Möglichkeit, die gewünschten Platzhalter komplett manuell einzugeben, jedoch weiß man dann nicht, ob der Platzhalter an dieser Stelle unterstützt wird.

In den nächsten Abschnitten finden Sie folgende Informationen:

- [Auflistung und Beschreibung](#) ^[153] bekannter Platzhalter
- [Formatierung](#) ^[167] der Platzhalter
- [Umgebungsvariablen des Betriebssystems](#) ^[171], die von imc STUDIO unterstützt werden

6.8.1 Liste der Platzhalter

Folgende Platzhalter werden in diesem Abschnitt beschrieben:

- [CONTROL](#) ^[154]
- [DATABASE/DATABASES](#) ^[155]
- [EXPERIMENT/EXPERIMENTS](#) ^[156]
- [MEASUREMENT](#) ^[159]
- [PAGE](#) ^[160]
- [PANEL](#) ^[160]
- [PROJECT/PROJECTS](#) ^[161]
- [SELCONTROL](#) ^[163]
- [SETUP](#) ^[164]
- [SYSTEM](#) ^[165]
- [VAR/VARS](#) ^[166]

6.8.1.1 CONTROL

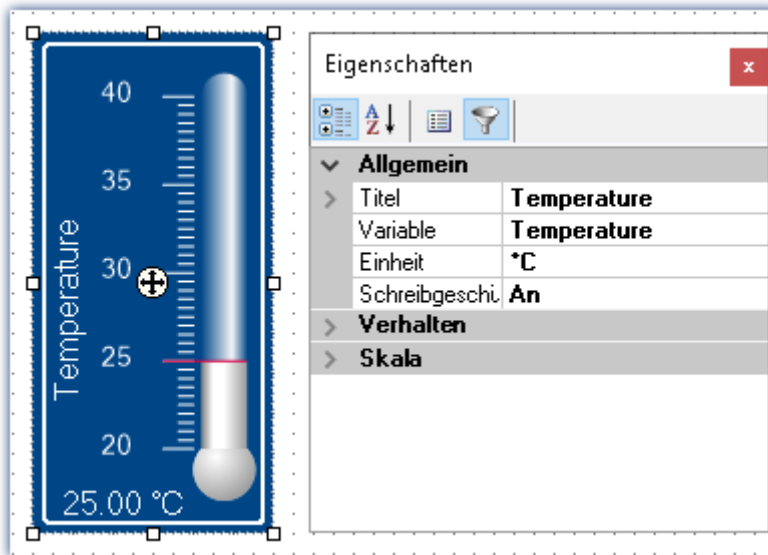
Diese Platzhalter stehen nur für Widgets zur Verfügung.

Name	Kontextmenü	Beschreibung
UNIT	Control - Einheit	Einheit des aktuellen Widgets, entspricht Feld Einheit im Eigenschaften-Dialog. Wenn es kein Feld Einheit gibt oder dieses leer ist, wird die Einheit der verknüpften Variablen genommen.
TITLE	Control - Titel	Titel des aktuellen Widgets, entspricht Feld <i>Titel</i> im <i>Eigenschaften</i> -Dialog
VALUE	Control - Wert	Aktueller Wert der Variable, die mit dem aktuellen Widget verknüpft ist



Beispiel

Das folgende Beispiel soll die Bedeutung der drei Platzhalter verdeutlichen.



Eigenschaften eines Widgets

In diesem Beispiel haben die oben aufgelisteten Platzhalter folgende Werte:

- <CONTROL.UNIT> = °C
- <CONTROL.TITLE> = Temperature
- <CONTROL.VALUE> = 25

6.8.1.2 DATABASE/DATABASES

Dieser Platzhalter steht überall dort zur Verfügung, wo Dateipfade benötigt werden, z.B. für Export- und Import-Kommandos.

Name	Kontextmenü	Beschreibung
NAME	Datenbank - Name	Name der Datenbank (= Name des Datenbankordners)
PATH	Datenbank - Pfad	Pfad zum DB-Ordner

Verwendet werden hier die Angaben, die in den *Globalen Optionen* eingetragen wurden.

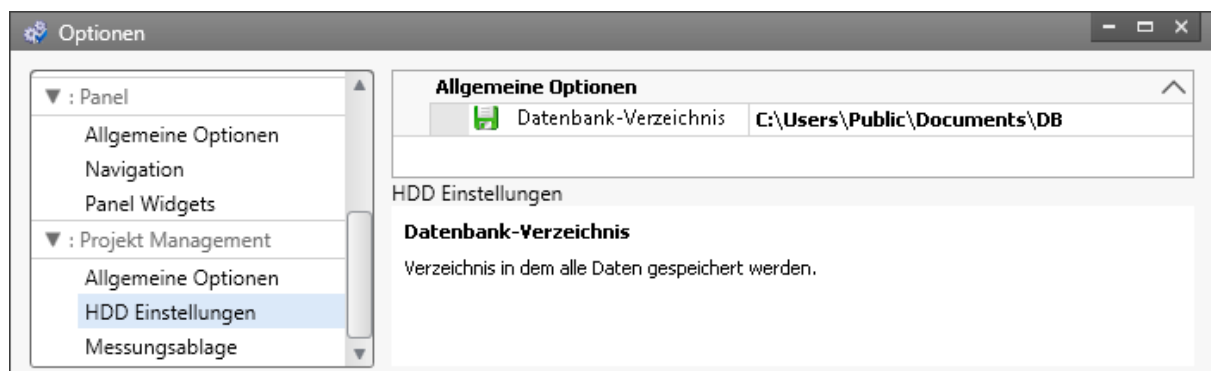
Hinweis

Der Platzhalter *DATABASE* bezieht sich immer auf die aktuelle Projektdatenbank. Möchten Sie den Platzhalter auf eine andere Datenbank anwenden, ist der Platzhalter *DATABASES* zu verwenden, z.B.: `<DATABASES["Andere_Datenbank"].PATH>`

Anhand zweier Beispiele soll die Bedeutung der beiden Platzhalter verdeutlicht werden.

Beispiel 1

Das erste Beispiel bezieht sich auf die unveränderte imc STUDIO Standardeinstellung, hier unter Windows 10:



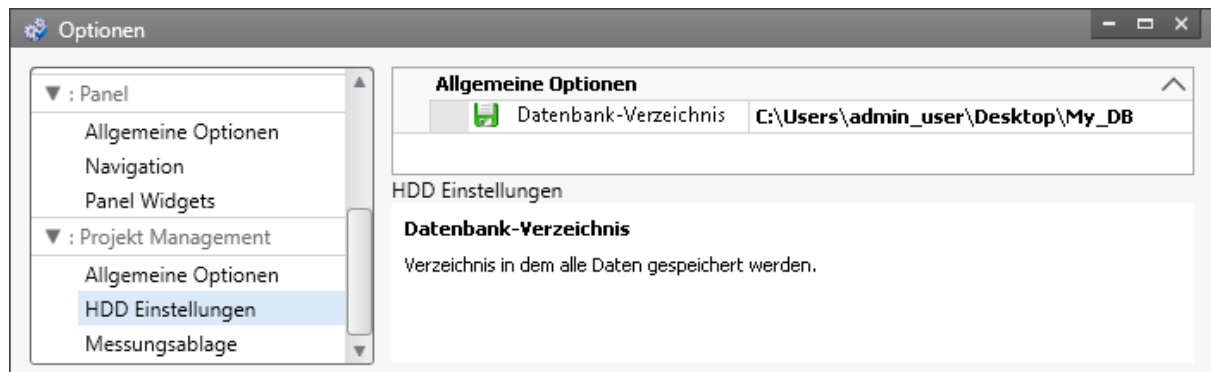
Standard-Datenbankpfad unter Windows 10

- `<DATABASE.NAME>` = DB
- `<DATABASE.PATH>` = C:\Users\Public\Documents\DB



Beispiel 2

Das zweite Beispiel zeigt die aufgelösten Platzhalter bei veränderten Datenbankpfad:



Veränderter Datenbankpfad

- `<DATABASE.NAME>` = My_DB
- `<DATABASE.PATH>` = C:\Users\admin_user\Desktop\My_DB

Um dieselben Werte unter Verwendung des Platzhalters DATABASES zu erhalten, sieht der Aufruf wie folgt aus:

- `<DATABASES["My_DB"].NAME>` = My_DB
- `<DATABASES["My_DB"].PATH>` = C:\Users\admin_user\Desktop\My_DB

6.8.1.3 EXPERIMENT/EXPERIMENTS

Name	Kontextmenü	Beschreibung
CFG	Experiment - Pfad der Konfiguration	Pfad zum Konfigurationsverzeichnis (Ordner "config") des Experiments
NAME	Experiment - Name	Name des Experiments
PATH	Experiment - Verzeichnis	Pfad zum Speicherverzeichnis des Experiments
SETTINGS	Experiment - Konfigurationsdatei	Experimentdatei des Experiments inklusive Pfad (*.imcStudio)

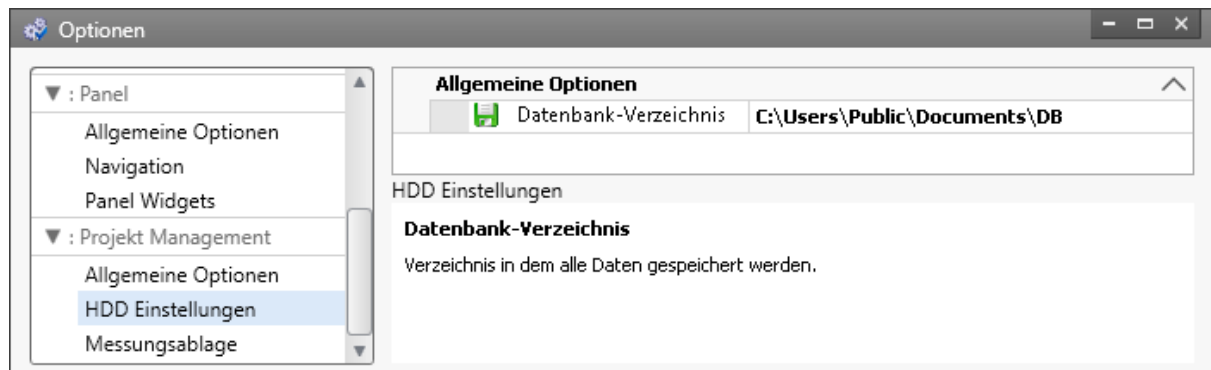


Hinweis

Der Platzhalter *EXPERIMENT* bezieht sich immer auf das aktuelle Experiment. Möchten Sie den Platzhalter auf ein anderes Experiment anwenden, ist der Platzhalter *EXPERIMENTS* zu verwenden, z.B.: `<EXPERIMENTS["Anderes_Experiment"].PATH>`

**Beispiel**

Dieses Beispiel basiert auf unveränderten imc STUDIO Standardeinstellungen, hier unter Windows 10:



Standard-Datenbankpfad unter Windows 10

Der Name des Projektes ist *StandardProject*, das Experiment heißt *My_Experiment*.

Mit diesen Einstellungen haben die oben aufgeführten Platzhalter folgende Werte:

Eingabe	Ergebnis
<EXPERIMENT.CFG>	C:\Users\Public\Documents\DB\StandardProject\My_Experiment\config
<EXPERIMENT.NAME>	My_Experiment
<EXPERIMENT.PATH>	C:\Users\Public\Documents\DB\StandardProject\My_Experiment
<EXPERIMENT.SETTINGS>	C: \Users\Public\Documents\DB\StandardProject\My_Experiment\config\My_Experiment.imcStudio

Um dieselben Werte unter Verwendung des Platzhalters "*EXPERIMENTS*" zu erhalten, sieht der Aufruf wie folgt aus:

Eingabe	Ergebnis
<EXPERIMENTS["My_Experiment"].CFG>	C:\Users\Public\Documents\DB\StandardProject\My_Experiment\config
<EXPERIMENTS["My_Experiment"].NAME>	My_Experiment
<EXPERIMENTS["My_Experiment"].PATH>	C:\Users\Public\Documents\DB\StandardProject\My_Experiment
<EXPERIMENTS["My_Experiment"].SETTINGS>	C: \Users\Public\Documents\DB\StandardProject\My_Experiment\config\My_Experiment.imcStudio



Hinweis

Abweichendes Verhalten

Abweichendes Verhalten ohne die Komponente: imc STUDIO Project Management:

Ist die Komponente imc STUDIO Project Management deaktiviert, wird keine Datenbank verwendet um die Experimente zusammen zu verwalten. Aus diesem Grunde liefert der Platzhalter dann andere Ergebnisse.

Name	Kontextmenü	Beschreibung
CFG	-	<i>Wird nicht unterstützt.</i>
NAME	-	<i>Wird nicht unterstützt.</i>
PATH	Experiment - Verzeichnis	Pfad zum Speicherverzeichnis der Konfigurationsdatei ".imcStudio"/".imcExp"
SETTINGS	-	<i>Wird nicht unterstützt.</i>

6.8.1.4 MEASUREMENT


Mit diesem Platzhalter können Sie auf Eigenschaften und Metadaten einer gespeicherten Messung zugreifen, wie z.B. den Speicherpfad oder Metadaten, die zur Messung gespeichert wurden.

Name	Kontextmenü	Beschreibung
SQL	Messung - SQL	Zugriff auf Daten einer gespeicherten Messung

Der Platzhalter liest Eigenschaften und Metadaten gespeicherter Messungen aus. Dafür werden Befehle der Datenbanksprache SQL verwendet. Bei der Eingabe des Platzhalters wird automatisch ein Assistent geöffnet, der die Eingabe des SQL-Befehls übernimmt:

MEASUREMENT.SQL-Assistent

Im Assistenten kann jeweils aus verschiedenen **Spalten** gewählt werden, die mit einer **Bedingung** verknüpft werden können:

Parameter	Beschreibung
Spalten	<p>Hier werden alle verfügbaren Eigenschaften und Metadaten angezeigt. Selektieren Sie den gewünschte Eigenschaft, eine Mehrfachauswahl ist mit Hilfe der STRG-Taste möglich. Im Standardfall, also ohne weiteren Datenexport, können Sie zwischen folgenden Eigenschaften wählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die letzten Änderungszeit der Messung (AlterationTime), • den Erstellzeitpunkt der Messung (CreationTime), • den Speicherpfad der Messung (Path) und • den Messungsnamen (Name). Hierbei wird immer der feste Name zurückgegeben. <p>Wurden Metadaten zur Messung gespeichert, werden diese hier aufgelistet.</p>
Bedingung	<p>Geben Sie hier an, von welcher Messung Sie die ausgewählten Eigenschaften und Metadaten sehen wollen. Um z.B. immer die Metadaten der Messung #1 zu sehen, gehen Sie wie folgt vor:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klicken Sie auf das , daraufhin erscheint die eigentliche Bedingung. • Nun klicken Sie auf "AlterationTime" und wählen "Name" aus. • Abschließend wählen Sie aus der Auswahlliste hinter "gleich" "Measurement#1" aus. <p>Wird die Bedingung leer gelassen, werden die Eigenschaften bzw. Metadaten aller Messungen hintereinander angezeigt (getrennt durch ',').</p>



Hinweis

Spalten und Bedingung

In den **Spalten** wählen Sie die **Eigenschaft bzw. die Metadaten**, die Sie **anzeigen** möchten. In der **Bedingung** geben Sie an, **von welcher Messung** Sie diese Eigenschaft bzw. Metadaten verwenden möchten.



Beispiel

Die im obigen Bild eingestellte Auswahl liefert den Speicherpfad der Messung, die gerade (im Daten-Browser) mit der Nummer #1 benannt ist.

6.8.1.5 PAGE

Dieser Platzhalter steht nur für das Panel zur Verfügung.

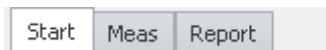
Name	Kontextmenü	Beschreibung
NUMBER	Seite - Nummer	Nummer der aktuellen Panel-Seite
VARS	Seite - Variablen	Alle Variablen, die auf der aktuellen Seite mit mindestens einem Widget verknüpft sind



Beispiel

Im Panel wurden folgende Seiten angelegt:

- Start
- Meas
- Report



Vorhandene Seiten im Panel

Wird der Platzhalter z.B. auf der Seite *Start* verwendet, ist `<PAGE.NUMBER>` = 1, auf der Seite *Report* ist `<PAGE.NUMBER>` = 3.

Ist auf der Seite *Start* z.B. ein Kurvenfenster mit *Kanal_001* verknüpft und ein Zeigerinstrument mit der benutzerdefinierten Variablen *Test*, dann ist `<PAGE.VARS>` = Kanal_001,Test.

6.8.1.6 PANEL

Dieser Platzhalter steht nur für das Panel zur Verfügung.

Name	Kontextmenü	Beschreibung
PAGECOUNT	Anzahl der Panel-Seiten	Gesamtzahl der im Panel vorhandenen Seiten



Beispiel

Im Panel wurden folgende Seiten angelegt:

- Start
- Messung
- Report

dann ist `<PANEL.PAGECOUNT>` = 3.

6.8.1.7 PROJECT/PROJECTS

Name	Kontextmenü	Beschreibung
CFG	Projekt - Pfad der Konfiguration	Pfad zum Konfigurationsverzeichnis (Ordner <i>config</i>) des Projektes
NAME	Projekt - Name	Name des Projektes
PATH	Projekt - Verzeichnis	Pfad zum Speicherverzeichnis des Projektes
SETTINGS	Projekt - Konfigurationsdatei	Einstellungen des Projektes

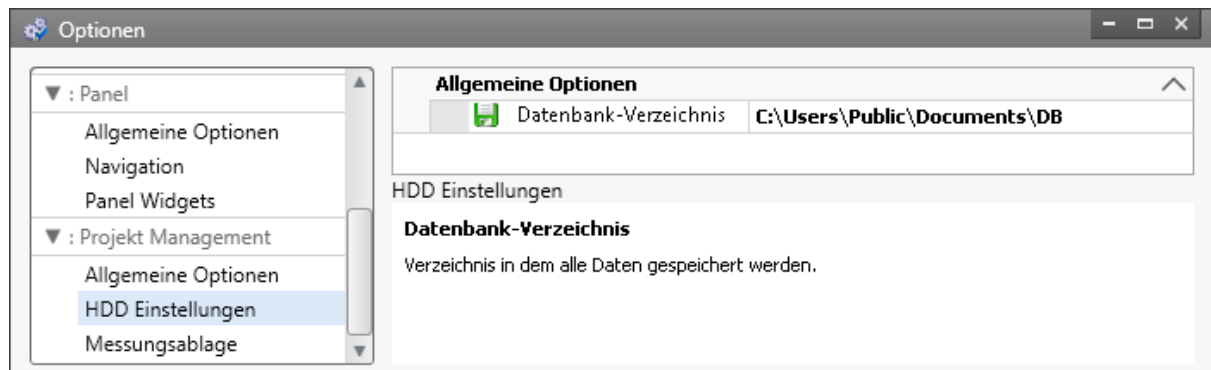
Hinweis

Der Platzhalter *PROJECT* bezieht sich immer auf das aktuelle Projekt. Möchten Sie den Platzhalter auf ein anderes Projekt anwenden, ist der Platzhalter *PROJECTS* zu verwenden, z.B.:
<PROJECTS["Another_Project"].PATH>



Beispiel

Dieses Beispiel basiert auf unveränderten imc STUDIO Standardeinstellungen, hier unter Windows 10:



Standard-Datenbankpfad unter Windows 10

Der Name des Projektes ist *StandardProject*.

Mit diesen Einstellungen haben die oben aufgeführten Platzhalter folgende Werte:

Eingabe	Ergebnis
<PROJECT.CFG>	C:\Users\Public\Documents\DB\StandardProject\config
<PROJECT.NAME>	StandardProject
<PROJECT.PATH>	C:\Users\Public\Documents\DB\StandardProject
<PROJECT.SETTINGS>	C: \Users\Public\Documents\DB\StandardProject\config\StandardProject.imcAppSettings

Um dieselben Werte unter Verwendung des Platzhalters *PROJECTS* zu erhalten, sieht der Aufruf wie folgt aus:

Eingabe	Ergebnis
<PROJECTS["StandardProject"].CFG>	C:\Users\Public\Documents\DB\StandardProject\config
<PROJECTS["StandardProject"].NAME>	StandardProject
<PROJECTS["StandardProject"].PATH>	C:\Users\Public\Documents\DB\StandardProject
<PROJECTS["StandardProject"].SETTINGS>	C: \Users\Public\Documents\DB\StandardProject\config\StandardProject.imcAppSettings

6.8.1.8 SELCONTROL

Dieser Platzhalter steht nur für das Panel zur Verfügung.

Name	Kontextmenü	Beschreibung
VARS	Variablen des ausgewählten Instruments	Liste aller mit dem selektierten Widget verknüpften Variablen



Beispiel

Ein Kurvenfenster ist mit folgenden Kanälen verknüpft:

- Kanal_001
- Kanal_002
- Kanal_003

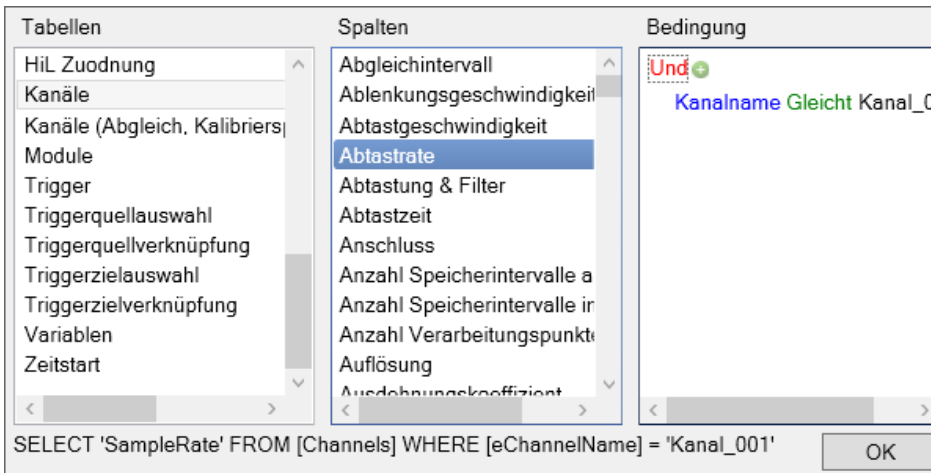
dann ist `<SELCONTROL.VARS>` = Kanal_001,Kanal_002,Kanal_003.

6.8.1.9 SETUP

Mit diesem Platzhalter können Sie auf Daten aus dem Setup zugreifen.

Name	Kontextmenü	Beschreibung
SQL	Setup SQL	Zugriff auf aktuelle Daten aus dem Setup

Der Platzhalter liest aktuelle Werte von Parametern aus dem Setup. Dafür werden Befehle der Datenbanksprache SQL verwendet. Bei der Eingabe des Platzhalters wird automatisch ein Assistent geöffnet, der die Eingabe des SQL-Befehls übernimmt:



SETUP.SQL-Assistent

Der Assistent zeigt folgende Spalten:

Parameter	Beschreibung
Tabellen	Hier sind alle Tabellenbeschreibungen aufgelistet, wählen Sie die gewünschte aus. Damit der "SETUP"-Platzhalter die aktuellen Werte aus dem Setup abrufen kann, muss er die Tabellenbeschreibung abfragen. Für nähere Informationen zu Tabellenbeschreibungen und Setup-Seiten folgen Sie bitte dem unten stehenden Verweis.
Spalten	Nach der Auswahl der Tabellenbeschreibung werden hier alle verfügbaren zugehörigen Spalten (Parameter) angezeigt. Selektieren Sie den gewünschte Parameter, die Auswahl mehrerer Parameter mit Hilfe der STRG-Taste ist ebenfalls möglich.
Bedingung	Geben Sie hier bei Bedarf eine Bedingung, z.B. ein bestimmter Kanalname, an. Wird die Bedingung leer gelassen, werden sämtliche Werte der gewählten Spalte, z.B. die Abtastraten aller Kanäle, angezeigt.



Beispiel

Die im obigen Bild eingestellte Auswahl liefert die Abtastrate des Kanals "Kanal_001" als Text, z.B. "100 Hz". Löscht man die eingegebene Bedingung, erhält man sämtliche Abtastraten als Aufzählung, z.B. "100 Hz, 1 kHz, 100 Hz, 100 Hz, 1 kHz, , , 100 Hz, ...". Elemente, die keine Abtastrate besitzen, liefern ein leeres Element (" , ").



Verweis

Informationen über den Zusammenhang von Tabellenbeschreibungen, Komplettl原因 und Setup-Seiten finden Sie im Kapitel [Tabellenbeschreibung und Komplettl原因](#)²⁹⁴.

Da auch Metadaten, wie z.B. Einträge der Seiten *Dokumentation*, *Kommentar vor der Messung* und *Kommentar nach der Messung* zum Setup gehören, können auch solche über diesen Weg im Panel dargestellt oder in Kommandos verwendet werden.

Hinweis

Der Platzhalter liest per SQL-Befehl **immer den aktuellen Wert** aus dem Setup, d.h. der Wert wird aktualisiert, sobald im Setup eine Änderung vorgenommen wird.

6.8.1.10 SYSTEM

Dieser Platzhalter ermöglicht, das aktuelle Datum sowie die aktuelle Uhrzeit des Systems zu verwenden.

Name	Kontextmenü	Beschreibung
DATE	System - Datum - Standard	Aktuelles Datum des Betriebssystems, Format dd.MM.yyyy
	System - Datum - Pfadgeeignet	Aktuelles Datum des Betriebssystems, Format yyyy-MM-dd
TIME	System - Zeit - Standard	Aktuelle Uhrzeit des Betriebssystems, Format HH:mm
	System - Zeit - Pfadgeeignet	Aktuelle Uhrzeit des Betriebssystems, Format hh-mm-ss

Erläuterungen der Formatierung des [Datums](#)¹⁶⁸ und der [Uhrzeit](#)¹⁶⁹ finden Sie im Abschnitt [Formatierung](#)¹⁶⁷.

Beispiel

Angenommen, im Betriebssystem ist der 14. Juni 2011, 14:30 Uhr eingestellt. Dann liefern die beiden Platzhalter in ihrer Standardformatierung:

- `<SYSTEM.DATE>` = 14.06.2011
- `<SYSTEM.TIME>` = 14:30

Die weiteren Formatierungsmöglichkeiten werden [hier](#)¹⁶⁷ beschrieben.

6.8.1.11 VAR/VARS

Name	Kontextmenü	Beschreibung
COMMENT	Variable - Kommentar	Kommentar der Variablen, z.B. der Kanalkommentar
FILE	Variable - Datei	Datei, in der die Variable gespeichert wird.
NAME	Variable - Name	Name der Variablen
PATH	Variable - Verzeichnis	Pfad, in der VARS.FILE abgelegt wird
PROPS	Variable - Eigenschaften	Diverse Eigenschaften der Variable, wie z.B. Kategorie oder auch Metadaten, die an den Kanal geschrieben wurden.
UNIT	siehe YUNIT	siehe YUNIT
VALUE	Variable - Wert	Aktueller Wert einer Variablen, eines Kanals oder Bits
XUNIT	Variable - X-Einheit	X - Einheit der Variablen, z.B. s für Sekunde
YUNIT	Variable - Y-Einheit	Y - Einheit der Variablen
YUNIT2	Variable - Y-Einheit2	Y-Einheit der 2. Komponente (nur relevant bei komplexen Datensätzen)
ZUNIT	Variable - Z-Einheit	Z - Einheit der Variablen

Hinweis

Der Platzhalter *VAR* bezieht sich immer auf die Variable, die mit dem Widget verknüpft ist. Möchten Sie über den Platzhalter auf eine andere Variable zugreifen, ist der Platzhalter *VARS* zu verwenden, z.B.: `<VARS["meineVariable"].PATH>`



Beispiel

Es wird eine Schwingung in " μ eps" über die Zeit (Sekunde) gemessen. In imc Online FAMOS wird eine FFT des Eingangssignals durchgeführt.

Der dabei entstehende virtuelle Kanal wird zusammen mit dem Messkanal auf dem PC gespeichert.

Speichereinstellungen:

- Pfad: C:\Users\Public\Documents\DB\StandardProject\My_Experiment
- Verzeichnisbenennung: Fortlaufende Nummerierung
- Speicherintervall: Ende der Messung

Der virtuelle Kanal hat in diesem Beispiel den Namen "myFFT" und den Kommentar "Ergebnis der FFT".

Somit werden die oben aufgelisteten Platzhalter nach der ersten Messung wie folgt aufgelöst:

Eingabe	Ergebnis
<VARS ["myFFT"].COMMENT>	Ergebnis der FFT
<VARS["myFFT"].FILE>	myFFT.RAW
<VARS["myFFT"].NAME>	myFFT
<VARS["myFFT"].PATH>	C:\Users\Public\Documents\DB\StandardProject\My_Experiment\00000001
<VARS["myFFT"].UNIT>	μ eps
<VARS["myFFT"].XUNIT>	s
<VARS["myFFT"].YUNIT>	μ eps
<VARS["myFFT"].ZUNIT>	Hz

<VARS["myFFT"].VALUE> wird zwar aufgelöst, hat aber in diesem Beispiel (FFT-Berechnung) keinen vernünftigen Wert. Hinweise zur Formatierung des Platzhalters VALUE finden sich unter "[Formatierung - VALUE](#)"¹⁶⁹.

6.8.2 Formatierung

Bei einigen Platzhaltern haben Sie die Möglichkeit, eine gewünschte Formatierung der Ausgabe vorzugeben. Die verschiedenen Formatierungen werden auf den folgenden Seiten exemplarisch beschrieben.

Meistens ist die manuelle Eingabe des Formatierungsstrings notwendig. Der Platzhalter "VALUE" bietet Ihnen eine Eingabeunterstützung an.

Eine Formatierung ist bei folgenden Platzhaltern möglich:

- [PAGE.NUMBER/PANEL.PAGECOUNT](#)¹⁶⁸
- [SYSTEM.DATE](#)¹⁶⁸
- [SYSTEM.TIME](#)¹⁶⁹
- [VALUE](#)¹⁶⁹

6.8.2.1 PAGE.NUMBER/PANEL.PAGECOUNT

Bei den Platzhaltern PAGE.NUMBER und PANEL.PAGECOUNT handelt es sich um ganze Zahlen, bei denen es möglich ist, die Anzahl der gewünschten Stellen anzugeben.

Angenommen, <PANEL.PAGECOUNT> hat den Wert 3, dann kann dieser Wert z.B. wie folgt ausgegeben werden:

- <PANEL.PAGECOUNT("00")> = 03
- <PANEL.PAGECOUNT("000")> = 003

Diese Formatierungsstrings können genauso für <PAGE.NUMBER> verwendet werden.

6.8.2.2 SYSTEM.DATE

Im Formatierungsstring für das Datum können folgende Bestandteile verwendet werden:

- d bzw. dd = aktueller Tag
- M bzw. MM = aktueller Monat
- yy bzw. yyyy = aktuelles Jahr
- Trennzeichen z.B. '.', ',', '-', '_'

Hinweis

Möchten Sie den Platzhalter in einer Pfadangabe verwenden, sollte als Trennzeichen "-" verwendet werden. Dieses Zeichen ist sprachunabhängig als Sonderzeichen in Pfadangaben erlaubt.

Beispiel

Anhand des Datums 14. Juli 2019 soll veranschaulicht werden, wie man den Formatierungsstring verwenden kann.

- <SYSTEM.DATE> = 14.07.2019
- <SYSTEM.DATE("yyyy-MM-dd")> = 2019-07-14
- <SYSTEM.DATE("yy-M-d")> = 19-7-14
- <SYSTEM.DATE("dd_MM_yy")> = 14_07_18

6.8.2.3 SYSTEM.TIME

Im Formatierungsstring für die Uhrzeit können folgende Bestandteile verwendet werden:

- h bzw. hh = aktuelle Stunde 12h
- H bzw. HH = aktuelle Stunde 24h
- m bzw. mm = aktuelle Minute
- s bzw. ss = aktuelle Sekunde
- Trennzeichen z.B. ':', ',', '-', '_'

Hinweis

Möchten Sie den Platzhalter in einer Pfadangabe verwenden, sollte als Trennzeichen "-" verwendet werden. Dieses Zeichen ist sprachunabhängig als Sonderzeichen in Pfadangaben erlaubt.

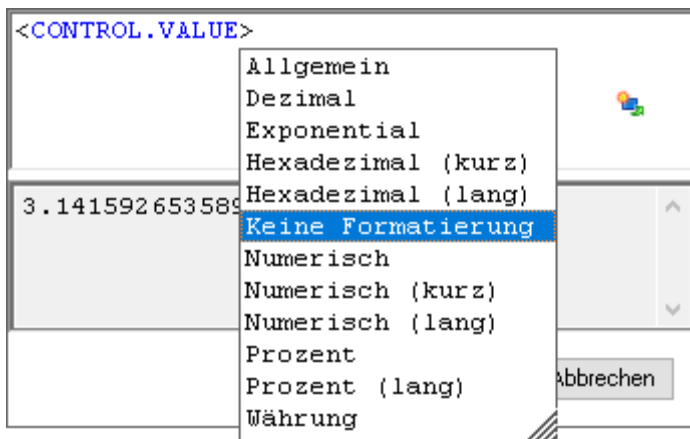
Beispiel

Anhand der Uhrzeit 13:05:03 soll veranschaulicht werden, wie man den Formatierungsstring verwenden kann.

- `<SYSTEM.TIME>` = 13:05
- `<SYSTEM.TIME("hh-mm-ss")>` = 01-05-03
- `<SYSTEM.TIME("h-m-s")>` = 1-5-3
- `<SYSTEM.TIME("HH_mm_ss")>` = 13_05_03

6.8.2.4 VALUE

Formatierungen für VALUE können entweder über die Eingabehilfe (siehe Abbildung) oder manuell eingegeben werden.



Eingabehilfe für die Formatierung

Die verschiedenen Formatierungsmöglichkeiten werden in der folgenden Tabelle anhand der Variablen `pi=3,1415926535` erläutert. Die hier angegebenen Anzahlen der Vor- und Nachkommastellen kann durch beliebige ganzzahlige Zahlen ersetzt werden.

Beschreibung	Eingabehilfe	Manuell	Ausgabe
Ohne Formatierung	Keine Formatierung	<code><VARS.["pi"].VALUE></code>	3.14159

Beschreibung	Eingabehilfe	Manuell	Ausgabe
Festkomma, 2 Nachkommastellen	Numerisch	<VARS.["pi"].VALUE("f2")> <VARS.["pi"].VALUE("0.00")>	3.14
Festkomma, 1 Nachkommastelle	Numerisch (kurz)	<VARS.["pi"].VALUE("0.0")>	3.1
Festkomma, 6 Nachkommastellen	Numerisch (lang)	<VARS.["pi"].VALUE("0.000000")>	3.141593
Gleitkomma, Exponentschreibweise, 2 Nachkommastellen	Exponential	<VARS.["pi"].VALUE("e2")>	3.14e+000
Festkomma, 2 Nachkommastellen, Vorzeichen immer ausgeben		<VARS.["pi"].VALUE("+#.##; -#.##")>	+3.14
Festkomma, 2 Vorkommastellen, 1 Nachkommastelle, Vorzeichen immer ausgeben, nicht signifikante Nullen ausgeben		<VARS.["pi"].VALUE("+00.0;-00.0")>	+3.14
Leerzeichen vor positiven Werten, "." vor negativen Werten		<VARS.["pi"].VALUE(" 0.00;-0.00")>	3.14
Allgemein	Allgemein	<VARS.["pi"].VALUE("g")>	3.1415926535
Festkomma, 3 Nachkommastellen	Dezimal	<VARS.["pi"].VALUE("0.000")>	3.142
Hexadezimal	Hexadezimal (kurz)	<VARS.["pi"].VALUE("x4")>	0003
	Hexadezimal (lang)	<VARS.["pi"].VALUE("x8")>	0003
Währung	Währung	<VARS.["pi"].VALUE("c2")>	3.14
Prozent	Prozent	<VARS.["pi"].VALUE("0.0%")>	314%
	Prozent (lang)	<VARS.["pi"].VALUE("0.00%")>	314.16%

Anstatt des Dezimalpunkts kann auch ein Komma verwendet werden. In der Ausgabe wird dann entsprechend ein Komma angezeigt, z.B.:

- <VARS.["pi"].VALUE("0,00")> = 3,14

Bei ganzzahligen Werten ist eine Formatierung ebenfalls möglich. Existiert z.B. eine Variable *anzahl* mit dem momentanen Wert 4, kann man sich diesen Wert auch als 04, 004, usw. ausgeben lassen:

- <VARS.["anzahl"].VALUE("00")> = 04
- <VARS.["anzahl"].VALUE("000")> = 004

6.8.3 Umgebungsvariablen des Betriebssystems

Sie können in imc STUDIO auch auf Umgebungsvariablen des Betriebssystems zugreifen.

Zur Verwendung:

- Setzen Sie die Variable, die aufgelöst werden soll, in spitze Klammern mit Prozentzeichen, also z.B. <%USERNAME%>
- Beachten Sie die Groß- und Kleinschreibung. Die Variable muss genau so geschrieben werden, wie Sie vom Betriebssystem geschrieben wird, z.B. *ProgramData*, *HOMEDRIVE* oder *windir*.



Hinweis

Hinweis für 64-Bit Systeme

- Bei **64-Bit**-Systemen ist zu beachten, dass die Variablen **ProgramFiles** und **CommonProgramFiles** (unter Microsoft Windows) auf die jeweiligen 32bit-Verzeichnisse verweisen. Das liegt daran, dass imc STUDIO ein 32-Bit-Programm ist und sich die vom Betriebssystem gelieferten Variablenwerte auf das ausführende Programm (imc STUDIO) beziehen. In diesem Fall liefert das Betriebssystem also die 32-Bit-Pfade.
- Sollten Sie die 64-Bit-Pfade benötigen, verwenden Sie bitte die Variablen **ProgramW6432** und **CommonProgramW6432**.

7 Setup - Geräte (allgemein)

imc STUDIO Setup ist das **imc STUDIO** Plug-in zur einheitlichen Konfiguration und Steuerung von imc Messgeräten.

Kapitelübersicht

Zusammenfassung	Kapitel
Welche Geräte werden unterstützt?	<ul style="list-style-type: none"> • Geräteübersicht ^[173]
Machen Sie sich vertraut mit den Konzepten der Bedienung	<ul style="list-style-type: none"> • Bedienung ^[222]
Welche Schritte sind notwendig um eine Messung auszuführen? Welche Aktionen stehen zur Verfügung?	<ul style="list-style-type: none"> • Ablauf einer Messung ^[232] • Menüband ^[174]
Kennlinien und vorgefertigte Konfigurationen auf einen Kanal anwenden	<ul style="list-style-type: none"> • Sensoren ^[214]
Zusatzinformationen zu den Messdaten ablegen	<ul style="list-style-type: none"> • Parametersatz ^[236] • Metadaten-Assistent ^[258]
Eigene Spalten und Oberflächen entwerfen	<ul style="list-style-type: none"> • Setup-Layout ^[265] • Zusatzspalten erstellen und konfigurieren ^[270]



Verweis

Gerät und Messung konfigurieren

Mit den Setup-Seiten konfigurieren Sie einzelne oder mehrere Messgeräte schnell und übersichtlich. Die umfangreichen Speicher-, Trigger- und Echtzeitfunktionen sind übersichtlich für jedes Gerät gegliedert. Die Messparameter können Sie kanalindividuell einstellen. Die Speicherung der Messdaten ist für jeden Kanal einzeln möglich. Messkanäle können Sie kontinuierlich überwachen und nur bei bestimmten Ereignissen Daten aufnehmen lassen.

Siehe: "[Setup-Seiten - Geräte konfigurieren](#)" ^[306]



Hinweis

Wenn in der Dokumentation von einem Gerät die Rede ist, gelten die Angaben sinngemäß auch für mehrere Geräte. Alle Screenshots sind mit der "Complete"-Ansicht aufgenommen worden.

7.1 Geräteübersicht

imc STUDIO verbindet sich mit den imc Messgeräten z.B. über das lokale Netzwerk (LAN). Zum Aufbau der Verbindung müssen die Geräte vorkonfiguriert werden (siehe "[Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät](#)"⁴⁴).

Einige, der in diesem Handbuch beschriebenen Möglichkeiten, gelten nur für bestimmte Gerätevarianten. Die entsprechenden Gerätegruppen werden an den jeweiligen Stellen im Handbuch genannt. Sie finden die Gruppen in der folgenden Tabelle, die von imc STUDIO verwaltet werden.

Gerät	CRXT imc CRONOS-XT		— nicht verfügbar CRFX imc CRONOSflex					● standardmäßig CRC imc CRONOScompact				○ optional CRPL imc CRONOS-PL									
	imc CRPL imc CRSL	imc CI imc C-SERIE	imc SPARTAN	imc BUSDAQ	imc BUSDAQflex	imc SPARTAN-R	imc SPARTAN-N	imc CRSL-N	imc CRC-400	imc CRFX-400	imc CI-N	imc C-SERIE-N	imc CI-FD	imc C-SERIE-FD	imc CRC-2000E	imc CRFX-2000	imc CRC-2000G	imc CRC-400GP	imc CRFX-2000G	imc CRFX-2000GP	imc CRXT
Gruppe	2¹	3	4			5				6		7									
Seriennummer ²	12	12	13			14				16		19									
TCP/IP Interface [MBit/s]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1000	1000	1000	1000	1000	
Abtastrate ³ [kHz]	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	2000 / 400 ⁴	2000 / 400 ⁴	2000 / 400 ⁴	2000	2000	2000	2000	
Monitor-Verbindung	(●) ⁵	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Verbindungen ⁶	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Datenspeicherung																					
CF	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	
PCMCIA	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Express Card	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●	—	—	—	—	—	—	
CFast	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●	●	●	●	●	●	
USB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●	●	●	●	●	●	—	
Speicherung auf Netzlaufwerk	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Synchronisation																					
DCF	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
IRIG-B	—	—	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
GPS	○	○	●	●	(●) ⁷	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
NTP	—	—	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
PTP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●	—	—	●	●	
Phasenfehlerkorrektur	—	—	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	



- 1 zu erkennen am Herstellerdatum (ab Sommer 2003)
- 2 Seriennummer-Bereich erweitern mit vier Ziffern
- 3 maximale Summenabtastrate (siehe Geräte-Datenblatt)
- 4 2000 via EtherCAT sonst 400
- 5 imc STUDIO Monitor-Verbindung ab 2007
- 6 Anzahl der imc STUDIO Monitor-Verbindungen oder imc REMOTE (ab 14xxxx) Verbindungen
- 7 nicht verfügbar für imc BUSDAQflex-2-S

7.2 Menüband

Das Menüband für "imc STUDIO Setup".

7.2.1 Steuerung

Tabellenfilter

Menüeintrag	Beschreibung
 Passive Kanäle ausblenden	Die Funktion hilft dabei nur die relevanten Kanäle anzuzeigen. Passive Kanäle werden ausgeblendet. Der eingestellte Zustand wird im Experiment gespeichert. Somit bleibt dieser aktiviert, bis der Button wieder betätigt wird.
 Start-Trigger anzeigen	Die Konfiguration des Start-Triggers (Trigger_48) wird ein oder ausgeblendet. In den meisten Fällen muss die Konfiguration nicht angepasst werden. Die Konfiguration finden Sie auf der Setup-Seite: "Trigger".

Gerätesteuerung

Menüeintrag	Beschreibung
 Konfiguration aufbereiten ¹⁷⁵	Die gegenwärtige Konfiguration wird auf Fehler untersucht und allen Plug-ins zur Verfügung gestellt. Eine Verbindung zu Gerät wird dafür nicht benötigt. Es kann vorkommen, dass bestimmte Einstellungen bei der Bedienung möglich sind, aber vom Gerätetyp nicht unterstützt werden. In solch einem Fall sehen Sie eine entsprechende Fehlermeldung (siehe Dokumentation zu imc STUDIO, Kapitel " Logbuch " ¹²⁸).
 Verbinden ¹⁷⁵	imc STUDIO verbindet sich mit allen ausgewählten Messgerät (in der Regel über LAN).
 Vorbereiten ¹⁷⁹	Geänderte Einstellungen werden analysiert und komplett in das Gerät geladen.
 Rekonfigurieren ¹⁷⁹	Alle Einstellungen werden analysiert und komplett in das Gerät geladen.
 Messung starten ¹⁸⁰	Die Messung wird für alle Geräte gestartet.
 Messung stoppen ¹⁸⁰	Die Messung für alle Geräte gestoppt.
 Datenspeicherung unterbrechen ¹⁸²	Bei aktivierter Datenspeicherung wird diese für alle Geräte unterbrochen.
 Datenspeicherung fortsetzen ¹⁸²	Bei aktivierter Datenspeicherung wird diese für alle Geräte fortgesetzt.
 Trennen ¹⁷⁵	imc STUDIO trennt sich von allen Geräten.
 Gerätesuche ¹⁸³	Durch die Gerätesuche wird das Netzwerk nach allen passenden Geräten durchsucht. Schließlich werden die gefundenen Geräte aufgelistet.
 Gerätesuche über IP/DNS ¹⁸³	Suche nach neuen Geräten mit Hilfe der IP-Adresse oder des DNS-Namens.
 Fremdgeräte-Verwaltung ¹⁸³	Öffnet die "Fremdgeräte-Verwaltung" um Fremdgeräte zur Geräteliste hinzuzufügen.

7.2.1.1 Konfiguration aufbereiten

Die gegenwärtige Konfiguration wird auf Fehler untersucht und allen Plug-ins zur Verfügung gestellt. Eine Verbindung zu den Geräten wird dafür nicht benötigt.

Hinweis

Es kann vorkommen, dass bestimmte Einstellungen bei der Bedienung möglich sind, aber vom Gerätetyp nicht unterstützt werden. In solch einem Fall sehen Sie eine entsprechende Fehlermeldung.

Menüband	Ansicht
Start > Aufbereiten (✓)	alle
Setup-Steuerung > Aufbereiten (✓)	Complete

7.2.1.2 Verbinden und Trennen

imc STUDIO verbindet sich mit allen ausgewählten Messgerät (in der Regel über LAN), bzw. trennt sich von allen Geräten.

Menüband	Ansicht
Start > Verbinden (🔌)	alle
Setup-Steuerung > Verbinden (🔌)	Complete
Start > Trennen (🔌)	alle
Setup-Steuerung > Trennen (🔌)	Complete

Hinweis

Die Software kann nur mit Geräten arbeiten, die die passende Firmware enthalten. Beim Verbinden/Vorbereiten werden die Versionen verglichen. Stimmen diese nicht überein, so wird das [Firmware-Update](#) durchgeführt.

Änderungen an dem imc Messgerät

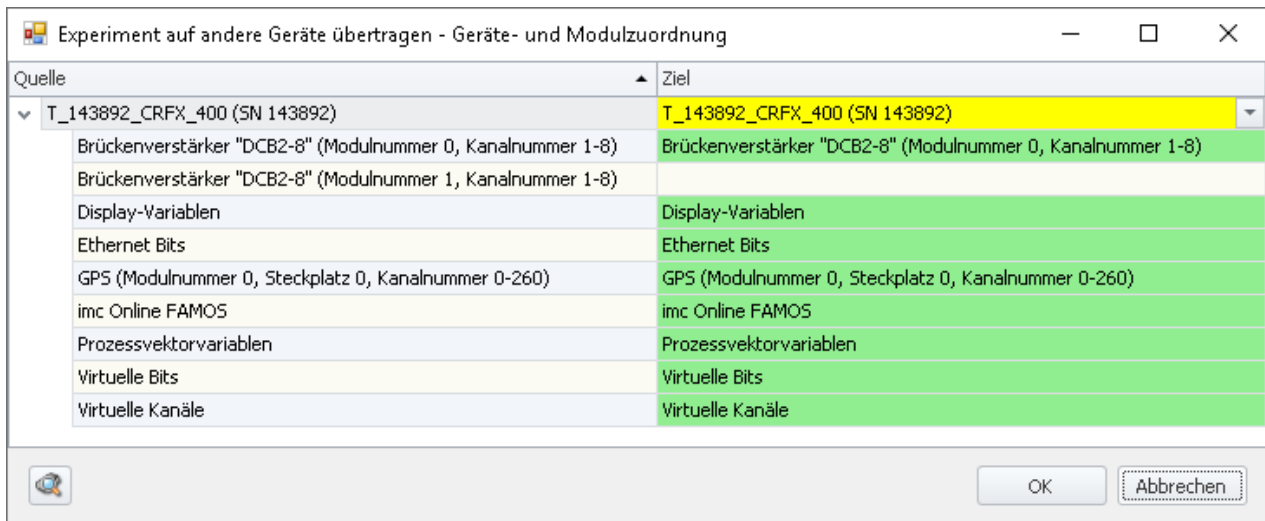
Beim Verbinden wird untersucht, ob das bekannte Gerät dem tatsächlichen Gerät entspricht. Unterschiede können z.B. bei modularen Systemen auftreten. Wurde ein Unterschied festgestellt muss der aktuelle Geräte-Aufbau ermittelt werden. Danach stehen die Änderungen imc STUDIO zur Verfügung.

Warnung

Beachten Sie bitte das dadurch die aktuellen Experiment-Einstellungen eventuell nicht übernommen werden können. Z.B. wenn zuvor in dem Gerät ein Brücken-Verstärker vorhanden war und dieser ersetzt wurde mit einem Temperatur-Verstärker

Wurden Änderungen festgestellt, erscheint die Abfrage, wie Sie mit dem aktuellen Konfiguration umgehen möchten. Sie können die Konfiguration **verwerfen**, oder auf das "aktuelle, geänderte" Gerät **übertragen**. Übertragen Sie in diesem Fall die Konfiguration auf das Gerät.

Ein Modul-Zuordnungsdialog erscheint. Wurde nur ein Modul hinzugefügt, müssen Sie hier keine Änderungen vornehmen. Haben Sie ein Modul ausgetauscht oder wurde bei einem Servicefall intern Hardware ausgetauscht, kontrollieren Sie bitte die Zuordnung.



Übertragen bei geänderter Gerätekonfiguration

Links finden Sie das alte und rechts das neue Gerät.

Unterhalb des jeweiligen Gerätes finden Sie eine Liste aller "Module" und Komponenten des Gerätes. Diese Liste ist abhängig vom Geräteausbau. Wählen Sie rechts über die Drop-Down-Listen die passenden Module aus.

Die Farben:

Grün: Alle Einstellungen des Moduls können übertragen werden.

Gelb: Nicht alle Einstellungen des Moduls können übertragen werden. Z.B. anderer Verstärker-Typ.

Bitte vergewissern Sie sich, dass das Zielmodul die benötigten Konfiguration des Quellmoduls verwenden kann. Z.B. kann ein Universalverstärker einige Einstellungen von einem Temperaturverstärker verwenden.

Rot: Die Zuordnung sollte nicht gewählt werden.

Was wird übernommen

Grundsätzlich werden alle möglichen Einstellungen übernommen, mit Ausnahme der Kalibrierwerte (Tarierung, Brücke, Zweipunktskalierung, ...). Einstellungen, die nicht übernommen werden können, werden ignoriert und im Logbuch nach dem Transfer gelistet.

Verbinden, während auf dem Messgerät eine Messung läuft

Wird versucht eine Verbindung zu einem messenden Messgerät herzustellen, können Sie sich mit der [laufenden Messung verbinden](#) ¹⁷⁷ oder die **Messung stoppen** und sich danach mit dem Messgerät verbinden.

Warnung

Wenn imc STUDIO eine Verbindung zu einer laufenden Messung herstellt, werden die aktuellen Einstellungen verworfen und die Einstellungen des laufenden Experiments geladen.

7.2.1.2.1 Trennen/Verbinden - Laufende Messung

Trennen vom Gerät bei laufender Messung - Trenndatei

Wird während der laufenden Messung imc STUDIO vom Gerät getrennt (ohne die Messung zu stoppen), so wird eine **Trenndatei auf dem PC gespeichert**. Diese wird bei jedem Wiederverbinden zur Messung geladen. Die Trenndatei entspricht dem **aktuellen Zustand des Experimentes** zum Zeitpunkt des **Messungsstarts**.

Die laufende Messung wird nach dem "Trennen" durch das Gerät fortgesetzt.



Hinweis

Ohne Experiment kein Wiederverbinden

Wird das **Experiment** mit der Trenndatei auf dem PC **gelöscht** ist ein Wiederverbinden mit der laufenden Messung **nicht mehr möglich**.

Wiederverbinden mit dem messenden Gerät

Das Trennen und Wiederverbinden erfolgt auf dem gleichen Rechner. imc STUDIO kann in der Zwischenzeit beendet werden bzw. auch der Rechner heruntergefahren werden.

Beim Wiederverbinden mit einem messenden Gerät wird **geprüft**, ob sich das entsprechende **Experiment und die Trenndatei auf dem PC befinden**. Nur dann ist ein Wiederverbinden möglich. Das heißt: Sollten Sie eine Messung mit einem Rechner A starten, diesen dann vom Gerät trennen und mit einem Rechner B Wiederverbinden, ist das nicht möglich.

Ist das Wiederverbinden möglich, wird das **ursprüngliche Experiment aus der Trenndatei wieder geladen**. Meistens erscheint dabei eine Speichern-Abfrage, da das aktuell geladene Experiment verworfen wird (auch wenn sich nichts geändert hat, wird das Experiment geladen).



Warnung

Messdaten unter "Current measurement" ("Aktuelle Messung") gehen verloren

Da das Experiment aus der Trenndatei geladen wird, werden die Messdaten aus "Current measurement" ("Aktuelle Messung") geleert. Sie stehen nicht mehr zur Verfügung. Die gespeicherten Messdaten stehen weiterhin zur Verfügung.



Hinweis

Wiederverbinden nicht über die Setup-Tabelle

Das Wiederverbinden zur laufenden Messung ist nur über die Menüaktion "Verbinden" möglich. Nicht jedoch über die Spalte "[Gerätsteuerung](#)³¹⁰".

Messdaten und die Speicherung während der Trennphase

Solange imc STUDIO nicht mit dem Gerät verbunden ist, können die aktuellen Messdaten nicht betrachtet werden.

Nach dem Wiederverbinden wird die Speicherung in den letzten Dateien fortgesetzt. Ein neues "Event" wird erzeugt (eventierte Datensätze). Der RAM-Puffer wird nicht ausgelesen. Die Messdaten zwischen Trennen und Wiederverbinden fehlen und werden nicht gespeichert. Abhilfe: Speichern Sie die Messdaten zusätzlich im Gerät.

Ausnahme: imc STUDIO wird zwischen dem Trennen und Wiederverbinden nicht beendet und zusätzlich wird keine Datenlücke erkannt: In diesem Fall wird der RAM-Puffer ausgelesen und die Speicherung ohne Unterbrechung fortgesetzt.

 Hinweis

Wird eine Messung im getrennten Modus durchgeführt und verbinden Sie sich mit dem Gerät erst **nach Beendigung** der Messung, so sind die **Messdaten nicht im Daten-Browser vorhanden**.

Verbinden mit einem messenden Gerät, welches durch einen Diskstart/Selbststart gestartet wurde

Wenn eine Diskstart-Konfiguration erstellt wird, wird zusätzlich eine **Trenndatei auf dem PC gespeichert**. Das Verbinden mit dem messenden Gerät verhält sich entsprechend dem Wiederverbinden wie oben beschrieben.

Wird als Speicherort *Geräte "Wechselplatte"* gewählt, wird zusätzlich zur Diskstart-Konfiguration das imc STUDIO-Experiment (*.imcStudio) auf der Geräte Wechselplatte gespeichert. In diesem Fall ist **das Herstellen einer Verbindung** zu dem messenden Gerät auch **ohne Experiment und Trenndatei möglich**.

Bearbeiten eines durch Verbinden erstelltes Experiment

Durch das erfolgreiche Verbinden mit einem messenden Gerät werden die passenden Einstellungen aller imc STUDIO Komponenten geladen. Diese können bearbeitet und zur Neukonfiguration des Gerätes verwendet werden.



Warnung

Speichern überschreibt das Experiment

Speichern Sie die Konfiguration, überschreiben Sie damit das Original-Experiment.

Verbinden Sie sich zu einen späteren Zeitpunkt wieder mit der Messung, laden Sie automatisch wieder die Trenndatei. Demzufolge den alten Zustand.

7.2.1.2.2 Verlust der Netzwerk-Verbindung

Ein Verlust der Netzwerk-Verbindung zwischen dem PC und dem Gerät führt oft zu einem Messdatenverlust. Auch hier wird ein Wiederverbinden zur laufenden Messung durchgeführt. Dies ist mit dem "*Trennen und Wiederverbinden*" nicht zu vergleichen.



Verweis

RAM-Pufferdauer - Verlust der Netzwerk-Verbindung




Weitere Informationen, wie Sie ein Messdatenverlust vermeiden können und wie die Verbindung wiederhergestellt wird, finden Sie im Kapitel: "*Setup - Erweiterte Gerätefunktionen*" > "*Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur*" > "[RAM-Pufferdauer - Verlust der Netzwerkverbindung](#)⁷⁴⁴".

7.2.1.3 Vorbereiten und Rekonfigurieren

Vor dem ersten Start der Messung muss die gegenwärtige Konfiguration in das Gerät geschrieben werden. Das Gerät wird automatisch vorbereitet, wenn die Konfiguration in dem Gerät nicht aktuell ist. Wenn das Gerät die aktuelle Konfiguration enthält, wird kein Vorbereiten durchgeführt.

Um die Konfiguration in das Gerät zu laden gibt es zwei Möglichkeiten:

Aktion	Beschreibung
Rekonfigurieren	Alle Einstellungen werden analysiert und komplett in das Gerät geladen.
Vorbereiten	Geänderte Einstellungen werden analysiert und komplett in das Gerät geladen. Falls keine Änderungen erkannt werden, besitzt das Gerät schon die aktuelle Konfiguration. Das eigentliche Vorbereiten wird dann nicht durchgeführt. Falls Sie dies dennoch durchführen möchten, müssen Sie "Rekonfigurieren" ausführen.

Menüband	Ansicht
Start > Vorbereiten ()	Complete
Setup-Steuerung > Vorbereiten ()	Complete
Setup-Steuerung > Rekonfigurieren ()	Complete

Hinweis

- Gegebenenfalls wird zuvor die [Konfiguration aufbereitet](#) ^[175], wenn dies noch nicht geschehen ist.
- Für Vorbereiten und Rekonfigurieren muss der PC eine Verbindung zum Gerät aufgebaut haben (siehe "[Verbinden und Trennen](#)" ^[175]).



Frage: Warum habe ich die Button "Vorbereiten" und "Rekonfigurieren" nicht?

Antwort: Die beiden Button sind nur in der Ansicht "Complete" vorhanden. In den meisten Fällen muss das Gerät nicht manuell vorbereitet werden. Es reicht aus, wenn das Gerät zum Start der Messung automatisch vorbereitet wird.

Benötigen Sie die Funktion dennoch, können Sie entweder die Ansicht wechseln oder den Button in Ihrer Oberfläche hinzufügen (siehe "[Menüband anpassen](#)"^[146]).

Frage: Was passiert, wenn mehrere "Schreiber" ihren neuen Wert beim Vorbereiten setzen möchten? Z.B. Wird über ein Widget ein Wert für den DAC eingestellt und in imc Online FAMOS im Steuerkonstrukt: "OnInitAll" auch.

Antwort: (Ab der Firmware 2.8R7) Um Sprünge z.B. auf einem DAC-Ausgangskanal zu vermeiden, wird beim Vorbereiten geprüft, ob ein DAC-Ausgangskanal im "OnInitAll" im imc Online FAMOS-Code initialisiert wird. Ist dies der Fall wird dieser Wert verwendet und ein evtl. vorher gesetzter Wert aus dem Datenpool (z.B. über ein Widget) wird ignoriert.

Frage: Ich erhalte gelegentlich folgende Fehlermeldung: "Das Gerät ist in der Vergangenheit nicht ordnungsgemäß herunter gefahren worden. Sie sollten die Funktion der Geräte-USV überprüfen!" Was soll ich tun?

Antwort: Wenn Sie das Gerät ausschalten, benötigt das Gerät noch einige Sekunden zum Herunterfahren. In dieser Zeit wird das Gerät von der internen USV betrieben. Wenn die USV defekt ist, kann das Gerät nicht korrekt heruntergefahren werden und schaltet sofort ab.

Testen Sie bitte, ob das Gerät sofort nach dem Betätigen des Hauptschalters oder erst nach ca. einer Sekunde (oder länger) ausgeht.

Geht das Gerät sofort aus, ist anzunehmen, dass die USV nicht korrekt arbeitet. Kontaktieren Sie bitte die [imc Hotline](#)^[10].

7.2.1.4 Messung starten und stoppen

Die Messung wird für alle Geräte gestartet bzw. gestoppt.

Hinweis

- Gegebenenfalls wird zuvor "[Vorbereitet](#)"^[179], wenn dies noch nicht geschehen ist
- Für das Starten und Stoppen der Messung muss der PC eine Verbindung zum Gerät aufgebaut haben (siehe "[Verbinden und Trennen](#)"^[175])

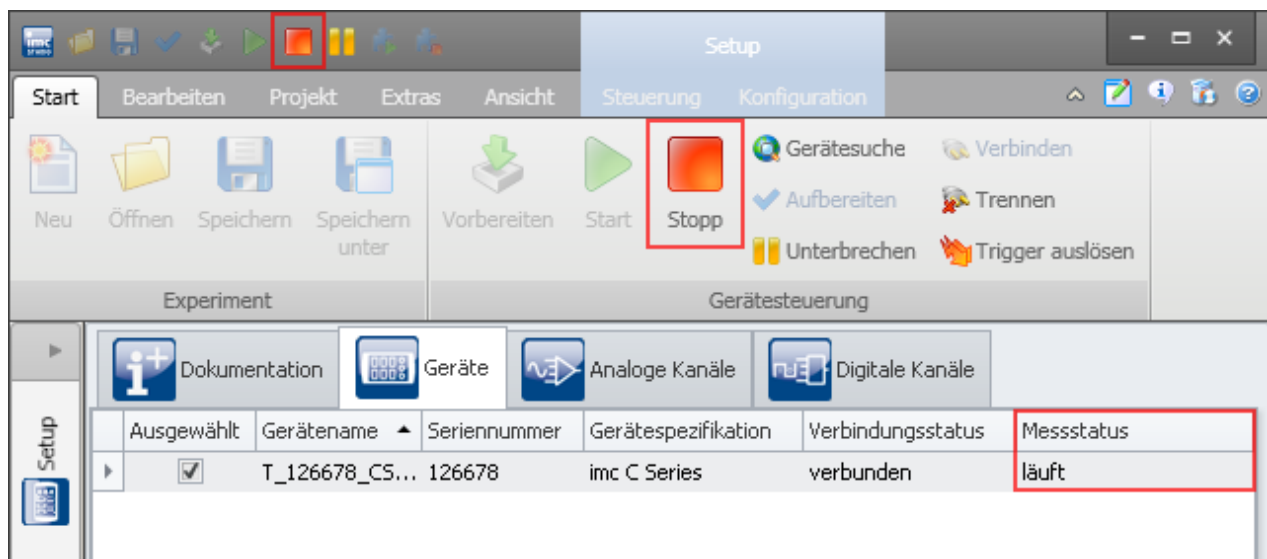
Menüband	Ansicht
Start > Start (▶)	alle
Setup-Steuerung > Start (▶)	Complete
Start > Stopp (■)	alle
Setup-Steuerung > Stopp (■)	Complete

Status der Messung (läuft, gestoppt)

Den Status der Messung erkennen Sie z.B. an dem Stopp-Symbol (wenn imc STUDIO mit dem Gerät verbunden ist):

Icon	Beschreibung
	Messung läuft (rot ausgefüllt)
	Messung gestoppt (Farbe abhängig von den Windows Einstellungen)

Sie können den Status auch in der Spalte "**Messtatus**" der Seite "**Geräte**" sehen:



Spalte "Messtatus"



Hinweis

LED 6 blinkt während der Messung


Die LED 6 blinkt im Sekundentakt bei laufender Messung. Somit kann optisch leicht geprüft werden, ob die Messung läuft.

Die LED 6 blinkt nicht,

- wenn sie im imc Online FAMOS Quellcode verwendet wird,
- wenn das Verhalten in den imc Online FAMOS Optionen deaktiviert ist,
- wenn imc Online FAMOS gesperrt ist.

7.2.1.5 Datenspeicherung unterbrechen / fortsetzen

Ist die [Speicherung von Messdaten aktiviert](#) ³⁹⁵, können Sie **während der Messung** die Datenspeicherung steuern. Sie können die **Datenspeicherung unterbrechen** und zu einem späteren Zeitpunkt **wieder fortsetzen**.

Menüband	Ansicht
Start > Datenspeicherung unterbrechen ()	alle
Setup-Steuerung > Datenspeicherung unterbrechen ()	Complete
Start > Datenspeicherung fortsetzen ()	alle
Setup-Steuerung > Datenspeicherung fortsetzen ()	Complete

Wirkung

Wenn Sie die **Datenspeicherung unterbrechen**, werden die **Dateien abgeschlossen** und erscheinen im Daten-Browser (als ob die Messung beendet wurde). Alle **weiteren Daten**, die nun ankommen oder berechnet werden, **werden nicht gespeichert**.

Wenn Sie die **Datenspeicherung fortsetzen**, werden **neue Dateien** in einem **neuen Messungsordner angelegt** (als ob die Messung gestartet wurde). Alle Daten, die vor dem "Fortsetzen der Speicherung" eingingen, werden nicht gespeichert.

Die Funktion ist dazu gedacht die **Speicherung für einen längeren Zeitraum zu unterbrechen**. Bitte verwenden Sie diese **nicht um Messdaten zu "schneiden"** (einen Messungsordner abzuschließen und sofort einen neuen starten).

Hinweis

- Die Speicherung **kann nur gesteuert werden**, wenn sie zuvor **aktiviert** wurde.
- Das **Unterbrechen und Fortsetzen** der Datenspeicherung **verläuft nicht** geräteübergreifend **synchron!** Somit können die jeweiligen **Schnitt-Zeitpunkte** zwischen Geräten und Kanälen **einige Messpunkte auseinanderliegen**.

Wirkungsbereich

Die Aktionen **gelten für alle Geräte und für den PC**. Eine Trennung ist nicht möglich. Auch alle weiteren Komponenten, die Daten zur Speicherung liefern sind betroffen (wie z.B. Fremdgeräte).

Hinweis

Video-Dateien sind nicht betroffen

Die **Speicherung von Video-Dateien** ist von der Funktion **nicht betroffen**. Video-Dateien werden immer aufgezeichnet.

Verweis

Zustand der Datenspeicherung nach dem Vorbereiten

Mit der Option "Zustand der Datenspeicherung nach dem Vorbereiten", können Sie den Zustand der Funktion steuern. Z.B. kann nach dem "Vorbereiten" generell die Speicherung aktiviert sein.

Siehe Optionen: "Setup" > "Allgemeine Optionen" > "[Zustand der Datenspeicherung nach dem Vorbereiten](#)" ¹²⁰.

7.2.1.6 Gerätesuche

Durch die Gerätesuche wird das Netzwerk nach allen passenden Geräten durchsucht. Das kann je nach Anzahl der angeschlossenen Geräte und der Art des Netzwerks einige Zeit dauern. Schließlich werden die gefundenen Geräte aufgelistet und die Ansicht wechselt automatisch auf die "**Geräte**" Seite des Plug-ins **Setup**.

Menüband	Ansicht
Start > Gerätesuche (🌐)	alle
Setup-Steuerung > Gerätesuche (🌐)	Complete

Z.B. ist nach dem ersten Start von imc STUDIO die [Geräte-Tabelle](#)^[309] leer. Bevor Sie ein Experiment erstellen können, müssen Sie ein oder mehrere Geräte in die Geräte-Tabelle aufnehmen. Führen Sie dazu die Gerätesuche durch. Die [Geräte-Tabelle](#)^[309] listet alle gefundenen Geräte auf. Das folgende Bild zeigt einen typischen Aufbau:

Ausgewählt	Gerätename	Seriennummer	Gerätespezifikation
<input type="checkbox"/>	T_124835_C1_1_LEMO_ET	124835	imc C1-1 LEMO
<input type="checkbox"/>	T_130039_busDAQ_X	130039	busDAQ-X
<input type="checkbox"/>	T_130311_SPARTAN_U32_CAN	130311	imc SPARTAN

Ergebnis der Gerätesuche (Beispiel)

Verweis

- Wie Sie die **Netzwerkconfiguration Ihres Gerätes** korrekt einstellen und was Sie dabei beachten müssen, finden Sie im Kapitel: "[Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät](#)"^[44]
- Weitere Informationen zum **Auswählen der Geräte für das Experiment** finden Sie im Kapitel: "[Geräte suchen - Bekannt und Ausgewählt](#)"^[232]

7.2.1.7 Gerätesuche über IP/DNS (TCP/IP, PPP über einen Router)

In einem strukturierten Netzwerk (Netzwerk mit Routern, Internet, ...) können imc-Geräte nicht durch eine Netzsuche aufgenommen werden. Mit Kenntnis der IP-Adresse oder des Domainnamens (DNS-Namen) kann ein Gerät in der [Geräte-Tabelle](#)^[309] aufgenommen und eine Verbindung hergestellt werden.

Menüband	Ansicht
Setup-Steuerung > Gerätesuche über IP/DNS (🔑)	Complete

Verweis

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel: "[Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät](#)"^[44] > "[TCP/IP, PPP über einen Router](#)"^[62]


7.2.1.8 Fremdgeräte-Verwaltung

Mit Hilfe der Fremdgeräte-Verwaltung können funktionsfähige Fremdgerät-Skript-Vorlagen ausgewählt werden, z.B. den Funktions-Simulator, das SimplePollDevice oder das SimplePushDevice. Ebenso gibt es bereits fertige Fremdgeräte. Neben dem AudioDevice und dem ChannelLoader stehen noch das Agilent Scope und das fos4x zur Verfügung. Die letzten beiden Geräte benötigen eine extra Lizenz.

Hinweis

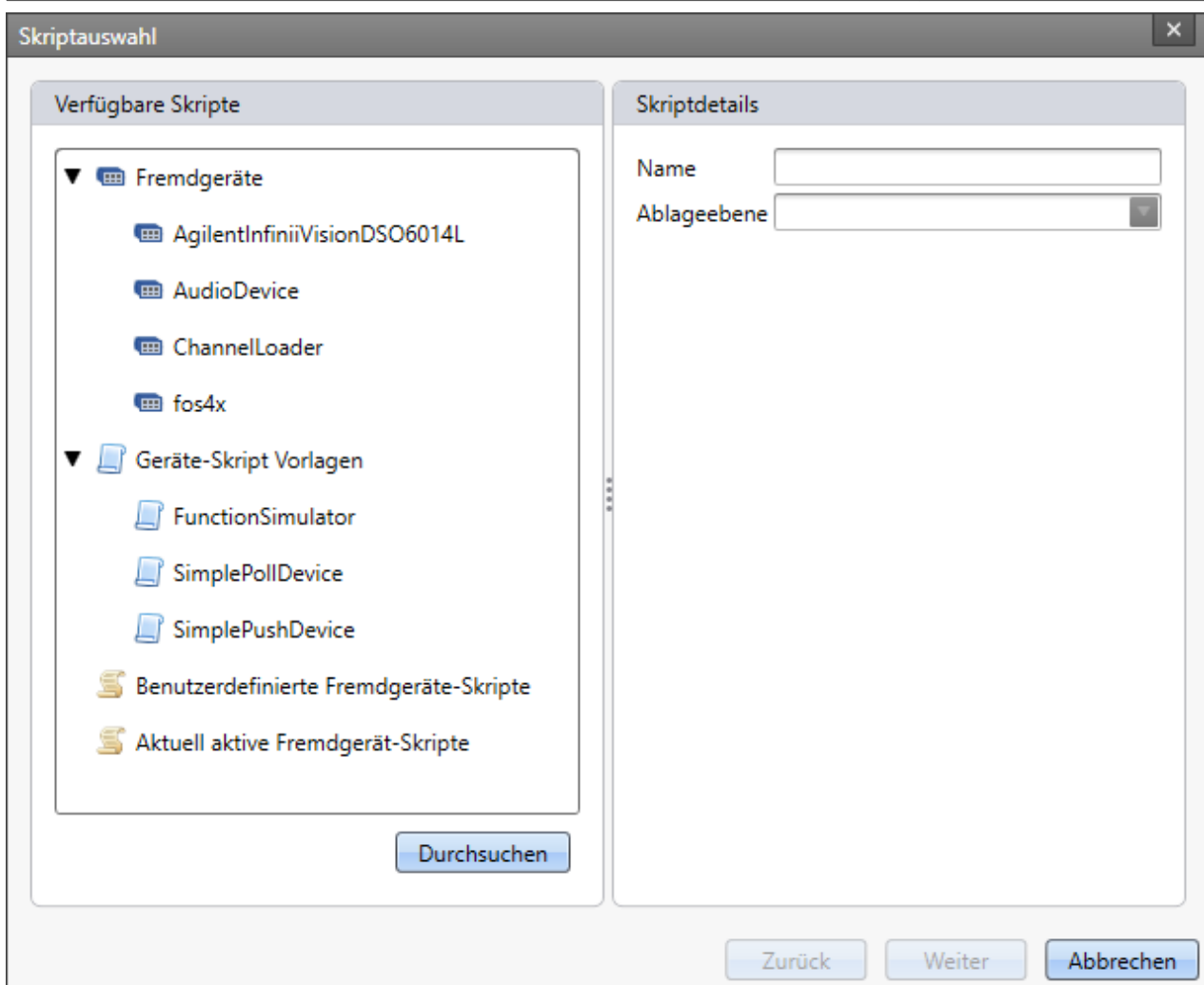
- Die Fremdgeräte-Verwaltung ist in den Editionen *Developer*, *Professional* und *Standard* verfügbar.
- Für die Benutzung von Fremdgeräten ist eine aktivierte Lizenz **imc STUDIO 3PDI-Inclusive** bzw. **imc STUDIO 3PDI-Exclusive** notwendig.
- Das **AudioDevice** und der **ChannelLoader** können ohne **3PDI-Lizenz** verwendet werden.
- Für das **AgilentInfiniiVisionDSO6014L** ist eine **imc STUDIO 3PDI-Digital Scope** Lizenz notwendig.
- Für das **fos4x** ist eine **imc STUDIO 3PDI-fos4x** Lizenz notwendig.

Menüband

Setup-Steuerung > Fremdgeräte-Verwaltung ()

Ansicht

Complete



Fremdgeräte-Verwaltung Dialog

Beim Anwählen einer Skript-Vorlage gibt es die Option, dass sich der Skript-Editor anschließend öffnen soll.

Benutzerdefinierte Skripte können über *Durchsuchen* hinzugefügt werden.

Unter *Aktuell aktive Fremdgerät-Geräte* sind alle derzeitigen Fremdgeräte gelistet. Durch Markieren und Klicken auf *Weiter* werden diese gelöscht.

 Verweis

Weitere Informationen über Fremdgeräte finden Sie im Dokument [Scripting - Third Party Device](#) ¹⁹²⁴.

AudioDevice

Um angeschlossene Audio-Geräte zu verwenden, wählen Sie das Geräte-Skript *AudioDevice* aus und klicken auf *Weiter*. Anschließend werden alle Audio-Geräte in der Geräteliste aufgeführt. Beim Anwählen eines Audio-Gerätes erscheinen die Audio-Eingangskanäle des Computers auf der Seite *Analoge Kanäle*. Beim Starten einer Messung können so die Audio-Eingänge des Computers dargestellt und aufgezeichnet werden.

Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel [AudioDevice](#) ¹⁹³⁸.

ChannelLoader

Der *ChannelLoader* dient zum Abspielen bereits aufgenommener Daten. Wählen Sie den *ChannelLoader* aus und klicken auf *Weiter*. Anschließend wird das Gerät *ChannelLoader* in der Geräteliste aufgeführt. Wird der *ChannelLoader* angewählt, so erscheint ein Datei-Auswahl-Dialog mit Multiselektion. Hier können mehrere, bereits aufgenommene Daten oder imc FAMOS-Datensätze ausgewählt werden. Auf der Seite *Analoge Kanäle* erscheinen die entsprechenden Kanäle. Wird eine Messung gestartet, so werden die ausgewählten Daten mit ihrer entsprechenden Abtastzeit zyklisch abgespielt.

Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel [ChannelLoader](#) ¹⁹³⁹.

Geräte-Skript-Vorlagen






Die Geräte aus den Skript-Vorlagen simulieren ein Sinus-Signal bzw. beim *FunctionSimulator* eine Reihe verschiedener Signale (Trapez, Dreieck, Rechteck, ...).

7.2.2 Konfiguration






 Hinweis

In einigen Dialogen (z.B. imc Online FAMOS) können Sie Gerät-abhängige Einstellungen vornehmen. Innerhalb des Dialogs müssen Sie auswählen, für welches Gerät Sie die Einstellungen ändern.



Assistenten und Synthesizer

Menüeintrag	Beschreibung
 imc Online FAMOS	Hiermit wird der Dialog imc Online FAMOS gestartet. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Kapitel: " imc Online FAMOS und imc Inline FAMOS " ⁸⁶⁵ .
 imc Display Editor	Hiermit wird der Dialog imc Display Editor gestartet. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Kapitel: " <i>Setup - Erweiterte Gerätefunktionen</i> " > " imc Display Editor " ⁷⁸³ .
 imc CANSAS ¹⁹²	Hiermit wird der Dialog imc CANSAS gestartet.
Assistenten	Hier werden verschiedene Assistenten angeboten. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Kapitel: " <i>Setup - Erweiterte Gerätefunktionen</i> " > " Feldbusse " ⁴⁹⁴ .
 Synthesizer-konfiguration und Synthesizer Kontrollpanel	 Die Bedienung des Synthesizers ist in einem separaten Dokument beschrieben.

Gerätekonfiguration



Menüeintrag	Beschreibung
 Konfiguration exportieren ²³⁸	Die Funktion stellt verschiedene Exportmöglichkeiten bereit. Exportiert werden in den meisten Auswahlmöglichkeiten nur die Parameter der vorhandenen Tabelle (Inhalt der Spalten und Zeilen) der aktuell geöffneten Setup-Seite.
 Konfiguration importieren ²⁴⁰	Diese Funktion ermöglicht den Import von Parametern. Sie können auswählen aus welcher Datei welche Variablenwerte und/oder Einstellungen importiert werden.
Statistiken	Zeigt einen Dialog mit statistischen Angaben zu den Setup-Parametern.
 Vorgabewerte ¹⁹⁵	Vorgabewerte sind Voreinstellungen für die Konfigurationen der Geräte und Kanäle. Die Vorgabewerte werden bei der Geräteauswahl und beim Erstellen neuer Geräte-Variablen/Kanäle, sowie Data Processing-Variablen übernommen.
 Geräte-Interfaces ⁵⁵	Zeigt den Dialog zur Konfiguration der (Netzwerk-)Schnittstellen der Geräte.
 Diskstart ¹⁸⁷	Zeigt den Dialog zur Erstellung von Diskstart und Selbststart-Experimenten.
Geräteeigenschaften ²⁰³	Zeigt den Dialog, der die Eigenschaften des Gerätes anzeigt.
Moduleigenschaften ²⁰⁹	Zeigt den Dialog, der die Eigenschaften der Verstärker/Module des Gerätes anzeigt.
Zusatzdateien ¹⁹⁴	Zeigt den Dialog zum Verwalten von Zusatzdateien an. Hier können Sie vorhandene Zusatzdateien exportieren, importieren und betrachten.

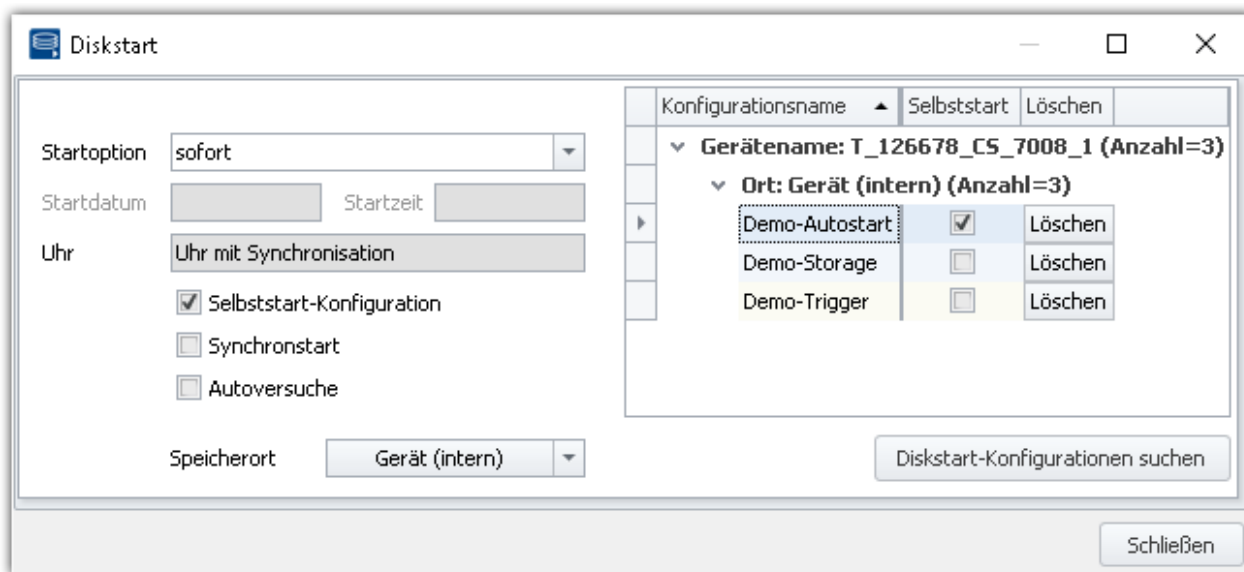
Bearbeiten

Menüeintrag	Beschreibung
 Prozessvektorvariablen anlegen	Die Funktion legt eine benutzerdefinierte pv-Variable ³⁶⁹ für ein Gerät an. Die Variable kann in imc Online FAMOS verwendet werden, als ob sie dort im OnInitAll deklariert wird. Zur Verfügung stehen verschiedenen Daten-Typen. In den imc Geräten kann davon folgender Datentyp nicht verrechnet werden: "Float"
 Zeilen entfernen	Löscht die selektierte pv-Variable.

7.2.2.1 Diskstart

Das Messgerät ist in der Lage eine Messung zu starten, ohne an einen PC angeschlossen zu sein. In den meisten Fällen ist dies nur sinnvoll, wenn Sie die aufgenommen Messdaten auf der optionalen Geräte-Harddisk speichern. Es können mehrere Diskstart-Konfigurationen parallel im internen Gerätespeicher hinterlegt werden, jedoch nur genau eine mit der Einstellung: "Selbststart-Konfiguration".

Menüband	Ansicht
Extras > Diskstart 	Standard, Compact
Setup-Konfiguration > Diskstart 	Complete



Diskstart ohne Selbststart

Nach dem Einschalten des Gerätes erfolgt die Auswahl der Diskstart-Konfiguration über ein angeschlossenes Display. **Das optionale Display ist dann zwingend notwendig.**

Diskstart mit Selbststart

Ist eine Diskstart-Konfiguration mit der Eigenschaft: "Selbststart-Konfiguration" vorhanden, wird nach dem Einschalten des Gerätes automatisch diese Messung gestartet. Das erfolgt **ohne Auswahl über ein Display**. Alle anderen Diskstart-Konfigurationen, die sich auf der Geräte-HD befinden, sind somit nicht mehr selektierbar.

Nur eine Diskstart-Konfiguration kann die Eigenschaft: "Selbststart-Konfiguration" besitzen.

Startoption

Startoptionen stehen sowohl für den normalen Start (per Start-Button), als auch für den Diskstart zur Verfügung. Die Funktionalität wird im Kapitel "[Zeitstart](#)"³⁵⁸ beschrieben (Einschränkungen sind angegeben).

Uhr

Die Startbedingung "**Synchronstart**" stellt sicher, dass das Gerät die Messung erst startet, wenn die Geräteuhr entsprechend der [Synchronisationseinstellungen](#)³¹³ aufsynchroisiert wurde.

Beachten Sie dabei die "*maximale Wartezeit*", die über die [Geräteeigenschaften](#)²⁰⁷ gesetzt wird.

Autoversuche

Wird ein Diskstart ausgeführt, können die Messgeräte nach dem Ende einer Messung diese gleich wieder starten. Dieser Modus heißt "Autoversuche".



Hinweis

Hinweis zum Zeitstart mit Autoversuche

Im Modus "Autoversuche" ist die Dauer zwischen den Messungen undefiniert. Daher funktioniert der Zeitstart lediglich für die erste Messung. Alle folgenden Messungen starten dann unmittelbar.



Hinweis

Autoversuche unter imc STUDIO

"Autoversuche" werden in imc STUDIO ersetzt durch verschiedene andere Komponenten. z.B. der Sequencer. Zudem kann er mit einer geeigneten Trigger-Konfiguration auch entsprechend konfiguriert werden.

Aus diesem Grund sind die "Autoversuche" nur noch für den Diskstart aktivierbar.

Durch das autarke starten der Messung ist imc STUDIO nicht in der Lage sich ohne Probleme mit der laufenden Messung zu verbinden.

Wenn sich imc STUDIO mit der laufenden Messung verbindet, wird der Autoversuche-Modus deaktiviert. Das bedeutet, die Messung wird noch korrekt zu ende geführt. Danach wird sie jedoch nicht mehr neu gestartet.

Abgleich bei Gerätestart

Setzen Sie für die gewünschten Kanäle die Eigenschaft "Abgleich bei Gerätestart" (Setup-Seite: "Kanalabgleich" oder "Analoge Kanäle"). Blenden Sie gegebenenfalls dazu den gleichnamigen Parameter über die "[Spaltenauswahl](#)"^[266] als weitere Spalte ein.

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Abgleich bei Gerätestart	Abgleich bei Gerätestart	Abgleich bei Start	eBalanceAtDeviceStart

Der Parameter hat zwei Funktionen:

- Bevor die Messung eines **Diskstarts/Selbststarts** startet, kann für ausgewählte Kanäle ein **Abgleich** durchgeführt werden.
- Die ausgewählten Kanäle können mit der **imc Online FAMOS Funktion** [RunAutoBance\(\)](#)^[1037] abgeglichen werden.

Dieser Abgleich startet automatisch vor jeder Diskstart-Messung bzw. bei Aufruf der Funktion. Durchgeführt wird, der auf folgender Seite eingestellte Abgleich-Typ: Setup-Seite: "Kanalabgleich" > "[Abgleich](#)"^[401]. Möglich sind: Tarierung oder Brückenabgleich (abhängig von der Hardware).

Hinweis

Es wird eine Versionsüberprüfung (Prüfung der FW-Version) durchgeführt. Eine Diskstart-Konfiguration wird für genau die aktuelle FW-Version erstellt. Wird die FW-Version des Gerätes geändert (z.B. durch FW-Update), so darf die vorhandene Diskstart-Konfiguration nicht mehr geladen werden bzw. die Konfiguration wird mit der Fehlermeldung " Error: -132" abgebrochen. Nachdem die Diskstart-Konfiguration erneut erstellt wurde, kann sie mit der aktuellen Geräte-SW wieder geladen werden.

7.2.2.1.1 Erstellen einer Diskstart-Konfiguration

Sie können ein Experiment als Diskstart-Konfiguration

- direkt in das Gerät speichern (auf die Geräte-Festplatte ("Gerät (intern)" bzw. "Geräte Wechselplatte")
- oder vorerst auf dem PC ("PC Festplatte"), wenn das Messgerät z.B. nicht zur Verfügung steht und später auf den Wechseldatenträger kopiert wird.

Hinweis

- Bei Speicherort: "Geräte Wechselplatte" wird u.a. das komplette imc STUDIO-Experiment auf den Datenträger gespeichert. Der Speicherort: "Gerät (intern)" ist dafür nicht groß genug.
- Wird die Diskstart-Konfiguration auf die "**Geräte Wechselplatte**" gespeichert, kann jeder PC mit der passenden imc STUDIO Version sich mit der laufenden Messung **verbinden ohne das Experiment zu besitzen** (siehe: "[Trennen/Verbinden - Laufende Messung](#)"^[178]).
- Bei aktivierter Option "Synchronstart" wartet das Gerät bis es auf die eingestellte Synchronquelle synchronisiert wurde. Ist die Synchronquelle nicht mehr vorhanden, hängt das Verhalten von den Geräteeigenschaften ab: Die Option "Maximale Wartezeit auf Synchronisation" > "0" startet das Gerät auch ohne Synchronisation nach Ablauf der Zeit. Bei "0" wird unbegrenzt gewartet, bei "-1" wird sofort gestartet und nicht synchronisiert.

Voraussetzung für beide Varianten:


- Das gewünschte Gerät muss der Software bekannt sein.

Voraussetzungen für die Speicherorte: "Gerät (intern)" und "Geräte Wechselplatte":

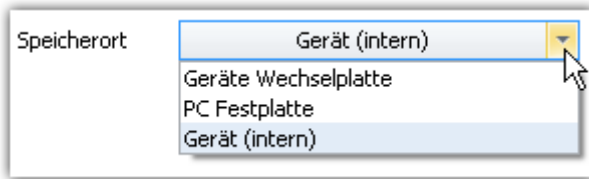
- Eine Verbindung zwischen Gerät und PC muss hergestellt sein.
- Ein Geräte-Speicher mit ausreichend Speicherplatz muss zur Verfügung stehen.

Diskstart-Konfiguration erstellen

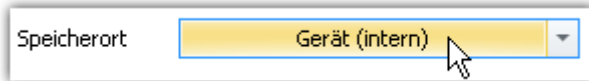
Um eine Diskstart-Konfiguration zu erstellen gehen Sie wie folgt vor:

- Stellen Sie sicher, dass eine Verbindung zwischen Gerät und PC hergestellt ist (wenn der Speicherort "Gerät (intern)" oder "Geräte Wechselplatte" ist)
- Betätigen Sie im Menüband: "Setup-Konfiguration" > "Diskstart" (.
- Stellen Sie die Optionen "[Startoption](#)" und "[Startdatum/-zeit](#)"^[359] passen ein.
- Aktivieren Sie eventuell die Option: "[Selbststart-Konfiguration](#)"^[187].

- Öffnen Sie die Auswahlliste "Speicherort" und wählen Sie den passenden Eintrag



- Drücken Sie auf den Button "Speicherort"



Hinweis

- Mit dem Erzeugen der Diskstart-Konfiguration wird auf Grundlage der aktuellen Experiment-Einstellung eine "ume-Datei" bzw. "ums-Datei" (mit "Selbststart") auf der Geräte-Festplatte erzeugt. Das Speichern der aktuellen Experiment-Konfiguration ist dazu nicht erforderlich. Dies kann aber zu unterschiedlichen Experimenten auf der Gerätestplatte und dem PC führen.
- Wird als Speicherort "PC Festplatte" gewählt, so wird die "ume"/"ums"-Datei auf einem beliebigen Pfad erstellt. Passend dazu wird eine Experiment-Datei ("*.imcStudio") erzeugt.

Speicherort: PC Festplatte

Für den Fall, dass Ihr Messgerät gerade nicht verfügbar ist, können Sie einen Diskstart vorbereiten, indem Sie als Speicherort "PC Festplatte" wählen.

In dem gewählten Speicherort werden **zwei Dateien** erstellt:

- **Diskstart-Konfigurationsdatei** für das Gerät: "*.ume.zip" (ohne "Selbststart") bzw. "*.ums.zip" (mit "Selbststart")
- dazu eine passende **imc STUDIO-Experiment Datei**: "*.imcStudio"

Damit haben Sie eine Konfigurationsdatei erstellt, die zum Diskstart genutzt werden kann.

Die Diskstart-Konfigurationsdatei kann nun auf einen Wechseldatenträger kopiert werden.

- Stecken Sie einen passenden Wechseldatenträger in Ihren PC.
- Legen Sie ein **Unterverzeichnis mit dem Experimentnamen** an und kopieren Sie beide Dateien in das erstellte Unterverzeichnis.

Beispiel

Beispiel ohne Selbststart

Experimentname: "Experiment_001"

Gerätename: "dev001"

Laufwerksbuchstabe des Wechseldatenträger: "D"

D:\Experiment_001\Dev001.ume.zip

D:\Experiment_001\Experiment_001.imcStudio

**Hinweis****Diskstart ohne Selbststart in einen Diskstart mit Selbststart ändern**


Sie können aus einer bestehenden Diskstart-Konfiguration ohne Selbststart eine Konfiguration mit Selbststart generieren ohne die Datei neu erzeugen zu müssen.

Ändern Sie in diesem Fall die Dateiendung:

`*.ume.zip (ohne "Selbststart") --> *.ums.zip (mit "Selbststart")`

7.2.2.1.2 Diskstart löschen

Um eine Diskstart-Konfiguration zu löschen gehen Sie wie folgt vor:

- Stellen Sie sicher, dass eine Verbindung zwischen Gerät und PC hergestellt ist.
- Betätigen Sie im Menüband: "Setup-Konfiguration" > "Diskstart" (.
- Wenn der gewünschte Konfigurationsname nicht erscheint, betätigen Sie den Button "Diskstart-Konfiguration suchen". In der Tabelle erscheinen alle Vorhandenen Diskstart-Konfiguration.
- Betätigen Sie den Button "Löschen" hinter der zu löschenden Konfiguration in der Tabelle.

7.2.2.1.3 Auswahl und Start der Diskstart-Konfiguration

Die Diskstart-Konfiguration wird erstellt und im Gerät hinterlegt.

Nach dem Einschalten des Gerätes wird der Wechseldatenträger und eine evtl. vorhandene Festplatte automatisch nach Diskstart-Konfigurationen durchsucht. Wird eine oder mehrere Diskstart-Konfigurationen gefunden, so wird eine Auswahlliste sowie einige kurze Anweisungen im Geräte-Display angeboten.

Die Auswahl der Diskstart-Konfiguration erfolgt nur mit Hilfe des Geräte- Display's; ein PC oder eine Verbindung zu einem PC ist nicht nötig.

Nach Auswahl der Diskstart-Konfiguration und Bestätigung der Auswahl kann das Gerät durch Tastendruck konfiguriert und gestartet werden.

7.2.2.1.4 Verbinden mit laufender Diskstart-Messung

Informationen zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem PC und einem Gerät mit laufender Diskstart-Messung finden Sie im Kapitel: "[Trennen/Verbinden - Laufende Messung](#)"¹⁷⁸.

7.2.2.2 imc CANSAS

Hiermit wird der Dialog imc CANSAS gestartet.

Voraussetzungen

Der Eintrag ist nur verfügbar wenn,

- die imc CANSAS Konfigurationssoftware ab Version 1.4Rev 5 installiert ist und
- das Messgerät über ein CAN Interface vom Typ CAN2 verfügt.



Verweis

Handbuch

- Die Hilfe der imc CANSAS Software kann mit der Funktionstaste [F1] im imc CANSAS Assistenten geöffnet werden.
- Als Handbuch im PDF Format befindet sie sich auf der Installations-CD von imc CANSAS.

Integration der imc CANSAS Software in imc STUDIO

Einige Funktionen und Menüpunkte sind beim Aufruf aus imc STUDIO heraus nicht vorhanden. Beispielsweise wird die imc CANSAS Konfiguration nicht als MDB-Datenbank verwaltet, da sie im imc STUDIO Experiment mit gespeichert wird. Ein XML-Export/Import ist möglich.

Der Zugriff auf die imc CANSAS Hardware erfolgt über den CAN-Bus der Geräte Hardware. Diese kommuniziert über Ethernet, so dass alle Interfaces inkl. imc-USB und auch der Interface-Dialog gesperrt sind.



Hinweis

Keine Änderung der Kanal-Einstellungen in imc STUDIO vornehmen

Bitte **ändern Sie keine Eigenschaften** der imc CANSAS-Kanäle **über** die Konfigurations-Seiten der **imc STUDIO**-Software. Z.B. auch nicht folgende: Name, Kommentar, Abtastzeit, Einheit und X-Achse.

Nehmen Sie die Einstellungen in der imc CANSAS-Software vor. Sobald Sie eine Änderung in imc STUDIO vornehmen, erscheint eine Fehlermeldung beim Vorbereiten.

Fehlerkorrektur: Machen Sie bitte die Änderungen rückgängig (z.B. über das Menüband "*Bearbeiten*" > "*Rückgängig*"). Oder öffnen und schließen Sie einmal imc CANSAS. Alle Einstellungen werden erneut ausgelesen und die Konfiguration wird automatisch korrigiert.

Bei Verwendung von imc STUDIO zur Konfiguration der imc CANSAS Module werden diese vom Messgerät ähnlich wie ein Verstärker integriert. Damit ist eine eindeutige Zuordnung notwendig, da beim Vorbereiten der Messung die Konfiguration der imc CANSAS Module ebenfalls überprüft und eingestellt wird. Dies vereinfacht die Handhabung von imc CANSAS Modulen erheblich, da der Umweg über den Import von CAN-Bus Konfigurationen entfällt.

Einschränkungen

Ein Experiment mit imc CANSAS Modulen, die aus imc STUDIO heraus mit dem imc CANSAS Assistenten integriert wird, erwartet beim Vorbereiten der Messung genau dieses imc CANSAS Modul. Falls ein zuvor integriertes imc CANSAS Modul aus dem Messaufbau herausgenommen wird, kommt es beim nächsten Start zu einer Fehlermeldung, da dieses Modul nicht mehr angesprochen werden kann. Der Start der Messung ist erst dann nur möglich, nachdem das Modul im imc CANSAS Assistenten herausgenommen wird. Auch der Austausch mit einem gleich konfigurierten Modul führt zu einem Fehler, da imc STUDIO das baugleiche Ersatzmodul zunächst nicht kennt. Erst wenn es in der imc CANSAS Oberfläche ausgetauscht und konfiguriert wurde, kann die Messung weiter geführt werden. Damit ist der Austausch bei laufendem Messbetrieb, den die CAN-Bus Technologie ermöglicht, nicht durchführbar.

Abhilfe

Dieses Verhalten kann auf zwei Arten vermieden werden:

1. imc CANSAS Module direkt mit PC-Interface konfigurieren

Wenn es wahrscheinlich ist, das im Verlauf einer Messkampagne imc CANSAS Module getauscht oder entfernt werden, empfiehlt es sich weiterhin mit der imc CANSAS Software und einem CAN/PC Interface zu arbeiten. Die Konfiguration kann dann als CBA Datei in imc STUDIO importiert werden. Wird im weiteren Verlauf ein imc CANSAS Modul mit einem gleich konfigurierten getauscht, gibt es keinerlei Einschränkungen im Messablauf. Wird ein imc CANSAS Modul entfernt, startet die Messung ohne Fehlermeldung, jedoch kommen für dessen Kanäle keine Daten. Dieser Fall kann mit einer Fehlerüberprüfung pro Kanal oder der Heartbeat Funktion überwacht werden.

2. Durchparametrieren und CBA Dateien erstellen

Beim Austausch, Entfernen oder Hinzufügen eines imc CANSAS Moduls sind folgende Schritte erforderlich:

- a) Nachdem alle imc CANSAS Module im imc CANSAS Assistenten konfiguriert wurden öffnen Sie den CAN-Assistenten und exportieren die CAN-Bus Konfigurationen für jeden Knoten als CBA Datei.
- b) Speichern Sie das Experiment für spätere Änderungen unter einem anderen Namen ab.
- c) Öffnen Sie den imc CANSAS Assistenten aus imc STUDIO heraus und entfernen Sie alle imc CANSAS Module. Die CAN-Kanäle werden damit im CAN-Bus Assistenten entfernt.
- d) Öffnen Sie wieder den CAN-Assistenten und importieren Sie die zuvor erstellte CBA Datei für den jeweiligen Knoten.
- e) Speichern Sie das Experiment unter einem neuen Namen. Die imc CANSAS Kanäle werden nun wie zuvor erfasst, so wie dies auch unter 1. geschieht. Allerdings entfällt die Überprüfung von imc STUDIO.
- f) Dieses Verfahren erzeugt keine Datenbank, die in imc CANSAS zur Verfügung steht. Um die imc CANSAS Module neu zu konfigurieren, muss das zuvor unter b) gesicherte Experiment geladen werden. Nachdem die Anpassung eines imc CANSAS Moduls durchgeführt wurde, muss dessen Knoten im CAN-Assistenten erneut als CBA Datei wie bei d) gespeichert werden. Anschließend laden Sie das unter e) gespeicherte Experiment und importieren den geänderten Knoten im CAN-Assistenten.

7.2.2.3 Zusatzdateien

Zusatzdateien sind **Dateien, die im Gerät gespeichert werden**. Z.B. kann auf eine Kennlinien-Zusatzdatei während der Messung **mit imc Online FAMOS zugegriffen** werden.

Zudem können Sie eine Zusatzdatei auch **für einen imc Inline FAMOS-Task importieren**. Ein imc Inline FAMOS-Task wird genauso behandelt, wie ein Gerät. Wenn folgend von Geräten gesprochen wird, gilt das auch für einen imc Inline FAMOS-Task.

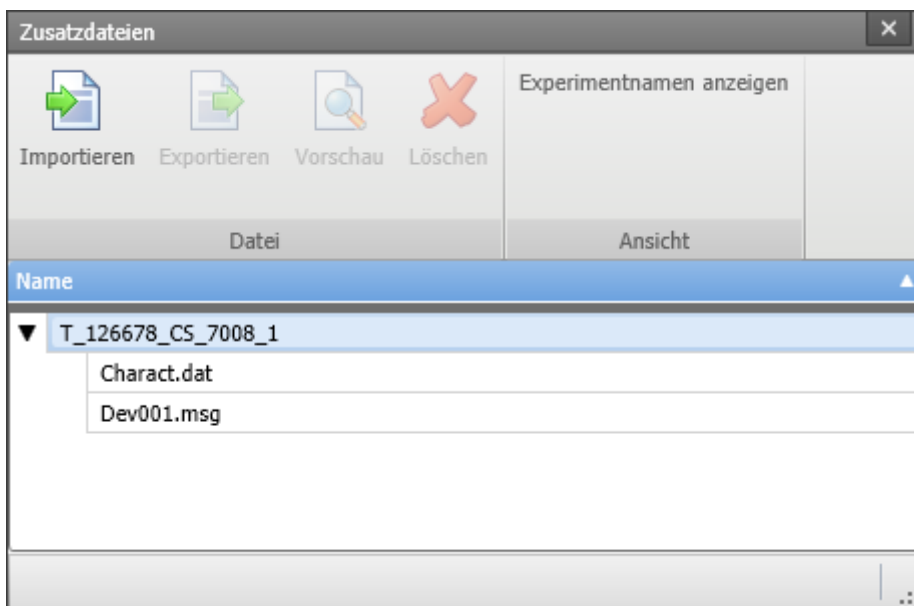
Folgende Zusatzdateitypen steht zur Verfügung:

- Kennlinien und Filterdaten für imc Online FAMOS / imc Inline FAMOS (*.dat)
- imc Online FAMOS Quellcode (*.ofa)
- Synthesizer Verzeichnisstrukturen (*.dat)
- Messaging-Konfigurationen (E-Mail, SMS, UDP, ...) (*.msg)

Menüband	Ansicht
Setup-Konfiguration > Zusatzdateien	Complete

Der Dialog: Zusatzdateien

In diesem Dialog werden alle vorhandenen Zusatzdateien pro ausgewähltem Gerät aufgelistet. Folgend finden Sie ein Beispiel: ein Gerät mit einer Kennliniendatei (Charact.dat) und einer Messaging-Konfigurationsdatei (Dev001.msg).



Dialog: Zusatzdateien (Beispiel)

Über diesen Dialog können Sie Zusatzdateien

- löschen
- anzeigen (Vorschau)
- exportieren
- und neue Dateien importieren (auch über Menüband "Projekt" > "[Importieren / Exportieren](#)"¹⁰⁸ möglich)

Importieren

- Nach dem Betätigen von "Importieren", **wählen Sie** bitte im Datei-Auswahl-Dialog **die gewünschte Datei**.
- Verwenden Sie **mehrere Geräte** im Experiment erscheint nach der Datei-Auswahl ein Geräte-Auswahl-Dialog. Hier können Sie **wählen auf welche Geräte** die Datei **importiert** werden soll.

Importierte Zusatzdateien werden in der Experiment-Datei gespeichert. Wird die **Messung vorbereitet**, werden die Zusatzdateien **in den Gerätespeicher kopiert** (ausgenommen imc Inline FAMOS-Zusatzdateien). Somit kann z.B. imc Online FAMOS auf die Datei zugreifen ohne mit dem PC verbunden zu sein.

Umbenennen

Klicken Sie mit der Maus auf den Namen einer importierten Datei. Ein Cursor erscheint. Sie können nun die Datei umbenennen.

Vorschau

Mit der Funktion "Vorschau" wird ein **externes Programm** gestartet, welches die selektierte Datei öffnet.

Änderungen die über das externen Program durchgeführt wurden **können nicht** automatisch in die vorhandene Zusatzdatei **übernommen werden**. Speichern Sie die Änderungen temporär ab und importieren Sie die neue Datei.


7.2.2.4 Vorgabewerte / Default Werte

Vorgabewerte sind Voreinstellungen für die Konfigurationen (Parameter) der Geräte und Kanäle (z.B. Speichern auf dem Gerät). Es können einzelne Parameter vorgegeben werden oder ganze Gruppen von Parametern.

Die Vorgabewerte werden bei der Geräteauswahl und beim Erstellen neuer Geräte-Variablen/Kanäle, sowie Data Processing-Variablen übernommen (z.B. für virtuelle Kanäle und Feldbuskanäle).

Wann ist es sinnvoll die Vorgabewerte zu ändern?

Wenn die standard Einstellung der Geräte und Kanäle nicht mit dem Großteil der Anwendungen übereinstimmen.

Menüband	Ansicht
Setup-Konfiguration > Vorgabewerte ()	Complete

In diesem Dialog werden alle vorhanden Vorgabewerte aufgelistet.

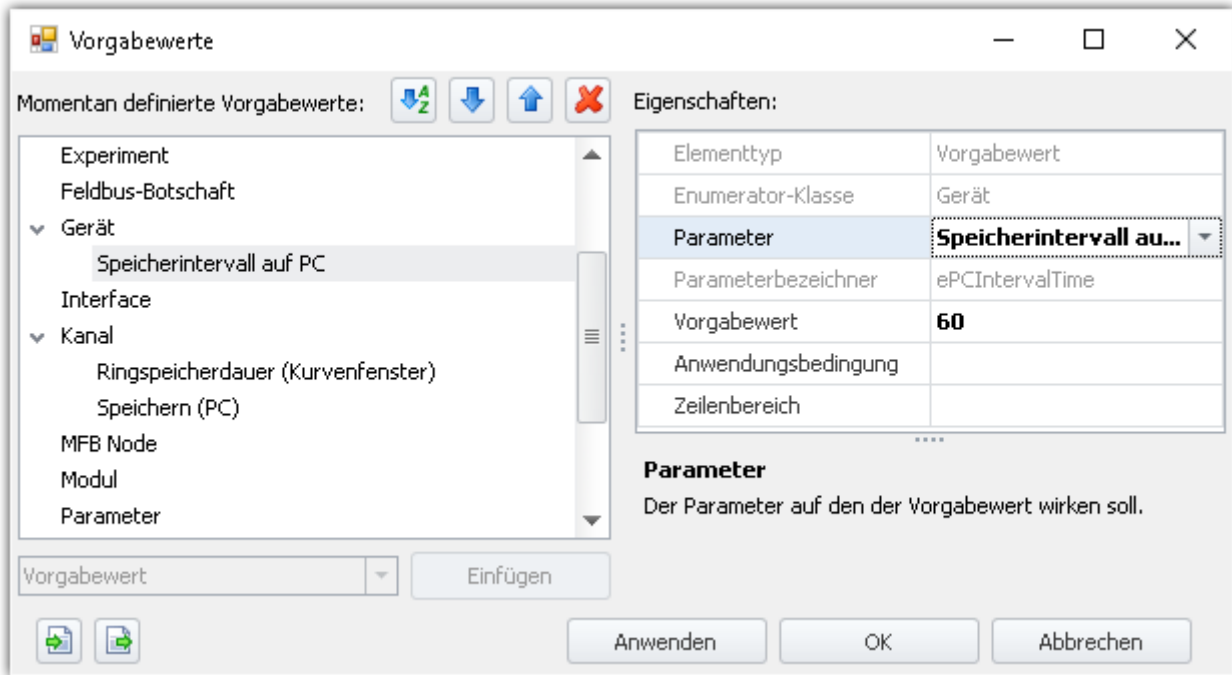
Beispiel:

- Für alle Kanäle soll die Kanalspeicherung auf dem PC aktiviert sein. Die Speicherung kann nachträglich pro Kanal deaktiviert werden, aber nach der Erstellung soll jeder Kanal erst mal gespeichert werden.
- Der Ringspeicher für das Kurvenfenster soll nach der Geräteauswahl immer auf "*unbegrenzt*" stehen.
- Die Intervallspeicherung soll nach Geräteauswahl immer aktiviert sein.

Hinweis

Beachten Sie, dass diese Einstellungen initial gesetzt werden. Nachträglich kann jeder Parameter wieder verändert werden.

Mit den Vorgabewerten können Parameter auch in Abhängigkeit von anderen Parametern gesetzt werden.




Beispiel für Vorgabewerte: "Speicherintervall auf dem PC" wird auf "60 s" gesetzt

Vorgabewerte oder Gruppen für Vorgabewerte erstellen



Um "Vorgabewerte" oder "Gruppen für Vorgabewerte" zu erzeugen, öffnen Sie den Dialog: "Vorgabewerte" (Menüband "Setup-Konfiguration" > "Vorgabewerte").


- Im linken Bereich wählen Sie eine passende Enumerator-Klasse (Anwendungsgebiet der Parameter). Eine Liste der Klassen und die darin enthaltenen Bereiche finden Sie im Kapitel "[Enumerator-Klasse](#)".
- In der Drop-Down Auswahlliste (links unten) wählen Sie "Vorgabewert" oder "Vorgabewertgruppe".
- Klicken Sie auf "Einfügen" und das Element wird an der selektierten Stelle erstellt.
- Im "Eigenschaften" Fenster bestimmen Sie den Zielparameter, den zu setzenden Vorgabewert und evtl. weitere Einstellungen wie die Anwendungsbedingung, etc.

Eigenschaften

Eigenschaft	Beschreibung
Elementtyp	Gibt an, ob es sich um einen Vorgabewert oder um eine Gruppe für Vorgabewerte handelt. (Schreibgeschützt)
Enumerator-Klasse	Gibt an, in welcher Enumerator-Klasse sich das Element befindet. (Schreibgeschützt)
Parameter	Der Parameter, auf den der Vorgabewert angewendet werden soll. Wählen Sie hier den Parameter.
Parameterbezeichnung	Der eindeutige Bezeichner des Parameters. (Schreibgeschützt)
Vorgabewert	Der Wert, der bei dem festgelegten Parameter gesetzt werden soll. Z.B. beim Auswählen eines Gerätes oder beim Erstellen von virtuellen Kanälen.
Anwendungsbedingung	Hier können Sie verschiedene logische Bedingungen definieren, die das Setzen der Vorgabewerte in bestimmten Fällen erlaubt. Siehe auch " Reihenfolge und Abhängigkeiten der Vorgabewerte " ¹⁹⁸ ".
Zeilenbereich	Legt fest auf welche Zeilen der Vorgabewert angewendet werden soll. Geben Sie Zeilennummern getrennt durch Komma oder Bereiche mit dem Minuszeichen ein. Die erste Zeile hat den Index: "1". Beispiele: 1-4: Die ersten vier gefundenen Parameter werden gesetzt. So können z.B. die ersten vier Kanäle eines Verstärkers angepasst werden und mit 5-8 die letzten vier. Auch folgendes ist möglich: 1,6-8. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  Die Reihenfolge entspricht nicht unbedingt der angezeigten Sortierung der Tabelle. Z.B. kommt nach dem Analogen Kanal "[01] IN01" der dazugehörige Monitorkanal. Verwenden Sie dementsprechend eine genaue "Anwendungsbedingung" um die Grenzen klar zu definieren. Z.B. sollte unter anderem der Kanaltyp mit enthalten sein. </div>
Gruppenname	Der angezeigte Gruppenname. Der Name kann für ausgewählte Sprachen spezifisch eingegeben werden. Je nach Spracheinstellung wird der entsprechende Name angezeigt. Ist der (nicht englische) Name leer, wird immer der englische Name verwendet.

Reihenfolge und Abhängigkeiten der Vorgabewerte - Sortieren und löschen

Um Einträge zu **sortieren**, benutzen Sie die Pfeil "Auf/Ab"-Symbole ( / ) oder verschieben Sie sie per Drag&Drop.

Um Einträge zu **löschen**, benutzen Sie das "X" Symbol ().

Reihenfolge

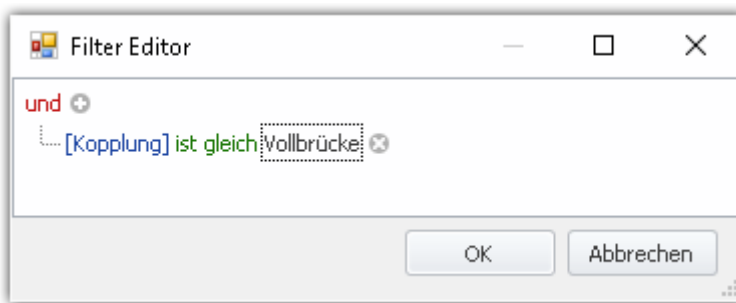
Die Reihenfolge der Einträge hat eine Auswirkung auf das Ergebnis. Die Vorgabewerte werden von oben nach unten nacheinander gesetzt. Da Werte in Abhängigkeit von anderen Parametern gesetzt werden können, ist es wichtig das zu beachten.

Beispiel:

Die Abgleichaktion soll auf "Brücke" gesetzt werden, für alle Kanäle, die auf die Kopplung "Halbbrücke" gesetzt sind. Zuvor müssen aber alle Vollbrücken auf Halbbrücken gesetzt werden.

Abhängigkeit erzeugen

Die Abhängigkeit wird mit der Eigenschaft "**Anwendungsbedingung**" über den Filter Editor definiert. Hier können Sie verschiedene logische Bedingungen eingeben. In dem oben genannten Beispiel wäre das folgende logische Bedingung:



Damit die Abhängigkeiten sprachunabhängig sind, werden diese in der Liste in die internen Parameter aufgelöst. In dem Fall: ([eCoupling] = 5).

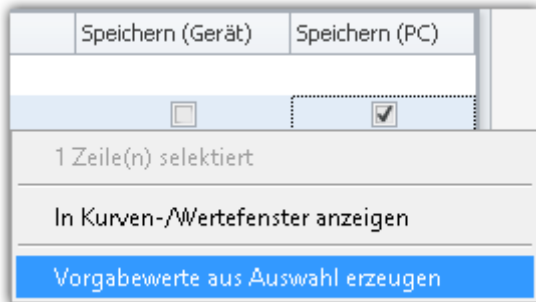
Abhängigkeiten können pro Vorgabewert definiert werden oder auch für eine ganze Gruppe von Vorgabewerten. Fügen Sie in diesem Fall eine "Vorgabewertgruppe" hinzu und in die Gruppe die jeweiligen Parameter. Für die Gruppe definieren Sie die Anwendungsbedingung. Die einzelnen Vorgabewerte benötigen keine eigenen Anwendungsbedingungen, können aber auch separate Bedingungen besitzen.

Vorgabewerte aus aktuellen Einstellungen erzeugen (Tipp)

Es ist oft mühselig und nicht so einfach die Vorgabewerte korrekt einzustellen. Teils ist es sicherer, wenn die internen Angaben verwendet werden, um z.B. den Messbereich anzupassen.

Um sich mit den Vorgabewerten vertraut zu machen oder um schnell viele Parameter einzurichten, erzeugen Sie am besten aus vorhanden Einstellungen die Vorgabewerte. Über die Kanaltabelle können Sie die Selektion als Vorgabewert definieren.

Öffnen Sie dazu das Kontextmenü und wählen Sie: "Vorgabewerte aus Auswahl erzeugen".



Kontextmenü einer Zelle
Vorgabewerte aus Auswahl erzeugen

Ein Dialog zur Einstellung der Vorgabewertgruppe hilft, eine passende Bedingung zu finden. Wählen Sie die Bedingung aus, die für die Vorgabewerte gelten soll. Die Bedingung wird als Anwendungsbedingung in der erzeugten Gruppe eingetragen.

Beispiel:

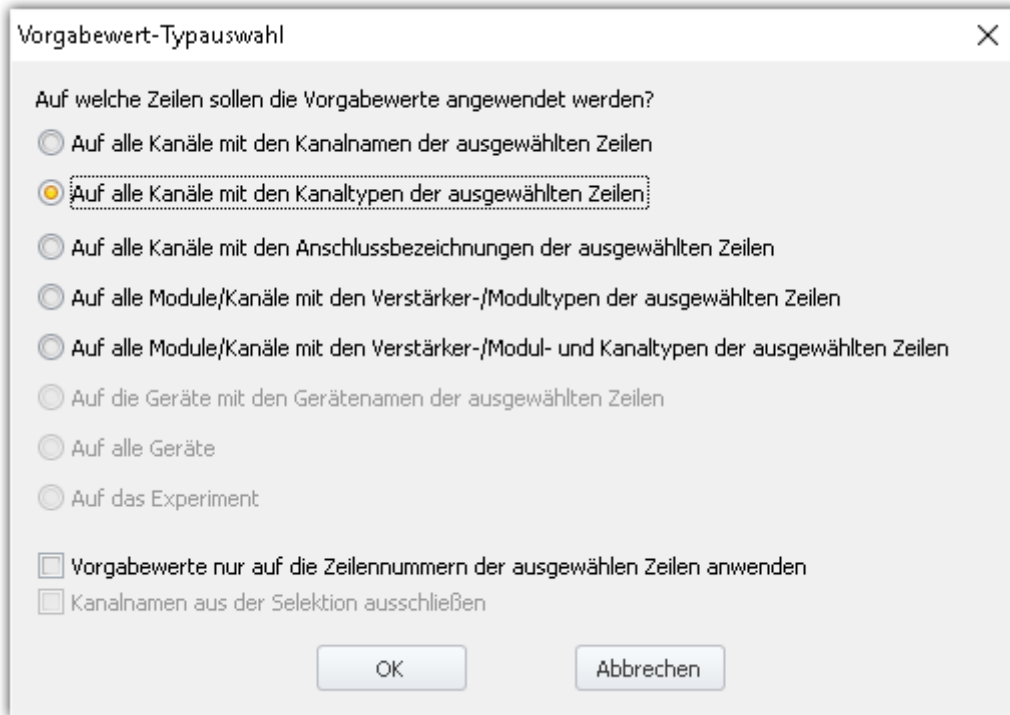
Stellen Sie folgende Parameter eines analogen Kanals ein:

Parameter	Wert	Dialog (Ansicht: Standard)	Dialog (Ansicht: Complete)
Kopplung	Halbbrücke	Messmodus	Messmodus
Messbereich	± 10 "mV/V"	Messmodus	Bereich & Skalierung
Abtastrate	10 kHz	Abtastung & Filter	Abtastung & Vorverarbeitung
Messdaten speichern (PC)	aktivieren	Datentransfer	Datentransfer

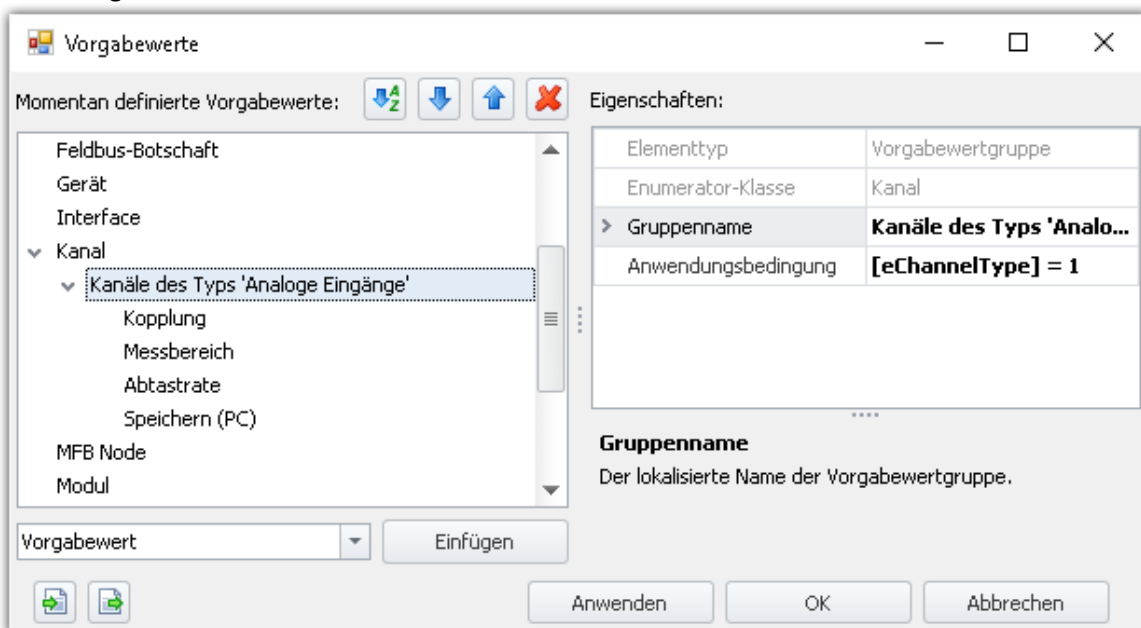
Diese Einstellungen finden Sie auch in der Kanaltabelle in verschiedenen Spalten. Wenn Sie aus einer [kombinierten Spalte](#)²⁷²⁾ (eine Spalte mit mehreren Parametern) Vorgabewerte erzeugen, werden alle Parameter der Spalte als Vorgabewert gesetzt. Entweder Sie lassen sich für diesen Fall die gewünschten Parameter als normale Spalte [anzeigen](#)²⁸⁶⁾ und erzeugen nur daraus die Vorgabewerte oder Sie löschen nachträglich alle nicht benötigten Vorgabewerte.

Nachfolgend wird der zweite Weg beschrieben:

- Selektieren Sie die (kombinieren) Spalten: "Messmodus", "Bereich & Skalierung", "Abtastung & Filterung" und "Speichern (PC)"
- Öffnen Sie das Kontextmenü und wählen Sie: "Vorgabewerte aus Auswahl erzeugen"
- In dem darauffolgenden Dialog zur Auswahl der Bedingung wählen Sie z.B. "Auf die Kanäle mit den Kanaltypen der ausgewählten Zeilen". Somit wird eine Gruppe erzeugt mit der Anwendungsbedingung: "Kanäle des Typs 'Analoge Eingänge'"



- Öffnen Sie den Dialog "Vorgabewerte" und entfernen Sie aus der erzeugten Gruppe alle Parameter, die nicht gesetzt werden sollen.



**Beispiel: Vorgabewerte werden für mehrere Parameter gesetzt.
Aber nur für die Kanäle des Typs 'Analoge Eingänge'**

- Bei der nächsten Geräteauswahl werden die analogen Kanäle entsprechend angepasst.

 Hinweis

Dieses Beispiel dient nur der Veranschaulichung und ist nicht vollständig!

Achten Sie in diesem Fall, ob wirklich jeder von Ihnen verwendete analoge Kanal als Brückenverstärker verwendet werden kann. Verwenden Sie in diesem Fall z.B. die zusätzliche Bedingung, dass nur Kanäle, die als Vollbrücke eingestellt sind angepasst werden.

Die vordefinierten Bedingungen

Bedingungen	Beispiele
Auf alle Kanäle mit den Kanalnamen der ausgewählten Zeilen	"Kanalname" ist gleich "Kanal_001"
Auf alle Kanäle mit den Kanaltypen der ausgewählten Zeilen	"Kanaltyp" ist gleich "Analoge Eingänge"
Auf alle Kanäle mit den Anschlussbezeichnungen der ausgewählten Zeilen	"Anschluss" ist gleich "[01] IN01"
Auf alle Module/Kanäle mit den Verstärker-/Modultypen der ausgewählten Zeilen	"Modultyp" ist gleich "Brücken-, Strom- und Spannungsverstärker und Temperaturmessung "UNI2-8""
Auf alle Module/Kanäle mit den Verstärker-/Modul- und Kanaltypen der ausgewählten Zeilen	"Modultyp" ist gleich "Brücken-, Strom- und Spannungsverstärker und Temperaturmessung "UNI2-8"" UND "Kanaltyp" ist gleich "Analoge Eingänge"
Auf die Geräte mit den Gerätenamen der ausgewählten Zeilen	"Gerätename" ist gleich "imc_CS_7008_1"
Auf alle Geräte	Leer (somit sind alle Geräte betroffen)
Auf das Experiment	
Weitere Optionen	Beschreibung
Vorgabewerte nur auf die Zeilennummern der ausgewählten Zeilen anwenden	In den Vorgabewerten wird die Eigenschaft: "Zeilenbereich" entsprechend gesetzt. Z.B. wird der Wert "2" eingetragen, wenn der zweite analoge Kanal selektiert wurde.
Kanalname aus der Selektion ausschließen	Der Kanalname wird nicht als Vorgabewert gesetzt, auch wenn er selektiert ist.



 Hinweis

Speicherung der Vorgabewerte

Die **Konfiguration der Vorgabewerte** wird in der jeweiligen **Installation ("Applikation")** gespeichert. So stehen Vorgabewerte in allen Experimenten, die mit der imc STUDIO Installation erzeugt werden zur Verfügung.

Diese Einstellungen werden nur gespeichert, wenn auch das **"Projekt"** gespeichert wird.

Vorgabewerte auf andere PCs oder Installationen übertragen (Importieren/Exportieren)

Um die Vorgabewerte zu übertragen, verwenden Sie die Import/Export-Symbole ( / ).



Warnung

Alle vorhandenen Einträge werden gelöscht

Existieren zu dem Zeitpunkt des Imports schon Vorgabewerte, werden diese gelöscht. Nach dem Import sind nur die importierten Vorgabewerte vorhanden.

7.2.2.5 Geräteeigenschaften

Dieser Dialog zeigt die Eigenschaften eines Gerätes. Die meisten Eigenschaften hängen von der verwendeten Hardware ab. Z.B. ist eine Änderung des verwendeten Displays nur sinnvoll, wenn Ihr Gerät über einen Displayanschluss verfügt

Menüband	Ansicht
Setup-Konfiguration > Geräteeigenschaften	Complete

Eine Meldung beim Start des Dialoges weist auf die Möglichkeit von unplausiblen Einstellungen hin. Ändern Sie die Eigenschaften daher nur nach Rücksprache mit der [imc Hotline](#) ¹⁰.

Hinweis

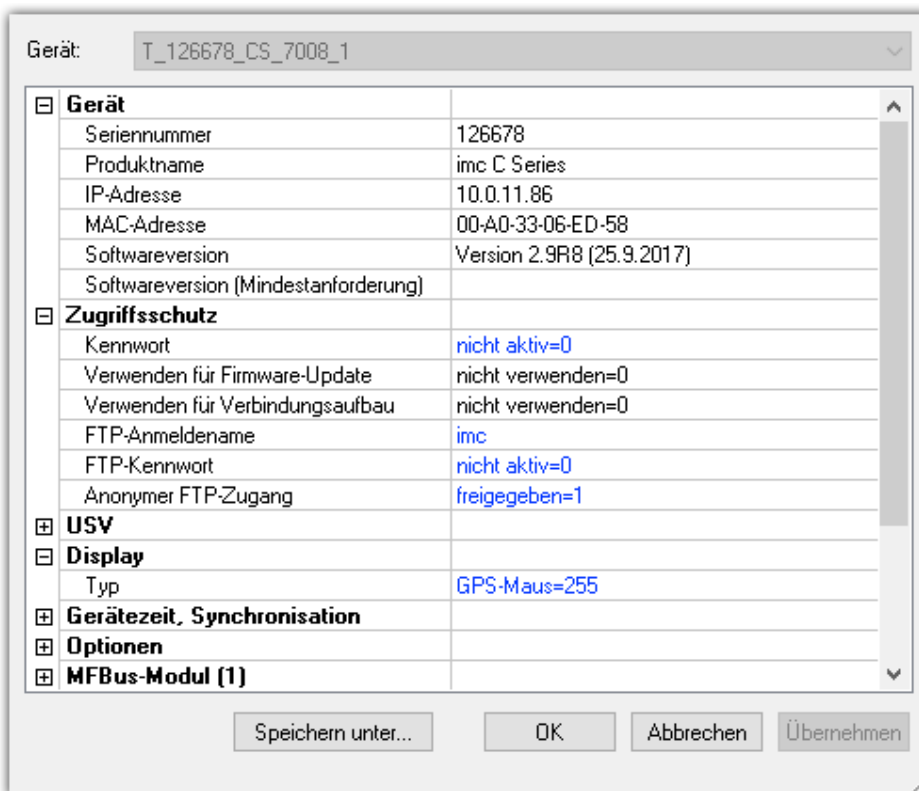
Neustart

Alle Änderungen werden erst mit einem Neustart des Gerätes wirksam!

Protokolldatei


Bei der Übernahme geänderter Geräteeigenschaften wird eine Textdatei erzeugt. Es werden alle Informationen der aktuell eingestellten Geräteeigenschaften gespeichert sobald im Eigenschaftsdialog die Taste "Übernehmen" betätigt wird.

- Speicherort: Firmwareverzeichnis der Gerätesoftware, z.B. "C:\Program Files (x86)\imc\imc_DEVICES_2.13R3\Firmware".
- Name der Datei: "PropertiesLog_<Devicename>_yyyy-MM-dd_HH-mm-ss.txt"



Geräteeigenschaften

Eigenschaft: Gerät	Beschreibung
Seriennummer	Seriennummer des Geräts. Kann nicht verändert werden.

Eigenschaft: Gerät	Beschreibung
Produktname	Gerätetyp: imc C-SERIE, imc CRONOScompact etc.
Softwareversion	Version der verwendeten Firmware.
Softwareversion (Mindestanforderung)	Softwareversion die für den Betrieb des Geräteausbaus mindestens notwendig ist. Verhindert ein Downgrade auf eine Version, welche Teile des Gerätes nicht unterstützen.
GPS-Empfänger	Hier werden vorhandene Informationen des GPS-Empfängers angezeigt, z.B. der Bezeichner und die Version.
Eigenschaft: Zugriffsschutz	Beschreibung
Kennwort	Zum Schutz vor Firmware-Update oder Verbindungsaufbau. Um das Kennwort wieder zu löschen, muss dasselbe Kennwort nochmal eingegeben werden.
Verwenden für Firmware-Update	Sperrung und Freigabe des Firmware Updates ⁹⁰ .
Verwenden von imc REMOTE WebServer	Sperrung und Freigabe der Bedienung über das Web-Interfaces des Gerätes.
Verwenden für Verbindungsaufbau	<p>Sperrung und Freigabe aller Verbindungsarten zum Gerät (FTP, LAN, imc REMOTE SecureAccess ⁶³).</p> <hr/> <p> Wird das Gerät durch die Gerätesuche neu aufgenommen, ist eine zweimalige Eingabe des Passwortes notwendig. Einmal für den ersten Verbindungsversuch, um das Gerät "Bekannt" zu machen und das zweite Mal um das Gerät in der Liste aufzunehmen.</p> <hr/>
Zertifikat	Zertifikat, welches benötigt wird, um eine Verbindung über den imc REMOTE SecureAccess herzustellen. Wählen Sie hier das Zertifikat "imcCert.cpt" aus, welches im Installationspfad unter "Firmware\ldif" liegt; z.B. "C:\Program Files (x86)\imc\imc_DEVICES_2.13R3\Firmware\ldif". Das Zertifikat ist immer nur ein Jahr gültig und muss dann ersetzt werden. Sie erhalten das Zertifikat über die imc Hotline ¹⁰ .
Ablaufdatum	Ablauf der Gültigkeit des zuvor beschriebenen Zertifikats.
FTP-Anmeldename	Anmeldennamen für FTP-Zugriffe.
FTP-Kennwort	Kennwort für FTP-Zugriffe.
Anonymer FTP-Zugang	<ul style="list-style-type: none"> • freigeben=1: Keine Abfrage von "FTP-Anmeldennamen" und "FTP-Kennwort" • gesperrt=0: "FTP-Anmeldennamen" und "FTP-Kennwort" werden verwendet.
Eigenschaft: USV	Beschreibung
Messzeit (T1) nach Power-Fail [s]	<p>Maximale Messzeit nach Verlust der Versorgungsspannung. Die vom Werk eingestellte Zeit kann vom Anwender verkürzt werden. Da dieser Eintrag auf die Hardware abgestimmt ist, darf die Zeit nur in Absprache mit imc verlängert werden.</p> <p>Sollte die Leistung des Akkumulators nicht reichen werden die Daten dennoch gesichert.</p>

Eigenschaft: Display	Beschreibung
Typ	<p>Auswahl des Typs alphanumerisch, grafisch und dessen Auflösung. Das alphanumerische ist für bestimmte Geräte nicht verfügbar. Geräte mit eingebautem Display können nur einen Typ ansteuern. Ein intern eingebautes Display ist technisch ein "normales" Display mit interner Festverdrahtung. Daher ist es auch bei solch einem Gerät möglich den Display Typ zu verändern.</p> <p>Weiterhin kann dieser Anschluss für die Nutzung einer GPS-Maus umgeschaltet werden. Wählen Sie hierzu den Eintrag "<i>GPS-Maus=255</i>". Diese Option ist nicht für alle Geräte verfügbar. Im Zweifelsfalle wenden Sie sich an die imc Hotline^[10]. Nach der Umschaltung empfangen Sie alle GPS Signale, die über die Prozessvektorvariablen verfügbar sind.</p>
Eigenschaft: Gerätezeit und Synchronisation	Beschreibung
Zeitzone	<p><i>keine</i>: Geräte verhalten sich wie bei Versionen vor imc DEVICES 2.7R3. Das Gerät übernimmt scheinbar die Zeitzone der Zeitquelle.</p> <p>Bei Vorbereiten durch PC: Gerät läuft in der Zeitzone des PCs</p> <p>Bei Synchronisation: Gerät läuft scheinbar in der Zeitzone der Synchronquelle</p> <p>Wenn eine Zeitzone eingestellt wird, erfolgt beim Stellen der Uhrzeit im Gerät eine Umrechnung der jeweiligen Zeitquelle in die lokale Zeit des Gerätes. Dazu muss die Zeitzone der Zeitquelle bekannt sein. Der PC teilt dem Gerät beim Stellen der Geräteuhr seine eigene Zeitzone mit. Für alle Quellen, die NMEA-Strings an die RS232-Schnittstelle des Gerätes senden, wird davon ausgegangen, dass die Zeit in UTC übergeben wird. Bei allen Zeitinformationen an der Sync-Buchse (DCF/IRIG B), wird erwartet, dass sie der eingestellten Zeitzone des Gerätes entsprechen!</p>
Wechsel Sommer/Winterzeit	<ul style="list-style-type: none"> • aktiviert=1: Gerät schaltet automatisch zwischen Sommerzeit und Winterzeit um. • deaktiviert=0: Gerät verwendet ganzjährig Winterzeit!

Eigenschaft: Gerätezeit und Synchronisation	Beschreibung
NTP	<ul style="list-style-type: none"> • Server (1), (2): IP-Adresse oder Name des Servers • max Zeitabweichung [ms]: Angabe der zulässigen Zeitabweichung zum NTP-Server in ms, bis zu welcher das Gerät noch als synchronisiert gilt. Bei Überschreitung dieser Abweichung, wird die Meldung – "<i>Nicht synchronisiert</i>" bzw. "<i>Synchronisation läuft..</i>" angezeigt. Für die Messgenauigkeit und Vergleichbarkeit von Messdaten wird empfohlen diesen Eintrag zu erhöhen, wenn die Abweichung groß ist. Ansonsten muss auf eine Synchronisation komplett verzichtet werden. • Intervall[s] (min;max): Angabe der minimalen und maximalen Zeit für die Synchronisationsintervalle. Dabei gilt: <ul style="list-style-type: none"> • Kurze Intervalle führen zu einer höhere Genauigkeit erzeugen aber eine höhere Netzlast. • Lange Intervalle führen unter Umständen zu einer niedrigeren Genauigkeit, jedoch bei einer geringeren Netzlast <hr/> <p>Genauigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn sich die äußeren Bedingungen (hauptsächlich Temperatur, Netzauslastung) nur geringe Schwankungen aufweisen, erhalten Sie auch bei langen Intervallen eine hohe Genauigkeit. Kürzere Synchronisationsintervalle sollten Sie wählen, wenn z.B. mit häufigen Temperaturschwankungen zu rechnen ist. • NTP-Standard: min = 16 s, max = 1024 s. Dieser Wert wird auch verwendet, wenn nichts eingetragen wurde. Ausreichend, bei konstanten Temperaturen, z.B. bei Einbau der Geräte in einem Schrank. <hr/> <p>Beispiel: NTP Einstellung: min=8 s, max=64 s</p> <p>Bedingungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geräte waren tagesbedingten Temperaturschwankungen ausgesetzt, also kein Einbau in einem Schrank. • Nutzung eines firmeninternen NTP-Servers <p>Ergebnis: Bei 3 Geräten gab es untereinander Signalabweichungen von 0.01 .. 0.2 ms. Dieser Wert liegt weit unterhalb der von der Norm IEC 61000-4-30 geforderten Unsicherheit und ermöglicht eine sehr gute Vergleichbarkeit der Messsignale.</p>

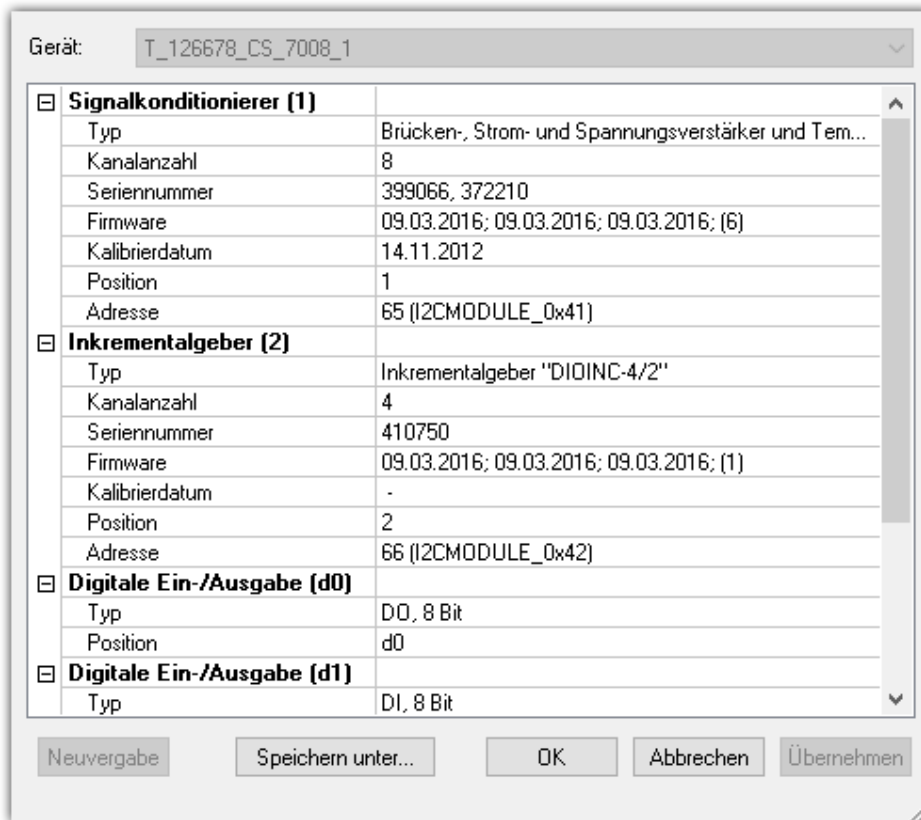
Eigenschaft: Gerätezeit und Synchronisation	Beschreibung
Maximale Wartezeit auf Synchronisation [s]	<ul style="list-style-type: none"> • 0: unbegrenzt warten (Standardwert) • -1: nicht warten • xxx: xxx Sekunden warten <hr/> <p>Hinweis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wählen Sie eine Wartezeit, bei der die Synchronisation mit einem funktionierenden Synchroneingangssignal sicher gelingt. Ansonsten startet die Messung nach der Wartezeit unsynchron. Dies ist aber in den Messdaten anschließend nur zu erkennen, wenn Sie den Sync-Zustand mit der imc Online FAMOS Funktion IsSynchronized mit aufgezeichnet haben. • Für einen GPS Master mit DCF-77 Slaves ist eine Wartezeit von 300s empfohlen.
Synchroneingang	<p>Vorgabe eines Standardzeitgebers, der nach dem Einschalten verwendet wird. Ist der Wert für ein Synchroneingangssignal "k.A.=0", so bleiben die Einstellungen nach dem Einschalten eines Gerätes unverändert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 keine Angabe: nicht definiert. • 1 kein Synchroneingang: Synchroneingangssignal wird nicht ausgewertet • 2 Synchroneingang SYNC: Nur DCF oder IRIG-B wird ausgewertet • 3 Synchroneingang GPS: Nur GPS Empfänger wird ausgewertet • 4 Synchroneingang SYNC oder GPS: Je nachdem welches Signal beim Anschalten zuerst anliegt wird DCF, IRIG-B oder GPS ausgewertet • 5 Synchroneingang NTP: Network Protokoll wird ausgewertet • 6 Synchroneingang EtherCAT • 7 PTP: Precise <p>Diese Einstellungen werden in das Experiment übernommen, wenn sich mit dem Gerät verbunden wird und im Experiment keine Einstellungen bzgl. der Synchronisation^[313] spezifiziert wurden.</p>
Synchroneingangsausgang	Vorgabe, ob der Ausgang die Gerätezeit als DCF/IRIG-B Signal ausgibt.
Eigenschaft: Optionen	Beschreibung
	<p>Einige Softwareoptionen sind kostenpflichtig. Die Freischaltung dieser Optionen erfolgt mit Hilfe von s.g. Freischaltcodes. Der Freischaltcode ist eine mehrstellige Zahl und wird für jedes Gerät unter Angabe der Geräteseriennummer ermittelt.</p> <p>Die Freischaltung der Optionen kann bereits ab Werk erfolgen und wird zusammen mit dem Gerät ausgeliefert (Aufkleber in der Nähe des Seriennummerschildes auf dem Gerätegehäuse).</p> <p>Die Freischaltung der Optionen kann nachträglich erfolgen. Freigeschaltete Optionen werden in der Gerätekonfiguration (Flash-EEPROM) im Gerät vermerkt und gehen daher nicht verloren.</p>
imc Online FAMOS	Freischaltung der Echtzeitberechnung mit dem imc Online FAMOS ^[865] Basispaket.
imc Online FAMOS Professional	Diese Option umfasst mehrere Teilloptionen ("Optimierung der Online-Programme durch Verwendung des On-Chip-Speichers", "Online Synchronisations", "Prozessvektor"). Die Verfügbarkeit dieser Teilloptionen ist jedoch von Hardwarevoraussetzungen abhängig und wird beim Verbinden mit dem Gerät ermittelt (siehe Kapitel " imc Online FAMOS " ^[865]).

Eigenschaft: Optionen	Beschreibung
Online Klassierung	Freischaltung der Funktionen für die Online-Klassierung (siehe Kapitel " imc Online FAMOS ^[865] ").
Online-Ordnungsanalyse	Freischaltung der Funktionen für die Ordnungsanalyse (siehe Kapitel " imc Online FAMOS ^[865] ").
CAN-Datenbasis Import	Freischaltung für Vector-Datenbankanbindung, DBC-Format; Bestelloption */VEC-DATB (Lizenz je Gerät).
imc STUDIO Monitor	Anzeige, ob das Gerät über die Hardwarevoraussetzungen für das imc STUDIO Monitor verfügt. Dieser Eintrag kann nicht geändert werden.
ECU-Protokolle	Aktivierung der Funktionen für CAN-Bus Teilnehmern, die das ECU Protokoll unterstützen (siehe Kapitel " imc Online FAMOS ^[865] " und " imc Online/Inline FAMOS Funktionsreferenz ^[917] ").
Messzeit (T3) bis Suspend (s)	Gilt nur für Geräte, die über einen Sleep-Modus verfügen. Beschreibt wie lange das Suspendsignal mindestens anliegen muss.
imc REMOTE	<p>Aktivierung von imc REMOTE LinkSecure, imc REMOTE SecureAccess oder imc REMOTE WebServer. Dies erfordert einen kostenpflichtigen Freischaltcode, den Sie mit dem Gerät erhalten haben. Die Freischaltung kann auch nachträglich erworben werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • imc REMOTE LinkSecure: Option für imc LINK zum sicheren Zugriff über eine https-Verbindung • imc REMOTE SecureAccess: Freischaltung von imc REMOTE SecureAccess^[63], um einen direkten gesicherten Zugang auf ein Gerät sogar bei aktivierter Firewall zu ermöglichen. • imc REMOTE WebServer: Freischaltung des imc REMOTE WebServer^[843], zur plattformunabhängigen Bedienung des Gerätes über einen Internet Browser.

7.2.2.6 Moduleigenschaften

Der Dialog listet alle im Gerät verwendeten Verstärker auf.

Menüband	Ansicht
Setup-Konfiguration > Moduleigenschaften	Complete



Modulkonfiguration

Neben der "Typbezeichnung", der "Seriennummer", der "Firmware" und das "Kalibrierdatum" finden Sie die "Adresse" (mit Busbezeichnung) und die resultierende "Position" des Verstärkers.

Mit "Speichern unter..." wird eine Datei erstellt, welche die angeschlossenen Verstärker auflistet.

Es gibt zwei Gruppen von Verstärkern:

- **Fest eingebaute Verstärker** nutzen einen Adressschalter auf dem Verstärker, der bei der Auslieferung eingestellt wird. Bei einigen Geräten kann dieser von geschulten Anwendern verändert werden (siehe "Gerätehandbuch").
Einen fest eingebauten Verstärker erkennen Sie an der Adressbezeichnung: **I2CMODULE**.
- **Module** (z.B. [imc CRONOSflex oder CRONOS-XT Module](#)³⁶⁷) werden mit einem Master (z.B. CRFX/CRXT Basis-Einheit oder mit einem EtherCAT Master (ECAT-DA) für imc CRONOScompact) eingebunden. Sie erhalten ihre Moduladresse automatisch. Die Nummerierung des Moduls erfolgt beim ersten Anschluss und bleibt erhalten. Mit der Vergabe der Modulnummer (Position) wird eine "ScanID" (Identifikator für das Modul) vergeben. Eine 7-Segment Anzeige stellt die Moduladresse dar.
Ein CRFX/CRXT Modul erkennen Sie an der Adressbezeichnung: **xbus**.

Vergabe der Modulnummer

- **Neuvergabe:** Die Schaltfläche "Neuvergabe" überschreibt die vorhandene Nummerierung der Module mit einer lückenlosen Neunummerierung.
- **Manuelle Vergabe:** Die Positionsnummer kann manuell vergeben werden. Klicken Sie auf die Zahl und wählen Sie eine Position aus der Liste.

☐ Signalkonditionierer (3)	
Typ	Brücken-, Strom- und Spannungsverstärker und Temperaturmessung "CRFX/UNI2-8", linear
Kanalanzahl	8
Seriennummer	150101, 311424, 436294
Firmware	09.03.2016; (6)
Kalibrierdatum	18.07.2013
Position	3
Adresse	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9

Manuelle Vergabe

Warnung

Beachten Sie, dass eine Änderung der Modulkonfiguration wie ein Umsortieren der Verstärker zu verstehen ist. Wenn die Reihenfolge der Module verändert eingetragen wird, können vorhandene Experimenten nicht mehr verwendet werden.

Entfernen von CRFX/CRXT Modulen

Falls ein Modul entfernt wird, behält die Gerätebeschreibung die Modulnummerierung bei. Es entsteht eine Lücke in der Nummerierung. Da die Gerätebeschreibung auch mit dem Experiment gespeichert wird, kann bei einem späteren Wiedereinsatz des selben Moduls das alte Experiment problemlos weiter genutzt werden.

Austausch von CRFX/CRXT Modulen

Die Gerätebeschreibung identifiziert ein Modul anhand der Seriennummer. Nach dem Austausch eines Moduls mit einem baugleichen Typ wird dieses anhand der Seriennummer als neues Modul erkannt und erhält eine neue Adresse. Bestehende Experimente können so vorerst nicht verwendet werden. Korrigieren Sie in diesem Fall die Adresse (*Manuelle Vergabe*), **bevor** Sie bestehende Experimente weiter verwenden.



Hinweis

Hinweis zur Vergabe der Modulnummer

- Wird ein CRFX/CRXT-Modul abwechselnd mit verschiedenen imc Geräten verwendet, speichert es für jedes Messgerät separat die Moduladresse. Die Anzahl der Moduladressen ist auf 63 begrenzt. Wird die Anzahl der möglichen Moduladressen überschritten, so wird der älteste Eintrag gelöscht. Ein Modul kann somit in unterschiedlichen Geräteausbauten unterschiedliche Moduladressen haben. Die Verwendung des selben Moduls an verschiedenen Geräten ist somit möglich, ohne das jedes Mal eine Neuzuweisung der Moduladresse notwendig ist.
- Bei Übereinstimmung der ScanID wird die auf dem Modul gespeicherte Moduladresse verwendet.
- Gibt es bei Übereinstimmung der ScanID ein Konflikt (mehrere Module haben die gleiche Moduladresse), so erfolgt eine *Neuvergabe* der Moduladressen.
- Für alle anderen Module (keine Übereinstimmung der ScanID) werden die Moduladressen neu vergeben.
- Bei der Zuweisung von Moduladressen wird die letzte verwendete Adresse berücksichtigt. Die neu vergebenen Adressen schließen sich der zuletzt vergebenen Adresse an ("am Ende anfügen").
- Bei Neuvergabe der Moduladressen wird eine neue ScanID gebildet und allen Modulen eine neue Adresse zugewiesen.



Hinweis

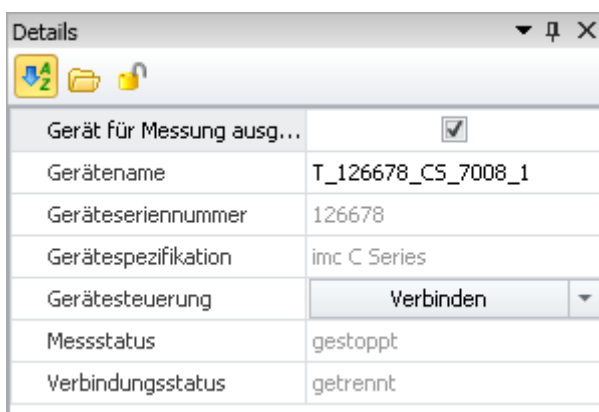
Hinweis bei Änderung des Geräteausbaus

- Nach dem Verbinden mit einem Gerät durch die Gerätesoftware können keine Änderungen des Geräteausbaus (Entfernen und/oder Hinzufügen von Modulen) berücksichtigt werden (z.B. Ereignismeldung mit anschließender Anpassung der Einstelldialoge).
- Wurde der Geräteausbau (die Modulkonfiguration) des Gerätes verändert, so werden die Änderungen erst nach dem Trennen und Wiederverbinden mit dem Gerät von der Gerätesoftware berücksichtigt.
- Während einer laufenden Messung kann auf Änderungen des Geräteausbaus nicht reagiert werden (kein "hot plug")!

7.3 Werkzeugfenster

7.3.1 Details

Der Inhalt des "Details" Fensters hängt davon ab, welche Seite ausgewählt ist. Wie in der "Tabellendarstellung" ²²² können Sie auch in diesem Werkzeugfenster Parameter [direkt editieren](#) ²³⁰.



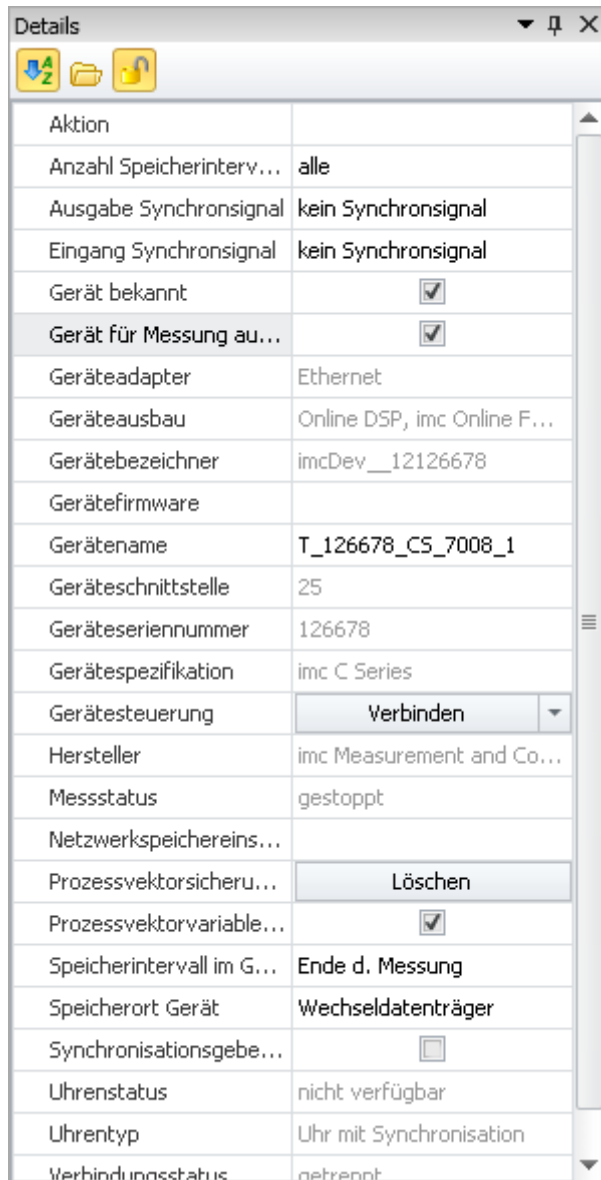
Werkzeugfenster "Details" im Plug-in "imc STUDIO Setup" (Beispiel)

Versteckte Parameter

Standardmäßig zeigt das Details Fenster einen ausgewählten Satz von Parametern, die auch in der Tabellendarstellung und den Dialogen zu sehen sind. Durch klicken auf das **Schloss-Symbol** (🔒) werden auch alle anderen Parameter angezeigt, die zur Auswahl in der Tabellendarstellung gehören ("versteckte Parameter").

Beispiel


Wenn Sie auf das Schloss-Symbol klicken, sehen Sie die wesentlich umfangreichere Liste aller Geräteparameter. Das folgende Bild zeigt nur einen Ausschnitt:



Werkzeugfenster "Details" für ein ausgewähltes Gerät mit Anzeige der versteckten Parameter

In dieser Darstellung können Sie auch Parameter einstellen, die in der Tabellendarstellung oder in den Dialogen nicht verfügbar sind.



Parameter gruppieren / sortieren


Die Parameter im "Details" Fenster können auch gruppiert dargestellt werden. Klicken Sie dazu auf das Gruppierungssymbol (). Die Parameter werden dann in die folgenden Gruppen aufgeteilt:

- Sichtbar
- Ausgeblendet



Werkzeugfenster "Details" in gruppierter Darstellung

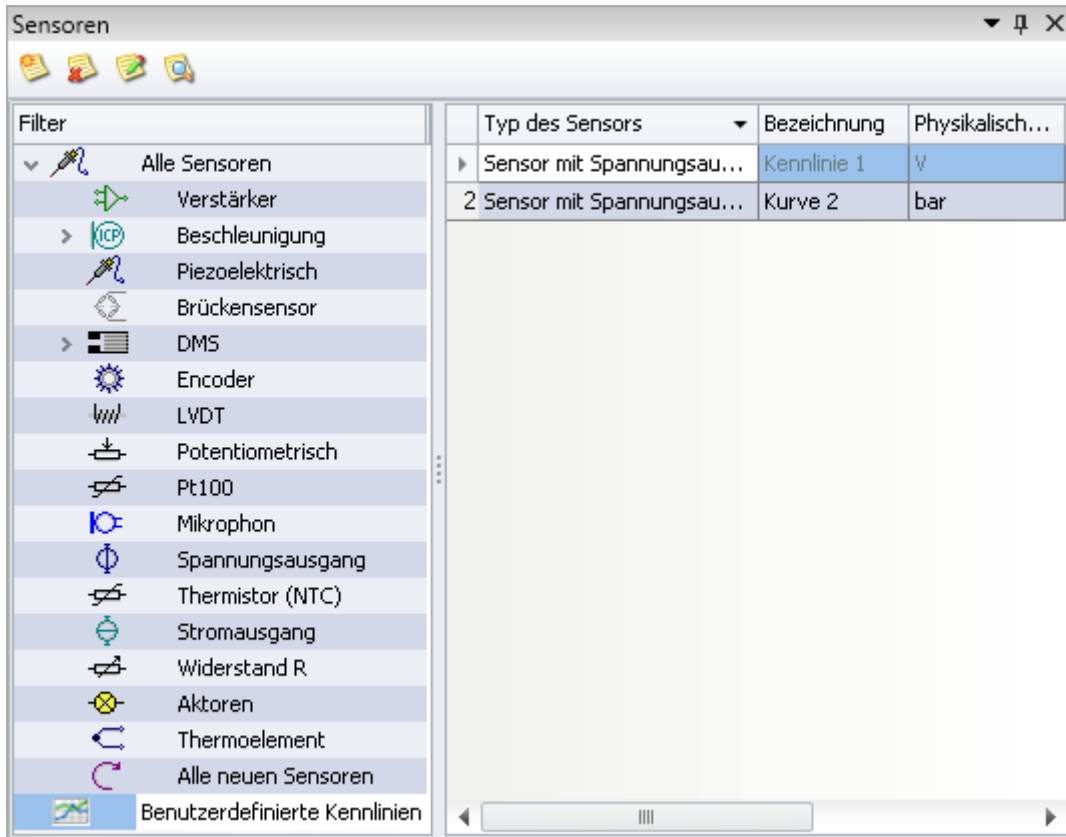
Die Gruppen können einzeln geöffnet oder geschlossen werden (Symbole:  ).

Um die Parameter alphabetisch zu sortieren, klicken Sie auf das Sortieren-Symbol (). Klicken Sie erneut, um die Sortierreihenfolge zu ändern.

7.3.2 Sensoren

Das Werkzeugfenster "Sensoren" stellt alle Informationen zu vorhandenen Sensoren und Kennlinien dar (nachfolgend in den meisten Fällen beides "Sensoren" genannt).


Hier finden Sie Informationen zu den verwendeten Sensoren. Zudem können Sie "**benutzerdefinierte Kennlinien**" erstellen und bearbeiten. Wenn **imc SENSORS** installiert ist, werden die Sensoren aus dieser Datenbank angezeigt und können verwendet werden.




Werkzeugfenster "Sensoren" im Plug-in "imc STUDIO Setup" (Beispiel)

Aufbau

Das Fenster ist zweigeteilt. Links finden Sie eine strukturierte Liste aller Gruppen von Sensoren. Rechts finden Sie die Sensoren der selektierten Gruppe und dessen Eigenschaften.

Gruppen	Beschreibung
Alle Sensoren	<p>Die Liste der Sensoren aus imc SENSORS.</p> <hr/> <p> Eine genaue Beschreibung der Sensoren finden Sie im separaten Handbuch zu imc SENSORS.</p>
Benutzerdefinierte Kennlinien	<p>Die Liste der benutzerdefinierten Kennlinien. Diese Kennlinien können Sie hier anlegen und bearbeiten.</p>
Verbundene Sensoren	<p>Die Liste der im Experiment verwendeten Sensoren. Diese Liste dient zum schnellen Überblick. Zudem können Sie die Sensoren auch für andere Kanäle anwenden.</p> <p>Verbundene imc STUDIO Kennlinien zur Rubrik "Benutzerdefinierte Kennlinien" hinzufügen:</p> <p>Sie können hier angezeigte benutzerdefinierte Kennlinien (imc STUDIO Kennlinien) per Drag&Drop in die Rubrik "Benutzerdefinierte Kennlinien" kopieren. Somit sind die Kennlinien für alle Experimente bekannt und können verwendet werden.</p>

Begriffsdefinition

Begriff	Beschreibung
Sensor	<p>Es gibt verschiedene Sorten von Sensoren. Sie unterscheiden sich nicht nur in Form, Größe, in den zugrunde liegenden physikalischen Prinzipien zur Wandlung und Umformung, sondern auch in ihren Eigenschaften, Datenblättern und in ihrem Anschluss an Messgeräte.</p> <p>Hier werden die Informationen zu den Sensoren verarbeitet. Speziell behandelt werden die Angaben des technischen Datenblattes und die Kalibrierwerte.</p>
Benutzerdefinierte Kennlinie	<p>Ein in imc STUDIO angelegter Sensor. Es handelt sich um eine Sensorkennlinie mit mehreren Punkten. Der Funktionsumfang ist im Vergleich zu den Sensoren aus imc SENSORS begrenzt.</p> <hr/> <p> Nicht alle Verstärker unterstützen diesen Typ von Kennlinie. Eine Liste der Verstärker/Geräte ²²⁰ finden Sie am Ende des Kapitels.</p>
Filter ²²⁰	<p>Ein Filter ist eine Gruppierung von mehreren Sensoren. Z.B. Thermoelement, DMS, Piezoelektrisch, Zusätzliche Filter können Sie in imc SENSORS erstellen und in das Werkzeugfenster importieren.</p>
imc SENSORS ²²¹	<p>imc SENSORS ist ein Werkzeug zum Verwalten und Bearbeiten von Informationen zu Sensoren.</p>

Sensorinformationen in den Kanal schreiben

Um die Informationen und Konfigurationen eines Sensor auf einen Kanal zu bekommen, ziehen Sie den Sensor per Drag&Drop auf den entsprechenden Kanal. Die Konfigurationen, die im Sensor hinterlegt sind, werden in der Kanalkonfiguration übernommen.

Hinweis

- Der Verstärker und imc STUDIO müssen den Sensor unterstützen. Die Sensor-Informationen werden nur übernommen, wenn der Kanal die eingetragenen Eigenschaften auch unterstützt.
- Eine [Liste der Verstärker/Geräte](#) ^[220] die Sensoren mit Kennlinien unterstützen, finden Sie am Ende des Kapitels.
- Eine Liste der unterstützten Module finden Sie im Kapitel: "[Liste der unterstützten Sensoren \(TEDS/imc SENSORS\)](#)" ^[434].

Der verbundene Sensor befindet sich nun auch unter: "*Verbundene Sensoren*".

Sensorinformationen vom Kanal wieder löschen

Um die Sensorinformationen vom Kanal wieder zu entfernen wird die Setup-Seite: "[TEDS](#)" ^[431] benötigt.

Wie Sie die Seite hinzufügen, finden Sie im Kapitel: "*Setup-Seiten - Geräte konfigurieren*" > "[Weitere Seiten](#)" ^[435].

- Öffnen Sie die Setup-Seite: "*TEDS*".
- Selektieren Sie den gewünschten Kanal (Multiselektion ist möglich)
- Wählen Sie in der Auswahlliste: "*Sensorinformation des Kanals verwerfen*"
- Betätigen Sie den Button





Die Sensor-Informationen werden gelöscht.

Hinweis

Die Konfiguration bleibt bestehen

Die Kanalkonfiguration wird nicht auf den Stand vor dem Auslesen zurückgesetzt. Die aktuelle Konfiguration bleibt bestehen, solange durch den Sensor keine Parameter gesetzt wurden, die ohne Sensorinformation nicht möglich sind. In diesem Fall wird der Standardwert wiederhergestellt.

Symbolleiste und Kontextmenü

Menüeintrag	Beschreibung
 Neue Kennlinie erzeugen ²¹⁸	Der Dialog zur Erstellung/Bearbeitung von benutzerdefinierten Kennlinie wird geöffnet.
 Kennlinie löschen	Die selektierte benutzerdefinierte Kennlinie wird gelöscht.
 Kennlinie bearbeiten	Die selektierte benutzerdefinierte Kennlinie kann angepasst werden. Der Dialog zur Erstellung/Bearbeitung von benutzerdefinierten Kennlinie wird geöffnet.
 imc SENSORS öffnen	Das Programm imc SENSORS wird in einem separaten Programmfenster geöffnet.
Suchen	Hier können Sie die Liste der Sensoren nach "Filter"-Namen oder "Sensor"-Parametern durchsuchen.
Zu imc SENSORS hinzufügen ²²¹	Einen bestehenden Sensor in die Datenbank von imc SENSORS hinzufügen
Layout	
Standardlayout	Stellt das ursprüngliche Layout wieder her. Z.B. werden importierten Filter entfernt und verschobene und gelöschte Filter wieder zurück gesetzt.
Filter importieren ²²⁰	Ein in imc SENSORS erstellter Filter kann hier importiert werden, um eine benutzerdefinierte Gruppierung zu ermöglichen.
Filter löschen	Das selektierte Filter wird gelöscht. Hinweis: Nur das Filter wird gelöscht, nicht die angezeigten Sensoren. Im Normalfall wird nur das selektierte Filter gelöscht. Enthält das selektierte Filter aber untergeordnete Filter, so wird der Anwender gefragt, ob diese untergeordneten Filter ebenfalls gelöscht werden sollen. Untergeordnete Filter sind alle Filter, die unterhalb des selektierten Filters stehen und mindestens 1 Position weiter nach rechts eingerückt sind als das selektierte Filter.
<< (Höhere Ebene)	Das Filter wird in der Baumansicht um eine Position nach links verschoben. Damit rückt es in der Hierarchie eins weiter auf.
>> (Einzug)	Das Filter wird um eine Position nach rechts eingerückt. Damit wird es z.B. ein Filter, das dem darüber stehenden untergeordnet ist.
Filter ausgeblendet	Die Filterliste wird ausgeblendet und erscheint als Leiste im unteren Bereich des Werkzeugfensters. Dort wird der aktuell selektierte Filter-Name angezeigt. Mit einem Mausklick auf diesen Bereich wird die Liste in einem separaten Fenster geöffnet und der Filter kann gewechselt werden. Mit einem weiteren Mausklick auf das Werkzeugfenster wird die Liste wieder ausgeblendet.

Neuen Sensor erstellen

Um einen neuen Sensor zu erstellen öffnen Sie das Kontextmenü und wählen "Kennlinie" > "Neu" oder betätigen Sie den entsprechenden Button (📄). Der Dialog zur Erstellung/Bearbeitung von benutzerdefinierten Kennlinie wird geöffnet.

The screenshot shows a dialog box titled "Sensor mit Kennlinie". At the top, there are buttons for "Neu", "Importieren", "Exportieren", and "Extras". Below these are input fields for "Name" (containing "Kennlinie 1"), "Physikalische Einheit" (containing "V"), "Kommentar", and "Messvariable". A table with two columns, "Physikalischer Wert" and "Elektrischer Wert", contains the following data:

Physikalischer Wert	Elektrischer Wert
-10	-5
-9.51	-4
-8.09	-3
-5.88	-2
5.88	2
8.09	3
9.51	4
10	5

To the right of the table is a graph showing a characteristic curve with blue data points connected by a line. The y-axis is labeled "V" and ranges from -10 to 10. The x-axis ranges from -5 to 5. Below the graph are "OK" and "Abbrechen" buttons.

Beispiel einer benutzerdefinierten Kennlinie

Menüeintrag	Beschreibung
📄 Neu	Öffnet einen Assistenten, der einen einfachen Sensor erstellen kann. Sie können auch die Punkte in die Tabelle eintragen.
📄 Importieren	Sie können vor generierte Sensoren importieren. Diese müssen im Format <i>.dat</i> vorliegen und können z.B. mit der imc-Software imc FAMOS generieren werden.
📄 Exportieren	Sie können erstellte Sensoren exportieren, um diese gesondert zu speichern oder andersartig weiter zu verwenden.
Extras	Hier gelangen Sie zu den Optionen für den Kennliniendialog. Mess- und Stellvariablen können z.B. aktiviert werden, die weitere Funktionen für die Erstellung der Kennlinien ermöglichen.

Punkte für die Kennlinie

Eine Kennlinie besteht immer aus mindestens zwei Punkten. In der Tabelle können Sie die Werte für die Kennlinie eingeben. In dem Kurvenfenster wird sie entsprechend dargestellt.

Werte für die Kennlinie:

- Elektrischer Wert: Der vom Sensor erfasste Messwert.
- Physikalischer Wert: Der Wert, der angezeigt werden soll, wenn der entsprechende elektrische Messwert erfasst wird.

Die Werte können Sie eingeben, importieren (📄) oder über den Assistenten eine Gerade generieren lassen (📄), die Sie dann entsprechend anpassen.

Schnelle Generierung mehrerer Punkte für die weitere Bearbeitung

Um schnell mehrere Punkte mit einem festen Abstand zu generieren klicken Sie auf "Neu" (📄). Ein Fenster erscheint mit der Möglichkeit eine Vorlage als Kennlinie zu erzeugen.

In dem Beispiel wird eine Gerade erzeugt von -5 bis +5 mit einem Punktabstand von 2. So können Sie schnell viele Punkte erzeugen, die Sie nachträglich einfach angepasst können.

Einlesen der Werte über die Messvariable

Die elektrischen Werte können direkt vom Sensor ausgelesen werden. Wählen Sie die entsprechende pv-Variable des Sensors als Messvariable aus. Die elektrischen Werte können nun nicht mehr manuell eingegeben werden, sondern werden direkt gemessen. Der gemessene Wert wird eingetragen.

Um einen Wert auszulesen selektieren Sie die Zelle und betätigen Sie die Taste am rechten Rand der Zelle:

	Physikalischer Wert	Elektrischer Wert
	3	-494.11
	2	-353.11
▶	1	-295.123 ▶
*		

Neuen elektrischen Wert einlesen über die Messvariable



Frage: Welche Verstärker unterstützen Sensoren mit Kennlinien?

Die Unterstützung von Sensorkennlinien ist für folgende Geräte freigeschaltet:

Verstärker	Gerät				
	CRPL/SL	CRC	CRFX	CRXT	CANSAS
ICPU-8	●	---	---	---	---
DCB-8	●	---	---	---	---
LV2-8	●	---	---	---	---
UNI-8	●	---	---	---	●
ISO2-8	●	●	●	● ab 2.13R1	---
ISOF-8	---	---	●	● ab 2.13R1	---
UNI-4	●	●	●	● ab 2.13R1	---
SC2-32	●	●	---	---	---
ICPU2-8	∅	●	●	● ab 2.13R1	---
UNI2-8	∅	●	●	● ab 2.13R1	---
DCB2-8	∅	●	●	● ab 2.13R1	---
B-8	∅	●	●	● ab 2.13R1	---
LV3-8	∅	●	●	● ab 2.13R1	---

Gerät	Firmware
Cx-41xx-N	●
Cx-41xx-FD	●
SPAR-N	●

- : Feature wird unterstützt imc STUDIO 5.2R10 beinhaltet die Firmware 2.13R1
- ∅: Feature aktuell nicht unterstützt
- : Verstärker in Gerätefamilie nicht verfügbar

Eigene Gruppierung - Filter importieren

Ein Filter ist eine Gruppierung von mehreren Sensoren. Z.B. Thermoelement, DMS, Piezoelektrisch,
Zusätzliche Filter können Sie in imc SENSORS erstellen. Diese werden nicht automatisch in imc STUDIO angezeigt. Importieren Sie den Filter über das Kontextmenü in der Filterliste "Layout" > "Filter importieren".



Filterkonfiguration


Eine genaue Beschreibung der Filterkonfiguration finden Sie im separaten Handbuch zu imc SENSORS.

7.3.2.1 Sensor-Datenbank - imc SENSORS

imc STUDIO unterstützt das Auslesen von Sensor-Informationen aus einer Sensor-Datenbank und die Anwendung dieser Informationen zur Konfiguration von Kanälen.

Dazu ist die Installation des Produkts imc SENSORS notwendig. Die Sensor-Datenbank imc SENSORS ist eine Datenbank zur Verwaltung von Sensorinformationen. Es können Sensoren angelegt, bearbeitet und verwaltet werden.

imc SENSORS öffnen

Ist imc SENSORS installiert, kann die Sensor-Datenbank über das Werkzeugfenster *Sensoren* gestartet werden. Öffnen Sie dazu das Kontextmenü und wählen "*imc SENSORS öffnen*" oder betätigen Sie den entsprechenden Button ()

Einlesen von Sensor-Informationen aus der Sensor-Datenbank

Um Sensor-Informationen auf einen Kanal zu übertragen, braucht imc SENSORS nicht geöffnet zu werden. Das Werkzeugfenster *Sensoren* listet alle Sensoren der Datenbank. Wie Sie die Sensor-Informationen auf den Kanal übertragen, finden Sie in der Beschreibung zu dem Werkzeugfenster "[Sensoren](#)²¹⁶".

Übernahme der Sensorinformationen in die Sensor-Datenbank

Um Sensor-Informationen aus einem Sensor-TEDS in die Sensor-Datenbank zu übertragen, öffnen Sie das Kontextmenü im Werkzeugfenster "*Sensoren*" und betätigen Sie "*Zu imc SENSORS hinzufügen*". Dabei wird die Kanaleinstellung nicht verändert.

7.3.3 Layout-Ablage

Komplett Layouts: Hier finden Sie eine Liste aller vorhanden Setup-Seiten. Um eine Seite anzuzeigen, ziehen Sie sie per Drag&Drop auf die Tab-Leiste (oder über das Kontextmenü - siehe "[Weitere Seiten](#)⁴³⁵").

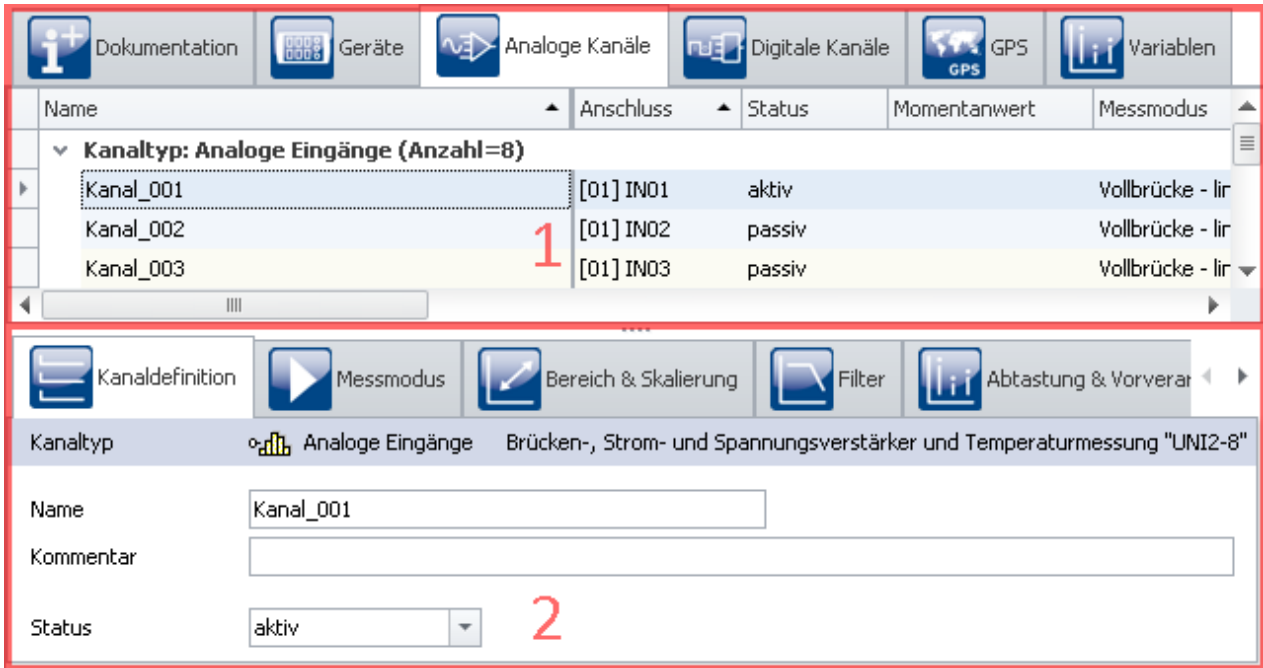
Für die Editionen imc STUDIO Developer:

Komplett Layouts: Über das Kontextmenü können Sie die Einstellungen von den gespeicherten Seiten anpassen (siehe "[Eigenschaften der Seiten/Komplettlaysouts](#)²⁹⁵").

Seiten und Element: Hier finden Sie Elemente für das Anpassen und Designen von eigenen Seiten (siehe "[Design von Seiten](#)²⁹⁶").

7.4 Bedienung

Das Setup Hauptfenster ist in mehrere vordefinierte Seiten gegliedert. Einige Seiten sind in zwei übereinander liegende Fenster geteilt, wie in diesem Beispiel zu sehen:



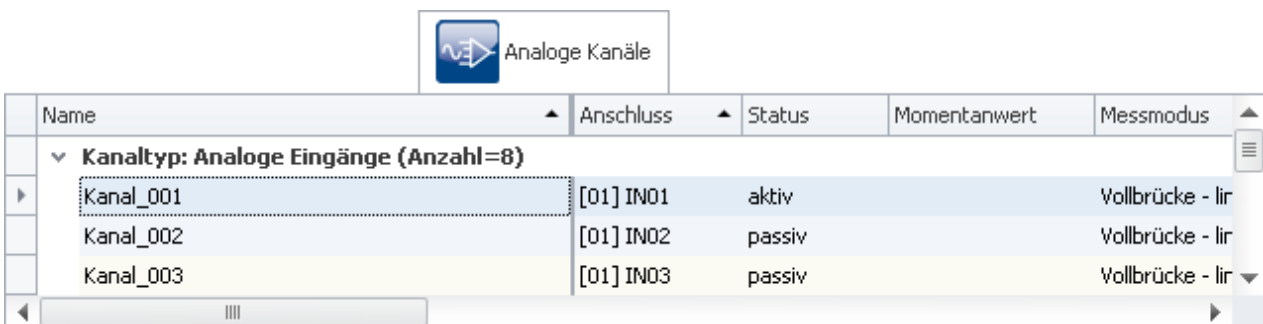
Tabellendarstellung und Dialog (Beispiel)

Bereich	Beschreibung
1: Tabellendarstellung ^[222]	Das obere Fenster zeigt eine Tabelle (Zeilen/Spalten/Zellen). In der Tabelle werden z.B. alle bekannten Geräte oder Kanäle/Variablen dargestellt. Sie bietet einen schnellen Überblick auf Parameter und kann mit vielen Spalten gefüllt werden.
2: Dialoge ^[229]	Das untere Fenster zeigt für die wichtigsten Parameter spezielle Dialoge ^[229] .
Assistenten ^[237]	Die Assistenten helfen bei der Konfiguration von speziellen Geräte-Komponenten. Das können u.a. Feldbusse oder imc Online FAMOS sein.

Editieren: Die Parameter können Sie durch [direktes Editieren](#) ^[225] in der Tabelle als auch [im Dialog verändern](#) ^[230]. Um die Höhe der Fenster zu verändern, ziehen Sie mit der Maus an der Trennlinie.

7.4.1 Tabellendarstellung

In der Tabellendarstellung werden viele Parameter der ausgewählten Seite in einer gegliederten Tabelle dargestellt.



Beispiel Tabelle "Analoge Kanäle"

Sie können sowohl einen einzelnen Parameter, als auch einen Satz von mehreren Parametern (siehe [Auswahl](#)^[223]) direkt in der Tabellenzelle [editieren](#)^[225]. Die Verfügbarkeit und Auswahl der Einstellungen hängt von der geöffneten Seite und der Auswahl in der Tabelle ab.

Weitere Parameter: Grundsätzlich können über die Tabelle alle Parameter konfiguriert werden. Dazu können Sie über die [Spaltenauswahl](#)^[226] die gewünschten Parameter in die Tabelle aufnehmen. Außerdem können Sie komplexe Spalten über die Funktion [Zusatzspalten](#)^[270] konfigurieren.

7.4.1.1 Auswahl

In der Tabellendarstellung können Sie sowohl einen einzelnen Parameter, als auch einen Satz von mehreren Parametern **direkt in der Tabellenzelle editieren**.

Dazu wählen Sie zunächst die Zeile(n) aus, in der sich die Parameter befinden.

Auswahl mit der Maus

Um zusammenhängende Zellen auszuwählen, brauchen Sie lediglich den gewünschten Bereich mit der Maus ein Rechteck über dem gewünschten Bereich aufziehen.

Name	Status	Anschluss
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)		
Kanal_001	aktiv	[01] IN01
Kanal_002	passiv	[01] IN02
Kanal_003	passiv	[01] IN03
Kanal_004	passiv	[01] IN04
Kanal_005	passiv	[01] IN05
Kanal_006	passiv	[01] IN06

Maustaste gedrückt halten und
Maus bewegen

Name	Status	Anschluss
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)		
(Kanal_001)	aktiv	[01] IN01
Kanal_002	passiv	[01] IN02
Kanal_003	passiv	[01] IN03
Kanal_004	passiv	[01] IN04
Kanal_005	passiv	[01] IN05
Kanal_006	passiv	[01] IN06

An der gewünschten Stelle die Maustaste loslassen

Auswahl mit Maus und Tastatur

Benutzen Sie dazu die Leiste am linken Rand der Tabelle, wie im ersten Bild zu sehen.

Einzelne Zeile auswählen

Klicken Sie auf den zugehörigen Eintrag am linken Rand:

Name	Status	Anschluss
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)		
Kanal_001	aktiv	[01] IN01
Kanal_002	passiv	[01] IN02
Kanal_003	passiv	[01] IN03
Kanal_004	passiv	[01] IN04
Kanal_005	passiv	[01] IN05
Kanal_006	passiv	[01] IN06

Einzelne Zeile ausgewählt
(einfacher Klick am Rand der Tabelle)

Mehrere Zeilen zusammenhängend auswählen

Klicken Sie auf die erste Zeile die Sie auswählen wollen. Dann halten Sie die **<Shift>** - Taste gedrückt und klicken Sie auf die letzte Zeile, die Sie mit in die Auswahl aufnehmen wollen. Dadurch wird die Auswahl bis zur letzten Zeile aufgefüllt.

Name	Status	Anschluss
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)		
Kanal_001	aktiv	[01] IN01
Kanal_002	passiv	[01] IN02
Kanal_003	passiv	[01] IN03
Kanal_004	passiv	[01] IN04
(Kanal_005)	passiv	[01] IN05
Kanal_006	passiv	[01] IN06

Mehrere Zeilen zusammenhängend ausgewählt
(<Shift>-Taste gedrückt halten)

Sie können diesen Vorgang auch mehrfach (in mehreren Schritten) durchführen. Dazwischen können Sie z.B. die Bildlaufleiste benutzen, um die Tabelle nach oben oder unten zu rollen. So können Sie auch Zeilen markieren, die nicht zusammen in der Tabelle sichtbar sind.

Mehrere Zeilen separat auswählen

Klicken Sie auf die erste Zeile, die Sie auswählen wollen. Dann halten Sie die **<Strg>** - Taste gedrückt und klicken auf die nächste Zeile, die Sie zur Auswahl hinzufügen wollen. Jede Zeile die Sie noch anklicken wird zur Auswahl hinzugefügt, solange die **<Strg>** - Taste gedrückt gehalten wird.

Name	Status	Anschluss
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)		
Kanal_001	aktiv	[01] IN01
Kanal_002	passiv	[01] IN02
Kanal_003	passiv	[01] IN03
Kanal_004	passiv	[01] IN04
(Kanal_005)	passiv	[01] IN05
Kanal_006	passiv	[01] IN06

Mehrere Zeilen separat ausgewählt
(<Strg>-Taste gedrückt halten)

Sie können diesen Vorgang auch mehrfach (in mehreren Schritten) durchführen. Dazwischen können Sie z.B. die Bildlaufleiste benutzen, um die Tabelle nach oben oder unten zu rollen. So können Sie auch Zeilen markieren, die nicht zusammen in der Tabelle sichtbar sind.

Auswahl lösen

Um eine Mehrfach Auswahl zu lösen, klicken Sie in einen einzelnen Eintrag am linken Rand der Tabelle.

7.4.1.2 Direktes Editieren

Alle Parameter, die in der Tabellendarstellung als Spalten angezeigt werden, können Sie direkt in der Tabelle bearbeiten (ändern). Beachten Sie, dass es für ausgewählte Parameter die Darstellung als [Dialog](#)²²⁹ gibt.

Einzelnen Parameter bearbeiten

Name	Status	Anschluss
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)		
Kanal_001	aktiv	[01] IN01
Kanal_002	aktiv	[01] IN02
Kanal_003	passiv	[01] IN03

Einzelne Parameter bearbeiten:
klicken auf die Zelle

Um einen einzelnen Parameter zu bearbeiten, klicken Sie direkt in die entsprechende Tabellenzelle. Es ist nicht notwendig vorher die Zeile auszuwählen. Nach dem Klick sehen Sie ein Bedienelement, mit dem Sie den Parameter bearbeiten (ändern) können. Der Typ des Bedienelements hängt vom Parameter ab. Im obigen Bild sehen Sie eine DropDown-Auswahlliste für die Einstellung des Kanal-Status (aktiv/passiv).

Mehrere Parameter bearbeiten

Name	Status	Anschluss
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)		
Kanal_001	aktiv	[01] IN01
Kanal_002	aktiv	[01] IN02
Kanal_003	(aktiv)	[01] IN03

Kanalstatus

- aktiv
- aktiv
- passiv

Bedienelement für Mehrfachauswahl
(Beispiel)

Wählen Sie die gewünschten Zeilen aus, wie im vorhergehenden Kapitel ([Auswahl](#)²²⁹) beschrieben. Klicken Sie dann auf eine der Zellen wo Sie Parameter bearbeiten wollen. Es öffnet sich ein Bedienelement für den entsprechenden Parameter. Wenn alle Parameter den selben Wert haben, wird dieser angezeigt, sonst sehen Sie ein "Ungleich" - Symbol (≠):

Name	Status	Anschluss
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)		
Kanal_001	aktiv	[01] IN01
Kanal_002	passiv	[01] IN02
Kanal_003	(passiv)	[01] IN03

Kanalstatus

- ≠
- aktiv
- passiv

Ungleiche Parameter in einer Mehrfachauswahl
(Beispiel)

7.4.1.3 Spalten konfigurieren

Die verschiedenen Seiten des Plug-ins **Setup** zeigen standardmäßig eine bestimmte Auswahl von Spalten (Parametern). Sie können die Auswahl und Reihenfolge der Spalten aber nach eigenen Wünschen konfigurieren (siehe "[Spalten einblenden und verschieben](#)"^[266]). Die Spaltenkonfiguration wird mit der Ansicht gespeichert / geladen (siehe im Handbuch imc STUDIO (allgemein) > Kapitel [Ansichten](#)"^[142]).



Hinweis

Konfiguration speichern / wiederherstellen

Um das Spaltenlayout zu speichern, benutzen Sie die Funktionen im Menüband "*Ansicht*" (siehe im Handbuch imc STUDIO (allgemein) > Kapitel "[Ansichten](#)"^[142]).

7.4.1.4 Sortieren und Gruppieren



Hinweis

Speicherung der Sortierung und Gruppierung

Die **Sortierung und Gruppierung** wird in den **Ansichten gespeichert**. Die Ansichten werden **mit dem Projekt gespeichert**. So stehen die Ansichten in allen Experimenten des Projekts zur Verfügung.

- Siehe: "[Was wird wo gespeichert?](#)"^[149]"
- Siehe: "[Ansichten](#)"^[142]"

Sortieren

Mit einem Mausklick auf einen Spalten-Kopf wird die Tabelle nach der Spalte sortiert. Die Pfeilrichtung am rechten Rand symbolisiert die Sortierreihenfolge:



Reihenfolge umkehren: Mit einem weiteren Mausklick ändern Sie die Sortierreihenfolge

Sortierung entfernen: Öffnen Sie das Kontextmenü des Spalten-Kopfes und wählen Sie "*Sortierung entfernen*".

Nach mehreren Spalten sortieren: Aktivieren Sie die Sortierung nach einer weiteren Spalte mit einem Mausklick bei gedrückter <SHIFT>-Taste.

Name	Anschluss	Status
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)		
Temp_1	[01] IN01	aktiv
Temp_3	[01] IN03	aktiv
Kanal_004	[01] IN04	passiv
Kanal_005	[01] IN05	passiv
Kanal_006	[01] IN06	passiv
Kanal_007	[01] IN07	passiv
Kanal_008	[01] IN08	passiv
Temp_2	[01] IN02	passiv

Die Tabelle wird nach dem Parameter "Status" sortiert und danach nach "Name".

Aktive Kanäle sind somit immer oben.

Alle aktiven und passiven Kanäle sind unter sich weiterhin alphabetisch sortiert.

Gruppieren

Die meisten Tabellen sind standardmäßig nach einem Parameter gruppiert. Die Kanal-Tabellen z.B. nach dem Parameter: "*Kanaltyp*". Sie haben die Möglichkeit die Gruppierung aufzuheben oder zu ändern.

Öffnen Sie dazu das Kontextmenü in der oberen linken Ecke der Tabelle und wählen Sie "*Gruppierfeld*". Über der Tabelle wird das Feld eingeblendet. Hier können Sie Spalten der Tabelle per Drag&Drop einfügen.

Name	Anschluss	Status
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)		
▼ Speichern (PC): False (Anzahl=4)		
Kanal_005	[01] IN05	aktiv
Kanal_006	[01] IN06	aktiv
Kanal_007	[01] IN07	passiv
Kanal_008	[01] IN08	passiv
▼ Speichern (PC): True (Anzahl=4)		
Kanal_004	[01] IN04	passiv
Temp_1	[01] IN01	aktiv
Temp_2	[01] IN02	passiv
Temp_3	[01] IN03	aktiv

Beispiel einer Gruppierung nach Kanaltyp und daraufhin nach der Speicherung.

Nachteil: Spalten nach denen gruppiert wird, können nicht mehr in der Tabelle eingeblendet werden. Wird dies dennoch benötigt, erzeugen Sie sich eine Zusatzspalte vom Typ: "*Kombinierte Spalte*"²⁷⁰. Über diesen Umweg können Sie den Parameter wieder einblenden. (Das Erstellen, bzw. Editieren der Spalten ist erst ab der Produktversionen [imc STUDIO PRO](#)³⁰ möglich.)

7.4.1.5 Spalten filtern



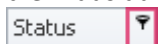
Hinweis

Speicherung der Filtereinstellung

Die **Filtereinstellung** wird in den **Ansichten gespeichert**. Die Ansichten werden **mit dem Projekt gespeichert**. So stehen die Ansichten in allen Experimenten des Projekts zur Verfügung.

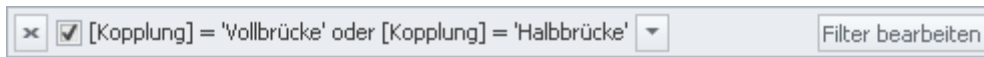
- Siehe: "[Was wird wo gespeichert?](#)"¹⁴⁹
- Siehe: "[Ansichten](#)"¹⁴²

Einen Filter wählen Sie über den Kopf der Spalte, auf den der Filter angewendet werden soll. Bewegen Sie die Maus auf den Spaltenkopf, wird das Filter-Symbol rechts eingeblendet



Mit einem Mausklick auf das Filter-Symbol erscheint ein Auswahlmenü. Hier können Sie aus den aktuellen Einstellungen einen Wert wählen, der als einziger noch angezeigt werden soll. Oder Sie definieren sich einen eigenen Filter ("*Angepasst*").

Haben Sie einen Filter definiert, erscheint unten eine Filter-Leiste.



Filter-Leiste

Hier sehen Sie den aktuell eingestellten Filter. In dem Beispiel werden alle Zeilen angezeigt, die die Kopplung "Vollbrücke" oder "Halbbrücke" verwenden.

Filter entfernen: Über das "X" können Sie den Filter entfernen oder über das Filter-Symbol im Tabellenkopf: wählen Sie hier "Alle".

Aktivieren und deaktivieren: Über die Checkbox in der Leiste können Sie den Filter aktivieren und deaktivieren ohne ihn zu entfernen

Filter wechseln: Mit einem Mausklick auf das Drop-Down-Symbol erhalten Sie eine Liste mit einer Auswahl der letzten Filter. Hier können Sie einen anderen Filter wählen.

Benutzerdefinierter Filter (angepasst)

Finden Sie über das Filter-Symbol nicht den passenden Wert oder benötigen Sie andere Bedingungen, können Sie über "angepasst" andere Eingaben tätigen.

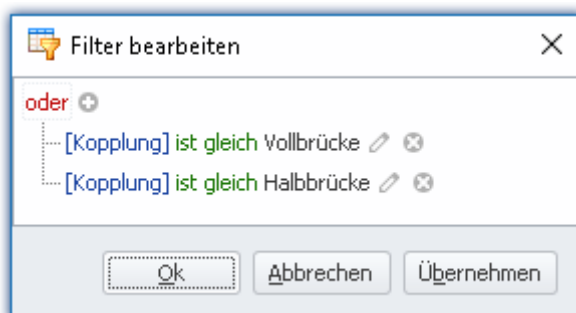
Der folgende Dialog erscheint. Konfigurieren Sie sich hier den Filter und betätigen Sie daraufhin "OK". Beachten Sie, dass der Filter nur mit exakten Werten/Texten funktioniert.



Benutzerdefinierter Filter

Filter bearbeiten


Um komplexe Filter zu definieren, klicken Sie in der Filter-Leiste auf "Filter bearbeiten". Es öffnet sich folgendes Dialogfenster:




Allgemeiner Filter-Dialog

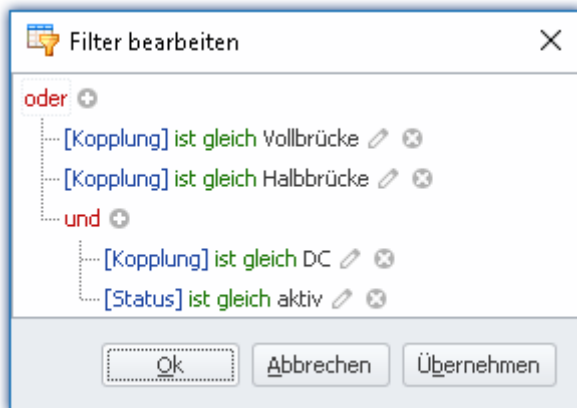
Mit diesem Dialogfenster können Sie komplexe Kombinationen von Filterbedingungen formulieren.

Verknüpfung der Gruppe ändern: Klicken Sie auf die eingestellte Verknüpfung der Gruppe. In der erscheinenden Liste können Sie die passende Verknüpfung wählen "und", "oder", ...

Bedingung hinzufügen: Sie können durch das  beliebig viele Filterbedingungen zur Verknüpfungsgruppe hinzufügen. Hierbei ist darauf zu achten, dass an erster Stelle einer Filterbedingung der Parameter (z.B. Kopplung) steht, an zweiter Stelle die Bedingung (z.B. "ist gleich" oder "ist ungleich", ...) und an dritter Stelle der "Wert".

Löschen: Durch das  können Filterbedingungen wieder gelöscht werden.

Gruppe mit einer weiteren Verknüpfung hinzufügen: Klicken Sie auf die eingestellte Verknüpfung der Gruppe. In der erscheinenden Liste wählen Sie "Gruppe hinzufügen". Die neue Gruppe kann eine andere Verknüpfungs-Art besitzen und kann wieder beliebige Bedingungen/Gruppen enthalten.



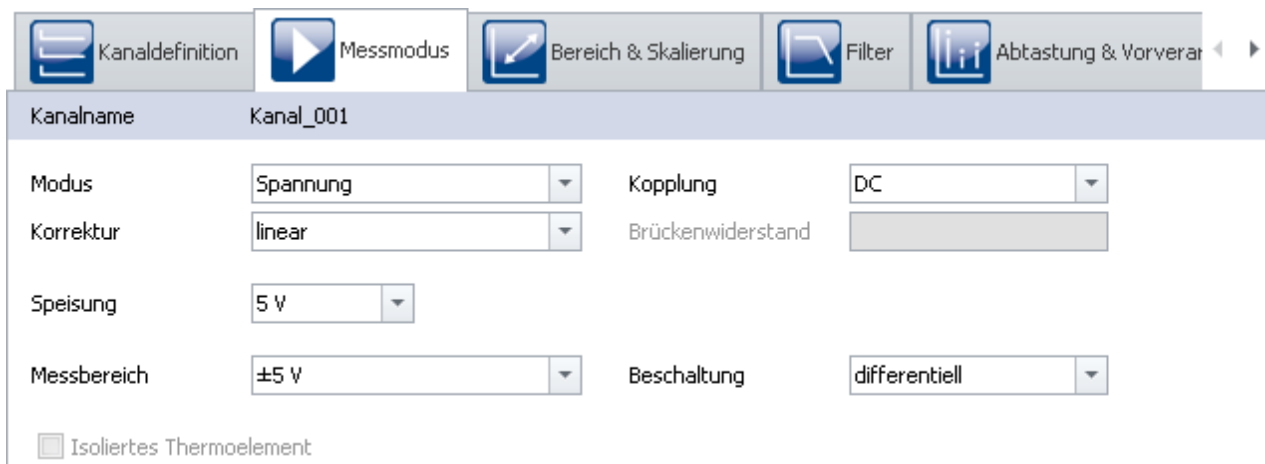
Filtereinstellungen mit zwei Gruppen

Kopplung = "Vollbrücke" ODER Kopplung = "Halbbrücke"
 ODER (Kopplung = "DC" UND Status = "aktiv")

Abhängig von anderen Parametern: Anstatt einen Wert einzutragen, nach dem gefiltert werden soll, können Sie auch einen anderen Parameter wählen. So können Sie Abhängigkeiten zu anderen Einstellungen hinzufügen. Betätigen Sie dazu neben dem Wert das Stift-Symbol, bzw. das Feld-Symbol um zu wechseln.

7.4.2 Dialoge

In dieser Sektion werden für die wichtigsten Parameter spezielle Dialoge angeboten.



Beispiel Dialog "Messmodus"

Verteilt auf mehrere Dialoge werden hier ausgewählte Parameter angezeigt. Die Dialoge sind strukturiert und übersichtlich aufgebaut. Wie in der Tabellendarstellung können Sie auch in den Dialogen Parameter [direkt editieren](#) ²³⁰.

Die Verfügbarkeit und Auswahl der Dialoge und der Einstellungen hängt von der geöffneten Seite und der Auswahl in der Tabelle ab.

7.4.2.1 Direktes Editieren

Alle Parameter, die in Dialogen angezeigt werden, können Sie direkt bearbeiten (ändern).

Einzelnen Parameter bearbeiten

Name	Anschluss	Status	Momentanwert	Messmodus
Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)				
Kanal_001	[01] IN01	aktiv		DC - linear
Kanal_002	[01] IN02	passiv		Vollbrücke - lir
Kanal_003	[01] IN03	passiv		Vollbrücke - lir
Kanal_004	[01] IN04	passiv		Vollbrücke - lir

Kanaldefinition
Messmodus
Bereich & Skalierung
Filter
Abtastung & Vorverar

Kanaltyp Analoge Eingänge Brücken-, Strom- und Spannungsverstärker und Temperaturmessung "UNI2-8"

Name
 Kommentar
 Status aktiv aktiv passiv

Einzelne Parameter bearbeiten (Beispiel)

Um einen Parameter zu bearbeiten, selektieren Sie zuvor die entsprechende Tabellenzeile in der Tabellendarstellung ([Auswahl](#)²²³). Die zu der Auswahl passenden Dialoge werden angezeigt. Öffnen Sie den entsprechenden Dialog, in dem der zu ändernde Parameter zu finden ist.

Klicken Sie auf das Bedienelement, mit dem Sie den Parameter bearbeiten (ändern) können. Der Typ des Bedienelements hängt vom Parameter ab. Im obigen Bild sehen Sie eine DropDown-Auswahlliste für die Einstellung des Kanal-Status (aktiv/passiv).

Mehrere Parameter bearbeiten

Wird ein Parameter in einem Dialog bearbeitet, dann wirkt diese Änderung auf alle selektierten Zeilen in der Tabellendarstellung. Wenn alle Parameter den selben Wert haben, wird dieser angezeigt, sonst sehen Sie ein "Ungleich" - Symbol (\neq).

Im folgenden Beispielbild sehen Sie drei ausgewählte Kanäle und den Dialog *Kanaldefinition*. Wenn Sie in der Dropdown-Liste **Status** den Wert *aktiv* auswählen, wird der Status für alle drei Kanäle auf *aktiv* umgestellt. Das Ergebnis sehen Sie sofort in der Kanal-Tabelle.

Name	Anschluss	Status	Momentanwert	Messmodus
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)				
Kanal_001	[01] IN01	aktiv		DC - linear
Kanal_002	[01] IN02	passiv		Vollbrücke - lir
(Kanal_003)	[01] IN03	passiv		Vollbrücke - lir
Kanal_004	[01] IN04	passiv		Vollbrücke - lir

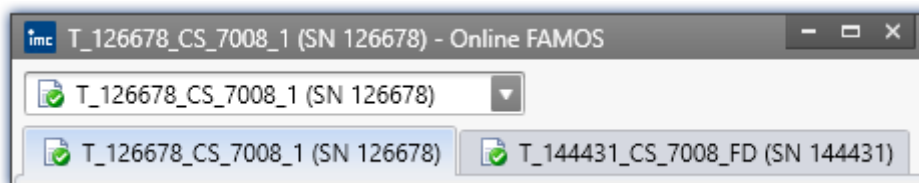
Ungleiche Parameter in einer Mehrfachauswahl
(Beispiel)

7.4.3 Assistenten

Die Assistenten helfen bei der Konfiguration von speziellen Geräte-Komponenten. Das können u.a. Feldbusse oder imc Online FAMOS sein. Die Bedienung und Konfiguration der jeweiligen Assistenten finden Sie in den entsprechenden Kapiteln.

Alle Assistenten werden in einem Dialog-Rahmen eingeblendet, über den Sie die entsprechende Gerätewahl vornehmen. Haben Sie nur ein Gerät im Experiment, müssen Sie nichts tun. Das Gerät ist automatisch ausgewählt. Haben Sie mehrere Geräte in der Liste, wählen Sie bitte über die Drop-Down-Liste im oberen Bereich des Dialogs das Gerät, welches Sie anpassen möchten.







Für jedes so ausgewählte Gerät erscheint ein eigener Tab.



Die Symbole vor den Tabs, weisen gegebenenfalls auf Namenskonflikte hin (rotes Kreuz). Grüner Haken: kein Namenskonflikt.

7.5 Ablauf einer Messung

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie der Ablauf der Messung (des Experiments) gesteuert wird. Viele Funktionen erreichen Sie über das Menüband **Start** bzw. alle über das Menüband **Setup** ^[174].

Aktion	Beschreibung
	Signale anschließen
 Geräte suchen und auswählen ^[232]	Bevor Sie ein Experiment erstellen können, müssen Sie ein oder mehrere Geräte in der Geräte-Tabelle aufnehmen. Dazu führen Sie die Gerätesuche und Auswahl durch.
Firmware Update ^[85]	Die Software kann nur mit Geräten arbeiten, die die passende Firmware enthalten. Beim Verbinden/Vorbereiten werden die Versionen verglichen. Stimmen diese nicht überein, so wird das Firmware-Update durchgeführt.
Geräte Konfigurieren ^[306]	Jeder Messaufbau kann unterschiedlichste Anforderungen an die Einstellung des Messgeräts stellen. Konfigurieren Sie das Gerät und jeden Messkanal nach den Anforderungen. Dazu stehen auch verschiedene Assistenten zur Verfügung.
 Konfiguration aufbereiten ^[175]	Die gegenwärtige Konfiguration wird auf Fehler untersucht und allen Plug-ins zur Verfügung gestellt. Eine Verbindung zum Gerät wird dafür nicht benötigt.
 Verbinden ^[175]	Die Anwendungssoftware verbindet sich mit allen ausgewählten Messgerät (in der Regel über LAN).
Ableich	Bei Verstärkerkanälen diese abgleichen. Wird ein System mit Verstärkerkanälen eingeschaltet, die Verstärkung oder die Verstärkerfunktion bzw. Filterfunktion geändert, so ist ein Offsetableich nötig.
 Vorbereiten ^[179]	Die gegenwärtige Konfiguration wird in das Gerät geschrieben.
 Messung starten ^[180]	Die Messung wird für alle Geräte gestartet.
 Messung stoppen ^[180]	Die Messung für alle Geräte gestoppt.

7.5.1 Geräte suchen - Bekannt und Ausgewählt

Begriff	Beschreibung
Gerätesuche	Durch die Gerätesuche wird das Netzwerk nach allen passenden Geräten durchsucht. Die Geräte-Tabelle ^[309] listet alle gefundenen Geräte auf.
Bekannte	Bekannte bedeutet, dass ein Gerät nach dem Start der Software ohne eine Gerätesuche bereit zur Auswahl steht. Der Aufbau des Gerätes ist der Software bekannt und Sie können ohne eine Verbindung zum Gerät ein Experiment erstellen.
Auswählen	Auswählen bedeutet, dass ein Gerät für das aktuelle Experiment verwendet werden soll.

Gerät bekannt machen

Um ein Gerät bekannt zu machen müssen Sie zuvor das Gerät suchen.

Betätigen Sie dazu im Menüband: **Start** (oder **Setup-Steuerung**) > **Gerätesuche** (🌐). Die Geräte werden jetzt im Netzwerk gesucht (siehe [Gerätesuche](#)¹⁸³).

Schließlich werden die gefundenen Geräte aufgelistet. Das folgende Bild zeigt einen typischen Aufbau:

Ausgewählt	Gerätename	Seriennummer	Gerätespezifikation
<input type="checkbox"/>	T_124835_C1_1_LEMO_ET	124835	imc C1-1 LEMO
<input type="checkbox"/>	T_130039_busDAQ_X	130039	busDAQ-X
<input type="checkbox"/>	T_130311_SPARTAN_U32_CAN	130311	imc SPARTAN

Ergebnis der Gerätesuche
(Beispiel)

! Hinweis

Die nun aufgelisteten Geräte sind noch nicht bekannt!

Um ein gefundenes Gerät bekannt zu machen können Sie eine der zwei folgenden Möglichkeiten benutzen:

- Das Gerät *auswählen* (damit ist das Gerät auch gleich für das Experiment ausgewählt)
- Den ausgeblendeten Parameter *Gerät bekannt* (z.B. im Werkzeugfenster [Details](#)²¹¹) auswählen

Wenn das Gerät *bekannt* gemacht wird, wird der Aufbau des Gerätes ermittelt.

! Hinweis

Hinweis zum Ermitteln des Geräteausbaus

Zur erfolgreichen Ermittlung des Geräteausbaus wird kurzzeitig eine Verbindung zum Gerät hergestellt.

Ist das nicht möglich wird das Gerät nicht bekannt gemacht. Ein entsprechender Hinweis erscheint im Logbuch. Gründe können sein:

- falscher Firmwarestand
- das Gerät befindet sich im Messmodus (das heißt, dass das Gerät gerade misst)
- das Gerät hat eine aktive Verbindung zu einem anderen Rechner aufgebaut

Da das Gerät nun *bekannt* ist, steht das Gerät nach dem nächsten Start der Software ohne ein erneutes Suchen zur Auswahl bereit.

! Hinweis

Sonderfall

Gerät bekannt machen durch laden von Experimenten

Wird ein Experiment geladen, in dem ein unbekanntes Gerät verwendet wird, wird das Gerät automatisch als bekannt übernommen.



FAQ

Frage: Das Gerät in einem Experiment besitzt einen anderen Geräteausbau, als mein bekanntes Gerät. Wird das bekannte Gerät damit ersetzt?

Antwort: Das bekannte Gerät wird erst ersetzt, wenn Sie sich mit dem Gerät verbinden. Wird ein Experiment mit einem bekannten Gerät geladen, welches jedoch einen anderen Geräteausbau hat (z.B. CRFX mit anderen Modulen), wird das bekannte Gerät vorerst nicht überschrieben. In der Geräte-Tabelle finden Sie temporär das "neue" Gerät. Starten Sie imc STUDIO neu, ist in der Tabelle wieder das ursprüngliche Gerät zu finden. Erst wenn Sie sich mit dem Gerät verbinden, wird die Geräteliste aktualisiert. Der vorherige Zustand geht verloren.

Gerät auswählen

Um ein Gerät für das Experiment auszuwählen muss es *ausgewählt* werden.

Ausgewählt	Gerätename	Seriennummer	Gerätespezifikation
<input checked="" type="checkbox"/>	T_124835_C1_1_LEMO_ET	124835	imc C1-1 LEMO
<input type="checkbox"/>	T_130039_busDAQ_X	130039	busDAQ-X
<input type="checkbox"/>	T_130311_SPARTAN_U32_CAN	130311	imc SPARTAN

Mit einem Klick auf das Kästchen *Ausgewählt* des gewünschten Geräts, steht es für das Experiment bereit. Sie können auch mehrere Geräte für Ihr Experiment auswählen.

Hinweis

Sie sind noch nicht mit dem Gerät verbunden!

Wenn das Gerät zuvor noch nicht bekannt war, wird bei der ersten Auswahl das Gerät *bekannt* gemacht.

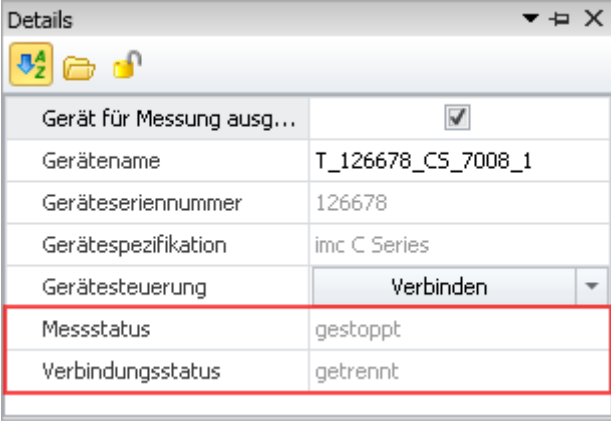
Statusanzeige

Nach dem Auswählen des Gerätes sehen Sie den **Status** der **Verbindung** und der **Messung** in den entsprechenden Spalten:

Dokumentation		Geräte		Analoge Kanäle		Digitale Kanäle	
Ausgewählt	Gerätename	Seriennummer	Gerätespezifikation	Verbindungsstatus	Messstatus		
<input checked="" type="checkbox"/>	T_126678_CS...	126678	imc C Series	getrennt	gestoppt		

Statusanzeige in den Spalten
"Verbindung" und "Messung"

Die gleichen Informationen können Sie auch im Werkzeugfenster **Details** sehen ("Messstatus", "Verbindungsstatus"):



Details	
Gerät für Messung aus...	<input checked="" type="checkbox"/>
Gerätename	T_126678_CS_7008_1
Geräteseriennummer	126678
Gerätespezifikation	imc C Series
Gerätesteuerung	Verbinden
Messstatus	gestoppt
Verbindungsstatus	getrennt

Statusanzeige im "Details" Fenster

7.6 Informationen und Tipps

7.6.1 Parametersatz

Was ist ein Parametersatz?

Ein Parametersatz ist eine Ansammlung von Parametern, der für verschiedene Zwecke verwendbar ist. Mögliche Parameter sind **Einstellwerte für die Geräte- und Kanalkonfiguration**, sowie **Metadaten** und **Variablenwerte**.



Beispiel

Beispiel: Kanalkonfiguration

Kanalname	Speichern (PC)	Abtastzeit	Messdauer	...
Kanal_001	True	1 ms	40 s	...
Kanal_002	True	100 ms	10 s	...

Beispiel: Metadaten

Firmenname	Prüfobjekt-Nr.	Prüfteile-Nr.	Prüfstandsfoto	Hinweis
Meine Firma	X1	X1_123	.\Bild1.png	speed test 1

Beispiel: Variablenwerte

Name	Kategorie	Wert	Typ	...
DisplayVar_01	DisplayVar	1	System.Single	...
DisplayVar_02	DisplayVar	10	System.Single	...
DisplayVar_03	DisplayVar	777	System.Single	...

Die Parameter können in eine Datei exportiert werden. Diese ist in den meisten Fällen mit einem Text-Programm oder mit EXCEL lesbar und beschreibbar (es stehen verschiedene Datentypen zur Verfügung: siehe *Exportformate*). Die Parameter können so bearbeitet werden und zu einem späteren Zeitpunkt wieder importiert werden. Beachten Sie bitte beim Bearbeiten die Punkte unter: [Bearbeiten des Parametersatzes](#) ²⁴³.

Wofür kann man einen Parametersatz benutzen?

Parametrierung der Geräte- und Kanalkonfiguration über den Inhalt der Datei

Auf verschiedene Wege können Sie die Datei importieren und so das Messgerät konfigurieren. Sie können mehrere Parametersätze ablegen und in Abhängigkeit von den Anforderungen einen bestimmten Parametersatz davon immer vor dem Start der Messung importieren.

So können Sie die Konfiguration des Messgerät und der Kanäle immer korrekt anpassen, ohne jedes mal die Konfiguration per Hand editieren zu müssen.

Initialisierung von Variablenwerte über den Inhalt der Datei

So wie Sie die Gerätekonfiguration parametrisieren können, können Sie auch Variablenwerte initialisieren. In den Dateien stehen Variablenwerte, die Sie zu einem gewünschten Zeitpunkt importieren können.

Sicherung der Konfiguration in einer Datei als Dokumentation zum Experiment

Zur Dokumentation zu den Messdaten oder zum Experiment können Sie die Parametersätze mit der Geräte-/Kanalkonfiguration oder aktuellen Variablenwerten ablegen. Diese können von allen eingesehen werden, ohne, dass imc STUDIO gestartet oder installiert sein muss. Eine weitere Möglichkeit der Dokumentation ist ein [Report](#)^[305]. Reports können von verschiedenen Konfigurationen erstellt werden.

Metadaten zum Experiment oder zur Messung

Metadaten können Sie zum Experiment oder zur Messung speichern. Experiment-Metadaten werden in den Projekt-Dialogen zum selektierten Experiment angezeigt und Messungs-Metadaten im Daten-Browser zur Messung. So können Sie danach filtern und sortieren.



Hinweis

Trigger-Einstellungen und imc HiL-/Applikations-Modul-Zuordnungen

Trigger-Einstellungen und imc HiL-/Applikations-Modul-Zuordnungen können nicht sinnvoll per Parametersatz exportiert werden.

Was kann ein Parametersatz beinhalten

Inhalt	Beschreibung
Texte und Zahlen	z.B. Geräte und Kanal Konfiguration (Gerätename, Kanalname, Anschluss, Kopplung, Abtastrate, ...), Metadaten (Hinweis, E-Mail Adresse, Datum), Text- und numerische Variablenwerte
Pfade	z.B. Metadaten: Angaben zur Projektdokumentation, Bilder. Wird ein Parametersatz erzeugt in dem Bilder oder Dokumente enthalten sind. Werden diese in einem zusätzlichen Ordner abgelegt. Der Ordnername entspricht dem Dateinamen mit dem Namenszusatz: ".data". Die Pfadangaben verweisen relativ zu der Datei. Beim Import werden die Pfade aufgelöst und die Datei kann so importiert werden.

Dateiformate

Verschiedene Dateiformate stehen zur Verfügung. Jedes Format hat seine Vorteile, die entsprechend der Anwendung gewählt werden sollten

Format	Beschreibung
Parametersatz Dateien (*.csv)	Tab-getrennte Text-Datei. Gut lesbar mit EXCEL.
Horizontale Parametersatz Dateien (*.csv)	Tab-getrennte Text-Datei. Gut lesbar mit EXCEL.
Parametersatz Dateien (*.txt)	Besonders geeignet für Metadaten, die nur eine Zeile haben (z.B. für die Setup-Seite <i>Dokumentation</i>). Gut lesbar mit jedem Text-Programm
XML Dateien (*.xml)	Enthält erweiterte Informationen für den Import, so dass die Zieltabelle, die Sprache und der Datenpool immer korrekt erkannt wird.

Parametersatz exportieren über

Kommando: Parametersatz exportieren

Das Kommando: "**Parametersatz exportieren**" ermöglicht es automatisiert die Parameter zu gewünschten Zeiten und mit einer vorher generierten Einstellung zu exportieren.

Es stehen vorgefertigte Export-Konfigurationen zur Verfügung, wie "Alle Messdatenkanäle" (Variablenwerte der aktiven Kanäle) oder "Alle Messdatenkanäle und Einstellungen" (Variablenwerte der aktiven Kanäle und Kanaleinstellungen aller analogen-Kanäle). Oder Sie können manuell auswählen welche Variablenwerte und Einstellungen exportiert werden sollen.

Menüband: Projekt > Importieren/Exportieren > Exportieren > Exportieren von Parametersätzen

Entspricht dem Kommando: "Parametersatz exportieren", mit der Einschränkung, dass es keine vorgefertigten Konfigurationen gibt und der Export ausgeführt wird, wenn Sie den Dialog beenden.

Menüband: Setup-Konfiguration > Konfiguration exportieren

Die Funktion stellt verschiedene Exportmöglichkeiten bereit. Exportiert werden in den meisten Auswahlmöglichkeiten nur die Parameter der vorhandenen Tabelle (Inhalt der Spalten und Zeilen) der aktuell geöffneten Setup-Seite. Die Tabelle ist mit einer sogenannten [Tabellenbeschreibung](#)²⁹⁴ verbunden. In der Tabellenbeschreibung wird definiert, welche Parameter vorhanden sind (z.B. Kanalname, Kanalstatus, ...). In der Tabelle werden nicht alle Parameter angezeigt, die möglich wären. Daher gibt es verschiedene Exportmöglichkeiten um nur die sichtbaren, selektieren oder auch unsichtbaren Parameter zu exportieren.

Auswahl	Beschreibung
Alle Spalten der Tabelle auf der aktuellen Seite	Exportiert werden alle Parameter, die in der Tabellenbeschreibung definiert sind.
Sichtbare Spalten auf der aktuellen Seite	Exportiert werden alle Parameter, die auf der Seite zu sehen sind. Dazu gehören alle Spalten in der Tabelle, aber auch alle Parameter in den Dialogen und auf weiteren Tabs (z.B. die drei Tabs auf der Seite: "Kanalabgleich")
Selektierte Spalten der aktuellen Seite	Exportiert werden alle Parameter, die selektiert sind für alle Kanäle/Variablen.
Selektierte Spalten und Zeilen der aktuellen Seite	Exportiert werden alle Parameter, die selektiert sind nur für die selektierten Kanäle/Variablen.
Abgleicheinstellungen	<p>Exportiert werden die Abgleichwerte unabhängig der selektierten Setup-Seite.</p> <p>Im Experiment werden die durchgeführten Abgleiche für die verschiedene Einstellungen gespeichert. Aus diesem Grund werden die Abgleichwerte z.B. für jeden Messbereich in dieselbe Datei exportiert. Siehe dazu die genaue Erklärung unter "Export von Abgleichwerten (Tarierung, Skalierung, Brücke, ...)".</p> <p>Beim Import werden, entsprechend des eingestellten Messbereichs, die passenden Abgleichseinstellungen importiert.</p>
Spalten manuell auswählen	<p>Ein Dialog zur Auswahl der gewünschten Spalten erscheint. Wählen Sie in dem Dialog alle Parameter aus, die Sie exportieren möchten.</p> <p>Exportiert werden alle gewählten Parameter.</p>



Hinweis

Export von Abgleichwerten

Werden Parameter importiert, die relevant für den Abgleich sind, kommt es zu inkonsistenten Zuständen, wenn nicht alle Parameter für den Abgleich dazu passen. Z.B. wenn nur die Kompensationswerte importiert werden. Deshalb wird beim Exportieren dieser Werte darauf geachtet, dass alle Abgleichsinformationen vorhanden sind, wenn eine dieser relevanten Spalten exportiert werden.

In allen Auswahlmöglichkeiten wird auch die Spalte "Abgleich Information" exportiert, sobald eine relevante Abgleichspalte enthalten ist. Ausnahme: "Spalten manuell auswählen", hier wird nur exportiert, was wirklich ausgewählt ist.

Weiterhin ist es möglich die Export-Datei manuell zu bearbeiten, wodurch die Abgleichsinformationen inkonsistent werden können.

Parametersatz importieren über

Kommando: Parametersatz importieren

Das Kommando: "**Parametersatz importieren**" ermöglicht es automatisiert die Parameter zu gewünschten Zeiten und mit einer vorher generierten Einstellung zu importieren. Sie können auswählen aus welcher Datei welche Variablenwerte und/oder Einstellungen importiert werden sollen.

Menüband: Projekt > Importieren/Exportieren > Importieren > Importieren von Parametersätzen

Entspricht dem Kommando: "Parametersatz importieren", mit der Einschränkung, dass der Import ausgeführt wird, wenn Sie den Dialog beenden.

Menüband: Setup-Konfiguration > Konfiguration importieren

Entspricht dem Kommando: "Parametersatz importieren", mit der Einschränkung, dass der Import ausgeführt wird, wenn Sie den Dialog beenden. Importiert wird alles unabhängig der geöffneten Setup-Seite.

Parametersatzimport-Spalte

Mit der "*Parametersatzimport-Spalte*" können schnell unterschiedliche Einstellungen geladen werden. Mit der Auswahl von Einträgen in der Setup-Tabelle, wird automatisch die dazu gespeicherte Parametersatz (*.csv) geladen. Siehe auch [Zusatzspalten](#) ²⁷⁰ > [Parametersatzimport-Spalte](#) ²⁸⁶.



Hinweis

Variablen importieren

Für den Import von Variablen-Werten sollte anstatt des Kommando: "*Parametersatz importieren*" das Kommando "*Variablen importieren*" verwendet werden. Das Kommando ist speziell für Variablen-Werte konzipiert.

Über das Kommando: "*Parametersatz importieren*" kann unbewusst die Gerätesteuerung verändert werden.



Hinweis

Wie wird das richtige Ziel gefunden

Parametersätze werden in Form von Tabellen gespeichert. Beim Importieren von zuvor gespeicherten Parametersätzen gelten im Normalfall die folgenden Regeln:

- **Zieltabelle:** Als Zieltabelle (Tabellenbeschreibung) wird die Tabelle verwendet, in der die meisten Spalten der Parametersatztable gefunden werden. Dabei ist zu beachten, dass die Spalten anhand ihrer Anzeigenamen gefunden werden. Hierbei ist es egal, ob der kurze oder lange Anzeigenamen für eine Spalte verwendet wird.
- **Sprache:** In dem Dateinamen ist in den meisten Fällen das Sprachkürzel zu finden. Darüber kann ein Parametersatz auch aus einer anderen Sprache importiert werden (siehe "[Hinweis: Sprachkürzel](#)"^[241]).
- **Geräte-/Kanalkonfiguration oder Datenpool (Variablenwerte):** Der Datenpool wird als Ziel erkannt, sobald in der Parametersatztable mindestens die Spalten "Name" und "Wert" vorhanden sind.
- **Zielzeile:** Die Zielzeilen der zu importierenden Parameter werden anhand der Namen der entsprechenden Elemente gesucht. (Siehe [Zuordnung für Import und Export](#)"^[241])
- Existiert in einer Zieltabelle nur eine Zeile (z.B. Experimentbeschreibung), so wird immer eine Zeile aus der Parametersatztable importiert.

Wird als Dateiformate XML gewählt, werden weitere Parameter mit exportiert, so dass die Zieltabelle, die Sprache und der Datenpool immer korrekt erkannt wird.



Hinweis

Sprachkürzel

Die csv-Dateien sind Sprachunabhängig gestaltet. Interne Bezeichnungen werden nicht verwendet, so dass sie gut lesbar sind. Im Dateiname wird automatisch ein Sprachkürzel angehängt. Somit kann beim import erkannt werden, für welche Sprache die Datei erzeugt wurde. Darüber hinaus kann ein Parametersatz auch aus einer anderen Sprache importiert werden (solange die Quellsprache installiert ist).

Erkennung der Sprache: Ist das Kürzel nicht vorhanden wird die Sprache mit den meisten übereinstimmenden Titeln als Quellsprache verwendet.

Sonderfall: Der Sprachkürzel existiert nicht, doch es existieren parallel mehrere passende Dateien.

Wird beim Import eine Datei nur mit der Endung ".csv" ohne Sprachkürzel angegeben, wird automatisch nach gültigen Dateien mit Sprachkürzel gesucht (Dateiname.Sprache.csv). Wenn eine entsprechende Datei vorhanden ist, wird sie importiert.

Wenn mehrere solcher Dateien existieren (verschiedene Sprachen) wird bevorzugt die Datei mit der aktuellen Sprache verwendet. Wenn diese nicht vorhanden ist, wird die importiert, die zuerst gefunden wurde. Das Kommando erzeugt eine Information im Logbuch, welche Datei importiert wurde.

Zuordnung für Import und Export

Zuordnung: Import

Hier können Sie auswählen, nach welchen Parametern importiert werden soll. Mindestens ein Parameter muss als Zuordnung verwendet werden um sicherzustellen, dass die Parameter auch dem gewünschten Kanal zugeordnet werden.

Auswahl	Beschreibung
Namenszuordnung	<p>Für alle Parameter (alle Tabellenbeschreibungen) werden die Einstellungen importiert. Dabei wird die Zuordnung anhand des Namens vorgenommen.</p> <p>Das heißt: Alle Parameter einer Quell-Zeile (aus dem Parametersatz) werden auf eine Zeile in dem Ziel importiert, wenn der Parameter Name in der Quelle und im Ziel identisch sind.</p> <p>Besonderheit: Enthält der Parametersatz die Spalten: Name und Kanalname mit unterschiedlichen Namen: In diesem Fall wird weiterhin die Spalte Name für die Zuordnung genutzt, die Spalte Kanalname jedoch zum setzen des neuen Namens! In dem Fall kann man über die Namenszuordnung den Namen anpassen. Das bedeutet aber, dass dieser Parametersatz nicht mehr verwendet werden kann, da der vorherige Name nun nicht mehr existiert. Auf diesem Weg können Sie z.B. die Kanalnamen initialisieren. Über einen zweiten Parametersatz dann die Parameter der neuen Namen zuweisen.</p>
Kanäle nach Anschluss und Geräteseriennummer importieren	<p>Für alle Kanäle/Variablen (Parameter der Tabellenbeschreibung: Kanäle) werden die Einstellungen importiert. Dabei wird die Zuordnung anhand der Anschlussbezeichnung und der Geräteseriennummer vorgenommen.</p> <p>Hinweis: Diese Auswahl ist bei der Verwendung von mehreren Geräten der Auswahl "<i>Kanäle nach Anschluss importieren</i>" vorzuziehen, da jede Anschlussbezeichnung pro Gerät eindeutig ist. Nachteil: so können Parameter nicht anderen Geräten zugeordnet werden. Editieren Sie gegebenenfalls vorher die Parameter um die Seriennummer dem Zielgerät anzupassen.</p>
Kanäle nach Anschluss importieren	<p>Für alle Kanäle/Variablen (Parameter der Tabellenbeschreibung: Kanäle) werden die Einstellungen importiert. Dabei wird die Zuordnung anhand der Anschlussbezeichnung vorgenommen.</p> <p>Hinweis: Bei der Verwendung von mehreren Geräten ist die Anschlussbezeichnung nicht immer eindeutig. Sie kann bei allen Geräten vorkommen. Verwenden Sie diese Einstellung nur bei der Verwendung von einem Gerät.</p>
...	Wählen Sie eine selbstdefinierte Zuordnung. Siehe " Zuordnung - Anpassen des Standardverhaltens " ^[248] .

Zuordnung: Export

Hier können Sie auswählen, was exportiert werden soll.

Auswahl	Beschreibung
Alle Messdatenkanäle	Alle Variablen mit dem Kanaltyp: " Analoge Eingänge " werden exportiert.
Alle Messdatenkanäle und Einstellungen	Alle Inhalte der Tabellenbeschreibung: " Analoge Kanäle " werden exportiert und alle Variablen mit dem Kanaltyp: " Analoge Eingänge " werden exportiert.
...	Wählen Sie eine selbstdefinierte Zuordnung. Siehe " Zuordnung - Anpassen des Standardverhaltens " ^[248] .

Bearbeiten des Parametersatzes

Programm	Beschreibung
Bearbeitung durch einen Texteditor (Notepad, Notepad++, ...):	Hier gibt es keine bekannten Einschränkungen.
Bearbeitung einer csv-Datei durch EXCEL	<p>Laden Sie die Datei in EXCEL per Doppelklick oder über das Menü von EXCEL. Falls der Textkonvertierungsassistent von EXCEL erscheint, wählen Sie als Trennzeichen den "Tabstopp".</p> <p>Wenn Sie nach vorgenommenen Änderungen in EXCEL die Datei speichern, erscheint die Meldung: <i>"Die Datei kann Merkmale enthalten, die mit Unicode Text nicht kompatibel sind. Möchten Sie die Arbeitsmappe in diesem Format speichern?"</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Betätigen Sie "Ja" <p>Beim Schließen von EXCEL erscheint wiederum eine Meldung: <i>"Sollen Ihre Änderungen gespeichert werden?"</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Betätigen Sie "Nicht speichern" <p>Folgende Formate sind nicht geeignet, da sie automatisch mit dem Trennzeichen ";" speichern:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CSV (Trennzeichen-getrennt) (*.csv) • CSV (Macintosh) (*.csv) • CSV (MS-DOS) (*.csv) <p>Bekannte Probleme:</p> <p>Wenn nicht anders eingestellt und keine Einheit mit angegeben wird, werden Zahlen mit dem Dezimaltrennzeichen: <i>Dezimalpunkt</i> in EXCEL automatisch als Datum erkannt und umgewandelt. Stellen Sie in dem Fall die Formatierung der Zelle auf "Text". Oder verwenden Sie in der Eingabe das <i>Dezimalkomma</i> als Trennzeichen.</p>
Bearbeitung einer csv-Datei durch OpenOffice oder LibreOffice	<p>Laden Sie die Datei per Doppelklick oder über das Menü des Programms. Falls der Textimport-Assistent erscheint, wählen Sie als Trennzeichen/Trennoption: "Tabulator".</p> <p>Wenn Sie nach vorgenommenen Änderungen die Datei speichern, erscheint eine Meldung nach dem Speicherformat.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betätigen Sie "Aktuelles Format beibehalten" <p>Bekannte Probleme:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Zeichen ' wird beim Überarbeiten als interne Zeichen verwendet und gelöscht, wenn es am Anfang einer Zelle steht. Z.B. als Einheit für "Fuß" und "Winkelminute". • Wenn nicht anders eingestellt und keine Einheit mit angegeben wird, werden Zahlen mit dem Dezimaltrennzeichen: <i>Dezimalpunkt</i> automatisch als Datum erkannt und umgewandelt. Stellen Sie in dem Fall die Formatierung der Zelle auf "Text". Oder verwenden Sie in der Eingabe das <i>Dezimalkomma</i> als Trennzeichen.

7.6.1.1 Parametersatz in der Anwendung

Faktor, Offset, Einheit und den Kanalnamen aus einer CSV laden

Mit diesem Beispiel wird gezeigt, wie Sie verschiedene Einstellungen zielgerichtet importieren. Das Beispiel können Sie an die benötigten Parameter anpassen.

Erzeugen Sie sich zuerst eine csv-Vorlage aus einem Export von allen Parametern.

Wechseln Sie auf die Setup-Seite: "*Analoge Kanäle*" und führen Sie einen Export durch:

Menüband	Ansicht
Setup-Konfiguration > Konfiguration exportieren ()	Complete

Wählen Sie für den Export "*Alle Spalten der Tabelle auf der aktuellen Seite*". Exportiert werden alle Parameter, die in der Tabellenbeschreibung definiert sind. Schließen Sie den Export ab und erzeugen Sie so eine Datei mit dem Dateityp "*Parametersatz Datei (*.csv)*".

Editieren in EXCEL

Öffnen Sie die csv Datei mit EXCEL

- Löschen Sie alle Spalten bis auf folgende: "*Name*", "*Kanalname*", "*Einheit*", "*Skalierungsoffset*" und "*Skalierungsfaktor*"
- Löschen Sie zudem alle Zeilen, bis auf die gewünschten analogen Kanäle.
- Beachten Sie bitte die automatischen Formatierungen bei EXCEL (siehe "[Bearbeiten des Parametersatzes](#)"²⁴³): Stellen Sie die "*Formatierung*" der Spalten: Skalierungsoffset und Skalierungsfaktor auf "*Text*"
- Ändern Sie nun die Werte. Hier ein Beispiel:

Name	Kanalname	Einheit	Skalierungsoffset	Skalierungsfaktor
Kanal_001	Messpunkt_1_Spannung	V	5	1
Kanal_002	Messpunkt_2_Geophon	m/s	0	0,05076
Kanal_003	Messpunkt_3_Geophon	m/s	0 m/s	0,05076 m/s/V

Hinweise zu den Beispielwerten:

- Die Spalte "*Name*" wird für die Zuordnung beim Import verwendet.
- Die Spalte "*Kanalname*" wird für den neuen Namen verwendet.
- Die Spalte "*Skalierungsoffset*" ist abhängig von der Einheit und die Spalte "*Skalierungsfaktor*" zusätzlich noch vom Messmodus. In dem Beispiel würde der Import von Kanal_003 nicht funktionieren, wenn der Messmodus auf einer Brücke steht. In diesem Fall müsste die Einheit für den Faktor z.B. auf "*m/s/\"mV/V\"*" stehen.
Wie Sie an Kanal_002 sehen, können Sie die Einheit auch weg lassen.

Speichern Sie die csv Datei. Beachten Sie auch hier die Hinweise zu EXCEL (siehe "[Bearbeiten des Parametersatzes](#)"²⁴³):

Beim Speichern erscheint die Meldung;

"Einige Features in der Arbeitsmappe gehen möglicherweise verloren, wenn Sie sie als Unicode-Text speichern. Möchten Sie das Format trotzdem verwenden?"

- Betätigen Sie "Ja"


Beim Schließen von EXCEL erscheint wiederum eine Meldung:

"Sollen Ihre Änderungen gespeichert werden?"

- Betätigen Sie "Nicht speichern"

Import in imc STUDIO

Führen Sie einen Import durch:

Menüband	Ansicht
Setup-Konfiguration > Konfiguration importieren ()	Complete

Verwenden Sie als Mapping die "Namenszuordnung"

Beschränkter Import von Parametern z.B. ohne den Kanalnamen

Anforderung: In einem Parametersatz finden Sie viele Parameter, die immer mit importiert werden. Das ist jedoch nicht immer gewünscht.

Mögliche Lösungen: Sie können z.B. die Parametersatz-Datei editieren und alle unerwünschten Parameter löschen.

Wenn man das einmalig machen muss, ist das der einfachste Weg. Wird jedoch in regelmäßigen Abständen eine neue Datei über den Export erzeugt, ist es oft zeitsparender den **Importmechanismus anzupassen**.

Folgend finden Sie ein Beispiel für den Import von Abgleich-Werten.



Beispiel

Beim Import von Abgleichwerten sollen nicht alle Parameter importiert werden

Der Abgleich ist abhängig von verschiedenen Parametern, wie z.B. Messbereich und Messmodus. Andere Parameter, wie der Kanalname, der Kommentar, die Speichereinstellungen, ... sollen jedoch nicht importiert werden.

In einer speziellen Anwendung werden die Abgleich-Werte regelmäßig exportiert. Somit können sie in allen Experimenten für das eine Gerät verwendet werden. Wenn benötigt, soll die Datei importiert werden, ohne sie immer editieren zu müssen. Dafür muss einmalig der "[Zuordnungs](#)"¹⁶⁴³-Mechanismus angepasst werden.

Zuordnung:

In der Zuordnungs-Vorschrift können Sie auswählen, wonach importiert wird. Zudem können Sie andere Beschränkungen definieren.

Das heißt: Die **Abgleich-Parameter** mit der **Anschlussbezeichnung "[01] IN01"** (aus der Zeile in dem Parametersatz) werden dem **Gerät mit der entsprechenden Seriennummer** in der **Zeile mit der Anschlussbezeichnung "[01] IN01"** zugewiesen. Das passiert nun mit jedem Parameter. Ausnahme: Kanalname, dieser Parameter wird übersprungen.

Information zur Zuordnung:

Jede definierte Zuordnung wird in einer xml-Datei abgelegt.

Vorhandene Zuordnungen für die Parametersatz-Kommandos finden Sie nach der Installation unter folgendem Pfad (abhängig von der Installation und evtl. der Version): (Tastenkürzel <win> +r)

```
shell:common appdata\imc\imc STUDIO\Applications\_1\Extensions\Parameterset
```

In dem entsprechenden Import oder Export Verzeichnis liegen die verwendeten Zuordnungsdateien.

Verändern Sie bitte nicht die Originaldateien! Wenn Sie eigene Dateien dort ablegen, stehen diese dem Import/Export zur Verfügung.

Eine genaue Beschreibung finden Sie im Kapitel: "[Zuordnung - Anpassen des Standardverhaltens](#)"^[248]



Weitere Konfiguration für den Import, Beispiele und Ideen finden Sie auch in dem Kapitel. Sie können den Import z.B. auf Kanal-Typen begrenzen, oder weitere Parameter aus dem Import ausschließen (wie z.B. die Speicher-Konfiguration)

Gehen Sie wie folgt vor:

Am besten kopieren Sie sich eine der vorhandenen Dateien und öffnen Sie diese mit einem Texteditor (z.B. Notepad++)

Der Name der neuen Datei muss folgend enden: ".mapping.xml"; z.B.
Balancing_ConnectorAssignment.mapping.xml

Kopieren Sie folgenden Text in die Datei (achten Sie bitte darauf, dass evtl. ein Zeilenumbruch durch das Kopieren für die langen Zeilen entfernt werden muss):

```
<import>
  <languageblock language="de">
    <caption>
      Abgleichdaten nach Anschluss und Geräteseriennummer importieren
    </caption>
    <description>
      Für alle Kanäle werden die Abgleich Einstellungen importiert. Ignoriert
      werden Parameter, wie der Kanalname. Dabei wird die Zuordnung anhand der
      Anschlussbezeichnung und der Geräteseriennummer vorgenommen.
    </description>

    <mapping>
      <source>
        SELECT *
      </source>
      <target>
        SELECT *\Name,Kanalname WHERE Anschluss = source.Anschluss AND
        Geräteseriennummer = source.Geräteseriennummer
      </target>
    </mapping>
  </languageblock>
</import>
<import>
  <languageblock language="en">
    <caption>
      Import balance settings in accordance with the connection and device
      serial number
    </caption>
    <description>
      The balance settings are imported for all channels. The assignments are
      made according to the connector designation and the device serial number. Parameters
      such as the channel name are ignored.
    </description>

    <mapping>
      <source>
        SELECT *
      </source>
      <target>
        SELECT *\Name,Channel name WHERE Connector = source.Connector AND
        Device SN = source.Device SN
      </target>
    </mapping>
  </languageblock>
</import>
```

Nun finden Sie beim Parametersatz-Import in der Auswahl der Zuordnung einen weiteren Eintrag "*Abgleichdaten nach Anschluss und Geräteseriennummer importieren*".

Mit der folgenden Zeile definieren Sie nach den Zeichen "*"\" welche Parameter nicht importiert werden sollen.



```
<target>
  SELECT *\Name,Kanalname WHERE ...
</target>
```

Weitere Syntax-Beispiele finden Sie im Kapitel "[Zuordnung - Anpassen des Standardverhaltens](#)"^[248].

Beachten Sie bitte auch die Hinweise zu den [Sprachen](#)"^[250].

7.6.1.2 Zuordnung - Anpassen des Standardverhaltens



Hinweis

Vertiefende Hinweise

Das Kapitel dient der Vertiefung in den Import- und Exportmechanismus. In den meisten Fällen kann das Kapitel übersprungen werden.



Warnung

Die folgende Beschreibung führen zu einer Änderung des Standardverhaltens des Im- und Exports. Für die meisten Anwendungen reichen die vorhandenen Zuordnungen aus.

Bitte ändern Sie die vorhandenen Zuordnungen nicht, sondern erstellen maximal neue Zuordnungen.

Die **Zuordnung** definiert, wie der Import und Export geregelt wird, z.B: nach welchem Muster importiert wird. In diesem Kapitel finden Sie einige Beispiele für die Zuordnung. Nach diesen Mustern können Sie eigene Zuordnungen definieren, um den Import und Export nach den Anforderungen zu gestalten.

Jede definierte Zuordnung wird in einer xml-Datei abgelegt.

Vorhandene Zuordnungen für die Parametersatz-Kommandos finden Sie nach der Installation unter folgendem Pfad (abhängig von der Installation und evtl. der Version): (Tastenkürzel <win> +r)

```
shell:common appdata\imc\imc STUDIO\Applications\_1\Extensions\Parameterset
```

In dem entsprechenden Import oder Export Verzeichnis liegen die verwendeten Zuordnungsdateien.

Verändern Sie bitte nicht die Originaldateien! Wenn Sie eigene Dateien dort ablegen, stehen diese dem Import/Export zur Verfügung.

Anwendungsgebiete für den Import

Es sollen nur bestimmte Zeilen aus einer Tabelle importiert werden oder es sollen die Parameter nach anderen Kriterien als nach dem Namen zugeordnet werden.

Anwendungsgebiete für den Export

Wenn z.B. alle Kanäle exportiert werden sollen, müssen diese Ausgewählt werden und die Namen bekannt sein. Doch sobald sich die Konfiguration ändert und neue Kanäle hinzukommen muss die Export-Liste angepasst werden. Mithilfe der Export-Zuordnungsvorschriften ist es möglich alle Kanäle zu exportieren oder nur Variablen eines Typs, unabhängig wie viele es sind und welche Namen verwendet werden.

Definition einer Zuordnungsvorschrift

Diese Zuordnungsvorschrift wird in einer XML Datei mit der Endung ".mapping.xml" abgelegt. **Hierbei ist zu beachten, dass die Datei UTF-8 kodiert sein muss.** Es muss in jedem Fall die Sprache mit angegeben werden für die die Zuordnungsvorschrift zu verwenden ist.

In einer solchen Datei können beliebige Zuordnungsvorschriften, ein Name und eine Beschreibung für die Zuordnungsvorschrift angegeben werden.



Beispiel

Einleitendes Beispiel für einen Import mit Erklärungen

```
<import>
  <languageblock language="de">
    <caption>
      Hier kann eine Bezeichnung angegeben werden
    </caption>
    <description>
      Hier kann Erklärung für diese Zuordnungsvorschrift angegeben werden.
    </description>

    <mapping>
      <source>
        Hier wird definiert, welche Zeilen aus welchen Tabellen aus dem
        Parametersatz gelesen werden sollen.
      </source>
      <target>
        Hier wird definiert, auf welche Zeilen und Spalten die Daten der
        Quellzeilen abgebildet werden sollen.
      </target>
    </mapping>
  </languageblock>
</import>
```

Sprachen in der Zuordnungsvorschrift

Damit eine Zuordnung möglich ist, muss die Sprache der zu importierenden Datei und der der Software in der Zuordnungs-Datei vorhanden sein. In jedem Fall sollte Englisch als Rückfallsprache vorhanden sein, falls einige Parameter in der aktuell verwendeten Software-Sprache nicht vorhanden sind.

Erstellen Sie für jede Sprache einen eigenen **languageblock**-Block.



Beispiel

Beispiel **languageblock**-Block

```
<import>
  <languageblock language="de">
    <caption>
      ...
    </caption>
    ...
  </languageblock>
  <languageblock language="en">
    ...
  </languageblock>
  <languageblock language="fr">
    ...
  </languageblock>
  <languageblock language="ja">
    ...
  </languageblock>
  <languageblock language="zh-CN">
    ...
  </languageblock>
  <languageblock language="zh-TW">
    ...
  </languageblock>
  ...
</import>
```

Syntax-Beispiele für den Import:

Syntax <source>	Beschreibung
<code>SELECT * FROM Kanäle</code>	<p>Aus der Quelldatei werden alle Zeilen für den Import verwendet, die der Tabellenbeschreibung Kanäle zugeordnet werden konnte.</p> <p>Geräte- und andere Parameter anderer Tabellenbeschreibungen werden nicht importiert.</p>
<code>SELECT *</code>	<p>Aus der Quelldatei werden alle Zeilen für den Import verwendet.</p>
<code>SELECT * FROM Kanäle WHERE Name = 'Mein_Vorlagenkanal_Brücke'</code>	<p>Aus der Quelldatei werden alle Zeilen für den Import verwendet</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die der Tabellenbeschreibung Kanäle zugeordnet werden konnte 2. und für den Parameter: Name den Wert Mein_Vorlagenkanal_Brücke eingetragen haben.
Syntax <target>	Beschreibung
<code>SELECT * WHERE Name = source.Name</code>	<p>Alle Parameter einer Quell-Zeile werden auf eine Zeile in dem Ziel importiert, wenn der Parameter Name in der Quelle und im Ziel identisch sind.</p>
<code>SELECT * WHERE Anschluss = source.Anschluss</code>	<p>Alle Parameter einer Quell-Zeile werden auf eine Zeile in dem Ziel importiert, wenn der Parameter Anschluss in der Quelle und im Ziel identisch sind.</p>
<code>SELECT * WHERE Anschluss = source.Anschluss AND Geräteseriennummer = source.Geräteseriennummer</code>	<p>Alle Parameter einer Quell-Zeile werden auf eine Zeile in dem Ziel importiert,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. wenn der Parameter Anschluss in der Quelle und im Ziel identisch sind und 2. wenn der Parameter Geräteseriennummer in der Quelle und im Ziel identisch sind und
<code>SELECT *\Name,Kanalname WHERE Kopplung = 'Vollbrücke'</code>	<p>Alle Parameter einer Quell-Zeile werden auf eine Zeile in dem Ziel importiert, wenn der Parameter Kopplung in dem Ziel Vollbrücke ist.</p> <p>Die Parameter Name und Kanalname werden ignoriert und nicht im Ziel gesetzt.</p>



Beispiel

Import 1: Kanäle - Namenszuordnung

Aus der Quelldatei werden alle Zeilen für den Import verwendet, die der Tabellenbeschreibung **Kanäle** zugeordnet werden kann.

Es wird jede Zeile im Parametersatz auf eine Zeile in der Zieltabelle abgebildet, die den gleichen **Namen** trägt, wie die Quellzeile.

```
<import>
  <languageblock language="de">
    <caption>
      Kanaele - Namenszuordnung
    </caption>
    <description>
      Die Kanaele der Kanaltabelle werden nach ihren Namen zugeordnet
    </description>

    <mapping>
      <source>
        SELECT * FROM Kanäle
      </source>
      <target>
        SELECT * WHERE Name = source.Name
      </target>
    </mapping>
  </languageblock>
</import>
```



Beispiel

Import 2: Namenszuordnung

Ähnlich dem Beispiel 1.

Aus der Quelldatei werden alle Zeilen für den Import verwendet. Nicht nur für die Tabellenbeschreibung: **Kanäle**.

Es wird jede Zeile im Parametersatz auf eine Zeile in der Zieltabelle abgebildet, die den gleichen **Namen** trägt, wie die Quellzeile.

```
<import>
  <languageblock language="de">
    <caption>
      Namenszuordnung
    </caption>
    <description>
      Alle Parameter werden nach ihren Namen zugeordnet.
    </description>

    <mapping>
      <source>
        SELECT *
      </source>
      <target>
        SELECT * WHERE Name = source.Name
      </target>
    </mapping>
  </languageblock>
</import>
```




Beispiel

Import 3: Kanäle nach Anschluss importieren

Datei: ConnectorAssignment_one_Device.mapping.xml

Aus der Quelldatei werden alle Zeilen für den Import verwendet.

Für alle Kanäle werden die Einstellungen importiert. Dabei wird die Zuordnung anhand der Anschlussbezeichnung vorgenommen. Es wird jede Zeile im Parametersatz auf eine Zeile in der Zieltabelle abgebildet, die die gleiche **Anschlussbezeichnung** trägt, wie die Quellzeile.

```
<import>
  <languageblock language="de">
    <caption>
      Kanäle nach Anschluss importieren
    </caption>
    <description>
      Für alle Kanäle werden die Einstellungen importiert. Dabei wird die
      Zuordnung anhand der Anschlussbezeichnung vorgenommen.
    </description>

    <mapping>
      <source>
        SELECT *
      </source>
      <target>
        SELECT * WHERE Anschluss = source.Anschluss
      </target>
    </mapping>
  </languageblock>
</import>
```



Beispiel

Import 4: Kanäle nach Anschluss und Geräteseriennummer importieren

Datei: ConnectorAssignment.mapping.xml

Aus der Quelldatei werden alle Zeilen für den Import verwendet.

Für alle Kanäle werden die Einstellungen importiert. Dabei wird die Zuordnung anhand der Anschlussbezeichnung und der Geräteseriennummer vorgenommen. Es wird jede Zeile im Parametersatz auf eine Zeile in der Zieltabelle abgebildet, die die gleiche **Anschlussbezeichnung** und **Seriennummer** trägt, wie die Quellzeile.

```
<import>
  <languageblock language="de">
    <caption>
      Kanäle nach Anschluss und Geräteseriennummer importieren
    </caption>
    <description>
      Für alle Kanäle werden die Einstellungen importiert. Dabei wird die
      Zuordnung anhand der Anschlussbezeichnung und der Geräteseriennummer vorgenommen.
    </description>

    <mapping>
      <source>
        SELECT *
      </source>
      <target>
        SELECT * WHERE Anschluss = source.Anschluss AND Geräteseriennummer =
        source.Geräteseriennummer
      </target>
    </mapping>
  </languageblock>
</import>
```



Beispiel

Import 5

Diese Zuordnungsvorschrift besteht aus zwei Teilen. Zuerst wird die Zeile des Parametersatzes eingelesen, die für die Kanaltabelle importiert wurde und den Namen "Mein_Vorlagenkanal_Brücke" trägt. Danach wird diese Zeile auf alle Zeilen in der Zieltabelle abgebildet, die als Kopplung "Vollbrücke" eingestellt haben.

Im zweiten Schritt wird die Zeile des Parametersatzes eingelesen, die für die Kanaltabelle importiert wurde und den Namen "Mein_Vorlagenkanal_DC" trägt. Danach wird diese Zeile auf alle Zeilen in der Zieltabelle abgebildet, die als Kopplung "DC" eingestellt haben.

In beiden Fällen werden Name und Kanalname im Ziel nicht gesetzt.

```
<import>
  <languageblock language="de">
    <caption>
      Analogkanäle initialisieren
    </caption>
    <description>
      Für alle Analogkanäle eine Grundkonfiguration erstellen.
    </description>

    <mapping>
      <source>
        SELECT * FROM Kanäle WHERE Name = 'Mein_Vorlagenkanal_Brücke'
      </source>
      <target>
        SELECT *\Name,Kanalname WHERE Kopplung = 'Vollbrücke'
      </target>
    </mapping>

    <mapping>
      <source>
        SELECT * FROM Kanäle WHERE Name = 'Mein_Vorlagenkanal_DC'
      </source>
      <target>
        SELECT *\Name,Kanalname WHERE Kopplung = 'DC'
      </target>
    </mapping>
  </languageblock>
</import>
```



Beispiel

Beispieldateien für Beispiel Import 5

Beispiel csv-Datei

Name	Kanalstatus	Messmodus	Kopplung	Messbereich
Mein_Vorlagenkanal_Brücke	aktiv	Spannung	Vollbrücke	±100 "mV/V"
Mein_Vorlagenkanal_DC	aktiv	Spannung	DC	±5 V
Mein_Kanal_ohne_Wirkung	aktiv	Spannung	Viertelbrücke	±10 "mV/V"

Beispiel: Kanal-Konfiguration vor dem Import

Name	Kanalstatus	Messmodus	Kopplung	Messbereich
Kanal_001	passiv	Spannung	DC	±1 V
Kanal_002	passiv	Spannung	DC	±1 V
Kanal_003	passiv	Spannung	DC	±1 V
Kanal_004	passiv	Spannung	Viertelbrücke	±1000 "mV/V"
Kanal_005	passiv	Spannung	Viertelbrücke	±1000 "mV/V"
Kanal_006	passiv	Spannung	Vollbrücke	±1000 "mV/V"
Kanal_007	passiv	Spannung	Vollbrücke	±1000 "mV/V"
Kanal_008	passiv	Spannung	Vollbrücke	±1000 "mV/V"

Beispiel: Kanal-Konfiguration nach dem Import

Name	Kanalstatus	Messmodus	Kopplung	Messbereich
Kanal_001	aktiv	Spannung	DC	±5 V
Kanal_002	aktiv	Spannung	DC	±5 V
Kanal_003	aktiv	Spannung	DC	±5 V
<i>Kanal_004</i>	<i>passiv</i>	<i>Spannung</i>	<i>Viertelbrücke</i>	<i>±1000 "mV/V"</i>
<i>Kanal_005</i>	<i>passiv</i>	<i>Spannung</i>	<i>Viertelbrücke</i>	<i>±1000 "mV/V"</i>
Kanal_006	aktiv	Spannung	Vollbrücke	±100 "mV/V"
Kanal_007	aktiv	Spannung	Vollbrücke	±100 "mV/V"
Kanal_008	aktiv	Spannung	Vollbrücke	±100 "mV/V"

Die Namen werden ignoriert. Die Kanäle: "Kanal_004" und "Kanal_005" bleiben, wie sie sind, da die Kopplung "Viertelbrücke" nicht in der Zuordnungsvorschrift für das Ziel enthalten ist.

Die Quell-Zeile "Mein_Kanal_ohne_Wirkung" ist in der Zuordnungsvorschrift auch nicht enthalten und wird nicht als Quelle verwendet.

Syntax-Beispiele für den Export:

Syntax <source>	Beschreibung
<code>SELECT * WHERE Caption = 'Analoge Eingänge'</code>	<p>Alle Inhalte der Tabellenbeschreibung und/oder alle Variablen mit dem Kanaltyp: "Analoge Eingänge" werden exportiert.</p> <p>In dem Fall gibt es keine Tabellenbeschreibung mit dem Namen "Analoge Eingänge". Aber es gibt Variablen mit dem Kanaltyp "Analoge Eingänge".</p>
<code>SELECT * WHERE Caption = 'Analoge Eingänge' OR Caption = 'Analoge Kanäle'</code>	<p>Alle Inhalte der Tabellenbeschreibung und/oder alle Variablen mit dem Kanaltyp: "Analoge Eingänge" oder "Analoge Kanäle" werden exportiert.</p> <p>In dem Fall gibt es eine Tabellenbeschreibung mit dem Namen "Analoge Kanäle". Und es gibt Variablen mit dem Kanaltyp "Analoge Eingänge".</p>
<code>SELECT * WHERE Caption = 'Analoge Kanäle'</code>	<p>Alle Inhalte der Tabellenbeschreibung und/oder alle Variablen mit dem Kanaltyp: "Analoge Kanäle" werden exportiert.</p> <p>In dem Fall gibt es eine Tabellenbeschreibung mit dem Namen "Analoge Kanäle". Aber es gibt keine Variable mit dem Kanaltyp "Analoge Kanäle".</p>
Syntax <target>	Beschreibung
<code>SELECT *</code>	Pflichtangabe



Beispiel

Export 1: Alle Messdatenkanäle

Alle Variablen mit dem Kanaltyp: "**Analoge Eingänge**" werden exportiert.

```
<import>
  <languageblock language="de">
    <caption>
      Alle Messdatenkanäle
    </caption>
    <description>
      Es werden die Daten aller aktiven Messkanäle exportiert.
    </description>
    <mapping>
      <source>
        SELECT * WHERE Caption = 'Analoge Eingänge'
      </source>
      <target>
        SELECT *
      </target>
    </mapping>
  </languageblock>
</import>
```



Beispiel

Export 2: Alle Messdatenkanäle und Einstellungen

Alle Inhalte der Tabellenbeschreibung: "**Analoge Kanäle**" werden exportiert und alle Variablen mit dem Kanaltyp: "**Analoge Eingänge**" werden exportiert.

Unterschieden wird nur durch den Namen: "Analoge Eingänge" bzw. "Analoge Kanäle". Die Namen müssen eindeutig sein, wenn Sie für den Export verwendet werden.

```
<import>
  <languageblock language="de">
    <caption>
      Alle Messdatenkanäle und Einstellungen
    </caption>
    <description>
      Es werden die Daten und Einstellungen aller aktiven Messkanäle exportiert.
    </description>

    <mapping>
      <source>
        SELECT * WHERE Caption = 'Analoge Eingänge' OR Caption = 'Analoge
Kanäle'
      </source>
      <target>
        SELECT *
      </target>
    </mapping>
  </languageblock>
</import>
```

7.6.2 Enumerator-Klasse

In einer Enumerator-Klasse wird die Zugehörigkeit von "Objekt-Gruppen" definiert (z.B. Analogen Kanälen, Display-Variablen, Geräte, ...).

Eine passende Auswahl ist z.B. bei den [Vorgabewerten](#)¹⁹⁵ wichtig, um die richtigen Ziele für die Vorgaben zu erhalten.

Enumerator-Klasse	Interner Bezeichner	Beschreibung
Experiment	eExperiment	Experiment Metadaten
Gerät	eDevice	Geräteeinstellungen
Modul	eModule	Verstärkerparameter
Bit	eSubChannel	DI-/DO-Bits (inkl. Mon-DI-Bits), Virtuelle-Bits, Ethernet-Bits, Feldbus-Bits (MFBBDIO), PV-Variablen (von DI-Ports, Analog-, Inkrementalgeber- oder Feldbus-Kanälen)
Kanal	eChannel	Analoge Kanäle, DIO-Ports, andere PV-Variablen, Virtuelle Kanäle, Display-Variablen, ...
Trigger	eTrigger	Trigger Einstellungen (Triggernamen, Triggerverknüpfung, Ereigniszahl Trigger, Triggeranzahl)
Parameter	eParameter	AppMod Blockparameter (nur Parameterwert setzbar)

7.6.3 Metadaten-Assistent

Mit Hilfe des Metadaten-Assistenten können Sie Metadaten aus dem Setup zu einer gespeicherten Messung ablegen oder auch direkt in die Kanaldatei speichern.

Menüband	Ansicht
Extras > Metadaten-Assistent (🔍)	alle

Metadaten-Assistent

Auswahl der Metadaten, die zum Start und Stopp der Messung exportiert werden sollen.

General

Setup Seite zum Export	Vorher anzeigen	Danach anzeigen
<input type="checkbox"/> Dokumentation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Kommentar nach der Messung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Kommentar vor der Messung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Experiment	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Expertenansicht

Übernehmen Abbrechen

Metadaten-Assistent in der Standardansicht

Damit die **Daten zur Messung gespeichert** werden, selektieren Sie die gewünschte Setup-Seite in der Spalte "Setup Seite zum Export". Zusätzlich können Sie die Seiten jeweils **vor dem Start der Messung** bzw. nach dem Ende der Messung **anzeigen** lassen. Selektieren Sie dazu das Kästchen der gewünschten Setup-Seite in der Spalte "Vorher anzeigen" bzw. "Danach anzeigen".



FAQ

Frage: Wie und wo werden die Metadaten gespeichert?

Antwort: Die Metadaten werden **als *.csv-Datei gespeichert**. Dazu wird im Experimentverzeichnis parallel zu den Messungen ein Verzeichnis "Meta" angelegt. Im jeweiligen **Messungsordner wird ein Link** zu der zugehörigen csv-Datei abgelegt.

Werden beim **Exportieren eines Experiments** die Messdaten exportiert, werden auch die Metadaten mitgenommen.

Frage: Können Metadaten auch auf dem Gerät gespeichert werden?

Antwort: Metadaten, die **zur Messung** gespeichert werden, werden nur auf dem PC gespeichert. Metadaten, die **in die Kanaldatei** gespeichert werden, werden auch in die Dateien geschrieben, die auf dem Gerät abgelegt werden.



Hinweis

Speicherung der Konfiguration

Die **Konfiguration des Assistenten** wird in dem jeweiligen **Experiment** gespeichert.

- Siehe auch: "[Was wird wo gespeichert?](#)"¹⁴⁹"



Hinweis

Benutzerdefinierte Messungsablage

Wenn Sie die benutzerdefinierte Messungsablage in Kombination mit Metadaten verwenden, beachten Sie bitte die Hinweise im Kapitel [Benutzerdefinierte Messungsablage](#)⁷⁶².

Verwendung der Metadaten im Panel

Möchten Sie Metadaten, die zur Messung gespeichert wurden im Panel anzeigen, können Sie diese über den Platzhalter `<MEASUREMENT.SQL|159>` abrufen.



Beispiel

"Kommentar (Start)", der zur Messung gespeichert wurde, abfragen

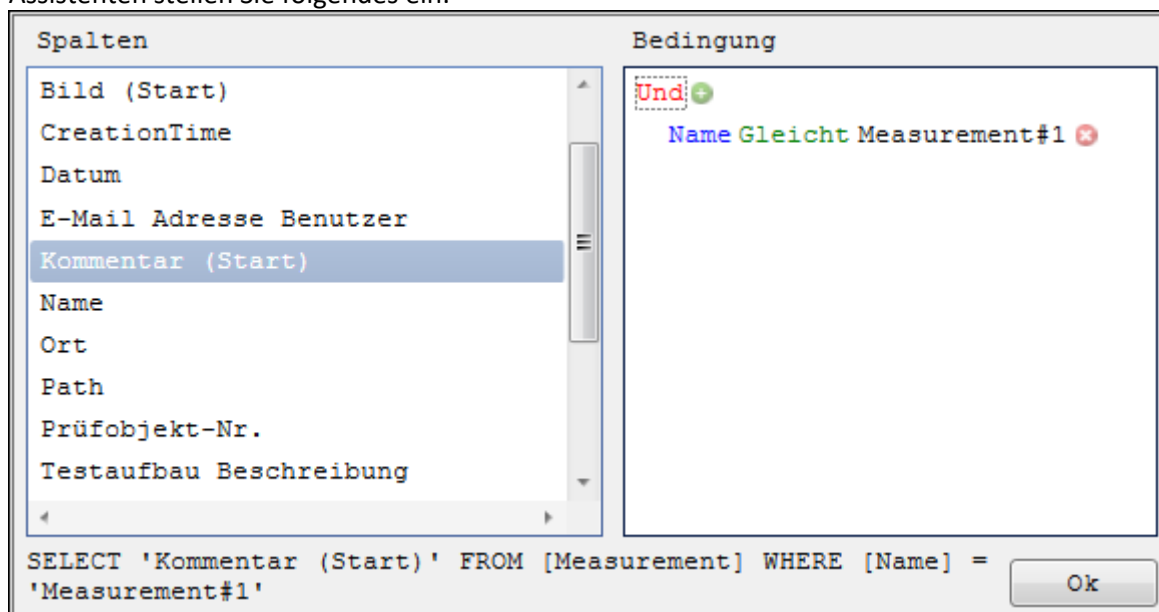
Aktivieren Sie einen Eingangskanal des Messgerätes und speichern Sie diesen auf dem PC. Öffnen Sie anschließend den Metadaten-Assistenten und stellen Sie für "**Kommentar vor der Messung**" ein, dass die Seite exportiert und vor dem Start der Messung angezeigt wird.

Führen Sie anschließend eine Messung durch. Beim Start wird die Seite als Dialog angezeigt. Geben Sie einen Text im Feld "**Kommentar (Start)**" ein und verlassen Sie den Dialog mit "**Schließen**". Lassen Sie die Messung einige Sekunden laufen und stoppen Sie sie dann.

Gehen Sie zum Daten-Browser und selektieren Sie die gespeicherte Messung, so dass diese die **Messungsnummer #1** erhält.

Sie können den gespeicherten Kommentar nun wie folgt abfragen:

- Im **Widget**: Erstellen Sie ein Textfeld der Gruppe *Automotive, Industrial oder Designer*. Öffnen Sie die Eigenschaften des Textfelds. Öffnen Sie die Eigenschaft "**Text**" und drücken Sie STRG+Leertaste, um die Platzhalterausswahl zu öffnen. Wählen Sie den Platzhalter `<MEASUREMENT.*>`. Im sich öffnenden Assistenten stellen Sie folgendes ein:



Abfragen des "Kommentar (Start)" der Messung mit der symbolischen Messungsnummer #1

- Im **Daten-Browser**: Öffnen Sie das Kontextmenü im Daten-Browser und wählen Sie "**Metadaten-Spalten hinzufügen**". Wählen Sie aus der Liste "**Kommentar (Start)**". Die Spalte wird nun im Daten-Browser eingeblendet. Der jeweilige Inhalt steht in der Zeile der Messung.

Verfügbare Setup-Seiten

Per Standardeinstellung sind die Setup-Seiten "**Dokumentation**", "**Experiment**", "**Kommentar vor der Messung**" und "**Kommentar nach der Messung**" im Metadaten-Assistent verfügbar.



Frage: Kann ich weitere Setup-Seiten verfügbar machen?

Antwort: Ja (ab imc STUDIO Developer).

Ob Setup-Seiten im Assistenten angezeigt werden oder nicht, wird über eine Eigenschaft der jeweiligen Setup-Seite gesteuert.

Öffnen Sie das Setup. Selektieren Sie im Werkzeugfenster "**Layout-Ablage**" die gewünschte Setup-Seite und öffnen Sie die Eigenschaften (über das Kontextmenü oder die Taste F4). Hier finden Sie die Eigenschaft "**Metadaten-Vorlage**". Selektieren Sie das Kästchen und schließen Sie das Eigenschaften-Fenster, um die Setup-Seite im Metadaten-Assistenten verfügbar zu machen.

Falls das Werkzeugfenster "**Layout-Ablage**" nicht sichtbar sein sollte, können Sie dieses über das Menü "**Ansicht**" > "**Werkzeugfenster**" bzw. "**Extras**" > "**Werkzeugfenster**" einblenden.

Frage: Kann ich verfügbare Setup-Seiten anpassen?

Antwort: Ja (ab imc STUDIO Professional).

Öffnen Sie dazu im Setup die gewünschte Seite. Falls die Seite nicht vorhanden ist (z.B. *Kommentar vor der Messung*), können Sie diese per Drag&Drop aus dem Werkzeugfenster "**Layout-Ablage**" zu den anderen Seiten hinzufügen. Falls das Werkzeugfenster "**Layout-Ablage**" nicht sichtbar sein sollte, können Sie dieses über das Menü "**Ansicht**" > "**Werkzeugfenster**" bzw. "**Extras**" > "**Werkzeugfenster**" einblenden.

Passen Sie die Seite nun wie gewünscht an. Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "[Setup-Layout](#)"²⁶⁵.

Wenn Sie die Seite fertig angepasst haben, öffnen Sie das Kontextmenü über dem Titel der Setup-Seite und wählen Sie "**Als Kompletlayout speichern**". Um die vorhandene Seite zu überschreiben, bestätigen Sie den vorgeschlagenen Namen. **Beachten Sie, dass diese Änderung sich auf das gesamte Projekt auswirkt.** Ab imc STUDIO Developer: Möchten Sie die Seite unter einem neuen Namen verwenden, geben Sie den neuen Namen ein. In diesem Fall müssen Sie nach dem Speichern noch die Eigenschaft "**Metadatenvorlage**" setzen (siehe vorherige FAQ). Speichern Sie anschließend die Ansicht.

Wenn Sie nun den Metadaten-Assistenten öffnen, steht die geänderte Seite zur Verfügung. **Aus technischen Gründen muss immer erst die Seite angepasst werden, bevor die Seite im Assistenten ausgewählt wird.** Andernfalls wird der alte Stand verwendet.

7.6.3.1 Expertenansicht

Um in die Expertenansicht zu wechseln, selektieren Sie das Auswahlfeld neben "Expertenansicht" im unteren Bereich des Assistenten. Nun finden Sie neben dem Reiter "General" noch drei weitere Reiter, um Ihre Metadaten zu konfigurieren.

Spaltenauswahl

Hier können Sie konfigurieren, welche **einzelnen Metadaten zur Messung** gespeichert werden sollen.

Der Reiter "General" bietet die Möglichkeit, alle Informationen einer Setup-Seite zur Messung zu speichern. Auf dem Reiter "Spaltenauswahl" können Sie diese Auswahl verfeinern: Es werden alle Informationen (Spalten) der Setup-Seiten aufgelistet, die nach Bedarf **einzelnen an- oder abgewählt** werden können. Wenn Sie nur wenige Informationen benötigen, empfiehlt es sich, erst die komplette Seite abzuwählen und anschließend die einzelnen, gewünschten Informationen anzuwählen.

Die Speicherung erfolgt genau, wie beim Reiter "General" bereits [beschrieben](#)²⁵⁸, mit dem Unterschied, dass nur die ausgewählten Informationen gespeichert werden und verfügbar sind.

Meta-data in Channels

Auf diesem Reiter finden Sie diverse Daten zur Auswahl, die Sie direkt **in dem Kanal** speichern können. Es entsteht **keine separate csv-Datei**. Die Informationen werden jeweils in allen Kanälen und somit auch den Dateien auf der Festplatte abgelegt.

Alle vorhandenen Setup-Parameter können Sie so als zusätzliche Informationen in den Kanal-Dateien speichern. Auch eigene Metadaten-Spalten.

Dies gilt für die Speicherung auf dem PC, wie auch im Gerät. Bei einem Diskstart werden die Daten im Kanal gespeichert, die zum Zeitpunkt der Diskstart-Erzeugung vorhanden waren.

Wenn Sie die gespeicherten Daten aus der Kanaldatei auslesen möchten, können Sie das wie folgt:

- **Widgets:** Über den Platzhalter `<VARS ["meinKanal"] . PROPS ["meinMetadatum"] >` können die Metadaten, die in die Kanaldatei gespeichert wurden, abgefragt werden.
- **imc FAMOS:** Verwenden Sie das Kommando "[imc FAMOS Sequenz ausführen](#)¹⁶⁶¹". Verwenden Sie den Befehl `UserPropText?` (bei Texten) bzw. `UserPropValue?` (bei Zahlen).
- **Daten-Browser:** Die gespeicherten Metadaten können als Spalte im Daten-Browser hinzugefügt werden. Öffnen Sie hierzu das Kontextmenü im Daten-Browser und wählen Sie "*Metadaten-Spalte hinzufügen*". Wählen Sie in der Liste die **interne Bezeichnung** des gewünschten Metadatum. Die Spalte wird eingeblendet und die Metadaten in der jeweiligen Zeile des Kanals angezeigt. Die Spalten des Daten-Browsers gehören zur **Ansicht**. Um die Einstellung für den nächsten imc STUDIO-Start zu behalten, speichern Sie vor dem Beenden die Ansicht.

Menüband	Ansicht
Ansicht > Ansicht speichern (📁)	Complete
Extras > Ansicht speichern (📁)	Standard, Compact

 Hinweis**Änderungen während der Messung**

Die Metadaten für den Kanal werden **beim Starten der Messung** festgelegt. Änderungen an den Metadaten während der Messung werden nicht übernommen. Das gilt auch, wenn die Speicherung in einer neuen Datei fortgesetzt wird (z.B. bei der "*Intervallspeicherung*").

Interne Bezeichnung

Metadaten, die **zur Messung** gespeichert werden (Reiter "*General*" und "*Spaltenauswahl*") werden in einer separaten Datei gespeichert. Um auf diese Metadaten zu zugreifen (Widget oder Daten-Browser), wird immer der **Name aus der Oberfläche** (z.B. "*Kommentar (Start)*") verwendet.

Um Metadaten abzufragen, die **in die Kanaldatei gespeichert** werden, benötigen Sie die **interne Bezeichnung** der Metadaten. Lesen Sie hierzu den folgenden Kasten "FAQ: "*Wie finde ich die internen Bezeichnungen heraus?*"

 FAQ**Frage: Wie finde ich die interne Bezeichnung der Metadaten heraus?**

Antwort: Öffnen Sie einen gespeicherten Kanal im freiliegenden Kurvenfenster, der Metadaten enthält (Doppelklick auf den Kanal im Daten-Browser).

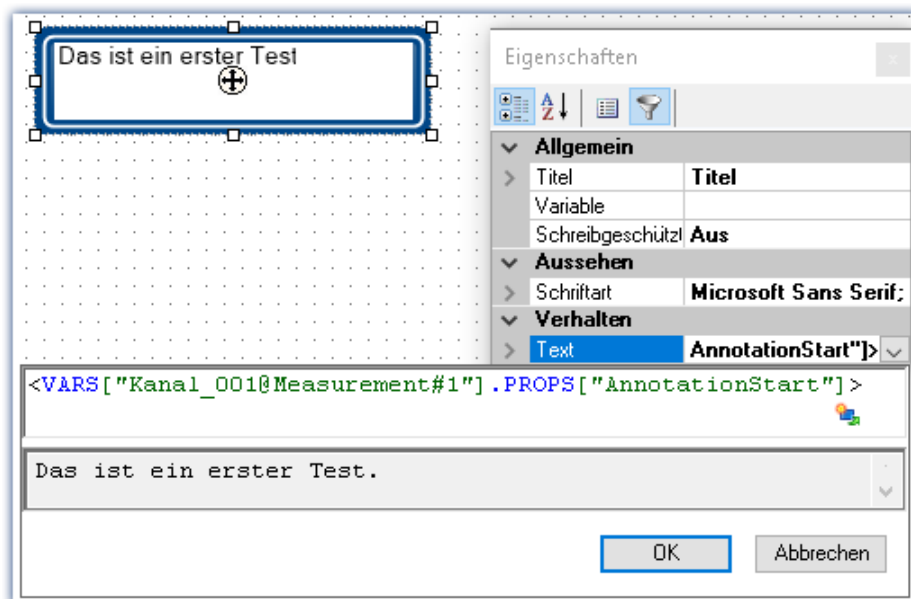
Wählen Sie nun im Menü "*Konfiguration*" > "*Weitere Datensätze*". Wechseln Sie auf den Reiter "*Kanalinfo*".

Hier finden Sie unter der Rubrik "*Anwenderdefinierte Eigenschaften*" die verfügbaren, gespeicherten Metadaten mit den jeweiligen internen Bezeichnungen.

**Beispiel****"Kommentar (Start)" von einem Kanal abfragen**

Wenn Sie eingestellt haben, dass **Kommentar (Start)** in die Kanaldaten gespeichert werden soll (unter **Meta-data in Channels** auf dem Reiter **Andere** den Eintrag **Kommentar (Start)** selektiert haben) und schon mindestens eine Messung mit dieser Konfiguration durchgeführt wurde, können Sie den gespeicherten Kommentar wie folgt abfragen:

- Im **Widget**: Erstellen Sie ein Textfeld der Gruppe *Automotive*, *Industrial* oder *Designer*. Öffnen Sie die Eigenschaften des Textfelds. In der Eigenschaft **Text** geben Sie folgendes ein (ggf. ist das vollständige Erstellen mit Hilfe der Eingabeunterstützung nicht möglich, ergänzen Sie den Text in diesem Fall):



Abfragen des "Kommentar (Start)" der Messung mit der symbolischen Messungsnummer #1

- Über **imc FAMOS**: Übergeben Sie den Kanal per Kommando "[imc FAMOS Sequenz ausführen](#)". Geben Sie als imc FAMOS Befehl `kommentarStart = UserPropText?(Kanal_001, "AnnotationStart")` ein. Die Variable "`kommentarStart`" können Sie z.B. zurück nach imc STUDIO geben, um sie dort weiter zu verwenden. Um stets den Kanal der Messung #1 zu verwenden, stellen Sie beim Übergabedialog "`Nach imc FAMOS Quelle=Measurement#1`" ein.
- Im **Daten-Browser**: Öffnen Sie das Kontextmenü im Daten-Browser und wählen Sie "`Metadaten-Spalten hinzufügen`". Wählen Sie aus der Liste "`AnnotationStart`". Die Spalte wird nun im Daten-Browser eingeblendet. Der jeweilige Inhalt steht in der Zeile des Kanals.

Konfiguration der Events

Dieser Reiter ist nur sichtbar, wenn das Zugriffsrecht "`Metadaten-Assistent: Konfiguration der Events`" für den aktuellen Benutzer freigegeben ist. Im Standardfall (wenn also noch keine Änderungen an den Zugriffsrechten vorgenommen wurden), ist diese Funktion nur für Benutzer der Gruppe "`imc Developers`" verfügbar.

Hier können Sie weitere [Kommandos](#) an das Starten bzw. das Stoppen der Geräte koppeln.

7.6.4 Setup-Layout

Dieser Abschnitt beschreibt die Design-Möglichkeiten der Setup-Oberfläche.

Kapitelübersicht

Zusammenfassung	Kapitel
Vorhandene Spalten einblenden und anordnen	Spalten einblenden und verschieben ^[266]
Eigene Spalten definieren	Zusatzspalten erstellen und konfigurieren ^[270]
Das Schließen von Dialogen verhindern bis eine Eingabe erfolgt	Pflichtfelder verwenden ^[289]
Übertragen von Spalten auf andere PCs oder in andere Projekte	Ex- und Import von Spalten- und Tabellenbeschreibungen ^[293]
Seiten anpassen und konfigurieren	Tabellenbeschreibung und Komplettl原因 ^[294] Eigenschaften der Seiten/Komplettl原因 ^[295] Design von Seiten ^[296]

7.6.4.1 Spalten einblenden und verschieben

Die verschiedenen Setup-Seiten zeigen standardmäßig eine bestimmte Auswahl von Spalten (Parametern). Sie können die **Auswahl und Reihenfolge der Spalten** aber nach eigenen Wünschen anpassen. Die Spaltenkonfiguration wird mit der Ansicht gespeichert / geladen.



Hinweis

Speicherung der Spaltenauswahl

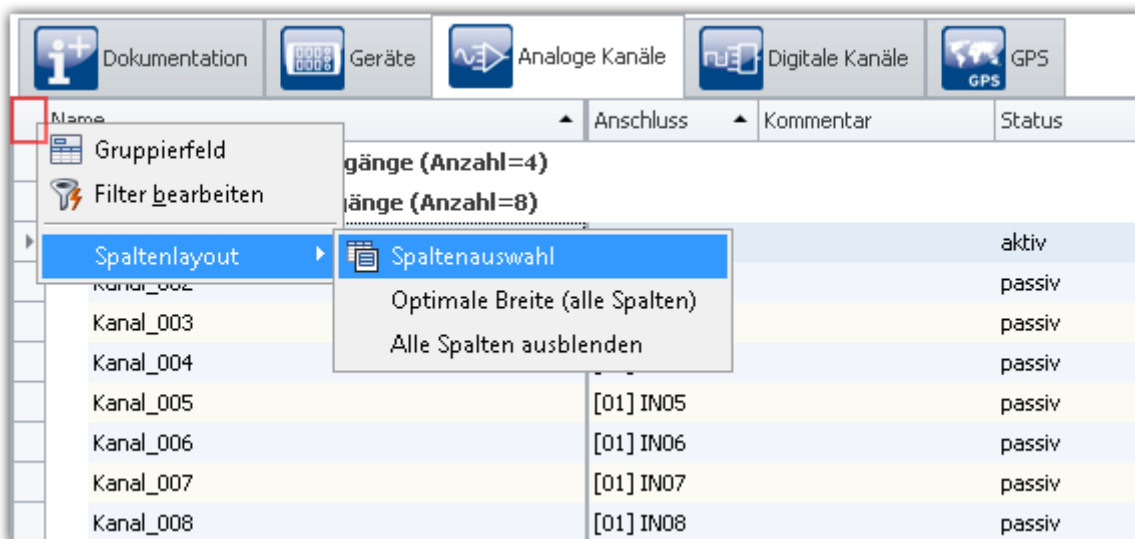
Die **Position und Größe der Spalte** wird in den **Ansichten gespeichert**. Die Ansichten werden **mit dem Projekt gespeichert**. So stehen die Ansichten in allen Experimenten des Projekts zur Verfügung.

- Siehe: "[Was wird wo gespeichert?](#)"¹⁴⁹"
- Siehe: "[Ansichten](#)"¹⁴²"

Die Seiten sind unterschiedlich aufgebaut. Die verschiedenen Gestaltungselemente haben unterschiedliche Herangehensweisen für die Konfiguration.

Darstellung in einer "Tabelle": z.B. die Seiten "Geräte", "Analoge Kanäle", "Analoge Kanäle", ...

"Spaltenauswahl" öffnen

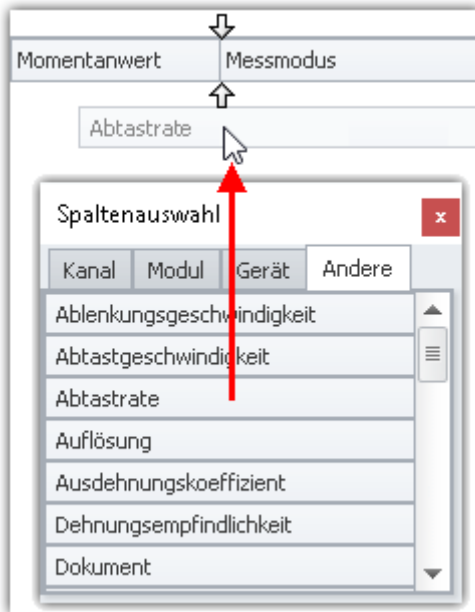


Kontextmenü der Tabelle öffnen

Um Spalten einzufügen, öffnen Sie den Dialog "*Spaltenauswahl*". Öffnen Sie dazu das Kontextmenü der linken, oberen Ecke der Tabelle. Wählen Sie "*Spaltenauswahl*".

Spalte einfügen

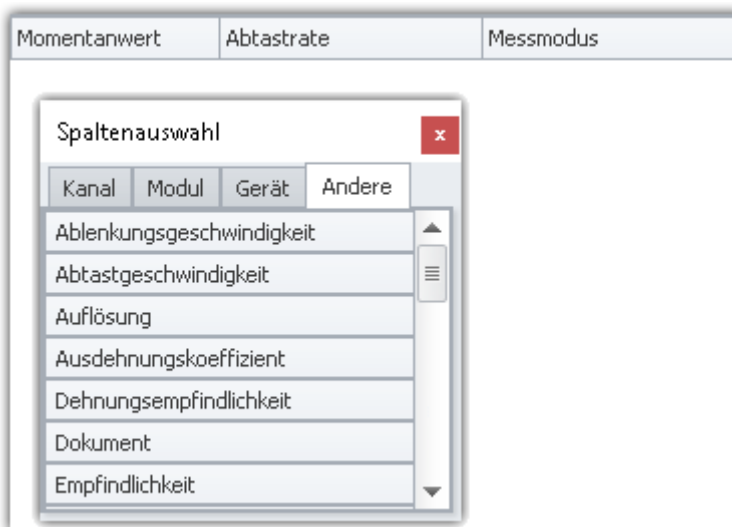
Der Dialog "Spaltenauswahl" enthält eine **Liste aller Spalten** die eingefügt werden können. Um eine Spalte einzufügen, **ziehen Sie diese aus der Liste** auf die Kopfzeile der Spalte, wie im folgenden Bild zu sehen.



Die Position der Pfeile (vor dem Ablegen der Spalte) **zeigt an**, wo die Spalte eingefügt wird. Im Beispielbild wird die Spalte "Abtastrate" rechts neben "Momentanwert" eingefügt.

Spalte ziehen

Wenn Sie die Spalte abgelegt haben, wird Sie an der gewählten Position eingefügt.



Spalte abgelegt

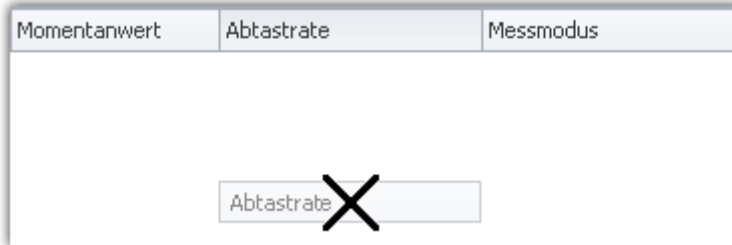
Spalten verschieben (Position ändern)

Um die Position einer Spalte zu ändern, **ziehen Sie diese per Drag&Drop** auf der Titelzeile an die gewünschte Position.

Spalten löschen

Um eine Spalte zu löschen, benutzen Sie eine der folgenden Möglichkeiten:

- Öffnen Sie den "*Spaltenauswahl*"-Dialog und ziehen Sie die Spalte auf den Dialog
- Ziehen Sie die Spalte auf einen freien Bereich neben der Tabelle wie im folgenden Bild zu sehen:



Spalte löschen per
Drag&Drop

Der "*Spaltenauswahl*"-Dialog muss dazu nicht geöffnet werden.

Darstellung in einer "Detail-Tabelle": z.B. die Seiten "Dokumentation", "Experiment", ...

"Spaltenauswahl" öffnen

Um Spalten einzufügen, öffnen Sie den Dialog "*Spaltenauswahl*". Öffnen Sie dazu das **Kontextmenü eines bestehenden Spalten-Titels** oder einer freien Fläche. Wählen Sie den Eintrag "*Spaltenauswahl*".

Spalte einfügen

Der Dialog "*Spaltenauswahl*" enthält eine **Liste aller Spalten**, die eingefügt werden können. Um eine Spalte einzufügen, **ziehen Sie diese aus der Liste** in die bestehende Tabelle.

Der **Maus-Cursor** zeigt an, wo die Spalte eingefügt wird.

Als Zweig einer bestehenden Gruppe

Projektverantwortlicher	E-Mail Adresse	Projektverantwortlicher	
Hinweis			

Einfügen als Zweig einer bestehende Spalte

▼ Projektverantwortlicher			
E-Mail Adresse	Projektverantwortlicher		
Hinweis			

Die übergeordnete Spalte wird zu einem Gruppierungselement

Zwischen bestehende Spalten

E-Mail Adresse	Projektverantwortlicher	
	Hinweis	

Einfügen zwischen zwei bestehende Spalten

Achten Sie darauf, dass der Cursor ziemlich weit links sein muss

Projektverantwortlicher	
E-Mail Adresse Projektverantwortlicher	
Hinweis	

Die Spalte wird dazwischen eingefügt

Nach der letzten Spalte

Projektverantwortlicher	
Hinweis	
E-Mail Adresse Projektverantwortlicher	

Einfügen nach der letzten bestehende Spalten

Projektverantwortlicher	
Hinweis	
E-Mail Adresse Projektverantwortlicher	

Die Spalte wird am Ende eingefügt

Spalten verschieben (Position ändern)

Öffnen Sie zuvor den Dialog "Spaltenauswahl". Um die Position einer Spalte zu ändern, ziehen Sie den Titel per Drag&Drop an die gewünschte Position (entsprechend dem Einfügen der Spalte).

Spalten löschen

Öffnen Sie zuvor den Dialog "Spaltenauswahl". Um eine Spalte zu löschen, ziehen Sie den Titel per Drag&Drop auf den Dialog.

Hinweis

Konfiguration speichern / wiederherstellen

Um das Spaltenlayout zu speichern, benutzen Sie die Funktionen im Menüband "Ansicht" (siehe im Handbuch imc STUDIO (allgemein) > Kapitel "[Ansichten](#)"¹⁴²).

7.6.4.2 Zusatzspalten erstellen und konfigurieren

Hinweis

Voraussetzung: imc STUDIO Professional

Das Erstellen, bzw. Editieren der Spalten ist erst ab der Produktversionen [imc STUDIO PRO](#) möglich.

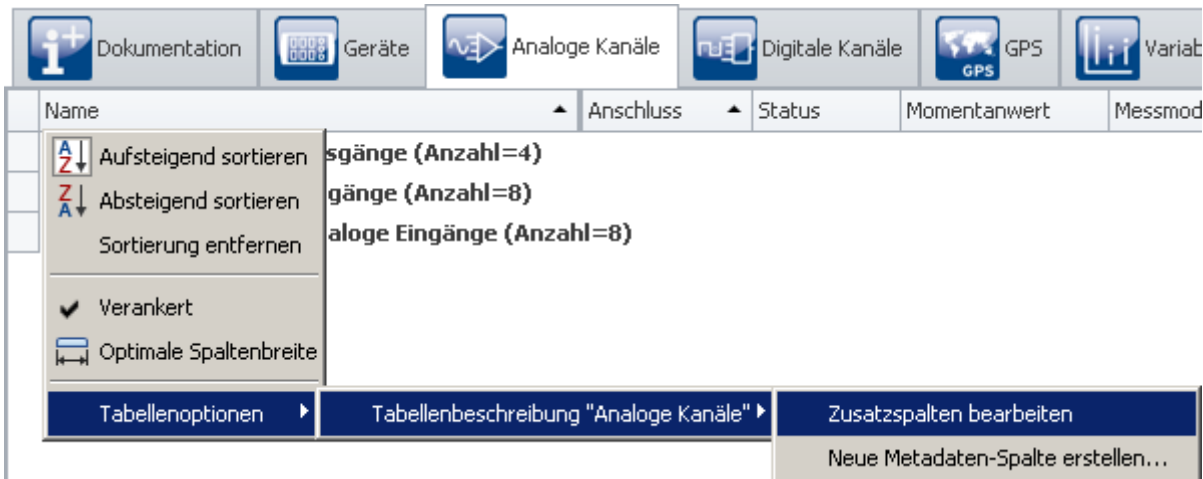
Mit "Zusatzspalten" können Sie die **Bedienung und Dokumentation** Ihrer Messergebnisse in vielfältiger Form **verbessern und anpassen**.

Typ	Beschreibung
Kombinierte Spalte	Mehrere Parameter können in einer Spalte kombiniert angezeigt und bedient werden.
Metadaten-Spalte	Beliebige Informationen und Dokumente (auch von Drittanwendungen) können angezeigt werden.
Parametersatz-Spalte	Feste Parametersätze (Kombinationen von Einstellungen) können in einer Spalte gespeichert und mit einem Klick eingestellt werden.
Parametersatzimport-Spalte	Vordefinierte umfangreiche Parametersatz-Dateien (*.csv) können per Drop-Down-Liste geladen werden.

Zusatzspalten werden in zwei Schritten definiert. **Wählen Sie zunächst den Typ** der Zusatzspalte und legen einige grundlegende Eigenschaften fest wie den Titel und Bezeichner. Danach wählen Sie für die "Kombinierte Spalte" und die "Parametersatz-Spalte" **die entsprechenden Spalten** aus und für die "Metadaten-Spalte" wählen Sie **den Datentyp** oder die Datenquelle (Datei) aus.

Spalte erstellen mit dem Auflistungseditor

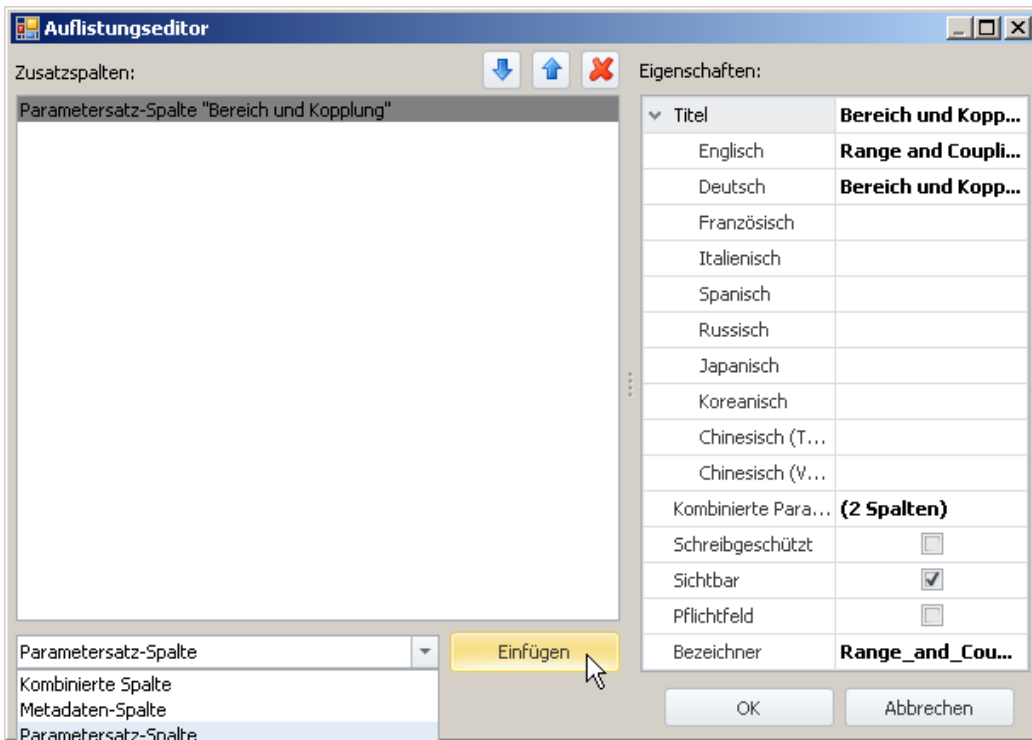
Um **Zusatzspalten zu erzeugen**, öffnen Sie das **Kontextmenü der Spaltenüberschriften** und wählen Sie "Tabellenoptionen" > "Tabellenbeschreibung "<Name>" > "Zusatzspalten bearbeiten".



"Zusatzspalten bearbeiten" im Kontextmenü der Spaltenüberschriften
Hier auch: Kontextmenü des Tabellenkopfes

Diese Funktion ist auf jeder Setup-Seite verfügbar (Dokumentation (hier ohne Tabelle), Geräte, Kanäle, ...).

Es öffnet sich der **Auflistungseditor**:






Auflistungseditor (Beispiel)

- In der Drop-Down Liste (links unten), **wählen Sie Art der Zusatzspalte**.
- Klicken Sie auf "*Einfügen*" und **die Spalte wird in die Liste aufgenommen**.
- Im "*Eigenschaften*" Fenster bestimmen Sie das **Aussehen bzw. die Funktionalität** der Spalte.

Ein ausführliches Beispiel finden Sie im Kapitel "[Kombinierte Spalte](#)²⁷²" oder "[Parametersatz-Spalte](#)²⁸¹".

Spalten und Parameter sortieren und löschen im Auflistungseditor

Um **Einträge zu sortieren**, benutzen Sie die Pfeil "Auf/Ab"-Symbole ( / ). Um Einträge zu löschen, benutzen sie das "X" Symbol ().



Auflistungseditor (Beispiel für die Sortierung)
Liste von Parametern einer Kombinierten Spalte

Ein ausführliches Beispiel finden Sie im Kapitel "[Kombinierte Spalte](#)²⁷²".

Gemeinsame Eigenschaften

Einige Eigenschaften sind allen Zusatzspalten gemeinsam:

Eigenschaft	Beschreibung
Titel	Der Spaltentitel wie er in der Tabelle zu sehen ist. Der Titel kann für ausgewählte Sprachen spezifisch eingegeben werden. Je nach Spracheinstellung wird der entsprechende Titel angezeigt. Ist der Titel leer, wird die englische Version benutzt. Sonderzeichen und Leerzeichen können verwendet werden. Das Komma in einem Spaltennamen sollte vermieden werden.
Schreibgeschützt	Der Inhalt der Spalte kann nicht in der Tabelle editiert werden.
Sichtbar	Wenn Sie diese Option wählen, ist die Spalte definiert, aber nicht sichtbar. Das ist z.B. sinnvoll, wenn Sie verschiedene Spalten vordefinieren und später gezielt anzeigen / auswählen wollen.
Bezeichner	Dieser Bezeichner wird programmintern benutzt, um die Spalte eindeutig zu kennzeichnen. Standardmäßig wird hier der Titel verwendet. Wenn dieser Bezeichner schon vergeben ist, wird automatisch eine Kennung in dieser Art angehängt ("_1", "_2", ...). Sonderzeichen (außer "_") und Leerzeichen sollten nicht verwendet werden.



Hinweis

Speicherung der Spalten

Die **Konfiguration der Zusatzspalte** wird in der jeweiligen **Tabellenbeschreibung gespeichert**. Die Tabellenbeschreibungen werden **mit dem Projekt gespeichert**. So stehen definierte Zusatzspalten in allen Experimenten des Projekts zur Verfügung.

- Siehe: "[Was wird wo gespeichert?](#)"^[149]"
- Siehe: "[Ansichten](#)"^[142]"

7.6.4.2.1 Kombinierte Spalte


Die **Kombinierte Spalte** fasst mehrere Parameter in einer Spalte zusammen.

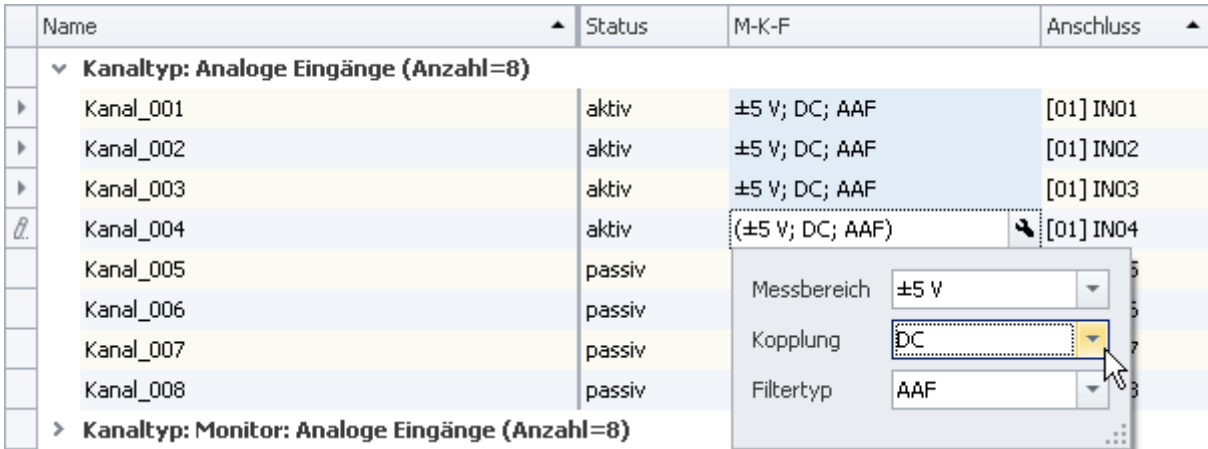
Das ist z.B. sinnvoll, wenn eine Messung sehr oft durchgeführt wird und vor jeder Messung eine bestimmte Auswahl von Parametern eingestellt werden muss. Die Parameter können Sie dann in dieser Spalte einstellen und müssen nicht mehr verschiedene Spalten/Registerkarten öffnen ("durchklicken").

Name	Status	M-K-F	Anschluss
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)			
Kanal_001	aktiv	±5 V; DC; AAF	[01] IN01
Kanal_002	passiv		
Kanal_003	passiv		
Kanal_004	passiv		
Kanal_005	passiv		
Kanal_006	passiv		
Kanal_007	passiv		
Kanal_008	passiv	±1000 "mV/V"; V	
> Kanaltyp: Monitor: Analoge Eingänge (Anzahl=8)			


Kombinierte Spalte
Beispiel für die Spalte M-K-F

Konfigurieren

Um die kombinierten Parameter zu konfigurieren, klicken Sie in die Tabellenzelle (es können auch mehrere Zeilen selektiert werden, siehe Kapitel *Tabellendarstellung* > [Auswahl](#)^[223]). Die Bedienelemente für die Parameter werden angezeigt und am Rand sehen Sie das Zangensymbol ():



Kombinierte Spalte mit mehreren selektierten Zellen
Beispiel für die Spalte M-K-F

Wenn Sie im obigen Bild die Kopplung von "DC" auf z.B. "Halbbrücke" umstellen, wird die Änderung auf alle selektierten Zellen angewendet. Wenn die Zellen vor dem Öffnen der kombinierten Spalte eine unterschiedliche Kopplung hatten, wird im Feld für die Kopplung das Ungleich-Symbol () angezeigt.

Um die kombinierte Spalte zu schließen, klicken Sie auf Zangensymbol ()

Eigenschaften

Gemeinsame Eigenschaften siehe: [Zusatzspalten](#)^[272].

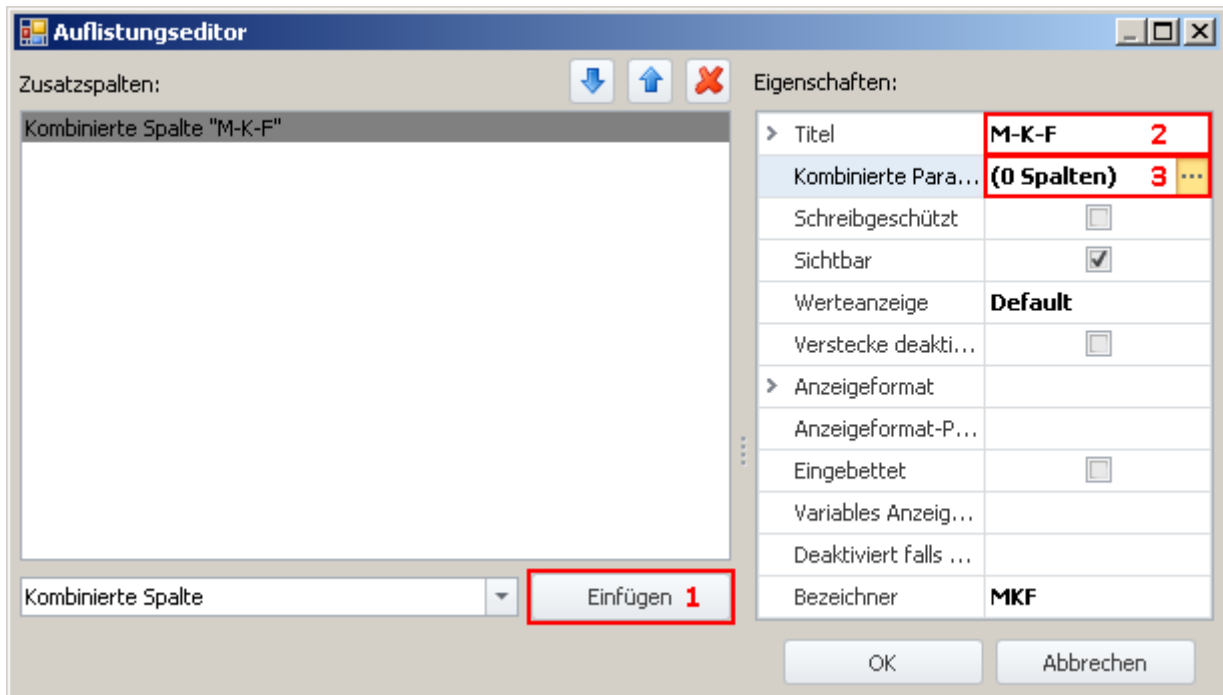
Typ	Beschreibung
Kombinierte Parameter	Liste der Parameter, die über die Spalte eingestellt werden sollen.
Werteanzeige	Anzeigeformat in der Zelle. Die Werte der kombinierten Spalten werden immer in einer Reihe nacheinander gelistet. Mit folgenden Optionen kann das Format angepasst werden. <ul style="list-style-type: none"> • Default: Zeigt ausschließlich die Werte der kombinierten Spalten z.B. Kanal_001; aktiv • SimpleFormat: Ausgewählte Parameter können angezeigt/ausgeblendet werden. Trennzeichen oder weitere Texte können frei definiert werden • DependentFormat: Ausgewählte Parameter können in Abhängigkeit eines Parameters angezeigt/ausgeblendet werden. Trennzeichen oder weitere Texte können frei definiert werden • ShortCaption: Zeigt vor jedem Wert immer den kurzen Parameternamen z.B. Name: Kanal_001; Status: aktiv • LongCaption: Zeigt vor jedem Wert immer den langen Parameternamen z.B. Kanalname: Kanal_001; Kanalstatus: aktiv

Typ	Beschreibung
Verstecke deaktivierte Spalten	<p>In der Zelle wird der Platz für deaktivierte Spalten entfernt. Z.B. Spalte mit den Parametern: Filtertyp + Filter-Knickfrequenz 1 + Filter-Knickfrequenz 2</p> <p>Tiefpass 20 kHz: Verstecken <i>an</i>: Tiefpass; 20 kHz Verstecken <i>aus</i>: Tiefpass; 20 kHz;</p> <p>AAF: Verstecken <i>an</i>: AAF Verstecken <i>aus</i>: AAF; ;</p>
Anzeigeformat	<p>Mit dem Anzeigeformat können Sie definieren welche Parameter in der Zelle zu sehen sind.</p> <p>Beispiel mit vier Parametern: 0: Filtertyp 1: Filtercharakteristik 2: Filter-Knickfrequenz 1 3: Filter-Knickfrequenz 2</p> <p>Anzeigeformat: {0} - {2} - {3} Ergebnis: z.B. Bandpass - 10 Hz - 1 kHz</p> <p>Sie können auch andere Texte und Trennzeichen verwenden: Anzeigeformat: Filter: {0} > {2} > {3} Ergebnis: z.B. Filter: Bandpass > 10 Hz > 1 kHz</p> <p>Nur verwendbar für die Werteanzeige: SimpleFormat.</p>

Typ	Beschreibung						
Anzeigeformat-Parameter und Variables Anzeigeformat	<p>In Abhängigkeit eines Parameters, wird ein variables Anzeigeformat definiert. Beispiel Spalte: Abtastung & Filter. Hier wird die Messdauer nur angezeigt, wenn sie nicht <i>undefiniert</i> ist.</p> <p>Die Spalte hat sieben Parameter.</p> <p>0: Abtastrate 1: Messdauer 2: Filtercharakteristik 3: Filtertyp 4: ...</p> <p>Anzeigeformat-Parameter: Messdauer</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Variable Anzeigeformat</th> <th>Eigenschaften</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0: "{0} - {3}"</td> <td>ParameterValue: 0 PrintoutFormat: {0} - {3}</td> </tr> <tr> <td>: "{0} - {3} - {1}"</td> <td>ParameterValue: PrintoutFormat: {0} - {3} - {1}</td> </tr> </tbody> </table> <p>Parameter = 0 (Messdauer = <i>undefiniert</i>) Zeige den 0. und 3. Wert mit Trennzeichen "-": z.B. 100 Hz - Tiefpass</p> <p>Parameter = 10 s (Messdauer = <i>10 s</i>) Zeige den 0., 3. und 1. Wert mit Trennzeichen "-": z.B. 100 Hz - Tiefpass - 10 s</p> <p>Auf diese Weise können weitere Anzeigeformate definiert werden.</p> <p>Nur verwendbar für die Werteanzeige: DependentFormat.</p>	Variable Anzeigeformat	Eigenschaften	0: "{0} - {3}"	ParameterValue: 0 PrintoutFormat: {0} - {3}	: "{0} - {3} - {1}"	ParameterValue: PrintoutFormat: {0} - {3} - {1}
Variable Anzeigeformat	Eigenschaften						
0: "{0} - {3}"	ParameterValue: 0 PrintoutFormat: {0} - {3}						
: "{0} - {3} - {1}"	ParameterValue: PrintoutFormat: {0} - {3} - {1}						
Eingebettet	<p>Die Parameter können direkt in der Zelle editiert werden, anstatt in dem separaten Fenster. Ein Beispiel finden Sie auf der Seite: <i>Trigger</i>, die Kombinierte Spalte: <i>Eigenschaften</i>.</p> <p>Für diese Funktion ist das Ändern der Zeilenhöhe relevant, damit alle Parameter zu sehen sind (erst mit imc STUDIO Developer möglich).</p>						
Deaktiviert falls Spalte leer	Ist die gewählte Spalte leer (z.B. eine leere Metadaten-Spalte), können die Parameter der kombinierten Spalte nicht eingesehen und editiert werden. Um die Auswahl zu entfernen, betätigen Sie die Taste <Backspace>.						

Beispiel für eine Kombinierte Spalte

Starten Sie den Auflistungseditor wie im vorhergehenden Kapitel [Zusatzspalten](#) ²⁷⁰ beschrieben.



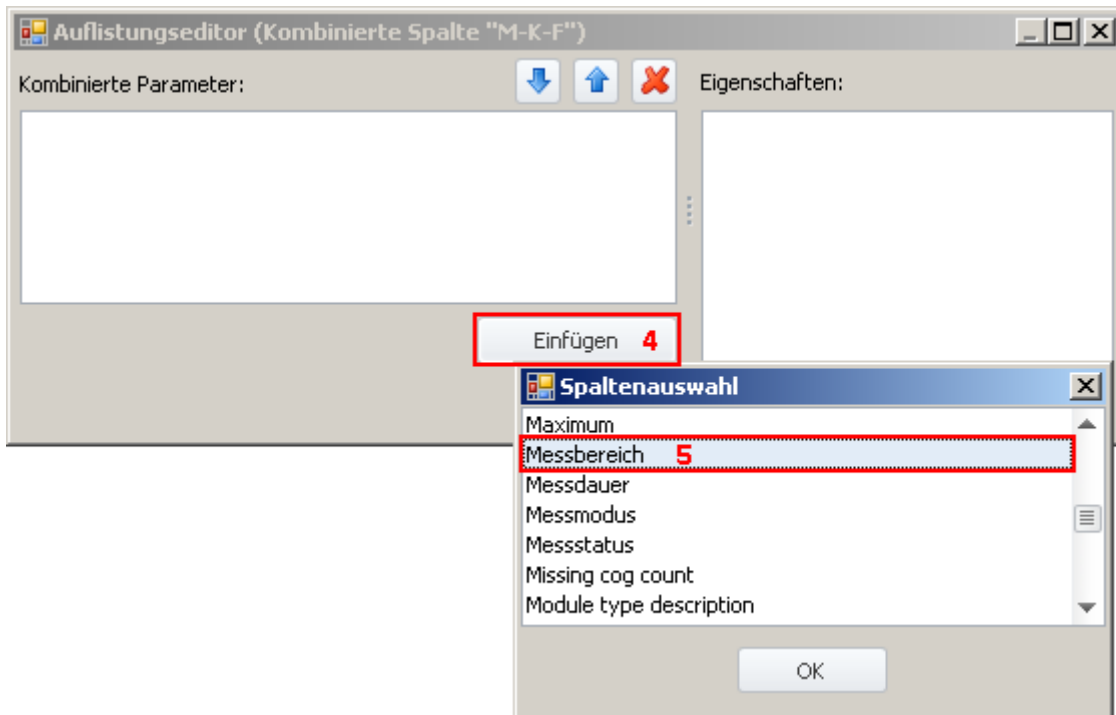
Anlegen einer kombinierten Spalte
(Beispiel)

- 1) Wählen Sie in der Drop-Down Liste den Eintrag **Kombinierte Spalte** und klicken auf **Einfügen**. Dadurch wird eine kombinierte Spalte ohne Namen (Titel) erzeugt.
- 2) Geben Sie jetzt im Eingabefeld **Titel** den gewünschten Titel ein, z.B. "M-K-F" und drücken Sie die **<Eingabe>**-Taste (siehe obiges Bild). Diese Eingabe wird automatisch als eindeutiger **Bezeichner** verwendet. Beachten Sie, dass Sonderzeichen (außer "_" und "-") und Leerzeichen als Bezeichner nicht verwendet werden sollten. Entfernen Sie alle "-" in diesem Beispiel.

Parameter (Spalten) hinzufügen

- 3) Klicken Sie in die Zeile **Kombinierte Parameter** im Eigenschaften Fenster und betätigen Sie den Button mit den drei Punkten (⋮).

Daraufhin öffnet sich ein weiteres Fenster des Auflistungseditors. Sie legen hier fest, welche Spalten/Parameter kombiniert werden sollen.





Auflistungeditor, zweites Fenster, Spalte "Messbereich" hinzufügen

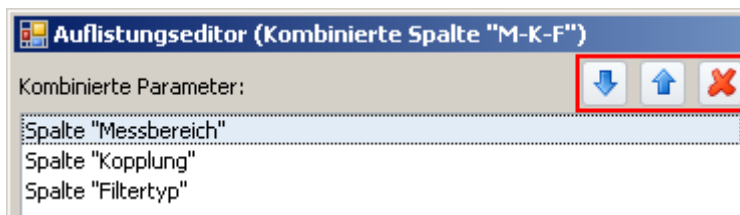
4) Klicken Sie auf **Einfügen**: Ein weiteres Fenster mit einer Liste aller zur Verfügung stehenden Parametern wird geöffnet.

5) Wählen Sie aus der Liste den oder die gewünschten Parameter aus (für das Beispiel: **Messbereich**, **Kopplung** und **Filtertyp**).

Sortieren

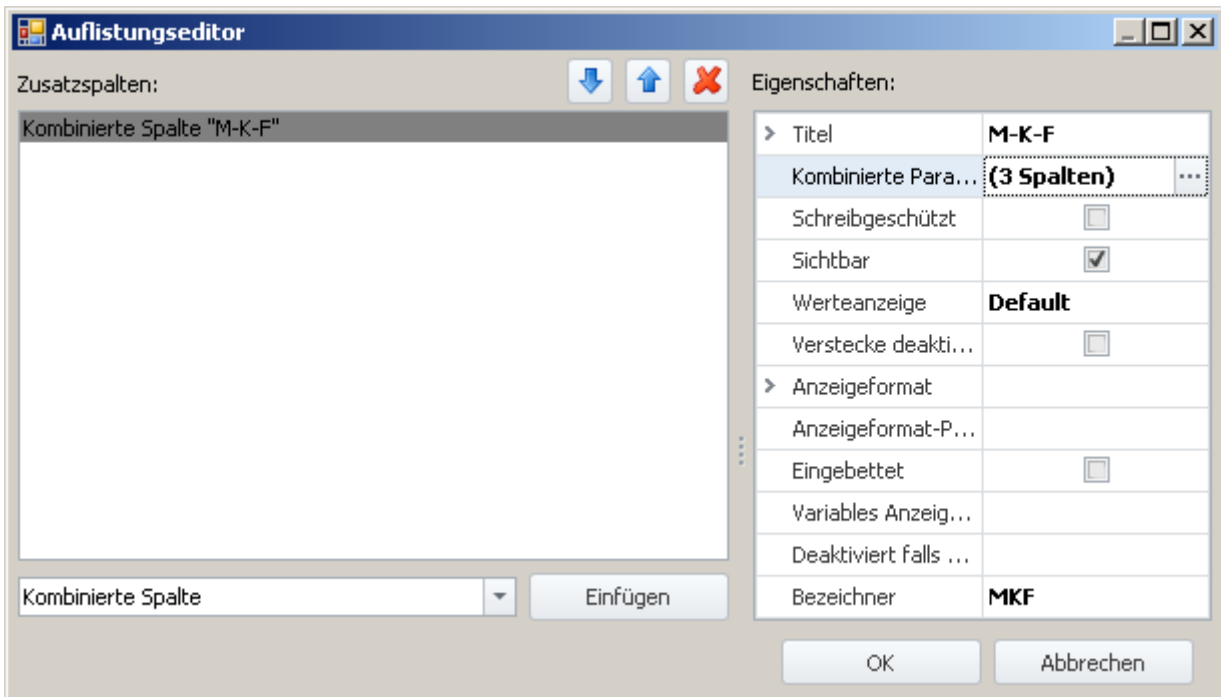
Um Einträge zu sortieren, benutzen Sie die Pfeil "Auf/Ab"-Symbole ( / ).

Sortieren Sie in der Reihenfolge "Messbereich", "Kopplung", "Filter", wie im folgenden Bild zu sehen:



Liste der kombinierten Parameter
(nach Sortierung)

Schließen Sie das zweite Fenster mit **OK**. Sie sehen jetzt das erste Fenster mit der konfigurierten Spalte "M-K-F" und dem Hinweis, dass "(3 Spalten)" kombiniert wurden:




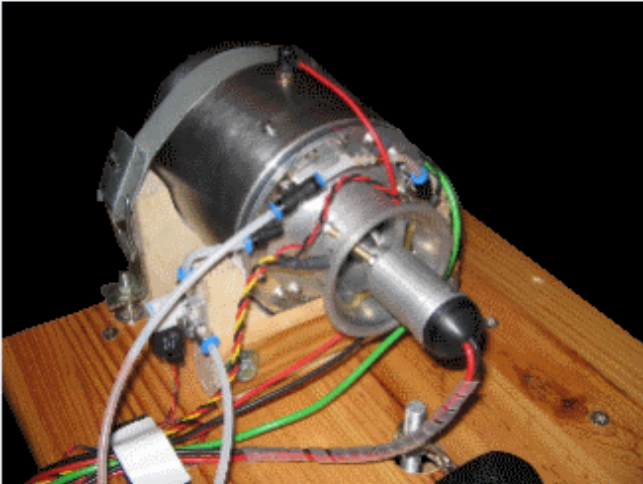
Auflistungseditor, erstes Fenster, kombinierte Spalte "M-K-F" (3 Spalten)

Schließen Sie dieses Fenster mit **OK**. Sie haben jetzt eine neue Spalte in der Kanalliste, mit der Sie die drei Parameter zusammengefasst sehen und konfigurieren können.

7.6.4.2.2 Metadaten-Spalte

In einer **Metadaten-Spalte** können Sie beliebige Informationen oder Dokumente anzeigen. Dies können Bilder (z.B. eine Abbildung, wie der Prüfling in den Prüfstand einzulegen ist), Datums- oder Uhrzeitanzeige, beschreibende Texte oder Ähnliches sein.

Die Metadaten können zu jedem Zeitpunkt eingeben / verändert werden, z.B. auch nach einer Messung. Die nahe liegende Anwendung der Metadaten ist die Test/Prüfdokumentation. Der Inhalt der Metadaten wird zusammen mit dem Experiment gespeichert, außer für die Typen "Bild" und "Dokument". Bei diesen Typen können Sie wählen, ob der Inhalt der Dateien mit dem Experiment gespeichert wird oder nur als Verweis.



Ausgewählt	Gerätename	Prüfstand	Seriennummer	Gerätespezifikation	Verbindun
<input checked="" type="checkbox"/>	T_126678_CS_7008_1		126678	imc C Series	getrennt
<input type="checkbox"/>	T_126679_CS_7008_1	Bild ist im Experiment abgelegt.			
<input type="checkbox"/>	T_126680_CS_7008_1				

Beispiel einer Metadaten Spalte

Metadaten Typen


Folgende Typen stehen zur Verfügung:

Typ	Beschreibung
Einzeiliger Text	Zeigt einen einzeiligen Text in der Spalte. Um den Text einzugeben, klicken Sie auf die Spalte.
Mehrzeiliger Text	Zeigt einen mehrzeiligen Text in der Spalte. Um den Text komplett zu lesen oder zu ändern, klicken Sie auf die Zelle.
Bild	Zeigt ein Bild (Grafik) aus einer Datei. In der Zelle wird das Bild minimiert als <i>Vorschau</i> bzw. das zugehörige Icon als <i>Platzhalter</i> dargestellt. Um das Bild groß zu sehen, klicken Sie auf die Zelle (siehe Bild oben)
Dokument	<p>Zeigt ein Dokument beliebigen Typs. In der Zelle wird das zugehörige Icon als <i>Platzhalter</i> dargestellt. Einige Dokumenttypen, wie PDF oder einige Grafiken, können direkt betrachtet werden, wenn Sie in die Zelle klicken.</p> <p>Um das Dokumente mit dem zugehörigen Standardprogramm zu öffnen, betätigen Sie den Button: <i>Öffnen</i>.</p>

Typ	Beschreibung
Text aus Liste	Zeigt einen ausgewählten Text aus einer Liste von Texten. Um einen anderen Text aus der Liste auszuwählen, klicken Sie auf die Zelle. Die Liste erstellen Sie bei der Definition der Spalte (Eigenschaft "Textliste").
Datum	Zeigt ein Bedienelement, das ein Datumsformat hat. Um das Datum einzugeben, klicken Sie auf die Zelle. Klicken Sie auf das Zangensymbol (), um ein Datum auszuwählen.
Uhrzeit	Zeigt ein Bedienelement, das ein Uhrzeitformat hat (Stunde:Minute: Sekunde). Um die Uhrzeit einzugeben, klicken Sie auf die Zelle.
Logischer Wert	Zeigt einen logischen Wert in Form eines Kontrollkästchens (<input checked="" type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>). Sie können damit beliebige logische "wahr/falsch" Zustände symbolisieren ("an/aus", "Fehler/OK"). Um den Zustand zu wechseln, klicken Sie auf das Kontrollkästchen.
Verzeichnis	Zeigt einen Verweis auf ein Verzeichnis. Klicken Sie auf das Zangensymbol (), um den Verzeichnisauswahl-Dialog zu starten.

Eigenschaften

Gemeinsame Eigenschaften siehe: [Zusatzspalten](#) ²⁷².

Typ	Beschreibung
Textliste	<p>Liste der wählbaren Texte. Um die Liste zu editieren, betätigen Sie den Button mit den drei Punkten ().</p> <p>Nur verwendbar für den Typ: Text aus Liste.</p>
Platzhalter anzeigen	<p>Wenn <i>an</i>: Zeigt anstatt einer Vorschau das zugehörige Icon des Dateityps.</p> <p>Wenn <i>aus</i>: Zeigt eine Vorschau des Inhalts</p> <ul style="list-style-type: none"> • Typ Bild: das Bild minimiert • Typ Mehrzeiliger Text: die erste Zeile <p>Nur verwendbar für den Typ: Bild, Mehrzeiliger Text und Dokument (hier immer <i>an</i>).</p>
Alagetyp	<p>Bestimmt, wie die externe Datei eingebunden/verlinkt wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Experiment: die Datei wird in die Experiment-Datei eingebunden. Die Spalte hat somit keinen Link auf die Ursprungsdatei-Datei. Ändert sich die Ursprungsdatei, wird die Änderung nicht beachtet. Dafür ist sichergestellt, dass immer die Original-Datei im Experiment zu sehen ist. • Verweis: in der Spalte wird lediglich der Verweis auf die Datei gespeichert. Bitte stellen Sie sicher, dass die Datei bestehen bleibt. • Verweis + im Experiment: die Datei wird in die Experiment-Datei eingebunden und zusätzlich existiert der Verweis. Solange die Datei existiert, wird über den Verweis die Datei geöffnet. Sobald die Datei nicht mehr vorhanden ist, wird die eingebundene Datei verwendet. <p>Wenn die Datei im Experiment gespeichert wird, wird die Experiment-Datei dementsprechend größer. Wenn möglich, sollte bei großen Dateien der Verweis verwendet werden.</p> <p>Nur verwendbar für die Typen: Bild und Dokument.</p>
Standardwert	<p>Wert der angezeigt wird, wenn noch kein Wert eingegeben wurde.</p> <p>Nur verwendbar für den Typ: Einzeiliger Text.</p>

Typ	Beschreibung
Eingabeformat	<p>Eingabeformat für eine numerische Eingabe.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0: Pflicht • #: Optional • Dezimaltrennzeichen: Dezimalpunkt "." (Bitte kein Dezimalkomma "," verwenden) <p>Bei leerem Eingabeformat kann ein beliebiger Text eingegeben werden. Wird das Eingabeformat verwendet kann nur noch eine Zahl mit dem vorgegebenen Format eingegeben werden.</p> <p>Nur verwendbar für den Typ: Einzeiliger Text.</p> <p>Beispiel: 000.0##</p> <p>001.2 123.4 123456.789</p> <p>Beispiel: 0.00</p> <p>1.23 123.45 0.12</p>
Plichtfeld	<p>Pflichteingabe, wenn die Setup-Seite in einem Dialog eingebettet ist. Der Dialog kann erst geschlossen werden, wenn die Eingabe getätigt wurde.</p> <p>Plichtfelder werden bei folgenden Dialogen ausgewertet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommando: "Setup-Seite als Dialog" • Kommando: "Setup-Dialog anzeigen" • Dialog des "Metadaten-Assistenten" <p>Ein Beispiel finden Sie im Kapitel: Pflichtfelder Verwenden²⁸⁹.</p>
Historienliste anzeigen	<p>Wenn aktiviert, kann in der Spalte eine Liste aller zuletzt eingegebenen Werte geöffnet werden. Aus dieser Liste kann ein jeder Eintrag ausgewählt und verwendet werden.</p> <p>Nur verwendbar für den Typ: Einzeiliger Text.</p>
Historienliste	Hier kann die Historienliste eingesehen und editiert werden.

7.6.4.2.3 Parametersatz-Spalte

Die **Parametersatz Spalte** bietet die Möglichkeit der Zusammenfassung mehrerer Einstellungen mit fest vergebenen Werten zu einem **Parametersatz**. Der Endanwender muss bei vordefinierten Parametersätzen nur noch den Parametersatz für die entsprechende Messung auswählen. Dadurch muss der Bediener am Prüfstand nicht die gesamte Messhardware und deren Einstellmöglichkeiten durchschauen.

Spalte erstellen

- Legen Sie eine Parametersatz Spalte an (Titel, Bezeichner).
- Legen Sie fest, welche Spalten (Parameter) in dem Parametersatz zusammengefasst werden.
- Damit ist die Definition der Parametersatz Spalte abgeschlossen.

Parameter anlegen/speichern

- Stellen Sie nun die entsprechenden Einzelparameter ein.
- Klicken Sie dann in die Parametersatz Spalte und wählen "- Neuer Parametersatz -".

Name	Aktivieren	Status	Speichern (Gerät)	Speichern (PC)
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)				
Kanal_001	Aktiv, ohne Speicherung	aktiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kanal_002		passiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kanal_003	Aktiv, Speicherung PC	aktiv	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kanal_004		aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kanal_005	Aktiv, ohne Speicherung	passiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kanal_006	Aktiv, Speicherung PC	passiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kanal_007	- Neuer Parametersatz -	passiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kanal_008		passiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Beispiel: Parametersatz-Spalte mit den Parametern: Kanalstatus, Speicherung (Gerät) und Speicherung (PC).

- Vergeben Sie einen Namen für den Parametersatz.

In dem Parameter werden alle Einstellungen der Spalten gespeichert, die mit der Parametersatz-Spalte verbunden sind.

Wenn in dem oberen Beispiel ein neuer Parametersatz der selektierten Spalte erzeugt wird, werden darin folgende Einstellungen gespeichert:

- Kanalstatus: aktiv
- Speicherung (Gerät): true
- Speicherung (PC): true

Für diese Spalte kann ein passender Name eingegeben werden: z.B. *Aktiv, Speicherung PC und Gerät*.



Hinweis


Speicherung der Parameter

Die **Konfiguration der Parameter** wird in der jeweiligen **Zusatzspalte gespeichert**¹⁴⁹. Die Spalte selber wird in dem Projekt gespeichert. So stehen die definierten Parameter in allen Experimenten des Projekts zur Verfügung.

Die Parameter **werden nur gespeichert**, wenn auch das **Projekt gespeichert** wird.

Parametersatz auswählen

Wenn Sie einen Parametersatz aus der Liste wählen, übernehmen alle Spalten die gespeicherten Einstellungen, die mit der Parametersatz-Spalte verbunden sind.

Name	Aktivieren	Status	Speichern (Gerät)	Speichern (PC)
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)				
Kanal_001	Aktiv, ohne Speicherung	aktiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kanal_002		passiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kanal_003	Aktiv, Speicherung PC	aktiv	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kanal_004	Aktiv, Speicherung PC und Ge...	aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
 Kanal_005		passiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kanal_006	Aktiv, ohne Speicherung	passiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kanal_007	Aktiv, Speicherung PC	passiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kanal_008	Aktiv, Speicherung PC und Gerät	passiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	- Neuer Parametersatz -	passiv	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wird in dem Beispiel für Kanal_005 der Parametersatz: *Aktiv, Speicherung PC und Gerät* gewählt, werden folgende Einstellungen übernommen:

- Kanalstatus: aktiv
- Speicherung (Gerät): true
- Speicherung (PC): true

Diese Einstellungen werden übernommen, da sie vorher so definiert wurden (siehe: **Parameter anlegen/speichern**)

Solange keine weitere Spalten mit der Parametersatz-Spalte verbunden ist, werden alle anderen Parameter nicht verändert.

Parametersatz umbenennen und löschen

Um einen Parametersatz umzubenennen oder zu löschen, öffnen Sie in einer Zelle die Auswahlliste und betätigen Sie das Kontextmenü der betreffenden Zeile.

Wählen Sie nun *Parametersatz umbenennen* oder *Parametersatz löschen*.

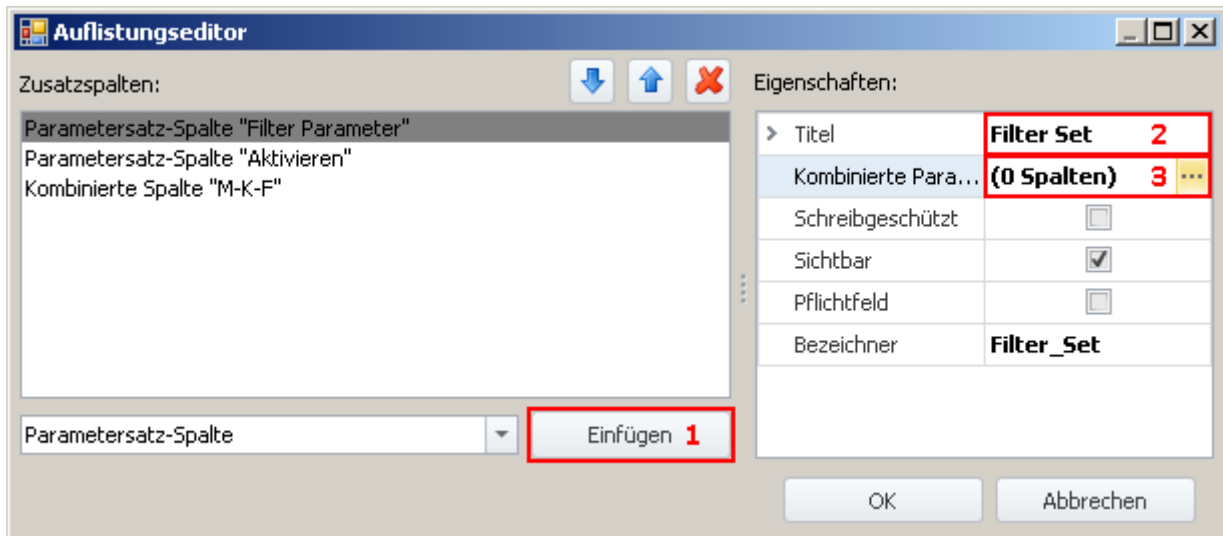
Eigenschaften

Gemeinsame Eigenschaften siehe: [Zusatzspalten](#) ²⁷².

Typ	Beschreibung
Kombinierte Parameter	Liste der Parameter, die über die Spalte eingestellt werden sollen.
Plichtfeld	Pflichteingabe, wenn die Setup-Seite auf einer Panel-Seite als Dialog eingebettet ist. Der Dialog kann erst geschlossen werden, wenn die Eingabe getätigt wurde. Ein Beispiel finden Sie bei der Kommandobeschreibung: Panel-Seite als Dialog ¹⁶³² .

Beispiel für eine Parametersatz-Spalte

Starten Sie den Auflistungseditor wie im Kapitel [Zusatzspalten](#) ²⁷⁰ beschrieben.



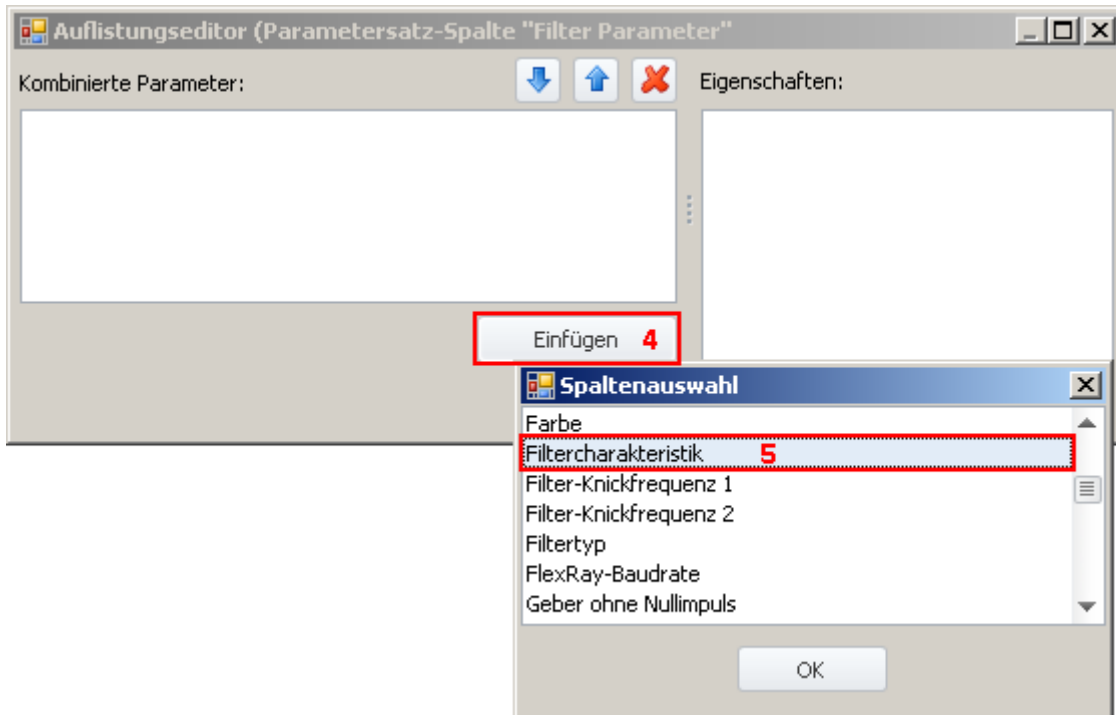
Anlegen einer Parametersatz-Spalte
(Beispiel)

- 1) Wählen Sie in der Drop-Down Liste den Eintrag **Parametersatz-Spalte** und klicken auf **Einfügen**. Dadurch wird eine Parametersatz-Spalte ohne Namen (Titel) erzeugt.
- 2) Geben Sie jetzt im Eingabefeld **Titel** den gewünschten Titel ein, z.B. "Filter Parameter" und drücken Sie die **<Eingabe>**-Taste (siehe obiges Bild). Diese Eingabe wird automatisch als eindeutiger **Bezeichner** verwendet. Beachten Sie, dass Sonderzeichen (außer "_") und Leerzeichen als Bezeichner nicht verwendet werden sollten. Entfernen Sie alle " " in diesem Beispiel. Sie können als Ersatzzeichen: "_ " verwenden.

Parameter (Spalten) hinzufügen

3) Klicken Sie in die Zeile **Kombinierte Parameter** im Eigenschaften Fenster und betätigen Sie den Button mit den drei Punkten (⋮).

Daraufhin öffnet sich ein weiteres Fenster des Auflistungseditors. Sie legen hier fest, welche Spalten/Parameter kombiniert werden sollen.



Auflistungseditor, zweites Fenster, Spalte "Filtercharakteristik" hinzufügen

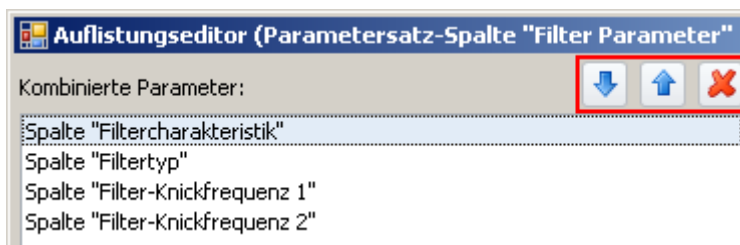
4) Klicken Sie auf **Einfügen**: Ein weiteres Fenster mit einer Liste aller zur Verfügung stehenden Parametern wird geöffnet.

5) Wählen Sie aus der Liste den oder die gewünschten Parameter aus (für das Beispiel: **Filtercharakteristik, Filter-Knickfrequenz 1, Filter-Knickfrequenz 2** und **Filtertyp**).

Sortieren

Um Einträge zu sortieren, benutzen Sie die Pfeil "Auf/Ab"-Symbole (⬆ / ⬇).

Sortieren Sie in der Reihenfolge "Filtercharakteristik", "Filtertyp", "Filter-Knickfrequenz 1", "Filter-Knickfrequenz 2", wie im folgenden Bild zu sehen:



Liste der kombinierten Parameter
(nach Sortierung)



Hinweis

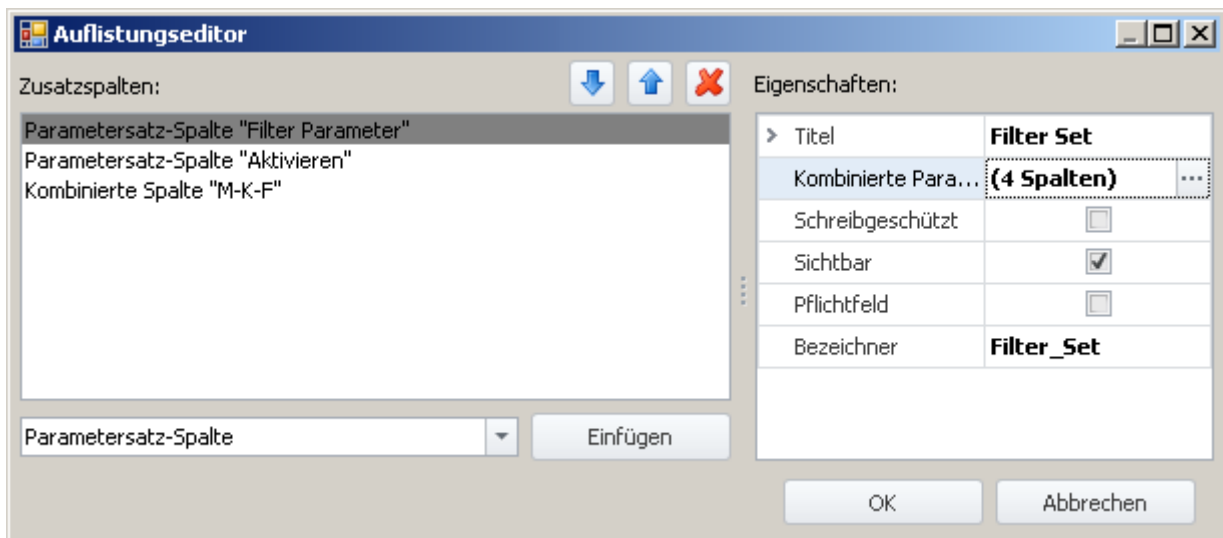
Warum ist die Sortierung wichtig

Die Sortierung entscheidet über die Reihenfolge des Setzens der Parameter.

Z.B. kann der Spalte: *Filter-Knickfrequenz 2* nur ein Wert zugewiesen werden, wenn die Spalte "aktiv" ist. Das heißt, wenn die Spalte für den verwendeten Filtertyp benötigt wird. Das ist z.B. bei dem Bandpass der Fall.

Demzufolge ist es notwendig die Parameter in der Reihenfolge der Abhängigkeiten zu setzen. Der Filtertyp muss vor der Knickfrequenz gesetzt werden.

Schließen Sie das zweite Fenster mit **OK**. Sie sehen jetzt das erste Fenster mit der konfigurierten Spalte "**Filter Parameter**" und dem Hinweis, dass "(4 Spalten)" kombiniert wurden:



Auflistungeditor, erstes Fenster, Parametersatz-Spalte "Filter Parameter" (4 Spalten)

Schließen Sie dieses Fenster mit **OK**. Sie haben jetzt eine neue Spalte in der Kanalliste, mit der Sie die Parameter der vier Spalten speichern und laden können.

7.6.4.2.4 Parametersatzimport-Spalte

Mit der "*Parametersatzimport Spalte*" können schnell unterschiedliche Einstellungen geladen werden. Mit der Auswahl von Einträgen, wird automatisch die dazu gespeicherte Parametersatz (*.csv) geladen.

Funktionsweise und der Unterschied zur Parametersatz-Spalte:

Die [Parametersatz-Spalte](#)²⁸¹ ist gebunden an die verbundenen Spalten. Die **Parametersatzimport-Spalte** funktioniert dagegen, wie das Kommando: [Parametersatz import](#)¹⁶⁴³. Ein Parametersatz wird importiert und alle dort vorhanden Einstellungen werden gesetzt.

Parameter, die in der Datei nicht vorhanden sind, behalten ihren Wert.

Beispiel für eine Parametersatzimport-Spalte

Auf einem Prüfstand werden zwei Motortypen regelmäßig getestet. Für jeden Typ gibt es 3 Testabläufe, mit unterschiedlichen Bezeichnungen (Metadaten) und Kanaleinstellungen.

Für jede dieser sechs "Mess-Zustände" wird ein Parametersatz (*.csv) erzeugt. Folgend ein Beispiel für eine Datei:

Firmenname	Prüfobjekt-Nr.	Prüfteile-Nr.	Prüfstandsfoto	Hinweis
Meine Firma	X1	X1_123	.\Bild1.png	speed test 1
Kanalname	Speichern (PC)	Abtastzeit	Messdauer	
Kanal_001	True	1 ms	40 s	

Diese Dateien werden Folgend in Ordnern abgelegt:

```

Motortypen
+---X1
|   speed test 1.csv
|   +---speed test 1.data
|   |   \---DevSetup
|   |       Bild1.png
|   |   speed test 2.csv
|   |   +---speed test 2.data
|   |   |   \---DevSetup
|   |   |       Bild2.png
|   |   low.csv
|   |   \---low.data
|   |       \---DevSetup
|   |           Bild3.png
|   +---X2
|   |   speed test 3.csv
|   |   speed test 5.csv
|   |   low 3.csv
|   |   \---low 3.data
|   |       \---DevSetup
|   |           Bild4.png
    
```

Die Motortypen: X1 und X2 sind Ordner, in denen die csv-Dateien liegen. Neben der csv-Datei kann ein gleichnamiger "*.data"-Ordner mit weiteren Dateien liegen. Diese Dateien können als verlinkte Metadaten verwendet werden (z.B. Bilder).

Auf der Setup-Seite werden für diese Dateistruktur zwei Spalten angelegt.

- Erste Spalte: Erste Ordner-Ebene: In dem Beispiel kann hier der Motortyp gewählt werden (Ordnername: "X1" oder "X2")
- Letzte Spalte: Dateiebene: In dem Beispiel kann hier der Testablauf gewählt werden (Name der vorhandenen csv-Dateien)

Motortyp	X1
Testablauf	speed test 1
	Low
	speed test 1
	speed test 2

Wird in der ersten Spalte ein Eintrag ausgewählt, wird der Inhalt der zweiten Spalte entsprechend der vorhandenen csv-Dateien angepasst.

Wird in der zweiten Spalte ein Eintrag gewählt, wird die csv-Datei importiert.

Eigenschaften

Gemeinsame Eigenschaften siehe: [Zusatzspalten](#) ²⁷².

Typ	Beschreibung
ImportRoot	Pfad zur ersten Ordner Ebene
Spaltennamen	Optionale Liste: Bezeichnungen der Spaltentitel <ul style="list-style-type: none"> • Ohne Angabe: Spalten haben den Standardname: Parametersatz Ebene 1,2,3,... • Mit Angabe: Spalten erhalten die vordefinierten Namen. Siehe Beispiel: <i>Motortyp</i> und <i>Testablauf</i> <p>Um die Liste zu editieren, betätigen Sie den Button mit den drei Punkten (☰).</p>

Hinweis

- Auch mehrere Unterordner sind möglich. Für jeden weiteren Unterordner wird eine eigene Spalte erstellt. Eine csv-Datei wird jedoch nur in der untersten Ebene importiert.
- Der Parametersatz Import verwendet als **Zuordnung: Namenszuordnung**. Werden Kanal-Parameter importiert, muss der Name der Kanäle den Namen in der csv-Datei gleichen.
- Der Parametersatz Import importiert Tabellenbeschreibungs-übergreifend. Das heißt: In der csv-Datei können Parameter für verschiedene Setup-Seiten vorhanden sein. In dem Beispiel sind z.B. Parameter für die Seiten:
 - Dokumentation (Tabellenbeschreibung: Experiment)
 - Analoge Kanäle (Tabellenbeschreibung: Analoge-Kanäle, Digitale Kanäle und Kanäle, ...)
- Der Spaltentyp ist nur auf den Setup-Seiten: *Dokumentation* oder *Experiment* vorhanden

7.6.4.3 Pflichtfelder verwenden

Werden Setup-Seiten in Dialogen aufgerufen, kann das Schließen der Dialoge verhindert werden. In diesem Fall ist das Schließen erst möglich, wenn die wichtigen "Pflichteingaben" getätigt werden.

Nur Metadaten-Spalten können als sogenannte "Pflichtfelder" definiert werden.

Es ist nicht möglich, mit dieser Funktion andere Eingaben zu überprüfen (z.B. Eingaben, die über Widgets erfolgen oder Eingaben von Geräte/Kanal-Parametern). Die Prüfung auf gültige Eingaben bezieht sich darauf, welchen Typ und welches Format Sie für die Metadaten-Spalte angegeben haben. So wird für den Typ "Verzeichnis" z.B. geprüft, ob ein \ enthalten ist, sofern kein eigenes Format verwendet wurde.

Ein Pflichtfeld hat ausschließlich Auswirkungen auf das Verhalten der folgenden Funktionen:

- das Kommando "Panel-Seite als Dialog"
- das Kommando "Setup-Dialog anzeigen"
- die Dialoge des "Metadaten-Assistenten"

Keine Auswirkung hat es auf die normalen Setup-Seiten.

Um die Funktion und ihre Verwendung zu verdeutlichen, wird sie anhand von Beispielen erläutert.

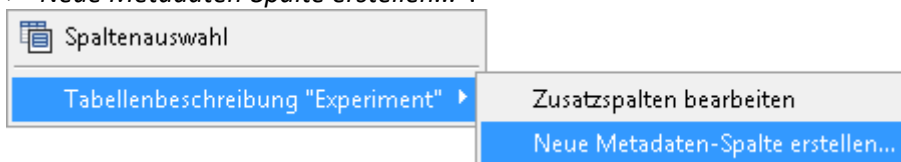
Beispiel: Panel-Seite als Dialog mit einem Pflichtfeld erstellen

In diesem Beispiel wird zunächst eine neue Metadaten-Spalte "User" der bereits vorhandenen Setup-Seite "Dokumentation" hinzugefügt und als Pflichtfeld deklariert. Anschließend wird eine Panel-Seite erstellt, auf der die Setup-Seite "Dokumentation" angezeigt wird. Diese Panel-Seite wird als Dialog aufgerufen. Und zwar so, dass der Dialog über "OK" nur geschlossen werden kann, wenn etwas im Pflichtfeld eingetragen ist.

Zur Information: Auf der Seite "Dokumentation" werden die Spalten der Tabellenbeschreibung mit dem Namen "Experiment" angezeigt.

Öffnen Sie die Seite "Dokumentation" im **Setup**

Öffnen Sie auf der weißen Fläche das Kontextmenü und wählen Sie "Tabellenbeschreibung "Experiment"" > "Neue Metadaten-Spalte erstellen...".



Kontextmenü der Seite "Dokumentation"
(Tabellenbeschreibung: "Experiment")

Es öffnet sich ein Dialog mit dem Namen "Auflistungseditor". Betätigen Sie die Schaltfläche "Einfügen". Es wird zunächst eine titellose Spalte erstellt.

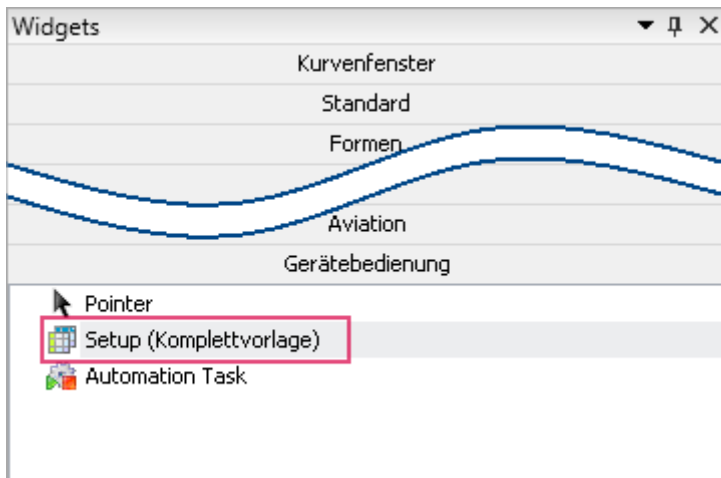
Geben Sie folgende **Eigenschaften** ein:

- Titel: User
- Typ: Einzeiliger Text (bleibt)
- Pflichtfeld:

Alle anderen Einstellungen bleiben unverändert. Schließen Sie den Dialog mit "OK". Die neue Spalte ist jetzt auf der Seite "Dokumentation" vorhanden.

Wechseln Sie zum **Panel**.

Fügen Sie das Widget "**Setup (Komplettvorlage)**" (aus der Gruppe "*Gerätebedienung*") auf der Panel-Seite ein.



Gerätebedienung - Widget "Setup (Komplettvorlage)"

Öffnen Sie die Eigenschaften des Widgets und wählen Sie als **Vorlage**: "*Dokumentation*".

Hinweis

Falls die neue Spalte nicht eingblendet ist, führen Sie folgende Schritte durch:

Um sie einzublenden, öffnen Sie im Widget das Kontextmenü und wählen Sie den Punkt "*Spaltenauswahl*". Selektieren Sie dort die Spalte "User" (Tab: "Zeilen") und ziehen Sie sie per Drag&Drop auf das Widget.

Wechseln Sie zum **Sequencer** und fügen Sie dort das Kommando "*Panel-Seite als Dialog*" hinzu.

Konfigurieren Sie das Kommando:

- Anzuzeigende Panel-Seite: Wählen Sie die zuvor konfigurierte Seite
- Dialogschaltflächen anzeigen: Ja
- OK-Schaltfläche: Aktiv: Wenn alle Eingaben gültig sind

Alle anderen Einstellungen bleiben unverändert. Schließen Sie die Konfiguration mit "OK"

Starten Sie nun den **Sequencer**. Der Dialog öffnet sich und wird erst geschlossen, wenn "*User*" einen **gültigen Wert** (hier Text) enthält.

Beispiel: Die vorhandene Spalte "Test-Ingenieur" als Pflichtfeld definieren

Auf der Setup-Seite "*Dokumentation*" finden Sie die Metadaten-Spalte "*Test-Ingenieur*". Diese soll als Pflichtfeld definiert werden.

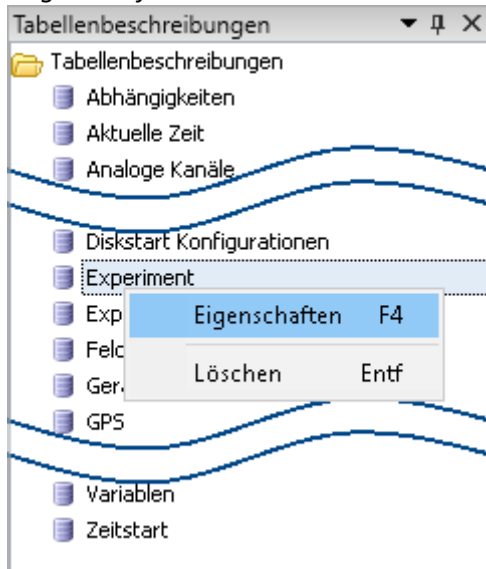
Zur Information: Auf der Seite "*Dokumentation*" werden die Spalten der Tabellenbeschreibung mit dem Namen "*Experiment*" angezeigt.

Hinweis

Vorhandene Spalten können mit der imc STUDIO Standard-Version nicht bearbeitet werden!

Um auf vorhandene Metadaten-Spalten zuzugreifen, öffnen Sie die Eigenschaften der Tabellenbeschreibung "Experiment":

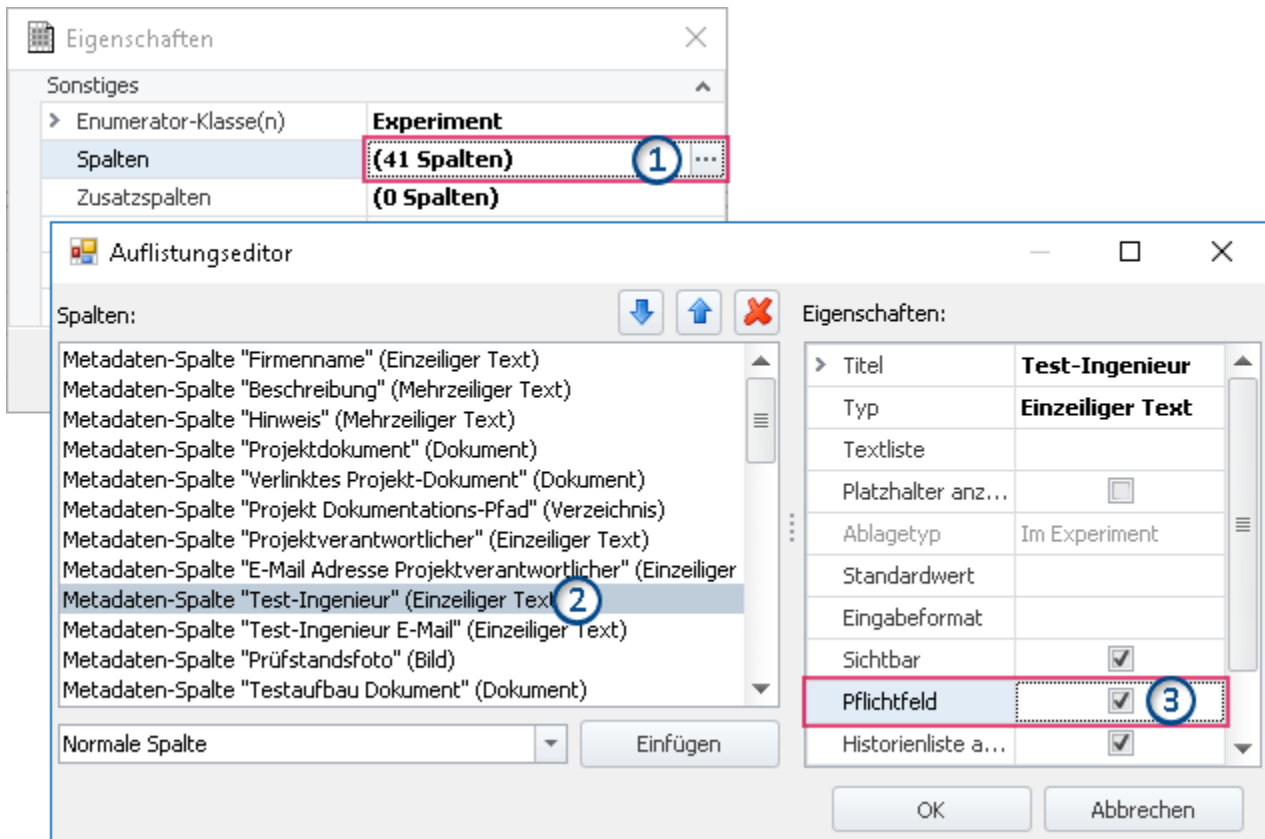
- Wechseln Sie zum Setup
- Blenden Sie gegebenenfalls erst das Werkzeugfenster "Tabellenbeschreibungen" ein (Menüband: "Ansicht" > "Werkzeugfenster auswählen"). Das Werkzeugfenster ist nicht in der imc STUDIO Standard-Version verfügbar.
- Öffnen Sie das Kontextmenü der Tabellenbeschreibung "Experiment" und wählen Sie "Eigenschaften".



Werkzeugfenster Tabellenbeschreibungen

Öffnen Sie die Liste der vorhandenen Spalten:

- Klicken Sie im Eigenschaften-Dialog mit der linken Maustaste in die Spalte mit dem Namen "Spalten" (1).
- Öffnen Sie über den Button (...) die Liste. Es erscheint ein Dialog mit dem Namen "Auflistungseditor", welcher die Eigenschaften der einzelnen Metadaten-Spalten enthält.



Eigenschaften und Auflistungsektor der Tabelle Experiment

Definieren Sie die Spalte "Test-Ingenieur" als Pflichtfeld:

- Selektieren Sie im Auflistungsektor die Spalte "Test-Ingenieur" (2)
- Setzen Sie dann den Haken bei "Pflichtfeld" (3)
- Beenden Sie abschließend den Dialog mit "OK".

Zeigen Sie nun die Seite "Dokumentation" in einem Dialog an. Der Dialog wird erst geschlossen, wenn "Test-Ingenieur" einen **gültigen Wert** (hier Text) enthält.

7.6.4.4 Ex- und Import von Spalten- und Tabellenbeschreibungen

Sie können gezielt komplette Tabellenbeschreibungen und einzelne Spaltenbeschreibungen ex-/importieren. So können Sie z.B. definierte Zusatzspalten aus einer Tabellenbeschreibung in eine andere transferieren. Oder Sie können Tabellenbeschreibungen austauschen, ohne die komplette Ansicht importieren zu müssen.

Exportieren von Spalten- und Tabellenbeschreibungen

Über den Menüeintrag "*Importieren / Exportieren*" können Sie die **Spalten- und Tabellenbeschreibungen speichern**:

Menüband	Ansicht
Projekt > Importieren / Exportieren (📁)	Complete
Extra > Importieren / Exportieren (📁)	Standard, Compact

- Wählen Sie die Option "*Exportieren*" und in der Liste den Eintrag "*Exportieren von Setup Tabellenbeschreibung*" bzw. "*Exportieren von Setup Spaltenbeschreibungen*"
- Selektieren Sie in der angebotenen Liste die gewünschten Elemente (eine Tabellenbeschreibung, bzw. ein oder mehrere Spaltenbeschreibungen einer Tabellenbeschreibung)
- Wählen Sie einen geeigneten Dateinamen und Pfad für die Export-Datei



Hinweis

Vorher die Ansicht speichern

Speichern Sie vorher die Ansicht, wenn Sie Änderungen vorgenommen haben (siehe "[Ansichten](#)"¹⁴²").

Importieren von Spalten- und Tabellenbeschreibungen

Über den Menüeintrag "*Importieren / Exportieren*" können Sie die **Spalten- und Tabellenbeschreibungen importieren**:

Menüband	Ansicht
Projekt > Importieren / Exportieren (📁)	Complete
Extra > Importieren / Exportieren (📁)	Standard, Compact

Importieren von Setup Tabellenbeschreibung

- Wählen Sie die Option "*Importieren*" und in der Liste den Eintrag "*Importieren von Setup Tabellenbeschreibung*"
- Im Dateiauswahldialog wählen Sie die gespeicherte Datei

Die Tabellenbeschreibung wird importiert mit allen enthaltenen Spalten. Existiert eine Tabellenbeschreibung mit dem gleichen "*Bezeichner*", erscheint eine Abfrage. Hier können Sie die vorhandene Beschreibung ersetzen, oder den "*Bezeichner*" der neuen Tabellenbeschreibung umbenennen.

Bitte beachten Sie, dass der "*Bezeichner*" nur die interne ID ist. Der Anzeigename (z.B. im Werkzeugfenster: "*Tabellenbeschreibung*") wird nicht geändert. Haben Sie den "*Bezeichner*" umbenannt, können nun zwei Tabellenbeschreibungen mit dem gleichen Anzeigenamen, aber einem unterschiedlichen Bezeichner existieren. Diese Konstellation ist nicht empfohlen.



Hinweis

Neue Funktionen können überschrieben werden

Beachten Sie bitte, dass beim Ersetzen gegebenenfalls neue Funktionen verloren gehen, wenn Sie alte Ansichten/Spalten importieren.

Importieren von Setup Spaltenbeschreibungen

- Wählen Sie die Option "Importieren" und in der Liste den Eintrag "Importieren von Setup Spaltenbeschreibungen"
- Im Dateiauswahldialog wählen Sie die gespeicherte Datei
- Selektieren Sie in der angebotenen Liste die Ziel-Tabellenbeschreibung

Alle Spalten werden in die gewählte Tabellenbeschreibung importiert. Tabellenbeschreibungen werden nicht angeboten, wenn sie Spalten mit gleichen "Bezeichnen" besitzen.



Verweis

Siehe auch

Ex- und Importieren von [Ansichten](#) ¹⁴⁴

7.6.4.5 Konfiguration und Design der Seiten

7.6.4.5.1 Tabellenbeschreibung und Komplettl原因out

Begriffe	Beschreibung
Tabellenbeschreibung	Ansammlung der Normalen und Zusatzspalten
Spaltenbeschreibung	Konfiguration einer Spalte in der Tabellenbeschreibung
Komplettl原因out	Fertig designte Setup-Seiten. Die Seite sind mit Elementen gefüllt, die mit Tabellenbeschreibungen oder Spalten von Tabellenbeschreibungen verbunden sind.
Ansicht	Fensteranordnungen, Menüs, Layouts, Spaltenanordnungen, ...

Die "Tabellenbeschreibung" **enthält diverse Spalten**. Auf dieser basierend werden die einzelnen Setup-Seiten erstellt. Dazu werden aus einer oder mehreren Tabellenbeschreibungen **die gewünschten Spalten ausgewählt und angeordnet**. Man kann die **neue Seite** als "Komplettl原因out" **speichern** (ab imc STUDIO Professional) und sie somit z.B. für den Metadaten-Export zur Verfügung stellen.

Im "Komplettl原因out" wird nur die "optische" Information hinterlegt (das Erscheinungsbild):

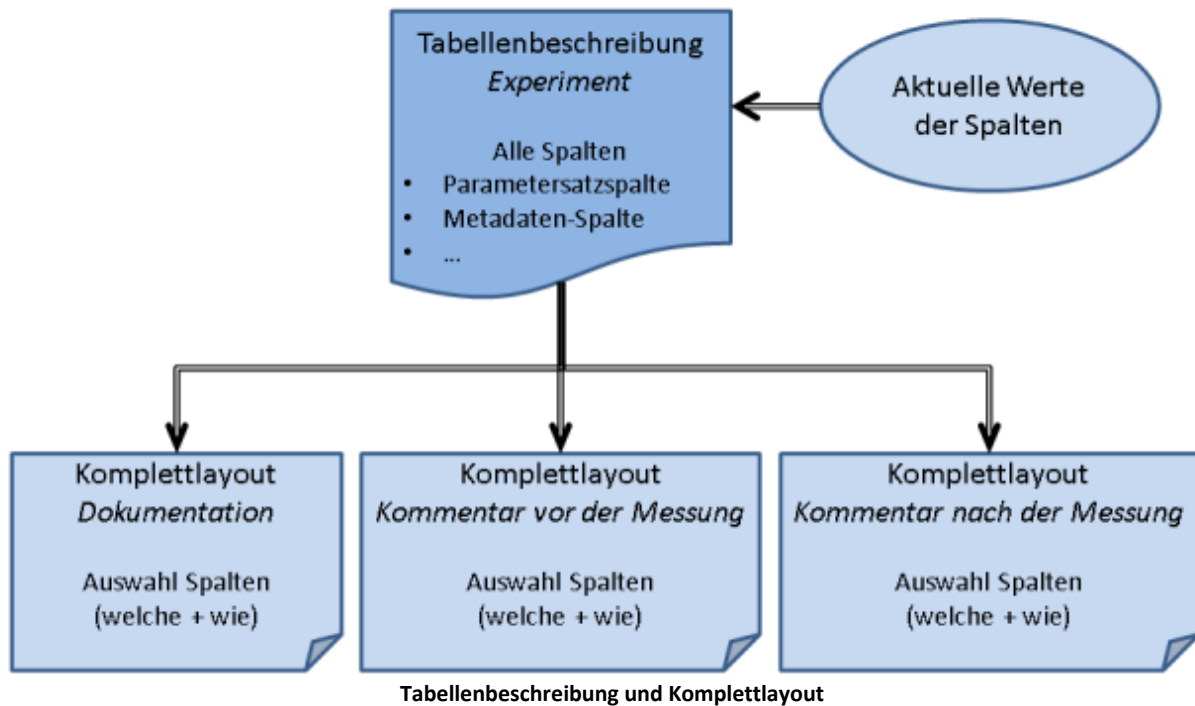
- welche Spalten werden angezeigt und
- wie und wo werden die Spalten angezeigt.

Die **Werte** der Spalten sind an die "Tabellenbeschreibung" gekoppelt. Somit wird sichergestellt, dass die Werte auf allen Setup-Seiten gleichzeitig aktualisiert werden.



Beispiel

Die Spalte "Kanalname" wird z.B. sowohl auf der Seite "Analoge Kanäle" als auch auf der Seite "Kanalabgleich" verwendet. Ändert man auf einer der beiden Seiten nun den Kanalnamen, wird dieser automatisch auf der anderen Seite aktualisiert, da es sich um dieselbe Spalte handelt, die lediglich auf zwei verschiedenen Seiten angezeigt wird.



7.6.4.5.2 Eigenschaften der Seiten/Komplettl原因out



Hinweis

Voraussetzung: imc STUDIO Developer

Die Funktion ist erst ab der Produktversionen [imc STUDIO DEV](#) ^[30] verwendbar.

Über das Werkzeugfenster: "[Layout-Ablage](#)" ^[221] können Sie einige Einstellungen der Seiten anpassen. Öffnen Sie dazu das Kontextmenü einer Seite (Komplettl原因out) und wählen Sie "*Eigenschaften*".

Eigenschaft	Beschreibung
Dateiname	Schreibgeschützt - Interner Name der Seite
Name	Anzeigename in der Tab-Leiste
Bild	Angezeigtes Icon vor dem Namen (zum Entfernen eines ausgewählten Bildes drücken Sie bitte die Tastenkombination: <STRG> + <Entf>)
Metadaten-Vorlage	Aktiviert die Seite für den " Metadaten-Assistent " ^[261]
Statistik-Seite	Aktiviert die Seite für die Ausgabe in dem "Statistik"-Dialog
Index der Statistik-Seite	Position in dem Statistik-Dialog - 0: erste Seite, 1, zweite Seite, ...
Zeige in Dialog als Menüaktion	Aktiviert die Seite für den Aufruf aus dem Menüband. Eine neue Menüaktion wird erstellt, die die Seite als Dialog aufruft.

7.6.4.5.3 Design von Seiten



Hinweis

Voraussetzung: imc STUDIO Developer

Der Design Modus ist erst ab der Produktversionen [imc STUDIO DEV](#) ³⁰ verwendbar.

Tiefer gehende **Änderungen an bestehenden Seiten** oder das **Erstellen von neuen Seiten** ist über den Setup-"*Design Modus*" möglich.

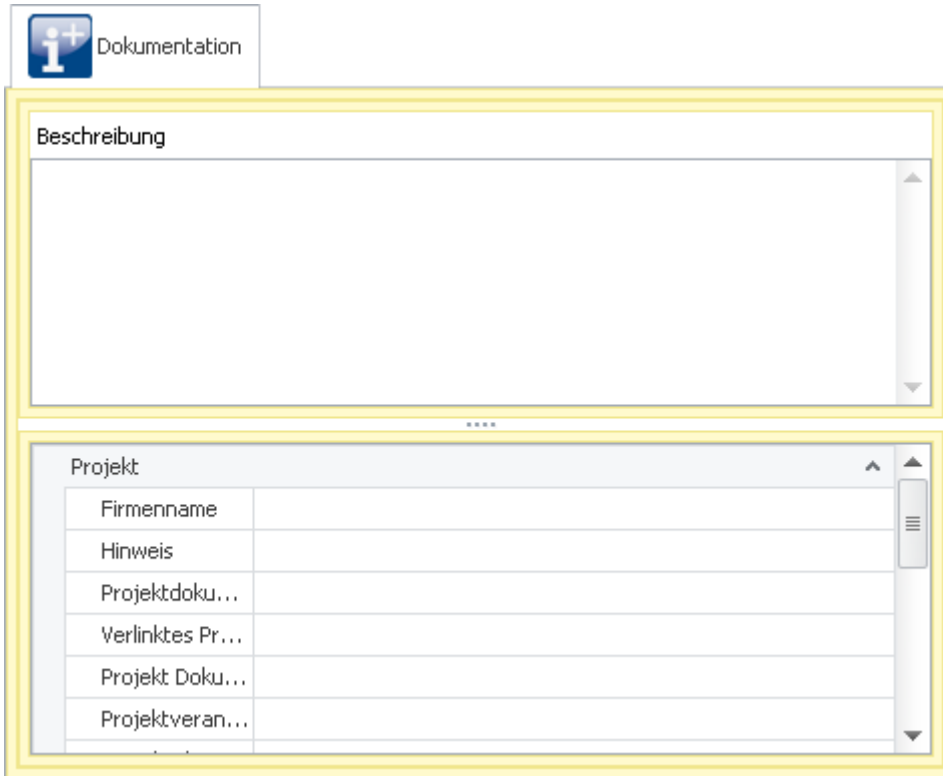
Um den "*Design Modus*" verwenden zu können, ist ein genaues Wissen über die Abhängigkeiten von Tabellenbeschreibungen und den Elementen auf der Seite Voraussetzung. Das Anpassen der bestehenden Seiten wird nur für appliakative Anwendungen empfohlen, die nicht mit den bestehenden Seiten auskommen.

Begriffe	Beschreibung
Design Modus	Mit aktiviertem " <i>Design Modus</i> " können die Seitenelemente angepasst werden.
Seiten	(im Werkzeugfenster: " <i>Layout-Ablage</i> ") Leere Seiten ohne Inhalt. Seiten haben mindestens immer einen Rahmen. Sie kann aber auch mehrere Rahmen enthalten, die z.B. durch einen Slider geteilt sind.
Rahmen	Freie Fläche, in dem Design-Elemente eingefügt werden können.
Elemente	(im Werkzeugfenster: " <i>Layout-Ablage</i> ") Elemente die mit Spalten gefüllt werden können (Spalten aus Tabellenbeschreibungen). In einem Element können weitere Elemente enthalten sein, die z.B. mit anderen Tabellenbeschreibungen verbunden werden können, wie das übergeordnete Element.
Designer	Externes Tool um die vorhandenen Elemente zu erweitern.

Design Modus

Um den "Design Modus" der Setup-Komponente zu starten, öffnen Sie das Kontextmenü einer bestehenden Seite. Wählen Sie "Design Modus".

Die aktuelle Seite erhält gelbe "Rahmen" für jede verwendbare Fläche.



Beispiel der Seite: Dokumentation

Außen herum erkennt man einen gelber Rahmen der Seite.

Darin sind zwei weitere gelbe Rahmen. Diese sind gefüllt mit Elementen.

Die Elemente sind verbunden mit einer Tabellenbeschreibung.

Um "Rahmen" mit Spalten zu füllen, muss ein "Element" eingefügt werden. Elemente fügen Sie aus dem Werkzeugfenster "Layout-Ablage" ein.



Beispiel

Erzeugen Sie eine neue Seite über das Kontextmenü der Tab-Leiste: "*Neue Seite erstellen*".

Öffnen Sie die neue Seite per Mausklick. Zu sehen ist eine leere Seite mit einem Rahmen.

Fügen Sie ein Element aus dem Werkzeugfenster "*Layout-Ablage*" ein: z.B.

- **Tabelle:** entspricht z.B. dem Design der Seiten "Geräte", "Analoge Kanäle", ...
- **Detail-Tabelle:** entspricht z.B. dem Design der Seiten "Dokumentation", "Experiment", ...

Nur wenn das Element schon weitere Design-Elemente besitzt verändert sich die Ansicht. Die Seite bleibt z.B. nach dem Einfügen der Detail-Tabelle weiterhin leer.

Nun können Sie das Element mit einer Tabellen-Beschreibung verbinden. Ziehen Sie die passende Tabellenbeschreibung aus dem gleichnamigen Werkzeugfenster auf das Element. Haben Sie ein Tabellen-Element gewählt, werden alle Spalten eingeblendet.

Firmenname	
Hinweis	
Projektdokument	
Verlinktes Projekt-Dokument	
Projekt Dokumentations-Pfad	
Projektverantwortlicher	
E-Mail Adresse Projektverantwortlicher	
Test-Ingenieur	
Test-Ingenieur E-Mail	
Prüfstandsfoto	
Testaufbau Dokument	

**Beispiel einer neuen Seite mit dem Element "Detail-Tabelle" und der Tabellenbeschreibung:
"Experiment"**

Entspricht dem unteren Teil der Seite: "Dokumentation"

Verschachtelte Elemente

Um verschachtelten Elementen Tabellenbeschreibungen zuzuweisen, fangen Sie bitte mit der untersten Ebene an.

Weist man in dem Beispiel dem mittleren Rahmen eine Tabellenbeschreibung zu, wird auch dem kleinen Rahmen ("*Gerätespezifische Optionen*") dieselbe Tabellenbeschreibung zugewiesen. Erst danach können Sie dem kleinen Rahmen eine andere Tabellenbeschreibung zuweisen.

Designer



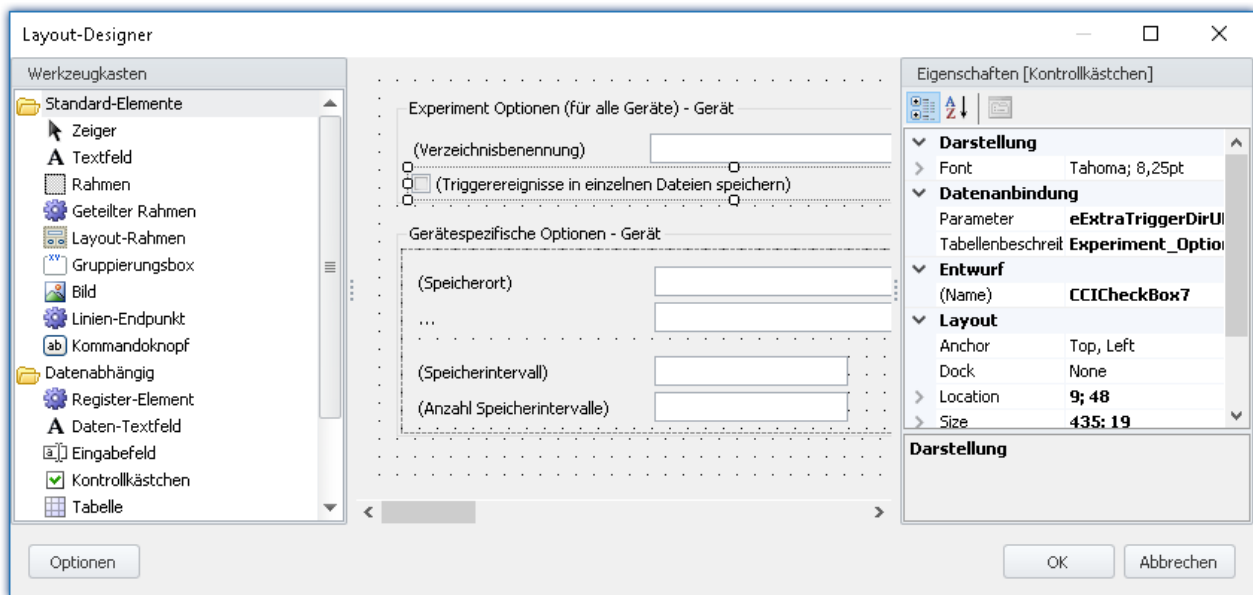
Warnung

Verwendung des "*Designers*"

Die Verwendung des "*Designers*" wird ausdrücklich nicht empfohlen und geschieht auf eigene Verantwortung. Verloren gegangene Funktionen können Sie rückgängig machen, indem Sie die kompletten Seiten ersetzen (aus der "*Layout-Ablage*" oder die Ansicht auf die Werkseinstellungen zurücksetzen).

Öffnen Sie den Designer über das Kontextmenü eines Rahmens. Wählen Sie "*Bearbeiten im Designer*". Der Inhalt des gewählten Rahmens wird im "*Layout-Designer*" dargestellt.

Im Designer können Sie weitere Elemente hinzufügen und diese genau parametrieren.



Warum finde ich viele Spalten nicht in der Parameter-Liste?

Antwort: In der Liste "Parameter" werden nur "Normale Spalten" angeboten. Das sind z.B. Parameter, die direkt vom Gerät kommen.

Alle anderen Spalten sind dem "Designer" unbekannt und werden somit nicht angeboten, z.B.

- Berechnete Spalten (wie die "Abtaste")
- Kombinierte Spalten (wie "ScalingPoint1" ("Punkt 1" der Zweipunktskalierung))
- Metadaten-Spalten, Parametersatz-Spalten, Gespiegelte Spalten, ...

Lösung: Sie können die Spalten in dem Eingabefeld eintragen, auch wenn Sie sie nicht auswählen können. Geben Sie den exakten Spalten-Bezeichner ein.

Die Verknüpfung mit der Tabellenbeschreibung geht über das gleichnamige Eingabefeld oder per Drag&Drop auf die fertige Seite.

7.6.5 Experiment auf andere Geräte übertragen

Sie können ein komplettes Experiment auf anderer Geräte übertragen. Alle **möglichen Einstellungen** werden auf die anderen Geräte transferiert. Der Transfer kann Modulgenau eingestellt werden. Dafür gibt es einen Assistenten, der bei der Zuordnung Hilfestellungen gibt.

Der Assistent kann auf mehrere Wege geöffnet werden:

1. Komplettes Experiment übertragen

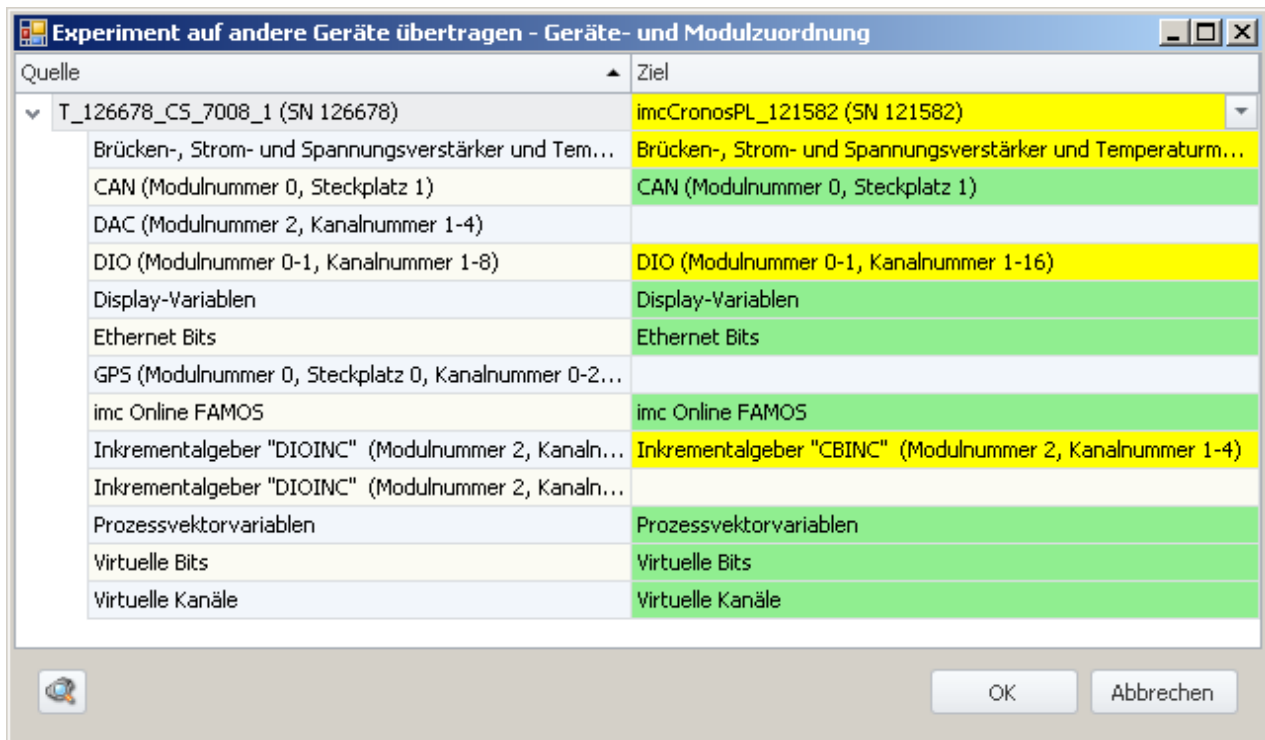
- Öffnen Sie das Menüband **Projekt**, wählen Sie den Befehl **Importieren / Exportieren**
 - Wählen Sie die Option **Importieren** und dann den Listeneintrag **Experiment auf andere Geräte übertragen**
 - Wählen Sie das gewünschte Experiment
- Der Assistent wird geöffnet

2. In einem geladenen Experiment ein Gerät tauschen

- Öffnen Sie ein Experiment
- Wechseln Sie zur **Setup-Seite: Geräte**
 - Wählen Sie das zu transferierende Gerät ab (Spalte: Ausgewählt)
 - Ein Dialog erscheint: Übertragen Sie die Einstellung mit dem Button: **Übertragen**
 - Im Nächsten Schritt können Sie das Gerät suchen, falls es noch nicht bekannt ist. Ansonsten überspringen Sie den Schritt
- Der Assistent wird geöffnet

3. Verbindung zum Gerät kann nicht aufgebaut werden

- Kann die Verbindung zum Gerät nicht hergestellt werden, besteht die Möglichkeit ein anderes Gerät zu verwenden. Dazu erscheint ein passender Dialog
- Das Übertragen bei fehlender Verbindung kann auch automatisiert werden mit dem Kommando: [Geräteeinstellungen übertragen](#)¹⁶⁵². Das Automatisieren ist nur bei Baugleichen Geräten empfohlen.



Übertragen auf ein anderes Gerät
Beispiel: unterschiedliche Gerätetypen

Links finden Sie eine Liste aller Geräte im Experiment (oder nur ein Gerät, wenn es abgewählt wurde). Rechts finden Sie die Zielgeräte. Diese Seite ist vorerst leer und muss konfiguriert werden.

Unterhalb des jeweiligen Gerätes finden Sie eine Liste aller "Module" und Komponenten des Gerätes. Diese Liste ist abhängig vom Geräteausbau.

Um ein Zielgerät fest zu legen, wählen sie in der rechten Spalten, neben dem Quellgerät, ein Gerät aus der Drop-down-Liste aus. Sobald Sie ein Gerät auswählen, wird das Gerät analysiert. Der Assistent generiert ein Vorschlag für zu Zuordnung (siehe Beispiel oben).

Bei baugleichen Geräten kann die Voreinstellung verwendet werden. Sollte das Gerät auf einen anderen Geräteausbau übertragen werden, kontrollieren Sie bitte den Vorschlag.

Die Farben:

Grün: Alle Einstellungen des Moduls können übertragen werden.

Gelb: Nicht alle Einstellungen des Moduls können übertragen werden. Z.B. anderer Verstärker-Typ.

Bitte vergewissern Sie sich, dass das Zielmodul die benötigten Konfiguration des Quellmoduls verwenden kann. Z.B. kann ein Universalverstärker einige Einstellungen von einem Temperatur-Verstärker verwenden.

Rot: Die Zuordnung sollte nicht gewählt werden.

Was wird übernommen

Grundsätzlich werden alle möglichen Einstellungen übernommen, mit Ausnahme der **Kalibrierwerte** (Tarierung, Brücke, Zweipunktskalierung, ...). Einstellungen, die nicht übernommen werden können, werden ignoriert und im **Logbuch** nach dem Transfer gelistet.

Auch die **Kanalnamen** werden übernommen.

Werden in einem Experiment mehrere Geräte verwendet, erhalten die Kanäle automatisch den Gerätenamen als Präfix. Wenn einige dieser Kanäle nicht umbenannt wurden, bleibt dieser Name auch nach dem Transfer bestehen. Der Geräte name im Kanalname entspricht dann nicht mehr dem neuen Gerätenamen.

Automatische Analyse

Wenn ein Zielgerät ausgewählt wird, wird die Analyse gestartet. Das Ergebnis ist der Vorschlag für die Zuordnung. Dies kann für alle Geräte automatisch angestoßen werden, sobald der Dialog geöffnet wird.

Betätigen Sie dafür den Button: 

Ist der Button betätigt, werden alle bekannten Geräte analysiert. Nachdem dieser Schritt abgeschlossen ist, kann ein Gerät selektiert werden.

Vorteil: In der Drop-Down-Liste ist sofort erkenntlich welche Geräte zum Transfer geeignet sind.

Nachteil: **Alle bekannten** Geräte werden analysiert, das kann in Abhängigkeit der Anzahl länger dauern.



Verweis

Modultausch

Ein ähnlicher Dialog wird auch nach dem Tausch eines Moduls in einem Gerät angezeigt. Siehe "[Änderungen an dem imc Messgerät](#)" ¹⁷⁵.

7.6.6 Importieren eines imc DEVICES Experiments

Sie können ein komplettes imc DEVICES Experiment nach imc STUDIO importieren. Alle möglichen Einstellungen werden transferiert.

- Öffnen Sie das Menüband **Projekt**, wählen Sie den Befehl **Importieren / Exportieren**
- Wählen Sie die Option **Importieren** und dann den Listeneintrag **Importieren eines imc DEVICES Experiments**
- Wählen Sie das gewünschte Experiment




Frage: In imc STUDIO gibt es keine Vorgabewerte für Geräte-Variablen wie in imc DEVICES. Wie gehe ich damit am besten um?

Antwort: Wird ein imc DEVICES Experiment mit Vorgabewerten importiert, erscheint ein entsprechender Hinweisdialog. Die Vorgabewerte werden temporär als aktuelle Werte in den Variablen übernommen.

Die aktuellen Werte werden nicht mit dem Experiment gespeichert!

- Möglichkeit 1:
Verwenden Sie die Kommandos: "Variable exportieren" + "Variable importieren"
Exportieren Sie die für den Ablauf wichtigen Variablen. Die Export-Datei können Sie an den entsprechenden Stellen automatisch importieren lassen.
Verwenden Sie das Kommando: "Variable exportieren" zum Exportieren.
Für den Import verwenden Sie z.B. einen Button auf einer Panel-Seite oder den Sequencer mit der Kommandoabfolge: "Variable importieren" + "Menüaktion ausführen: Start (Messung starten)"
- Möglichkeit 2:
Verwenden Sie das Kommando: "Variablen setzen". Hier können leider die Werte nicht automatisch übernommen werden. Konfigurieren Sie das Kommando manuell.
Für das setzen verwenden Sie z.B. einen Button auf einer Panel-Seite oder den Sequencer mit der Kommandoabfolge: "Variablen setzen" + "Menüaktion ausführen: Start (Messung starten)"

Frage: Wie bekomme ich die frei-fliegenden Kurvenfenster aus imc DEVICES in die imc STUDIO Panel-Seiten?

Antwort: In imc DEVICES Experimenten werden [frei-fliegende Kurvenfenster](#)  verwendet um die Messdaten zu sehen. Damit die Kurvenfenster-Konfigurationen beim Import nach imc STUDIO nicht verloren gehen, werden die Kurvenfenster auch in imc STUDIO angezeigt. Sie können die Konfiguration dieser Kurvenfenster speichern und in Kurvenfenstern auf den Panel-Seiten wieder laden. Somit stehen die Konfigurationen auch in imc STUDIO zur Verfügung.

Frage: Wie stelle ich in imc STUDIO "Autoversuche" ein.

Antwort: In imc STUDIO gibt es keine Autoversuche in dem Sinne, wie sie in imc DEVICES verwendet wurden. Verwenden Sie bitte stattdessen den Sequencer um die Messung immer wieder zu starten oder passen Sie bitte die Triggermaschine so an, dass die Messung nicht beendet wird, dafür aber ein Trigger immer wieder gestartet wird.

Frage: Wo finde ich die Aktion: "Abgleich aktiver Kanäle"

Antwort: Um alle aktiven Kanäle abzugleichen benutzen Sie bitte das Kommando: "Geräteaktion ausführen" mit folgender Konfiguration:

Enumerator-Klasse: Kanal

Aktionsspalte: Abgleichaktion

Aktion: Aktuell ausgewählt (so ist die imc DEVICES Funktion konfiguriert)

Filtertyp: Alle Zeilen (passive Kanäle werden ignoriert!)



Hinweis

Bekannte Probleme

Der Ringspeicher wird nicht richtig importiert (imc DEVICES Version 2.7x - Baudatum vor dem 03.02.2011).

Der eingestellte Ringspeicher wird nicht richtig importiert von Experimenten, die mit einer imc DEVICES Version 2.7x (Baudatum vor dem 03.02.2011) erstellt wurden.

Für alle Kanäle wird der Ringspeicher für die Datenspeicherung auf 1 min gesetzt.

Lösung: Öffnen Sie diese Experimente mit der imc DEVICES Version, die mit dieser imc STUDIO Version installiert wird und speichern Sie das Experiment erneut ab.

Nach dem Import fehlt die Gerätekonfiguration (imc DEVICES Version 2.6x und älter).

imc DEVICES Experimente der Version 2.6x und älter beinhalten noch nicht die Gerätebeschreibungdatei (*.umi). Der Importmechanismus setzt die Datei jedoch voraus.

Lösung 1: Kopieren Sie vor dem Import die passende umi-Datei in den Experiment-Ordner.

Lösung 2: Öffnen Sie diese Experimente mit der imc DEVICES Version, die mit dieser imc STUDIO Version installiert wird und speichern Sie das Experiment **unter einem neuen Namen** erneut ab. Importieren Sie das neu erstellte Experiment.

7.6.7 Report der Setup-Konfiguration

Sie können von der **aktuellen Setup-Konfiguration** einen **Report erzeugen**. Der Report wird im Browser geöffnet und kann von dort **gespeichert oder gedruckt** werden. Starten Sie den Report über das Menüband, wenn Setup geöffnet ist.

Menüband	Ansicht
Bearbeiten > Drucken (🖨️)	Complete
Bearbeiten > Druckvorschau (🖨️)	Complete
Start > Drucken (🖨️)	Compact, Standard

Aufgelistet werden viele Geräte- und Kanal-Konfigurationen, sowie der imc Online FAMOS-Quelltext.

Geräte	
Gerätebezeichner	imcDev_12126678
Geräteseriennummer	126678
Geräteiname	T_126678_CS_7008_1
Gerätespezifikation	imc C Series
Geräteadapter	Ethernet
Geräte-Summenabtastrate	454000 Hz
Synchronstart	<input type="checkbox"/>
Geräteausbau	Online DSP, imc Online FAMOS, Mit Verstärker, PCMCIA (wechselbare HD)
Speicherort Gerät	Wechselspeicher (PCMCIA)
Speicherintervall im Gerät	Ende d. Messung
Anzahl Speicherintervalle im Gerät	0
Verzeichnisbenennung im Gerät	Zeitstempel Datum Uhrzeit (Versuchsnummer)

Beispiel eines Reports.

Die ersten Spalten der Geräte-Konfiguration. Die Kanal-Konfiguration folgt weiter unten.

Report über den Windows-Explorer

Sie können den Report erzeugen, ohne imc STUDIO starten zu müssen. Navigieren Sie im Explorer in das Experiment-Verzeichnis und öffnen Sie das Kontextmenü der ".imcStudio"-Datei.

z.B. "C:











`\Users\Public\Documents\DB\StandardProject\Experiment_0001\config\Experiment_0001.imcStudio"`

Wählen Sie unter "imc STUDIO Report" den Eintrag: "Setup Report für imc Geräte".

8 Setup-Seiten - Geräte konfigurieren

Jeder Messaufbau kann unterschiedlichste Anforderungen an die Einstellung des Messgeräts stellen. Konfigurieren Sie das Gerät und jeden Messkanal nach den Anforderungen. Dazu stehen auch verschiedene Assistenten zur Verfügung.

Die folgenden Kapitel beschreiben die einzelnen Parameter aller Seiten (Setup-Seiten) zur Konfiguration des Messgeräts.

Seite	Beschreibung
 Dokumentation ³⁰⁷	Auf dieser Seite können Sie Beschreibungen und Metadaten für das Experiment einstellen.
 Geräte ³⁰⁸	Wählen Sie hier das Gerät zur Messung aus. Konfigurieren Sie unter anderem die Speicherung ³¹⁰ , Synchronisation ³¹³ und den Zeitstart ³⁵⁸ .
 Analoge Kanäle ³⁶²	Konfigurieren Sie hier die kanalspezifischen Parameter. Unter anderem für die Analogen Eingänge und Virtuelle Kanäle .
 Digitale Kanäle ³⁶²	Konfigurieren Sie hier die kanalspezifischen Parameter. Unter anderem für die Digitale Eingänge / Ausgänge und Inkrementalgeber .
 GPS ³⁶²	Konfigurieren Sie hier die kanalspezifischen Parameter. Für die GPS-Kanäle .
 Variablen ³⁶²	Konfigurieren Sie hier die kanalspezifischen Parameter. Unter anderem für die Display-Variablen und Prozessvektorvariablen .
 Kanalabgleich ⁴⁰¹	Auf dieser Seite können Sie verschiedene Abgleich- und Kalibrier-Arten durchführen.
 Trigger ⁴⁰⁹	Konfigurieren Sie hier die Trigger-Maschine um gezielt Kanäle zu starten und zu stoppen.
 TEDS ⁴³¹	Lesen Sie hier TEDS aus um die Konfiguration der Kanäle zu präzisieren.
 HiL + Applikations-Modul ⁴³⁶	Seite zur Konfiguration von imc HiL und imc Applikations-Modul .

Das Menüband bietet verschiedene [Assistenten und weitere Dialoge](#) ¹⁸⁵ zur Konfiguration.



Verweis

Erweiterte Gerätefunktionen

Zu einigen Einstellungen gibt erweiterte Erklärungen in dem Handbuch: [Setup - Erweiterte Gerätefunktionen](#) ⁴⁹². An den jeweiligen Stellen finden Sie gesonderte Hinweise zu den weiteren Beschreibungen.

8.1 Dokumentation (Experiment Beschreibung)

Auf der Seite "Dokumentation" können Sie Beschreibungen und Metadaten für das Experiment einstellen.

Projekt	
Firmenname	
Hinweis	
Projektdokument	
Verlinktes Projekt-Doku...	
Projekt Dokumentation...	
Projektverantwortlicher	
E-Mail Adresse Projekt...	
Test-Ingenieur	
Test-Ingenieur	
Test-Ingenieur E-Mail	
Testaufbau	

Die Seite ist in zwei Bereiche unterteilt: die untere **Tabelle** und eine **Beschreibung**.

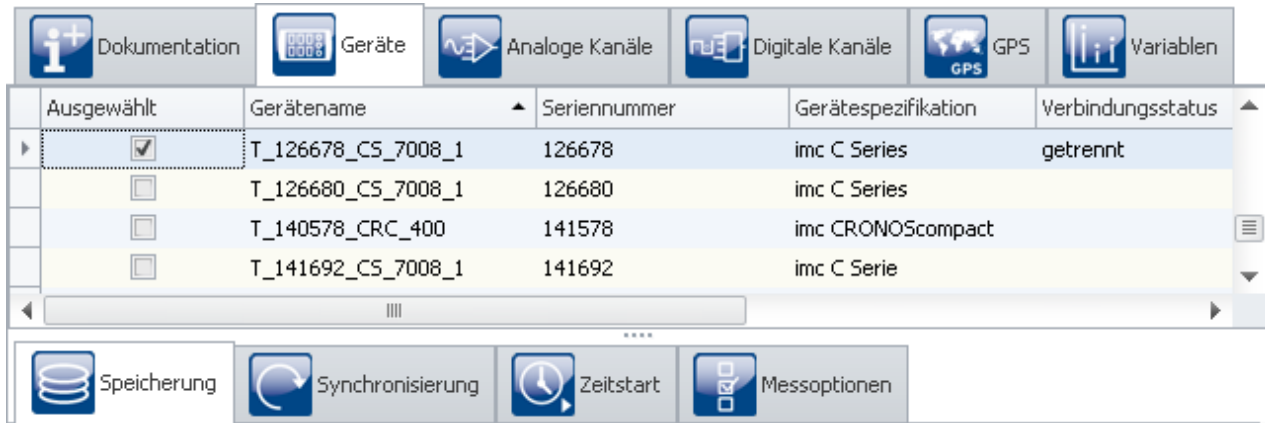
In der Tabelle können Sie Informationen passend zum Experiment eintragen.

Sie kann mit vielen Spalten gefüllt werden (siehe [Spalten konfigurieren](#)^[268]). Haben Sie die **Spaltenauswahl** geöffnet, können Sie zusätzlich Spalten verschieben Gruppieren und entfernen.

In dem Feld **Beschreibung** haben Sie die Möglichkeit Ihr Experiment ausführlich, mehrzeilig zu beschreiben.

8.2 Geräte konfigurieren

Auf der Seite **Geräte** können Sie alle Gerätespezifischen Parameter einstellen.



Seite "Geräte" im Plug-in "imc STUDIO Setup"

Die Seite ist in zwei Bereiche unterteilt: die "Geräte-Tabelle" und die "Dialoge".

In der Geräte-Tabelle werden alle bekannten Geräte dargestellt. Sie bietet einen schnellen Zugriff auf viele Einstellungen. Im unteren Bereich können Sie verschiedene Dialoge auswählen. Diese bieten einen übersichtlicheren Zugriff auf alle Eigenschaften.

Die Verfügbarkeit und Auswahl der Einstellungen hängt vom Geräte-Typ ab. Je nach Typ finden Sie unterschiedliche Einstellmöglichkeiten für die Parameter.

Folgende Dialoge können vorhanden sein:

Seite	Beschreibung
Speicherung ³¹⁰	Einstellungen für das Speichern der Messdaten im Gerät und auf dem PC.
Synchronisierung ³¹³	Einstellungen für die Synchronisation zu einem Zeitgeber oder zwischen mehreren Messgeräten.
Zeitstart ³⁵⁸	Der Zeitstart ermöglicht das Starten der Messung zu einem definierten Zeitpunkt.
Messoptionen ³⁶¹	Verschiedene weitere Einstellungen.
Video ³⁶²	Einstellungen für ein Videogerät. Die Seite ist nur sichtbar, wenn eine entsprechende Kamera ausgewählt ist.

Verweis

Siehe auch weitere Infos zu:

- Bedienung und Konfiguration von der [Tabellendarstellung](#) ²²² und den [Dialogen](#) ²²⁹
- [Spalten einblenden und verschieben](#) ²⁶⁶
- [Zusatzspalten erstellen und konfigurieren](#) ²⁷⁰

8.2.1 Geräte-Tabelle

In diesem Bereich werden die **bekannt**²³² **Geräte** in einer gegliederten Tabelle dargestellt, wie in diesem Beispielbild zu sehen.

Ausgewählt	Gerätename	Seriennummer	Gerätespezifikation	Verbindungsstatus
<input type="checkbox"/>	T_123020_CRPL_2_DIO	123020	imc Cronos PL	
<input type="checkbox"/>	T_123794_CRPL_2_5	123794	imc Cronos PL	
<input type="checkbox"/>	T_120640_C1	120640	imc C1	
<input type="checkbox"/>	T_120688_C1	120688	imc C1	
<input type="checkbox"/>	T_130039_busDAQ_X	130039	busDAQ-X	
<input type="checkbox"/>	T_121582_PL2_UNI8	121582	imc Cronos PL	

Geräte-Tabelle (Beispiel)

Um ein **Geräte** für das aktuelle Experiment zu **verwenden**, müssen Sie es **suchen und auswählen**²³². Um die **Einstellungen der Geräten anzupassen**, wählen Sie ein oder mehrere Geräte aus. Anschließend können Sie entweder direkt in den **Tabellenzellen editieren**²²⁵ oder Sie wählen den **Dialog**²²⁹ für die gewünschten Parameter.

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Ausgewählt	Gerät für Messung ausgewählt	Ausgewählt	Dev_SelForMeasurement

Mit einem Klick auf das Kästchen "Ausgewählt" des gewünschten Geräts, steht es für das Experiment bereit. Sie können auch mehrere Geräte für Ihr Experiment auswählen.

Siehe "[Geräte suchen - Bekannt und Ausgewählt](#)"²³²

Gerätename	Gerätename	Name	eDeviceNickname
------------	------------	------	-----------------

Der Anzeigename des Gerätes. Sie können den Namen anpassen. Der Name des Gerätes muss eindeutig sein, d.h. zwei Geräte dürfen nicht den gleichen Namen haben. Maximal Anzahl der Zeichen: 24.

Um den Namen ändern zu können, bauen Sie bitte zuvor eine "Verbindung" zum Gerät auf. Nach der Änderung führen Sie bitte ein "Vorbereiten" durch, damit die Änderung auch im Gerät gespeichert wird. Der Name des Gerätes wird auch im Experiment gespeichert. Sobald Sie ein Experiment mit einem anderen Gerätenamen laden und dieses vorbereiten, wird der geänderte Name wieder überschrieben.

Seriennummer	Geräteseriennummer	Seriennummer	eDeviceSN
--------------	--------------------	--------------	-----------

Eindeutige Identifizierungsnummer für die imc Geräte.

Gerätespezifikation	Gerätespezifikation	Spezifikation	eDeviceProduct
---------------------	---------------------	---------------	----------------

imc Geräte-Typ. Über diesen Namen finden Sie z.B. die passende Gerätedokumentation.

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Verbindungsstatus	Verbindungsstatus	Verbindung	eConnectionStatus
	Informiert über den aktuellen Verbindungsstatus: "verbunden" oder "getrennt".		
Messstatus	Messung	Messstatus	eMeasurementStatus
	Informiert über den aktuellen Status der Messung: "gestoppt", "läuft" oder "rekonfiguriert".		
Gerätesteuerung	Gerätesteuerung	Gerätesteuerung	eDeviceControlAction
	Über die Auswahlliste können Sie eine Aktion auswählen. Per Mausklick auf die Schaltfläche können Sie die Aktion für das Gerät ausführen.		
	Im Gegensatz zu den Menüaktionen bezieht sich diese Aktion nur auf das selektierte Gerät. Sie können so während der Messung ein gerät stoppen, etwas modifizieren und wieder starten, ohne dass die anderen Geräte betroffen sind. Nur die Messdatenspeicherung läuft daraufhin in einem neuen Ordner weiter.		
	Das Trennen und Wiederverbinden zur laufenden Messung ist mit dieser Schaltfläche nicht möglich. Verwenden Sie bitte die Menüaktion " Verbinden " ¹⁷⁷ ".		

8.2.2 Speicherung

Verweis

Dieses Kapitel beinhaltet eine kurze Einleitung zur Speicherung von Kanälen. Eine genaue Beschreibung aller Funktionen finden Sie in dem Handbuch: [Setup - Erweiterte Gerätefunktionen > Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur](#)⁷³⁴.

Dialog "Speicherung"

Dieser Dialog stellt die Optionen zur Speicherung der Messdaten im Gerät und auf dem PC ein. Sie können bestimmen, wie die Verzeichnisse benannt und abgelegt werden. Weiterhin können Sie festlegen, in welchen Intervallen die Messdaten gespeichert werden.

Parameter	Beschreibung
Verzeichnisbenennung	<p>Mit diesem Parameter legen Sie die Verzeichnisstruktur der Messdaten fest (siehe: Bezeichnung der Verzeichnisse^[755]).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeitstempel Datum Uhrzeit (Verzeichnisnummer) Aus der Startzeit wird der Pfadname gebildet • Fortlaufende Nummerierung
Trigger in einzelnen Dateien speichern	<p>Jedes ausgelöste Event wird in die gleiche Datei gespeichert. Werden mehrere Events gespeichert (siehe: Dialog "Datentransfer"^[395]) wird daraus ein eventierter Datensatz, sonst wird das vorherige gelöscht.</p> <p>Haben Sie die Eigenschaft Trigger in einzelnen Dateien speichern gesetzt, wird für jedes Event eine neue Datei erstellt.</p>
Speicherintervall / Anzahl Speicherintervalle	<p>Mit diesen beiden Parametern können Sie die Anzahl und Menge der gespeicherten Daten (Dateien) begrenzen. Damit können Sie z.B. bei Dauermessungen verhindern, dass der verfügbare Speicherplatz vollständig verbraucht wird.</p> <p>Speicherintervall:</p> <p>Nach Ablauf dieser Zeit wird ein neues Verzeichnis für das folgende Speicherintervall angelegt.</p> <p>Anzahl Speicherintervalle:</p> <p>Geben Sie die gewünschte Anzahl der Intervalle ein. Nachdem diese Anzahl von Speicherintervallen erreicht ist, wird das älteste Intervall gelöscht.</p> <p>Das Produkt aus Anzahl und Speicherintervall (Dauer) bestimmt, welche Messdauer nach Ablauf der Messung zur Verfügung steht.</p> <p>Beispiel:</p> <p>Speicherintervall = 5 min, Anzahl Speicherintervalle = 12. Die Messdauer ist auf 24 h eingestellt.</p> <p>Damit ist gewährleistet, dass nach einem Tag (24 h) mindestens die letzten 60 min der Messung in Intervallen von maximal 5 min zur Verfügung stehen.</p>



Hinweis

Trigger in einzelnen Dateien speichern

- Mit diese Option muss sehr sorgsam umgegangen werden. Falls eine ungünstige Triggerbedingung zu vielen kurzen Auslösungen führt, ist es möglich, dass die Festplatte in kürzester Zeit mit Triggerverzeichnissen voll geschrieben wird.
- Mit der Anzahl der Verzeichnisse wächst auch die Zugriffszeit des Systems auf die Daten.

Wichtige Hinweise: Anzahl der Speicherintervalle

- Nach Ablauf der Messung erhalten Sie in der Regel ein Speicherintervall mehr als voreingestellt.
- Bei aktivierter Intervallspeicherung werden alle **Verzeichnisse gelöscht, bis auf die eingestellte Anzahl** der Speicherintervalle!
- Siehe bitte die weiteren Hinweise im Kapitel: *Setup - Erweiterte Gerätefunktionen > [Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur](#)*^[734] > *[Intervall-Speicherung](#)*^[747].

8.2.2.1 Speicherung durch das Gerät

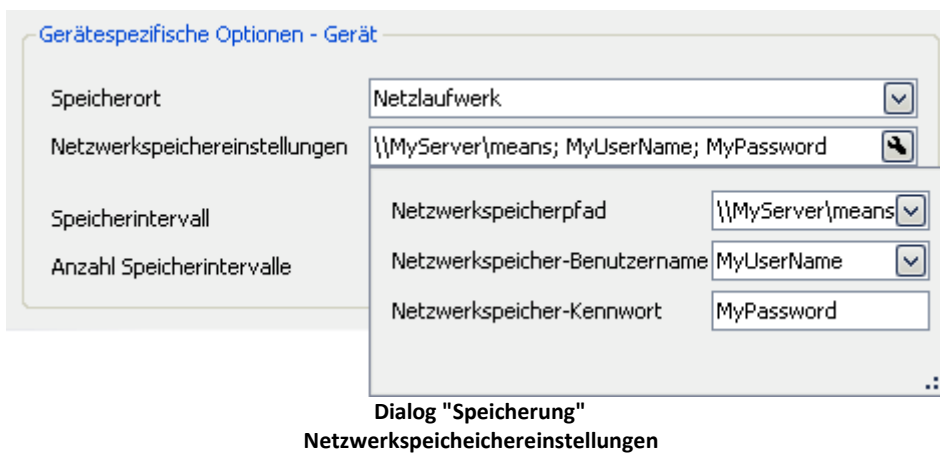
Bei der Speicherung durch das Gerät können Sie auch ein Netzwerklaufwerk als Ziel angeben. D.h. das Gerät kann die Messdaten selbstständig im Netzwerk speichern, ohne dass die Anwendung auf dem PC läuft. Das Gerät muss die Netzwerkspeicherung jedoch unterstützen können, ansonsten steht die Auswahl nicht zur Verfügung. (Geräte ab der [Gruppe 4](#)¹⁷³)

In diesem Dialog werden ausschließlich Einstellungen zu den Pfaden und Verzeichnissen vorgenommen. Die Einstellungen beziehen sich auf das Gerät. Die Speichereinstellungen pro Kanal sind im Kapitel [Kanäle konfigurieren > Datentransfer](#)³⁹⁵ beschrieben.

Mit diesen Optionen können Sie die Datenspeicherung nach verschiedenen Kriterien optimieren (Performance, Sicherheit).

Netzwerkspeichereinstellungen

Nur verfügbar für Geräte ab der [Gruppe 4](#)¹⁷³.



Der Netzwerkspeicherpfad muss in der UNC Notation (\\server\share) angegeben werden. Stellen Sie sicher, dass der Schreibzugriff auf den Netzwerkspeicherpfad (Freigabe, "share") mit dem angegebenen Benutzernamen und Kennwort möglich ist.

Für die Daten legt das Messgerät auf dem Netzwerkpfad ein Unterverzeichnis an, das aus dem Namen des Geräts und dem Namen des Experiments zusammengesetzt wird.

Beispiel

Sie haben einen Netzwerkpfad wie im Bild oben angegeben

\\MyServer\means

Das Gerät hat den Namen:

imcCronosPL_123368

Wenn Sie nun das Experiment speichern unter dem Namen:

Versuch1

und die Messung starten, finden Sie die Messdaten auf dem Pfad:

\\MyServer\means\imcCronosPL_123368\Versuch1.

Hinweis

Netzwerknamen

DNS oder nur IP Adresse möglich

8.2.3 Synchronisierung

Dieses Kapitel beschreibt die unterschiedlichen Möglichkeiten zur Synchronisation von imc Messgeräten.

Hierbei geht es um eine **einheitliche Zeitbasis verschiedener Geräte**, deren Messdaten verglichen werden sollen. Synchronisierte Geräte liefern z.B. **Messdaten, die zeitlich genau zueinander passen**.



Verweis

Laufzeitunterschiede

Laufzeitunterschiede von Verstärkern, Feldbussen, etc. können ebenfalls Unsynchronitäten verursachen. Diese werden hier nicht behandelt. Soweit systembedingt möglich werden diese Laufzeiten bereits pro Gerät ausgeglichen.

Hinweise zu den Laufzeitunterschieden der Verstärker entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Gerätehandbuch im Kapitel "... > "Synchronität" > "Verzögerung".

Synchronisation einstellen

Alle **Einstellungen zur Synchronisation** nehmen Sie in dem Dialog: "Synchronisation" vor (auf der Setup-Seite "Geräte").

Gerätename	Signaleingang	Signalausgabe	Synchronisati...	Uhrentyp	Uhrenstatus
T_126678_CS	kein Synchronsignal	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr mit Synchronisation	nicht verfügbar
T_126680_CS	kein Synchronsignal	Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr mit Synchronisation	nicht verfügbar

In diesem Dialog können Sie **mehrere Geräte miteinander synchronisieren** oder ein Gerät auf eine **externe Uhr** einstellen. Synchronisierte Geräte liefern z.B. **Messdaten, die zeitlich genau zueinander passen**.

Um die Geräte miteinander zu synchronisieren, müssen Sie mit dem **Synchronsignal-Geber verbunden** sein. Das kann ein externer Master oder ein imc Gerät sein. Einige Varianten werden über den **SYNC Anschluss** miteinander verbunden (z.B. DCF/IRIG-B). Andere wiederum werden über das **Netzwerk** synchronisiert (z.B. NTP/PTP) oder über **GPS**.

Parameter	Beschreibung
Externe Synchronisations-Quelle	Die Geräte werden mit einer externen Synchronisationsquelle synchronisiert (z.B. DCF77, IRIG-B, ...). Sie besitzen keine eigene "Signalausgabe" und können dementsprechend auch keine "Synchronisationsgeber" sein. Der Haken bewirkt nur, dass keine weiteren "Geber" aktiviert werden können.
Synchronisations-Geber	Wird keine externe Synchronisationsquelle verwendet und nur ein Gerät soll als Synchronisationsgeber verwendet werden, können Sie hier den Haken setzen. Diese Einstellhilfe ist nur für IRIG-B und DCF77 relevant und darf bei NTP und PTP Synchronisation nicht aktiviert werden. Der Haken bewirkt nur, dass keine weiteren "Geber" aktiviert werden können.
Signalausgabe	Hier wählen Sie das Synchronsignal, mit dem die anderen Geräte synchronisiert werden. Abhängig vom Gerät gibt es unterschiedliche Ausgabe-Signale. <ul style="list-style-type: none"> • z.B. DCF oder IRIG-B. Geräte, die mit diesem Gerät synchronisiert werden, müssen als "Signaleingang" auf "Synchronsignal SYNC" oder "Synchronsignal SYNC oder GPS" gestellt werden. • PTP dient zur Synchronisierung von Uhren in verteilten Computersystemen. Es bildet eine selbstorganisierende hierarchische Struktur. Durch die vorgegebenen Einstellungen wird ein imc Gerät nur PTP-Master, wenn keine „besseren“ PTP-Master vorhanden sind. Siehe Kapitel: "Externe Zeitgeber: PTP". • PTP-Master only: Existiert in dem Netzwerk kein PTP-Server mit absoluter Zeit, können Sie ein imc Gerät auf ein Hardware-Synchronsignal (z.B. GPS) synchronisieren. Definieren Sie dieses Gerät als PTP-Master, wird es nicht mehr von einem anderen PTP-Teilnehmer synchronisiert.
Signaleingang	Hier wählen Sie das eingehende Synchronsignal, abhängig vom Synchronisationsgeber. Für DCF und IRIG-B wählen Sie bitte "SYNC".



Hinweis

Gleichzeitiger Start von allen Geräten

Kanäle von synchronisierten Geräten besitzen absolut die korrekte Zeit. **Jedoch starten die Geräte noch seriell.**

Um dies zu verhindern, wählen Sie

- unter "[Zeitstart](#)" den "[Synchronstart](#)"
- und eine geeignete "[Startoption](#)"; z.B. "Automatischer Zeitstart".

Wegweiser

Zusammenfassung	Kapitel
Wofür benötigt man die Synchronisation? Was sind die Vorteile?	Wozu Synchronisation - und wie funktioniert sie? ³¹⁵
Kurze Erklärung der Begriffe. Wie z.B. : Synchronisation, Zeitstart, Zeitzone, Synchroner Start (gleichzeitiger Start aller Geräte), Synchronstart (Synchronisiert aber nicht gleichzeitig starten)	Begriffsdefinitionen ³¹⁷
Funktionsweise und genaue Erklärung der verschiedenen Uhren. Interne Geräteuhren, Externe Zeitgeber und die PC-Uhr.	Uhrentypen ³¹⁸
Anwendungsvarianten der Synchronisation. Wie werden welche Uhren eingesetzt? Wie müssen die Geräte verkabelt werden? Wie wird imc STUDIO eingestellt? Was ist zu beachten?	Synchronisations-Varianten ³³²
Was ist bei Unterbrechungen des Synchronsignals zu beachten? Welche Abweichungen gibt es? Wie wird das Signal wieder synchron?	Phasenfehlerkorrektur ³⁴³
Was ist bei Zeitzonen zu beachten?	Arbeiten mit Zeitzonen ³⁴³
Sind alle Geräte mit einem Externen Master verbunden: Was passiert z.B. bei Verlust des Signals? ...	Was passiert wann? ³⁴⁹

8.2.3.1 Wozu Synchronisation - und wie funktioniert sie?

Wenn Sie genau ein Gerät zur Verfügung haben, werden Sie sich fragen wofür eine Synchronisation überhaupt notwendig ist. Eine korrekte Zeit haben Sie in Ihren Daten bereits gefunden. Für die meisten Anwender ist es ausreichend die gemessenen Signale gegeneinander vergleichen zu können, solange diese innerhalb desselben Gerätes aufgenommen wurden.

Synchronität wird benötigt, wenn:

- **Mehrere Geräte** gleichzeitig an einem Objekt messen
- Die **absolute Zeit** von Bedeutung ist

Werden **Daten von verschiedenen Geräten** erfasst, sollen diese **zeitlich** genauso **verglichen** werden können, wie Daten eines einzelnen Gerätes. Die absolute Zeit spielt dabei meist keine große Rolle.

Die absolute Zeit ist aber dann wichtig, wenn **geografisch weit voneinander entfernte Ereignisse** mit einzelnen Geräten erfasst werden sollen. Mittels absolutem Zeitstempel werden sie anschließend gemeinsam analysiert.

Ablauf einer Synchronisation

Nach dem "Vorbereiten" übernehmen die Geräte die eingestellten Synchronisationseinstellungen.

Erst **nach dem ersten Vorbereiten, synchronisieren** sich die Geräte auf die jeweiligen Quellen. Die **Uhr im Gerät wird gestellt** (Phase), die **Frequenz wird dauerhaft geregelt** (frequenzsynchron). Bei der Übernahme der Zeit wird die im Gerät eingestellte **Zeitzone berücksichtigt** (z.B. Umrechnung der GPS-Zeit (UTC) in die eingestellte Zeitzone).

Bei jeder Synchronisationsvariante gibt es Unterschiede. Bei einigen wird z.B. die PC Uhr in die Geräte übernommen, bei anderen nicht (wenn z.B. ein externer Master verwendet wird). Weitere Infos finden Sie im Kapitel: "[VRTC - Virtuelle Uhr auf dem PC](#)"^[328].

Beim **Start einer Messung** wird deren **Startzeit** entweder automatisch **festgelegt** (Sofortstart, automatischer Zeitstart), oder die Angabe erfolgt explizit (Zeitstart). Sobald die Startzeit ermittelt wurde, darf die Uhr im Gerät nicht mehr verstellt werden (siehe auch dazu den Hinweis weiter unten zur "[Abweichung der Zeit](#)"). Dadurch ist auch festgelegt, ob die Messzeit in Sommerzeit oder Winterzeit ausgedrückt wird.

Synchronsignalunterbrechung (nur Geräte ab der [Gruppe 5](#)^[173]):

Wenn das Synchronsignal nach einer Unterbrechung wieder zur Verfügung steht, wird ermittelt, wie weit die Zeit des Gerätes von der Referenzzeit abweicht. Dieser Phasenfehler wird dann durch vertrimmen des Gerätetaktes korrigiert, bis das Gerät wieder absolut synchron zur Referenzzeit ist (siehe dazu: "[Phasenfehlerkorrektur](#)"^[343]).



Hinweis

Abweichung der Zeit

Betätigen Sie "Messung starten" (▶), bevor die Synchronisierung abgeschlossen ist, kann eine Abweichung der Gerätezeit zur Referenzzeit nicht mehr korrigiert werden.

Warten Sie mit dem Messungsstart, bis alle Geräte "[Synchronisiert](#)" melden, wenn **keine Abweichung** existieren darf. Oder erzwingen Sie einen "[synchronen Start](#)"^[360] (gleichzeitiger Start aller Geräte), wenn Sie mehr als ein Gerät verwenden.

Wie kommt es zu der Abweichung?

Die Startzeit wird festgelegt, sobald Sie "[Messung starten](#)" (▶) betätigen. Das geschieht bei allen Start-Varianten, z.B. beim "[Sofortstart](#)", wie auch beim Start zu einer "[definierten Zeit](#)".

Ist die Startzeit festgelegt, wird die Geräte-Uhr nicht mehr gestellt (Zeitsprung um die Absolutzeit zu übernehmen). Das Gerät meldet trotzdem, dass es synchron (frequenz-synchron) ist! (Uhrenstatus und imc Online FAMOS "[IsSynchronized](#)")

Die Frequenz ist synchron. Jedoch gibt es einen Offset zur Referenzzeit.

Beim nächsten Vorbereiten wird erneut versucht die Absolutzeit der externen Zeitreferenz zu übernehmen. Dazu wird die Synchronisation kurzzeitig unterbrochen und neu begonnen. Der Start der nächsten Messung sollte erst nach der erneuten Synchronisation erfolgen. Andernfalls wird dieser Vorgang bei jedem weiteren Vorbereiten wiederholt!

Ermittlung der Abweichung zur Referenzzeit bei NTP- und PTP-Synchronisierung

Die verbleibende Abweichung der Gerätezeit zur Referenzzeit wird in der Variable "[pv.State.ResidualSyncTimeDeviation](#)" angegeben. Der Wert wird gesetzt, wenn "[Messung starten](#)" betätigt wird. Die aktuelle Abweichung wird daraufhin angegeben.

- "0.0" : "Initialwert", "keine Abweichung" oder "Wert konnte nicht ermittelt werden" (siehe weiter unten).
- ">0" : Abweichung in Sekunden.

Keine Angabe bei allen anderen Synchronisationsvarianten

Bei den anderen Synchronisationsvarianten (wie z.B. GPS, DCF, ...) ist der Wert nicht ermittelbar und wird immer auf "0.0" gesetzt!

**Hinweis****Wann wird die Geräteuhr nicht gestellt**

Wenn der PC eine Messung vorbereitet, stellt er auch die Uhrzeit im Gerät.
Die Gerätezeit wird **nicht** vom PC gestellt:

- wenn bereits ein gültiges Synchronsignal anliegt (insbesondere, wenn das Gerät synchron ist) oder
- wenn die Synchronisations-Ausgabe (SYNC) des Gerätes bereits läuft (ansonsten müssten allen Geräte die Synchronisation erneut starten) oder
- wenn als Synchronsignal "NTP" oder "PTP" ausgewählt ist.

8.2.3.2 Begriffsdefinitionen**Synchronisation:**

Synchron sind Geräte, deren Zeitbasen starr miteinander gekoppelt sind. Dies wird auf zwei Wegen erreicht:

- *Verwendung eines externen Zeitsignals:* Steht das Zeitsignal eines genauen Zeitnormales (absoluter Zeitgeber: z.B. DCF, GPS, NTP, ...) zur Verfügung, kann dieses zur Synchronisation der Geräte verwendet werden. Die Zeitbasen der Geräte sind dann nicht nur untereinander synchron, sondern auch zum verwendeten Zeitnormal.
- *Verwendung der Zeitbasis eines Gerätes:* Das Zeitsignal eines Gerätes (Master) wird zur Synchronisation weiterer Geräte (Slaves) verwendet. Die Zeitbasen der Geräte sind nur untereinander synchron, nicht aber gegenüber der absoluten Zeit.

Ein Mix-Betrieb ist möglich, so dass ein Gerät sich auf eine externe Quelle synchronisiert und sich alle andern Geräte auf das (Master)-Gerät synchronisieren.

Zeitstart:

Der Start wird von einer Uhr zu einem vorgegebenen Zeitpunkt ausgelöst. Jedes Gerät hat eine eigene Uhr. Sollen mehrere Geräte gleichzeitig starten, hängt die Genauigkeit des Startzeitpunkts von der Genauigkeit der Synchronisation ab.

Synchronstart (Synchronisiert aber nicht gleichzeitig starten):

Diese Betriebsart stellt die Synchronisation von mehreren Geräten sicher, wobei der Start durch die Uhr jedes Gerätes ausgelöst wird. Alle Uhren müssen dazu synchron sein. Als Masteruhr wird entweder

- eine extern synchronisierbare Uhr verwendet oder
- das Uhrenmodul eines Gerätes, welches zum Master erklärt wird oder
- jedes Gerät hat seine eigene Zeitquelle oder
- ...

Synchroner Start (gleichzeitiger Start aller Geräte):

Bei aktivierter Synchronisation ist ein [gleichzeitiger Start](#)³⁶⁰ der Geräte möglich. Dazu müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein. U.a. muss eine geeignete "[Startoption](#)"³⁵⁹ gewählt werden. z.B. "Automatischer Zeitstart".

Mit der Option "sofort" messen die Geräte in diesem Fall synchron, werden schnell, aber nacheinander gestartet. Die Messdaten sind dann nur in der absoluten Zeit-Darstellung synchron zueinander.

Zudem muss die Option: "[Synchronstart](#)"³⁶⁰ aktiviert sein.

Zeitzone und Wechsel von Sommer-/Winterzeit:

Die Gerätesoftware ist in der Lage den Wechsel von Sommer auf Winterzeit sowie eine Zeitzone zu berücksichtigen. Die Einstellung erfolgt in der [Gerätekonfiguration](#) ^[205] (Menüband "Setup-Konfiguration" > "Geräteeigenschaften", Abschnitt "Gerätezeit, Synchronisation"): "Zeitzone" und "Wechsel Sommer/Winterzeit".

Begriff	Beschreibung
STD	ST andar D time; Abkürzung für Winterzeit (Standardzeit)
DST	Daylight Saving Time ; Abkürzung für Sommerzeit
DST-Zustand	DST oder STD
DST-Umschaltung	Wechsel DST<->STD
UTC	Zeitzone des Nullmeridians (Weltzeit); keine DST-Umschaltung!
localtime	Die Zeit in der jeweiligen Zeitzone unter Berücksichtigung des aktuellen DST-Zustandes
RTC	RealTimeClock; interne Geräteuhr
SyncRTC ^[319]	Synchronisierbare RealTimeClock von imc Geräten
VRTC ^[326]	Virtuelle Uhr auf dem PC

8.2.3.3 Uhrentypen

Interne Zeitgeber

Uhrentyp	imc Messgerät
SyncRTC ^[319]	Für alle Gerätetypen: Synchronisierbare RealTimeClock von imc Geräten
VRTC ^[326]	Virtuelle Uhr auf dem PC.

Externe Zeitgeber

Uhrentyp	imc Messgerät
DCF77 ^[319]	Für alle Gerätetypen
IRIG-B ^[319]	Für Geräte ab der Gruppe 5 ^[173]
GPS ^[320]	Für alle Gerätetypen
NTP ^[320]	Für Geräte ab der Gruppe 5 ^[173]
PTP ^[321]	Für Geräte ab der Gruppe 7 ^[173] mit dem Zusatz "-GP" bzw. CRXT

8.2.3.3.1 Interne Zeitgeber: Geräteuhr - SyncRTC

SyncRTC: **S**ynchronisierbare **R**eal **T**ime **C**lock.

Die SyncRTC ist die geräteinterne Uhr.

Sie wird z.B. verwendet, um die Startzeit der ersten Messung nach dem Vorbereiten zu bestimmen. Nachdem diese Startzeit ermittelt wurde, spielt die Absolutzeit der SyncRTC bis zum nächsten Vorbereiten einer Messung keine Rolle mehr. Sämtliche Zeitangaben werden durch Addition von Abtastzeiten zur Startzeit gebildet. Die Abtastzeiten werden aus der Frequenz der SyncRTC abgeleitet.

Sollte die Uhr z.B. springen (Zeitumstellung) hat das keinen Einfluss auf die Messung.

Die SyncRTC kann auf vielfältige Weise mit externen Zeitquellen synchronisiert werden. Damit verwendet sie sowohl die korrekte absolute Zeit als auch die korrekte Frequenz.

Die meisten Geräte* verfügen über einen externen Anschluss "SYNC" und einen GPS-Eingang zur Synchronisation mit anderen Uhren. Den SYNC-Anschluss können Sie wahlweise als Eingang oder Ausgang konfigurieren. DCF77 oder IRIG-B 002 (wenn vom Gerät unterstützt) können Sie als Signalformat wählen.

Als Eingangssignale können Sie andere imc Geräte oder externe Zeitquellen verwenden (z.B. DCF- oder GPS-Uhren von Meinberg, Hopf, etc.).

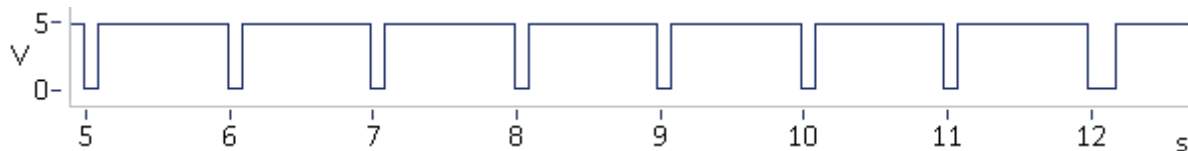
Abhängig vom Gerätetyp stehen noch weitere Synchronisationsmechanismen zur Verfügung. Siehe: [Uhrentypen: Externe Zeitgeber](#)^[318].

*Hinweis: Abhängig vom Gerätetyp und Gehäuse, können Anschlüsse nicht vorhanden sein!

8.2.3.3.2 Externe Zeitgeber: DCF77, IRIG-B, GPS, NTP

DCF77

Das DCF77 Signal wird über die SYNC-Buchse eingespeist. Das Messgerät verarbeitet bei DCF77 ein LOW^{\downarrow} ^[328] aktives 5V TTL Signal (1Hz Impulse). Auch invertierte Signale werden von der Hardware erkannt und ausgewertet.



DCF77 TTL Signal mit invertierte Logik (Low aktiv)

Dauer der Synchronisation: Die komplette Zeit ist innerhalb einer Minute verschlüsselt und beginnt beim Start der Minute. Daher beträgt die Minimaldauer der Synchronisation mindestens 1 Minute!

IRIG-B

Für Geräte [ab der Gruppe 5](#)^[173].

Das IRIG-B Signal wird über die SYNC-Buchse eingespeist. Das Messgerät verarbeitet ein LOW^{\downarrow} ^[328] aktives 5V TTL Signal und unterstützt folgende Varianten IRIG-B002, B000, B001, B003. Auch invertierte Signale werden von der Hardware erkannt und ausgewertet.

Für alle Varianten gilt 100 Pulse pro Sekunde, DC Level Shift (DCLS), Pulsbreitenkodiert, kein Trägersignal. Die letzte Ziffer beschreibt die kodierte Information:

B000	BCD, CF, SBS	BCD - Binary Coded Decimal, Kodierung der Zeit (HH,MM,SS,DDD)
B001	BCD, CF	SBS - Straight Binary Second of day, Tagessekunde (0....86400)
B002	BCD	CF - Control Functions, abhängig von der Applikation
B003	BCD, SBS	

Es können die hier aufgeführten Varianten IRIG-B000, -B001, -B002 und -003 als Eingangssignal angeschlossen werden. Das Messgerät wertet jedoch ausschließlich die BCD Information aus!

Dauer der Synchronisation: Mit einer typischen Synchronisationszeit von ca. 20 s ist IRIG-B die schnellste der verfügbaren Varianten.

Hinweis

- Als Synchronsignaleingang muss "Synchrosignal SYNC" eingestellt werden.
- Es wird erwartet, dass die Zeitinformation der lokalen Zeit des Gerätes entspricht! Dies ist wichtig, wenn für das Gerät eine Zeitzone eingestellt wurde!
- **Bei der Signalausgabe** werden nur **BCD-Informationen** ausgegeben, also keine CF bzw. SBS Informationen.

GPS

Der GPS Empfänger (**G**lobal **P**ositioning **S**ystem) wird an die 9 polige DSUB Buchse "GPS" angeschlossen. Die Versorgung erfolgt über das Messgerät. Sobald das Gerät eingeschaltet ist beginnt der GPS Empfänger mit der Suche nach den Satelliten.

Das GPS Signal, welches weltweit empfangen wird, liefert unter anderem die Greenwich Mean Time (GMT).

Dauer der Synchronisation: Die Mindestdauer der Synchronisation ist abhängig vom Empfang und vom letzten Einsatzort. Beim Ersteinsatz benötigt der Empfänger einige Minuten, bis einige Satelliten und damit die eigene Position gefunden wurde. Beim nächsten Start werden die letzten Positionsdaten verwendet und die Satelliten schneller gefunden.

Bei freier Sicht zum Himmel ist der Empfänger typisch nach 1 Minute bereit, Zeit- und Positionsdaten an das Gerät zu senden.

NTP (Network Time Protocol)

Für Geräte [ab der Gruppe 5](#) ¹⁷³.

Das Network Time Protocol (NTP) ist ein Standard zur Synchronisierung von Uhren in Computersystemen und verwendet das Transportprotokoll UDP. Es wurde speziell entwickelt, um eine zuverlässige Verteilung der Zeitinformation über Netzwerke mit variabler Paketlaufzeit zu ermöglichen.

Genauigkeit: NTPv4 kann die lokale Zeit eines Systems über das öffentliche Internet mit einer Genauigkeit von ca. 10 Millisekunden synchronisieren, in lokalen Netzwerken sind unter idealen Bedingungen sogar Genauigkeiten von 200 Mikrosekunden und besser möglich.

Dauer der Synchronisation: Die Synchronisation auf einen NTP Server ist ein langwieriger Prozess. In Intervallen tauscht das Messgerät mit dem Server ein Datenpaket aus. Mit den Standardeinstellungen und einer großen Zeitabweichung kann es bis zu 3h dauern, bis eine Genauigkeit im Bereich von 20ms erreicht wird. Bzw. bis zu 12h bis die Abweichung <5ms beträgt.

Damit die Synchronisation schon nach dem Einschalten beginnt kann die Verwendung von NTP als Standard Synchronisations-Eingang für das Messgerät eingerichtet werden (siehe [Geräteeigenschaften](#)^[203]).

Zudem können Sie dort die Intervall-Zeit verringern, um eine bessere Genauigkeit und eine schnellere Synchronisierung zu erlangen. Mit dem "Min-Intervall" wird bei großer Abweichung gegen geregelt; bei guten Werten wird die Intervall-Zeit erhöht bis auf "Max-Intervall"

Nach der ersten Synchronisierung sollte das Gerät mindestens eine Stunde eingeschaltet bleiben. Erst dann wird die ermittelte Frequenzabweichung im Gerät gespeichert. Wird das Gerät neugestartet, ist die Frequenzabweichung bekannt und eine Synchronisation geht dementsprechend schneller.

Das Messgerät unterstützt bis zu zwei NTP Server. Zur **Einstellung von NTP** sind folgende Parameter in den [Geräteeigenschaften](#)^[203] zu definieren:

- Auswahl der **Zeitzone**
- Berücksichtigung des Wechsels von **Sommer und Winterzeit**
- IP des **NTP Server (1)**; IP des **NTP Server (2)**

Hinweis

- Falls die Phasenlage zweier Spannungen von zwei verschiedenen Geräten verglichen werden soll, ist nur der Master auf NTP zu synchronisieren. Dieser synchronisiert weitere Geräte über SYNC (DCF77/IRIG-B), siehe [NTP-Zeit über LAN unter Master /Slave Aufbau](#)^[337].
- Die Güte der Synchronisation kann mit Hilfe der PV-Variable "pv.SyncTimeDeviation" überwacht werden. Sie gibt die geschätzte Abweichung der Gerätezeit zurzeit des NTP-Servers in Sekunden an. Der Momentanwert ist nicht aussagefähig! Erst bei einer Betrachtung über einen längeren Zeitraum vermittelt der Verlauf einen Eindruck von der Güte der Synchronisation!
- Die Konstanz der Synchronisation hängt stark von den Temperaturschwankungen des Gerätes ab! Jedes °C kann zu einer vorübergehenden größeren Abweichung führen. Hohe Genauigkeiten werden nur unter konstanten Temperaturverhältnissen erreicht (z.B. Schaltschränke).

1: Aufgrund der höheren Flankensteilheit erreichen LOW aktive Signale eine bessere Genauigkeit als HIGH aktive Signale.

8.2.3.3 Externe Zeitgeber: PTP

Das Precision Time Protocol (PTP) dient zur Synchronisierung von Uhren in verteilten Computersystemen. Im Vergleich zu NTP ist die erzielbare Genauigkeit deutlich höher.

Kennzeichen	Beschreibung
Voraussetzung und Einschränkung	Für Geräte ab der Gruppe 7 mit dem Zusatz "-GP" bzw. CRXT . Es wird ein PTP-fähiges Netzwerk-Equipment (Switches) und optional ein PTP-Zeitserver benötigt. Die Synchronisation beschränkt sich auf das lokale Netzwerk. Eine Synchronisation über das Internet ist nicht vorgesehen.

Kennzeichen	Beschreibung
Struktur	<p>PTP bildet eine selbstorganisierende hierarchische Struktur, in der jedes Gerät das Netzwerk nach Informationen des aktuellen Zeitservers abhört. Erkennt es keinen Server oder sind seine eigenen Kenndaten dem aktuellen Server überlegen, sendet es seine eigenen Informationen ins Netzwerk. Der aktuelle Server sowie alle Klienten erkennen, dass es einen neuen, besseren Server gibt und verwenden fortan den neuen Server. Der vorher aktuelle Server stellt das Senden seiner Informationen ein.</p> <p>Grundsätzlich kann jedes PTP-fähige imc Gerät auch als Zeitserver dienen. Durch die Konfigurationsoption "Slave only" kann ein Gerät davon abgehalten werden, sich als Zeitserver zur Verfügung zu stellen.</p>
Genauigkeit	PTP erreicht unter guten Bedingungen eine Genauigkeit von deutlich unter 1µs.
Dauer der Synchronisation	<p>Die Synchronisation dauert nach dem Vorbereiten der Messung ca. 20-30 Sekunden. In Abhängigkeit von den eingestellten PTP-Parametern kann sich die Synchronisierungszeit verlängern.</p> <p>Der Vorgang verlängert sich, wenn die Messung bereits gestartet wird, bevor das Gerät die Uhrzeit des Zeitservers übernehmen konnte. Die Zeitdifferenz wird dann durch das Vertrimmen der geräteinternen Uhr (SyncRTC) über einen längeren Zeitraum kompensiert.</p>
Zeitzone	Für die Verwendung von PTP ist es erforderlich, dass die Zeitzone entsprechend den eigenen Anforderungen eingestellt ist. Andernfalls kommt es zu einem unerwünschten Zeitversatz zwischen dem imc Gerät und anderen Geräten bzw. dem PC.

Hinweis

Mit den Parametern "*First step threshold*" und "*Step threshold*" kann das Verhalten vor und nach dem Start der Messung beeinflusst werden (siehe Beschreibung der Parameter).

Anwendung in imc STUDIO

Auf der Setup-Seite "Geräte" im Dialog "Synchronisation" **wird der Signaleingang konfiguriert**. Für PTP-fähige Geräte wird dort u.a. "*Synchrnsignal PTP*" angeboten.

Wird als **Signaleingang "Synchrnsignal PTP"** ausgewählt, erscheint ein weiterer Reiter mit dem Namen "PTP". Hier können Sie PTP für die Geräte konfigurieren. Der Reiter wird nur angezeigt, wenn das entsprechende Gerät selektiert ist.

Preset - Voreinstellungen

Das Protokoll kann mit Hilfe von vielen Parametern an Ihre Bedürfnisse angepasst werden. imc STUDIO bietet mehrere Voreinstellungen für die Parameter. Zudem können Sie jeden Parameter editieren.

Preset	Beschreibung
IEEE 1588 2008	Definierter Standard von IEEE (Default Einstellung)
fos4X	Konfiguration um eine Synchronisation mit den fos4X Geräten zu ermöglichen, die in imc STUDIO als Fremdgeräte verwendet werden können.
Benutzerdefiniert	Ermöglicht die Konfiguration aller PTP-Parameter. Ist "Benutzerdefiniert" gewählt, werden alle Parameter eingeblendet.

 Hinweis

Die eingestellten Werte werden verworfen, sobald wieder eine andere Voreinstellung gewählt wird.

 Hinweis

- Die PTP Parameter werden im Experiment gespeichert.
- Für den Parameter "Signalausgang" gibt es keine Option wie "Synchronsignal PTP".
- Wird im Dialog "Synchronisierung" der Parameter "Externe Synchronisationsquelle" aktiviert, wird für alle PTP-Geräte "Slave only" aktiviert.

Vergleich: NTP vs. PTP

	NTP	PTP
Genauigkeit	10 ms via Internet 200 µs im lokalen Netz	Besser als 1 µs (bis zu 100 ns erreichbar)
Einschwingen	bis zu 3 h, für eine Genauigkeit ^[320] von 20 ms	ca. 20-30 s
Struktur	Auch mit Internet Zeit-Server Festgelegter Zeit-Server	Nur in lokalen Netzen selbstorganisiert: bester Server gewinnt
Hardware	Standard-Hardware	Spezielle Geräte: Gruppe 7 mit dem Zusatz "-GP" bzw. CRXT. PTP-taugliche Netzwerk-Switche

PTP - Parameter

Die Parameter werden in "Gerätespezifische" und "Experiment Optionen (für alle Geräte)" unterteilt. "Gerätespezifisch" gilt immer für das aktuell in der Geräte-Tabelle selektierte Gerät.

Haben Sie den Preset "Benutzerdefiniert" gewählt, können Sie alle PTP Parameter nach Ihren Bedürfnissen anpassen. Die Parameter werden angezeigt, sobald "Benutzerdefiniert" ausgewählt ist.

Folgende Parameter können Sie anpassen bzw. werden durch den Preset vorgegeben (die Beschreibung der Parameter finden Sie weiter unten):

Gerätespezifische Optionen				
Parameter	Min	Max	IEEE 1588 2008 (Default)	fos4X
Slave only	0	1	0	0
Priority 1	0	255	128	127
Priority 2	0	255	128	127
User description				
Delay asymmetry	-1000000	1000000	0	0
UDP TTL	1	255	1	1

Experiment Optionen (für alle Geräte)				
Parameter	Min	Max	IEEE 1588 2008 (Default)	fos4X
Domain number	0	255	0	0
Announce interval	-3	5	1	1
Sync interval	-6	5	0	-2
Delay request interval	-6	5	0	0
Announce receipt timeout	2	10	3	3
Delay mechanism	Auto, E2E, hybridE2E, P2P		E2E	E2E
Network transport	UDPv4, UDPv6, L2/IEEE 802.3		UDPv4	UDPv6
TAI-UTC offset	-32768	32767	36	36
UDPv6 scope	0x02	0x0E	0x0E	0x02
Transport specific	0x00	0x0F	0x00	0x00
Step threshold	0.0	DOUBLE_MAX	0.0	0.0
First step threshold	0.0	DOUBLE_MAX	0.00002	0.00002
PTP destination MAC address			01:1B:19:00:00:00	
P2P destination MAC address			01:80:C2:00:00:0E	

Beschreibung

Gerätespezifische Optionen	
Parameter	Beschreibung
Slave only	Verhindert, dass das Gerät seine Zeit für andere Teilnehmen zur Verfügung stellt. Der Parameter ist für alle Preset-Varianten einstellbar.
Priority 1	Legt die Priorität fest, mit der das Gerät einen Server bestimmen. Der Teilnehmer mit dem kleinsten Wert wird zum Server. Priority 1 ist das stärkste aller Kriterien!
Priority 2	Legt die Priorität fest, mit der das Gerät einen Server bestimmen. Der Teilnehmer mit dem kleinsten Wert wird zum Server. Priority 2 ist ein schwaches Kriterium! Priority 1 und die Server-Qualitätsmerkmale, die vom Gerätehersteller vorgegeben werden, überwiegen den Parameter Priority 2. Er wird erst ausgewertet, wenn alle anderen Werte identisch sind.
User description	Identifizierung des Gerätes für PTP-Management-Programme.
Delay asymmetry	Mit diesem Wert kann ein deterministischer Zeitversatz kompensiert werden, der sich aus unsymmetrischen Paketlaufzeiten im Netzwerk ergibt. Dazu sind genaue Kenntnisse oder Messungen notwendig. Wenn Sie geeignete PTP-Switche verwenden, sollte es nicht nötig sein, diesen Parameter zu verstellen.
UDP TTL	Lebensdauer der PTP-Pakete im Netzwerk. Soll ein PTP-Netzwerk über einen Router hinweg betrieben werden, muss dieser Wert entsprechend vergrößert werden. Dieser Wert wird nur berücksichtigt, wenn als Network transport UDPv4 eingestellt wurde.

Die folgenden Parameter müssen für alle beteiligten Geräte übereinstimmen. Das gilt nicht nur für die Geräte von imc sondern auch für alle Switche, PTP-Server und sonstigen Geräte!

Experiment Optionen (für alle Geräte)	
Parameter	Beschreibung
Domain number	Mit der Domain number können mehrere unabhängige PTP-Domänen erzeugt werden. Geräte mit unterschiedlicher Domain number beeinflussen sich gegenseitig nicht.
Announce interval	Das Intervall gibt vor, in welchen Abständen der aktuelle Zeitserver seine Qualitätsinformationen in das Netzwerk sendet. Der Wert wird als Zweierpotenz angegeben. Der Wertebereich von -3 bis 5 deckt Intervallzeiten von 1/8 s bis 32 s ab.
Sync interval	Das Intervall gibt vor, in welchen Abständen der aktuelle Zeitserver seine Zeitinformationen in das Netzwerk sendet. Der Wert wird als Zweierpotenz angegeben. Der Wertebereich von -6 bis 5 deckt Intervallzeiten von 1/64 s bis 32 s ab. Bei Werten kleiner -3 können imc Geräte die Daten nicht mehr mit der geforderten Geschwindigkeit versenden. Diese Einstellungen werden nur aus Kompatibilitätsgründen angeboten und sollten vermieden werden. Beachten Sie, dass große Werte zu langen Intervallen führen und damit die Synchronisation verlangsamen und deren Genauigkeit verschlechtern!
Delay request interval	Das Intervall gibt vor, in welchen Abständen die PTP-Slaves die Paketlaufzeiten im Netzwerk ermitteln. Der Wert wird als Zweierpotenz angegeben. Der Wertebereich von -6 bis 5 deckt Intervallzeiten von 1/64 s bis 32 s ab. Bei Werten kleiner -3 können imc Geräte die Daten nicht mehr mit der geforderten Geschwindigkeit versenden. Diese Einstellungen werden nur aus Kompatibilitätsgründen angeboten und sollten vermieden werden. Beachten Sie, dass große Werte zu langen Intervallen führen und damit die Synchronisation verlangsamen und deren Genauigkeit verschlechtern!
Announce receipt timeout	Gibt an, wie viele "Announce Intervalle" ein Gerät wartet, bevor es davon ausgeht, dass der aktuelle PTP-Master nicht mehr existiert und entsprechende Maßnahmen ergreift. Beispiel: Announce interval = 1, Announce receipt timeout = 3 -> Die Zeit beträgt: $2^1 \text{ s} * 3 = 6 \text{ s}$.
Delay mechanism	Für die Messung der Paketlaufzeiten stehen mehrere Verfahren zur Verfügung. Wählen Sie hier das Verfahren aus, das sie verwenden wollen. E2E: Beim End-To-End Verfahren wird die Paketlaufzeit der gesamten Strecke zwischen dem PTP-Slave und dem PTP-Master ermittelt. Dieses Verfahren wird am häufigsten unterstützt und funktioniert theoretisch auch mit Switchen, die nicht PTP-fähig sind. Es ist daher die Voreinstellung. Es wird jedoch stark davon abgeraten Switche zu verwenden, die PTP nicht explizit unterstützen, da es zu unvorhersehbarem Verhalten kommen kann, das die Synchronisation beliebig verschlechtern kann. Mit geeigneten Switchen, kann das Verfahren bedenkenlos eingesetzt werden.

Experiment Optionen (für alle Geräte)	
Parameter	Beschreibung
	<p>P2P: Das Peer-To-Peer Verfahren kann ausschließlich mit P2P-fähiger Infrastruktur verwendet werden. Dabei werden die Paketlaufzeiten jeweils nur zwischen zwei direkt verbundenen Knoten (Gerät und Switch oder Switch und Switch) ermittelt. Auf dem Weg zwischen Master und Slave wird dann von jedem durchlaufenen Switch ein Korrekturwert im Paket um die ermittelte Laufzeit und die Verweildauer im Switch inkrementiert. Der Empfänger kann daraus die Gesamtlaufzeit berechnen und berücksichtigen. Dieses Verfahren hat Vorteile, wenn sich zwischen dem Master und den Slaves viele Switche befinden.</p> <p>Auto: Bei dieser Einstellung wird zunächst "E2E" verwendet. Sobald ein "P2P"-Paket erkannt wird, wird auf "P2P" umgeschaltet.</p> <p>hybridE2E: Das ist eine verbesserte Form von "E2E" und reduziert die Netzwerklast, da es Unicast-Pakete anstelle von Multicast-Paketen verwendet. Es wird jedoch nicht von allen Geräten am Markt unterstützt.</p>
Network transport	Wählen Sie abhängig von der verwendeten Infrastruktur, UDPv4, UDPv6 oder L2/IEEE802.3.
TAI-UTC offset	<p>PTP verwendet standardmäßig Atomzeit (Temps Atomique International TAI) als Zeitbasis.</p> <p>In den Announce Paketen wird neben den Qualitätsmerkmalen des Servers auch der Offset zwischen der Atomzeit und UTC übertragen. Damit das Gerät den korrekten Offset verteilen kann, muss hier der aktuelle Wert eingegeben werden.</p>
UDPv6 scope	Legt die Lebensdauer der PTP-Pakete fest, wenn als "Network transport" UDPv6 eingestellt wurde.
Transport specific	Wird nur benötigt, wenn Sie imc Geräte mit anderen Geräten in einem gemeinsamen PTP-Netzwerk verwenden und die anderen Geräte hier einen Wert ungleich 0x00 verwenden. Stellen Sie hier den gleichen Wert ein.
Step threshold	<p>Legt den Schwellwert fest, ab dem eine Zeitabweichung nicht mehr durch vertrimmen der Geräteuhr kompensiert wird. Dieser Wert wird erst berücksichtigt, wenn die Zeit im Geräte nicht mehr springen darf, also nach dem Festlegen der Startzeit der ersten Messung nach dem Vorbereiten.</p> <p>Ist der Wert 0, wird jede beliebig große Abweichung kompensiert, was bei großen Abweichungen sehr lange dauern kann.</p> <p>Ist der Wert ungleich 0 aber kleiner als die Abweichung zum PTP-Master, wird die Frequenz der Taktsignale im Gerät und damit auch sämtlicher Signalabtastungen, auf die Frequenz des PTP-Masters synchronisiert. Die Zeitabweichung wird dagegen NICHT kompensiert, sondern konstant gehalten. Auf diese Weise kann vermieden werden, dass die Signalabtastungen über einen langen Zeitraum beschleunigt oder verlangsamt erfolgen, während die Abweichung kompensiert wird. Dies kann bei Messungen, bei denen es mehr auf exakte Abtastfrequenzen als auf die genaue Absolutzeit ankommt, sinnvoll sein.</p>

Experiment Optionen (für alle Geräte)	
Parameter	Beschreibung
First step threshold	<p>Dieser Wert hat die gleiche Funktionsweise wie "Step threshold", wird aber nur zwischen dem Vorbereiten einer Messung und dem Festlegen der Startzeit der ersten Messung nach dem Vorbereiten verwendet.</p> <p>Hinweis:</p> <p>Mit den Voreinstellungen wird jede Zeitabweichung nach dem Vorbereiten einer Messung innerhalb weniger Sekunden beseitigt. Für sehr kleine Abweichungen geschieht dies durch kurzzeitiges Vertrimmen der Taktfrequenzen, bei größeren Abweichungen durch das direkte Verstellen der Uhrzeit im Gerät.</p> <p>Wird jedoch eine Messung gestartet, bevor dieser Vorgang abgeschlossen wurde, wird die Abweichung, egal wie groß, durch das Vertrimmen der Taktfrequenzen innerhalb des Gerätes kompensiert.</p>
PTP destination MAC address	Ändern Sie diesen Wert nur, wenn Sie in Ihrer Infrastruktur eine andere MAC-Adresse verwenden.
P2P destination MAC address	Ändern Sie diesen Wert nur, wenn sie in Ihrer Infrastruktur eine andere MAC-Adresse verwenden.

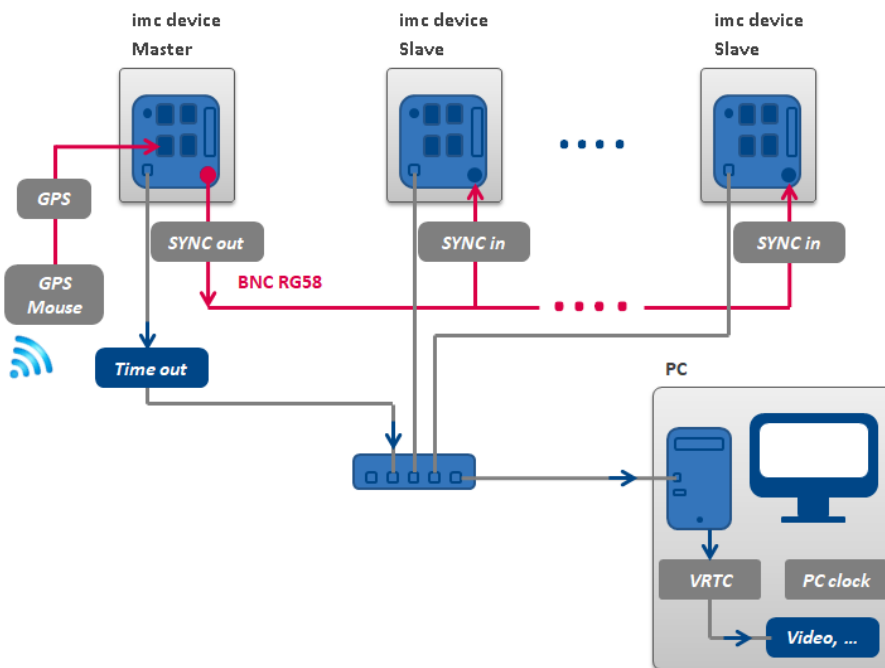
8.2.3.3.4 VRTC - Virtuelle Uhr auf dem PC

Für genaue Zeitangaben auf dem PC und für die Synchronisation von Geräte- und PC-Ergebnissen wird auf dem PC eine **virtuelle Uhr** (VRTC) verwendet.

Die Abnehmer auf dem PC verwenden immer die Uhrzeit der virtuellen Uhr. Ein Abnehmer kann z.B. die Uhr auf einer Panel-Seite sein oder ein Video-Signal.

Kurzfassung: Wie funktioniert die virtuelle Geräteuhr?

Die virtuelle Uhr synchronisiert sich während der laufenden Messung mit der Uhr des Master-imc-Gerätes. Das ist notwendig wenn PC-seitig Funktionen verwendet werden, die eine genaue Zeitspur benötigen (z.B. Video, Reportkanäle und Fremdgeräte wie Fos4X, ProfiNet, CAEMAX).



Beispiel für eine Synchronisation der VRTC über das Master-Gerät.

Bei stark belasteten Netzwerken ist eine gute Synchronisation (virtuelle Geräteuhr auf dem PC zu Gerät) nicht immer möglich. Bei zu hoher Netzlast meldet imc STUDIO eine entsprechende Fehlermeldung, falls versucht wird die Messung zu starten.

Erhöhen Sie gegebenenfalls die Mindestgenauigkeit.

Mindestgenauigkeit:

Die Option legt die maximale Zeit in Millisekunden fest, die die virtuelle Uhr auf dem PC von der Geräteuhr abweichen darf. Davon sind vor allem Nicht-imc-Geräte betroffen, z.B. Video. Im Falle von Video gewährleistet ein Wert von 10 ms noch die Synchronisation der Messdaten zum Videobild bei 100 Bildern pro Sekunde. Ein zu kleiner Wert verhindert das Starten der Messung.

Die "Mindestgenauigkeit" finden Sie in den Optionen: Menüband "Extras" > "Optionen" unter dem Bereich: "Setup" > "Geräte-Optionen" > "[Virtuelle Geräteuhr](#)¹²²⁾".

**Frage: Welche Uhrzeit wird beim Vorbereiten der Geräte verwendet?**

Antwort: Das hängt von der eingestellten Synchronisation der Geräte ab:

- Ohne externen Synchrongeber, werden beim Vorbereiten die Geräte-Uhren **auf die Uhrzeit der VRTC gestellt** (die Uhren aller Geräte, bzw. bei Synchronisation die der Mastergeräte)
- Mit externen Synchrongeber, synchronisieren sich beim Vorbereiten die Geräteuhren mit dem Synchrongeber. Die virtuelle Uhr wird **auf die Uhrzeit des Master-Gerätes gestellt**.

Danach regelt sich die VRTC auf die Geräteuhr.

Weitere Hinweise und Abweichungen finden Sie weiter unten im Bereich "*Genauere Arbeitsweise der VRTC*". Insbesondere bei der NTP- und PTP-Synchronisation bzw. zum Verhalten während der Messung.

Frage: Unterscheiden sich die PC Uhr und die VRTC auf dem PC?

Antwort: Ja. Die VRTC läuft auf dem PC und kann die Uhrzeit des PCs unter Umständen annehmen (siehe Frage zuvor). Jedoch hat sie einen eigenen hoch aufgelösten Counter, der es ermöglicht wesentlich genauere Zeiten anzugeben, als die PC Zeit. Die größte Abweichung existiert bei externer Synchronisation. Dabei nimmt die VRTC die Geräte-Uhrzeit beim Vorbereiten an.

Auflösung und Abweichungen vor und nach dem Messungs-Start

Die VRTC regelt sich während der Messung auf die Geräteuhr. Der Takt der Geräte liefert dafür eine Auflösung von 1 ms oder besser.

Bis zum Startzeitpunkt gibt es Unterschiede bei den Geräten:

- Zum Zeitpunkt des Starts bei **Geräten ab der Gruppe 5** ¹⁷³ hat die VRTC **typischerweise eine Abweichung von 1 ms**.
- Zum Zeitpunkt des Starts bei **Geräten bis zur Gruppe 4** ¹⁷³ hat die VRTC **typischerweise eine Abweichung von 15 ms**. (Entspricht dem Verhalten der imc STUDIO 5.0 für alle Gerätegruppen.)

Die Abweichung wird nach dem Start über mehrere Sekunden hinweg verbessert. Das ist bei allen Abnehmern der VRTC zu beachten. Z.B. Video, Reportkanäle und Fremdgeräte wie Fos4X, ProfiNet, CAEMAX.

Definieren Sie wenn möglich ein Gerät ab der **Gruppe 5** ¹⁷³ als Synchron-Master. Besonders wenn Sie verschiedene Geräte im Messverbund verwenden.

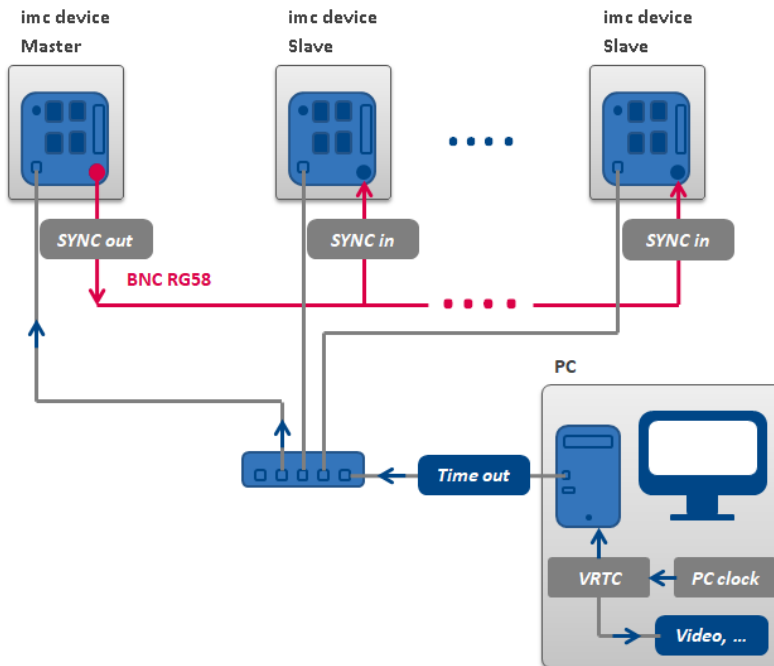
Genauere Arbeitsweise der VRTC

Beim Start von imc STUDIO übernimmt die VRTC die Zeit vom PC.

Wenn keine Messung läuft (oder keine anderen Komponenten die VRTC benötigen) gilt folgendes Verhalten: Die Zeit zwischen PC und VRTC wird alle 10 s kalibriert. Da es keine Abnehmer gibt, wird hier auch gesprungen (in positiver, wie negativer Richtung).

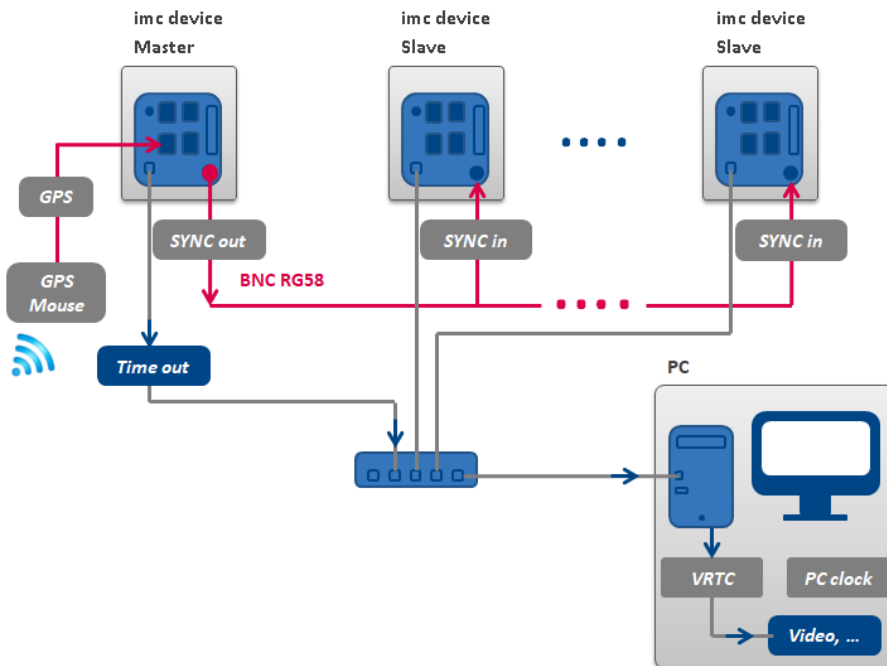
Verhalten beim Vorbereiten (aller Geräte) - Setzen der Geräte-Uhr:

- Ohne externen Synchrongeber, werden beim Vorbereiten einmalig die Geräte-Uhren auf die Uhrzeit der VRTC gestellt (die Uhren aller Geräte, bzw. bei Synchronisation die der Mastergeräte)



Einmaliges Synchronisieren der Zeit beim Vorbereiten ohne externen Master

- Mit externen Synchrongeber, synchronisieren sich beim Vorbereiten die Geräteuhren mit dem Synchrongeber. Die virtuelle Uhr wird einmalig auf die Uhrzeit des Master-Gerätes gestellt (siehe weiter unten die Ausnahme bei NTP- und PTP-Synchronisation).



Einmaliges Synchronisieren der Zeit beim Vorbereiten mit externen Master

Verhalten während der Messung:

- Die imc Geräte synchronisieren sich in Abhängigkeit ihrer Synchronisations-Einstellungen. Diese arbeiten unabhängig von der VRTC.
- Verhalten der VRTC
 - **Keine Synchronisation** der Geräte untereinander oder **Synchronisation über DCF, IRIG B:**
Die VRTC regelt sich auf die Geräteuhr des Mastergerätes (wenn kein Mastergerät existiert, dann das erste in der Liste).
Die Anpassung der Zeit läuft immer monoton steigend. Sprünge werden nicht durchgeführt.
 - **NTP, PTP:**
Es findet keine Kalibrierung der VRTC auf die Geräte-Uhr statt! Synchronisieren Sie bitte den PC auf die gleiche Quelle.
Die VRTC regelt sich auf die PC-Zeit.



Hinweis

Die Genauigkeit ist Abhängig vom Betriebssystem

Die Genauigkeit des internen Taktes des PCs spielt hier eine große Rolle. Neuere Betriebssysteme haben eine höhere Genauigkeit. Bei Win 7 kann man von einer Genauigkeit von bis zu 1 μ s ausgehen. Bei Win 10 von bis zu 100 ns.



Hinweis

Empfohlene Verfahrensweisen

- Verwenden Sie wenn möglich definierte Mastergeräte.
- Definieren Sie wenn möglich ein Gerät ab der [Gruppe 5](#)¹⁷³ als Master. Besonders wenn Sie verschiedene Geräte im Messverbund verwenden.
- Synchronisieren Sie, bei Verwendung von NTP oder PTP, immer auch den PC mit der Quelle.

8.2.3.4 Synchronisations-Varianten

In den folgenden Beispielen werden zwei Synchronisations-Varianten vorgestellt.

Variante	Beschreibung
Master/Slave Aufbau	Alle Geräte sind miteinander über "SYNC" synchronisiert. Der Takt wird von einem Mastergerät vorgegeben (welches z.B. auf eine externe Uhr synchronisiert werden kann). Alle Geräte werden über die SYNC-Buchse verbunden. Es ist kein Abschlusswiderstand notwendig.
Individuelle Synchronisation aller Geräte	Individuelle Synchronisation jedes Geräte. Ist eine Verbindung unter den Geräten über eine SYNC-Leitung nicht möglich, kann jedes Gerät individuell von einer externen Uhr synchronisiert werden

Hinweis

Potentialunterschiede

Falls die synchronisierten Geräte auf unterschiedlichen Potentialen liegen, sollten diese über eine zusätzliche Leitung mit ausreichendem Querschnitt ausgeglichen werden. Ist der SYNC-Anschluss mit einem gelben Ring unterlegt, ist dieser bereits isoliert und gegen Potentialunterschiede geschützt (betrifft Geräte ab Sommer 2012). Verwendet Ihr Gerät einen nicht isolierten SYNC-Anschluss kann dieser extern mit einem [ISOSYNC](#)³⁵⁶ Zwischenstück potential-getrennt werden.

- Siehe technische Daten im entsprechenden Gerätehandbuch, Kapitel "*Synchronisation und Zeitbasis*".

Ausfall der Synchron-Quelle

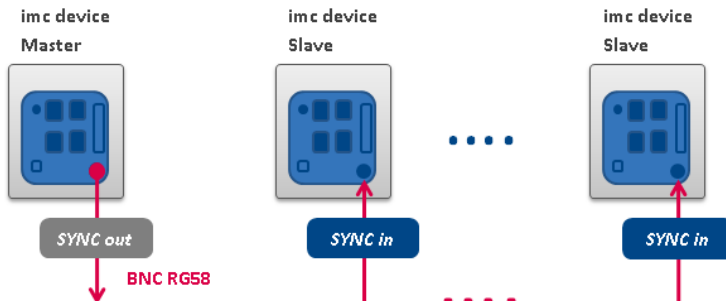
- Beim **Ausfall des Masters** arbeiten alle Geräte mit ihrer internen Uhr weiter und driften entsprechend der Genauigkeit in den technischen Daten des Gerätes auseinander.
- Beim **Ausfall der externen Zeitquelle** (z.B. GPS oder NTP/PTP) läuft der Master mit seiner internen Uhr weiter. Die Geräte bleiben jedoch untereinander synchron.

8.2.3.4.1 DCF77 oder IRIG-B - Kein externer Zeitgeber

Master/Slave Aufbau

Am Beispiel: DCF77

Die Geräte sind zueinander synchron, jedoch nicht synchron zur Absolutzeit einer externen Uhr.



Beispiel für Synchronisation mit einem Gerät als Master und Slave Geräten

Speicherung
Synchronisierung
Zeitstart
Messoptionen

Externe Synchronisationsquellen

Gerätename	Signaleingang	Signalausgabe	Synchronisationsgeber	Uhr
T_126678_CS_7008_1	Synchronsignal SYNC	Synchronsignal DCF	<input checked="" type="checkbox"/>	Uhr n
T_126680_CS_7008_1	Synchronsignal SYNC	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n
T_160144_CRFX_2000	Synchronsignal SYNC	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n

Einstellungen im Plug-in Setup auf der Seite "Geräte" im Dialog "Synchronisierung"

Hinweis

SYNC für DCF und IRIG-B

Wählen Sie bei DCF77 und IRIG-B als Signaleingang "SYNC". Die Hardware erkennt selbstständig, um welchen Typ es sich handelt.

Hinweis

- Der Master synchronisiert sich auf sein eigenes Signal, damit er auch meldet, dass er synchron ist. Daher ist dessen Synchroneingang auf "Synchronsignal SYNC" eingestellt.
- Eine Slave-Uhr, die ein externes Uhren-Signal empfängt, wird niemals vom PC gestellt.
- Die Masteruhr wird beim Vorbereiten auf die PC Zeit gestellt (siehe "[VRTC - Virtuelle Uhr auf dem PC](#)").

Das geschieht z.B. auch nach dem Einschalten der Geräte ¹.

Damit wird erreicht, dass beim Arbeiten mit den Geräten nur ein einziges Mal auf die Synchronisation gewartet werden muss.

- Falls am Mastergerät ein GPS Empfänger angeschlossen ist, dieser aber ignoriert werden soll, muss als Signaleingang "Synchronsignal SYNC" eingestellt werden. Andernfalls synchronisiert sich der Master u.U. auf das GPS-Signal.

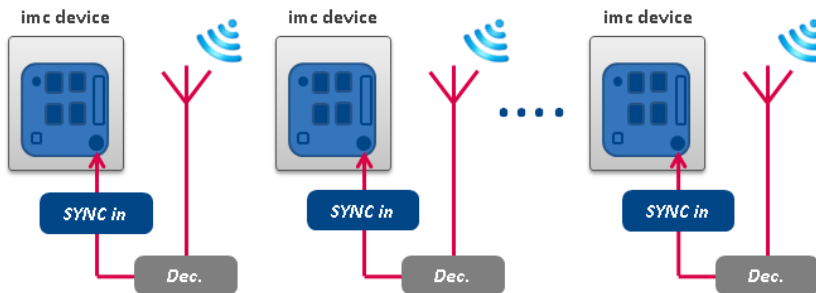
1: Trifft nicht zu, wenn in den Geräteeigenschaften die Default-Synchroneinstellung definiert ist. Dann wird die Zeit nur angepasst, wenn nachträglich auf der Synchronisations-Seite die Signalausgabe auf "Kein Synchronsignal" gestellt wird. Nach der Umstellung führen Sie einmal das Vorbereiten durch und stellen Sie danach die gewünschte Synchronisation ein.

8.2.3.4.2 DCF77 oder IRIG-B - Externer Zeitgeber

Individuelle Synchronisation aller Geräte

Am Beispiel: DCF77

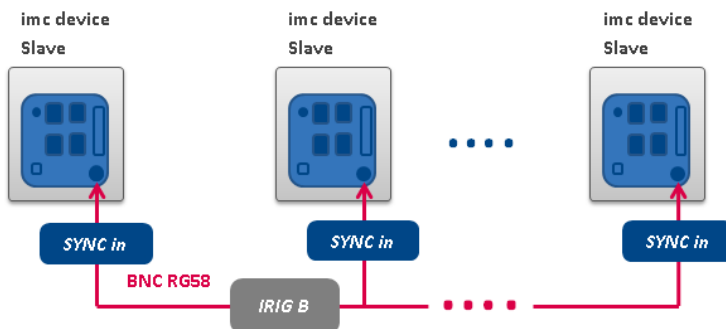
Jedes Gerät ist synchron zur absoluten DCF77 Zeit. Damit sind die Geräte auch synchron zueinander. Das Antennensignal muss über einen Decoder auf TTL Pegel gewandelt werden.



Beispiel für individuelle Synchronisation mit DCF77

Am Beispiel: IRIG-B

Jedes Gerät ist synchron zur absoluten IRIG-B Zeit. Damit sind die Geräte auch synchron zueinander.



Beispiel für individuelle Synchronisation mit IRIG-B

Speicherung
 Synchronisierung
 Zeitstart
 Messoptionen

Externe Synchronisationsquellen

Gerätename	Signaleingang	Signalausgabe	Synchronisationsgeber	Uhr
T_126678_CS_7008_1	Synchronsignal SYNC	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n
T_126680_CS_7008_1	Synchronsignal SYNC	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n
T_160144_CRFX_2000	Synchronsignal SYNC	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n

Einstellungen im Plug-in Setup auf der Seite "Geräte" im Dialog "Synchronisierung"

Hinweis

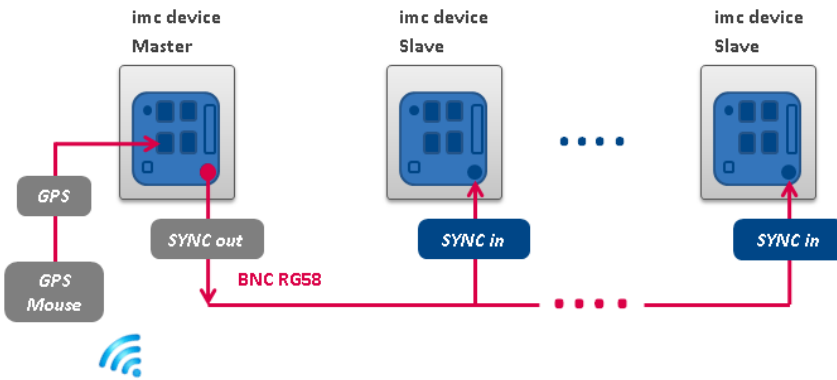
SYNC für DCF und IRIG-B

Wählen Sie bei DCF77 und IRIG-B als Signaleingang "SYNC". Die Hardware erkennt selbstständig, um welchen Typ es sich handelt.

8.2.3.4.3 GPS Empfänger als Zeitgeber

Master/Slave Aufbau

Die Geräte sind zueinander synchron und synchron zur absoluten GPS Zeit.



GPS synchronisiertes Mastergerät und Slave Geräte über SYNC

Speicherung

Synchronisierung

Zeitstart

Messoptionen

Externe Synchronisationsquellen

Gerätename	Signaleingang	Signalausgabe	Synchronisationsgeber	Uhrzeit
T_126678_CS_7008_1	Synchronsignal GPS	Synchronsignal DCF	<input checked="" type="checkbox"/>	Uhr n
T_126680_CS_7008_1	Synchronsignal SYNC	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n
T_160144_CRFX_2000	Synchronsignal SYNC	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n

Einstellungen im Plug-in Setup auf der Seite "Geräte" im Dialog "Synchronisierung"

Unterschiedliches Verhalten bei GPS-Synchronisation + DCF/IRIG-B-Ausgabe

- **Verhalten bei Geräte der Gruppe 2 bis 4** ¹⁷³: Wird bei einem Gerät die DCF-Ausgabe aktiviert und gleichzeitig GPS als Synchron Eingang eingestellt, erfolgt die DCF-Ausgabe nur solange, wie das Gerät mit der GPS-Quelle synchron ist. Fällt die GPS-Quelle aus, wird die DCF-Ausgabe vorübergehend deaktiviert!
- **Verhalten bei Geräte ab der Gruppe 5** ¹⁷³: Die DCF/IRIG-B-Ausgabe beginnt erst nach der ersten Synchronisation mit GPS. Fällt das GPS-Signal aus, wird das DCF/IRIG-B-Signal trotzdem weiter ausgegeben. Alle angeschlossenen Geräte bleiben synchron zum Master. Wenn das GPS-Signal wiederkehrt, wird der entstandene Phasenfehler vom Master korrigiert, siehe [Phasenfehlerkorrektur](#) ³⁴³. Dabei werden automatisch auch alle angeschlossenen DCF/IRIG-B-Slaves in der Phase mit angepasst.

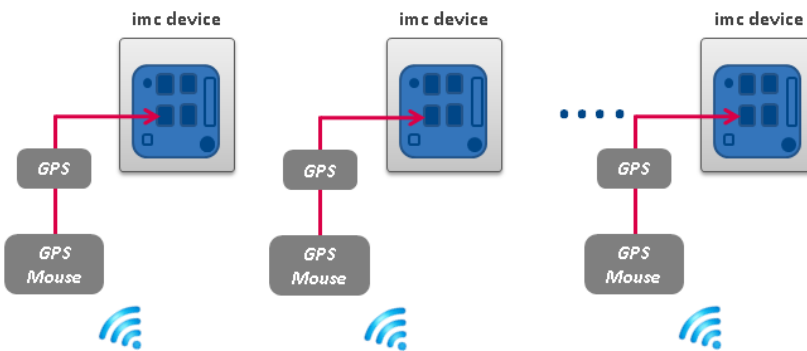
Unterschiedliches Verhalten bei GPS- und DCF/IRIG-B Synchronisation + DCF/IRIG-B-Ausgabe

- **Verhalten bei Geräte der Gruppe 2 bis 4** ¹⁷³: Es wird sofort mit der DCF-Ausgabe begonnen. Liegt ein GPS-Signal an, so wird darauf synchronisiert. Fällt das GPS-Signal einmal aus oder liegt es nach dem Vorbereiten der Messung nicht an, synchronisiert sich das Gerät auf seine eigene DCF-Ausgabe. Das GPS-Signal wird dann für die laufende Messung nicht mehr berücksichtigt!
- **Verhalten bei Geräte ab der Gruppe 5** ¹⁷³: Es wird sofort mit der DCF/IRIG-B-Ausgabe begonnen. Ein anliegendes GPS-Signal verdrängt immer das eigene DCF/IRIG-B-Signal als Synchronquelle! Liegt kein GPS- Signal an, synchronisiert sich das Gerät auf seine eigene DCF/IRIG-B-Ausgabe. Sobald ein GPS-Signal verfügbar ist, synchronisiert sich das Gerät mit GPS. Die DCF/IRIG-B-Ausgabe wird kurz unterbrochen, damit alle DCF/IRIG-B-Slaves die GPS-Zeit übernehmen. Nach der ersten Synchronisation mit GPS bleibt die DCF/IRIG-B-Ausgabe erhalten auch wenn das GPS-Signal ausfällt! Fällt das GPS-Signal erneut aus, synchronisiert sich das Gerät wieder auf sein eigenes DCF/IRIG-B-Signal. Kehrt das externe GPS-Signal zurück, synchronisiert sich das Gerät darauf, indem es den entstandenen **Phasenfehler** ³⁴³ korrigiert. Dabei werden automatisch auch alle angeschlossenen DCF/IRIG-B-Slaves in der Phase mit angepasst.

Gerätename	Signaleingang	Signalausgabe	Synchronisationsgeber
T_126678_CS_7008_1	Synchronsignal SYNC oder GPS	Synchronsignal DCF	<input checked="" type="checkbox"/>
T_126680_CS_7008_1	Synchronsignal SYNC	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>
T_160144_CRFX_2000	Synchronsignal SYNC	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>

Individuelle Synchronisation aller Geräte

Jedes Gerät ist synchron zur absoluten GPS Zeit. Damit sind die Geräte auch synchron zueinander.



Beispiel für individuelle Synchronisation mit GPS

Speicherung

Synchronisierung

Zeitstart

Messoptionen

Externe Synchronisationsquellen

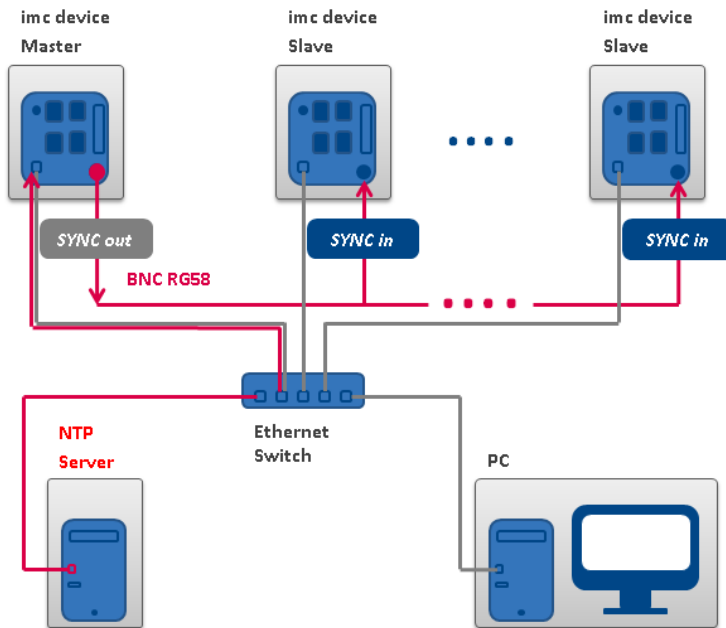
Gerätename	Signaleingang	Signalausgabe	Synchronisationsgeber	Uhrzeit
T_126678_CS_7008_1	Synchronsignal GPS	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n
T_126680_CS_7008_1	Synchronsignal GPS	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n
T_160144_CRFX_2000	Synchronsignal GPS	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n

Einstellungen im Plug-in Setup auf der Seite "Geräte" im Dialog "Synchronisierung"

8.2.3.4.4 NTP

Master/Slave Aufbau

Die Geräte sind zueinander synchron und synchron zur absoluten NTP Zeit.



Über NTP synchronisiertes Mastergerät und Slave Geräte

Speicherung

Synchronisierung

Zeitstart

Messooptionen

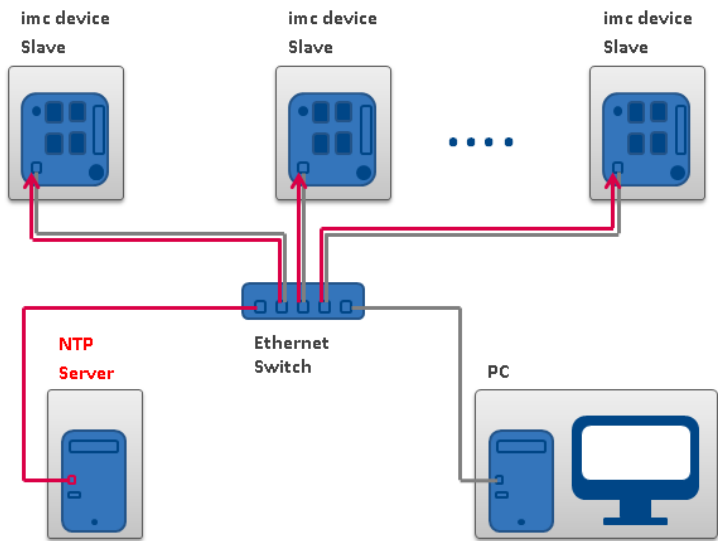
Externe Synchronisationsquellen

Gerätename	Signaleingang	Signalausgabe	Synchronisationsgeber	Uhrzeit
T_126678_CS_7008_1	Synchronsignal SYNC	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n
T_126680_CS_7008_1	Synchronsignal SYNC	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n
T_160144_CRFx_2000	Synchronsignal NTP	Synchronsignal DCF	<input checked="" type="checkbox"/>	Uhr n

Einstellungen im Plug-in Setup auf der Seite "Geräte" im Dialog "Synchronisierung"

Individuelle Synchronisation aller Geräte

Jedes Gerät ist synchron zur absoluten NTP Zeit. Damit sind die Geräte auch synchron zueinander. Die Synchronität untereinander ist begrenzt (siehe [Externen Zeitgeber: NTP](#)³²⁰).



Beispiel für individuelle Synchronisation mit NTP

Speicherung

Synchronisierung

Zeitstart

Messoptionen

Externe Synchronisationsquellen

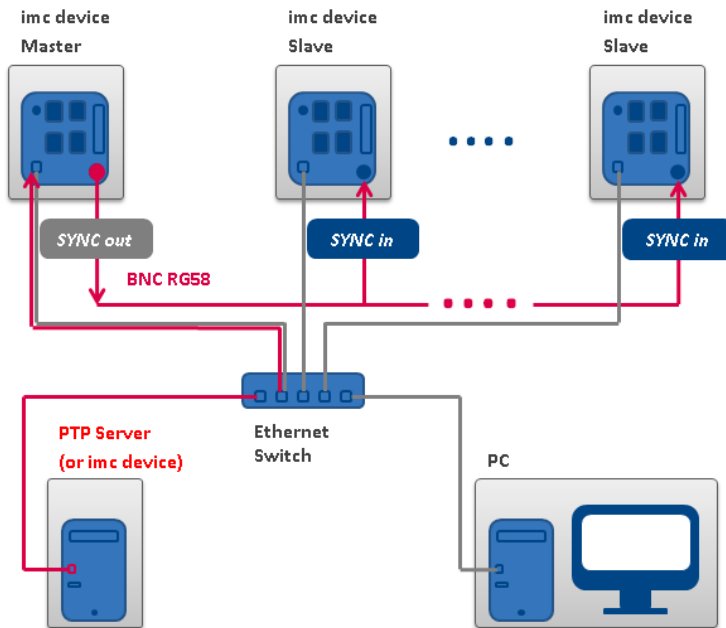
Gerätename	Signaleingang	Signalausgabe	Synchronisationsgeber	Uhrzeit
T_160005_CRC	Synchronsignal NTP	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n
T_160007_CRC	Synchronsignal NTP	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n
T_160144_CRFX_2000	Synchronsignal NTP	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n

Einstellungen im Plug-in Setup auf der Seite "Geräte" im Dialog "Synchronisierung"

8.2.3.4.5 PTP

Master/Slave Aufbau

Die Geräte sind zueinander synchron und synchron zur absoluten PTP Zeit.



Über PTP synchronisiertes Mastergerät und Slave Geräte

Speicherung
 Synchronisierung
 PTP
 Zeitstart
 Messoptionen

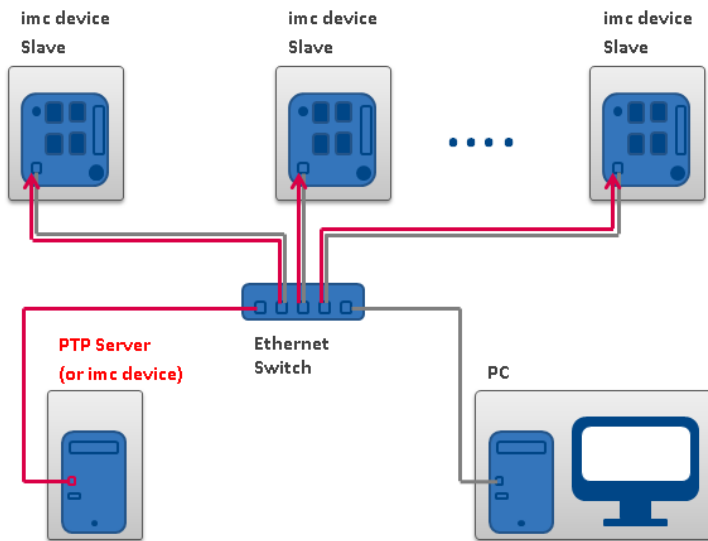
Externe Synchronisationsquellen

Gerätename	Signaleingang	Signalausgabe	Synchronisationsgeber	Uhr
T_126678_CS_7008_1	Synchronsignal SYNC	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n
T_126680_CS_7008_1	Synchronsignal SYNC	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n
▶ imcDev__PTP_1	Synchronsignal PTP	Synchronsignal DCF	<input checked="" type="checkbox"/>	Uhr n

Einstellungen im Plug-in Setup auf der Seite "Geräte" im Dialog "Synchronisierung"

Individuelle Synchronisation aller Geräte

Jedes Gerät ist synchron zur absoluten PTP Zeit. Damit sind die Geräte auch synchron zueinander. Die Synchronität untereinander ist begrenzt (siehe [Externen Zeitgeber: PTP](#)^[32]).



Beispiel für individuelle Synchronisation mit PTP

Die Synchronisierungseinstellungen im Plug-in Setup sind wie folgt konfiguriert:

- Speicherung
- Synchronisierung
- PTP
- Zeitstart
- Messoptionen

Externe Synchronisationsquellen

Gerätename	Signaleingang	Signalausgabe	Synchronisationsgeber	Uhr n
imcDev__PTP_3	Synchronsignal PTP	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n
imcDev__PTP_2	Synchronsignal PTP	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n
imcDev__PTP_1	Synchronsignal PTP	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n

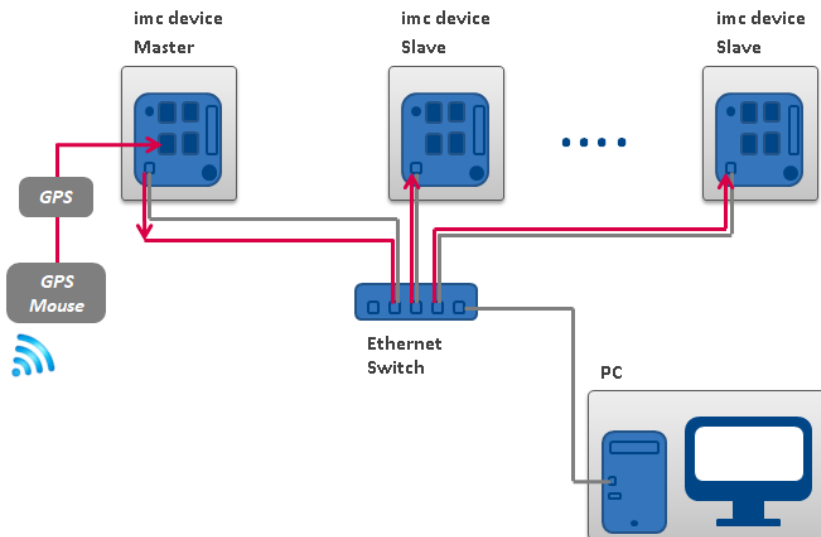
Einstellungen im Plug-in Setup auf der Seite "Geräte" im Dialog "Synchronisierung"

8.2.3.4.6 PTP-Master only

Durch die vorgegebenen Einstellungen, wird ein imc Gerät nur PTP-Master, wenn keine „besseren“ PTP-Master vorhanden sind. Siehe Kapitel: "[Externe Zeitgeber: PTP](#)^[32]".

Ein unsynchrones imc Gerät verfügt über **keine präzise Absolutzeit**. Diese Geräte sollten in einem PTP-Netzwerk kein Master werden. Dementsprechend sind die PTP-Parameter gewählt. Ein **imc Geräte wird als „schlechter“ Zeitgeber** identifiziert. **Andere Teilnehmer mit einer guten Absolutzeit** sollten entsprechend als „gute“ PTP-Master erkannt werden.

Existiert in dem Netzwerk **kein PTP-Server mit absoluter Zeit**, können Sie ein **imc Gerät** auf ein Hardware-Synchronsignal (z.B. GPS) **synchronisieren**. Definieren Sie dieses **Gerät als PTP-Master**, wird es nicht mehr von einem anderen PTP-Teilnehmer synchronisiert.



Ein PTP-Master synchronisiert sich auf die GPS-Uhr. Alle anderen PTP-Teilnehmer im Netzwerk können sich auf diesen Master synchronisieren.

Gerätename	Signaleingang	Signalausgabe	Synchronisationsgeber	Uhrentyp
imc_CRFX_2000GP_191356	Synchronsignal GPS	Synchronsignal PTP (Master only)	<input type="checkbox"/>	Uhr mit S
TA_190933_CRFX_2000GP	Synchronsignal PTP	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr mit S

Einstellungen im Plug-in Setup auf der Seite "Geräte" im Dialog "Synchronisierung"

Stellen Sie den **Signaleingang des Master-Geräts** entsprechend ein, z.B. GPS, SYNC, ...

Stellen Sie die **Signalausgabe auf "Synchronsignal PTP (Master-Only)"**. Alle anderen imc Geräte im Experiment mit **"Synchronsignal PTP"** als Signaleingang werden **automatisch auf "Slave-only"** gestellt.

Ablauf der Synchronisierung

Der Master **liefert vorerst keine Zeitinformationen** per PTP. Erst wenn der "Master" sich **auf das externe Signal synchronisiert** hat, liefert dieser die Zeitinformation über das PTP-Netzwerk.

- Wenn **nur imc Geräte als PTP-Teilnehmer** existieren, werden sie sich auf den eingestellten Master synchronisieren.
- Wenn **noch weitere PTP-Teilnehmer** existieren, sind die imc Slave-Geräte evtl. schon mit den anderen Teilnehmer synchronisiert. Die **Geräte melden**, dass sie **synchon** sind, obwohl sie **nicht mit dem imc-Master Gerät synchon** sind.

Sobald das **Master-Gerät die Zeitinformation liefert**, können sich die anderen **Geräte darauf synchronisieren**. Das ist wiederum abhängig von den Parametern. Die **Geräte suchen** sich den Teilnehmer mit der **besten Qualität** aus (siehe "[Externe Zeitgeber: PTP](#)³²¹"). Sobald ein Gerät als **"PTP (Master-Only)"** definiert ist, erhält es **eine etwas höhere Qualität** als die anderen imc Geräte. Somit können sich auch andere imc Geräte auf den Master synchronisieren, die nicht in dem Experiment enthalten sind, aber Teilnehmer des Netzwerkes sind.

Hinweis

Netzwerkstruktur beachten und sonstige Hinweise

- Beachten Sie bitte immer den Aufbau ihres PTP-Netzwerkes, damit keine ungewollten Effekte entstehen. Wenn ein anderer Teilnehmer eine höhere Qualität hat, dann können die Slave-Geräte eine andere "absolute" Zeit haben, als das Master-Gerät.
- Ein "Synchronisationsgeber" darf bei dieser Variante nicht ausgewählt sein.
- Beachten Sie die Hinweise im Kapitel [Genauigkeit](#)³⁵⁷ und [Einschränkungen der Synchronisation](#)³⁵⁸, insbesondere zu *Phasenlage* und *RAM-Pufferdauer*.

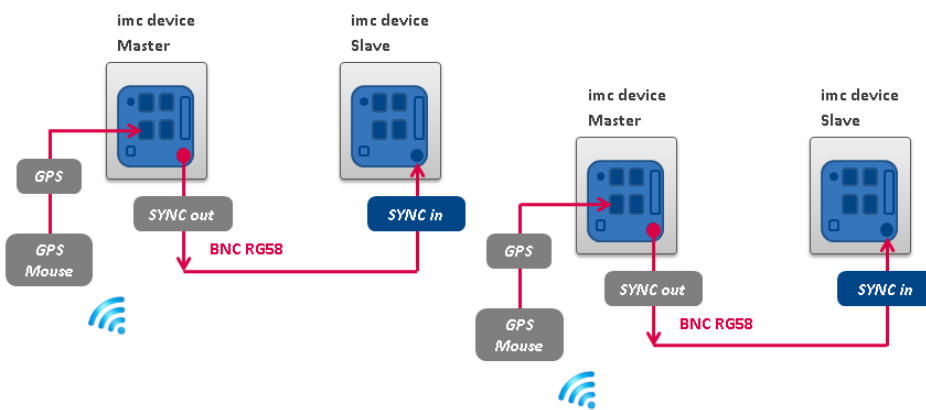
PTP-Master only und DCF oder IRIG-B Ausgabe

Zusätzlich zur Ausgabe der Zeitinformation als PTP-Master, kann das Gerät auch noch als DCF- oder IRIG-B-Master definiert werden.

Stellen Sie die **Signalausgabe auf "Synchronsignal PTP (Master-Only) und DCF/IRIG B002"**.

8.2.3.4.7 Synchronstart mit Multimaster-Geräten

Können mehrere Geräte nicht per SYNC-Leitung verbunden werden, besteht die Möglichkeit die Geräte in mehrere Master/Slave Gruppen aufzuteilen:



Beispiel für zwei Master/Slave Kombination

Speicherung Synchronisierung Zeitstart Messoptionen

Externe Synchronisationsquellen

Gerätename	Signaleingang	Signalausgabe	Synchronisationsgeber	Uhr
T_126678_CS_7008_1	Synchronsignal GPS	Synchronsignal DCF	<input type="checkbox"/>	Uhr n
T_126680_CS_7008_1	Synchronsignal SYNC	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n
T_141127_CRFX_400	Synchronsignal GPS	Synchronsignal IRIG B002	<input type="checkbox"/>	Uhr n
T_160144_CRFX_2000	Synchronsignal SYNC	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>	Uhr n

Einstellungen im Setup auf der Seite "Geräte" im Dialog "Synchronisierung"

Hinweis

Da bei Multi-Master/Slave mehrere Master das SYNC Signal ausgeben, dürfen die SYNC Ausgänge der Master nicht miteinander verbunden werden.

8.2.3.5 Phasenfehlerkorrektur

Für Geräte der [Gruppen 2-4](#) ¹⁷³:

Bei Geräten der Gruppen 2-4 wird nach einer Unterbrechung des Synchronisations-Signals nur der Frequenzfehler korrigiert (d.h. die Frequenz der SyncRTC und der Signalabtastung wird auf die Zeitquelle synchronisiert). Ein Phasenfehler wird nicht korrigiert. Der Versatz bleibt bis zum nächsten Vorbereiten erhalten.

Für Geräte [ab der Gruppe 5](#) ¹⁷³:

War das Messgerät zu einer Quelle synchron und erhält nach einer Unterbrechung erneut ein gültiges Signal aus der gleichen Quelle, wird der inzwischen entstandene Phasenfehler korrigiert. Signale, die von verschiedenen Geräten aufgenommen werden, liegen nach dem Resynchronisieren wieder genauso gut übereinander wie vor der Synchronisationsunterbrechung.

Wird beim Resynchronisieren ein unplausibler Phasenfehler ermittelt, wird davon ausgegangen, dass es sich um eine andere Synchronquelle handelt. In diesem Fall wird keine Phasenkorrektur während der laufenden Messung durchgeführt, sondern nur der Frequenzfehler korrigiert (d.h. die Frequenz der SyncRTC und der Signalabtastung wird auf die Zeitquelle synchronisiert). Es wird eine erneute, vollständige Synchronisation durchgeführt, wenn die Messung neu vorbereitet wird. Das gleiche gilt, bei einem Wechsel von DCF nach GPS usw. .

8.2.3.6 Arbeiten mit Zeitzonen

Die Abkürzungen zum Thema Zeitzonen finden Sie im Abschnitt [Begriffsdefinitionen](#) ³¹⁸.

Die Zeitzoneninformationen umfassen den Versatz der lokalen Standardzeit STD zu UTC, sowie die Differenz zwischen STD und DST mit den jeweiligen Umschaltzeiten.

Nur wenn die vollständigen Zeitzoneninformationen zweier Zeitzonen bekannt sind, können die lokalen Zeiten ineinander umgerechnet werden.

Ein Sonderfall ist die "doppelte" Stunde, in der die Zeit rückwärts springt. Hier genügt es nicht nur zu wissen in welcher Zeitzone die Zeit angegeben ist. Es muss zusätzlich bekannt sein, ob die Zeit in STD oder DST angegeben ist.

Wird eine vorgesehene DST-Umschaltung nicht durchgeführt, kann die Zeit durch die explizite Angabe des DST-Zustandes trotzdem korrekt angegeben werden!



Beispiel

- Zeitzone für Deutschland 05.07. 14:00 Uhr STD
- Diese Zeit liegt eigentlich in der Sommerzeit und müsste 15:00Uhr DST lauten
- Die Umrechnung in UTC ergibt aber in beiden Fällen korrekt 13:00Uhr UTC

Wozu werden Zeitzonen benötigt?

Ein Gerät nimmt die UTC Zeit an, wenn es mit einem GPS-Empfänger synchronisiert wird. Hier kann durch die Angabe einer Zeitzone Abhilfe geschaffen werden. Das Gerät verwendet dann die eingestellte Zeitzone, unabhängig davon, ob die Uhr durch GPS oder durch einen PC gestellt wird.

Anwender von [NTP](#) ³²⁰/[PTP](#) ³²¹ müssen ebenfalls eine Zeitzone angeben, weil das Gerät sonst die UTC Zeit annimmt.

 Hinweis

- Wird keine Zeitzone verwendet, übernehmen die Geräte die Zeitzone des jeweiligen Zeitgebers.
 - Verwendung von GPS: Gerätezeit = UTC
 - PC stellt die Gerätezeit: Gerätezeit ist lokale Zeit des PCs.
 - Keine DST-Umschaltung
- Alle Ausführungen zum Thema Zeitzone sind nur von Bedeutung, wenn für das Gerät eine Zeitzone eingestellt wurde.

Die DST Umschaltung wird in der [Geräteeigenschaften](#) ²⁰⁵ (Menüband *Setup-Konfiguration* > *Geräteeigenschaften*, Abschnitt *Gerätezeit, Synchronisation*): *Zeitzone* und *Wechsel Sommer/Winterzeit* aktiviert.

Die Einstellung "*deaktiviert*" bedeutet, dass das Gerät ganzjährig die Winterzeit (STD) verwendet! Selbst wenn der PC in der Sommerzeit die Uhrzeit im Gerät stellt, wird aus z.B. 14:00 (DST im PC) die Uhrzeit 13:00 im Gerät (STD). Dies hat den Vorteil, dass es im Gerät und damit in den Messdaten keine Zeitsprünge gibt!

 Hinweis

Auch eine DCF-oder IRIG B002-Quelle darf dann nur STD liefern. Ansonsten wird die Zeit falsch interpretiert - es kommt zu einem Fehler von einer Stunde!

Bei der Einstellung **aktiviert**, wird die Zeit des PCs oder der Synchronquelle entsprechend der erwarteten Zeitzone interpretiert und übernommen.

Damit die Zeit einer Zeitquelle in die localtime des Gerätes umgerechnet werden kann, muss auch die Zeitzone der Zeitquelle inklusive ihres DST-Zustandes bekannt sein.

Die Zeit, die in Form von NMEA-Strings über die RS232-Schnittstelle an das Gerät übergeben wird (GPS, IRIG B12X auf GPS Umsetzer), wird als UTC interpretiert.

Beim NTP-Protokoll ist die Zeitzone der übertragenen Zeitinformation ebenfalls UTC. Bei PTP: Atomic time (TAI) + TAI-UTC-Offset oder auch UTC. Daher ist die Zeit in diesen Fällen vollständig beschrieben.

Für die Zeit an der SYNC-Eingangsbuchse (DCF/IRIG B002) wird erwartet, dass sie der aktuellen Zeitzone des Gerätes entspricht. Der DST-Zustand für diese Zeitsignale kann aber nicht immer korrekt ermittelt werden.

 Beispiel

- Ein Gerät soll DCF-Synchronisation verwenden und ist auf die Zeitzone für Mitteleuropa mit DST-Umschaltung eingestellt.
- Die DCF-Quelle liefert die Zeitangabe 03.01.2010 04:58:13Uhr
- Das Gerät interpretiert die Zeit als STD, weil laut Zeitzoneneinstellungen diese Zeit in STD liegt.
- Die DCF-Quelle liefert die Zeitangabe 14.07.2010 14:34:00Uhr
- Das Gerät interpretiert die Zeit als DST, weil laut Zeitzoneneinstellungen diese Zeit in DST liegt.

Befindet sich die Quelle nicht im korrekten DST-Zustand, entsteht dadurch ein Fehler von einer Stunde. Daher übernimmt das Gerät nur beim ersten Synchronisationsvorgang nach dem Einschalten oder Vorbereiten einer Messung den DST-Zustand der Quelle.

Die "verbotene Stunde" beim Vorwärtssprung wird immer in die entsprechende, folgende Stunde umgewandelt. Eine Zeit in der "doppelten Stunde" vor dem Rückwärtssprung wird immer als DST interpretiert!

Nach einer Unterbrechung des Synchronsignals, wird beim erneuten Synchronisieren ermittelt, ob die Abweichung zwischen der Zeitreferenz und der Gerätezeit ca. 1h (Differenz zwischen STD und DST) beträgt. Dann wird davon ausgegangen, dass der DST-Zustand der Zeitreferenz nicht mehr mit dem DST-Zustand des Gerätes übereinstimmt.

Dies ist z.B. der Fall, wenn das Gerät keine DST-Umschaltung durchführt, weil bereits eine Messung läuft, oder wenn das Gerät die DST-Umschaltung durchgeführt hat aber die DCF-Quelle nicht.

Ein Gerät [ab der Gruppe 5](#) ¹⁷³ behält dann seinen DST-Zustand bei, übernimmt aber die Zeit der Quelle korrekt.

Ein Gerät der [Gruppe 2 bis 4](#) ¹⁷³ übernimmt bei DCF-Synchronisation immer den DST-Zustand des DCF-Signals, erkennt aber beim wiederholten Synchronisieren, wenn die Quelle keine DST-Umschaltung vorgenommen hat. Die Zeit wird also korrekt interpretiert, sofern der DST-Zustand beim ersten Synchronisieren gestimmt hat.

Hinweis

Bei der Einstellung *Wechsel Sommer-/Winterzeit* **aktiviert** wird mit dem Erreichen des jeweiligen Umschaltzeitpunktes automatisch der Wechsel DST<->STD vollzogen. Dabei gelten aber folgende Einschränkungen:

- Nachdem die Startzeit einer Messung festgelegt wurde (Startknopf gedrückt), darf die Uhrzeit im Gerät nicht mehr verstellt werden. Auch der DST-Zustand muss erhalten bleiben. Daher wird die DST-Umschaltung erst beim nächsten Vorbereiten einer Messung vorgenommen.
- Bei Geräten der [Gruppe 3 und 4](#) ¹⁷³ wird die SyncRTC durch die DCF-Synchronisation direkt verstellt. Es ist also nicht möglich den DST-Zustand zu ändern, solange eine DCF-Synchronisation besteht. Ist das DCF-Signal zum Umschaltzeitpunkt nicht gültig oder fällt danach aus, wird die Umschaltung vorgenommen. Bei der erneuten Synchronisation mit DCF, übernimmt das Gerät wieder den DST-Zustand des DCF-Signals. Bei einem weiteren Ausfall des DCF-Signals erfolgt keine erneute Umschaltung des DST-Zustandes!
- Eine Messung verwendet immer den aktuellen DST-Zustand des Gerätes zu dem Zeitpunkt als die Startzeit der Messung festgelegt wurde und behält ihn auch bei, unabhängig davon, ob die SyncRTC verstellt wird. Erst mit dem nächsten Vorbereiten einer Messung, kann der DST-Zustand geändert werden.
- Ein Diskstart, Selbststart, Schlaf- und Aufwach-Funktion (imc BUSDAQ) und ein automatischer Zeitstart führt immer zum Vorbereiten einer Messung und kann damit den Wechsel des DST-Zustandes bewirken.

8.2.3.6.1 Mögliche Beispiele aus der Praxis



Beispiel 1

- Ein Gerät der [Gruppe 2 bis 4](#) ¹⁷³⁾ soll DCF-Synchronisation verwenden und ist auf eine Zeitzone mit DST-Umschaltung eingestellt.
- Zum Zeitpunkt der Umschaltung von STD auf DST ist das DCF-Signal unterbrochen.
- Das Gerät schaltet auf DST.
- Es wird eine Messung gestartet. Die Messung verwendet DST.
- Das DCF-Signal liegt wieder an und das Gerät synchronisiert sich wieder.
- Wenn das DCF-Signal weiterhin STD liefert, übernimmt die SyncRTC die Zeit als STD. Die laufende Messung behält aber DST bei.
- Wenn das DCF-Signal DST liefert, weil die DCF-Quelle ebenfalls die DST-Umschaltung vorgenommen hat, übernimmt die SyncRTC die Zeit als DST.



Beispiel 2

- Ein Gerät der [Gruppe 2 bis 4](#) ¹⁷³⁾ soll DCF-Synchronisation verwenden und ist auf eine Zeitzone mit DST-Umschaltung eingestellt.
- Zum Zeitpunkt der Umschaltung von STD auf DST läuft bereits eine Messung (in STD).
- Die verbundene DCF-Quelle führt die DST-Umschaltung durch.
- Die SyncRTC übernimmt die DST aus dem DCF-Signal. Die laufende Messung behält aber STD bei.



Beispiel 3

- Ein Gerät der [Gruppe 2 bis 4](#) ¹⁷³⁾ soll DCF-Synchronisation verwenden und ist auf eine Zeitzone mit DST-Umschaltung eingestellt.
- Die verbundene DCF-Quelle führt KEINE DST-Umschaltung durch.
- Das Gerät behält seinen DST-Zustand bei.



Beispiel 4

- Ein Gerät [ab der Gruppe 5](#) ¹⁷³⁾ soll DCF-Synchronisation verwenden und ist auf eine Zeitzone mit DST-Umschaltung eingestellt.
- Das Gerät schaltet zum gegebenen Zeitpunkt auf DST um, unabhängig davon, ob die DCF-Quelle umschaltet oder nicht.
- Das DCF-Signal wird unterbrochen
- Das DCF-Signal liegt wieder an und das Gerät synchronisiert sich wieder.
- Das Gerät übernimmt die Zeit in jedem Fall korrekt und die SyncRTC läuft weiterhin in DST egal, ob die DCF-Quelle noch in STD läuft oder in DST.



Beispiel 5

- Ein Gerät [ab der Gruppe 5](#) ¹⁷³⁾ soll DCF-Synchronisation verwenden und ist auf eine Zeitzone mit DST-Umschaltung eingestellt.
- Zum Zeitpunkt der Umschaltung von STD auf DST läuft bereits eine Messung (in STD).
- Die verbundene DCF-Quelle führt die DST-Umschaltung durch.
- Die SyncRTC und die laufende Messung behalten STD bei.

8.2.3.6.2 Zusammenfassung

Liefert die externe Quelle eine falsche Zeit, z.B. weil

- eine DST-Umschaltung nicht erfolgt ist,
- die DST-Umschaltung erfolgt ist, obwohl sie im Gerät nicht aktiviert ist oder
- die Zeitzone nicht mit der des Gerätes übereinstimmt bzw. nicht, wie erwartet, UTC bereitgestellt wird,

so ist auch die Zeitinformation des Gerätes fehlerhaft!

Nachdem die Startzeit der ersten Messung nach dem Vorbereiten festgelegt wurde, darf die SyncRTC nicht mehr verstellt werden. Daher findet nach dem Festlegen der Startzeit keine DST-Umschaltung mehr statt. Eine Messung, deren Startzeit z.B. in Winterzeit festgelegt wurde, wird immer in Winterzeit fortgeführt. Auch alle folgenden Messungen behalten bis zum nächsten Vorbereiten denselben DST-Zustand bei.

Für die Systemzeit des Interface wird die DST-Umschaltung weiterhin durchgeführt. Die Zeiten, die das Dateisystem an die Verzeichnisse und Dateien schreibt, weisen entsprechende Sprünge auf!

Bei einem Diskstart, Selbststart, Schlaf- und Aufwach-Funktion (imc BUSDAQ) und einem automatischen Zeitstart wird immer ein Vorbereiten durchgeführt! In diesen Fällen kann sich der DST-Zustand also wieder ändern! Falls die SyncRTC die Zeit einer Synchronquelle nicht übernehmen konnte weil schon eine Messung lief, wird bei Bedarf beim Vorbereiten die Synchronisation gestört und eine erneute Synchronisation ausgelöst! Dies geschieht immer dann, wenn es zur exakten Übernahme der Zeit notwendig ist.

Geräte [der Gruppe 2 bis 4](#) ¹⁷³⁾:

Synchronquelle: Externe DCF-Quelle (nicht die eigene DCF-Ausgabe)

- *Erwartete Zeitzone:* Lokalzeit gemäß den Einstellungen des Gerätes
- Die SyncRTC wird unmittelbar durch die Hardware gestellt. Eine Beeinflussung ist nicht möglich. Die SyncRTC enthält nach dem Synchronisieren immer exakt die Zeit der Quelle.
- Es wird davon ausgegangen, dass die externe Synchronquelle zu jeder Zeit die korrekte Lokalzeit liefert! Beim ersten Synchronisieren muss der DST-Zustand der DCF-Quelle korrekt sein, andernfalls entsteht ein Fehler von einer Stunde!!!
- Solange die Startzeit der ersten Messung noch nicht festgelegt ist, wird überwacht, ob die nächste DST-Grenze überschritten wird. Solange das DCF-Signal anliegt findet keine automatische DST-Umschaltung der SyncRTC statt. Sollte das DCF-Signal ausfallen, wird die DST-Umschaltung vorgenommen. Beim Resynchronisieren nach einem Ausfall des DCF-Signals wird versucht zu ermitteln, ob die DCF-Quelle die DST-Umschaltung nicht mitgemacht hat. Der DST-Zustand aus der DCF-Zeit wird korrekt übernommen.

Synchronquelle: Die eigene DCF-Ausgabe (DCF-Master und DCF-Slave)

- *Erwartete Zeitzone:* Lokalzeit gemäß den Einstellungen des Gerätes
- Solange die Startzeit der ersten Messung noch nicht festgelegt ist, wird überwacht, ob die nächste DST-Grenze überschritten wird. Dann wird die DCF-Ausgabe deaktiviert (damit auf die SyncRTC geschrieben werden kann), die SyncRTC um die DST-Differenz verstellt und die DCF-Ausgabe wieder eingeschaltet. Sollten sich andere Geräte auf das ausgegebene DCF-Signal synchronisieren, erhalten sie die neue Zeit.

Synchronquelle: GPS / IRIG-B 12X Umsetzer

- *Erwartete Zeitzone:* UTC
- Es wird davon ausgegangen, dass die Quelle UTC liefert. Die Zeit wird in die Zeitzone des Gerätes umgerechnet. Vor dem Festlegen der ersten Startzeit wird eine DST-Umschaltung berücksichtigt. Dazu wird, falls nötig, die DCF-Ausgabe vorübergehend deaktiviert. Sollten sich andere Geräte auf das ausgegebene DCF-Signal synchronisieren, erhalten sie die neue Zeit.

Gerät [ab der Gruppe 5](#) ¹⁷³:**Synchronquelle: Externe DCF-Quelle (nicht die eigene DCF-Ausgabe) / IRIG-B 002**

- *Erwartete Zeitzone:* Lokalzeit gemäß den Einstellungen des Gerätes
- Es wird davon ausgegangen, dass die externe Synchronquelle zu jeder Zeit die korrekte Lokalzeit liefert! Beim ersten Synchronisieren muss der DST-Zustand der SYNC-Quelle korrekt sein, andernfalls entsteht ein Fehler von einer Stunde!!!
- Vor dem Festlegen der ersten Startzeit wird eine DST-Umschaltung unabhängig vom anliegenden SYNC-Signal berücksichtigt.
- Beim Resynchronisieren nach einem Ausfall des SYNC-Signals wird versucht zu ermitteln, ob die Quelle die DST-Umschaltung durchgeführt hat. Die Zeit wird korrekt übernommen. Das Gerät behält seinen DST-Zustand bei.

Synchronquelle: Die eigene DCF-Ausgabe (DCF-Master und DCF-Slave)

- *Erwartete Zeitzone:* Lokalzeit gemäß den Einstellungen des Gerätes
- Vor dem Festlegen der ersten Startzeit wird eine DST-Umschaltung berücksichtigt. Dazu wird die DCF-Ausgabe vorübergehend deaktiviert. Sollten sich andere Geräte auf das ausgegebene DCF-Signal synchronisieren, erhalten sie die neue Zeit.

Synchronquelle: GPS / IRIG-B 12X Umsetzer / NTP / PTP (mit Zeitbasis UTC)

- *Erwartete Zeitzone:* UTC
- Es wird davon ausgegangen, dass die Quelle UTC liefert. Die Zeit wird in die Zeitzone des Gerätes umgerechnet. Vor dem Festlegen der ersten Startzeit wird eine DST-Umschaltung berücksichtigt. Dazu wird, falls nötig, die SYNC-Ausgabe vorübergehend deaktiviert. Sollten sich andere Geräte auf das ausgegebene SYNC-Signal synchronisieren, erhalten sie die neue Zeit.

Synchronquelle: PTP (mit Zeitbasis Atomzeit)

- *Erwartete Zeitzone:* Atomzeit (Temps Atomique International TAI)
- Es wird davon ausgegangen, dass die Quelle Atomzeit liefert und den ihr bekannten Offset zwischen Atomzeit und UTC. Daraus lässt sich UTC berechnen, sodass eine Umrechnung in die Zeitzone des Gerätes möglich ist.
- Wird das Gerät selbst zum PTP-Master, verwendet es den TAI-UTC-Offset, der ihm vom PC übergeben wurde oder den Offset, der im zuletzt von einem anderen Master mitgeteilt wurde.

8.2.3.7 Applikationshinweise

8.2.3.7.1 Anzeige der Daten im Kurvenfenster

Wenn zeitsynchrone Daten in einem Kurvenfenster richtig angezeigt werden sollen, muss im Kurvenfenster die X-Achse auf *Datum/Uhrzeit absolut* eingestellt werden. Andernfalls werden die Triggerzeitpunkte der Signale gleichgesetzt. Bei Verwendung von verschiedenen Triggern, was bei mehreren Geräten immer der Fall ist, geht damit der absolute Zeitbezug verloren.

8.2.3.7.2 Was passiert wann?

Wenn möglich nutzen Sie die Möglichkeit, mehrere Geräte in einem Experiment zusammen zu betreiben und diese über den SYNC-Anschluss zu verbinden. Bestimmen Sie ein Gerät zum Master, der die Uhren aller anderen Geräte synchronisiert. Der Master kann zusätzlich extern synchronisiert werden, jedoch ist dies nur für die absolute Zeit notwendig. Falls es allein um die Vergleichbarkeit der Daten aller Geräte geht, reicht die interne Uhr des Mastergerätes als Taktgeber aus.

Die folgenden Beispiele gelten daher nur für eine externe Synchronisation ohne Verbindung der SYNC-Leitung zwischen den Geräten.

Nicht immer ist ein ausreichender Empfang der DCF77/IRIG-B oder GPS Empfänger vorhanden. Wie verhält sich das Messgerät dann?

- Es spielt keine Rolle, ob DCF77/IRIG-B oder GPS als Zeitvorgabe genutzt wird.
- Bei kurzzeitigem Verlust der Synchronisation, driften die Geräteuhren mit bis zu 1 ppm. Bei anhaltendem Verlust der Synchronisation kann sich die Genauigkeit, bei starker Temperaturänderung, um bis zu 50ppm verschlechtern. Nachdem das Synchronsignal wieder als gültig erkannt wird, laufen die Geräteuhren wieder synchron. Sobald das Synchronsignal wieder gültig erkannt wird, ist das Verhalten vom [Gerätetyp](#)^[173] abhängig:

- Bei Geräten der Gruppen 2-4 wird nur der [Frequenzfehler](#)^[343] korrigiert.
- Geräte ab der Gruppe 5 versuchen den [Phasenfehler](#)^[343] auszuregeln.

- Abweichung unmittelbar bei Verlust der Synchronisation (1 ppm):

$$t_{\text{delta}} = t_{\text{unsync}} * 1 * 10^{-6}; \quad \text{mit } t_{\text{delta}} = \text{Abweichung in Sekunden}$$

$$t_{\text{unsync}} = \text{Zeit ohne Synchronisation in Sekunden}$$

$$1 * 10^{-6} = \text{Genauigkeit der Geräteuhr (1 ppm)}$$

- Abweichung bei andauerndem Verlust der Synchronisation und starker Temperaturänderung (max. 50 ppm):

$$t_{\text{delta}} = t_{\text{unsync}} * 50 * 10^{-6}$$

8.2.3.7.2.1 Messung mit einem Gerät

Externe Synchronisation über DCF77, IRIG-B, GPS-Empfänger, NTP oder PTP.

Gerätename	Signaleingang	Signalausgabe	Synchronisationsgeber
T_126678_CS_7008_1	Synchrosignal GPS	kein Synchrosignal	<input type="checkbox"/>

Einstellungen im Setup auf der Seite "Geräte" im Dialog "Synchronisierung"

Zeitstart Option: "sofort"

Synchronstart: aktiviert

Aktuelle Zeit 06.10.2016 11:14:09

Startoption **sofort**

Startdatum 06.10.2016 Startzeit 11:14:09

Wartezeit 0 s

Synchronstart

Einstellungen im Setup auf der Seite "Geräte" im Dialog "Zeitstart"

Szenario	Verhalten	Verzeichnisname
Synchronsignal immer vorhanden. Gerät ist synchronisiert.	Gerät startet und übernimmt Zeit des externen Zeitgebers (DCF77, IRIG-B, GPS, NTP oder PTP) ^[318]	Zeitstempel des Gerätes
Synchronsignal immer vorhanden. Gerät startet nach Einschalten durch Selbststart.	Gerät wartet bis synchronisiert wurde und startet dann mit Zeit des externen Zeitgebers.	Zeitstempel des Gerätes
Synchronsignal zunächst vorhanden. Nach Messstart geht das Uhrensinal verloren.	Gerät startet und übernimmt die Zeit des externen Zeitgebers. Nach Verlust der Synchronisation übernimmt die interne Geräteuhr und driftet weg*.	Zeitstempel des Gerätes
Synchronsignal ist erst vorhanden nachdem die Messung vorbereitet wurde.	Die Messung kann erst gestartet werden, wenn das Gerät synchronisiert ist. Start wird ansonsten nicht ausgeführt. Stattdessen kommt eine Fehlermeldung, die über die fehlende Synchronisation informiert.	Zeitstempel des Gerätes Bzw. wird keine Messung angelegt
Selbststart: Synchronsignal ist beim Einschalten nicht vorhanden.	Gerät wartet bis Synchronsignal gültig ist. Messung startet, wenn synchronisiert, siehe auch im Handbuch: Plug-in: Setup Diskstart ^[187] .	Zeitstempel des Gerätes
Synchronsignal zunächst vorhanden. Nach Messstart geht es kurzzeitig (z.B. 30s) verloren und ist anschließend dauerhaft stabil.	Gerät startet und übernimmt die Zeit des externen Zeitgebers. Nach Verlust der Synchronisation übernimmt die interne Geräteuhr und driftet weg*. Sobald das Synchronsignal wieder gültig erkannt wird, ist das Verhalten vom Gerätetyp ^[173] abhängig: Bei Geräten der Gruppen 2-4 wird nur der Frequenzfehler ^[343] korrigiert. Geräte ab der Gruppe 5 versuchen den Phasenfehler ^[343] auszuregeln.	Zeitstempel des Gerätes

* Bei kurzzeitigem Verlust der Synchronisation, driften die Geräteuhren mit bis zu 1 ppm. Bei anhaltendem Verlust der Synchronisation kann sich die Genauigkeit, bei starker Temperaturänderung, um bis zu 50ppm verschlechtern.

8.2.3.7.2.2 Messung mit mehreren Geräten

Geräte werden **einzeln extern** synchronisiert. Es gibt **keine** Verbindung über die SYNC Anschlüsse.

Geräte name	Signaleingang	Signalausgabe	Synchronisationsgeber
T_126678_CS_7008_1	Synchronsignal GPS	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>
T_126680_CS_7008_1	Synchronsignal GPS	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>

Einstellungen im Setup auf der Seite "Geräte" im Dialog "Zeitstart"

Synchronstart: aktiviert

1) Zeitstart Option: "sofort": Verhalten wie bei "[Messung mit einem Gerät](#)³⁵⁰" unabhängig von einander.

2) Zeitstart Option: nicht auf "sofort"

Einstellungen im Setup auf der Seite "Geräte" im Dialog "Zeitstart"

Szenario	Verhalten	Verzeichnisnamen
Synchronsignal immer vorhanden. Gerät ist synchronisiert.	Geräte starten und übernehmen Zeit des externen Zeitgebers (DCF77, IRIG-B, GPS, NTP oder PTP) ^[318] .	Zeitstempel der Geräte
Synchronsignal immer vor-handen. Geräte starten nach Einschalten durch Selbststart .	Geräte warten unabhängig voneinander bis sie synchronisiert sind und starten dann mit Zeit des externen Zeitgebers.	Zeitstempel der Geräte
Synchronsignal zunächst vorhanden. Nach Messstart geht es verloren .	Geräte starten und übernehmen die Zeit des externen Zeitgebers. Nach Verlust der Synchronisation übernehmen die internen Geräteuhren und driften weg*.	Zeitstempel der Geräte
Synchronsignal ist erst gültig erkannt, nachdem die Messung vorbereitet wurde.	Start wird nicht ausgeführt. Stattdessen kommt eine Fehlermeldung, die über die fehlende Synchronisation informiert.	Es wird keine Messung angelegt.
Selbststart: Synchronsignal ist beim Einschalten nicht vorhanden	Geräte warten bis Synchronsignal gültig ist. Nach erfolgter Synchronisation starten die Geräte unabhängig voneinander. Also nicht gleichzeitig, sondern so schnell wie möglich (entspricht der Zeitstart-Option: "sofort").	Zeitstempel der Geräte
Synchronsignal zunächst vorhanden. Nach Messstart geht das Uhrensinal kurzzeitig (z.B. 30s) verloren und ist anschließend dauerhaft stabil .	Geräte starten und übernehmen die Zeit des externen Zeitgebers. Nach Verlust der Synchronisation übernehmen die internen Geräteuhren und driften weg*. Sobald das Synchronsignal wieder gültig erkannt wird, ist das Verhalten von den Gerätetypen ^[173] abhängig: Bei Geräten der Gruppen 2-4 wird nur der Frequenzfehler ^[343] korrigiert. Geräte ab der Gruppe 5 versuchen den Phasenfehler ^[343] auszuregeln.	Zeitstempel der Geräte

* Bei kurzzeitigem Verlust der Synchronisation, driften die Geräteuhren mit bis zu 1 ppm. Bei anhaltendem Verlust der Synchronisation kann sich die Genauigkeit, bei starker Temperaturänderung, um bis zu 50ppm verschlechtern.

8.2.3.7.3 Synchronisationskontrolle

Normalerweise muss die Aufnahme bei kurzzeitigen Messungen nicht gestoppt werden, wenn die Synchronisation verloren geht. Berechnen Sie nach der Formel im Abschnitt ["Was passiert wann?"](#) ^[349], ob die mögliche Abweichung für Ihre Messung vertretbar ist.

Folgende Funktionen und Einschränkungen müssen bei einer automatischen Synchronisationskontrolle berücksichtigt werden:

- Startet ein Gerät mit einem Selbststartexperiment mit Synchronisation auf, wird die Messung erst gestartet, wenn die Synchronisation erfolgt ist.
- Für Geräte der [Gruppen 2-4](#) ^[173]: Nachdem die Synchronisation kurzzeitig verloren wurde, muss die Messung neu vorbereitet werden, damit der externe Zeitgeber wieder neu eingelesen wird.
- Der Status der Synchronisation wird mit der imc Online FAMOS Funktion `isSynchronized` erfasst.

8.2.3.7.3.1 Messung kontrolliert vom PC

1. Synchronisationseinstellungen

Speicherung Synchronisierung Zeitstart Messoptionen

Externe Synchronisationsquellen

Gerätename	Signaleingang	Signalausgabe	Synchronisationsgeber
T_126678_CS_7008_1	Synchronsignal GPS	kein Synchronsignal	<input type="checkbox"/>

Einstellungen im Setup auf der Seite "Geräte" im Dialog "Synchronisierung"

Speicherung Synchronisierung Zeitstart Messoptionen

Aktuelle Zeit 06.10.2016 11:14:09

Startoption **sofort**

Startdatum 06.10.2016 Startzeit 11:14:09

Wartezeit 0 s

Synchronstart

Einstellungen im Setup auf der Seite "Geräte" im Dialog "Zeitstart"

2. Konfiguration

Aktivieren Sie neben dem zu erfassenden Messsignal einen Monitorkanal mit einer Abtastzeit von *10ms* als Zeittakt. Benennen Sie zwei virtuelle Bits um: *IsSync_Bit_Start* und *IsSync_Bit_Stop*.

Experiment Geräte Analoge Kanäle Digitale Kanäle Trigger

Name	Anschluss	Status	Messmodus	Bereich & Skalierung	Abtastung & Filter
Kanaltyp: Analoge Eingänge					
Temp_01	[01] IN01	aktiv	DC - linear	±5 V	1 kHz - AAF
Kanaltyp: DAC-Ausgänge					
Kanaltyp: Monitor: Analoge Eingänge					
Mon_Kanal_Zeittakt	[01] IN01	aktiv	DC - linear	±5 V	100 Hz - AAF
Kanaltyp: Prozessvektorvariablen					

Einstellungen im Plug-in Setup auf der Seite "Analoge Kanäle"

3. Triggermaschine

Die beiden virtuellen Bits zeigen ein Ereignis an bei $Signal=1$. Das zu messende Signal wird von Bit $IsSync_Bit_Start$ gestartet. Der Zeittaktkanal wird sofort bei Messbeginn gestartet. Beide Kanäle werden beendet, sobald virtuelles Bit $IsSync_Bit_Stop$ gesetzt wird.

Triggern...	Quellen und Ereignisse	Eigenschaften	Ziele, Beginn-Aktionen, End-Aktionen, Pretrigger
Trigger_01	IsSynch_Bit_Start Signal=1 +	Verknüpfung Ereigniszahl Anzahl 1	ODER Signal Startaktion: start; Endaktion: -; Pre...
Trigger_02	IsSynch_Bit_Stop Signal=1 +	Verknüpfung Ereigniszahl Anzahl 1	ODER Signal Startaktion: stopp; Endaktion: -; Pr... Mon_Kanal_... Startaktion: stopp; Endaktion: -; Pr...

Triggermaschine
Einstellungen im Plug-in Setup auf der Seite "Trigger"

4. imc Online FAMOS

imc Online FAMOS wertet zunächst das Synchronsignal aus. Der Zustand wird mit LED_01 angezeigt und schaltet einen digitalen Ausgangskanal.

Ein binärer Kanal wird erzeugt, der 1 ist, wenn das Synchronsignal nicht gültig ist. Mit der Integration des Kanals, zeigt der letzte Wert die Summe der unsynchronen Zeiten an. Bei Überschreitung einer vorgegebenen Zeit wird das Stoppbit gesetzt.

```
; Erstelle Kontrollkanal für Synchronisation mit 1Hz Abtastrate
; Monitorkanal:10ms Abtastzeit*100= 1s
IsSync_Bit_Start= IsSynchronized( mean(Mon_Kanal_Zeittakt, 100, 100) )

LED_01=IsSync_Bit_Start           ; LED_01 zeigt synchronisiert

; Erzeuge binären Kanal im Sekundentakt: 1= nicht synchron
_unsynchron= mean(Mon_Kanal_Zeittakt, 100, 100)*0+1 - IsSync_Bit_Start

BEEP_01= _unsynchron           ; Summer an, wenn nicht synchron
Zeit_unsynchron= Integral(_unsynchron) ; Sekunden summieren

; Messung stoppen, wenn Syncsignal länger als 50s nicht gültig
IsSync_Bit_Stop= greater(Zeit_unsynchron, 50)
DOut01_Bit01 = IsSync_Bit_Stop; Ausgabe an digitalen Ausgang
```

8.2.3.7.3.2 Messung automatisch kontrolliert (unbemannt)

Befindet sich die Messung auf einer Anlage, bei der Sie keinen Zugriff haben, muss ein Mechanismus ergänzt werden, der das Gerät neu aufstartet.

1. Vorbereitung

- Erstellen Sie das Experiment wie im Beispiel [Messung kontrolliert vom PC](#) ³⁵⁴.
- Speichern Sie dieses Experiment im Gerät als Selbststartexperiment ab.

2. Ein- und Ausschalten des Gerätes über die REMOTE Buchse oder PowerFail.

Geräte, die über eine Remote-Buchse verfügen können über diese ein- und ausgeschaltet werden. Dies ist bei allen imc CRONOS-PL/SL, imc BUSDAQ, imc SPARTAN und einigen imc C-SERIE Geräten der Fall. Geräte ohne Remote-Buchse werden einfach durch Zu- und Abschalten der Versorgungsspannung ein und ausgeschaltet. In beiden Fällen wird die laufende Messung geordnet abgeschlossen, bevor das Gerät aus geht.

Beispiel imc CRONOS-PL

- Einschalten: Verbindung zwischen SWITCH und ON schaltet das Gerät ein
- Ausschalten: Verbindung zwischen SWITCH und OFF führt zu einer Zwangsabschaltung nach 10s

Beispiel imc CS-7008

- Bringen Sie den Hauptschalter in Position I
- Einschalten: Zuschalten der Versorgungsspannung
- Ausschalten: Abschalten der Versorgungsspannung, Zwangsabschaltung nach 10s

Ein vorübergehendes Abschalten der Versorgung beendet die Messung, wenn die Dauer die [Messzeit \(T1\) für Power Fail](#) ²⁰³ überschreitet. Beim Wiedereinschalten der Versorgung wird das Gerät eingeschalten, da sich der Hauptschalter noch immer in EIN-Position befindet. Das Selbststartexperiment wird nun automatisch geladen und gestartet, nachdem die Synchronisation hergestellt wurde.

3. Steuerung durch Auswertung des digitalen Ausgangs

Im imc Online FAMOS wurde bereits ein digitaler Ausgangskanal vorbereitet.

```
DOut01_Bit01 = IsSync_Bit_Stop; Ausgabe an digitalen Ausgang
```

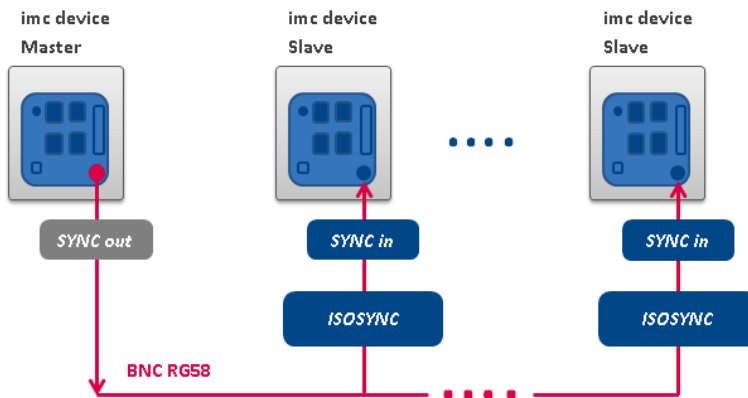
Dieser Ausgang muss von einer externen Steuerung genutzt werden, um die die Remote-Buchse zu beschalten bzw. die Versorgungsspannung kurzzeitig abzuschalten.

8.2.3.7.4 ISOSYNC Galvanisch getrennte Synchronisation

Falls die synchronisierten Geräte auf unterschiedlichen Potentialen liegen, sollte diese über eine zusätzliche Leitung mit ausreichendem Querschnitt ausgeglichen werden. Ist der SYNC-Anschluss mit einem gelben Ring unterlegt, ist dieser bereits isoliert und gegen Potentialunterschiede geschützt (betrifft Geräte ab Sommer 2012).

Alternativ besteht die Möglichkeit die Verbindung über das Modul **ISOSYNC** galvanisch zu trennen:

- Zur Isolierung des Synchronisationssignals wird ausschließlich an die betreffenden imc Geräte-SYNC-**Slaves** ein ISOSYNC Modul (ISO-Koppler) angeschlossen. Das ISOSYNC Modul ist direkt an die Sync-Buchse anzuschließen (keine Kabelverlängerung zulässig)!
- An das Master-Gerät wird **kein** ISO-Koppler angeschlossen. Damit ist festgelegt, welches Gerät Master ist und welche Geräte Slaves sind. In der Bediensoftware ist der Master entsprechend einzustellen. Bei Geräten mit integrierter Isolierung (gelber Ring) wird die Isolation des Masters automatisch ausgeschaltet.
- Als Signalausgabe ist der **DCF Modus** einzustellen.



8.2.3.7.5 imc CRONOS (PC) mit anderen Geräten

Eine Synchronisation von einem Stand-alone Gerät imc CRONOS (mit integrierten PC) und anderen imc Geräten ist nicht möglich!

8.2.3.7.6 Genauigkeit

- Die maximale Zeitdifferenz zwischen den Daten von unterschiedlichen Geräten beträgt 1 Sample, max. 3ms (solange nichts anderes eingestellt ist, z.B. wie bei NTP).
- Beim *Synchronstart* (Karte: *Zeitstart*) werden die Geräte gleichzeitig gestartet. Das Eintreffen des jeweils ersten Samples kann jedoch unterschiedlich sein. Dies ist durch die Systemarchitektur bedingt und von mehreren Faktoren abhängig (z.B. Mittelung, Abtastzeit etc.). Der Zeitstempel der Daten ist davon jedoch nicht beeinflusst. Dieser Effekt ist im Kurvenfenster zu sehen, wenn man Daten verschiedener Geräte übereinander darstellt. In der absoluten Zeitdarstellung werden die Samples zeitrichtig angezeigt, jedoch beginnen die Kanäle nicht zur selben Zeit.

8.2.3.7.7 Einschränkungen der Synchronisation

1. **Anzahl der Geräte:** Max. 20 Geräte über den SYNC-Anschluss
2. **Kabellänge:** Die Leitungslänge der Synchronleitung (SYNC) beträgt maximal 200m.
3. **Potentialunterschiede:** Es ist sicherzustellen, dass alle Geräte auf gleichem Potential liegen. Gegebenenfalls müssen Potentialunterschiede zwischen den Geräten über eine zusätzliche Leitung mit ausreichendem Querschnitt ausgeglichen werden. Alternativ können die Geräte mit dem Modul **ISOSYNC** galvanisch getrennt synchronisiert werden. Ist der SYNC-Anschluss mit einem gelben Ring unterlegt, ist dieser bereits isoliert und gegen Potentialunterschiede geschützt (betrifft Geräte ab Sommer 2012).
4. **Start-Verzögerung:** Die Zeit zum Armieren des Systems ist ein Vielfaches der langsamsten Abtastzeit im System. Die minimale Verzögerung liegt bei 3s. Sind sehr langsame Kanäle beteiligt, muss mit entsprechend langer Wartedauer gerechnet werden, bis die Messung wirklich beginnt. Das gilt nicht nur für den ersten, sondern auch für einen erneuten Start oder eine erneute Triggerung innerhalb einer Messung. Insbesondere im Zusammenspiel mit Zeitstart muss wegen der Startverzögerung die Startzeit weit genug in der Zukunft liegen.
5. **Phasenlage:** Beachten Sie die Abhängigkeit der Phasenlage eines Signals vom eingestellten Filter. Beim Vergleich zweier Kanäle müssen diese über dieselben Filtereinstellungen verfügen. Siehe auch Filtereinstellungen und Synchronität im Gerätehandbuch. Weiterhin kann eine zu große RAM-Pufferdauer und verschiedene Trigger zu einem Versatz führen. Beachten Sie hierzu die Hinweise im Abschnitt [RAM-Pufferdauer](#) ⁷⁴⁶.

8.2.4 Zeitstart

Im Normalfall startet die Messung nach dem Betätigen des Start-Buttons. Wenn erforderlich wird zuvor das Gerät vorbereitet, was den Messbeginn etwas verzögert.

In diesem Dialog können Sie auch **andere "Startoptionen" festlegen**.

"Startoptionen" stehen sowohl für den normalen Start (per Start-Button), als auch für den [Diskstart](#) ¹⁸⁷ zur Verfügung (Einschränkungen sind angegeben).

Parameter	Beschreibung
Startoption ³⁵⁹	Wählen Sie den Zeitpunkt, wann eine Messung gestartet werden soll, nachdem der Start-Knopf betätigt wurde.
Startdatum / Startzeit	Berechneter möglicher Startzeitpunkt. Abhängig von der gewählten Startoption.
Wartezeit ³⁵⁹	Zeit, um den Start zu verzögern, um einen gleichzeitigen Start aller Geräte gewährleisten zu können. Nur möglich bei "Automatischem Zeitstart". (Nicht für den Diskstart vorhanden!)
Synchronstart	Die Option stellt sicher, dass ein Start nur erfolgt, wenn die Geräte synchronisiert ³¹³ sind. Sie gewährleistet nicht, dass die Geräte gleichzeitig starten ³⁶⁰ .

8.2.4.1 Startoption

Sofort

Die Messung startet so schnell wie möglich nach dem Betätigen des Start-Buttons. Beim ersten Start nach dem Vorbereiten beginnt die Datenaufnahme exakt zur vollen Sekunde.

Die maximale Startverzögerung beim Start beträgt jeweils 1s. Die Zeit zum [Vorbereiten](#)¹⁷⁹ ist hier nicht mit eingerechnet. Wenn erforderlich kommt diese Zeit noch hinzu. Dies kann über den Knopf Vorbereiten vorweggenommen werden.

Hinweis

Die Startoption "sofort" ist mit einem [Synchronen Start](#)³⁶⁰ (**gleichzeitiger Start aller Geräte**) nicht möglich.

Bei aktivierter Synchronisation ist ein gleichzeitiger Start der Geräte z.B. mit "**automatischem Zeitstart**" möglich. Mit der Option "sofort" messen die Geräte in diesem Fall synchron, werden schnell, aber nacheinander gestartet.

Zur definierten Zeit

Nicht für den Diskstart vorhanden!

Die Messung startet zu dem eingestellten Zeitpunkt. "Zur definierten Zeit" ist nur **für einen einmaligen Start geeignet**. Für jeden weiteren Start muss die Uhrzeit erneut angepasst werden.

Hinweis

- Jeder Start mit "zur definierten Zeit" erfordert ein Vorbereiten des Gerätes.
- Starten Sie die Messung mit **zur definierten Zeit**, z.B. um 17.00 Uhr oder zur vollen Stunde, so kann der erste Messwert systembedingt mit einer Verzögerung aufgenommen werden, die u. a. von der gewählten Abtastzeit abhängt. Bei ungünstig gewählter Abtastrate oder starker Mittelung kann diese Verzögerung mehrere Sekunden betragen. Die absolute Zeit ist jedoch immer korrekt.

Automatischer Zeitstart

Nicht für den Diskstart vorhanden!

Der automatische Zeitstart **garantiert einen synchronen Start aller Geräte** des Experiments. Hierbei ist die absolute Startzeit nicht von Bedeutung.

Um sicherzustellen, dass alle Geräte bereit sind, wird der aktuellen Zeit ein Zeitoffset (**Wartezeit**) hinzugefügt. Bei Geräten, die mit RS232-Schnittstelle oder Modem verbunden sind, kann der Offset mehr als 30 Sekunden betragen, sonst mindestens 4 s.

Hinweis

imc Online FAMOS - OnInitAll

Bei jedem Messungsstart mit "Automatischem Zeitstart" wird in imc Online FAMOS das Steuerkonstrukt [OnInitAll](#) ausgeführt. Auch wenn das Gerät selber nicht vorbereitet werden musste.

8.2.4.2 Synchroner Start

Die Option "Synchronstart" stellt sicher, dass ein Start nur erfolgt, wenn die Geräte synchronisiert sind. Sie gewährleistet nicht, dass die Geräte gleichzeitig starten.

Ein **gleichzeitiger Start aller Geräte** ist möglich. Dazu müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein.

- Die Option: "**Synchronstart**" muss aktiviert sein.
- Eine geeignete "**Startoption**"³⁵⁹ muss gewählt werden. z.B. "Automatischer Zeitstart".
- Für alle Geräte muss ein **Synchronsignal für den Signaleingang**³¹³ ausgewählt sein.

Ein Start ist auch ohne Einhalten der Voraussetzungen möglich, allerdings starten die Geräte dann seriell. Kanäle von synchronisierten Geräten besitzen dann zwar absolut die korrekte Zeit, jedoch ist der Triggerzeitpunkt bei jedem Gerät ein wenig anders. Bei einem Kurvenfenster mit der X-Achse in Sekunden beginnt die Zeit 0s mit der Triggerauslösung. Nur in der Darstellung X-Achse in absoluter Zeit, werden die Kanäle unterschiedlicher Geräte zeitrichtig dargestellt.

Verweis

Zur Synchronisation beachten Sie bitte die Hinweise im Handbuch:

"*Setup-Seiten - Geräte konfigurieren*" > "*Geräte konfigurieren*" > "**Synchronisierung**"³¹³ > "**Was passiert wann?**"³⁴⁹

8.2.5 Messoptionen

Displayvariablen über Netzwerk austauschen

Es ist möglich, die Werte der Display-Variablen über das Netzwerk auszutauschen, wenn sich diese ändern. Damit lassen sich Kanäle verschiedener Geräte eines Experiments miteinander verrechnen.

Hinweis

- Die Änderung der Display-Variablen wird alle 10 ms überprüft. Deshalb können schnellere Änderungen (von hoch abgetasteten Kanälen) nicht weitergereicht werden.
- Die Überprüfung und das Senden der Display-Variablen belastet die Rechenleistung des Messgerätes und das Ethernet. Schalten Sie diese Funktion daher nur ein, wenn Sie Daten zwischen zwei Geräten verrechnen wollen.

Temperatureinheit °F statt °C

Mit dieser Option bestimmen Sie die Standardeinheit für alle Temperaturkanäle.

Hinweis

Beachten Sie, dass Temperaturen, die über Feldbusse erfasst werden gesondert eingestellt werden. Alle Temperaturkanäle werden in der hier eingestellten Einheit angezeigt. Falls zum Beispiel über CAN-Bus Temperaturen in °C erfasst werden jedoch hier °F eingestellt ist, werden die °C-Temperaturen der CAN-Kanäle ohne Umrechnung mit der Einheit °F versehen.

Prozessvektorvariablen für Datenaufnahmekanäle

Für Datenaufnahmekanäle werden [Prozessvektorvariablen](#)³⁶⁵ angelegt. Diese Option ist standardmäßig aktiviert.

Hinweis

Auch wenn die Prozessvektorvariablen nicht genutzt werden beanspruchen sie einen Teil der Geräteleistung. Die volle Summenabtastrate Ihres Gerätes ist daher nicht verwendbar.

Für jedes Gerät können Sie die Prozessvektorvariablen für die Datenaufnahmekanäle deaktivieren. Entfernen Sie den Haken für das [selektierte](#) ²²³Gerät. Nun steht die volle Summenabtastrate zur Verfügung. Zusätzliche Prozessvektorvariablen (z.B. GPS-Daten) sind davon nicht betroffen

8.2.6 Video

Nur sichtbar mit angeschlossenen Video-Geräten.

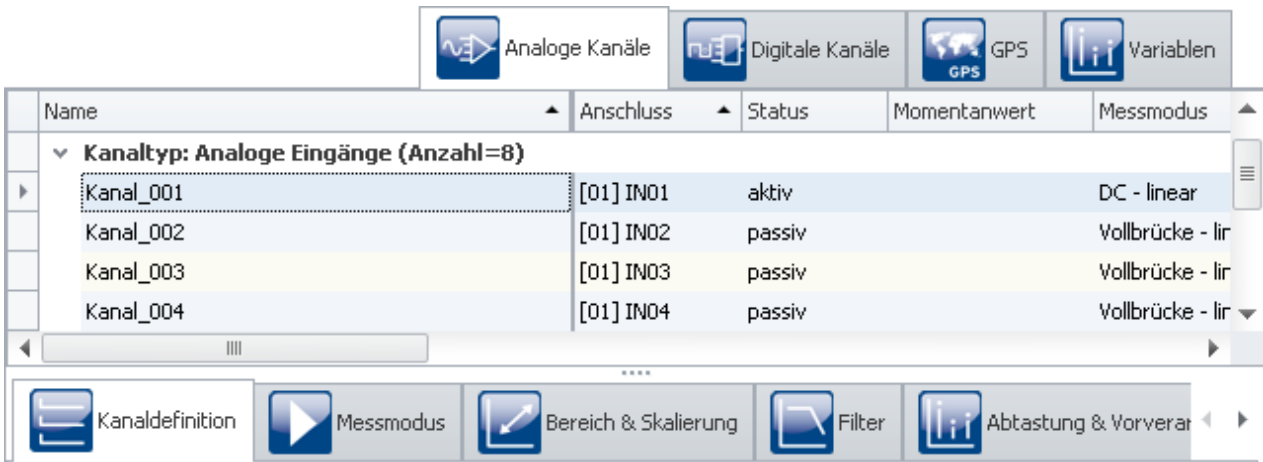
In diesem Dialog können Sie die Video-Einstellungen anpassen. Angebotene Einstellungen sind abhängig der Geräte.



Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Handbuch: [Video](#) ¹⁷⁷¹.

8.3 Kanäle und Variablen konfigurieren

Auf den Seiten **Analoge Kanäle**, **Digitale Kanäle**, **Variablen** und **GPS** können Sie alle kanalspezifischen Parameter einstellen.










Die vier Seiten sind in zwei Bereiche unterteilt: die *Kanal-Tabelle* und die *Dialoge*.

In der Kanal-Tabelle werden alle Kanäle dargestellt, die in den [ausgewählten Messgeräten](#) ²³² vorhanden sind. Sie bietet einen schnellen Zugriff auf viele Einstellungen. Im unteren Bereich können Sie verschiedene Dialoge auswählen. Diese bieten einen übersichtlicheren Zugriff auf die Eigenschaften.

Die Verfügbarkeit und Auswahl der Dialoge und der Einstellungen hängt vom Kanaltyp ab, d.h. von der im Gerät eingebauten Verstärkerhardware. Je nach Typ finden Sie unterschiedliche Einstellmöglichkeiten für die Parameter.

Folgende Dialoge können vorhanden sein:

Seite	Beschreibung
Kanaldefinition ³⁷⁶	Name und Status des Kanals.
Messmodus ³⁸¹	Grundlegende Konfigurationen, wie Messmodus , Messbereich , Kopplung , Speisung , ...
Bereich & Skalierung ³⁸³	Konfigurationen wie Messbereich , Einheit , Skalierung : Faktor/Offset-Skalierung und Zweipunktskalierung z.B. für Eingaben aus dem Datenblatt.
DMS ³⁸⁵	Konfiguration der DMS-Parameter . Nur für Geräte mit DMS Kanälen.

Seite	Beschreibung
 Inkrementalgeber ^[387]	Konfiguration der Inkrementalgeber . Nur für Geräte mit Inkrementalgeber.
 Video ^[390]	Konfiguration der Video-Kanäle . Nur für Video Geräte.
 Filter ^[390]	Konfiguration des Eingangsfilters : AAF, Tiefpass, Hochpass, Bandpass.
 Abtastung & Vorverarbeitung ^[391]	Konfiguration der Abtastung und der Messdauer , des Datentyps und der Vorverarbeitung , wie Mittelwert, Effektivwert oder Maximum/Minimum.
 Datentransfer ^[395]	Konfiguration der kanalspezifische Speicherung auf dem PC oder dem Gerät. Ringspeicher und Anzahl der Ereignisse im Kurvenfenster und der Speicherung.
 Histogramm / Rainflow ^[397]	Aktualisierungsrate und Speicherrate für Histogramme und andere Matrizen.
 Kurveigenschaften ^[397]	Vordefinierte Einstellungen wie der Kanal dargestellt werden soll. Definierte Kanal-Farbe für das Kurvenfenster. Vorgegebener Bereich für die Anzeigeelemente (Widgets).



Hinweis

Weitere Parameter

Nicht alle Parameter sind in den Dialogen zu finden. Für spezielle Anwendungen sind weitere Einstellungen gegebenenfalls notwendig. In dem Kapitel "[Weitere Parameter](#)" ^[399] finden Sie die Beschreibungen von den wichtigsten weiteren Parametern.



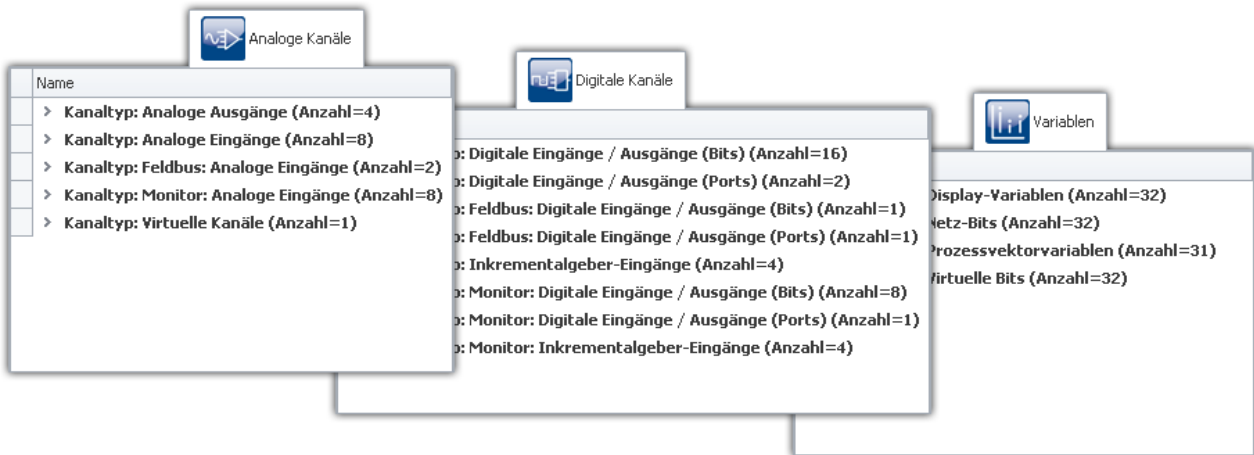
Verweis

Siehe auch weitere Infos zu:

- Bedienung und Konfiguration von der [Tabellendarstellung](#) ^[222] und den [Dialogen](#) ^[229]
- [Spalten einblenden und verschieben](#) ^[266]
- [Zusatzspalten erstellen und konfigurieren](#) ^[270]

8.3.1 Kanal-Tabelle

In diesem Bereich werden die **Kanäle** der ausgewählten Geräte in einer gegliederten Tabelle dargestellt, wie in diesem Beispielbild zu sehen.



Kanal-Tabelle (Beispiel)





In der Kanal-Tabelle werden die Kanäle aller Geräte mit ihrer Konfiguration angezeigt. Die Liste ist eingeteilt in Gruppen, die jeweils als Verzweigung (Knoten) ausgeführt sind. Die Gruppenzweige können erweitert bzw. reduziert werden, so dass die Einträge der entsprechenden Kanäle sichtbar bzw. verborgen sind.

Um Kanäle auszuwählen, öffnen Sie zunächst einen Zweig (>). Dann wählen Sie einen oder mehrere Kanäle aus. Anschließend können Sie entweder direkt in den [Tabellenzellen editieren](#)²²⁵, oder Sie wählen den [Dialog](#)²²⁹ für die gewünschten Parameter.

Alle Einstellungen in den Dialogen beziehen sich immer auf die in der Tabelle selektierten Kanäle.

Die Kanäle sind in der Kanal-Tabelle in folgenden Gruppen geordnet:

Analoge Kanäle	Beschreibung
Analoge Ausgänge	Analoge Ausgänge
Analoge Eingänge	Analoge Datenaufnahmekanäle
Feldbus: Analoge Eingänge	Falls ein Feldbus-Interface vorhanden ist (CAN, LIN, J1587 etc.)
Virtuelle Kanäle	Mit imc Online FAMOS erstellte Kanäle
Monitor: <xyz> ³⁶⁶	Digitale Kopien der gleichnamigen Eingangssignale. Mit Monitorkanälen ist es möglich, aufgenommene Signale mit langsamer Abtastzeit vor dem Triggerereignis anzeigen.

Digitale Kanäle	Beschreibung
Digitale Eingänge / Ausgänge (Bits und Ports)	Je nach Ausstattung des Gerätes
Inkrementalgeber-Eingänge	Falls ENC4 oder INK4 vorhanden
Feldbus: Digitale Eingänge / Ausgänge (Bits und Ports)	Falls ein Feldbus-Interface vorhanden ist (CAN, LIN, J1587 etc.)
Monitor: <xyz> 	Digitale Kopien der gleichnamigen Eingangssignale. Mit Monitorkanälen ist es möglich, aufgenommene Signale mit langsamer Abtastzeit vor dem Triggerereignis anzuzeigen.
GPS	Beschreibung
GPS-Kanäle  (intern "Feldbus: Analoge Eingänge")	GPS-Daten als zeitbezogene Kanäle.
Variablen	Beschreibung
Display-Variablen	Beim Gerätedisplay erfolgt die Interaktion über Display-Variablen bzw. Bits, die Sie entweder zur Anzeige oder zur Beeinflussung des Messprozesses nutzen können. Diese Variablen können außerdem als Zahlenmerker in imc Online FAMOS oder zur Anzeige/Bedienung auf einer imc STUDIO Panel-Seite verwendet werden.
Netz-Bits 	Wie virtuelle Bits, nur im gesamten Ethernet zu sehen. Mit Netz-Bits können Trigger definiert werden, die auf verschiedenen Geräten im Netzwerk wirken.
Prozessvektorvariablen 	Der " <i>Prozessvektor</i> " ist eine Sammlung von Einzelwert-Variablen (Prozessvektor-Variablen oder auch pv-Variablen). Für alle Messkanäle des Gerätes sind diese Einzelwert-Variablen bereits vordefiniert. Parallel zu den vorhandenen Geräte-pv-Variablen können Sie eigene pv-Variablen anlegen.
Virtuelle Bits	Die virtuellen Bits sind wie ein 32-Bit-Register zu verstehen. Sie können gelesen und geschrieben werden. Damit lassen sich Zustände während der Messung merken und z.B. in der Trigger-Maschine nutzen.

Maximale Anzahl von Kanälen pro Gerät

Maximale Anzahl von Kanälen pro Gerät							
Aktivierte Kanäle		512	aktive Kanäle der aktuellen Konfiguration: Gesamtsumme von analogen, digitalen, Feldbus und virtuellen Kanälen, sowie evtl. Monitorkanälen				
Aktive analoge Kanäle		198 ⁽¹⁾	aktivierte analoge Kanäle der aktuellen Konfiguration (Summe aus primären Kanälen und evtl. Monitorkanälen) (1): 128 bei imc CRNOSflex (CRFX) und imc CRNOS-XT (CRXT), incl. Ausgabekanäle vom Typ DAC-8 und DIO-Ports vom Typ DI / DO, incl. 18 Kanäle pro CRFX/WFT-2 Eingang				
Feldbuskanäle		1000	Anzahl der definierten Kanäle (aktiv und passiv); Die in der aktuellen Konfiguration aktivierbaren Kanäle sind limitiert durch die Gesamtzahl aller aktivierten Kanäle (512).				
Prozessvektor-Variablen		800	Der Prozessvektor ist eine Sammlung von Einzelwert-Variablen, welche jeweils die letzten aktuellen Messwerte enthalten. Zu jedem Kanal wird automatisch eine Prozessvektor-Variable angelegt.				
		ohne Monitorkanäle			mit Monitorkanälen		
Kanaltyp	bestimmt durch	Limit (aktiv+passiv)	davon aktiv	gesamt aktiviert	Limit (aktiv+passiv)	davon aktiv	gesamt aktiviert
Analoge Kanäle	Systemausbau	240	198	512	Kanal	240	198
					Monitor	240	
Inkrementalgeber	Systemausbau	16	16		Kanal	16	16
					Monitor	16	16
DIO/DAC-Ports	Systemausbau	16	16		Port	16	16
					Monitor	16	16
Feldbus-Kanäle	flexibel	1000	512		Kanal	1000	512
					Monitor		
Virtuelle Kanäle (OFA)	flexibel	-	512		-	-	512



DI-Ports (bzw. Kanäle) haben Monitorports, DO/DAC dagegen nicht
Beispiel: ein DO-16 Modul entspricht einem DIO-Port; ein DI8-DO8-ENC4-DAC4 entspricht drei Ports

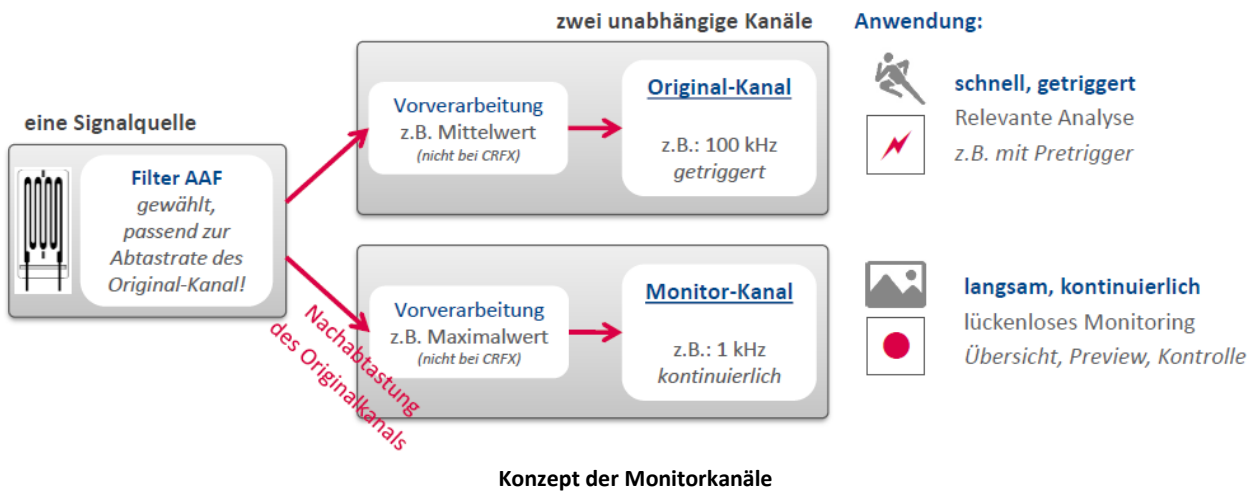
8.3.1.1 Monitorkanäle

Digitale Kopien der gleichnamigen Eingangssignale für eine kontinuierliche Überwachung. Die Einstellungen für Triggerung, Speicherung und Abtastzeit sind unabhängig vom Originalkanal. Mit Monitorkanälen ist es möglich, aufgenommene Signale mit langsamer Abtastzeit vor dem Triggerereignis anzuzeigen.

Die **Abtastzeit beträgt maximal** die des Eingangskanals. Der Monitorkanal verfügt über kein unabhängiges Tiefpassfilter. Daher sind bei geringerer Nachabtastung **Aliasing-Effekte möglich**.

Verfügt ein Kanal über eine "Vorverarbeitung"³⁹², erhält der Monitorkanal die Daten vor der Verrechnung.

Monitorkanäle gibt es für die Kanaltypen Analog, Digital und Inkremental. Auch die meisten Feldbus-Schnittstellen bieten eine Option an, mit der Monitorkanäle angelegt werden können.



8.3.1.2 imc CRONOSflex und CRONOS-XT Module

Die Gerätesoftware listet die Verstärkerkanäle der imc CRONOSflex (CRFX) und imc CRONOS-XT (CRXT) Module automatisch in der Kanal-Tabelle.

Informationen zur maximalen Abtastrate pro Kanal und zur maximalen Summenabtastrate pro System und weitere mögliche Einschränkungen finden Sie in den technischen Angaben im Gerätehandbuch.

Z.Zt. ist keine **Vorverarbeitung** (z.B. Arith. Mittel) für CRFX/CRXT Verstärkerkanäle möglich. Kanäle, die von den Modulen aufgezeichnet werden, können nur mit imc Online FAMOS Funktionen weiterverarbeitet werden (Mean(), Min(), Max(), RMS())

Anschlusskennung

Die Nummerierung des Moduls erfolgt beim ersten Anschluss automatisch und bleibt erhalten. Die Nummer wird am Modul mit einer 7-Segment Anzeige dargestellt. Sie erscheint in der Kanal-Tabelle in der Spalte **Anschluss** als Steckplatzkennung in Klammern vor der Kanalnummer des Verstärkers (z.B. [01] IN07, [01] IN08, [02] IN01).

Einen Überblick über die angeschlossenen Module erhalten Sie im Dialog "[Moduleigenschaften](#)"²⁰⁹. Sie erkennen ein CRFX/CRXT Modul an der Adressbezeichnung (xbus...).

Verweis

Beachten Sie die Hinweise zum **Entfernen und Austauschen von Modulen** und der **Neuvergabe der Modulnummern** in der Beschreibung zum Dialog: [Moduleigenschaften](#)²⁰⁹.

Hinweis

Digitale CRFX Modulen DIO, Impulszähler und DAC

- 32-kanalige DI- oder DO-Module sind als "Doppel-Module" realisiert, die sich logisch wie zwei Module verhalten und entsprechende IDs auf zwei 7-Segment-Anzeigen darstellen.
- Die maximale Anzahl von Modulen pro Gerät ist begrenzt. Weite Informationen finden Sie im Technischen Datenblatt des Gerätes und im Kapitel "[Kanal-Tabelle](#)"³⁶⁶.
- Die 7-Segment Anzeige auf der Front der Module zeigt die zugewiesene Adresse in HEX Format mit einem vorangestellten "d" für Digitalmodul an. Die in einer Basiseinheit integrierten digitalen Module haben keine 7-Segment Anzeige und sind ab Werk mit "d0" adressiert.
- Beachten Sie auch die Beschreibung im Handbuch der imc CRONOS System Familie, Kapitel "*DI, DO, DAC, HRENC und SYNTH*".

8.3.1.3 Netz-Bits

imc STUDIO kann aus seinen analogen und digitalen Kanälen Triggerbedingungen direkt und durch Verknüpfung mit UND bzw. ODER ableiten. Arbeitet man mit mehreren Geräten besteht oft die Notwendigkeit ein Triggerereignis allen Geräten mitzuteilen.

Das Verlegen von digitalen Leitungen bei einer weiträumigen Vernetzung ist oft schwer zu realisieren. Ein Ausweg besteht darin, die vorhandene Ethernet-Verbindung zu nutzen. Dies geschieht in Form der so genannten *Netz-Bits*. Man kann sich parallel zum Ethernet einen Bus aus 32 fest verdrahteten optogekoppelten digitalen Leitungen denken, die alle imc STUDIO im Netzwerk untereinander verbinden. Damit erhält das Messgerät neben dem physikalisch vorhandenen DIO und dem virtuellen DIO einen weiteren DIO-Port, das Ethernet-DIO. Diese digitalen In- und Outputs können zur Triggerung wie die physikalisch vorhandenen DIO-Bits des Messgerätes genutzt werden.

Dabei sind folgende Punkte zu beachten:

- Netz-Bits stehen nur bei Ethernet-Geräten zur Verfügung.
- Netz-Bits wirken nur innerhalb eines Protokolls.
- Die Netz-Bits von TCP/IP-Geräten wirken nur innerhalb ihres Subnet.
- Es gelten weitere Analogien zum physikalischen DIO: Auch am Ethernet gibt es vom Setzen eines Bits bis zum Erkennen des neuen Zustands auf einem anderen Gerät eine Verzögerungszeit.

Hinweis

Beim Vorbereiten einer Messung werden alle Bits zurückgesetzt, einschließlich der Ethernet-Bits. Damit sind vom Reset auch messende Geräte im Netzwerk betroffen. Eventuell gesetzte Ethernet-Bits werden beim Vorbereiten eines beliebigen Gerätes im Netzwerk zurückgesetzt.

8.3.1.4 Prozessvektor-Variablen

Der "Prozessvektor" ist eine Sammlung von **Einzelwert-Variablen** (Prozessvektor-Variablen oder auch pv-Variablen). **Für alle Messkanäle** des Gerätes sind diese Einzelwert-Variablen bereits **vordefiniert**.



Hinweis

Werte stehen sofort zur Verfügung

Die Aktualisierung der Geräte-pv-Variablen erfolgt sofort nach dem Vorbereiten des Messgeräts. Die pv-Variablen zeigen somit immer den aktuellen Wert, auch wenn die Messung noch nicht läuft oder schon beendet ist oder der Kanal-Trigger noch nicht ausgelöst wurde.

imc Online FAMOS arbeitet unabhängig vom Trigger und kann so mit Hilfe der Variablen auf die aktuell anliegenden Messwerte zugreifen. Mit Hilfe des "synchronen Tasks" kann dies für eine Überwachung und Steuerung genutzt werden.

Benutzerdefinierte pv-Variablen

Parallel zu den vorhandenen Geräte-pv-Variablen können Sie eigene pv-Variablen anlegen. Das ist an folgende Bedingungen geknüpft:


Komponente Rechte	lesen	anlegen	schreiben
imc Online FAMOS	ja	nein	nein
imc Online FAMOS Professional	ja	ja	ja
imc Inline FAMOS	ja	nein	ja (wenn sie mit imc Online FAMOS Professional angelegt wurden)

Anlegen einer benutzerdefinierten pv-Variable

Sie können benutzerdefinierte pv-Variablen über verschiedene Bereiche anlegen (Voraussetzung: "[imc Online FAMOS Professional](#)"⁸⁷⁶):

- [imc Online FAMOS](#)⁹⁰¹ mit Steuerkonstrukten
- [Automation](#)¹⁴⁸¹
- Setup-Seite: "Variablen" über das Menüband: "Setup-Konfiguration" > "[Prozessvektorvariable anlegen](#)"¹⁸⁶

Spezielle Eigenschaften der pv-Variablen

Eigenschaften	Beschreibung										
Unabhängig vom Trigger	Die Aktualisierung der Geräte-pv-Variablen erfolgt sofort nach dem Vorbereiten des Messgeräts. Die pv-Variablen zeigen somit immer den aktuellen Wert, auch wenn die Messung noch nicht läuft oder schon beendet ist oder der Kanal-Trigger noch nicht ausgelöst wurde.										
Schreib-/Lesezugriff verbieten	Über den "Status" der Variable (Setup-Seite "Variablen") können Sie definieren, ob noch andere Komponenten die Variable sehen können. <table border="1" data-bbox="507 562 1390 1720"> <thead> <tr> <th>Status</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>aktiv</td> <td>Die Variable existiert im Gerät und wird zum PC übertragen. Für benutzerdefinierte pv-Variablen gilt: Keine Schreibrechte auf dem PC: Nur über imc Online FAMOS kann der Wert geschrieben werden. Andere Komponenten, wie z.B. das Panel können den Wert nur lesen und nicht schreiben. Wird die Initiierung in imc Online FAMOS entfernt, bleibt die Variable in der Liste bestehen. Die Messung kann nur gestartet werden, wenn mindestens an einer Stelle die Variable initiiert wird (z.B. imc Online FAMOS oder Automation). Ansonsten erscheint die Fehlermeldung: Fehlernummer: 6408 <i>"Es existiert mindestens eine Prozessvektorvariable, die nicht verwendet wird. Stellen Sie sicher, dass diese Schreibrechte hat (s. Gerätekonfiguration) oder verwendet wird (z.B. imc Online FAMOS, Automation, ...)"</i></td> </tr> <tr> <td>passiv</td> <td>Die Variable existiert im Gerät, wird aber nicht zum PC transferiert. Nur über imc Online FAMOS kann auf den Wert zugegriffen werden. Für benutzerdefinierte pv-Variablen gilt: Wird die Initiierung in imc Online FAMOS entfernt, wird die Variable aus der Liste entfernt.</td> </tr> <tr> <td>lesen/schreiben</td> <td>Wie "aktiv", nur mit Schreibrechten auf dem PC; z.B. kann über das Panel der Wert der Variable verändert werden.</td> </tr> <tr> <td>schreiben</td> <td><i>nicht empfohlen</i> - Der Status hat keine Bedeutung und verhält sich meistens wie "lesen/schreiben"</td> </tr> </tbody> </table>	Status	Beschreibung	aktiv	Die Variable existiert im Gerät und wird zum PC übertragen. Für benutzerdefinierte pv-Variablen gilt: Keine Schreibrechte auf dem PC: Nur über imc Online FAMOS kann der Wert geschrieben werden. Andere Komponenten, wie z.B. das Panel können den Wert nur lesen und nicht schreiben. Wird die Initiierung in imc Online FAMOS entfernt, bleibt die Variable in der Liste bestehen. Die Messung kann nur gestartet werden, wenn mindestens an einer Stelle die Variable initiiert wird (z.B. imc Online FAMOS oder Automation). Ansonsten erscheint die Fehlermeldung: Fehlernummer: 6408 <i>"Es existiert mindestens eine Prozessvektorvariable, die nicht verwendet wird. Stellen Sie sicher, dass diese Schreibrechte hat (s. Gerätekonfiguration) oder verwendet wird (z.B. imc Online FAMOS, Automation, ...)"</i>	passiv	Die Variable existiert im Gerät, wird aber nicht zum PC transferiert. Nur über imc Online FAMOS kann auf den Wert zugegriffen werden. Für benutzerdefinierte pv-Variablen gilt: Wird die Initiierung in imc Online FAMOS entfernt, wird die Variable aus der Liste entfernt.	lesen/schreiben	Wie "aktiv", nur mit Schreibrechten auf dem PC ; z.B. kann über das Panel der Wert der Variable verändert werden.	schreiben	<i>nicht empfohlen</i> - Der Status hat keine Bedeutung und verhält sich meistens wie "lesen/schreiben"
Status	Beschreibung										
aktiv	Die Variable existiert im Gerät und wird zum PC übertragen. Für benutzerdefinierte pv-Variablen gilt: Keine Schreibrechte auf dem PC: Nur über imc Online FAMOS kann der Wert geschrieben werden. Andere Komponenten, wie z.B. das Panel können den Wert nur lesen und nicht schreiben. Wird die Initiierung in imc Online FAMOS entfernt, bleibt die Variable in der Liste bestehen. Die Messung kann nur gestartet werden, wenn mindestens an einer Stelle die Variable initiiert wird (z.B. imc Online FAMOS oder Automation). Ansonsten erscheint die Fehlermeldung: Fehlernummer: 6408 <i>"Es existiert mindestens eine Prozessvektorvariable, die nicht verwendet wird. Stellen Sie sicher, dass diese Schreibrechte hat (s. Gerätekonfiguration) oder verwendet wird (z.B. imc Online FAMOS, Automation, ...)"</i>										
passiv	Die Variable existiert im Gerät, wird aber nicht zum PC transferiert. Nur über imc Online FAMOS kann auf den Wert zugegriffen werden. Für benutzerdefinierte pv-Variablen gilt: Wird die Initiierung in imc Online FAMOS entfernt, wird die Variable aus der Liste entfernt.										
lesen/schreiben	Wie "aktiv", nur mit Schreibrechten auf dem PC ; z.B. kann über das Panel der Wert der Variable verändert werden.										
schreiben	<i>nicht empfohlen</i> - Der Status hat keine Bedeutung und verhält sich meistens wie "lesen/schreiben"										
Direkter Lese-Zugriff über einige Feldbusse	Entsprechende Varianten vom CAN- und LIN-Bus können die aktuellen Werte der pv-Variablen lesen und diese auf dem Bus ausgeben.  Genauere Informationen und die Voraussetzungen finden Sie in der Beschreibung des jeweiligen Feldbusses.										

Spezielle Varianten der pv-Variablen

Varianten	Beschreibung
Benutzerdefinierte pv-Variablen	Selber definierte pv-Variablen, z.B. über imc Online FAMOS.
pv-Variablen der Datenaufnahmekanäle	pv-Variablen der Datenaufnahmekanäle (z.B. Analoge Kanäle, CAN, ...) zeigen ab dem "Vorbereiten" immer den aktuellen Messwert an.
GPS Informationen ³⁷⁴	GPS Signale stehen zur Verfügung als pv-Variablen und Feldbus Kanäle (bei vorhandenen GPS Interface)
Status der Stromversorgung "pv.State.ExternalPower"	Die pv-Variable hat folgenden Wert: 0 = Zustand unbekannt/noch nicht ermittelt (Initialisierungswert) 1 = externe Stromversorgung vorhanden ("power ok") 2 = externe Stromversorgung nicht vorhanden/abgeschaltet ("power fail")
Abweichung der Systemzeit "pv.State.SyncTimeDeviation"	nur bei NTP- und PTP-Synchronisation Aktuelle Zeitabweichung vom Geräte zum NTP- oder PTP-Server in Sekunden. Die Rückgabe ist exakt 0, wenn der Server nicht aktiviert oder erreichbar ist, ansonsten im Bereich von wenigen Millisekunden.

Abschalten der Prozessvektor-Variablen für Datenaufnahmekanäle

Standardmäßig sind Prozessvektor Variablen für die Datenaufnahmekanäle (z.B. die analogen Kanäle) aktiviert.

Auch wenn sie nicht genutzt werden, beanspruchen Sie einen Teil der Geräteleistung. Die volle Summenabtastrate Ihres Gerätes ist daher nur verfügbar, wenn die Prozessvektor Variablen abgeschaltet werden. Andernfalls erhalten Sie Meldungen, dass die Summenabtastrate überschritten wurde, obwohl Sie rein rechnerisch diese noch nicht erreicht haben.

Die Abschaltung der **Prozessvektor-Variablen für Datenaufnahmekanäle** ist im Handbuch zum Plug-in: Setup - [Messooptionen](#) ³⁶¹ beschreiben.

Unterstützung von Prozessvektor-Variablen vom Typ IEEE-Float

Prozessvektor-Variablen des Typs IEEE-Float (z.B. Prozessvektor-Variablen für CAN-Kanäle vom Typ Float) können in imc Online FAMOS ebenfalls verwendet werden. Entsprechende CAN-Kanäle erscheinen dann in der Kanal-Tabelle, ebenso die zugehörigen Prozessvektor-Variablen.

Namen für Geräte-pv-Variablen

Werden mehrere Geräte im Experiment verwendet, so wird der Name einer pv-Variablen automatisch mit dem Gerätenamen erweitert (vollständiger Name). Die Ergänzung der Namen erfolgt auch für die vordefinierten pv-Variablen.



Beispiel

Gerätename "imcDev__05123456"

pv.Kanal_001_imcDev__05123456" für pv-Variable eines Datenaufnahmekanals "Kanal_001"

"pv.GPS.longitude_imcDev__05123456" vordefinierte pv-Variable für die GPS-Position:

Der Variablen-Typ von pv-Variablen kann über imc Online FAMOS gesteuert werden

pv-Variablen können an verschiedenen Stellen erzeugt werden. In den meisten Fällen kann nur in imc Online FAMOS der Typ (Int, Float) beim Erstellen definiert werden. Über imc Online FAMOS können Sie den Typ von pv-Variablen anpassen, die selber nicht in imc Online FAMOS erstellt wurden (z.B. vom CAN-Assistent).

- int: ein reiner Zahlenwert (ohne Berücksichtigung von Faktor und Offset); mit 32-Bit-Genauigkeit
- float: ein skaliertes Zahlenwert (Faktor und Offset sind berücksichtigt); mit 24-Bit-Genauigkeit



Beispiel

```
OnInitAll
  Int pv.CAN_001
  ; reiner Zahlenwert, 32 Bit Auflösung
  ; Faktor und Offset nicht berücksichtigt
  ; Falls benötigt, Faktor und Offset selbst
  ; im imc Online FAMOS Quellcode zufügen

  Float pv.CAN_002
  ; Skalierter Zahlenwert, Float-Auflösung
  ; Faktor und Offset bereits berücksichtigt
End
```

8.3.1.4.1 Sicherung/Wiederherstellung von pv-Variablen

Wird eine Messung beendet oder das Gerät ausgeschaltet, so können die aktuellen Werte von Prozessvektor-Variablen so gesichert werden, dass diese vor einem Neustart der Messung als Startwerte wiederhergestellt werden.

Die Sicherung der aktuellen Werte erfolgt im Gerät in einer Datei. Diese Sicherungsdatei befindet sich in einem nichtflüchtigen Speicher und bleibt also auch dann erhalten, wenn das Gerät ausgeschaltet wird.



Hinweis

- Es gibt nur eine Sicherungsdatei im Gerät; es werden keine für die verschiedenen Experimente getrennten Sicherungsdateien angelegt!
- Die Entscheidung, dass ein Wert für eine Prozessvektor-Variable mit gleichen Namen wieder hergestellt wird, hängt von der verwendeten Wiederherstellungsstrategie ab.
- Voraussetzung ist eine funktionierende USV, die beim Ausschalten die Sicherung ermöglicht.

Deklaration

Zur Sicherung- und Wiederherstellung von Prozessvektor-Variablen im Gerät werden die gewünschten pv-Variablen mit einem Attribut versehen.

In einem imc Online FAMOS-Programm wird dieses Attribut durch das Schlüsselwort `restore` bei der Deklaration einer pv-Variablen gesetzt:

```
restore pv.Counter = 1
```


Zeitpunkte für Sicherung und Wiederherstellung

Die Sicherung der aktuellen Werte der Prozessvektor-Variablen wird zu folgenden Zeitpunkten erstellt:

- vor der (Neu-)konfiguration (Konfiguration durch Bediener-PC, Diskstart/Selbststart); genauer: nach dem Stoppen der Datenaufnahme
- beim Abschalten des Gerätes (Ereignis POWER SHUTDOWN)

Die Wiederherstellung der Werte der Prozessvektor-Variablen wird zu folgenden Zeitpunkten ausgeführt:

- nach der (Neu-)konfiguration (Konfiguration durch Bediener-PC, Diskstart/Selbststart); genauer: nach dem Laden und Starten der Online-Task und vor dem Start der Messung

Wiederherstellungsstrategien

Das Attribut hat ein Parameter zur Angabe der Wiederherstellungsstrategie.

Es können unterschiedliche Wiederherstellungsstrategien angegeben werden:

- Übereinstimmung von Name, Datentyp, Skalierung und Kommentar
Mit der Angabe einer Zeichenkette (als Kommentar) kann der gleiche Name einer pv-Variablen bei unterschiedlichen Anwendungen (z.B. unterschiedlichen Experimenten) unterschieden werden.
Hinweis: Diese Wiederherstellungsstrategie wird von der Bedienersoftware "imc DEVICES" (imc Online FAMOS) verwendet.
- Übereinstimmung von Name, Datentyp, Idx, Systemadresse, und Skalierung (exakte Übereinstimmung)
Hinweis: Wird das ursprüngliche Experiment geändert, so führt das meistens zu einer Änderung von Idx oder Systemadresse, somit werden die Werte der Prozessvektor-Variablen nicht wieder hergestellt!
- Übereinstimmung von Name und Kommentar
Mit der Angabe einer Zeichenkette (als Kommentar) kann der gleiche Name einer pv-Variablen bei unterschiedlichen Anwendungen (z.B. unterschiedlichen Experimenten) unterschieden werden.
Hinweis: Diese Wiederherstellungsstrategie wird von dem imc STUDIO Plug-in Automation verwendet.

Löschen der Prozessvektorsicherungsdatei

Um die Sicherungsdatei zu löschen, gehen Sie wie folgt vor:

- Öffnen Sie das Plug-in **Setup**
- Öffnen Sie die Seite **Geräte**

Mit dem Parameter **Prozessvektorsicherungsdatei** können Sie die Datei löschen. Fügen Sie den Parameter als Spalte in der Tabelle hinzu oder verwenden Sie das Werkzeugfenster **Details** (versteckte Parameter müssen sichtbar gemacht werden).

- Selektieren Sie die gewünschten Geräte in der Geräte-Tabelle
- Betätigen Sie den Button *Löschen* des Parameters **Prozessvektorsicherungsdatei**

Was passiert beim Wechsel von Experimenten?

- Die Prozessvektor-Variable bleibt im Gerät erhalten, wenn eine imc Online FAMOS Variable gleichen Namens vom gleichen Typ (Integer oder Float) existiert.
- Wird ein Experiment ausgeführt in dem die Variable nicht mehr enthalten ist, so wird diese aus der Prozessvektorsicherungs-Datei entfernt und ist somit nicht mehr vorhanden.
- Wird die Variable im Kontext der imc STUDIO Automation verwendet, verbleibt die Variable solange der gleichnamige Automation Task vorhanden ist.

8.3.1.4.2 Aktualisierungsrate von pv-Variablen

Die aktuellen Messwerte für den Prozessvektor werden **im Abtasttakt des entsprechenden Kanals** aktualisiert, maximal jedoch mit 10kHz. Der für den Kanal eingestellte Filter wird ebenfalls benutzt, genau wie für die getriggerte Aufzeichnung des Kanals.

Daten von **imc CRONOSflex Modulen** werden mit einer **max. Übertragungsrate** von 5 kHz (200 μ s) gesendet. Höhere Abtastraten werden blockweise übertragen. Das bedeutet, dass Prozessvektor-Variablen (PVV) von imc CRONOSflex Modulen mit **maximal 5 kHz aktualisiert** werden. Daraus ergeben sich für Prozessvektor-Variablen folgende Einschränkungen:

Prozessvektor-Variablen von Kanälen mit Abtastraten < 5 kHz können nur mit einem Vielfachen von 200 μ s übertragen werden:

Kanalabtastrate	Aktualisierungsrate der PVV
5 kHz	5 kHz
2 kHz	1 kHz
1 kHz	1 kHz

8.3.1.4.3 pv-Variablen als Monitorkanäle

In dem Plug-in Panel lassen sich Widgets mit den Prozessvektor-Variablen verknüpfen. Da diese bereits nach dem Vorbereiten, also auch vor dem Auslösen eines Triggers aktualisiert werden, stellt dies eine einfache Alternative zu den Monitorkanälen dar.

8.3.1.5 GPS

Über die neunpolige GPS Buchse können Sie GPS-Empfänger anschließen. Das ermöglicht eine absolute **Zeitsynchronisierung auf die GPS Zeit**. Hat die GPS-Maus Empfang, synchronisiert sich das Messsystem automatisch. Auch die **Synchronisation mit einer NMEA Quelle** ist möglich. Voraussetzung ist, dass die Uhr neben dem Sekundentakt den GPRMC-String liefert.

Alle **GPS Informationen** können Sie **auswerten** und über OFA/IFA **weiterverarbeiten**.

GPS Signale **stehen zur Verfügung** als: Prozessvektor-Variablen und Feldbus Kanäle.

GPS Informationen	Beschreibung
pv.GPS.course	Kurs in °
pv.GPS.course_variation	magnetische Deklination in °
pv.GPS.hdop	Unschärfe der Genauigkeit für horizontal Angabe
pv.GPS.height	Höhe über Meer (über Geoid) in Metern

GPS Informationen	Beschreibung
pv.GPS.height_geoidal	Höhe Geoid minus Höhe Ellipsoid (WGS84) in Metern
pv.GPS.latitude pv.GPS.longitude	Länge und Breite in Grad (Skaliert mit 1E-7)
pv.GPS.pdop	Unschärfe der Genauigkeit der Position (Positional Dilution Of Precision)
pv.GPS.quality	GPS quality indicator 0 Ungültig oder nicht verfügbare Position 1 GPS Standard Modus, fix valid 2 GPS Differentiell, fix valid ...
pv.GPS.satellites	Anzahl der zur Berechnung benutzen Satelliten.
pv.GPS.speed	Geschwindigkeit in km/h
pv.GPS.time.sec	Anzahl der Sekunden seit 01.01.1970 00:00 Uhr UTC Der Wert kann dadurch nicht mehr verlustfrei einem Float-Kanal zugewiesen werden. Diese Sekundenanzahl kann unter Windows und Linux in eine Absolutzeit umgerechnet werden. Verwenden Sie die Funktion <code>MeineSekunden = CreateVChannelInt (Kanal_001, pv.GPS.time.sec)</code>
pv.GPS.vdop	Unschärfe der Genauigkeit für vertikal Angabe. siehe z.B. www.iota-es.de/federspiel/gps_artikel.html

Hinweis

Skalierung von Latitude und Longitude

pv.GPS.latitude und pv.GPS.longitude sind **INT32** Werte, **skaliert mit 1E-7**. Sie müssen **als Integerkanäle behandelt** werden, sonst **geht die Genauigkeit verloren**.

Sie können mit imc Online FAMOS daraus Virtuelle Kanäle erzeugen. Durch die Rückskalierung geht jedoch die Genauigkeit verloren:

```
latitude = Kanal_001*0+pv.GPS.latitude *1E-7
```

Empfehlung: Verwenden Sie den entsprechenden Feldbuskanal: "*GPS.latitude*" bzw. "*GPS.longitude*". Hier ist keine Skalierung mehr notwendig, wodurch die Genauigkeit erhalten bleibt.

Abtastrate

Systembedingt werden GPS Kanäle zur Bestimmung der schnellsten Abtastrate im System nicht berücksichtigt. Für eine fehlerfreie Konfiguration muss daher mindestens **ein anderer Kanal** (Feldbus, digital oder analog) **gleich oder schneller** abgetastet werden, als der GPS-Kanal.

Interne Variablen, nicht zu benutzen

- pv.GPS.counter
- pv.GPS.test
- pv.GPS.time.rel
- pv.GPS.time.usec

RS232 Port-Einstellungen

Damit ein GPS-Empfänger von imc Geräten verwendet werden kann, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- **Baudrate:** Mögliche Werte sind 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 oder 115200
- 8 Bit, 1 Stopp Bit, kein Flow control
- Folgende **NMEA-Strings** müssen gesendet werden: **GPRMC, GPGGA, GPGSA**. Die Reihenfolge der String muss eingehalten werden.
Weitere Strings sollten nach Möglichkeit deaktiviert werden. Falls dies nicht möglich ist, müssen alle anderen Strings **vor** dem GPGSA String liegen!
- Der Empfänger muss einen **1 Hz-Takt** liefern.
- Die steigende Flanke des Taktes muss die Sekunde markieren, die im nächsten GPRMC-String angegeben ist.
- Das Senden aller drei Strings sollte möglichst zeitnahe nach dem Sekunden-Takt erfolgen, so dass zwischen dem letzten String und dem nächsten Sekunden-Takt ausreichend Zeit für die Verarbeitung bleibt.

8.3.2 Kanaldefinition

Kanaldefinition

Kanaltyp

Analoge Eingänge
Brücken-, Strom- und Spannungsverstärker und Temperaturmessung "UNI2-8"

Name

Kanal_001

Kommentar

Status

aktiv ▼

Parameter	Beschreibung		
	<i>Langer Name</i>	<i>Kurzer Name</i>	<i>Spalten-Bezeichner</i>
Name	<i>Kanalname</i>	<i>Name</i>	<i>eChannelName</i>
	<p>Der Name des Kanals muss eindeutig sein, d.h. zwei Kanäle dürfen nicht den gleichen Namen haben. Maximal Anzahl der Zeichen: 65. Drei Zeichen kommen für eventuelle pv-Variablen noch hinzu.</p> <p>Siehe "<i>Kanalname</i>"³⁷⁷".</p>		
Kommentar	<i>Kanalkommentar</i>	<i>Kommentar</i>	<i>eChannelComment</i>
	<p>Der Kommentar enthält einen beliebigen Texte zur Erläuterung des Kanals. Dieser wird zusammen mit den Einstellungen des Kanals im Experiment gespeichert wird. Der Kommentar kann z.B. auf dem Panel dargestellt werden.</p>		
Status	<i>Kanalstatus</i>	<i>Status</i>	<i>eStatus</i>
	<p>Der Status bestimmt, ob der Kanal für die Messung/das Experiment aktiviert wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> aktiv: Aktiviert den Kanal passiv: Der Kanal wird nicht erfasst. Die Kanaleinstellung bleibt erhalten. 		

8.3.2.1 Kanalname



Hinweis

Sonderzeichen im Namen verwenden

Beginnt ein Kanalname mit einer Zahl oder beinhaltet eine Sonderzeichen ("\"?+!" oder das Leerzeichen) so muss der Kanalname in OFA/IFA mit geschweiften Klammern umschlossen werden.

Beispiel:

Kanalname = "123 Mein Kanal zur 100% Anzeige"

in OFA/IFA = "{123 Mein Kanal zur 100% Anzeige}"

Variablen zu einer Gruppe zusammenzufassen

<input type="checkbox"/>	▼ Analoge Eingänge	Um mehrere Variablen zu einer Gruppe zusammenzufassen, können Sie das Zeichen '.' im Variablennamen verwenden.
<input type="checkbox"/>	▼ Messpunkt1	
<input checked="" type="checkbox"/>	Spannung	Z.B. "Messpunkt1.Temperatur", "Messpunkt1.Spannung" ergibt diese
<input checked="" type="checkbox"/>	Temperatur	Darstellung im Daten-Browser.

Darstellung im Daten-Browser

Viele Kanäle zusammen umbenennen (Kanalnamen Assistent)

Mit Hilfe des "Kanalnamen Assistenten" können Sie mehrere Kanäle gleichzeitig umbenennen. Dafür stehen verschiedene namensgebende Formatierungen zur Verfügung. Wie z.B. Nummerierungen und Text-Listen.

Beispiel des Assistenten mit den Standard-Einstellungen.
Als Ergebnis erhält der erste Kanal den Namen "Kanal_001", der zweite "Kanal_002", ...

Bereich	Beschreibung
1 Vorschau	Hier finden Sie die ersten drei Ergebnisse mit den eingestellten Formatelementen.
2 Eingestellte Formatelemente	<p>Hier finden Sie alle definierten Formatelemente. Konfigurieren Sie hier die Elemente.</p> <p>Von Oben herab werden die Elemente auf den Namen angewendet. Per Drag&Drop können Sie die Reihenfolge anpassen. In dem oberen Beispiel wird zuerst der statische Text verwendet: "Kanal_". Danach kommt die Zahl (drei stellen): "Kanal_001".</p> <p>Mit dem roten "x" können Sie ein Element entfernen.</p>
3 Neue Formatelemente	<p>Erstellen Sie hier neue Formatelemente. Wählen Sie in der Liste ein passendes Element und fügen Sie es hinzu. Es wird unten eingefügt.</p> <p>Zudem können Sie Listen bearbeiten und Hinzufügen. Listen werden in dem gleichnamigen Element verwendet um selbstdefinierte Texte für den Namen zu verwenden.</p> <p>Mit "Alle löschen" wird die aktuelle Konfiguration entfernt. Alle Element werden gelöscht.</p>
4 Gespeicherte Formate	Hier können Sie auf die zuletzt verwendeten Konfigurationen zurückgreifen. Über "Formate bearbeiten" können Sie den Konfigurationen Namen vergeben oder diese löschen.

Formatelemente konfigurieren

Formatelement	Beschreibung
Statischer Text	Der definierte Text wird so, wie er eingegeben wird übernommen. Kann auch für Sonderzeichen zum Trennen von den anderen Elementen verwendet werden. z.B. "_".
Numerisch	<p>Eine fortlaufende Zahl.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Initialwert: Startwert • Maximalwert: Hat nur bei der Rotation eine Funktion. Siehe "Überlauf-Rotation" • Schrittweite: In welchen Schritten soll die Zahl erhöht werden. z.B. "1": 1,2,3,4,... "2": 1,3,5,7,... • Überlauf-Rotation: Die Zahlen gehen von Initialwert bis Maximalwert. Danach fängt die Zahl wieder beim Initialwert an. • Überlauf-Erhöhen: Verwendet die übliche Zählweise. Hat eine Stelle die "9" erreicht, wird die nächste Stelle verwendet: "10" • Anzahl der Stellen: Minimale Anzahl der verwendeten Stellen für die Zahl. z.B. "2": 01, 02, 03, ..., 99, 100, 101.
Alphabetisch	<p>Das fortlaufende Alphabet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Initialwert: Startbuchstabe • Maximalwert: Hat nur bei der Rotation eine Funktion. Siehe "Überlauf-Rotation" • Schrittweite: In welchen Schritten soll der Buchstabe erhöht werden. z.B. "1": A,B,C,D,... "2": A,C,E,G,... • Überlauf-Rotation: Die Buchstaben gehen von Initialwert bis Maximalwert. Danach fängt der Buchstabe wieder beim Initialwert an. • Überlauf-Erhöhen: Hat eine Stelle das "Z" erreicht, wird die nächste Stelle verwendet: "AA"

Formatelement	Beschreibung
Liste	<p>Verwendet eine definierte Liste für die Namen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Liste: Wählen Sie hier die Liste aus, die verwendet werden soll. Erstellen Sie ggf. zuvor eine Liste ("<i>Liste bearbeiten</i>"). • Initialwert: Erster verwendeter Eintrag aus der Liste. • Schrittweite: In welchen Schritten sollen die Einträge aus der Liste verwendet werden. z.B. "2": erster Eintrag, dritter Eintrag, ... • Überlauf-Rotation: Die Listeneinträge gehen von Initialwert bis zum letzten Eintrag. Danach wird beim ersten Eintrag fortgesetzt (nicht beim Initialwert!). • Überlauf-Erhöhen: Nachdem der letzte Eintrag verwendet wurde, wird die nächste Stelle verwendet: "Eintrag1Eintrag1", "Eintrag1Eintrag2", ...
Spaltenwert	<p>Verwendet einen Kanalparameter als Name.</p> <p>Möglich sind: Geräteiname, Kanalname, Kanalkommentar, Anschluss, Modulnummer, Geräteseriennummer.</p> <p>Beispiel: Informationen vom angeschlossenen Sensor sollen im Namen verwendet werden. Beim Sensor-Lesen wird die entsprechende Info im "<i>Kanalkommentar</i>" hinterlegt. Diese Info kann nun beim Kanalnamen zusätzlich mit verwendet werden.</p>



Beispiel

Kombination von Elementen

Der Namen soll sich aus einer Messpunkt-Nummer zusammen setzen. Jeder Messpunkt hat drei Anschlüsse "Temperatur", "Spannung" und "Strom".

Zuvor wurde eine Liste ("Meine Liste") definiert mit den drei Anschluss-Bezeichnungen.

The screenshot shows a configuration window with four stacked elements, each with a red 'X' icon in the top right corner:

- Statischer Text:** The text field contains "Messpunkt_".
- Numerisch:** Initialwert: 1, Maximalwert: 3, Schrittweite: 1, Überlauf: Rotieren (dropdown), Anzahl der Stellen: 1.
- Statischer Text:** The text field contains "_".
- Liste:** Liste: Meine Liste (dropdown), Initialwert: Temperatur (dropdown), Schrittweite: 1, Überlauf: Rotieren (dropdown).

Diese Konfiguration erzeugt folgende Variablen-Namen:

- Messpunkt_1_Temperatur
- Messpunkt_1_Spannung
- Messpunkt_1_Stom
- Messpunkt_2_Temperatur
- Messpunkt_2_Spannung
- Messpunkt_2_Stom
- Messpunkt_3_Temperatur
- Messpunkt_3_Spannung
- Messpunkt_3_Stom

8.3.3 Messmodus




Kanalname	Kanal_001		
Modus	Spannung	Kopplung	DC
Korrektur	linear	Brückenwiderstand	
Speisung	5 V		
Messbereich	±5 V	Beschaltung	differentiell
<input type="checkbox"/> Isoliertes Thermoelement			

Messmodus

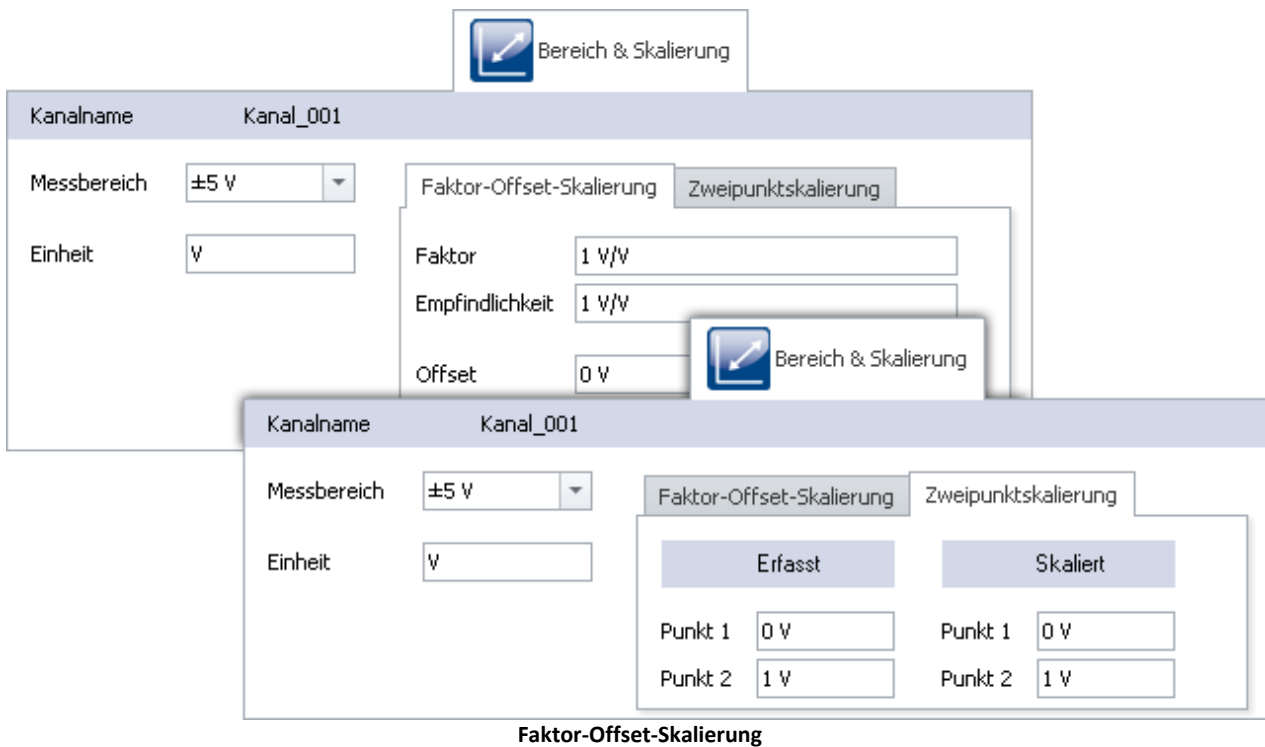
Verweis

Die möglichen Einstellungen sind durch den Verstärkertyp vorgegeben. Diese sind im jeweiligen Gerätehandbuch zusammen mit der Anschluss technik beschrieben.

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Modus	Messmodus	Modus	eChannelMode
Grundeinstellung der Messart: <i>Spannung</i> , <i>Strom</i> oder <i>DMS</i> (Dehnungsmessstreifen: für weitere Einstellungen erscheint ein neuer Dialog: DMS ^[385]).			
Kopplung	Kopplung		eCoupling
Abhängig vom Verstärker und des eingestellten Modus sind Einstellungen für DC - oder Brückenmessungen möglich. Ist der Modus: <i>DMS</i> (Dehnungsmessstreifen) ausgewählt, werden verschiedene Verwendungsmöglichkeiten aufgelistet, die zu unterschiedlichen Messbereichen ^[383] führen.			
DC-Kopplung	DC-Kopplung	DC	eCouplingsDC
Für einige Verstärker ist die Umschaltung der Kopplung für die ganze Verstärkerkarte auf DC-Kopplung notwendig. Dies muss in diesem Fall unabhängig der Kopplung eingestellt werden.			
Brückenwiderstand	Brückenwiderstand	Widerstand	eBridgeResistor
Der Brückenwiderstand muss bei allen Brückenarten angegeben werden, obwohl dies eigentlich nur für die Viertelbrücke zwingend notwendig ist. Für Vollbrücken wird der Brückenwiderstand zusammen mit dem Kalibrierwiderstand benutzt, um die zu erwartende Vertrimmung zu berechnen (siehe: Kabelkompensation ohne Sense-Leitung ^[405]) Außerdem können mit dem Brückenwiderstand die Kabelwiderstände auch dann bestimmt werden, wenn keine Senseleitung angeschlossen ist.			

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Korrektur	<i>Korrektur</i>		<i>eCorrection</i>
<p>Verwendung einer Kennlinie (z.B. Temperaturmessung; Abhängig vom verwendeten Verstärker). Setzt voraus, dass der Verstärker im DC-Spannungsmodus arbeitet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>linear</i>: Keine Linearisierung der Messwerte • <i>Pt100</i>: Linearisierung nach einer Pt-100 Widerstandsthermometerkennlinie • <i>Typ R, S, B, J, T, E, K, L, N, C¹</i>: Linearisierung der Messwerte nach einer Thermoelementkennlinie • <i>Sensorkennlinie</i>: Wird bei Verwendung eines Sensors^[214] angezeigt <p>¹ Gilt für Verstärker, deren Inbetriebnahme ab November 2012 erfolgte.</p> <hr/> <p> Eine Temperaturmessung setzt voraus, dass der Verstärker im Modus: Spannung (DC) arbeitet.</p> <hr/>			
Speisung	<i>Speisung</i>		<i>eSupply</i>
<p>Die Speisespannung kann als Brückenversorgung oder Sensorversorgung verwendet werden. Die Speisung wird pro Verstärker eingestellt. Ändert man die Einstellung für einen Kanal, gilt die Änderung für alle Kanäle des Verstärkers.</p> <p>Einige Verstärker bieten die Möglichkeit die Speisung ein- und aus-zuschalten. Siehe Parameter: Brückenversorgung (Ein/Aus)^[400]</p>			
Messbereich	<i>Messbereich</i>		<i>eRange</i>
<p>Listet die vorhandenen Messbereiche auf.</p> <p>Verwenden Sie für den Kanal eine Skalierung oder haben ein Abgleich durchgeführt, wird hier der resultierende physikalische Messbereich mit Einheit angezeigt. Bei der Temperaturmessung sind je nach ausgewählten Typ feste Messbereiche vorgegeben.</p>			
Beschaltung	<i>Kanalbeschaltung</i>	<i>Beschaltung</i>	<i>eWiring</i>
<p>Die Eingangsbeschaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>single ended</i>: Der Kanal wird massebezogen gemessen, d.h. alle Kanäle mit dieser Beschaltung haben ein gemeinsames Massepotential • <i>differentiell</i>: Der Kanal wird differentiell gemessen. 			
Isoliertes Thermoelement	<i>Isoliertes Thermoelement</i>		<i>isolatedThermoCouple</i>
<p>Der Standardfall sind isolierte Thermoelemente. Im Falle von Nicht isolierten Thermoelementen muss diese Option deaktiviert werden, um eine Masseschleifen zu vermeiden.</p>			
Polarisation	<i>Polarisation</i>		<i>ePolarization</i>
<p>Aktiviert die Versorgung für einige Mikrofon-Typen. Beachten Sie bitte die Hinweise bei den jeweiligen Verstärkern.</p>			

8.3.4 Bereich & Skalierung



Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Messbereich	Messbereich		eRange
Listet die vorhandenen Messbereiche auf. Verwenden Sie für den Kanal eine Skalierung oder haben ein Abgleich durchgeführt, wird hier der resultierende physikalische Messbereich mit Einheit angezeigt. Bei der Temperaturmessung sind je nach ausgewählten Typ feste Messbereiche vorgegeben.			
Einheit	Einheit		eUserUnit
Einheit der Messwerte. Wählen Sie möglichst SI-Einheiten ohne milli, mikro usw., dies übernimmt das Kurvenfenster automatisch.			
Faktor	Skalierungsfaktor	Faktor	eUserScalingFactor
Hier können Sie einen Skalierungsfaktor eintragen, um eine Umrechnung des Messwertes in die physikalischer Größe vorzunehmen. Der Messbereich wird entsprechend angepasst. Faktor = 1/Empfindlichkeit			
Empfindlichkeit	Empfindlichkeit		UserScalingFactor_Reciproce
Hier können Sie eine Empfindlichkeit eintragen, um eine Umrechnung des Messwertes in die physikalischer Größe vorzunehmen. Der Messbereich wird entsprechend angepasst. Empfindlichkeit = 1/Faktor			

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Offset	Skalierungsoffset	Offset	eUserOffset

Sollte Ihr Signal mit einem unerwünschten Gleichanteil belegt sein, welches nicht mit dem Verstärker ausgeglichen werden kann, besteht die Möglichkeit, diesen Versatz herauszurechnen. Dabei wird das Messsignal um den eingetragenen Offset verschoben.

Beispiel:

Bewegt sich das Signal um ein Niveau von +2.5 V, verschiebt ein Offset von -2.5 V das Signal zur x-Achse. Da sich der physikalische Messbereich nicht verändert hat, ist der angezeigte Bereich ebenfalls um den Offset verschoben. Für das Beispiel von 2.5 V verschiebt sich ein Messbereich von zuvor ±10 V auf einen angezeigter Bereich von -12.5 V bis +7.5 V.

Um eine Skalierung des Messwertes in eine physikalische Größe vorzunehmen, können Sie die **Faktor-Offset-Skalierung** oder die **Zweipunktskalierung** durchführen. Der Messbereich wird entsprechend angepasst.

Option	Beschreibung
Faktor-Offset-Skalierung	Hier können Sie einen Faktor oder die Empfindlichkeit (=1/Faktor) und einen Offset eingeben. Physikalische Größe = Messwert * Faktor + Offset
Zweipunkt-skalierung	Hier können Sie zwei Messwerten entsprechende physikalische Größen zuweisen.

 **Beispiel** **Beispiel für Faktor-Offset-Skalierung**

Ein Brückenverstärker wird im Messbereich 100 mV/V betrieben. Es wird ein Wegsensor angeschlossen, der die Brücke bei einem Millimeter Weg um 1.6 mV/V verstimmt. Dazu wird bei **Faktor** 1.6e-3 und bei Einheit m eingetragen und der Messbereich ändert sich auf ±0.16 m. Sollten Sie außerdem einen **Offset** von 5e-3 eintragen, verschiebt sich der Messbereich entsprechend auf -155 mm ...165 mm.

 **Beispiel** **Beispiel für Zweipunktskalierung**

Drucksensor liefert bei 0-10 bar einen Strom von 4-20 mA. Der Strom wird über einen Stecker mit einem 50 Ω Bürdewiderstand erfasst. Die resultierende Spannung ist daher:

0 V bis 10 bar entsprechen $4 \text{ mA} * 50 \Omega$ bis $20 \text{ mA} * 50 \Omega = \mathbf{0.2 \text{ V bis } 1 \text{ V}}$

- Bei **Erfasst** geben Sie die resultierenden Spannungswerte ein und
- bei **Skaliert** die passenden Druckwerte.

Punkt 1: 0.2 V entspricht 0 bar
 Punkt 2: 1 V entspricht 10 bar

Hinweis

Eine höhere Genauigkeit erreichen Sie, wenn Sie eine Zweipunktskalierung auf dem Verstärker durchführen (siehe: [Zweipunkt-Skalierung](#)^[407]). Durch dieses Verfahren werden alle Unsicherheitstoleranzen in der Skalierung berücksichtigt.

Es ist jedoch möglich, dass die vom Verstärker skalierten Werte zusätzlich mit der hier beschriebenen Skalierung kombiniert werden.

Hinweis

Hinweise zur Hardware: Tarierung mit eingestelltem Offset


Eine Tarierung mit eingestelltem Offset führt bei CRFX/CRXT Modulen und Verstärkern die in imc CRONOScompact, imc C-SERIE oder imc SPARTAN eingebaut sind zu unterschiedlichen Ergebnissen:

- CRFX/CRXT: Eine [Tarierung](#)^[401] gleicht den Kanal in der physikalischen Einheit ab, also z.B. 0 bar. Dies gilt für alle Module zur Erfassung analoger Spannungen mit 16 oder 24 Bit, ausgenommen UNI-4.
- imc CRONOScompact, imc C-SERIE, imc SPARTAN, CRFX/UNI-4: Es wird der elektrische Wert tariert, d.h. der eingetragene Offset bleibt erhalten. Nach dem Abgleich wird der physikalische Wert mit negativem Offset angezeigt. Damit wird sichergestellt, dass ein nachträglich eingetragener Offset nicht überschrieben wird. Wenn Sie möchten, dass die Tarierung den Offset bestimmt, tragen Sie **nur den Faktor** ein und tarieren Sie anschließend denn Offset mit der [Tarierungsfunktion](#)^[401]. Die Anpassung an das Verhalten von CRFX/CRXT ist in Vorbereitung.

8.3.5 DMS

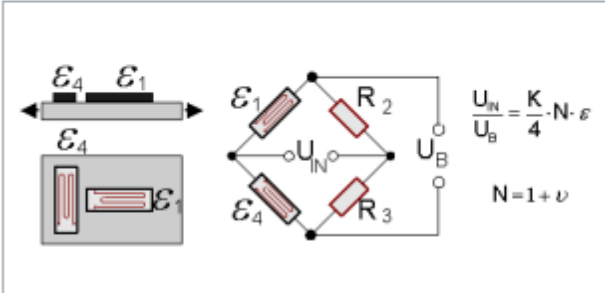
Nur sichtbar für Kanäle im Modus: **DMS**.

Um den DMS zu konfigurieren, müssen Sie im Dialog **Messmodus** den **Modus** auf **DMS** stellen. Ein neuer Dialog **DMS** erscheint, solange der Kanal in der Kanal-Tabelle selektiert ist.

 DMS

Kanalname	Kanal_001	
Kopplung	Poisson'sche Halbbrücke	
Widerstand	120 Ω	
Modus	Dehnung	
Brückenfaktor N	1 + ν	
k-Faktor	2	
Einheit	μ eps	
Querdehnzahl ν	0.3	
Elastizitätsmodul E		
Messbereich	±1600000 μ eps	

Halbbrücke mit 2 aktiven DMS. Ein DMS entlang der Hauptdehnung, der andere quer dazu. Ausnutzung der Querkontraktion bei guter Kompensation der Temperatur.



$$\frac{U_{IN}}{U_B} = \frac{K}{4} \cdot N \cdot \epsilon$$


$$N = 1 + \nu$$

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Kopplung	<i>Kopplung</i>		<i>eCoupling</i>
<p>Listet verschiedene Verwendungsmöglichkeiten auf. Beschreibung und Skizze des DMS werden passend angezeigt.</p> <p>Passend zur Kopplung-Auswahl wird der DMS voreingestellt. Es können nur noch passende Einstellungen vorgenommen werden.</p>			
Widerstand	<i>Brückenwiderstand</i>	<i>Widerstand</i>	<i>eBridgeResistor</i>
<p>Der Brückenwiderstand muss bei allen Brückenarten angegeben werden, obwohl dies eigentlich nur für die Viertelbrücke zwingend notwendig ist.</p> <p>Für Vollbrücken wird der Brückenwiderstand zusammen mit dem Kalibrierwiderstand benutzt, um die zu erwartende Vertrimmung zu berechnen (siehe: Kabelkompensation ohne Sense-Leitung ⁽⁴⁰⁸⁾)</p> <p>Außerdem können mit dem Brückenwiderstand die Kabelwiderstände auch dann bestimmt werden, wenn keine Senseleitung angeschlossen ist.</p>			
Modus	<i>Brückenmodus</i>	<i>Modus</i>	<i>eBridgeMode</i>
<p><i>Dehnung oder Mechanische Spannung.</i></p>			
Brückenfaktor N	<i>Brückenfaktor N</i>		<i>eBridgeN</i>
<p>In Abhängigkeit der Kopplung wird die Auswahl angepasst.</p>			
k-Faktor	<i>k-Faktor</i>		<i>eBridgeFactor</i>
<p>Abhängig des verwendeten Werkstoffes</p>			
Einheit	<i>Brückeneinheit</i>	<i>Einheit</i>	<i>eBridgeUnit</i>
<p>Einheit der Messwerte. Für den Modus: Dehnung stehen folgende Einheiten zur Verfügung:</p> <p>$\mu\text{ eps}$ und $\mu\text{m/m}$; ($1\ \mu\text{m/m} = 1\ \mu\text{ eps}$)</p> <p>Für den Modus: Mechanische Spannung stehen folgende Einheiten zur Verfügung:</p> <p>MPa und GPa und N/mm^2 und PSI (pound-force per square inch) $(1\ \text{MPa} = 1\ \text{N/mm}^2; 1000\ \text{MPa} = 1\ \text{GPa}; 1\ \text{MPa} = 145,04\ \text{PSI})$</p>			
Querdehnzahl v	<i>Querdehnzahl v</i>		<i>eBridgeEps</i>
<p>Abhängig des verwendeten Werkstoffes</p>			
Elastizitätsmodul E	<i>Elastizitätsmodul E</i>		<i>eBridgeEModule</i>
<p>Abhängig des verwendeten Werkstoffes</p>			
Messbereich	<i>Messbereich</i>		<i>eRange</i>
<p>Listet die vorhandenen Messbereiche auf.</p> <p>Verwenden Sie für den Kanal eine Skalierung oder haben ein Abgleich durchgeführt, wird hier der resultierende physikalische Messbereich mit Einheit angezeigt. Bei der Temperaturmessung sind je nach ausgewählten Typ feste Messbereiche vorgegeben.</p>			

8.3.6 Inkrementalgeber

Nur sichtbar für Geräte mit Inkrementalgeber-Eingängen.

Bestimmte Eigenschaften sind von der Hardware abhängig und werden im jeweiligen Gerätehandbuch beschrieben. Dort finden Sie auch Hintergrundinformationen über die technische Funktionsweise der Module.

 Ink.-Geber

Kanalname Ink_Geber_001			
Messmodus	Weg(diff) ▾	Signal	Einsignalgeber ▾
<input checked="" type="checkbox"/> Geber ohne Nullimpuls	Skalierungsfaktor	Startflanke	<input type="text" value=""/>
	Maximum	Stoppflanke	<input type="text" value=""/>
Eingangsbereich	<input type="text" value="±10 V"/>	Schaltpegel	<input type="text" value="1.5 V"/>
Signalform	<input type="text" value=""/>	Hysterese	<input type="text" value="0.5 V"/>
		Einheit	<input type="text" value="m"/>
		Skalierungsoffset	<input type="text" value="0 m"/>

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner

Messmodus	Messmodus	Modus	eChannelMode
-----------	-----------	-------	--------------

Messart. Siehe [Messmodus - Überblick](#) ³⁸⁹

Geber ohne Nullimpuls	Geber ohne Nullimpuls		eNullImpuls
-----------------------	-----------------------	--	-------------

Der **Nullimpuls** startet die Zählerlogik der Inkrementalgeber-Eingänge. Messwerte werden erst aufgenommen, wenn am **Index-Kanal** ein Ereignis aufgetreten ist. Wird eine Messung ohne Nullimpuls gewählt, so startet die Messung direkt nach dem Vorbereiten der Messung.

Signal	Ink.-Signal	Signal	eSignal
--------	-------------	--------	---------

Einsignalgeber oder Zweisignalgeber

- Einsignalgeber erfassen eine Impulsfolge ohne Angabe der Richtung. Der Wert ist immer positiv, zum Beispiel Frequenz und üblicherweise Drehzahl.
- Zweisignalgeber liefern die Impulsfolge zweimal um 90° versetzt. Damit erkennt der Encoder, in welcher Richtung der Sensor bewegt wird. Dies eignet sich besonders bei der Geschwindigkeit-, Weg- und Winkelmessung.

Skalierungsfaktor	Ink.-Skalierungsfaktor	Skalierungsfaktor	eUserScalingFactorENC
-------------------	------------------------	-------------------	-----------------------

Wie viele Impulse entsprechen der physikalischen Einheit. Abhängig des eingestellten Messmodus.

Maximum	Maximum		eMaximum
---------	---------	--	----------

Maximum, Maximalwert oder Messbereichsendwert

Der Messwert sollte im oberen Drittel des Bereichs liegen. Die Auflösung ergibt sich aus dem Maximum dividiert durch 2^{16} , bzw. 2^{15} bei Zweisignalgebern.

Parameter	Beschreibung		
	<i>Langer Name</i>	<i>Kurzer Name</i>	<i>Spalten-Bezeichner</i>
Startflanke	<i>Ink.-Startflanke</i>	<i>Startflanke</i>	<i>eStartEdge</i>
	Startflanke bei Zeit- und Impulsmessung. Abhängig vom Messmodus ³⁸⁹ .		
Stopplanke	<i>Ink.-Stopplanke</i>	<i>Stopplanke</i>	<i>eStopEdge</i>
	Stopplanke bei Zeit- und Impulsmessung. Abhängig vom Messmodus ³⁸⁹ .		
Eingangsbereich	<i>Ink.-Eingangsbereich</i>	<i>Eingangsbereich</i>	<i>eInputRange</i>
	Diese Einstellung ist nur für bestimmte Inkrementalgeber möglich. Informationen dazu finden Sie im Gerätehandbuch zu den passenden Inkrementalgebern.		
Signalform	<i>Ink.-Signalform</i>	<i>Signalform</i>	<i>eSignalform</i>
	Diese Einstellung ist nur für bestimmte Inkrementalgeber möglich. Informationen dazu finden Sie im Gerätehandbuch zu den passenden Inkrementalgebern.		
Schaltpegel	<i>Ink.-Schaltpegel</i>	<i>Schaltpegel</i>	<i>eLevel</i>
	Hier stellen Sie ein ab welcher Spannung ein Pegel als HIGH interpretiert wird.		
Hysterese	<i>Ink.-Hysterese</i>	<i>Hysterese</i>	<i>eHysteresis</i>
	Die Hysterese stellt sicher, dass Impulse bei verrauschten Signalen nicht mehrfach gezählt werden. Mit diesen beiden Angaben gilt: HIGH = Signal > Schwelle LOW = Signal < (Schwelle - Hysterese)		
Einheit	<i>Einheit</i>		<i>eUserUnit</i>
	Einheit der Messwerte. Abhängig des eingestellten Messmodus.		
Skalierungsoffset	<i>Skalierungsoffset</i>		<i>eUserOffset</i>
	Hier können Sie einen Offset eingeben.		

Hinweis

Tiefpassfilter

Stellen Sie passend dazu den Tiefpass-Filter ein (siehe "[Filter](#)" ³⁹⁰). Der Tiefpass stellt sicher, dass Nadeln auf dem Signal nicht zu Mehrfachzählungen führen.

Achten Sie darauf, dass die Frequenz des Nutzsymbols unterhalb der eingestellten Tiefpassfrequenz liegt. Ansonsten wird ihr Nutzsymbols glatt gefiltert.

Abtastzeit/-rate

Für aktive Inkrementalgeber eines Moduls (z.B. CRFX) oder eines Gerätes (z.B. C-SERIE) (und die zugehörigen aktiven Monitorkanäle) darf nur eine Abtastzeit/-rate eingestellt sein.

8.3.6.1 Messmodus - Überblick



Eine ausführliche Beschreibung aller Messmodi finden Sie im Kapitel: *Informationen und Tipps > Inkrementalgeber* ⁴³⁸ oder im jeweiligen Gerätehandbuch.

Grundsätzlich geben Sie die Messart mit der Auswahl bei **Messmodus** vor:

Ereigniszählung

Messmodus	Beschreibung
Ereignisse	Anzahl der Ereignisse innerhalb eines Abtastintervalls
Weg (differenziell)	Weg, der innerhalb eines Abtastintervalls zurückgelegt wird. Hierzu muss die Anzahl der Impulse pro Meter eingegeben werden. Der absolute Weg ist direkt nicht messbar sondern muss in imc Online FAMOS integriert werden.
Winkel (differenziell)	Winkel, der innerhalb eines Abtastintervalls zurückgelegt wird. Hierzu muss die Anzahl der Impulse pro Umdrehung eingegeben werden. Der absolute Winkel kann in imc Online FAMOS integriert werden oder mit dem Modus Winkel (abs) ermittelt werden.
Winkel (abs.)	Winkel absolut. Die differentielle Winkelmessung wird in den absoluten Winkel umgerechnet. Mit Berücksichtigung des Nullimpulses (Geber ohne Nullimpuls ist nicht gewählt) wird die Winkellage absolut dargestellt. Ansonsten wird der Winkelwert beim Beginn der Messung als 0° angenommen.

Zeitmessung

Messmodus	Beschreibung																
Zeitmessung	Die Zeit zwischen zwei Flanken wird ermittelt. Hierzu erscheinen die Einstellmöglichkeiten für Start und Stopp der Messung. Zur Zeitmessung gibt es mehrere Möglichkeiten: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tbody> <tr> <td>positive Flanke</td> <td>></td> <td>negative Flanke:</td> <td>↑ > ↓</td> </tr> <tr> <td>negative Flanke</td> <td>></td> <td>positive Flanke:</td> <td>↓ > ↑</td> </tr> <tr> <td>positive Flanke</td> <td>></td> <td>positive Flanke:</td> <td>↑ > ↑</td> </tr> <tr> <td>die Kombination negative Flanke</td> <td>></td> <td>negative Flanke:</td> <td>↓ > ↓ ist nicht zulässig</td> </tr> </tbody> </table>	positive Flanke	>	negative Flanke:	↑ > ↓	negative Flanke	>	positive Flanke:	↓ > ↑	positive Flanke	>	positive Flanke:	↑ > ↑	die Kombination negative Flanke	>	negative Flanke:	↓ > ↓ ist nicht zulässig
positive Flanke	>	negative Flanke:	↑ > ↓														
negative Flanke	>	positive Flanke:	↓ > ↑														
positive Flanke	>	positive Flanke:	↑ > ↑														
die Kombination negative Flanke	>	negative Flanke:	↓ > ↓ ist nicht zulässig														
Impulszeitpunkt	Es wird der Zeitpunkt der Flanke innerhalb des Abtastintervalls ermittelt. Diese Information wird von einigen Funktionen im imc Online FAMOS benötigt, z.B. bei Bestimmung des Drehzahlverlaufs aus einem Pulssignal: <u>OtrEncoderPulsesToRpm</u> . <p> Der Mode Impulszeitpunkt ist von der Abtastzeit abhängig. Der Eintrag erscheint bei einigen Verstärkern nur, wenn die passende Abtastzeit eingestellt ist. ($\leq 1\text{ms}$ bzw. $\leq 100\mu\text{s}$; siehe Gerätehandbuch).</p>																

Kombinierte Erfassung

Messmodus	Beschreibung
Frequenz	Die Zeit von zwei aufeinanderfolgenden Pulsen wird in Frequenz umgerechnet. Falls die erfasste Frequenz zuvor vervielfacht oder geteilt wurde, kann dies mit dem Skalierungswert berücksichtigt werden. Die Frequenz ist immer vorzeichenlos, daher gibt es hierfür keinen Zweisignalgeber.
Geschwindigkeit	Die Pulsfolge wird in m/s umgerechnet. Hierzu muss die Anzahl der Impulse pro Meter eingegeben werden.
Drehzahl	Die Pulsfolge wird in Umdrehungen pro Minute umgerechnet. Hierzu muss die Anzahl der Impulse pro Umdrehung eingegeben werden.

8.3.7 Video

Nur sichtbar mit angeschlossenen Video-Geräten.



Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Handbuch: [Video](#)¹⁷⁷¹.

8.3.8 Filter

Die Verstärker sind in der Lage das Signal zu filtern, bevor es im System weiter verarbeitet wird. Das Filter 6. Ordnung mit Bessel oder Butterworth Charakteristik bietet Tief-, Hoch- und Bandpass.

Filter

Kanalname	Kanal_001
Charakteristik	Butterworth
Typ	AAF
Knickfrequenz 1	<input type="text"/>
Knickfrequenz 2	<input type="text"/>

Filter Einstellungen (Beispiel)

Hier wählen Sie die **Filtercharakteristik** und den **Filtertyp** für den ausgewählten Kanal. Die Knickfrequenz 2 ist nur einstellbar für den Bandpassfilter.


Neben verschiedenen Filtertypen finden Sie ein **Antialiasing Filter (AAF)**. Dies ist ein Tiefpass dessen Grenzfrequenz so eingestellt ist, dass das Abtasttheorem nicht verletzt wird. Damit werden Frequenzanteile unterdrückt, die oberhalb der $\frac{1}{2}$ **Abtastfrequenz** liegen. Dieser bezieht sich ausschließlich auf den Eingangskanal, nicht auf dessen [Monitorkanal](#)³⁶⁶. Bei einem Monitorkanal sind durch **Nachabtastung Aliasing-Effekte** möglich.

Die Standardeinstellung ist AAF, bei dem intern ein **Cauer-Filter** gerechnet wird. Die angezeigte *Charakteristik* (im Bild Butterworth) wird nur bei vorgegebener Grenzfrequenz verwendet.

 Verweis

Eine genauere Beschreibung zur Filtertechnik finden Sie im **Gerätehandbuch**.

8.3.9 Abtastung & Vorverarbeitung

 Abtastung & Vorverarbeitung

Kanalname Kanal_001			
Abtastung		Vorverarbeitung	
Abtastrate	100 Hz	Tastwerte	undefiniert
Abtastzeit	10 ms	Messdauer	undefiniert
Datentyp	16-Bit Integer	X-Achse	
		Funktion	keine
		Punkte	1
		Resultierende Abtastrate	100 Hz
		Resultierende Abtastzeit	10 ms

Abtastung & Vorverarbeitung

Die Verfügbarkeit und Auswahl der Einstellungen hängt vom Kanaltyp ab.

Parameter	Beschreibung		
	<i>Langer Name</i>	<i>Kurzer Name</i>	<i>Spalten-Bezeichner</i>
Abtastrate	<i>Abtastrate</i>		<i>SampleRate</i>
<p>Einstellung der Abtastrate.</p> <p style="text-align: center;">Abtastrate = 1/Abtastzeit</p> <p>Pro Gerät können maximal zwei unterschiedliche Abtastzeiten/-raten für aktive Kanäle verwendet werden.</p> <p>Für aktive Inkrementalgeber eines Moduls (und die zugehörigen aktiven Monitorkanäle) darf nur eine Abtastzeit/-rate eingestellt sein.</p> <p>Siehe auch: Hinweise zur "Abtastrate" und zur "Summen-Abtastrate" ³⁹⁴</p>			
Abtastzeit	<i>Abtastzeit</i>		<i>eSampleTime</i>
<p>Einstellung der Abtastzeit.</p> <p style="text-align: center;">Abtastzeit = 1/Abtastrate</p> <p>Pro Gerät können maximal zwei unterschiedliche Abtastzeiten/-raten für aktive Kanäle verwendet werden.</p> <p>Für aktive Inkrementalgeber eines Moduls (z.B. CRFX) oder eines Gerätes (z.B. C-SERIE) (und die zugehörigen aktiven Monitorkanäle) darf nur eine Abtastzeit/-rate eingestellt sein.</p>			
Tastwerte	<i>Tastwerte</i>		<i>SampleCount</i>
<p>Die Anzahl der Messwerte pro Messung. Wählen Sie <i>undefiniert</i> (oder geben Sie "0" ein) für eine unbegrenzte Messdauer.</p> <p>Bei Eingabe der Tastwerte wird die resultierende Messdauer entsprechend korrigiert. Die Messdauer ergibt sich dabei aus: $Tastwerte * Abtastzeit$.</p>			

Parameter	Beschreibung		
	<i>Langer Name</i>	<i>Kurzer Name</i>	<i>Spalten-Bezeichner</i>
Messdauer	<i>Messdauer</i>		<i>eDuration</i>
<p>Die Dauer der Messung. Wählen Sie <i>undefiniert</i> (oder geben Sie "0" ein) für eine unbegrenzte Messdauer.</p> <p>Bei Eingabe der Messdauer wird die resultierende Anzahl der Tastwerte entsprechend korrigiert. Die Anzahl der Tastwerte ergibt sich dabei aus Messdauer / Abtastzeit.</p>			
Funktion	<i>Verarbeitungsfunktion</i>	<i>Funktion</i>	<i>eProcessing</i>
<p>Einfache Verarbeitung der Messwerte. Im Gegensatz zu den entsprechenden Funktionen in imc Online FAMOS kann hier keine gleitende Verarbeitung eingestellt werden</p> <p>Je nach Kanal-Typ bestehen unterschiedliche Funktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arith. Mittel (Arithmetische Mittelung) • Minimum • Maximum • Effektivwert • Min-Max (Es wird abwechselnd das Minimum und das Maximum ausgegeben) • Reduktion <p>Reduktion: Datenreduktion für Digitale Eingänge:</p> <p>Erst bei einer Änderung des anliegenden Signals wird ein neuer Messwert aufgenommen. Der jeweilige Erfassungszeitpunkt wird den Messdaten per Zeitstempel für die weitere Verarbeitung mitgegeben</p> <p>Dazu muss Messmodus des Ports auf <i>Aufnahme</i> gestellt sein.</p> <p>Es können nur Ports reduziert aufgenommen werden. Einzelne Bits sind immer vom Port abhängig. Sobald ein einziges Bit seinen Zustand wechselt, wird der Port aufgezeichnet und mit einem Zeitstempel versehen.</p>			
Punkte	<i>Anzahl Verarbeitungspunkte</i>	<i>Punkte</i>	<i>eProcessingPoints</i>
<p>Die Zahl der Punkte (Messwerte) über denen die Funktion durchgeführt werden soll (außer Reduktion). Die Punkteanzahl ist gleichzeitig der Reduktionsfaktor. Das heißt, die resultierende und gespeicherte Abtastrate ergibt sich aus eingestellter Abtastrate/Punkte. Monitorkanäle erhalten die Daten ohne Vorverarbeitung. Damit ist die maximale Abtastrate eines Monitorkanals die eingestellte Abtastrate.</p>			
Resultierende Abtastrate	<i>Resultierende Abtastrate</i>		<i>PreprocessedSampleRate</i>
<p>Resultierende Werte aus der eingestellten Abtastrate/-zeit und der Anzahl der Punkte.</p> <p>Resultierende Abtastrate = Abtastrate/Punkte</p>			

Parameter	Beschreibung		
	<i>Langer Name</i>	<i>Kurzer Name</i>	<i>Spalten-Bezeichner</i>
Resultierende Abtastzeit	<i>Resultierende Abtastzeit</i>		<i>PreprocessedSampleTime</i>
<p>Resultierende Werte aus der eingestellten Abtastrate/-zeit und der Anzahl der Punkte.</p> <p>Resultierende Abtastzeit = Abtastzeit*Punkte</p>			
Messmodus	<i>Messmodus</i>	<i>Modus</i>	<i>eChannelMode</i>
<p>Grundeinstellung der Messart für Digitale Eingänge:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bit-Eingabe: Der Port zeigt den aktuellen Zustand an • Aufnahme: Der Port nimmt kontinuierlich Werte auf. Diese digitalen Kanäle können wie analoge Kanäle dargestellt werden <p>Änderungen gelten für den Port und die entsprechenden Bits.</p>			
Dateityp	<i>Kanal-Datentyp</i>	<i>Datentyp</i>	<i>eDataType</i>
<p>Auflösung der Messergebnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 16-Bit Integer • Float (24-Bit Modus) (32-Bit Float (24-Bit Mantisse)) <p>Die Verfügbarkeit der Option ist geräteabhängig.</p> <p>Samples mit 24-Bit Auflösung produzieren die doppelte Datenlast. Beachten Sie bitte bei der 24-Bit-Auflösung den erhöhten Speicherbedarf^[767], sowie die technischen Angaben im jeweiligen Gerätehandbuch. Im 16-Bit Modus ist mit den Geräten ab der Gruppe 7^[173] eine maximale Summenabtastrate von 2000 kHz via EtherCAT erreichbar.</p>			

Einstellungen für Feldbuskanäle

Diese Kanäle werden über ein spezielles Feldbus-Interface erfasst. Die notwendigen Definitionen erfolgen mittels Feldbus-Assistent. Feldbuskanäle gehen ebenfalls in die Trigger-Maschine ein.

Kanaltyp	Beschreibung
Feldbus: Analoge Eingänge	Die Feldbus-Eingänge dienen zum Erfassen analoger Daten entsprechender Sensoren, die an einen Feldbus angeschlossen sind, z.B. CAN-Bus.
Feldbus: Digitale Ein- / Ausgänge	Diese Kanäle dienen zum Erfassen digitaler Daten entsprechender Sensoren, die an einen Feldbus angeschlossen sind.

Sind in der Kanal-Tabelle Feldbus-Kanäle selektiert (vorausgesetzt das Gerät lässt dies zu), so ergeben sich zusätzliche Eingabemöglichkeiten:

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
X-Achse	X-Achse		eXFormatVariable
	<ul style="list-style-type: none"> • Abtastzeit: Die Abtastung wird wie sonst üblich über die Eingaben Messdauer bzw. Tastwerte und die Abtastrate/-zeit eingestellt. • Zeitstempel: Die Erfassung erfolgt durch externe asynchrone Abtastung innerhalb des Feldbusses. Der jeweilige Erfassungszeitpunkt wird den Messdaten per Zeitstempel für die weitere Verarbeitung mitgegeben. Tastwerte und Abtastrate/-zeit sind in diesem Fall somit ohne Bedeutung. 		
Messdauer	Messdauer		eDuration
	Im Fall, dass X-Achse = <i>Zeitstempel</i> eingestellt ist, wird die Länge der Messung nur über die Eingabe der Dauer festgelegt.		
Zuweisung	Zuweisung		eAllocation
	Die Daten können zusätzlich einer Display-Variable zugewiesen werden (nur bei Analogen Feldbus Eingängen).		

Hinweise zur "Abtastrate" und zur "Summen-Abtastrate"

Für die physikalischen Messkanäle können pro Messgerät zwei verschiedene Abtastzeiten definiert werden, wobei der kleinste (schnellste) einstellbare Wert 10 µs beträgt, entsprechend einer Kanal-Abtastrate von 100 kHz (Kehrwert, Abtastrate). Die Summenabtastrate des Systems ergibt sich aus der Summe der Abtastraten aller aktiven Kanäle.

Die maximale Summenabtastrate für die Geräte der [Gruppe 2 bis 5](#)¹⁷³⁾ kann 400 kHz betragen.

Die maximale Summenabtastrate für die Geräte der [Gruppe 7](#)¹⁷³⁾ kann 2 MHz via EtherCAT betragen, sonst 400 kHz. Diese maximale Summenabtastrate (2 MHz via EtherCAT) ist nur ohne Verwendung der Prozessvektor Variablen und ohne Trigger und nur im 16-Bit Modus erreichbar! Dabei belastet ein CRFX/DAC-8 Modul das System mit 5 kHz und 16 Bit pro Kanal, unabhängig davon, ob es im Experiment verwendet wird.

Die Datenraten der mit **imc Online FAMOS** errechneten **virtuellen Kanäle** gehen in die Summenabtastrate nicht ein. Neben den zwei primären Abtastraten können sich durch imc Online FAMOS Funktionen, mit reduzierender Wirkung, noch weitere Abtastraten im System ergeben.

Hinweis

Bezüglich der Wahl von **zwei Abtastraten** besteht folgende Einschränkung: **Zwei Abtastraten**, die zueinander im Verhältnis **2:5** stehen und unterhalb 1 ms liegen sind nicht zulässig (z.B. 200 µs und 500 µs). Eine Verletzung dieser Bedingung wird beim Vorbereiten der Messung durch eine entsprechende Fehlermeldung abgefangen:

„Die zwei aktiven Abtastzeiten dürfen nicht das Verhältnis 2:5 bilden. Fehlernummer: 365“



Hinweis

Hinweis für imc CRONOSflex

Bei CRFX Modulen ergeben sich durch die Busrate des CRFX-Systembus von 5 kHz folgende Einschränkungen:

- Ein CRFX-Kanal, der langsamer als mit 5 kHz abgetastet wird, produziert auf dem CRFX-Systembus die gleiche Datenlast, wie ein 5 kHz Kanal. Somit verursachen beispielsweise 20 Kanäle mit 100 Hz Abtastrate statt 2 kHz eine CRFX-Systembusauslastung von 100 kHz.
- Bei 2 kHz Kanälen entsteht wegen des 2:5 Verhältnisses eine Datenlast von 10 kHz pro Kanal.
- imc CRONOSflex DIO- und DAC Module unterstützen maximal eine Abtastrate von 5 kHz, obwohl in der Software 100 kHz einstellbar sind.



Hinweis

Hinweis für GPS Kanäle

Systembedingt werden **GPS Kanäle** zur Bestimmung der schnellsten Abtastrate im System nicht berücksichtigt. Für eine fehlerfreie Konfiguration muss daher mindestens ein anderer Kanal (Feldbus, digital oder analog) gleich oder schneller abgetastet werden.



Verweis

Bitte berücksichtigen Sie für die Abtastrate pro Kanal, sowie die maximale Summenabtastrate aller Modulkonfigurationen die jeweiligen Spezifikationen in Kapitel "Technischen Daten" des Gerätehandbuches und die Beschreibung der Kanalkonfiguration.

8.3.10 Datentransfer



Verweis

Dieses Kapitel beinhaltet eine kurze Einleitung zur Speicherung von Kanälen. Eine genaue Beschreibung aller Funktionen finden Sie in dem Handbuch:

Setup - Erweiterte Gerätefunktionen > [Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur](#) ⁷³⁴.

Transfer zum PC

Für den Transfer der Messdaten zum PC gibt es zwei Bereiche:

Bereich	Beschreibung
Messdaten für Anzeige, Berechnung	Temporäre Speicherung der Messdaten. Z.B. für die Anzeige auf einer Panel-Seite und zum weiteren Verarbeiten
Messdaten speichern	Speicherung der Messdaten im Experiment Ordner. Die Datenstruktur legen Sie in den Geräte-Einstellungen Speicherung ^[310] fest.

Beide Bereiche werden unabhängig voneinander eingestellt.

Hinweis

Es wird pro Intervall bzw. Messung je Kanal eine Datei angelegt, welche die jeweiligen Messdaten enthält.

Verfügbare / Gespeicherte Ereignisse

Mit dieser Einstellung legen Sie fest, ob alle ausgelösten Events gespeichert werden sollen oder nur das letzte.

Werden alle Events gespeichert, wird daraus ein eventierter Datensatz. Für die Messdaten-Speicherung auf dem PC kann jedes Event in eine extra Datei gespeichert werden. (siehe Geräte-Einstellungen [Speicherung](#)^[310])

Ringspeicherdauer

Hiermit bestimmen Sie, wie lange der maximale Zeitabschnitt ist. Geben Sie die Zeit in Sekunden ein. Sie können aber auch eine formatierte Eingabe machen. Hängen Sie dazu an den Zahlenwert eine der folgenden Zeichenketten an: s: Sekunden; min: Minuten; h: Stunden; d: Tage.

Ringspeicher deaktivieren: Wenn sie "0" eingeben, wird der Ringbetrieb deaktiviert und alle Daten werden gespeichert

Warnung

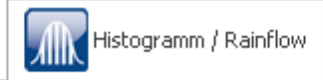
Wenn Sie die Speicherdauer auf unbegrenzt (0) einstellen, verbrauchen die Kurvenfenster unbegrenzte Mengen von Arbeitsspeicher

Diese Einstellung ist auf keinen Fall für Dauermessungen geeignet

8.3.11 Histogramm / Rainflow

Nur sichtbar für bestimmte virtuelle Kanäle, die in imc Online FAMOS mit entsprechenden Funktionen erzeugt werden.

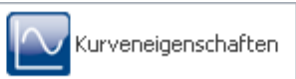
Hier können Sie Voreinstellungen vornehmen. Diese beeinflussen die Darstellung und die Speicherung der Daten von entsprechenden virtuellen Kanal: z.B. Histogramm oder Rainflow.



Kanalname	Histo1
Histogrammanzeige Updateintervall	10 s
Histogramm Speicherintervall	5 min

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Histogrammanzeige Updateintervall	<i>Histogrammanzeige Updateintervall</i>		<i>eHistogramUpdateInterva l</i>
	Zeitintervall zum Aktualisieren der angezeigten Daten, die von zählenden Funktionen, wie Histogramm oder Rainflow stammen		
Histogramm Speicherintervall	<i>Histogramm Speicherintervall</i>		<i>eHistogramSaveInterval</i>
	Zeitintervalls zum Speichern der Daten, die von zählenden Funktionen stammen		

8.3.12 Kurveigenschaften



Kanalname	Kanal_001
Y-Achse Option	Automatisch
Y-Achse min	-10
Y-Achse max	10
Farbe	auto

Parameter	Beschreibung		
	<i>Langer Name</i>	<i>Kurzer Name</i>	<i>Spalten-Bezeichner</i>
Y-Achse Option	<i>Kurve Y-Achsen Option</i>	<i>Y-Achse Option</i>	<i>eCurveYAxisOption</i>
<p>Vordefinierte Einstellung für den Bereich der Anzeigeelemente (Widgets). Die Einstellung wird für den (Anzeige-)Bereich übernommen wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • im Kurvenfenster "auto" eingestellt ist oder • der "Bereich" bei den anderen Widgets auf "Von der Variable" steht <p>Folgende Möglichkeiten stehen zur Auswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messbereich: Max und Min Werte entsprechen dem eingestellten Messbereich des Kanals • Feste Vorgabe (Min, Max): Max und Min Werte können in den darunter liegenden Parametern festgelegt werden • Automatisch: Keine Übermittlung von Bereichs-Informationen. 			
Y-Achse min	<i>Kurve Y-Achse min</i>	<i>Y-Achse min</i>	<i>eCurveYAxisMin</i>
<p>Wenn "Y-Achse Option" auf "Feste Vorgabe" steht: Der übermittelte Minimum-Wert für den Anzeigebereich.</p>			
Y-Achse max	<i>Kurve Y-Achse max</i>	<i>Y-Achse max</i>	<i>eCurveYAxisMax</i>
<p>Wenn "Y-Achse Option" auf "Feste Vorgabe" steht: Der übermittelte Maximum-Wert für den Anzeigebereich.</p>			
Farbe	<i>Farbe</i>		<i>eCurveColor</i>
<p>Vordefinierte Einstellung für die Kanal-Farbe im Kurvenfenster.</p>			

8.3.13 Weitere Parameter

Weitere Parameter stehen zur Verfügung, die entweder schon in der Kanal-Tabelle angezeigt werden oder die Sie über die "[Spaltenauswahl](#)"²⁶⁶ manuell hinzufügen können.

Kategorie: Kanal

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Abgleich bei Gerätestart	<i>Abgleich bei Gerätestart</i>	<i>Abgleich bei Start</i>	<i>eBalanceAtDeviceStart</i>

Der Parameter hat zwei Funktionen:

- Bevor die Messung eines **Diskstarts/Selbststarts** startet, kann für ausgewählte Kanäle ein **Abgleich** durchgeführt werden.
- Die ausgewählten Kanäle können mit der **imc Online FAMOS Funktion** [RunAutoBance \(\)](#)¹⁰³⁷ abgeglichen werden.

Dieser Abgleich startet automatisch vor jeder Diskstart-Messung bzw. bei Aufruf der Funktion. Durchgeführt wird, der auf folgender Seite eingestellte Abgleich-Typ: Setup-Seite: "*Kanalabgleich*" > "[Abgleich](#)"⁴⁰¹. Möglich sind: Tarierung oder Brückenabgleich (abhängig von der Hardware).

Anschluss	<i>Anschluss</i>	<i>ePlugInName</i>
-----------	------------------	--------------------

Die Nummer liefert eine feste Identifizierung der Variable. Z.B. "[03] IN04". Sie setzt sich zusammen aus:

- [i]: die Adresse des Moduls (meist nur bei physikalischen Ein- und Ausgängen)
- xyz: Kürzel des Kanaltyps (IN = Analoger Kanal, MIN: Monitor: Analoger Kanal, ...)
- j: Durchnummerierung innerhalb des jeweiligen Moduls bzw des ganzen Kanaltyps, wenn keine Adresse vorhanden ist

Beispiele:

[03] IN04: Analoger Eingang, vierter Eingang an der Adresse "03"

V005: Virtueller Kanal mit der Nummer 5

[00] DO01Bit05: Digitale Ausgänge (Bit) fünftes Bit an Port: "01", an Adresse: "00"

[02] MCIN02: Monitor: Inkrementalgeber-Eingänge, zweiter Eingang an der Adresse "02"

PV007: Prozessvektor-Variable mit der Nummer 7

Fortlaufende Kanalnummer	Siehe "Kanalnummer"
--------------------------	---------------------

Weitere Parameter stehen zur Verfügung, die entweder schon in der Kanal-Tabelle angezeigt werden oder die Sie über die "[Spaltenauswahl](#)"²⁶⁶ manuell hinzufügen können.

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Kanalnummer	Fortlaufende Kanalnummer	Kanalnummer	eEnumeratedChannelNumber

Entspricht der Spalte "Anschluss", mit Ausnahme der Modul-Adresse. Die Modul-Adresse wird nicht mit angezeigt und so wird über alle Module gezählt, anstatt über jedes Modul einzeln.

Die Spalte: "Anschluss" entspricht bei einigen Geräten nicht der fortlaufenden Nummerierung auf der Frontplatte (z.B. imc SPARTAN und imc CRC).

Beispiel:

Oben: "Anschluss"; Unten: "Fortlaufende Kanalnummer"

[01] IN01	[01] IN02	[01] IN03	...	[01] IN07	[01] IN08	[02] IN01	[02] IN02	[02] IN03	...	[02] IN07	[02] IN08	[03] IN01	[03] IN02
IN001	IN002	IN003	...	IN007	IN008	IN009	IN010	IN011	IN015	IN016	IN017	IN018

Kategorie: Modul

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Brückenversorgung	Brückenversorgung (Ein/Aus)	Brückenversorgung	eBridgeSupplyOnOffAction

Einige Verstärker bieten die Möglichkeit die Speisung ein- und aus-zuschalten. Die Speisespannung kann als Brückenversorgung oder Sensorversorgung verwendet werden.

Kategorie: Andere

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Momentanwert	Momentanwert		CurrentValueDisplay

Zeigt den aktuellen Messwert an (Wert der zugehörigen Prozessvektor-Variable). Der Wert steht nach dem Vorbereiten der Messung zur Verfügung. Zudem wird farblich angezeigt, in welchem Bereich sich der Wert vom Messbereich befindet.


Wenn kein Wert angezeigt wird, stehen entweder keine Prozessvektor-Variablen zu Verfügung oder die Messung wurde noch nicht vorbereitet.

Wird der Wert grau dargestellt, wurden Kanaleinstellungen nach dem Vorbereiten verändert.

8.4 Kanalabgleich

Auf der Seite **Kanalabgleich** können Sie verschiedene Abgleich- und Kalibrier-Arten durchführen und Informationen über die Beschaltung erhalten.

Um zu den passenden Seiten zu gelangen, finden Sie unten links eine Tab-Leiste.

 Kanalabgleich

Kanalname	Anschluss	Status	Abgleich	Momentanwert	Abgleichkompensation
Kanaltyp: Analoge Eingänge					
Kanal_01	[01] IN01	nicht abgeglichen	Brücke	0 "mV/V"; 0 "mV/V"	0 "mV/V"; 0 "mV/V"
Kanal_02	[01] IN02	nicht abgeglichen	Brücke	0 "mV/V"; 0 "mV/V"	0 "mV/V"; 0 "mV/V"
Kanal_03	[01] IN03	nicht abgeglichen	Brücke	0 "mV/V"; 0 "mV/V"	0 "mV/V"; 0 "mV/V"
Kanal_04	[01] IN04	nicht abgeglichen	Brücke	0 "mV/V"; 0 "mV/V"	0 "mV/V"; 0 "mV/V"
Kanal_05	[01] IN05	nicht abgeglichen	Brücke	0 "mV/V"; 0 "mV/V"	0 "mV/V"; 0 "mV/V"
Kanal_06	[01] IN06	nicht abgeglichen	Brücke	0 "mV/V"; 0 "mV/V"	0 "mV/V"; 0 "mV/V"
Kanal_07	[01] IN07	nicht abgeglichen	Brücke	0 "mV/V"; 0 "mV/V"	0 "mV/V"; 0 "mV/V"
Kanal_08	[01] IN08	nicht abgeglichen	Brücke	0 "mV/V"; 0 "mV/V"	0 "mV/V"; 0 "mV/V"

Abgleich | Kalibriersprung | Skalierung / Kompensation

[Abgleich](#) ⁴⁰¹

- Tarierung
- Brücke
- Beschaltung Abfragen
- Rücksetzen der Ladung

[Kalibriersprung](#) ⁴⁰⁶

- Kalibriersprung

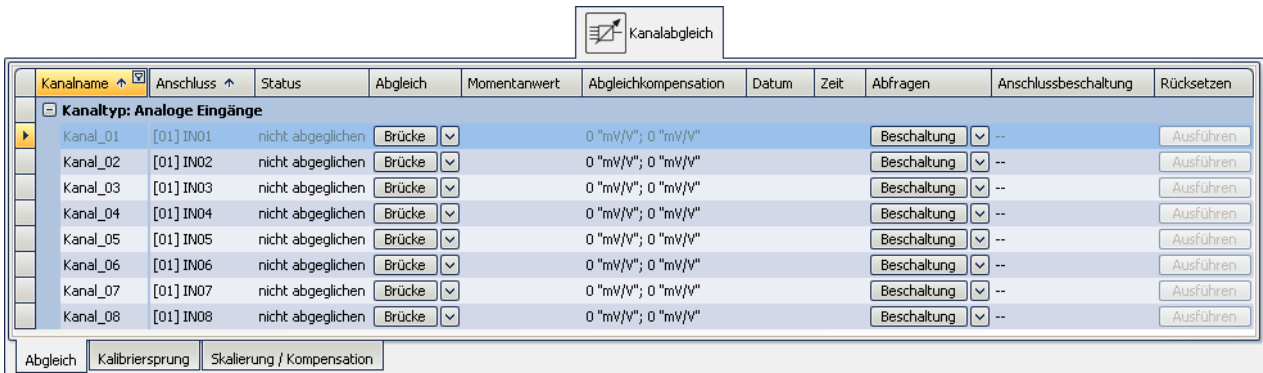
[Skalierung /
Kabelkompensation ohne
Sense-Leitung](#) ⁴⁰⁷

- Zweipunkt-Skalierung
- Kabelkomensation

8.4.1 Abgleich - Tarierung und Brücke

Abgleich

Diese Seite ermöglicht unter anderem eine **Tarierung** und einen **Brückenabgleich** von Verstärkerkanälen durchzuführen.



Um einen Abgleich durch zu führen, wählen Sie zunächst den Kanal aus und in der Spalte *Abgleich* über den rechten Button die gewünschte Aktion.



Der Abgleich wird erst gestartet, wenn Sie nach der Auswahl auf den Button klicken.

Abgleich	Beschreibung
Brücke	Führt einen physikalischen Brückenabgleich für alle selektierten Brückenkanäle aus. Der Abgleich ermöglicht die Eliminierung eines Offsets der dem Messsignal überlagert ist. Der Offset kann ein Mehrfaches des Messbereichs betragen. Bei einem Brückenabgleich bleibt der gewählte Messbereich erhalten. Ein Brückenabgleich bei mehreren Kanälen wird verstärkerweise parallel, pro Verstärker aber sequentiell durchgeführt.
Tarierung	Bei einer Tarierung wird der überlagerte Offset rechnerisch aus den Messsignalen der ausgewählten Kanäle entfernt, was zu einer Verschiebung der Messbereiche führt. Dabei wird die Messkette inklusive Sensor berücksichtigt. Beachten Sie die Hinweise zur Hardware ⁴⁰³ .
Werkskalibrierung	Die Werkskalibrierung setzt alle selektierten Kanäle auf die imc-Werkskalibrierung zurück.

**Hinweis****Hinweise zur Hardware: Tarierung mit eingestelltem Offset**

Eine Tarierung mit eingestelltem Offset führt bei CRFX/CRXT Modulen und Verstärkern die in imc CRONOScompact, imc C-SERIE oder imc SPARTAN eingebaut sind zu unterschiedlichen Ergebnissen:

- CRFX/CRXT: Eine [Tarierung](#)⁴⁰¹ gleicht den Kanal in der physikalischen Einheit ab, also z.B. 0 bar. Dies gilt für alle Module zur Erfassung analoger Spannungen mit 16 oder 24 Bit, ausgenommen UNI-4.
- imc CRONOScompact, imc C-SERIE, imc SPARTAN, CRFX/UNI-4: Es wird der elektrische Wert tariert, d.h. der eingetragene Offset bleibt erhalten. Nach dem Abgleich wird der physikalische Wert mit negativem Offset angezeigt. Damit wird sichergestellt, dass ein nachträglich eingetragener Offset nicht überschrieben wird. Wenn Sie möchten, dass die Tarierung den Offset bestimmt, tragen Sie **nur den Faktor** ein und tariieren Sie anschließend den Offset mit der [Tarierungsfunktion](#)⁴⁰¹. Die Anpassung an das Verhalten von CRFX/CRXT ist in Vorbereitung.

Verhalten des Abgleichs bei Änderung von Messbereich und von Messmodus

Der Abgleich ist abhängig vom Messbereich und von Messmodus (Spannung - Strom - DMS). Das heißt, der Abgleich gilt nur für die aktuelle Einstellung. Bei einer Änderung am Messbereich oder an dem Messmodus muss neu abgeglichen werden. Die Abgleichs-Werte werden intern gespeichert und werden wieder aktiviert, wenn zurück gewechselt wird.

Wird z.B. der Messbereich verändert, wird der Abgleich für die alten Einstellungen intern gesichert und für den neuen Messbereich entfernt. Existiert für den neuen Messbereich bereits ein Abgleichwert, wird dieser nach dem Vorbereiten geladen.

**Beispiel****Automatische Wiederherstellen des Abgleichs bei Messbereichs-Änderung****Messbereich: ±5V**

Angelegter Wert: 1V

Abgleich durchgeführt -> verschobener Messbereich liegt bei -6 .. 4V

Messbereich ändern auf ±2.5V -> Abgleich wird dadurch entfernt

Angelegter Wert: 2V

Abgleich durchgeführt -> verschobener Messbereich liegt bei -4.5 .. 0.5V

Messbereich ändern auf ±5V -> Abgleich wird dadurch entfernt

Vorbereiten -> verschobener Messbereich liegt bei "-6 .. 4V". Das entspricht dem ersten Abgleich.

**Hinweis**

Die Ergebnisse werden im Experiment gespeichert. Mit der Durchführung eines Abgleichs oder der Werkskalibrierung, werden vorherige Ergebnisse gelöscht.

**Frage: Kann ich einen Abgleich auch während der Messung durchführen?**

Antwort: Ja. Ab der [Firmware](#)^[85] 2.8R7 ist es möglich eine Tarierung oder einen Brückenabgleich während einer laufenden Messung durchzuführen. Das Stoppen der Messung ist nicht notwendig.

Frage: Wann ist ein Abgleich "OK"?

Antwort: Abgleich OK bedeutet, dass die Symmetrierung oder Tarierung erfolgreich durchgeführt wurde. Bei Tarierung wurde der Messbereich entsprechend angepasst und der Vorgang beendet ist. Ein Erfolgreicher Abgleich ist dann zustande gekommen, wenn der verbliebene Restoffset innerhalb der garantierten Messunsicherheit liegt.

Entsprechend gibt es verschiedene Möglichkeiten von Fehlerrückgaben.

- Die angeschlossene Brücke ist nicht stabil, d.h. die gerade ermittelte Anfangsvertrimmung ist bei der nächsten Messung eine andere.
- Die angeschlossene Brücke hat eine zu hohe Anfangsvertrimmung. Die abgleichbare Anfangsvertrimmung ist abhängig vom Verstärkertyp (UNI-8, BR-4, etc.) und Messbereich und den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

Der Abgleich wird selbstständig von der Verstärkerkarte durchgeführt. Dieser erhält das vom Grundsystem das Kommando zum Abgleich und erfasst die anliegenden Signale. Entsprechend dem Messwert wird ein Symmetrierwert errechnet (DAC-Einstellung bei BR4 oder DCB4; oder 24Bit ADCWert bei Uni8 und ähnliche). Anschließend mit diesem Wert eine erneute Messung vorgenommen, die den vorhergehenden errechneten Wert bestätigt oder bei DAC-gesteuerter Symmetrierung zu einer weiteren Iteration des Vorgangs führt.

Frage: Werden die in einem Experiment gespeicherten Abgleichwerte beim [Öffnen mit einem anderen Gerät übertragen](#)^[300]?

Antwort: Auch beim Öffnen eines Experimentes, das auf ein anderes Gerät übertragen wird, bleiben die im Experiment gespeicherten Abgleichwerte erhalten. Beachten Sie, dass dabei Ungenauigkeiten entstehen, da sich die Abgleichwerte aus der Vertrimmung der Brücke und der Toleranz der Brückenergänzung im Verstärker ergeben. D.h. Bei Halb- und Viertelbrücke ist für eine hohe Genauigkeit ein nochmaliger Abgleich nötig.

Frage: Können Abgleichwerte als Parametersatz exportiert und wieder importiert werden?

Antwort: Wenn der Verstärkertyp und alle relevanten Verstärkereinstellungen der exportierten Kanäle (Brückenmodus, Messbereich, 16 oder 24Bit Auflösung...) mit den des importierten Kanals übereinstimmen, ist ein Ex- und Import grundsätzlich möglich. Bei der **Tarierung** korrigiert der Abgleichwert den ermittelten Messwert und ist daher unkritisch. Beim **Brückenabgleich** ist zusätzlich zu beachten, dass Ungenauigkeiten entstehen, da sich die Abgleichwerte aus der Vertrimmung der Brücke und der Toleranz der Brückenergänzung im Verstärker ergeben. Lesen Sie dazu das Kapitel [Parametersatz importieren](#)^[1647].

Automatischer Abgleich bei Diskstart/Selbststart oder per imc Online FAMOS

Setzen Sie für die gewünschten Kanäle die Eigenschaft "Abgleich bei Gerätestart" (Setup-Seite: "Kanalabgleich" oder "Analoge Kanäle"). Blenden Sie gegebenenfalls dazu den gleichnamigen Parameter über die "[Spaltenauswahl](#)"^[266] als weitere Spalte ein.

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Kategorie: Kanal			
Abgleich bei Gerätestart	Abgleich bei Gerätestart	Abgleich bei Start	eBalanceAtDeviceStart

Der Parameter hat zwei Funktionen:

- Bevor die Messung eines **Diskstarts/Selbststarts** startet, kann für ausgewählte Kanäle ein **Abgleich** durchgeführt werden.
- Die ausgewählten Kanäle können mit der **imc Online FAMOS Funktion** [RunAutoBance\(\)](#)^[1037] abgeglichen werden.

Dieser Abgleich startet automatisch vor jeder Diskstart-Messung bzw. bei Aufruf der Funktion. Durchgeführt wird, der auf folgender Seite eingestellte Abgleich-Typ: Setup-Seite: "Kanalabgleich" > "[Abgleich](#)"^[407]. Möglich sind: Tarierung oder Brückenabgleich (abhängig von der Hardware).

Beschaltung abfragen

Bei dieser Funktion werden die Sense-Leitungen gemessen und davon die Beschaltungsvariante abgeleitet. Dabei kann die Hardware nicht unterscheiden, ob eine Beschaltung ohne Sense-Leitungen vorhanden ist oder die Brücke versehentlich falsch oder gar nicht angeschlossen wurde. Daher ist diese Funktion nicht zum Detektieren der Schaltung gedacht sondern zur Überprüfung, ob die gewünschte Beschaltung von der Hardware richtig erkannt wird.

Hinweis

Die Hardware ist bei Viertelbrücke nicht in der Lage zwischen 5- und 6-Leitermessung zu unterscheiden


Rücksetzen der Ladung

Für Ladungsverstärker (Kopplung = "Ladung/DC") sowie für Audioverstärker mit Peak-Bewertung (Filtertyp = "Peak") ist es erforderlich, von Zeit zu Zeit ein Reset auszuführen.

In der Spalte Rücksetzen wird der Button *Ausführen* aktiv, falls diese Funktion vom gewählten Verstärkerkanal unterstützt wird. Dieser Button setzt den Kanal manuell zurück.

8.4.2 Kalibriersprung

Diese Seite ermöglicht einen **Kalibriersprung** von Verstärkerkanälen durchzuführen.

 Kanalabgleich

Kanalname	Anschluss	Status	Shunt Kalibrierung	Momentanwert	Kalibrierdauer	Kalibrierwiderstand	Brückenwiderstand
Kanaltyp: Analoge Eingänge							
Kanal_01	[01] IN01	--	Ausführen		1 s	174.6 kΩ	120 Ω
Kanal_02	[01] IN02	--	Ausführen		1 s	174.6 kΩ	120 Ω
Kanal_03	[01] IN03	--	Ausführen		1 s	174.6 kΩ	120 Ω
Kanal_04	[01] IN04	--	Ausführen		1 s	174.6 kΩ	120 Ω
Kanal_05	[01] IN05	--	Ausführen		1 s	174.6 kΩ	120 Ω
Kanal_06	[01] IN06	--	Ausführen		1 s	174.6 kΩ	120 Ω
Kanal_07	[01] IN07	--	Ausführen		1 s	174.6 kΩ	120 Ω
Kanal_08	[01] IN08	--	Ausführen		1 s	174.6 kΩ	120 Ω

Abgleich Kalibriersprung Skalierung / Kompensation

Beim Ausführen eines Kalibriersprungs wird die Brücke mit einem parallelgeschalteten Widerstand für eine bestimmte Zeit vertrimmt. Die angebotenen Kalibrierwiderstände sind vom Verstärkertyp abhängig.

Ein Kalibriersprung kann jederzeit während der laufenden Messung ausgeführt werden.

Die eingestellte Kalibrierdauer ist die Mindestdauer. Sie ist deutlich länger und hängt von der Systemauslastung ab.

Hinweis

Der Kalibriersprung ist nur als **Funktionstest** zu verstehen. Da sich der Kalibrierwiderstand im Gerät befindet, wird das Ergebnis um die Leitungswiderstände verfälscht. Genau diese Tatsache wird wiederum bei der Kabelkompensation ohne Sense-Leitung genutzt. Die gemessene Abweichung wird zur Berechnung der Kabelwiderstände genutzt.

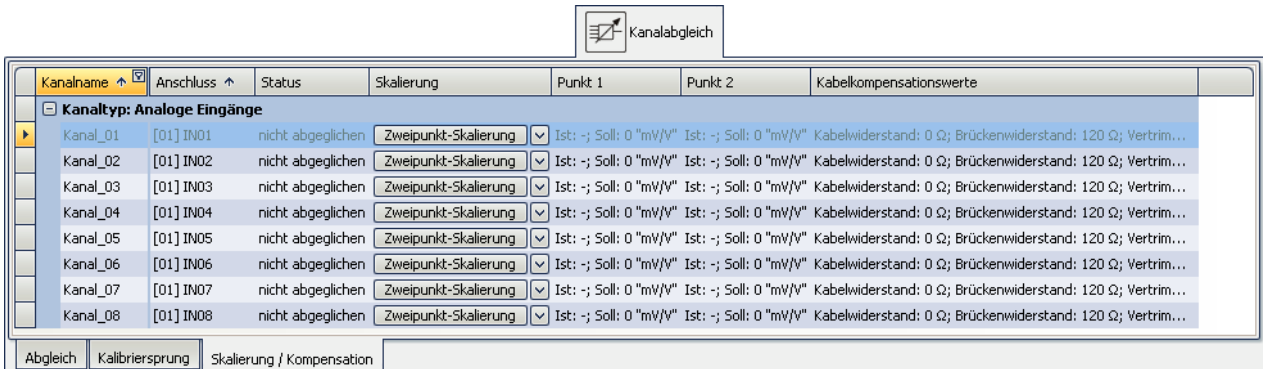
8.4.3 Auslösen von Abgleich und Kalibriersprung

Neben der Bedienung über die Gerätesoftware kann ein Abgleich oder ein Kalibriersprung wie folgt ausgelöst werden:

- Über eine Taste des "imc Displays" welche mit dem [Abgleich/Kalibriersprung](#)^[795] verknüpft ist.
- Nach dem [Diskstart/Selbststart](#)^[188] eines Gerätes (nur Abgleich)
- Über der imc Online FAMOS Funktion [DisplaySetButton](#)^[954], welche einen Abgleich/Kalibriersprung ausführt, wenn die [Taste mit dieser Funktion](#)^[795] verknüpft wurde.
- Über das Kommando: "[Geräteaktion ausführen](#)"^[1649]

8.4.4 Skalierung / Kabelkompensation ohne Sense-Leitung

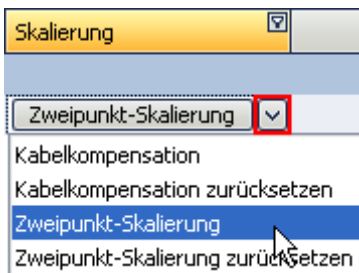
Diese Seite ermöglicht eine [Zweipunkt-Skalierung](#)⁴⁰⁷ und eine [Kabelkompensation ohne Sense-Leitung](#)⁴⁰⁸ von Verstärkerkanälen durchzuführen.



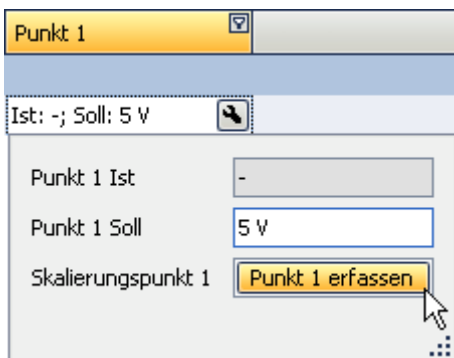
Zweipunkt-Skalierung

Die Zweipunkt-Skalierung ermöglicht eine Linearisierung des Messbereichs zwischen zwei definierten Punkten.

Um eine Zweipunkt-Skalierung durch zu führen, wählen Sie zunächst den Kanal aus und in der Spalte *Skalierung* über den rechten Button die *Zweipunkt-Skalierung*.

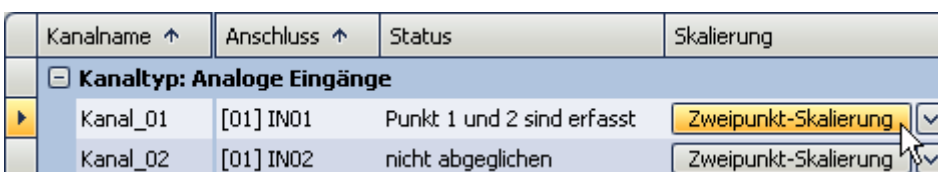


In den Spalten *Punkt 1/2* legen Sie den jeweiligen Sollwert fest. Erfassen Sie nacheinander Punkt 1 und Punkt 2.



Der Status der Durchführung wird in der Spalte *Status* angezeigt.

Wurden Punkt 1 und Punkt 2 erfolgreich erfasst, muss die eigentliche Skalierung durchgeführt werden. Drücken Sie dazu auf den Button in der Spalte *Skalierung*.



Hinweis

- Wird ein Brückenabgleich oder eine Brückentarierung nach einer Zweipunkt-Skalierung durchgeführt, so wird ein eventuell vorhandener Offset entfernt, die zwischen den beiden Punkten ermittelte Steigung bleibt jedoch erhalten.
- Die Punkte müssen mindestens um 1% des Messbereichs auseinander liegen. Ist es technisch erforderlich den Abgleich in einem kleineren Messbereich durchzuführen entsteht ein Problem, da nach einem Wechsel in den größeren Messbereich die gültige Zweipunkt-Skalierung des Verstärker verworfen wird. In diesem Fall muss man auf die Zweipunktskalierung des Dialogs [Bereich & Skalierung](#)³⁸³ der Seite *Kanäle (Analoge und Digitale)* zurückgreifen. In den [FAQ](#)²⁰⁰⁹ finden Sie eine Beschreibung dazu.
- Die hier beschriebene Zweipunktskalierung erfolgt im Verstärkermodul durch Messung der angelegten Signale. Diese werden an das Grundsystem gegeben. Das Grundsystem selbst ist in der Lage den Messbereich mit einer weiteren [Zweipunkt-Skalierung durch manueller Eingabe](#)³⁸³ umzuskalieren. Falls beide Verfahren angewendet werden sind sie in Reihe geschaltet, d.h. die skalierten Werte vom Verstärker sind die Eingangswerte der Zweipunkt-Skalierung auf dem Grundsystem.

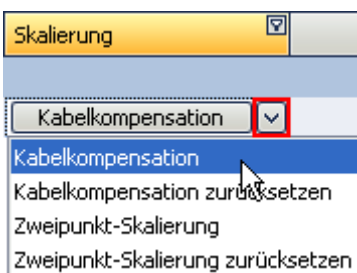
Zweipunkt-Skalierung zurücksetzen

Um eine Zweipunkt-Skalierung zurück zu setzen, wählen Sie in der Spalte *Skalierung* über den rechten Button *Zweipunkt-Skalierung zurücksetzen* aus. Die Ergebnisse in den Spalten *Punkt 1/2* werden nicht mehr angezeigt. Erst durch das Betätigen des Buttons wird die Zweipunkt-Skalierung gelöscht.

Kabelkompensation ohne Sense-Leitung

Bei bekanntem Brückenwiderstand ist es möglich, den Kabelwiderstand zu bestimmen, auch bzw. gerade, wenn die Sense-Leitung nicht angeschlossen ist. Dazu wird intern ein Kalibriersprung durchgeführt. Aus der Abweichung zur erwarteten Vertrimmung wird der Kabelwiderstand bestimmt.

Um eine Kabelkompensation durch zu führen, wählen Sie in der Spalte *Skalierung* über den rechten Button *Kabelkompensation* aus.



Legen Sie den Brückenwiderstand fest, falls Sie dies noch nicht getan haben.

Um die Kompensation zu starten, betätigen Sie den Button in der Spalte *Skalierung*.

Nach Ausführen der Kabelkompensation werden die ermittelten Leitungswiderstände in der Spalte *Kabelkompensationswerte* angezeigt.

 Hinweis

- Eine Brückenbeschaltung mit Sense-Leitung ist hinsichtlich der Genauigkeit der Messergebnisse immer einer Kabelkompensation ohne Sense-Leitung zu bevorzugen!
- Bei der Kabelkompensation gilt die allgemeine Regel der Messtechnik: Wählen Sie einen Messbereich, bei dem der maximale Messwert im oberen Drittel des Messbereichs liegt. Andernfalls funktioniert die Kabelkompensation nicht zuverlässig

Kabelkompensation zurücksetzen

Um eine Kabelkompensation zurück zu setzen, wählen Sie in der Spalte *Skalierung* über den rechten Button *Kabelkompensation zurücksetzen* aus. Erst durch das Betätigen des Buttons *Kabelkompensation zurücksetzen* wird die Kabelkompensation gelöscht.

8.5 Trigger und Ereignisse

Im Messgerät ist eine komplexe Trigger-Maschine implementiert. Dieses Kapitel beschreibt die Details zur Handhabung der Triggermöglichkeiten der imc Messgeräte.

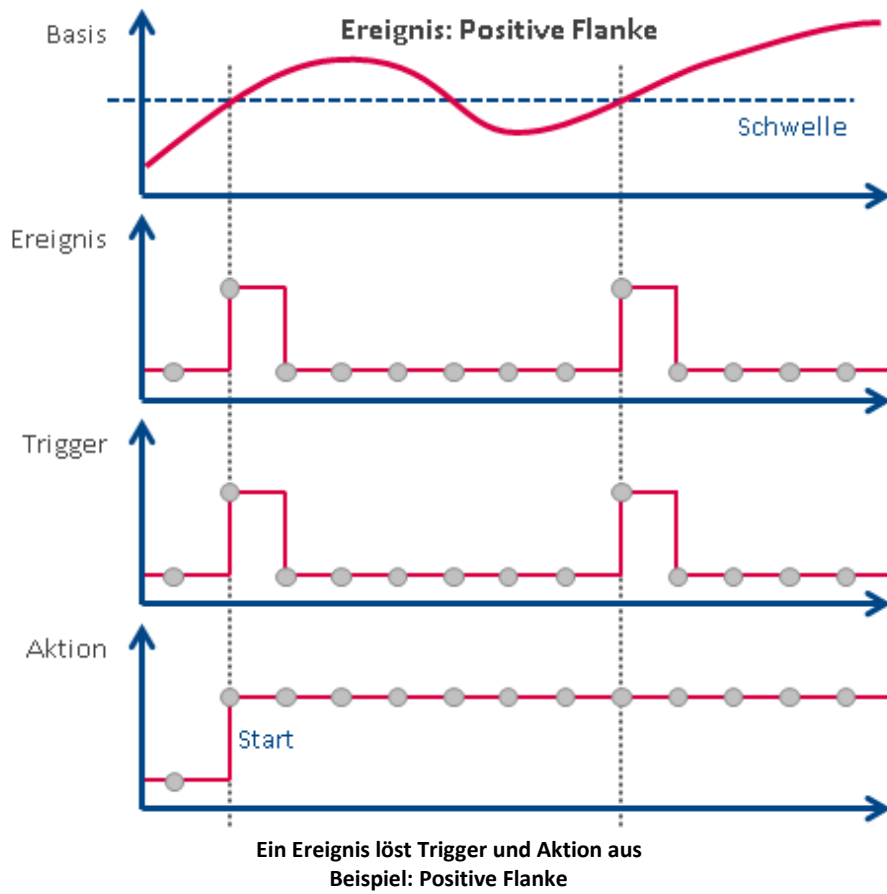
Bei bestimmten Experimenten wird gewünscht, dass eine Messung erst dann gestartet wird, wenn ein oder mehrere, bestimmte Ereignisse auftreten. Dies ist beispielsweise bei Messungen der Fall, bei denen im Voraus unbekannt ist, wann gemessen werden muss.

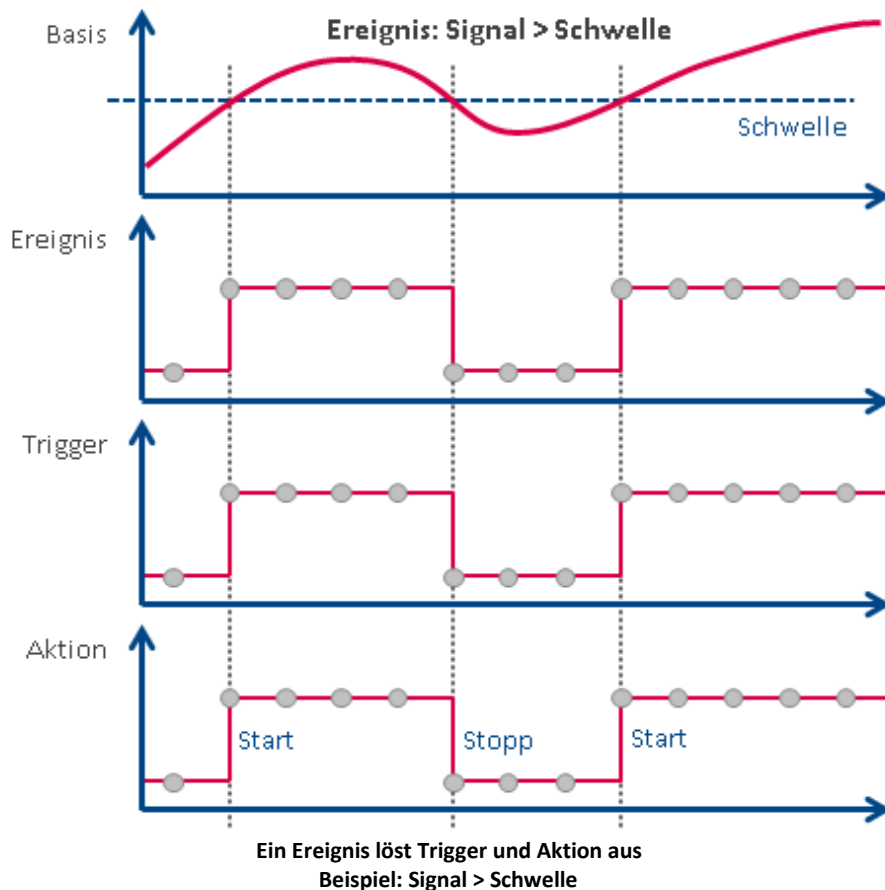
Eine solche Messung wäre z.B. die Schwingungsmessung einer Brücke beim Überfahren von schweren LKW's. Die Brücke weist in diesem Fall größere Schwingungsamplituden als bei der Überfahrt von PKW auf. Die Messung soll erst gestartet werden, wenn die Brücke bei der Überfahrt von einem schweren LKW eine bestimmte Schwingungsamplitude überschreitet.

Es ist möglich, Messkanäle kontinuierlich zu überwachen und nur bei bestimmten Ereignissen Daten aufzunehmen. Dazu werden Trigger verwendet, die basierend auf Ereignissen Kanäle starten und stoppen können.

Sobald bei einem Signal ein Ereignis (z.B. eine bestimmte Schwelle wird überschritten > positive Flanke) eintritt, wird der zugehörige Ereigniskanal auf 1 gesetzt. Dieser Zustand bleibt für einen Zeitschritt erhalten. Der mit dem Ereignis verknüpfte Trigger wird zeitgleich ausgelöst und die damit verknüpfte Aktion ausgeführt.

Folgend zwei Beispiele:







8.5.1 Übersicht

Zunächst wird die "ungetriggerte" Messung erläutert. Anschließend erhalten Sie eine Beschreibung der [Trigger-Maschine](#)^[412] der imc Geräte:

- Starten und Stoppen durch Trigger. Was ist dabei zu beachten (siehe: [Quellen und Ereignisse](#)^[414])
- Spezielle Aspekte zur Wiederholung von Messungen (siehe: [Mehrfach-Triggerungen \(Multischussbetrieb\)](#)^[422])
- Triggern mit Virtuellen Kanälen (Siehe: [Virtuelle Kanäle aus imc Online FAMOS](#)^[427])
- Verwendung von Triggern in imc Online FAMOS (Siehe: [Online-Trigger](#)^[427])
- Langsame Hintergrundmessung bei schnellen Vordergrund-Triggerungen (siehe: [Beispiel: Hintergrundmessung](#)^[428])
- Ereignisgesteuertes Setzen von digitalen Ausgängen (siehe: [Beispiel: Digitale Ausgänge ereignisgesteuert setzen](#)^[429])
- [Ablauf einer Messung](#)^[426]

Ungetriggerte Messung

Eine ungetriggerte Messung wird mit der Start-Taste () ausgelöst. Dafür müssen Sie nichts weiter einstellen. Die Aufzeichnung der Daten beginnt unmittelbar. Das Ende wird vom Kanal mit der längsten Messdauer bestimmt. Ist diese undefiniert beenden Sie die Messung über die Stopp-Taste ().

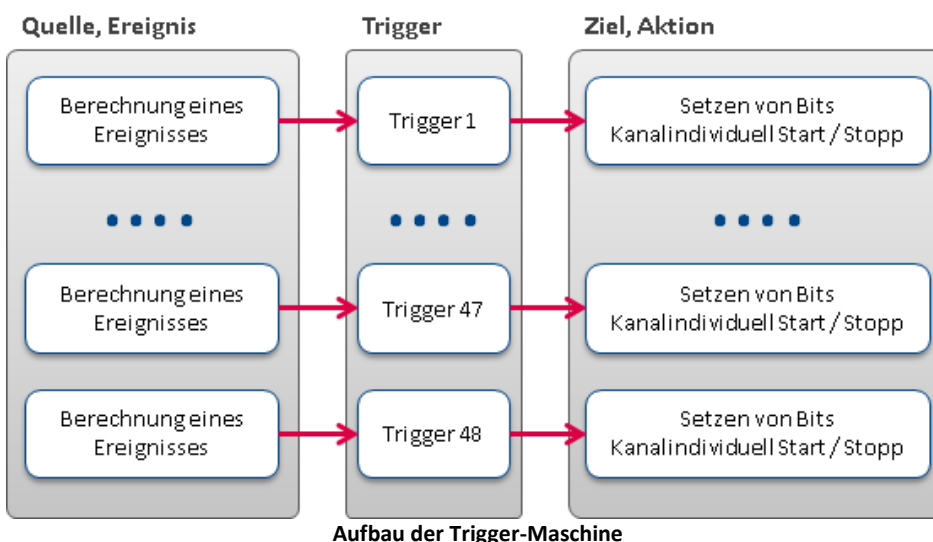
Hinweis

Das direkte Starten wird intern mit einem *1-Trigger* realisiert. Auch wenn Sie keinen Trigger definiert haben finden Sie im Triggerdialog den "**Trigger_48**" als *1-Trigger* aktiviert. Mehr dazu finden Sie in der Beschreibung der "[Trigger-Maschine](#)"^[412].

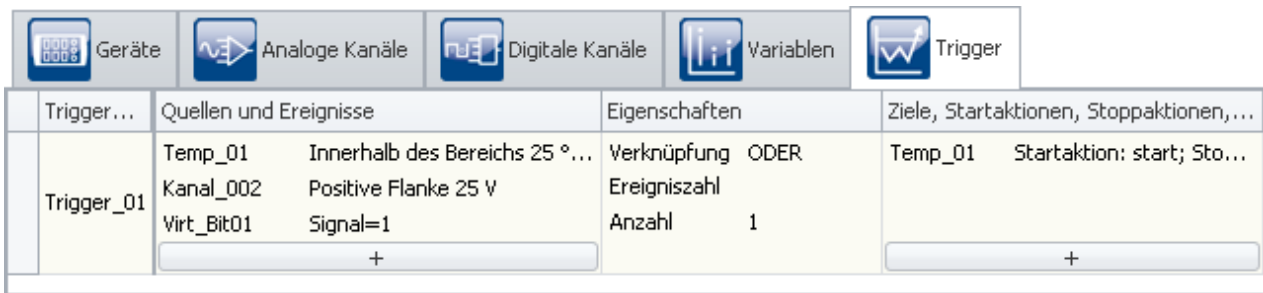
8.5.2 Die Trigger-Maschine

Im Messgerät ist eine komplexe Trigger-Maschine implementiert, die auch schwierige Aufgaben lösen kann. Insbesondere enthält sie folgende Merkmale:

- Mit der Trigger-Maschine können bis zu 48 Trigger unabhängig voneinander realisiert werden.
- Bei CRFX/CRXT Modulen können bis zu 8 Triggerereignisse pro Konditionierer berechnet werden.
- Einzelne Kanäle können ereignisgesteuert gestartet und gestoppt werden
- Digitale Eingänge können Trigger auslösen
- Ereignisse können digitale Ausgänge setzen
- Virtuelle Bits können für interne Verknüpfungen verwendet werden
- Ereignisse können UND- bzw. ODER-Verknüpft werden
- Die Trigger-Maschine arbeitet in Echtzeit



Auf der Registerkarte Trigger werden die entsprechenden Einstellungen vorgenommen.



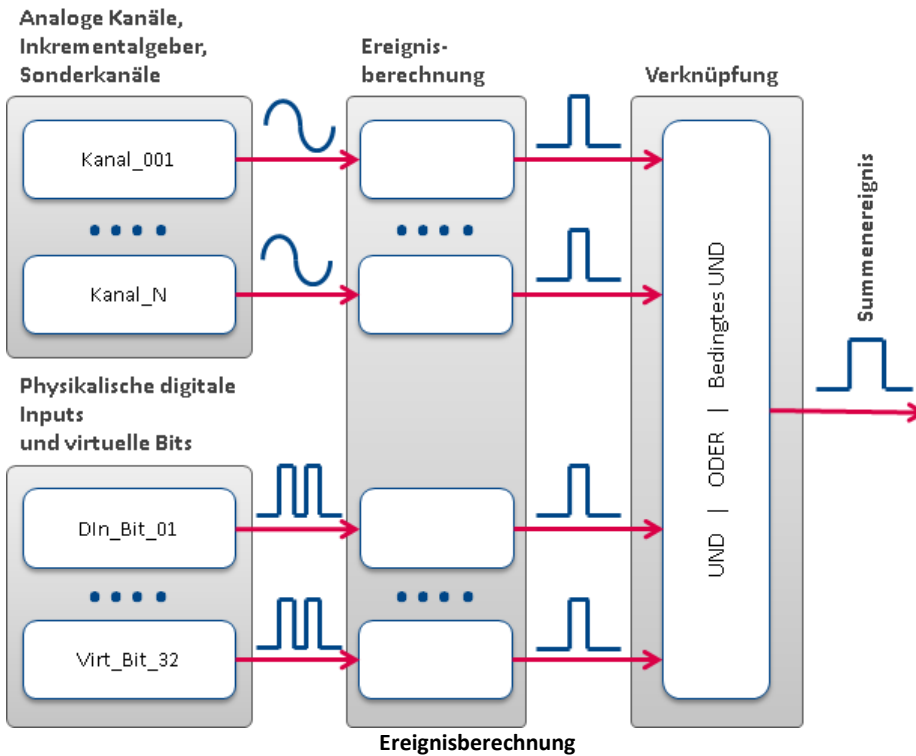
Die Registerkarte Trigger

8.5.2.1 Begriffsdefinitionen

Begriff	Definition
Ereignis ⁴¹⁴	Das Ereignis ist ein definierter Verlauf oder Zustand eines Messsignals. Ein Ereignis ist eine binäre Information die nur " <i>wahr</i> " oder " <i>falsch</i> " sein kann. Analoge und digitale Größen können Ereignisse erzeugen.
Aktion ⁴¹⁹	Eine Aktion kann der Start oder ein Stopp der Datenaufzeichnung sein oder das Setzen eines digitalen Ausgangs.
Trigger	Der Trigger ist die Verknüpfung von Ereignissen, die zu einer Aktion führen.
Haltezeit ⁴¹⁸	Die Haltezeit dient zur künstlichen Verlängerung von Ereignissen.
Pretrigger ⁴²⁴	Der Pretrigger dient zur Erfassung der Vorgeschichte eines Ereignisses.

8.5.2.2 Quellen und Ereignisse

Für jeden Eingangskanal (Analog, Inkrementalgeber, Feldbus) und jeden digitalen Eingang (Bit) kann ein Ereignis berechnet werden. Mehrere Ereignisse können zu einem Summenereignis zusammengefasst werden. Die Berechnung des Summenereignisses ist in folgender Übersicht dargestellt:



Berechnung von Ereignissen aus analogen Größen

Das analoge Signal geht nach der Vorverarbeitung (Kennlinienkorrektur, skaliert, gemittelt oder Effektivwertbildung) mit seinem physikalischen Wert in die Ereignisberechnung ein. Dort wird in Abhängigkeit des eingestellten Typs geprüft, ob ein Ereignis vorliegt.

Die Definition erfolgt auf der Setup-Seite "Trigger":

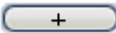
Das Bild zeigt die Konfigurationsoberfläche für Trigger. Die Registerkarte "Trigger" ist aktiv. Die Tabelle zeigt die Konfiguration für zwei Trigger:

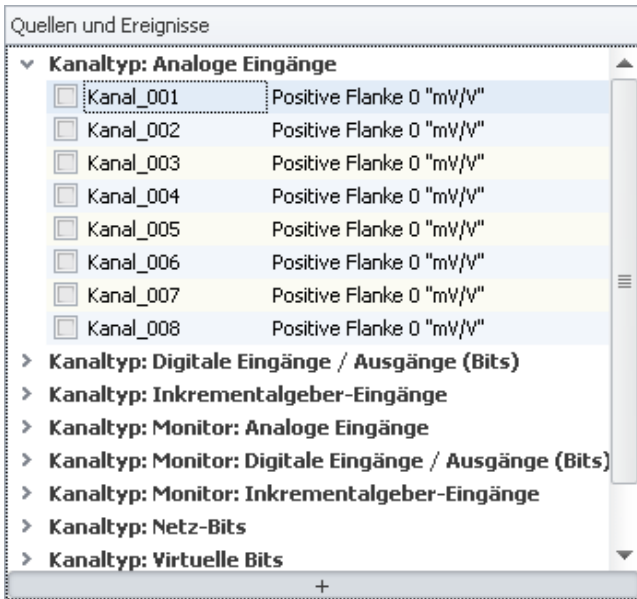
Triggername	Quellen und Ereignisse	Eigenschaften
Trigger_01	Temp_01 Innerhalb des Bereichs 25 °C 30 °C	Verknüpfung: passiv Ereigniszahl: 1
Trigger_02		Verknüpfung: passiv Ereigniszahl: 1

Die Detailansicht für Trigger_01 zeigt folgende Parameter:

- Ereignistyp: Bereich
- Ereignis: Innerhalb des...
- Ereignisschwelle: (leer)
- Ereignis-Obergrenze: 30 °C
- Ereignis-Untergrenze: 25 °C
- Ereignis-Haltezeit: 0 s

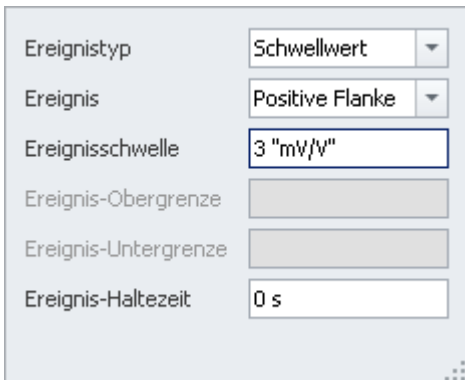
Beispiel: Das Ereignis tritt auf wenn das Signal innerhalb der Grenzen 25 und 30 °C liegt

Hier werden die Kanäle (Quellen) und Bedingungen (Ereignisse) für das Auslösen des entsprechenden Triggers festgelegt. Über den Button  gelangt man in einen Auswahldialog für die Quellen.



Kanal auswählen

Links stehen die zur Verfügung stehenden Kanäle und rechts die eingestellten Ereignisse. Um einen Kanal auszuwählen klicken Sie in das Kästchen vor dem Kanal-Namen. Um die Ereignisse zu konfigurieren, klicken Sie auf das Ereignis. Dadurch wird ein Menü für die Ereigniseinstellung aufgerufen.



Ereignis festlegen

Als "**Ereignistyp**"⁴¹⁶ kann zwischen "Schwellwert" und "Bereich" gewählt werden. Entsprechend kann daraufhin das Ereignis festgelegt werden.

8.5.2.3 Ereignistyp

Ereignistyp: Schwellwert

Der einfachste und häufigste Fall ist die Wahl des Ereignistyps "**Schwellwert**". Im Feld "[Haltezeit](#)⁴¹⁸" geben Sie an, wie lange das Ereignis gültig bleibt, nachdem die Bedingung nicht mehr erfüllt ist.

Sie können folgende Ereignisse und deren Schwelle auswählen:

Ereignis	Beschreibung
Positive Flanke	Wenn der überwachte Kanal die Schwelle von unten nach oben durchläuft, d.h. überschreitet, wird das Ereignis ausgelöst. Das ist theoretisch ganz kurz, aber praktisch einen Abtasttakt lang. Beachten Sie, dass trotz der Kürze des Ereignisses ein Trigger ausgelöst werden kann! Auch das Setzen eines digitalen Ausgangs ist damit möglich! Hier ist oft die Verwendung einer " Haltezeit ⁴¹⁸ " sinnvoll.
Negative Flanke	Wenn der überwachte Kanal die Schwelle von oben nach unten durchläuft, d.h. unterschreitet, wird das Ereignis ausgelöst. Wie bei " <i>Positiver Flanke</i> ", nur in umgekehrter Richtung.
Signal>Schwelle	Sobald der überwachte Kanal größer als die Schwelle ist, wird das Ereignis ausgelöst. Das kann ein kurzer oder sehr langer Augenblick sein, abhängig vom Verlauf des Messsignals.
Signal<Schwelle	Sobald der überwachte Kanal kleiner als die Schwelle ist, wird das Ereignis ausgelöst. Wie bei " <i>Signal > Schwelle</i> ", nur umgekehrt.

Ereignistyp: Bereich

Sie bestimmen einen Amplituden-Bereich in dem das Ereignis gültig sein soll. Der Bereich wird durch eine Unter- und Obergrenze festgelegt. Im Feld "[Haltezeit](#)⁴¹⁸" geben Sie an, wie lange das Ereignis gültig bleibt, nachdem die Bedingung nicht mehr erfüllt ist.

Sie können folgende Ereignisse und deren Grenzen auswählen:

Ereignis	Beschreibung
Eintreten in Bereich	Wenn der überwachte Kanal von oben oder unten in einen Bereich eintritt, wird das Ereignis ausgelöst. Das ist theoretisch ganz kurz, aber praktisch einen Abtasttakt lang. Beachten Sie, dass trotz der Kürze des Ereignisses ein Trigger ausgelöst werden kann! Auch das Setzen eines digitalen Ausgangs ist damit möglich! Hier ist oft die Verwendung einer " Haltezeit ⁴¹⁸ " sinnvoll.
Verlassen des Bereichs	Wenn der überwachte Kanal nach oben oder unten aus einem Bereich austritt, wird das Ereignis ausgelöst. Wie bei " <i>Eintreten in Bereich</i> ", nur umgekehrt.
Innerhalb des Bereichs	Solange sich der überwachte Kanal in einem Bereich befindet, wird das Ereignis ausgelöst. Das kann ein kurzer oder sehr langer Augenblick sein, abhängig vom Verlauf des Messsignals.
Außerhalb des Bereichs	Solange sich der überwachte Kanal außerhalb eines Bereichs befindet, wird das Ereignis ausgelöst. Wie bei " <i>Innerhalb des Bereichs</i> ", nur umgekehrt.

Ereignisse von digitalen Signalen und virtuellen Bits

Digitale Signale kommen entweder von den digitalen Eingängen des Gerätes oder den virtuellen Bits. Die 32 virtuellen Bits (wie ein 32Bit-Register zu verstehen), können auch wie digitale Eingänge gelesen werden. Für Bits gibt es kein Ereignistyp. Im Feld "[Haltezeit](#)" geben Sie an, wie lange das Ereignis gültig bleibt, nachdem die Bedingung nicht mehr erfüllt ist.

Sie können folgende Ereignisse auswählen:

Ereignis	Beschreibung
Signal=1	Wenn das überwachte Bit den Wert 1 hat, wird das Ereignis ausgelöst. Das kann ein kurzer oder sehr langer Augenblick sein, abhängig vom Verlauf des Messsignals.
Signal=0	Wenn das überwachte Bit den Wert 0 hat, wird das Ereignis ausgelöst. Wie "Signal=0", nur umgekehrt.
Wechsel 1 auf 0	Wenn das überwachte Bit von 1 auf 0 wechselt, wird das Ereignis ausgelöst. Das ist theoretisch ganz kurz, aber praktisch einen Abtasttakt lang. Beachten Sie, dass trotz der Kürze des Ereignisses ein Trigger ausgelöst werden kann! Auch das Setzen eines digitalen Ausgangs ist damit möglich! Hier ist oft die Verwendung einer " Haltezeit " sinnvoll.
Wechsel 0 auf 1	Wenn das überwachte Bit von 0 auf 1 wechselt, wird das Ereignis ausgelöst. Wie "Wechsel 1 auf 0", nur umgekehrt.

Hinweis

Aus technischen Gründen erfolgt die Berechnung des Triggers erst nach 2 Abtaststraten des langsamsten Kanals. Wird z.B. der langsamste Kanal mit 1Hz abgetastet, bedeutet das, dass erst nach 2 Sekunden eine Änderung der Bits berücksichtigt wird.

8.5.2.4 Haltezeit: Künstliche Verlängerung von Ereignissen

Bei Ereignissen, die nur ganz kurz vorliegen (Flanken, Durchgänge) ist es oftmals notwendig, die Dauer des Ereignisses künstlich zu verlängern, indem eine "Haltezeit" > 0 definiert wird.

The screenshot shows a configuration window for an event. The fields are: Ereignistyp (Bereich), Ereignis (Innerhalb des...), Ereignisschwelle (empty), Ereignis-Obergrenze (30 °C), Ereignis-Untergrenze (25 °C), and Ereignis-Haltezeit (250 ms). The 'Ereignis-Haltezeit' field is highlighted with a red border.

Einstellung der Haltezeit

Maximale Haltezeit	
bei Abtastrate	Dauer in Stunden
100 kHz	5
50 kHz	10
20 kHz	25
10 kHz	50
5 kHz	100
2 kHz	200
1 kHz und weniger	500

Jedes Ereignis wird um die Haltezeit verlängert. Damit kann auch ein sehr kurzes Ereignis für eine definierte Dauer gehalten werden.



Beispiel

Beispiel 1

Ein digitaler Ausgang wird so bei kurzer Überschreitung trotzdem für eine merkliche Dauer aktiviert. Eine angeschlossene Lampe blitzt nicht nur kurz auf, sondern leuchtet für eine bestimmte Zeit.

Beispiel 2

Ebenso ist vorstellbar, dass nicht sofort bei einer Flanke eine Messung startet sondern erst nach einer vorgegebene Wartezeit. Dies kann man dadurch realisieren, dass eine Flanke mit einer Haltezeit ein virtuelles Bit setzt und danach wieder zurücksetzt. Das Virtuelle Bit löst mit einem Wechsel von "1" auf "0" wiederum ein Ereignis aus, welches zum Starten genutzt wird.

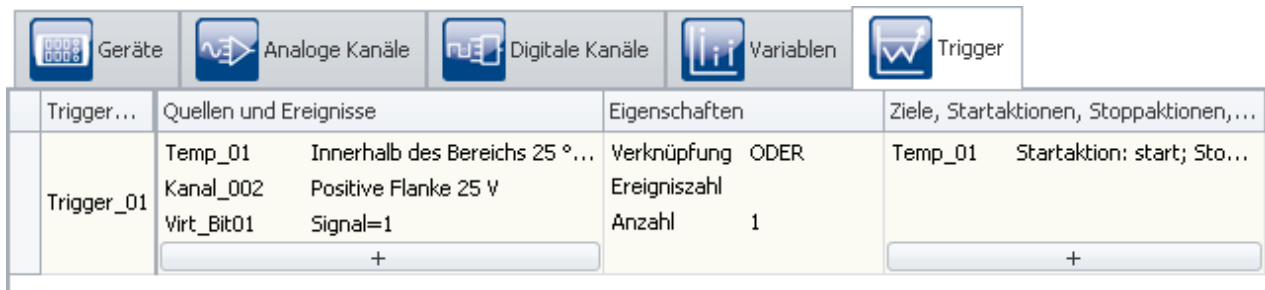
8.5.2.5 Verknüpfung von Ereignissen

Es ist möglich mehrere Ereignisse mit einem Trigger zu verknüpfen. Fünf Verknüpfungstypen stehen dafür zur Verfügung:

Verknüpfung	Beschreibung
UND	Wenn alle Ereignisse zeitgleich "wahr" sind, ist das Summenereignis "wahr" und die Aktionen werden ausgelöst. Daher ist es nicht sinnvoll, eine UND-Verknüpfung von zwei Flankenberechnungen durchzuführen. Es ist sehr unwahrscheinlich, dass diese im selben Moment wahr werden. Es sei denn die Flanken wurden mit geeigneten "Haltezeiten" ⁴¹⁸ definiert.
ODER	Sobald eines der Ereignisse "wahr" ist, ist das Summenereignis "wahr" und die Aktionen werden ausgelöst.
Bedingtes UND	Wenn eine bestimmte Anzahl an Ereignissen ("Anzahl" ⁴²²) zeitgleich "wahr" ist, ist das Summenereignis "wahr" und die Aktionen werden ausgelöst.
1-Trigger	Mit dem Starten der Messung, werden die Aktionen ausgelöst. Deshalb kann ihm kein Ereignis zugeordnet werden. <i>Trigger_48</i> ist standardmäßig ein 1-Trigger, er startet automatisch alle Kanäle, deren Messungen nicht anderen Triggern zugeordnet sind.
passiv	Ein passiver (ausgeschalteter) Trigger wird nicht mehr verwendet und löscht automatisch alle Aktionen, damit die Kanäle anderweitig eingetragen werden können.

Die **Einstellung der Verknüpfung von Ereignissen** erfolgt auf der Setup-Seite: "Trigger" in der Spalte "Eigenschaften".

Um die Verknüpfung zu ändern, öffnen Sie in der Spalte "Eigenschaften" die Auswahlliste und wählen Sie die gewünschte Verknüpfung aus.



Verknüpfung von Ereignissen

8.5.2.6 Aktionen und Ziele

Als Ziel können verschiedene Aktionen eingestellt werden, die auf verschiedenen Wege ausgelöst werden können.

Ein Trigger mit der Aktion: "**Starten der Datenaufzeichnung**" kann auf mehrere Wege ausgelöst werden:

- Das Summenergebnis ist "wahr"
- Über die Bedienung durch imc STUDIO
- Durch imc Online FAMOS

Ein Trigger mit der Aktion: "**Bit setzen**" und "**Stoppen der Datenaufzeichnung**" kann auf einem Weg ausgelöst werden:

- Das Summenergebnis ist "wahr" bzw. "unwahr"

Aktion: Starten der Datenaufzeichnung

Die Datenaufzeichnung **kann nur gestartet werden, wenn der Trigger "armiert"** ist und die maximale Anzahl an der Trigger-Wiederholungen noch nicht erreicht ist.

Ein Trigger wird beim starten der Messung armiert. Das heißt er ist bereit ausgelöst zu werden.

Während der Datenaufzeichnung ist der Trigger "ausgelöst".

Wird daraufhin die Datenaufzeichnung aller Ziel-Kanäle des Trigger beendet, z.B. über die Messdauer, wird der Trigger wieder armiert. Wenn die maximale Anzahl der Trigger-Wiederholungen noch nicht erreicht ist, kann der Trigger erneut ausgelöst werden.

Aktion: Bits setzen

Jeder Wechsel des Summenereignisses kann einen Bit auf "1" oder "0" setzen, dazu gehören u.a. digitale Ausgang und virtuelle Bits. Virtuelle Bits sind wie ein 32Bit-Register zu verstehen, die beliebig geschrieben und gelesen werden können. Sie haben keinen physikalischen Anschluss und dienen lediglich zum Austausch von Informationen sowie zum Halten von Zuständen.

Hinweis

Unabhängig von Anzahl und der Messung

- "Bits setzen" ist **nicht abhängig von der eingestellten "Anzahl"**. Es kann beliebig oft ausgelöst werden.
- "Bits setzen" ist **nicht abhängig von der Armierung eines Triggers**. Es wird unabhängig von der Messung ausgelöst (nach dem Vorbereiten).

Hinweis

Wert nachträglich ändern

Das Setzen eines Bits **wird einmalig ausgeführt**, bis der Trigger erneut ausgelöst wird. Während der Trigger aktiv ist, kann der Wert des Bits geändert werden, ohne dass der Trigger das Bit immer wieder setzt. Z.B. vom PC oder imc Online FAMOS. Das gilt für die virtuelle Bits und den digitalen ausgangs Bits.

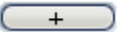
Aktionen und Ziele definieren

Die **Einstellung der Ziele und Aktionen** erfolgt auf der Setup-Seite: "Trigger" in der Spalte "Ziele, Startaktionen, Stoppaktionen, Pretrigger".

Hier werden die Ziele angegeben. Z.B. ein Kanal, der nach Auslösen des entsprechenden Triggers gemessen oder gestoppt werden soll.

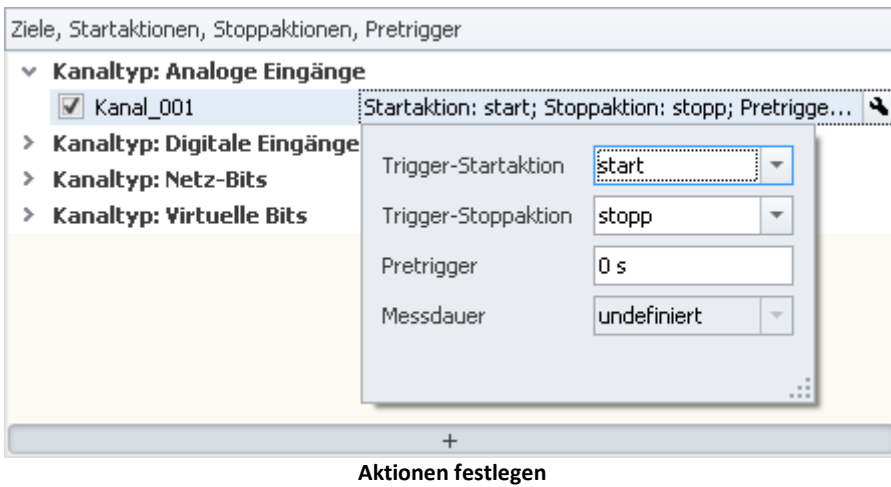
Trigger...	Quellen und Ereignisse	Eigenschaften	Ziele, Startaktionen, Stoppaktionen, ...
Trigger_01	Temp_01 Innerhalb des Bereichs 25 °...	Verknüpfung ODER Ereigniszahl Anzahl 1	Temp_01 Startaktion: start; Sto...
	Kanal_002 Positive Flanke 25 V		
	Virt_Bit01 Signal=1		
	+		+

Definition von Zielen und Aktionen

Über den Button  gelangt man in einen Auswahldialog für die Ziele.

Um ein Ziel auszuwählen, betätigen Sie das Auswahlfeld.

Um die Aktionen zu definieren, drücken Sie mit der linken Maustaste auf den rechten Bereich.



Hier können Sie die Aktionen definieren

Parameter	Beschreibung
Trigger-Startaktion	Aktion, die ausgeführt wird, wenn das Summenereignis "wahr" wird
Trigger-Endaktion	Aktion, die ausgeführt wird, wenn das Summenereignis "unwahr" wird
Pretrigger	Ein Pretrigger bestimmt die Dauer der Aufzeichnung vor dem Triggerzeitpunkt. Siehe " Pretrigger " ⁴²⁴

Mögliche Ziele für Datenaufnahmekanäle

Ziele	Beschreibung
Startaktion: start Stoppaktion: -	Wenn der Trigger "armiert" ist und das Summenereignis "wahr" ist, wird die Datenaufnahme gestartet.
Startaktion: stopp Stoppaktion: -	Wenn das Summenereignis "wahr" ist, wird die Datenaufnahme gestoppt.
Startaktion: start Stoppaktion: stopp	Wie "Startaktion: start". Zusätzlich wird die Datenaufnahme gestoppt, wenn das Summenereignis "unwahr" ist. Damit wird der Kanal aufgezeichnet, solange das Summenereignis "wahr" ist.

Ein Kanal kann von genau einem Trigger gestartet und/oder gestoppt werden. Beides kann von verschiedenen oder demselben Trigger geschehen.

Mögliche Ziele für digitale Bits

Ziele	Beschreibung
Startaktion: Beginn=1 Stoppaktion: -	Wenn das Summenereignis "wahr" ist, wird das Bit auf "1" gesetzt
Startaktion: - Stoppaktion: Ende=1	Wenn das Summenereignis "unwahr" ist, wird das Bit auf "0" gesetzt
Startaktion: Beginn=0 Stoppaktion: -	Wenn das Summenereignis "wahr" ist, wird das Bit auf "0" gesetzt

Ziele	Beschreibung
Startaktion: - Stoppaktion: Ende=0	Wenn das Summenereignis " <i>unwahr</i> " ist, wird das Bit auf "1" gesetzt
Startaktion: Beginn=1 Stoppaktion: Ende=0	Wie <i>Startaktion: Beginn=1</i> . Zusätzlich wird das Bit auf 0 gesetzt, wenn das Summenereignis <i>unwahr</i> ist. Damit wird das Bit auf 1 gesetzt, solange das Summenereignis <i>wahr</i> ist.
Startaktion: Beginn=0 Stoppaktion: Ende=1	Wie <i>Startaktion: Beginn=0</i> . Zusätzlich wird das Bit auf 1 gesetzt, wenn das Summenereignis <i>unwahr</i> ist. Damit wird das Bit auf 0 gesetzt, solange das Summenereignis <i>wahr</i> ist.

Ein Bit kann von genau einem Trigger gesetzt und/oder ausgeschaltet werden. Beides kann von verschiedenen oder demselben Trigger geschehen.

8.5.2.7 Mehrfach-Triggerungen (Multischussbetrieb)

Innerhalb einer Messung gibt es die Möglichkeit, dass einzelne Trigger mehrmals auslösen.

Die **Einstellung der "Anzahl"** erfolgt auf der Setup-Seite: "*Trigger*" in der Spalte "*Eigenschaften*".

The screenshot shows the 'Trigger' configuration window. It has tabs for 'Geräte', 'Analoge Kanäle', 'Digitale Kanäle', 'Variablen', and 'Trigger'. The 'Trigger' tab is active, showing a table with columns: 'Trigger...', 'Quellen und Ereignisse', 'Eigenschaften', and 'Ziele, Startaktionen, Stoppaktionen, ...'. The first row is for 'Trigger_01' with source 'Temp_01' and event 'Positive Flanke 25 °C'. Under 'Eigenschaften', 'Verknüpfung' is 'ODER', 'Ereigniszahl' is '10', and 'Anzahl' is '10'. Under 'Ziele, Startaktionen, Stoppaktionen, ...', 'Kanal_002' is selected with 'Startaktion: start; Sto...'. There are plus signs next to the 'Anzahl' and 'Ereigniszahl' fields.

Einstellung der Anzahl

Mit der Eigenschaft: "**Anzahl**" können Sie die Anzahl der Triggerungen vorgeben. Normalerweise steht diese Anzahl auf "*unbegrenzt*". Sie können eine beliebige Anzahl vorgeben.

Damit wird der Trigger nach dem Ende der zugehörigen Datenaufzeichnung solange neu armiert, bis die geforderte Anzahl von Triggerungen abgearbeitet ist.

Wenn Sie vorher nicht genau wissen, wie oft der Trigger auslösen soll, stellen Sie die Anzahl der Triggerungen auf "*unbegrenzt*".

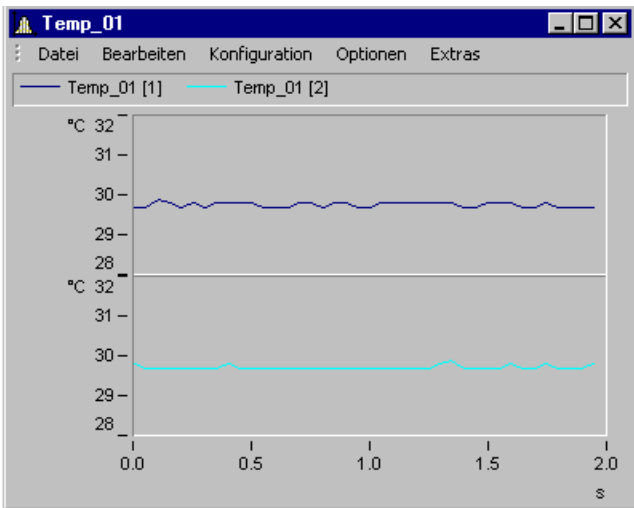
Hinweis

- Haben Sie eine unbegrenzte Anzahl von Triggerungen eingestellt, endet die Messung nie. Erst mit dem Betätigen der Stopp-Taste wird die Messung beendet.
- Als "**Anzahl**" sind **bis 32767 Triggerungen** möglich. Eine größere Zahl wird automatisch auf unbegrenzt gesetzt.
- "**Bits setzen**" ist **nicht abhängig von der eingestellten "Anzahl"**. Sie kann beliebig oft ausgelöst werden.
- Beachten Sie die Hinweise bei Verwendung eines [Pretriggers](#) ⁴²⁴.

Alle Messdaten zu einer Messung werden beim Speichern in ein gemeinsames Verzeichnis geschrieben, dies gilt auch für mehrfach getriggerte Kanäle. Diese Kanäle können in einer Daten mit mehreren "*Events*" gespeichert werden oder in einzelne Dateien (siehe Dokumentation zur Gerätekonfiguration > "[Speicherung](#)" ³¹⁰).

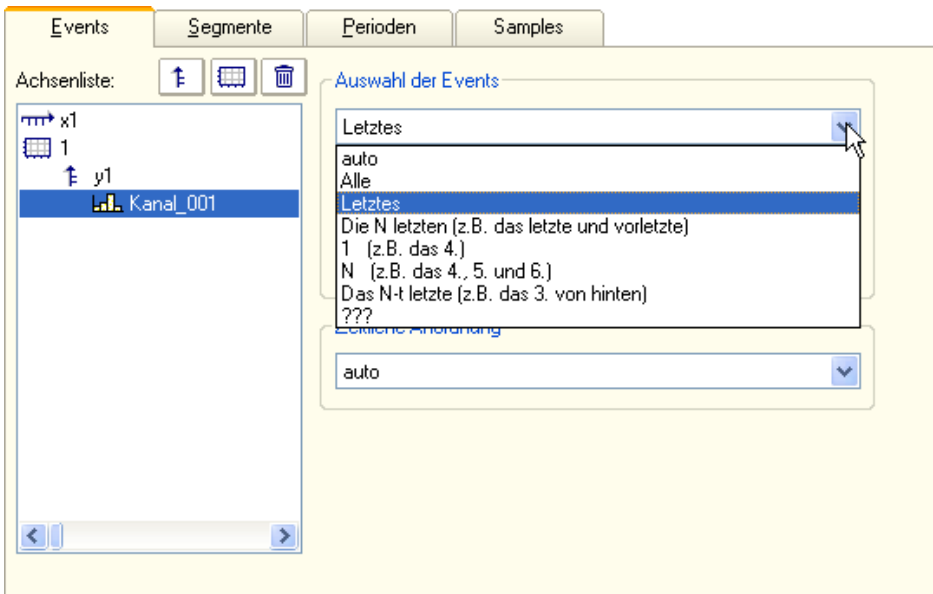
Mehrfach-Triggerung ermöglicht unter anderem die Daten verschiedener Trigger grafisch leicht zu vergleichen.

In den Kurvenfenstern können Sie die einzelnen Events vergleichen:



Kurvenfenster mit mehreren Events eines Kanals

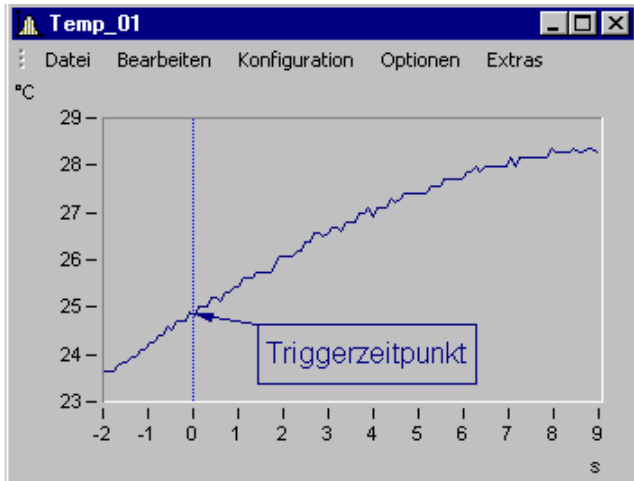
Dazu muss das Kurvenfenster passend konfiguriert werden. Wählen Sie im Menü "Konfiguration" > "Events, Segmente, Perioden...". Auf der Karte "Events" können Sie die auswählen, wie viele Events sei angezeigt bekommen wollen.



8.5.2.8 Pretrigger

Für jeden getriggerten Kanal können Sie eine Vorgeschichte definieren. Ein Pretrigger bestimmt die Dauer der Aufzeichnung vor dem Triggerzeitpunkt. Der Triggerzeitpunkt hat die relative Zeit 0. Pretriggerwerte haben Zeiten < 0 .

Die Einstellung des Pretriggers erfolgt auf der Setup-Seite: "Trigger" in der Spalte "Ziele, Startaktionen, Stoppaktionen, Pretrigger".



Hinweis

- Der Pretrigger wird definiert für Kanäle die einem definierten Trigger zugeordnet sind. Kanäle ohne eine solche Triggerzuordnung, die also direkt über den Messungsstart gestartet werden, sind dem symbolischen Sondertrigger "Trigger_48" zugeordnet. **Löscht man für einen Kanal eine Triggerzuordnung, weist ihm also "Trigger_48" zu, so wird der Pretrigger automatisch entfernt.**
- Um die Vorgeschichte eines Signals mit der eingestellten Pretriggerzeit vollständig zu sehen, muss die 1. Messung nach dem Vorbereiten mindestens um die Pretriggerzeit vor dem Triggerereignis gestartet worden sein. Bei der 2. Messung wird der Pretrigger bereits nach dem Stoppen der 1. Messung gefüllt.
Dies gilt besonders bei Mehrfachtriggern zu beachten, da erst nach dem Ende des vorangegangenen Triggereignisses der Pretrigger wieder gefüllt wird. Bei der eingestellten Messdauer wird die Pretriggerzeit fest mit eingerechnet. **Ist Pretrigger nicht vollständig gefüllt, ist die Messdauer kürzer.**



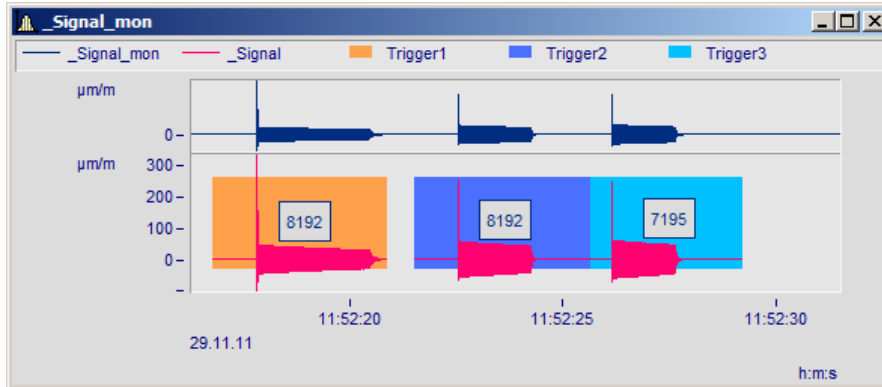
Beispiel

Eingestellte Messdauer 10 s, Pretriggerzeit: 2 s

Messzeit nach Trigger = $(10-2)s = 8 s$

Wenn der Trigger nach 1s auslöst: Dauer der erfassten Daten = $1s + 8s = 9s$

- *Beispiel FFT mit 8192 Samples davon 1024 Samples für den Pretrigger:*
Bei 500 Hz Abtastrate -> Messdauer= 4,1 s Pretriggerzeit: 512 ms

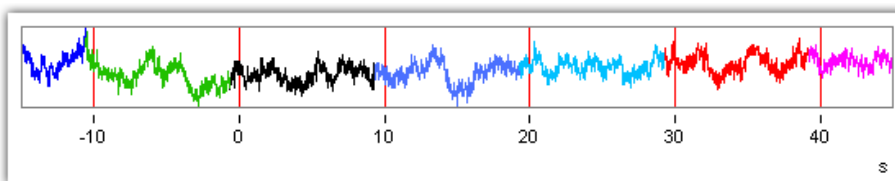


Für das dritte Ereignis reichte die Zeit nicht den Pretrigger vollständig aufzufüllen und es wurden nur 7195 Samples erfasst. Da die FFT zur Berechnung 8192 benötigt, kann das Spektrum für dieses Ereignis nicht berechnet werden.

Pretrigger im Zusammenspiel mit Intervallen

Liegen die Messdaten des Pretrigger Zeitlich über Intervall-Grenzen, kann folgend mit den Messdaten umgegangen werden:

- Die Daten des Pretriggers können zusammen mit dem ersten Intervall gespeichert werden (Intervall der Triggerauslösung) (*Standard-Einstellung*)
- Die Daten des Pretriggers können korrekt geschnitten werden. So können nachträglich Intervall-Ordner entstehen.



Beispiel

Jede Farbe kennzeichnet ein Intervall-Ordner. Bei "0" wurde der Trigger ausgelöst. Die beiden Farben vor "0" sind die Pretrigger-Daten. Sie können entweder zusammen mit dem Intervall des Trigger-Start (schwarz) abgespeichert werden, oder wie hier auch in eigenen Intervall-Ordnern.

Die Einstellung ist global in den Optionen vorzunehmen: "[Optionen](#)"¹¹⁴ > Bereich: "*Variablen*" > "*Datenpool*" > "[Pretriggerdaten auf Intervalle verteilen](#)"¹²³.



Hinweis

Hinweis zum Pretrigger vor dem Messungs-Start

Diese Funktion gilt nicht für Messdaten, die vor dem Messungs-Start im Pretrigger aufgenommen werden. Der Pretrigger füllt sich z.B. schon für die zweite Messung, bevor die Messung gestartet wurde. Diese Messdaten landen immer alle in dem ersten Intervall-Ordner.



Verweis

Siehe auch

[Intervall-Speicherung](#) 747

8.5.3 Ablauf einer Messung

Bei imc STUDIO beginnt eine Messung mit dem Drücken des Start-Knopfes (bzw. mit dem Einschalten des Gerätes, wenn dieses im Selbststartmodus läuft). Danach sind alle Trigger armiert. Ungetriggerte Kanälen, welche dem 1-Trigger: "Trigger 48" zugeordnet sind, beginnen unmittelbar mit der Datenaufzeichnung. imc STUDIO beendet die Messung von allein, wenn alle geforderten Teilmessungen durchgeführt sind. Die Messung ist zu Ende, wenn kein Trigger mehr ausstehende Wiederholungen hat und alle Teilmessungen beendet sind.

Durch Drücken des Stopp-Knopfes können Sie eine Messung vorzeitig beenden.

Alle aufgezeichneten Messdaten, die auf der Festplatte gespeichert werden, sind in einem gemeinsamen Verzeichnis abgelegt. Damit finden Sie alle Daten wieder, die zu einer Messung gehören. Mit einer neuen Messung, wird auch ein neues Verzeichnis angelegt.



Hinweis

- Startverzögerung: Zum Starten benötigt das Messsystem mindestens zwei Samples. D.h. der langsamste Kanal im System bestimmt die Startverzögerung. Beispiel: Ein Temperaturkanal mit 10 s Abtastrate führt zu einer Verzögerung von 20 Sekunden.
- Wird zusätzlich die "Arithmetische Mittelung" des Verstärkerkanals verwendet, erhöht sich die Startverzögerung um die "Mittelungspunkte" als Faktor, siehe "[FAQ: Startverzögerung](#)" 2003.

8.5.4 Informationen und Tipps

8.5.4.1 Trigger-Maschine und imc Online FAMOS

Virtuelle Kanäle aus imc Online FAMOS

Mit imc Online FAMOS erzeugte virtuelle Kanäle können nicht direkt in der Triggermaschine als Ereignis genutzt werden. Stattdessen kann ein virtueller Kanal mit imc Online FAMOS Funktionen auf Ereignisse verglichen werden. Das Ergebnis schaltet eines der virtuellen Bits und diese können wiederum in der Triggermaschine ausgewertet werden.

```
Operationen
RMS_01= rms(Kanal_01, 1000, 1000):Effektivwert der Spannung Kanal_01
Virt_Bit01= Greater( RMS_01, 230):Virtuelles Bit= 1, wenn RMS_01 > 230V
```

imc Online FAMOS: Überschreitung des Effektivwert von 230V setzt das virtuelle Bit 01

Trigger...	Quellen und Ereignisse	Eigenschaften	Ziele, Startaktionen, Stoppaktionen, Pretrigger
Trigger_01	Virt_Bit01 Wechsel 0 auf 1	Verknüpfung ODER Ereigniszahl Anzahl unbegrenzt	Kanal_02 Startaktion: start; Stoppakti...
	+		+

Triggerung von Kanal_02 bei Überschreitung des Effektivwertes indirekt über Virt_Bit01

Hinweis

Es ist möglich ein virtuelles Bit sowohl in der Triggermaschine als auch in imc Online FAMOS zu setzen. Um diesen Konflikt zu vermeiden, sollten in imc Online FAMOS gesetzte Bits niemals auf der Zielseite der Triggermaschine erscheinen.

Online-Trigger

imc Online FAMOS mit [Steuerkonstrukten](#)^[874] ermöglicht gezielte Aktionen bei bestimmten Zuständen des Triggers: [OnTriggerStart](#), [OnTriggerMeasure](#), [OnTriggerEnd](#).

Hinweis

Dies gilt nur für Trigger mit einer Startaktion: start.

Folgend werden die Steuerkonstrukte eines Trigger behandelt:

- Wenn der Trigger ausgelöst wird, wird der Inhalt des Steuerkonstrukts [OnTriggerStart](#) einmalig ausgeführt.
- Solange der Trigger ausgelöst ist, wird der Inhalt des Steuerkonstrukts [OnTriggerMeasure](#) dauernd ausgeführt.
- Wenn der Trigger beendet wird, wird der Inhalt des Steuerkonstrukts [OnTriggerEnd](#) einmalig ausgeführt.

Falls an einem Trigger Kanäle mit verschiedener Messdauer zugeordnet werden, endet der Trigger nach der längsten Messdauer.

- Grundsätzlich ist zu empfehlen, bei allen physikalischen Kanälen eines Triggers die gleiche Messdauer einzustellen.

8.5.4.2 Anzeige vor dem Triggerereignis

Getriggerte Kanäle werden im Kurvenfenster erst nach dem Auslösen des Triggers angezeigt. Die Daten durchlaufen bereits nach dem Start der Messung das Gerät, jedoch sind sie nicht zu sehen. Sollte der Sensor nicht richtig angeschlossen sein bzw. zwischenzeitlich mechanisch beschädigt worden sein, ist die Ursache für den ausbleibenden Trigger nicht zu sehen.

Aus diesem Grund gibt es für alle analogen Kanäle Monitorkanäle. Diese Kanäle werden von den aktiven Kanälen nachabgetastet. Sie können daher nicht schneller abgetastet werden als ihre Originalkanäle. Es ist allerdings möglich für Monitorkanäle andere oder keine Triggerbedingungen zu definieren. Damit können Sie auch dargestellt werden, wenn die Originalkanäle noch nicht getriggert wurden.

Feldbuskanäle

Für viele Feldbuskanäle gibt es keine Monitorkanäle. Man kann jedoch mit einem Trick welche erzeugen. Im Assistenten wird innerhalb der Botschaft für einen Kanal ein weiterer Kanal mit einem anderen Namen erzeugt, der exakt gleich eingestellt ist. Dieser Kanal kann dann ungetriggert erfasst werden.

8.5.4.3 Trigger-Variablen im Daten-Browser

Im Daten-Browser finden Sie nicht nur die Ergebnis-Kanäle eines Triggers. Dort sind auch für jeden konfigurierten **Trigger Variablen** vorhanden. Diese liefern z.B. **Informationen** über den **Zustand des Triggers**. Die Trigger Variablen besitzen verschiedene Informationen, die separat angezeigt werden und einfach per Drag&Drop auf das Panel gezogen werden können.

Trigger	Beschreibung	
Trigger Name z.B. Trigger_48	Eventnummer	Bei Mehrfachtriggerung: Anzahl der Bisherigen Trigger-Auslösungen
	Zustand	Aktueller Zustand des Trigger: armiert, ausgelöst, gestoppt
	Trigger Zeit	Zeit der letzten Änderung des Zustandes



Hinweis

Startaktion muss ein Kanal enthalten

Die Variablen **liefern nur Werte**, wenn für die **Startaktion** des Trigger ein Kanal eingestellt ist.

8.5.5 Beispiele

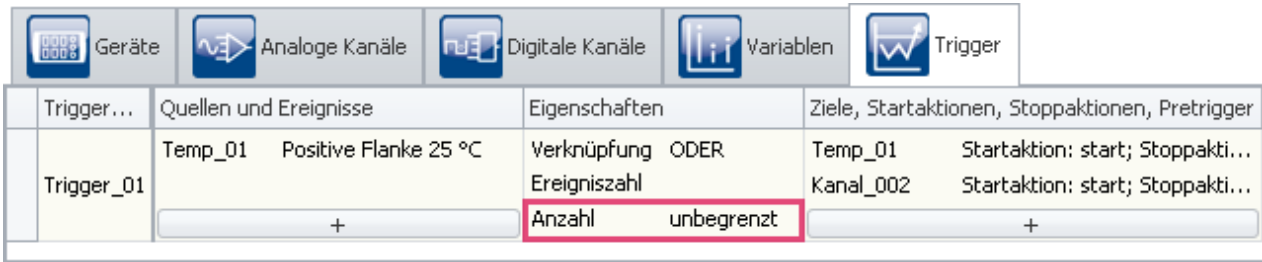
8.5.5.1 Hintergrundmessung

Zwei Messaufgaben sollen parallel im selben Gerät ausgeführt werden. Sie möchten z.B. jeden Einschalt- oder Bremsvorgang hochaufgelöst aufzeichnen. Dazwischen gibt es längere Pausen. Andererseits gibt es einige Signale, die ständig und lückenlos aufgezeichnet werden sollen, z.B. Temperaturen und die Drehzahl eines Antriebs.

Dies wird bezeichnet als eine getriggerte Vordergrundmessung mit höherer Abtastrate und eine ungetriggerte Hintergrundmessung mit niedriger Abtastrate.

Stellen Sie die Trigger-Einstellungen des Kanals der Vordergrundmessung auf der Setup-Seite: "Trigger" entsprechend ein.

Setzen Sie zudem die "Anzahl" auf "unbegrenzt".



Triggereinstellung für die Vordergrundmessung

Stellen Sie die Messdauer der Kanäle der Hintergrundmessung auf der Setup-Seite: "Analoge/Digitale Kanäle" auf "undefiniert". Sie müssen hier die Messung mit dem Stopp-Knopf beenden.

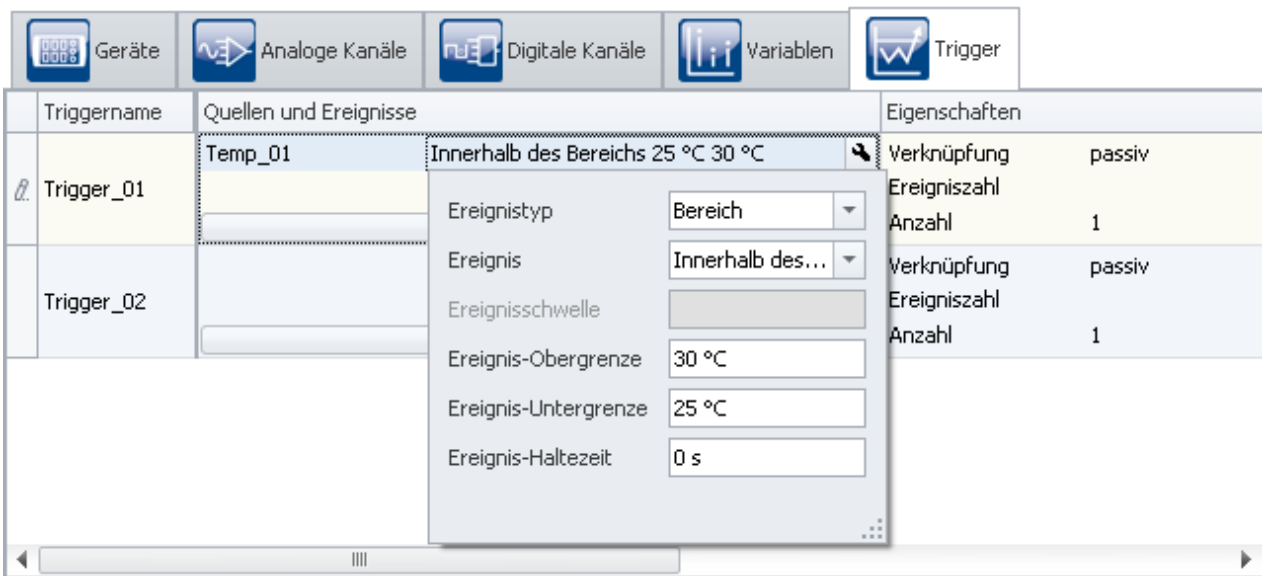
Mit diesen Einstellungen kann der Trigger während einer Messung unendlich oft hintereinander auslösen. Nach jeder beendeten Aufzeichnung wird der Trigger automatisch erneut armiert.

Die Messung selbst dauert so lange an, bis die Hintergrundmessung mit der Stopp-Taste beendet wird.

8.5.5.2 Digitale Ausgänge ereignisgesteuert setzen

Ein digitaler Ausgang soll gesetzt werden, solange ein Signal innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbandes liegt.

Stellen Sie das Triggerereignis des Kanals auf der Setup-Seite: "Trigger" entsprechend ein:



Einstellungen für das Ereignis

Das Ereignis soll immer dann vorliegen, wenn sich das Signal innerhalb des definierten Bereichs von 25 °C bis 30 °C befindet.

Nun wird der Trigger eingestellt.

Geräte	Analoge Kanäle	Digitale Kanäle	Variablen	Trigger	
Trigger...	Quellen und Ereignisse		Eigenschaften		Ziele, Startaktionen, Stoppaktionen, Pretrigger
Trigger_01	Temp_01	Innerhalb des Bereich...	Verknüpfung ODER	Ereigniszahl	DOut002_Bi... Startaktion: Beginn=1; Stop...
	+		Anzahl	1	+

Triggereinstellungen zum Setzen eines Bits

Wählen Sie als "**Quelle**" den Kanal, von dem das Ereignis abgeleitet ist (hier: "Temp_01").

Wählen Sie als "**Ziel**" den gewünschten digitalen Ausgang, den Sie setzen möchten (hier: "DOut002_Bit01"). Stellen Sie als "**Startaktion**": "Beginn=1" und als "**Stoppaktion**": "Ende=0" ein.

Wenn Während der Laufenden Messung der Kanal: "Temp_01" sich innerhalb der eingestellten Grenze befindet, dann liefert das Digitale Ausgang-Bit "high".

8.6 TEDS - Sensoren

Auf der Setup-Seite **TEDS** können Sie Sensor-Informationen aus TEDS zur Konfiguration von Kanälen verwenden und TEDS mit Informationen beschreiben.

Hinweis

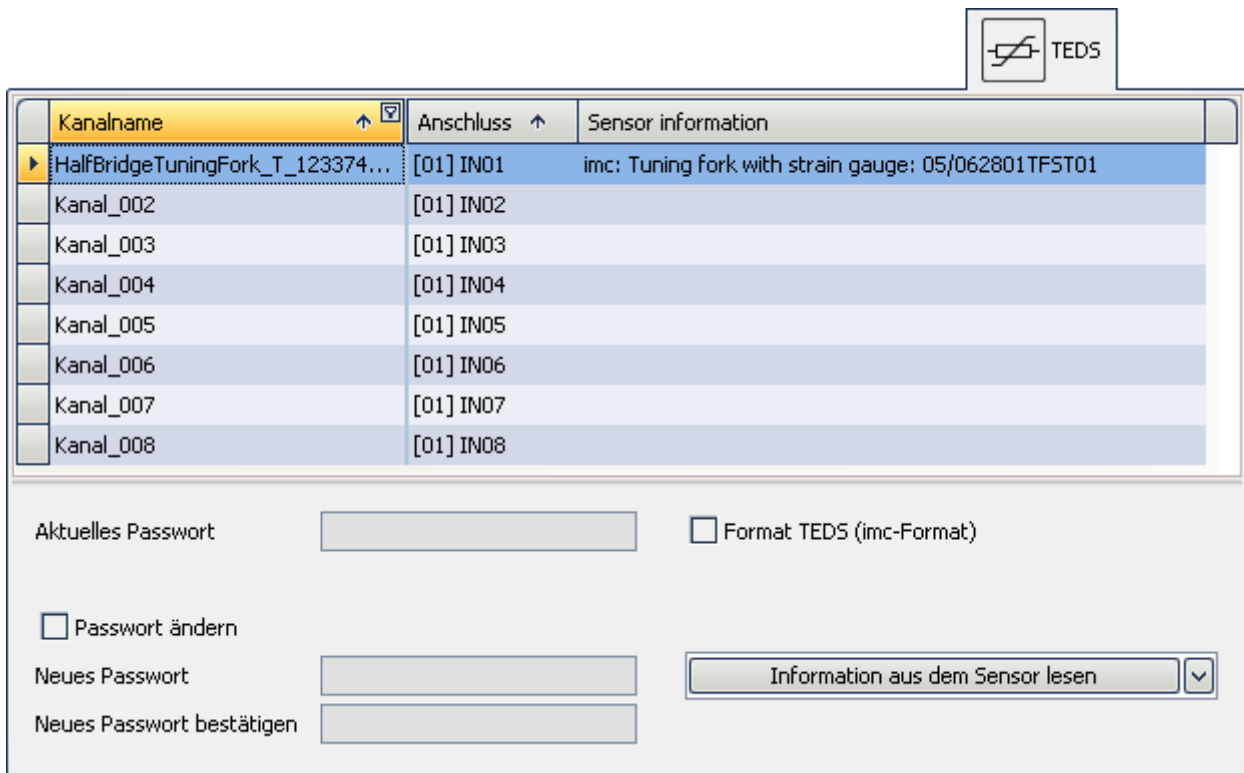
Seite ist nicht vorhanden

Diese Seite wird standardmäßig nicht angezeigt. Um diese Seite anzuzeigen, folgen Sie bitte der Anleitung im Kapitel: "[Weitere Seiten](#)"^[435].

Hinweis für die Ansichten: Compact und Standard

Einige Funktionen (z.B. Lesen und Verwerfen) stehen auch auf der Setup-Seite "*Analoge Kanäle*" zur Verfügung. In dem Dialog: "*Kanaldefinition*".

Für die folgenden Beschreibungen wird immer von der Seite "*TEDS*" ausgegangen.



Kanalname	Anschluss	Sensor information
HalfBridgeTuningFork_T_123374...	[01] IN01	imc: Tuning fork with strain gauge: 05/062801TFST01
Kanal_002	[01] IN02	
Kanal_003	[01] IN03	
Kanal_004	[01] IN04	
Kanal_005	[01] IN05	
Kanal_006	[01] IN06	
Kanal_007	[01] IN07	
Kanal_008	[01] IN08	

Aktuelles Passwort: Format TEDS (inc-Format)

Passwort ändern

Neues Passwort:

Neues Passwort bestätigen:

Die Seite ist in zwei Bereiche unterteilt: die *Kanal-Tabelle* und ein einzelner *Dialog*. (Informationen zur Bedienung und Konfiguration siehe: [Tabellendarstellung](#)^[222] und [Dialoge](#)^[229])

Was sind TEDS

Die Gerätesoftware unterstützt das Auslesen von Sensor-Informationen aus einem Sensor-TEDS und die Anwendung dieser Informationen zur Konfiguration von Kanälen.

Die Sensor-TEDS sind serielle ROMs. Diese sind über eine digitale Signalleitung (*1-wire-PROM*) mit einem Verstärkerkanal verbunden. Jedes Sensor-TEDS hat eine *ROM-ID* zur eindeutigen Identifikation (*Sensor-ID, silicon serial number*). Ein Sensor-TEDS kann auch weitere Informationen zu einem Sensor enthalten. Elektrisch löschbare und wiederbeschreibbare Sensor-TEDS werden als *Sensor-EEPROM* bezeichnet.

 Hinweis

Einige Verstärker unterstützen *TC-TEDS* (Informationen dazu finden Sie in den Geräte-Handbüchern).

- Hierzu muss das eigentliche Verstärker-Modul um einen TC-TEDS-Adapter erweitert werden, welcher dann statt der üblichen DSUB-Buchsen SMMI-fähige Thermoelement Typ-K Eingänge zur Verfügung stellt.
- Unter Verwendung von entsprechenden SMMI-fähigen Thermoelement Steckern (TC-TEDS) können so Sensorinformationen von Thermoelementen genutzt werden.

imc SENSORS und das Werkzeugfenster Sensoren

Zur Konfiguration der Sensorinformation gibt zwei Möglichkeiten

- über das Produkt [imc SENSORS](#)²²¹
- über das imc STUDIO Werkzeugfenster Sensoren (eingeschränkt)

Weitere Informationen dazu, siehe: Werkzeugfenster [Sensoren](#)²¹⁴.

 Verweis

Die ausführliche Beschreibung der Datenbank selbst entnehmen Sie dem Handbuch zu **imc SENSORS**.

Im folgenden wird das Einlesen bereits beschriebener Sensoren in imc STUDIO beschrieben.

8.6.1 Sensor-Informationen auslesen und verwerfen

Informationen aus dem Sensor lesen

Voraussetzungen:

- imc STUDIO muss mit dem Gerät verbunden sein
- Der Verstärker und imc STUDIO müssen den angeschlossenen TEDS unterstützen

Öffnen Sie die Setup-Seite: "*TEDS*".

Informationen aus dem Sensor lesen

- Selektieren Sie den gewünschten Kanal, an dem der TEDS angeschlossen ist (Multiselektion ist möglich, wenn an jedem Kanal ein TEDS angeschlossen ist)
- Wählen Sie in der Auswahlliste: "*Information aus dem Sensor lesen*"
- Betätigen Sie den Button

Die Sensor-Informationen werden ausgelesen und zur Konfiguration des Kanals verwendet. Alle durch das Einlesen und Verarbeiten der Sensor-Information durchgeführten Änderungen werden in dem Werkzeugfenster "[Sensoren](#)²¹⁴" angezeigt.



Hinweis

Abtastrate

Ist im TEDS eine **Abtastrate** definiert, wird diese in den Kanaleinstellungen **nicht übernommen**. Da mehr als zwei verschiedene Abtastraten pro Gerät nicht möglich sind, würde das in den meisten Fällen zu einem Abbruch des Einlesevorganges führen.

Speicherung der eingelesenen Sensorinformationen

Die eingelesenen und mit einem Kanal verknüpften Sensor-Informationen werden **im Experiment gespeichert**. Wird das Experiment weitergegeben (z.B. auf einen neuen PC kopiert), so gehen diese Sensor-Informationen nicht verloren!

Sensorinformationen des Kanals verwerfen

- Öffnen Sie die Setup-Seite: "*TEDS*".
- Selektieren Sie den gewünschten Kanal (Multiselektion ist möglich)
- Wählen Sie in der Auswahlliste: "*Sensorinformation des Kanals verwerfen*"
- Betätigen Sie den Button

Die Sensor-Informationen werden gelöscht.



Hinweis

Die Konfiguration bleibt bestehen

Die Kanalkonfiguration wird nicht auf den Stand vor dem Auslesen zurückgesetzt. Die aktuelle Konfiguration bleibt bestehen, solange durch den Sensor keine Parameter gesetzt wurden, die ohne Sensorinformation nicht möglich sind. In diesem Fall wird der Standardwert wiederhergestellt.

8.6.2 Verknüpfung der Sensoren und Kanäle

In dem Werkzeugfenster "[Sensoren](#)^[214]" unter "Verbundene Sensoren" werden in einer Liste die Sensor-Informationen des ausgewählten Sensors in einer ausführlichen Form dargestellt. Die Sensor-Informationen können hier jedoch nicht bearbeitet werden!

Außerdem können vorhandene Sensor-Informationen zur Konfiguration aller Kanäle genutzt werden.



Hinweis

Zur Bearbeitung der Sensor-Informationen ist die Installation des Produkts imc SENSORS notwendig. Die Sensor-Datenbank imc SENSORS ist eine Datenbank zur Verwaltung von Sensorinformationen. Es können Sensoren angelegt, bearbeitet und verwaltet werden, siehe "[Sensor-Datenbank](#)^[221]".

8.6.3 Liste der unterstützten Sensoren (TEDS/imc SENSORS)

Implementierte Sensorinformationen (TEDS oder imc SENSORS)

Accelerometer	Beschleunigungssensor nach ICP Prinzip: stromgespeist; mit AC-Kopplung wird die Spannung gemessen
Bridge	Allgemeine Brücke, Brückensensor, z.B. für Kraft, keine DMS
LVDT	LVDT Sensoren, Differentialspulen. Speisung mit AC Spannung.
Microphone	Mikrofon mit eingebautem Verstärker
PT100	PT100 und Verwandte, z.B. auch PT1000
StrainGauge	DMS-Brücke
Thermocouple	Thermoelement
Voltage	allgemeiner Spannungssensor
Amplifier	Konditionierer, Verstärker mit Spannungsausgang
Potentiometric	Potentiometrischer Sensor, wird z.B. in Halbbrückenschaltung betrieben

NICHT unterstützte Sensorinformationen (TEDS oder imc SENSORS)

Encoder	Inkrementale Geber
DigitalIn	Digitaler Eingang des Messgerätes, z.B. zur Abfrage eines Schalters
ActorDigital	Digitaler Ausgang des Messgerätes, z.B. Relais zum Schalten / Steuern: hardwareseitig nicht zu realisieren
Current	Sensoren mit Stromausgang, z.B. 0..20mA oder 4..20mA
Resistance	Widerstand, der i.a. vom Messgerät stromgespeist wird und dessen Spannung gemessen wird, um auf den Widerstand zu schließen, der oft mit einer anderen physikalischen Größe gekoppelt ist.
Thermistor	Thermistor, Widerstandsthermometer mit nichtlinearer Kennlinie
PiezoElectric:	Piezoelektrisch (Beschleunigung/Kraft/Schall), erfordert einen Ladungsverstärker
ActorVoltage	Analoger Ausgang Spannung
ActorCurrent:	Analoger Ausgang Strom
ActorPulse	Puls-Ausgang, z.B. PWM

8.6.4 Information in den Sensor schreiben

Die mit einem Kanal verknüpften Sensor-Informationen können in den am Kanal angeschlossene Sensor-TEDS geschrieben werden.

Hinweis

Das Beschreiben eines Sensors ist ausschließlich *auf* der Seite *TEDS* möglich! Dies unterstreicht, dass lediglich Sensorinformationen geschrieben werden können, also solche, die auch in der Datenbank imc SENSORS aufgeführt sind. Es werden jedoch keine veränderten Kanal-Eigenschaften aus imc STUDIO geschrieben. Dies gilt auch für Sensorinformationen, die in imc STUDIO verändert werden können. Geschrieben wird immer, was in dem Werkzeugfenster *Sensoren* angezeigt wird, nicht was anschließend mit imc STUDIO verändert wurde!

Beispiel: Der Messbereich wurde mit der Sensordatenbank oder Sensor-TEDS auf $\pm 5V$ eingestellt. Anschließend wurde der Messbereich auf $\pm 2V$ geändert. Diese Einstellung wird nicht in dem Werkzeugfenster Sensoren übernommen. Der Sensor-TEDS wird weiterhin mit den zuvor gelesenen $\pm 5V$ beschrieben.

- Selektieren Sie den gewünschten Kanal, dessen Kanal-Einstellungen in den TEDS geschrieben werden soll (Multiselektion ist möglich, wenn an jedem Kanal ein TEDS angeschlossen ist)
- Wählen Sie in der Auswahlliste: *Informationen in den Sensor schreiben*
- Betätigen Sie den Button

Ist der *Sensor-TEDS* durch ein Passwort geschützt, so muss dieses angegeben werden.

Hier kann auch das Passwort geändert werden.

Hinweis

Kennwortschutz

- Die Sensor-Eproms in 1-Wire Technologie beinhalten keinen hardwaremäßigen Kennwortschutz bzw. Schreibschutz.
- Mit Hilfe des imc-eigene Formats (*Format TEDS (imc-Format)*) halten sich alle imc Applikationen daran, einen softwaremäßigen Kennwortschutz zu realisieren: Nur wenn beim Schreiben eines TEDS das richtige Kennwort angegeben wird, wird der Schreibvorgang ausgeführt. Das Kennwort ist eine 32 bit ganze Zahl.

8.7 Weitere Seiten

Standardmäßig wird nur eine Auswahl der vorhandenen Setup-Seiten angezeigt. Sie haben die Möglichkeit weitere vorkonfigurierte Seiten an zu zeigen oder können Seiten selber erstellen*.

Unter anderem stehen ihnen folgende Seiten zur Verfügung:

- [TEDS](#) ⁴³¹
- [HiL + Applikations-Modul](#) ⁴³⁶
- ...

* Die Verfügbarkeit dieser Funktion ist abhängig von Ihrer Produktlizenz. Siehe Technisches Datenblatt

Seite anzeigen

Um eine Seite zur Oberfläche hinzuzufügen,

- öffnen Sie das Kontextmenü auf einem Seiten-Tab oder auf dem freien Bereich rechts davon.
- Betätigen Sie in der Liste unter *KomplettlAYOUT einfügen* den entsprechenden Seiten-Eintrag.

Daraufhin wird die Seite rechts neben der selektierten Stellen eingefügt.



Hinweis

Ansichten speichern

Änderungen an der Ansicht, wie z.B: "Setup-Seite einfügen", müssen in einer Ansicht gespeichert werden, damit Sie beim nächsten Start der Software weiterhin sichtbar sind.

Siehe im Handbuch "*imc STUDIO (allgemein)*" > "[Ansichten](#)"¹⁴²".

8.7.1 HiL + Applikations-Modul



Hinweis

Seite ist nicht vorhanden

Diese Seite wird standardmäßig nicht angezeigt. Um diese Seite anzuzeigen, folgen Sie bitte der Anleitung im Kapitel: "[Weitere Seiten](#)"⁴³⁵".

imc HiL

imc HiL ist eine Komponente für die imc CRONOS-Gerätefamilie. Es umfasst die Simulation, Messdatenerfassung, Steuerung und Regelung in einem einzigen kompakten System. Die Hardware Basis für diese Komponente ist ein in das Messgerät eingebetteter Prozessor der ausschließlich für die Ausführung der MATLAB Simulink® Modelle reserviert ist (Simulink Real-Time Anwendungen).

Auf Softwareseite wird die MATLAB Simulink® Bibliothek um imc-Verbindungsblöcke erweitert, die eine Schnittstelle zu den imc Geräten darstellen. Durch diese Erweiterung können in gewohnter Weise Simulink Anwendungen erstellt und auf imc Geräte übertragen werden. Als Schnittstelle dient dabei die imc Gerätesoftware (imc STUDIO) mit dem imc HiL Assistenten, der mit allen übrigen imc Komponenten verbunden ist.

Besonderheiten

- imc HiL **integriert** bestehende **MATLAB Simulink® Modelle** (Simulink Real-Time)
- **Echtzeitsimulation** von Situationen mit direkter Rückwirkung auf das zu testende Objekt
- Stellt einen dedizierten, in das Messgerät integrierten Prozessor zur Verfügung:
 - CPU: Intel Atom
 - Clock: 1.1 GHz
 - Memory: 512 MB
- Erweiterte MATLAB Simulink® Bibliothek, die eine Schnittstelle zu den imc Geräten darstellt
- imc STUDIO ermöglicht alle Einstellungen und Konfigurationen der Messdatenaufnahme und der Weiterverarbeitung der Signale innerhalb von imc CRONOS-Gerätefamilie
- Unterstützung von Tunable Parametern
- Keine separate MATLAB Lizenz für das Zielsystem nötig

Voraussetzung

Das Datenblatt (PDF) finden Sie [im Download Bereich](#) auf unserer imc Webseite. Dieses Datenblatt spezifiziert die Voraussetzungen an den Entwicklungs-PC der MATLAB Simulink Modelle und listet die notwendigen Lizenzen uvm.



Verweis

Handbuch

Das imc HiL Gerätehandbuch beschreibt detailliert die Anwendung und Inbetriebnahme des Moduls.

imc Applikations-Modul

Das imc Applikations-Modul dient dazu, **Messkanäle** in ein imc CRONOS*compact* bzw. imc CRONOS*flex* System zu **integrieren**, die **von "externen" Geräten oder Systemen** über Standard Hardware-Schnittstellen geliefert werden.

Diese Quellen können etwa folgende sein:

- spezielle komplexe Sensoren
- "externe" Geräte
- Bussysteme (z.B. Feldbusse)

Die unterstützten Standard-Schnittstellen sind insbesondere:

- Ethernet
- serielle Schnittstellen (RS-232, RS-485, RS-422)

Die einzubindenden Systeme sind typischerweise anwenderspezifische bzw. dedizierte Geräte von Fremd-Herstellern. Die Integration erfolgt mittels eines Standard-Hardware-Moduls (APPMOD). Auf diesem steht ein dedizierter Prozessor zur Verfügung, für den eine spezielle Applikation programmiert wird. Diese wird entweder von imc als Auftragsarbeit erstellt, oder kann von qualifizierten Partnern bzw. speziell geschulten Anwendern mit zur Verfügung gestellten Entwicklungswerkzeugen implementiert werden.

Diese anwenderspezifische Hard- und Software-Erweiterung wird dabei von der Gerätesoftware (imc STUDIO) unterstützt. Eine spezielle Version der Gerätesoftware ist nicht nötig.

Besondere Merkmale:

- gekapselte Hardware + Software Spezial-Lösung, eingebettet in ein imc Standard System
- Standard-System mit vollständiger Software-Unterstützung
- flexibel unterstützt durch unveränderte Standard Geräte-Software
- Standard-Hardware Komponente
- Stand-alone fähige autarke System-Umgebung



Verweis

Handbuch

Das Handbuch des imc Applikations-Modul beschreibt detailliert die Anwendung und Inbetriebnahme des Moduls, z.B. das RS-232, RS-485, RS-422.

8.8 Informationen und Tipps

8.8.1 Inkrementalgeber

Die Inkrementalgeber-Kanäle dienen zum Messen von Signalen, bei denen **Zeit- oder Frequenzinformationen** erfasst werden sollen. Im Gegensatz zu den analogen Kanälen besteht die eigentliche Messung dabei nicht in einer Abtastung in einem festen Zeitraster (Sampling). Vielmehr werden mittels digitaler Zähler Zeiten zwischen den zu definierenden Flanken (Übergängen) oder Anzahl von Pulsen des digitalen Signals gemessen.

Die verwendeten **Zähler** (individuell für jeden der Eingangskanäle) erreichen dabei Zeitauflösungen von bis zu 31 ns (32 MHz) und eröffnen damit Dimensionen, die mit **Sampling-Verfahren** (bei vergleichbarem Aufwand) nicht erreichbar sind. Die einzustellende **Abtastrate** eines Inkrementalgeber-Kanals bedeutet dabei die Rate, mit der die Ergebniswerte der digitalen Zähler gelesen und gespeichert werden.

8.8.1.1 Messgrößen und Konditionierung

8.8.1.1.1 Messmodus

Die verschiedenen Modi werden durch folgende Messverfahren realisiert:

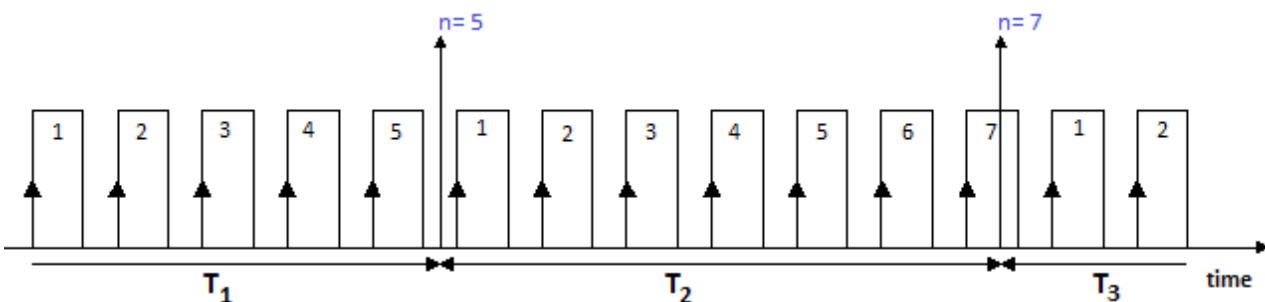
Ereigniszählung	Zeitmessung	Kombinierte Erfassung
<ul style="list-style-type: none"> Ereignisse Weg (differenziell) Winkel (differenziell) Winkel (sum) Winkel (abs 0-360) Weg (abs.) 	<ul style="list-style-type: none"> Zeitmessung Impulszeitpunkt 	<ul style="list-style-type: none"> Frequenz Geschwindigkeit Drehzahl

Ereigniszählung

Aus der **Ereigniszählung** werden folgende Größen abgeleitet:

- Ereignisse ⁴⁴³
- Weg (differenziell) ⁴⁴³
- Winkel (differenziell) ⁴⁴³
- Winkel (abs.) ⁴⁴³
- Weg (abs.) ⁴⁴³

Anzahl der Ereignisse innerhalb eines Abtastintervalls. Der Ereigniszähler zählt die Sensorimpulse, die innerhalb eines Zeitintervalls auftreten. **Ein Ereignis ist eine positive Flanke im Messsignal, die den einstellbaren Schwellwert überschreitet.**

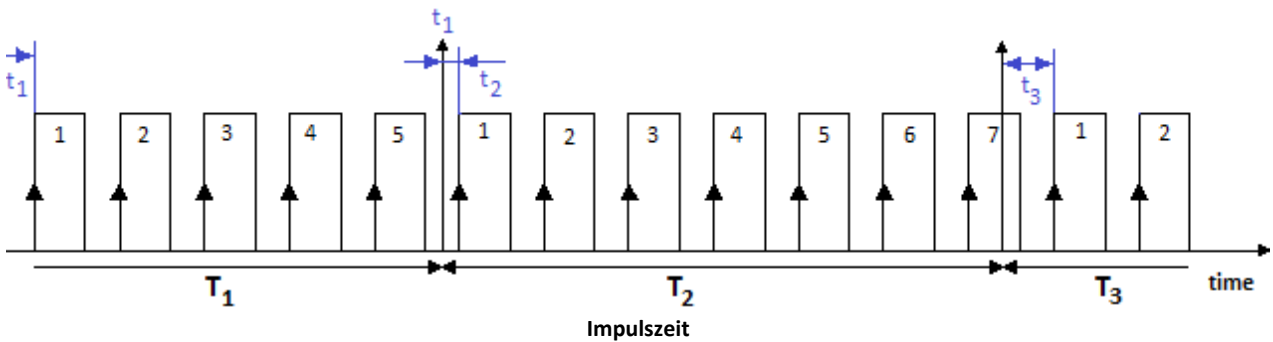
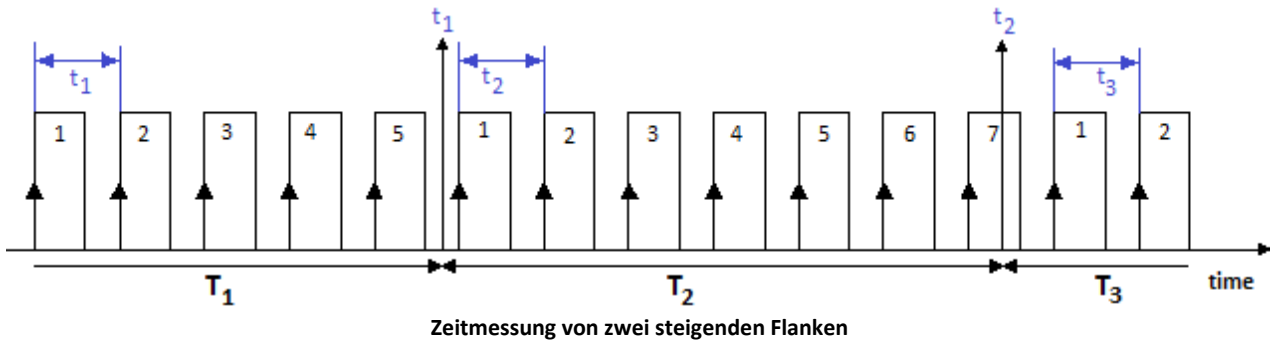


Zeitmessung

Eine reine **Zeitmessung** erfolgt bei:

- [Zeitmessung](#)⁴⁴⁴ (zweier aufeinander folgenden Flanken)
- [Impulszeitpunkt](#)⁴⁴⁵ (Zeit von Beginn des Abtastintervalls bis zur ersten Flanke)

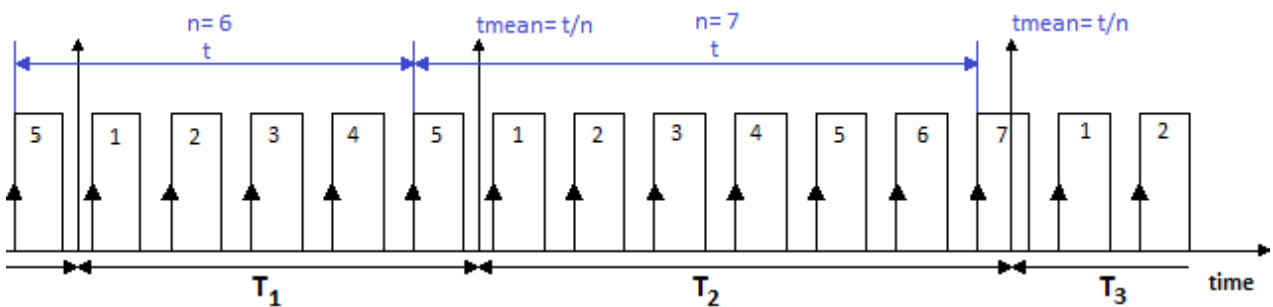
Weitere Pulse im Abtastintervall werden hier nicht ausgewertet.



Kombinierte Erfassung

Die Bestimmung der Frequenz und der daraus abgeleiteten Größen Drehzahl und Geschwindigkeit, basiert auf einer **kombinierten Ereigniszählung mit Zeitmessung**. Es wird während einer Abtastzeit also sowohl die Anzahl der aufgetretenen Ereignisse als auch die Zeit zwischen erstem und letztem Ereignis gemessen:

- [Frequenz](#)⁴⁴⁶
- [Geschwindigkeit](#)⁴⁴⁶
- [Drehzahl](#)



Die Frequenz ermittelt sich aus den gezählten Ereignissen, geteilt durch die Zeit zwischen erstem und letztem "vollständigem" Ereignis im Intervall. Ein Ereignis ist vollständig, wenn die positive Flanke von der nächsten positiven Flanke "abgelöst" wird.

Die Frequenzen müssen innerhalb der Bandbreite des verwendeten Moduls liegen. Wird bei der Messung die maximale Frequenz überschritten, so werden die (zu großen) Messwerte auf den Messbereichsendwert gesetzt.

Die abgeleiteten Größen Drehzahl- und Geschwindigkeitsmessung besitzen folgende optionale Eigenschaften:

- Wahl zwischen [Einsignal- und Zweisignalgeber](#) ⁴⁴²
- Start der Messung mit oder ohne ["Nullimpuls"](#) ⁴⁴²
- Die Anzahl der Geberpulse (pro Einheit)

Die Messbereiche und Auflösungen für die Drehzahl bzw. Geschwindigkeit sind zudem abhängig von der Anzahl der eingestellten Geberpulse. Ist die Anzahl der Geberpulse bekannt, so lassen sich aus obiger Tabelle leicht die Werte für die Drehzahl und Geschwindigkeit ermitteln:

Parameter	Beschreibung
Drehzahl	Messbereich = $([\text{Messbereich Frequenz in Hz}] * 60 / [\text{Geberpulse pro Umdrehung}])$ in U/min Auflösung = $([\text{Frequenzauflösung in Hz}] * 60 / [\text{Geberpulse pro Umdrehung}])$ in U/min

Verhalten beim Ausbleiben von Impulsen

Wenn bei langsamer werdenden Pulsfolge in einem Abtastintervall kein Impuls vorhanden ist, kann für dieses Abtastintervall keine Berechnung erfolgen. In diesem Fall wird angenommen, dass sich z.B. die Drehzahl verlangsamt und der Signalverlauf abklingend extrapoliert. Dieser "geschätzte" Messwert ist damit dem wahren Wert näher, als der Wert aus dem vorangegangenen Abtastintervall. Dieses Verfahren hat sich in der Praxis bewährt.

Hinweis

Im Extremfall liefert der Sensor gar keine Impulse mehr, z.B. im Falle eines plötzlichen Stillstands. Das Verfahren erzeugt dann eine Abklingkurve, also Werte > 0, auch wenn das Messobjekt nicht mehr in Bewegung ist.

8.8.1.1.2 Messverfahren

Differenzielle Messverfahren

Die aus *Ereigniszählung* abgeleiteten Größen **Ereignis**, **Weg** und **Winkel** mit dem Zusatz **(diff.)** sind als *differenzielle* Messungen zu verstehen. Angezeigt wird jeweils die innerhalb des letzten Abtastintervalls erfasste Weg- oder Winkel-Änderung (positiv oder bei Zweisignalgebern auch negativ) bzw. die neu aufgetretenen Ereignisse (immer positiv).

Soll z.B. der Gesamt-Weg angezeigt werden, so ist die **Integration** der differentiellen Messgrößen mit Online FAMOS Funktionen durchzuführen.

Summierende Messverfahren

Die aus *Ereigniszählung* abgeleiteten Größen **Weg** und **Winkel** mit dem Zusatz **(abs.)** sind als **"summierende"** Messungen zu verstehen. Hier wird als Messgröße die **Summe** aller seit dem Messstart erfassten Änderungen, wie z.B. Weg angezeigt.

8.8.1.1.3 Skalierung

Unter **Messbereich** (max. Geschwindigkeit, max. Frequenz etc., je nach Modus) ist ein Maximalwert anzugeben. Dieses **Maximum** bestimmt Skalierungsfaktoren der Rechenverarbeitung und stellt den Bereich dar, der auf das zur Verfügung stehende Zahlenformat von 16 Bit abgebildet wird. Je nach Messgröße ist er in der Einheit des resultierenden Messbereichs anzugeben oder aber als Größe, die einer max. Impulsrate entspricht.

Im Interesse einer möglichst hohen **Bereichsauflösung** wird empfohlen, diesen Wert entsprechend anzupassen.

Die **Skalierung** bezieht sich wie gewohnt auf die Spezifikation eines Sensors, gibt also an, wie viele Impulse dieser pro zu messender Größe abgibt. An dieser Stelle kann das Übersetzungsverhältnis des Sensors angegeben werden und auch eine beliebige physikalische Messgröße spezifiziert werden, wenn z.B. einer Umdrehung eines Durchfluss-Sensors ein bestimmtes Volumen entsprechen soll.

Eine Zusammenstellung der in den verschiedenen Messarten relevanten **Größeneinheiten** zeigt die folgende Tabelle; die fett/kursiv gesetzte Größe innerhalb der Skalierung gibt die (nicht veränderliche) primäre Messgröße an, der hintere Teil die (editierbare) physikalische Default-Einheit:

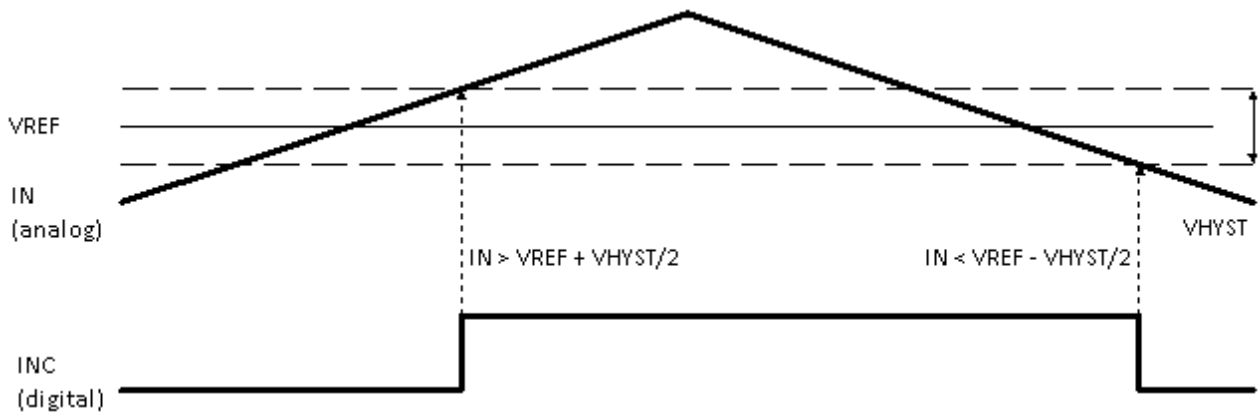
Messgröße	(Sensor-) Skalierung	Bereich	Maximum
Weg	Imp/m	m	m/s
Winkel	Imp/U	U	U/min
Geschwindigkeit	Imp/m	m/s	m/s
Drehzahl	Imp/U	U/min	U/min
Ereignis	Imp/Imp	1 Imp	Hz
Frequenz	Hz/Hz	Hz	Hz
Zeit	s/s	s	s
Impulszeit	Hz/Code	Hz	Hz

8.8.1.1.4 Komparator-Konditionierung

Die speziellen Eigenschaften der Inkrementalgeber-Kanäle stellen **besondere Anforderungen an die Signalqualität**: Durch die sehr hohe Zeitauflösung des Detektors bzw. Zählers werden bereits kürzeste Impulse erfasst und ausgewertet, die bei abtastenden Messverfahren (wie z.B. bei den Modulen mit digitalen Eingängen) nicht zuverlässig erfasst werden. Daher müssen die digitalen Signale saubere Flanken aufweisen, um nicht zu gestörten Messungen zu führen. Fehlerimpulse oder Prellen führen sonst zu Artefakten in Form von Einbrüchen in gemessenen Zeitverläufen bzw. enormen "Spitzen" in Drehzahlverläufen.

Einfache Sensoren z.B. induktiver Art oder nach dem Lichtschranken-Prinzip geben oft unkonditionierte analoge Signale ab, die nach einer Schwellenwert-Bedingung ausgewertet werden müssen. Daneben können selbst bei konditionierten Gebersignalen (z.B. TTL-Pegel) durch lange Kabel, schlechte Bezugspotentiale, Erdschleifen oder Störeinkopplung Probleme entstehen. Dem begegnen die imc Inkrementalgeber-Eingänge durch eine spezielle 3-stufige Konditioniereinheit.

Zunächst ermöglicht ein hochohmiger **Differenzverstärker** (± 10 V Bereich, 100 k Ω) die sichere Messung eines Sensors auch über lange Kabel sowie eine wirksame Unterdrückung von Gleichtaktstörungen und Erdschleifen. Ein nachgeschaltetes (konfigurierbares) **Glättungsfilter** bietet eine weitere an die Mess-Situation angepasste Störunterdrückung. Schließlich fungiert ein **Komparator** mit einstellbarer Schwelle und Hysterese als digitaler Detektor. Die (einstellbare) **Hysterese** wirkt dabei abermals als störunterdrückendes Element.



Das *digitale Signal* wechselt von **0 nach 1**, wenn das *analoge Signal* die Schwelle $V_{REF} + V_{HYST}/2$ überschreitet.

Das *digitale Signal* wechselt von **1 nach 0**, wenn das *analoge Signal* die Schwelle $V_{REF} - V_{HYST}/2$ unterschreitet.

Der Betrag der Hysterese stellt somit die Breite eines Bandes dar, das Signalauschen und Störungen überschreiten dürfen, ohne zu Fehlimpulsen zu führen.

Bereiche:

- V_{REF} (Schwelle) = -10 V bis +10 V
- V_{HYST} (Hysterese) = +100 mV bis +4 V
- Tiefpassfilter: Kein, 20 kHz, 2 kHz, 200 Hz

8.8.1.1.5 Einsignal-/ Zweisignal

Der **Einsignalgeber** liefert eine einfache Pulsfolge. Damit kann die Anzahl der Pulse bzw. die Zeit zwischen zwei Pulsen ermittelt werden, nicht aber die Drehrichtung des Inkrementalgebers.

Ein **Zweisignalgeber** liefert zwei um 90° versetzte Pulsfolgen. Neben der Pulsfrequenz lässt sich so die Drehrichtung positiv oder negativ anzeigen. Eine Messung mit Zweisignalgeber wird im Kombinationsfeld "Messmodus" zusammen mit der gewünschten Betriebsart ausgewählt.

8.8.1.1.6 Nullimpuls (Index)

Der **Nullimpuls** startet die Zählerlogik der Eingangskanäle des Moduls. D.h. Messwerte werden erst aufgenommen, wenn am **Index-Kanal** ein Ereignis aufgetreten ist. Wird eine Messung ohne Nullimpuls gewählt, so startet die Messung direkt nach dem Vorbereiten der Messung.

Hinweis

- **Der Nullimpuls wird nur nach dem Vorbereiten der Messung berücksichtigt. Ein Neustart der Messung führt nicht zum Zurücksetzen.**
- Bleibt der Nullimpuls aus, startet das Modul die Messung überhaupt nicht. Die Kanäle liefern dann nur Nullwerte.

8.8.1.2 Modus (Ereigniszählung)

Ereignisse

Anzahl der Ereignisse innerhalb eines Abtastintervalls. Der Ereigniszähler zählt die Sensorimpulse, die innerhalb eines Zeitintervalls auftreten (differentielle Ereigniszählung). Das Intervall entspricht der eingestellten Abtastzeit. Die maximale Ereignisfrequenz beträgt etwa 500 kHz.

Ein Ereignis ist eine positive Flanke im Messsignal, die den einstellbaren Schwellwert überschreitet.

Die abgeleiteten Größen Weg- und Winkelmessung besitzen folgende optionale Eigenschaften:

- Wahl zwischen [Einsignal- und Zweisignalgeber](#)⁴⁴²
- Start der Messung mit oder ohne ["Nullimpuls"](#)⁴⁴²
- Die Anzahl der Geberpulse (pro Einheit)

Weg

Weg (differentiell)

Weg, der innerhalb eines Abtastintervalls zurückgelegt wird. Hierzu muss die Anzahl der Impulse pro Meter eingegeben werden.

Weg (abs.)

Die differentielle Wegmessung wird in den absoluten Weg umgerechnet. Mit Berücksichtigung des Nullimpulses (Geber ohne Nullimpuls ist nicht gewählt) wird der Weg absolut dargestellt. Ansonsten wird der Weg beim Beginn der Messung als 0 m angenommen.

Winkel

Winkel (differentiell)

Winkel, der innerhalb eines Abtastintervalls zurückgelegt wird. Hierzu muss die Anzahl der Impulse pro Umdrehung eingegeben werden. Der absolute Winkel kann in imc Online FAMOS integriert werden oder mit dem Modus Winkel(abs) ermittelt werden.

Winkel (abs.)

Die differentielle Winkelmessung wird in den **absoluten** Winkel umgerechnet. Mit Berücksichtigung des Nullimpulses (Geber ohne Nullimpuls ist nicht gewählt) wird die Winkellage absolut dargestellt. Ansonsten wird der Winkelwert beim Beginn der Messung als 0° angenommen.

Winkel (sum.)

Die differentielle Winkelmessung wird in den **summierten** Winkel umgerechnet. Dabei wird ein Nullimpuls nur einmalig ausgewertet. Es sind daher Winkel > 360° möglich.

Hinweis

Bei Verwendung von Inkrementalgeber-Modulen, die intern mit einem 16 Bit Zähler arbeiten, können Geber mit hohen Pulszahlen zu Überläufen führen. Die Zählung erfolgt immer mit Vorzeichen: $2^{16} = 65536$, also ± 32767 . Bei Zweisignalgebern wird die Pulszahl intern nochmals vervierfacht und führt zu einer maximalen Pulsanzahl pro Umdrehung von 8192. Bei Gebern mit mehr Pulsen pro Umdrehung muss die Hardware über einen 32 Bit Zähler verfügen, z.B. imc CANSASfit-ENC6. Ansonsten muss stattdessen eine Ereigniszählung durchgeführt werden und mit imc Online FAMOS umgerechnet werden.

8.8.1.3 Modus (Zeitmessung)

Zeitmessung

Die Zeit zwischen zwei Flanken wird ermittelt. Hierzu erscheinen die Einstellmöglichkeiten für **Start** und **Stopp** der Messung. Zur Zeitmessung gibt es mehrere Möglichkeiten.

Folgende Kombinationen sind dabei möglich:

positive Flanke	>	negative Flanke:	↑ > ↓
negative Flanke	>	positive Flanke:	↓ > ↑
positive Flanke	>	positive Flanke:	↑ > ↑
die Kombination negative Flanke	>	negative Flanke:	↓ > ↓ ist nicht zulässig

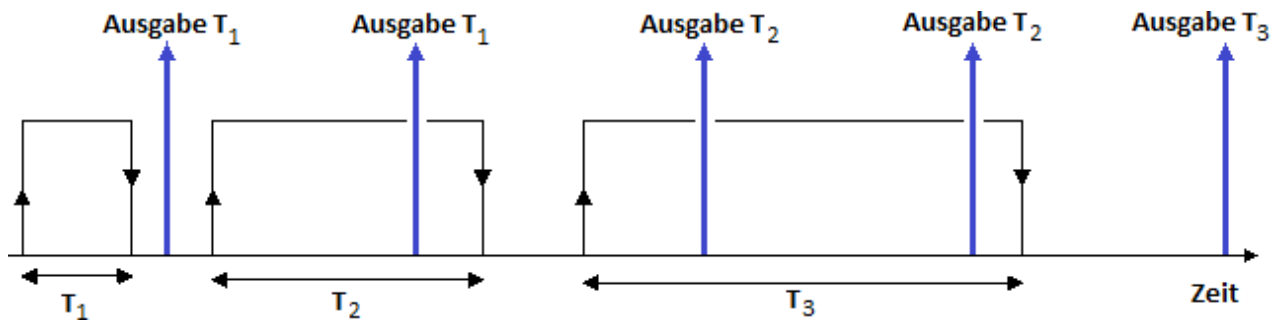
Um eine hohe Zeitauflösung der Messergebnisse zu gewährleisten, ist eine geeignete Skalierung hinsichtlich der bevorstehenden Messung vorzunehmen. Ein **Messbereich (INC4)** oder **Maximale Zeit(s) (ENC-6)** gibt die maximal zu erfassende Zeit zwischen der gewählten Start- und Stopflanke an. **Die Zeit zwischen den Flanken darf nicht größer werden als mit dem gewählten Messbereich angewählt.** Wird bei der Messung die maximale Zeit überschritten, so werden die (zu großen) Messwerte auf den Messbereichsendwert gesetzt.

Messbereich	Zeitauflösung	Messbereich	Zeitauflösung
1 ms	31,25 ns	250 ms	8 μs
2 ms	62,50 ns	500 ms	16 μs
4 ms	125 ns	1 s	32 μs
8 ms	250 ns	2 s	64 μs
16 ms	500 ns	4 s	128 μs
30 ms	1 μs	8 s	256 μs
60 ms	2 μs	16 s	512 μs
120 ms	4 μs	30 s	1024 μs

Zeitauflösungen beim INC4

Die Zeitauflösung entspricht dem Wert eines LSB (Least Significant Bit).

Ist während einer Abtastzeit noch keine Zeitmessung möglich gewesen (fehlende Start- bzw. Stopflanke), so wird die letzte gültige Zeit ausgegeben, bis eine vollständige Zeitmessung erfolgt ist. Ist noch keine gültige Zeit vorhanden, so wird Null ausgegeben. Ist innerhalb einer Abtastzeit mehr als eine Zeitmessung erfolgt (mehrere Start- bzw. Stopflanken), so wird die letzte gemessene Zeit als Ergebnis ausgegeben.



Dargestellt ist eine Zeitmessung, deren Start durch eine positive Flanke im Signal gestartet und durch eine negative Flanke gestoppt wird. Die senkrechten nach oben weisenden Pfeile entsprechen der Ausgabezeit mit dem zu diesem Zeitpunkt gültigen Ergebnis. Dabei wird zwei mal T1, zwei mal T2 und ein mal T3 ausgegeben.

Impulszeitpunkt

Es wird der Zeitpunkt der Flanke innerhalb des Abtastintervalls ermittelt. Diese Information wird von einigen Funktionen im imc Online FAMOS benötigt, z.B. bei Bestimmung des Drehzahlverlaufs aus einem Pulssignal: `OtrEncoderPulsesToRpm`.

Die Messgröße **Impulszeitpunkt** bezeichnet eine Phaseninformation, die nur bei speziellen Applikationen (insb. Ordnungsanalyse) von Bedeutung ist. Sie wird für weitere Online-Verrechnungen benötigt. Der Impulszeitpunkt repräsentiert die Zeit zwischen dem letzten detektierten (asynchronen) Impuls und dem (synchronen) Abtastzeitpunkt zu dem die Zählerstände abgetastet und ausgewertet wurden. Die dieser Größe zugeordnete Einheit lautet *Code*.

Hinweis

Der Modus *Impulszeitpunkt* ist von der Abtastrate abhängig. Der Eintrag erscheint nur, wenn die Abtastrate bei allen ENC-4 Varianten kleiner gleich 1ms beträgt, bei HRENC-4 kleiner gleich 100µs.

PWM

Die Pulsweitenmodulation (PWM) ist eine Modulationsart, bei der eine technische Größe (z. B. elektrischer Strom) zwischen zwei Werten wechselt. Dabei wird das **Tastverhältnis bei konstanter Frequenz** moduliert. PWM ist auch unter Pulsbreitenmodulation (PBM) und Pulsdauermodulation (PDM) bekannt.

Ein anschauliches Beispiel für diese Modulationsart ist ein Schalter, mit dem man eine Heizung ständig ein- und ausschaltet. Je länger die Einschaltzeit gegenüber der Ausschaltzeit ist, umso höher die mittlere Heizleistung.

Eine direkte **PWM-Messung** ist in der Gerätesoftware nicht einstellbar. Bei bekannter Frequenz kann dies aber über folgende Einstellung mit der Zeitmessung realisiert werden:

Das **Verhältnis** ergibt sich aus der *Dauer des HIGH Pegels* zur *Periodendauer*.

Die *Dauer des HIGH Pegels* erhalten Sie über eine **Zeitmessung** von *steigender zu fallender Flanke*.

Die *Periodendauer* ist der **Kehrwert der Frequenz**, welche bekannt sein muss.

$$\text{PWM} = t_{\text{impuls}} / t_{\text{Periodendauer}} * 100\% \quad \text{oder} \quad t_{\text{impuls}} * f * 100\%$$

Beispiel:

$f = 50\text{Hz}$, Pulsdauer = 10ms

Skalierung: $t_{\text{impuls}} * f * 100\%/s = 5000\%/s$

bei 10ms: $0.01s * 5000\%/s = 50\%$

Dies kann über die Skalierung direkt eingetragen werden:

Kanalname		PWM	
Messmodus	Zeitmessung	Signal	Einsignalgeber
<input checked="" type="checkbox"/> Geber ohne Nullimpuls	Skalierungsfaktor	5000 %/s	Startflanke
	Maximum	0.02 s	Stoppflanke
Eingangsbereich	±10 V	Schaltpegel	1.5 V
Signalform		Hysterese	0.5 V
		Einheit	%
		Skalierungsoffset	0 %

Einstellung zur PWM Messung im Modus Zeitmessung

8.8.1.4 Modus (Kombinierte Erfassung)

Frequenz

Die Frequenz wird mit Hilfe der [kombinierten Erfassung](#)⁴³⁹ ermittelt. Falls die erfasste Frequenz zuvor vervielfacht oder geteilt wurde, kann dies mit dem Skalierungswert berücksichtigt werden. Die Frequenz ist immer vorzeichenlos, daher gibt es hierfür keinen Zweisignalgeber.

Geschwindigkeit

Die Pulsfolge wird mit Hilfe der [kombinierten Erfassung](#)⁴³⁹ in m/s umgerechnet. Hierzu muss die Anzahl der Impulse pro Meter eingegeben werden.

Drehzahl

Die Pulsfolge wird mit Hilfe der [kombinierten Erfassung](#)⁴³⁹ in Umdrehungen pro Minute umgerechnet. Zur korrekten Skalierung muss die Anzahl der Impulse pro Umdrehung eingegeben werden.

8.8.2 WFT Modul

Bei der Entwicklung von Kraftfahrzeugen werden 6-Komponenten-Messräder (WFTs – Wheel Force Transducer) eingesetzt, um bei realen Testfahrten die an den Rädern auftretenden Lasten – 3 Kräfte (F_x , F_y , F_z) und 3 Drehmomente (M_x , M_y , M_z) – zu ermitteln und aufzuzeichnen. Diese Messergebnisse bilden u.a. die Grundlage von Simulationsrechnungen oder können als Eingabeparameter für Prüfstandsfahrten dienen.

Das WFT-System wird durch ein Interface für die imc CRONOS Gerätefamilie betrieben. Damit ist eine durchgängige Software-Lösung über imc CRONOS und imc STUDIO möglich.

In diesem Dokument finden Sie die Parameterbeschreibung für die Konfiguration des WFT-Moduls.



Verweis

WFT-Dokumentation

Den Aufbau und der Umgang mit dem Messrad finden Sie in einer separaten Dokumentation.



Hinweis

Parameter vom Sensor auslesen

Durch das erste Verbinden mit dem Sensor werden alle relevanten Einstellungen aus dem Sensor gelesen. Z.B. werden die Messbereiche passend gesetzt, so dass sie nicht mehr angepasst werden müssen. Wird eine Änderung am Sensor festgestellt (Seriennummer ändert sich), werden beim Verbinden erneut die Parameter ausgelesen. Die aktuelle Konfiguration wird überschrieben.

Abhängigkeiten

Abtastrate und Filtereinstellungen gelten für alle Kanäle eines Anschlusses.

8.8.2.1 WFT-Parameter

Zusätzlich zu den Standard-Konfigurationsmöglichkeiten gibt es für das WFT-Modul spezielle Parameter und Abhängigkeiten. Das Modul hat zwei Eingänge. Intern werden aus den Signalen verschiedene Ausgänge berechnet, die als Analoge Kanäle zur Verfügung stehen.

Der Name der Analogen Kanäle ist folgend aufgebaut: Kanaltyp_Position(l: links oder r: rechts)_Adresse. Beispiel: $F_x_l_00$, $Umdr_l_00$, $Status_l_00$

Selektieren Sie die WFT-Kanäle in der Kanalliste auf der Setup-Seite "*Analoge Kanäle*", erhalten Sie einen weiteren Dialog: "*WFT*", über den Sie Einstellungen vornehmen können.

Folgende Parameter sind für die Messung mit dem WFT-Modul wichtig.

Dialog: WFT - Sensor Informationen (nur lesen)

Parameter - WFT Sensor Informationen	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Sensor-Variante	Sensor-Variante	Variante	eSensorMaterial
Liefert Informationen über das Material des Sensors: Aluminium, Titan oder Stahl			
Sensor-Seriennummer	Sensor-Seriennummer	Seriennummer	eSensorSN
Seriennummer des WFTs			
Sensor-Firmware	Sensor-Firmware	Firmware	eSensorFirmware
Version der WFT-Firmware			
Sensor-Info	Sensor information	Sensor-Info	eSensorInfo

Dialog: Messmodus

Parameter - Messmodus	Beschreibung										
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner								
Modus	Messmodus	Modus	eChannelMode								
Grundeinstellung der Messart.											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Modus</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mobil (rotierend)</td> <td>mobiler Einsatz mit rotierenden Null-Abgleich</td> </tr> <tr> <td>mobil (stationär)</td> <td>mobiler Einsatz mit stationären Null-Abgleich</td> </tr> <tr> <td>stationär</td> <td>stationärer Einsatz, fester Winkel des WFTs</td> </tr> </tbody> </table>				Modus	Beschreibung	mobil (rotierend)	mobiler Einsatz mit rotierenden Null-Abgleich	mobil (stationär)	mobiler Einsatz mit stationären Null-Abgleich	stationär	stationärer Einsatz, fester Winkel des WFTs
Modus	Beschreibung										
mobil (rotierend)	mobiler Einsatz mit rotierenden Null-Abgleich										
mobil (stationär)	mobiler Einsatz mit stationären Null-Abgleich										
stationär	stationärer Einsatz, fester Winkel des WFTs										

Parameter - Messmodus	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Kopplung	Kopplung		eCoupling

Abhängig vom selektierten Kanal, werden verschiedene Verwendungsmöglichkeiten aufgelistet.

Kopplung	Beschreibung
TTI	Transducer Telemetric Interface - Standardwert, der nicht geändert werden kann, außer beim Winkel-Kanal.
Wasserwaage	Nur möglich für den Winkel-Kanal um den "Winkelfehler" über die interne Wasserwaage zu ermitteln. Nach dem Vorbereiten blinkt die LED durchgehend. Mit einem Abgleich wird der Winkelfehler ermittelt ⁴⁵⁰ . Stellen Sie anschließend die Kopplung wieder auf "TTI" und führen Sie einen Nullabgleich für die anderen Kanäle aus (mit dem ermitteltem Winkelfehler).

Beschaltung	Kanalbeschaltung	Beschaltung	eWiring
-------------	------------------	-------------	---------

Die Eingangsbeschaltung: "Telemetrie". Kann nicht geändert werden.

Messbereich	Messbereich		eRange
-------------	-------------	--	--------

Die Messbereiche werden aus dem Sensor ausgelesen.

Messbereich	Beschreibung
Fx, Fz, Fy, Mx, Mz, My	Sollten nicht geändert werden
Aux	Quantisierung: 32mV/V / 32768

Messbereich	Einheit	Bereich	Standard
Fx/Fz	kN		
Fy	kN		
Mx/Mz	Nm		
My	Nm		
Aux	mV/V	[0.5; 32]	32 mV/V

Dialog: WFT - Transformation

Parameter - WFT Transformation	Beschreibung								
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner						
Axialer Versatz	<input type="text" value="Axialer Versatz"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="eAxialDisplacement"/>						
Wird zur Transformation des Koordinatensystems in der "TTI" benötigt									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Einheit</th> <th>Bereich</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mm</td> <td>[-999.00; 999.00]</td> <td>0 mm</td> </tr> </tbody> </table>				Einheit	Bereich	Standard	mm	[-999.00; 999.00]	0 mm
Einheit	Bereich	Standard							
mm	[-999.00; 999.00]	0 mm							
Radialer Versatz	<input type="text" value="Radialer Versatz"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="eWheelRadius"/>						
Wird zur Transformation des Koordinatensystems in der "TTI" benötigt									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Einheit</th> <th>Bereich</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>mm</td> <td>[0.00; 999.00]</td> <td>0 mm</td> </tr> </tbody> </table>				Einheit	Bereich	Standard	mm	[0.00; 999.00]	0 mm
Einheit	Bereich	Standard							
mm	[0.00; 999.00]	0 mm							

Dialog: WFT - Abgleich

Parameter - WFT Abgleich	Beschreibung														
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner												
Abgleichintervall	<input type="text" value="Abgleichintervall"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="eBalanceInterval"/>												
In Umdrehungen (bei rotierendem Abgleich) oder in Sekunden (bei stationärem Abgleich)															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Abgleich</th> <th>Einheit</th> <th>Bereich</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>rotierender Abgleich</td> <td>Umdrehungen</td> <td>[2; 1000] Umdrehungen</td> <td>4 Umdrehungen</td> </tr> <tr> <td>stationärer Abgleich</td> <td>s</td> <td>[0.2; 100.0] s</td> <td>4 s</td> </tr> </tbody> </table>				Abgleich	Einheit	Bereich	Standard	rotierender Abgleich	Umdrehungen	[2; 1000] Umdrehungen	4 Umdrehungen	stationärer Abgleich	s	[0.2; 100.0] s	4 s
Abgleich	Einheit	Bereich	Standard												
rotierender Abgleich	Umdrehungen	[2; 1000] Umdrehungen	4 Umdrehungen												
stationärer Abgleich	s	[0.2; 100.0] s	4 s												

Dialog: verschiedene

Parameter verschiedene	Beschreibung								
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner						
Winkelfehler	Tab: Kanalabgleich Quantisierung: 180° / 32768; Abgleich mit Wasserwaage oder manueller Eingabe								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Einheit</th> <th>Bereich</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>°</td> <td>[-120; 120°]</td> <td>0°</td> </tr> </tbody> </table>				Einheit	Bereich	Standard	°	[-120; 120°]	0°
Einheit	Bereich	Standard							
°	[-120; 120°]	0°							
Filter-Charakteristik	Tab: Analoge Kanäle > Dialog: Filter								
	<input type="text" value="Filter-Charakteristik"/>	<input type="text" value="Charakteristik"/>	<input type="text" value="eFilterCharacteristic"/>						
Hier wählen Sie die Filtercharakteristik für den ausgewählten Kanal: Tiefpass (8. Ordnung): Butterworth oder Bessel									

Parameter verschiedene	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Filter-Knickfrequenz 1	Tab: Analoge Kanäle > Dialog: Filter		
	Filter-Knickfrequenz 1	Knickfrequenz 1	eFilterCutoff1
	Einheit	Bereich	Standard
	Hz	abhängig von der Charakteristik	20 Hz
Einheitensystem (WFT)	Tab: Geräte > Dialog: Messooptionen		
	Einheitensystem (WFT)	Einheitensystem	eUnitSystem
	Stellen Sie hier das Einheitensystem ein: "SI" oder "US". Ändern Sie zusätzlich den Parameter "Temperatureinheit °F statt °C", um die Einheit der Temperatur anzupassen.		

Kanäle mit zugehörigen Parametern

Kanäle die vom Sensor gesendet werden (jeweils für das linke und rechte Rad).

Kanäle	zugehörige Parameter								
Status; Status-Flags <small>454</small>	---								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kanalname</th> <th>Einheit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Status_*</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Kanalname	Einheit	Status_*						
Kanalname	Einheit								
Status_*									
Fx	Messbereich Fx/Fz								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kanalname</th> <th>Einheit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fx_*</td> <td>kN</td> </tr> </tbody> </table>	Kanalname	Einheit	Fx_*	kN					
Kanalname	Einheit								
Fx_*	kN								
Mx	Messbereich Mx/Mz								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kanalname</th> <th>Einheit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mx_*</td> <td>Nm</td> </tr> </tbody> </table>	Kanalname	Einheit	Mx_*	Nm					
Kanalname	Einheit								
Mx_*	Nm								
Fy	Messbereich Fy								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kanalname</th> <th>Einheit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fy_*</td> <td>kN</td> </tr> </tbody> </table>	Kanalname	Einheit	Fy_*	kN	Offset <table border="1"> <thead> <tr> <th>Info</th> <th>Aktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>von "TTI" bei Abgleich ermittelt</td> <td>Offset-Abgleich</td> </tr> </tbody> </table>	Info	Aktion	von "TTI" bei Abgleich ermittelt	Offset-Abgleich
Kanalname	Einheit								
Fy_*	kN								
Info	Aktion								
von "TTI" bei Abgleich ermittelt	Offset-Abgleich								
My	Messbereich My								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kanalname</th> <th>Einheit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>My_*</td> <td>Nm</td> </tr> </tbody> </table>	Kanalname	Einheit	My_*	Nm	Offset <table border="1"> <thead> <tr> <th>Info</th> <th>Aktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>von "TTI" bei Abgleich ermittelt</td> <td>Offset-Abgleich</td> </tr> </tbody> </table>	Info	Aktion	von "TTI" bei Abgleich ermittelt	Offset-Abgleich
Kanalname	Einheit								
My_*	Nm								
Info	Aktion								
von "TTI" bei Abgleich ermittelt	Offset-Abgleich								

Kanäle		zugehörige Parameter	
Fx		Messbereich Fx/Fz	
Kanalname	Einheit		
Fz_*	kN		
Mx		Messbereich Mx/Mz	
Kanalname	Einheit		
Mz_*	Nm		
Umdrehungen		Messbereich	
Kanalname	Einheit	Bereich	Info
Umdr_*		[-32768; 32737]	Anzahl der Umdrehungen des WFTs
Drehzahl		Messbereich	
Kanalname	Einheit	Bereich	Info
Drehz_*	RPM	[-3061.224; 3061.131]	aktuelle Drehzahl des WFTs; ergibt sich aus internen Berechnungen der TTI
Temperatur		Messbereich	
Kanalname	Einheit	Bereich	Info
Temp_*	°C	[-128.0000; 127.9961]	Temperatur des WFTs
Auxiliary - Zusatzeingang		Messbereich Aux	
Kanalname	Einheit	Offset	
Aux_*	mV/V	Info	Aktion
		von "TTI" bei Abgleich ermittelt	Offset-Abgleich
Fx (rotierendes Koordinatensystem)		Messbereich Fx/Fz	
Kanalname	Einheit	Offset	
rot_fx_*	kN	Info	Aktion
		von "TTI" bei Abgleich ermittelt	Offset-Abgleich
Mx (rotierendes Koordinatensystem)		Messbereich Mx/Mz	

Kanäle	zugehörige Parameter										
	Offset <table border="1"> <thead> <tr> <th>Info</th> <th>Aktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>von "TTI" bei Abgleich ermittelt</td> <td>Offset-Abgleich</td> </tr> </tbody> </table>	Info	Aktion	von "TTI" bei Abgleich ermittelt	Offset-Abgleich						
Info	Aktion										
von "TTI" bei Abgleich ermittelt	Offset-Abgleich										
Fz (rotierendes Koordinatensystem)	Messbereich Fx/Fz										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kanalname</th> <th>Einheit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>rot_fz_*</td> <td>kN</td> </tr> </tbody> </table>	Kanalname	Einheit	rot_fz_*	kN	Offset <table border="1"> <thead> <tr> <th>Info</th> <th>Aktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>von "TTI" bei Abgleich ermittelt</td> <td>Offset-Abgleich</td> </tr> </tbody> </table>	Info	Aktion	von "TTI" bei Abgleich ermittelt	Offset-Abgleich		
Kanalname	Einheit										
rot_fz_*	kN										
Info	Aktion										
von "TTI" bei Abgleich ermittelt	Offset-Abgleich										
Mz (rotierendes Koordinatensystem)	Messbereich Mx/Mz										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kanalname</th> <th>Einheit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>rot_mz_*</td> <td>Nm</td> </tr> </tbody> </table>	Kanalname	Einheit	rot_mz_*	Nm	Offset <table border="1"> <thead> <tr> <th>Info</th> <th>Aktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>von "TTI" bei Abgleich ermittelt</td> <td>Offset-Abgleich</td> </tr> </tbody> </table>	Info	Aktion	von "TTI" bei Abgleich ermittelt	Offset-Abgleich		
Kanalname	Einheit										
rot_mz_*	Nm										
Info	Aktion										
von "TTI" bei Abgleich ermittelt	Offset-Abgleich										
Winkel	Messbereich										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kanalname</th> <th>Einheit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Winkel_*</td> <td>°</td> </tr> </tbody> </table>	Kanalname	Einheit	Winkel_*	°	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bereich</th> <th>Standard</th> <th>Aktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[-180.0000°; 179.9945°]</td> <td>0</td> <td>Wasserwaage</td> </tr> </tbody> </table>	Bereich	Standard	Aktion	[-180.0000°; 179.9945°]	0	Wasserwaage
Kanalname	Einheit										
Winkel_*	°										
Bereich	Standard	Aktion									
[-180.0000°; 179.9945°]	0	Wasserwaage									
	Winkelfehler										
Winkel, Sinus	Messbereich										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kanalname</th> <th>Einheit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sin_*</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Kanalname	Einheit	Sin_*		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bereich</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[-1.000000; 0.999969]</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Bereich	Standard	[-1.000000; 0.999969]	0		
Kanalname	Einheit										
Sin_*											
Bereich	Standard										
[-1.000000; 0.999969]	0										
Winkel, Cosinus	Messbereich										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kanalname</th> <th>Einheit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cos_*</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Kanalname	Einheit	Cos_*		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bereich</th> <th>Standard</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[-1.000000; 0.999969]</td> <td>0.999969</td> </tr> </tbody> </table>	Bereich	Standard	[-1.000000; 0.999969]	0.999969		
Kanalname	Einheit										
Cos_*											
Bereich	Standard										
[-1.000000; 0.999969]	0.999969										

Status-Flags

Bit	Status-Code	Beschreibung (Bit gesetzt /nicht gesetzt)
2^0	1	WFT erkannt/WFT nicht erkannt
2^1	2	Messwerte plausibel, Winkelindex mindestens einmal überfahren/Messwerte nicht plausibel
2^2	4	Offset Abgleich läuft/läuft nicht
2^3	8	Shunt aktiv/passiv
2^4	16	Remote aktiv/passiv
2^5	32	Wasserwaagenmodus aktiv / passiv
2^{15}	32768	Fehler/kein Fehler

8.9 Tutorium

Hier finden Sie einige Beispiele zum Plug-in **Setup**. Die Beispiele verwenden **Widgets** ¹¹³⁸ aus dem Plug-in **Panel** ¹⁰⁹⁵, die in Ihrer Installation möglicherweise nicht enthalten sind (abhängig von der Produktkonfiguration).

- [Einfache Messung - Erste Schritte](#) ⁴⁵⁶
- [Nachträgliche Messdatenspeicherung](#) ⁴⁶¹
- [Vordefinierte Messdatenspeicherung](#) ⁴⁶⁴
- [Einfache Triggerung](#) ⁴⁶⁷
- [Einfache Triggerung - Erweiterung](#) ⁴⁷⁵
- [Künstlicher Sinus](#) ⁴⁷⁷
- [Getriggerte Messung](#) ⁴⁸¹
- [Messung Thermoelement](#) ⁴⁸⁸

8.9.1 Einfache Messung - Erste Schritte

Aufgabe:

Erstellen Sie ein Experiment. Eine Messung mit einem analogen Kanal soll gestartet werden und die Messergebnisse sollen auf einer Panel-Seite dargestellt werden. Das anliegende Signal in diesem Beispiel ist eine Dreiecksspannung ± 2 V mit einer Grundfrequenz von 1 Hz. Wenn Sie ein anderes Signal verwenden müssen Sie den verwendeten Kanal dementsprechend einstellen.

Lernziele:

- Erstellung eines Experiments
- Einfache Benutzung eines Gerätes

Verwendete Elemente:

- Gerätesuche
- Geräteauswahl
- Verbinden
- Kanaleinstellungen

Zusätzlich verwendete Plug-ins:

- Panel

Voraussetzung:

- imc Messgerät mit einem analogen Kanal

Vorgehensweise:


Installieren Sie **imc STUDIO**. Mehr Informationen zur Installation finden Sie im Kapitel: [Inbetriebnahme - Software](#)¹⁵.

Verbinden Sie einen Signalgenerator mit dem *Kanal_001* Ihres Gerätes. Lesen Sie im Geräte-Handbuch nach, wie ein Signal an Ihrem Gerät angeschlossen wird (Stecker, etc.).

Starten Sie dann **imc STUDIO**, wie im Kapitel [Start](#)³² beschrieben.


8.9.1.1 Setup - Einstellungen

Als erstes wird das Messgerät ausgewählt und konfiguriert.

- Öffnen Sie das Plug-in **Setup**.
- Wechseln Sie zum Reiter: **Geräte** .

Hier finden Sie bekannte Geräte, die Sie schon ein Mal verwendet haben. Nach der ersten Installation von imc STUDIO ist diese Liste leer.

Wählen Sie Ihr Gerät aus:

- Wenn das gewünschte Gerät nicht in der Liste vorhanden ist, dann führen Sie eine [Gerätesuche](#) ²³² () durch (Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Gerätesuche*). Daraufhin werden alle gefundenen Geräte in der Liste angezeigt.
- Klicken Sie auf das Checkbox-Symbol () um das Gerät **auszuwählen**.

Ausgewählt	Gerätename	Serie...	Gerätespezifikation	Verbindungsstatus	Messstatus	Gerätesteuerung
<input checked="" type="checkbox"/>	T_126678_CS...	126678	imc C Series	getrennt	gestoppt	Verbinden

Gerät auswählen

Das Gerät ist nun bekannt und ausgewählt und steht Ihnen nach jedem Neustart von **imc STUDIO** zur Verfügung.

Konfiguration eines Kanals

Nun wird der verwendete Kanal konfiguriert:

- Wechseln Sie zum Reiter: **Analoge Kanäle** .

Unter dem **Kanaltyp: Analoge Eingänge** wählen Sie *Kanal_001* aus. Dieser ist standardmäßig auf *aktiv* gesetzt. Um Einstellungen vorzunehmen, klicken Sie in das jeweilige Feld und ändern die Eingabe.

Stellen Sie den *Kanal_001* ein, entsprechend dem Eingangssignal Ihres Generators. In dem Beispiel:

Parameter	Wert	Dialog (Ansicht: <i>Standard</i>)	Dialog (Ansicht: <i>Complete</i>)
Modus	Spannung	Messmodus	Messmodus
Kopplung	DC	Messmodus	Messmodus
Messbereich	±2,5 V	Messmodus	Bereich & Skalierung
Filtertyp	AAF	Abtastung & Filter	Filter
Abtastrate	100 Hz	Abtastung & Filter	Abtastung & Vorverarbeitung
Messdauer	10 s	Abtastung & Filter	Abtastung & Vorverarbeitung

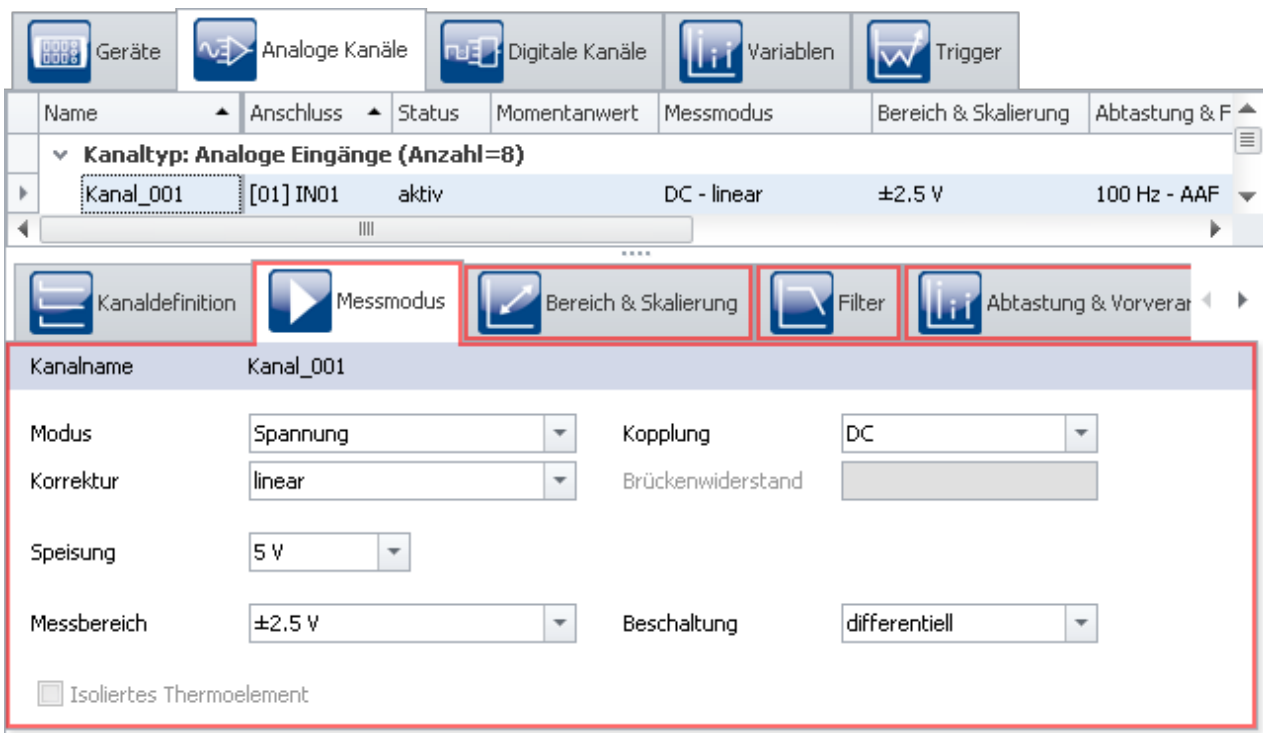


Bild 2: Messkanal konfigurieren über die Dialoge

- Um die Änderungen zu übernehmen, betätigen Sie den Button [Konfiguration aufbereiten](#) ²³² (✓) (Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Aufbereiten*).

Somit stehen die Geräteeinstellungen auch den anderen Plug-ins zur Verfügung.

8.9.1.2 Panel - Einstellungen / Messung starten

Um Messwerte darzustellen, erstellen Sie eine Panel-Seite.

- Öffnen Sie das Plug-in **Panel**.

Wie das Plug-in Panel aufgebaut ist, finden Sie im Handbuch: [Panel](#) ¹⁰⁹⁵.

Nur im **Design Modus** können Sie die Seite editieren (z.B. neue **Widgets** anlegen, **Eigenschaften** ändern usw.).

- Aktivieren Sie den Design-Modus (🎨) (Menüband *Panel-Design* (oder für vereinfachte Ansicht: *Start*) > *Design Modus*).

Hinweis**Hinweis zum Daten-Browser**

Das Panel hat verschiedene **Werkzeugfenster**. Im **Daten-Browser** finden Sie die Kanäle des Gerätes, wie im unteren Bild zu sehen. Nach Änderungen im **Setup** muss diese Liste mit dem Befehl [Konfiguration aufbereiten](#)²³² aktualisiert werden.

- Öffnen Sie das Werkzeugfenster **Daten-Browser** und wählen Sie den analogen Eingang: *Kanal_001* aus.
- Ziehen Sie diesen per Drag&Drop auf die Seite.

Es erscheint ein Menü mit **Widgets**, die sich für den Datentyp des analogen Kanals eignen.

- Wählen Sie eines dieser Widgets aus. Im Beispiel wird ein **Standard Kurvenfenster** gewählt.

Verweis**Dokumentation zum Kurvenfenster**

Dieses Widget ist das bewährte Kurvenfenster, das auch in anderen imc-Software Paketen verwendet wird. Mehr Informationen dazu finden Sie in der [Dokumentation zum Kurvenfenster](#)¹¹⁶⁸.

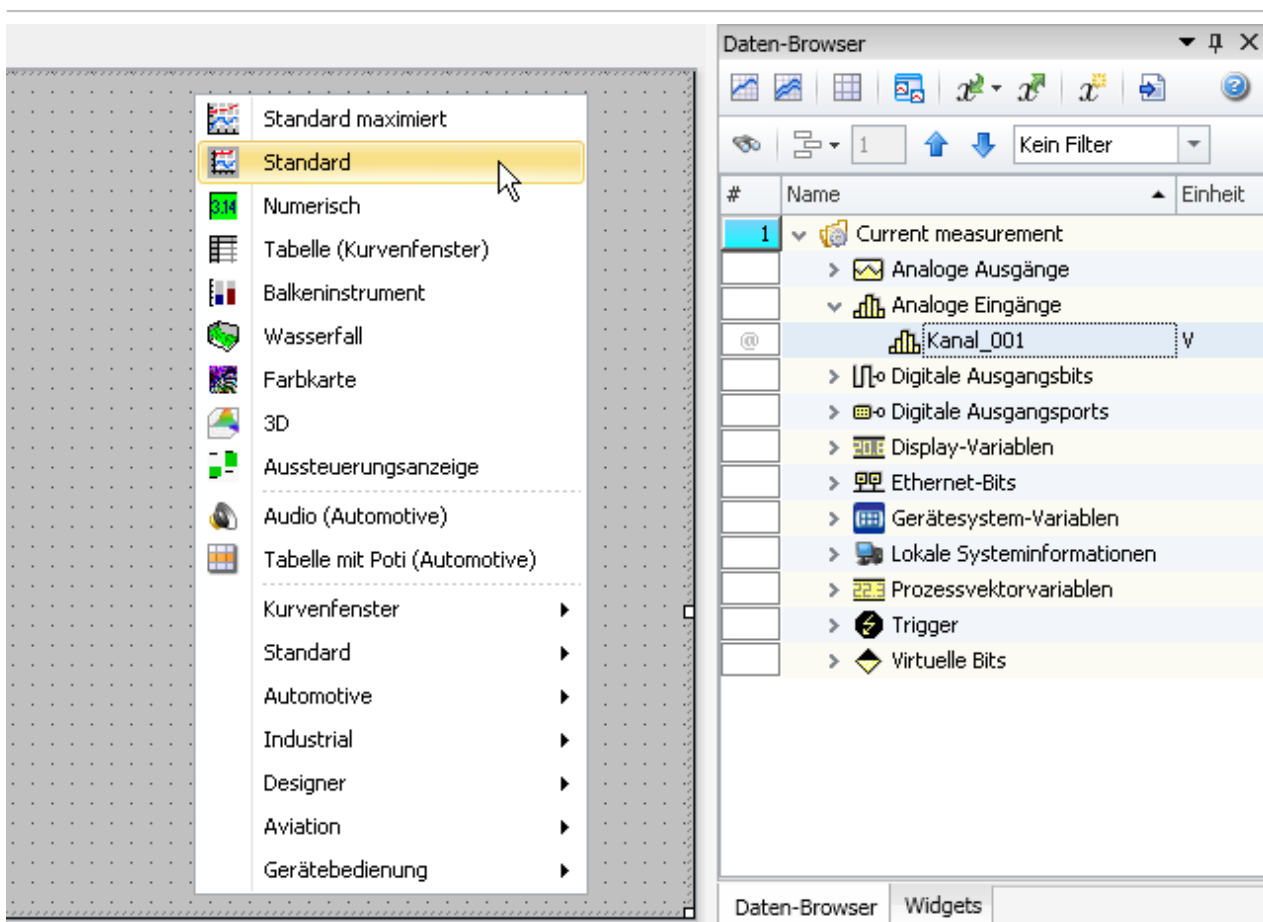



Bild 3: Analogen Kanal auf Panel-Seite ziehen



Es stehen unterschiedlichste Widgets zur Verfügung. Das Bild 3 im Beispiel kann von Ihrer Konfiguration abweichen.

Nach der Auswahl erscheint das gewählte Widget auf der Panel-Seite und ist mit dem analogen Eingang: *Kanal_001* verknüpft (mehr Informationen zu der Variablenbindung finden Sie in der Dokumentation zum [Panel](#) > [Variablenbindung](#)¹⁴³⁹).

Solange das Widget selektiert (ausgewählt) ist, sehen Sie in der Mitte ein Kreuz (⊕). Damit können sie das Widget verschieben oder dort ein Kontextmenü öffnen (Rechtsklick).

- Deaktivieren Sie den Design-Modus () (Menüband *Panel-Design* (oder für vereinfachte Ansicht: *Start*) > *Design Modus*).

Messung starten

- Um die aktuellen Einstellungen in das Gerät zu übertragen, betätigen Sie den Button **Vorbereiten**  (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Vorbereiten*).
- **Starten Sie die Messung**  (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Start*).

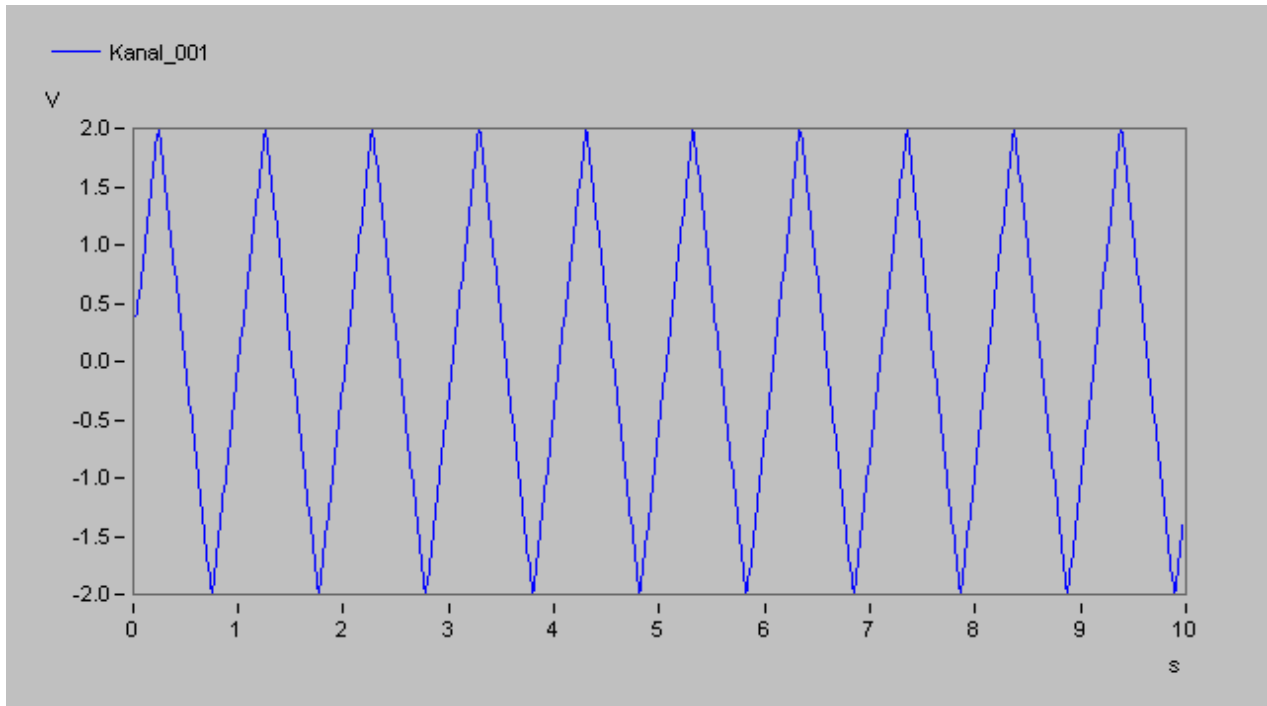




Bild 4: Kurvenfenster

Nach zehn Sekunden endet die Messung automatisch. Sie können die Messung auch mehrfach starten oder mit der entsprechenden Schaltfläche () vorzeitig stoppen (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Stopp*).

Mit Hilfe des Kurvenfensters können Sie die Daten in vielfältiger Weise analysieren.

Experiment speichern

Damit haben Sie Ihr erstes Experiment beendet. Speichern Sie das Experiment:

- Betätigen Sie den Button: **Speichern unter** () (Menüband *Start* (oder *Projekt*) > *Speichern unter*).
- Speichern Sie das Experiment unter dem Namen "*Erste Schritte*".

Speichern der Messdaten

In diesem Beispiel wurden die Daten nicht permanent gespeichert. Sie finden keine Daten auf der Festplatte, können diese aber nachträglich speichern (siehe [Nachträgliche Messdatenspeicherung](#)⁴⁶¹). Zudem können Sie vor der Messung die permanente Datenspeicherung für jeden einzelnen Kanal aktivieren (siehe [Vordefinierte Messdatenspeicherung](#)⁴⁶¹).



Hinweis

Permanente Speicherung

- Bei aktivierter Datenspeicherung für jeden einzelnen Kanal, werden die Messdaten automatisch gespeichert. Ein passender Ordner wird für jede beendete Messung im Daten-Browser angelegt.
- Die Aktivierung der Speicherung stellt sicher, dass keine Messdaten verloren gehen. Nachträglich können die Messdaten immer gelöscht werden, wenn sie nicht mehr benötigt werden.

8.9.2 Nachträgliche Messdatenspeicherung

Aufgabe:

Führen Sie eine Messung durch und speichern Sie anschließend die Messdaten auf der Festplatte.

Lernziele:

- Verwendung der nachträglichen Messdatenspeicherung

Verwendete Elemente:

- Aktuelle Messdaten speichern


Zusätzlich verwendete Plug-ins:

- Panel


Voraussetzung:

- imc Messgerät mit einem analogen Kanal

Vorgehensweise:

Laden Sie das Experiment *Erste Schritte* aus dem Tutorium [Einfache Messung - Erste Schritte](#)⁴⁵⁶ bzw. stoppen Sie die aktuelle Messung () falls diese noch läuft.


Um das Experiment zu laden:


- betätigen Sie den Button: **Öffnen** () (Menüband *Start* (oder *Projekt*) > *Öffnen*).
- selektieren Sie das Experiment *Erste Schritte* und bestätigen Sie den Dialog mit "Öffnen".

8.9.2.1 Panel - Messung starten

Öffnen Sie die Panel-Seite und führen Sie eine Messung durch.

Messung starten

- Um die aktuellen Einstellungen in das Gerät zu übertragen, betätigen Sie den Button [Vorbereiten](#)²³² () (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Vorbereiten*).

- [Starten Sie die Messung](#)  (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Start*).

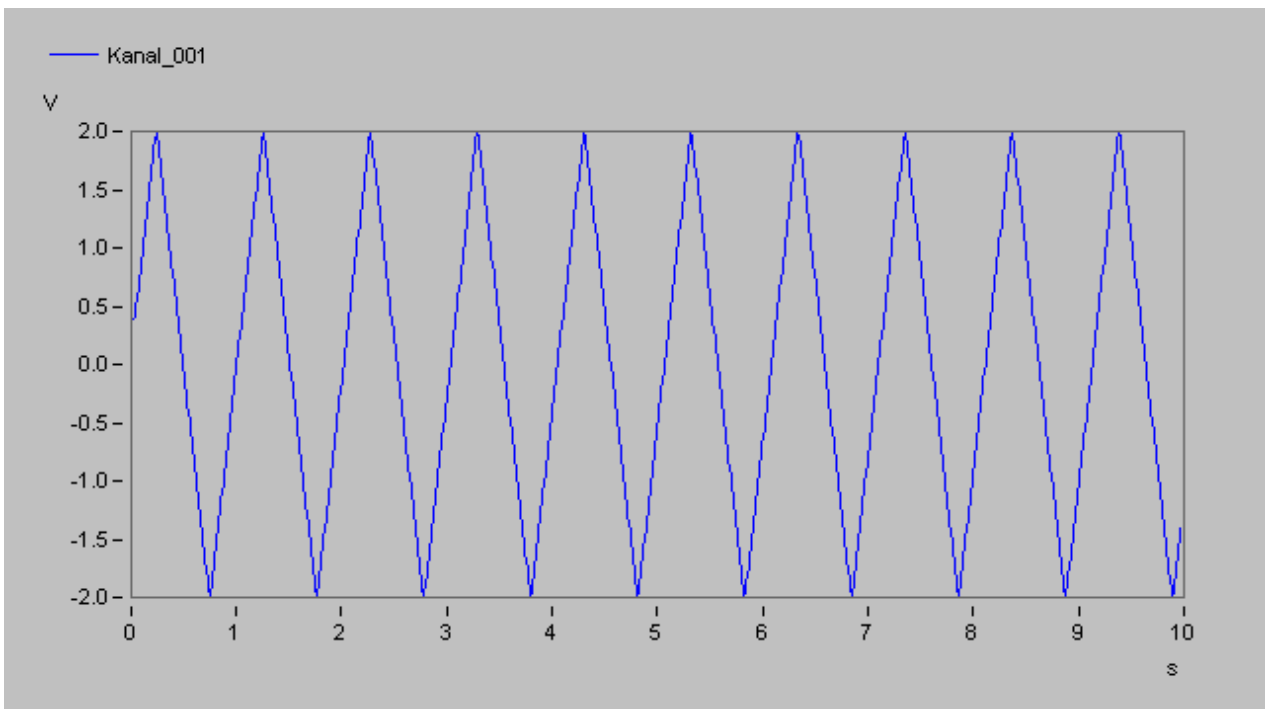



Bild 5: Kurvenfenster

Nach zehn Sekunden endet die Messung automatisch.

8.9.2.2 Messdaten nachträglich speichern

Um die Messdaten auf der Festplatte zu sichern, führen Sie die folgenden Schritte durch:

- Betätigen Sie den Button: **Aktuelle Messdaten speichern**  (Menüband *Projekt* (oder für vereinfachte Ansicht: *Start*) > *Aktuelle Messdaten speichern*).
- Wurde die Aktion nicht anders konfiguriert, erscheint ein Dialog mit der Aufforderung ein Verzeichnisname einzugeben. Als Vorgabewert wird der aktuelle Zeitstempel vorgeschlagen. Bestätigen Sie den Dialog mit "OK".

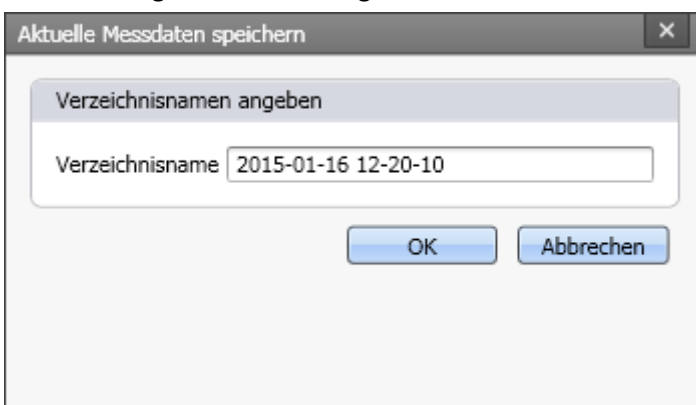


Bild 6: Dialog: Aktuelle Messdaten speichern

Daraufhin werden alle Kanäle (u.a. Analoge Kanäle, Virtuelle Kanäle, ...) zum Experiment auf der Festplatte gespeichert. Im Experimentverzeichnis wird ein Verzeichnis mit dem angegebenen Namen erstellt, in dem dann die Daten abgelegt werden. Im Daten-Browser erscheint passend zu dem Verzeichnisname ein Ordner, der die gespeicherten Messdaten enthält. Diese können Sie laden und über das Panel betrachten.

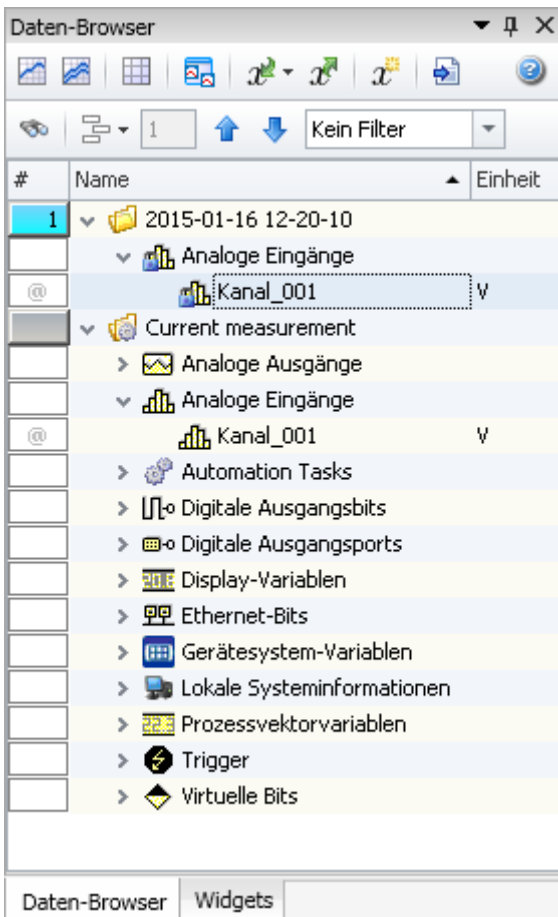


Bild 7: Gespeicherte Messdaten (Beispiel)

Die Messdaten, die über *Aktuelle Messdaten speichern* gespeichert werden, werden immer im Experimentverzeichnis abgelegt. Möchten Sie die Messdaten in ein beliebiges Verzeichnis speichern, verwenden Sie den Button: **Aktuelle Messdaten speichern unter** (Menüband *Projekt*). Beachten Sie, dass Messdaten, die auf diesem Weg gespeichert werden, nicht vom Daten-Browser erfasst werden und somit nicht angezeigt werden können.



Hinweis

Einschränkungen

- **Es werden keine Einzelwerte gespeichert.** Darunter fallen z.B. die Display-Variablen
- Beachten Sie, dass mit dieser Funktion nur die Variablen gespeichert werden, die im Daten-Browser unter **Current measurement** zu finden sind. Für diese Variablen ist meistens ein **Ringspeicher** aktiviert, so dass nicht alle Ergebnisse seit Messungsstart zur Verfügung stehen. Für Geräte-Variablen gelten dafür die [Datentransfereinstellungen](#)³⁹⁵. Es wird der Speicher: *Messdaten für Anzeige, Berechnung* verwendet.



Verweis

Weitere Informationen zu der Funktion: **Aktuelle Messdaten speichern**, finden Sie im Dokument: *Setup - Erweiterte Gerätefunktionen > Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur > [Gezielte Speicherung oder speichern nach der Messung](#)*⁷⁶⁰.

8.9.3 Vordefinierte Messdatenspeicherung

Aufgabe:

Konfigurieren Sie das Messgerät so, dass die Messdaten schon während der Messung gespeichert werden. Führen Sie anschließend eine Messung durch.

Lernziele:

- Speicherung der Messdaten während der Messung

Verwendete Elemente:

- Kanaleinstellungen: Datentransfer


Zusätzlich verwendete Plug-ins:

- Panel

Voraussetzung:

- imc Messgerät mit einem analogen Kanal

Vorgehensweise:


Laden Sie das Experiment *Erste Schritte* bzw. stoppen Sie die aktuelle Messung () falls diese noch läuft.

Speichern Sie das Experiment unter einem neuen Namen: "*Erste Schritte mit Speicherung*"

- Betätigen Sie dazu den Button: **Speichern unter** () (Menüband *Start* (oder *Projekt*) > *Speichern unter*).

8.9.3.1 Setup - Einstellungen

Aktivieren Sie die Messdatenspeicherung für den aktiven Messkanal.

- Öffnen Sie das Plug-in **Setup**.
- Wechseln Sie zum Reiter: **Analoge Kanäle** .

Unter dem **Kanaltyp: Analoge Eingänge** wählen Sie *Kanal_001* aus.

Aktivieren Sie die Messdatenspeicherung auf dem PC für den analogen Eingang: *Kanal_001*.

Parameter	Wert	Dialog (Ansicht: <i>Standard</i>)	Dialog (Ansicht: <i>Complete</i>)
Messdaten speichern (PC)	Checkbox aktiviert (true)	Datentransfer	Datentransfer

Hinweis

Die Option **Messdaten speichern** existiert auf dem Reiter *Datentransfer* zwei Mal. Ein Mal aktiviert sie die Messdatenspeicherung auf dem **Gerät** und ein Mal auf dem **PC**. Beachten Sie, dass Sie die gewünschte Speicherung aktivieren.

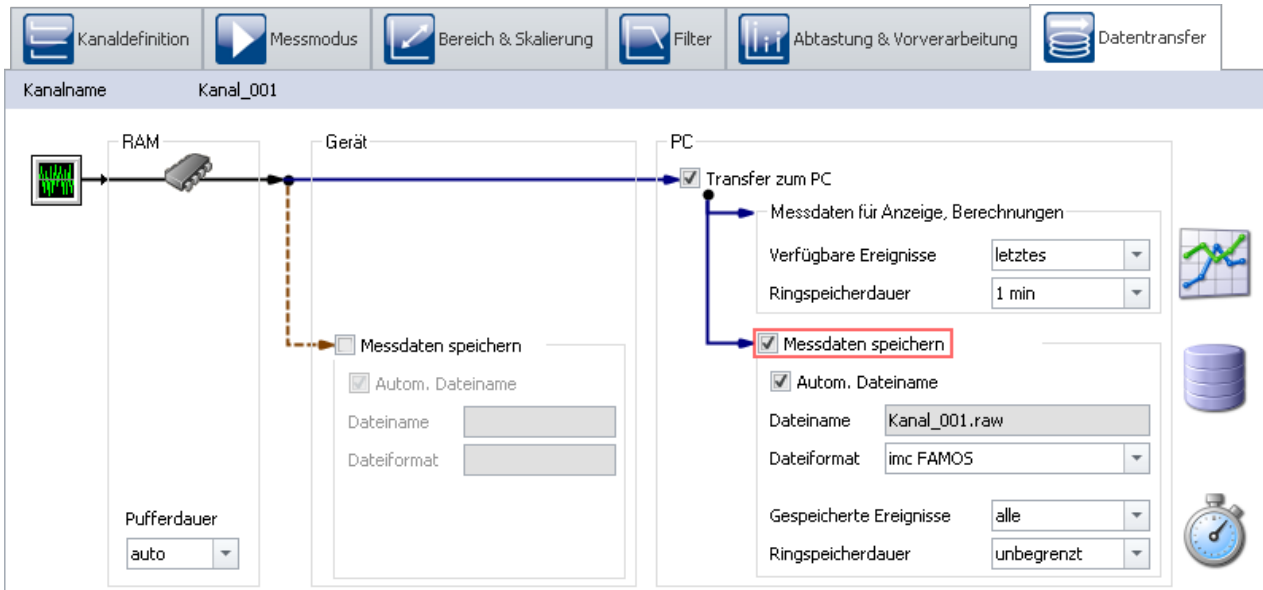


Bild 8: Messdatenspeicherung aktivieren über die Dialoge

- Um die Änderungen zu übernehmen, betätigen Sie den Button **Konfiguration aufbereiten** ²³² (✓) (Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Aufbereiten*).

Somit stehen die Geräteeinstellungen auch den anderen Plug-ins zur Verfügung.

8.9.3.2 Panel - Messung starten

Öffnen Sie die Panel-Seite und führen Sie eine Messung durch.

Messung starten

- Um die aktuellen Einstellungen in das Gerät zu übertragen, betätigen Sie den Button **Vorbereiten** ²³² (↓) (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Vorbereiten*).
- **Starten Sie die Messung** ²³² (▶) (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Start*).

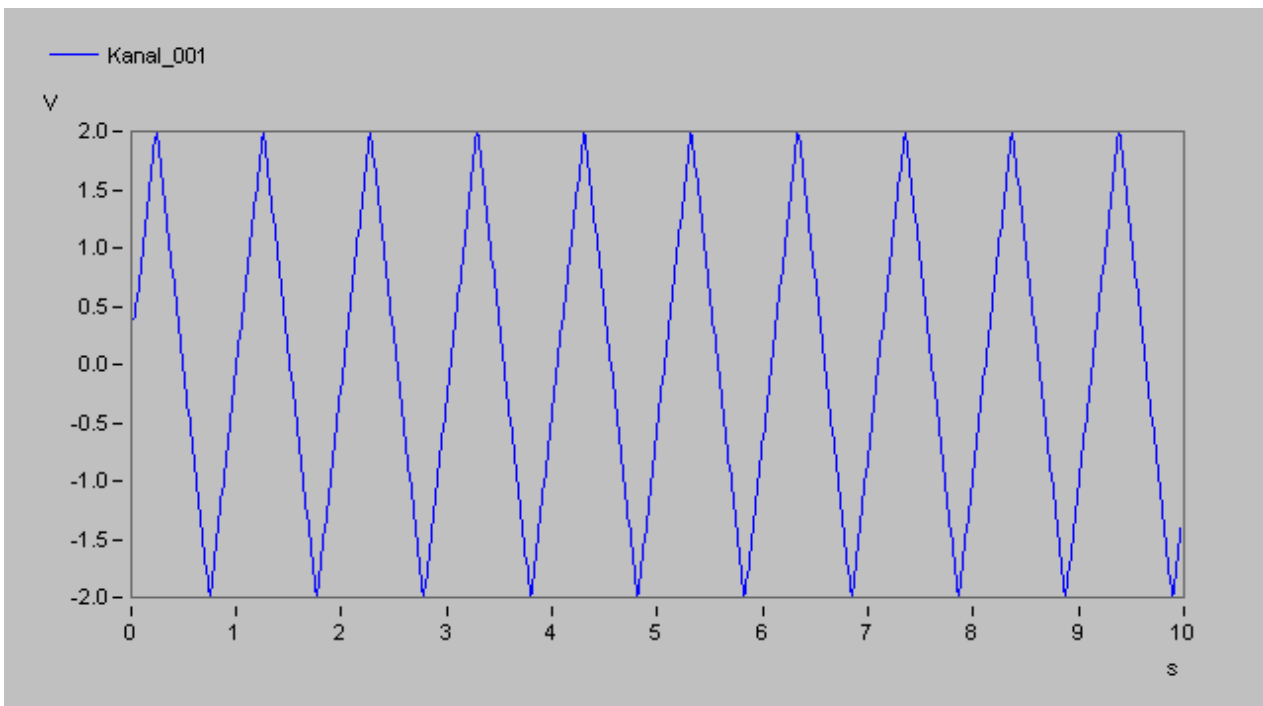


Bild 9: Kurvenfenster

Nach zehn Sekunden endet die Messung automatisch.

Die Messungen werden am Ende der Messung jeweils in einem Ordner im **Experimentverzeichnis** abgelegt. Das Verzeichnis wird mit dem Start-Zeitstempel der Messung benannt.

Die gespeicherte Messung wird im **Daten-Browser** angezeigt:

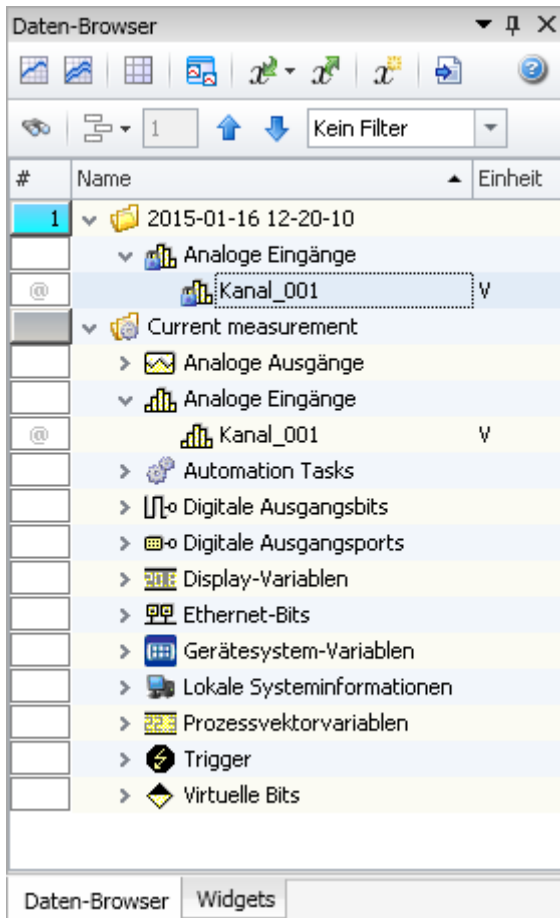


Bild 10: Gespeicherte Messdaten (Beispiel)

Hinweis

Permanente Speicherung

- Bei aktivierter Datenspeicherung für jeden einzelnen Kanal, werden die Messdaten automatisch gespeichert. Ein passender Ordner wird für jede beendete Messung im Daten-Browser angelegt.
- Die Aktivierung der Speicherung stellt sicher, dass keine Messdaten verloren gehen. Nachträglich können die Messdaten immer gelöscht werden, wenn sie nicht mehr benötigt werden.

Verweis

Weitere Informationen zur **Aktivierung der Datenspeicherung** finden Sie im Kapitel: [Datentransfer](#)³⁹⁵.

8.9.4 Einfache Triggerung

Aufgabe:

Eine Messung mit einem analogen Kanal darstellen. Einen Schalter auf der **Panel**-Seite benutzen, um interaktiv die Messung für diesen Kanal zu starten oder zu stoppen.

Lernziele:

- Erstellung eines Experiments
- Einfache Benutzung eines Gerätes
- Verwendung eines Trigger

Verwendete Elemente:

- Verbinden mit dem Gerät
- Kanaleinstellungen
- Trigger

Zusätzlich verwendete Plug-ins:

- Panel

Voraussetzung:


- imc Messgerät mit einem analogen Kanal

Vorgehensweise:


Starten Sie zunächst **imc STUDIO**.

8.9.4.1 Setup - Einstellungen

Als erstes wird das Messgerät konfiguriert und den verwendeten Variablen ein geeigneter Name zugewiesen.

- Öffnen Sie das Plug-in **Setup**.
- Wechseln Sie zum Reiter: **Geräte** .

Wählen Sie Ihr Gerät aus:

- Wenn das gewünschte Gerät nicht in der Liste vorhanden ist, dann führen Sie eine [Gerätesuche](#) ²³² () durch (Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Gerätesuche*). Daraufhin werden alle gefundenen Geräte in der Liste angezeigt.
- Klicken Sie auf das Checkbox-Symbol () um das Gerät **auszuwählen**.

Geräte		Analoge Kanäle		Digitale Kanäle		Variablen		Trigger	
Ausgewählt	Gerätename	Serie...	Gerätespezifikation	Verbindungsstatus	Messstatus	Gerätesteuerung			
<input checked="" type="checkbox"/>	T_126678_CS...	126678	imc C Series	getrennt	gestoppt	Verbinden <input type="button" value="v"/>			

Gerät auswählen

Das Gerät ist nun bekannt und ausgewählt und steht Ihnen nach jedem Neustart von **imc STUDIO** zur Verfügung.

Konfiguration der Kanäle

- Wechseln Sie zum Reiter: **Analoge Kanäle** .


Unter dem **Kanaltyp: Analoge Eingänge** wählen Sie *Kanal_001* aus. Dieser ist standardmäßig auf *aktiv* gesetzt.

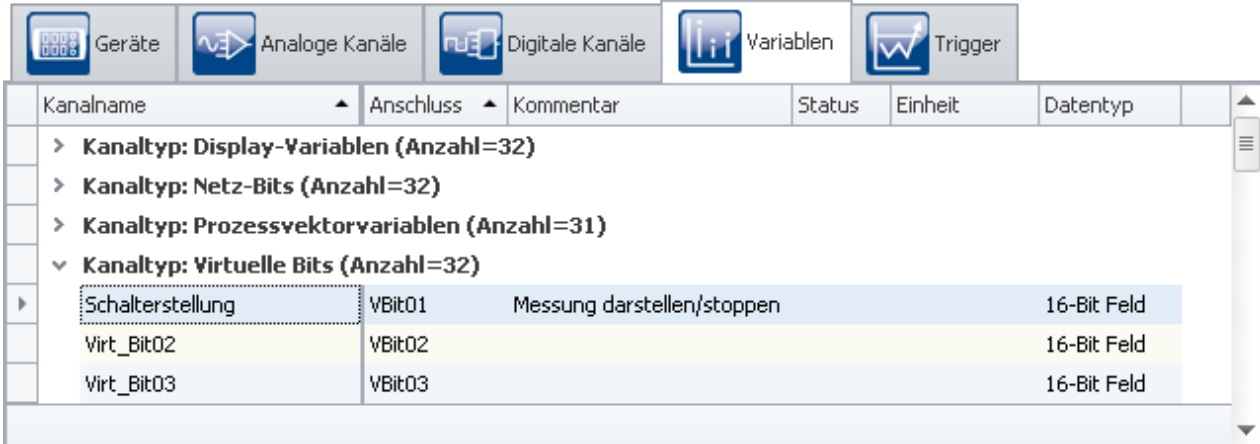
- Um eine zeitlich unbegrenzte Messung einzustellen, wählen Sie in der Spalte **Abtastung & Filter**, Zeile **Messdauer** den Wert *undefiniert* über das Pfeil-Symbol ().

Abtastung & Filter	DMS
100 Hz - AAF	

Abtastrate	100 Hz <input type="button" value="v"/>
Messdauer	undefiniert <input type="button" value="v"/>
Filtercharakteristik	Butterworth <input type="button" value="v"/>
Filtertyp	AAF <input type="button" value="v"/>
Filter-Knickfrequenz 1	<input type="text"/>
Filter-Knickfrequenz 2	<input type="text"/>
Datentyp	16-Bit Integer

Bild 11: Unbegrenzte Messdauer



- Wechseln Sie zum Reiter: **Variablen** .
- Unter dem **Kanaltyp: Virtuelle Bits** klicken Sie auf *Virt_Bit01* und benennen es um in *Schalterstellung*. Sie können gegebenenfalls auch einen Kommentar festlegen (*Messung darstellen/stoppen*), wie im Bild 12 dargestellt:

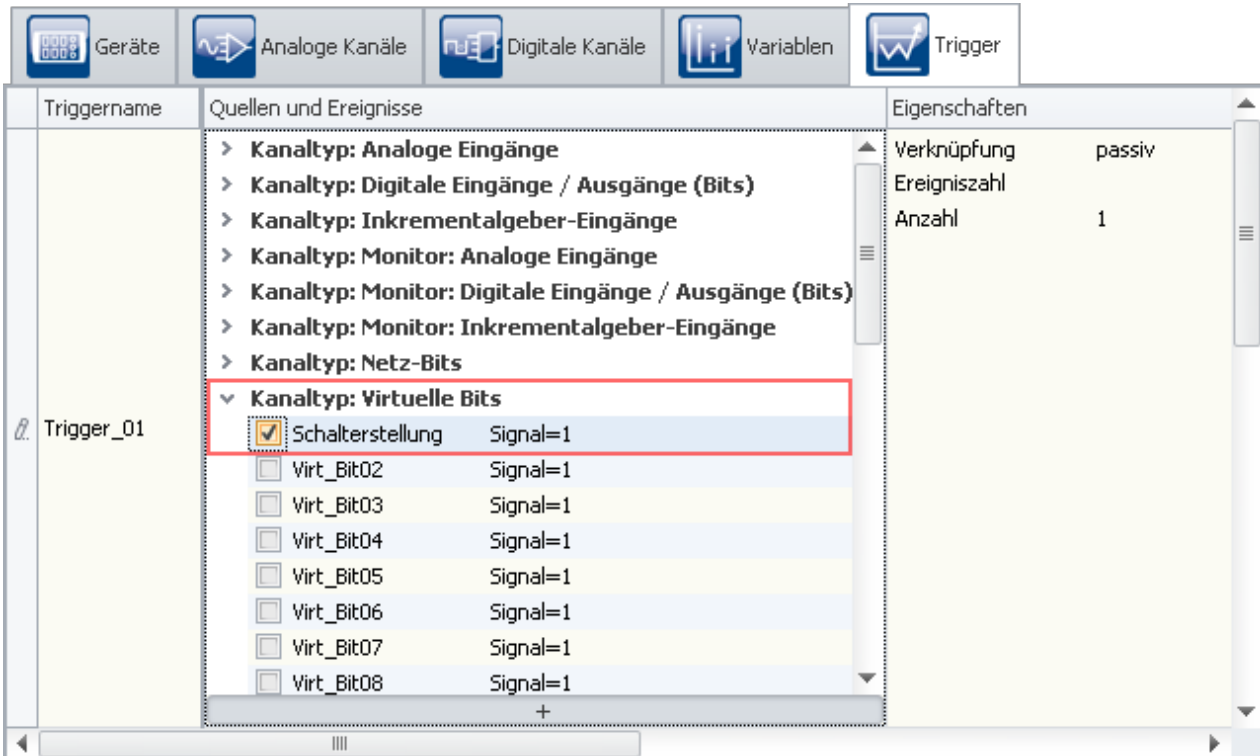


Kanalname	Anschluss	Kommentar	Status	Einheit	Datentyp
> Kanaltyp: Display-Variablen (Anzahl=32)					
> Kanaltyp: Netz-Bits (Anzahl=32)					
> Kanaltyp: Prozessvektorvariablen (Anzahl=31)					
▼ Kanaltyp: Virtuelle Bits (Anzahl=32)					
Schalterstellung	VBit01	Messung darstellen/stoppen			16-Bit Feld
Virt_Bit02	VBit02				16-Bit Feld
Virt_Bit03	VBit03				16-Bit Feld

Bild 12: Kanaltyp "Virtuelle Bits"

Trigger definieren

- Wechseln Sie zum Reiter: **Trigger** .
- Um das **Virtuelle Bit** *Schalterstellung* als Quelle zu definieren, klicken Sie in der Spalte **Quellen und Ereignisse** auf das Plus-Symbol ().
- Wählen Sie *Schalterstellung* aus (siehe Bild: 13)



Triggername	Quellen und Ereignisse	Eigenschaften	
Trigger_01	> Kanaltyp: Analoge Eingänge	Verknüpfung: passiv	
	> Kanaltyp: Digitale Eingänge / Ausgänge (Bits)	Ereigniszahl: 1	
	> Kanaltyp: Inkrementalgeber-Eingänge	Anzahl: 1	
	> Kanaltyp: Monitor: Analoge Eingänge		
	> Kanaltyp: Monitor: Digitale Eingänge / Ausgänge (Bits)		
	> Kanaltyp: Monitor: Inkrementalgeber-Eingänge		
	> Kanaltyp: Netz-Bits		
	▼ Kanaltyp: Virtuelle Bits		
	<input checked="" type="checkbox"/> Schalterstellung	Signal=1	
	<input type="checkbox"/> Virt_Bit02	Signal=1	
<input type="checkbox"/> Virt_Bit03	Signal=1		
<input type="checkbox"/> Virt_Bit04	Signal=1		
<input type="checkbox"/> Virt_Bit05	Signal=1		
<input type="checkbox"/> Virt_Bit06	Signal=1		
<input type="checkbox"/> Virt_Bit07	Signal=1		
<input type="checkbox"/> Virt_Bit08	Signal=1		

Bild 13: Triggerquelle

- Um den Trigger mehrmals auslösen zu können, stellen Sie in der Spalte **Eigenschaften** die **Anzahl** auf *unbegrenzt*

- Als **Ziel** geben Sie *Kanal_001* an

Die Messung soll bei *Schalterstellung = 1* starten und bei *Schalterstellung = 0* stoppen. Stellen Sie dazu, so wie im Bild 14 dargestellt, die **Start-** und **Stoppaktionen** ein.

Parameter	Wert
Trigger-Startaktion	start
Trigger-Stoppaktion	stopp

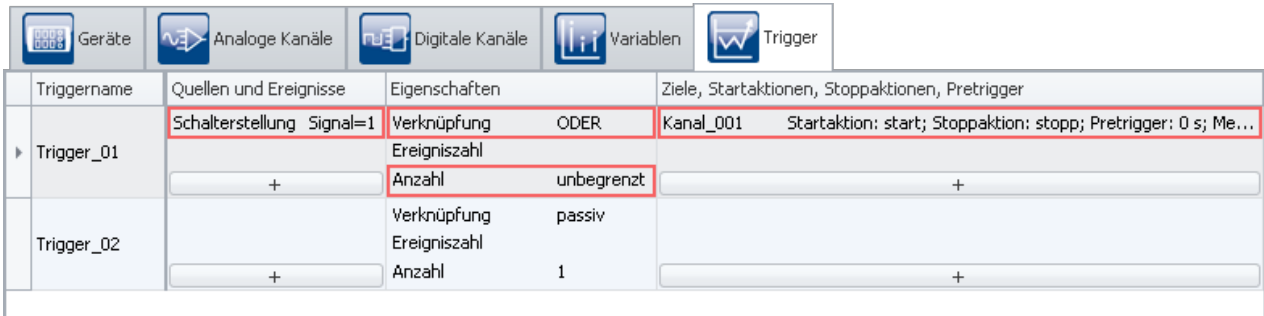




Bild 14: Einstellungen für den Trigger

- Um die aktuellen Einstellungen in das Gerät zu übertragen, betätigen Sie den Button **Vorbereiten**  (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Vorbereiten*).

8.9.4.2 Panel - Einstellungen / Messung starten

Nun kann die Panel-Seite erstellt werden.

- Öffnen Sie das Plug-in **Panel**.
- Aktivieren Sie den Design-Modus () (Menüband *Panel-Design* (oder für vereinfachte Ansicht: *Start*) > *Design Modus*).

Schalter

- Aus dem **Daten-Browser** können Sie nun die *Schalterstellung* (zu finden unter dem **Kanaltyp: Virtuelle Bits**) auf die Panel-Seite ziehen.
- Nach dem Loslassen der Maustaste (Drag&Drop) erscheint ein Kontextmenü. Aus diesem Kontextmenü wählen Sie einen **Schalter**.

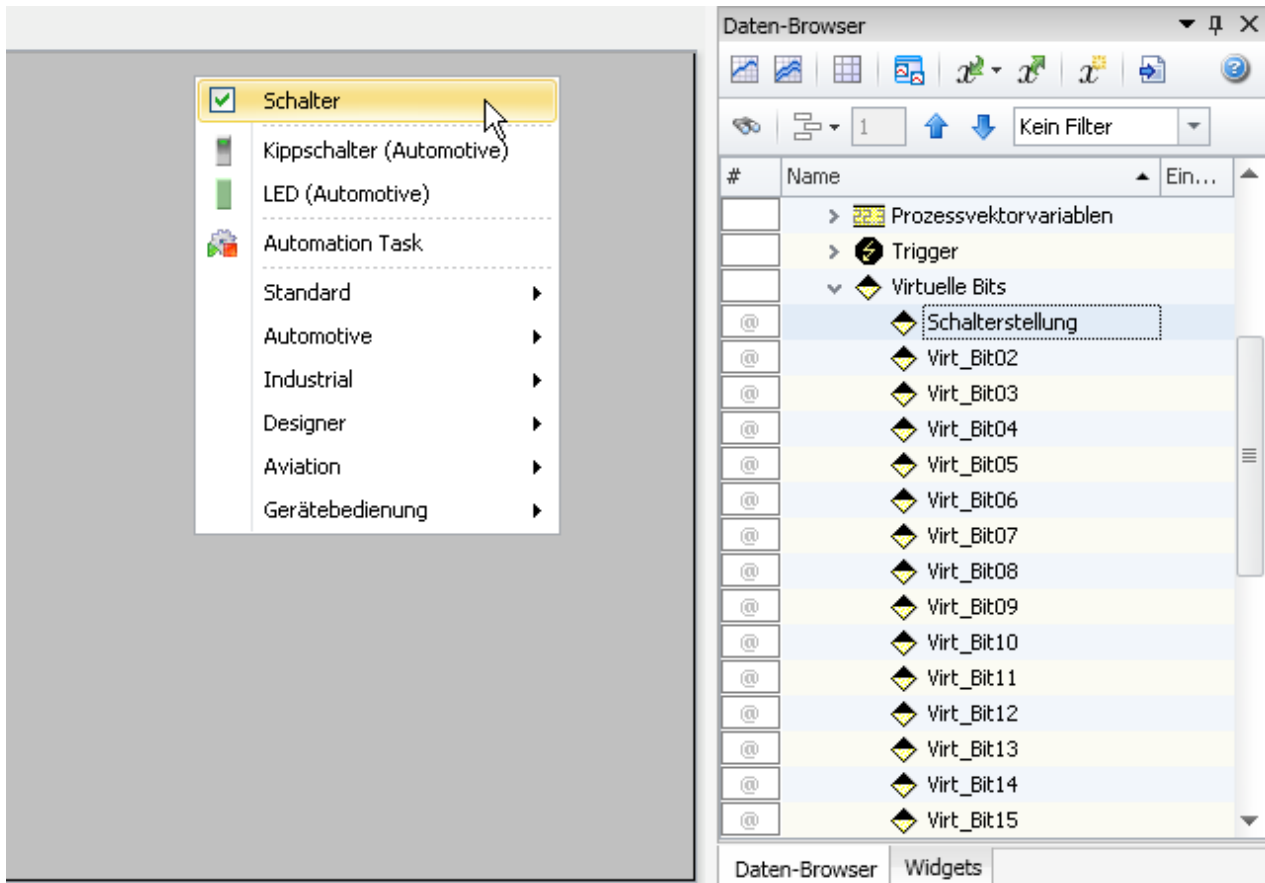
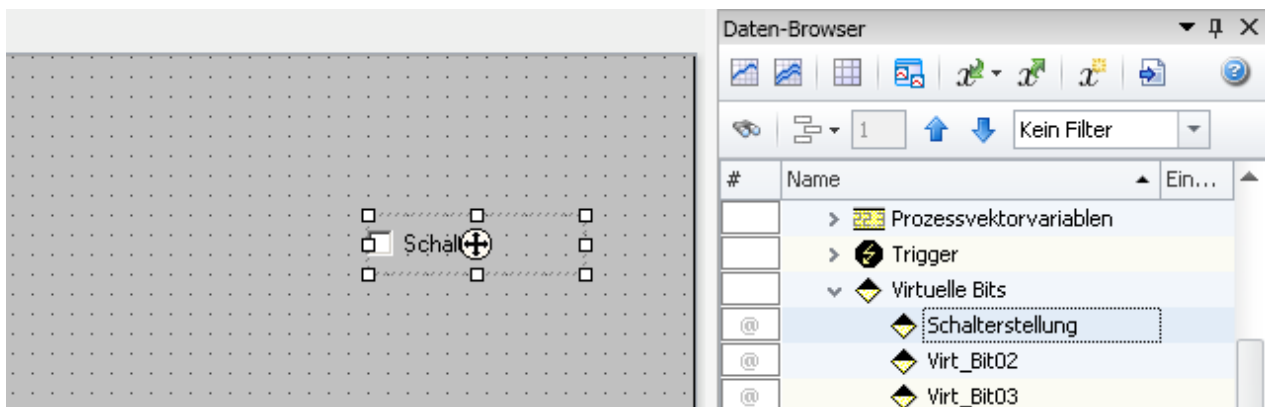


Bild 15: Virtuelles Bit auf Panel-Seite ziehen

Die unterschiedlichsten Bedienelemente (Widgets) stehen Ihnen zur Verfügung. Bitte beachten Sie hierbei, dass das Bild als Beispiel dienen soll und nicht Ihren Bedienelementen entsprechen muss.

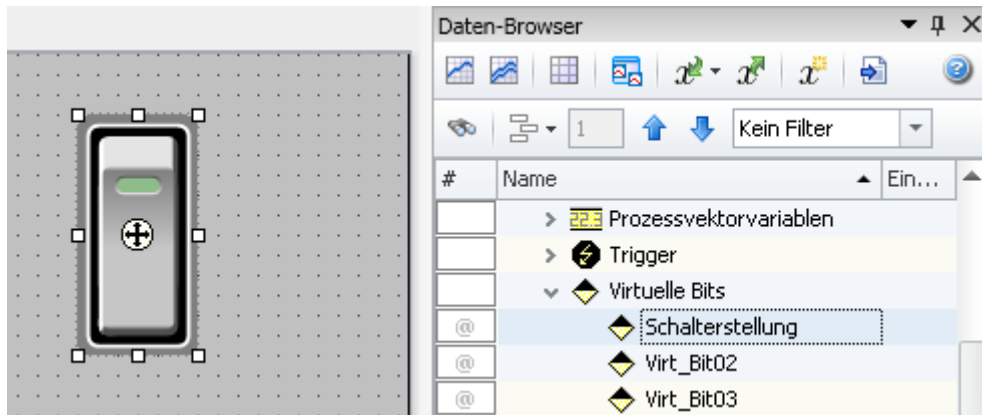


Damit ist der Schalter auf der Panel-Seite mit dem virtuellen Bit namens *Schalterstellung* im Gerät verbunden. Sie können mit dem Schalter interaktiv das virtuelle Bit ein und ausschalten.

Über die Widget-Eigenschaft: "Text" können Sie den Schalter passend beschriften; z.B. "Trigger start". Öffnen Sie dazu das Kontextmenü auf dem "Fadenkreuz" (⊕) innerhalb des selektierten Widgets und wählen Sie den Eintrag: "Eigenschaften".

Hinweis**Weitere Widgets**

Abhängig von der Produktkonfiguration stehen weitere Widgets zur Verfügung. Anstatt des einfachen Schalters können Sie z.B. aus der Rubrik "Automotive" einen Kippschalter verwenden:



Kurvenfenster

Nach Positionierung des Schalters auf der Panel-Seite erstellen Sie nun das Kurvenfenster:

- Ziehen Sie den analogen Kanal *Kanal_001* aus dem **Daten-Browser** auf die Panel-Seite
- Nach dem Loslassen wählen Sie im Kontextmenü **Standard**. Damit wird ein Standard Kurvenfenster erzeugt

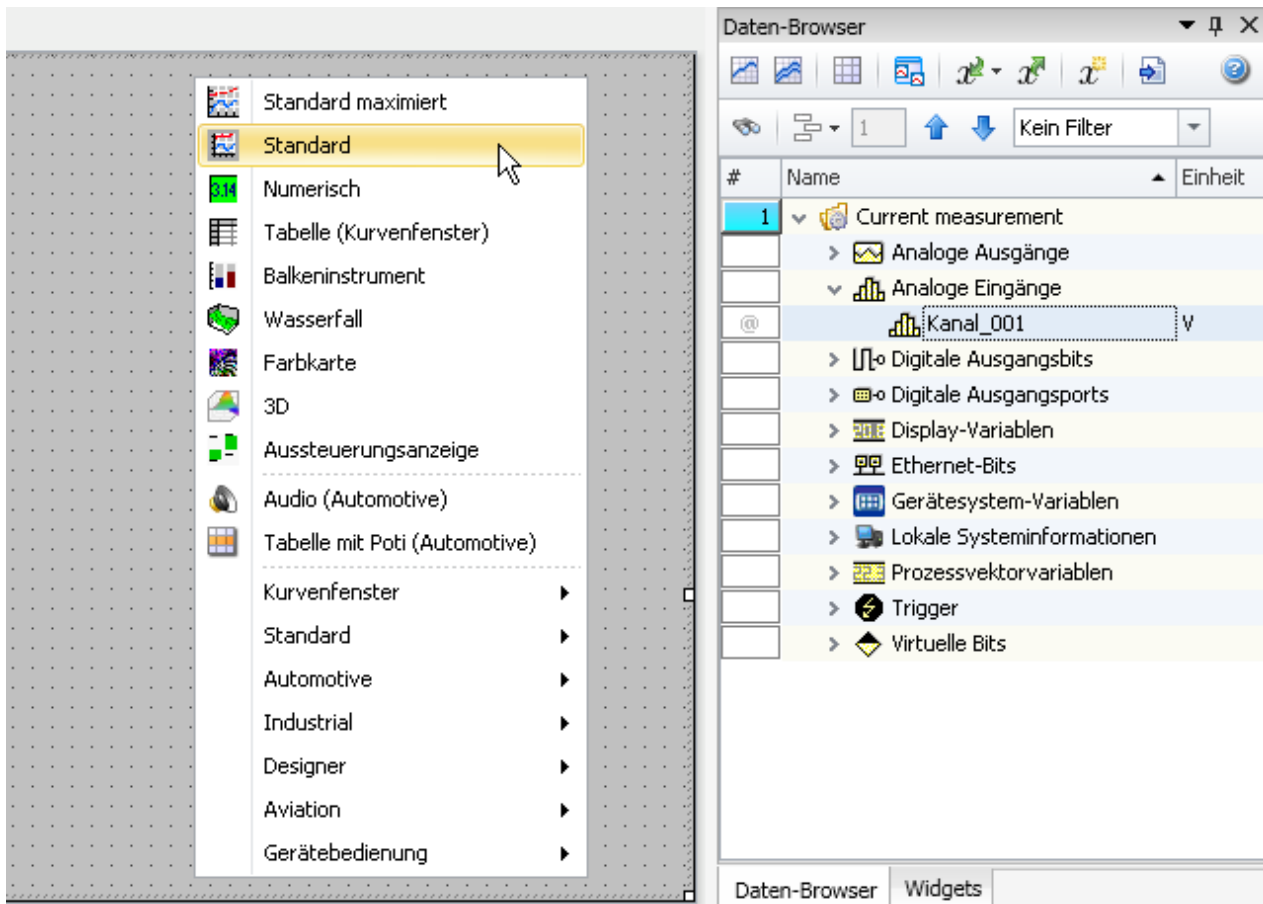


Bild 16: Analogen Kanal auf Panel-Seite ziehen

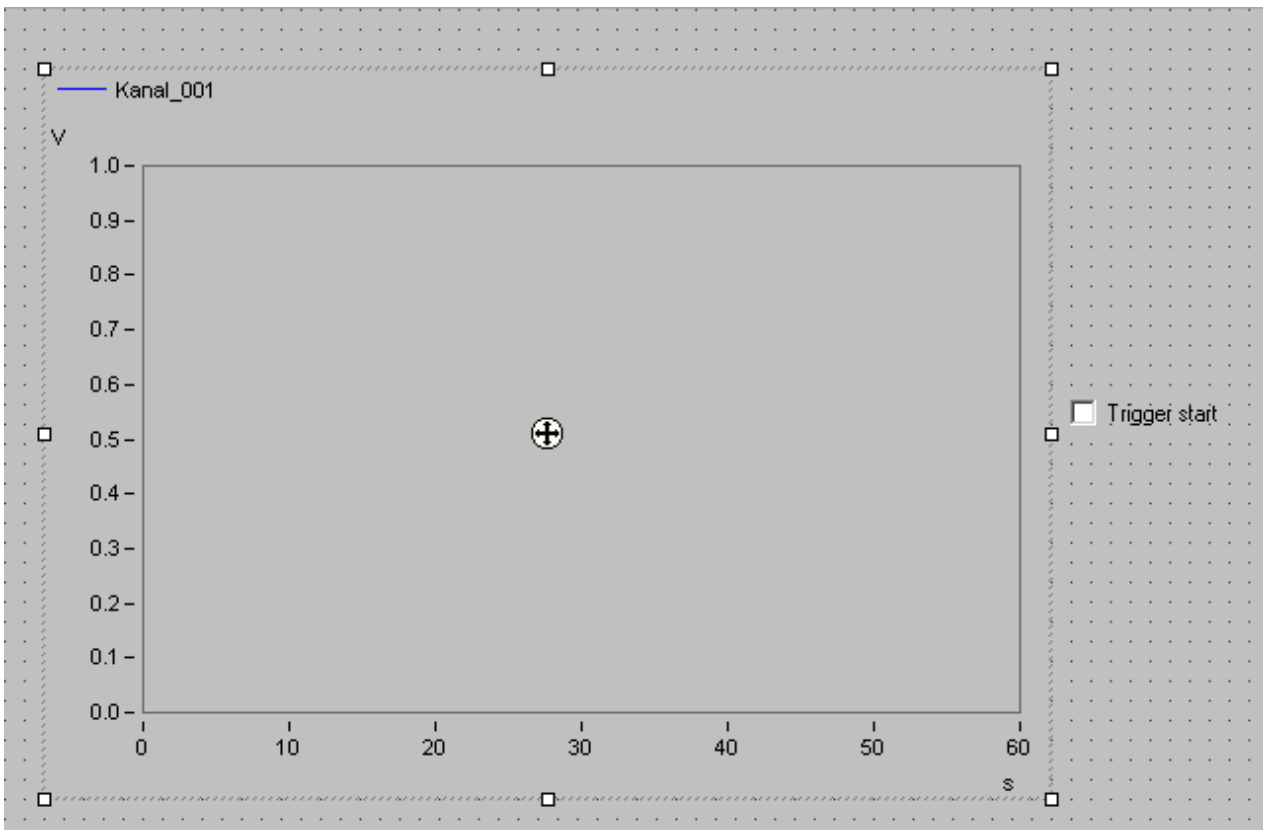


Bild 17: Beispiel: Fertige Panel-Seite mit zwei Widgets

Solange das Widget selektiert (ausgewählt) ist, sehen Sie in der Mitte ein "Fadenkreuz" (⊕). Damit können sie das Widget verschieben oder dort ein Kontextmenü öffnen (Rechtsklick).

- Deaktivieren Sie den Design-Modus (🖱️) (Menüband *Panel-Design* (oder für vereinfachte Ansicht: *Start*) > *Design Modus*).

Messung starten, Schalter betätigen, Stoppen

- [Starten Sie die Messung](#) ²³² (▶️) (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Start*).

Kanal_001 wird mit dem Virtuellen Bit *Schalterstellung* getriggert. D.h. wenn Sie den Schalter betätigen wird die Aufnahme von *Kanal_001* gestartet, bzw. gestoppt.

- Betätigen sie den Schalter mehrmals.

Experiment speichern

Damit haben Sie das Experiment beendet. Speichern Sie das Experiment:

- Stoppen Sie die Messung (🛑) (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Stopp*).
- Betätigen Sie den Button: **Speichern unter** (📁) (Menüband *Start* (oder *Projekt*) > *Speichern unter*).
- Speichern Sie das Experiment unter dem Namen "*Einfache Triggerung*".

🔗 Verweis

Für eine zusätzliche Textanzeige auf der Panel-Seite, die den Zustand der Messung anzeigt, lesen Sie bitte die Erweiterung: [Einfache Triggerung - Erweiterung](#) ⁴⁷⁵.

8.9.5 Einfache Triggerung - Erweiterung

Aufgabe:

Ein Textfeld zeigt auf der **Panel**-Seite den Zustand der Messung an (entspricht [Schalterstellung](#)⁴⁶⁹). Angezeigt wird (*läuft, gestoppt*).

Lernziele:

- Beobachtung des Status der Messung auf der Panel-Seite

Verwendete Elemente:

- Zonen

Zusätzlich verwendete Plug-ins:



- imc STUDIO Panel

Voraussetzung:


- Dies ist eine Erweiterung für das Experiment: [Einfache Triggerung](#)⁴⁶⁷. Dieses muss vorhanden sein.
- Es gelten alle Voraussetzungen des Experiments: [Einfache Triggerung](#)⁴⁶⁷


Vorgehensweise:

Starten Sie zunächst **imc STUDIO**.

- Laden Sie das Experiment **Einfache Triggerung** bzw. stoppen Sie die aktuelle Messung () falls diese noch läuft.
- Speichern Sie das Experiment unter einem neuen Namen: "*Einfache Triggerung - Erweitert*"
 - Betätigen Sie dazu den Button: **Speichern unter** () (Menüband *Start* (oder *Projekt*) > *Speichern unter*).

8.9.5.1 Panel - Einstellungen / Messung starten

- Öffnen Sie das Plug-in **Panel**.
- Aktivieren Sie den Design-Modus () (Menüband *Panel-Design* (oder für vereinfachte Ansicht: *Start*) > *Design Modus*).
- Ziehen Sie das Widget: "**Auswahlfeld**" auf die Panel-Seite:
 - Werkzeugfenster: *Widgets* - Gruppe: *Standard* > *Auswahlfeld*.

Über die **Widget-Eigenschaften** wird das "Auswahlfeld" konfiguriert. Öffnen Sie dazu das Kontextmenü auf dem "Fadenkreuz" () innerhalb des selektierten Widgets und wählen Sie den Eintrag: "*Eigenschaften*".

- Wählen Sie in der Eigenschaft: "**Variable**" das virtuelle Bit "[Schalterstellung](#)⁴⁶⁹" aus.

Somit haben Sie eine Verknüpfung zwischen dem Schalter und dem Auswahlfeld hergestellt. Wenn Sie den Schalter betätigen, zeigt das Auswahlfeld den passenden Zustand an.

Zustand (Zonen) einrichten und anpassen

Die angezeigten Zustände sollen angepasst werden. Dafür haben einige Widgets die Eigenschaft: "Zonen".

- Klicken Sie auf das Symbol  wie im Bild 18 zu sehen:

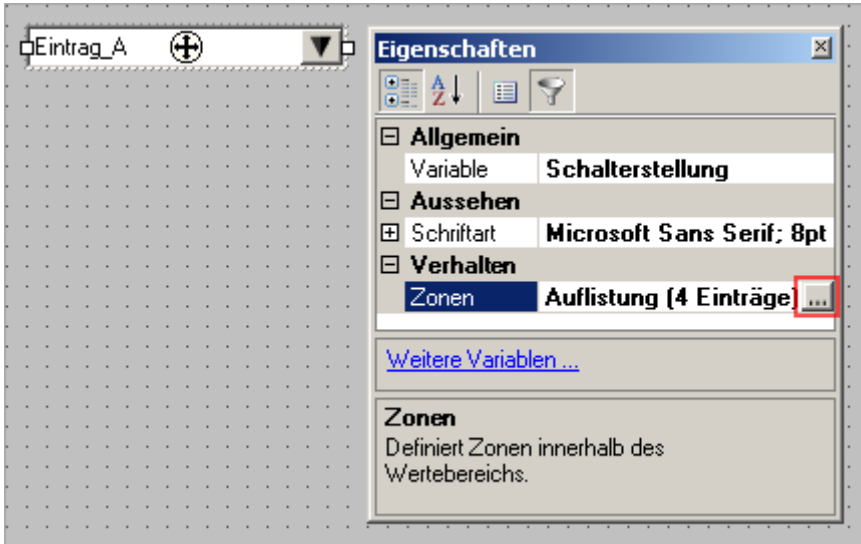


Bild 18: Zustände (Zonen) definieren für das Auswahlfeld

Im Dialogfenster können Sie nun die Zonen beschreiben. Es gibt die zwei Zustände Messung "gestoppt" und Messung "läuft".

- Es werden nur zwei Zonen benötigt, löschen Sie zunächst alle bis auf zwei Zonen
- Geben Sie die Zonen wie in Bild 19 zu sehen ein (die Farbe ist nicht relevant für das Beispiel):

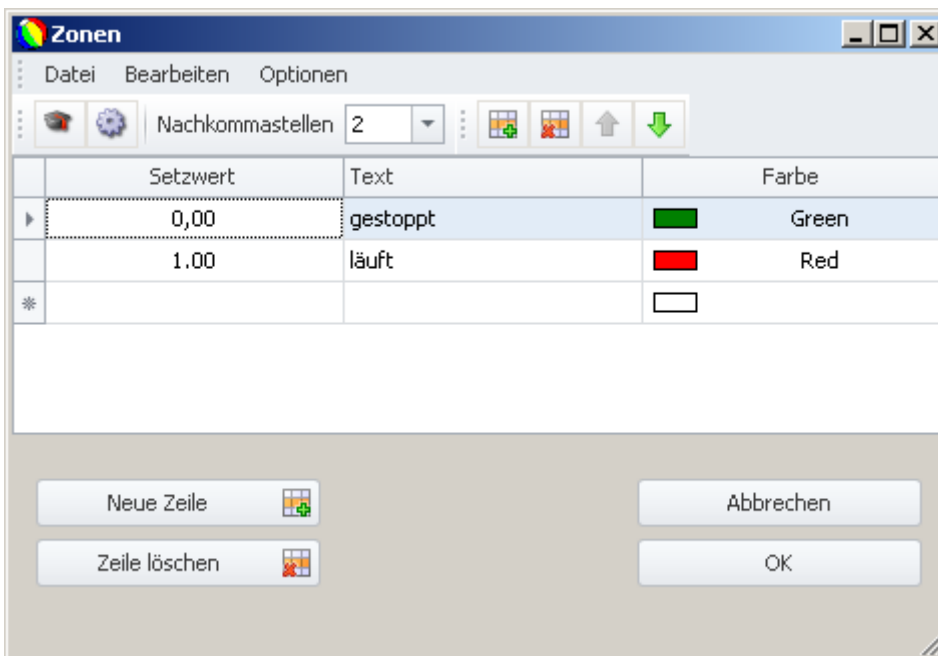


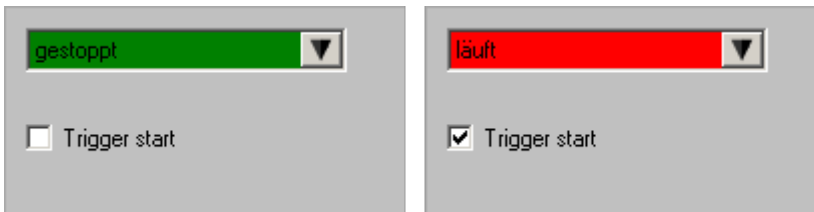


Bild 19: Zonen

- Deaktivieren Sie den Design-Modus () (Menüband *Panel-Design* (oder für vereinfachte Ansicht: *Start*) > *Design Modus*).
- [Starten Sie die Messung](#)  (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Start*).
- und betätigen Sie anschließend den Schalter auf der Panel-Seite



Das Auswahlfeld ändert sich (läuft, gestoppt) abhängig von der Schalterstellung:



Somit ist das Ziel dieser Erweiterung erfüllt.

Speichern

Damit haben Sie dieses Beispiel beendet und können es speichern. Da das Experiment schon unter einem neuen Namen gespeichert wurde, reicht es die Änderungen zu speichern.

- Stoppen Sie die Messung () (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Stopp*).
- Betätigen Sie den Button: **Speichern** () (Menüband *Start* (oder *Projekt*) > *Speichern*).

8.9.6 Künstlicher Sinus

Aufgabe:

Einen künstlichen Sinus mit imc Online FAMOS erzeugen und auf der Panel-Seite darstellen. Frequenz und Amplitude sollen über Widgets einstellbar sein.

Lernziele:

- Verwendung von imc Online FAMOS
- Steuern über das Panel

Verwendete Elemente:

- Verbinden mit dem Gerät
- Kanaleinstellungen
- imc Online FAMOS

Zusätzlich verwendete Plug-ins:

- Panel

Voraussetzung:


- imc Messgerät mit einem analogen Kanal

Vorgehensweise:

Starten Sie zunächst **imc STUDIO**.

8.9.6.1 Setup - Einstellungen

Als erstes wird das Messgerät konfiguriert und den verwendeten Variablen ein geeigneter Name zugewiesen.

- Öffnen Sie das Plug-in **Setup**.
- Wechseln Sie zum Reiter: **Geräte** .


Wählen Sie Ihr Gerät aus

Konfiguration der Kanäle


- Wechseln Sie zum Reiter: **Analoge Kanäle** .

Unter dem **Kanaltyp: Analoge Eingänge** wählen Sie *Kanal_001* aus. Stellen Sie folgende Parameter-Konfiguration für den Kanal ein:

Parameter	Wert
Name	Zeitgeber
Status	aktiv
Modus	Spannung
Kopplung	DC
Messbereich	± 5 V
Abtastrate	1 kHz
Messdauer	undefiniert

- Wechseln Sie zum Reiter: **Variablen** .
- Unter dem **Kanaltyp: Display Variablen** benennen Sie folgende Variablen um:
 - *DisplayVar_01* > *Amplitude*
 - *DisplayVar_02* > *Frequenz*

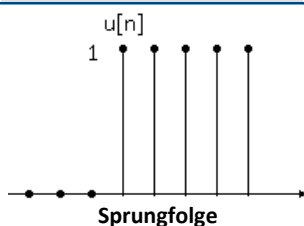
imc Online FAMOS

- Öffnen Sie imc Online FAMOS () (Menüband *Start* (oder *Setup-Konfiguration*) > *Online FAMOS*)
- Geben Sie in den imc Online FAMOS Editor folgenden Quellcode ein:

```
t = integral(Zeitgeber * 0 + 1)
Schwingung = Amplitude * Sin(6.283185 * Frequenz * t)
```

Hinweis

Erläuterung




Der Ausdruck **Zeitgeber * 0 + 1** erzeugt nach dem Starten der Messung die Einheitssprungfolge $u[n]$.

Da die Abtastfrequenz des Kanals 1 kHz beträgt, besteht die Sprungfolge aus 1000 Werten pro Sekunde. Durch Integrieren des Einheitssprungs entsteht eine Gerade mit der Steigung 1. Die Zeit "t" steigt somit linear an.


Die allgemeine Form von sinus: $x(t)=A*\sin(u*t)$ mit $u=2*Pi*f=6.283185*f$.

Hier ist zu beachten, dass es sich dabei ebenfalls um ein diskretes Signal mit 1000 Werten pro Sekunde handelt. Um die Auflösung zu ändern, müssen Sie lediglich die Abtastfrequenz des Kanals ändern.

Die von Ihnen definierten virtuellen Kanäle t und *Schwingung* werden durch diese Zuordnung automatisch generiert.


- Führen Sie den Syntax Check  durch und verlassen Sie imc Online FAMOS.

Vorbereiten

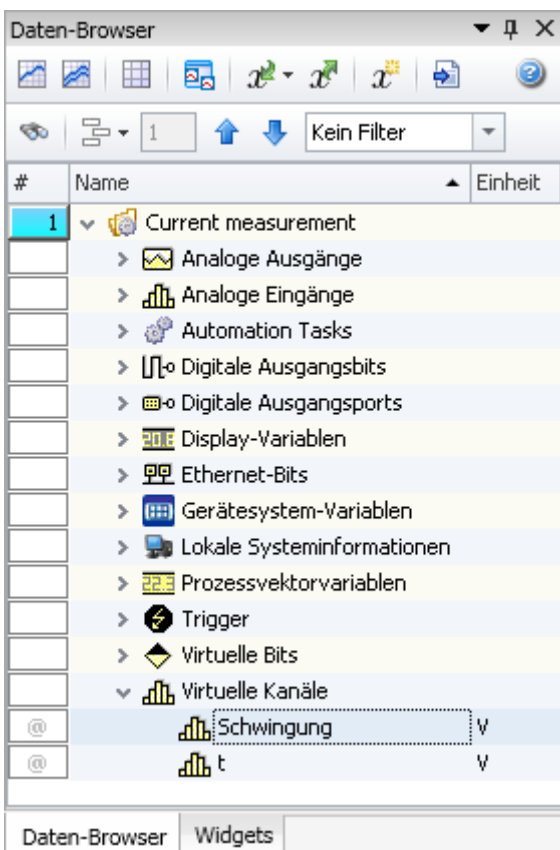
- Um die aktuellen Einstellungen in das Gerät zu übertragen, betätigen Sie den Button **Vorbereiten**  (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Vorbereiten*).

8.9.6.2 Panel - Einstellungen / Messung starten

Nun kann die Panel-Seite erstellt werden.

- Öffnen Sie das Plug-in **Panel**.
- Aktivieren Sie den Design-Modus () (Menüband *Panel-Design* (oder für vereinfachte Ansicht: *Start*) > *Design Modus*).

In dem Werkzeugfenster: Daten-Browser finden Sie den in imc Online FAMOS festgelegten **virtuellen Kanal Schwingung**.



- Ziehen Sie aus dem Werkzeugfenster: **Daten-Browser** die Variable: *Virtuelle Kanäle* > *Schwingung* auf die Panel-Seite.
- Wählen Sie in der Widget-Auswahlliste: **Standard** (Kurvenfenster).

Um die Werte der Variablen *Frequenz* und *Amplitude* zu ändern, werden diese mit geeigneten Widgets auf der Panel-Seite dargestellt.

- Ziehen Sie die Variable: *Display-Variable* > *Amplitude* auf die Panel-Seite.
- Wählen Sie in der Widget-Auswahlliste: Gruppe **Standard** > **Eingabefeld (einzeilig)**.
- Ziehen Sie das Widget: "**Textfeld**" auf die Panel-Seite:
 - Werkzeugfenster: *Widgets* - Gruppe: *Standard* > *Report* > *Textfeld*.

Um den **Text** anzupassen, öffnen Sie die Eigenschaften des Textfeldes.

- Geben Sie in das Feld: **Text** "*Amplitude*" ein.

Stellen Sie die Variable *Frequenz* genauso dar.

Messung starten, Ergebnis beobachten

- Deaktivieren Sie den Design-Modus (🔧) (Menüband *Panel-Design* (oder für vereinfachte Ansicht: *Start*) > *Design Modus*).
- [Starten Sie die Messung](#) (▶) (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Start*).
- verändern Sie die *Amplitude* und die *Frequenz* und beobachten Sie die Änderungen im Kurvenfenster (siehe Bild 20)

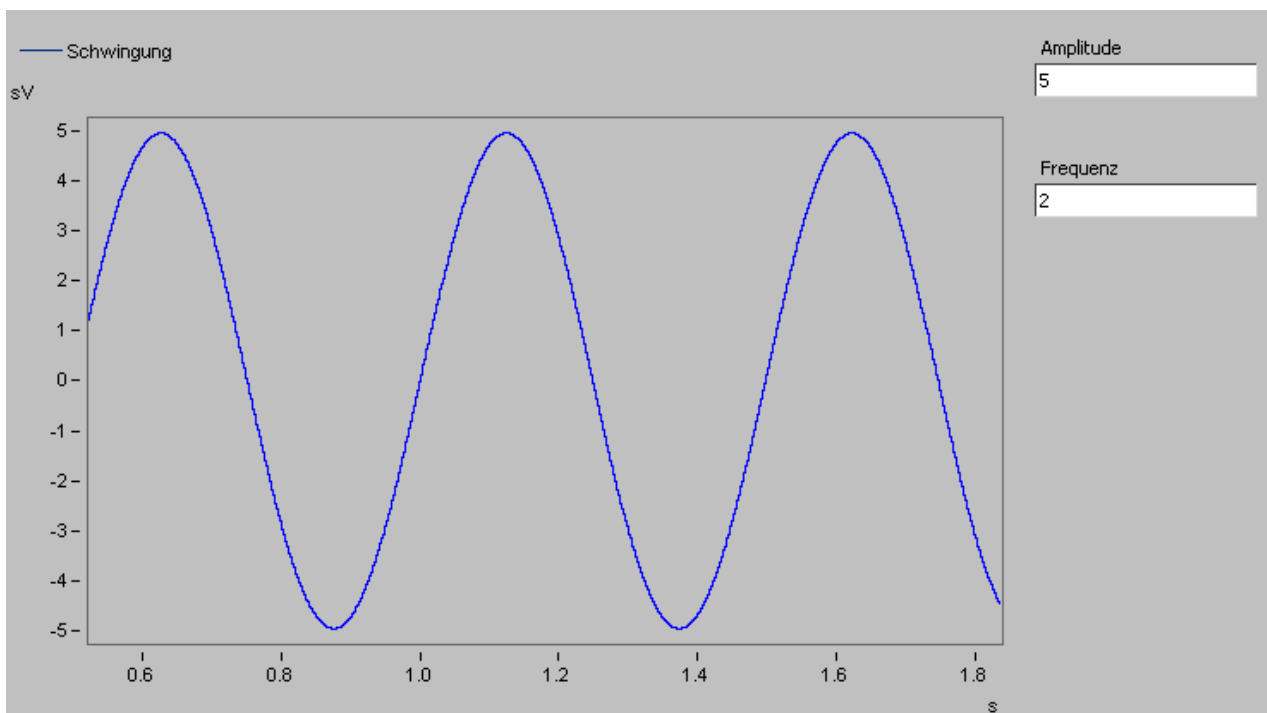


Bild: 20: Sinus

Speichern

Damit haben Sie dieses Beispiel beendet und können es speichern:

- Stoppen Sie die Messung (■) (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Stopp*).
- Speichern (📁) Sie das Experiment unter dem Namen "*Kuenstlicher Sinus*".

8.9.7 Getriggerte Messung

Aufgabe:

Der analoge Kanal soll 5 ms lang messen, wenn das Eingangssignal die Schwelle von 3 V überschreitet. Schließen Sie an einen analogen Eingang des Messgerätes ein Signal mit einstellbarer Amplitude an, z.B. mit einem Funktionsgenerator.

Lernziele:

- Verwendung eines Triggers
- Kanal dem erwarteten Eingangssignal entsprechend einstellen

Verwendete Elemente:

- Verbinden mit dem Gerät
- Kanaleinstellungen
- Monitor Kanal

Zusätzlich verwendete Plug-ins:

- Panel

Voraussetzung:

- imc Messgerät mit einem analogen Kanal
- Funktionsgenerator oder eine andere Signalquelle


Vorgehensweise:

Funktionsgenerator einstellen: Sinusfunktion mit einer Frequenz von 1 kHz einstellen und eine Anfangsamplitude von z.B. 2 V.

Starten Sie danach **imc STUDIO**.

8.9.7.1 Setup - Einstellungen

Als erstes wird das Messgerät konfiguriert.

- Öffnen Sie das Plug-in **Setup**.
- Wechseln Sie zum Reiter: **Geräte** .

Wählen Sie Ihr Gerät aus

Konfiguration der Kanäle

- Wechseln Sie zum Reiter: **Analoge Kanäle** .

Unter dem **Kanaltyp: Analoge Eingänge** wählen Sie *Kanal_001* aus. Stellen Sie folgende Parameter-Konfiguration für den Kanal ein:

Parameter	Wert
Status	aktiv
Modus	Spannung
Kopplung	DC
Messbereich	± 5 V
Abtastrate	100 kHz
Messdauer	5 ms

Unter dem **Kanaltyp: Monitor: Analoge Eingänge** wählen Sie *Mon_Kanal_001* aus. Stellen Sie folgende Parameter-Konfiguration für den Kanal ein:

Parameter	Wert
Status	aktiv
Abtastrate	10 kHz
Messdauer	undefiniert

Hinweis

Die Abtastrate des Monitorkanals kann nur kleiner als die Abtastrate des analogen Eingangs gewählt werden.

Trigger definieren

- Wechseln Sie zum Reiter: **Trigger** .

In der Spalte **Quellen und Ereignisse** stellen Sie *Kanal_001* als Quelle ein. Mit folgendem Ereignis

Parameter	Wert
Ereignistyp	Schwellwert
Ereignis	Signal>Schwelle
Ereignisschwelle	3 V

In der Spalte **Eigenschaften** stellen Sie als **Verknüpfung ODER** ein, da hier nur ein einziges Ereignis verwendet wird.


In der Spalte **Ziele, Startaktionen, Stoppaktionen, Pretrigger** stellen Sie *Kanal_001* ebenfalls als Ziel an, da dieser als Triggerereignis und Messkanal verwendet wird.

Parameter	Wert
Startaktion	start
Stoppaktion	-
Pretrigger	0 s

Triggername	Quellen und Ereignisse	Eigenschaften	Ziele, Startaktionen, Stoppaktionen, Pretrigger
Trigger_01	Kanal_001 Signal>Schwelle 3 V + +	Verknüpfung ODER Ereigniszahl Anzahl 1	Kanal_001 Startaktion: start; Stoppaktion: -; Pretrigger: 0 s;... +
Trigger_02	+ +	Verknüpfung passiv Ereigniszahl Anzahl 1	+ +


Bild 21: Einstellungen für den Trigger

Vorbereiten

- Um die aktuellen Einstellungen in das Gerät zu übertragen, betätigen Sie den Button **Vorbereiten**  (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Vorbereiten*).

8.9.7.2 Panel - Einstellungen / Messung starten

Nun kann die Panel-Seite erstellt werden.

- Öffnen Sie das Plug-in **Panel**.
- Aktivieren Sie den Design-Modus () (Menüband *Panel-Design* (oder für vereinfachte Ansicht: *Start*) > *Design Modus*).


Erstellen Sie ein Kurvenfenster mit *Kanal_001*:

- Ziehen Sie aus dem Werkzeugfenster: **Daten-Browser** die Variable: *Analoge Eingänge* > *Kanal_001* auf die Panel-Seite.
- Wählen Sie in der Widget-Auswahlliste: **Standard** (Kurvenfenster).

Eigenschaften des Kurvenfensters

Weitere Datensätze

In einem Kurvenfenster können Sie nicht nur einen Kanal darstellen.

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Kurvenfenster (nicht auf das Kreuz ) in der Mitte).
- In dem erscheinenden Kontextmenü wählen Sie **Konfiguration** und anschließend den Befehl **Weitere Datensätze...**

Es erscheint ein Dialog, mit dem Sie weitere Kanäle auswählen können, die dann ebenfalls im gleichen Kurvenfenster dargestellt werden.

Alle Datensätze, die zur Auswahl stehen, werden in der rechten Liste (**Verfügbare Daten**) angezeigt. Die bereits im Kurvenfenster dargestellten Datensätze finden Sie in der linken Liste (**Achsenliste**).

- Ziehen Sie *Mon_Kanal_001* aus **Verfügbare Daten** (siehe Bild 22) in das Feld **Achsenliste**.

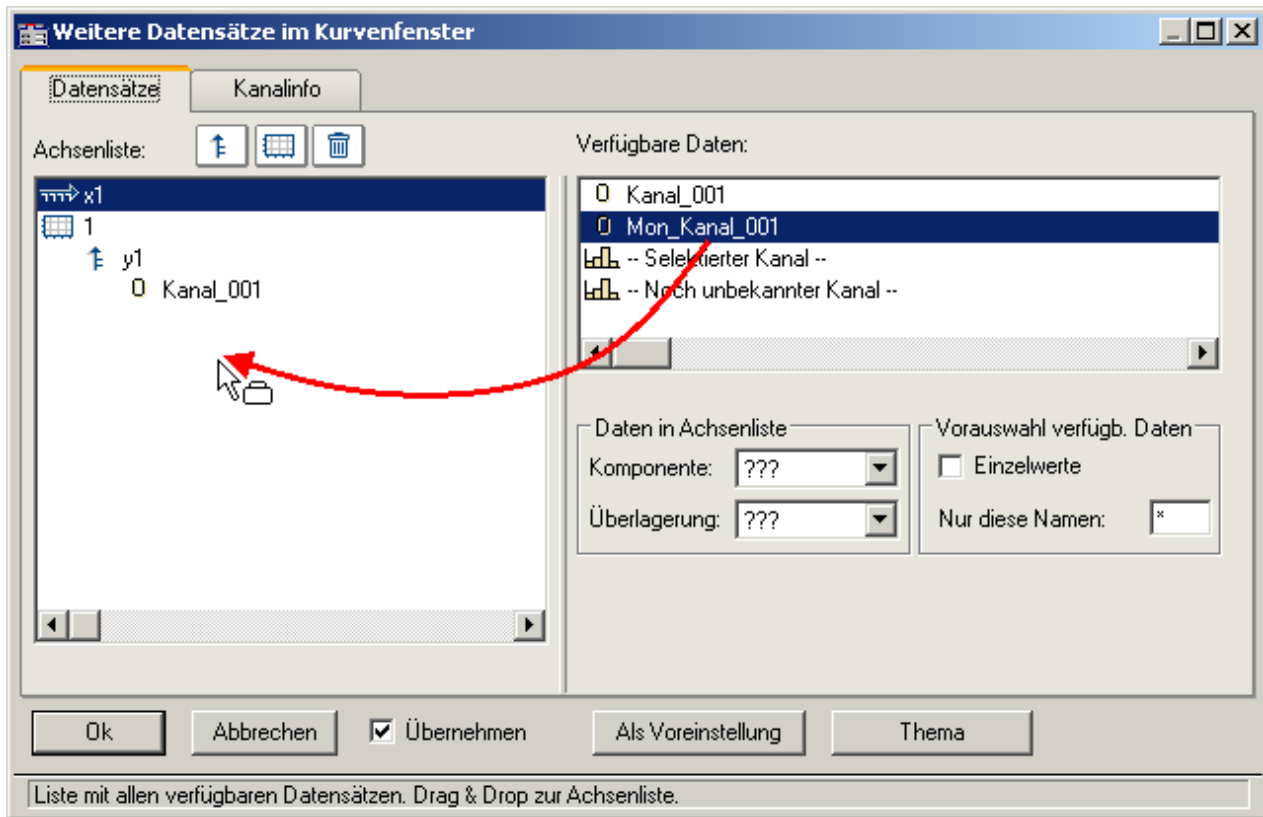

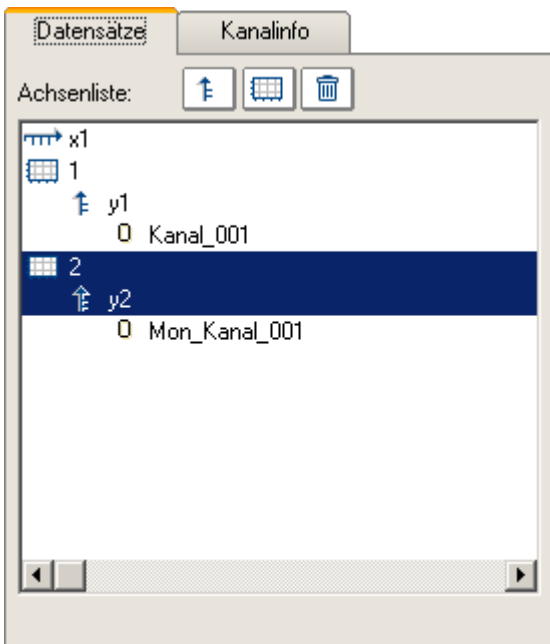


Bild 22: Datensätze für das Kurvenfenster

- Um die beiden Kanäle auf verschiedenen Y-Achse an zu zeigen, klicken Sie auf das Koordinaten-Symbol (.
- Nun wählen Sie den Kanal *Mon_Kanal_001*. Dieser erhält nun ein eigenes Koordinatensystem.




Um die Einstellungen zu übernehmen, betätigen Sie den Button "OK".

Achsen einstellen

Die Beiden Kanäle haben unterschiedliche Trigger-Zeitpunkte, aber im Kurvenfenster werden beide standardmäßig bei $x = 0$ übereinander dargestellt. Jeder Kanal beginnt also in diesem Beispiel bei $x = 0$, auch wenn der getriggerte Kanal: "Kanal_001" später gestartet wird.

Damit die beiden Kanäle zeitlich übereinander liegen, muss die Skala der x-Achse umgestellt werden.

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Kurvenfenster (nicht auf das Kreuz () in der Mitte).
- In dem erscheinenden Kontextmenü wählen Sie **Konfiguration** und anschließend den Befehl **Achsen...**

Es erscheint ein Dialog, mit dem Sie die Achsen des Kurvenfensters anpassen können.

- Um die Einstellungen der x-Achse zu sehen, selektieren Sie in der linken Liste (**Achsenliste**) die Achse *x1*.

Stellen Sie nun folgendes ein:

Parameter	Wert
Skala	Datum/Urzeit absolut

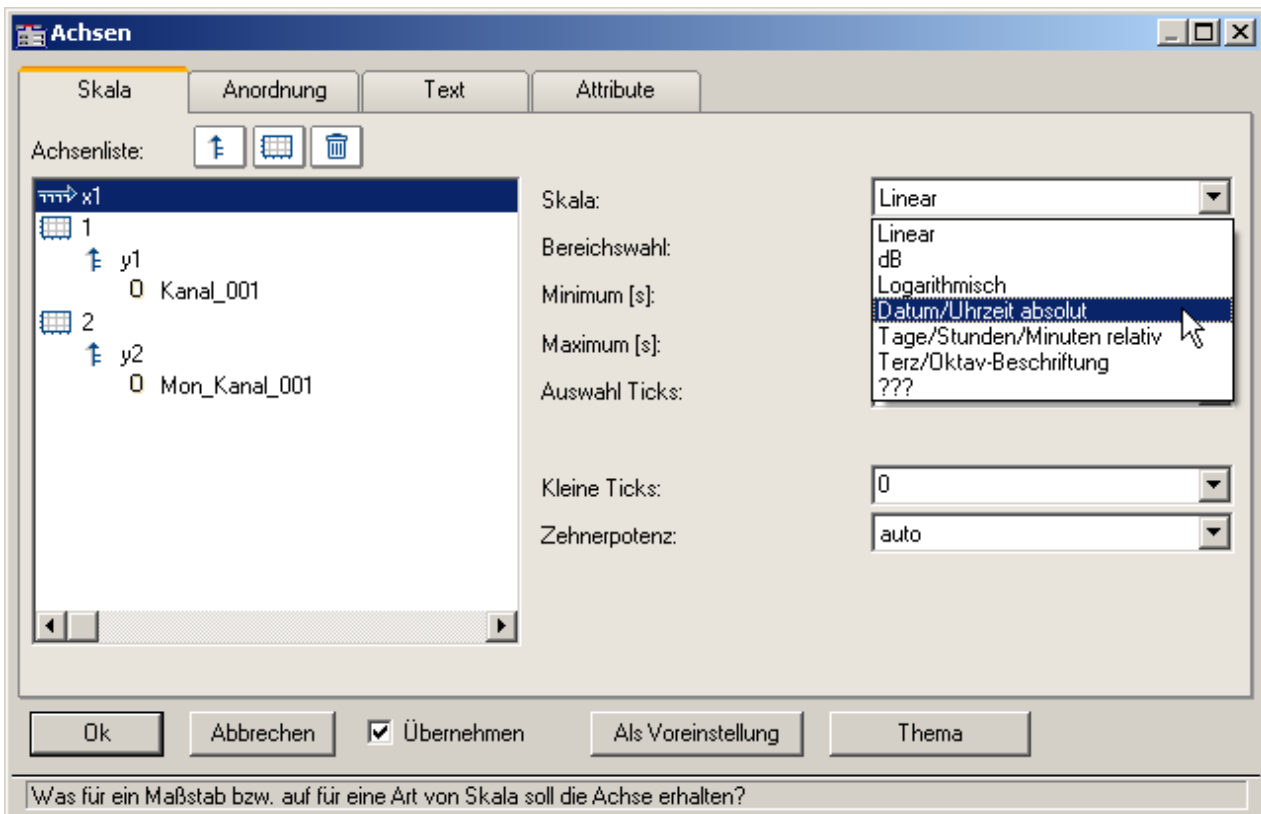




Bild 23: Achseneinstellung für das Kurvenfenster

Um die Einstellungen zu übernehmen, betätigen Sie den Button "OK".


Verweis

- Im Kontextmenü des Kurvenfensters können Sie eine ausführliche Hilfe des Kurvenfensters öffnen.
- Die Dokumentation ist auch über die imc STUDIO Hilfe zu erreichen:
Panel > Spezielle Widgets > [Kurvenfenster](#) ¹¹⁶⁸

Messung starten, Ergebnis beobachten

- Deaktivieren Sie den Design-Modus () (Menüband *Panel-Design* (oder für vereinfachte Ansicht: *Start*) > *Design Modus*).
- schließen Sie am Eingang: *Kanal_001* z.B. ein Sinussignal mit einer Amplitude < 3 V an
- [Starten Sie die Messung](#) ²³² () (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Start*).
- nach einer Weile drehen Sie die Amplitude auf einen Wert > 3 V.

Wenn die Amplitude 3 V überschreitet, wird *Kanal_001* für 5 ms lang aufgezeichnet. *Mon_Kanal_001* zeichnet die Daten schon gleich nach dem Start der Messung auf.

- Stoppen Sie die Messung () (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Stopp*).

Um die Daten zu untersuchen, müssen Sie im Kurvenfenster an die richtige Stelle zoomen.

- Über das Kontextmenü **Bearbeiten > Zoom**

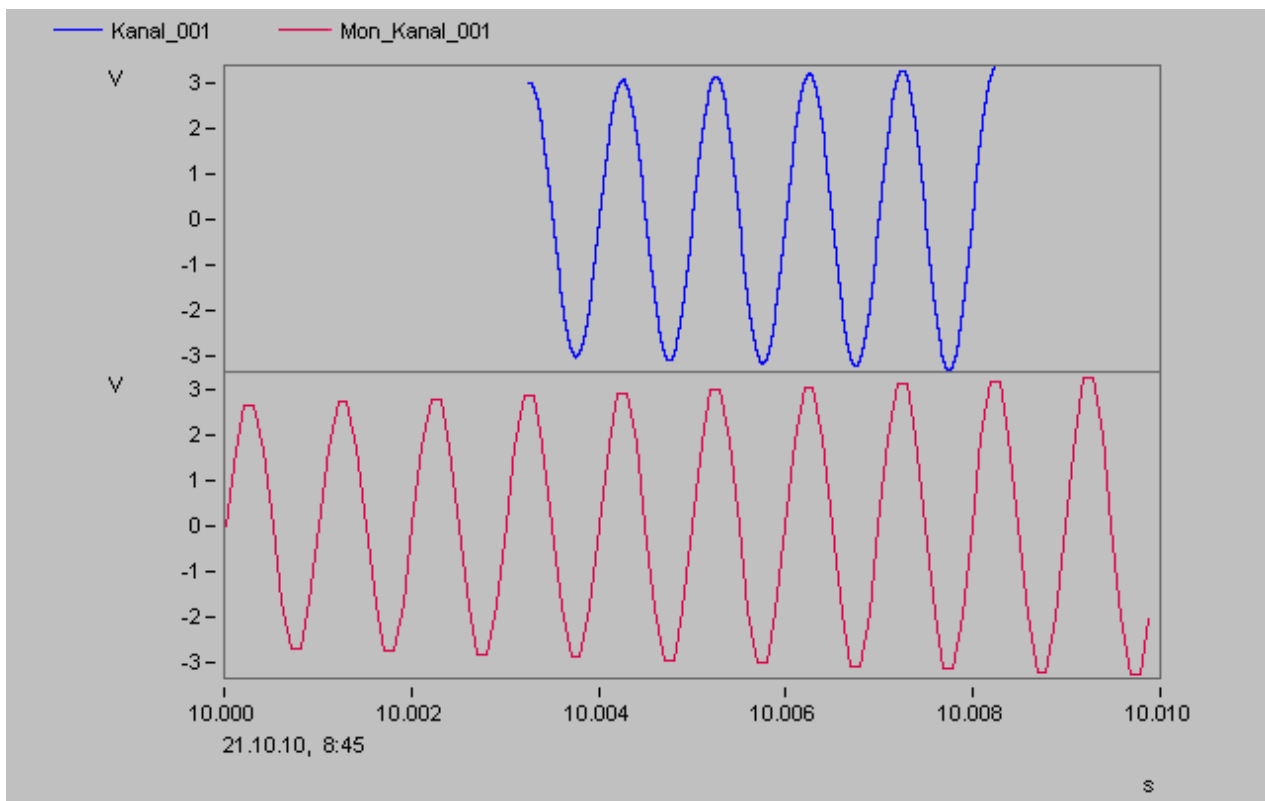



Bild 24: Die Messung des Kanals beginnt erst nachdem das Triggerereignis eingetreten ist

Speichern

Damit haben Sie dieses Beispiel beendet und können es speichern:

- Speichern () Sie das Experiment unter dem Namen "*Getriggerte Messung*".

8.9.8 Messung Thermoelement

Aufgabe:

Mit einem Thermoelement soll die Temperatur gemessen werden.

Lernziele:

- Erweiterte Kanaleinstellungen

Verwendete Elemente:

- Kanaleinstellungen
- Sensor & Skalierung
- Vorverarbeitung

Zusätzlich verwendete Plug-ins:

- Panel

Voraussetzung:

- imc Messgerät mit einem Verstärker für Temperaturmessung
- Thermoelement Typ K
- Passender Stecker, um das Thermoelement mit dem imc Messgerät zu verbinden


Vorgehensweise:

Schließen Sie das Thermoelement an Kanal_001 des imc Messgerätes an.

Starten Sie danach **imc STUDIO**.

8.9.8.1 Setup - Einstellungen

Als erstes wird das Messgerät konfiguriert und den verwendeten Variablen ein geeigneter Name zugewiesen.

- Öffnen Sie das Plug-in **Setup**.
- Wechseln Sie zum Reiter: **Geräte** .

Wählen Sie Ihr Gerät aus

Konfiguration der Kanäle

- Wechseln Sie zum Reiter: **Analoge Kanäle** .


Unter dem **Kanaltyp: Analoge Eingänge** wählen Sie *Kanal_001* aus. Stellen Sie folgende Parameter-Konfiguration für den Kanal ein:

Parameter	Wert	Dialog (Ansicht: <i>Standard</i>)	Dialog (Ansicht: <i>Complete</i>)
Name	Thermoelement	Kanaldefinition	Kanaldefinition
Status	aktiv	Kanaldefinition	Kanaldefinition
Modus	Spannung	Messmodus	Messmodus
Kopplung	DC	Messmodus	Messmodus
Korrektur	Typ K	Messmodus	Messmodus
Messbereich	-270..500 °C	Messmodus Bereich & Skalierung	Messmodus Bereich & Skalierung
Filtertyp	AAF	Abtastung & Filter	Filter
Abtastrate	1 kHz	Abtastung & Filter	Abtastung & Vorverarbeitung
Messdauer	undefiniert	Abtastung & Filter	Abtastung & Vorverarbeitung
Funktion	Arith. Mittel	-	Abtastung & Vorverarbeitung
Punkte	50	-	Abtastung & Vorverarbeitung

Durch die **Korrektur** wird automatisch der **Messbereich** und die **Einheit** angepasst.


Die **arithmetische Mittelung** über 50 Abtastpunkte bewirkt eine **resultierende Abtastrate** von 20 Hz, da jeweils 50 Punkte zu einem zusammengefasst werden.

Vorbereiten

- Um die aktuellen Einstellungen in das Gerät zu übertragen, betätigen Sie den Button **Vorbereiten**  (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Vorbereiten*).

8.9.8.2 Panel - Einstellungen / Messung starten

Nun kann die Panel-Seite erstellt werden.

- Öffnen Sie das Plug-in **Panel**.
- Aktivieren Sie den Design-Modus () (Menüband *Panel-Design* (oder für vereinfachte Ansicht: *Start*) > *Design Modus*).

Erstellen Sie ein Kurvenfenster mit *Thermoelement*:

- Ziehen Sie aus dem Werkzeugfenster: **Daten-Browser** die Variable: *Analoge Eingänge* > *Thermoelement* auf die Panel-Seite.
- Wählen Sie in der Widget-Auswahlliste: **Standard** (Kurvenfenster).

Eigenschaften des Kurvenfensters

Achsen einstellen

Einstellung der Achsen anpassen:

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Kurvenfenster (nicht auf das Kreuz (⊕) in der Mitte)
- In dem erscheinenden Kontextmenü wählen Sie **Konfiguration** und anschließend den Befehl **Achsen...**

Es erscheint ein Dialog, mit dem Sie die Achsen des Kurvenfensters anpassen können.

- Um die Einstellungen der y-Achse zu sehen, selektieren Sie in der linken Liste (**Achsenliste**) die Achse **y1**.

Stellen Sie nun folgendes ein:

Parameter	Wert
Skala	Linear
Bereichswahl	Feste Vorgabe: min, max
Minimum [°C]	0
Maximum [°C]	40
Auswahl Ticks	Ticks in festem Abstand
Tickabstand [°C]	5

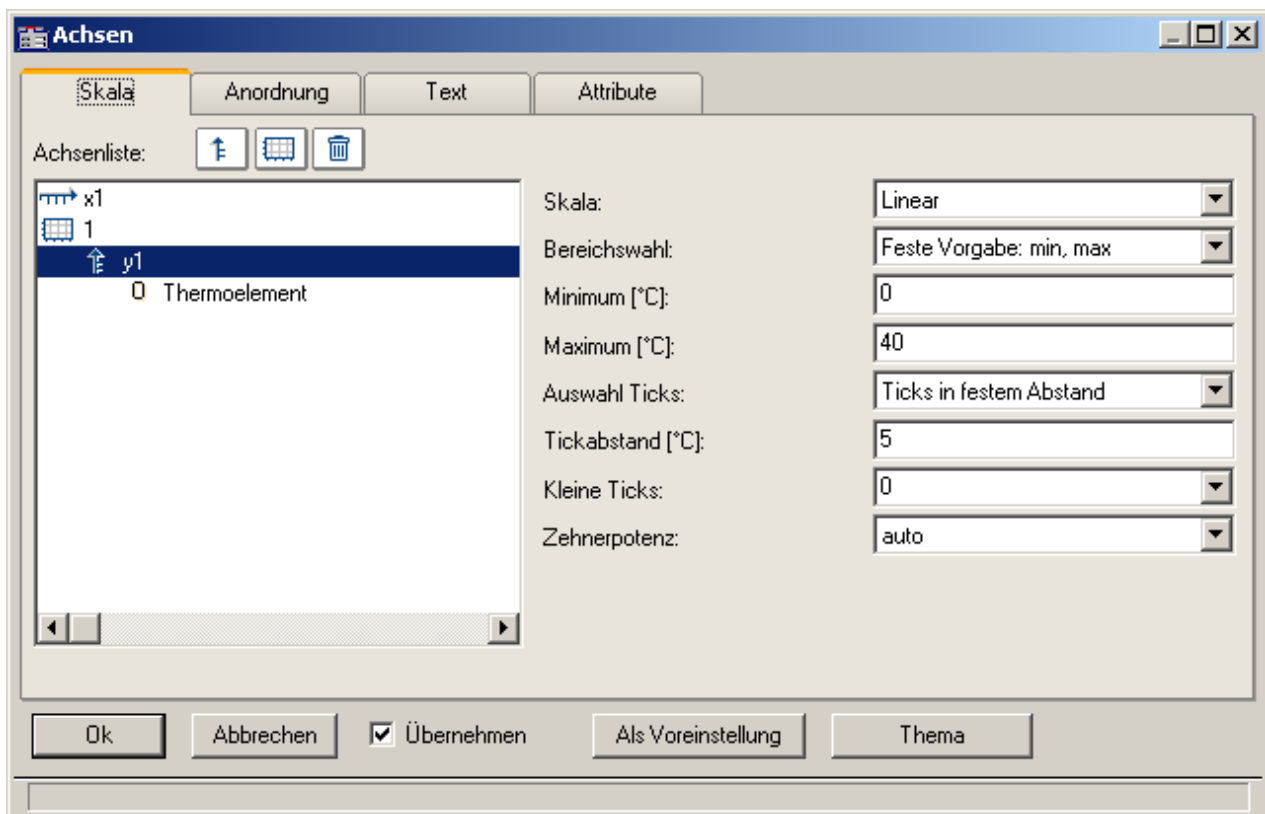


Bild 25: Einstellungen für die y-Aches

Um die Einstellungen zu übernehmen, betätigen Sie den Button "OK".

- Blenden Sie ein Gitter über das Kontextmenü des Kurvenfensters, **Konfiguration > Gitter**, ein.

- Fügen Sie ein **Textfeld** ein mit dem Text: *Messung Thermoelement* und passen Sie die Schriftgröße und die Widget-Größe an
- Deaktivieren Sie den Design-Modus (🎨) (Menüband *Panel-Design* (oder für vereinfachte Ansicht: *Start*) > *Design Modus*).

Messung starten, Ergebnis beobachten

- [Starten Sie die Messung](#) (▶) (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Start*).

Das Bild 26 veranschaulicht eine mögliche Darstellung des Temperaturverlaufs.

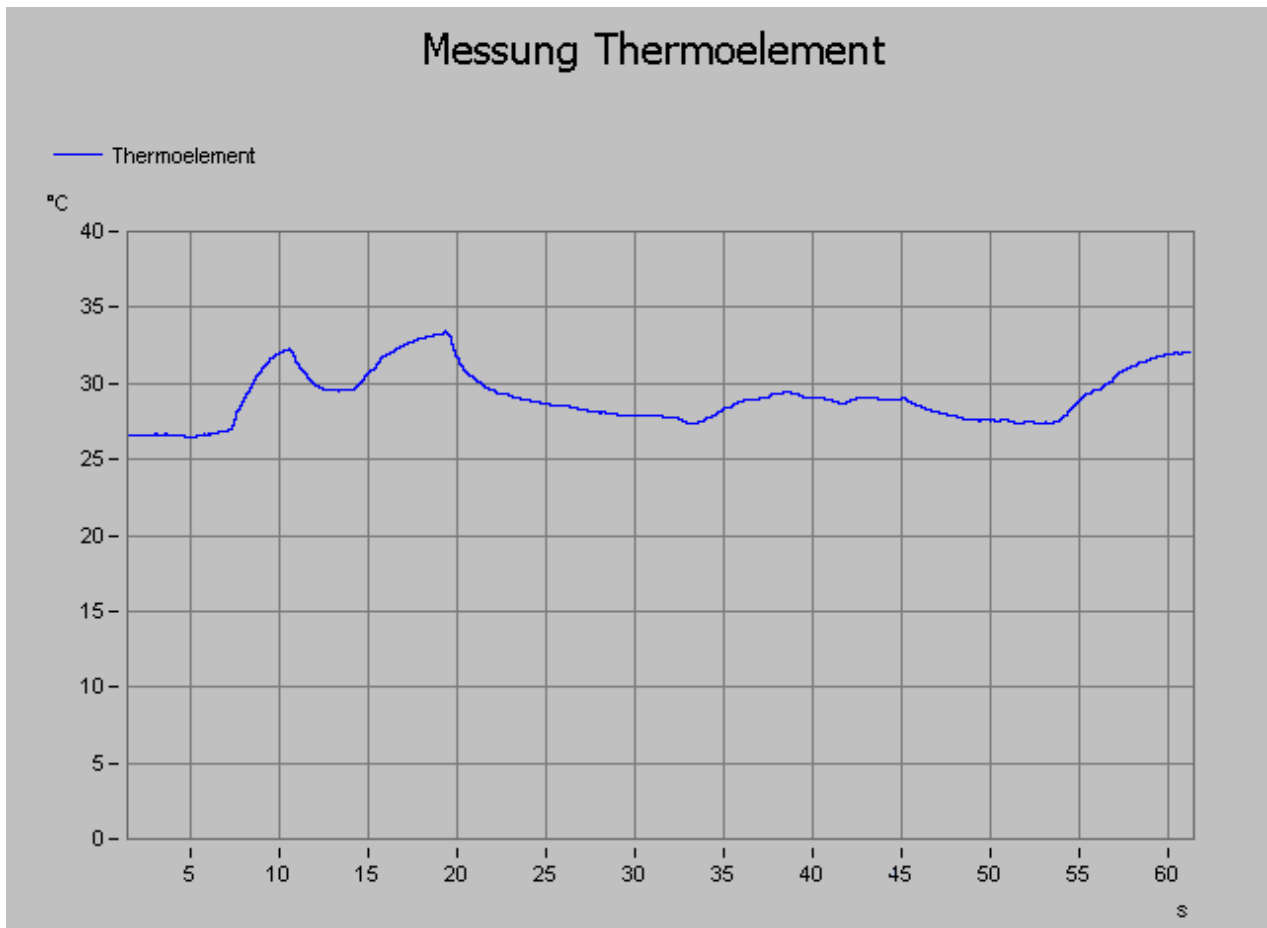


Bild 26: Kurvenfenster mit Temperaturverlauf

Speichern

Damit haben Sie dieses Beispiel beendet und können es speichern:

- Stoppen Sie die Messung (■) (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Stopp*).
- Speichern (📄) Sie das Experiment unter dem Namen "*Messung Thermoelement*".

9 Setup - Erweiterte Gerätefunktionen

Hier finden Sie einige Spezialthemen aus dem Bereich "Setup".

Kapitelübersicht

Zusammenfassung	Kapitel
Bedienung und Konfiguration der verschiedenen Feldbus-Systeme	• Feldbusse ⁴⁹⁴
Speicherung von Messdaten auf dem PC und im Gerät	• Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur ⁷³⁴
Interne Datenträger im Gerät	• Geräte-Harddisk, Wechseldatenträger ⁷⁷⁰
Messung über das imc Displays beobachten und steuern	• imc Display Editor ⁷⁸³
Textnachrichten über das Gerät versenden	• imc Messaging ⁸⁰²
Spezial-Thema: Dateien per FTP auf das Gerät übertragen. Konfiguration per FTP übertragen.	• Konfiguration über FTP ⁸³⁰
Gerät per Web-Browser bedienen	• imc REMOTE WebServer ⁸⁴³

9.1 Geräteübersicht

imc STUDIO verbindet sich mit den imc Messgeräten z.B. über das lokale Netzwerk (LAN). Zum Aufbau der Verbindung müssen die Geräte vorkonfiguriert werden (siehe "[Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät](#)"⁴⁴).

Einige, der in diesem Handbuch beschriebenen Möglichkeiten, gelten nur für bestimmte Gerätevarianten. Die entsprechenden Gerätegruppen werden an den jeweiligen Stellen im Handbuch genannt. Sie finden die Gruppen in der folgenden Tabelle, die von imc STUDIO verwaltet werden.

Gerät	CRXT imc CRONOS-XT		— nicht verfügbar CRFX imc CRONOSflex					● standardmäßig CRC imc CRONOScompact				○ optional CRPL imc CRONOS-PL									
	imc CRPL imc CRSL	imc CI imc C-SERIE	imc SPARTAN	imc BUSDAQ	imc BUSDAQflex	imc SPARTAN-R	imc SPARTAN-N	imc CRSL-N	imc CRC-400	imc CRFX-400	imc CI-N	imc C-SERIE-N	imc CI-FD	imc C-SERIE-FD	imc CRC-2000E	imc CRFX-2000	imc CRC-2000G	imc CRC-400GP	imc CRFX-2000G	imc CRFX-2000GP	imc CRXT
Gruppe	2¹	3	4			5				6		7									
Seriennummer ²	12	12	13			14				16		19									
TCP/IP Interface [MBit/s]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	
Abtastrate ³ [kHz]	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	2000 / 400 ⁴	2000 / 400 ⁴	2000 / 400 ⁴	2000	2000	2000	2000	2000	2000	
Monitor-Verbindung	(●) ⁵	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Verbindungen ⁶	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Datenspeicherung																					
CF	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
PCMCIA	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Express Card	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●	—	—	—	—	—	—	—	—	
CFast	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	
USB	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	—	
Speicherung auf Netzlaufwerk	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Synchronisation																					
DCF	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
IRIG-B	—	—	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
GPS	○	○	●	●	(●) ⁷	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
NTP	—	—	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
PTP	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	●	—	—	●	●	
Phasenfehlerkorrektur	—	—	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

1 zu erkennen am Herstellerdatum (ab Sommer 2003)
 2 Seriennummer-Bereich erweitern mit vier Ziffern
 3 maximale Summenabtastrate (siehe Geräte-Datenblatt)
 4 2000 via EtherCAT sonst 400
 5 imc STUDIO Monitor-Verbindung ab 2007
 6 Anzahl der imc STUDIO Monitor-Verbindungen oder imc REMOTE (ab 14xxxx) Verbindungen
 7 nicht verfügbar für imc BUSDAQflex-2-S

9.2 Feldbusse

Dieses Kapitel beschreibt die verschiedenen Feldbusse und deren Handhabung mit imc STUDIO.

9.2.1 Allgemeines zu Feldbussen

Feldbus-Kanäle: Bedienphilosophie

Analoge Kanäle werden auf der Setup-Seite konditioniert und zur Aufzeichnung eingestellt.

Für jeden Feldbus gibt es einen entsprechenden Dialog, die Feldbus-Assistenten. Dort wird eine "digitale Konditionierung" durchgeführt. Genau wie die Verstärkerkanäle stehen die in den Feldbus-Assistenten definierten Kanäle ebenfalls auf der Setup Seite der digitalen Kanäle zur Verfügung. Für den Anwender erscheinen diese wie zusätzliche analoge Eingänge.

Zunächst werden im jeweiligen Feldbus-Assistent festgelegt, wie die Kanäle aus den Botschaften extrahiert werden sollen. Anschließend werden auf der Setup Seite der digitalen Kanäle die weiteren Einstellungen zur Aufnahme und Speicherung vorgenommen. Die Kanäle stehen auch in imc Online FAMOS und imc Inline FAMOS für eine Verrechnung zur Verfügung.

9.2.1.1 Feldbus-Kanäle: Synchronität zu analogen Kanälen

Parallele Aufzeichnung von analogen Daten und Feldbuskanälen ist möglich.

Bei Feldbussen ist im allgemeinen nicht exakt festzustellen, wann die AD-Wandlung an dem sendenden Busteilnehmer stattgefunden hat. Der so entstehende Zeitversatz wird nicht berücksichtigt.

Der Empfang einer Botschaft wird im Gerät mit einer minimalen zeitlichen Unsicherheit von 100µs registriert. Dies ist die Zeit des vollendeten Empfangs der Botschaft. Außerdem gibt es durch verschiedene Pipelines (AD-Wandler, Zeitversatz-Korrektur, Trigger-Berechnung) eine generelle zeitliche Unsicherheit von einer Abtastzeit bei der Zeitbestimmung. Bei den meisten Feldbussen sind es sogar zwei Abtastzeiten.

Wenn ein analog aufgezeichneter Kanal und ein Feldbus-Kanal zeitlich miteinander verglichen werden sollen, so ist dabei der mögliche maximale Zeitversatz Δt_{\max}

$$\Delta t_{\max} = \max (100 \mu\text{s}, 2 * \max (t_{\text{samp-analog}}, t_{\text{samp-FB}})) + t_{\text{FB-delay}}$$

$\max(a,b)$	Funktion die den größeren von 2 Werten zurück gibt
$t_{\text{samp-analog}}$	Abtastzeit des analogen Kanals
$t_{\text{samp-FB}}$	Abtastzeit des Feldbus-Kanals
$t_{\text{FB-delay}}$	maximale Verzögerung von der AD-Wandlung am Feldbus-Sensor bis hin zur wirklich vollendeten Übertragung am Feldbus



Beispiel

Ein CAN-Kanal wird mit 2ms abgetastet und ein analoger Kanal wird mit 1ms abgetastet. Die Verzögerung am Feldbus wird mit 3ms angenommen.

$$\Delta t_{\max} = 2 * 2\text{ms} + 3\text{ms} = 7\text{ms}$$

9.2.1.2 Behandlung von Kanalnamen

Beim Import von Kanalnamen ist es möglich, dass die für imc Geräte geltende Namensregeln nicht eingehalten werden. Im allgemeinen werden die Namen übernommen und bei Verwendung in Online FAMOS oder imc FAMOS Enterprise etc. mit {...} umschlossen.

Einzige Ausnahme: Um Verwechslungen mit Prozessvektorvariablen zu vermeiden werden Kanalnamen, die mit "pv." beginnen in "pv_" umbenannt.

9.2.1.3 Allgemeines zu Abtastung und Zeitstempel

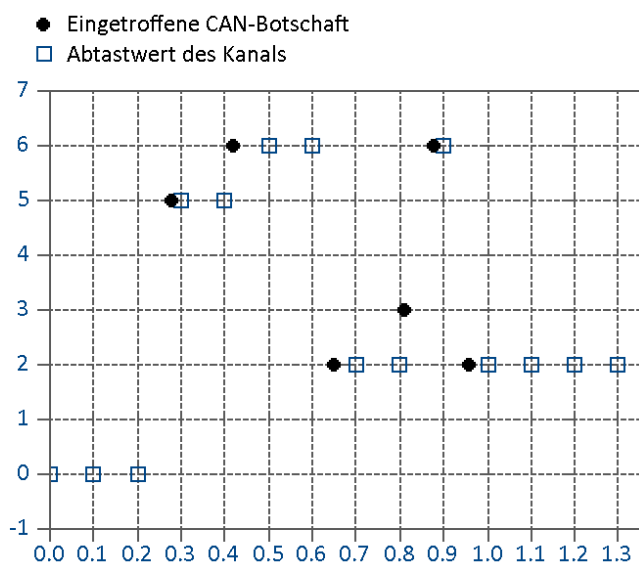
Jeder Kanal, der über einen Feldbus aufgezeichnet wird, kann auf zwei Weisen gespeichert werden.

- Mit fester Rate abgetastet
- Jedes Sample erhält einen Zeitstempel

9.2.1.3.1 Messwerterfassung durch Abtastung

Die Botschaften kommen nie mit exakt fester Abtastrate über den jeweiligen Feldbus, sondern immer etwas unregelmäßig. Trotzdem gibt es den Bedarf, gleichmäßig abgetastete Werte zu erhalten. Viele Sensoren versuchen, in regelmäßigen Intervallen, ihre Botschaften auf den Feldbus zu legen. Auch wenn das nicht exakt eingehalten wird, so doch in ausreichender Näherung.

Für viele Online-Verrechnungen ist es wichtig, gleichmäßig abgetastete Daten zu erhalten, z.B. alle digitalen Filterungen, FFT, ...



Die gleichmäßige Abtastung erfolgt gemäß folgendem Algorithmus: Immer wenn die Abtastzeit verstrichen ist, wird als aktueller Messwert der letzte über den Feldbus eingetroffene Wert für diesen Kanal benutzt.

Die Daten werden kompakt ohne Zeitstempel gespeichert, als reine Folge von Messwerten. Die Zeit ergibt sich aus den Header-Informationen Startzeit der Messung, Abtastzeit und Anzahl der eingetroffenen Samples.

Das Verfahren hat folgende wichtige Auswirkungen:

- Solange noch keine Botschaft am Feldbus übertragen wurde, aber eine Abtastung erfolgen muss, wird der Kanal mit einem Initialisierungswert (meist 0 bzw. der Offset des Signals) gefüllt. Das tritt praktisch nur auf, wenn das Messgerät gerade konfiguriert wurde, sofort eine Messung gestartet wird und der Sensor noch keine Botschaft bis zum Trigger gesendet hat. Wenn eine Messung später noch einmal ohne erneute Vorbereitung des Gerätes gestartet wird (Re-Start), dann liegen i. a. noch letzte sinnvolle Botschaften vor. Die Nullen treten i. a. nicht auf, wenn der Sensor regelmäßig unter 200ms sendet und eine entsprechende Abtastrate eingestellt ist. Falls solche Nullwerte am Anfang auftreten und stören, wird empfohlen getriggert zu arbeiten. Also erst vorbereiten, dann Start-Knopf betätigen, das System ist armiert. Der Trigger wartet auf Botschaften am Feldbus. Erst wenn der Sensor Botschaften liefert, beginnt der ausgelöste Trigger die Messung.
- Wenn die Abtastrate deutlich höher eingestellt ist als das Zeitintervall, in dem der Sensor sendet, erhalten Sie unnötig viele Daten. Dabei haben aufeinander folgende Daten immer denselben Wert, wodurch Speicher und Rechenzeit verschwendet wird. Ist die Abtastrate deutlich niedriger als das Sendeintervall des Sensors, gehen Ihnen durch die zu grobe Abtastung Werte verloren.
- Es ist empfehlenswert, möglichst eine Abtastzeit zu wählen, die dem Sende-Intervall der Botschaft entspricht.
- Wenn der Sensor nicht mehr sendet, wird der letzte empfangene Wert als aktueller Abtastwert in den Kanal eingetragen.

Beachten Sie die Anmerkung zur [Darstellung im Kurvenfenster](#)⁴⁹⁷.

Wann ist eine feste Abtastung sinnvoll?

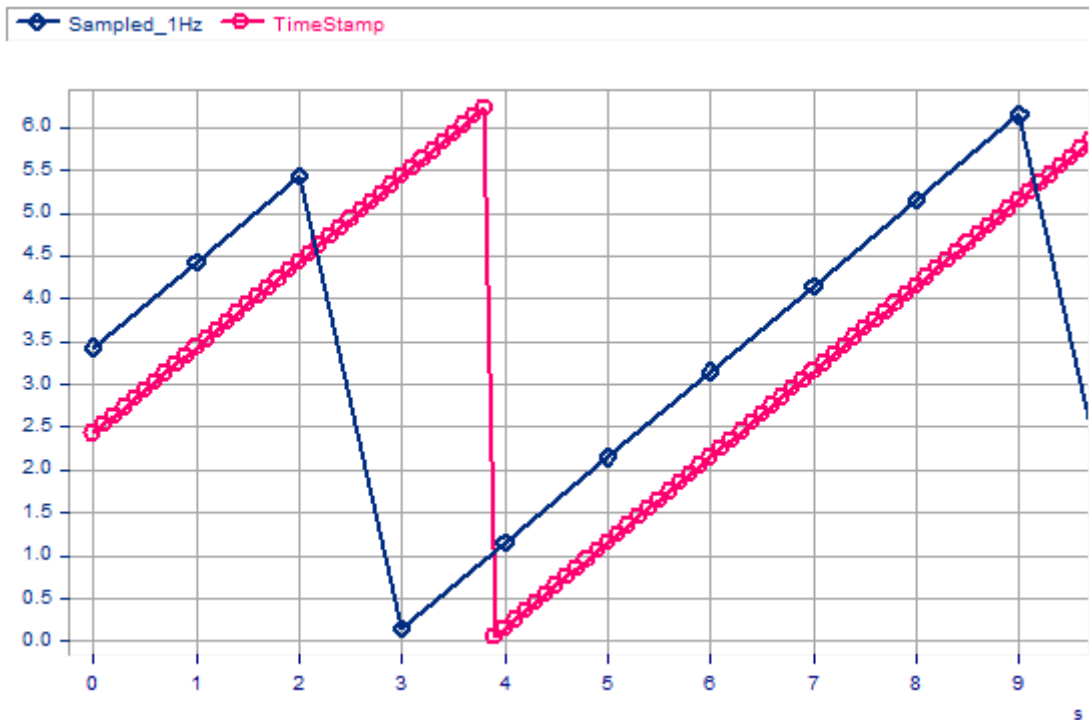
- Wenn der Sensor in regelmäßigen Intervallen sendet, ist das die kompakteste Art der Speicherung und schnellste Art der Visualisierung.
- Wenn die Daten mit imc Online FAMOS verrechnet werden sollen.

Anmerkung zur Darstellung im Kurvenfenster

Vergleicht man die zeitgestempelten mit den äquidistant abgetasteten Resultate des selben Feldbuskanals, erscheint die äquidistante Aufzeichnung früher als die zeitgestempelte.

Nach dem zuvor beschriebenen Prinzip erscheint das widersprüchlich. Tatsächlich ist es so, dass der äquidistante Kanal am Ende des Abtastintervalls den aktuellen Wert übernimmt. Dieser wird jedoch an den Beginn des Abtastintervalls platziert.

Im folgendes Beispiel werden die Botschaften eines Kanals zeitgestempelt erfasst (rot: TimeStamp). Die Botschaften werden alle 100ms gesendet. Derselbe Kanal wird zusätzlich mit einer festen Abtaste von 1Hz abgetastet (blau: Sampled_1Hz). Im Diagramm ist zu sehen, dass beide Kanäle bei 0s beginnen. Der erste Wert des 1Hz Kanals entspricht der letzten Botschaft im ersten Abtastintervall. Der Kanal erscheint dadurch vorgezogen:



Warum wird der Wert an den Beginn des Intervalls und nicht an das Ende gesetzt?

Bei einer äquidistanten Abtastung besteht immer eine zeitliche Unsicherheit von einem Abtastintervall. Da messtechnisch aber die physikalisch erfasste Größe noch durch analoge Eingangsfiler, Digitalisierung und Transfer auf dem Feldbus etc. verzögert wird, ist es besser, diese Verzögerung zumindest tendenziell zu kompensieren.

9.2.1.3.2 Messwerterfassung mit Zeitstempel

Bei der Erfassung mit Zeitstempel wird nur dann ein Messwert für den Kanal erzeugt, wenn eine Botschaft eintrifft. Jedem Messwert wird ein Zeitstempel zugeordnet. Dieser Zeitstempel enthält den Zeitpunkt des Empfangs der kanalbeinhaltenden Botschaft. Der Zeitstempel benötigt 6 Byte. Dies ist notwendig, um auch nach längerer Messdauer die Zeit sehr fein aufzulösen. Das einzelne zeitgestempelte Sample benötigt damit 6 Byte mehr Speicher als ein Sample mit fester Abtastung.

Wann ist Messwerterfassung mit Zeitstempel sinnvoll?

- Wenn der genaue Zeitpunkt des Eintreffens einer Botschaft protokolliert werden soll.
- Wenn der Sensor in äußerst unregelmäßigen Abständen Botschaften sendet und ein gleichmäßiges Abtasten die Datenmenge unnötig vergrößern würde.

Nachteile der zeitgestempelten Messwerterfassung

- **Feldbus-Kanäle, die mit Zeitstempel erfasst werden, können nicht in imc Online FAMOS berechnet werden.**
- **Intervallspeichern von zeitgestempelten Feldbus-Kanälen auf PC wird nicht unterstützt!** Stattdessen kann Intervallspeichern auf der internen Platte (Wechseldatenträger oder IDE) genutzt werden.
- Sendet ein Kanal sehr häufig Daten ist der Speicherbedarf zu beachten. Vor allem der Pufferspeicher im Gerät benötigt entsprechend mehr Speicher für dieselbe Pufferzeit als bei äquidistanter Messung.

9.2.1.3.2.1 Einstellung der Pufferdauer, Ringpufferdauer und Pretriggerdauer für zeitgestempelte Kanäle

Die Pufferdauer, Ringpufferdauer und Pretriggerdauer wird im "Setup" als eine zeitliche Dauer angegeben. Für Kanäle mit Zeitstempel wird von der imc STUDIO Software eine durchschnittliche Samplerate S_{assumed} von 100 Samples je Sekunde angenommen. Dies ist nötig, damit die Software von der angegebenen Dauer auf eine Puffergröße in Samples umrechnen kann.

Ist dem Anwender die wirkliche durchschnittliche Samplerate S_{real} bekannt, so kann man nach der folgenden Gleichung die einzustellende Dauer berechnen.

$$t_{\text{toset}} = t_{\text{real}} * S_{\text{real}} / S_{\text{assumed}}$$

t_{toset}	die einzustellende Pufferdauer, Ringpufferdauer bzw. Pretriggerdauer [s]
t_{real}	die gewünschte wirkliche Pufferdauer, Ringpufferdauer bzw. Pretriggerdauer [s]
S_{assumed}	die von der Software angenommene durchschnittliche Samplerate $S_{\text{assumed}} = 100 \text{ Samples/s}$
S_{real}	die wirkliche durchschnittliche Samplerate in Samples/s

**Beispiel**

Die tatsächliche Samplerate S_{real} ist 1200 Samples/s

Die gewünschte Pufferdauer t_{real} ist 1min.

$$t_{\text{toset}} = t_{\text{real}} * S_{\text{real}} / S_{\text{assumed}}$$

$$t_{\text{toset}} = 60\text{s} * (1200 \text{ Samples/s}) / (100 \text{ Samples/s})$$

$$t_{\text{toset}} = 720\text{s}$$

9.2.1.3.2.2 Einstellung der Pufferdauer, Ringpufferdauer und Pretriggerdauer für zeitgestempelte Text-Kanäle (time stamped ASCII, kurz TSA)

Zeitgestempelte Text-Kanäle (TSA-Kanäle) werden unter anderem verwendet für Botschaftsprotokolle der verschiedenen Feldbusse. Ein Sample eines solchen Kanals besteht aus einem Zeitstempel und dem Text bzw. der Nutzbytes von beliebiger Länge, und mehreren TSA-formatspezifischen Bytes. Die Pufferdauer, Ringpufferdauer und Pretriggerdauer für diese Kanäle wird den Dialogen *Konfiguration* bzw. *Speicherung* als eine zeitliche Dauer angegeben. Hierbei wird von der Software eine durchschnittliche Samplerate S_{assumed} von 100 Samples je Sekunde angenommen, wobei für jedes Sample eine Größe L_{assumed} von 20 Bytes je Sample angenommen wird. Diese 20 Bytes entsprechen etwa der Größe eines Samples (bzw. Eintrags) im Botschaftsprotokoll des Feldbusses. Diese angenommenen Werte sind nötig, damit die Software von der angegebenen Pufferdauer auf eine Puffergröße in Bytes umrechnen kann.

Um die einzustellende Pufferdauer, Ringpufferdauer bzw. Pretriggerdauer t_{toset} zu ermitteln, ist zuvor die wirkliche durchschnittliche Datenrate D_{real} zu berechnen. Diese Datenrate ist abhängig von zwei abzuschätzenden Werten.

$$D_{\text{real}} = S_{\text{real}} * (L_{\text{real}} + 12 \text{ Bytes/Sample})$$

D_{real}	die wirkliche durchschnittliche Datenrate [Bytes/s]
-------------------	---

S_{real}	die wirkliche durchschnittliche Samplerate [Sample/s]
-------------------	---

L_{real}	die wirkliche durchschnittliche Anzahl der Nutzbytes je Sample [Bytes/Sample]
-------------------	---

Ist dem Anwender nun die wirkliche durchschnittliche Datenrate D_{real} bekannt, so kann man nach der folgenden Gleichung die einzustellende Dauer berechnen.

$$t_{\text{toset}} = t_{\text{real}} * D_{\text{real}} / D_{\text{assumed}}$$

t_{toset}	die einzustellende Pufferdauer, Ringpufferdauer bzw. Pretriggerdauer [s]
--------------------	--

t_{real}	die gewünschte wirkliche Pufferdauer, Ringpufferdauer bzw. Pretriggerdauer [s]
-------------------	--

D_{assumed}	die von der Software angenommene durchschnittliche Datenrate [Bytes/s]
----------------------	--

$$D_{\text{assumed}} = S_{\text{assumed}} * L_{\text{assumed}}$$

$$D_{\text{assumed}} = 100 \text{ Sample/s} * 20 \text{ Bytes/Sample}$$

$$D_{\text{assumed}} = 2000 \text{ Bytes/s}$$

D_{real}	die wirkliche durchschnittliche Datenrate [Bytes/s]
-------------------	---

**Beispiel**

Es handelt sich um einen TSA-Kanal.

Die wirkliche durchschnittliche Datenrate S_{real} ist 150 Samples/s

Durchschnittlich sind 48 Nutzbytes pro Sample enthalten. $L_{\text{real}} = 48 \text{ Bytes/Sample}$

$$D_{\text{real}} = S_{\text{real}} * (L_{\text{real}} + 12 \text{ Bytes/Sample})$$

$$D_{\text{real}} = 150 \text{ Samples/s} * (48 \text{ Bytes/Sample} + 12 \text{ Bytes/Sample})$$

$$D_{\text{real}} = 9000 \text{ Bytes/s}$$

Die gewünschte Pufferdauer t_{real} ist 1min.

$$t_{\text{toset}} = t_{\text{real}} * D_{\text{real}} / D_{\text{assumed}}$$

$$t_{\text{toset}} = 60\text{s} * (9000 \text{ Bytes/Sample}) / (2000 \text{ Bytes/s})$$

$$t_{\text{toset}} = 279\text{s}$$

9.2.2 ARINC-Bus Interface

Einleitung - Was ist der ARINC-Bus?

Der ARINC Bus ist ein Feldbus, der vorrangig in der zivilen Luftfahrt eingesetzt wird. Alle Daten, die auf dem ARINC Bus gesendet werden, bestehen aus 32 Bit Wörtern. Im folgenden wird das typische Diagramm der Daten für den ARINC 429 dargestellt.

		MSB	LSB		LSB	MSB
32	31 30	29 11		10 9	8 1	
P	SSM	Daten		SDI	Label	

Die Übertragung der Bits startet mit Bit 1, das Schluss-Bit, welches übertragen wird, ist das Paritäts-Bit. Das Label wird übertragen beginnend mit dem MSB (most significant bit). Im Gegensatz dazu beginnt die Übertragung der Daten-Bits mit dem LSB (least significant bit). Das Label ist ein Wert von 1 bis 255, wobei die meisten in den Spezifikationen der **AERONAUTICAL RADIO, INC.** definiert sind bis auf wenige, die noch für zukünftige Zwecke freigehalten wurden.

Imc Geräte können auf Wunsch mit dem ARINC 429 Feldbus- Interface ausgerüstet werden (siehe Datenblatt). Dadurch ist es möglich, dass Daten auf dem ARINC Bus parallel mit analogen Messdaten aufgenommen und verarbeitet werden können. Mit Hilfe eines ARINC-Assistenten können Kanäle auf dem ARINC Bus schnell und einfach konfiguriert werden.

Das ARINC Interface bietet folgende Leistungsmerkmale:

- 8 Empfängerkanäle
- es können sowohl binär (BNR) als auch dezimal (BCD) kodierte Daten und diskrete Daten (DSC) aufgenommen werden. Dabei können diese 3 Datentypen in einem ARINC Wort gemeinsam auftreten.
- 4 Senderkanäle (über Prozessvektorvariablen)

In diesem Kapitel wird vorausgesetzt, dass Sie mit der Konfiguration von analogen und digitalen Kanälen in imc STUDIO bereits vertraut sind.

Hinweis

Beachten Sie auch die allgemeinen Hinweise zu Feldbussen bzgl. [Bedienphilosophie](#)^[494] und Abtastrate mit [fester Abtastrate](#)^[495] bzw. [Zeitstempel](#)^[496].

9.2.2.1 ARINC-Bus-Assistent

Bevor man mit dem Gerät einen ARINC Datenkanal aufzeichnen kann, muss in einem ersten Schritt das zu messende ARINC Datenwort definiert werden. Diese Aufgabe wird vom ARINC-Bus-Assistenten erledigt. Nachdem dieser Schritt erledigt ist und der Assistent geschlossen wurde, steht in imc STUDIO ein weiterer Messkanal zur Verfügung, der ganz ähnlich einem analogen oder digitalen Kanal benutzt werden kann. Das heißt, der Kanal kann z. B. in imc Online FAMOS verrechnet werden oder zusammen mit analogen Kanälen an einem Trigger verknüpft und aufgezeichnet werden. Im ARINC Assistenten müssen nur die zum ARINC- Bus spezifischen Einstellungen gemacht werden. Alle anderen Eigenschaften, wie z. B. Messdauer oder Triggerverknüpfungen, werden genauso gehandhabt, als wenn es ein ganz gewöhnlicher analoger oder digitaler Messkanal wäre.

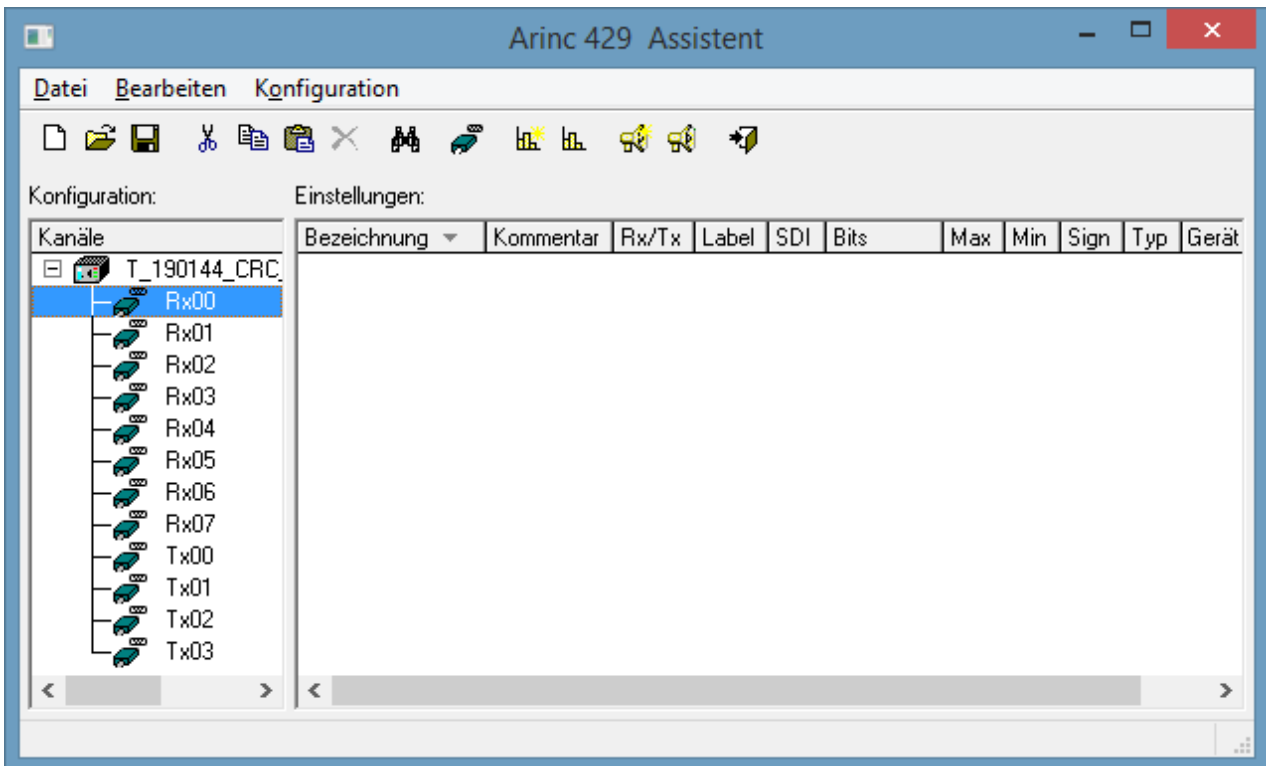
Philosophie des ARINC-Busses

Um die Bedienung des Assistenten besser verstehen zu können, lohnt sich ein kurzer Blick auf die Philosophie des ARINC- Busses. Anders als beim CAN-Bus, wo mehrere Signalgeber (Sender) an einem Bus liegen dürfen und die Bedeutung der CAN- Botschaften in weiten Grenzen vom Anwender bestimmt werden darf, wird die Belegung der ARINC- Signale von einer zentralen Stelle (AERONAUTICAL RADIO, INC.) verwaltet. Damit ist Format und Bedeutung eines ARINC-Signals durch seine Labelnummer und Equipment-ID normalerweise eindeutig festgelegt. Aus diesem Grunde sollte das Format eines ARINC-Signals in einem Messsystem nur ein einziges Mal definiert werden und dann für alle Messaufgaben als Auswahl aus einer Liste zur Verfügung stehen.

9.2.2.2 Starten des Assistenten

Um den Assistenten aus imc STUDIO zu starten betätigen Sie im Menüband *Setup-Konfiguration > ARINC-Assistent*.

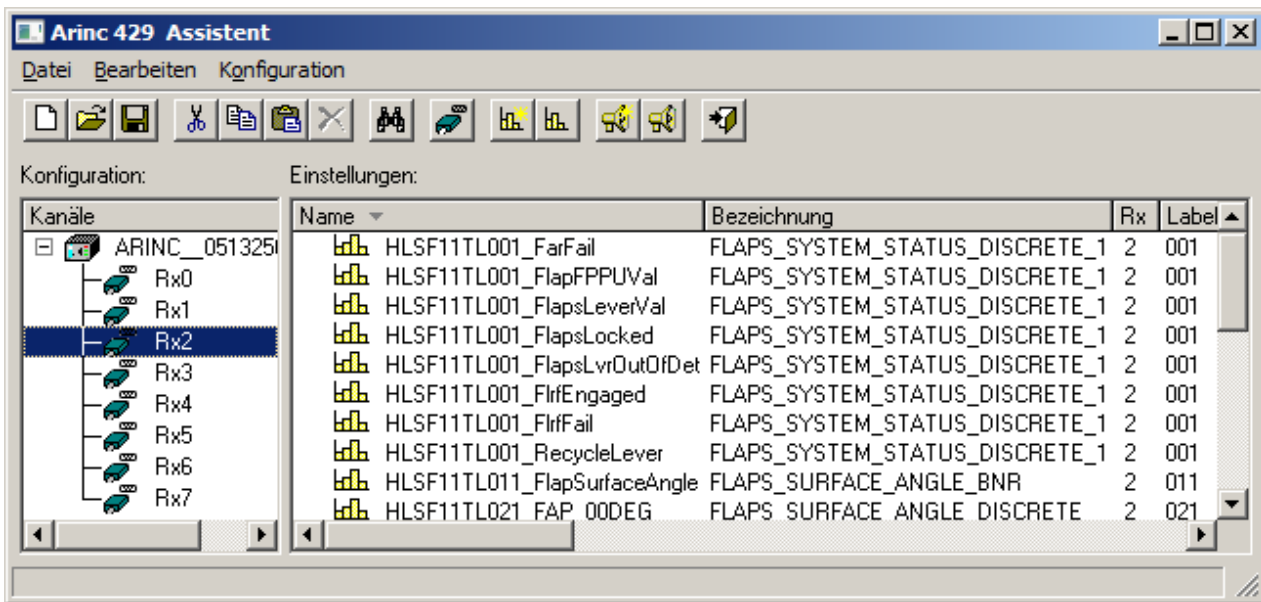
Nach dem Start erscheint der Assistent mit folgendem Dialog:



ARINC-Assistent

Das Hauptfenster des ARINC-Assistenten ist zweigeteilt:

- Die linke Seite mit der Bezeichnung **Konfiguration** listet das Gerät und die dazugehörigen Kanäle auf.
- Die rechte Seite mit der Bezeichnung **Einstellungen** listet die dem derzeit ausgewähltem Rx-Kanal zugehörigen und definierten ARINC- Signale auf.



ARINC Assistent, Hauptfenster (Beispiel)

Die hier unter **Einstellungen** vorgenommenen Definitionen der jeweiligen ARINC-Signale werden in einer eigenen Konfigurationsdatei (.idb-Format) und damit unabhängig vom jeweiligen Experiment gespeichert. Diese Konfigurationsdatei kann als eine Art Datenbank angesehen werden, in der alle definierten ARINC-Signale mit der Zuordnung zum jeweiligen Kanal gespeichert sind. Um ein Experiment mit dem ARINC-Bus zu konfigurieren braucht man demnach nur eine ARINC-Konfigurationsdatei zu laden und den Assistenten zu schließen. Alle definierten ARINC-Signale erscheinen dann in der imc STUDIO Bediensoftware als Kanal und können dargestellt oder in imc Online FAMOS weiter verrechnet werden.


9.2.2.3 ARINC-Konfigurationsdatei

Alle ARINC-Signaldefinitionen werden in einer Konfigurationsdatei (.idb-Format) abgespeichert. Diese Konfigurationsdatei kann wie eine zentrale Datenbank genutzt werden, indem Sie für jedes Experiment geladen werden kann und die ARINC-Signale nach Belieben gelöscht, kopiert oder verschoben werden können.


Somit sind die Signaldefinitionen unabhängig vom Experiment. Grundsätzlich kann so aus einer Konfigurationsdatei jederzeit eine neue, auf das jeweilige Experiment zugeschnittene Konfigurationsdatei schnell erstellt werden.

Das Format *.idb2: Mit diesem Format werden zusätzlich Parity-Bit und SSM gespeichert.

9.2.2.3.1 Neue Konfigurationsdatei erstellen

Um eine neue Konfigurationsdatei anzulegen, kann man entweder den Knopf  in der Knopfleiste oder den Menüpunkt *Datei > Neu* anklicken.


9.2.2.3.2 Konfigurationsdatei laden

Um eine bereits bestehende Konfigurationsdatei zu laden, kann man entweder den Knopf  in der Knopfleiste oder den Menüpunkt *Datei > Laden...* anklicken. Die Datei trägt standardmäßig die Endung *.idb. Es können auch *.csv-Dateien geladen werden, um bereits eigene bestehende ARINC-Signaldatenbanken zu importieren.

 Hinweis

- Wenn Protokollkanäle aktiviert wurden, werden sie in der Kanalliste aufgelistet (*Bus-Einstellungen > Protokollkanal an*).
- Wird eine neue IDB-Datei eingelesen, verschwinden die Protokollkanäle in der Kanalliste, sind aber bei den Bus-Einstellungen noch aktiviert.
- Diese müssen dann nach jedem Neueinlesen einer ARINC-Konfiguration zunächst deaktiviert werden. Nachdem sie wieder aktiviert sind; müssen deren Eigenschaften nochmals eingestellt werden (Speicherung, etc.).


9.2.2.3.3 Konfigurationsdatei sichern / sichern unter

Um eine Konfigurationsdatei zu sichern, kann man entweder den Knopf  in der Knopfleiste oder den Menüpunkt *Datei > Sichern* anklicken.

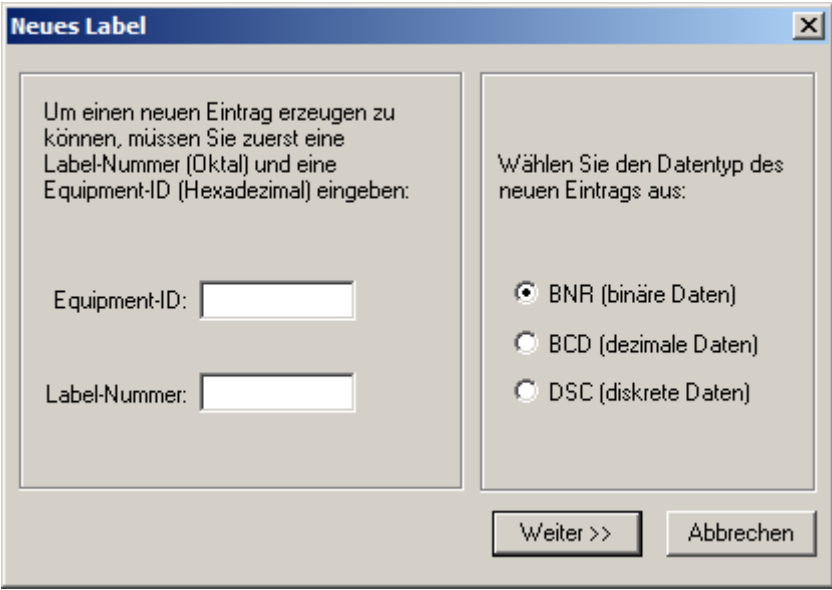
Wenn die geladene Konfigurationsdatei unter einem anderen Namen oder Pfad gesichert werden soll, muss dazu der Menüpunkt *Datei > Sichern unter* angeklickt werden. Im Windows Dateidialog muss dann der Name der Datei ohne Extension eingegeben werden. Die Extension *.idb wird automatisch angehängt.

9.2.2.3.4 Empfänger-Kanal (Rx) - ARINC Label erstellen

Ein neues ARINC-Signal (wird hier künftig ARINC-Label genannt) kann nur in der Konfigurationsdatei und niemals direkt in imc STUDIO: Setup erstellt werden.

- Um ein neues ARINC-Label zu erstellen, lädt man entweder eine bereits bestehende Konfigurationsdatei oder erstellt eine neue.
- Dann wählt man im linken Teil Konfigurationen den Rx-Kanal aus, auf dem das ARINC-Signal empfangen werden soll.
- Anschließend kann man entweder den Knopf  in der Kopfleiste oder im Menüpunkt *Konfiguration > Neues Label* anklicken.

Ein Dialog erscheint:



Label erstellen

Hier muss im **linken Teil** die **Equipment-ID** (Hexadezimal) und die **Label-Nummer** (Oktal) eingetragen werden. Diese Angaben können der ARINC-Spezifikation entnommen werden.

Als Beispiel sind folgende Daten der ARINC-Spezifikation entnommen worden:

```

LABEL 103
EQPT. ID (HEX) 003
PARAMETER NAME Selected Airspeed
DATA TYP BNR
UNITS Knots
RANGE (SCALE) 512
SIG DIG 11
RESOL 0. 25
MINIMUM TRANSIT INTERVAL (ms) 100
MAXIMUM TRANSIT INTERVAL (ms) 200
MAXIMUM TRANSPORT DELAY (ms)

```

Aus der Tabelle kann man für das Beispiel als Labelnummer 103 und für die Equipment-ID 003 entnehmen. Wenn diese beiden Werte richtig eingetragen worden sind, gelangt man durch Anklicken der Taste *Weiter>>* zum eigentlichen Konfigurationsdialog für das ARINC-Label.

Im **rechten Teil** des Dialoges wird der Datentyp für die Kodierung der Daten auf dem ARINC-Bus ausgewählt. Zur Auswahl stehen die Datentypen **BNR** für binäre Kodierung, **BCD** für BCD kodierte Daten und **DSC** für diskrete Daten. Mit *Weiter >>* kommt man zum nächsten Dialog, der entsprechend dem gewählten Datentyp unterschiedlich aufgebaut ist. Wie man die einzelnen Datentypen definiert, wird in den folgenden Abschnitten beschrieben.

9.2.2.3.4.1 BNR Datenwort konfigurieren

Der Dialog ist thematisch in Gruppen geordnet, die an der grauen Umrandung zu erkennen sind.

In der Gruppe **Datenwort** sind alle Einstellungen zusammengefasst, die den Aufbau des ARINC-Datenwortes betreffen. Die aktuelle Einstellung wird in Form des grünen Balkens visuell dargestellt.

In der Gruppe **Skalierung** sind Einstellungen zusammengefasst, die zum Berechnen des endgültigen Messwertes aus den Rohdaten erforderlich sind.

In der Gruppe **Übertragung** können noch Einstellungen zum Zeitverhalten des übertragenen ARINC-Datenwortes gemacht werden.

Die Bedeutung der einzelnen Felder wird nachfolgend beschrieben:

BNR Datenwort

Einstellungen	Beschreibung
Bezeichnung	Ist eine beliebige, bis zu 64 Zeichen lange Zeichenkette (darf keine Anführungszeichen enthalten). Die Bezeichnung wird diesem Label zugeordnet und in der Assistentenoberfläche angezeigt. Außerdem wird sie in imc STUDIO als Kanalkommentar mitgeführt. Entspricht der Spalte <i>PARAMETER NAME</i> der ARINC- Spezifikation, Attachment 2 und sollte immer eingetragen werden.

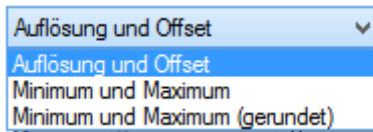
Datenwort

"Paritybit", "SSM" und "Vorzeichen" erweitern bzw. schränken die maximale MSB-Position ein.

Einstellung - Datenwort	Beschreibung
Paritybit	<ul style="list-style-type: none"> Ist dieser Schalter ein, so kann eine maximale MSB-Position von 31 gewählt werden. Ist dieser Schalter aus, sowie die Schalter SSM und Vorzeichen aus, kann eine maximale MSB-Position von 32 für das Datenwort gewählt werden.
SSM	<ul style="list-style-type: none"> Ist dieser Schalter aus, kann je nachdem wie der Schalter beim Paritybit gesetzt ist eine maximale MSB-Position von 31 bzw. 32 gesetzt werden. Ist der Schalter ein, kann eine maximale MSB-Position von 28 gesetzt werden.
Vorzeichen (S)	<ul style="list-style-type: none"> Wenn dieses Häkchen gesetzt ist, wird das Vorzeichen ausgewertet. Andernfalls wird das Vorzeichen nicht beachtet. Allgemein gilt: Wenn Sie für ein ARINC- Label nur einen positiven Wertebereich angeben haben, sollte diese Option nicht gewählt werden. Wenn dieser Schalter gesetzt ist, wird die maximale MSB- Position auf 28 beschränkt.
SDI Bits	<p>Mit diesem Schalter kann eingestellt werden, ob in dem Label SDI- Bits vorhanden sind oder nicht.</p> <p>Hier wird nicht die SDI- Adresse eingestellt; das wird in der Gruppe <i>Übertragung</i> gemacht. Vielmehr, ob die SDI- prinzipiell vorhanden sind oder nicht.</p>
Cycle-Multiplexing	Bit-Position des höchstwertigen Bits. In einem BNR Datenwort befindet sich die MSB Position normalerweise immer auf Bit 28.
LSB Position	<p>Bit-Position des niederwertigsten Bits. Die Anzahl der Bits zwischen MSB Position und LSB Position ist die Zahl der signifikanten Bits.</p> <p>Diese Angabe kann der Spalte SIG DIG, der ARINC-Spezifikation Attachment 2, entnommen werden.</p>

Skalierung

Die Skalierung kann durch *Auflösung und Offset* oder durch *Minimum und Maximum* bestimmt werden.



Berechnungsvorschrift per
Auswahlliste

Einstellung - Skalierung	Beschreibung
Maximum	Größter Wert der Messdaten. Der höchste Wert der Rohdaten wird auf diesen Wert abgebildet.
Minimum	Kleinsten Wert der Messdaten. Der kleinste Wert der Rohdaten wird auf diesen Wert abgebildet. Üblicherweise ist bei vorzeichenbehafteten Werten der Messbereich symmetrisch, d.h. Minimum = -Maximum. Wird das Vorzeichenhäkchen gesetzt, ist zu überprüfen, ob das Minimum richtig ist, das Minimum wird nicht automatisch angepasst.
Offset	Dieses Feld wird automatisch berechnet. <ul style="list-style-type: none"> • Der Offset berechnet sich mit Vorzeichen (S) zu: $OFFSET = (Maximum + Minimum) / 2$. • Der Offset berechnet sich ohne Vorzeichen (S) zu: $OFFSET = Minimum$.
Auflösung	Dieses Feld wird automatisch berechnet. Es soll zur Kontrolle der Spalte <i>RESOL</i> , der ARINC- Spezifikation Attachment 2, entsprechen. <ul style="list-style-type: none"> • Die Auflösung berechnet sich zu: $RESOL = (Maximum - Minimum) / 2^{(SIGDIG + S)}$.
Einheit	Die Maßeinheit des Signals. Entspricht der Spalte <i>UNITS</i> der ARINC- Spezifikation Attachment 2.

Übertragung

Einstellung - Übertragung	Beschreibung
Max. -Intervall	Ist die maximale Zeit, die zwischen zwei übertragenen Messwerten vergehen darf. <ul style="list-style-type: none"> • Wird diese Zeit überschritten, wird statt des Messwertes eine 0 als Ausfallwert übertragen. • Wenn dieses Intervall nicht bekannt oder nicht von Bedeutung ist, sollte eine 0 eingetragen werden. Für diesen Fall wird keine Ausfallüberwachung durchgeführt.
Ausfallwert	Der Ausfallwert wird übertragen, wenn die maximale Zeit überschritten wird, die zwischen zwei Messwerten vergehen darf.
SDI	Falls nötig können Sie die SDI-Bits im ARINC-Assistenten für jeden Kanal ändern. Klicken Sie dazu auf die Combobox, aus der die SDI Adresse ausgewählt werden kann.

9.2.2.3.4.2 BCD Datenwort konfigurieren

Der Dialog ist thematisch in Gruppen geordnet, die an der grauen Umrandung zu erkennen sind.

In der Gruppe **Datenwort** sind alle Einstellungen zusammengefasst, die den Aufbau des ARINC-Datenwortes betreffen. Die aktuelle Einstellung wird in Form des grünen Balkens visuell dargestellt.

In der Gruppe **Skalierung** sind Einstellungen zusammengefasst, die zum Berechnen des endgültigen Messwertes aus den Rohdaten erforderlich sind.

In der Gruppe **Übertragung** können noch Einstellungen zum Zeitverhalten des übertragenen ARINC-Datenwortes gemacht werden.

Die Bedeutung der einzelnen Felder wird nachfolgend beschrieben:

Definition ARINC Datenwort

BCD

Bezeichnung: Minimum Airspeed

Kommentar:

Label-Nummer: 23

Datenwort:

P Stat.	# 1	# 2	# 3	# 4	SDI	Label: 023
32	28	24	20	16	12	8
						4
						1

Zahlenformat: Dezimal

Bits erste Stelle: 3

Vorzeichen (S)

SDI-Bits

Stellenanzahl: 4

MSB-Position: 29

Skalierung:

Maximum: 799.9 Knots

Minimum: 0 Knots

Offset: 0 Knots

Auflösung: 0.1 Knots

Einheit: Knots

Übertragung:

Max.-Intervall: 125 ms

Ausfallwert: 0 Kno

SDI: Don't care

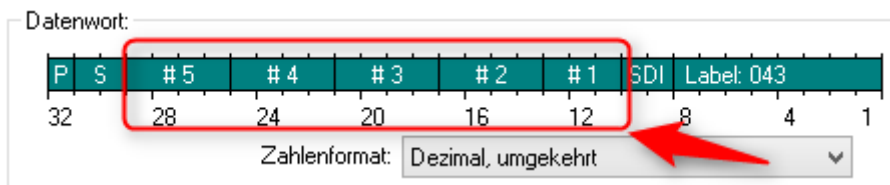
OK Abbrechen Übernehmen

BCD Datenwort

Einstellungen	Beschreibung
Bezeichnung	Ist eine beliebige, bis zu 64 Zeichen lange Zeichenkette (darf keine Anführungszeichen enthalten). Die Bezeichnung wird diesem Label zugeordnet und in der Assistentenoberfläche angezeigt. Außerdem wird sie in imc STUDIO als Kanalkommentar mitgeführt. Entspricht der Spalte <i>PARAMETER NAME</i> der ARINC- Spezifikation, Attachment 2 und sollte immer eingetragen werden.
Label-Nummer	Hier kann die Label-Nummer geändert werden, die beim Anlegen des Datenwortes ⁽⁵⁰⁵⁾ eingetragen wurde.

Datenwort

Die Reihenfolge des Datenwortes kann für alle Zahlenformate umgedreht werden.



Einstellung - Datenwort	Beschreibung								
Zahlenformat	<p>Stellt das Zahlenformat ein. Drei Formate stehen zur Verfügung:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Datentyp</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Dezimal (, umgekehrt)</td> <td>Zahl wird als ganz normale Festkommazahl interpretiert. Das ist der Standardfall.</td> </tr> <tr> <td>Winkel [Deg:Min] (, umgekehrt)</td> <td> <p>Die ersten 3 Stellen werden als Grad, die nächsten zwei Stellen als Bogenminuten interpretiert.</p> <p>Die Mindeststellenanzahl ist somit 5 (Bei einer 3- oder 4- stelligen Winkelangabe kann es sich nur um eine Dezimalzahl handeln).</p> <p>Ohne SDI- Bits sind 6 Stellen möglich, wobei die 6. Stelle als dezimal gebrochene Winkelminute interpretiert wird.</p> </td> </tr> <tr> <td>Zeit[Std:Min] (, umgekehrt)</td> <td> <p>Die ersten 2 Stellen werden als Stunden (0.. 24) und die nächsten 2 Stellen als Minuten (0.. 60) interpretiert.</p> <p>Die minimale Stellenanzahl ist somit 4.</p> <p>Fünf Stellen sind möglich, wobei die 5. Stelle als dezimal gebrochene Minute interpretiert wird.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Datentyp	Beschreibung	Dezimal (, umgekehrt)	Zahl wird als ganz normale Festkommazahl interpretiert. Das ist der Standardfall.	Winkel [Deg:Min] (, umgekehrt)	<p>Die ersten 3 Stellen werden als Grad, die nächsten zwei Stellen als Bogenminuten interpretiert.</p> <p>Die Mindeststellenanzahl ist somit 5 (Bei einer 3- oder 4- stelligen Winkelangabe kann es sich nur um eine Dezimalzahl handeln).</p> <p>Ohne SDI- Bits sind 6 Stellen möglich, wobei die 6. Stelle als dezimal gebrochene Winkelminute interpretiert wird.</p>	Zeit[Std:Min] (, umgekehrt)	<p>Die ersten 2 Stellen werden als Stunden (0.. 24) und die nächsten 2 Stellen als Minuten (0.. 60) interpretiert.</p> <p>Die minimale Stellenanzahl ist somit 4.</p> <p>Fünf Stellen sind möglich, wobei die 5. Stelle als dezimal gebrochene Minute interpretiert wird.</p>
Datentyp	Beschreibung								
Dezimal (, umgekehrt)	Zahl wird als ganz normale Festkommazahl interpretiert. Das ist der Standardfall.								
Winkel [Deg:Min] (, umgekehrt)	<p>Die ersten 3 Stellen werden als Grad, die nächsten zwei Stellen als Bogenminuten interpretiert.</p> <p>Die Mindeststellenanzahl ist somit 5 (Bei einer 3- oder 4- stelligen Winkelangabe kann es sich nur um eine Dezimalzahl handeln).</p> <p>Ohne SDI- Bits sind 6 Stellen möglich, wobei die 6. Stelle als dezimal gebrochene Winkelminute interpretiert wird.</p>								
Zeit[Std:Min] (, umgekehrt)	<p>Die ersten 2 Stellen werden als Stunden (0.. 24) und die nächsten 2 Stellen als Minuten (0.. 60) interpretiert.</p> <p>Die minimale Stellenanzahl ist somit 4.</p> <p>Fünf Stellen sind möglich, wobei die 5. Stelle als dezimal gebrochene Minute interpretiert wird.</p>								
Vorzeichen (S)	<p>Wenn dieses Häkchen gesetzt ist, wird das Vorzeichen ausgewertet. Wenn Sie für ein ARINC- Label nur einen positiven Wertebereich angegeben haben, sollte diese Option nicht gewählt werden.</p> <p>Das Vorzeichen lässt sich nicht bei Daten im Zeitformat verwenden.</p>								
SDI Bits	<p>Mit diesem Schalter kann eingestellt werden, ob in dem Label SDI- Bits vorhanden sind oder nicht.</p> <p>Hier wird nicht die SDI- Adresse eingestellt; das wird in der Gruppe <i>Übertragung</i> gemacht. Vielmehr, ob die SDI- prinzipiell vorhanden sind oder nicht.</p>								

Einstellung - Datenwort	Beschreibung
Stellenanzahl	<p>Anzahl der gültigen BCD Stellen.</p> <ul style="list-style-type: none"> Dieser Wert entspricht der Spalte "SIG DIG" der ARINC- Spezifikation, Attachment 2. Die maximal mögliche Anzahl hängt vom eingestellten Zahlenformat und von den SDI- Bits ab. <p>Beispiel: In dezimaler Darstellung sind maximal 5 Stellen möglich, wenn die SDI- Bits vorhanden sind. Werden die SDI- Bits abgeschaltet (s. o.), sind maximal 6 Stellen möglich. Einige Labels machen von dieser Möglichkeit Gebrauch.</p>
MSB-Position	<p>Bit-Position des höchstwertigen Bits. In einem BCD Datenwort befindet sich die MSB Position normalerweise immer auf Bit 28.</p>

Skalierung

Einstellung - Skalierung	Beschreibung
Maximum	<p>Größter Wert der Messdaten. Der höchste Wert der Rohdaten wird auf diesen Wert abgebildet.</p> <p>Das Maximum wird automatisch aus der Auflösung, der Stellenanzahl und dem Offset berechnet.</p>
Minimum	<p>Kleinster Wert der Messdaten. Der kleinste Wert der Rohdaten wird auf diesen Wert abgebildet.</p> <p>Üblicherweise ist bei vorzeichenbehafteten Werten der Messbereich symmetrisch, d.h Minimum = -Maximum.</p> <p>Wird das Vorzeichenhäkchen gesetzt, ist zu überprüfen, ob das Minimum richtig ist, das Minimum wird automatisch angepasst.</p>
Offset	<p>Dieser Wert kann frei gewählt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> Der Offset berechnet sich mit Vorzeichen (S) zu: $OFFSET = (Maximum + Minimum) / 2$. Der Offset berechnet sich ohne Vorzeichen (S) zu: $OFFSET = Minimum$.
Auflösung	<p>Die Wertigkeit der niederwertigsten Stelle. Sie entspricht der Spalte <i>RESOL</i>, der ARINC- Spezifikation Attachment 2.</p> <p>Der Messbereich (Maximum und Minimum) wird aus der Angabe der Stellenzahl und der Auflösung berechnet.</p>
Einheit	<p>Die Maßeinheit des Signals. Entspricht der Spalte <i>UNITS</i> der ARINC- Spezifikation Attachment 2.</p>

Übertragung

Einstellung - Übertragung	Beschreibung
Max. -Intervall	Ist die maximale Zeit, die zwischen zwei übertragenen Messwerten vergehen darf. <ul style="list-style-type: none">• Wird diese Zeit überschritten, wird statt des Messwertes eine 0 als Ausfallwert übertragen.• Wenn dieses Intervall nicht bekannt oder nicht von Bedeutung ist, sollte eine 0 eingetragen werden. Für diesen Fall wird keine Ausfallüberwachung durchgeführt.
Ausfallwert	Der Ausfallwert wird übertragen, wenn die maximale Zeit überschritten wird, die zwischen zwei Messwerten vergehen darf.
SDI	Falls nötig können Sie die SDI-Bits im ARINC-Assistenten für jeden Kanal ändern. Klicken Sie dazu auf die Combobox, aus der die SDI Adresse ausgewählt werden kann.

9.2.2.3.4.3 BCD free Datenwort konfigurieren

Der Dialog ist thematisch in Gruppen geordnet, die an der grauen Umrandung zu erkennen sind.

In der Gruppe **Datenwort** sind alle Einstellungen zusammengefasst, die den Aufbau des ARINC-Datenwortes betreffen. Die aktuelle Einstellung wird in Form des grünen Balkens visuell dargestellt.

In der Gruppe **Positionen** werden die Anordnung der Datenbits bestimmt.

In der Gruppe **Skalierung** sind Einstellungen zusammengefasst, die zum Berechnen des endgültigen Messwertes aus den Rohdaten erforderlich sind.

In der Gruppe **Übertragung** können noch Einstellungen zum Zeitverhalten des übertragenen ARINC-Datenwortes gemacht werden.

Die Bedeutung der einzelnen Felder wird nachfolgend beschrieben:

Definition ARINC Datenwort

BCD Free

Bezeichnung:

Kommentar:

Label-Nummer:

Datenwort:

Vorzeichen (S) MSB-Position:

SDI-Bits

Startbit	Anzahl Bits	Faktor
+		

Positionen:

Startbit Stelle: Bit Anzahl:

Faktor:

Skalierung:

Offset: V

Auflösung: V

Einheit:

Übertragung:

Max.-Intervall: ms

Ausfallwert: V

SDI:

BCD Datenwort

Einstellungen	Beschreibung
Bezeichnung, Kommentar, Label- Nummer, Vorzeichen (S), MSB-Position, SDI Bits , Skalierung und Übertragung	siehe BCD Datenwort ⁵⁰⁹
Positionen	<p>Zum Anlegen einer Stelle, wählen Sie in der Liste die "+"-Zeile aus. Definieren Sie den Beginn mit Startbit Stelle, die Anzahl der Bits und den Faktor für die Stelle. Mit Hinzufügen werden die Einstellungen in die Liste und damit ins Datenwort übernommen.</p> <p>Beispiel für Faktor:</p> <p>Im Dezimalsystem geben Sie mit dem Faktor 1 die Einerstellen, Faktor 10 die Zehner etc. an. Über den Faktor können Sie beliebige Zahlenformate konfigurieren.</p>

9.2.2.3.4.4 Diskretes (DSC) Datenwort konfigurieren

Der Dialog ist thematisch in Gruppen geordnet, die an der grauen Umrandung zu erkennen sind.

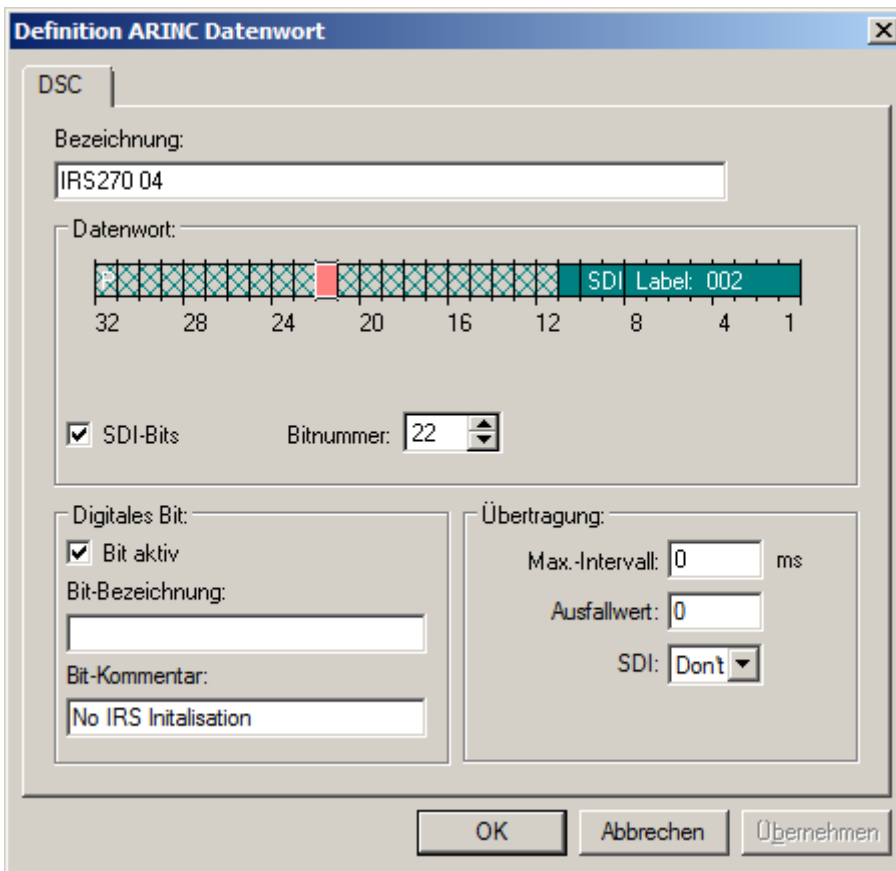
In der Gruppe **Datenwort** sind alle Einstellungen zusammengefasst, die den Aufbau des ARINC-Datenwortes betreffen. Die aktuelle Einstellung wird in Form des grünen Balkens visuell dargestellt.

Alle Bits im Datenbereich lassen sich einzeln konfigurieren. Dazu wird mit dem Control *Bitnummer* das entsprechende Bit ausgewählt (das Bit blinkt in dem grünen Balken).

In der Gruppe **Digitales Bit** kann dann das Bit bearbeitet werden.

In der Gruppe **Übertragung** können noch Einstellungen zum Zeitverhalten des übertragenen ARINC-Datenwortes gemacht werden.

Die Bedeutung der einzelnen Felder wird nachfolgend beschrieben:



DSC Datenwort

Einstellungen	Beschreibung
Bezeichnung	Ist eine beliebige, bis zu 64 Zeichen lange Zeichenkette (darf keine Anführungszeichen enthalten). Die Bezeichnung wird diesem Label zugeordnet und in der Assistentenoberfläche angezeigt. Außerdem wird sie in imc STUDIO als Kanalkommentar mitgeführt.

Datenwort

Einstellung - Datenwort	Beschreibung
SDI Bits	<p>Mit diesem Schalter kann eingestellt werden, ob in dem Label SDI-Bits vorhanden sind oder nicht.</p> <p>Hier wird nicht die SDI- Adresse eingestellt; das wird in der Gruppe <i>Übertragung</i> gemacht. Vielmehr, ob die SDI- prinzipiell vorhanden sind oder nicht.</p> <p>Werden die SDI-Bits nicht verwendet, stehen die Bits 9 und 10 als Datenbit zur Verfügung.</p>
Bitnummer	Selektiert ein Bit im Datenbereich des ARINC-Datenwortes. Der Inhalt der Gruppe <i>Digitales Bit</i> wird entsprechend aktualisiert.

Digitales Bit

Einstellung - Digitales Bit	Beschreibung
Bit aktiv	<p>Schaltet das durch <i>Bitnummer</i> selektierte Bit aktiv. Das Bit wird nur aufgenommen, wenn es aktiviert wurde. Das Bit im grünen Balken wird grün und komplett gefüllt dargestellt.</p> <p>Inaktive Bits werden grün gekreuzt auf grauem Grund dargestellt.</p>
Bit Bezeichnung	Hier sollte die Klartextbezeichnung des Bits eingetragen werden. Zum Beispiel heißt Bit 15 des IRS Discrete Label 270 04 " <i>Attitude Invalid</i> ". Der Zusammenhang zwischen <i>Bit-Bezeichnung</i> und <i>(Kanal-) Bezeichnung</i> folgt weiter unten.

Übertragung

Einstellung - Übertragung	Beschreibung
Max. -Intervall	<p>Ist die maximale Zeit, die zwischen zwei übertragenen Messwerten vergehen darf.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wird diese Zeit überschritten, wird statt des Messwertes eine 0 als Ausfallwert übertragen. • Wenn dieses Intervall nicht bekannt oder nicht von Bedeutung ist, sollte eine 0 eingetragen werden. Für diesen Fall wird keine Ausfallüberwachung durchgeführt.
Ausfallwert	Der Ausfallwert wird übertragen, wenn die maximale Zeit überschritten wird, die zwischen zwei Messwerten vergehen darf.
SDI	Falls nötig können Sie die SDI-Bits im ARINC-Assistenten für jeden Kanal ändern. Klicken Sie dazu auf die Combobox, aus der die SDI Adresse ausgewählt werden kann.

9.2.2.3.4.5 Gemischte Konfigurationen

Laut ARINC-Standard ist es möglich, dass innerhalb eines Labels die höherwertigen Datenbits ein BNR Datenwort ergeben, während die niederwertigen Bits diskreten Signalen zugeordnet sind. Andersherum können in diskreten Labels mehrere Bits zu einer Binärzahl kodiert sein.



Vorraussetzung:

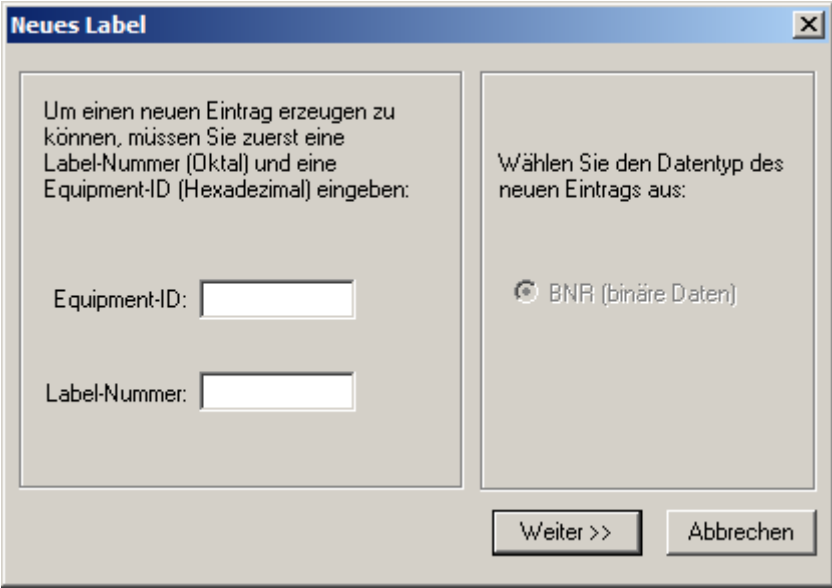
Es muss pro ARINC- Label mehr als eine Definition angelegt werden (jeweils eine für BNR und eine für DSC).

Im Assistenten können prinzipiell beliebig viele Definitionen für ein und das selbe Label gemacht werden. Dabei spielt auch der Typ (BNR, BCD oder DSC) keine Rolle.

Zur besseren Unterscheidung sollte jedoch im Feld **Bezeichnung** ein eindeutiger Name vorhanden sein.

9.2.2.3.5 Sende-Kanal (Tx) - ARINC Label erstellen

Icon	Beschreibung
	Erzeugen Sie einen neuen Sendekanal, indem Sie einen der vier Tx-Kanäle auswählen und betätigen Sie die Schaltfläche mit dem Lautsprechersymbol.
	Ändern Sie die Eigenschaften eines vorhandenen Kanals mit der nebenstehenden Schaltfläche.



Label erstellen

Geben Sie im **linken Teil** die **Equipment-ID** (Hexadezimal) und die **Label-Nummer** (Oktal) ein. Diese Angaben können der ARINC-Spezifikation entnommen werden.

Zum Senden steht als Datentyp nur **BNR** für binäre Kodierung zur Verfügung.

9.2.2.3.5.1 BNR Datenwort konfigurieren

Die Liste **Signalname** (recht) bietet alle Daten an, die vom Messgerät versendet werden können.

In der Gruppe **Datenwort** sind alle Einstellungen zusammengefasst, die den Aufbau des ARINC-Datenwortes betreffen. Die aktuelle Einstellung wird in Form des grünen Balkens visuell dargestellt.

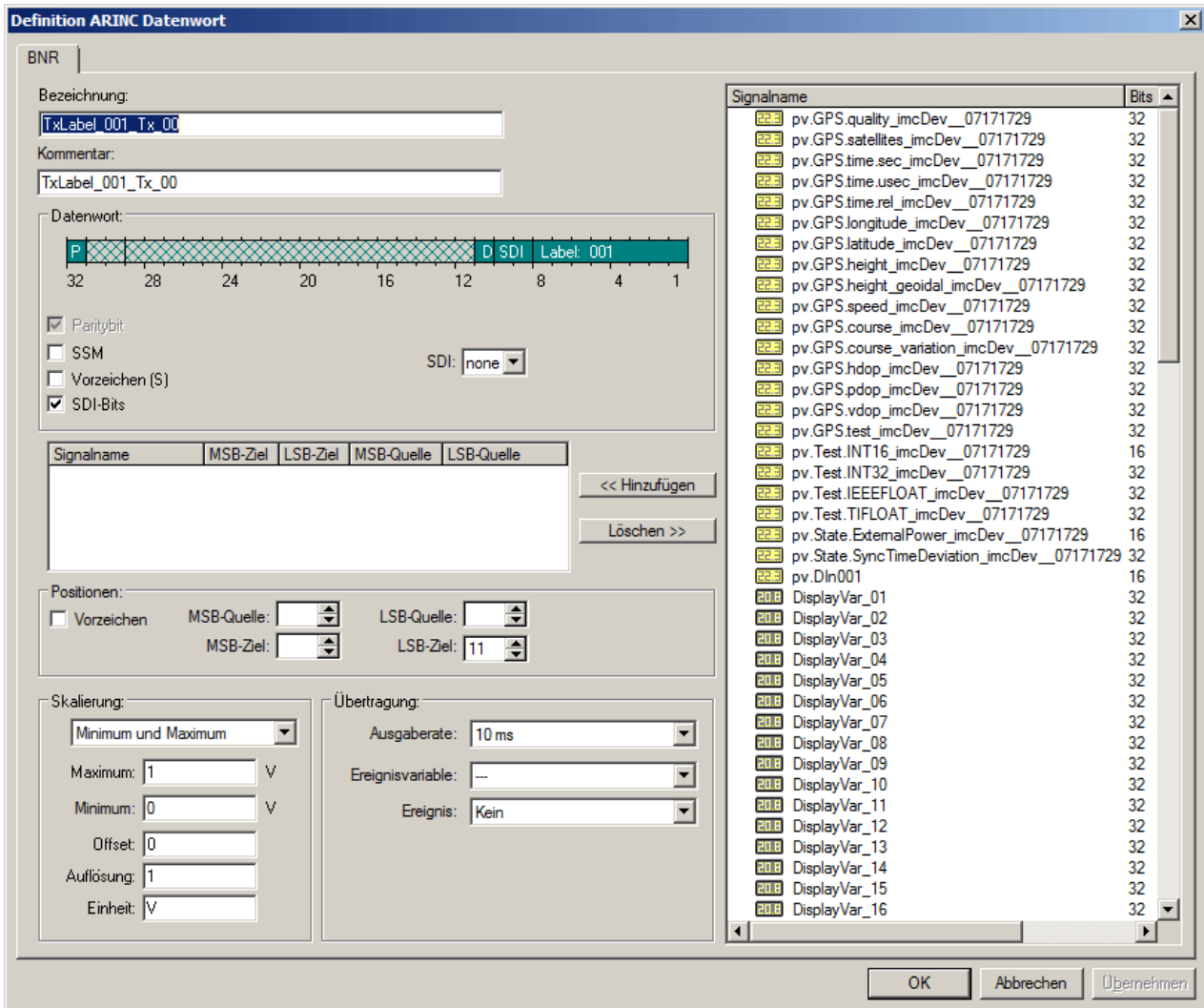
Die linke Tabelle führt alle Daten auf, die zum Versenden hinzugefügt wurden.

In der Gruppe **Position** wird der Datentyp und dessen Bitlänge berücksichtigt.

In der Gruppe **Skalierung** sind Einstellungen zusammengefasst, die zum Berechnen des endgültigen Messwertes aus den Rohdaten erforderlich sind.

In der Gruppe **Übertragung** können noch Einstellungen zum Zeitverhalten des übertragenen ARINC-Datenwortes gemacht werden.

Die Bedeutung der einzelnen Felder wird nachfolgend beschrieben:



Definition ARINC Datenwort

Einstellungen	Beschreibung
Bezeichnung	<p>Ist eine beliebige, bis zu 64 Zeichen lange Zeichenkette (darf keine Anführungszeichen enthalten). Die Bezeichnung wird diesem Label zugeordnet und in der Assistentenoberfläche angezeigt.</p> <p>Außerdem wird sie in imc STUDIO als Kanalkommentar mitgeführt. Entspricht der Spalte <i>PARAMETER NAME</i> der ARINC- Spezifikation, Attachment 2 und sollte immer eingetragen werden.</p>

Datenwort

Einstellung - Datenwort	Beschreibung
Paritybit	Das Paritybit wird automatisch abhängig vom Labelinhalt gesetzt und ist daher ausgegraut.
SSM	<ul style="list-style-type: none"> Ist dieser Schalter aus, kann je nachdem wie der Schalter beim Paritybit gesetzt ist eine maximale MSB-Position von 31 bzw. 32 gesetzt werden. Ist der Schalter ein, kann eine maximale MSB-Position von 28 gesetzt werden.
Vorzeichen (S)	<ul style="list-style-type: none"> Wenn dieses Häkchen gesetzt ist, wird das Vorzeichen übertragen. Andernfalls wird das Vorzeichen nicht beachtet. Allgemein gilt: Wenn Sie für ein ARINC- Label nur einen positiven Wertebereich angegeben haben, sollte diese Option nicht gewählt werden. Wenn dieser Schalter gesetzt ist, wird die maximale MSB- Position auf 28 beschränkt.
SDI Bits	<p>Mit diesem Schalter kann eingestellt werden, ob in dem Label SDI- Bits fest übertragen werden oder nicht.</p> <p>Hier wird nicht die SDI- Adresse eingestellt; das wird in der Gruppe <i>Übertragung</i> gemacht. Vielmehr, ob die SDI- prinzipiell vorhanden sind oder nicht.</p> <p>Werden SDI Bits nicht aktiviert, kann an diese Position eine Variable eingesetzt werden.</p>
SDI	Falls nötig können Sie die SDI-Bits im ARINC-Assistenten für jeden Kanal ändern. Klicken Sie dazu auf die Combobox, aus der die SDI Adresse ausgewählt werden kann.

Position

Im Feld Position wird festgelegt, wie die zu sendenden Variablen auf den Datenbereich des Labels abgebildet werden. Sind *SSM*, *Sign* und *SDI* im Bereich *Datenwort* angewählt, stehen maximal 19 Bit im Datenbereich zur Verfügung. Sind die entsprechenden Optionen abgewählt, stehen maximal 23 Bit zur Verfügung.

Die zu sendenden Variablen (Quelldatenworte) haben unterschiedliche Datenformate. So können Prozessvektorvariablen im Datenformat 8, 16 oder 32 Bit Integer (Ganzzahl) mit und ohne Vorzeichen sowie 32-Bit Float (Fließkommazahl) vorliegen.

- Displayvariablen haben immer den Datentyp 32-Bit Fließkommazahl.
- DIO-Ports bestehen aus einem 16-Bit Wort.
- Bits bestehen aus einem 1-Bit.

Einstellung - Position	Beschreibung
MSB-Quelle	<ul style="list-style-type: none"> Ist die Größe des Quelldatenwortes kleiner als der zur Verfügung stehende Datenbereich, ist das MSB - Bit auf die Größe des Quelldatenwortes festgelegt und kann nicht verändert werden. Das gilt auch für den Datentyp 32-Bit-Fließkommazahl. Ist die Größe des Quelldatenwortes größer, kann hiermit festgelegt werden, welche Nutzdaten aus dem Quelldatenwort auf das Zieldatenwort abgebildet werden sollen. MSB - Quelle stellt dabei das oberste auszuwertende Bit dar.
LSB-Quelle	<ul style="list-style-type: none"> Ist die Größe des Quelldatenwortes kleiner als der zur Verfügung stehende Datenbereich, ist das LSB-Bit auf 1 festgelegt. Das gilt auch für den Datentyp 32-Bit-Fließkommazahl. Ist die Größe des Quelldatenwortes größer, kann hiermit festgelegt werden welche Nutzdaten aus dem Quelldatenwort auf das Zieldatenwort abgebildet werden sollen. MSB - Quelle stellt dabei das unterste auszuwertende Bit dar.
MSB-Ziel	<ul style="list-style-type: none"> Ist der Datentyp des Quelldatenwortes Integer, werden die aus dem Nutzdatenbereich herausmaskierten Bits direkt in das Ziel kopiert. Das MSB - Bit Ziel gibt dabei das obere Bit im Zieldatenwort an.
LSB-Ziel	<ul style="list-style-type: none"> Ist der Datentyp des Quelldatenwortes Integer, werden die aus dem Nutzdatenbereich herausmaskierten Bits direkt in das Ziel kopiert. Das LSB-Bit Ziel gibt dabei das untere Bit im Zieldatenwort an. <p>Es wird durch den Assistenten sichergestellt, dass die Anzahl der Bits in Quelle und Ziel gleich sind, wenn es sich um eine Integer als Quelle handelt.</p> <p>Handelt es sich beim Quelldatenwort um den Datentyp Fließkommazahl, so muss diese auf eine Integer abgebildet werden. Die Anzahl der Bits des Integers werden durch das obere und untere Bit des Zieldatenwortes festgelegt. Mit Faktor und Offset bzw. Maximum und Minimum kann die Skalierung der Fließkommazahl bei der Abbildung verändert werden. Es gilt dabei die Vorschrift:</p> $\text{Ergebnis} = \text{Wert Quellwort} * \text{Faktor} + \text{Offset}.$

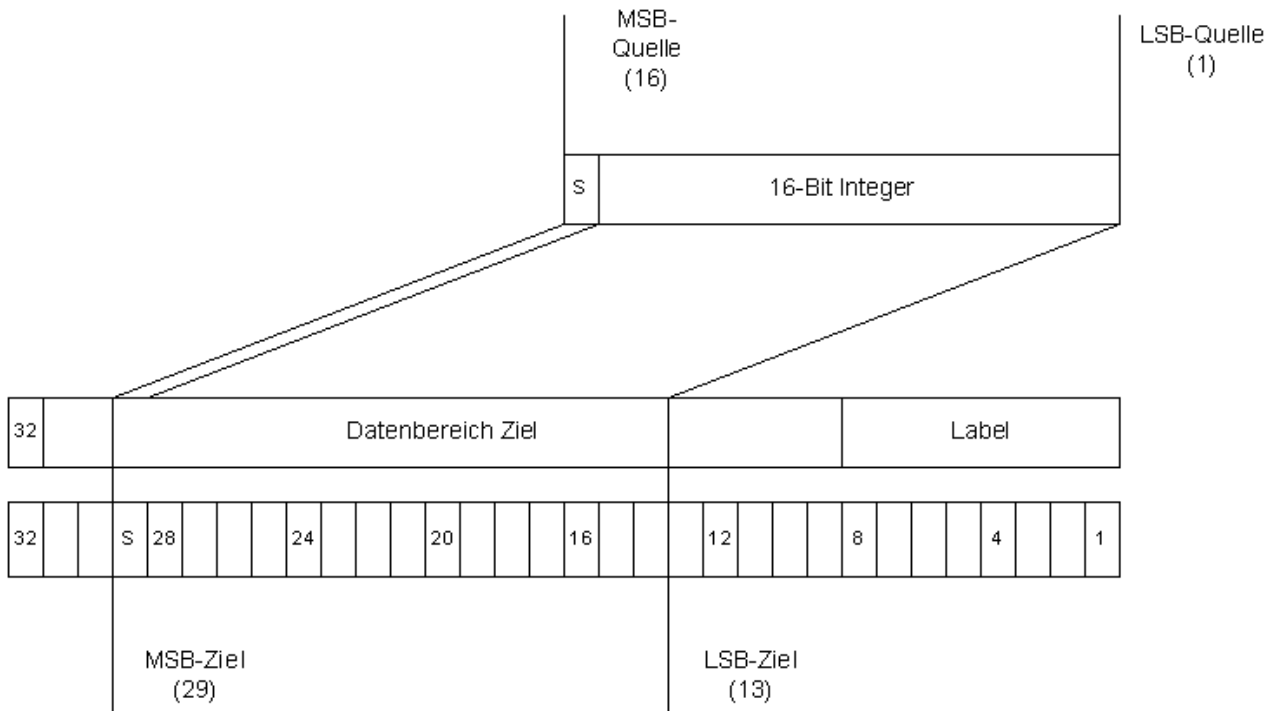
Vorzeichen

Es können mehrere zu sendende Variablen in den Datenbereich des Label kopiert werden. Diese dürfen nicht überlappen.

Ist im Bereich *Datenwort* die Option *Vorzeichen (S)* gewählt, so muss festgelegt werden durch welche Variable das Vorzeichen bestimmt wird. D. h. ist die Variable negativ, so wird das Vorzeichenbit gesetzt, bei Null oder größer Null wird das Vorzeichenbit nicht gesetzt.

Auch wenn im *Datenwort* die Option *Vorzeichen* abgewählt ist kann man vorzeichenbehaftete Label erzeugen. Dies geschieht, indem das Quelldatenwort so gelegt wird, dass das Vorzeichen (das oberste Bit) auf dem Bit 29 liegt.

Die folgende Abbildung verdeutlicht das Kopieren des Quellwortes in den Datenbereich.



Kopieren des Quellwortes in den Datenbereich

Skalierung

Einstellung - Skalierung	Beschreibung
Maximum	Größter Wert der Messdaten. Der höchste Wert der Rohdaten wird auf diesen Wert abgebildet.
Minimum	Kleinster Wert der Messdaten. Der kleinste Wert der Rohdaten wird auf diesen Wert abgebildet. Üblicherweise ist bei vorzeichenbehafteten Werten der Messbereich symmetrisch, d.h. Minimum = -Maximum. Wird das Vorzeichenhäkchen gesetzt, ist zu überprüfen, ob das Minimum richtig ist, das Minimum wird nicht automatisch angepasst.
Offset	Dieses Feld wird automatisch berechnet. <ul style="list-style-type: none"> • Der Offset berechnet sich mit Vorzeichen (S) zu: $OFFSET = (Maximum + Minimum) / 2$. • Der Offset berechnet sich ohne Vorzeichen (S) zu: $OFFSET = Minimum$.
Auflösung	Dieses Feld wird automatisch berechnet. Es soll zur Kontrolle der Spalte <i>RESOL</i> , der ARINC- Spezifikation Attachment 2, entsprechen. Die Auflösung berechnet sich zu: $RESOL = (Maximum - Minimum) / 2^{(SIGDIG + S)}$.
Einheit	Die Maßeinheit des Signals. Entspricht der Spalte <i>UNITS</i> der ARINC- Spezifikation Attachment 2.

Übertragung

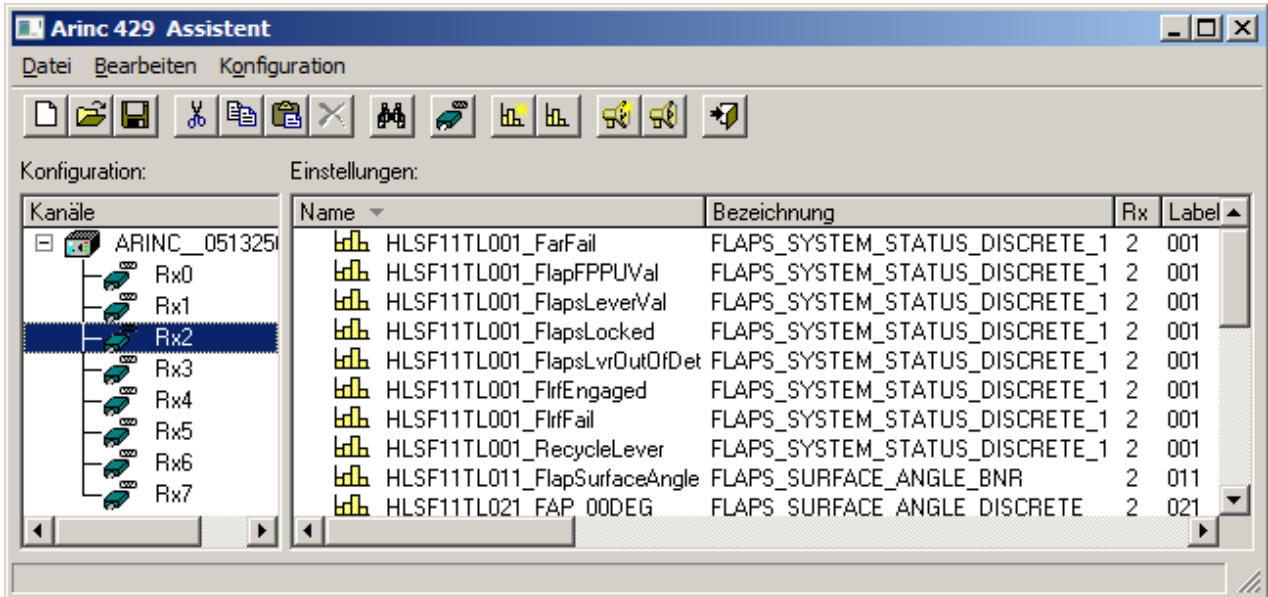
Definiert wird eine Ausgaberate und eine Sendebedingung. Diese verhält sich ähnlich wie Triggereignisse in der Triggermaschine mit folgenden Einschränkungen: Es gibt nur eine Ereignisvariable. Eine UND oder ODER-Verknüpfung mehrerer Variablen ist nur über imc Online FAMOS möglich.

Gesendet wird abhängig von der *Haltezeit* in Sekunden, wobei der Wert 0 = unendlich lange entspricht.

Einstellung - Übertragung	Beschreibung
Ausgaberate	Zykluszeit zur Ausgabe: 500µs - 1h vorausgesetzt die eingestellte Baudrate ist ausreichend.
Ereignisvariable	Gesendet wird nur, wenn die hier eingetragene Variable das nachfolgende Ereignis erfüllt.
Ereignis	<ul style="list-style-type: none"> • Für digitale Ereignisvariablen: <i>Wechsel von 0 auf 1 oder 1 auf 0; Signal = 1 oder 0.</i> • Für analoge Ereignisvariablen: <i>Signal < oder > Schwelle; Positive oder Negative Flanke.</i>


9.2.2.3.6 Konfigurationsdateiliste - Einstellungen

Wurde die ARINC-Konfigurationsdateiliste für die gewünschten Kanäle mit Definitionen gefüllt, sieht die Liste zum Beispiel aus wie im folgenden Bild:



ARINC Konfigurationsdialog

Alle Definitionen können durch Klicken auf die entsprechende Spalte beliebig sortiert werden.

Alle -Ikonen stehen für eine Definition eines Kanals. Hinter der Ikone wird Name, Bezeichnung etc. des definierten Labels angezeigt.

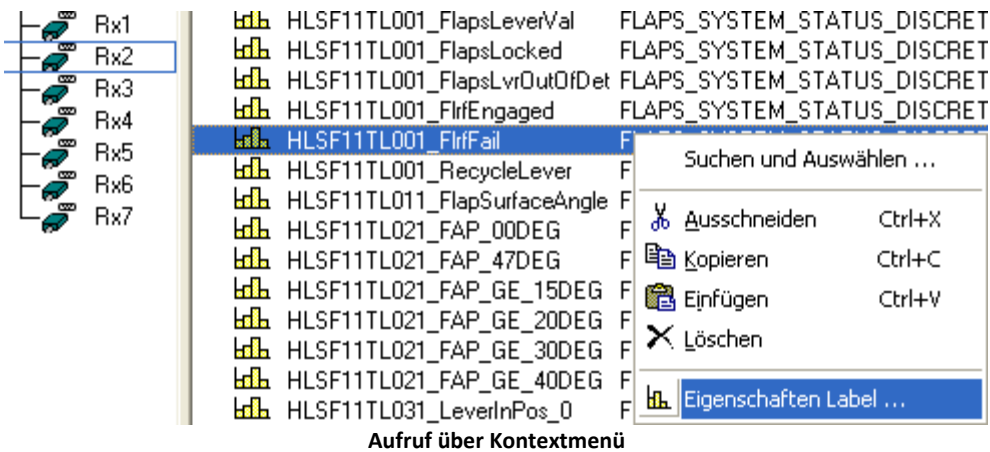
9.2.2.3.7 Labeldefinition bearbeiten

Um eine bestehende Labeldefinition zu bearbeiten, selektiert man eine Zeile und wählt dann im Menü *Konfiguration > Eigenschaften Label* aus.



Aufruf der Eigenschaften eines Labels

Das Gleiche erreichen Sie mit einem Rechtsklick auf die entsprechende Zeile.



Es erscheint der Dialog zum Datenwort bearbeiten s. o.

Hinweis

Die Sendereihenfolge wird durch den Kommentar festgelegt. Die Label werden in alphabetischer Reihenfolge des Kommentars abgearbeitet.

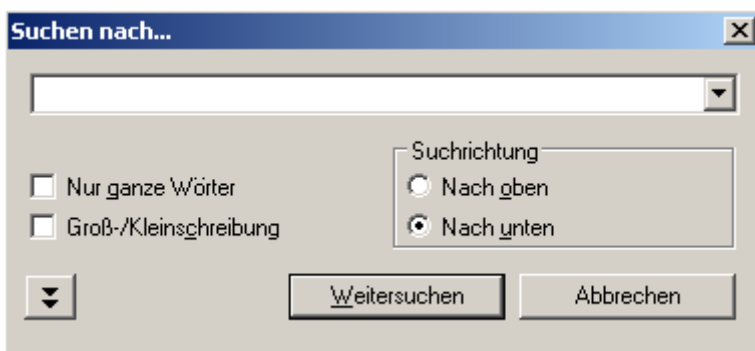
9.2.2.3.8 Labeldefinition ausschneiden, kopieren, einfügen oder löschen

Zum Ausschneiden, Kopieren, Einfügen oder Löschen einer Labeldefinition muss zuerst ein Eintrag selektiert werden. Dann kann man entweder durch Anklicken der entsprechenden Taste in der Symbolleiste oder durch Rechtsklick auf die ausgewählte Definition einen der Bearbeitungspunkte zum Ausschneiden, Kopieren, Einfügen oder Löschen einer Labeldefinition auswählen.

9.2.2.3.9 Nach einer Labeldefinition suchen und auswählen...

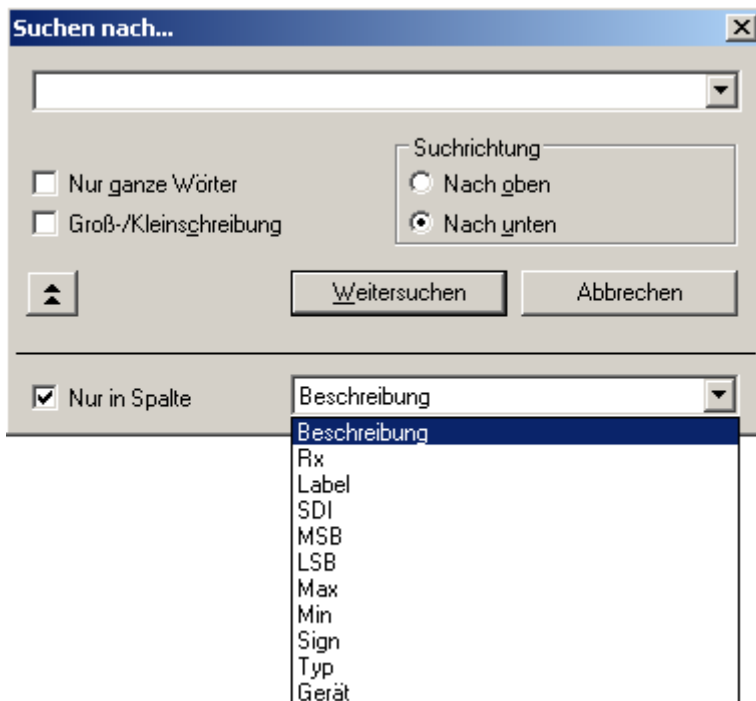
Ebenfalls über das Rechtsklickmenü steht die Funktion *Suchen und Auswählen...* zur Verfügung. In ihr kann direkt nach Labeldefinitionen gesucht werden.

Über den Menüpunkt *Bearbeiten* oder die Tastenkombination *Strg+F* steht die Funktion **Suchen** zur Verfügung.



Suche nach Labeldefinition

Zusätzlich können durch aktivieren der Funktion **Nur in Spalte**, die über die Doppelpfeiltaste zu erreichen ist, auch mehrere Labeldefinitionen mit einer gemeinsamen Eigenschaft ausgewählt werden.



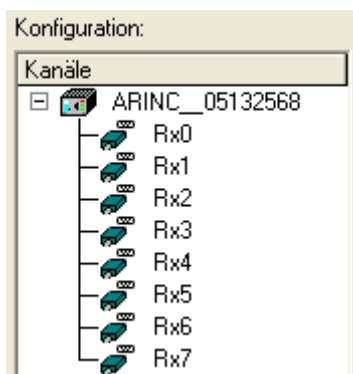
Suchen in einer bestimmten Spalte

9.2.2.4 Konfiguration


Die nun folgenden Abschnitte beschreiben den linken Teil des Assistenten, der mit **Konfiguration** bezeichnet wird, da alles was in dieser Hälfte eingestellt wird, in der Konfiguration des Experiments von imc STUDIO gespeichert wird. Im einfachsten Fall wird nach dem Start des Assistenten aus einer Konfigurationsdatei ein Kanal (eine Labeldefinition) hinzugefügt. Durch Schließen des Assistenten wird dieser Kanal in imc STUDIO übernommen. In etwas komplizierteren Fällen müssen vor dem Schließen noch die SDI-Bits und die ARINC- Busgeschwindigkeit eingestellt werden. Wie das im einzelnen geht, wird nun beschrieben.

9.2.2.4.1 Konfigurationsliste

In der (leeren) Konfigurationsliste sind alle imc Geräte mit ihren ARINC-Interfaces aufgelistet. Das folgende Bild soll ein Beispiel geben:



Konfigurationsliste

Die  Ikone steht dabei für ein Messgerät. Dahinter steht der Gerätenamen.

Die über Linien damit verbundenen Ikonen symbolisieren die ARINC-Anschlüsse des Gerätes.

Sie sind mit Rx für Empfänger (receiver) durchnummeriert.


9.2.2.4.2 Kanalparameter ändern

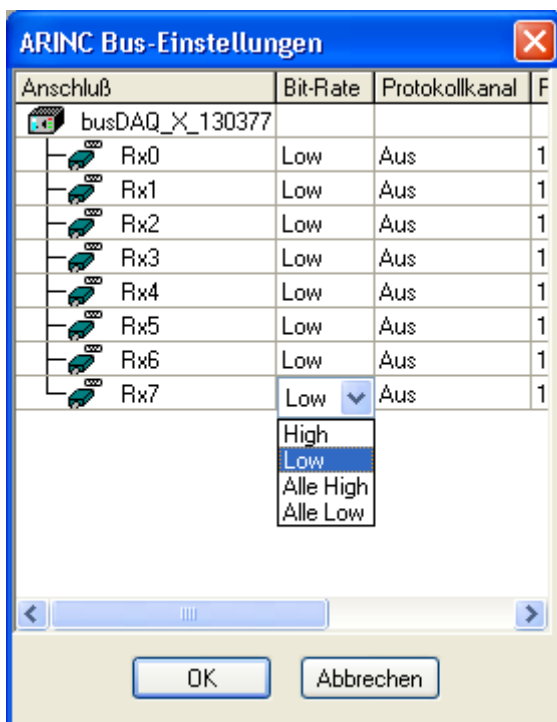
Kanalparameter wie Kanalname, Abtastzeit, Messdauer und ähnliches werden auf die gleiche Weise geändert, wie bei einem analogen Kanal.

Alle im Assistenten konfigurierten Kanäle erscheinen bei den Feldbus-Eingängen.

9.2.2.4.3 ARINC-Busgeschwindigkeit einstellen

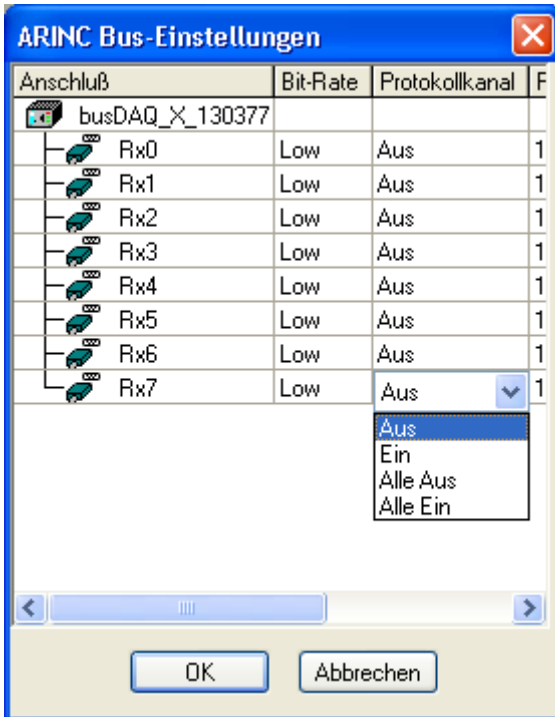
Der ARINC- Bus kann für **Low** Speed (12.5 kbit/ s) oder **High** Speed (100 kbit/ s), **Alle High** oder **Alle Low** konfiguriert werden. Zum Assistenten gelangt man entweder über den Menüpunkt *Konfiguration > Bus Einstellungen* alternativ:

1. mit dem Knopf  zum Einstelldialog für die ARINC- Bus Hardware.
2. Durch Klicken in der Spalte Bit-Rate auf die entsprechende Zeile erscheint eine Combobox, aus der die entsprechende Busgeschwindigkeit ausgewählt werden kann.



Wenn die Busgeschwindigkeit für alle Busse gleich gesetzt werden soll, kann die Option *Alle High* bzw. *Alle Low* gewählt werden.

Busgeschwindigkeit einstellen



Mitschneiden eines Protokollkanals

! Hinweis

Wenn Protokollkanäle aktiviert sind, werden diese in der Kanalliste angezeigt.

Wird dann über die IDB-Schnittstelle eine neue IDB-Datei eingelesen, verschwinden die Protokollkanäle in der Kanalliste, sind aber bei den Bus-Einstellungen noch aktiviert.

Diese müssen dann nach jedem Neueinlesen einer ARINC-Konfiguration erstmal deaktiviert werden, dann aktiviert werden; mit all den Folgen, die ein Neuanlegen von Kanälen hat (Eigenschaften einstellen, Speicherung einstellen, etc.).

Zusätzlich kann der gesamte Datenverkehr eines Knotens in einem Protokollkanal mitgeschnitten werden, indem der für den jeweiligen Knoten die Option *Ein* gewählt wird. Der Protokollkanal erhält dann den gleichen Namen, wie der Knoten. Sollen alle Knoten bzw. kein Knoten protokolliert werden kann die Option *Alle Ein* bzw. *Alle Aus* angewählt werden.

Protokollkanäle können zur Offline Auswertung des Datenverkehrs, z. B. mit Hilfe von imc FAMOS verwendet werden.

9.2.2.5 Spezifikation IDB Konfigurationsdatei

9.2.2.5.1 ARINC BNR Parameter

Integer	Label	210
Integer	Equipment ID	7
Integer	Subindex, for multiple "Label"	0
String	Parameter Name	"_278B345A10"
String	Parameter Commentary	"RAM AIR INLET TMP"
Integer	Reserved	0
Integer	Time delay to set drop out value	0
Integer	Reserved	0
Integer	ARINC - FORMAT (0=BNR, 1=BCD, 2= DSC)	0
Integer	Bus Number (0-7) when 8 channel card available	0
Integer	Reserved, bus baudrate (0 Low, 1 High)	1
Integer	SDI Setting: (4=0 00, 0=1 01, 1=2 10, 2=3 11)	4
Float	ARINC MAX WORD RANGE	1000.0
Float	ARINC MIN WORD RANGE	-1000.0
Float	Resolution	0.03
Integer	Number of used Bits	19
Integer	MSB	28
Integer	SDI-bits active (0: no 1: yes)	1
Integer	BIT SIGN (0=no, 1=yes)	1
String	UNIT	DEG

Example:

```
210 7 0 "_278B345A10" "RAW AIR INLET TMP" 0 0 0 0 0 1 4 1000 -1000 0.003 19 29 1 1 DEG
```

9.2.2.5.2 ARINC BCD Parameter

Integer	Label	210
Integer	Equipment ID	7
Integer	Subindex, for multiple "Label"	0
String	Parameter Name	"_278B345A10"
String	Parameter Commentary	"RAM AIR INLET TMP"
Integer	Reserved	0
Integer	Time delay to set drop out value	0
Integer	Reserved	0
Integer	ARINC - FORMAT (0=BNR, 1=BCD, 2=DSC)	1
Integer	Bus number (0-7) when 8 channel card available	0
Integer	Reserved, bus baudrate (0 Low, 1 High)	1
Integer	SDI Setting: (4->0 00, 0->1 01, 1->2 10, 2->3 11)	4
Float	ARINC MAX WORD RANGE	1000.0
Float	ARINC MIN WORD RANGE	-1000.0
Float	Resolution	0.03
Integer	BIT SETTING (5=11; 29, 4-=5;29, 3=19;29, 2=23;29, 1=27;29) number of digits	3
Integer	MSB	29
Integer	SDI-bits active (0: no 1: yes)	1
Integer	BIT SIGN (0=no, 1=yes)	1
Integer	BCD-type: (0=decimal, 1=time, 2=angle)	1
String	UNIT	DEG

Difference to [BNR](#) ⁵²⁸

Example:

210 7 0 "_278B345A10" "RAW AIR INLET TMP" 0 0 0 1 0 1 4 1000 -1000 0.003 3 29 1 1 1 DEG

9.2.2.5.3 ARINC DSC Parameter

Integer	Label	210
Integer	Equipment ID	7
Integer	Subindex, for multiple "Label"	0
String	ARINC_LABEL NAME	"Label_210_Rx_00"
String	ARINC_LABEL NAME COMMENTARY	"Label_210_Rx_00"
Integer	Reserved	0
Integer	Time delay to set drop out value	0
Integer	Reserved	0
Integer	ARINC - FORMAT (0=BNR, 1=BCD, 2=DSC)	2
Integer	Bus Number (0-7) when 8 channel card available	0
Integer	Reserved, bus baudrate (0 Low, 1 High)	1
Integer	SDI Setting: (4=0 00, 0=1 01, 1=2 10, 2=3 11)	4
Integer	Bitmask, absolut for complete 32 bit-word	8000
Integer	Number of bits	1
Integer	MSB	20
Integer	SDI-bits acitve (0: no 1: yes)	1
String	BIT NAME	"-279C111B0000"
String	BIT COMMENTARY	"FALSE VENTO A1"

Example:

```
210 7 0 "_ Label_210_Rx_00" " Label_210_Rx_00 " 0 0 0 2 0 1 4 8000 0 1 20 1 DEG "_ 279C111B0000"
"FALSE VENTIL A1"
```

9.2.3 AFDX-Bus Interface

Einleitung - Was ist der AFDX-Bus?

AFDX: Avionics Full Duplex Switched Ethernet

Der ARINC-664 Standard verwendet die Grundelemente des AFDX, der auf der IEEE 802.3 basiert. Da die Hauptelemente aus AFDX Endsystemen, AFDX Switches und AFDX Links bestehen, ist der AFDX eher eine Art Netzwerk als ein Bussystem.

Die Endsysteme tauschen sich über so genannte Virtual Links (VL) aus, die in einer Richtung die Verbindung von einer Quelle zu einem Bestimmungsort definieren. Auf der Basis dieser Virtual Links wird gleichzeitig eine Überwachung der Datenübertragungsraten auf dem AFDX durchgeführt, da für jeden Virtual Link eine bestimmte Bandbreite gilt.

Ein Frame auf dem AFDX besteht grundsätzlich aus den Netzwerkdaten wie Mac-Adresse, IP und UDP sowie dem Nutzdatenteil. Dieser Nutzdatenteil kann aus bis zu 1472 Achtbitzeichen bestehen. Jedoch werden nur 1471 der Achtbitzeichen als reale Nutzdaten verwendet. Das verbleibende Achtbitzeichen wird für die Sequenznummer (SN) gebraucht.

Die Nutzdaten an sich bestehen aus einem Funktionsstatus (FS) und dem dazugehörigen Datensatz (DS). In dem Funktionsstatus werden Eigenschaften des dazugehörigen Datensatzes beschrieben. Diese Eigenschaften und weitere Punkte des AFDX können im AFDX-Assistenten definiert werden.

Hinweis

Beachten Sie auch die allgemeinen Hinweise zu Feldbussen bzgl. [Bedienphilosophie](#)⁴⁹⁴ und Abtastrate mit [fester Abtastrate](#)⁴⁹⁵ bzw. [Zeitstempel](#)⁴⁹⁸.

9.2.3.1 AFDX-Assistent

Bevor man mit dem imc Messgerät einen AFDX Kanal aufzeichnen kann, muss in einem ersten Schritt das zu messende AFDX Datenwort definiert werden. Diese Aufgabe wird vom AFDX-Assistenten erledigt.

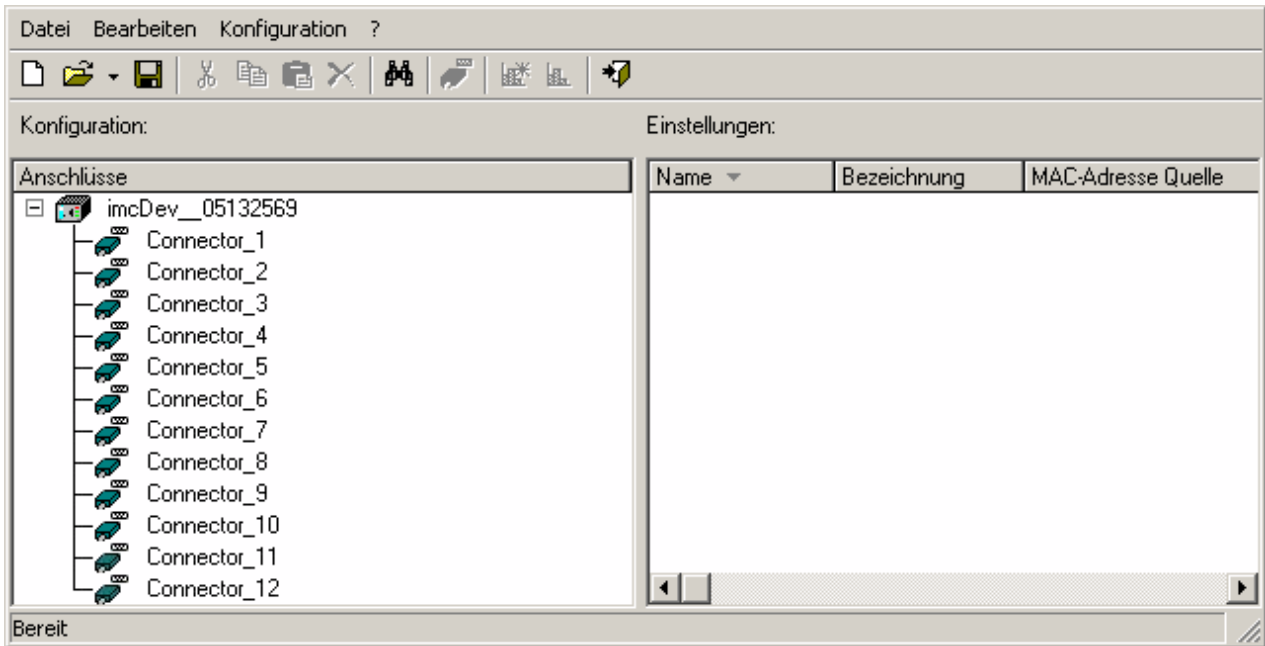
Nachdem dieser Schritt erledigt ist und der Assistent geschlossen wurde, steht in imc STUDIO ein weiterer Messkanal zur Verfügung, der ganz ähnlich einem analogen oder digitalen Kanal benutzt werden kann. Das heißt, der Kanal kann z. B. in imc Online FAMOS verrechnet werden oder zusammen mit analogen Kanälen an einem Trigger verknüpft und aufgezeichnet werden.

Im AFDX Assistenten müssen also nur die zum AFDX-Bus spezifischen Einstellungen gemacht werden. Alle anderen Eigenschaften, wie z. B. Messdauer oder Triggerverknüpfungen, werden genauso gehandhabt, als wenn es ein ganz gewöhnlicher analoger oder digitaler Messkanal wäre.

9.2.3.2 Starten des Assistenten

Um den Assistenten aus imc STUDIO zu starten betätigen Sie im Menüband *Setup-Konfiguration* > *AFDX-Assistent*.

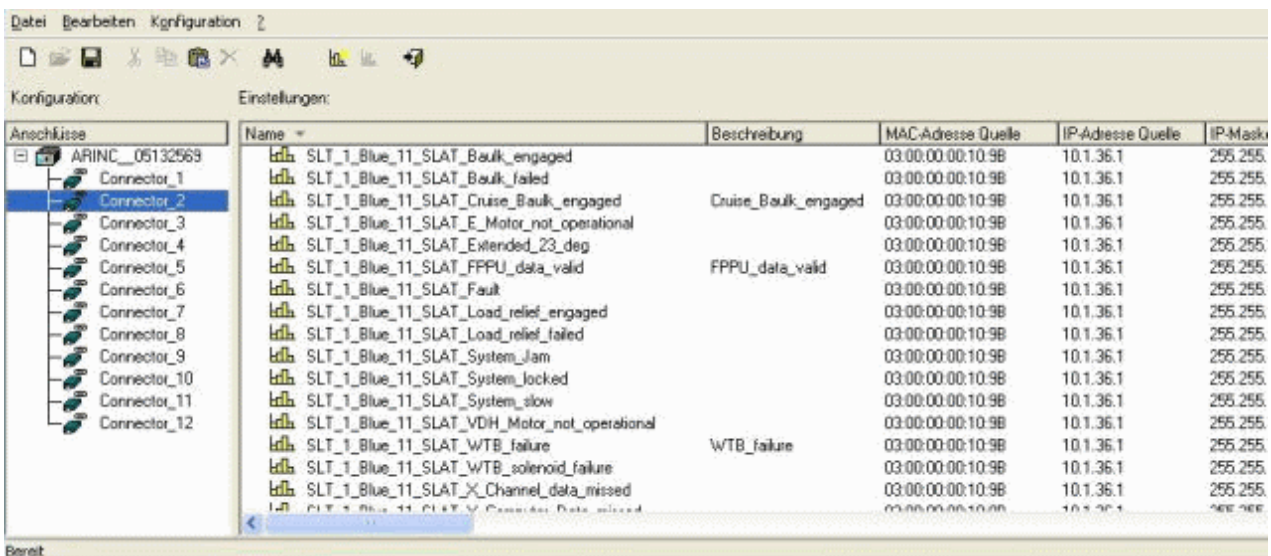
Nach dem Start erscheint der Assistent mit folgendem Dialog:



AFDX-Assistent

Das Hauptfenster des AFDX- Assistenten ist zweigeteilt:

- Die linke Seite mit der Bezeichnung **Konfiguration** listet das Gerät und die dazugehörigen Empfängerkanäle auf.
- Die rechte Seite mit der Bezeichnung **Einstellungen** listet die dem derzeit ausgewähltem Connector-Kanal zugehörigen und definierten AFDX-Kanäle auf.




AFDX-Assistent, Hauptfenster (Beispiel)

Die hier unter **Einstellungen** vorgenommenen Definitionen der jeweiligen AFDX-Kanäle werden in einer eigenen Konfigurationsdatei (.xml-Format) und damit unabhängig vom jeweiligen Experiment gespeichert. Diese Konfigurationsdatei kann als eine Art Datenbank angesehen werden, in der alle definierten AFDX-Kanäle mit der Zuordnung zum jeweiligen Kanal gespeichert sind. Um ein Experiment mit dem AFDX-Bus zu konfigurieren braucht man demnach nur eine AFDX-Konfigurationsdatei zu laden und den Assistenten zu schließen. Alle definierten AFDX-Kanäle erscheinen dann in der imc STUDIO Bedienssoftware als Kanal und können dargestellt oder in imc Online FAMOS weiter verrechnet werden.


9.2.3.3 AFDX-Konfigurationsdatei

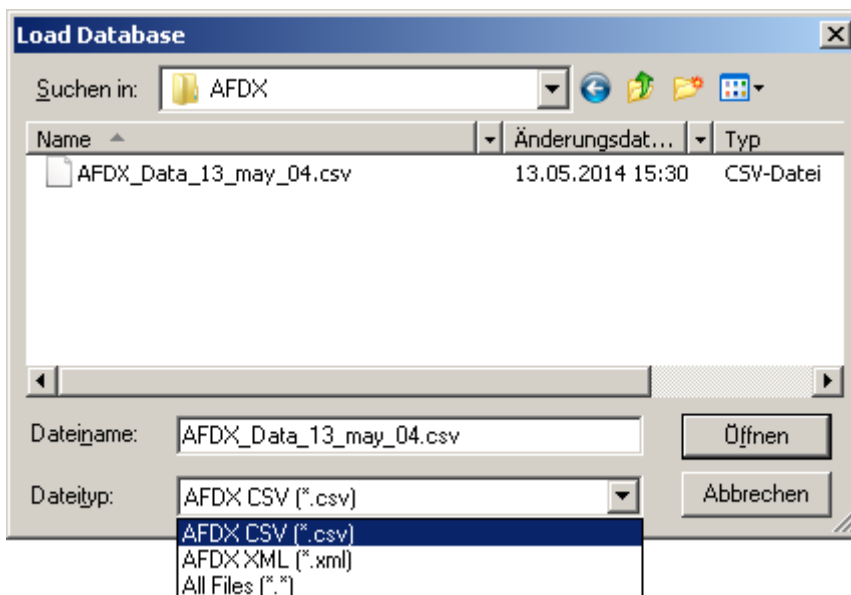
Alle AFDX-Kanaldefinitionen werden in einer Konfigurationsdatei abgespeichert. Diese Konfigurationsdatei kann wie eine zentrale Datenbank genutzt werden. Die Datei kann für jedes Experiment geladen werden, die AFDX-Kanäle nach Belieben gelöscht, kopiert oder verschoben werden. Somit sind die Signaldefinitionen unabhängig vom Experiment. Grundsätzlich kann so aus einer Konfigurationsdatei jederzeit eine neue, auf das jeweilige Experiment zugeschnittene Konfigurationsdatei schnell erstellt werden.

9.2.3.3.1 Neue Konfigurationsdatei erstellen

Um eine neue Konfigurationsdatei anzulegen, kann man entweder den Knopf  in der Knopfleiste oder den Menüpunkt *Datei > Neu* anklicken.


9.2.3.3.2 Konfigurationsdatei laden

Um eine bereits bestehende Konfigurationsdatei zu laden, kann man entweder den Knopf  in der Knopfleiste oder den Menüpunkt *Datei > Laden...* anklicken. Die Datei trägt standardmäßig die Endung *.xml. Es können auch *.csv-Dateien geladen werden, um bereits eigene bestehende AFDX-Kanaldatenbanken zu importieren.



Laden einer Konfigurationsdatei


9.2.3.3.3 Konfigurationsdatei sichern / sichern unter

Um eine Konfigurationsdatei zu sichern, kann man entweder den Knopf  in der Knopfleiste oder den Menüpunkt *Datei > Sichern* anklicken.

Wenn die geladene Konfigurationsdatei unter einem anderen Namen oder Pfad gesichert werden soll, muss dazu der Menüpunkt *Datei > Sichern unter* angeklickt werden. Im Windows Dateidialog muss dann der Name der Datei ohne Extension eingegeben werden. Die Extension *.xml wird automatisch angehängt.

9.2.3.3.4 Neuen AFDX-Kanal erstellen

Ein neuer AFDX-Kanal kann nur in der Konfigurationsdatei und niemals direkt in imc STUDIO: Setup erstellt werden.

- Um einen neuen AFDX-Kanal zu erstellen, lädt man entweder eine bereits bestehende Konfigurationsdatei oder erstellt eine neue.
- Dann wählt man im linken Teil Konfigurationen den Connector-Kanal aus, auf dem der AFDX-Kanal empfangen werden soll.
- Anschließend kann man entweder den Knopf  in der Kopfleiste oder im Menüpunkt *Konfiguration > Neuer Kanal* anklicken.

Ein Dialog erscheint:

Erstellung eines AFDX Kanals

Der Dialog ist in 5 Bereiche unterteilt. Im obersten Bereich können der Kanalname sowie zusätzlich eine Bezeichnung für den neu erstellten Kanal eingegeben werden.

Die Bereiche [Einstellungen](#)^[536], [Datenwort](#)^[537], [Funktionsstatus](#)^[537] und [Skalierung](#)^[538] werden im folgenden beschrieben.

Einstellungen	Beschreibung
Name	Ist eine beliebige, bis zu 255 Zeichen lange Zeichenkette. Es gelten die allgemeinen Einschränkungen für Kanalnamen in imc STUDIO. Der Name wird diesem Kanal zugeordnet und in der Assistenten-Oberfläche angezeigt. Außerdem wird er in imc STUDIO als Kanalname verwendet.
Bezeichnung	Ist eine beliebige, bis zu 255 Zeichen lange Zeichenkette und kann beliebige Zeichen enthalten. Die Bezeichnung wird diesem Kanal zugeordnet und in der Assistenten-Oberfläche angezeigt. Außerdem wird sie in imc STUDIO als Kanalkommentar mitgeführt.

Einstellungen

Einstellungen	Beschreibung
Virtueller Link	Hier kann ein virtueller Link eingegeben werden, der in einer Richtung die Verbindung von einer Quelle zu einem Bestimmungsort definiert.

Einstellungen - Quelle und Ziel	Beschreibung
MAC Adresse	Hier wird die MAC Adresse der Quelle bzw. des Ziels im Netzwerk angegeben. Die MAC Adresse dient zur eindeutigen Identifikation im Netzwerk und ermöglicht ein spezielleres Monitoring in Verbindung mit dem Gebrauch der virtuellen Links. Die MAC Adressen ist 48 Bit groß und wird im hexadezimalen Format eingegeben.
IP Adresse	Hier wird die IP Adresse der Quelle bzw. des Ziels im Netzwerk angegeben. Die IP Adresse dient zur Adressierung eines Teilnehmers innerhalb eines Netzwerkes.
IP Adressmaske	Hier wird die IP Adressmaske der Quelle bzw. des Ziels eingegeben, innerhalb welcher sich die entsprechende IP Adresse befindet. Die IP Adressmaske bezeichnet das Netzwerk, in der sich die Quelle bzw. das Ziels befindet.
Port	Hier wird der Port der Quelle bzw. des Ziels eingegeben.

Datenwort

In einem Datenwort stehen 128 Bit zur Verfügung. Da die Daten immer in 4 Byte großen Funktions-Status-Sätzen versendet werden, werden auch im Dialog immer nur 4 Byte dargestellt. Nicht verwendete Bits werden im Dialog durch schraffierte Kästchen dargestellt. Verwendete Bits werden durch ausgefüllte Kästchen dargestellt. Für das Datenwort stehen die Zahlenformate Digital, Ganze Zahl mit Vorzeichen und Reelle Zahl zur Verfügung.

Einstellungen - Datenwort	Beschreibung
Zahlenformat	Zur Auswahl stehen die Zahlenformate Digital , Ganze Zahl mit Vorzeichen und Reelle Zahl . Für alle drei Zahlenformate kann das Startbyte gewählt werden.
Startbyte	In der einzeiligen Liste kann das gewünschte Startbyte ausgewählt werden. Aufgrund der Begrenzung der Nachrichtengröße sind nur Werte bis 1496 als Startbyte möglich.
Startbit	Das Startbit kann nur für die <i>Zahlenformate Digital</i> und <i>Ganze Zahl mit Vorzeichen</i> ausgewählt werden. Das Startbit muss ≤ 32 sein.
Anzahl Bits	Im Zahlenformat <i>Ganze Zahl mit Vorzeichen</i> kann zusätzlich die Anzahl der Bits gewählt werden. Ist die Summe aus Startbit und Anzahl der Bits größer als die Zahl der 32 verfügbaren Bits wechselt die Farbe der Markierung in den Bitkästchen von grün auf rot. In diesem Fall wird die Einstellung vom AFDX-Assistenten nicht akzeptiert .

Anzahl der Bits

Funktionsstatus

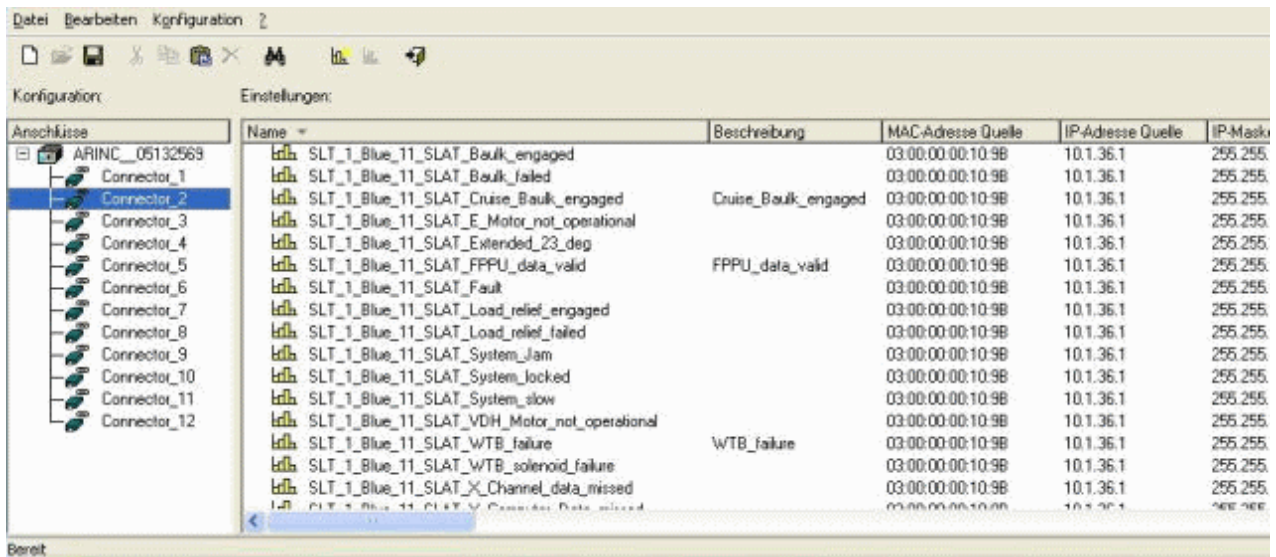
Einstellungen - Funktionsstatus	Beschreibung
Byteposition	Hier kann die Byteposition des entsprechenden Funktionsstatus eingestellt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Byteposition des Funktionsstatus vor dem dazugehörigen Datenpaket liegt. Aufgrund der Begrenzung der Nachrichtengröße muss die Byteposition kleiner 1500 sein.
Wert	Hier kann sowohl zwischen den drei Funktionsstati No Data , Normal Operation und Functional Test gewählt, als auch ein Wert ≤ 255 entsprechend den 8 zur Verfügung stehenden Bits eingegeben werden.

Skalierung

Einstellungen - Skalierung	Beschreibung
LSB-Wert	Der LSB-Wert gibt den Faktor an, mit dem der eigentliche Wert multipliziert wird. Neben ganzzahligen Werten können auch Werte in der Exponentialdarstellung wie z.B. 1.02e+3 oder 1.02e-02 eingegeben werden.
Einheit	Die Maßeinheit des Signals.
Y-Offset	Hier kann ein Offset angegeben werden, der zusammen mit dem LSB-Wert das endgültige Ergebnis ergibt. Ergebnis = Wert x LSB-Wert + Offset


9.2.3.3.5 Konfigurationsdateiliste - Einstellungen

Wurde die AFDX- Konfigurationsdateiliste für die gewünschten Connector-Kanäle mit AFDX-Kanälen gefüllt, sieht die Liste zum Beispiel aus wie im folgenden Bild:



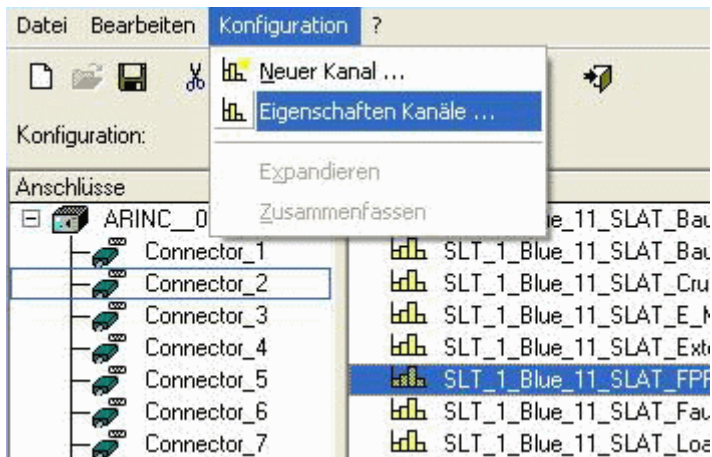
Konfigurationsdateiliste

Alle AFDX-Kanäle können durch Klicken auf die entsprechende Spalte beliebig sortiert werden.

Alle -Ikonen stehen für eine Definition eines Kanals. Hinter der Ikone wird Name, Bezeichnung etc. des definierten AFDX-Kanals angezeigt.

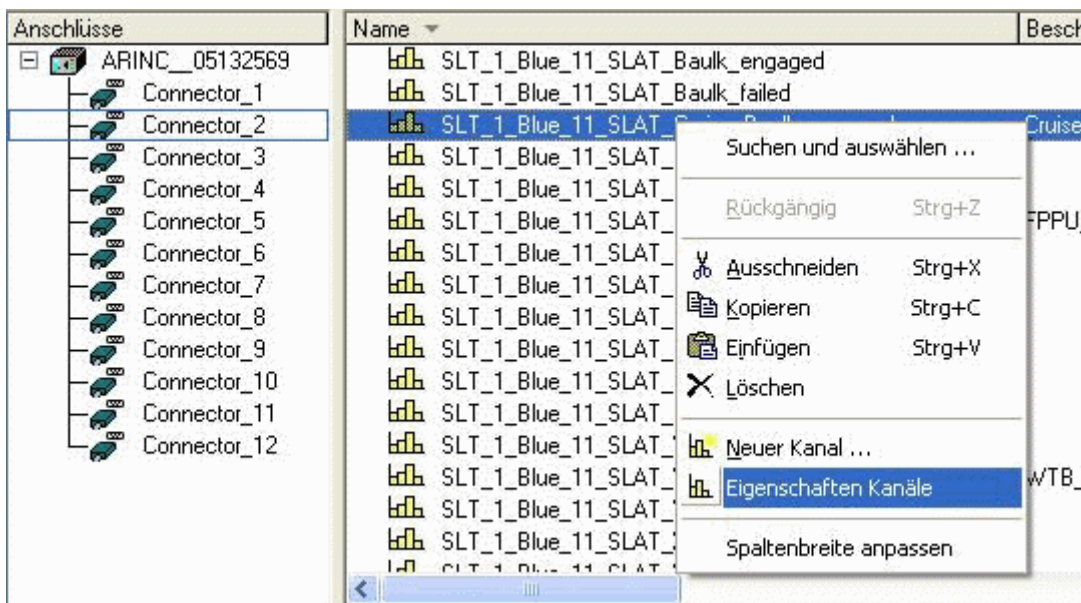
9.2.3.3.6 Einen AFDX-Kanal bearbeiten

Um einen bestehenden AFDX-Kanal zu bearbeiten, selektiert man eine Zeile und wählt dann im Menü *Konfiguration > Eigenschaften Kanäle* aus.



Aufruf der Eigenschaften eines AFDX Kanals über Menü

oder öffnet über Rechtsklick auf die entsprechende Zeile den Konfigurationsdialog.



Eigenschaften über das Kontextmenü

Es erscheint der Dialog zum Einstellen eines AFDX-Kanals, s.o.

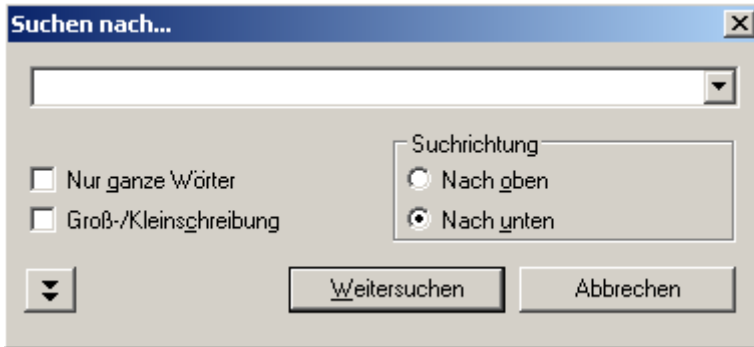
9.2.3.3.7 Einen AFDX-Kanal ausschneiden, kopieren, einfügen oder löschen

Zum Ausschneiden, Kopieren, Einfügen oder Löschen eines AFDX-Kanal muss zuerst ein Eintrag selektiert werden. Dann kann man entweder durch Anklicken der entsprechenden Taste in der Symbolleiste oder durch Rechtsklick auf die ausgewählte Definition einen der Bearbeitungspunkte zum Ausschneiden, Kopieren, Einfügen oder Löschen eines AFDX-Kanals auswählen.

9.2.3.3.8 Einen AFDX-Kanal suchen und auswählen

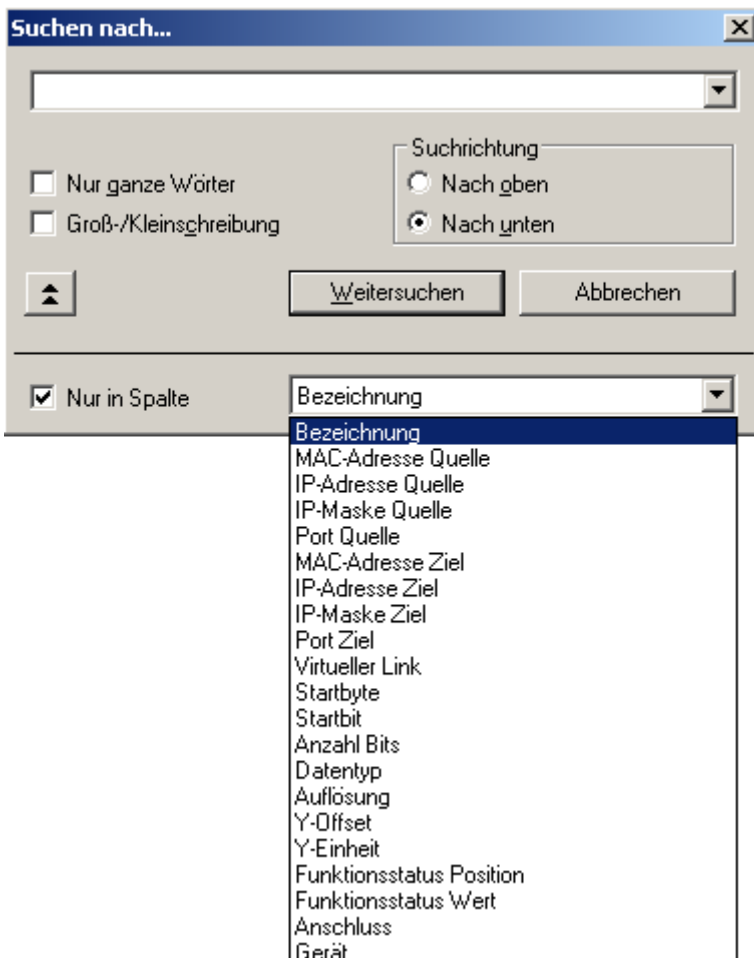
Ebenfalls über das Rechtsklickmenü steht die Funktion *Suchen und Auswählen...* zur Verfügung. In ihr kann direkt nach AFDX-Kanälen gesucht werden.

Über den Menüpunkt *Bearbeiten* oder die Tastenkombination *Strg+F* steht die Funktion **Suchen** zur Verfügung.



Suchen eine AFDX Kanals

Zusätzlich können durch aktivieren der Funktion **Nur in Spalte**, die über die Doppelpfeiltaste zu erreichen ist, auch mehrere Kanaldefinitionen mit einer gemeinsamen Eigenschaft ausgewählt werden.



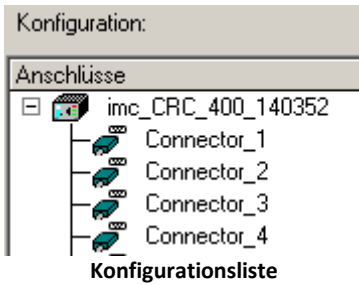
Suchen in einer bestimmten Spalte


9.2.3.4 Konfiguration

Die nun folgenden Abschnitte beschreiben den linken Teil des Assistenten, der mit **Konfiguration** bezeichnet wird, da alles was in dieser Hälfte eingestellt wird, in der Konfiguration des Experiments von imc STUDIO gespeichert wird. Im einfachsten Fall wird nach dem Start des Assistenten aus einer Konfigurationsdatei ein AFDX-Kanal hinzugefügt. Durch Schließen des Assistenten wird dieser Kanal in imc STUDIO übernommen. Wie das im einzelnen geht, wird nun beschrieben.

9.2.3.4.1 Konfigurationsliste

In der (leeren) Konfigurationsliste sind alle imc Geräte mit ihren AFDX-Interfaces aufgelistet. Das folgende Bild soll ein Beispiel geben:



Die  Ikone steht dabei für ein Messgerät. Dahinter steht der Gerätenamen.

Die über Linien damit verbundenen Ikonen symbolisieren die AFDX-Kanäle und sind durchnummeriert.

9.2.3.4.2 Kanalparameter ändern

Kanalparameter wie Kanalname, Abtastzeit, Messdauer und ähnliches werden auf die gleiche Weise geändert, wie bei einem analogen Kanal.

Alle im Assistenten konfigurierten Kanäle erscheinen bei den Feldbus-Eingängen.

9.2.3.4.3 Suchfilter definieren

Um den Suchfilter zu starten, öffnen Sie das Kontextmenü in der Anschlussliste und wählen Sie **Suchfilter definieren**.

Dieser Filter unterstützt das Darstellen und Bearbeiten von Kanälen einer bestimmten Gruppe durch Wildcardsuche.

Name	Beschreibung	MAC-Adresse Quelle	IP-Adresse Quell
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1
FLP_2...		03:00:00:00:12:F3	10.1.75.1

Aufruf für Suchfilter

Wählen Sie in der einzelnen Spalte **Suchen nach** die Eigenschaft und im Feld darüber den Wert, nach dem gesucht werden soll.

Konfiguration:

Suchfilter
15

Suchen nach
Startbit

- Name
- Beschreibung
- MAC-Adresse Quelle
- IP-Adresse Quelle
- IP-Maske Quelle
- Port Quelle
- MAC-Adresse Ziel
- IP-Adresse Ziel
- IP-Maske Ziel
- Port Ziel
- Virtueller Link
- Startbyte
- Startbit**
- Anzahl Bits
- Datentyp
- Auflösung
- Y-Offset
- Y-Einheit
- Funktionsstatus Position
- Funktionsstatus Wert
- Anschluss
- Gerät

Einstellungen:

IP-Adresse Ziel	IP-Maske Ziel	Port Ziel	Virtueller Link	Startbyte	Startbit
??:??	224.224.17.99	255.255.255.255	7280	*	25
??:??	224.224.17.99	255.255.255.255	7280	*	65
??:??	224.224.17.99	255.255.255.255	7280	*	9
??:??	224.224.17.99	255.255.255.255	7280	*	61
??:??	224.224.17.99	255.255.255.255	7280	*	49
??:??	224.224.17.99	255.255.255.255	7280	*	25
??:??	224.224.17.99	255.255.255.255	7280	*	65
??:??	224.224.17.99	255.255.255.255	7280	*	9
??:??	224.224.17.99	255.255.255.255	7280	*	61
??:??	224.224.17.99	255.255.255.255	7280	*	49
??:??	224.224.18.243	255.255.255.255	7760	*	25
??:??	224.224.18.243	255.255.255.255	7760	*	65
??:??	224.224.18.243	255.255.255.255	7760	*	9
??:??	224.224.18.243	255.255.255.255	7760	*	61
??:??	224.224.18.243	255.255.255.255	7760	*	49
??:??	224.224.18.243	255.255.255.255	7760	*	25
??:??	224.224.18.243	255.255.255.255	7760	*	65
??:??	224.224.18.243	255.255.255.255	7760	*	9
??:??	224.224.18.243	255.255.255.255	7760	*	61
??:??	224.224.18.243	255.255.255.255	7760	*	49
??:??	224.224.16.155	255.255.255.255	7040	*	65
??:??	224.224.16.155	255.255.255.255	7040	*	25
??:??	224.224.16.155	255.255.255.255	7040	*	49

Anwendung eines Suchfilters

9.2.4 CAN-Bus Interface

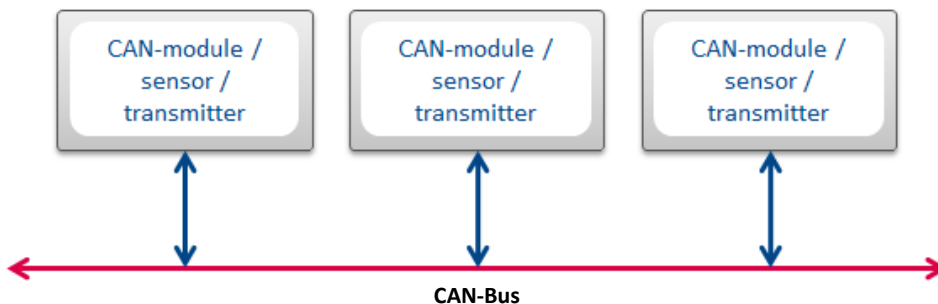
Was ist der CAN-Bus?

Das CAN-Bus-Interface unterstützt das Messen von CAN-Bus-Sensoren mit einfachen Datenformaten. Am CAN-Bus soll parallel und näherungsweise synchron zu den analogen und digitalen Eingängen des Gerätes gemessen werden.

Der CAN-Bus (Controller Area Network) ist eine serielle Übertragungsstrecke, die alle Module in einer Zweidrahtschaltung verbindet. Zur Verhinderung von Reflexionen sind die Kabelenden mit Terminatoren abzuschließen. Der Modulhalter ist für den Betrieb des CAN-Busses nach CiA Standard ausgelegt (CiA Draft Standard 102 Version 2.0, CAN Physical Layer for Industrial Applications).

Am CAN-Bus können mehrere Sensoren und Geräte angeschlossen werden, die beispielsweise in regelmäßigem Takt ihre Messwerte auf den Bus legen. Jedes Gerät bzw. jeder Sensor sendet seine Daten innerhalb einer **Botschaft** auf den Bus. Mit einer Botschaft werden bis zu 8 Byte Daten versendet. Sie ist eindeutig durch einen **Identifizier** bestimmt. Kennwerte eines Signals, wie z.B. Kanalname und Einheit werden nicht mit der Botschaft gesendet. Diese Informationen sind meist in einer Datenbank festgehalten, in der anhand des Identifiers die Aufteilung der Botschaft zu entnehmen ist.

Jedes CAN-Modul wird am CAN-Bus an einem Knoten angeschlossen.



9.2.4.1 Informationen

Bestellinformation

Standardmäßig liefern wir zwei schnelle CAN-Busse (gemäß ISO 11898) aus. Möglich ist auch eine langsame Variante (gemäß ISO 11519-2). Falls ein oder zwei langsame Busse gewünscht werden, ist dies auf der Bestellung zu vermerken. Z. B. "CAN1 = ISO 11898, CAN2 = ISO 11519-2".

Verweis auf Norm und Literatur

- CiA® Draft Standard 102 Version 2.0: CAN Physical Layer
- CAN Controller Area Network, Wolfhard Lawrenz, Hüthig Verlage, 1994 Heidelberg
- ISO / DIS 11898 (ISO 11519-2) für Bus Treiber
- ISO / OSI Referenzmodell
- CAN-FD (ISO 11898-1:2015)



Hinweis

Remote Frame

imc CANSAS unterstützt zurzeit keine Remote Frames (RTR) gemäß CAN Spezifikation.

Bus-Anschaltung

Das CAN-Bus-Interface hat folgende grundsätzliche Merkmale:

- CAN Transceiver nach ISO / DIS 11898; galvanisch getrennt
- Baudrate per Software einstellbar
- Standard-Identifizier am CAN-Bus: 11 Bit Identifizier (0 ... 2047)
- Extended Identifizier am CAN-Bus: 29 Bit Identifizier (0 ... 536870911)
- CAN-FD (ISO 11898-1:2015)

Verweis

Beachten Sie auch die allgemeinen Hinweise zu Feldbussen bzgl. [Bedienphilosophie](#)^[494] und Abtastrate mit [fester Abtastrate](#)^[495] bzw. [Zeitstempel](#)^[498].

9.2.4.2 Anschluss an das Messgerät

9.2.4.2.1 Belegung der D-SUB Stecker

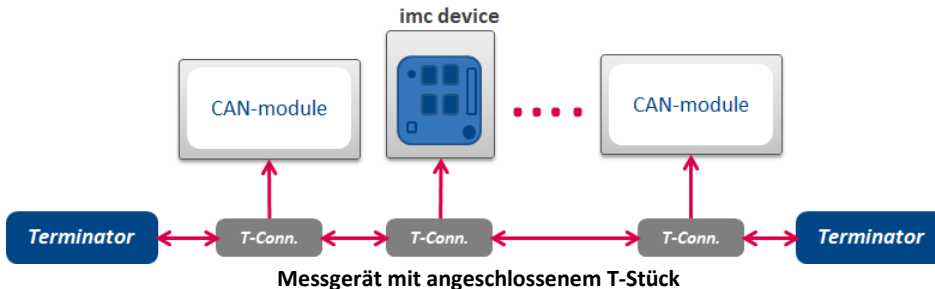
Das Messgerät hat an seiner Anschlussseite für jeden CAN-Knoten ein Paar von Steckern mit folgender Belegung:

DSUB-PIN	Signal	Beschreibung	Nutzung
1	nc	Reserviert	Unbenutzt
2	CAN_L	Dominant low bus line	Angeschlossen
3	CAN_GND	CAN Ground	Angeschlossen
4	nc	Reserviert	Unbenutzt
5	nc	Optional CAN Shield	Unbenutzt
6	CAN_GND	Optional CAN Ground	Angeschlossen
7	CAN_H	dominant high bus line	Angeschlossen
8	nc	Reserved (error line)	Unbenutzt
9	nc	Optional supply 7V..13V	Unbenutzt

9.2.4.2.2 CAN-Verkabelung (T-Stück)

Geräteanschluss mit T-Stück

Wenn Ihr imc Gerät über mindestens 2 Knoten (DSUB-9) verfügt, werden die jeweils mit einem T-Stück an den Bus angeschlossen.



Beachten Sie, dass bei 1 Mbit/s Übertragungsrate am CAN-Bus die **Stich-Leitung** an einer T-Verbindung **nur maximal 30 cm lang** sein darf. Im allgemeinen ist die Verdrahtung im Gerät bereits 30 cm lang. Wenn ein externes T-Stück verwendet wird, so muss dieses unmittelbar am Stecker angebracht werden.

In diesem Zusammenhang ist es egal, ob die übrigen Sensoren mit oder ohne T-Stück angeschlossen sind. Die Grafik zeigt nur eine der Möglichkeiten.

9.2.4.2.3 Anschluss der Terminatoren

Terminator-Widerstände von 124 Ω entsprechend CiA.

Terminatoren werden zwischen Pin 2 und 7 angeschlossen.

Terminatoren müssen an beiden Enden des Busses eingesetzt werden. Ansonsten dürfen keine weiteren Terminatoren angeschlossen sein.

Mit dem CAN-Businterface CAN2, ist es möglich, die [Terminierung per Software am Knoten](#) ⁵⁵⁹ vom Messgerät zuzuschalten.

9.2.4.2.4 Anschluss und Einschalten

Zuerst muss der CAN-Bus komplett verdrahtet sein und am Messgerät angeschlossen werden. Erst danach darf das Gerät eingeschaltet werden. Während des Betriebes sollten die CAN-Stecker nicht gezogen werden.



Warnung

Sicherheitshinweis!

Im allgemeinen ist es möglich, während des Betriebes die CAN-Stecker zu ziehen. Wenn sie dann wieder angesteckt werden, wird ein Reset auf den CAN-Controllern des Gerätes ausgelöst. Danach werden wieder Daten vom CAN-Bus erfasst. Dieser Betrieb ist aber nicht spezifiziert. Obwohl meist funktionsfähig, ist er nicht garantiert. Es kann beim Verbinden z.B. zu elektrostatischen Entladungen kommen, bei denen Spannungen von unzulässiger Höhe auftreten können und Fehlfunktionen der Schaltkreise verursachen können. Eine Person kann sich durchaus auf mehrere kV aufladen.



Warnung

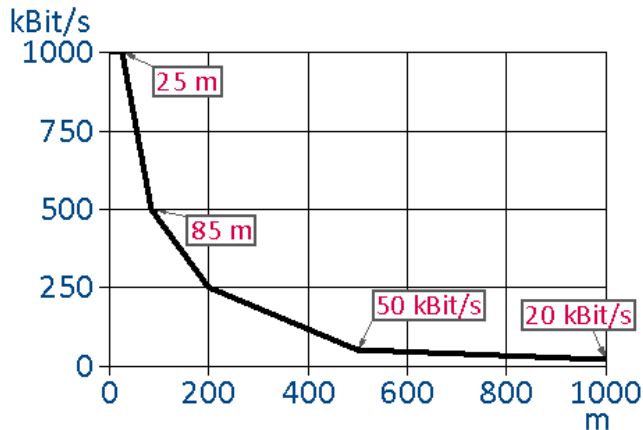
Bei elektrostatischen Entladungen kann das Gerät Schaden nehmen! Im allgemeinen muss das Messgerät aus- und wieder eingeschaltet werden, um einen einwandfreien Betrieb zu ermöglichen.

9.2.4.3 Technische Beschreibung

9.2.4.3.1 CAN-Übertragungsrate

Bei der Übertragungsrate muss zwischen dem Standard CAN und CAN-FD (CAN mit flexibler Datenrate) unterschieden werden. Die folgende Beschreibung bezieht sich zunächst auf den klassischen Standard CAN-Bus.

Mit steigender Leitungslänge sinkt die maximal zuverlässige Datenübertragungsrate. Weiterhin hängt die mögliche Datenrate vom Bustiming ab, welches durch Hardwarestand und Softwareversion gegeben ist.



Datenrate über Leitungslänge für imc-Geräte mit CAN2 Karten

Das Diagramm zeigt die Übertragungsrate für Geräte mit CAN2 Karten. Übertragungsraten für imc-USB, imc CANSAS-Module und älteren CAN Interfacekarten finden Sie in den technischen Daten der Gerätebeschreibung.

Leitungslänge [m]	Datenrate [kBit/s]
25	1000
85	500
200	250
500	50
1000	20



imc Geräte sind mit galvanischer Trennung zum Bus aufgebaut. Geräte ohne galvanischer Trennung erreichen etwas höhere Werte für die maximale Leitungslänge: 40 m bei 1000 kBit/s bzw. 100 m bei 500 kBit/s.

Nettodatenrate (CAN Standard 1MBit/s)

Die Nettodatenrate dagegen ist abhängig von der Paketgröße und davon, ob der Standard Frame oder der Extended Frame verwendet wird. Hat man beispielsweise jedes Paket seines imc CANSAS optimal mit 8 Byte gepackt, verwendet den Standard Frame und hat sonst keine weiteren Teilnehmer am Knoten, so kommt man auf 576,6 kBit/s, das macht 36 kSamples/s. Die Tabelle zeigt die Nettodatenraten bei 1 MBit/s.

Datenlänge	Nettodatenrate bei	
	Standard Frame	Extended Frame
0	-	-
1	72,1 kBit/s	61,1 kBit/s
2	144,1 kBit/s	122,1 kBit/s
3	216,2 kBit/s	183,2 kBit/s
4	288,3 kBit/s	244,3 kBit/s
5	360,4 kBit/s	305,3 kBit/s
6	432,4 kBit/s	366,4 kBit/s
7	504,5 kBit/s	427,5 kBit/s
8	576,6 kBit/s	488,5 kBit/s

9.2.4.3.2 CAN FD

CAN-FD (CAN mit flexibler Datenrate) bietet mit bis zu **8 MBit/s eine höhere Datenrate** und bis zu **64 Byte Nutzdaten pro Botschaft**.

Grundsätzlich kann die gleiche Netz-Topologie verwendet werden, wie beim klassischen CAN-Protokoll. Jedoch sind die bisherigen CAN-Controller nicht in der Lage CAN-FD Botschaften > 8 Byte zu versenden oder zu empfangen. Daher können CAN und CAN FD zusammen in einem Bus-System verwendet werden, wenn

- kein Remote-Frame gesendet wird (wird von imc Software nicht erzeugt),
- keine CAN-Botschaften > 8 Bytes verwendet werden
- kein [Switch Bit Rate](#)⁵⁷³ verwendet wird.

Anmerkungen zu CAN FD

- Es können größere Botschaften mit [Online FAMOS](#)⁵⁷⁴ versendet und empfangen werden.
- Grundsätzlich können alle CAN-Experimente auf Geräte mit CAN FD übertragen werden.
- Botschaften können mit der Option "[Switch Bit Rate](#)⁵⁷³" mit schneller Baudrate versendet werden.
- CAN FD Konfigurationen können auf CAN-Geräte importiert werden. Die Konfiguration wird dann auf CAN umgestellt und resultierende Fehler müssen anschließend vom Anwender entfernt werden.

9.2.4.3.3 Anzahl von CAN-Knoten

Beziehung zwischen Leitungslänge, Knotenanzahl und Kabelquerschnitt. Wenn viele CAN-Knoten gemeinsam betrieben werden, ist ein entsprechender Leitungsquerschnitt vorzusehen.

Leitungslänge	Knotenanzahl/Leitungsquerschnitt		
	32	64	100
100 m	0.25mm ²	0.25mm ²	0.25mm ²
250 m	0.34mm ²	0.5mm ²	0.5mm ²
500 m	0.75mm ²	0.75mm ²	1.0mm ²

9.2.4.3.4 Eckdaten von imc STUDIO am CAN-Bus

- Baudrate bis 1Mbit/s; 8Mbit/s bei CAN-FD
- Mehrere unabhängige CAN-Knoten
- Bis maximal 512 Kanäle insgesamt (analog, virtuell und CAN).
- Übertragungsrate der Daten: Typisch bis zu 15.000 Samples / s pro CAN Knoten. Jedoch stark abhängig von Datentypen, Kanalanzahl und Verarbeitung. Die Gerätesummenabtastrate bleibt davon so gut wie unberührt. Die Triggerung der CAN-Bus-Kanäle erfolgt nach wie vor auf dem Grundboard des Messgerätes. Daher kann dies Auswirkungen auf dessen max. Summenabtastrate haben.

9.2.4.3.5 Was muss man wissen, um einen CAN-Sensor anzuschließen

Jeder Sensor sendet Botschaften. Der Aufbau dieser Botschaft ist entscheidend. Botschaften sind typischerweise tabellarisch gelistet.

Folgende Informationen werden benötigt:

Baudrate:	500kBit/s
ID:	455
Länge:	5 Bytes
Wiederholungsrate:	alle 10ms

Die Inhalte der verschiedenen Nachrichten werden üblicherweise in einer Tabelle aufgelistet, so wie in dieser typischen CAN Anwendung:

Signalname	Byte	Bit	Wertebereich	Umrechnung
Drehzahl	1	0..7	0..255	50*Wert
Status	2	4	0-1	---
Kompressor ein	2	5	0-1	--
Vorgabe Kupplungsmoment	3	0..7	-128..127	*20, in Nm
Eingriffsmoment	4	0..7	0..255	*0.39
Lampe ABS	5	0	0..1	---



Hinweis

- Achten Sie darauf, dass in der imc STUDIO Software die Bytes wie auch die Bits von 0..7 durchnummeriert sind. Byte 0 ist das erste, Byte 7 das letzte Byte. Bit 0 ist das LSB, Bit 7 das MSB. Manche Tabellen (wie auch die hier gezeigte) weichen davon ab. Oft ist das erste Byte mit dem Index 1 gekennzeichnet. Ziehen Sie dann immer 1 ab!
- Beachten Sie auch die allgemeinen Hinweise zu Feldbussen bzgl. [Bedienphilosophie](#)⁴⁹⁴ und Abtastrate mit [fester Abtastrate](#)⁴⁹⁵ bzw. [Zeitstempel](#)⁴⁹⁸.

9.2.4.3.6 Unterstützte CAN-Protokolle

Was ist möglich?

- Nur Schicht 1 und 2 des Schichtenmodells.
- Kanäle, die eindeutig aus einem Identifier abgeleitet werden mit genau einem Sample pro Identifier.
- Sensoren, die über den CAN-Bus zum Senden und Messen aufgefordert werden müssen.
- Messgerät empfängt Daten
- Messgerät sendet Daten
- Definition von Kanälen der folgenden Art:
Für einen Identifier wird angegeben, in welchem Byte ein Messwert eines Kanals steht und in welchem Zahlenformat dieser Messwert vorliegt. Messwerte von analogen Sensoren und binäre Signale (nur 0 oder 1) können gelesen werden.



Beispiel

Die folgende Tabelle zeigt eine typische Anwendung, die unterstützt wird:

Signalname	Byte	Bit	Wertebereich	Umrechnung
Drehzahl	1	0..7 ohne Vorzeichen	0...255	50*Wert
Status	2	4	0-1	---
Kompressor ein	2	5	0-1	---

Was geht nicht?

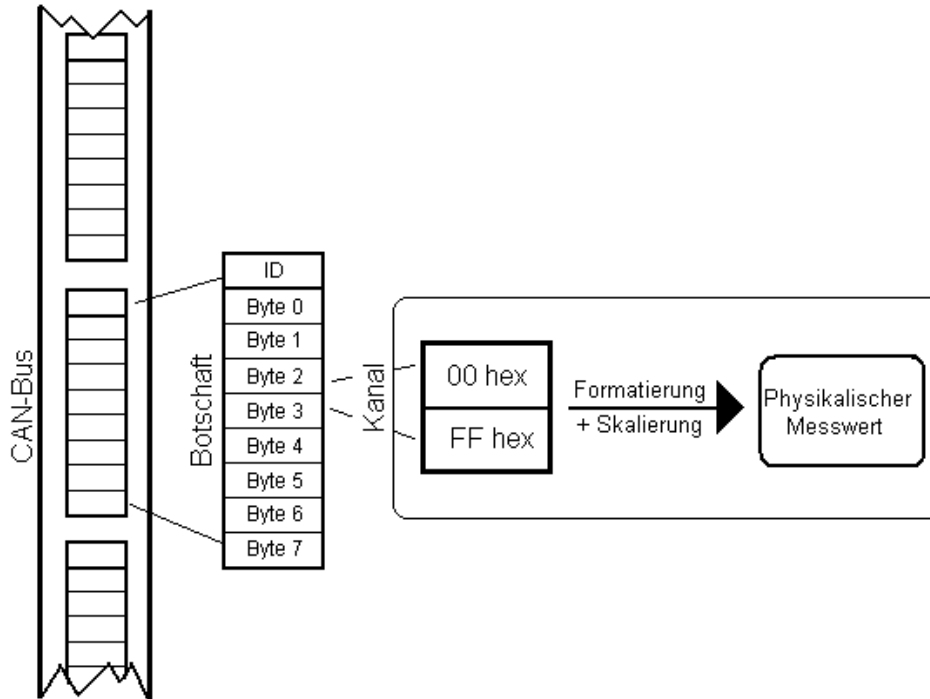
- Terminalkanäle
- (100 Byte langes) Fehlerprotokoll aufzeichnen und auswerten
- Steuerung von anderen Geräten am CAN-Bus vom Messgerät aus
- Komplizierte Bedingungen berücksichtigen
- Die Daten am CAN-Bus kommen mit einer Verzögerung an, welche nicht ausgeglichen wird.
- Überlagerte Protokolle
- Höhere Protokolle

Alle wesentlichen imc STUDIO Merkmale für CAN-Kanäle

- Verrechenbarkeit in imc Online FAMOS (inkl. Transitional Recording)
- Analoge und CAN-Daten sind miteinander verrechenbar
- Speicherung auf internem Datenträger und/oder PC-Festplatte
- CAN-Kanäle sind voll in der Trigger-Maschine integriert
- Standalone-Betrieb möglich
- Binäre Signale vom CAN-Bus

Wie entsteht ein CAN-Bus-Kanal im Messgerät

Am CAN-Bus sind mehrere Sensoren und Geräte angeschlossen, die mit regelmäßigem Takt ihre Messwerte auf den Bus legen. Jedes Gerät bzw. jeder Sensor legt seine Daten mit einem Identifier auf den Bus. Der Identifier gibt eindeutig die Herkunft und Bedeutung der Daten an. Zu einem Identifier gehört ein Paket von bis zu 8 Byte Daten (64 Byte bei CAN-FD).



Formate

Aus einer Botschaft können einzelne Bits oder Bytes gelesen werden

- Diese entsprechen den Messwerten eines Kanals.
- Zahlenformate sind 1 Bit, 1...8 Byte (1...64 Byte bei CAN-FD), ganze Zahlen mit und ohne Vorzeichen, reelle Zahlen mit Intel- oder Motorola -Reihenfolgen.
- Ganze Zahlen sind in den physikalischen Wert umrechenbar.

Zeitstempel alternativ

Um die genaue Zeit einer CAN-Bus-Botschaft zu protokollieren, gibt es alternativ ein Format, bei dem jedem Messwert eines Kanals seine präzise Übertragungszeit zugeordnet ist.

- Diese Daten können gespeichert und visualisiert werden.
- Die andere Alternative ist das äquidistante Nachabtasten, um z.B. digitale Filter, FFT etc. rechnen zu können.

Behandlung von CAN-Fehlern

Am CAN-Bus können einzelne Teilnehmer, Sensoren eines Teilnehmers oder die Leitung defekt sein.

- Die Behandlung von allen Fehlern ist konfigurierbar.

9.2.4.3.7 ECU (Motorsteuergeräte) Protokolle

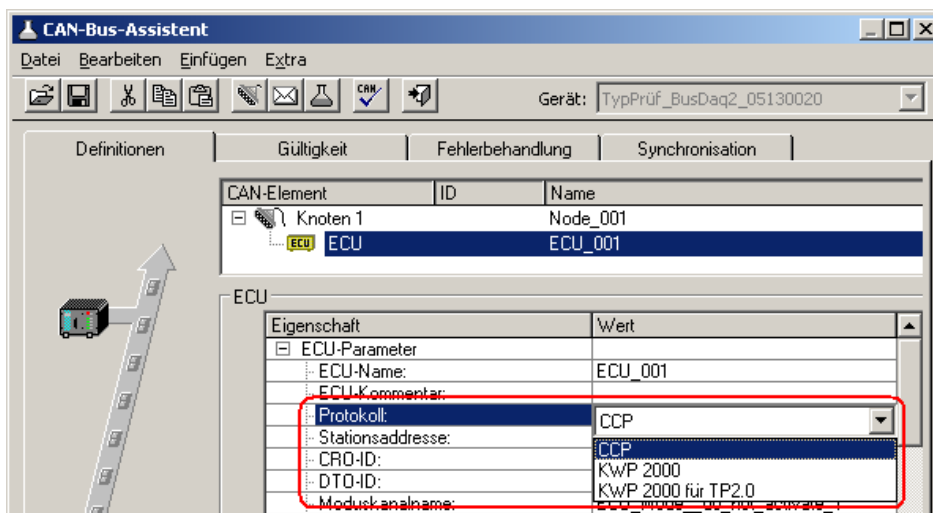
Die Gerätesoftware bietet Funktionen für (Motor-)Steuergeräte (ECU) und spezielle Protokolle von Steuergeräten. Dadurch können interne Werte von Steuergeräten abgefragt und erfasst werden sowie spezielle Funktionen des Steuergerätes gestartet werden.

Motorsteuergeräte sind über den CAN-Bus verbunden. Zur Abfrage von internen Werten von Steuergeräten sind spezielle Protokolle einzuhalten.

Systemvoraussetzungen

Hardware	<ul style="list-style-type: none"> • Es ist ein Gerät mit CAN-Modul (CAN2) erforderlich bei dem die allgemeinen Steuergerätefunktionen und alle gewünschten Protokolle frei geschaltet sind oder • Geräte ab der Gruppe 4 ¹⁷³
Software	Sollen die speziellen imc Online FAMOS Funktionen verwendet werden, so muss das Gerät für imc Online FAMOS frei geschaltet sein.

Die unterstützten ECU-Protokolle finden Sie [hier](#) ⁶⁰⁰.



Eigenschaften einer ECU Botschaft

Zur Erfassung von internen Werten von Steuergeräten ist die Konfiguration der Steuergeräte und der zu erfassenden Werte (Kanäle) mit Hilfe des CAN-Bus-Assistenten erforderlich.

Sollen die Rückgabewerte der Kommandos an das Steuergerät ausgewertet oder spezielle Funktionen des Steuergerätes gestartet werden, so ist die Anwendung von speziellen Funktionen in einem imc Online FAMOS-Programm mit Steuerkonstrukten notwendig.

Die Konfiguration ist unter [Steuergeräte im CAN-Assistenten](#) ⁶⁰⁰ beschrieben.

Grundfunktionen

Keyword Protocol 2000 mit ISO Transport Protokoll (ISO 14230-3)	Keyword Protocol 2000 mit VW TP 2.0 (ISO 14230-3)
Es wird eine Teilmenge des Keyword Protocol 2000 verwendet mit den Adressierungsarten Normal und NormalFixed.	
10h StartDiagnosticSession	10h StartDiagnosticSession
13h ReadDiagnosticTroubleCodes	13h ReadDiagnosticTroubleCodes
14h ClearDiagnosticInformation	14h ClearDiagnosticInformation
17h ReadStatusOfDiagnosticTroubleCodes	17h ReadStatusOfDiagnosticTroubleCodes
18h ReadDTCsByStatus	18h ReadDTCsByStatus
20h StopDiagnosticSession	20h StopDiagnosticSession
21h ReadDataByLocalIdentifier	21h ReadDataByLocalIdentifier
22h ReadDataByCommonIdentifier	22h ReadDataByCommonIdentifier
23h ReadDataByAddress	23h ReadDataByAddress
27h SecurityAccess	27h SecurityAccess
2Eh WriteDataByCommonIdentifier	2Eh WriteDataByCommonIdentifier
31h StartRoutineByLocalIdentifier	31h StartRoutineByLocalIdentifier
33h RequestRoutineResultsByLocalIdentifier	33h RequestRoutineResultsByLocalIdentifier
38h StartRoutineByAddress	38h StartRoutineByAddress
3Ah RequestRoutineResultsByAddress	3Ah RequestRoutineResultsByAddress
3Bh WriteDataByLocalIdentifier	3Bh WriteDataByLocalIdentifier
3Dh WriteDataByAddress (Maximal zwei Byte Daten)	3Dh WriteDataByAddress (Maximal zwei Byte Daten)
3Eh TesterPresent	3Eh TesterPresent

CCP		XCP		Diagnostics on CAN (ISO 15765)	
01h	CONNECT	D3h	ALLOC_ODT_ENTRY	10h	StartDiagnosticSession
03h	DNLOAD	D4h	ALLOC_ODT	12h	ReadFreezeFrameData
02h	SET_MTA	D5h	ALLOC_DAQ	14h	ClearDiagnosticInformation
04h	UPLOAD	D6h	FREE_DAQ	17h	ReadStatusOfDiagnosticTroubleCodes
07h	DISCONNECT	E0h	SET_DAQ_LIST_MODE	21h	ReadDataByLocalIdentifier
0Fh	SHORT_UP	E1h	WRITE_DAQ	22h	ReadDataByIdentifier
12h	GET_SEED	E2h	SET_DAQ_PTR	23h	ReadMemoryByAddress
13h	UNLOCK	E3h	CLEAR_DAQ_LIST	27h	SecurityAccess
14h	GET_DAQ_SIZE	F0h	DNLOAD	2Ch	DynamicallyDefineLocalIdentifier
15h	SET_DAQ_PTR	F4h	SHORT_UPLOAD	31h	StartRoutineByLocalIdentifier
16h	WRITE_DAQ	F5h	UPLOAD	3Bh	WriteDataByLocalIdentifier
		F6h	SET_MTA	3Eh	TesterPresent
		F7h	UNLOCK		
		F8h	GET_SEED		
		FEh	DISCONNECT		
		FFh	CONNECT		

Normen

Keyword Protocol 2000 mit ISO Transport Protokoll

- Keyword Protokoll 2000: ISO 14230-3
- ISO Transport Protokoll: ISO 15762-2

Optionen und Erweiterungen

Die verschiedenen Protokolle sind optional.

9.2.4.4 CAN-Kanäle: Datenformate

Für die Aufzeichnung von CAN-Kanälen stehen folgende Datenformate zur Verfügung:

Format am CAN-Bus	Aufzeichnung mit Abtastung	Aufzeichnung mit Zeitstempel
ganze Zahlen mit / ohne Vorzeichen: 1..16 Bit	2 Byte ganze Zahl	2 Byte ganze Zahl + 6 Byte Zeitstempel
ganze Zahlen mit / ohne Vorzeichen: 17..32 Bit	4 Byte reelle Zahl	4 Byte reelle Zahl + 6 Byte Zeitstempel
reelle Zahlen 4, 8 Byte	4 Byte reelle Zahl	4 Byte reelle Zahl + 6 Byte Zeitstempel
Digitales Port mit 1..16 einzelnen Bitspuren	2 Byte Wort für kompakte 16 Bit	2 Byte Wort für kompakte 16 Bit + 6 Byte Zeitstempel

Die Formate haben unterschiedliche Speicheranforderungen. Die Kenntnis ist wichtig zur Abschätzung des Speicherbedarfs und der Genauigkeit von Messwerten.



Beispiel

Liefert ein Sensor z.B. am CAN-Bus in einer Botschaft eine Zahl mit 8 Bit, wird dieser Kanal mit 2 Byte ganze Zahl gespeichert.

9.2.4.5 Sensor-Initialisierung

Viele Sensoren benötigen eine einmalige Initialisierung in Form von einer oder mehreren Botschaften. Diese Initialisierung ist meist einmalig nach dem Einschalten der Sensoren erforderlich.

Das Gerät kann eine feste Folge von festen Botschaften einmalig am CAN-Bus absetzen. Diese Initialisierungs-Sequenz wird einmalig nur beim Vorbereiten der Messung nach dem Konfigurieren des Gerätes durchgeführt. Wenn die Konfiguration nicht geändert wird, erfolgt beim nächsten Start keine mehr.

Beim selbststartenden Gerät erfolgt die Initialisierung auf dieselbe Weise mit dem ersten Starten.

Die Initialisierung besteht aus einer Folge von Botschaften. Nach jeder Botschaft kann optional mit time out auf eine Reaktion des Sensors gewartet werden. Viele Sensoren quittieren eine Parametrierungs-Botschaft mit einer weiteren Botschaft. Das Gerät wartet dann erst auf das Eintreffen der Antwort des Sensors, bevor es die nächste Botschaft sendet.

Initialisierungs Dialog

Aufruf des Dialogs über Menü *Bearbeiten* > *Sensor-Initialisierung*:

Nr.	Knoten	Gerät sendet Botschaft										Gerät wartet auf Quittierung		Kommentar	
		Sender-ID	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	Quittier-ID	TimeOut			
1	CAN 1	32H	12H	12H	12H	12H	--	--	--	--	--	--	--	--	Inneres Motormoment
2	CAN 1	34H	a1H	a4H	a7H	aaH	--	--	--	--	--	--	--	--	Mechanische Motor-V
3	CAN 1	8H	ffH	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	Fahrer-Pedalwert
4	CAN 1	20H	1H	2H	4H	8H	10H	20H	40H	80H	cfH	10ms	--	Motordrehzahl	

Knoten: CAN 1: Knoten_001_R4
 Kommentar: Motordrehzahl

Senden ID (Standard): 20H Byteanzahl: 8
 B0: 1H B1: 2H B2: 4H B3: 8H B4: 10H B5: 20H B6: 40H B7: 80H

Quittierung ID (Standard): cfH Timeout: 10 ms

Zeile Einfügen Zeile Anhängen Zeile Entfernen Schließen

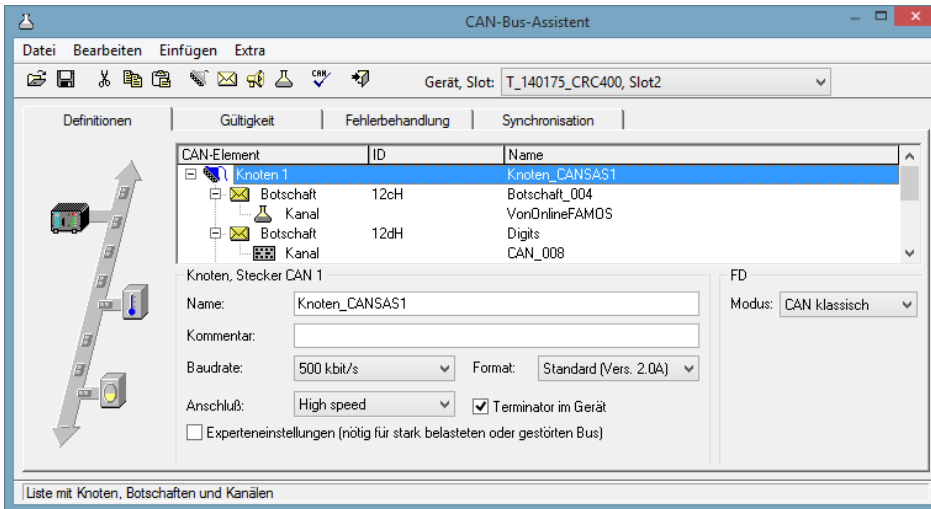
Sensor Initialisierung

Zur Initialisierung werden Botschaften an die Sensoren gesendet. Es besteht die Möglichkeit diese Botschaften quittieren zu lassen. Die Liste im Dialog zeigt die gesamte Initialisierungs-Sequenz.

Parameter	Beschreibung
Knoten	Auswahl von einem der zur Verfügung stehenden Anschlüsse.
Kommentar	Begleitender Text für die Initialisierungs-Botschaft, maximal 200 Zeichen lang.
ID (Senden)	Identifizier der Botschaft, an den die Initialisierungs-Nachricht gesendet werden soll. Es sind Identifizier von 0 .. 2047 (Standard-Format) und 0 .. 536870911 (Extended-Format) erlaubt. Eingaben im Hex-Format müssen mit H oder h gekennzeichnet werden (z.B. 2ah). Die Anzeige erfolgt stets im Hex-Format.
Byteanzahl (Senden)	Anzahl der Bytes, die mit der Botschaft gesendet werden sollen.
Byte 0 .. Byte 7 (Senden)	Inhalt der einzelnen Bytes, die an den Sensor geschickt werden. 0 .. 255 bzw. 0H .. ffH sind erlaubt.
ID (Quittierung)	Identifizier der Botschaft, der die Initialisierungs-Nachricht quittieren soll. Auch hier ist das Standard-Format sowie das Extended-Format möglich. Diese Botschaft muss vom Sensor gesendet werden. Das Gerät wartet auf das Eintreffen einer solchen Botschaft, bevor es mit der Ausführung der nächsten Zeile der Liste weitermacht.
Timeout (Quittierung)	Falls nach dieser Zeit (1 ms .. 1000 ms) keine Quittierung im Gerät eingegangen ist, wird mit der Initialisierungssequenz fortgefahren. Der Sensor ist dann möglicherweise nicht initialisiert.

9.2.4.6 CAN-Bus-Assistent

Um Knoten, Botschaften und Kanäle zu konfigurieren, wird der *CAN-Bus-Assistent* verwendet. Starten Sie den Assistenten über das Menüband *Start* (oder *Setup-Konfiguration*) > *CAN*.



CAN-Bus Assistent

Alle Knoten, Botschaften und Kanäle eines Geräts mit ihren definierten Eigenschaften bilden eine CAN-Konfiguration. Diese Konfiguration können Sie speichern. Die Dateierweiterung dieser CAN-Konfigurationsdatei ist fest vorgegeben (*.CBA). Es wird empfohlen, sich ein separates Verzeichnis für Dateien mit diesem Format anzulegen. CBA-Dateien sind im ASCII-Format abgelegt. Damit können Sie die Inhalte dieser Dateien mit einem Texteditor einsehen. In einer Zeile befindet sich jeweils ein Codewort mit dessen Information (z. B. eine Zahl oder ein Text). Es wird empfohlen, Änderungen nur im CAN-Bus-Assistent vorzunehmen.

Im CAN-Bus-Assistent gibt es keine OK - Taste. Ihre Eingaben werden direkt übernommen. Falls Sie unzulässige Eingaben vornehmen, wird Ihnen das beim Verändern unten in der Statuszeile rot angezeigt. Um Fehler anzuzeigen empfehlen wir zwischendurch öfter einen [Konfigurations-Check](#) durchzuführen.



Hinweis

Es ist möglich den CAN-Bus-Assistent mit einer fehlerhaften Konfiguration zu verlassen, wobei jedoch keine CAN-Kanäle erzeugt werden.

9.2.4.6.1 Kurz-Tutorium

Mit diesem Tutoriums erzeugen Sie eine Mindestkonfiguration mit einem Kanal.

1. Aufruf vom CAN-Bus-Assistent

Wählen Sie im Menüband "*Start*" (oder "*Setup-Konfiguration*") > "*CAN*". Der Dialog startet standardmäßig mit einem Knoten.

2. Knoten definieren

Ersetzen Sie den standardmäßig erzeugten Knotennamen durch einen für Ihre Konfiguration passenderen Namen. Wählen Sie aus der einzeiligen Liste die Baudrate aus. Wählen Sie das Format des Knotens aus (Standard- oder Extended-Format).

3. Botschaft erzeugen

Selektieren Sie den Knoten und klicken auf den Knopf mit dem Brief - Symbol. Unter dem Knoten wird eine Zeile mit einer Botschaft angehängt.

4. Botschaft definieren

Ersetzen Sie den standardmäßig erzeugten Botschaftsnamen durch einen für Ihre Konfiguration passenden Namen. Ordnen Sie der Botschaft eine ID zu. Hier gilt für das Standard-Format ein Wert zwischen 0 und 2047; für das Extended-Format zwischen 0 und 536870911.

5. Kanal erzeugen

Selektieren Sie die Botschaft. Betätigen Sie den Knopf mit dem Glasgefäß - Symbol. Unter der Botschaft wird eine Zeile mit einem Kanal angehängt.

6. Kanal definieren

Ersetzen Sie den standardmäßig erzeugten Kanalnamen durch einen für Ihre Konfiguration passenden Namen. Wählen Sie das Zahlenformat für diesen Kanal aus der einzeiligen Liste aus.

7. Konfigurations-Check durchführen

Um sicherzustellen, dass alle Eingaben zulässig gewesen sind, führen Sie einen Check Ihrer Konfiguration durch. Klicken Sie dazu auf den Knopf mit dem Haken-Symbol.

8. CAN-Bus-Assistent beenden

Sobald Sie den Assistenten beendet haben, kann die von Ihnen erstellte CAN-Konfiguration zum Messen in Ihrem Gerät verwendet werden. In der Bediensoftware erscheint der von Ihnen definierte CAN-Kanal.

9.2.4.6.2 Editieren im Assistent

Der Assistent ist in Listentechnik aufgebaut. Sie selektieren Zeilen der Liste. Für alle selektierten Zeilen können Eigenschaften editiert werden. Da die Zeilen aus Knoten, Botschaften und Kanälen bestehen, ist ein Editieren nur möglich, wenn gleiche Objekte selektiert sind. Dabei hilft auch das Kontext-Menü der Liste.

Hinweis

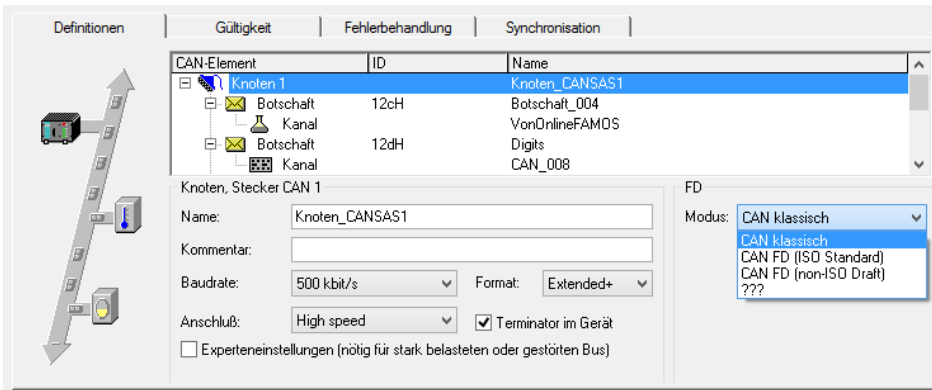
Änderungen werden sofort ohne *Enter*-Taste oder *OK*-Knopf übernommen, dies gilt zum Teil auch für fehlerhafte Eingaben, z. B. Kanalnamen. In der Statusleiste wird der Fehler angezeigt.

Es gibt keinen *Abbrechen*-Knopf, um unerwünschte Änderungen rückgängig zu machen!

Es wird empfohlen, zunächst neue Elemente über die Werkzeugleiste, Menü oder Kontext-Menü der Liste zu erstellen. Selektieren Sie dann jeweils eine Zeile in der Liste, um dessen Eintrag zu editieren. Eine Mehrfach-Selektion ist ratsam, wenn eine Eigenschaft für alle selektierten Zeilen denselben Wert annehmen soll. Eindeutige Eigenschaften wie Kanalnamen sind bei Mehrfach-Selektion gesperrt.

9.2.4.6.3 Knoten

9.2.4.6.3.1 Definition



Definiton eines Knoten

FD-Modus:

Ist das Gerät mit einem CAN FD Interface ausgestattet, erscheint auf der *Definitionen*-Karte der Eintrag FD. Hier wird das Übertragungsprotokoll festgelegt:

Modus	Beschreibung
CAN klassisch	CAN High Speed nach ISO 11898, CAN Low Speed nach ISO 11519. Das Symbol für den Knoten ist grau-blau eingefärbt.
CAN FD (ISO Standard)	nach ISO 11898-1:2015 Das Symbol für den Knoten ist rot-blau eingefärbt.
CAN FD (non-ISO Draft)	nach einem früheren Entwurf von BOSCH. Das Symbol für den Knoten ist rot-blau eingefärbt.

Hinweis

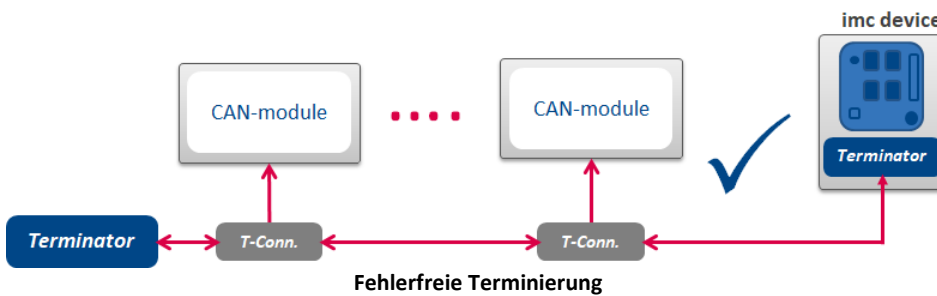
Ein Mischbetrieb von klassischen CAN-Modulen und CAN-FD wird vom ISO Standard 11898-1:2015 vorgesehen, wenn die beteiligten CAN-Controller diesen unterstützen. Ein Mischbetrieb mit Modulen, die mit "alten" Controllern arbeiten ist jedoch nicht möglich. Beim Empfang von CAN-FD Botschaften würden diese Module Error-Frames erzeugen.

Parameter	Beschreibung
Name	Eindeutiger Name, um die Knoten voneinander zu unterscheiden, maximal 65 Zeichen lang. Standardmäßig wird ein Name aus "Knoten_" + Index (z.B: 001) des Knotens vorgeschlagen. Falls mehrere Geräte vorhanden sind, wird zusätzlich der Geräteindex, angehängt. Der Name muss der Syntax einer imc FAMOS-Variable gehorchen.
Kommentar	Freier Text zur Beschreibung des Knotens mit maximal 255 Zeichen.
Baudrate	Die Baudrate gibt an, mit welcher Rate die einzelnen Bits getaktet werden. Alle Module eines Knotens müssen mit der gleichen Baudrate getaktet sein. Die einzeilige Liste Baudraten bietet 5kbit/s bis 1Mbit/s zur Auswahl. Voreingestellt sind 125kbit/s.
Datenrate (bei CAN FD):	Wenn unter FD-Modus CAN FD eingestellt ist, erscheint die Eingabe zur Datenrate. Befinden sich am Bus ausschließlich Teilnehmer, deren Controller CAN-FD unterstützen, können unterschiedliche Einstellungen für Baudrate und Datenrate übertragen werden. Beim Übertragen der hohen Datenrate werden dann die Teilnehmer der langsameren Baudrate passiv geschaltet.

Parameter	Beschreibung
Format	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-right: 10px;"> Format: Extended+ <input type="checkbox"/> Termin... Standard oder Extended Format </div> <div> <p>"Standard", "Extended" oder "Extended+".</p> <p>Der Unterschied zwischen <i>Standard</i> und <i>Extended</i> besteht darin, dass die ID im Standard-Format 11 Bit (erlaubte IDs 0 .. 2047) und im Extended-Format 29 Bit (erlaubte IDs 0 .. 536870911) lang ist. Damit ermöglicht das Extended-Format großzügige Abstände zwischen den IDs, welche eine Erweiterung des Systems vereinfacht.</p> <p>Das Format "Extended+" ermöglicht den Empfang von "Standard-" als auch "Extended"-Identifier. Zum Botschaft senden wählen Sie im Assistenten dann "Das Gerät sendet Botschaft" für 29 Bit Identifier oder "Das Gerät sendet Botschaft im Standard-Format" für 11 Bit.</p> </div> </div>
Anschluss	<p>Angabe, welchem Stecker dieser Knoten zugeordnet ist. 1. Knoten für 1. Stecker(paar) mit der Beschriftung CAN 1, 2. Knoten für 2. Stecker(paar) mit der Beschriftung CAN 2 usw. Alle weiteren Knoten sind keinem Stecker zugeordnet und müssen zur Erstellung einer stimmigen CAN-Konfiguration gelöscht werden.</p>

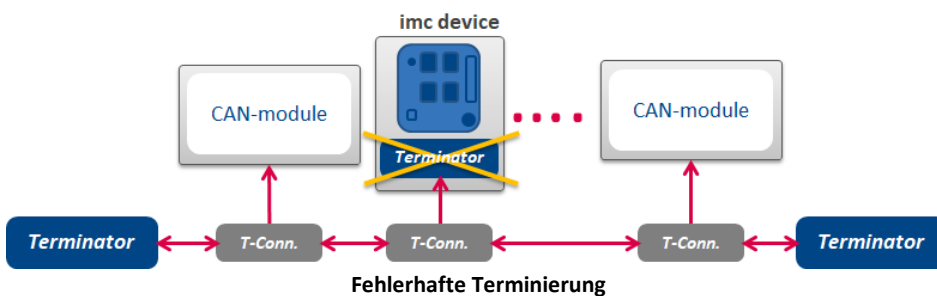
Terminator am Gerät

Bei Geräten, die mit einem CAN-Bus Interface CAN2 ausgestattet sind, kann per Software ein Abschlusswiderstand am Knoten zugeschaltet werden. Ist das Messgerät an einem Ende des CAN Strangs angeschlossen, erspart man sich hiermit eine Y-Kabel mit dem externen Terminator.



⚠️ Warnung

Falls der Bus bereits extern korrekt abgeschlossen ist, darf diese Option nicht genutzt werden!



Experteneinstellungen

Klassisches CAN-Protokoll

Diese Option wird nur in ganz seltenen Fällen gebraucht. Falls es Störungen auf dem Bus gibt, können Sie hier Anpassungen für jeden Knoten machen.

Parameter	Beschreibung
Flankendetektion (weiche Synchronisation), Breite des Zeitfensters	<p>Alle Teilnehmer am Bus haben prinzipiell denselben Grundtakt. Jedes Modul verfügt jedoch über einen eigenen Quarz. Daher kommt es zu Phasendifferenzen. Die erste Flanke einer Nachricht wird benutzt, um alle Teilnehmer wieder in Phase zu bringen (Hardware Synchronisation). Flanken innerhalb einer Botschaft können benutzt werden, um die danach auftretenden Phasendifferenzen in einer Botschaft auszugleichen. Die Breite des Zeitfensters gibt vor, um welchen Wert ein Bit verkürzt oder verlängert werden kann, um wieder in Phase zu kommen.</p> <p>Mit dieser Option kann das Zeitfenster, in dem die Flanken erwartet werden, verändert werden.</p>
Anzahl der Abtastungen pro Bit	<p>Wenn der Pegel auf dem Bus eingeschwungen ist, wird am Empfänger mittels Abtastung der Pegel abgelesen und entschieden, ob das Bit 0 oder 1 ist. Bei Störungen auf dem Bus kann es sein, dass gerade in eine Störung hinein abgetastet wird. Mit Hilfe dieser Option erhöht man die Anzahl der Abtastungen auf drei. Sind die Pegel der Abtastungen unterschiedlich, wird die Mehrheit als Buspegel benutzt.</p>
Lage des Abtastzeitpunktes in der Bitzeit	<p>Hier kann die Lage innerhalb der Bitzeit verändert werden. Standardmäßig ist diese auf 50% gesetzt. Bei langen Leitungen erreicht ein Puls seinen Pegel erst mit einer bestimmten Verzögerung. Mit dieser Option kann der Abtastzeitpunkt nach hinten verschoben werden, um die Verzögerung auszugleichen. Die Angabe erfolgt in Prozent der Gesamtzeit.</p>



Hinweis

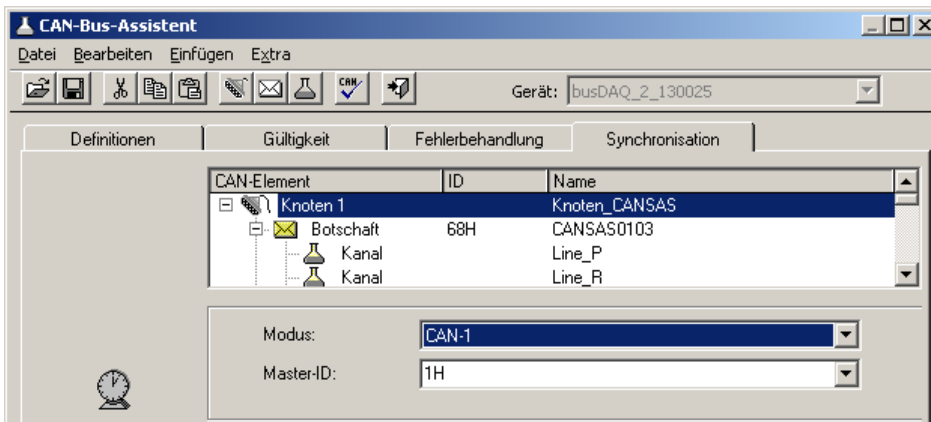
- In den meisten Fällen kann man Störungen auf einem Bus dadurch ausgleichen, dass man die **Lage des Abtastzeitpunktes** nach hinten verschiebt.
- Störungen entstehen meist durch lange Leitungen. Der Tiefpass-Effekt von langen Leitungen verhindert schnelle Pegeländerungen. Dies führt im Extremfall dazu, dass der Pegel in der Mitte der Bitzeit (50%) noch nicht sicher erreicht ist.

CAN-FD

Für die Übertragung mit der CAN-FD Datenrate können abweichende Einstellungen verwendet werden. Lediglich die Anzahl der Abtastungen pro Bit entfällt hier.

9.2.4.6.3.2 Synchronisation

Zur Synchronisation angeschlossener CAN-Module wie imc CANSAS, ist das Messsystem in der Lage eine Botschaft im CAN-1 Protokoll auszugeben. Ihr Messsystem arbeitet in diesem Fall als Master. Ist das imc CANSAS Modul entsprechend konfiguriert, synchronisiert es sich auf diese Botschaft.



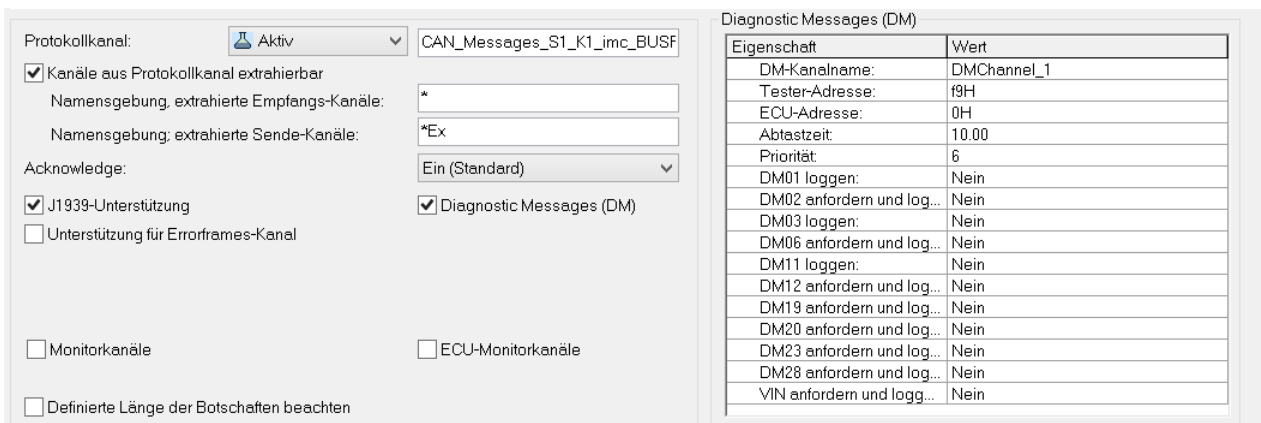
Synchronisation eines Knoten

Die **CAN-1 Protokoll** Botschaft wird im Sekundentakt gesendet, das als Master arbeitet. imc CANSAS Module, die als Slave arbeiten, empfangen diese CAN-Botschaft und synchronisieren sich darauf. Die benutzte Botschaft hat ein Format entsprechend dem CAN-1 Protokoll. Auch andere imc CANSAS können als CAN-1 Master arbeiten. Der empfohlene Betrieb ist, wenn das Gerät welches die Erfassung der Messdaten durchführt als CAN-1 Master arbeitet.

Voraussetzungen


- Alle Geräte (also Master und alle Slaves) sind am selben CAN-Bus Strang montiert.
- Es darf kein Gateway oder Router dazwischen geschaltet sein. Im CAN-1 Protokoll wird speziell berücksichtigt, dass eine zeitlich sehr hohe Genauigkeit erzielt wird.
- Bei imc BUSDAQ ([Gruppe 4](#) ¹⁷³): Das imc Gerät darf nicht im Sleep/Resume Modus betrieben werden.

9.2.4.6.3.3 Gültigkeit



Gültigkeit eines Knotens

Protokollkanal

Protokollkanal:	 Aktiv	CAN_Messages_S1_K1
<input checked="" type="checkbox"/> Kanäle aus Protokollkanal extrahierbar		
Namensgebung: extrahierte Empfangs-Kanäle:	*	
Namensgebung: extrahierte Sende-Kanäle:	*Ex	

Parameter	Beschreibung
Protokollkanal	<p>Mit Protokollkanal "Aktiv" werden alle Botschaft des Knotens in imc STUDIO protokolliert. Im Eingabefeld können Sie den Namen des Protokollkanals vorgeben. Standardmäßig wird ein Name mit Slot- und Knotennummer erzeugt. Es gibt genau einen Protokollkanal pro Knoten. Protokolliert werden Botschafts-IDs und Datenbytes.</p> <p>Eine Auswahl von Botschaften können Sie filtern, indem Sie Sende^[573]- und Empfangsbotschaften^[572] mit bestimmten IDs erstellen deren "Botschafts-Protokoll" auf "CAN-Bus-Botschaft protokollieren" gesetzt werden. In diesem Fall werden nur diese Botschaften protokolliert.</p>
Alle Kanäle aus Protokollkanal extrahieren	<p>Die Option ermöglicht die Zerlegung des Datenstroms in Kanäle mit dem Bus Decoder^[570] in imc STUDIO oder über imc FAMOS.</p> <p>Aus sicherheitsrelevanten Gründen ist die Option standardmäßig deaktiviert. Somit werden sensitive Information nicht versehentlich in die Messdatendatei des Protokollkanals eingebettet.</p> <p>Beachten Sie dabei bitte folgendes:</p> <p>Das Zerlegung des Datenstroms in einzelne Kanalsignale über den Bus Decoder oder über imc FAMOS ist nur möglich, wenn der Haken gesetzt ist. Die Option muss in diesem Fall explizit aktiviert werden.</p>

Ein globaler Kanal zum Protokollieren von CAN-Botschaften in imc STUDIO liegt im ASCII-Zeitstempel-Datenformat vor. Standardmäßig erzeugt imc STUDIO diesen globalen Kanal mit dem Namen CAN_Messages_Si_Kj, i: Slotindex (1..8), j: Knotenindex (1,2). Falls Sie das Protokollieren von Botschaften verschiedener Slots bzw. Knoten eingestellt haben, werden entsprechend viele globale Kanäle angelegt.

Im Kurvenfenster können Sie im Kontextmenü unter "Tabelle" das Textformat auf "imc DEVICES CAN-Botschaft" einstellen. Links in jeder Tabellenzeile befindet sich dann die ID der Botschaft, rechts daneben folgen die Datenbytes der Botschaft. Die Werte werden hexadezimal angezeigt.

Botschafts-Protokollkanäle können auf dem Gerätespeicher im MDF Format gespeichert werden, siehe dazu Kapitel: "[Speicheroptionen](#)^[739]".

Acknowledge

Ermöglicht das Abschalten von Acknowledge Paketen. Diese werden vom CAN-Controller normalerweise zum Quittieren erfolgreich erhaltener Botschaften gesendet.

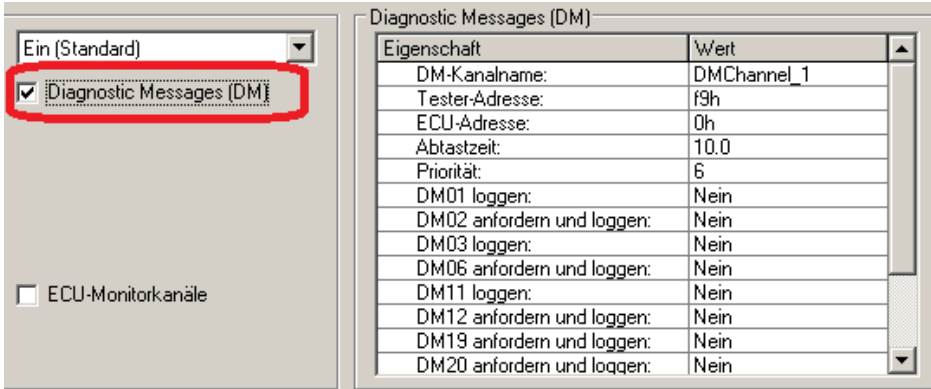
J1939-Unterstützung

Aktiviert die J1939 Unterstützung, siehe auch [Botschaft: Gültigkeit](#) ⁵⁷⁵.

Hinweis

Diese Option ist nur bedienbar, wenn als Format das *Extended Format 2.0B* oder *Extended+* eingestellt ist.

Weiterhin können DM-Services für J1939 eingestellt werden:



Eigenschaft	Wert
DM-Kanalname:	DMChannel_1
Tester-Adresse:	f9h
ECU-Adresse:	0h
Abtastzeit:	10.0
Priorität:	6
DM01 loggen:	Nein
DM02 anfordern und loggen:	Nein
DM03 loggen:	Nein
DM06 anfordern und loggen:	Nein
DM11 loggen:	Nein
DM12 anfordern und loggen:	Nein
DM19 anfordern und loggen:	Nein
DM20 anfordern und loggen:	Nein

Diagnostic Messages (DM)

Die Fehlercodes werden als Time Stamp ASCII Kanäle mit imc STUDIO erfasst. Zur Darstellung des Kanals im Kurvenfenster wählen Sie unter *Konfiguration\Darstellung "Tabelle"*. Stellen Sie dort *Text Format: Hex* ein.

Das Format der Fehlercodes ist wie folgt aufgebaut:

Byte	Beschreibung
Byte: 1: Formatangabe	Das erste Byte eines Logeintrags ist eine Formatangabe <ul style="list-style-type: none"> • ach = ASCII (VIN) • d1h = DM1 Nachrichten und andere mit gleicher Struktur (DM1, DM2, DM6, DM12, DM23, DM28) • d0h = Aufzeichnung eines "Clear"-Kommandos (DM3, DM11) • d2h = binär (DM19, DM20) • dfh = Für Fehler (Zurzeit nicht verwendet)
Byte: 2: Bei Formatangabe d1h, d2h und d0h	DM-Nummer, also DM# mit # gleich 1, 2, 6, ... <ul style="list-style-type: none"> • 1 = DM1 • 2 = DM2 • 6 = DM6 • ...
Byte: 3: Bei Formatangabe d1h, d2h und d0h	Quelle
Byte: 4: Bei Formatangabe d0h	Ziel
Byte: 4 und folgende: Bei Formatangabe d1h und d2h	Entsprechend J1939

Beispiel für DM1 und ähnliche:

Byte	Bit	Beschreibung
Byte: 1	Bits 8-7	Fehlfunktion-Indikator Lampen Status
	Bits 6-5	Rot Stopp Lampen Status
	Bits 4-3	Gelb Warnung Lampen Status
	Bits 2-1	Schutz Lampen Status
Byte: 2	Bits 8-7	Blinkend Fehlfunktion-Indikator Lampe
	Bits 6-5	Blinkend Rot Stopp Lampe
	Bits 4-3	Blinkend Gelb Warnung Lampe
	Bits 2-1	Blinkend Schutz Lampe
Byte: 3	Bits 8-1	SPN, 8 least significant Bits of SPN (most significant at bit 8)
Byte: 4	Bits 8-1	SPN, second byte of SPN (most significant at bit 8)
Byte: 5	Bits 8-6	SPN, 3 most significant Bits (most significant at bit 8)
	Bits 5-1	FMI (most significant at bit 5)
Byte: 6	Bit 8	SPN Konvertierungsmethode
	Bits 7-1	Ereignis Zähler

**Hinweis**

Falls der Ereigniszähler nicht verfügbar ist, sollten alle Bits auf "1" gesetzt werden (= 127).

**Beispiel**

Nachfolgend beschreibt das Botschaftsformat, falls es mehr als einen Diagnostic Fehlercode gibt.

Vorgegeben:

- a=Lampen Status
- b=SPN
- c=FMI
- d=CM and OC

Die Botschaft wird in folgender Form gesendet: a,b,c,d,b,c,d,b,c,d,b,c,d....etc.

Bei Formatangabe ach = ASCII

Byte	Beschreibung
Byte: 2	Höherwertiges Byte der PGN
Byte: 3	Niederwertiges Byte der PGN
Byte: 4	Quelle
Folgende Bytes	Inhalt entsprechend J1939 Standard (ASCII Zeichenfolge)

Abkürzungen

CM	SPN Conversion Method	
DM1	Diagnostic Message 1	Active Diagnostic Trouble Codes
DM2	Diagnostic Message 2	Previously Active Diagnostic Trouble Codes
DM3	Diagnostic Message 3	Diagnostic Data Clear/Reset for Previously Active DTCs
DM6	Diagnostic Message 6	Emission Related Pending DTCs
DM11	Diagnostic Message 11	Diagnostic Data Clear/Reset for Active DTCs
DM12	Diagnostic Message 12	Emissions Related Active DTCs
DM19	Diagnostic Message 19	Calibration Information
DM20	Diagnostic Message 20	Monitor Performance Ratio
DM23	Diagnostic Message 23	Previously Active Emission Related Faults
DM28	Diagnostic Message 28	Permanent DTCs
FMI	Failure Mode Indicator	
MI	Malfunction Indicator	
MIL	Malfunction Indicator Lamp	
OC	Occurrence Count	
PG	Parameter Group	
PGN	Parameter Group Number	
PID	Parameter Identifier (SAE J1587 or SAE J1979)	
SPN	Suspect Parameter Number	

Unterstützung von Errorframes-Kanal

Beim Aktivieren dieser Option erzeugt der Controller einen weiteren Kanal, in dem die Anzahl der erhaltenen Errorframes pro Abtastintervall geschrieben werden. Die Bezeichnung ist im Bearbeitungsfeld Kanalname frei wählbar.

Wake On CAN

Voraussetzung

Diese Funktion ist nur für den neuen **imc BUSDAQ** verfügbar, [Gruppe 4](#).¹⁷³ Die Geräte müssen über den Remote Anschluss entsprechend der Beschreibung des Geräte Handbuchs beschaltet werden.

Beschreibung

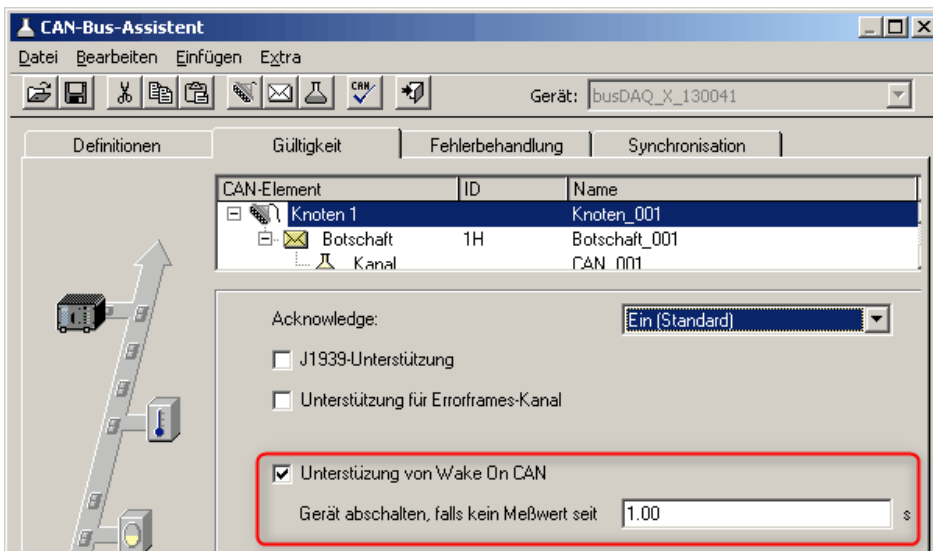
Wake On CAN ermöglicht die Sleep Funktionalität in Abhängigkeit der Aktivität am CAN-Bus. Sobald am CAN-Knoten Daten ankommen startet das Gerät die Messung. Nach einer einstellbaren Zeit ohne Aktivität am Bus wird das Gerät wieder in den Sleep Modus versetzt.

Systeme, welche das Messgerät getrennt vom angeschlossenen CAN-Bus versorgen oder schalten vermeiden damit ein zu frühes Aufstarten des Aufnahmeegerätes und damit einen unnötigen Stromverbrauch.

Jeder Knoten kann individuell eingestellt werden.

Voraussetzung ist die im Gerätehandbuch beschriebene Beschaltung am Remote Stecker, die den Hardware gesteuerten Sleep-Modus ermöglicht.

- Ohne Wake On CAN ist der Sleep-Modus ohne zusätzliche Vorbereitung in der Bediensoftware möglich.
- Die Wake On CAN Funktion kommt als UND Bedingung hinzu und muss im CAN-Assistent aktiviert werden.



Aktivierung von Wake on CAN

Parameter	Beschreibung
Unterstützung von Wake On CAN:	Die Option <i>Unterstützung von Wake On CAN</i> erscheint auf der Karte Gültigkeit, wenn im CAN-Element Baum ein Knoten ausgewählt ist. Falls dies nicht angezeigt wird, ist die Hardware Ihres Geräts für diese Funktion nicht vorbereitet worden.
Gerät abschalten, falls kein Messwert seit x s:	Hier geben Sie die Zeit an, nachdem das Gerät in den Sleep Modus geht, wenn keine Daten mehr am Knoten eintreffen. Sie können Zeiten von 1ms bis zu 14h (50400s) eingeben.

Monitorkanäle

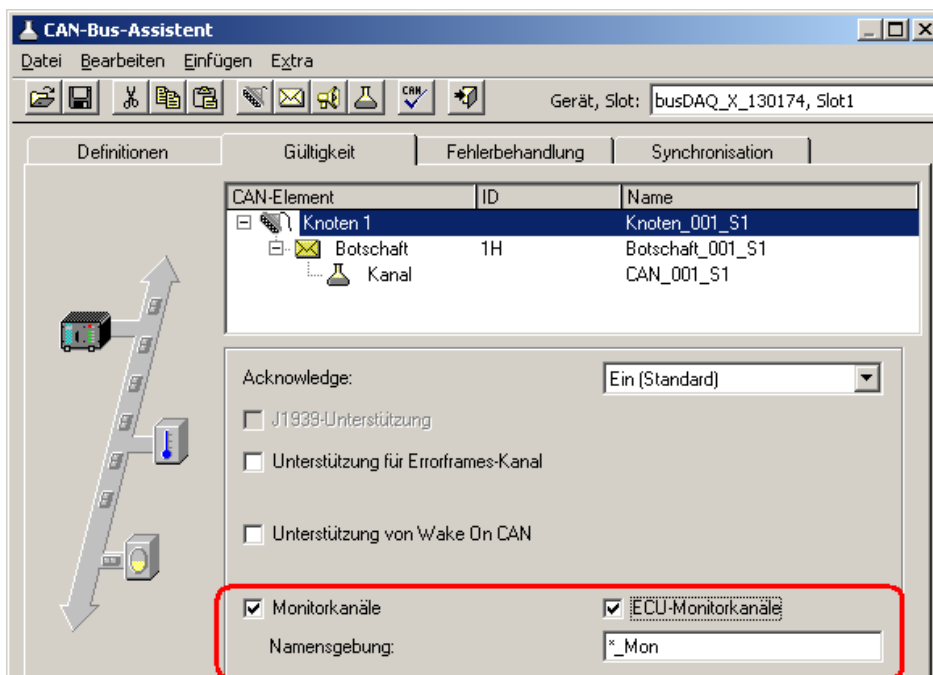
Getriggerte Feldbuskanäle sind vor dem Triggerereignis nicht zu sehen. Für analoge Kanäle gibt es daher Monitorkanäle, die unabhängig vom Trigger des Originalkanals gestartet werden können.

Monitorkanäle für alle Kanäle eines Knotens erzeugen:

Sie können für jeden CAN-Kanal oder ECU-Kanal ein Monitorkanal erzeugen. Aktivieren Sie dazu auf der Karte *Gültigkeit* des Knotens die Option *Monitorkanäle* bzw. *ECU-Monitorkanäle*.

Namensgebung:

Monitorkanäle erhalten einen Namenszusatz, den Sie im Eingabefeld *Namensgebung* frei definieren können



Aktivieren von Monitorkanälen für CAN- oder ECU-Kanälen

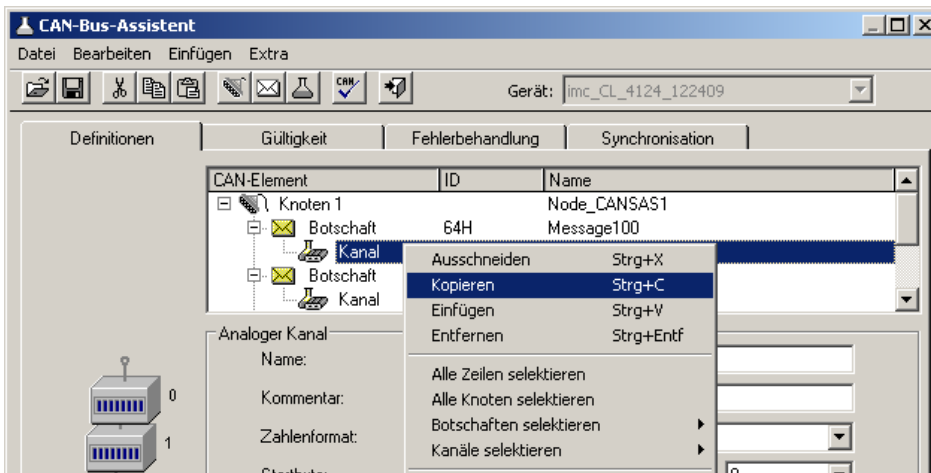
Hinweis

Es werden für alle CAN-Kanäle bzw. alle ECU Kanäle eines Knotens Monitorkanäle erzeugt.

Monitorkanäle für einzelne Kanäle erzeugen:

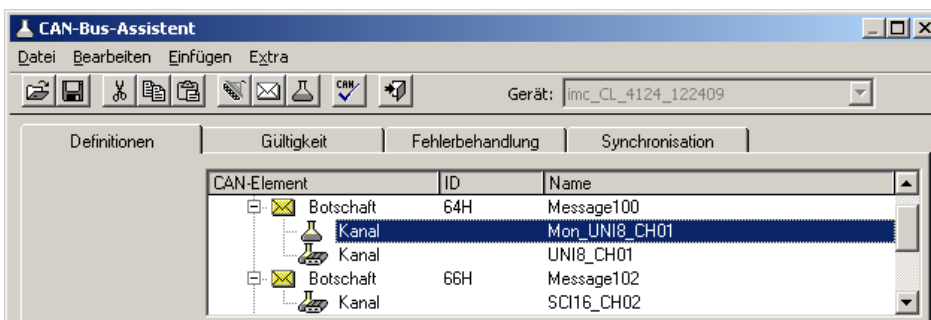
Im Assistenten wird innerhalb der Botschaft für einen Kanal ein weiterer Kanal mit einem anderen Namen erzeugt, der exakt gleich eingestellt ist. Dieser Kanal kann dann ungetriggert erfasst werden.

Kopieren:



Erstellen von einzelnen Feldbus-Monitorkanälen: Kopieren

und einfügen:



Erstellen von einzelnen Feldbus-Monitorkanälen: Einfügen

! Hinweis

Monitorkanäle, die von Modulen mit CAN-1 Synchronisation abgeleitet wurden, dürfen nicht mit geringerer Abtastrate abgeholt werden.

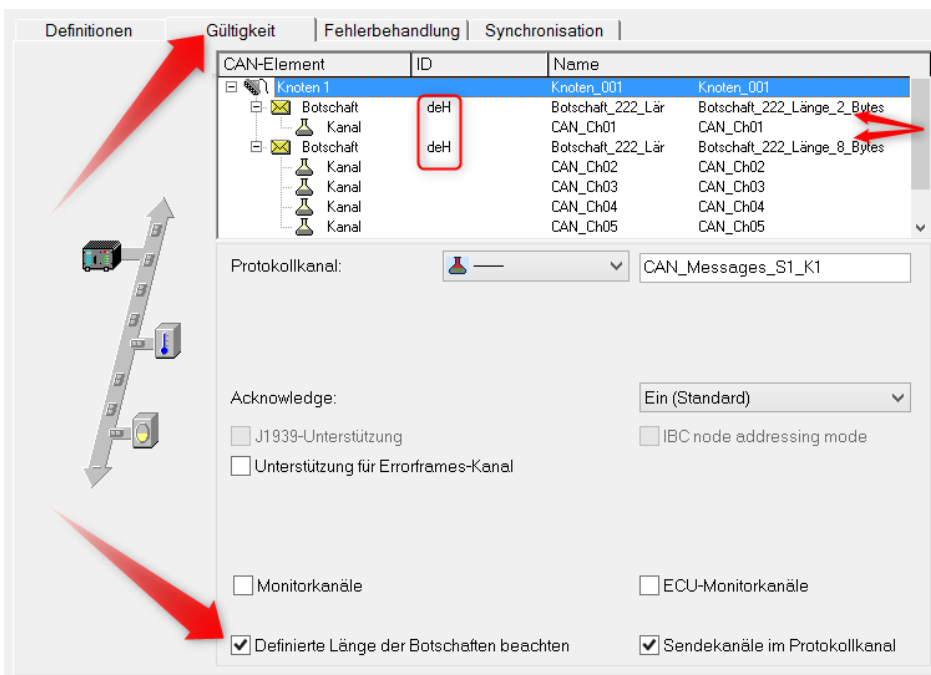
Definierte Länge der Botschaften beachten

Im Standardfall wird die im CAN-Assistent definierte Länge einer Botschaft nicht streng beachtet und nur in einigen Situationen geprüft. Botschaften einer ID können nur einmal pro Knoten erstellt werden, ansonsten meldet der Syntax-Check des CAN-Assistenten einen Fehler.

Wird die Option „Definierte Länge der Botschaften beachten“ für einen Knoten eingeschaltet, wird beim Empfang einer Botschaft auf diesem Knoten die wirklich am Bus übertragene Länge gegen die im CAN-Assistenten definierte Länge verglichen. Falls abweichend, werden keine Kanäle aus dieser Botschaft extrahiert. Im Botschaftsprotokoll (Protokoll-Kanal, Dump des CAN-Busses, Log-File) werden jedoch auch die Botschaften mit abweichender Länge protokolliert.

Diese Option ermöglicht nun, dass **eine Botschaft** mit **einer** bestimmten **ID mehrfach** mit **unterschiedlichen Längen** einem Knoten zugeordnet werden kann. Dieselbe ID mit selber Länge ist mehrfach nicht erlaubt.

Beispiel



Definierte Länge der Botschaften beachten

Sendekanäle im Protokollkanal

Gesendete CAN-Kanäle werden standardmäßig im Protokollkanal angezeigt und können mit [OnCanMessageReceive](#) in imc Online FAMOS aus dem Protokollkanal extrahiert werden. Mit dieser Option können Sendekanäle aus dem Datenstrom herausgenommen werden.



Sendekanäle im Protokollkanal

9.2.4.6.3.4 Blob - Decodieren mit dem Bus Decoder

Alle Daten eines CAN-Knoten können komplett als Protokollkanal erfasst werden. Damit kann die Begrenzung auf 512 Kanäle pro Geräteinstanz umgangen werden. Neben der Aufteilung in einzelne Kanäle mit imc FAMOS kann dies bereits mit dem [Bus Decoder](#)¹⁷⁴¹ von imc STUDIO geschehen.

Hierzu stellen Sie im CAN-Assistenten folgendes ein:

- Ein Protokollkanal, der [alle Botschaften protokolliert](#)⁵⁶².
 - Auf der Karte "[Gültigkeit](#)"⁵⁶² des Knotens muss "*Kanäle aus Protokollkanal extrahierbar*" angekreuzt sein.
- Die CAN-Kanäle, die im Bus Decoder aus dem Protokollkanal extrahiert werden sollen, müssen auf der "[Gültigkeits](#)"⁵⁸²-Karte auf "*Nicht im Gerät, im imc STUDIO, aus Protokollkanal extrahierbar*" eingestellt werden (hellblaue Markierung).
Nutzen Sie zum selektieren aller Kanäle die Menüfunktion "*Bearbeiten*" > "*Kanäle selektieren*" > "*Alle Empfangs-Kanäle selektieren*".

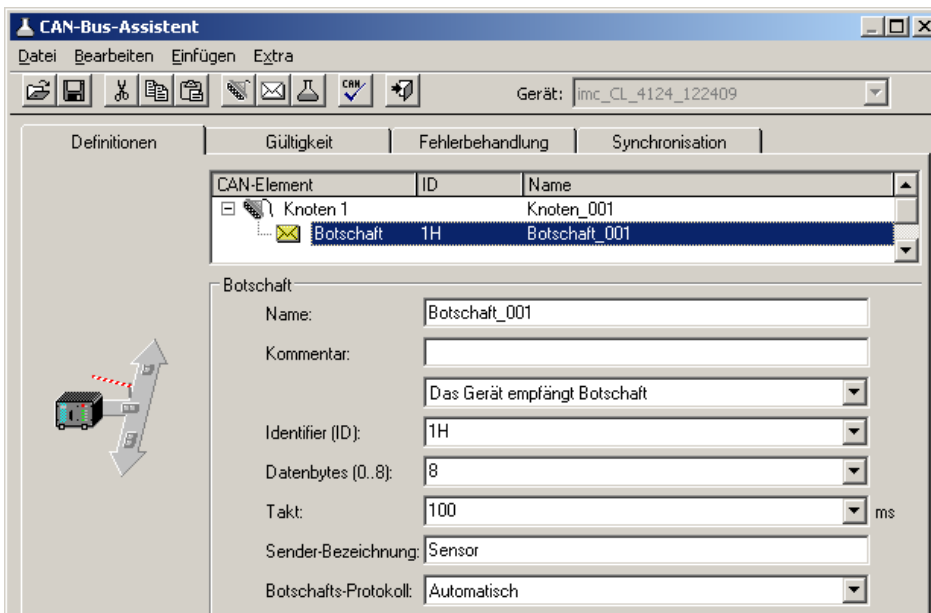
Wird der Protokollkanal dann im imc STUDIO extrahiert, erscheinen alle so markierten CAN-Kanäle im Bus Decoder.

Wird der Protokollkanal in imc FAMOS extrahiert, erscheinen **alle** CAN-Kanäle in imc FAMOS (nicht nur die speziell markierten).

9.2.4.6.4 Botschaft

9.2.4.6.4.1 Definition

Botschaft wird empfangen



Empfangende Botschaft

Parameter	Beschreibung
Name	Eindeutiger Name, um die Botschaften voneinander zu unterscheiden, maximal 65 Zeichen lang. Vorgeschlagen wird "Botschaft_" + Index der Botschaft. Bei mehreren Geräten wird zusätzlich der Geräteindex angehängt. Der Name muss der Syntax einer imc FAMOS-Variable gehorchen.
Kommentar	Freier Text zur Beschreibung der Botschaft mit maximal 255 Zeichen.
Botschaft senden / empfangen	<p>Diese Eigenschaft kann nur umgestellt werden, wenn in dieser Botschaft kein Kanal vorhanden ist.</p> <p>Über den Menüpunkt "Bearbeiten" > "Botschaft transformieren" kann diese gewandelt werden.</p> <p>Abhängig davon, ob der Knoten mit dem Format Extended+ eingestellt ist, gibt es den Eintrag "Das Gerät sendet Botschaft im Standard-Format". Damit ist es möglich, im Extended+ Format Botschaften mit 11 Bit Identifier zu versenden. In der Einstellung "Das Gerät sendet Botschaft" wird in diesem Fall der erweiterte Identifier mit 29 Bit verwendet.</p>

Parameter	Beschreibung
ID	<p>Der Identifier gibt eindeutig die Herkunft der Daten an. Damit können niemals zwei Botschaften eines Knotens den gleichen Identifier haben. Wenn zwei Botschaften gleichzeitig senden wollen, wird die Botschaft mit dem niedrigeren Identifier zuerst gesendet. Zwei Botschaften von verschiedenen Knoten dürfen den gleichen Botschafts-Identifier haben. Zulässige Werte für einen Identifier sind: 0 .. 2047 (Standard-Format), 0 .. 536870911 (Extended-Format).</p> <p>Bei hexadezimaler Eingabe fügen Sie "h" oder "H" an die eingegebene Hexadezimal-Zahl an (z.B. 2ACH oder e4h). Ansonsten wird die Zahl dezimal interpretiert.</p> <p>Falls Sie <i>Alle Botschaften</i> einstellen, werden Informationen zu allen Botschaften des aktuellen Knotens protokolliert. Dazu darf diese Botschaft nur Kanäle mit dem Format <i>Protokoll-Kanal</i> zugeordnet bekommen (eine Beschreibung zur Einstellung eines Protokoll-Kanals finden Sie weiter unten). Alternativ können Sie auch "<i>CAN-Bus-Botschaften protokollieren</i>" einstellen. Dann werden alle Botschaften des Knotens mit ihren Datenbytes protokolliert. Dazu muss kein Kanal für diese Botschaft eingestellt werden.</p>
Datenbytes	<p>Anzahl der Bytes der Botschaft von 0 bis 8 bzw. 64 bei CAN FD. Wenn z. B. 4 Bytes eingetragen sind, werden pro Botschaft 4 Bytes verschickt. In einer Botschaft können nur komplette Bytes verschickt werden. Es müssen nicht alle Bits der verschickten Bytes von Kanälen oder digitalen Bits belegt sein.</p>
Takt	<p>Der Takt ist das Intervall, auf dem die Botschaft gesendet wird. Dabei handelt es sich um einen Soll-Wert, keinen Ist-Wert. Der Takt ist eine Eigenschaft vom Sensor. Sie können Takte von 0.001ms .. 100000ms eingeben. Beim ersten Erstellen eines CAN-Kanals wird die Taktzeit als Abtastzeit im Konfigurationsdialog genutzt.</p>
Sender-Bezeichnung	<p>Die Sender-Bezeichnung dient der Beschreibung vom sendenden Sensor. Diese Bezeichnung wird nicht weiter verwendet und muss daher nicht eindeutig sein.</p>
Botschafts-Protokoll	<p>Wenn Sie alle Botschaften eines Knotens protokollieren wollen, aktivieren Sie den Protokollkanal im Reiter "Gültigkeit⁵⁶²". Sie müssen dann weiter nichts tun.</p> <p>Wenn Sie einzelne Botschaften protokollieren wollen, aktivieren Sie auch hier zunächst den Protokollkanal im Reiter "Gültigkeit⁵⁶²". Legen Sie dann zusätzlich eine Empfangsbotschaft an und wählen Sie unter "<i>Botschafts-Protokoll</i>" "<i>CAN-Bus-Botschaft protokollieren</i>". Wählen Sie die gewünschte Botschaft anhand des Identifiers aus.</p> <p>Hinweis: Die Einstellung "<i>Identifier (ID)</i>" auf "<i>Alle Botschaften</i>" stammt aus der früheren Einstellungsmethode und führt mit der aktuellen Version zu einer Fehlermeldung. Aktivieren Sie stattdessen den Protokollkanal im Reiter "Gültigkeit⁵⁶²" des Knotens und entfernen Sie ggf. alle Protokollbotschaften mit bestimmten IDs.</p>

Botschaft wird gesendet

Botschaft

Name:

Kommentar:

Identifizier (ID):

Datenbytes (0..8):

Takt: ms

Empfänger:

Ersatzwerte:

B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
0H	0H	0H	0H	0H	0H	0H	0H

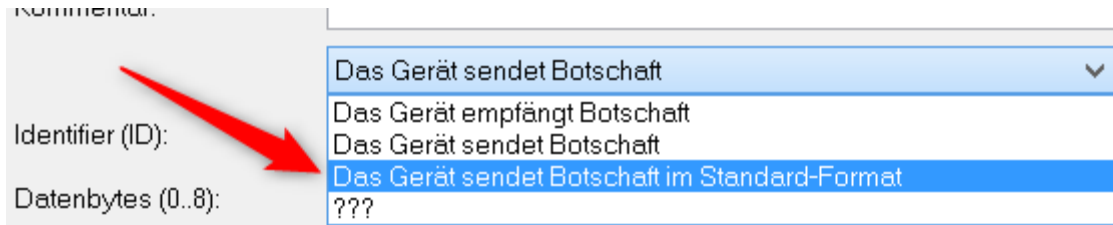
Sendende Botschaft

Mit dem CAN-Assistent wird ein formales Gerüst aus Botschaften und Kanälen erstellt. Diese Botschaft kann auf zwei Wegen mit Kanälen gefüllt werden: imc Online FAMOS und Prozessvektor-Variablen (nur CAN2), siehe weiter unten.

Parameter	Beschreibung
Name, Kommentar, ID, Datenbytes	<p>Wie bei Botschaften, die empfangen werden sollen.</p> <p>Datenbytes bei CAN FD: Botschaften können mit der unter FD eingestellten Datenrate ⁵⁵⁸ versendet werden. Dazu muss die Option Bit Rate Switch aktiviert werden, die bei CAN FD Knoten erscheint.</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 2px; width: fit-content;"> <p>Datenbytes (0..64): <input type="text" value="20"/> <input checked="" type="checkbox"/> Bit Rate Switch</p> </div>
Botschaft senden / empfangen	<p>Diese Eigenschaft kann nur umgestellt werden, wenn in dieser Botschaft kein Kanal vorhanden ist.</p> <p>Über den Menüpunkt Bearbeiten\Botschaft transformieren ⁵⁸⁷ kann diese gewandelt werden.</p>
Takt	<p>Der Takt mit dem die Botschaften auf den CAN-Bus gelegt werden. Beim Senden muss dieser mindestens 1ms betragen. Der hier eingegebene Takt dient in imc Online FAMOS als Vorgabe für die Taktzeit beim zyklischen Senden.</p>
Empfänger	<p>Beschreibung des Empfängers. Diese Bezeichnung wird nicht weiter verwendet und muss daher nicht eindeutig sein.</p>
Ersatzwerte	<p>Falls keine aktuellen Daten vorhanden sind oder bestimmte Bytes der Botschaft nicht belegt sind, werden stattdessen diese Ersatzwerte gesendet.</p> <p>Bei CAN FD erscheinen ab dem 9. Byte weitere Felder zur Eingabe von Ersatzwerten.</p>

Hinweis

Wird ein [Knoten](#) ⁵⁵⁹ auf Format **Extended** oder **Extended+** eingestellt, kann eine Botschaften nun sowohl **Extended** oder im **Standard**-Format versendet werden! Standardmäßig wird dann die Botschaft im **extended Format** versendet. Um eine Botschaft auf einem Extende(+) Knoten im **Standard-Format** zu versenden, wählen Sie "*Das Gerät sendet Botschaft im Standard-Format*".



Das Gerät sendet Botschaft im Standard-Format.

Kanäle Senden mit imc Online FAMOS

Mit Hilfe von imc Online FAMOS wird die Botschaft mit Daten gefüllt und verschickt. Die Kanäle oder Einzelwerte in imc Online FAMOS werden in dem vom CAN-Assistenten eingestellten Format verschickt. Wie beim Empfangen von CAN-Botschaften werden zu jeder Botschaft Kanäle mit Datentyp, Startbit, Startbyte, Bitanzahl usw. definiert. imc Online FAMOS generiert aus diesen Informationen für jede Botschaft eine Sendefunktion. Mit Hilfe dieser Sendefunktion wird z.B. ein virtueller Kanal dem im CAN-Bus-Assistenten definierten Kanal zugeordnet und verschickt.

Auch größere Botschaften bei **CAN FD** können mit imc Online FAMOS gesendet werden.

CAN-Botschaften können in imc Online FAMOS **asynchron** oder **synchron** versendet werden.

Das **asynchrone Senden** geschieht **ohne Steuerkonstrukte** durch den *SendMessage_Botschaftsname* nachdem im CAN-Assistenten eine Sendebotschaft angelegt wurde. Sind **Steuerkonstrukte aktiviert**, erfolgt das Senden im *OnTriggerMeasure* des zu sendenden Kanals.

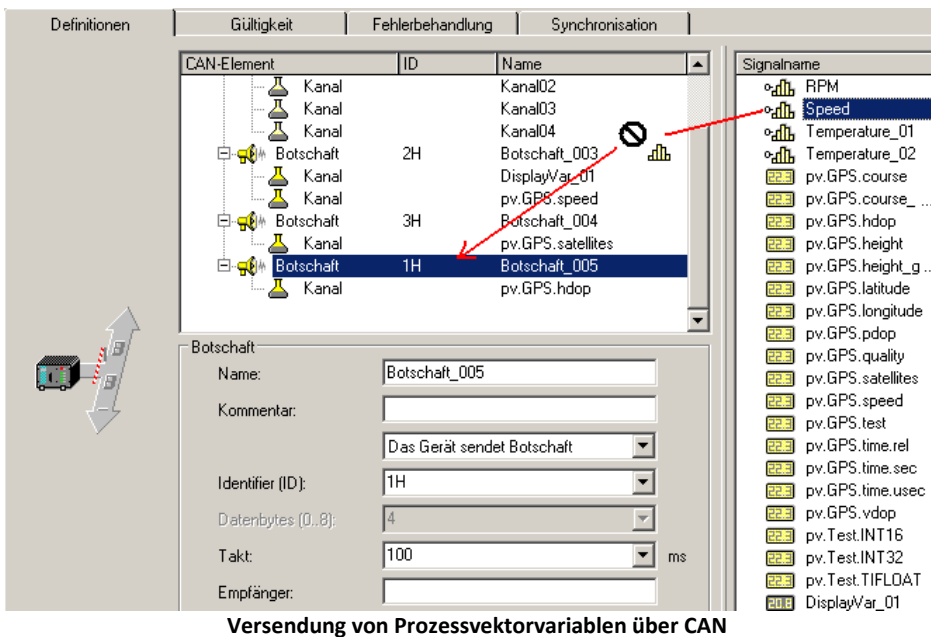
Synchron erfolgt das Senden in einem *SyncTask*. Systembedingt kann immer nur **ein** SyncTask CAN-Botschaften versenden. Das Senden in verschiedenen synchronen Tasks ist nicht erlaubt.

Sehen Sie im Kapitel [CAN-Senden](#) ⁵⁹³, wie das Senden von Botschaften genutzt wird.

Kanäle Senden aus dem CAN-Assistenten

Kanäle, Prozessvektor Variablen und Display-Variablen können direkt im CAN-Assistent zugewiesen werden. Wenn eine Botschaft im Modus *Senden* ausgewählt wird, erscheint eine Liste mit *Sendekanalname*. Mit Doppelklick oder Drag&Drop, wird der Kanal der Botschaft zugewiesen. Eine weitere Bearbeitung in imc Online FAMOS ist nicht nötig.

Voraussetzung ist die Freischaltung von imc Online FAMOS, auch wenn der Editor nicht benötigt wird und ein CAN-Interface ab Version 2.



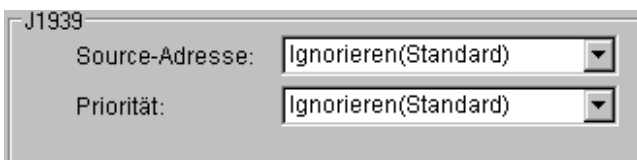
! Hinweis

- Es können nur komplette Botschaften kopiert werden. Einzelne Sendesignale kann man nicht kopieren.
- Gibt es beim Versenden von Botschaften (noch) kein Empfänger, kann es zu einer Fehlermeldung kommen, dass CAN-Botschaften verloren gegangen sind.

9.2.4.6.4.2 Gültigkeit

J1939

Für das Arbeiten mit J1939 wird auf der Karte *Gültigkeit für CAN-Knoten J1939-Unterstützung* aktiviert. Daraufhin werden Einstellmöglichkeiten auf der Karte *Gültigkeit für Botschaften* sichtbar:



J1939 auf der Karte Botschaft-Gültigkeit

Sowohl die Source-Adresse als auch die Priorität können für Botschaften geachtet oder ignoriert werden. Bei J1939 werden standardmäßig die Source-Adresse und die Priorität ignoriert. Die Source-Adresse befindet sich in den untersten 8 Bit des extended Identifier und die Priorität in den obersten 3 Bit.

Mit *Ignorieren (Standard)* werden die entsprechenden Bit wegmaskiert.

Unter J1939 setzt sich der erweiterte Identifier für Botschaften folgendermaßen zusammen:

$$ID_Extended = Source-Adresse + ProgramGroupNumber * 28 + Priorität * 2^{26}$$

Für Standard-Ids gilt:

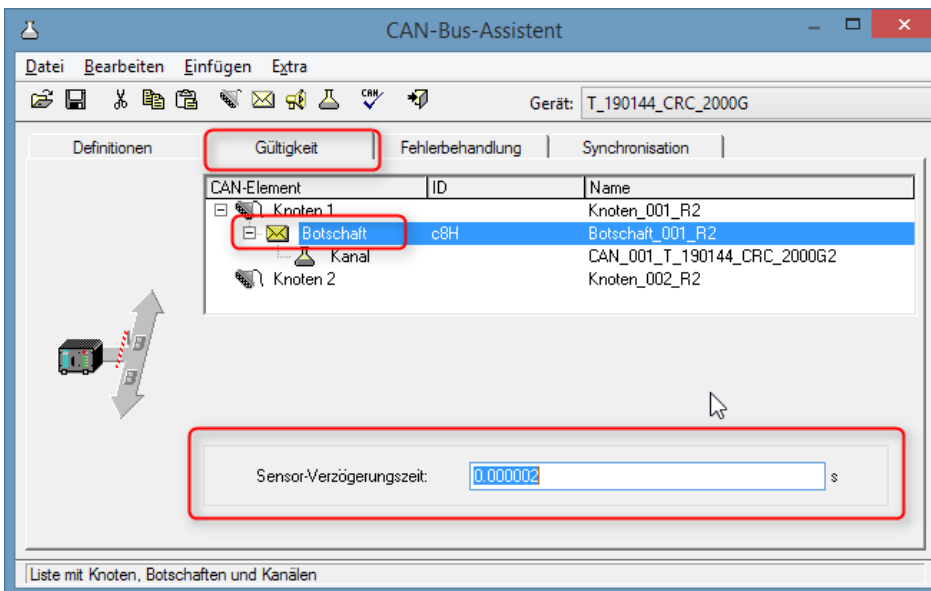
$$ID_Standard = PGN-Nummer + Priorität * 2^8$$

Beim Import aus einer DBC-Datei können J1939 Botschaften größer 8 Byte vorliegen. Diese werden ab imcDevices Version 2.7R2 in mehreren Botschaften übernommen.

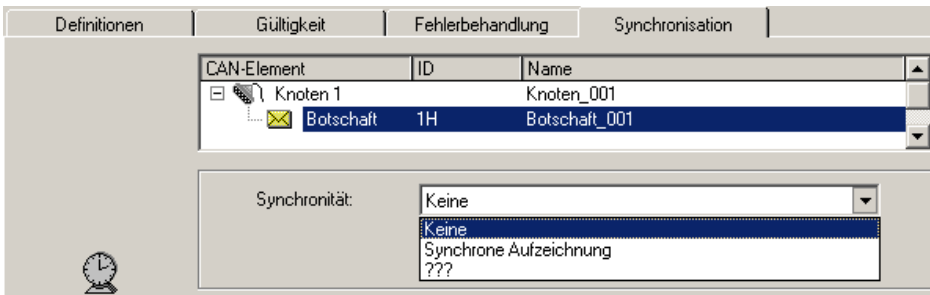
Liefert der Import keine explizite Angabe von Priorität und Source-Adresse werden diese aus der Botschafts-ID der DBC-Datei extrahiert. Zusammen mit den passenden Bits der Botschafts-ID der DBC-Datei wird dann die Botschafts-ID im CAN-Assistent erzeugt.

Sensor-Verzögerung

Hier kann die Sensorverzögerung beim Empfang von CAN-Botschaften berücksichtigt werden. Laufzeitunterschiede können auf diese Weise kompensiert werden.



9.2.4.6.4.3 Synchronisation



Synchronisation einer Botschaft

Die Synchronisierung wird am Knoten eingeschaltet. An diesem Knoten können neben imc CANSAS auch andere Geräte arbeiten die das CAN-1 Protokoll nicht verstehen. Die Botschaften dieser Geräten sollen ebenfalls aufgezeichnet werden können, auch ohne Überwachung der Synchronisation. Falls für solche Botschaften Synchrone Aufzeichnung gewählt wird, kommt es zu Fehlermeldungen sobald die Botschaften im erwarteten Takt ausbleiben.

Da die integrierte imc CANSAS Software den Funktionsumfang der imc CANSAS Module kennt, werden deren Botschaften automatisch passend voreingestellt. Wird in der imc CANSAS Software ein imc CANSAS Modul z.B. als CAN-1 Slave eingestellt, wird automatisch dessen Botschaft im CAN-Assistent auf *Synchrone Aufzeichnung* eingestellt.

9.2.4.6.5 Kanal

9.2.4.6.5.1 Definition

Analoger CAN-Kanal

Analoge Signale werden von den CAN-Sensoren mit einer bestimmten Bitanzahl digitalisiert. Das Zahlenformat ist auf *Ganze Zahl mit Vorzeichen*, *Ganze Zahl ohne Vorzeichen* oder *Reelle Zahl* eingestellt.

Analoger Kanal			
Name:	T01		
Name, extrahiert:	T01Ex		
Kommentar:			
Zahlenformat:	Ganze Zahl mit Vorzeichen		
Startbyte:	0	Startbit:	0
Bitanzahl:	16	Bytereihenfolge:	Intel
Einheit:	°C		
Skalierung:	Faktor und Offset $Y = \text{Faktor} * X + \text{Offset}$		
Faktor:	0.0625	Offset:	0

Definition eines analogen Kanals

Parameter	Beschreibung
Name	Siehe Botschaft ^[57f]
Name, extrahiert	Name für aus dem Protokollkanal ^[58d] extrahierten Kanal ^[58d] für Sendekanäle. Zur Vermeidung von Namensdoppelungen im Sendedialog ^[57b] .
Kommentar	Siehe Botschaft ^[57f]
Zahlenformat	Daten können als Ganze Zahl mit und ohne Vorzeichen, reelle Zahl und digital (1Bit) gesendet und empfangen werden. Die Option 16Bit (siehe unten) steht nur im Empfangmodus zur Verfügung.



Hinweis

Informationen zum Zahlenformat

Manche Hersteller geben in ihren Tabellen für CAN-Botschaften nicht eindeutig an, welches Zahlenformat sie benutzen.

Z.B. erhält man zur Bestimmung des physikalischen Wertes für den Lenkwinkel als Angabe Byte1 bis Byte2 dessen Wert mit 0.0639 multipliziert werden muss. In so einem Fall kann Ihnen auch die imc-Hotline nicht weiterhelfen und man muss ausprobieren. Manchmal gibt es jedoch versteckte Hinweise.

Beispiele:

- Minimum = 0, Maximum = ffff Hex. Da vorzeichenlose ganze Zahlen immer bei 0 beginnen, ist dies eine vorzeichenlose Zahl.
- 7fff Hex = -700 °C, 8000 Hex = +700 °C Grad. Dies entspricht einer Darstellung im 2er Komplement. 0 Hex liegt in der Mitte zwischen positiven und negativen ganzen Zahlen.

Die sicherste Methode zur Ermittlung des Zahlenformats ist es, den Sensor über den ganzen Wertebereich zu durchfahren.

Ist das Zahlenformat richtig gewählt, verläuft der gemessene Kurvenzug kontinuierlich. Ein falsches Format vertauscht die obere und untere Hälfte und zeigt sich durch unerwartete Sprünge.

Parameter	Beschreibung
Startbyte	Gibt an in welchem Byte der Botschaft die Zahl beginnt. Byte 0 ist das erste übertragene Byte der CAN-Botschaft. Mehrere Kanäle dürfen sich innerhalb der Botschaft überlappen. So können 2 Kanäle ab demselben Startbyte beginnen.
Startbit	Nummer des Bits im eingestellten Startbyte mit der die Zahl beginnt.
Bitanzahl	Anzahl der Bit für den Kanal. Für ganze Zahlen mit Vorzeichen und ganze Zahlen ohne Vorzeichen sind 1...32 Bit erlaubt. Reelle Zahlen können eine Bitanzahl von 32 (float) oder von 64 (double) haben.

Hinweis

Informationen zur Darstellung und zum Format

Grafische Darstellung der Position in der Botschaft

Der Assistent stellt die eingestellte Lage innerhalb der Botschaft grafisch dar. Damit lassen sich auch überschneidende Belegungen leicht erkennen:

The image displays two side-by-side screenshots of a software interface for configuring CAN bus messages. Each screenshot shows a vertical stack of bitmaps representing the message structure, with bit positions 0 to 7 (or 16) labeled on the left. To the right of each bitmap is a configuration panel for an 'Analoger Kanal' (Analog Channel).

Left Screenshot: Belegung beim klassischen CAN-Bus
 - Message ID: 1H
 - Channel: Kanal
 - Name: Temp2
 - Zahlenformat: Ganze Zahl mit Vorzeichen
 - Startbyte: 4
 - Bitanzahl: 16
 - Einheit: V
 - Skalierung: Faktor, Y = Faktor
 - Faktor: 1

Right Screenshot: Belegung bei CAN-FD
 - Message ID: 141H
 - Channel: Kanal
 - Name: Speed_FR
 - Zahlenformat: Ganze Zahl mit Vorzeichen
 - Startbyte: 2
 - Bitanzahl: 16
 - Einheit: V
 - Skalierung: Faktor, Y = Faktor



Hinweis

Reihenfolge | Format

Vom CAN-Modul verwendete Bitreihenfolgenb: entweder im **Intel-Format** oder im **Motorola-Format**.

Intel-Format: Das Startbit ist das LSB. Das **LSB** hat einen **niedrigeren Byteindex** als das MSB.

Beispiel: Startbyte = 5, Startbit = 3, Bits = 18

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 5	X	X	X	X	LSB			
Byte 6	X	X	X	X	X	X	X	X
Byte 7				MSB	X	X	X	X

Motorola-Format: Das Startbit ist das MSB. Das **LSB** hat einen **höheren Byteindex** als das MSB.

Beispiel: Startbyte = 5, Startbit = 3, Bits = 18

	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 5					MSB	X	X	X
Byte 6	X	X	X	X	X	X	X	X
Byte 7	X	X	X	X	X	LSB		

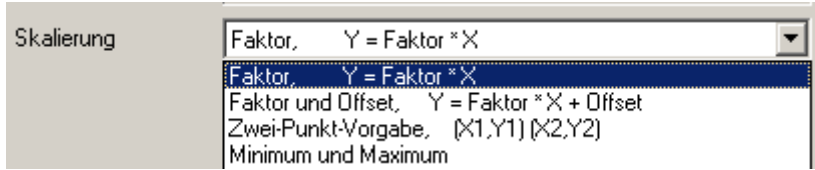
Hinweis zum Erkennen des Intel bzw. Motorola-Formats

- Die CAN Tabellen der Hersteller geben nicht immer an, ob die Reihenfolge der Bytes im Intel- oder Motorola Format benutzt wird. Indirekt kann jedoch meist darauf geschlossen werden. Zunächst einmal wird typischerweise in einer Botschaft nur von einer Variante Gebrauch gemacht.
- Beispiel: Wenn bei einer 2 Byte Größe das erste Byte als LOW-Byte und das nachfolgende als HIGH-Byte bezeichnet wird handelt es sich um das Intel-Format.
- Beispiel: Ist erwähnt, dass Bits 0...14 einen Messwert darstellen und Bit 0 das LSB ist, dann kann man folgern: Der Messwert belegt Byte0 und Byte1. Von Byte1 aber nur die untersten 7 Bit. Damit ist das LSB im Byte mit dem kleineren Index welches dem Intel-Format entspricht.

Parameter	Beschreibung
Einheit	Physikalische Einheit des Kanals mit maximal 24 Zeichen. Verwenden Sie möglichst SI-Einheiten ohne Zehnerpotenz, also z.B. m, s, kg, N, m/s, ... Wenn Sie eine Zehnerpotenz wie m, μ oder n angeben oder eine andere Einheit, die nicht SI-konform ist, sollten Sie die Einheit in Anführungszeichen setzen, z.B. "inch".
Skalierung	Hiermit wird die Umrechnung der physikalischen Größe in einen CAN Bus Integer (Ganzzahl) bestimmt. Es stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, um diese Umrechnung zu bestimmen.

Hinweis

Hinweise zur Skalierung



Die Skalierungsoptionen

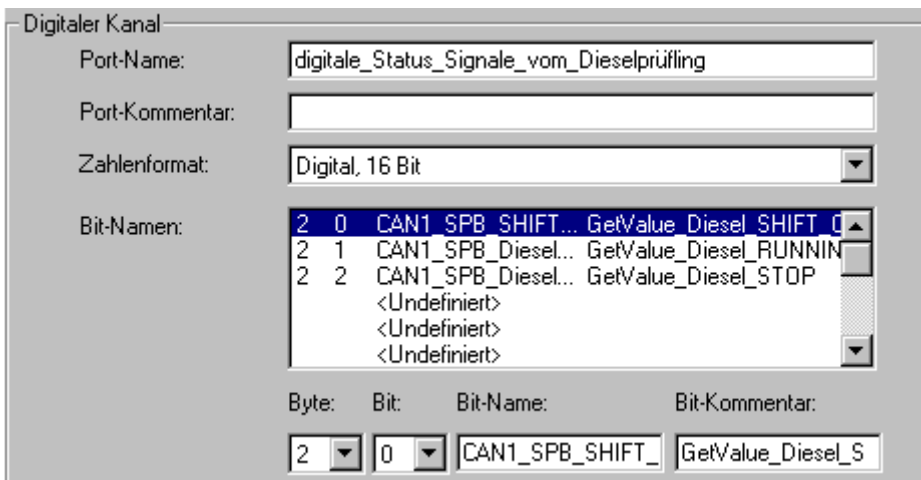
Y = physikalische Messgröße

X = CAN Bus Integer Wert

Skalierung	Beschreibung
Faktor, $Y = \text{Faktor} * X$	<p>Empfangen: für empfangene Signale (X) gilt:</p> $Y = \text{Faktor} * X$ <p>Senden: für physikalische Größen (Y) die man senden will, errechnet sich der Integerwert als:</p> $X = Y / \text{Faktor}$
Faktor und Offset, $Y = \text{Faktor} * X + \text{Offset}$	<p>Empfangen: für empfangene Signale (X) gilt:</p> $Y = \text{Faktor} * X + \text{Offset}$ <p>Senden: für physikalische Größen (Y) die man senden will, errechnet sich der Integerwert als:</p> $X = (Y - \text{Offset}) / \text{Faktor}$
Zwei-Punkt-Vorgabe, $(X1, Y1), (X2, Y2)$	<p>X1: X-Koordinate des 1. Punktes Y1: Y-Koordinate des 1. Punktes</p> <p>X2: X-Koordinate des 2. Punktes Y2: Y-Koordinate des 2. Punktes</p>
Minimum und Maximum	Die untere Grenze des eingestellten Zahlenformats mit der eingestellten Bitanzahl entspricht diesem Minimum (z.B. ganze Zahl mit Vorzeichen, 8 Bit, Zahlenbereich: 0 ..255 , Minimum entspricht der 0, Maximum entspricht der 255).

Digitaler CAN-Kanal

Das Zahlenformat ist auf Digital, 16Bit eingestellt (nur beim Empfangen von CAN-Bus-Botschaften).



Definition eines digitalen Kanals

Ein digitaler Kanal ist ein digitaler Port, bestehend aus 16 einzelnen Bit. Der 16Bit-Port erhält einen Namen, der z.B. in der Triggermaschine verwendet wird. Für die Anzeige in Kurvenfenstern erhält jede Bitspur einen separaten Namen. Im digitalen Kanal müssen nicht alle 16Bit belegt sein.

Parameter	Beschreibung
Name, Kommentar	Siehe Botschaft ⁵⁷¹
Zahlenformat	Muss auf Digital, 16Bit gesetzt sein
Byte	Festlegung in welchem Byte der Botschaft sich das digitale Bit befindet.
Bit	Lage des Bits innerhalb des ausgewählten Bytes
Bitnamen, Bitkommentar	Siehe Botschaft ⁵⁷¹

Protokoll-Kanal

Stellen Sie hierfür das Zahlenformat auf *Spezielles Format: Protokoll-Kanal*. Dieser spezielle Protokollkanal erlaubt das filtern nach Low- oder High word der Botschafts-IDs oder der Anzahl der Datenbytes. Einen Protokollkanal, der den kompletten Datentransfer beinhaltet wird im [Knoten/Gültigkeit](#) ⁵⁶¹ eingestellt.

Diesen Protokoll-Kanal gibt es ist nur für Botschaften im **Empfangsmodus**. Zusätzlich muss die ID der zugehörigen Botschaft auf *Alle Botschaften* gesetzt sein.

Definition eines Protokoll-Kanals






Informationen zu allen Botschaften des Knotens werden protokolliert. Es können die Botschaft-IDs oder die Anzahl der Datenbytes protokolliert werden. Im Standard-Format werden die Botschaft-IDs direkt protokolliert. Für das Extended-Format (29 Bit Botschafts-IDs) können LOW Word und HIGH Word nur separat protokolliert werden. Jede ID muss dann aus dem LOW Word und dem HIGH Word zusammengesetzt werden.



Inhalt: Botschafts-IDs (low word bei Extended-Format) / High word der Botschafts-IDs (nur bei Extended-Format) oder Anzahl der Datenbytes.


9.2.4.6.5.2 Gültigkeit


Der Dialog erscheint nur für empfangende Botschaften.

Kanal-Status

		Protokollkanal ⁵⁷²⁾ extrahierbar mit		
Geräteverwaltung		z.B. imc FAMOS	mit imc STUDIO	Bemerkung
	aktiv	ja	nein	Normale Aufnahme eines CAN-Kanals. Voreinstellung aktiv.
	passiv	ja	nein	Normale Aufnahme eines CAN-Kanals. Voreinstellung passiv.
	nein	ja	nein	Kanal wird offline z.B. mit imc FAMOS extrahiert.
	nein	ja	ja	Kanal wird mit dem imc STUDIO Bus Decoder extrahiert (siehe auch " Blob - Decodieren mit dem Bus Decoder " ⁵⁷⁰⁾) oder offline z.B. mit imc FAMOS
	aktiv	nein	nein	Normale Aufnahme eines CAN-Kanals. Wird nicht im Protokollkanal übertragen.

Ist ein Kanal in der *Geräteverwaltung* vorhanden, kann er zur Aufzeichnung aktiviert  oder ausgeschaltet  werden. D.h. der Kanal erscheint als Feldbuskanal im Setup.

Umfangreiche CAN-Konfigurationen (z.B. *.DBC) können die maximale Anzahl von Kanälen überschreiten, die vom Gerät verwaltet werden. Für diesen Fall können bestimmte Kanäle mit dem Kanalstatus " *Nicht im Gerät*" aus der Geräteverwaltung herausgenommen werden. Diese sind dann im Setup nicht zu sehen. Die Daten der "nicht aktivierten" Kanäle können stattdessen nach der Messung extrahiert werden. Dazu muss für den zugehörigen Knoten ein **Protokollkanal** aktiviert werden, siehe [hier](#)⁵⁷²⁾.

Mit imc STUDIO besteht weiterhin die Möglichkeit Kanäle während der Messung aus dem Protokollkanal zu extrahieren. Dies übernimmt der [Bus Decoder](#)¹⁷⁴¹⁾. Die zu extrahierenden Kanäle müssen mit dem Kanalstatus " *Nicht im Gerät, ...*" für den Bus Decoder angemeldet werden.

Gültigkeit in Abhängigkeit von einem anderen Kanal

Gültigkeit in Abhängigkeit von einem anderen Kanal
 Meßwert nur gültig, wenn
 > %

Abhängigkeit von einem anderen Kanal

Falls der aktuelle Kanal von einem anderen Kanal der gleichen Botschaft (Modus-Kanal) abhängen soll, aktivieren Sie *Gültigkeit in Abhängigkeit von einem anderen Kanal*.

Solch ein Modus-Kanal muss sich in der gleichen Botschaft wie der aktuelle Kanal befinden und das Zahlenformat *Ganze Zahl ohne Vorzeichen* mit einer Bitanzahl ≤ 16 haben. Zur Auswahl des Modus-Kanals nutzen Sie die einzeilige Liste.

Zusätzlich müssen für einen Modus-Kanal die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Kanal und Modus-Kanal müssen verschieden sein (ein Kanal darf nicht von sich selbst abhängen).
- Ein Modus-Kanal darf nicht von einem anderen (Modus-) Kanal abhängen.

Nur wenn die eingegebene Bedingung für den Modus-Kanal (z. B. $CAN_001 \leq 5$) erfüllt ist, ist der aktuelle Wert des Kanals auch gültig. Ansonsten verhält sich Ihr Gerät so, als wäre die Botschaft nicht gesendet worden. Als Vergleichswert wird eine reelle Zahl in der physikalischen Einheit erwartet.

9.2.4.6.5.3 Fehlerbehandlung

Der Dialog erscheint nur für empfangende Botschaften:

Fehlerbehandlung

Falls ein ungültiger Messwert auftritt oder nach Überschreitung einer bestimmten Zeit keine Botschaft mehr im Gerät angekommen ist, können Sie eine Fehlerbehandlung durchführen. Aktivieren Sie dazu *Bearbeitung des Fehlerfalls* an und je nachdem, welche Fehlererkennung(en) beachtet werden soll(en), zusätzlich *Ungültiger Messwert* und/oder *Zeitüberschreitung*.

Ungültiger Messwert:

Der Vergleichswert für einen analogen Kanal wird als reelle Zahl in der physikalischen Einheit erwartet. Für einen Vergleich beim digitalen Port wird eine Zahl erwartet, die folgendermaßen bestimmt wird: Die Zahl ist 0, wenn kein digitales Bit gesetzt ist. Für jedes gesetzte Bit werden 2^{Bitindex} , Bitindex: 0 .. 15, addiert. Soll z.B. das 1. Bit (Bit 0) und das 3. Bit (Bit 2) gesetzt sein, erhält man $0 + 2^0 + 2^2 = 5$. Der Messwert ist ungültig, wenn die eingegebene Bedingung erfüllt ist.

Zeitüberschreitung:

Zeitliche Obergrenze innerhalb die Botschaft erwartet wird. Die Fehlerbehandlung beginnt beim Überschreiten der vorgegebenen Zeit. Diese Fehlererkennung eignet sich zur Feststellung, ob ein Sensor defekt oder abgeschaltet ist oder ob der CAN-Bus dauerhaft gestört ist.

Fehlerbehandlung:

Zur Auswahl stehen

- Kanal der Botschaft ignorieren
- Letzten Wert des Kanals
- Ersatzwert - Wert zum Erkennen eines Fehlers, z.B. -999

Die Fehlerbehandlung wirkt sich unterschiedlich aus, je nachdem ob der Kanal gleichmäßig mit einer Abtastzeit oder mit einem Zeitstempel erfasst wird.

Fehlerbehebung	gleichmäßige Abtastung	Samples mit Zeitstempel
Botschaft ignorieren	Wie Fehlerbehandlung <i>Letzter Wert</i>	Es wird kein Sample erzeugt.
Letzter Wert	Der zuletzt gültige Wert wird solange ausgegeben, bis ein neuer gültiger Wert eintrifft.	Bei Zeitüberschreitung wird ein neues Sample mit der Timeout-Zeit und dem letzten gültigen Wert generiert. Ein ungültiger Wert erzeugt ein Sample mit dessen Zeitstempel und dem letzten gültigen Wert
Ersatzwert	Der Ersatzwert wird solange ausgegeben, bis ein neuer gültiger Wert eintrifft.	Wie <i>Letzter Wert</i> , jedoch mit Ersatzwert.
Keine Fehlerbehandlung	Wie Fehlerbehandlung <i>Letzter Wert</i>	Wie Fehlerbehandlung <i>Botschaft ignorieren</i>







Hinweis




- **Wertebereich von Ersatzwerte bei der Fehlerbehandlung**
Bestimmte Ersatzwerte dürfen außerhalb vom Wertebereich für den CAN-Kanal liegen.
- Kanäle mit kleiner oder gleich 16 Bit können Ersatzwerte mit 16 Bit-Wertebereich erhalten.
Beispiel: Für einen CAN Kanal mit 8 Bit ist ein Ersatzwert bis zu 16 Bit zulässig.
- Kanäle mit mehr als 16 Bit und weniger oder gleich 32 Bit können Ersatzwerte mit 32-Bit-Wertebereich erhalten. Beispiel: Für einen CAN Kanal mit 24Bit ist ein Ersatzwert bis zu 32 Bit zulässig.
- Damit ergeben sich folgende Ausnahmen: Kanäle mit genau 16 Bit oder 32 Bit Kanälen lassen nur Ersatzwerte, die denselben Wertebereich haben.


9.2.4.6.6 Menü

Datei




Menüeintrag	Beschreibung
Neubeginn (Steuerung + N)	Löschen des Konfigurationsbaumes. Standardmäßig wird ein Knoten mit den Standardeinstellungen in die Liste eingefügt.
 Laden (Steuerung + O)	Das Laden einer kompletten CAN-Konfiguration erfolgt mit der Auswahl einer CBA-Datei. Für das selektierte Gerät (bei mehreren Slots im Gerät der selektierte Slot) wird die aktuelle CAN-Konfiguration komplett durch die aus der Datei ersetzt.
 Speichern (Steuerung + S)	Speichern einer CAN-Konfiguration unter dem festgelegten Dateinamen. Dies ist nicht mit dem Speichern des aktuellen imc STUDIO Experimentss zu verwechseln! Beim Speichern des Experiments wird die CAN-Konfiguration automatisch mitgespeichert.
Speichern unter	Speichern einer CAN-Konfiguration unter einem anderen Dateinamen.
Importieren 	Laden einer Konfiguration für einen selektierten Knoten. Als Import-Format steht neben dem CAN-Assistenten Format (CBA) auch DBC, wenn der PC den DBC Import unterstützt bzw. das Gerät für ECU (A2L) vorbereitet wurde.
Exportieren	Mit Exportieren können die eingestellten Sendebotschaften für den selektierten Knoten als DBC Datei gespeichert werden.
 Beenden	Der CAN-Bus-Assistent wird beendet. Zuvor werden die CAN-Konfigurationen für alle Geräte geprüft. Sie können den CAN-Bus-Assistent auch verlassen wenn ein Fehler aufgetreten ist. Bei einer fehlerhaften Konfiguration werden keine CAN-Kanäle erzeugt.


Bearbeiten

Menüeintrag	Beschreibung
 Ausschneiden (Steuerung + X)	Die selektierten Zeilen werden in die Ablage kopiert und aus dem Konfigurationsbaum entfernt. Alles was sich im Baum unter einem Zweig befindet wird ausgeschnitten. D.h. beim Ausschneiden eines Knotens werden auch dessen Botschaften mit dessen Kanälen kopiert.
 Kopieren (Steuerung + C)	Alle selektierten Zeilen werden in die Ablage kopiert. Im Gegensatz zum Ausschneiden werden aber nur die selektierten Zeilen kopiert.
 Einfügen (Steuerung + V)	Einfügen der Informationen aus der Ablage in den Baum.
Entfernen (Steuerung + Entf)	Alle selektierten Zeilen werden gelöscht. Achtung: Alle unter einem Zweig liegenden Einträge werden mitgelöscht.
Suchen	Mit Hilfe des <i>Suchen</i> -Dialogs können Namen von Kanälen, Botschaften, Knoten usw. gefunden werden.
Alle Zeilen selektieren	Selektion aller Einträge
Alle Knoten selektieren	Auswahl aller Knoten. So können Sie beispielsweise schnell Knoten-Eigenschaften, die für alle Knoten gelten sollen, einstellen.
Alle Botschaften selektieren	Auswahl aller Botschaften
Alle Kanäle selektieren	Auswahl aller Kanäle

Menüeintrag	Beschreibung
Botschaften anzeigen	Zur besseren Übersicht kann der Baum so zusammengefaltet werden, dass nur die Botschaften angezeigt werden.
Kanäle anzeigen	Aufklappen des Konfigurationsbaumes bis zu den Kanälen.
Sortieren	Botschaften und Kanäle können folgenden Kriterien sortiert werden: <ul style="list-style-type: none"> • Botschaften nach Namen sortieren • Botschaften nach IDs sortieren • Kanäle nach Namen sortieren • Kanäle nach Startbits sortieren
Botschaften transformieren	Eine <i>Empfangsbotschaft</i> wird in eine <i>Sendebotschaft</i> umgewandelt. Damit kann eine Konfiguration mit Empfangsbotschaften verwendet werden um einfach eine Gegenstelle zu erzeugen. "Leere" <i>Sendebotschaften</i> können auch in <i>Empfangsbotschaften</i> gewandelt werden. Bei dieser Umwandlung werden ggf. (automatisch) eindeutige Botschaftsnamen erzeugt. Nach Umwandlung von Empfangs- in Sende-Botschaften und anschließender Umwandlung von Sende-Botschaften in Empfangs-Botschaften entsteht deshalb nicht notwendigerweise der gleiche CAN-Assistent-Inhalt.
Sensor-Initialisierung	Siehe ausführliche Beschreibung unter Kapitel Sensor-Initialisierung ^[554] .
Übernehmen	Sie brauchen diesen Menüpunkt nie wirklich zu wählen, da die Einstellungen bereits während der Eingabe und nochmals beim Verlassen des Assistent überprüft werden.
 Gesamtcheck	Es werden die Konfigurationen für alle Geräte geprüft. Falls eine Unstimmigkeit vorliegt, wird die Ursache in der Status-Zeile angezeigt und das Feld im Dialog markiert.

Einfügen

Menüeintrag	Beschreibung
 Knoten	Es wird ein weiterer Knoten in den Konfigurationsbaum eingefügt. Dazu muss eine Zeile der Liste selektiert sein, andernfalls wird nichts eingefügt. Falls ein Knoten selektiert ist, wird der neue Knoten vor diesem eingefügt. Falls eine Botschaft oder ein Kanal selektiert ist, wird der neue Knoten vor dem nächsten in der Liste eingefügt. Der 1. Knoten wird stets dem Stecker 1 im System zugeordnet, der 2. Knoten stets dem Stecker 2. Alle weiteren Knoten werden keinem Stecker zugeordnet. Durch Einfügen oder Entfernen von Knoten ändert sich möglicherweise die Zuordnung von Steckern und Knoten.
 Botschaft	Einfügen einer Botschaft in den Konfigurationsbaum. Falls ein Knoten selektiert ist, wird die neue Botschaft diesem als letzte Botschaft zugeordnet. Falls eine Botschaft selektiert ist, wird die neue Botschaft vor dieser eingefügt. Falls ein Kanal selektiert ist, wird die neue Botschaft hinter der Botschaft, des selektierten Kanals, in die Liste eingefügt. Standardmäßig wird immer eine Botschaft erzeugt, die Nachrichten empfängt. Siehe auch Botschaft wird empfangen ^[571] .
 Sende-Botschaft	Einfügen einer Botschaft zum Senden. Siehe auch Botschaft wird gesendet. ^[573]


Menüeintrag	Beschreibung
 Kanal	<p>Einfügen eines Kanals in den Konfigurationsbaum. Falls ein Knoten selektiert ist, wird zusätzlich eine neue Botschaft erzeugt und der Kanal dieser Botschaft zugeordnet. Die neue Botschaft wird dem Knoten als letzte Botschaft zugeordnet. Falls eine Botschaft selektiert ist, wird der neue Kanal dieser Botschaft als letzter Kanal zugeordnet. Falls ein Kanal selektiert ist, wird der neue Kanal vor diesem eingefügt.</p> <p>Standardmäßig wird immer ein analoger Kanal erzeugt.</p>
ECU	Aufruf der Eingabemaske für Botschaften ⁶⁰⁰ von Steuergeräten. Dieser Menüpunkt ist nur für Geräte vorhanden, welche ECU unterstützen.

Extra

Menüeintrag	Beschreibung
Optionen	Siehe " Optionen " ⁵⁹¹

9.2.4.6.6.1 Importieren

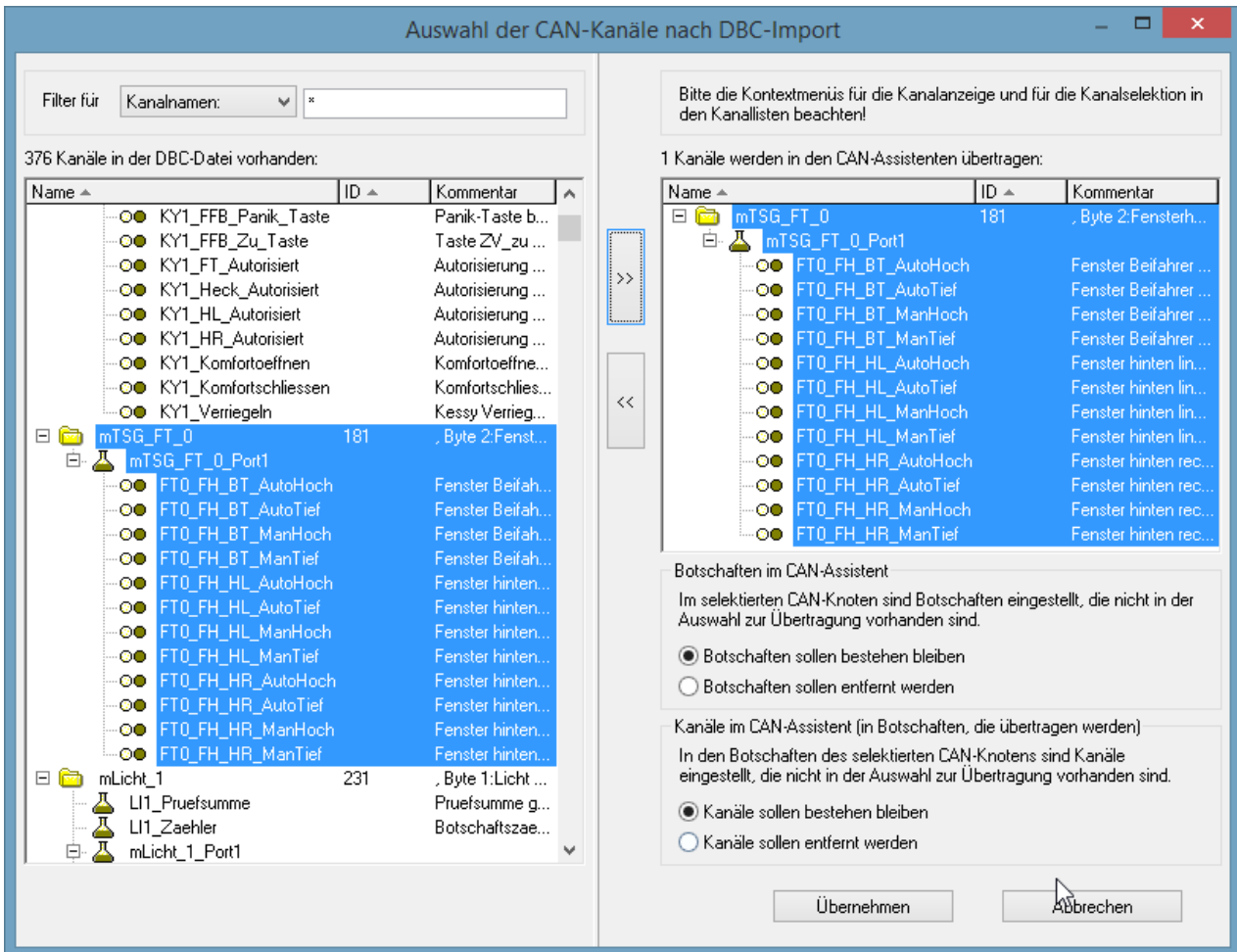
Hinweis

Derzeit ist ein Import von mehr als 1000 Kanälen nicht direkt möglich. Damit dennoch Kanäle aus einer solchen Importdatei genutzt werden können, müssen nicht benötigte Kanäle für das System ausgeblendet werden. Laden Sie die Importdatei, wechseln Sie auf die Karte [Kanal-Gültigkeit](#) ⁵⁸² und vergeben Sie den nicht benötigten Kanälen den Status "nicht ins System übernehmen"  -.

DBC

Für den **DBC** Import benötigen Sie die Erweiterung *Import CAN-Datenbasis (*.DBC)*. DBC-Dateien können mit dem Programm CANdb (© Vector Informatik GmbH) erzeugt werden. CANdb ist ein Programm zur Verwaltung der CAN-Systemdatenbasis vom CANalyzer (© Vector Informatik GmbH). Es werden DBC-Dateien unterstützt, die mit den Versionen 3.03 bis 3.20 des CANdb-Programms erzeugt worden sind. Diese Versionen von CANdb gehören zu den Versionen 2.0a bis 3.0 vom CANalyzer.

DBC-Dateien beinhalten meist alle Kanäle, die an einem CAN-Knoten gesendet werden. Beim Import haben Sie die Möglichkeit gezielt die Kanäle heraus zu filtern, die für das Experiment relevant sind.



Import einer DBC-Datei

Die J1939-Norm wird bei DBC-Dateien berücksichtigt. Siehe auch die Beschreibung zu [J1939](#) ⁵⁷⁵.

CBA

Analog zum Laden einer **CBA**-Datei wird die aktuelle CAN-Konfiguration komplett durch die Informationen der CAN-Datenbank ersetzt. Im CAN-Assistent wird standardmäßig ein Knoten eingefügt, da die CAN-Datenbasis keine Informationen zu einem Knoten enthält. Falls in der aktuellen Konfiguration bereits ein Knoten vorhanden ist, bleibt dieser erhalten. Die Knoteneinstellungen sollten jedoch überprüft werden.

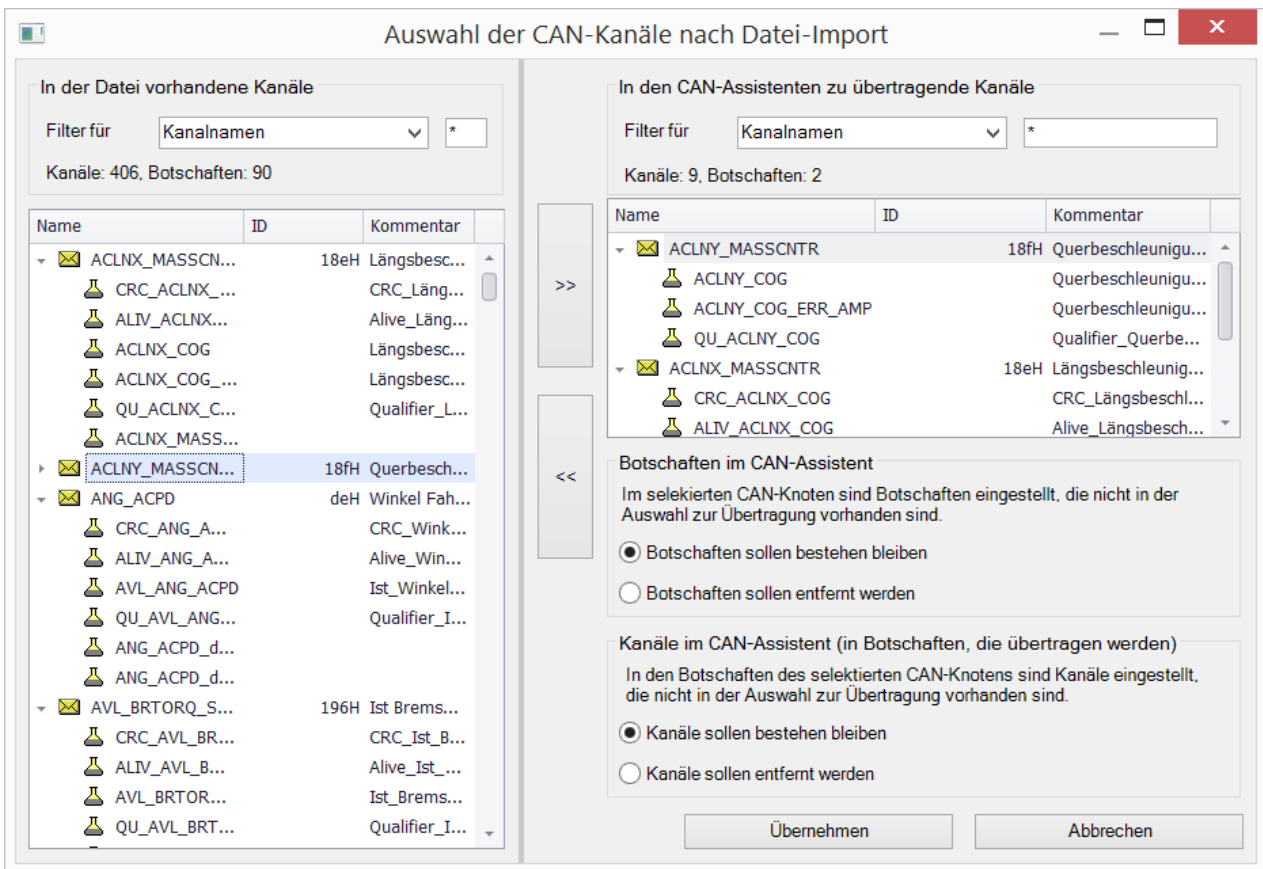
ECU (A2L)

Für Nutzer der *Import CAN-Datenbasis (*.DBC)* und *ECU (A2L)* gilt grundsätzlich das gleiche wie beim Laden einer kompletten Konfiguration. Beim Import von ECUs kann aber auch eine ECU selektiert werden (nicht nur ein Knoten). Dabei wird diese ECU ersetzt. Sollte der Name der ECU und der in der Datei verschieden sein, erscheint eine Abfrage, ob die ECU ersetzt werden soll. Sind in der A2L Datei kurze und lange Eventnamen enthalten, werden die langen verwendet.

Das erweiterte Format *XCPplus* wird unterstützt.

ARXML

Das *ARXML* Format wurde von der Entwicklungspartnerschaft **AUTOSAR** (**AUT**omotive **O**pen **S**ystem **AR**chitecture) definiert. Nach Öffnen der Datei können im Auswahlassistenten einzelne Botschaften bzw. Kanäle importiert werden.



CAN FD

CAN FD Konfigurationen können auf CAN-Geräte importiert werden. Die Konfiguration wird dann auf CAN umgestellt und resultierende Fehler müssen anschließend vom Anwender entfernt werden.

9.2.4.6.6.2 Optionen

Bei geändertem Botschafts-Takt

Wenn die Option "Abtastzeit für zugehörige Kanäle übernehmen?" aktiviert ist, wird die Abtastrate der Feldbuskanäle in der imc STUDIO Bediensoftware automatisch mit eingestellt.

Beispiel: Es wird eine CAN Datenbank importiert. Die Feldbuskanäle werden im CAN-Assistenten weiter eingestellt. Die Abtastraten in der Basiskarte sind zunächst so eingestellt, wie dem Kanal zugehörigen Botschaftstakt. Der Anwender kann jedoch in der Basiskarte die Abtastrate abweichend vom Botschaftstakt einstellen. Geht man nun zurück zum CAN-Assistenten und lädt die Datenbank erneut oder verändert den Botschaftstakt direkt wird die Abtastrate in der Basiskarte auf die Botschaftsrate gleichgesetzt, wenn die Option Abtastzeit für zugehörige Kanäle übernehmen aktiviert ist. Ist sie nicht aktiviert, werden die zuvor eingestellten Abtastraten in der Basiskarte beibehalten.

Beim Import von CAN-Datenbasen (*.DBC)

Doppelte Kanalnamen

Doppelte Kanalnamen sind in imc STUDIO nicht erlaubt. Um dennoch eine CAN-Konfiguration mit doppelten Kanalnamen zu laden, gibt es verschiedene Möglichkeiten:

Konfiguration	Beschreibung
beibehalten	Die Namen werden übernommen. Die Konfiguration ist dann nicht lauffähig. Der Assistent markiert die doppelten Namen an, die dann vom Anwender manuell angepasst werden.
Nicht in Verwaltung übernehmen	Doppelte Kanäle werden als fehlerhaft markiert und von der Verwaltung ignoriert.
Um Botschafts-ID ergänzen/ Um Botschaftsnamen ergänzen	An den doppelten Namen wird die BotschaftsID bzw. der Botschaftsname angehängt und macht den Kanalnamen eindeutig.
Nicht in CAN-Assistent übernehmen	Die doppelten Kanäle werden nicht in den CAN-Assistent importiert und damit auch gar nicht mehr angezeigt. Übernommen wird der Kanal mit der niedrigsten ID, also mit der höchsten Priorität. Alternativ können diese Kanäle auf " nicht im Gerät aus Protokollkanal extrahierbar " ⁵⁷⁰ eingestellt werden und dann ausgewählt und gelöscht werden.

Kanäle mit ungültigen Eigenschaften

Konfiguration	Beschreibung
Nicht in Verwaltung übernehmen	Bei "Nicht in Verwaltung übernehmen" werden Kanäle mit fehlerhaften Eigenschaften (z.B. ungültige Bitanzahl, ungültiges Startbit, ungültige Zeichen beim Kanalnamen,...) nicht in die Verwaltung übernommen. Der Check meldet dann auch keinen Fehler. Die Kanäle werden aber entsprechend markiert im CAN-Assistent angezeigt. Bei Bedarf können diese Kanäle wieder aktiviert werden.
Nicht in CAN-Assistent übernehmen	Die ungültigen Kanäle werden nicht in den CAN-Assistent importiert und damit auch gar nicht mehr angezeigt.

Dialog zur Namenserverweiterung aufrufen

Falls ausgewählt, wird beim Import einer DBC-Datei nach Auswahl der Datei der Dialog zur Namenserverweiterung angezeigt. Dieser dient dazu, gleiche DBC-Dateien auf verschiedene Knoten eines (Slots eines) Geräts zu importieren und trotzdem eindeutige Namen zu erhalten.

J1939-Protokoll einstellen, falls Byteanzahl einer Botschaft > 8 und Extended-Format

Bei CAN-FD kann das Protokoll automatisch auf J1939 im Extended Format gestellt werden.

Die angegebenen Geräte als CAN-Sender einlesen, Filter für Gerätenamen

Beim DBC-Import werden entsprechend gekennzeichnete Gerätenamen im Optionen-Diaog als Sendegeräte eingelesen und damit deren Botschaften als Sendebotschaften interpretiert.

Beim Import von A2L-Dateien:

Kennlinien vom Typ CURVE und VAL_BLK durch Kennlinien vom TYP VALUE ersetzen. Weitere Infos siehe [hier](#)^[618].

Messungs-Vektoren mit ARRAY_SIZE > 0 werden mit Option "*Messvektoren mit ARRAY_SIZE > 0 durch Messvektorelemente ersetzen*" als einzelne Vektorelemente (Messungs-Kanäle) im ECU-Kanal-Auswahl-Dialog angezeigt.

9.2.4.6.7 imc STUDIO - Konfiguration / Verarbeitung von Feldbuskanälen

Analoge Eingänge

Die mit dem CAN-Bus-Assistent erstellten Kanäle erscheinen in der Kanal-Liste unter **Analoge Kanäle > Feldbus: Analoge Eingänge** zur weiteren Bearbeitung.

Digitale Ein-/Ausgänge

Digitale Daten, die zuvor mit dem CAN-Assistent definiert wurden, erscheinen in der Kanalliste unter **Digitale Kanäle > Feldbus: Digitale Eingänge / Ausgänge**.

9.2.4.6.7.1 Einstellungen

Sind in der Kanalliste Feldbus-Kanäle selektiert, ergeben sich zusätzliche Eingabemöglichkeiten.

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
X-Achse	X-Achse		eXFormatVariable
	<ul style="list-style-type: none"> • Abtastzeit: Die Abtastung wird wie sonst üblich über die Eingaben Messdauer bzw. Tastwerte und die Abtastrate/-zeit eingestellt. • Zeitstempel: Die Erfassung erfolgt durch externe asynchrone Abtastung innerhalb des Feldbusses. Der jeweilige Erfassungszeitpunkt wird den Messdaten per Zeitstempel für die weitere Verarbeitung mitgegeben. Tastwerte und Abtastrate/-zeit sind in diesem Fall somit ohne Bedeutung. 		
Messdauer	Messdauer		eDuration
	Im Fall, dass X-Achse = Zeitstempel eingestellt ist, wird die Länge der Messung nur über die Eingabe der Dauer festgelegt.		
Zuweisung	Zuweisung		eAllocation
	Die Daten können zusätzlich einer Display-Variable zugewiesen werden (nur bei Analogen Feldbus Eingängen).		

9.2.4.6.7.2 Globale Kanäle zum Protokollieren von CAN-Bus-Botschaften

Diese Kanäle dienen der Erfassung von Daten entsprechender Sensoren, die an einen CAN-Bus angeschlossen sind. In diesen Kanälen werden IDs und Datenbytes von CAN-Botschaften protokolliert. Die Kanäle liegen im ASCII-Zeitstempel-Format vor. Die Messdauer kann verändert werden.

9.2.4.7 Applikationsbeispiele

9.2.4.7.1 CAN-Senden

Für diese Beispiele ist ein imc Gerät mit CAN-Interface notwendig.

9.2.4.7.1.1 Abgleich eines Brückenmoduls über CAN

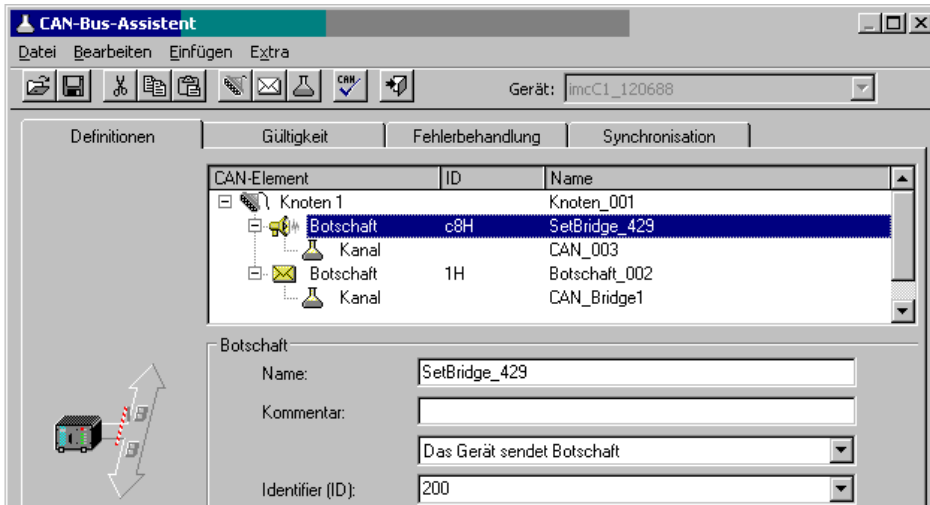
Mit einem CANSAS-Brückenmodul wird ein Dehnungsmessstreifen gemessen. In Ruhelage soll die Brücke ferngesteuert abgeglichen werden.

Einige imc CANSAS-Module sind in der Lage CAN-Botschaften für Abgleich und Kalibriersprung zu empfangen. Die Geräte müssen mittels imc CANSAS-Konfigurationssoftware darauf vorbereitet werden, siehe hierzu CANSAS Handbuch. Das Beispiel geht davon aus, dass ein Abgleich erfolgt, wenn in einer Botschaft mit dem Identifier 200 die Zahl 10 Hex gesendet wird.

Einstellungen CAN-Bus-Assistent:

Es wird eine Botschaft "SetBridge_429" angelegt. Der Name ist beliebig, die Angabe _429 hilft uns das Modul anhand der Seriennummer zu finden. Die Botschaft muss die ID erhalten, die im imc CANSAS-Modul zuvor zum Empfang eingestellt wurde, Standardeinstellung ist 200.

Der Kanal CAN_Bridge1 misst den DMS. Somit können wir sehen wie der Offset verschwindet, wenn wir bei laufender Messung die Brücke abgleichen.



Erstellung einer Sendebotschaft für den Abgleichbefehl

Weiterhin wird der Kanal "CAN_003" angelegt. Wir wollen über diesen Kanal die Zahl 10 Hex senden und reservieren diesem Kanal 8 Bit.



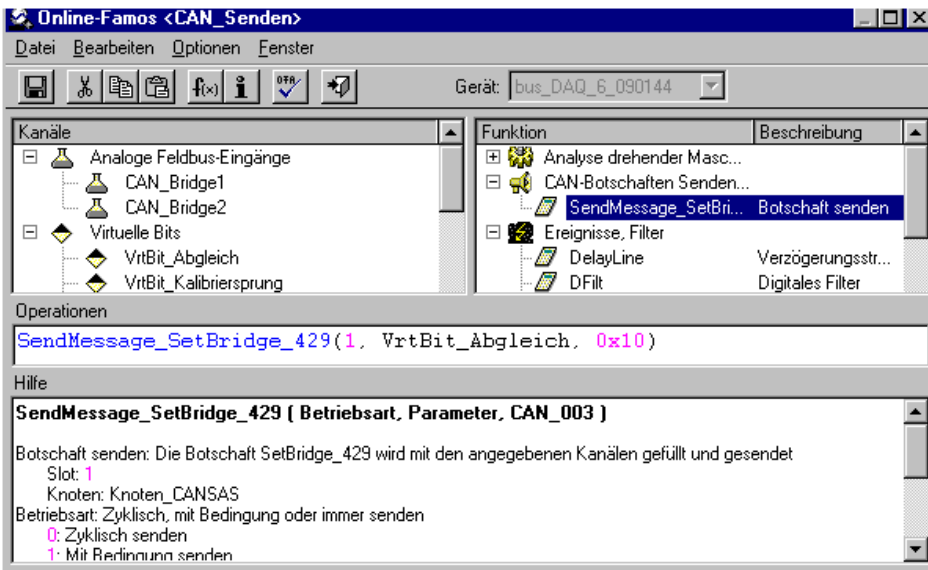
Kanal für den Abgleichbefehl

Der Abgleich soll auf Kommando stattfinden. Dazu nutzen wir ein virtuelles Bit und benennen dies in der Konfiguration um. Dieses können wir später mit dem DIODAC-Dialog bequem setzen. Natürlich könnte auch ein digitales Eingangsbit genutzt werden, welches über einen Taster gesetzt wird.

imc Online FAMOS:

Nachdem eine Botschaft im CAN-Assistent angelegt wurde (und nur dann!), erscheint in imc Online FAMOS ein neuer Eintrag *CAN-Botschaften Senden*. Dort finden Sie eine Funktion die mit *SendMessage_* beginnt und den Namen Ihrer Botschaft trägt, also *SendMessage_SetBridge_429*. Diese Funktion ist in der Lage eine Botschaft auf drei Arten zu senden: Zyklisch, nach Bedingung und, falls Sie mit Steuerkonstrukten arbeiten, immer.

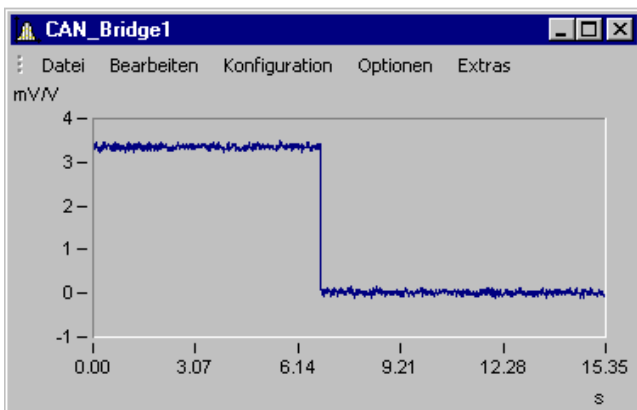
Wir wählen als Betriebsart *Mit Bedingung* aus und wählen unser virtuelles Bit *VrtBit_Abgleich* als Bedingung. Als Zahl senden wir die 10 Hex, die das imc CANSAS-Modul zum Abgleich veranlasst.



SendMessage-Befehl in imc Online FAMOS

Jetzt erzeugen wir eine Panel-Seite welches den DMS in einem Kurvenfenster zeigt und erstellen einen Taster, der mit dem Virtuellen Abgleichbit verknüpft ist. Starten Sie die Messung. Zunächst ist die Brücke vertrimmt. Setzen Sie nun das Abgleichbit mit dem Taster.

Die Brücke ist abgeglichen:



Die Brücke wird abgeglichen und springt auf 0 mV/V

9.2.4.7.1.2 Kalibriersprung bei einem Brückenmodul über CAN auslösen

Gehen Sie vor wie bei [Abgleich eines Brückenmoduls über CAN](#)⁵⁹³. Ersetzen Sie lediglich den zu sendenden HEX-Code auf 20Hex.

9.2.4.7.1.3 Ausgabe einer Fahrkurve an ein DAC Modul

Ein anderes Beispiel ist die zyklische Ausgabe von Werten. Das Beispiel erzeugt eine Rampe. Der auszugebende Datensatz wird als Kennlinie geladen. In der `Charact`-Funktion wird die Rampe als Eingangsgröße benutzt und gibt als Ausgangsgröße den Datensatz aus. Diese wird als Botschaft an ein DAC-Modul versendet.

Einstellungen CAN-Assistent: Botschaft:

The screenshot shows the 'CAN-Assistent' interface with the 'Botschaft' (Message) configuration tab selected. The message name is 'DatensatzSenden' and it is assigned to channel 'CAN_004'. The configuration parameters are as follows:

Name:	DatensatzSenden
Kommentar:	
Identifizier (ID):	1H
Datenbytes (0..8):	2
Takt:	10.0 ms
Empfänger:	Sensor
Ersatzwerte:	B0: 0H, B1: 0H

Erstellen Sie eine Sendebotschaft mit einem Kanal

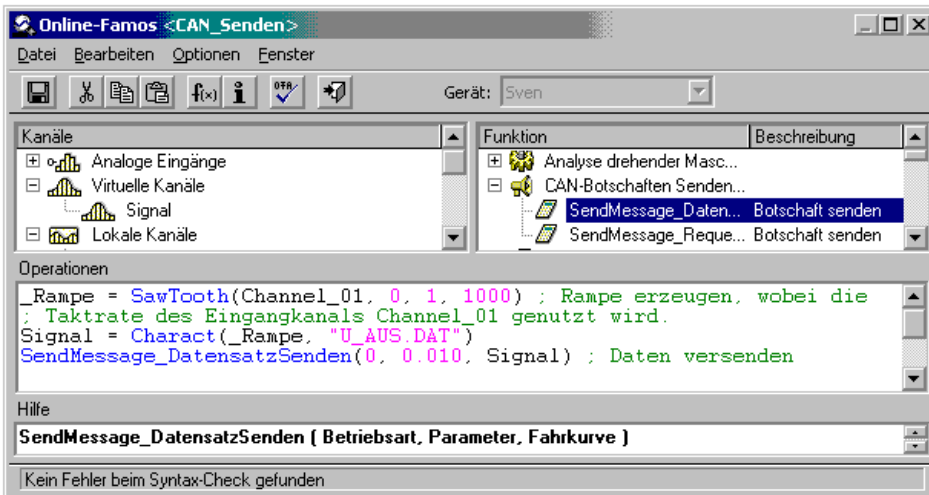
Kanal:

The screenshot shows the 'CAN-Bus-Assistent' interface with the 'Kanal' (Channel) configuration tab selected. The channel name is 'Fahrkurve' and it is assigned to ID '2H'. The configuration parameters are as follows:

Name:	Fahrkurve		
Kommentar:			
Zahlenformat:	Ganze Zahl mit Vorzeichen		
Startbyte:	0	Startbit:	0
Bitanzahl:	16	Bytereihenfolge:	Intel
Einheit:	V		
Skalierung:	Faktor, Y = Faktor * X		
Faktor:	1		

Der Sendekanal erhält das Format der Daten, welche im Anschluss von imc Online FAMOS übergeben werden

Der Text in imc Online FAMOS sieht dann so aus:



Übergabe der Daten in imc Online FAMOS

Hinweis

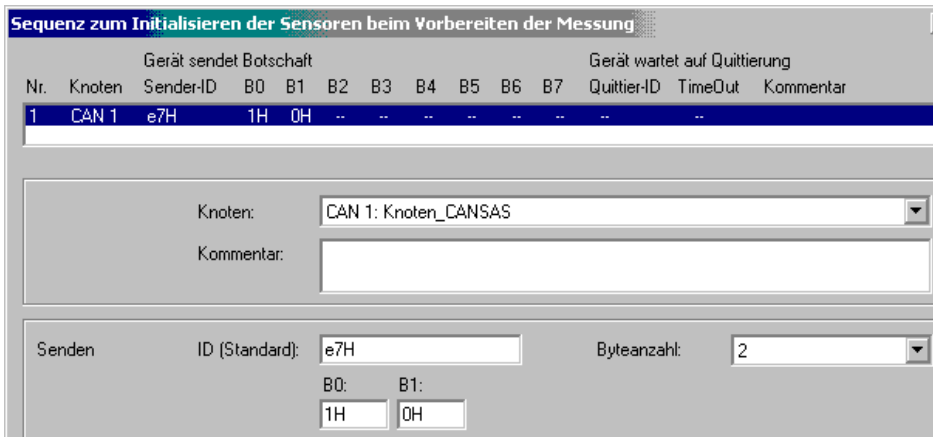
- Die Rampe muss die selbe Länge und die selbe Abtastrate wie der auszugebende Datensatz haben.
- Im Beispiel wurde der Rampe ein Unterstrich "_" vorangestellt. Damit verbleibt die Rampe als Hilfsvariable im Signalprozessor und ist im Kurvenfenster nicht zu finden.
- Der auszugebende Datensatz muss in dem Verzeichnis stehen, welches unter Optionen-Verzeichnisse eingetragen ist.
- Der auszugebende Datensatz muss im imc FAMOS Format vorliegen. Sie können ihn mit imc FAMOS erzeugen oder kopieren sich einfach Daten aus einer aufgezeichneten Messung.

9.2.4.7.2 Einen Sensor initialisieren und Daten anfordern

Manche Sensoren senden nicht zyklisch und müssen "gestartet" werden. Dazu benötigen Sie Informationen über die Initialisierungs- ID sowie der Zahlen, die zum Initialisieren versendet werden. Beides steht in der Beschreibung Ihres Sensors.

Um eine Initialisierungssequenz anzulegen öffnen Sie den *CAN-Assistent*. Im CAN-Assistent wählen Sie im Menü *Bearbeiten* den Punkt [Sensor Initialisierung](#)⁵⁵⁴.

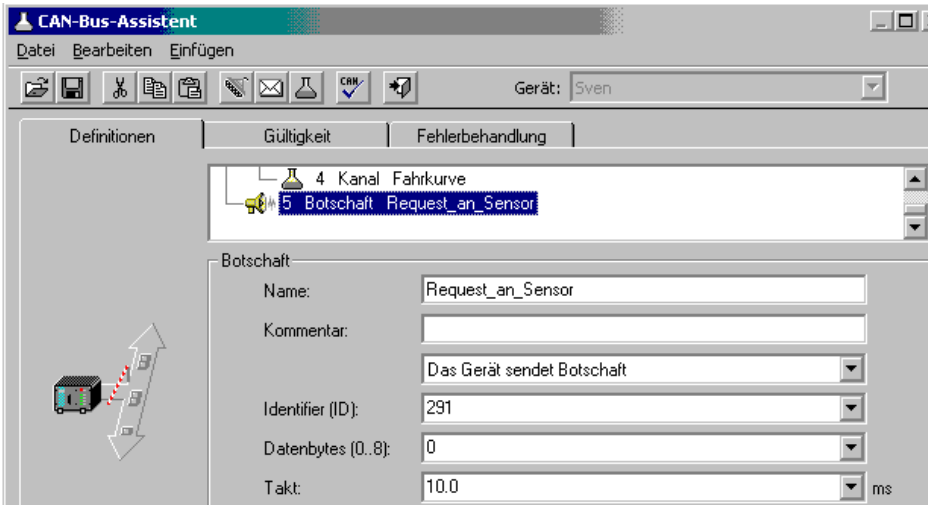
Die Eingabe könnte so aussehen:



Beispiel für eine Sensor-Initialisierung

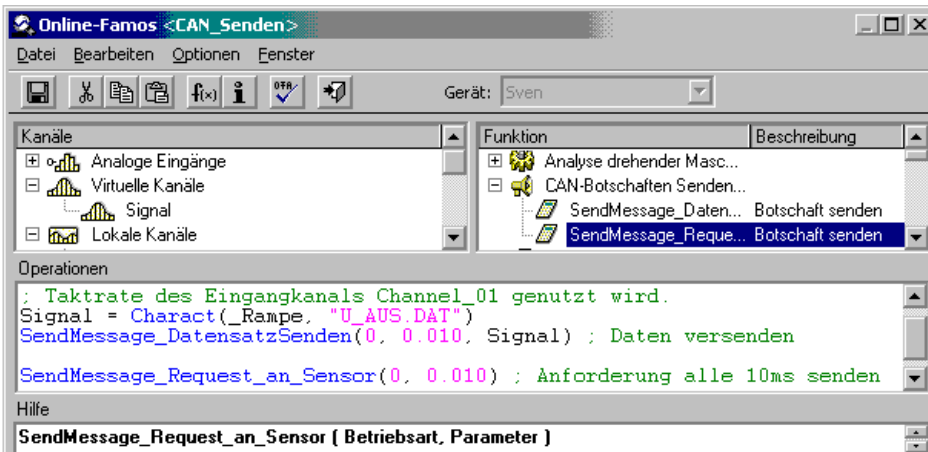
Benötigt Ihr Sensor eine Anforderung auf Daten, müssen Sie diesem eine Botschaft senden. ID und Inhalt der Botschaft entnehmen Sie den Sensorunterlagen.

Im CAN-Assistent legen Sie eine Botschaft an und schalten diese auf Senden:

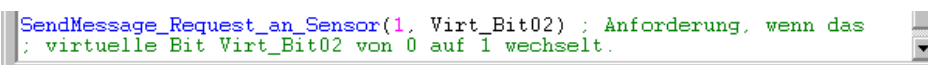


Sendebotschaft erzeugen

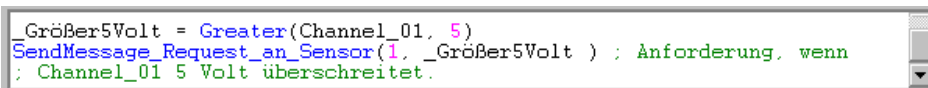
In imc Online FAMOS wählen Sie die SendMessage-Funktion aus und geben an, ob die Anforderung zyklisch oder in Abhängigkeit von einer Zustandsänderung erfolgt:



Beispiel für zyklisches senden im 10ms Takt



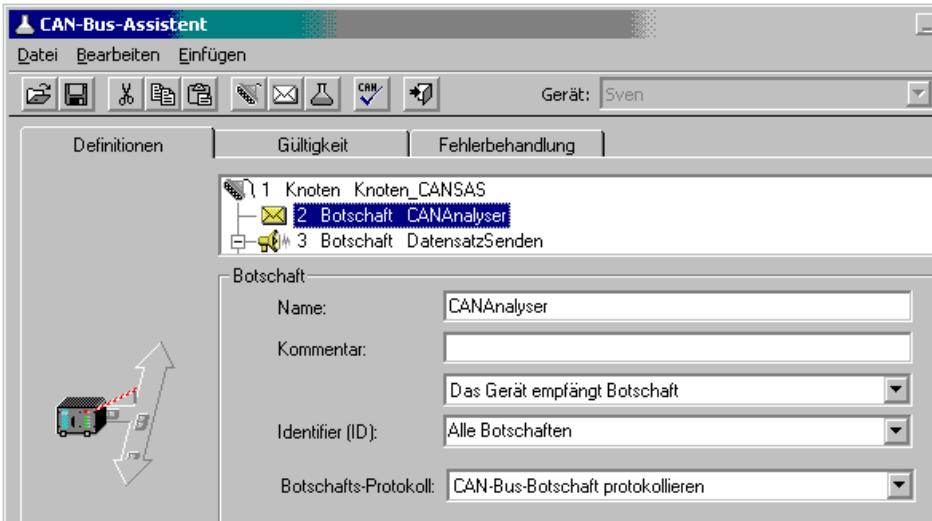
Beispiel einer Anforderung, wenn ein virtuelles Bit gesetzt wird, z.B. durch den



Beispiel für eine Ereignisabhängige Anforderung

9.2.4.7.3 Einstellen von imc STUDIO als CAN-Analysator

Es ist möglich beliebige Botschaften zu protokollieren. Dazu muss im CAN-Assistent eine Botschaft angelegt werden, die alle IDs empfängt. Weiterhin muss bei Botschafts-Protokoll *CAN-Botschaften protokollieren* eingetragen sein:

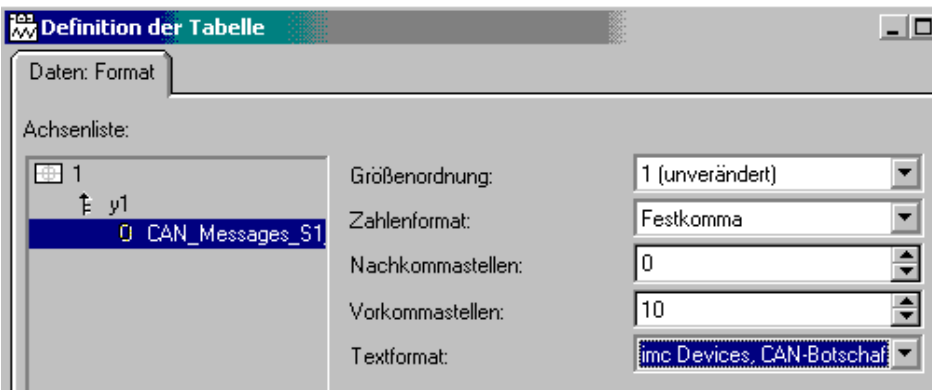


Erstellen eines Protokollkanals

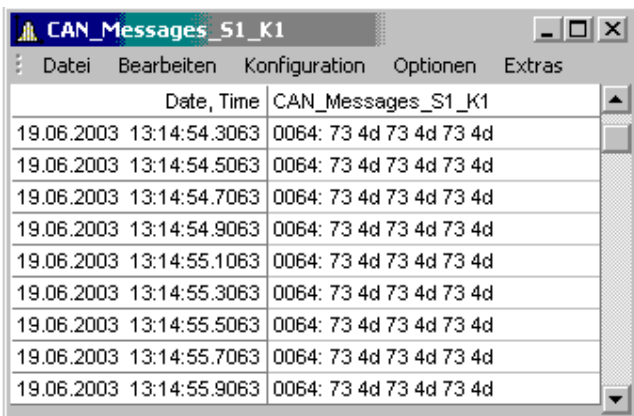
Daraufhin wird ein Kanal erzeugt, der bei den Feldbus-Eingängen in der Kanal-Liste erscheint.

Stellen Sie diesen Kanal als Kurvenfenster in Tabellenform dar. Wählen Sie unter Optionen Darstellung Datum/Uhrzeit absolut.

Klicken Sie mit der rechten Maustaste in die Tabelle und wählen Sie *Tabelle...* Wählen Sie als Textform *imc DEVICES, CAN-Botschaften*.



Tabellenformat im Kurvenfenster mit Textformat CAN-Botschaft



Anzeige von CAN-Botschaften als CAN-Analysator

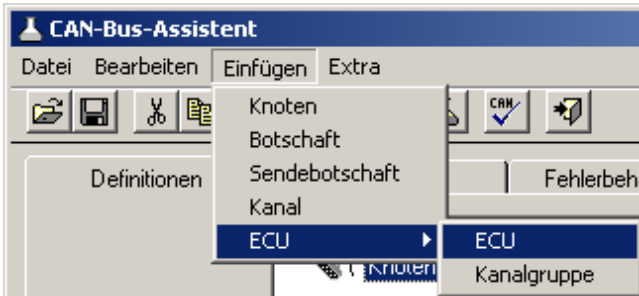
9.2.4.8 Steuergeräte im CAN-Assistenten (ECU)

Mit Hilfe des CAN-Bus-Assistenten werden die Eigenschaften des Steuergerätes und der zu erfassenden Werte festgelegt. Dies kann auch durch Einlesen einer Datei geschehen in der das Steuergerät beschrieben wird oder durch schrittweises Konfigurieren.

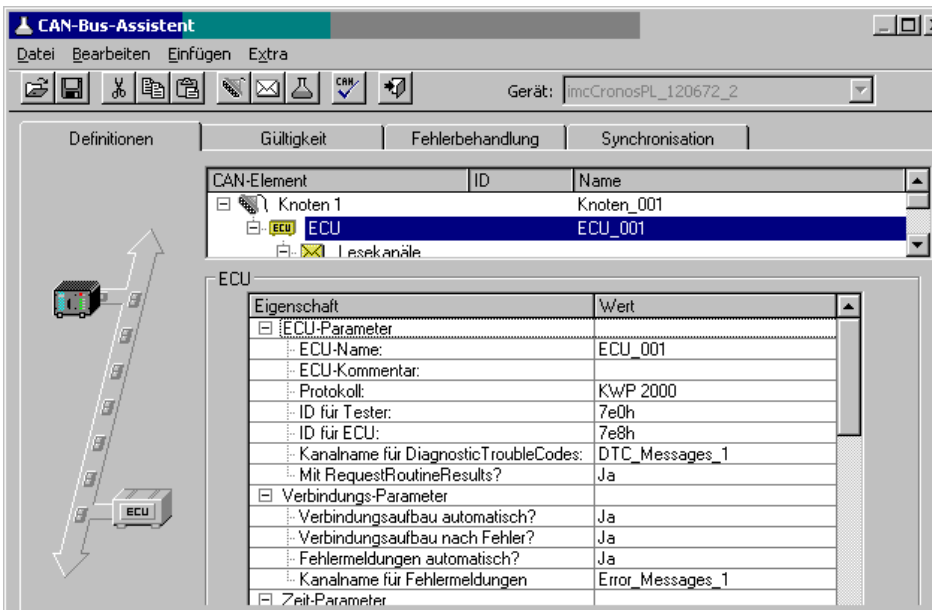
Voraussetzung siehe [hier](#)⁵⁵¹.

9.2.4.8.1 Konfigurieren eines neuen Steuergerätes

Zunächst wird einem CAN-Knoten eine neue ECU zugeordnet. Je nach verwendetem Steuergerät und Protokoll sind dann die Eigenschaften der ECU zu konfigurieren. Wählen Sie im Menü [Einfügen - ECU](#) ⁵⁸⁷.

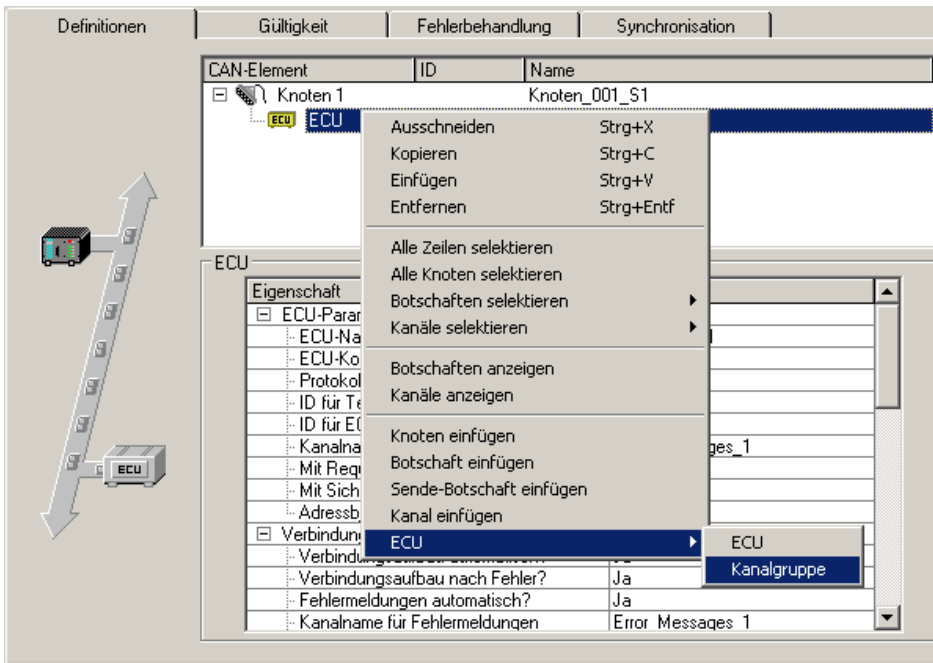


Erzeugen einer ECU Botschaft



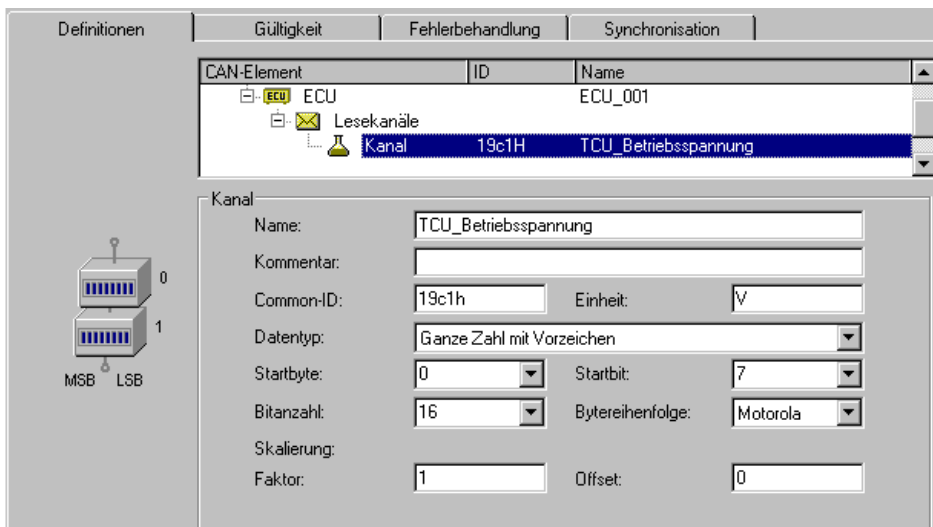
Eigenschaften einer ECU Botschaft

Der neuen ECU können Kanäle zugeordnet werden, die die zu erfassenden Werte beschreiben. Dazu wird eine neue Kanalgruppe angelegt.



Erstellung einer Kanalgruppe für eine ECU Botschaft

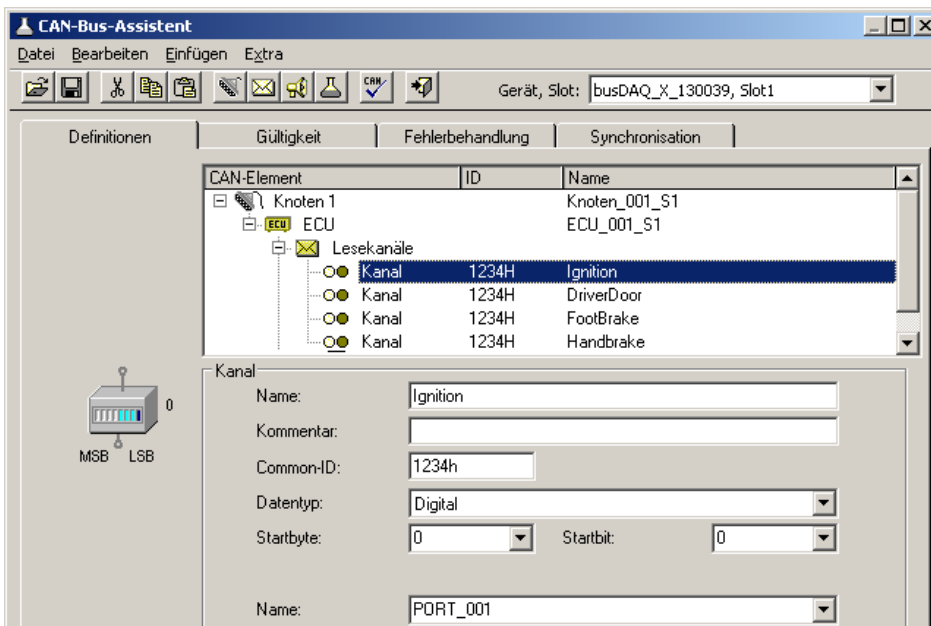
Für eine neu angelegte Kanalgruppe wird automatisch ein neuer Kanal angelegt.



Kanal in einer Kanalgruppe

Die Kanäle einer ECU werden in Kanalgruppen zusammengefasst. Eine Kanalgruppe bestimmt wie die Werte der ECU angesprochen werden. Sollen die Werte der ECU über verschiedene Adressierungsarten angesprochen werden, sind mehrere Kanalgruppen zu verwenden.

Es können auch Kanalgruppen für eigene Ordnungszwecke verwendet werden. Wenn eine Adresse der ECU mehrere kombinierte Werte liefert, zum Beispiel mehrere einzelne Bits mit verschiedenen Bedeutungen, können diese in einer Kanalgruppe zusammengefasst werden.



Zusammenfassung mehrerer Bits

Das einer ECU-Adresse zugeordnete Objekt (Kanal) hat in der Regel eine feste Größe in Bytes. Damit die Erfassung der Werte eines solchen Objekts erfolgen kann, muss bei der Abfrage die richtige Größe verwendet werden. Definieren Sie dazu alle Werte eines Objektes. Konfigurieren Sie nicht gewünschte Kanäle als passiv. Alternativ definieren Sie mindestens einen Kanal im höchstwertigen Byte des Objektes und konfigurieren diesen passiv, wenn die Erfassung nicht gewünscht ist.

Wenn die Protokollunterstützung des verwendeten Steuergerätprotokolls es gestattet, können auch Kanalgruppen zum Schreiben und/oder Lesen von Kanälen und zum Starten von Routinen angelegt werden.

Für jede Routine ist eine eigene Kanalgruppe anzulegen, in der die Parameter der Routine zu definieren sind.

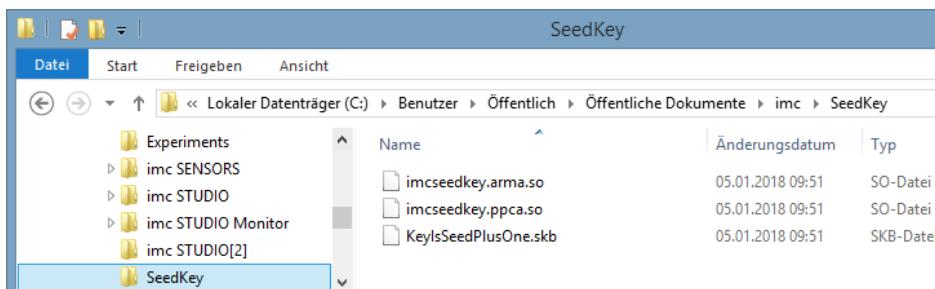
Die Kanäle erscheinen in der Kanal-Tabelle.

9.2.4.8.1.1 Seed & Key

Der Zugriff auf bestimmte Diagnosedienste kann mit dem **See-and-Key Verfahren** geschützt werden. Dies geschieht entweder über einen **festen Schlüssel** oder über einen **zufälligen Seed-Wert**. Die zur Erzeugung des zufälligen Seed-Wertes erforderlichen Algorithmus wird als Datei im Gerät hinterlegt. Pro Algorithmus muss eine Datei nach dem folgendem Schema angelegt werden:

- *"name.architektur.so"* (nur kleine Buchstaben).
- *name*: kann vom Anwender frei gewählt werden
- *architektur*: bezeichnet die Plattform, auf der die Datei ausgeführt werden kann
- *"arma"* für alle derzeitigen Plattformen (Geräte ab der [Gruppe 4](#)¹⁷³, MBus, ABus)
- *so*: Unter Linux übliche Dateierweiterung für dynamisch ladbare Bibliotheken.
- *.skb*: Alternatives Format von Vector-CANape.

Diese Datei muss sich in dem Verzeichnis "C:\Users\Public\Documents\imc\SeedKey" befinden.

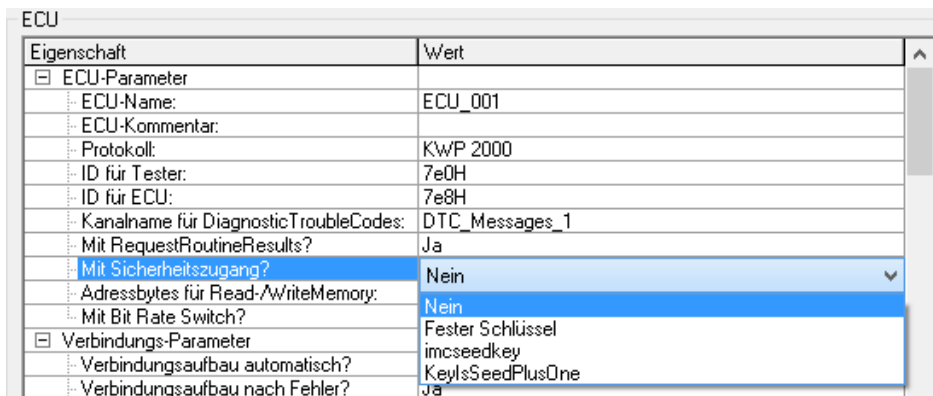


Verzeichnis "so" und "skb" Dateien

Einstellungen

In den Einstellungen der ECU Botschaft deren Protokoll das Seed-and-Key Verfahren unterstützt, sind folgende Parameter einzustellen:

- In der Eigenschaft "Mit Sicherheitszugang?" wird die Auswahl "Nein", "Fester Key" und alle Dateinamen angeboten, die im SeedKey Verzeichnis vorhanden sind. Wenn eine Datei ausgewählt wurde, wird sie beim Vorbereiten innerhalb der Konfiguration übertragen.



Auswahl "Mit Sicherheitszugang?"

- Auswahl "Fester Schlüssel": Wenn *Mit Sicherheitszugang?* auf Fester Schlüssel eingestellt ist, muss *LogInKey* der Key für das Steuergerät angegeben werden. Es wird nur ein festes Seed/Key-Paar unterstützt. Der Key ist in der Eigenschaft *LogInKey* anzugeben.
- Auswahl einer Verschlüsselungsdatei: Befinden sich im [SeedKey-Verzeichnis](#)⁶⁰⁴ *.so* oder *.skb* (*KeysSeedPlusOne*) Dateien, sind diese in der Auswahl von "Mit Sicherheitszugang?" ebenfalls verfügbar.

9.2.4.8.2 Steuergeräte in imc Online FAMOS

Die Verwendung von speziellen Funktionen zur Kontrolle von Steuergeräten ist nur möglich, wenn **imc Online FAMOS mit Steuerkonstrukten** verwendet wird.

Damit die Rückgabewerte von Kommandos an das Steuergerät ausgewertet werden können, ist das spezielle Steuerkonstrukt `OnECUCmdReturn_*` einzusetzen (* steht für die Bezeichnung des Steuergerätes (z.B. ECU_01)).

OnECUCmdReturn_* (Return, ECUCmd, CmdID)

Return: Rückgabewert

Der Rückgabewert ist aus zwei Teilen zusammengesetzt.

$$kt * 256 + k$$

	Beschreibung
kt = 0	Kommunikationsfehler k = 0: Kein Fehler, Kommando erfolgreich abgesetzt und quittiert. k = 1: Timeout, das Steuergerät hat nicht rechtzeitig geantwortet. k = 2: Sequenzfehler, die Antworten des Steuergerätes wurden nicht in der richtigen Reihenfolge erhalten. k = 3: Überlauf des Kommandopuffers. Pro Steuergerät können nur zwanzig Kommandos (Funktionsaufrufe) gepuffert werden.
kt = 1	Protokollfehler Das Steuergerät hat das Kommando mit dem Fehlercode k beantwortet.
kt = 2	Rückgabestatus Das Steuergerät hat mit dem Rückgabestatus k das Ende einer Funktion gemeldet, die nicht erfolgreich ausgeführt werden konnte.

ECUCmd: Identifikation des Kommandos

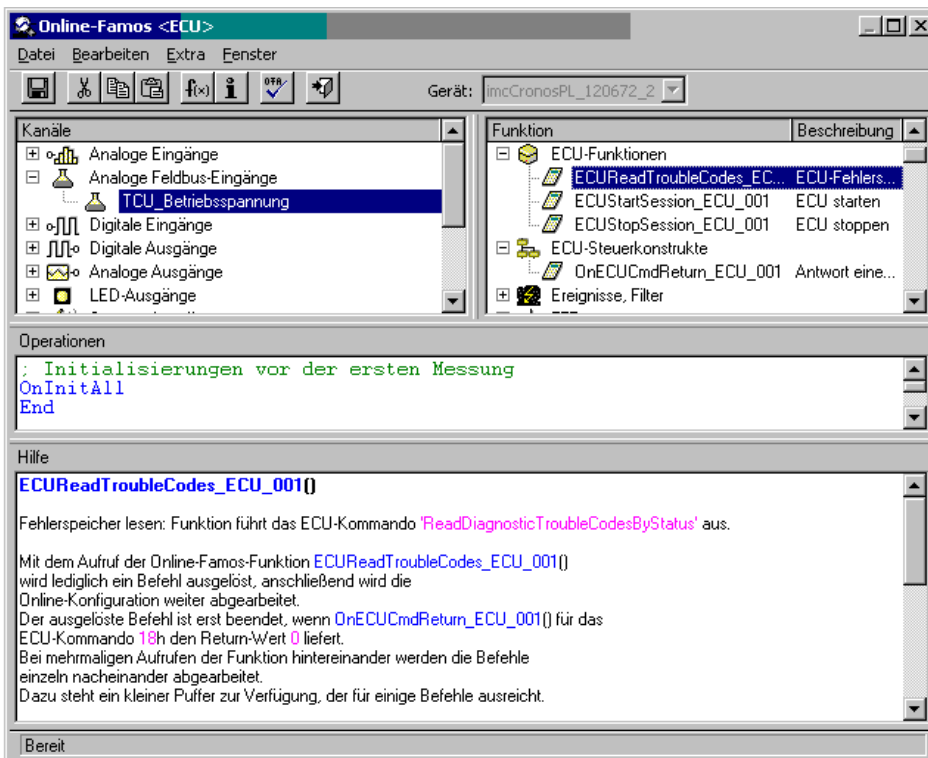
Die Identifikation des Kommandos ist aus drei Teilen zusammengesetzt.

$$b * 64 * 1024 + i * 256 + c$$

	Beschreibung
b	Der Busknoten dem das Steuergerät zugeordnet ist. b = 0: Der erste Knoten im CAN-Bus-Assistenten. b = 1: Der zweite Knoten.
i	Index des Steuergerätes i = 0: Das erste dem Busknoten zugeordnete Steuergerät
c	Der protokollspezifische Kommandocode

CmdID: Identifier oder Adresse des Kommandos

Weiterhin gibt es spezielle Funktionen für die Steuergeräte:



Steuergeräte in imc Online FAMOS

```

; Ausführung während der Messung
; Durch das Setzen des virtuellen Bits Virt_Bit01 wird eine Funktion
; mit der ID = 0x68 im Steuergerät gestartet.
OnTriggerMeasure(Trigger_48)
    if Virt_Bit01 = 1
        Virt_Bit01 = 0
        ECURoutine_ECU_001( 0x68, 9, 1)
    End
End
; Ausführung bei Antwort auf Kommando
OnECUCmdReturn_ECU_001( OECR_Return, OECR_ECUCmd, OECR_ProcCmd )
; Hier wird die Antwort des Funktionsaufrufs mit der ID = 0x68 behandelt
    If OECR_Return = 0 AND OECR_ProcCmd = 0x68
        ECUReadTroubleCodes_ECU_001( )
    End
End
End

```

9.2.4.8.3 KWP2000 (on CAN)

Für dieses Protokoll ist in der Regel folgendes zu konfigurieren:

- *ID für Tester:* Mit diesem Identifier werden Botschaften an die ECU gesendet.
- *ID für ECU:* Antwortbotschaften der ECU werden mit diesem Identifier erwartet.
- Werten oder das Starten der gewünschten Funktionen.
- Seed-and-Key Einstellungen, siehe [hier](#)⁶⁰³.
- *Mit RequestRoutineResults?:* Wenn auf das Ergebnis einer länger dauernden Routine mit einem speziellen Protokoll gewartet werden soll, ist "Ja" einzustellen.
- *Mit Bit Rate Switch?:* Bei [CAN FD](#)⁵⁵⁸ können alle Sende Botschaften mit schneller Baudrate gesendet werden.

Weitere Parameter:

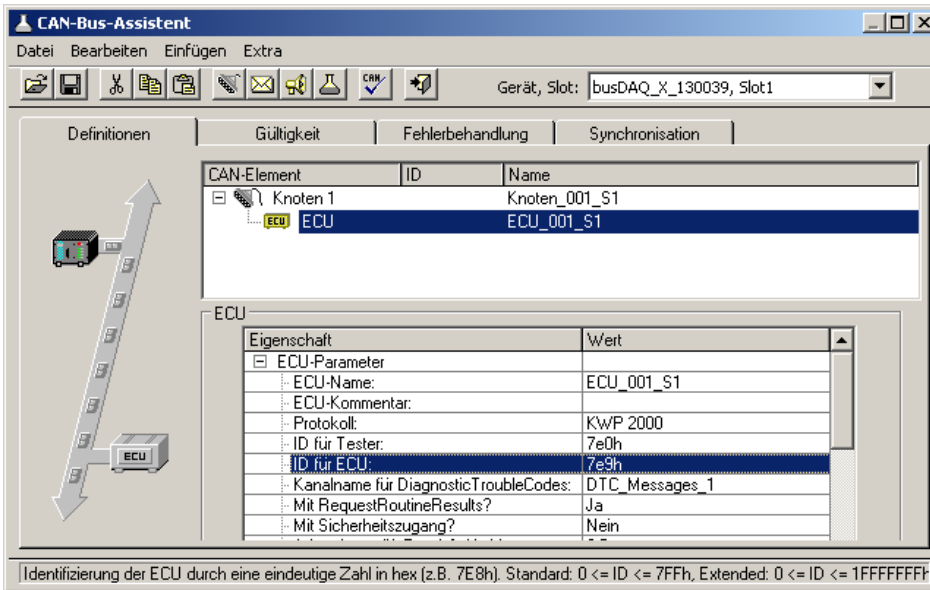
- *Kanalname für DiagnosticTroubleCodes*: Eindeutiger Name für den Kanal in den abgefragte DTCs geschrieben werden.
- *StartDiagnosticSession*: Hier ist die Bytefolge für eine Diagnosesitzung, die das Steuergerät versteht, anzugeben. Es ist eine Diagnosesitzung auszuwählen, die die gewünschten Anforderungen erlaubt. D.h. das Auslesen von
- *Adressbytes für Read-/WriteMemory*: Der Standardwert für KWP2000 ist die Adresse aus drei Byte.
- *Tester anwesend*: Wie soll bezüglich der Botschaft verfahren werden, die der ECU die Anwesenheit eines Tester ankündigt.
- *nicht senden*: Die Botschaft wird nie gesendet.
- *bei Bedarf senden*: Nur Senden, wenn für einen Zeitraum des "Tester anwesend Zyklus" keine andere Botschaft an die ECU gesendet wurde.
- *immer senden*: Die Botschaft wird immer mit dem "Tester anwesend Zyklus" gesendet unabhängig von anderen Botschaften.
- *am Start und immer senden*: Am Anfang wird nicht erst ein "Tester anwesend Zyklus" abgewartet, sondern gleich eine Botschaft gesendet.
- *Standard-Timeout*: Zeitspanne in Sekunden innerhalb der die ECU geantwortet haben muss.
- *Erweiterter Timeout*: Zeitspanne in Sekunden innerhalb der die ECU gestartete Routinen abgeschlossen haben muss, die innerhalb des Standard-Timeout nicht abgeschlossen werden konnten.
- *Tester anwesend Zyklus*: Zyklus in dem das Messgerät eine Botschaft als Lebenszeichen an die ECU sendet.
- *StartDiagnosticSession*: Das zweite Byte legt die "Diagnostic Session" fest. Diese Eigenschaft ist ECU spezifisch.
- *LogInKey*: Für den Fall, dass "Mit Sicherheitszugang?" auf Ja gesetzt wurde ist hier der Key für das Seed/Key-Verfahren einzutragen.
- *ReadDiagnosticTroubleCodesByStatus*: Das zweite Byte ist der abzufragende Status. Das dritte und vierte Byte sind High Byte und Low Byte der abzufragenden Gruppe von DTCs.
- *ClearDiagnosticInformation, ReadDiagnosticTroubleCodes, ReadStatusOfDiagnosticTroubleCodes*: Das zweite und dritte Byte sind High Byte und Low Byte der Gruppe von DTCs.
- *P3 time out*

Spezielle imc Online FAMOS Funktionen für Steuergeräte:

Funktion	Beschreibung
ECUStartSession_*	Führt den Service StartDiagnosticSession aus.
ECUStopSession_*	Führt den Service StopDiagnosticSession aus.
ECUReadTroubleCodes_*	Die Liste der DTCs wird ausgelesen und in den Kanal für DTCs (z.B. DTC_Messages_1) eingetragen
ECUSend_*	Schreibt in Steuergerätobjekte oder startet Routinen

Beispiel TCU mit Protokoll KWP2000 (on CAN)

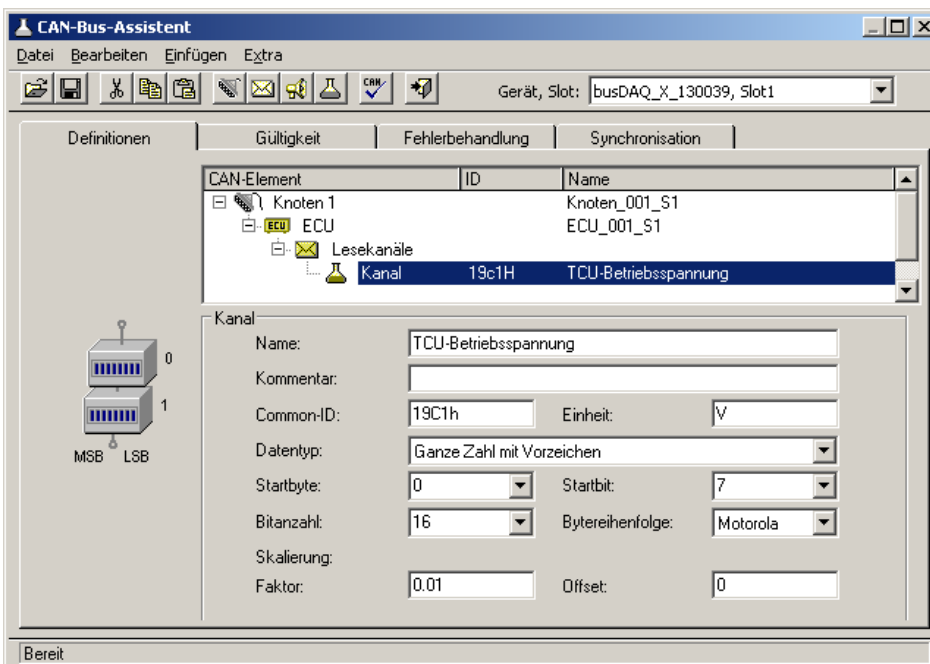
Nachdem ein neues Steuergerät eingefügt wurde, wird das Protokoll gewählt und die ID konfiguriert.



ID des Steuergerätes

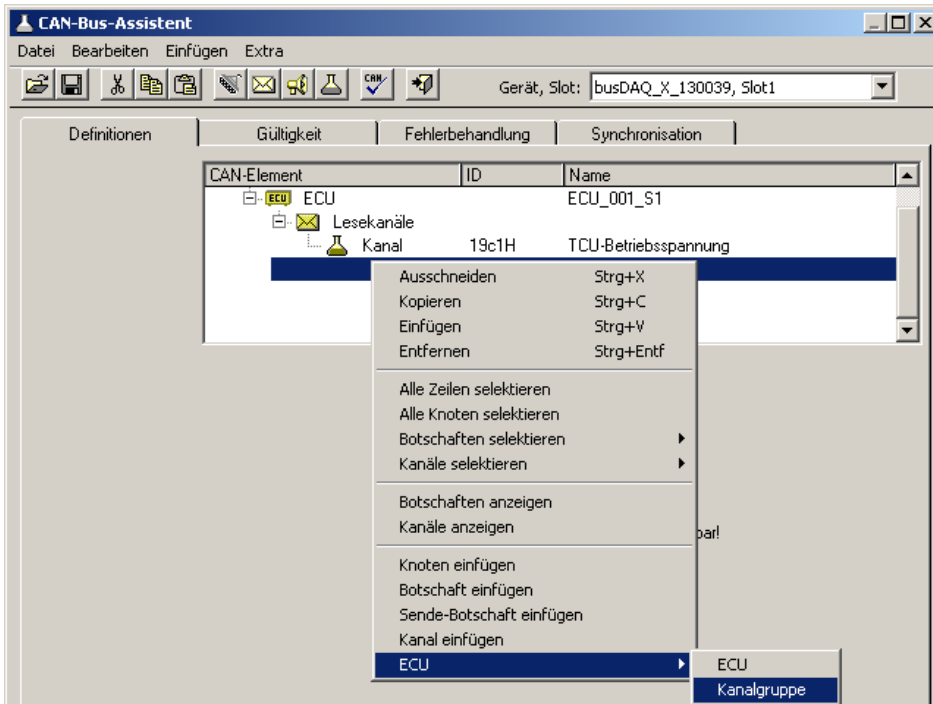
Der Wert für StartDiagnosticSession wird auf der Standardeinstellung belassen.

Nun wird der erste Kanal konfiguriert mit Name "TCU_Betriebsspannung" und mit der Common-ID 0x19C1. Dies ist eine ganze Zahl ohne Vorzeichen mit 16 Bit und einem Faktor von 0.01.

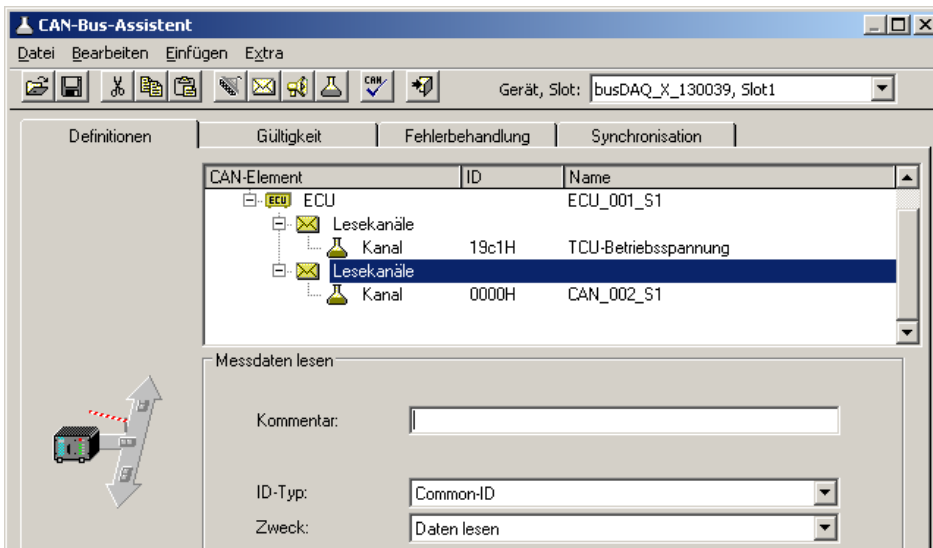


Konfiguration des Kanals

Um eine Routine des Steuergerätes von imc Online FAMOS aus starten zu können, muss die Routine im CAN-Bus-Assistenten konfiguriert werden. Dazu wird zuerst eine neue Kanalgruppe geschaffen.

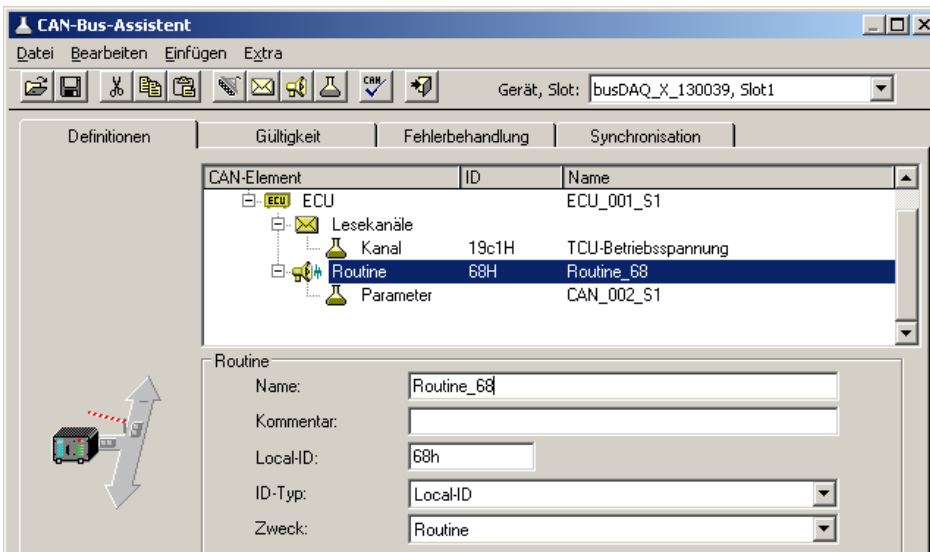


Erzeugung einer Kanalgruppe



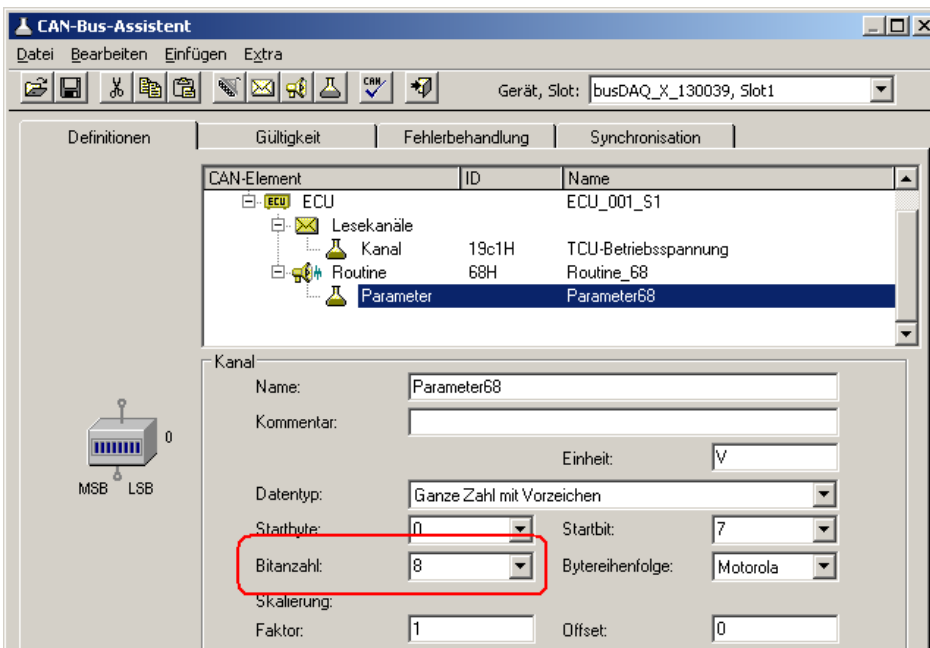
Kanäle der Kanalgruppe

Die neue Kanalgruppe wird zum Zweck der Routine konfiguriert mit einem "Local Identifier" von 68h.



Lokaler Identifier

Jetzt wird noch der Parameter benannt und auf 8 Bit konfiguriert.



Parameter konfiguriert auf 8 Bit

Die Konfiguration des CAN-Bus-Assistenten ist damit abgeschlossen.

imc Online FAMOS wird jetzt so konfiguriert, dass beim Setzen des virtuellen Bits 1 die Routine_68 des Steuergerätes mit Parameter 9 gestartet wird. Wird die Routine erfolgreich beendet, so wird die Liste mit DTCs ausgelesen.

```

; Initialisierungen vor der ersten Messung
OnInitAll
End

; Ständige Ausführung
OnAlways
End

; Ausführung am Anfang der Messung
OnTriggerStart(Trigger_48)
End

```

```

; Ausführung während der Messung
OnTriggerMeasure(Trigger_48)
  if Virt_Bit01 = 1
    Virt_Bit01 = 0
    ECUSend_Routine68( 9 )
  End
End

; Ausführung am Ende der Messung
OnTriggerEnd(Trigger_48)
End

; Ausführung bei Antwort auf Kommando
OnECUCmdReturn_ECU_001( OECR_Return, OECR_ECUCmd, OECR_CmdID )
  If OECR_Return = 0 AND OECR_CmdID = 0x68
    ECUReadTroubleCodes_ECU_001( )
  End
End

```



Hinweis

- Werden die Werte der zu erfassenden Kanäle jeweils einzeln vom Steuergerät abgefragt, so wird die für den Kanal konfigurierte Abtastzeit verwendet. Wie für andere CAN-Kanäle auch, ist die Abtastzeit ab 100µs einstellbar. Steuergeräte benötigen normalerweise länger für die Antwort (typ. 30 ms). Daher ist eine Konfiguration mit einer schnelleren Abtastzeit als die vom Steuergerät mögliche nicht sinnvoll.
- Ein Steuergerät führt in der Regel nur ein Kommando zurzeit aus. Werden Werte des Steuergeräts erfasst, ist keine Abfrage möglich, wenn eine länger dauernde Funktion des Steuergerätes gestartet wurde. Die Kanäle, die die Werte des Steuergeräts anzeigen, können daher für die Dauer der Funktion keine neuen Werte bekommen. Je nach Konfiguration zeigen sie den letzten bekannten Wert oder einen Ersatzwert.
- Wird bei KWP2000 (on CAN) ein LogInKey angegeben, wird der Key auch bei Seed 00h 00h, wenn das Steuergerät bereits freigeschaltet ist, gesendet.

9.2.4.8.3.1 KWP2000 für TP2.0

Soweit hier nichts anderes angegeben ist gilt die Beschreibung der Eigenschaften unter KWP2000.

Quell-Adresse: Die Quell-Adresse für den dynamischen Kanalaufbau. Standardmäßig Null für den Tester.

Ziel-Adresse: Die Ziel-Adresse für den dynamischen Kanalaufbau. Standardmäßig Eins für das Motorsteuergerät.

Dynamic Setup?: Soll ein dynamischer Kanalaufbau stattfinden oder statt dessen feste Identifier verwendet werden.

9.2.4.8.3.2 Diagnostic On CAN

Für *Diagnostic On CAN* gelten auch die Bemerkungen zu KWP2000 bis auf die nachfolgenden Unterschiede.

- Der Service *ReadFreezeFrameData* wird unterstützt.
- Der Service *DynamicallyDefineLocalID* wird unterstützt.
- Der Service *RequestRoutineResultsByLocalId* wird nicht unterstützt.

DynamicallyDefineLocalID

- Für ein standardkonformes Steuergerät können die Eigenschaften für ‚Dynamisch definierte Listen‘ wie folgt eingestellt werden.
- *Länge der Definitionsnachricht*: -1 für automatisch verwendet die maximal mögliche Länge. Wenn die Länge bei dem Steuergerät eingeschränkt ist, ist dieser Wert einzustellen.
- *Definierte Datenlänge*: -1 für automatisch verwendet die maximal mögliche Blocklänge. Wenn die Blocklänge bei dem Steuergerät eingeschränkt ist, ist dieser Wert einzustellen.
- *Geschachtelte Liste?*: Wenn die Listen nicht unabhängig voneinander verwendet werden können, ist hier "Ja" einzustellen. Es wird dann nur eine Liste beim Lesen abgefragt. Zur Definition kann aber die vorige Liste verwendet werden.
- *Mit Local- und Common-ID?*: Wenn alle Arten von Identifiern zur Definition verwendet werden können, ist "Ja" einzustellen. "Nein" ist einzustellen, wenn nur Adressen verwendet werden können.
- *Dynamische Listen löschen?*: Wenn die dynamischen Listen vor einer neuen Definition gelöscht werden müssen, ist "Ja" einzustellen.

Spezielle imc Online FAMOS Funktionen:

Funktion	Beschreibung
ECUStartSession_*	Führt den Service StartDiagnosticSession aus.
ECUReadStatusOfDTC_*	Die Liste der DTCs wird Service 17h ausgelesen und in den Kanal für DTCs (z.B. DTC_Messages_1) eingetragen
ECUClearDiagInformation_*	Die Liste der DTCs wird gelöscht.
ECUReadFreezeFrameData_*	Die Daten einer bestimmten FreezeFrame-Nummer zu einem ‚Diagnostic Trouble Code‘ werden gelesen.
ECUSend_*	Schreibt in Steuergerätobjekte oder startet Routinen

Hinweis

Beim DiagOnCAN-Protokoll werden 3-Byte- und 4-Byte-Adressen mit jeweils 1 oder 2 Längenbytes unterstützt.

9.2.4.8.4 OBD-2

OBD-2 ermöglicht das Lesen von standardisierten ECU Kanälen. Das ECU-Protokoll OBD-2 ist nach dem SAE J1979 Standard (2017/2019) implementiert.

In imc Online FAMOS gibt für OBD-2 die Funktion `ECUClearDiagnostic_*`, welche die im Steuergerät gespeicherten Diagnose-Informationen löscht.

Hinweis

Zur Anwendung werden Kenntnisse des OBD-2-Protokolls vorausgesetzt.

Allgemein

OnBoardDiagnostik, kurz OBD-2 ist ein standardisierter Kontrollmechanismus, der einen schnellen Zugriff auf die Kontrollinstrumente und Sensordaten eines Fahrzeugs ermöglicht. Diese Schnittstelle ist für neuere Fahrzeuge gesetzlich vorgeschrieben.

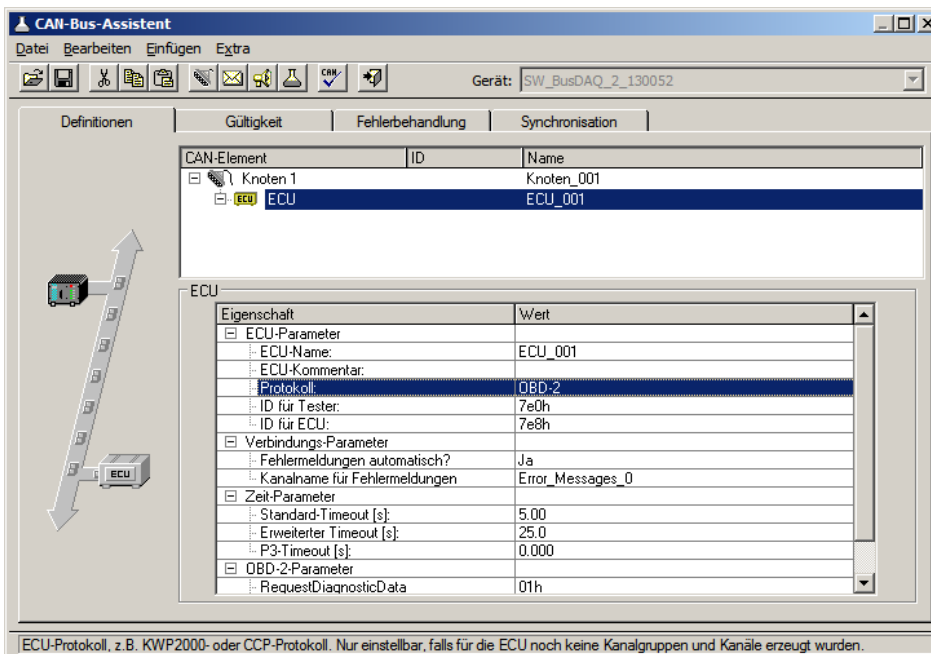
OnBoardDiagnostik überwacht und speichert sogar im Fahrbetrieb aufgetretene Fehler. Bestimmte Sensordaten werden im Fehlerfall aufgezeichnet.

Diese Fehlerumgebung (englisch freeze frames) ermöglicht eine recht effektive Fehlersuche und -Diagnose. Die Informationen müssen vom Fahrzeughersteller zugänglich gemacht werden. Damit können diese Fahrzeugdaten auch ausgelesen und für Diagnosezwecke genutzt werden.

Der Anschluss befindet im Fahrgastraum, niemals im Motor- oder Kofferraum.

9.2.4.8.4.1 Einstellungen im Assistenten

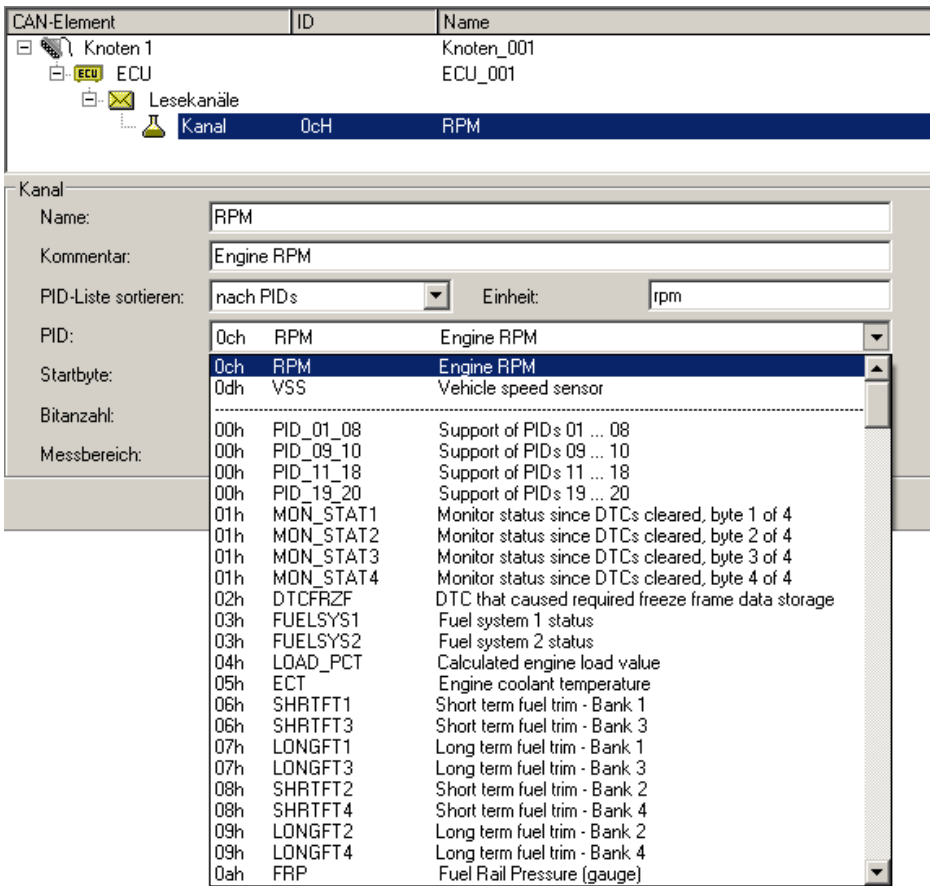
Zur Auswahl von OBD-2 Kanälen fügen Sie eine `ECU ein`⁶⁰¹. Stellen Sie unter ECU-Parameter den Protokolltyp auf OBD-2, bevor die Kanäle hinzugefügt werden:



ECU-Protokoll: OBD-2

Bei diesem sind nur wenige ECU-Parameter einzustellen, z.B. gibt es hier keine Log-In-Kommandos, keine Security und keine dynamischen Listen.

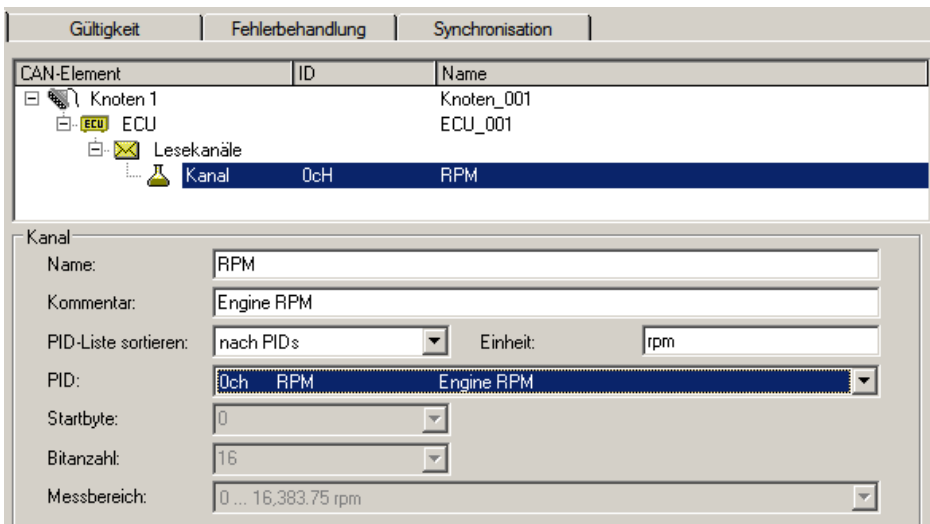
Zur Auswahl der ECU-Kanäle werden feste PIDs eingestellt. Erzeugen Sie eine Botschaft und einen Kanal und wählen Sie den Kanal über die PID Liste:



Auswahl eines OBD-2 Kanals

Die PID kann nach Kanalnamen, Kanalbeschreibung oder nach PID sortiert werden.

Nach Auswahl einer PID werden für diese PID Kanalname, Skalierung, Einheit, Kommentar, Startbyte, Startbit, Byteanzahl und Byteformat automatisch eingestellt.



Eigenschaften eines OBD-2 Kanals

9.2.4.8.5 CCP

Für dieses Protokoll ist in der Regel folgendes zu konfigurieren:

- *CRO-ID (ID für Tester)*: Mit diesem Identifier werden Botschaften an die ECU gesendet.
- *DTO-ID (ID für ECU)*: Antwortbotschaften der ECU werden mit diesem Identifier erwartet.
- *Stationsadresse*: Die Stationsadresse dient zur Unterscheidung der Steuergeräte für den Fall, dass mehrere Steuergeräte die gleichen Identifier verwenden.
- Seed-and-Key Einstellungen, siehe [hier](#)^[603].
- *DAQ-Listen*: Wenn das Steuergerät DAQ-Listen unterstützt können DAQ-Listen zur Entlastung des Steuergeräts und des CAN-Bus benutzt werden.

Weitere Parameter:

- *DAQ-Liste nur mit Bytes*: Es ist "Ja" einzustellen, wenn in den DAQ-Listen nur einzelne Bytes definiert werden können. Für einen 16 Bit breiten Wert müssen dann zwei Einträge verwendet werden.
- *Bytereihenfolge*: Welche Bytereihenfolge ist standardmäßig zu verwenden.
- *Moduskanalname*: Eindeutiger Name für den zusätzlichen Kanal, der bei der Verwendung von DAQ-Listen benötigt wird.
- *Mit SHORT_UP?*: Wenn das Steuergerät das Kommando SHORT_UP versteht, können Daten vereinfacht abgefragt werden.
- *Mit START_STOP_ALL?*: Wenn das Steuergerät das Kommando START_STOP_ALL versteht, können alle DAQ-Listen zusammen gestartet werden.
- *Verwenden ECUs gleiche IDs?*: Wenn Steuergeräte die gleichen Identifier verwenden ist bei jedem Zugriff eine Verbindung mit Angabe der Stationsadresse und ein nachfolgendes Trennen notwendig.
- *Standard-Timeout*: Zeitspanne in Sekunden innerhalb der die ECU geantwortet haben muss.
- *LogInKey für Sendekanäle*: Für den Fall, dass "Mit Sicherheitszugang?" auf Ja gesetzt wurde ist hier der Key für das Freischalten des Schreibzugriffs einzutragen.
- *LogInKey für DAQ-Listen*: Für den Fall, dass "Mit Sicherheitszugang?" auf Ja gesetzt wurde ist hier der Key für das Freischalten der DAQ-Listen einzutragen.
- *Events*: Um DAQ-Listen verwenden zu können müssen zuerst die Events definiert werden. Ein ECU Event ist ein zyklisches Ereignis für genau eine DAQ-Liste (Abtastpunkt). Ein Event kann zeitgesteuert ausgelöst werden oder durch Umdrehungen, z.B. der Kurbelwelle. imc STUDIO kann nur zeitgesteuerte Events verarbeiten.
- *Eigenschaften eines Event*: Name: zur Kennzeichnung eines Event
- *ID*: die Identifikation die die ECU verwendet. Beginnt normalerweise mit Null und endet bei der Anzahl der Events minus Eins. Für einen nicht benutzten Eintrag ist -1 zu verwenden.
- *Grundtakt*: die Zeitspanne zwischen den Auslösungen des Events.
- *Verbindungsaufbau automatisch*: Ja oder Nein

DAQ-Listen

Zur Verwendung von DAQ-Listen müssen die ‚Events‘ des Steuergeräts definiert werden. Das sind die vom Steuergerät zu Verfügung gestellten Abtastzeiten. Ein ‚Event‘ wird definiert durch einen frei wählbaren Namen, die Event-ID und dem Grundtakt des Events.

Zur Definition einer DAQ-Liste sind anzugeben:

- *Die Nummer der Liste:* Die Identifikation die die ECU verwendet. Beginnt normalerweise mit Null und endet bei der Anzahl der DAQ-Listen minus Eins. Für einen nicht benutzten Eintrag ist -1 zu verwenden.
- *Event:* Durch welches Event kann die DAQ-Liste ausgelöst werden. *Variabel* wenn die DAQ-Liste durch jedes Event ausgelöst werden kann. Es ist der Name eines bestimmten Events einzustellen, wenn die DAQ-Liste nur durch dieses Event ausgelöst werden kann.
- *CAN-ID:* Identifier mit dem Botschaften versendet werden -1 für die DTO-ID. Wenn die DAQ-Liste andere Identifier anstatt der DTO-ID verwenden kann, kann ein unbenutzer Identifier eingestellt werden. Für manche DAQ-Listen ist ein fester anderer Identifier einzustellen.
- *MAX_ODT:* Die maximale Anzahl von Tabellen (Object Descriptor Table) pro DAQ-Liste.
- *MAX_ODT_ENTRY:* Die Anzahl möglicher Einträge in eine Tabelle (ODT).
- *FirstPID:* Die PID der ersten ODT dieser DAQ-Liste. Die PID wird verwendet, um die zugrundeliegende ODT zu identifizieren. Für die folgenden ODTs wird jeweils eine Eins addiert. -1 für automatisch verwendet 0 für die erste DAQ-Liste, MAX_ODT der ersten DAQ-Liste für die zweite DAQ-Liste und so weiter.
- *Mit Reduktion:* Ist gleich *Ja*, wenn der Grundtakt heruntergeteilt werden kann. Botschaften werden dann nur bei jedem n-ten Event gesendet. Die Kanäle eines Steuergerätes werden entsprechend ihrer Abtastzeit auf die DAQ-Listen aufgeteilt. Die Kanäle mit der kleinsten Abtastzeit werden zuerst verwendet. Reichen die DAQ-Listen nicht für alle Kanäle, so werden die restlichen Kanäle gepollt (Zu jedem Abtastzeitpunkt direkt gelesen).

Spezielle imc Online FAMOS Funktionen:

Funktion	Beschreibung
ECUSend_*	Schreibt in Steuergerätobjekte



Beispiel

1. Es sind keine DAQ-Listen vorhanden oder sie sollen nicht verwendet werden.

Der Parameter Nummer ist für alle DAQ-Listen auf -1 gesetzt.

2. Eine DAQ-Liste

```
Nummer: 0
Event: Variabel
CAN-ID: -1
MAX_ODT: 10
MAX_ODT_ENTRY: 7
First PID: -1
Mit Reduktion? Nein
```

3. Zwei DAQ-Listen mit jeweils festem Event, besonderer "First PID" und unterschiedlicher Größe

```
Nummer: 1
Event: 0
CAN-ID: -1
MAX_ODT: 12
MAX_ODT_ENTRY: 7
First PID: 0
Mit Reduktion? Nein
```

```
Nummer: 0
Event: 1
CAN-ID: -1
MAX_ODT: 8
MAX_ODT_ENTRY: 7
First PID: 16
Mit Reduktion? Nein
```

9.2.4.8.6 XCP

Für XCP gelten auch die Bemerkungen zu CCP bis auf die nachfolgenden Unterschiede.

- XCP kennt keine Stationsadresse
- Seed-and-Key Einstellungen, siehe [hier](#)⁶⁰³.
- *Dynamische DAQ-Listen*: Wenn DAQ-Listen nach Bedarf vom Steuergerät angelegt werden können, ist hier "Ja" einzustellen.

Weitere Parameter

- *Alignment in Bytes*: Welches Alignment ist bei der Definition der ODTs einzuhalten.
- Beim XCP-Protokoll werden die vom Steuergerät gesendeten Botschaften in kurzem Format (nur die notwendigen Bytes enthalten, XCP-Standard) unterstützt. Es werden auch die auf 8 Byte aufgefüllten Botschaften unterstützt.

9.2.4.8.7 GMLAN

Das ECU-Protokoll **GMLAN** ist ähnlich dem KWP2000. Das Einlesen von A2L-Dateien ist möglich.

Das GMLAN-Protokoll wurde nach Spezifikation GMW 3110 Version 1.5 (04.02.2004) implementiert.

Für dynamische Listen werden zusätzlich folgende Kommandos unterstützt:

DynamicallyDefineMessage: Zuordnung einer PID-Liste zu einer DPID

DefinePIDByAddress: Zuordnung eindeutiger PIDs zu den Adressen (der Kanäle)

ReadDataByPacketIdentifier: Definition einer DPID-Liste.

Bei dynamischen Listen müssen die Parameter in der Gruppe 'Dynamische definierte Listen' passend eingestellt werden.

Moduskanalname: Für dynamische Listen wird ein zusätzlicher Kanal benötigt (für interne Zwecke, wie z.B. bei CCP).

Adressbytes: Es werden 2-, 3- und 4-Byte-Adressen unterstützt

Unterstützte Funktionen in imc Online FAMOS:

*ECUStartSession_**

*ECUStopSession_**

9.2.4.8.8 UDS

Das UDS Protokoll ist ähnlich dem KWP2000-Protokoll und nach ISO 14229-1 Standard (04.2007) implementiert.

- Seed-and-Key Einstellungen, siehe [hier](#) ⁶⁰³.

Zusätzlich unterstützte Kommandos für dynamische Listen:

DynamicallyDefineDataID : Zuordnung von Adressen (Kanälen) zu eindeutigen PIDs

ReadDataByPeriodicIdentifier : Zuordnung einer PID-Liste zu einem der vorgegebenen Abtastakte

Bei dynamischen Listen müssen die Parameter in der Gruppe 'Dynamische definierte Listen' passend eingestellt werden. Die dynamischen Listen dienen dazu, mehrere Kanäle möglichst zeitnah auf dem Bus zu übertragen und dabei möglichst wenig Buslast zu verbrauchen.

Moduskanalname: Für dynamische Listen wird für interne Zwecke ein zusätzlicher Kanal benötigt.

Adressbytes: Es werden 2-, 3- und 4-Byte-Adressen unterstützt

Unterstützte Funktionen in imc Online FAMOS:

*ECUStartSession_** : Führt den Service StartDiagnosticSession aus.

*ECUStopSession_** : Führt den Service StopDiagnosticSession aus.

*ECUClearDiagInformation_** : Die Liste der Diagnose-Informationen wird gelöscht

*ECUSend_** : Schreibt in Steuergerätobjekte oder startet Routinen

9.2.4.8.9 A2L: CURVE und VAL_BLK

Kennlinien vom Typ *CURVE* und *VAL_BLK* einer A2L-Datei können für die ECU-Protokolle CCP und XCP importiert werden.

Mit der Option Kennlinien vom Typ *CURVE* und *VAL_BLK* durch Kennlinien vom Typ *VALUE* ersetzen (siehe Menü [Extra > Optionen](#) ⁵⁸⁸) werden alle Kennlinien dieser beiden Typen durch Kennlinien vom Typ *VALUE* ersetzt. Dabei entstehen so viele Kennlinien vom Typ *VALUE*, wie die ursprüngliche Kennlinie Werte hat. Für jede ausgewählte Kennlinie vom Typ *VALUE* wird jeweils eine Schreibfunktion in imc Online FAMOS erzeugt.

Ohne die Option wird für jede Kennlinie vom Typ *CURVE* oder *VAL_BLK* ein Kanal mit dem zusätzlichen Dialog-Element *Vektorlänge*: erzeugt, der nur geschrieben werden kann. Für jede Kennlinie wird automatisch eine Schreibfunktion in imc Online FAMOS erzeugt, in der der Vektorindex beim Aufruf anzugeben ist. Pro Kennlinie also eine Schreib-Funktion in imc Online FAMOS.

Beispiel imc Online FAMOS:

```

; Ausführung während der Messung
OnTriggerMeasure(Trigger_48)
  if IsV02 > 0
    ECUSend_CCP_struct_gen_vector_02( 54.5, 1) ; Index: 1,2
    ECUSend_CCP_struct_gen_vector_02( 58.5, 2)
    IsV02 = 0
  end
end

```

9.2.4.8.10 Gemeinsame Eigenschaften

Eigenschaft	Beschreibung
attrib ECU-Name, ECU-Kommentar	Eine frei wählbare Bezeichnung des Steuergeräts und ein Kommentar dazu. Wird die Einstellung des Steuergeräts aus einer A2L-Datei importiert, so sollte der ECU-Name nicht geändert werden. Bei einem erneuten Importieren einer geänderten A2L-Datei können dann nur die Änderungen übernommen werden. Oder es können zusätzliche Kanäle übernommen werden.
Protokoll	Diese Eigenschaft sollte zuerst gesetzt werden, da das verwendete Protokoll die speziellen Eigenschaften festlegt. Es ist das Protokoll auszuwählen das zur Kommunikation mit dem Steuergerät verwendet werden soll. Sobald für das Steuergerät eine Kanalgruppe angelegt wurde kann das Protokoll nicht mehr geändert werden.
Fehlermeldungen automatisch?	Bei der Einstellung "Ja" werden Fehlermeldungen automatisch im Fehlermeldungs kanal ausgegeben. Bei "Nein" können Fehler im Abschnitt "OnECUCmdReturn" in imc Online FAMOS ausgewertet werden.
Verbindungsaufbau nach Fehler?	Bei der Einstellung "Ja" wird versucht die Verbindung neu herzustellen, wenn Protokolltimeouts auftraten oder Botschaften mit Messdaten zu lange ausblieben.
Kanalname für Fehlermeldungen	Eindeutiger Name für den Fehlermeldungs kanal.
Protokoll-Parameter	In den Protokoll-Parametern sind die Kommandokodes für das ausgewählte Protokoll definiert. Diese Einstellungen können zum größten Teil so belassen werden. Einstellungen, die geändert oder überprüft werden müssen, werden bei den protokollspezifischen Eigenschaften erklärt.

9.2.5 EtherCAT Slave Interface

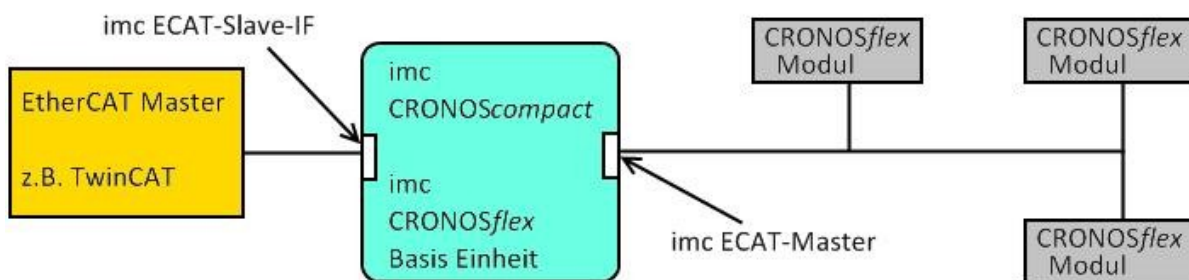
Das Feldbus Modul imc ECAT-Slave-IF ermöglicht den Einsatz der Geräte imc CRONOS*flex* und imc CRONOS*compact* in einem Automatisierungssystem mit EtherCAT-Feldbus.

Über das Interface wird das komplette imc CRONOS Gerät als Slave-Modul in den EtherCAT Feldbus eingebunden, welcher von einem externen EtherCAT Master betrieben wird.

Damit sind Daten aus dem imc Messgerät innerhalb eines EtherCAT Systems verfügbar und es wird eine Integration des Geräts in andere System-Umgebungen möglich.

Hinweis

Das **EtherCAT-Slave-IF** ist nicht mit der **imc CRONOS*flex*-Basiseinheit** (dem **imc EtherCAT-Master**) zu verwechseln, welche den Anschluss von **imc CRONOS*flex*** ³⁶⁷⁾ Modulen ermöglicht. imc CRONOS*flex* ist ein verteiltes Messsystem, in dem der EtherCAT-Feldbus als Übertragungsmedium zwischen imc-Verstärkern und dem imc-Grundgerät genutzt wird. In diesem Anwendungsfall ist der angeschlossene EtherCAT-Bus als imc-interner Bus zu betrachten, an dem nur imc EtherCAT-Module angeschlossen werden.



Anwendungsbeispiel imc ECAT-Slave-IF in einem Gerät der CRONOS Systemfamilie

Bedienung:

- Als Signalquelle wird der Prozessvektor des imc Gerätes verwendet. D.h. die als Prozessvektor Variablen repräsentierten Messkanäle und virtuellen Kanäle sind über EtherCAT für externe Teilnehmer und Systeme verfügbar. Die Daten sind unabhängig von Triggerauslösungen direkt nach dem Vorbereiten verfügbar und gültig.
- Über das Interface können Prozessvektorvariablen (pv.Variablen) des imc Systems gelesen und geschrieben werden. Das Lesen bzw. Schreiben kann zyklisch oder azyklisch erfolgen.
- Zyklische Daten werden nach dem Start des Feldbusses und des imc Messsystems zyklisch übertragen.
- Azyklische Daten lassen sich durch den EtherCAT Master asynchron über das Protokoll CoE (CANopen over EtherCAT) abfragen, welches vom imc System unterstützt wird.
- Konfiguration und Parametrierung des imc Messsystems kann komfortabel über die Gerätesoftware imc STUDIO vorgenommen werden, mit der dann ein "EtherCAT-Slave-Information" Dokument (ESI) im XML-Format erstellt bzw. exportiert werden kann. Dieses dient zur Systemkonfiguration des EtherCAT Masters.
- Alternativ bzw. zusätzlich ist die Parametrierung des imc Systems über das CoE Protokoll möglich.

9.2.5.1 EtherCAT Grundlagen

EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology)

EtherCAT ist ein auf Ethernet-basierender Feldbus. EtherCAT zeichnet sich durch hohe Performance und Echtzeitfähigkeit aus und ermöglicht so Steuerungs- und Regelungskonzepte, die mit klassischen Feldbussystemen nicht mehr realisierbar waren. EtherCAT benutzt das Prinzip eines Master-Slave-Kommunikationssystems. Als Master dient dabei ein handelsüblicher PC mit Netzwerkkarte. Die Slaves nutzen als Interface eine spezielle EtherCAT-Hardware, welche einen Datenaustausch auf Hardwareebene ermöglicht. Dadurch entfällt ein zeitaufwendiges Bearbeiten des Protokolls in einer Interface-Software.

CoE (CANopen over EtherCAT)

Zum Abbilden der Prozessdaten und zum Erstellen eines Kommunikationskanals zu jedem Busteilnehmer benutzt EtherCAT das Kommunikationsprofil CANopen (*Controler Area Network*). Mit dem Kommunikationskanal wird bei Bedarf die Konfiguration des zyklischen Echtzeitbetriebs durchgeführt sowie die azyklische Übertragung von Daten ermöglicht. Basis für die Kommunikation über das CANopen-Protokoll ist das CANopen Objektverzeichnis, welches auf jedem Busteilnehmer vorhanden ist. Jedes im Objektverzeichnis enthaltene Objekt ist über einen sogenannten CANopen-Objektindex eindeutig definiert (UINT16 Wert). Im EtherCAT-Standard wird das Anwenden des CANopen Standards als *CANopen over EtherCAT* (CoE) bezeichnet. Wird die Kommunikation über CoE von einem Slave nicht unterstützt, ist das Datenabbild (Mapping) im ESI-Dokument hinterlegt.

Datenabbild

Im EtherCAT-Protokoll findet der Datenaustausch zwischen EtherCAT-Master und EtherCAT-Slave über sogenannte Sync-Manager statt. Ein Sync-Manager definiert in der EtherCAT Slave Hardware einen Speicherbereich bestimmter Länge, von welchem der Master zyklisch Daten lesen oder schreiben kann. Um die Struktur und Größe der zu übertragenden Prozessdaten eines Sync-Managers abzubilden, sind im CANopen-Objektverzeichnis eines EtherCAT-Slaves SyncM-Objekte (SM-Objekte) aufgeführt, welche den einzelnen SyncManagern Prozessdatenobjekte (PDOs) zuordnen. Zusammen ergeben SM-Objekte und PDOs das Prozessdatenabbild (Mapping).

Ein SyncManager-Objekt hat die Struktur eines *UINT16 Arrays*. Jeder Eintrag im *SM-Objekt* entspricht einem PDO-Index. Ein PDO hat die Struktur eines *UINT32-Arrays*. Jeder Eintrag des PDOs verweist auf ein Subobjekt eines im Objektverzeichnis aufgeführten Objektes. Der Eintrag beinhaltet den Index des Objektes, den Subindex des Subobjektes und dessen Bitlänge.

Beispiel: Sync Manger3 (0x1c13) , 2 PDOs(0x1A00;0x1A01) , 2 Datenobjekte(0x2000 , 0x2001)
Subobjekte 1-3 Daten Länge 16 Bit

```
<0x1c13>
  < 0x1A00>
    <0x20000110>(0x2000;1,16)
    <0x20000210>(0x2000;2,16)
    <0x20000310>(0x2000;3,16)
  < 0x1A00/>
  < 0x1A01>
    <0x20000110>(0x2000;1,16)
    <0x20000210>(0x2000;2,16)
    <0x20000310>(0x2000;3,16)
  < 0x1A01/>
<0x1c13/>
```

9.2.5.2 Voraussetzung

Zum Betrieb von imcECAT-IF wird das Modul **CRC/ECAT-Slave** benötigt.

Unterstützt wird das Modul von imc CRONOScompact und imc CRONOS-PL.

9.2.5.3 Konfiguration des EtherCAT-Interfaces

Die Konfiguration des Feldbus-Moduls erfolgt mit Hilfe des in der Geräte-Software integrierten imcECAT-IF-Assistenten. Mittels des Assistenten wird definiert, welche auf dem imc Gerät vorhandenen PVVs im CANopen Objektverzeichnis des imcECAT-IF's abgebildet werden. Zusätzlich bietet der Assistent die Möglichkeit das Datenabbild (CoE-Mapping) der zyklischen Datenübertragung zu definieren.

Folgende zwei Konfigurationsvarianten sind möglich:

Variante 1:

Es ist **kein vollständiges Mapping** definiert. Der EtherCAT Master führt das Mapping über CoE durch.

Konfigurationsaufwand im Assistenten:

- Definition der PVVs
- Definition der CoE-Prozessdatenobjekte (PDOs)

Konfigurationsaufwand des EtherCAT-Masters (über CoE):

- Definition der PDO-Inhalte
- Definition der Sync-Manager Inhalte (siehe CoE)

Variante 2:

Vollständiges Mapping ist definiert (keine CoE Kommunikation ist notwendig).

Konfigurationsaufwand im Assistenten:

- Definition der PVVs
- Definition der CoE-Prozessdatenobjekte (PDOs)
- Definition der PDO-Inhalte
- Definition der Sync-Manager Inhalte (siehe CoE)

Das im Assistenten erstellte Datenabbild (Mapping) kann über CoE vom Master ausgelesen werden oder über ein mit dem Mapping erweitertes ESI Dokument dem Master zugeführt werden. Das Erstellen dieses gerätespezifischen ESI-Dokumentes kann mit Hilfe des Assistenten durchgeführt werden. Die Zuordnung des gerätespezifischen ESI-Dokumentes zum jeweiligen imcECAT-Slave-IF kann vom EtherCAT-Master durch VendorID, ProduktCode und **Seriennummer** des Geräts ermittelt werden.

9.2.5.4 CANopen Objektverzeichnis

Die im Objektverzeichnis enthaltenen *CANopen* Objekte können in zwei Funktionsgruppen unterteilt werden. Der ersten Gruppe sind Objekte zugeordnet, deren Funktion, CANopen-Index und Name fest vom CANopen-Standard bzw. EtherCAT-Standard vorgegeben sind. Der zweiten Gruppe sind alle *imc*-spezifischen Objekte zugeordnet. Welcher Gruppe ein Objekt angehört, kann über den CANopen-Index ermittelt werden. Alle Objekte deren Index 0x20000x6000 ist, gehören zu der Gruppe der *imc*-spezifischen CANopen-Objekte.

Hauptbestandteil des Objektverzeichnisses sind Objekte, welche die in der Konfiguration definierten PVVs beschreiben. Ein Kanal wird vollständig durch ein Datenobjekt und ein Parameterobjekt beschrieben. Die Zusammengehörigkeit eines „Objektpaares“ ist über den Objektnamen festgelegt. Ein Datenobjekt eines *imc*-Messkanals besteht aus maximal 1 Subobjekt, wobei ein Subobjekt den momentanen Wert der PVV abbildet. Ein *imc*-Parameterobjekt besteht aus mehreren Subobjekten. Die einzelnen Subobjekte beinhalten die Eigenschaften der PVV, wie beispielsweise Abtastzeit, Skalierung usw. Jedes Subobjekt kann über CoE ausgelesen werden. Parameterobjekte können nicht einem PDO zugeordnet („gemapped“) werden.

Inhalt Objektverzeichnis

Index	Name	Zugriff	Anzahl	Funktion
0x1000	device type	RO	1	spezifiziert Gerätetyp
0x1008	device name	RO	1	Gerätename
0x1009	Hardware version	RO	1	Gibt die Hardwareversion des Gerätes an.
0x100A	Software version	RO		Gibt die aktuell vorhandene Softwareversion auf dem Geräte an.
0x1018	Identity	RO	1	Objekt gibt vendor ID, product code, revision number und serial number an.
0x1600 0x1601 ... 0x17ff	RxPDO	RW	Konfigurations abhängig	Definiert Prozessdaten, welche vom EtherCAT-Slave empfangen werden
0x1A00 0x1A01 ... 0x1BFF	TxPDO	RW	Konfigurations abhängig	Definiert Prozessdaten, welche vom EtherCAT-Slave gesendet werden.
0x1C00	SM-Comm Type	RW	1	Definiert den Kommunikationstyp der einzelnen Sync-Manger. Hierbei steht jeder Sub Index für einen SyncManager. Subindex 1 = SM 0 Subindex 2 = SM 3 usw.
0x1C12	SM2-PDO-assign	RW	1	Beinhaltet die Indizes der dem Sync-Manger zugeordneten PDOs
0x1C13	SM3-PDO-assign	RW	1	Beinhaltet die Indizes der dem Sync-Manger zugeordneten PDOs
0x1C32	SM2-Parameter	RW	1	Beinhaltet die Übertragungseigenschaften des Sync-Mangers
0x1C33	SM3-Parameter	RW	1	Beinhaltet die Übertragungseigenschaften des Sync-Mangers
0x2000 0x2001 ... 0x5fff	pv_"name"_DATA pv_"name"_DATA ... pv_"name"_DATA	RW	Gerätetyp abhängig	Bildet die Messdaten einer PVV ab.

Index	Name	Zugriff	Anzahl	Funktion
0x2000	pv_"name"_PARAMETE	RW	Gerätetyp abhängig	Beinhaltet die Eigenschaften einer PVV.
0x3002	R			
...	pv_"name"_PARAMETE			
0x5ffff	R			
...	pv_"name"_PARAMETE			
	R			

9.2.5.5 Parameterobjekt

Ein imc Parameterobjekt bildet über seine Subobjekte die Eigenschaften einer PVV ab. Im Objekt sind Eigenschaften des mit der PVV verbundenen Kanals (z.B Abtastzeit)enthalten, sowie Übertragungseigenschaften bezüglich der EtherCAT-Schnittstelle. Das Objekt beinhaltet insgesamt sieben Subobjekte unterschiedlicher Datentypen (entspricht CANopen REC-Struktur).

Folgende Eigenschaften sind im Parameterobjekt enthalten:

Subindex	Beschreibung
0	Subobjekt 0
1	Status
2	imc Source
3	CANopen Data Type
4	Factor
5	Offset
6	Unit
7	Sample Rate

Subobjekt 0

Die Funktion des im Subobjekt 0 enthaltenen Wertes, sowie sein Datentype ist im CANopen-Standard für alle CANopen-Objekte fest definiert. Der Wert des Subobjekts gibt an, wie viele Subobjekte in einem CANopen-Objekt enthalten sind.

Status

Über das Subobjekt „Status“ ist definiert, ob die im Objektverzeichnis abgebildete PVV in der Gerätekonfiguration der imc STUDIO Software angelegt ist.



Beispiel

Eine im imc Online FAMOS-Quelltext definierte PVV wird im Objektverzeichnis des EtherCAT-Slave-IF abgebildet. Wird durch eine Umstellung des imc Online FAMOS Quelltextes die PVV-Definition gelöscht, wird die PVV im Objektverzeichnis des EtherCAT-Slave-IF als „passive“ dargestellt. Soll auch das Abbild der gelöschten PVV im Objektverzeichnis gelöscht werden, muss die EtherCAT-Slave-IF Konfiguration geändert werden.

Datentyp: UNSIGNED 8

Abbildungsart der Eigenschaft: ENUM

Wert	Beschreibung
1	active
0	passiv

imc Source

imc Source enthält die Information mit welchem Ressourcen-Typ die PVV verbunden ist. Durch diese Information kann zum Beispiel ermittelt werden, ob eine PVV den Messwert eines Verstärker-Kanals abbildet.

Datentyp: UNSIGNED16

Wert	Beschreibung
6	nicht definiert
7	Verstärker-Kanal
8	Online FAMOS
9	Test Variablen
10	Feldbus-Kanal
11	Geräte Variable
12	Geräte Variable
13	Geräte Variable
14	Test Variable
15	Synthesizer
16	CoE Dummy
17	mehrere Quellen

CANopen Data Type

Enthält den Datentyp der PVV. Abgebildet wird der Datentyp in Form eines CANopen Indexes. Die Definition der Datentypen und der zugeordneten Indices ist im CANopen-Standard definierten.

Datentyp: UNSIGNED16

Wert	Beschreibung
0x0003	INTEGER16
0x0004	INTEGER32
0x0006	UNSIGNED16
0x0007	UNSIGNED32
0x0008	REAL32

Factor (nur bei Ressource-Typ Verstärker-Kanal und Feldbus-Kanal definiert)

Inhalt des Subobjektes bezieht sich auf den mit der PVV verbundenen Kanal.

Datentyp: REAL32

Offset (nur bei Ressource-Typ Verstärker-Kanal und Feldbus-Kanal definiert)

Inhalt des Subobjektes bezieht sich auf den mit der PVV verbundenen Kanal.

Datentyp: REAL32

UNIT (nur bei Ressource-Typ Verstärker-Kanal und Feldbus-Kanal definiert)

Inhalt des Subobjektes bezieht sich auf den mit der PVV verbundenen Kanal.

Es enthält die physikalische Einheit der am Kanaleingang/ausgang anliegenden physikalischen Größe. Voraussetzung für das Anzeigen der Einheit ist das vorherige definieren der Einheit in der imc-Geräte-Konfiguration.

Datentyp: String

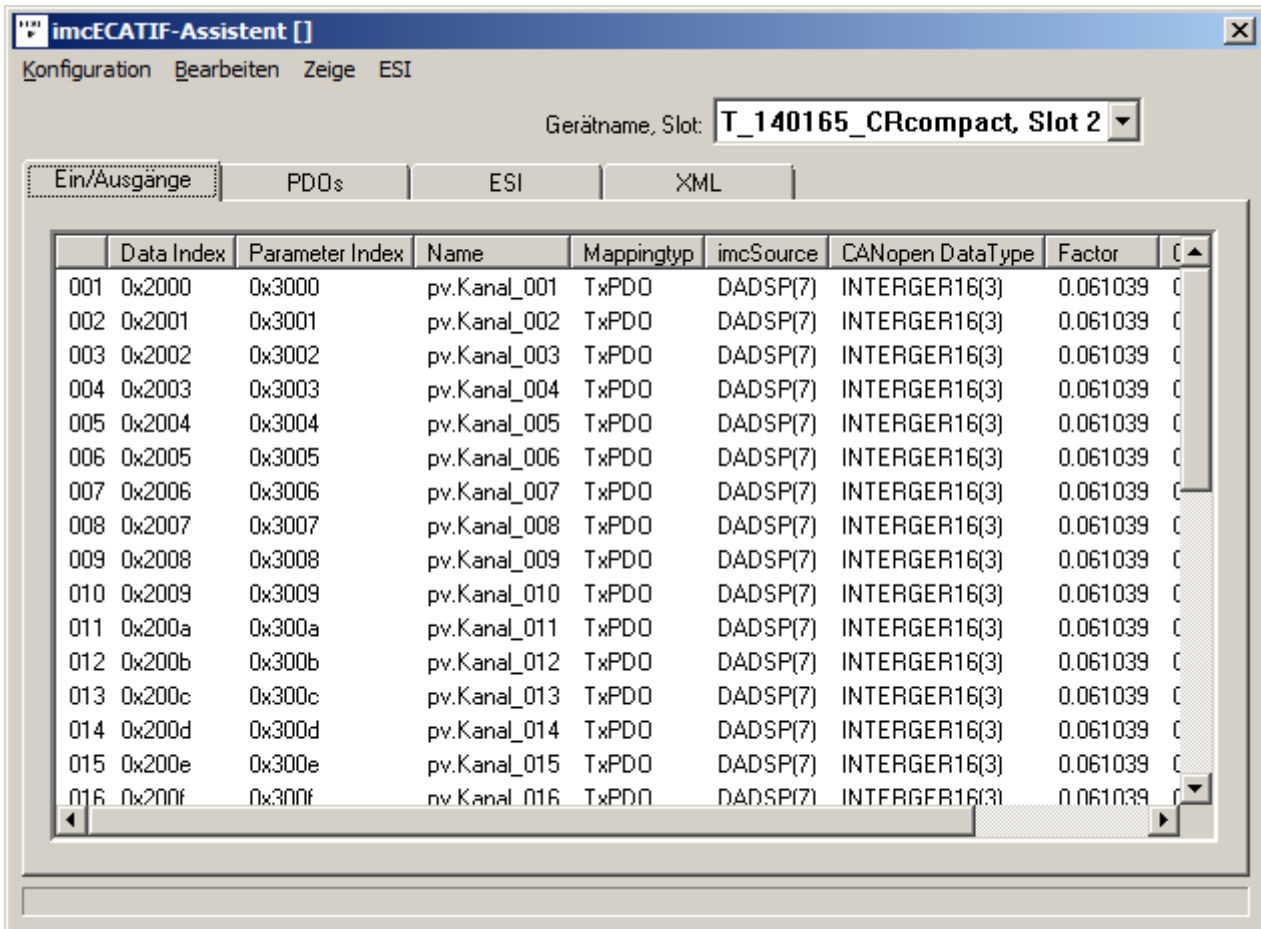
Sample Rate (nur bei Ressource-Typ Verstärker-Kanal und Feldbus-Kanal definiert)

Inhalt des Subobjektes bezieht sich auf den mit der PVV verbundenen Kanal.

Datentyp: UNSIGNED32

9.2.5.6 EtherCAT-IF Assistent

Der EtherCAT Assistent erstellt aus dem eingestellten Experiment eine XML Datei, die alle Prozessvektorvariablen als EtherCAT Kanäle zur Verfügung stellt.



EtherCAT-IF Assistent

Anschließend ist es möglich bestimmte EtherCAT Kanäle aus der XML-Datei zu entfernen.

Im ersten Schritt erscheinen alle pv.Variablen als EtherCAT-Ausgänge. Prozessvektorvariablen, die in imc Online FAMOS angelegt werden, können zu EtherCAT-Eingänge umgeschaltet werden.

9.2.5.6.1 Vorgehensweise - Konfigurationsvarianten

Konfigurationsvariante I (kein Mapping)

1. Erzeugen Sie ein Experiment mit allen Kanaleinstellungen etc.
2. Definieren Sie unter [Bearbeiten > Ausgänge](#) ⁶³¹ bzw. [Bearbeiten > Eingänge](#) ⁶³¹, welche PVVs im CANopen Objektverzeichnis des imcECAT-IF's abgebildet werden sollen.
3. Definieren Sie mit [Bearbeiten > PDO einfügen](#) ⁶³¹ die für das Mapping erforderlichen PDOs. Sollen die PDO keiner bestimmten Struktur entsprechen könne sie mit [Bearbeiten > PDOs automatisch erstellen](#) ⁶³¹ automatisch erzeugt werden.
4. Mit [Konfiguration > Übernehmen](#) ⁶³¹ sichern Sie die erstellte Konfiguration.
5. Mit [ESI > Geräte spezifische ESI speichern](#) ⁶³³ können Sie bei Bedarf ein ESI Dokument sichern, in dem ein Abbild des CANopen Objektverzeichnis enthalten ist.
6. Schließen Sie den Assistenten. Mit dem nächsten Vorbereiten wird das EtherCAT Interface konfiguriert.

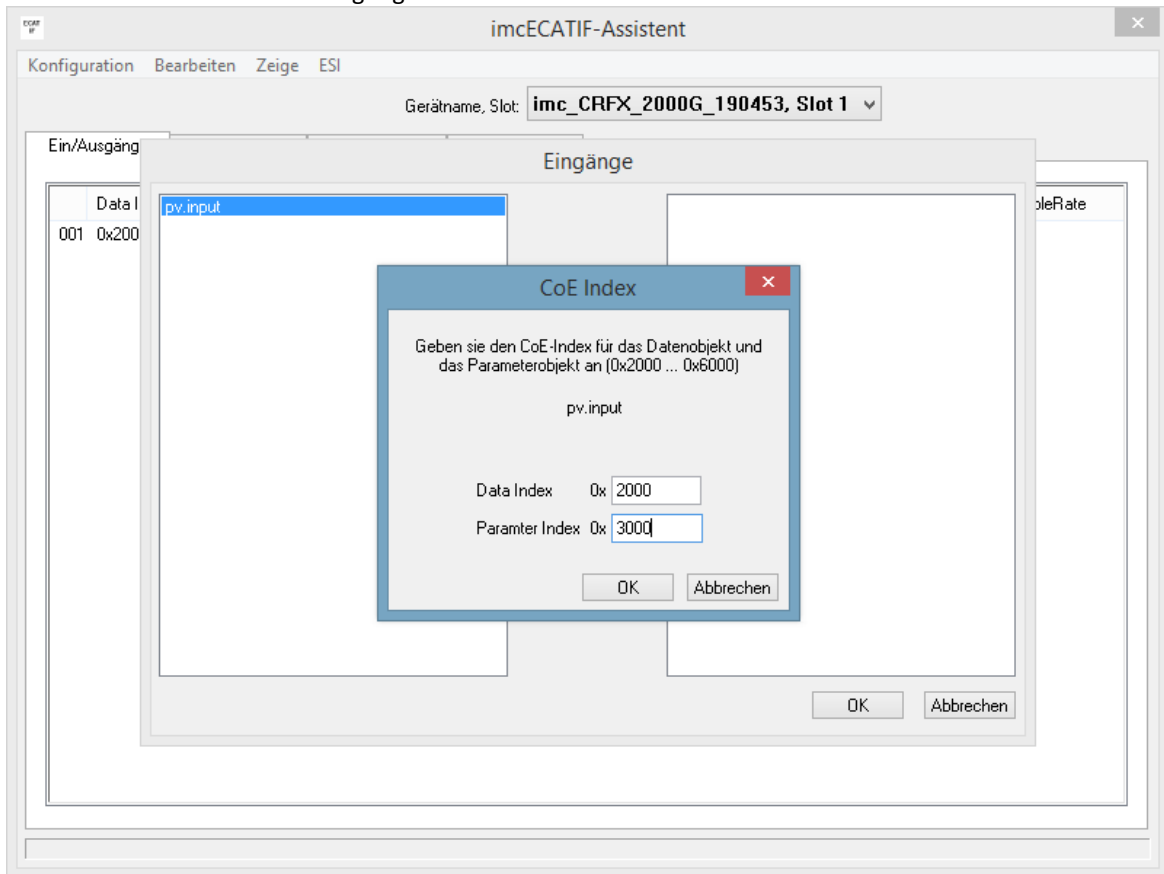
Beispiel:

- Zielvariable(n) (PV) in Online FAMOS definieren. Unter "Extras" -> "Mit Steuerkonstrukten" aktivieren und die Variable anlegen:

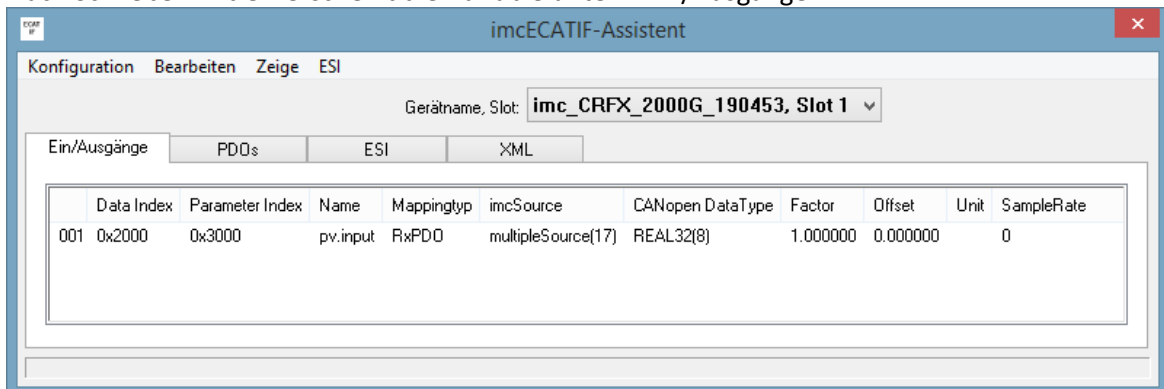
```

; Ständige Ausführung
OnInitAll
    pv.input= 0
End
    
```

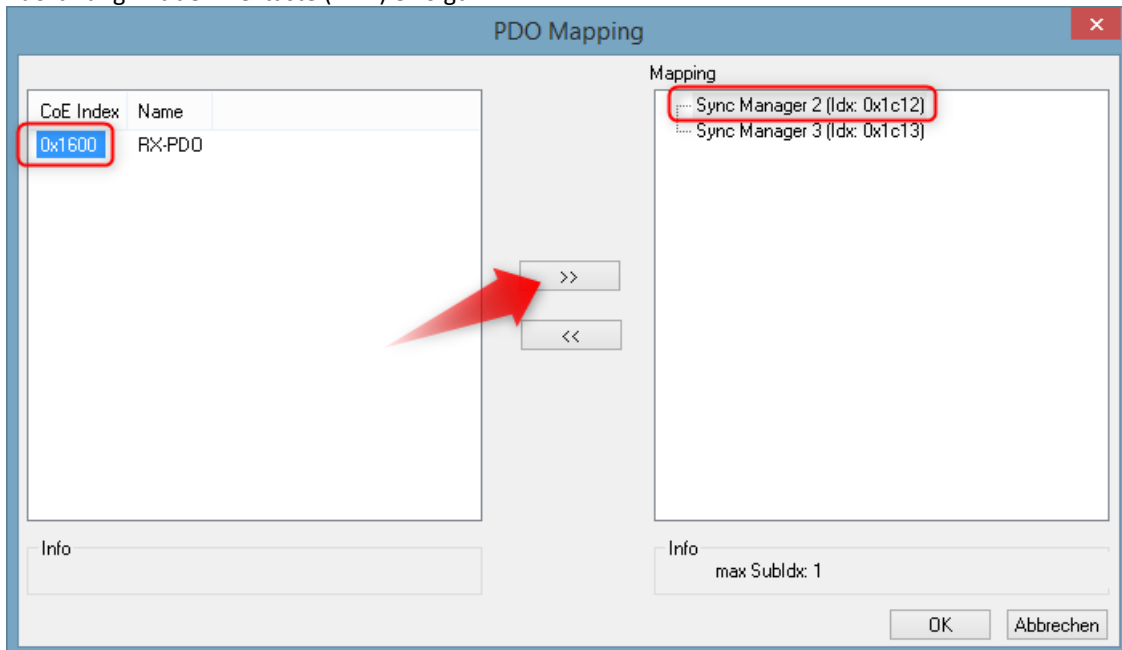
- Mit dem Menü "Extras" öffnen Sie den ECATIF Assistenten. Schieben mit dem Menü "Bearbeiten" unter "Eingänge" die PV Variable auf die rechte Seite (">>"). Die Informationen zu Data Index und Parameter Index sollte der ECat Master zur Verfügung stellen.



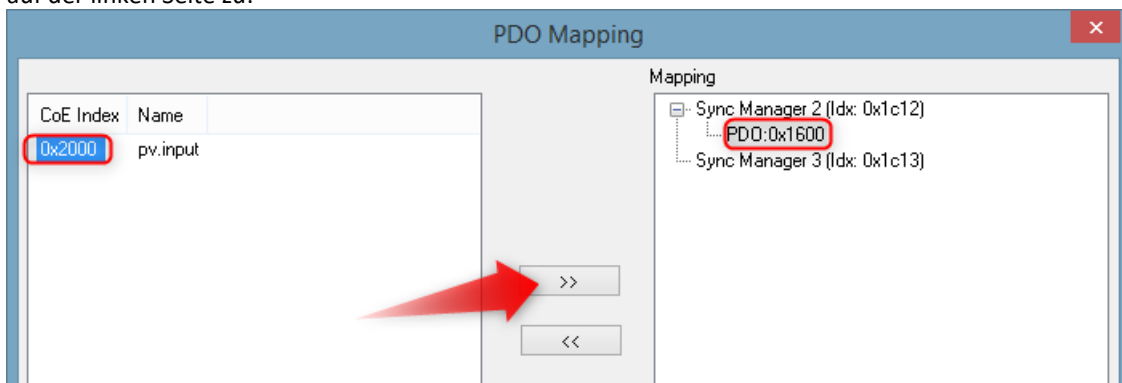
- Nach Schließen mit OK erscheint die Variable unter "Ein-/Ausgänge":



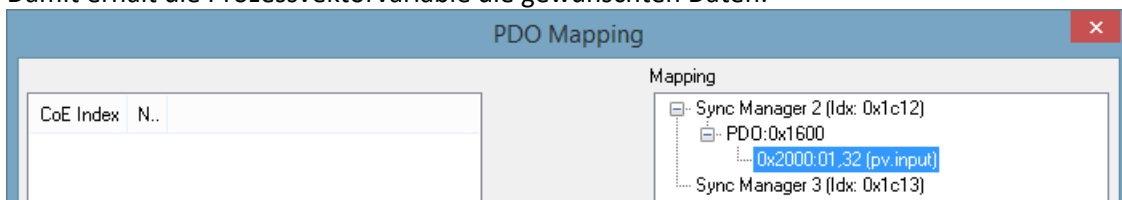
- Anschließend werden die PDOs erzeugt. Über das Menü "Bearbeiten" wählen Sie entweder automatisch ("Automatisch Erstellen der PDOs") oder manuell ("PDO einfügen"). Im Beispiel wird automatisch gewählt. Wählen Sie im Menü "Bearbeiten" -> "Mapping". Klicken Sie auf der rechten Seite auf SyncManager 2 und ordnen Sie den Rx-PDO, der daraufhin erscheint zu. Dazu muss der Rx-PDO markiert werden bevor die Zuordnung mit der Pfeiltaste (">>") erfolgt.



- Wählen Sie nun auf der rechten Seite das PDO unter dem SyncManager 2 aus und ordnen Sie diesem die PV auf der linken Seite zu:



- Damit erhält die Prozessvektorvariable die gewünschten Daten:



- Mit Online FAMOS kann aus dieser Variable ein virtueller Kanal erzeugt werden:

```

; Ständige Ausführung zwischen dem Triggerstart und dem Triggerende
OnTriggerMeasure (Trigger_48_imc_CRFX_2000G_190453)
  vc_ECAT_Input= CreateVChannelInt (Channel_001, pv.input)
End

```

Konfigurationsvariante II

1. Erzeugen Sie ein Experiment mit allen Kanaleinstellungen, imc Online FAMOS etc.
2. Definieren Sie unter [Bearbeiten > Ausgänge](#) ⁶³¹ bzw. [Bearbeiten > Eingänge](#) ⁶³¹, welche PVVs im CANopen Objektverzeichnis des imcECAT-IF's abgebildet werden sollen.
3. Definieren Sie mit [Bearbeiten > PDO einfügen](#) ⁶³¹ die für das Mapping erforderlichen PDOs. Sollen die PDO keiner bestimmten Struktur entsprechen könne sie mit [Bearbeiten > PDOs automatisch erstellen](#) ⁶³¹ automatisch erzeugt werden.
4. Erstellen sie unter [Bearbeiten > Mapping](#) ⁶³² das Mapping der zyklischen Datenübertragung.
5. Mit [Konfiguration > Übernehmen](#) ⁶³¹ sichern Sie die erstellte Konfiguration.
6. Mit [ESI > Geräte spezifische ESI speichern](#) ⁶³³ können Sie bei Bedarf ein ESI Dokument sichern, in dem ein Abbild des CANopen Objekteverzeichnis enthalten ist.
7. Schließen Sie den Assistenten. Mit dem nächsten Vorbereiten wird das EtherCAT Interface konfiguriert.

9.2.5.6.2 Erstellen und editieren einer Konfiguration

Die Verbindung zwischen EtherCAT Interface und Aufnahmekanäle wird über die Kanalnamen hergestellt. Konfigurierte Kanäle, die nachträglich deaktiviert oder umbenannt werden, verbleiben in der EtherCAT Konfiguration für eine spätere Verwendung und haben keinen störenden Einfluss.

Hinweis

Werden Änderungen am Experiment nach Erstellung einer EtherCAT Konfiguration durchgeführt, werden diese **nicht** in der EtherCAT Konfiguration nachgeführt. Daher müssen zusätzliche Kanäle aber auch geänderte Kanalnamen erneut im EtherCAT Assistenten angelegt werden.

Nachdem die eingestellte Konfiguration mit dem Menüpunkt [Neu](#) ⁶³¹ für das EtherCAT Interface vorbereitet wurde, können diese als Aus- oder Eingänge mit Daten und Parameteradresse eingestellt werden.

Alternativ können Sie eine komplette EtherCAT Konfiguration mit dem Menüpunkt [PDOs automatisch erstellen](#) ⁶³¹ erzeugen.

9.2.5.6.3 Menü

Konfiguration

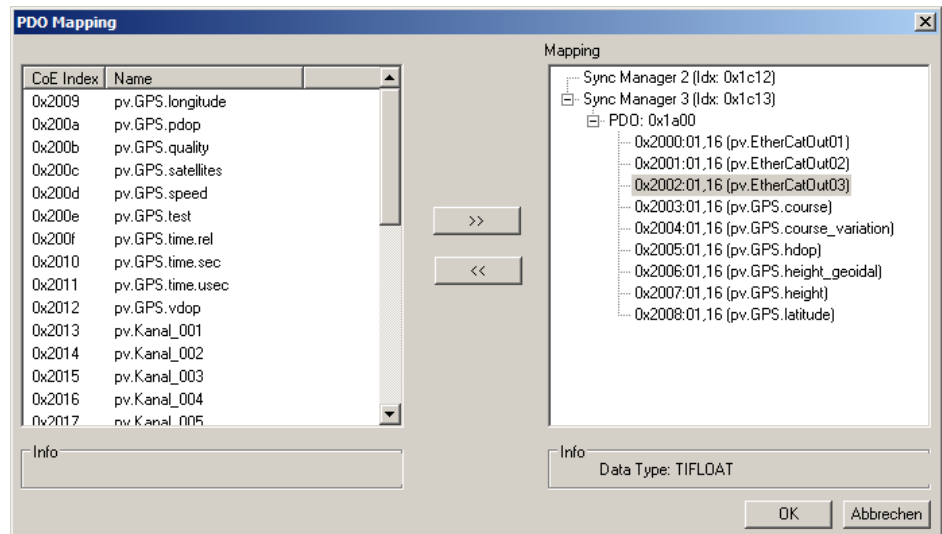
Menüeintrag	Beschreibung
Neu	Es wird eine neue Konfiguration erstellt. Die vorhandenen Einstellungen werden zurückgesetzt. Anschließend müssen die Kanäle unter Bearbeiten als Ausgänge ⁶³¹⁾ oder Eingänge ⁶³¹⁾ eingestellt werden.
Übernehmen	Sichern der aktuellen EtherCAT Konfiguration im Experiment.
Import	Laden einer zuvor exportierten Konfiguration. Beachten Sie, dass die Kanalnamen für die Verbindung zwischen Aufnahmekanäle und EtherCAT Interface entscheidend sind. Sollten Sie eine vorhandene EtherCAT Konfiguration nutzen, ist sicherzustellen, dass die Kanalnamen übereinstimmen.
Export	Die aktuelle EtherCAT Konfiguration wird gespeichert. Damit ist es möglich die Konfiguration weiter zu nutzen, wenn ein Experiment für ein anderes Gerät geladen wird.

Bearbeiten

Menüeintrag	Beschreibung
Ausgänge	Geräte Kanäle die über EtherCAT ausgegeben werden, müssen als Ausgänge konfiguriert ⁶³⁴⁾ werden.
Eingänge	Geräte pv.Variablen, die über EtherCAT geschrieben werden, müssen als Eingänge konfiguriert werden.
PDO einfügen	Die PDOs bilden die Container, in denen die Ein- und Ausgänge organisiert werden. Der Menüpunkt ermöglicht die manuelle Konfiguration.
PDOs löschen	Mit diesem Menüpunkt entfernen Sie nicht mehr benötigte PDOs.
PDOs automatisch erstellen	Dieser Menüpunkt erstellt PDOs automatisch.

Menüeintrag	Beschreibung
-------------	--------------

Mapping



Mapping Dialog

Erstellen Sie die Konfiguration wie unter [Konfigurationsvariante II](#) ⁶³⁰ beschrieben. Anschließend können Sie das Mapping anpassen.

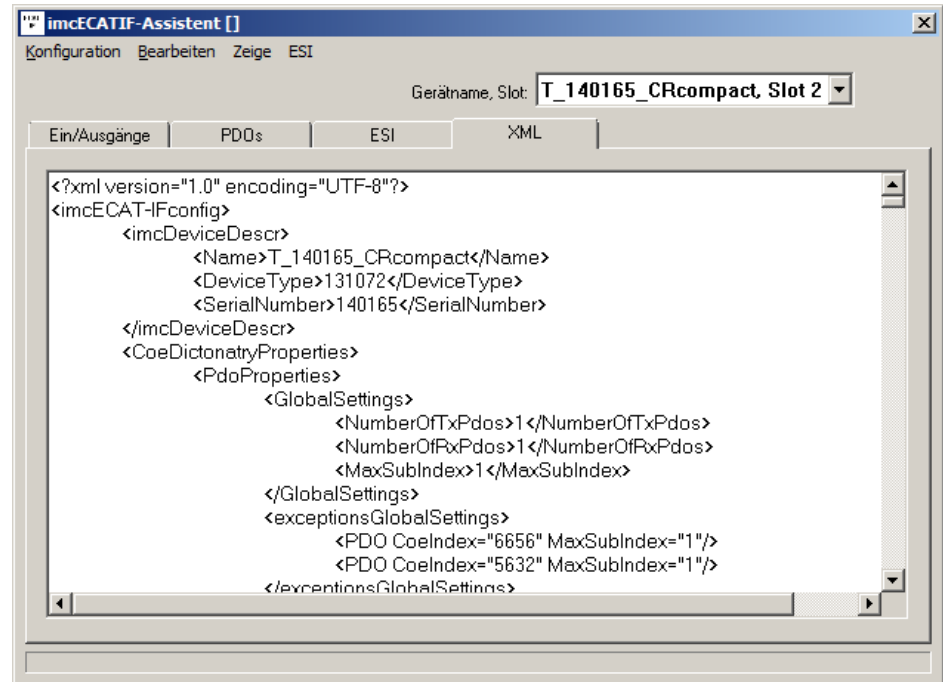
Zeige

Menu item	Description
Eingänge/Ausgänge	Anzeige aller Ein- und Ausgänge im Editor.
Eingänge	Anzeige aller Eingänge im Editor.
Ausgänge	Anzeige aller Ausgänge im Editor.
PDOs	Anzeige aller Rx- und TxPDOs im Editor.
RxPDOs	Anzeige aller RxPDOs im Editor.
TxPDOs	Anzeige aller TxPDOs im Editor.

Menu item	Description
-----------	-------------

Anzeige der erzeugten XML-Konfiguration.

Xml



XML Ansicht der Konfiguration

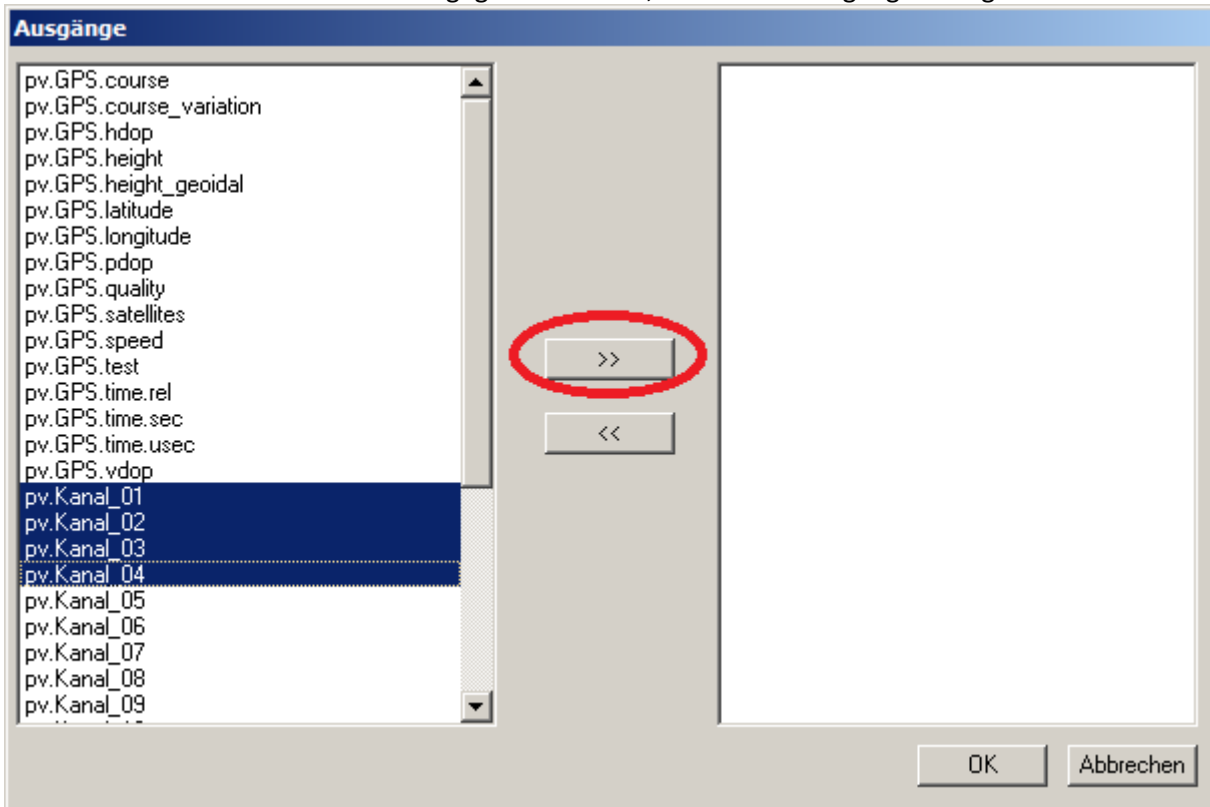
ESI

Die Übertragungseigenschaften des EtherCAT Interfaces können in einem *EtherCAT-Slave-Information* Dokument (ESI) übergeben werden.

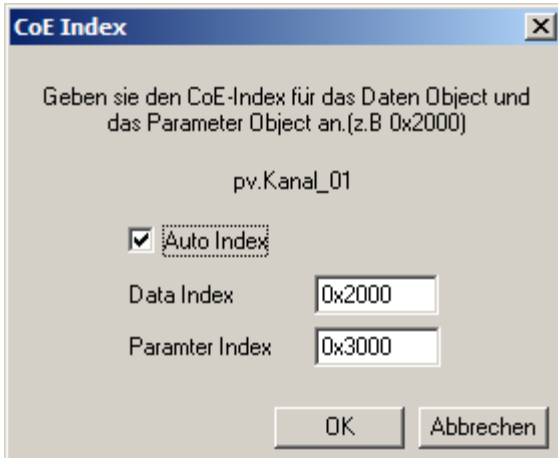
Menüeintrag	Beschreibung
Allgemeine ESI speichern unter	Speichern der aktuellen EtherCAT Konfiguration als allgemeine EtherCAT-Slave-Information Konfiguration.
Gerätespezifische ESI speichern	Speichern der aktuellen EtherCAT Konfiguration als gerätespezifische ESI Konfiguration. Das gerätespezifische ESI-Dokumente verfügt über Informationen von VendorID, ProduktCode und Seriennummer .

9.2.5.6.3.1 Ausgänge konfiguriert

Geräte Kanäle die über EtherCAT ausgegeben werden, müssen als Ausgänge konfiguriert werden.



Wählen Sie einen oder mehrere pv.Kanäle aus und klicken Sie auf die Schaltfläche ">>"



Adressvergabe

Sowohl für den Datenteil als auch für die Parameter muss ein eindeutiger Index vorgegeben werden.

Die Parameter beinhalten Informationen wie Einheit, Offset, etc.

Bei Auswahl mehrerer Kanäle erscheint die Option *Auto Index*. Ist diese aktiviert, bestimmen Sie die Adressen für den ersten Kanal. Die nachfolgenden Adressen werden dann automatisch hochgezählt.

Die Adressen werden im EtherCAT üblichen Zahlenformat **Hex** vorgegeben, also mit "0x" vor der Zahl. Der Zahlenbereich ist von **0x2000 bis 0x6000** fest vorgegeben.

Mit **OK** werden die Ausgänge konfiguriert und aufgelistet.

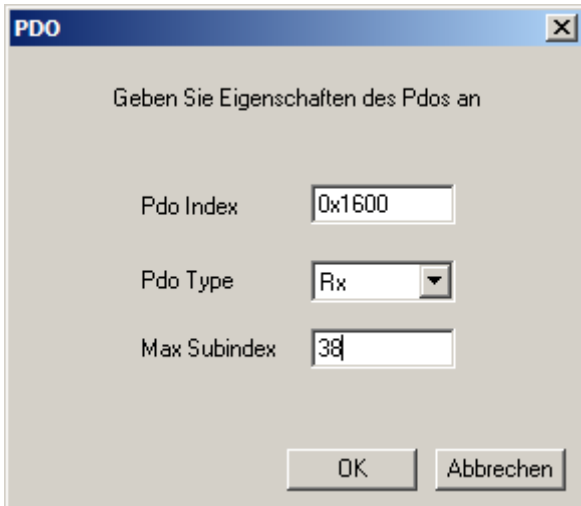
Ausgänge, die mit [Automatisch erstellen](#)⁶³¹ erzeugt wurden, können mit der Schaltfläche "<<" auf die linke Seite gebracht werden. Anschließend erscheinen diese unter [Bearbeiten > Eingänge](#)⁶³¹ und können dort als Eingang konfiguriert werden.

9.2.5.6.3.2 PDO einfügen

Die PDOs bilden die Container, in denen die Ein- und Ausgänge organisiert werden. Auch der Menüpunkt [PDOs automatisch erstellen](#)⁶³¹ erzeugt diese. Der Menüpunkt *Bearbeiten > PDO einfügen* ermöglicht die manuelle Konfiguration.

PDOs zum Senden beinhalten **Ausgänge** und werden **RxPDOs** genannt.

PDOs zum Empfang beinhalten **Eingänge** und werden **TxPDOs** genannt.



Im Beispiel wird ein RxPDOs mit Index 0x1600 und Subindex 38 erzeugt.

PDO hinzufügen

9.2.6 FlexRay-Bus Interface

Was ist der FlexRay-Bus?

FlexRay ist ein Feldbussystem, das für schnelle und deterministische Datenübertragung in Automobilen verwendet wird.

Zur Konfiguration von imc Geräten mit FlexRay Anschluss bietet imc STUDIO den [FlexRay Assistenten](#)⁶³⁸ an.

9.2.6.1 Begriffsdefinitionen

Begriff	Beschreibung
Bus	veraltet: siehe Cluster bzw. Channel
Channel (physikalischer Kanal)	(mehrdeutig) 1. FlexRay hat zwei physikalische Kanäle pro Cluster (Kanal A und Kanal B). Ein Kanal ist ein selbstständig arbeitender "DatenBus". Beide Kanäle arbeiten synchron, d.h. die Cycles auf Kanal A und B beginnen und enden gleichzeitig. 2. imc spezifisch: damit ist ein Messkanal in imc STUDIO gemeint
Cluster	(mehrdeutig) 1. Nach FIBEX: Die Gesamtheit aus allen am Feldbussystem beteiligten Knoten und deren Verkabelung. 2. Im Assistenten: Ein Element im Übersichtsfenster, das die Eigenschaften des jeweilig selektierten imc-FlexRay-Knotens zugänglich macht. ACHTUNG: hier werden Knoten- und Cluster-Eigenschaften zusammen eingestellt

Begriff	Beschreibung
Cycle	<p>Der Datenstrom auf den Channels ist in Cycles eingeteilt. Jeder Cycle hat eine Cycle-ID [0...63]. Wenn der Cycle mit der ID 63 versendet wurde, so wird im nächsten Cycle wieder der Cycle mit der ID 0 versendet. Eine Periode ist also 64 Cycles lang.</p> <p>Ein Cycle ist unter anderem aufgeteilt in das statische- und dynamische- Segment. In diesen beiden Segmenten sind Slots definiert, in denen man Frames versenden oder empfangen kann.</p> <p>siehe auch [1] ⁶³⁷</p>
Cycle-Multiplexing	<p>Möglichkeit an unterschiedlichen Cycles aber immer an dem gleichen Slot unterschiedliche FrameTypen zu versenden.</p> <p>siehe auch [1] ⁶³⁷</p>
Frame	<p>Ein Frame ist ein Datenpaket, in dem mehrere Signale definiert sein können. Wann und wo ein Frame versendet bzw. empfangen werden kann, wird durch ein Frame-Triggering festgelegt. Da ein Frame eines bestimmten Typs möglicherweise an verschiedenen Zeitpunkten versendet werden soll, kann einem Frame mehrere Frame-Triggerings zugeordnet werden.</p>
Frame-Triggering	<p>Legt fest in welchem Slot (Slot-ID) und in welchem Cycle (Cycle-Basis, Cycle-Wiederholung) der zugeordnete Frame empfangen oder versendet werden soll.</p>
KeySlot-ID	<p>Die Slot-ID des Slots im statischen Segment des Cycles, an der Coldstart- oder Sync-Frame versendet werden soll.</p>
Knoten (Node)	<p>Teilnehmer am Cluster (Bus).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein Knoten ist ein Feldbusanschluss an einem Gerät. • Ein Gerät kann mehrere Knoten haben. • Nicht jeder Knoten muss mit beiden Channels (A und/oder B) verbunden sein. • Oftmals gib es in einem Gerät genau einen Knoten
Knoten-Modus	<p>Eine Eigenschaft eines jeden FlexRay-Knotens. siehe auch: FlexRay-Regeln für KeySlotID und Knoten Modus ⁶⁵²</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normaler-Knoten: keine Angabe einer KeySlotID nötig, da kein Coldstart- oder Sync-Frame versendet wird • Sync-Knoten: Angabe einer KeySlotID nötig. Der Knoten wird/muss an dem angegebenen Slot dann seinen Sync-Frame versenden. • Coldstart-Knoten: Angabe einer KeySlotID nötig; Der Knoten wird/muss an dem angegebenen Slot dann seinen Coldstart-Frame versenden.
Signal	<p>Eine Bitfolge an einer bestimmten Position eines wiederkehrenden Frames, die als Physikalische Messgröße interpretiert wird.</p>
Slot	<p>(mehrdeutig, bitte unterscheiden Achtung)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. imc spezifisch: Einsteckplatz einer Feldbuskarte in einem Messgerät 2. FlexRay spezifisch: Eine bestimmte Zeitscheibe auf einem Channel, in dem ein bestimmter Frame mit der zugehörigen Slot-ID von einem Knoten im Cluster gesendet wird, bzw. von allen anderen Knoten im Cluster empfangen werden kann.
Slot-ID	<p>siehe auch Slot, Cycle</p>

9.2.6.2 Verweise auf Literatur und Normen

-
- [1] FlexRay - Protocol Specification V2.1.rev A, Copyright © 2004-2005 FlexRay Consortium
-
- [2] FlexRay - EPL-Specification - V2.1.rev A, Copyright © 2004-2005 FlexRay Consortium
-
- [3] FlexRay - EPL-Application Notes - V2.1.rev A, Copyright © 2004-2005 FlexRay Consortium
-
- [4] FIBEX - Field Bus Exchange Format, AE[FBX] Version 2.0, Release Version, Association for Standardisation of Automation and Measuring Systems, © ASAM e.V
-

9.2.6.3 Fähigkeiten und Einschränkungen

- **Protokollierung** der empfangenen Bus-Daten
- **Zerlegung** der Bus-Daten in Signale (Mess-Kanäle)
- Messen von maximal 512 Kanäle pro Gerät (inklusive aller sonstigen Kanäle: analog, inkremental etc.)
- Senden von Frames und Daten möglich
- Senden von Sync- und Coldstart-Frames möglich
- kein Cycle-Multiplexing in Coldstart- oder Sync-Frames (KeySlot-Frames) möglich
- [Import von FlexRay](#)^[651]-FIBEX-Dateien Version 2.0.1 (*.xml)
- Import von [FlexRay-FIBEX-Plus](#)^[651]-Dateien die auf der FIBEX-Version 2.0.1 beruhen (*.xml)
- Import von FlexRay FIBEX-Dateien Version 3.0.0 und 3.1.0 (*.xml)
- XCP-Master
- Import von [A2L](#)^[652]-Dateien für FlexRay
- Unterstützte XCP-Spezifikationen:
 - ASAM_AE_MCD-1_XCP_BS_Protocol-Layer_V1-2-0.pdf "ASAM MCD-1 (XCP); Universal Measurement and Calibration Protocol; Protocol Layer Specification; Version 1.2.0 Date: 2013-06-20"
 - ASAM_AE_MCD-1_XCP_AS_Flexray-Transport-Layer_V1-2-0.pdf "ASAM MCD-1 (XCP on FlexRay); Universal Measurement and Calibration Protocol; FlexRay Transport Layer; Version 1.2.0; Date: 2013-06-20"

Einschränkungen vom FIBEX-Import:

- keine Umsetzung von CODING.COMPU-METHOD.CATEGORY "TEXTTABLE", "SCALE-LINEAR", "TAB-NOINTP", "FORMULA"
- keine Umsetzung von FRAME.MULTIPLEXERS (bei FIBEX 2.0.1) und PDU.MULTIPLEXERS (bei FIBEX 3.0.0, 3.1.0)
- keine Umsetzung von mehreren COMPU-METHOD.COMPU-INTERNAL-TO-PHYS.COMPU-SCALEs pro Signal, Es wird nur ein COMPU-SCALE ausgewertet.
- keine Umsetzung von UPDATE-BITs in PDUs und SIGNALs

Hinweis

Beachten Sie auch die allgemeinen Hinweise zu Feldbussen bzgl. [Bedienphilosophie](#)^[494] und Abtastrate mit [fester Abtastrate](#)^[495] bzw. [Zeitstempel](#)^[498].

9.2.6.4 Steckerbelegung DSUB-9

Pin	DSUB-9
1	n.c.
2	BM Kanal A
3	GND
4	BM Kanal B
5	GND
6	n.c.
7	BP Kanal A
8	BP Kanal B
9	n.c.

9.2.6.5 FlexRay Assistent

Der FlexRay-Assistent wird verwendet, um FlexRay Anschlüsse (Cluster) einzustellen, sowie Frames und Kanäle (Signale) zu definieren.

Um den Assistenten aus imc STUDIO zu starten betätigen Sie im Menüband *Setup-Konfiguration* > *FlexRay-Assistent*.

Eigenschaft	Wert
Standard Eigenschaften	
Name	Signal_01
Kommentar	
Daten Interpretation	
Datentyp	Ganze Zahl mit Vorzeichen
Start-Byte	0
Start-Bit	0
Bitbreite der Zahl	16
Byte Reihenfolge	Intel LSB-First
Physikalische Einheit	
Faktor [1/LSB]	1
Offset []	0

FlexRay-Assistent

9.2.6.5.1 Übersichtsfenster

Im oberen Bereich des Assistenten wird die Übersicht angezeigt. Dort wird der für die FlexRay-Konfiguration relevante Messaufbau schematisch dargestellt. Sie sehen die mit dem Experiment verbundenen Messgeräte (📷) und dessen Namen. Falls nur ein FlexRay-fähiges Gerät im Experiment vorhanden ist, wird dieses Gerät aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht angezeigt.

Unter jedem Messgerät werden die eingebauten FlexRay-Module (📱) (Slot) mit seinem FlexRay-Anschluss (🔌) (FlexRay-Cluster) abgebildet.

Für jeden FlexRay-Cluster werden die bisher definierten Frames (🗺️) (Rahmen) mit seinen dazugehörigen Signalen (🧪) (Kanälen) dargestellt.

Die Auswahl der Frames und Signale kann über das Kontextmenü erfolgen, auch invertiert.

Den FlexRay-Cluster laden/importieren ...	
Den FlexRay-Cluster speichern ...	
Frame hinzufügen	F5
Signal hinzufügen	F6
FrameTriggering hinzufügen	F7
ECU aus A2L-Datei hinzufügen...	F8
Signalliste des Clusters anzeigen (an/aus)	F12
Auswahl umkehren	
Alle Frames aufklappen	
Alle Frames zuklappen	
Alle Cluster selektieren	
Frames sleketieren	▶
Signale sleketieren	▶
Ausscheiden	Strg+X
Kopieren	Strg+C
Einfügen	Strg+V
Löschen	Entf

Kontextmenü des Übersichtsfensters

9.2.6.5.2 Eigenschaftsfenster




Das Eigenschaftsfenster ist im unteren Teil zu sehen. Es zeigt die zu editierenden Eigenschaften sowie die Einstellmöglichkeiten für das momentan im Übersichtsfenster ausgewählte Objekt an. Werden mehrere Objekte gleichzeitig ausgewählt, so zeigt das Eigenschaftsfenster eine Auswahl der passenden Eigenschaften an.

Zum Ändern eines Wertes einer Eigenschaft klicken Sie auf den gewünschten Wert.





Je nach Eigenschaft wird entweder eine Klappliste oder ein Textfeld verwendet.


9.2.6.5.3 Menüpunkte des Hauptmenüs

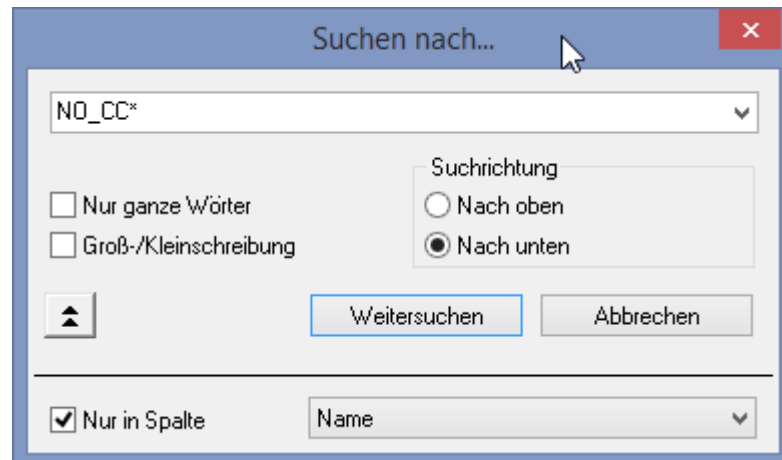
Datei

Menüeintrag	Beschreibung
 Neubeginn	Mit diesem Menüpunkt entfernen Sie alle bisher erstellen Rahmen und Kanäle und erzeugen eine leere FlexRay-Konfiguration.
 Den selektierten FlexRay-Cluster laden/importieren	Für den selektierten Cluster wird eine Konfiguration aus einer geladen/importiert. Es gibt zwei unterstützte Dateierweiterungen. <ul style="list-style-type: none"> • FRY: ein imc eigenes Format • XML: FIBEX-XML siehe Laden von FIBEX-Dateien ⁶⁵¹
 Den selektierten FlexRay-Cluster speichern	Speichert die Konfiguration des selektierten Clusters in einer Datei. Hier geht nur FRY zu speichern XML- FIBEX wird nicht unterstützt.

Bearbeiten

Menüeintrag	Beschreibung
 Kopieren	Bezieht sich nur auf Elemente die im Übersichtsfenster zu sehen sind.
 Einfügen	Frames, Frame-Triggerings und Signale können lediglich kopiert, gelöscht und eingefügt werden.
 Ausschneiden	
 Löschen	Geräte, Slots und Cluster können nicht eingefügt werden.





 Suchen nach
Weitersuchen [F3]





Im Übersichtsfenster kann nach Wörtern oder Wortteilen gesucht werden. Sinnvoll ist es bei vielen definierten Frames/Signalen nach deren Name zu suchen.

Es kann auch gezielt in ausgewählten Spalten gesucht werden.



Hinzufügen

Menüeintrag	Beschreibung
 Frame	Fügt dem ausgewählten Cluster einen weiteren Frame hinzu.
 Frame- Triggering	Hier können Sie dem ausgewählten Frame ein weiteres Frame-Triggering hinzufügen.
 Signal	Mit diesem Menüpunkt können Sie dem ausgewählten Frame ein weiteres Signal hinzufügen.
 ECU aus A2L-Datei	Fügt einen zusätzlichen ECU Kanal ⁶⁵² hinzu.

Ansicht

Menüeintrag	Beschreibung
 Baum anzeigen	Umschalten zwischen Baumdarstellung und Liste der Signale
 Signalliste des Clusters anzeigen	

Konfiguration

Menüeintrag	Beschreibung
 Teste FlexRay Konfiguration	Prüft, ob die Einstellungen so gültig sind. Falls nicht wird im Übersichtsfenster auf das fehlerhafte Objekt gesprungen und eine Meldung in der Statuszeile angezeigt.
 ECU Konfiguration erstellen	Bereitet die Konfiguration für die ECUs vor.

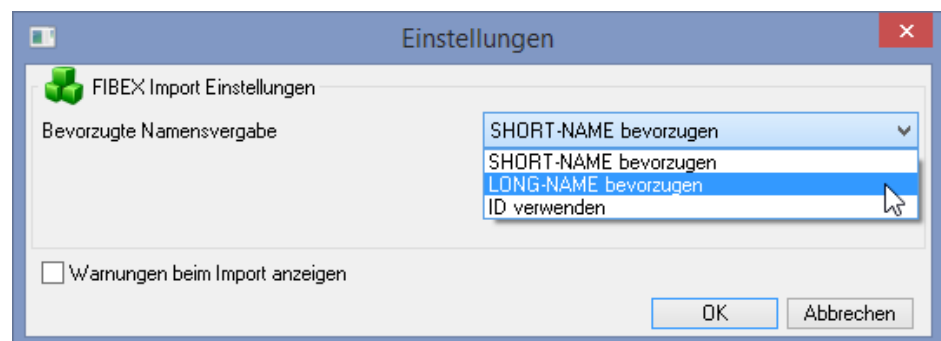
Optionen

Menüeintrag	Beschreibung
Schriftart	Schriftart für das Übersichtsfenster.

Bevorzugte Namensvergabe: Grundsätzlich können Sie die Namensvergabe mit kurzen oder langen Namen erstellen oder eine ID verwenden. Alle Namen werden entsprechend der [Konstruktionsvorschrift in den Cluster-Eigenschaften](#) ⁶⁴² gebildet.

Um Warnungen beim Import anzuzeigen aktivieren Sie die entsprechende Option

Einstellungen



Menü Optionen: Einstellungen

9.2.6.5.4 Eigenschaften von Clusters

Hier können die FlexRay-Cluster- und Knoten (Node) Parameter eingestellt werden.

Cluster-Parameter sind Parameter, die für alle Knoten im Cluster gleich sein müssen damit der Cluster störungsfrei arbeiten kann. Die Knoten-Parameter sind Parameter, die sich nur auf den Knoten (Anschluss) des betreffenden imc Gerätes beziehen. Diese müssen nicht in allen Knoten des Clusters gleich sein.

Einige der Knoten-Parameter sind nur zur Information für interessierte Anwender sichtbar. Diese können nicht verändert werden, da sie aus den anderen eingestellten Parametern automatisch berechnet werden.

Die Bedeutung der jeweiligen Parameter würde hier zu weit führen. Bitte informieren Sie sich daher zusätzlich: [\[1\] FlexRay - Protocol Specification](#) ^[637].

In einem Cluster können mehrere Frames angelegt werden.

Konstruktionsvorschrift für Namen von Kanälen

Die Kanalnamen können aus den Namenseinträgen mit Platzhaltern erstellt werden: {CLU} für **Cluster**, {Fra} für **Frame** ^[644], {Sig} für **Signal** ^[646], und {Ecu} für **ECU-Kanäle** ^[652].

Beispiel: Name des Clusters = "FR_CI01", Name des Frames= "Frame01" und Name des Signals = "Sig01"

aus {Clu}_abc_{Frm}_{Sig}_123

wird der resultierende Name: "FR_CI01_abc_Frame01_Sig01_123"

Slot 5

- FlexRay-Cluster 1 FlexRayCluster01
 - Frames
 - Frame IN (empfangen) Frame_3

Eigenschaft	Wert
Standard Eigenschaften	
Name	FlexRayCluster01
Kommentar	
Konstruktionsvorschrift für Kanalnamen	{Clu}_{Fra}_{Sig}
Konstruktionsvorschrift für Namen von Monitorkanälen	{Clu}_{Fra}_{Sig}_mon
Konstruktionsvorschrift für BitPort-Kanalnamen	{Clu}_{Sig}
Konstruktionsvorschrift für Namen von BitPort-Monitorkanälen	{Clu}_{Sig}_mon
Konstruktionsvorschrift für ECU-Kanalnamen	{Clu}_{Ecu}_{Sig}
Konstruktionsvorschrift für Namen von ECU-Monitorkanälen	{Clu}_{Ecu}_{Sig}_mon
Konstruktionsvorschrift für Kanalnamen im FrameDescriptionBlob	{ResultName}_Fdb
Konstruktionsvorschrift für Namen von Bus- und Fehler-Protokollkanälen	{Clu}_{Sig}
Node-Eigenschaften	
geladener FIBEX-Datei-Name	
geladener FIBEX-Cluster-Name	
Verhaltensweise im Cluster	Kaltstart-Knoten
Angeschlossene FlexRay-Channels	Channel A
Key Slot ID	1
Interne Bus-Terminierung für Channel A	Nein
Zusätzlicher StartUp-Knoten Modus	Deaktiviert
Bei Verbindungsabbruch automatisch neu Verbinden?	Ja
(pWakeupPattern)	3
(pAllowHaltDueToClock)	Ja
(pAllowPassiveToactive) [even/odd CyclePairs]	0
Information: Automatische Eigenschaften	
Globale Cluster Eigenschaften	
Baudrate pro FlexRay-Kanal [MBit/s]	10.0
Erwartete Busauslastung in %	40
(gColdStartAttempts) []	31
Cycle Timina Einstellungan	

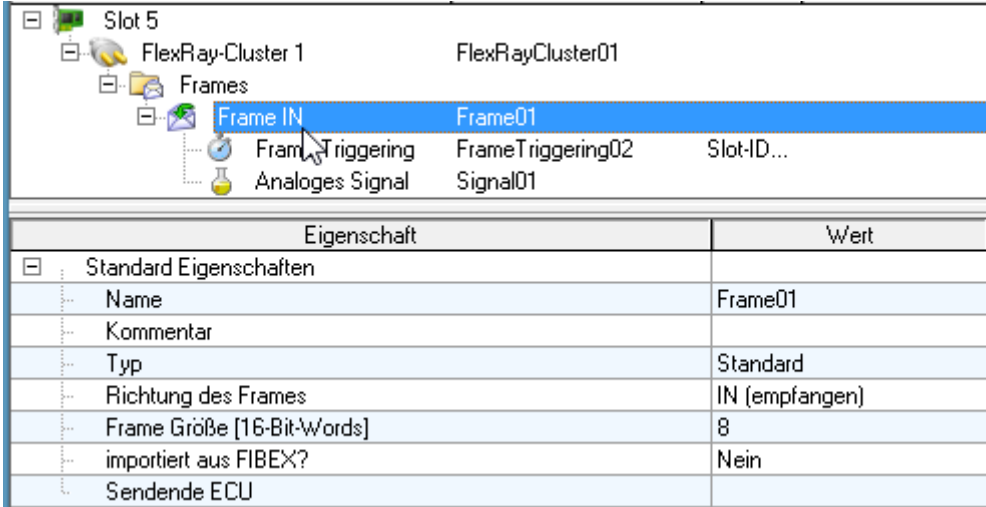
Eigenschaften von Clusters

Hinweis

Ist die *Protokollierung von Null- oder Datenframes* aktiviert, so werden alle Frames auf dem Bus verarbeitet. Das kann bei großer Buslast zu Performance Problemen führen. Ist die Protokollierung deaktiviert, so werden nur die Frames verarbeitet, die im FlexRay Assistenten aufgeführt sind.

9.2.6.5.5 Eigenschaften von Frames

In den Frame Parametern kann nur die Länge und die Richtung angegeben werden. In Frames können mehrere Signale und mehrere Frame-Triggerings angelegt werden.



Eigenschaft	Wert
Standard Eigenschaften	
Name	Frame01
Kommentar	
Typ	Standard
Richtung des Frames	IN (empfangen)
Frame Größe [16-Bit-Words]	8
importiert aus FIBEX?	Nein
Sendende ECU	

Eigenschaften von Frames

Parameter	Beschreibung
Name	Hier kann ein frei zu wählender Name für den Frame eingegeben werden. Dieser wird auch in dem Übersichtsfenster in der Spalte Name angezeigt. Diese Eigenschaft dient zu Kurzbeschreibung. Mit der Option "immer den Framenamen voranstellen" wird automatisch vor dem Kanalnamen de Framenamen gesetzt.
Kommentar	Der Kommentar dient zur Aufnahme einer näheren Beschreibung für den Frame.
Typ	Standard, XCP-Vorkonfiguriert oder XCP-Laufzeitkonfiguriert.
Richtung des Frames	Diese Eigenschaft legt fest, ob der Frame vom Messgerät empfangen und interpretiert werden soll (eingehend, empfangen, IN) oder aber, ob dieser Frame zusammen gesetzt und gesendet werden soll (ausgehend, senden, OUT).
Frame Größe [16-Bit-Words]	Mit dieser Eigenschaft wird die Anzahl der Daten-Bytes des Frames festgelegt. Diese muss zwischen 0 bis 127 sein.
importiert aus FIBEX?	Info, ob der Frame aus FIBEX geladen wurde.
Sendende ECU	Bezeichnung der ECU, wenn vorhanden.

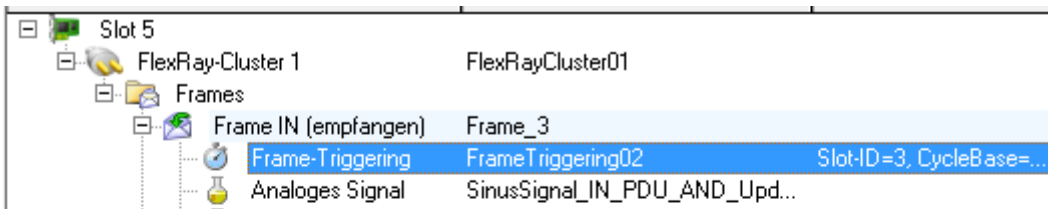
9.2.6.5.6 Eigenschaften von Frame-Triggerings

Ein Frame-Triggering legt fest, wann und wo ein Frame gesendet oder empfangen werden soll. Daher sind hier die Slot-ID, Cycle-Basis, Cycle-Wiederholungen und die Channel Zuordnung zu finden.

Die Trennung von Frames und den Triggerings begründet sich darin, dass man somit mehrere Zeitpunkte festlegen kann wann ein Frame gesendet / empfangen werden soll, ohne immer neue Frames mit all seinen Signalen neu zu definieren(einzugeben).

Die Eigenschaft PDU-Position gibt eine Verschiebung aller Signale im Frame an. Die Signale werden um den angegebenen Wert in Bits nach hinten im Frame verschoben. Somit können die Signalpositionen für jedes Frame-Triggering anders sein.

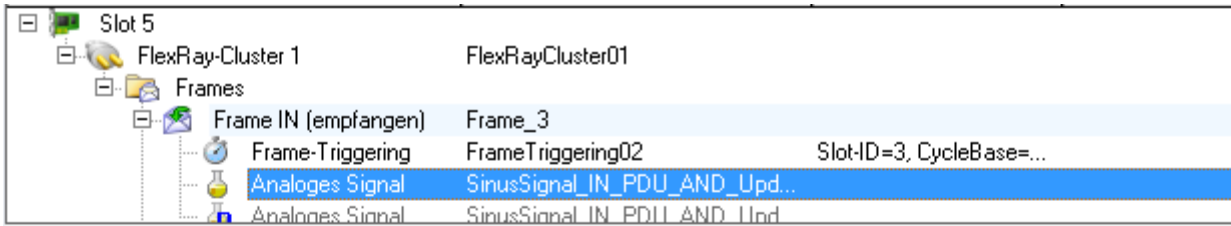
Mit der *UpdatedBitPosition* wird die Position des Bits zum Steuern der Gültigkeit des PDUs festgelegt. Nur wenn das Bit (hier auf Position 46) auf "1" gesetzt ist, werden die Signale in diesem Frame ausgewertet. Zusätzlich muss das [signalspezifische UpdateBit](#) ebenfalls auf "1" gesetzt sein.



Eigenschaft	Wert
Standard Eigenschaften	
Name	FrameTriggering02
Ist der Frame auf Channel A	Ja
Ist der Frame auf Channel B	Nein
Slot-ID	3
Cycle - Basis	0
Cycle - Wiederholungen	1
PDU-Position [Bit]	0
UpdateBitPosition [Bit]	46

Eigenschaften von Frame-Triggerings


9.2.6.5.7 Eigenschaften von Signalen



Eigenschaft	Wert
Standard Eigenschaften	
Name	SinusSignal_IN_PDU_AND_UpdateBit
Resultierender Kanalname	FlexRayCluster01_Frame_3_SinusSignal_IN_PDU_AND_UpdateBit
Monitorkanal erstellen ?	Nein
Kommentar	
Fibex SHORT_NAME	
Daten Interpretation	
Datentyp	Ganze Zahl mit Vorzeichen
Start-Byte	2
Start-Bit	3
Aktiv-Passiv-Status	aktiv
In die Dekodierinformationen am Protokollka...	einfügen für imc STUDIO Dekodierung
Bitbreite der Zahl	16
UpdateBitPosition [Bit]	47
Byte Reihenfolge	LSB-First
Physikalische Einheit	
Faktor [1/LSB]	1
Offset []	0
darstellbarer Wertebereich Maximum []	32767
darstellbarer Wertebereich Minimum []	-32768
abh. vom Multiplexer	<kein>
Fehlerbehandlung	
Timeoutfehler behandeln	Nein

Eigenschaften von Signalen

Standard Eigenschaften	Beschreibung
Name	Gibt den Namen des Kanals an, mit dem in imc STUDIO gearbeitet wird. Dieser Name muss den Regeln und dem Format, für einen imc STUDIO-Kanalnamen entsprechen.
Resultierender Kanalname	Der Kanalname der sich mit der Konstruktionsvorschrift ^[642] in den Cluster-Eigenschaften ergibt.
Monitorkanal erstellen?	Wenn "Ja" wird eine Kopie des Kanals erzeugt. Der Name wird über die Konstruktionsvorschrift ^[642] bestimmt.
Kommentar	Gibt den Kommentar für diesen Kanal an.
Fibex SHORT_Name	Gibt den kurzen Namen des Signals an, wie er in der FIBEX Datei angegeben ist.

Daten Integration	Beschreibung										
Datentyp	<p>Hiermit wird die Art des Signals festgelegt bzw. wie die Daten, die auf dem Bus liegen interpretiert werden sollen. Möglich sind die folgenden Datentypen:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Datentyp</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ganze Zahl mit Vorzeichen (Signed Integer)</td> <td>Für diesen Datentyp sind die möglichen Bitbreiten von 2 bis 32 Bit.</td> </tr> <tr> <td>Ganze Zahl ohne Vorzeichen (Unsigned Integer)</td> <td>Für diesen Datentyp sind die möglichen Bitbreiten von 2 bis 32 Bit.</td> </tr> <tr> <td>Fließkommazahl</td> <td>Zur Verfügung steht entweder die 32-Bit die 64-Bit Fließkommazahl im IEEE-Format.</td> </tr> <tr> <td>Bit</td> <td>Ein einzelnes Bit als digitales Signal.</td> </tr> </tbody> </table>	Datentyp	Beschreibung	Ganze Zahl mit Vorzeichen (Signed Integer)	Für diesen Datentyp sind die möglichen Bitbreiten von 2 bis 32 Bit.	Ganze Zahl ohne Vorzeichen (Unsigned Integer)	Für diesen Datentyp sind die möglichen Bitbreiten von 2 bis 32 Bit.	Fließkommazahl	Zur Verfügung steht entweder die 32-Bit die 64-Bit Fließkommazahl im IEEE-Format.	Bit	Ein einzelnes Bit als digitales Signal.
Datentyp	Beschreibung										
Ganze Zahl mit Vorzeichen (Signed Integer)	Für diesen Datentyp sind die möglichen Bitbreiten von 2 bis 32 Bit.										
Ganze Zahl ohne Vorzeichen (Unsigned Integer)	Für diesen Datentyp sind die möglichen Bitbreiten von 2 bis 32 Bit.										
Fließkommazahl	Zur Verfügung steht entweder die 32-Bit die 64-Bit Fließkommazahl im IEEE-Format.										
Bit	Ein einzelnes Bit als digitales Signal.										
Aktiv-Passiv-Status	<p>Ermöglicht das Ausblenden von Signalen</p> <p>In den zu importierenden Konfigurationsdateien sind oft mehrere tausend Signale definiert. Pro imc-Gerät können ca. 990 Feldbuskanäle Gerät angemeldet werden. Die Anzahl der aktiv gemessenen Kanäle ist auf 512 für jedes Gerät beschränkt. Wird die Anzahl der vorhandenen Signale für ein Gerät überschritten, ist es nötig die, für die Messung wichtigen Signale auszuwählen.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Aktiv-Passiv-Status</th> <th>Bemerkungen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aktiv</td> <td>Das Signal wird als Kanal aktiv geschaltet und aufgezeichnet.</td> </tr> <tr> <td>Passiv</td> <td>Das Signal wird als ein Kanal am System angemeldet, jedoch passiv geschaltet. Es werden keine Messdaten aufgenommen.</td> </tr> <tr> <td>Nicht am System anmelden</td> <td>Das Signal wird nicht am System angemeldet. Dieses Signal existiert nur im Assistenten. Es werden keine Messdaten aufgenommen.</td> </tr> </tbody> </table>	Aktiv-Passiv-Status	Bemerkungen	Aktiv	Das Signal wird als Kanal aktiv geschaltet und aufgezeichnet.	Passiv	Das Signal wird als ein Kanal am System angemeldet, jedoch passiv geschaltet. Es werden keine Messdaten aufgenommen.	Nicht am System anmelden	Das Signal wird nicht am System angemeldet. Dieses Signal existiert nur im Assistenten. Es werden keine Messdaten aufgenommen.		
Aktiv-Passiv-Status	Bemerkungen										
Aktiv	Das Signal wird als Kanal aktiv geschaltet und aufgezeichnet.										
Passiv	Das Signal wird als ein Kanal am System angemeldet, jedoch passiv geschaltet. Es werden keine Messdaten aufgenommen.										
Nicht am System anmelden	Das Signal wird nicht am System angemeldet. Dieses Signal existiert nur im Assistenten. Es werden keine Messdaten aufgenommen.										
In die Dekoder-Informationen am Protokollkanal einfügen?	<p>Die Option ermöglicht die Zerlegung des Datenstroms in Kanäle mit dem Bus Decoder  in imc STUDIO oder über imc FAMOS. Die Einstellung ist unabhängig von der Einstellung: "Aktiv-Passiv-Status".</p> <p>Ausgenommen sind "XCP over Flexray"-Kanäle.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Informationen</th> <th>Bemerkungen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>nicht einfügen</td> <td>Eine Dekodierung ist nicht möglich.</td> </tr> <tr> <td>einfügen</td> <td>Der Kanal kann offline z.B. mit imc FAMOS extrahiert werden.</td> </tr> <tr> <td>einfügen für imc STUDIO Dekodierung</td> <td>Der Kanal kann mit dem Bus Decoder extrahiert werden oder offline z.B. mit imc FAMOS.</td> </tr> </tbody> </table>	Informationen	Bemerkungen	nicht einfügen	Eine Dekodierung ist nicht möglich.	einfügen	Der Kanal kann offline z.B. mit imc FAMOS extrahiert werden.	einfügen für imc STUDIO Dekodierung	Der Kanal kann mit dem Bus Decoder extrahiert werden oder offline z.B. mit imc FAMOS.		
Informationen	Bemerkungen										
nicht einfügen	Eine Dekodierung ist nicht möglich.										
einfügen	Der Kanal kann offline z.B. mit imc FAMOS extrahiert werden.										
einfügen für imc STUDIO Dekodierung	Der Kanal kann mit dem Bus Decoder extrahiert werden oder offline z.B. mit imc FAMOS.										
Bitbreite der Zahl	Diese Eigenschaft setzt die Länge des Signals fest. Je nach Datentyp können unterschiedliche Maximal- und Minimalwerte eingegeben werden.										
UpdateBitPosition (Bit)	Wird hier eine Bitposition eingetragen, wird das Signal nur ausgewertet, wenn das betreffende UpdateBit gesetzt ist. Bei dem Wert "-1" wird das Signal immer ausgewertet.										

Daten Integration	Beschreibung				
Byte Reihenfolge	Intel (LSB zurerst) oder Motorola (MSB zurerst).				
Start-Byte und Start-Bit	Mit diesen beiden Eigenschaften wird festgelegt, an welcher Position das Signal innerhalb des Rahmens beginnt. Ausgehende Signale dürfen nicht die gleichen Bits im Frame belegen, bei eingehenden Signalen ist dies kein Problem.				
Physikalische Einheit	An dieser Stelle kann eine physikalische Einheit oder dessen Kürzel eingetragen werden, z.B. "V" für Volt. Verwenden Sie wenn möglich SI Einheiten. Es ist abzuraten, einen Skalierungspräfix wie m für milli mit anzugeben. Statt dessen sollte der Faktor entsprechend angepasst werden. Die Kurvenfenster von imc STUDIO fügen solche Präfixe automatisch hinzu, sofern die Messwerte in einem entsprechenden Bereich liegen.				
Faktor und Offset	<p>Falls das momentan ausgewählte Signal vom Datentyp her ein Integer ist, mit oder ohne Vorzeichen, so werden die beiden Eigenschaften Faktor und Offset angezeigt.</p> <p>Diese Werte sind Parameter für eine lineare Transformation, die sich nach den folgenden Formeln berechnen.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Eingehendes Signal</th> <th>Ausgehendes Signal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$y = f \cdot x + a$</td> <td>$x = \frac{y - a}{f}$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Variabelenerklärung</p> <ul style="list-style-type: none"> y - physikalischer Wert x - ganze Zahl auf dem Feldbus f - Faktor a - Offset <hr/> <p>Ein eingehendes Signal ist eine Ganze Zahl ohne Vorzeichen mit 16-Bit. Damit ist der Bereich der Ganzen Zahl 0 LSB bis 65535 LSB. Die Physikalische Größe, die sich dahinter verbirgt sei eine Spannung zwischen 10 V und 20 V. Damit berechnet sich der Faktor zu</p> $f = \frac{20 \text{ V} - 10 \text{ V}}{65535 \text{ LSB}} = 1,526 \cdot 10^{-4} \frac{\text{V}}{\text{LSB}}$ <p> und der Offset zu</p> $a = 10 \text{ V}$ <p>Gesetzt den Fall es würde die folgende ganze Zahl vom Bus gelesen werden,</p> $x = 13483 \text{ LSB}$ <p>entspräche dies einer Spannung von:</p> $y = f \cdot x + a = 12,057 \text{ V}$	Eingehendes Signal	Ausgehendes Signal	$y = f \cdot x + a$	$x = \frac{y - a}{f}$
Eingehendes Signal	Ausgehendes Signal				
$y = f \cdot x + a$	$x = \frac{y - a}{f}$				
darstellbarer Wertebereich Minimum, Maximum	Grenzen des Wertebereichs. Diese werden berechnet unter Beachtung des Faktors, des Offsets und der Bitbreite.				
abh. vom Multiplexer	Verweis auf das Multiplexer-Signal, von dem diese Signal abhängig ist.				

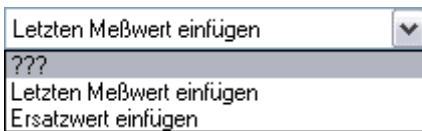
Fehlerbehandlung

Unter dem Begriff Timeout-Fehler ist hier folgendes zu verstehen. Wird nach einer bestimmten Zeit kein weiterer Messwert vom Feldbus empfangen, so kann in diesem Fall eine Fehlerbehandlung stattfinden.

Parameter	Beschreibung
Timeoutfehler behandeln	Durch diese Einstellungsmöglichkeit kann man angeben, ob eine Behandlung eines Timeout-Fehlers vorgenommen werden soll.
Timeout Intervall [s]	An dieser Stelle wird die Zeit angegeben, nach welcher der Timeout-Fehler ausgelöst wird.

Fehlerbehandlungsaktion

Mit diesen Einstellungen wird die Aktion festgelegt, die im Falle eines abgelaufenen Timeouts durchgeführt werden soll.



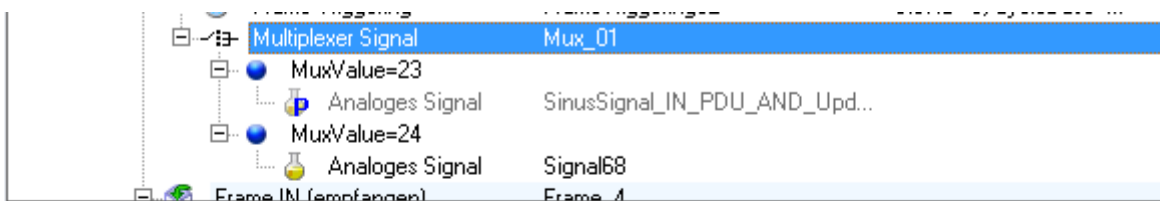
Dabei bestehen die folgenden Auswahlmöglichkeiten, je nachdem ob ein Kanal gleichmäßig mit einer Abtastzeit oder mit einem Zeitstempel erfasst wird.

Fehlerbehandlung	gleichmäßige Abtastung	Samples mit Zeitstempel
Letzter Wert	Der zuletzt gültige Wert wird solange ausgegeben, bis ein neuer Wert eintrifft.	Nach Ablauf der Timeout-Zeit wird ein neues Sample mit dem letzten Wert generiert.
Ersatzwert	Der Ersatzwert wird solange ausgegeben, bis ein neuer Wert eintrifft.	Nach Ablauf der Timeout-Zeit wird ein neues Sample mit dem Ersatzwert generiert.

9.2.6.5.7.1 Multiplexer Signal

Wird der Datentyp eines Signals auf "Multiplexer" eingestellt, kann der Frame in Abhängigkeit eines UpdateBits ausgewertet werden.

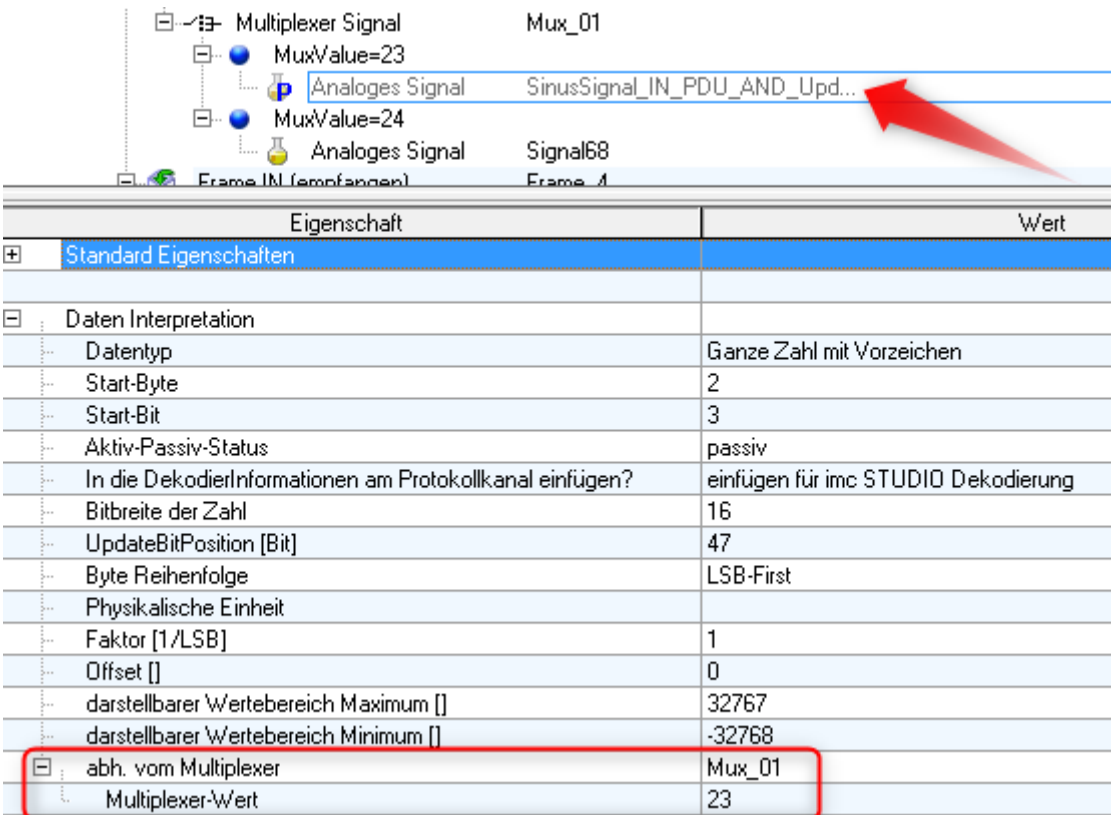
1. Zunächst wird ein Signal angelegt, dessen Datentyp auf "Multiplexer" eingestellt wird:



Eigenschaft	Wert
Standard Eigenschaften	
Name	Mux_01
Resultierender Kanalname	FlexRayCluster01_Frame_3_Mux_01
Monitorkanal erstellen ?	Nein
Kommentar	
Fibex SHORT_NAME	
Daten Interpretation	
Datentyp	Multiplexer
Start.Bits	n

Datentyp des Signals auf Multiplexer einstellen

2. Ein weiteres Signal wird angelegt. Dort wird im Zweig "*Daten Interpretation*" in der Eigenschaft "*abh. vom Multiplexer*" der zuvor angelegte Multiplexer ausgewählt. Daraufhin wird eine weitere Zeile für den "*Multiplexer-Wert*" eingefügt, indem der Wert für die Gültigkeit des Signals eingetragen werden muss.



Eigenschaft	Wert
Standard Eigenschaften	
Daten Interpretation	
Datentyp	Ganze Zahl mit Vorzeichen
Start-Byte	2
Start-Bit	3
Aktiv-Passiv-Status	passiv
In die Dekodierinformationen am Protokollkanal einfügen?	einfügen für imc STUDIO Dekodierung
Bitbreite der Zahl	16
UpdateBitPosition [Bit]	47
Byte Reihenfolge	LSB-First
Physikalische Einheit	
Faktor [1/LSB]	1
Offset []	0
darstellbarer Wertebereich Maximum []	32767
darstellbarer Wertebereich Minimum []	-32768
abh. vom Multiplexer	Mux_01
Multiplexer-Wert	23

Multiplexer auswählen und Multiplexer-Wert einstellen

9.2.6.5.8 Blob - Decodieren mit dem Bus Decoder

Alle Daten eines FlexRay-Knoten können komplett als Protokollkanal erfasst werden. Damit kann die Begrenzung auf 512 Kanäle pro Geräteinstanz umgangen werden. Neben der Aufteilung in einzelne Kanäle mit imc FAMOS kann dies bereits mit dem [Bus Decoder](#)¹⁷⁴¹ von imc STUDIO geschehen.

Hierzu stellen Sie im FlexRay-Assistenten folgendes ein:

- Die FlexRay-Kanäle, die im Bus Decoder aus dem Protokollkanal extrahiert werden sollen, müssen bei den [Eigenschaften](#)⁶⁴⁶ unter "*In die Dekodierinformationen am Protokollkanal einfügen*" auf "*einfügen für imc STUDIO Dekodierung*" eingestellt werden. Mit "*einfügen für imc STUDIO Dekodierung*" können die Kanäle in imc STUDIO und imc FAMOS extrahiert werden. Mit "*einfügen*" sind sie lediglich in imc FAMOS sichtbar.
- Bei FlexRay wird ein Protokollkanal mit dem ersten Einfügen eines eingehenden Signals angelegt. Einen Aktiv/Passiv Schalter gibt es im FlexRay-Assistenten nicht.



Hinweis

Hinweis zur Abtastzeit (cycle time)

Meßaufbau	Name
Slot 5	
FlexRay-Cluster 1	FlexRayCluster01
Frames	
Frame IN (empfangen)	Frame01
Frame-Triggering	FrameTriggering02
Analoges Signal	Signal01

Eigenschaft	Wert
Standard Eigenschaften	
Node-Eigenschaften	
Globale Cluster Eigenschaften	
Baudrate pro FlexRay-Kanal [MBit/s]	10.0
Erwartete Busauslastung in %	40
(gColdStartAttempts) []	31
Cycle Timing Einstellungn	
(gMacroPerCycle) [MT]	1000
(gdMacroTick) Makrotick-Länge [µs]	1

Die Abtastrate eines Kanals wird in FlexRay nicht direkt eingegeben sondern ergibt sich aus der Berechnung folgender Parametern:

$$\text{Abtastzeit} = g\text{MarcoPerCycle} * g\text{dMarcotick} * \text{CycleRepetition}$$

Beispiel: $1000 * 1\mu\text{s} * 2 = 2\text{ms}$

Dadurch können sich Abtastraten ergeben, die das Gerät aufgrund der 1-,2-,5er Vorgaben bei Abtastzeiten nicht direkt einstellen kann. Stattdessen wird im Gerät dann die nächst höhere Abtastrate eingestellt.

Beispiel:

Berechnete Abtastrate im Bus Decoder = 333Hz

Eingestellte Abtastrate im Gerät = 500Hz

Es ist daher möglich, dass beim selben Signal unterschiedliche Abtastraten zu sehen sind, wenn die Daten vom Gerät mit den Daten aus dem Bus Decoder verglichen werden.

9.2.6.5.9 Laden von FIBEX-Dateien

Es kann nur eine FIBEX Datei mit FlexRay-Cluster-Beschreibung importiert werden. Dateien mit Feldbusbeschreibungen für andere Bussysteme werden ausgelassen.

Sollten mehrere Cluster in der FIBEX-Datei beschrieben werden, so wird die erste Konfiguration auf dem ersten Cluster des Assistenten geladen, die zweite Konfiguration kommt auf den zweiten Cluster usw.

Das Laden der FIBEX-Dateien wird beendet, wenn keine Cluster Konfigurationen mehr in der Datei vorhanden sind oder keine freien Cluster mehr im Assistenten (Gerät) vorhanden sind.

Import von FIBEX-Plus Dateien

Beim Import von FIBEX-Plus-Dateien können auch die PDU-Positions (Protocol Data Unit) geladen und angewendet werden. Dieses Datenelement legt die Byte-Position einer Gruppe von Signalen (PDU (Protocol Data Unit)) innerhalb eines Frames fest. Das Datenelement wird in der Frame-Triggering-Struktur angelegt. Somit werden die bisherigen eingehenden Frames u.U. zu solchen PDUs.

Beim Senden von Frames wird die Eigenschaft PDU-Positions aus den Frame-Triggerings ignoriert. Es können daher nur komplette Frames gesendet werden.

Beim Import von Signalen werden folgende Eigenschaften angezeigt: Kurzname, Sender ECU, Frame-Name, Signal- und Frame-Kommentar.

Nach dem Laden

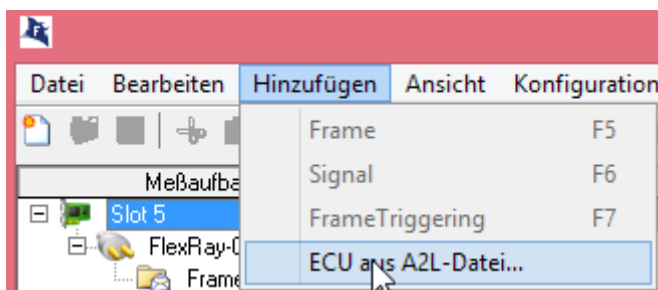
Nach dem Laden einer FIBEX-Datei sind folgende Fragestellungen/ Einstellungen zu durchdenken, da in der importierten FIBEX keine Informationen über das imc Messsystem enthalten sind.

- Sollen die internen Abschlusswiderstände geschaltet werden?
- Mit welchen Channels (A und/oder B) ist das imc-Gerät verbunden?
- Soll der Anschluss des imc Gerätes als "Normaler-", "Coldstart-" oder als "Sync-Knoten" arbeiten?
- **Falls** das Gerät als "Coldstart-" oder als "Sync-Knoten" arbeiten soll, muss zusätzlich die "KeySlotID" angegeben werden, [siehe auch FlexRay-Regeln für die KeySlotID und den Knoten Modus](#) ⁶⁵².

Diese Einstellungen finden Sie in den Eigenschaften eines jeden Clusters. Sie sind zur schnelleren Suche fett hervorgehoben.

9.2.6.5.10 Laden von A2L Dateien (XCPoFlexRay)

XCP over FlexRay.



Der Import Assistent für A2L Dateien zeigt die verfügbaren Namen, deren Adresse und Kommentar an.

9.2.6.5.11 FlexRay-Regeln für KeySlotID und Knoten Modus

- In einem Cluster müssen mindestens zwei und maximal drei Coldstart-Knoten konfiguriert sein.
- Jeder Coldstart-Knoten ist gleichzeitig ein Sync-Knoten.
- Jeder Sync-Knoten (und damit auch jeder Coldstart-Knoten) hat **seine eigene und eindeutige** KeySlotID.
- Eine KeySlotID ist eine SlotID, die im statischen Segment des Cycles liegt (niemals im dynamischen Segment).

Hinweis

- Der FlexRay-Assistent kennt nur die im imc Gerät vorhandenen FlexRay-Knoten.
- Knoten, die sonst noch im angeschlossenen FlexRay-Cluster vorkommen, sind dem Assistenten nicht bekannt.
- Diese können deshalb nicht nach den oben genannten Regeln überprüft werden.

9.2.6.5.12 Vorgehensweise beim Anschließen und Protokollieren

Allgemeine Vorgehensweise

- Das imc Gerät an den Cluster anschließen, da sonst keine Protokollierung/Messung möglich ist.
- Schliessen Sie das imc Gerät vorzugsweise **nicht** an den Enden der Busleitungen an, da sonst der interne Abschlusswiderstand (Terminator) für den/die angeschlossenen Channels (A, B) geschaltet werden muss. Das kann unter Umständen zu einer zu häufigen Bus-Terminierung führen, da evtl. in der verwendeten Verbindungsleitung oder in den anderen Busteilnehmern auch schon der Bus terminiert wird.

9.2.6.5.12.1 Vollständigen Cluster protokollieren (messen)

Beispiel:

- Es wurde eine FIBEX-Datei geladen.
- Der Cluster ist vollständig vorhanden. D.h. alle in der FIBEX-Datei beschriebenen Geräte sind vorhanden und so verbunden wie in der FIBEX-Datei beschrieben.

Vorgehensweise:

- Siehe [Allgemeine Vorgehensweise](#) ⁶⁵³.
- Stellen Sie In den Cluster-Einstellungen den Knoten-Modus ("Verhaltensweise am Cluster") auf "Normaler Knoten".

9.2.6.5.12.2 Cluster mit fehlendem Coldstart-Knoten

Beispiel:

- Es wurde eine FIBEX-Datei geladen.
- Der Cluster ist nur teilweise vorhanden. Es fehlt ein (Coldstart-)Knoten. (Gerät)

Vorgehensweise:

- Siehe [Allgemeine Vorgehensweise](#) ⁶⁵³.
- Ermitteln Sie, ob das fehlende Gerät ein Coldstart-Knoten war.
- Ermitteln Sie, wie viele Coldstart-Knoten noch vorhanden sind.
Es wäre möglich, dass zuvor drei Knoten vorhanden waren und nun immer noch zwei sind. Damit ist der Bus noch lauffähig, siehe [FlexRay-Regeln für KeySlotID und Knoten Modus](#) ⁶⁵².

Falls noch zwei Coldstart-Knoten vorhanden sind:

- Stellen Sie in den Cluster-Einstellungen den Knoten-Modus ("Verhaltensweise am Cluster") auf "Normaler Knoten".

Falls nur noch ein Coldstart-Knoten vorhanden ist:

- Stellen Sie in den Cluster-Einstellungen den Knoten-Modus ("Verhaltensweise am Cluster") auf "Coldstart Knoten".
- Da dem Cluster ein Coldstart-Knoten fehlt, muss das imc Gerät dessen Funktion übernehmen. Ansonsten kann der Cluster nicht hochfahren (siehe auch [FlexRay-Regeln für KeySlotID und Knoten Modus](#)^[652]).
- Einem Coldstart-Knoten muss eine KeySlotID zugeordnet werden. In dem Slot dieser KeySlotID wird der Coldstart-Knoten seinen Coldstart-Frame senden. Die Auswahl einer geeigneten KeySlotID kann schwierig sein, wenn man die KeySlotID des fehlenden Coldstart-Knotens nicht kennt. In der eventuell vorher importierten FibexDatei sind meistens alle Coldstart-Knoten mit deren KeySlotIDs beschrieben.
- Um Ihnen zu helfen, wird bei der Eingabe des KeySlotID eine Liste der in der Fibex-Datei angegebenen KeySlotIDs mit den dazugehörigen ColdStart-Knoten-Namen angezeigt. Sie können nun anhand des Namens den fehlenden Coldstart-Knoten auswählen. Somit wird das imc Gerät an dessen Stelle treten.
- Wählen Sie hier nun die KeySlotID des fehlenden Gerätes aus. Das imc Gerät wird dann in diesem Slot immer seinen Coldstart-Frame senden.
- Da nun ein Coldstart-Frame gesendet werden soll, so muss auch ein solcher Send-Frame konfiguriert werden.

Dazu gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Falls keine wichtigen Signale in diesem KeySlot versendet werden müssen. (schneller Weg)

- Erstellen Sie einen neuen Frame.
- Stellen Sie die Richtung des Frames auf "OUT (senden)".
- Gehen Sie in das Frame-Triggering des neuen Frames und stellen Sie hier die Slot-ID auf die oben ermittelte KeySlotID.
- Optional: Suchen Sie alle eingehenden Frames (Frame-Triggerings), die die gleiche SlotID haben wie die KeySlotID, und löschen die Frame-Triggerings und evtl. die zugehörigen Frames. (Suchfunktion: "Slot-ID=???") Grund: Vom imc-Gerät gesendete Frames können nicht empfangen werden. Durch das Entfernen werden evtl. weniger Kanäle angemeldet. Das erhöht die Leistung und die Übersicht im Assistenten.

2. Falls wichtige Signale in diesem KeySlot versendet werden müssen. (aufwendiger Weg)

- Suchen Sie alle eingehenden Frames (Frame-Triggerings), die die gleiche SlotID haben wie die KeySlotID, und löschen alle bis auf den Frame der die benötigten Signale bereits definiert hat. (Suchfunktion: "Slot-ID=???")
- Stellen Sie die Richtung des Frames auf "OUT (senden)".
- Legen Sie nun für jedes Signal im KeySlot-Frame eine Signalquelle oder einen konstanten Wert fest.
- **ACHTUNG:** Es kann leider kein Cycle-Multiplexing in zu sendenden KeySlots gefahren werden. Daher darf für diesen Frame nur ein Frame-Triggering existieren. Dieses FrameTriggering darf dann auch nur eine Cycle-Basis=0 und eine Cycle-Wiederholung=1 haben.

9.2.7 imc Applikations-Modul

Das imc Applikations-Modul dient dazu, **Messkanäle** in ein imc CRONOS*compact* bzw. imc CRONOS*flex* System zu **integrieren**, die **von "externen" Geräten oder Systemen** über Standard Hardware-Schnittstellen geliefert werden.

Diese Quellen können etwa folgende sein:

- spezielle komplexe Sensoren
- "externe" Geräte
- Bussysteme (z.B. Feldbusse)

Die unterstützten Standard-Schnittstellen sind insbesondere:

- Ethernet
- serielle Schnittstellen (RS-232, RS-485, RS-422)

Die einzubindenden Systeme sind typischerweise anwenderspezifische bzw. dedizierte Geräte von Fremd-Herstellern. Die Integration erfolgt mittels eines Standard-Hardware-Moduls (APPMOD). Auf diesem steht ein dedizierter Prozessor zur Verfügung, für den eine spezielle Applikation programmiert wird. Diese wird entweder von imc als Auftragsarbeit erstellt, oder kann von qualifizierten Partnern bzw. speziell geschulten Anwendern mit zur Verfügung gestellten Entwicklungswerkzeugen implementiert werden.

Diese anwenderspezifische Hard- und Software-Erweiterung wird dabei von der Gerätesoftware (imc STUDIO) unterstützt. Eine spezielle Version der Gerätesoftware ist nicht nötig.

Besondere Merkmale:

- gekapselte Hardware + Software Spezial-Lösung, eingebettet in ein imc Standard System
- Standard-System mit vollständiger Software-Unterstützung
- flexibel unterstützt durch unveränderte Standard Geräte-Software
- Standard-Hardware Komponente
- Stand-alone fähige autarke System-Umgebung

 [Verweis](#)

[Handbuch](#)

Das Handbuch des imc Applikations-Modul beschreibt detailliert die Anwendung und Inbetriebnahme des Moduls, z.B. das RS-232, RS-485, RS-422.

9.2.8 imc HiL: Hardware in the Loop

imc HiL ist eine Komponente für die imc CRONOS-Gerätefamilie. Es umfasst die Simulation, Messdatenerfassung, Steuerung und Regelung in einem einzigen kompakten System. Die Hardware Basis für diese Komponente ist ein in das Messgerät eingebetteter Prozessor der ausschließlich für die Ausführung der MATLAB Simulink® Modelle reserviert ist (Simulink Real-Time Anwendungen).

Auf Softwareseite wird die MATLAB Simulink® Bibliothek um imc-Verbindungsblöcke erweitert, die eine Schnittstelle zu den imc Geräten darstellen. Durch diese Erweiterung können in gewohnter Weise Simulink Anwendungen erstellt und auf imc Geräte übertragen werden. Als Schnittstelle dient dabei die imc Gerätesoftware (imc STUDIO) mit dem imc HiL Assistenten, der mit allen übrigen imc Komponenten verbunden ist.

Besonderheiten

- imc HiL **integriert** bestehende **MATLAB Simulink® Modelle** (Simulink Real-Time)
- **Echtzeitsimulation** von Situationen mit direkter Rückwirkung auf das zu testende Objekt
- Stellt einen dedizierten, in das Messgerät integrierten Prozessor zur Verfügung:
 - CPU: Intel Atom
 - Clock: 1.1 GHz
 - Memory: 512 MB
- Erweiterte MATLAB Simulink® Bibliothek, die eine Schnittstelle zu den imc Geräten darstellt
- imc STUDIO ermöglicht alle Einstellungen und Konfigurationen der Messdatenaufnahme und der Weiterverarbeitung der Signale innerhalb von imc CRONOS-Gerätefamilie
- Unterstützung von Tunable Parametern
- Keine separate MATLAB Lizenz für das Zielsystem nötig

Voraussetzung

Das Datenblatt (PDF) finden Sie [im Download Bereich](#) auf unserer imc Webseite. Dieses Datenblatt spezifiziert die Voraussetzungen an den Entwicklungs-PC der MATLAB Simulink Modelle und listet die notwendigen Lizenzen uvm.



Verweis

Handbuch

Das imc HiL Gerätehandbuch beschreibt detailliert die Anwendung und Inbetriebnahme des Moduls.

9.2.9 LIN-Bus Interface

Was ist der LIN-Bus?

- Preiswerter Automobil-Bus für langsame Steuerungen und Regelungen (z.B. Klimaanlage, Fensterheber, Außenspiegel, usw.)
- Eindraht Bus (Rückleitung ist Masse (Karosserie))
- Übertragungsraten: 1kBit/s bis 20kBit/s
- Master-Slave Zugriffssteuerung
- Ein Mastergerät fragt die Slavegeräte nacheinander nach zu übertragenden Frames ab.
- Verwandt zum CAN-Bus, daher preiswerte Gateways
- Verwendet Frame-Identifizier ähnlich wie CAN
- Bis zu 8 Daten-Bytes können in einem Frame übertragen werden.

Hinweis

Beachten Sie auch die allgemeinen Hinweise zu Feldbussen bzgl. [Bedienphilosophie](#)^[494] und Abtastrate mit [fester Abtastrate](#)^[495] bzw. [Zeitstempel](#)^[498].

Verweise auf Literatur und Normen

[1] LIN Spezifikation Revision 1.3 und 2.0, 2.1

[2] "LIN-Bus", Andreas Grzempa, Hans-Christian von der Wense, Franzis Verlag, 2005, Poing

[3] ISO / OSI Referenzmodell

9.2.9.1 Steckerbelegung DSUB-9

Es handelt sich bei den LIN-Anschlüssen am Gerät um 9-polige D-Sub-Stecker (männlich). Sie benötigen daher Kabel, die mit einem weiblichen Ende ausgestattet sind.

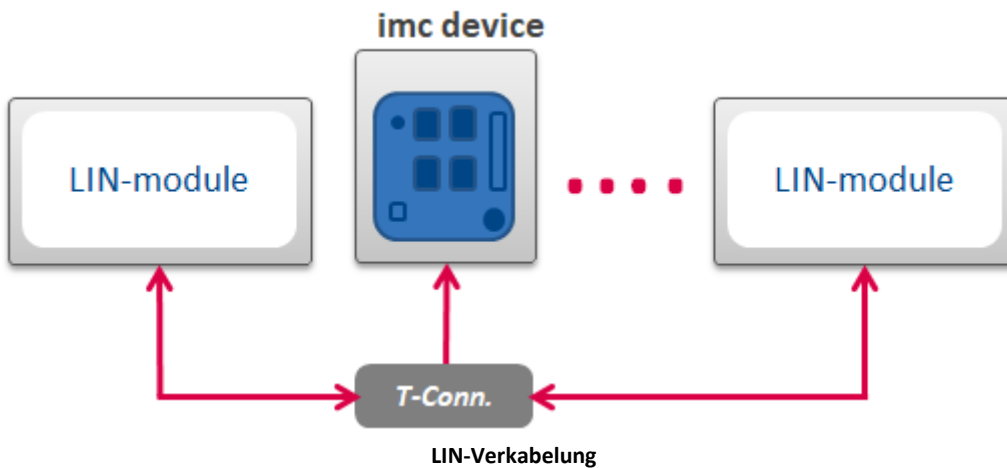
DSUB-PIN	Signal	Beschreibung
1	NC	
2	NC	
3	LIN_GND	LIN Ground
4	NC	
5	NC	
6	LIN_GND	Optional LIN Ground
7	LIN_INPUT/OUTPUT	LIN bus line
8	NC	
9	NC	

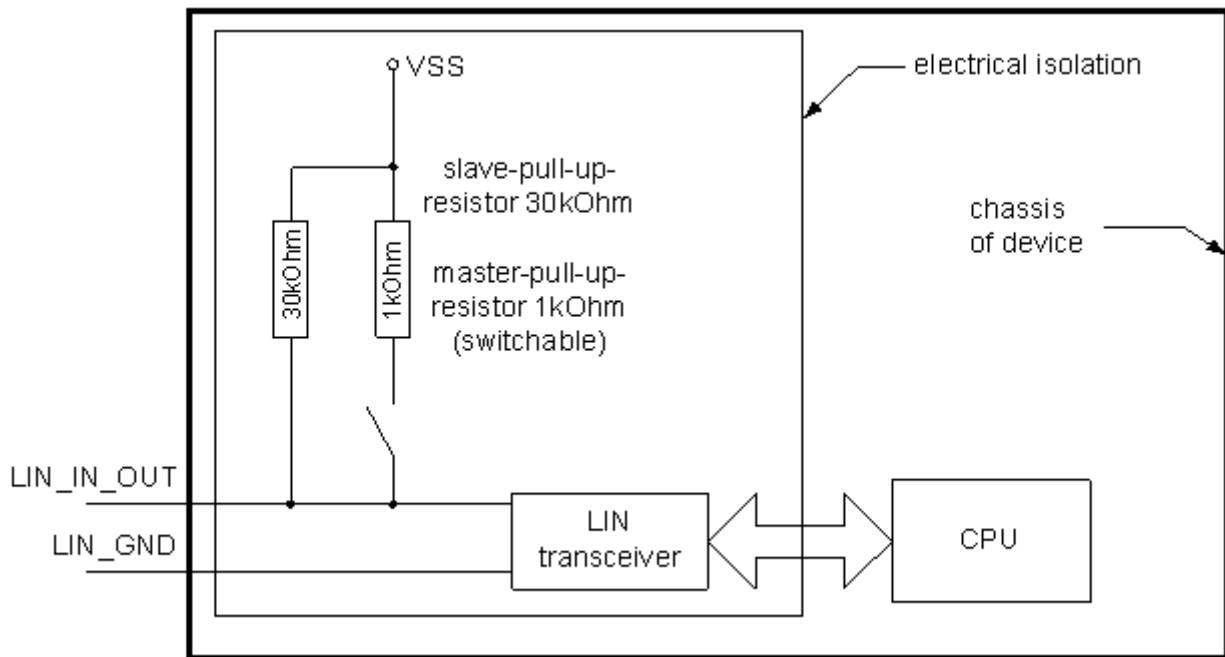
Hinweis

Da die PIN-Belegung ähnlich wie die des CAN-Busses ist, können Sie ihre bisherigen CAN-Bus Kabel auch für den LIN-Bus verwenden. Allerdings dürfen LIN- und CAN-Module an einem Knoten nicht gemischt betrieben werden!

9.2.9.2 LIN-Verkabelung und Beschaltung

Es sind keine Abschlusswiderstände (Terminatoren) wie beim CAN-Bus nötig.





LIN-Beschaltung und Potentialtrennung

Die Abbildung zeigt die Beschaltung für einen LIN-Bus Anschluss. Der LIN-Transceiver mit den beiden nach außen geführten Signalen LIN_GND und LIN_INPUT/OUTPUT ist gegenüber dem Rest des Messgerätes potentialgetrennt, siehe technische Daten zu LIN.



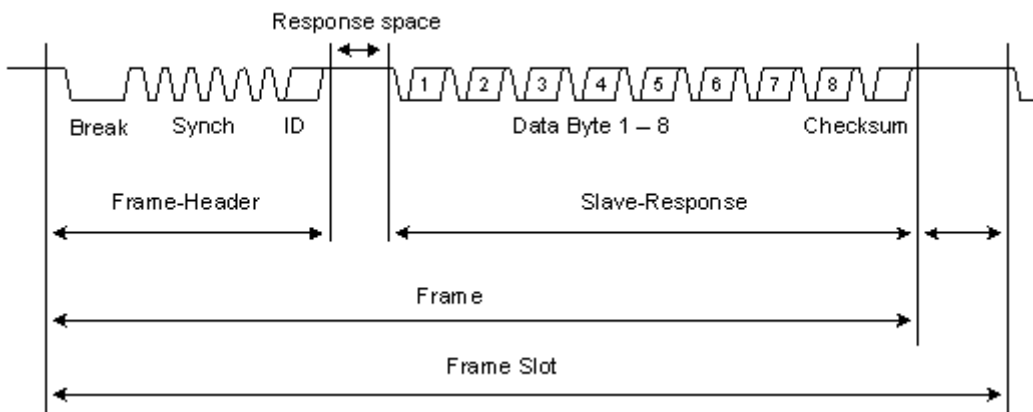
Warnung

Es sollte niemals ein LIN-Bus angeschlossen werden, dessen Potential weiter als diese angegebene Potentialtrennungsspannung von dem Potential des Messgerätes abweicht.

Pull-Up Widerstände:

In der Abbildung sind zwei Pull-Up Widerstände eingezeichnet. Nach der LIN-Spezifikation muss ein LIN-Master-Gerät einen Pull-Up-Widerstand von 1kΩ besitzen und ein LIN-Slave-Gerät einen Pull-Up-Widerstand von 30kΩ haben. Da die LIN-Geräte von imc je nach eingestellter Konfiguration mal Master und mal Slave sein können, ist der Master-Pull-Up-Widerstand schaltbar.

9.2.9.3 Datentransfer auf dem LIN-Bus



Aufbau eines Frames auf dem LIN-Bus.

Der Frame ist das Grundelement der Datenübertragung für den LIN-Bus. An ihm lässt sich am besten die Datenübertragung des LIN-Bus erläutern.

Der LIN-Bus überträgt die Daten mit Hilfe eines Master-Slave-Prinzips. An jedem LIN-Bus gibt es genau einen Master, welcher alle zu übertragenden Frames von den Slaves abrufen. Der Master erzeugt den Frame-Header. In dem Frame-Header ist der Frame-Identifizierer enthalten, welcher den zu übertragenden Frame festlegt.

Die am Bus angeschlossenen Slaves empfangen diesen Frame-Header, und ein bestimmter Slave wird im Normalfall an diesen Frame-Header seine passende Slave-Response anhängen. Die Slave-Response besteht aus einem oder bis zu acht Datenbytes und einer abschließenden Checksumme.

Der Master legt mit dem Erzeugen des Headers fest, wann ein Frame übertragen wird. Ein Slave kann daher nicht autark senden.

Hinweis

Die Checksumme kann nach zwei verschiedenen Arten berechnet werden. Die Version 2.x bezieht bei der Berechnung den *Protected-Frame-Identifizierer* mit in die Checksumme ein, bei Version 1.3 geschieht dies nicht.

9.2.9.4 Anwendungsbeispiele und Betriebsmöglichkeiten

Protokollieren (Monitoring / Mithorchen)

Das Messgerät bietet dem Anwender die Möglichkeit, einen existierenden LIN-Bus zu beobachten. Das heißt, dass man alle auf dem LIN-Bus verschickten Frames als Rohdaten protokolliert und/oder interessante Signale aus diesen Frames extrahiert. Die Signale und das Protokoll werden als Messkanäle abgelegt, und können so nach der Messung analysiert werden.

Es werden hierbei keine Änderungen der übertragenen Daten vorgenommen. Das Gerät verhält sich gegenüber dem LIN-Bus passiv.

Eine solche Anwendung bedingt in dem zu protokollierenden LIN-Bus einen existierenden Master, ohne den sonst keine Datenübertragung stattfindet.

Beispiel

Sie möchten den Datenverkehr einer kompletten modernen Fahrzeugtür analysieren. Der Master und alle Slave-Aktoren und -Sensoren sind vorhanden, und sollten bei ihrer Funktion nicht gestört werden.

Slave

Eine andere Möglichkeit des Messgerätes ist es, als ein Slave aufzutreten. Das imc-Messgerät antwortet indem es den angeforderten Frame sendet. Die Antwort kann aus Konstanten und/oder Variablen in verschiedensten Datenformaten bestehen. Bei den Variablen handelt es sich um Display-Variablen und um virtuelle Bits, die man zum Beispiel in Online FAMOS berechnen kann.



Beispiel

Sie möchten den Datenverkehr einer Autotür analysieren. Der Master und einige Slave-Aktoren und/oder -Sensoren sind vorhanden. Um den LIN-Bus-System lauffähig zu machen, müssen einige Frames von fehlenden Slaves ersetzt werden. Das imc-Messsystem kann diese Aufgabe übernehmen.

Master

Eine weitere Möglichkeit ist es, dass man einen fehlenden Master ersetzen kann. Das imc-Messsystem fordert dann selbst die Slaves zum Senden auf, indem es in den eingestellten zeitlichen Abständen Frame-Header, für die zu übertragenden Frames erzeugt.



Beispiel

Sie wollen den Datenverkehr eines Slaves überprüfen, und haben keinen passenden Master. Um den Slave lauffähig zu machen, müssen bestimmte Frame-Header auf dem Bus erstellt werden, auf die der Slave antworten kann. Das imc-Messsystem kann diese Aufgabe übernehmen.

Kombination

Das imc-Messsystem kann auch alle drei dargestellten Szenarien beliebig kombinieren. So kann der LIN-Masterbetrieb mit gleichzeitiger Protokollierung und gleichzeitiger Slave- Simulation durchgeführt werden.

9.2.9.5 LIN-Assistent

Mit dem *LIN-Bus-Assistent* werden die LIN-Bus Anschlüsse eingestellt, sowie Frames und Kanäle (Signale) definiert.

Um den Assistenten aus imc STUDIO zu starten betätigen Sie im Menüband *Setup-Konfiguration > LIN-Assistent*.

Meßaufbau	Name	ID	Kommentar
Meßgerät	Georg_LIN_121302		
Slot 1			
LIN-Bus 1	LIN-Bus_01		
Frame IN	Frame_01	0	
LIN-Bus 2	LIN-Bus_02		
Meßgerät	Tino_LIN_04104334		
Slot 1			
LIN-Bus 1	LIN-Bus_03		
LIN-Bus 2	LIN-Bus_04		

Eigenschaft	Wert
Standard Eigenschaften	
Name	Frame_01
Kommentar	
Frame ID	0
Frame Größe [Bytes]	2
Richtung des Frames	IN (empfangen)

Fügt eine neue Nachricht innerhalb des gewählten Buses ein.

LIN-Bus-Assistent

Kurzbeschreibung des LIN-Assistenten

- Der LIN-Assistent ist ein Teil der imc STUDIO Software, und kann nicht ohne diese arbeiten
- einfache Erstellung einer Konfiguration der zu empfangenden und zu sendenden Daten
- Erstellung von Messkanälen in imc STUDIO in denen die empfangenen Daten geschrieben werden

9.2.9.5.1 Eigenschaften des LIN-Assistenten

- Gleichzeitige Funktion als LIN-Slave und als LIN-Master (der Master ist eingeschränkt, siehe [Einschränkungen des LIN Assistenten](#) ^[663])
- Konfiguration der Frames und der Signale
- Folgende Datentypen können empfangen und gesendet werden:
 - einzelne Bits
 - Vorzeichenlose ganze Zahl von 2 Bit bis 32 Bit.
 - Vorzeichenbehaftete ganze Zahl von 2 Bit bis 32 Bit
 - Fließkommazahl (reale Zahl) mit 32 Bit und 64 Bit nach IEEE 754: Standard for Binary Floating-Point Arithmetic

- Umrechnung der empfangenen LIN-Bus Daten (ganze Zahlen) mit Faktor und Offset (lineare Transformation), Fließkommazahlen können nicht transformiert werden
- Umrechnung der zu sendenden Daten (ganze Zahlen) mit Faktor und Offset, bevor diese auf den Bus geschrieben werden (lineare Transformation), Fließkommazahlen werden nicht transformiert.
- zu sendende Daten können sein:
 - konstante Werte die im LIN-Assistenten hinterlegt werden
 - Werte, die im Moment des Master-Requests in einer Display-Variable, Prozessvektorvariablen oder eines virtuellen Bits stehen. Diese Variablen werden in Online FAMOS berechnet und in diese Variable geschrieben. Die Werte können auch direkt mit Hilfe eines eventuell angeschlossenen Displays in die Display-Variablen eingegeben werden.
- Austausch von LIN-Bus-Konfigurationen zwischen verschiedenen Experimenten: Speichern und Laden der Konfigurationen auf die Festplatte als *.LCF Datei
- Import von *.LDF - Dateien möglich, (nicht alle der LDF-Features werden unterstützt)
- Konfiguration kann ohne Maus (nur mit Tastatur) erstellt werden
- Ein Bus-Protokoll ist möglich: alle Frames werden mit ID und Datenbytes mit einer zeitlichen Auflösung von 100µs gelistet
- Alle im Experiment mit LIN-Knoten ausgerüsteten Messgeräte werden mit ihren LIN-Karten und Anschlüssen gleichzeitig angezeigt
- zu jedem Frame kann ein Kommentar eingegeben werden
- visuelle Darstellung der Signalpositionen im Frame (bekannt aus dem CAN-Assistenten)
- Überprüfung der eingestellten Konfiguration auf Plausibilität (keine doppelt vergebenen FrameIDs, keine ungültigen Positionen der Signale innerhalb des Frames, uvm.)
- Fehlerbehandlung
 - Timeout Fehler > kann Ersatzwerte einfügen

9.2.9.5.2 Einschränkungen des LIN-Assistenten

Keine vollständige LIN 1.3 Umsetzung

- Es können keine Knoten definiert werden, nur Signale in den Frames
- keine Diagnostic-Signals definierbar
- keine Diagnostic-Frames definierbar
- keine Event Triggered Frames definierbar
- keine frei definierbaren Schedule-Tables für den Normal Betrieb als Master definierbar. Es wird automatisch eine Frame Abfragefolge aus den konfigurierten Frames erstellt.

Keine vollständige LIN 2.0, 2.1 Umsetzung

- Es sind keine Knoten definierbar, nur Signale in den Frames
- keine Diagnostic-Signals definierbar
- keine Diagnostic-Frames definierbar
- keine Event Triggered Frames definierbar


Wenn als Slave agierend:



- keine Annahme und Beantwortung von AssignNAD, AssignFrameID ...usw. möglich


Wenn als Master agierend:

- keine automatische Konfiguration aller angeschlossenen Knoten beim Start mit AssignNAD, AssignFrameID ...usw. möglich
- keine frei definierbaren Schedule-Tables für den Normal Betrieb definierbar. Es wird automatisch eine Frameabfragefolge aus den konfigurierten Frames erstellt.
- keine Diagnostic Schedule Tables
- keine Configuration Schedule Tables
- keine Sleep-Schedule Tables

9.2.9.5.3 Übersichtsfenster

Im oberen Bereich des Assistenten wird die Übersicht angezeigt. Dort wird der für die LIN-Konfiguration relevante Messaufbau schematisch dargestellt. Sie sehen die mit dem Experiment verbundenen Messgeräte () und dessen Namen. Falls nur ein LIN-fähiges Gerät im Experiment vorhanden ist, wird dieses Gerät aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht angezeigt.

Unter jedem Messgerät werden die eingebauten LIN-Module () (Slot) mit seinen zwei LIN-Anschlüssen () (LIN-Busse, LIN-Knoten) abgebildet.

Für jeden LIN-Bus werden die bisher definierten Frames () (Rahmen) mit seinen dazugehörigen Signalen () (Kanälen) dargestellt.





9.2.9.5.4 Eigenschaftsfenster

Das Eigenschaftsfenster ist im unteren Teil zu sehen. Es zeigt die zu editierenden Eigenschaften sowie die Einstellmöglichkeiten für das momentan im Übersichtsfenster ausgewählte Objekt an. Werden mehrere Objekte gleichzeitig ausgewählt, so zeigt das Eigenschaftsfenster eine Auswahl der passenden Eigenschaften an.

Zum Ändern eines Wertes einer Eigenschaft klicken Sie auf den gewünschten Wert.





Je nach Eigenschaft wird entweder eine Klappliste oder ein Textfeld verwendet.

9.2.9.5.5 Menüpunkte des Hauptmenüs








Menüeintrag	Beschreibung
 Neubeginn	<p>Entfernt alle bisher erstellen Rahmen und Kanäle und erzeugt eine leere LIN-Konfiguration.</p>
 Laden	<p>Ermöglicht das Einlesen einer gesamten LIN-Konfiguration aus einer Datei. Es gibt zwei unterstützte Dateierweiterungen.</p> <p>Die erste Dateierweiterung ist *.LCF. Dieses Dateiformat ist ein imc-internes Format, indem die Dateien im ASCII-Format geschrieben werden. Daher können sie mit einem Texteditor betrachtet werden. Es sollte jedoch davon Abstand genommen werden, die Dateien von Hand zu editieren.</p> <p>Die zweite Dateierweiterung ist *.LDF. Dieses Dateiformat wurde vom LIN Konsortium definiert. Unterstützt wird die Revision 2.0 und 2.1. In einer LDF-Datei wird immer nur ein LIN-Bus beschrieben, wenn demnach eine LDF-Datei geladen wird, dann steht diese Beschreibung an dem ersten LIN-Bus im gesamten System. Alle anderen LIN-Busse werden gelöscht. Da der LIN-Assistent nicht alle in den LDF-Dateien geforderten Fähigkeiten/Eigenschaften unterstützt, werden nur die unterstützten Fähigkeiten/Eigenschaften geladen.</p> <p>Folgende Daten werden nicht geladen und ignoriert:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nodes (Zugehörigkeit zwischen Nodes und Frames geht verloren.) • Node_attributes (Nur die LIN-Version 1.3 oder 2.0, 2.1 wird geladen, und für die entsprechenden Frames verwendet) • Node_composition, init_value und published_By für Signale • Byte Arrays werden in einzelne Bytesignale umgeformt • Diagnostic_signals, Diagnostic_frames, Signal_groups, dynamic_frames, Sporadic_frames, Event_triggered_frames, schedule_tables • Bei den signal_encoding_types kann nur ein physical_value und keine logical_values, bcd_values und keine ascii-values geladen werden.
Einen LIN-Bus laden	<p>Ermöglicht das Einlesen eines LIN-Busses (Knoten) aus einer LCF- oder LDF-Datei. Selektieren Sie dazu den LIN-Bus, der geladen werden soll, und klicken Sie den Menüpunkt "Datei" > "Einen LIN-Bus laden" an. Es wird nun nach der zu ladenden Datei gefragt, und der gewählte LIN-Bus mit den Daten aus der Datei befüllt.</p> <p> Für LCF-Dateien gilt: es wird hierbei immer nur der erste LIN-Bus, der in der angegebenen Datei gefunden wird, für die Ersetzung verwendet.</p>
 Speichern unter	Speichert die komplette LIN-Konfiguration in einer LCF-Datei ab. Eine LDF-Datei kann nicht gespeichert werden.

9.2.9.5.6 Weitere Menüs


Bearbeiten - Menü

Menüeintrag	Beschreibung
 Kopieren	Hier sind die bekannten Befehle der Windows-Zwischenablage.
 Einfügen	
 Ausschneiden	
 Löschen	

Hinzufügen - Menü

Menüeintrag	Beschreibung
 Hinzufügen von Rahmen (Frames)	<p>Zum Hinzufügen von Rahmen selektieren Sie im Übersichtsfenster entweder</p> <ul style="list-style-type: none"> • einen  LIN-Bus • einen schon bisher bestehenden  Rahmen oder • ein schon bestehendes  Signal <p>und klicken Sie auf "<i>Hinzufügen</i>" > "<i>Frame</i>". Der neue Rahmen wird unterhalb des gewählten LIN-Busses am Ende aller bisher bestehenden Rahmen angelegt.</p>
 Hinzufügen von Signalen (Kanälen)	<p>Zum Hinzufügen von Signalen selektieren Sie im Übersichtsfenster entweder</p> <ul style="list-style-type: none"> • einen schon bisher bestehenden  Rahmen oder • ein schon bestehendes  Signal <p>und klicken Sie auf "<i>Hinzufügen</i>" > "<i>Signal</i>". Das neue Signal wird unterhalb des gewählten Rahmens am Ende aller bisher bestehenden Signale angelegt.</p>

Optionen - Menü

Menüeintrag	Beschreibung
 Testen der LIN-Konfiguration	Bei Verwenden dieses Befehls wird die gesamte LIN-Konfiguration auf Fehler überprüft. Ein Fehler wird in der Statuszeile in roter Schrift beschrieben. In den meisten Fällen wird der Focus auf das fehlerhafte Objekt im Übersichtsfenster gesetzt, so dass eine schnellere Fehlerbeseitigung möglich wird.

9.2.9.5.7 Eigenschaften des LIN-Bus (Anschluss)

Eigenschaft	Wert
[-] Standard Eigenschaften	
Name	LIN-Bus_01
Kommentar	
Baud-Rate [BPS]	19200
[-] Master Einstellungen	
Master Typ	Master
Zeit für einen Abfragezyklus [ms]	500
INFO: schnellst mögliche Abfragezyklus...	0
Sleep-WakeUp-Kommando-DisplayVari...	
Dauer des Master-Breaks [Bitzeiten]	13
Dauer des Master-Break-Delimiters [Bitz...	1
Dauer eines Wakeup-Breaks [us]	1000
[-] Protokoll Einstellungen	
Alle Frames auf dem Bus protokollieren	Nein

Eigenschaften des LIN Bus Anschlusses

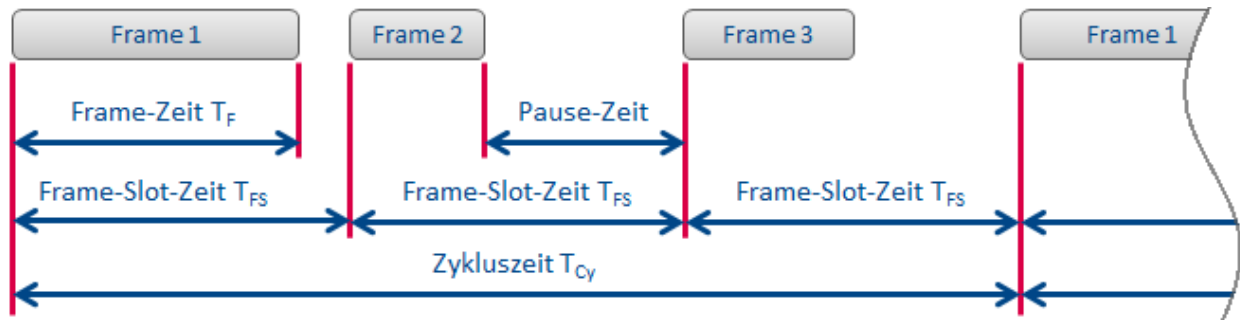
Standard-Eigenschaften

Standard-Eigenschaften	Beschreibung
Name	Hier kann ein frei zu wählender Name für den LIN-Bus eingegeben werden. Dieser wird auch in dem Übersichtsfenster in der Spalte Name angezeigt. Diese Eigenschaft dient zu Kurzbeschreibung.
Kommentar	Der Kommentar dient zur Aufnahme einer näheren Beschreibung für den LIN-Bus.
Baudrate	Mit dieser Eigenschaft kann die Bit-Übertragungsrate des LIN-Busses angegeben werden. Hier öffnet sich eine Klappliste, in der schon vordefinierte Standardwerte enthalten sind, wobei auch beliebige Werte eingegeben werden können. Nach der LIN-Spezifikation sind Baudraten von 1000 bis 20000 Bit pro Sekunde zulässig.

Master-Einstellungen

Master-Einstellungen	Beschreibung
Master Typ	An dieser Stelle, können Sie festlegen, ob das Messgerät auf dem LIN-Bus den Master repräsentieren soll. Wird der Masterbetrieb ausgewählt, so wird, sobald die Messung vorbereitet wird, in einstellbaren Intervallen alle im LIN-Bus definierten Frames durch das Messgerät abgefragt. Siehe Anwendungsbeispiele und Betriebsmöglichkeiten ^[660] . Die nachfolgenden Parameter erscheinen nur wenn der "Master Typ" auf "Master" gestellt ist.

Zeit für einen Abfragezyklus [ms]



Mit der Zeit für einen Abfragezyklus T_{Cy} wird eingestellt, wie viel Zeit für eine Abfrage aller definierten Frames verwendet wird. Die Anzahl der Frames die abgefragt werden, soll hier mit n bezeichnet werden. Die Zykluszeit besteht aus n gleich großen Zeitscheiben, die hier als Frame-Slot-Zeit bezeichnet werden. In jedem Frame-Slot wird genau ein Frame übertragen. Da nicht alle Frames die gleiche Größe haben, wird nach der Übertragung eines Frames eine mehr oder weniger lange Pause eingelegt.

Der längste Rahmen legt durch seine benötigte Übertragungszeit T_{FMax} den Minimalwert der Frame-Slot Zeit T_{FSMin} fest. Durch das Einbeziehen der Frame-Anzahl n kann die kleinste mögliche Zykluszeit T_{CyMin} nach folgender Formel berechnet werden:

Wobei:

$$T_{CyMin} = n \cdot T_{FSMin}$$

$$T_{FSMin} = T_{FSMax}$$

Für die Berechnung der Übertragungszeit T_F eines Frames kann folgende Formel verwendet werden.

$$T_F = 1,4 \cdot \frac{34 \text{ Bits} + 10 \cdot \frac{\text{Bits}}{\text{Bytes}} \cdot (n_{DataBytes} + 1 \text{ Byte})}{v_{Bit}}$$

Variablen- und Zahlen-Erklärung:

1,4	Sicherheitsfaktor nach LIN-Spezifikation
34 Bits	Der Frame-Header benötigt ca. 34 Bitzeiten
$10 \cdot \frac{\text{Bits}}{\text{Bytes}}$	10 Bits pro Byte (8 Bit+ Start- und Stop-Bit)
$n_{DataBytes}$	Anzahl der zu übertragenden Datenbytes in dem Frame [Byte]
1 Byte	Ein Byte wird für die Checksumme benötigt
v_{Bit}	Baudrate des LIN-Busses [Bits/s]

Formt man diese Gleichung um, so erhält man die zugeschnittene Größengleichung:

$$T_F = \frac{14 \cdot n_{DataBytes} + 61,6}{v_{Bit}}$$

Die Einheiten der Größen müssen wie oben angegeben sein.

Master-Einstellungen	Beschreibung
Master TypINFO: schnellst möglicher Abfragezyklus [ms]	Diese Zeile informiert über die momentan kleinste mögliche Zykluszeit. Diese Zeit ändert sich wenn Frames hinzukommen oder entfernt werden. Die Zeit ändert sich auch, wenn Sie die Anzahl der Bytes am längsten Frame ändern. Siehe <i>Zeit für einen Abfragezyklus [ms]</i> .
Sleep-WakeUp- Kommando- DisplayVariable	Eine im LIN-Assistenten ausgewählte Display Variable kann zum Aktivieren des Sleep- oder WakeUp-Modus genutzt werden. Siehe " LIN-PowerManagementCommands "
Dauer eines Wakeup- Breaks (µs)	250µs – 9000µs Gibt die Dauer des Wakeup-Breaks an in Mikrosekunden. Dieser Break wird während eines LIN-Wakeup vom Master oder von einem Slave gesendet. Das Senden eines WakeUp-Breaks ist möglich durch das Schreiben von bestimmten Werten in die Sleep-WakeUp-Kommando-DisplayVariable.
Dauer des Master-Breaks (Bitzeiten)	13- 15 Bit Gibt die Dauer des Breaks des MasterRequests an. Einheit: Bitzeiten. (siehe auch LIN-Secification-Package Rev2.1 Section 2.3.1.1 Break Field)
Dauer des Master-Breaks Delimiters (Bitzeiten)	1-3 Bit Gibt die Dauer des Break-Delimiters des Master-Requests in Bitzeiten an. (siehe auch LIN-Secification-Package Rev2.1 Section 2.3.1.1 Break Field)



Hinweis

Erlaubte Kombinationen

	Break=13 BT	Break=14 BT	Break=15 BT
Delimuter= 1BT	x		
Delimuter= 3BT	x	x	x


Protokoll Einstellungen

Protokoll Einstellungen	Beschreibung
Alle Frames auf dem Bus protokollieren	Mit der Einstellung <i>Ja</i> wird ein Protokollkanal angelegt der alle Nachrichten auf dem LIN-Bus protokolliert, sofern die Checksumme beim Empfang korrekt ist. Wird auf dem LIN-Bus ein Frame-Header empfangen, auf den kein Slave antwortet, so wird dieser auch in das Protokoll eingetragen, so dass die entsprechende Frame-ID ermittelt werden kann.
Kanalname fürs Protokoll	Mit dieser Eigenschaft kann der Kanalname des Protokollkanals festgelegt werden.

9.2.9.5.8 Eigenschaften von Frames (Botschaften)

Eigenschaft	Wert
Standard Eigenschaften	
Name	Frame_0001
Kommentar	
Frame ID	0
Frame Größe [Bytes]	2
Richtung des Frames	OUT (senden)
Checksummen Version	LIN 2.0

Eigenschaften eines Frames

Standard-Eigenschaften	Beschreibung
Name	Hier kann ein frei zu wählender Name für den Frame eingegeben werden. Dieser wird auch in dem Übersichtsfenster in der Spalte Name angezeigt. Diese Eigenschaft dient zu Kurzbeschreibung.
Kommentar	Der Kommentar dient zur Aufnahme einer näheren Beschreibung für den Frame.
Frame ID	Der Frame-Identifizierer ist eine ganze Zahl von 0 bis 63. Eine Frame-ID kann nur einmal für die Gruppe der eingehenden und nur einmal für die Gruppe der ausgehenden Frames vergeben werden. Sind die Frames in unterschiedlichen LIN-Bussen definiert, so können die Frame-IDs gleich sein. Die Eingabe erfolgt als Dezimalzahl oder als Hexzahl, wenn "0x" vorangestellt wird. Angezeigt werden IDs immer als Dezimalzahl.
Frame Größe	<p>Mit dieser Eigenschaft wird die Anzahl der Daten-Bytes des Frames festgelegt. Diese muss zwischen 0 bis 8 sein. Es gilt die Spezifikation V1.3, bei der die Frame-ID und die Frame Größe unabhängig voneinander frei gewählt werden können.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sind in dem definierten eingehenden Frame mehr Bytes eingestellt, als der tatsächlich über den LIN-Bus empfangene Frame, so werden die fehlenden Bytes am Ende des Rahmens mit Nullen aufgefüllt.  <ul style="list-style-type: none"> • Sind in dem definierten eingehenden Frame weniger Bytes eingestellt, als der tatsächlich über den LIN-Bus empfangene Frame, so werden die überschüssigen Bytes ignoriert.
Richtung des Frames	Diese Eigenschaft legt fest, ob der Frame vom Messgerät empfangen und interpretiert werden soll (eingehend, empfangen, IN) oder aber, ob dieser Frame zusammen gesetzt und gesendet werden soll (ausgehend, senden, OUT). Siehe auch <i>Checksummen Version</i>
Checksummen Version	<p>Für gesendete und empfangene Frames: Soll die Berechnung der Checksumme nach der LIN-Spezifikation V1.3 berechnet werden, so stellen Sie den Wert auf LIN 1.3. Für die Berechnung nach der LIN-Spezifikation V2.0/2.1, sollte der Wert auf LIN-2.0 stehen.</p> <p>Für empfangene Frames ist der Wert Egal möglich: Wird ein Frame mit der ID des selektierten Frames empfangen, muss dieser die Checksummenregeln nach LIN-Spec V1.3 ODER nach LIN-Spec V2.0 erfüllen, um als gültig anerkannt zu werden. Als Standardeinstellung wird dieser Modus auch als Kompatibilitätsmodus bezeichnet.</p>

9.2.9.5.9 Eigenschaften von Signalen (Kanäle)

Eigenschaft	Wert
[-] Standard Eigenschaften	
Name	Signal_0001
Kommentar	
[-] Daten Interpretation	
Datentyp	Ganze Zahl mit Vorzeichen
Start-Byte	0
Start-Bit	0
Bit Größe der Zahl	16
Byte Reihenfolge	Intel
Physikalische Einheit	V
Faktor [V/LSB]	1
Offset [V]	0
[-] Fehlerbehandlung	
Timeout bearbeiten	Ja
Timeout-Intervall [s]	3.2
Fehlerbehandlungs-Aktion	Ersatzwert einfügen
Ersatzwert [V]	200

Eigenschaften von Signalen

Standard Eigenschaften	Beschreibung
------------------------	--------------

Name Gibt den Namen des Kanals an, mit dem in imc STUDIO gearbeitet wird. Dieser Name muss den Regeln und dem Format, für einen imc STUDIO-Kanalnamen entsprechen.

Kommentar Gibt den Kommentar für diesen Kanal an.

Daten Integration	Beschreibung
-------------------	--------------

Datentyp Hiermit wird die Art des Signals festgelegt bzw. wie die Daten, die auf dem Bus liegen interpretiert werden sollen. Möglich sind die folgenden Datentypen:

Datentyp	Beschreibung
Ganze Zahl mit Vorzeichen (Signed Integer)	Für diesen Datentyp sind die möglichen Bitbreiten von 2 bis 32 Bit.
Ganze Zahl ohne Vorzeichen (Unsigned Integer)	Für diesen Datentyp sind die möglichen Bitbreiten von 2 bis 32 Bit.
Fließkommazahl	Zur Verfügung steht entweder die 32-Bit die 64-Bit Fließkommazahl im IEEE-Format.
Bit	Ein einzelnes Bit als digitales Signal.

Daten Integration	Beschreibung
Start-Byte und Start-Bit	<div data-bbox="480 253 624 734" style="display: inline-block; vertical-align: top;"> </div> <div data-bbox="632 253 1425 779" style="display: inline-block; vertical-align: top; padding-left: 10px;"> <p>Mit diesen beiden Eigenschaften wird festgelegt, an welcher Position das Signal innerhalb des Rahmens beginnt.</p> <p>Damit die Positionierung der Signale vereinfacht wird, wird eine Signalpositionsdarstellung angezeigt. Diese Darstellung wird immer dann angezeigt, wenn Sie ein Signal in dem Übersichtsfenster ausgewählt haben. Die Darstellung zeigt den Rahmen mit seinen einzelnen Bytes, die wiederum die Bits enthalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die dunkelblau gezeichneten Bits stehen für die Bits, die vom momentan selektierten Signal verwendet werden. • Die hellblau gezeichneten Bits sind Bits, die schon von anderen Signalen des Rahmens verwendet werden. • Falls ein Signal so eingestellt ist, so dass dieses über das Ende des Rahmens hinausgehen würde, so wird dieses Signal in rot dargestellt. </div>
	<p>Ausgehende Signale dürfen nicht die gleichen Bits im Frame belegen, bei eingehenden Signalen ist dies kein Problem.</p>
Bit-Größe der Zahl	<p>Diese Eigenschaft setzt die Länge des Signals fest. Je nach Datentyp können unterschiedliche Maximal- und Minimalwerte eingegeben werden.</p>
Byte Reihenfolge	<p>Nach der LIN-Spezifikation sollten auf dem LIN-Bus nur Daten nach der INTEL Bytereihenfolge übertragen werden. Daher ist diese Eigenschaft nicht zu editieren und dient nur zur Information für den Anwender.</p>
Physikalische Einheit	<p>An dieser Stelle kann eine physikalische Einheit oder dessen Kürzel eingetragen werden, z.B. "V" für Volt. Verwenden Sie wenn möglich SI Einheiten. Es ist abzuraten, einen Skalierungspräfix wie m für milli mit anzugeben. Statt dessen sollte der Faktor entsprechend angepasst werden. Die Kurvenfenster von imc STUDIO fügen solche Präfixe automatisch hinzu, sofern die Messwerte in einem entsprechenden Bereich liegen.</p>

Daten Integration	Beschreibung
-------------------	--------------

Faktor und Offset

Falls das momentan ausgewählte Signal vom Datentyp her ein Integer ist, mit oder ohne Vorzeichen, so werden die beiden Eigenschaften **Faktor** und **Offset** angezeigt.

Diese Werte sind Parameter für eine lineare Transformation, die sich nach den folgenden Formeln berechnen.

Eingehendes Signal	Ausgehendes Signal
$y = f \cdot x + a$	$x = \frac{y - a}{f}$

Variablenklärung

- y - physikalischer Wert
- x - ganze Zahl auf dem Feldbus
- f - Faktor
- a - Offset

Ein eingehendes Signal ist eine Ganze Zahl ohne Vorzeichen mit 16-Bit. Damit ist der Bereich der Ganzen Zahl 0 LSB bis 65535 LSB. Die Physikalische Größe, die sich dahinter verbirgt sei eine Spannung zwischen 10 V und 20 V. Damit berechnet sich der Faktor zu

$$f = \frac{20 \text{ V} - 10 \text{ V}}{65535 \text{ LSB}} = 1,526 \cdot 10^{-4} \frac{\text{V}}{\text{LSB}}$$



und der Offset zu

$$a = 10 \text{ V}$$

Gesetzt den Fall es würde die folgende ganze Zahl vom Bus gelesen werden,

$$x = 13483 \text{ LSB}$$

entspräche dies einer Spannung von:

$$y = f \cdot x + a = 12,057 \text{ V}$$

Fehlerbehandlung

Unter dem Begriff Timeout-Fehler ist hier folgendes zu verstehen. Wird nach einer bestimmten Zeit kein weiterer Messwert vom Feldbus empfangen, so kann in diesem Fall eine Fehlerbehandlung stattfinden.

Parameter	Beschreibung
-----------	--------------

Timeout Bearbeiten

Durch diese Einstellungsmöglichkeit kann man angeben, ob eine Behandlung eines Timeout-Fehlers vorgenommen werden soll.

Timeout Intervall [s]

An dieser Stelle wird die Zeit angegeben, nach welcher der Timeout-Fehler ausgelöst wird.

Fehlerbehandlungsaktion

Mit diesen Einstellungen wird die Aktion festgelegt, die im Falle eines abgelaufenen Timeouts durchgeführt werden soll.

Letzten Meßwert einfügen ▼

???

Letzten Meßwert einfügen

Ersatzwert einfügen

Dabei bestehen die folgenden Auswahlmöglichkeiten, je nachdem ob ein Kanal gleichmäßig mit einer Abtastzeit oder mit einem Zeitstempel erfasst wird.

Fehlerbehandlung	gleichmäßige Abtastung	Samples mit Zeitstempel
Letzter Wert	Der zuletzt gültige Wert wird solange ausgegeben, bis ein neuer Wert eintrifft.	Nach Ablauf der Timeout-Zeit wird ein neues Sample mit dem letzten Wert generiert.
Ersatzwert	Der Ersatzwert wird solange ausgegeben, bis ein neuer Wert eintrifft.	Nach Ablauf der Timeout-Zeit wird ein neues Sample mit dem Ersatzwert generiert.

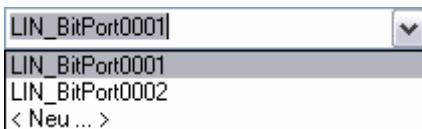
9.2.9.5.9.1 Besondere Eigenschaften beim Datentyp Bit

Eigenschaft	Wert
Standard Eigenschaften	
Name	Signal_0001
Kommentar	
Daten Interpretation	
Datentyp	Bit
Start-Byte	0
Start-Bit	0
Name des 16-Bit-Ports	LIN_BitPort0001
Fehlerbehandlung	
Timeout bearbeiten	Ja
Timeout-Intervall [s]	4.0
Fehlerbehandlungs-Aktion	Ersatzwert einfügen
Ersatzwert	0

Besondere Eigenschaften beim Datentyp Bit

Name des 16-Bit-Ports

Falls Sie den Datentyp eines **eingehenden** Signals auf Bit gestellt haben, wird diese editierbare Eigenschaft angezeigt. Es handelt sich hierbei um den Namen des digitalen 16-Bit Ports, in welchen das einzelne Bit einsortiert wird. Durch diesen Datentyp werden 16 einzelne Bits zu einem Wort zwecks Datenreduzierung zusammengefasst. In der Triggermaschine kann immer nur der gesamte Port getriggert werden.



Zum Ändern verwenden Sie die editierbare Drop-down-Liste, in der alle für diesen LIN-Bus definierten Bit-Ports angezeigt werden.

Sie können hier mehrere Aktionen vornehmen:

Aktion	Beschreibung
Umbenennen des Bit-Ports in dem sich die selektierten Bits befinden	Durch Eingabe eines neuen Namens kann der zu diesen Bit-Signalen zugeordnete 16-Bit Port umbenannt werden. Dabei wird der Bit-Port für alle Signale, die in diesem Bit-Port vorhanden sind umbenannt.
Zuweisen der selektierten Bits in einen anderen schon existierenden Bit-Ports	Durch Auswahl eines, der in der Liste gezeigten Bit-Ports, werden die selektierten Bits in diesen Bit-Port bewegt. Sollte der Ziel-Bit-Port schon voll sein, so wird eine Fehlermeldung in der Statuszeile in rot ausgegeben.
Zuweisen der selektierten Bits in einen neuen Bit-Port	Durch Auswahl des Listenpunktes "Neu...", werden die selektierten Bits in einen neuen Bit-Port bewegt. Der Name dafür wird automatisch erstellt, und kann anschließend durch erneutes Klicken auf diese Eigenschaft umbenannt werden.

Hinweis

Leere Bit-Ports werden automatisch entfernt. Dabei werden die Einstellungen mit entfernt, die im imc STUDIO: Setup vorgenommen wurden. Das bedeutet, dass Einstellungen wie Abtastrate, Zeitstempel und Triggerung verloren gehen, selbst wenn anschließend ohne Verlassen des LIN-Assistenten ein neuer Bit-Port mit dem gleichen Namen erstellt wird.

9.2.9.5.9.2 Besondere Eigenschaften beim Senden

Signalquelle für das zu sendende Signal	Konstanter Wert
Konstanter Wert [V]	5.372

Signalquelle für das zu sendende Signal

Haben Sie Signale innerhalb eines zu sendenden Frames definiert, so wird mit dieser Eigenschaft die Signalquelle festgelegt.

Dabei haben Sie je nach Datentyp eine unterschiedliche Auswahl.

Datentyp	Mögliche Auswahl
Ganze Zahlen Fließkommazahlen	Alle Display-Variablen des Messgerätes, in dem das Signal erstellt wurde und konstanter Wert.
Ganze Zahlen, Bits Fließkommazahlen	Prozessvektorvariablen (PV-Variablen). Beachten Sie auch den Hinweis zur Datentypkonvertierung weiter unten ⁶⁷⁶ .
Bits	Alle Virtuellen-Bits oder Etherbits des Messgerätes, in dem das Signal erstellt wurde und konstanter Wert.

Der Master bestimmt durch einen bestimmten Frame-Header den Zeitpunkt, wann die Daten übermittelt werden sollen. Die zu sendenden Werte werden beim Empfang eines Frame-Headers aus den Display-Variablen und/oder den virtuellen Bits geholt und mit den konstanten Werten zu einem Frame zusammengebaut. Anschließend werden die Daten-Bytes an den Frame-Header angehängen und damit versendet.

Ein imc Online FAMOS Befehl wie `CAN_Senden(...)` ist für diesen Bus nicht sinnvoll, weil der Slave nicht autark senden kann.

Hinweis

- Die Werte in den Display-Variablen und PV-Variablen werden in **physikalischen Einheiten** erwartet, denn im Falle von zu sendenden ganzen Zahlen werden diese Werte mit Faktor und Offset verrechnet und anschließend erst übermittelt.
- Bei PV-Variablen ergeben sich Einschränkungen durch die Datentypkonvertierung. Diese ist notwendig, da Quelle und Ziel unterschiedliche Datentypen verwenden können. Im Aufnahmegerät können PV-Variablen mit folgenden Datentypen verwaltet werden: Bit16, INT16, UINT16, INT32, UINT32, FLOAT und Bit1. Demgegenüber kann das LIN Empfangsgerät nur SINT, UINT, FLOAT und BIT verarbeiten. Bei der Umrechnung kann es passieren, dass der Zahlenbereich des gesendeten Datentyps im empfangenen Datentyp nicht oder nur teilweise abgedeckt werden kann. Solche Fälle werden von der Software mit einer Warnmeldung angezeigt. Eine detaillierte Beschreibung dazu erhalten Sie auf Wunsch von der imc Hotline.

Konstanter Wert

Falls für die Eigenschaft "**Signalquelle für das zu sendende Signal**" der Wert "**Konstanter Wert**" ausgewählt wurde, so ist diese Eigenschaft sichtbar. Es kann hier der zu sendende konstante Wert eingetragen werden.

Hinweis

Der konstante Wert wird in **physikalischen Einheiten** erwartet, denn im Falle einer zu sendenden ganzen Zahl wird dieser Wert mit Faktor und Offset verrechnet und anschließend erst übermittelt.

9.2.9.5.10 LIN-PowerManagementCommands

Sleep- / WakeUp-Kommandos über eine Displayvariable absetzen

Allgemeines

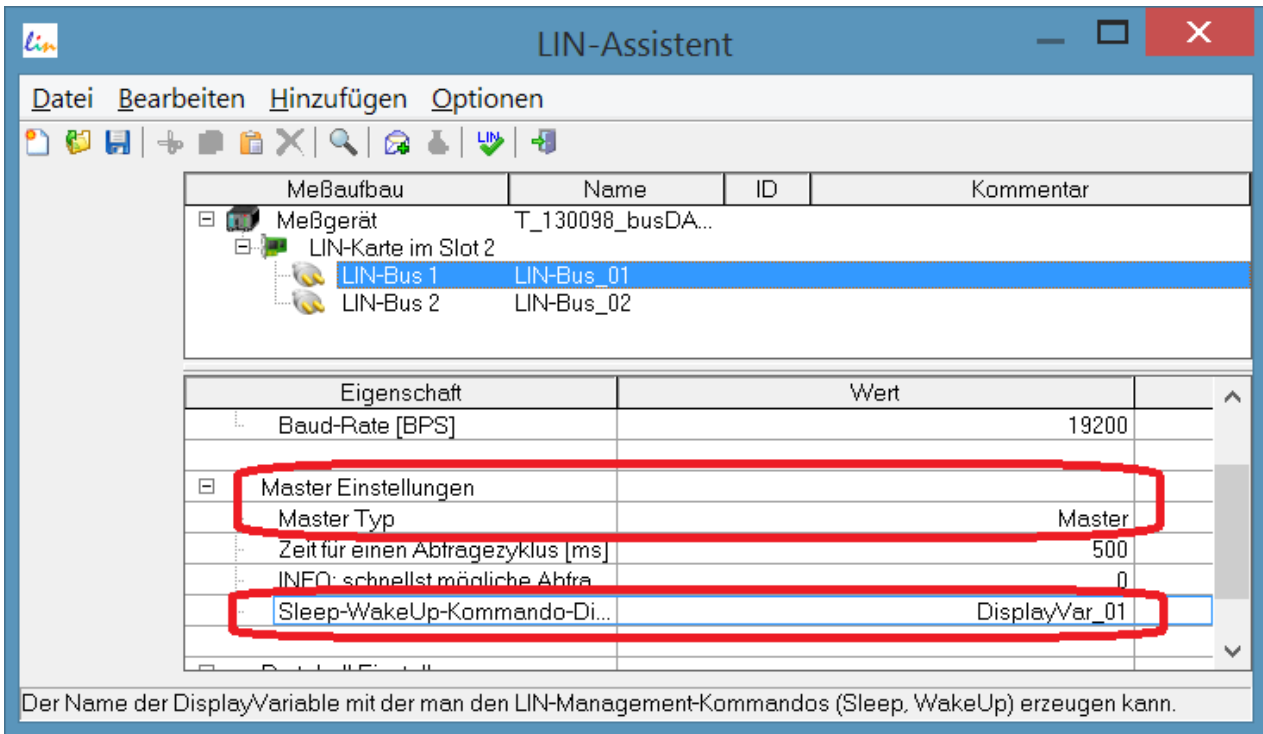
Die hier beschriebene Fähigkeit bezieht sich auf den Abschnitt „2.6 NETWORK MANAGEMENT“ der LIN-Spezifikation „LIN Specification Package Revision 2.1“. Dort wird spezifiziert, wie das „Wake up“ und das „Go to sleep“ funktioniert.

Sleep/WakeUp bezieht sich hierbei auf den LIN-Bus und ist nicht mit der *Sleep/Resume* Funktion eines imc BUSDAQs zu verwechseln.

Eine im LIN-Assistenten ausgewählte Displayvariable kann zum Aktivieren des Sleep- oder WakeUp-Modus genutzt werden. Diese Funktion ist nur vorhanden, wenn die imc LIN-Schnittstelle (Port) als LIN-Master konfiguriert ist. Zum Ändern des Sleep- oder WakeUp-Modus wird ein 16 Bit Word in die Display-Variable geschrieben. Wird nur eine LIN-Schnittstelle (Port) angesprochen, so wird bei erfolgreicher Übernahme der Wert der Display-Variable wieder auf Null gesetzt.

Kommando ausführen

Die Displayvariable wird zyklisch abgefragt. Sobald deren Wert ungleich Null ist, wird das Kommando ausgeführt. Es ist lediglich notwendig den *Master Typ* auf *Master* zu setzen und eine Displayvariable auszuwählen. Die Zuweisung des Wertes der Displayvariablen geschieht z.B. über Online FAMOS, über den Ein-/Ausgabedialog unter imc DEVICES oder über das Setzen einer Variablen in imc STUDIO.



Aufbau des 16-Bit Wortes:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
4 Bit <i>Status</i>				4 Bit <i>Slot</i>				4 Bit <i>Port</i>				4 Bit <i>Kommando</i>			

Beschreibung der Bitfelder:

Bits	Beschreibung
0-3	Kommando; gültige Werte sind: 0 -keine Funktion 1 -Sleep 2 -Wake Up 4 -Status Abfrage (nur für einzelne Ports möglich, Slot darf nicht 15 sein) 5 -Status Antwort
4-7	Port; gültige Werte sind: 0 -keine Funktion 1 -Port1 (LIN-Schnittstelle 1 der mit Slot ausgewählten LIN-Bus-Karte(n)) 2 -Port2 (LIN-Schnittstelle 2 der mit Slot ausgewählten LIN-Bus-Karte(n)) 15-alle Ports der mit Slot ausgewählten LIN-Bus-Karte(n)
8-11	Slot; gibt den Feldbus-Steckplatz der anzusprechenden LIN-Feldbuskarte an. Dabei werden andere Feldbusse mitgezählt. 0 -keine Funktion 1 -Slot1 ... N -SlotN ... 8 -Slot8 15-alle Slots im Gerät mit LIN-Feldbuskarten
12-15	Status; gibt den Status des Ports zurück. Gültige Werte sind: 0 -keine Funktion 1 -Der Port geht in den Sleep Modus. 2 -Der Port ist im Sleep Modus. 3 -Der Port ist im Betriebsmodus.

**Beispiel**

Die Befehle für das Beispiel im Bild lauten dann:

0x0211: Sleep

0x0212: Wake up

9.2.10 MVB-Bus Interface

Was ist der MVB-Bus?

MVB ist eine Abkürzung für "Multipurpose Vehicle Bus". Dieser Bus ist ein serieller Kommunikationsbus für Schienenfahrzeuge. Er verbindet Steuergeräte untereinander und auch mit einfachen Sensoren und Aktoren.

Der MVB ist unter anderem standardisiert durch die International Electrotechnical Commission (IEC) und durch das Deutsches Institut für Normung (DIN).

Verweise auf Literatur und Normen

- [1] DIN EN 61375-3-1: Elektronische Betriebsmittel für Bahnen - Zug-Kommunikations-Netzwerk -Teil 3-1: MVB - Multipurpose Vehicle Bus (IEC 9/1276/CDV:2009)

Englische Fassung FprEN 61375-3-1:2009

Die englische Originalfassung des internationalen Dokuments IEC 9/1276/CDV:2009 „Electronic Railway Equipment - Train Communication Network - Part 3-1: MVB - Multipurpose Vehicle Bus" (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Voraussetzungen

Voraussetzungen	
Hardware	Ein imc Gerät mit einem MVB-Bus Interface.
Software	Die Systemvoraussetzungen entnehmen Sie bitte dem technischen Datenblatt der Feldbus-Anbindungen.
Passwort	Wird normalerweise nicht benötigt. Nur wenn kundenspezifische Dateien importiert werden sollen besteht die Möglichkeit eines Passwortschutzes ⁶⁸⁴ . Wenden Sie sich gegebenenfalls an die Hotline ¹⁰¹ .

9.2.10.1 Begriffsdefinitionen

Begriff	Beschreibung
MVB	Multipurpose Vehicle Bus
Controller	Ein Controller kann genau an einen MVB angeschlossen werden. Bisher ist pro MVB-Interface ein Controller verbaut.
Frame	Eine Zusammenfassung bestimmter Signaleinzelwerte zu einem Datenblock. Ein Frame hat auch einen Frame-Identifizier (FrameID), der Rückschlüsse auf die in ihm enthaltenen Daten (Signale) erlaubt. Frame wird oft auch Botschaft genannt.
FrameID	Frame-Identifizier. Dieser ist ein 16 Bit Wert der sich in den FCode (4 Bit) und die Port Adresse (12 Bit) aufteilt. Siehe auch [1] "DIN EN 61375-3-1"
F-Code	Beschreibt die Art des Frames. Es sind 16 verschiedene Werte möglich (4 Bit). Zum Beispiel wird für Prozessdaten-Frames im F-Code die Länge des Frames kodiert. Siehe auch [1] "DIN EN 61375-3-1"
Port Adresse	Dies sind die unteren 12 Bits der FrameID. Diese 12 Bits sind aber nur die Port Adresse, wenn der F-Code 0 bis 4 ist. Sonst haben diese Bits eine andere Bedeutung.

Begriff	Beschreibung
Prozessdaten-Frames	Frames mit dem FCodes 0 bis 4. Die Nutzlast der Frames wird in einzelne Signale aufgeteilt. Siehe auch [1] "DIN EN 61375-3-1"
"Spezial-Frames"	Dies sind Frames mit den FCodes 5 bis 15: Mastership-Transfer-Frames, General-Event-Frames, Message-Data-Frames, Group-Event-Frames und Device-Status-Frames. Siehe auch [1] "DIN EN 61375-3-1"
Feldbuskarte (Interface)	Dies ist eine von imc produzierte Leiterkarte, die in ein imc Gerät eingebaut werden kann. Diese Karte dient als Anschlussmöglichkeit an den entsprechenden Feldbus.
Kanal	Ein Kanal wird einem Signal zugeordnet, wenn dieses am System angemeldet wird. Der Kanal ist die zeitliche Abfolge einzelner Signalwerte, die vom Bus empfangen wurden.
Signal	Ein Signal ist ein Teil eines Frames.

9.2.10.2 Fähigkeiten und Einschränkungen

- Protokollierung der empfangenen Prozessdaten-Frames vom Bus. (D.h. Frames mit dem FCodes 0 bis 4)
- Zerlegung der empfangenen Prozessdaten-Frames in Signale (Mess-Kanäle)
- Kein Empfang von "Spezial-Frames" mit den FCodes zwischen 5 bis 15. Es werden somit keine Mastership-Transfer-Frames, General-Event-Frames, Message-Data-Frames, Group-Event-Frames und Device-Status-Frames empfangen.
- Kein Senden von Frames und Daten möglich
- Import von kundenspezifischen Buskonfigurationsdateien (*.xml)
- Messen von bis zu 512 Signalen pro Gerät möglich (inklusive aller anderen Kanäle)
- Die Summenabtastrate pro MVB-Interface beträgt ca. 40000 Samples/Sekunde

9.2.10.3 Allgemeine Beschreibung des MVB

Der **Multipurpose Vehicle Bus (MVB)** ist ein "Vielzweck"-Feldbus, der innerhalb eines Eisenbahnfahrzeuges verwendet wird. In den 1990er Jahren wurde dieser Feldbus als Diagnosesystem entwickelt.

Der MVB verbindet programmierbare Systeme und stellt eine direkte Verbindung zu einfachen Sensoren her. Er folgt dem Standard IEC, *TC9, WG 22 in the standard Electric Traction Equipment - Train Communication Network, Teil 1 bis 3.*

Er ist ein echter Datenbus bei dem mehrere Busanschlungen an eine Leitung angeschlossen werden können. Zu einem Zeitpunkt darf nur genau eine dieser Anschaltungen Daten senden. Diese Daten werden dann von allen anderen empfangen. Die Daten werden im Zeitmultiplex-Verfahren mit einer Brutto-Übertragungsrate von 1,5 MBit/s gesendet. Die Signalpegel auf der Leitung sind RS485-Pegel.

Es gibt drei verschiedene Übertragungsmedien:

- **EMD (Electrical Middle Distance bus)**: Verdrillte Zweidrahtleitung mit Potentialtrennung der Busanschlungen durch Übertrager.
- **ESD (Electrical Short Distance bus)**: Verdrillte Zweidrahtleitung mit zusätzlicher Masseleitung ohne Potentialtrennung oder Potentialtrennung durch Optokoppler. Wegen des beschränkten Eingangsspannungsbereiches der Optokoppler ist eine Ausgleichsleitung notwendig, welche die Massen der Optokopplerbausteine verbindet.
- **OGF (Optical Glass Fibre)**: Glasfaserleitung. Punkt-zu-Punkt-Verbindungen mit sogenannten Sternkopplern.

EMD ist der einfachste Bus.

Praktisch alle seit ca. 1995 gelieferten Eisenbahnfahrzeuge der Hersteller Siemens und AEG/ABB/Adtranz/Bombardier wurden und werden mit MVB als Feldbus ausgestattet. Der MVB verbindet dabei die wichtigsten Komponenten der Leittechnik miteinander. Das sind meist die Antriebssteuerung, Zugsicherung, Führerstandsanzeigen, zentrale Steuergeräte, dezentrale Ein-/Ausgaben, Türsteuerungen, Klimaanlage, Hilfsbetriebeumrichter und andere mehr.

Der MVB überträgt dabei in seinen "Prozessdaten" die kurzen, aber zeitkritischen Steuer- und Statussignale für die Automatisierung des Zuges (wie z. B. Uhrzeit oder Geschwindigkeit) in Echtzeit (Zyklen typischerweise 16 ms bis 512 ms). Außerdem wird er zur Übertragung von Diagnosemeldungen, etc genutzt.

Anforderungen und Eigenschaften

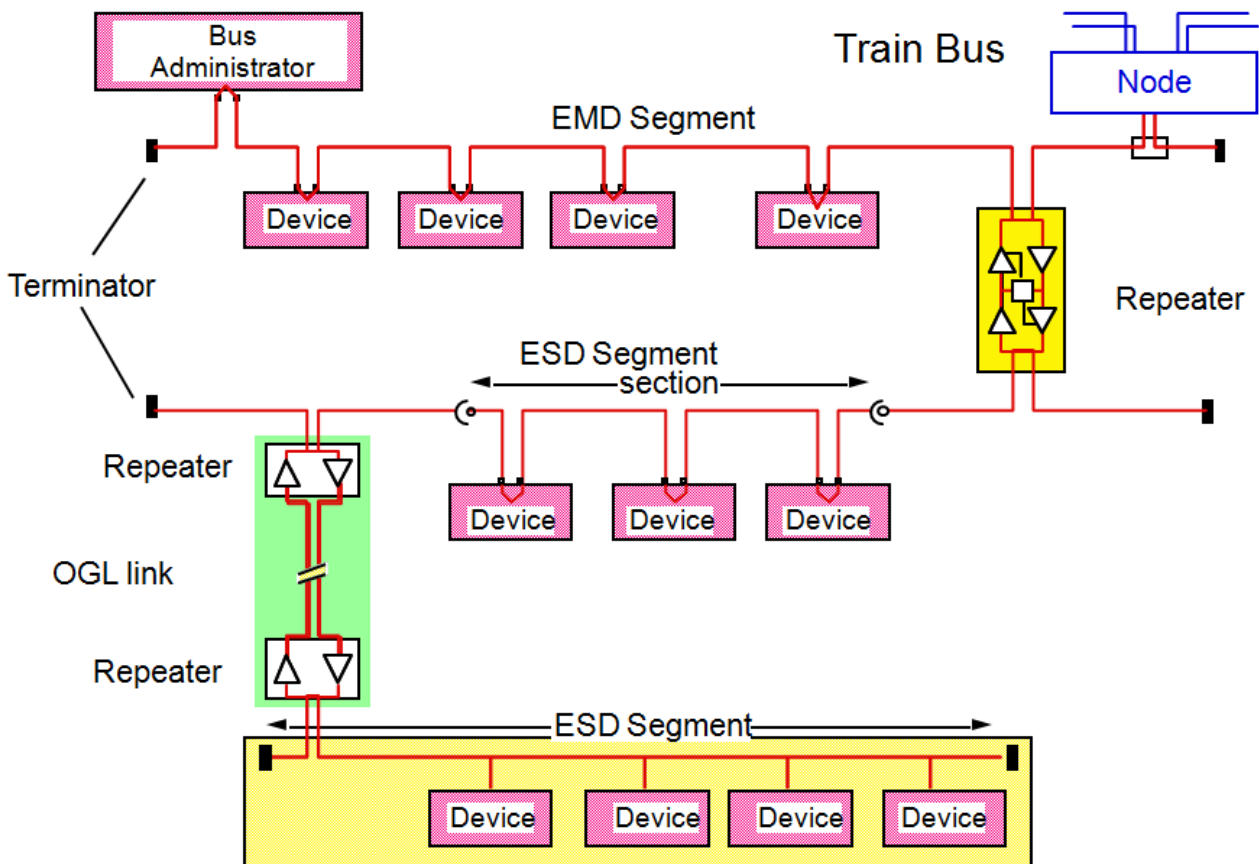
Eisenbahnfahrzeuge stellen eine recht schwierige Umgebung für elektronische Geräte dar. Daher verfügt der MVB Bus über Eigenschaften, die in Bussen von normalen Computersystemen nicht benötigt werden.

- Schutz gegen starke **magnetische Felder**
- **Erweiterter Betriebstemperaturbereich**
- Hohe **mechanische Stabilität** für Controller, Kabel und Sensoren
- Bei kurzen Leitungslängen werden Kupferleitungen verwendet, bei langen optische Leitungen. Bei Kupferleitungen kann die Versorgungsspannung mitgeführt werden.
- Redundantes **Layout und Kabelführung**
- Der MVB nutzt eine mediumunabhängige Signalübertragung mit **Manchester Codierung**.
- Das Busmanagement kann zwischen verschiedenen Stellen über ein **Token Frame** gewechselt werden.
- Die Daten können zyklisch oder sporadisch gesendet werden.

Zusammenfassende Eigenschaften

Eigenschaft	Charakteristik	
Übertragungsmedium	Kupfer: Paarweise verdreht, RS485	Optische Leitungen
Topography	Bus	Stern
Leitungslänge	30 m mit bis zu 32 Teilnehmern	2000 m
Redundanz	Doppelt ausgelegt: Gesendet wird auf beiden, empfangen nur auf einer Leitung. Redundante wechselnde Master	
Brutto Datenrate	1.5 MBit/s	
Reaktionszeit	typisch 4 μ s, max. 43 μ s	
Adressraum	4095 physikalische Geräte, 4095 logische Ports, 8-Bit Stationsadresse für Botschaften	
Frame-Größe	16,32, 64, 128 und 256 Bit	
Zugriffssteuerung	Zentraler Master. Steuerung kann zwischen verschiedenen Mastern gewechselt werden.	
Betriebsart	Zyklisch bei Prozessdaten, sporadisch bei Message-Daten mit Arbitration	

9.2.10.3.1 MVB Topologie



MVB verwendet überall diesele Baudrate.
Die Segmente sind über Repeater verbunden.

9.2.10.3.2 Anschluss und Einschalten

- Der MVB-Bus darf erst am Messgerät angeschlossen werden, wenn er komplett verdrahtet ist.
- Erst danach darf das Gerät eingeschaltet werden.
- Während des Betriebes sollten die MVB-Stecker nicht gezogen werden.

9.2.10.4 MVB-Assistent

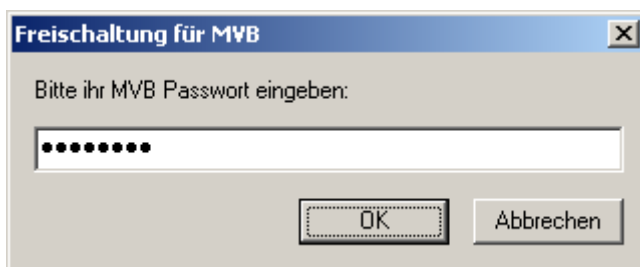
Der MVB-Assistent bietet die Möglichkeit die MVB-Anschlüsse der imc-Geräte einzustellen. Dazu gehört das Definieren der zu empfangenen Frames und Kanäle(Signale).

Die gesamte MVB-Konfigurationen aller Controller im Experiment oder auch nur die Konfiguration eines Controllers kann in einer Datei (*.mvbaf) gespeichert/geladen werden.

Um den Assistenten aus imc STUDIO zu starten betätigen Sie im Menüband *Setup-Konfiguration* > *MVB-Assistent*.

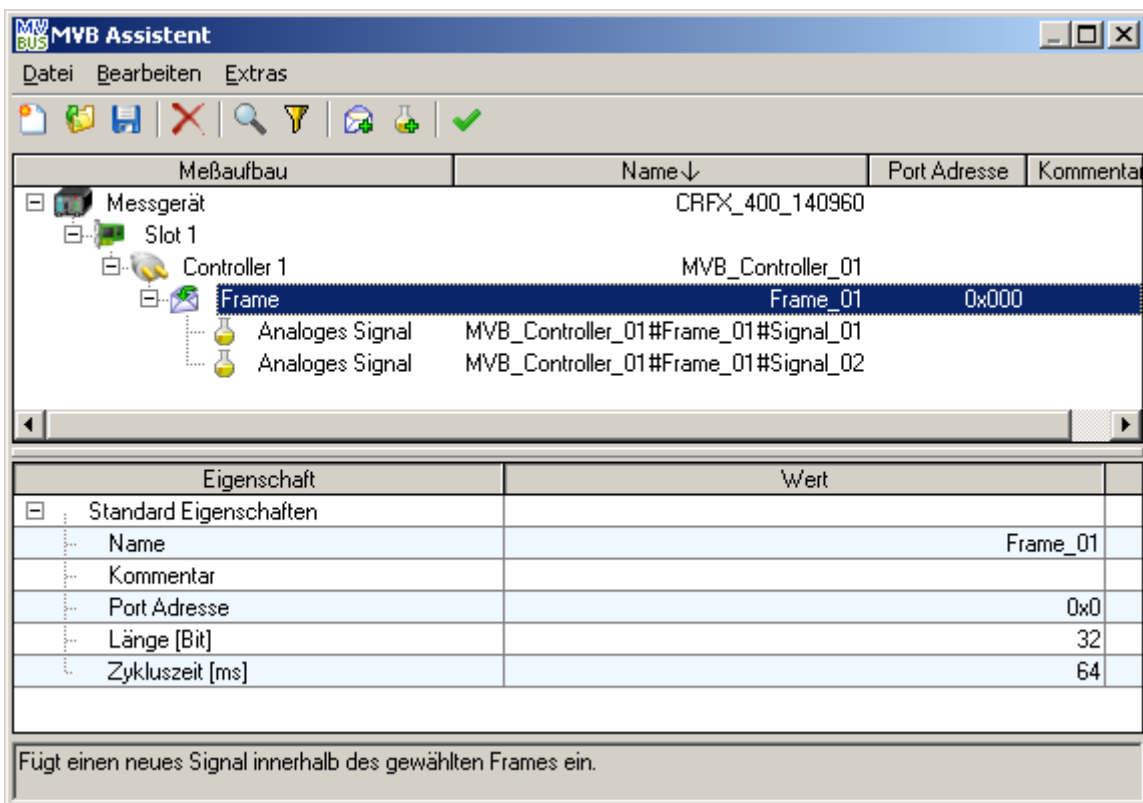
Passwort

Weiterhin kann die Konfiguration eines Controllers aus kundenspezifischen Dateien importiert werden. Um den Import von kundenspezifischen Formaten freizuschalten, werden je nach Kunde unterschiedliche Passwörter benötigt. In diesem Fall wird beim ersten Aufruf des Assistenten ein Passwort verlangt. Wenden Sie sich gegebenenfalls an die [Hotline](#) ¹⁰.



Eingabe des Passwortes

9.2.10.4.1 Übersichtsfenster



Im oberen Bereich des Assistenten wird die Übersicht angezeigt. Dort wird der für die MVB-Konfiguration relevante Messaufbau schematisch dargestellt. Sie sehen die mit dem Experiment verbundenen Messgeräte (📡) und dessen Namen.

Unter jedem Messgerät werden die eingebauten MVB-Interfaces (📡) (Slot) mit seinem MVB-Controller (📡) abgebildet.

Für jeden MVB-Cluster werden die bisher definierten Frames (📡) (Rahmen) mit seinen dazugehörigen Signalen (📡) (Kanälen) dargestellt.

9.2.10.4.2 Eigenschaftsfenster




Das Eigenschaftsfenster ist im unteren Teil zu sehen. Es zeigt die zu editierenden Eigenschaften sowie die Einstellmöglichkeiten für das momentan im Übersichtsfenster ausgewählte Objekt an. Werden mehrere Objekte gleichzeitig ausgewählt, so zeigt das Eigenschaftsfenster eine Auswahl der passenden Eigenschaften an.

Zum Ändern eines Wertes einer Eigenschaft klicken Sie auf den gewünschten Wert.

Je nach Eigenschaft wird entweder eine Klappliste oder ein Textfeld verwendet.

9.2.10.4.3 Menü

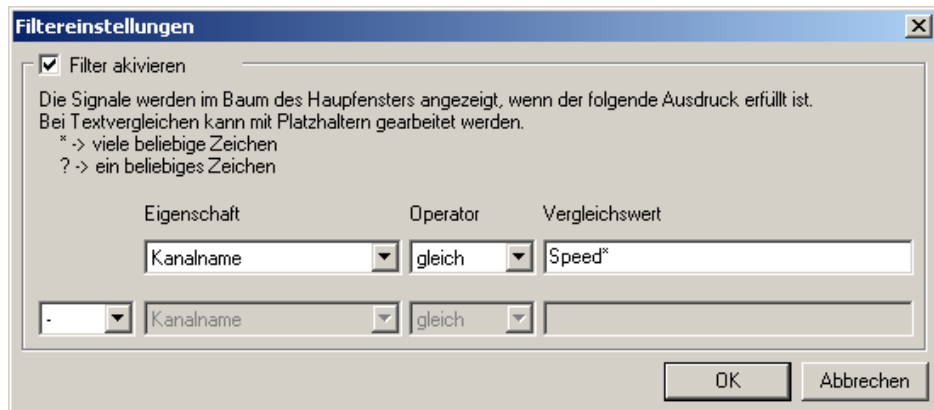
9.2.10.4.3.1 Datei

Menüeintrag	Beschreibung				
 Neubeginn	Entfernt alle bisher erstellten Frames und Signale und erzeugt eine leere MVB-Konfiguration.				
 Alles Laden	Die gesamte MVB-Konfiguration aller im Experiment vorhandenen Geräte und MVB-Controller wird aus einer Datei geladen. Die Dateierweiterung hier für ist MVBAF (*.mvbaf) "MVB-Assistent-File"				
 Alles Speichern unter	Dies ist das Pendant zu "Alles Laden ...". Die gesamte MVB-Konfiguration aller im Experiment vorhandenen Geräte und MVB-Controller wird in eine Datei geschrieben. Die Dateierweiterung hier für ist MVBAF (*.mvbaf) "MVB-Assistent-File"				
	Importiert die Konfiguration des derzeitig selektierten Controllers aus einer Datei. Die anderen Controller im Experiment werden dabei nicht beeinflusst. Dabei kann zwischen den folgenden Dateiformaten gewählt werden.				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dateiformat</th> <th>Bemerkungen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MVB-Assistent-File (*.mvbaf)</td> <td>Enthält die Datei mehrere Controller-Konfigurationen (wenn diese durch den "Alles Speichern unter..."-Befehl erzeugt wurde), wird der erste Controller der Datei auf den derzeitig selektierten Controller geladen. Die anderen Controller in der Datei werden ignoriert.</td> </tr> </tbody> </table>	Dateiformat	Bemerkungen	MVB-Assistent-File (*.mvbaf)	Enthält die Datei mehrere Controller-Konfigurationen (wenn diese durch den "Alles Speichern unter..."-Befehl erzeugt wurde), wird der erste Controller der Datei auf den derzeitig selektierten Controller geladen. Die anderen Controller in der Datei werden ignoriert.
Dateiformat	Bemerkungen				
MVB-Assistent-File (*.mvbaf)	Enthält die Datei mehrere Controller-Konfigurationen (wenn diese durch den "Alles Speichern unter..."-Befehl erzeugt wurde), wird der erste Controller der Datei auf den derzeitig selektierten Controller geladen. Die anderen Controller in der Datei werden ignoriert.				
Den selektierten Controller laden/importieren					
Den selektierten Controller speichern	Speichert den selektierten Controller im MVB-Assistent-File (*.mvbaf) –Format in eine Datei. Auf diesem Weg kann anschließend die Konfiguration auf einen anderen Controller geladen werden.				

9.2.10.4.3.2 Bearbeiten

Menüeintrag	Beschreibung
Löschen	Ausgewählten Eintrag entfernen
Neuer Frame hinzufügen	Fügt dem ausgewählten Cluster einen weiteren Frame hinzu.
Neues Signal hinzufügen	Mit diesem Menüpunkt können Sie dem ausgewählten Frame ein weiteres Signal hinzufügen.
Suchen	Im Übersichtsfenster kann nach Wörtern oder Wortteilen gesucht werden. Sinnvoll ist es bei vielen definierten Frames/Signalen nach deren Name zu suchen.
Weitersuchen	Sucht erneut nach dem eingegebenen Text.

Filter

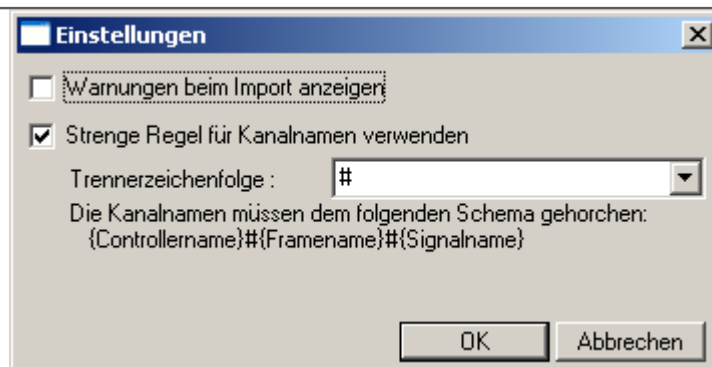


Die Signale werden im Baum des Hauptfensters angezeigt, wenn ein vorgegebener Ausdruck erfüllt ist.

9.2.10.4.3.3 Extras

Menüeintrag	Beschreibung
Test Konfiguration	Prüft, ob die Einstellungen so gültig sind. Falls nicht wird im Übersichtsfenster auf das fehlerhafte Objekt gesprungen und eine Meldung in der Statuszeile angezeigt.

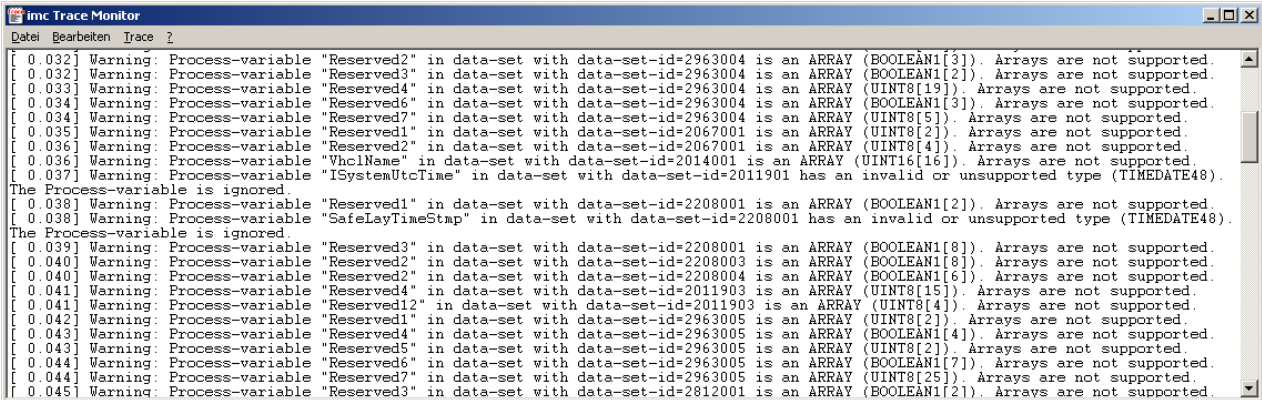
Einstellungen



Dialog: Einstellungen

Einstellungen: Warnungen beim Import anzeigen

Ist die Option "Warnungen beim Import anzeigen" aktiv, so wird beim Import von kundenspezifischen Dateien eine Liste mit Hinweisen ausgegeben, die über gefundene Probleme informiert.



imc Trace Monitor

9.2.10.4.3.4 Kontextmenü im Baum

Durch einen Rechtsklick in den Baum wird ein Kontextmenü angezeigt. Einige der hier aufgeführten Befehle sind aus den anderen Menüs bekannt. Somit werden hier nur die neuen Befehle erläutert.

Menüeintrag	Beschreibung
Alle Frames aufklappen	Öffnet alle Frames im Baum.
Alle Frames zuklappen	Schließt alle Frames im Baum.
Alle untergeordneten Controller selektieren	Selektiert alle Controller des derzeitig selektierten Messgerätes.
Alle untergeordneten Frames selektieren	Selektiert alle Frames des derzeitig selektierten Controllers.
Alle untergeordneten Signale selektieren	Selektiert alle Signale des derzeitig selektierten Messgerätes, Controllers oder auch nur die des Frames.

9.2.10.4.4 Eigenschaften von Controllern

Eigenschaft	Wert
<input type="checkbox"/> Standard Eigenschaften	
Name	MVB01
Kommentar	
Konstruktionsvorschrift für den Protokollkanalnamen	{CTRL}_{SIG}
Konstruktionsvorschrift für Signal- und BitContainer-Kanalnamen	{CTRL}_{FRM}_%{SIG}
<input type="checkbox"/> Protokoll Einstellungen	
Protokollierung aller empfangenen Daten auf dem MVB?	Ja
<input type="checkbox"/> Basisname des Protokollkanals	Protokoll01
Resultierender Name des Protokollkanals	MVB01_Protokoll01

Eigenschaften eines Controllers

Standard Eigenschaften	Beschreibung
Name	Frei definierbarer Name für den Controller.
Kommentar	Kommentar zum Controller
Konstruktionsvorschrift für Protokoll- und Signal-Kanalnamen	<p>Die Kanalnamen können aus den Namenseinträgen mit Platzhaltern erstellt werden: {CTRL} für Controller^[688], {FRM} für Frame^[691] und {SIG} für Signal^[692]. Dabei müssen die Platzhalter stets in Großbuchstaben geschrieben werden.</p> <p>Beispiel: Name des Controllers = "MVB01", Name des Frames= "Frame01" und Name des Signals = "Sig01"</p> <p>aus {CTRL}_abc_{FRM}_{SIG}_123 wird der resultierende Name: "MVB01_abc_Frame01_Sig01_123"</p>

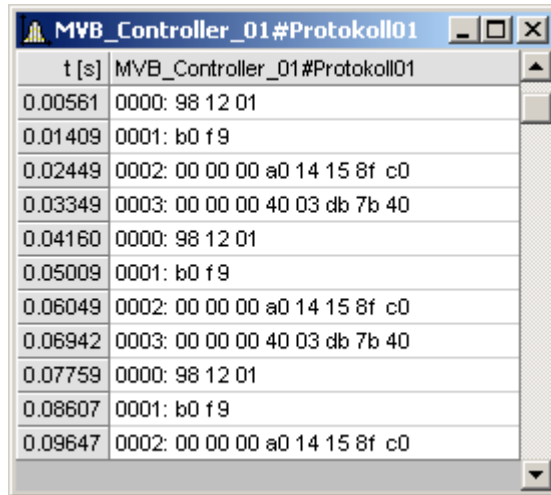
Protokoll Eigenschaften	Beschreibung
-------------------------	--------------

Protokollierung aller empfangenen und konfigurierten Daten

Ermöglicht die Aufzeichnung eines Busprotokolls aller empfangenen und konfigurierten Frames mit den FCodes 0...4 dieses Controllers.

In diesem Protokoll wird neben den Payload-Daten der Frames auch der Zeitpunkt des Empfangs und die Port Adresse mitgeschrieben.

Die Option ermöglicht die Zerlegung des Datenstroms in Kanäle mit dem [Bus Decoder](#) ^[1741] in imc STUDIO oder über imc FAMOS.



Beispiel Busprotokoll

Basisname des Protokollkanals

Frei definierbarer Kanalname des Busprotokollkanal

Resultierender Name des Protokollkanals

Der Protokollname der sich mit der [Konstruktionsvorschrift](#) ^[689] ergibt.

9.2.10.4.5 Eigenschaften von Frames

Eigenschaft	Wert
[-] Standard Eigenschaften	
Name	Frame_01
Kommentar	
Port Adresse	0x0
Länge [Bit]	32
Zykluszeit [ms]	64

Eigenschaften eines Frames

Standard Eigenschaften	Beschreibung
Name	Frei definierbarer Name für den Frame.
Kommentar	Dies ist ein Textfeld um an dem Frame Kommentare zu speichern.
Port Adresse	Die Port Adresse identifiziert den Frame auf dem Bus. Diese kann Werte zwischen 0 und 4095 annehmen.
Länge [Bit]	Dies gibt die Länge des Frames in Bits an. Folgende Werte sind möglich: 16, 32, 64, 128 und 256
Zykluszeit [ms]	<p>Dies ist der geplante Zeitliche Abstand zwischen zwei aufeinander folgenden Frames mit dieser Port Adresse. Dieser Wert wird aus den zu importierenden Dateien eingelesen. Verwendet wird dieser Wert, wenn ein Kanal dieses Frames zum ersten mal angemeldet wird. In diesem Fall wird aus dieser Zeit die Abtastzeit des Kanals berechnet, die immer kleiner oder gleich sein wird, als die hier angegebene Zykluszeit.</p> <p>Beispiel: Die Zykluszeit beträgt 64ms. Das System stellt dann die nächst kleinere Abtastrate von 50ms ein.</p>

9.2.10.4.6 Eigenschaften von Signalen

Eigenschaft	Wert
[-] Name	Sig01
Resultierender Kanalname	MVB01_abc_Frame01_Sig01_123
Kommentar	
[-] Daten Interpretation	
Aktiv-Passiv-Status	aktiv
Datentyp	UINT
Start-Bit	0
Bit Größe	32
Physikalische Einheit	
Faktor [1/LSB]	1
Offset []	0
[-] Fehlerbehandlung	
Timeoutfehler behandeln	Ja
Timeout-Intervall [s]	1
Fehlerbehandlungsaktion	Letzten Meßwert einfügen

Eigenschaften eines Signals

Standard Eigenschaften	Beschreibung
Name	Frei definierbarer Name für das Signal.
Resultierender Kanalname	Der Kanalname der sich mit der Konstruktionsvorschrift ^[689] in den Controller-Eigenschaften ergibt.
Kommentar	Dies ist ein Textfeld um an dem Signal Kommentare zu speichern. Dieser Kommentar darf maximal 255 Zeichen lang sein. Es ist der gleiche Kommentar der auch an dem angemeldeten Kanal zu sehen sein wird.

Daten Integration	Beschreibung
Aktiv-Passiv-Status	<p>Ermöglicht das Ausblenden von Signalen</p> <p>In den zu importierenden Konfigurationsdateien sind oft mehrere tausend Signale definiert. Pro imc-Gerät können ca. 990 Feldbuskanäle Gerät angemeldet werden. Die Anzahl der aktiv gemessenen Kanäle ist auf 512 für jedes Gerät beschränkt. Wird die Anzahl der vorhandenen Signale für ein Gerät überschritten, ist es nötig die, für die Messung wichtigen Signale auszuwählen.</p>

Aktiv-Passiv-Status	Bemerkungen
Aktiv	Das Signal wird als Kanal aktiv geschaltet und aufgezeichnet.
Passiv	Das Signal wird als ein Kanal am System angemeldet, jedoch passiv geschaltet. Es werden keine Messdaten aufgenommen.
Nicht am System anmelden	Das Signal wird nicht am System angemeldet. Dieses Signal existiert nur im Assistenten. Es werden keine Messdaten aufgenommen.

Daten Integration	Beschreibung
-------------------	--------------

Datentyp Hiermit wird die Art des Signals festgelegt bzw. wie die Daten, die auf dem Bus liegen interpretiert werden sollen. Möglich sind die folgenden Datentypen:

Datentyp	Beschreibung
SINT	Signed Integer, Ganze Zahl mit Vorzeichen, negative Zahlen im 2er Komplement
UINT	Unsigned Integer, Ganze Zahl ohne Vorzeichen
BOOL	Einzelnes Bit - Ist dieser Datentyp eingestellt gibt es eine weitere Signaleigenschaften zum Einstellen: Name des 16-Bit-PortKanals
FLOAT	Fließkomma Zahl mit 32-Bit nach "IEEE 754 (ANSI/IEEE Std 754-1985; IEC-60559:1989 - International version)"

Start-Bit Gibt den Bit-Offset innerhalb des Frames an, bis zum Start des aktuellen Signals.

Bit Größe Gibt an, wie viele Bits ab dem Start-Bit zum Signal gehören. Der mögliche Wertebereich dieser Eigenschaft ist abhängig vom Datentyp.

Datentyp	Möglicher Wertebereich für "Bit Größe"
SINT, UINT	Minimal 2 Bit; Maximal 32
BOOL	Eigenschaft nicht vorhanden, da immer 1 Bit.
FLOAT	Immer 32-Bit

Physikalische Einheit An dieser Stelle kann eine physikalische Einheit oder dessen Kürzel eingetragen werden, z.B. "V" für Volt. Verwenden Sie wenn möglich SI Einheiten. Es ist abzuraten, einen Skalierungspräfix wie m für milli mit anzugeben. Statt dessen sollte der Faktor entsprechend angepasst werden. Die Kurvenfenster von imc STUDIO fügen solche Präfixe automatisch hinzu, sofern die Messwerte in einem entsprechenden Bereich liegen.

Faktor und Offset Falls das momentan ausgewählte Signal vom Datentyp her ein Integer ist, mit oder ohne Vorzeichen, so werden die beiden Eigenschaften **Faktor** und **Offset** angezeigt. Diese Werte sind Parameter für eine lineare Transformation, die sich nach den folgenden Formeln berechnen.

Eingehendes Signal	Ausgehendes Signal
$y = f \cdot x + a$	$x = \frac{y}{f} - \frac{a}{f}$

Variabelenerklärung

y - physikalischer Wert
 x - ganze Zahl auf dem Feldbus
 f - Faktor
 a - Offset

Daten Integration	Beschreibung
	<p>Ein eingehendes Signal ist eine Ganze Zahl ohne Vorzeichen mit 16-Bit. Damit ist der Bereich der Ganzen Zahl 0 LSB bis 65535 LSB. Die Physikalische Größe, die sich dahinter verbirgt sei eine Spannung zwischen 10 V und 20 V. Damit berechnet sich der Faktor zu</p> $f = \frac{20 \text{ V} - 10 \text{ V}}{65535 \text{ LSB}} = 1,526 \cdot 10^{-4} \frac{\text{V}}{\text{LSB}}$ <p>und der Offset zu</p> $a = 10 \text{ V}$ <p>Gesetzt den Fall es würde die folgende ganze Zahl vom Bus gelesen werden,</p> $x = 13483 \text{ LSB}$ <p>entspräche dies einer Spannung von:</p> $y = f \cdot x + a = 12,057 \text{ V}$



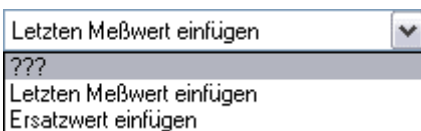
Fehlerbehandlung

Unter dem Begriff Timeout-Fehler ist hier folgendes zu verstehen. Wird nach einer bestimmten Zeit kein weiterer Messwert vom Feldbus empfangen, so kann in diesem Fall eine Fehlerbehandlung stattfinden.

Parameter	Beschreibung
Timeoutfehler behandeln	Durch diese Einstellungsmöglichkeit kann man angeben, ob eine Behandlung eines Timeout-Fehlers vorgenommen werden soll.
Timeout Intervall [s]	An dieser Stelle wird die Zeit angegeben, nach welcher der Timeout-Fehler ausgelöst wird.

Fehlerbehandlungsaktion

Mit diesen Einstellungen wird die Aktion festgelegt, die im Falle eines abgelaufenen Timeouts durchgeführt werden soll.



Dabei bestehen die folgenden Auswahlmöglichkeiten, je nachdem ob ein Kanal gleichmäßig mit einer Abtastzeit oder mit einem Zeitstempel erfasst wird.

Fehlerbehandlung	gleichmäßige Abtastung	Samples mit Zeitstempel
Letzter Wert	Der zuletzt gültige Wert wird solange ausgegeben, bis ein neuer Wert eintrifft.	Nach Ablauf der Timeout-Zeit wird ein neues Sample mit dem letzten Wert generiert.
Ersatzwert	Der Ersatzwert wird solange ausgegeben, bis ein neuer Wert eintrifft.	Nach Ablauf der Timeout-Zeit wird ein neues Sample mit dem Ersatzwert generiert.

9.2.11 Profinet Interface

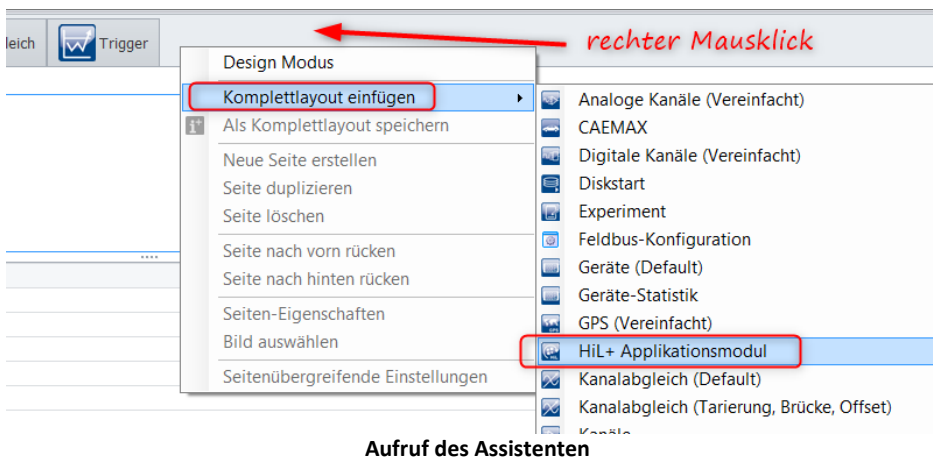
Profinet steht für **Process File Network-Isosynchronous-Real-Time**. Die von Mitgliedsfirmen der Profibus-Nutzerorganisation mit Siemens entwickelte Technologie basiert auf Ethernet-TCP/IP und UDP/IP und ist in der IEC 61158 und IEC 61784 standardisiert.

Die Einbindung in imc CRONOScompact erfolgt über die Schnittstellenmodul **imc PROFINET-IRT**. Zur Konfiguration wird das Komplett-Layout "*HiL + Applikations-Modul*" verwendet, welches die Nötigen Konfigurationsschritte ermöglicht.

9.2.11.1 Vorbereitung

Einbindung ins Experiment

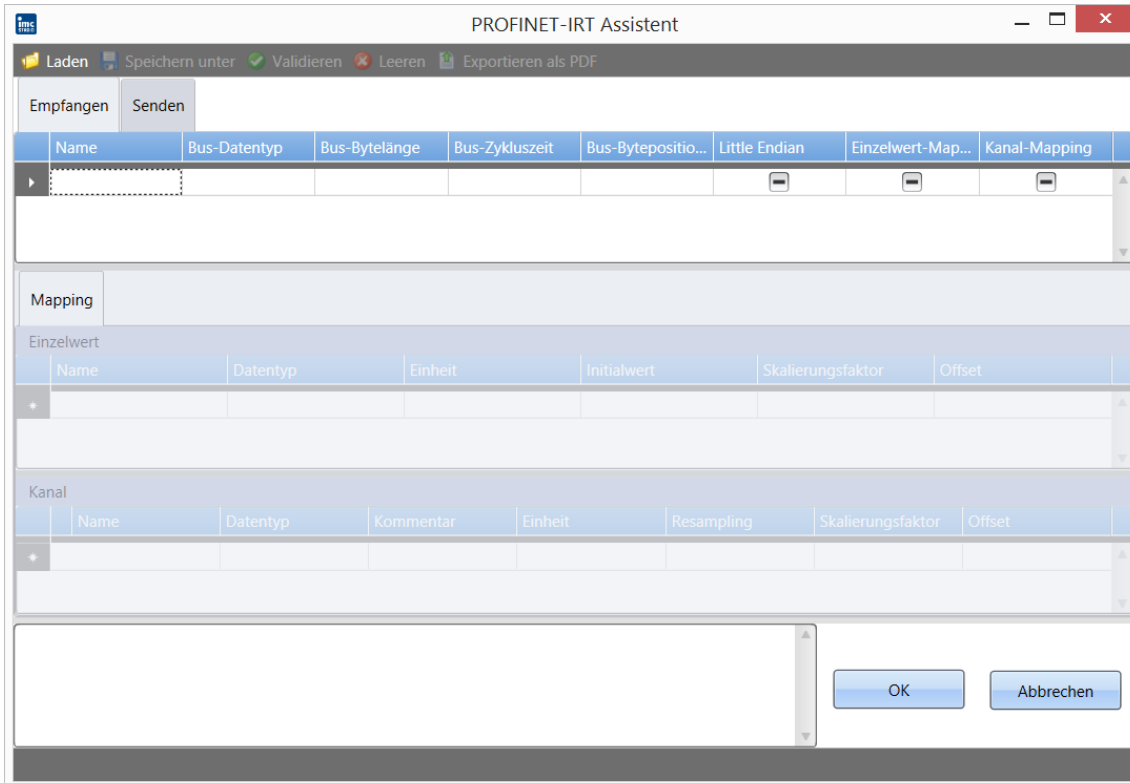
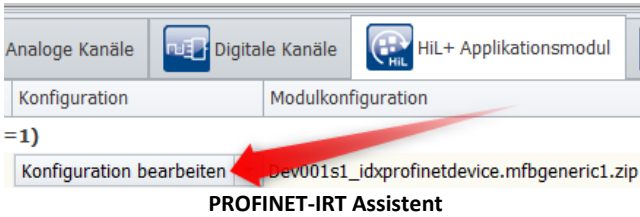
Damit imc STUDIO den nachfolgenden Assistenten laden kann, muss die Geräteausstattung bekannt sein. Der Assistent zur Konfiguration des Profinet Interfaces wird aus den "*Komplettlaysouts*" hinzugefügt:



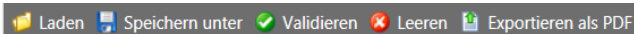
imc STUDIO lädt automatisch die Modulkonfiguration für Profinet-IRT und ermöglicht die Konfiguration in zugehörigen Assistenten.

9.2.11.2 PROFINET-IRT Assistent

Um den Assistenten aus imc STUDIO zu starten betätigen Sie "Konfiguration bearbeiten" unter "Setup-HIL & Applikations-Modul".



9.2.11.2.1 Menü

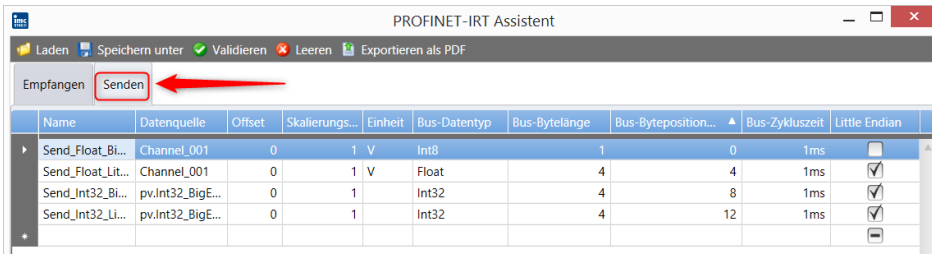


Menüleiste des PROFINET-IRT Assistenten

Menü	Beschreibung
<i>Laden</i>	Hier kann eine Profinet Konfiguration mit der Dateierweiterung *.dcz geladen werden.
<i>Speichern unter</i>	Speichern der aktuellen Profinet Konfiguration mit der Dateierweiterung *.dcz.
<i>Validieren</i>	Überprüfen der aktuellen Profinet Konfiguration nach doppelten oder fehlerhaften Namen und Plausibilität.
<i>Leeren</i>	Setzt die Profinet Konfiguration zurück.
<i>Exportieren als PDF</i>	Erstellt PDF mit gelisteten Parametern.

9.2.11.2.2 Senden

Unter der Karte "Senden" werden ausgewählte, vom imc System erfasste Kanäle an den PROFINET-IRT Empfänger gesendet. Aus Sicht der SPS wird dies als **Input-Messdatenraum** bezeichnet.



PROFINET-IRT Sende-Dialog

PROFINET-IRT verwendet das Ethernet-Netzwerk und versendet in einem Datenpaket bis zu 20 Blöcke mit je 64Byte, also maximal 1280 Byte. Die Daten werden mit der Position des ersten Bytes und der Byteanzahl des Signal adressiert.

Es können Kanäle, Prozessvektorvariablen und Displayvariablen versendet werden. Digitale Kanäle können nicht bitweise versendet werden sondern nur als Byte.

Ausgewählte Zeilen können mit der Entfernen-Taste gelöscht werden. Achtung: "Leeren" löscht nicht nur die ausgewählte Zeile sondern die komplette Liste!

Parameter	Beschreibung
-----------	--------------

Name Bezeichnung des Signals als Information für das empfangende Gerät.

Datenquelle Ein Klick in die Zelle der Spalte *Datenquelle* öffnet einen Unterdialog mit allen Signalen, die vom imc System verschickt werden können.



PROFINET-IRT Pin-Dialog

Es können Kanäle, Prozessvektorvariablen und Displayvariablen versendet werden.

Offset/Skalierungsfaktor/ Einheit Diese Parameter können nicht editiert werden. Nach Auswahl des Signals in der Datenquelle-Spalte werden Offset, Skalierungsfaktor und Einheit vom System eingetragen.


Offset und der Skalierungsfaktor sind bei Signalen vom Datentyp Float bereits im Wert verrechnet und daher immer Offset= 0; Skalierungsfaktor = 1

Bei Integerwerten ergibt sich ein Offset und eine Skalierung, die vom System eingetragen wird.

Bus-Datentyp Datentyp Int16, Int32, Float etc. Wird bei Auswahl des Signals in der Datenquelle-Spalte gesetzt.

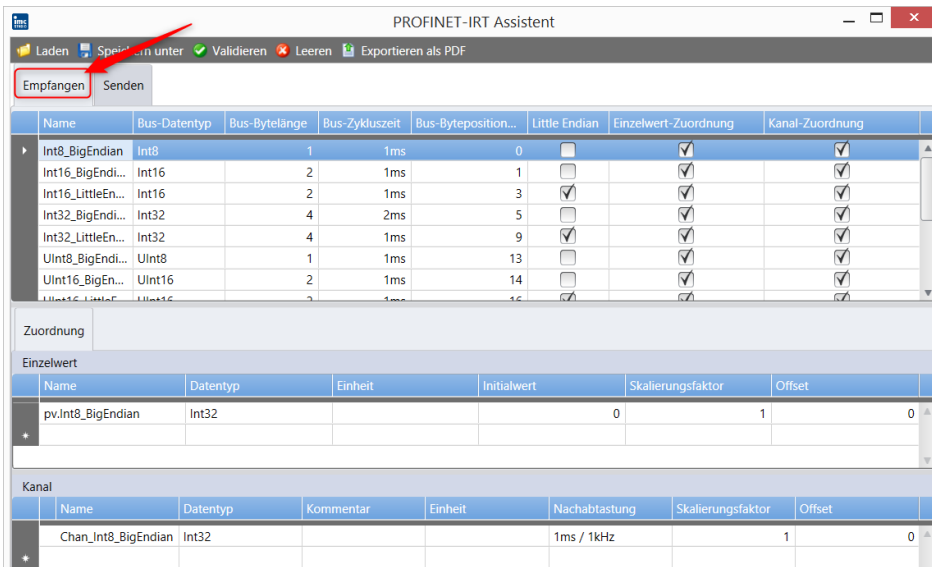
Bus-Bytelänge Wird bei Auswahl des Signals in der Datenquelle-Spalte gesetzt. Bei Int16= 2 Byte, bei Int32= 4 Byte etc.

Bus-Byteposition Position des ersten Bytes des Signals. Das System sortiert die Signale bei der Auswahl in der *Datenquelle*-Spalte fortlaufend. Die Position kann nachträglich geändert werden.

Parameter	Beschreibung
<i>Bus-Zykluszeit</i>	<p>Aktualisierungsintervall des Signals. Dies bestimmt die Frequenz mit der das Signal für PROFINET-IRT gelesen wird. Tatsächlich wird das Signal mit der halben Zykluszeit aktualisiert, damit keine Aktualisierung verloren geht. Die Signale eines Datenpaketes können unterschiedliche Bus-Zykluszeiten eingetragen haben.</p> <p>Anmerkung: Da alle Signale als Gesamtpaket versendet werden, werden Signale mit längeren Zykluszeiten nicht immer aktualisiert, d.h. es wird dann mehrfach der letzte Wert versendet. Dem Empfänger ist mit der Konfigurationsdatei (*.dcz) das Intervall bekannt, so dass dort der Wert auch nur dann gelesen wird, wenn die zum Signal eingetragene Zykluszeit vergangen ist.</p>
<i>Little Endian</i>	<p>Geben Sie an, ob die Reihenfolge der Bytes im Little-Endian Format (aktiviert) oder im Big-Endian Format (inaktiv) gesendet wird. Little-Endian ist eine Reihenfolge, in der das "Little End" (niederwertigster Wert in der Bytesequenz) zuerst gespeichert wird.</p> <p>Beispiel: Die hexadezimale Zahl 3F56hex wird auf Speicher Adresse 1000 und 1001 abgelegt:</p> <p> Little Endian System: 56 unter der Adresse 1000 und 3F unter der Adresse 1001</p> <p>Big Endian System: 56 unter der Adresse 1001 und 3F unter der Adresse 1000</p>

9.2.11.2.3 Empfangen

Unter der Karte "Empfangen" werden Signale aus dem PROFINET-IRT Datenpaket herausgefiltert und für das imc System als Kanäle oder Einzelwerte bereitgestellt. Aus Sicht der SPS wird dies als **Output-Messdatenraum** bezeichnet.



PROFINET-IRT Empfangen-Dialog

PROFINET-IRT verwendet das Ethernet-Netzwerk und versendet in einem Datenpaket bis zu 20 Blöcke mit je 64Byte, also maximal 1280 Byte. Die Signale werden mit der Byteposition des ersten Bytes und der Anzahl der Bytes für das Signal adressiert.

Die empfangenen Daten werden im imc System auf Kanäle oder Einzelwerte (Prozessvektorvariablen) gemappt. Displayvariablen können nicht direkt beschrieben werden. Digitale Signale können nur auf 2 Byte Kanäle oder 32 Bit Prozessvektorvariablen gemappt werden.

Ausgewählte Zeilen können mit der Entfernen-Taste gelöscht werden. Achtung: *Leeren* löscht nicht nur die ausgewählte Zeile sondern die komplette Liste!

Parameter	Beschreibung												
<i>Name</i>	Die Bezeichnung des Signals wie es vom Sender dokumentiert ist. Dieser Eintrag wird nur zur Dokumentation genutzt. Der Name des gemappten und in der imc Software sichtbaren Kanals oder Prozessvektorvariablen wird unter " Zuordnung " festgelegt.												
<i>Bus-Datentyp</i>	Auswahl des erwarteten Datenformats des Signals <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Datentyp</th> <th>Varianten</th> <th>Bitanzahl</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Integer</td> <td>Int8, Int16, Int32</td> <td>mit 8, 16 oder 32 Bit</td> </tr> <tr> <td>Vorzeichenlose Integer</td> <td>UInt8, UInt16, UInt32</td> <td>mit 8, 16 oder 32 Bit</td> </tr> <tr> <td>Fließkommazahlen</td> <td>Float, Double</td> <td>32 Bit und 64 Bit</td> </tr> </tbody> </table>	Datentyp	Varianten	Bitanzahl	Integer	Int8, Int16, Int32	mit 8, 16 oder 32 Bit	Vorzeichenlose Integer	UInt8, UInt16, UInt32	mit 8, 16 oder 32 Bit	Fließkommazahlen	Float, Double	32 Bit und 64 Bit
Datentyp	Varianten	Bitanzahl											
Integer	Int8, Int16, Int32	mit 8, 16 oder 32 Bit											
Vorzeichenlose Integer	UInt8, UInt16, UInt32	mit 8, 16 oder 32 Bit											
Fließkommazahlen	Float, Double	32 Bit und 64 Bit											
<i>Bus-Bytelänge</i>	Bytelänge des Signals.												
<i>Bus-Byteposition</i>	Startposition des ersten Bytes des Signals.												

Parameter	Beschreibung
<i>Bus-Zykluszeit</i>	Aktualisierungsintervall des Signals. Dies bestimmt die Frequenz mit der das Signal vom Profinet Bus gelesen wird. Tatsächlich wird das Signal mit der halben Zykluszeit gelesen, damit keine Aktualisierung verloren geht. Anmerkung: Die Signale eines Datenpaketes können unterschiedliche Bus-Zykluszeiten eingetragen haben. Da alle Signale als Gesamtpaket versendet werden, werden Signale mit längeren Zykluszeiten nicht immer aktualisiert, d.h. es wird dann mehrfach der letzte Wert versendet.
<i>Little Endian</i>	Wählen Sie, ob die Reihenfolge der Bytes im Little-Endian Format (aktiviert) oder im Big-Endian Format (inaktiv) empfangen wird. Siehe auch " Senden ^[698] ".
<i>Einzelwert-/ Kanal-Zuordnung</i>	Bei aktivierter Option wird eine Prozessvektorvariable und/oder eine Kanal angelegt, die/der unter " Zuordnung ^[700] " definiert wird.

9.2.11.2.3.1 Zuordnung

Abhängig davon, ob in der Spalte **Einzelwert-** oder **Kanal-Zuordnung** die Option aktiviert ist, wird das gewählte Signal unter "*Zuordnung*" aufgeführt. Ein Signal kann als Kanal, als Prozessvektorvariable oder beides bereitgestellt werden.

Name	Bus-Datentyp	Bus-Bytlänge	Bus-Zykluszeit	Bus-Bytepositio...	Little Endian	Einzelwert-Map...	Kanal-Mapping
UInt16_LittleEn...	UInt16	2	1ms	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
UInt32_BigEndian	UInt32	4	1ms	18	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
UInt32_LittleEn...	UInt32	4	1ms	22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Im unteren Bereich unter "*Zuordnung*" werden die Signale aus dem PROFINET-IRT Datenpaket für das imc System definiert.

Name	Datentyp	Einheit	Initialwert	Skalierungsfaktor	Offset
pv.UInt32_LittleEndian	Int32			0	1

Name	Datentyp	Kommentar	Einheit	Resampling	Skalierungsfaktor	Offset
Chan_UInt32_Littl...	Int32			1ms / 1kHz	1	0

PROFINET-IRT Empfangen-Dialog

Parameter	Beschreibung									
<i>Name</i>	Bezeichnung Signals als Kanal oder Prozessvektorvariable im imc System.									
<i>Bus-Datentyp</i>	Auswahl des verwendeten Datenformats im imc System <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Datentyp</th> <th>Varianten</th> <th>Bitanzahl</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Integer</td> <td>Int32</td> <td>32 Bit</td> </tr> <tr> <td>Fließkommazahlen</td> <td>Float</td> <td>32 Bit</td> </tr> </tbody> </table>	Datentyp	Varianten	Bitanzahl	Integer	Int32	32 Bit	Fließkommazahlen	Float	32 Bit
Datentyp	Varianten	Bitanzahl								
Integer	Int32	32 Bit								
Fließkommazahlen	Float	32 Bit								
<i>Offset/Skalierungsfaktor/ Einheit</i>	Offset und Skalierungsfaktor bei Integerformaten. Diese sind aus der Spezifikation des Senders zu übernehmen, ebenso die Einheit.									
<i>Initialwert bei Einzelwerten</i>	Vorgabewert bis zum Eintreffen des ersten Datenpakets.									
<i>Kommentar bei Kanal</i>	Ein <i>Kommentar</i> der als Eigenschaft mit dem Kanal gespeichert wird. Freier Text mit bis zu 255 Zeichen									

Parameter	Beschreibung
<i>Resampling bei Kanal</i>	<p>Ausgaberate. Es findet keine Interpolation statt. Das Signal wird mit der "Bus-Zykluszeit" aktualisiert und mit der Ausgaberate unter "Resampling" ausgegeben.</p> <p>bei <i>Resampling</i> > <i>Bus-Zykluszeit</i> wird mehrfach der selbe Wert verwendet.</p> <p>bei <i>Resampling</i> < <i>Bus-Zykluszeit</i> werden nicht alle vom Profinet-Bus empfangene Werte verwendet.</p>

9.2.11.2.4 Exportieren als PDF

Die Tabelle wird als PDF exportiert.

Profinet-IRT-Bericht.pdf - Adobe Reader

imc Test & Measurement GmbH

Name	Bus-Datentyp	Bus-Bytelänge	Bus-Zykluszeit	Bus-Byteposition (nu...	Little Endian	Einzelwert-Zuordnung	Kanal-Zuordnung
Int8_BigEndian	Int8	1	1ms	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Int16_BigEndian	Int16	2	1ms	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Int16_LittleEndian	Int16	2	1ms	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Int32_BigEndian	Int32	4	2ms	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Int32_LittleEndian	Int32	4	1ms	9	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
UInt8_BigEndian	UInt8	1	1ms	13	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
UInt16_BigEndian	UInt16	2	1ms	14	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
UInt16_LittleEnd...	UInt16	2	1ms	16	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
UInt32_BigEndian	UInt32	4	1ms	18	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
UInt32_LittleEnd...	UInt32	4	1ms	22	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Float_BigEndian	Float	4	1ms	26	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Float_LittleEndian	Float	4	1ms	30	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Double_BigEndi...	Double	8	1ms	34	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Double_LittleEn...	Double	8	1ms	42	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

9.2.12 PROFIBUS Interface

Mit dem [PROFIBUS Configurator](#)⁷⁰² erstellen Sie eine Konfiguration für den Assistenten in imc STUDIO.

Mit dem [PROFIBUS Assistenten](#)⁷¹⁰ stellen Sie das Feldbus Interface der imc Geräte entsprechend ein.

9.2.12.1 PROFIBUS Configurator

Leider existiert kein allgemeiner Standard zum Austausch von PROFIBUS Konfigurationen.

Allerdings gibt es standardisierte Modulbeschreibungen: GSD Dateien oder General Station Description. GSD Dateien enthalten sogenannte Gerätestammdaten die einen PROFIBUS-Teilnehmer in seinen Eigenschaften beschreiben. Der PROFIBUS Configurator stellt die vorhandenen Module mit den GSD Dateien in der Konfiguration zusammen.

Aus dem PROFIBUS Configurator wird diese Konfiguration im csv Format exportiert und vom PROFIBUS Assistenten in imc STUDIO wieder importiert.

Installation

Dieses Programm wird nicht automatisch mit installiert. Es befindet sich auf dem Datenträger von imc STUDIO im Ordner Products\imc DEVICES\Tools\imcPROFIBUSConfigurator.

Starten Sie das Setup und folgen Sie den Anweisungen. Das Programm kann an einen beliebigen Ort auf Ihrer Festplatte installiert werden.

9.2.12.1.1 Erster Start

Beim Start der Software werden Sie aufgefordert ein GSD-Verzeichnis zu wählen. In diesem Verzeichnis befinden sich die GSD-Dateien der Anlage die Sie konfigurieren möchten. Alternativ kann das GSD-Verzeichnis auch eine komplette Sammlung der GSD-Dateien ihrer Produkte enthalten und als Bibliothek fungieren.

Falls nötig erstellen Sie ein solches Verzeichnis auf Ihrem PC und kopieren die Dateien Ihrer Module dorthin.

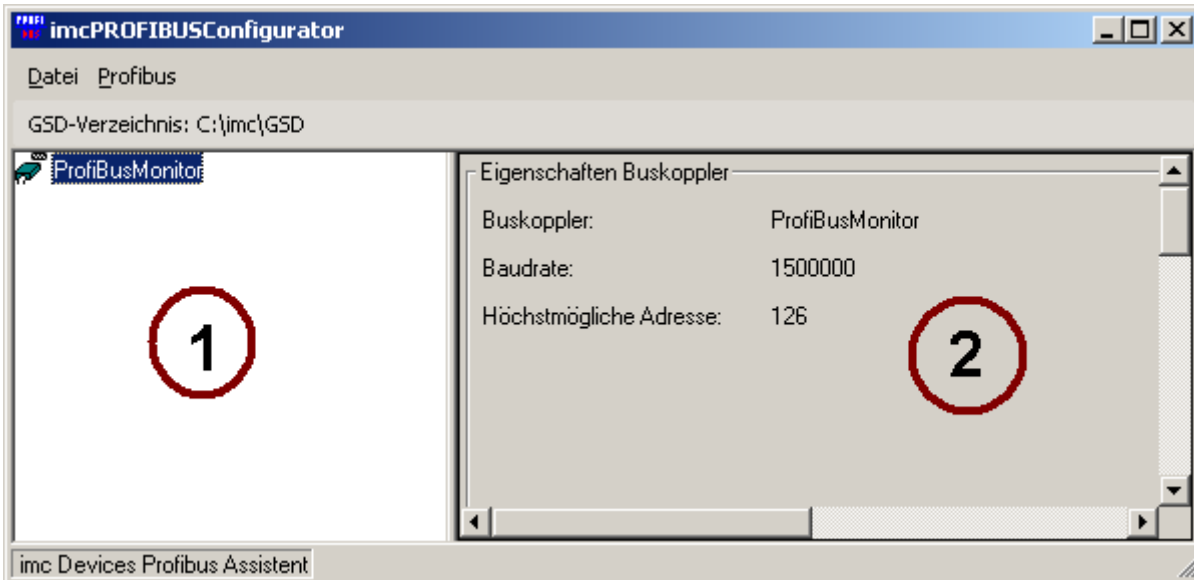


GSD Verzeichnis wählen

9.2.12.1.2 Hauptfenster



Das Hauptmenü unterteilt sich in zwei Teile:

- **Teil 1** bildet die Busstruktur ab. Mit einem Klick der rechten Maustaste auf eines der Elemente öffnen Sie die dazu editierbaren Optionen. Zum Beispiel die Elementeigenschaften oder das Hinzufügen untergeordneter Elemente an.
- **Teil 2** zeigt die Eigenschaften des jeweils aktiven Elementes an, erlaubt jedoch keinerlei Veränderungen.



Hauptfenster PROFIBUS Configurator

Datei Menü

Menüeintrag	Beschreibung
 Öffnen	Laden einer zuvor gespeicherten Konfiguration im XML Format.
 Konfiguration speichern	Speichern der Konfiguration als XML Datei
Exportieren	Exportieren der Konfiguration als CSV Datei. Mit diesem Format wird die Konfiguration anschließend im PROFIBUS Assistenten gelesen ^[701] .
GSD Verzeichnis wählen	Auswählen der GSD Dateien (General Station Description) ^[702]

Profibus Menü

Menüeintrag	Beschreibung
Master hinzufügen	Öffnet den Dialog zur Auswahl des Masters ^[704] .
Slave hinzufügen	Öffnet den Dialog zur Auswahl der Module ^[704] .
Monitor Einstellungen	Einstelldialog für den Busmonitor ^[703] .

9.2.12.1.3 Master / Slave hinzufügen

Mit dem Menüpunkt *Profibus > Master hinzufügen* bzw. *Slave hinzufügen* erscheint jeweils ein Dialog zur Auswahl.

Der Dialog listet alle Master oder Slavemodule auf, die sich im GSD Verzeichnis befinden. Sollten das GSD [Verzeichnis nicht gesetzt](#) ⁷⁰³ sein oder keine GSD-Dateien beinhalten, verbleibt die Liste leer.

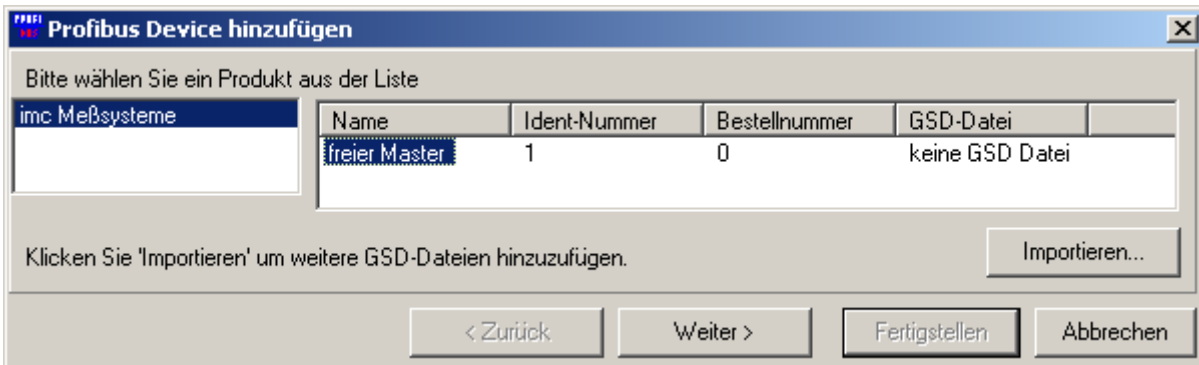
Klicken Sie auf das gewünschte Produkt und anschließend auf *Weiter*. Im folgenden Fenster können Sie alle gewünschten Eigenschaften, wie Namen und PROFIBUS Adressen einstellen. Mit dem Knopf *Importieren* können Sie weitere GSD-Dateien hinzufügen.

Hinweis

Beachten Sie, dass nur Elemente aufgeführt sind, deren GSD-Dateien sich im GSD-Verzeichnis befinden.

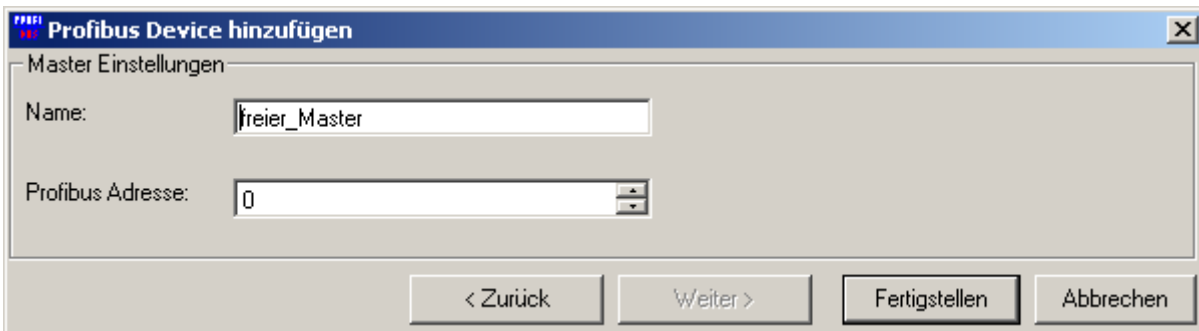
Master konfigurieren

Wenn Sie einen neuen Master hinzufügen möchten, brauchen Sie nicht zwangsläufig eine GSD-Datei. Die Software kennt einen *freien Master* der ohne GSD-Datei auskommt.



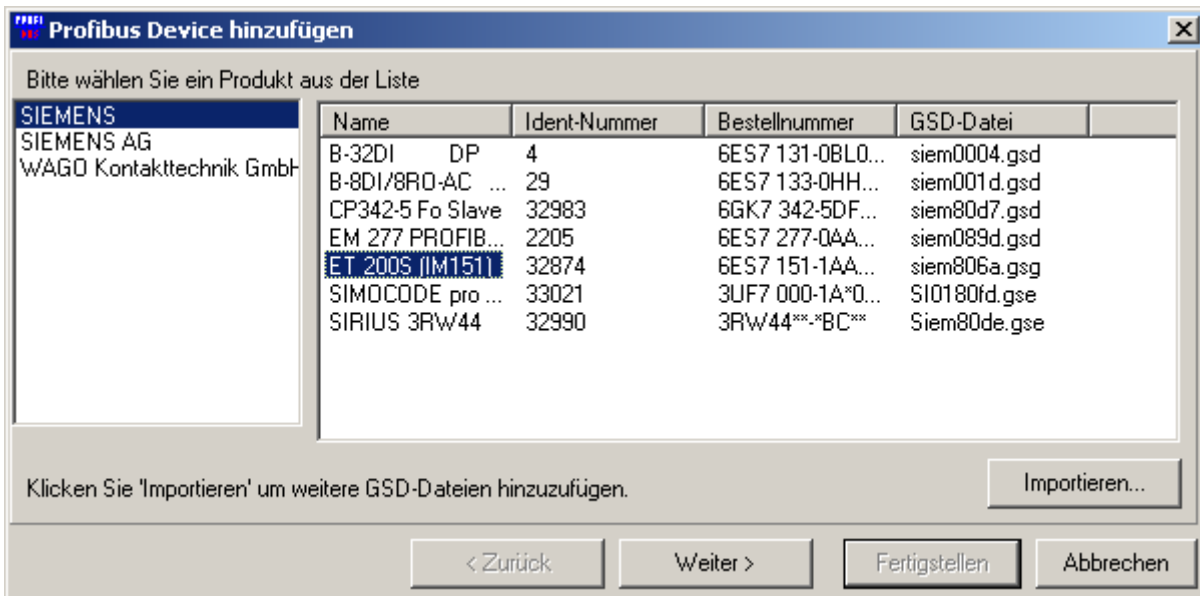
Master konfigurieren

Klicken Sie auf *Weiter >* und legen Sie den Namen und die ID fest.



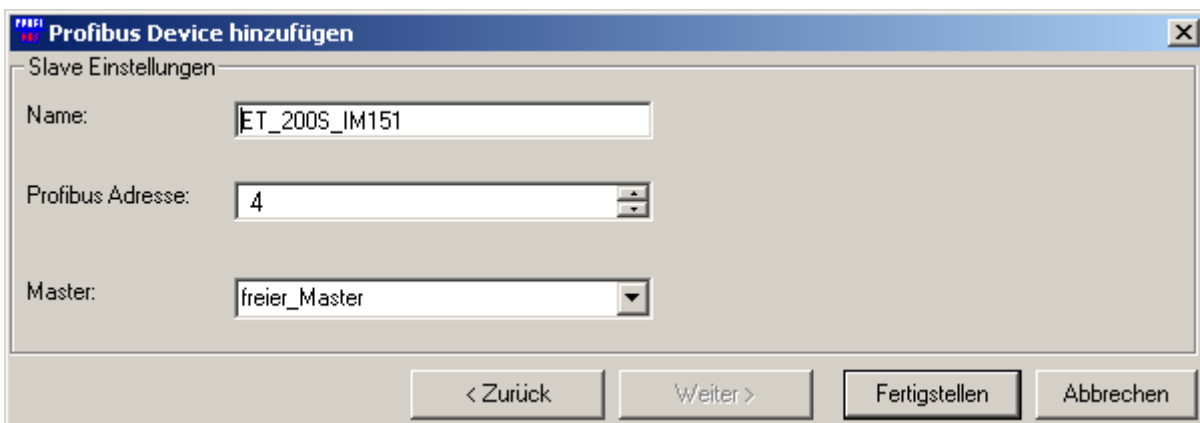
Master ID festlegen

Slave konfigurieren



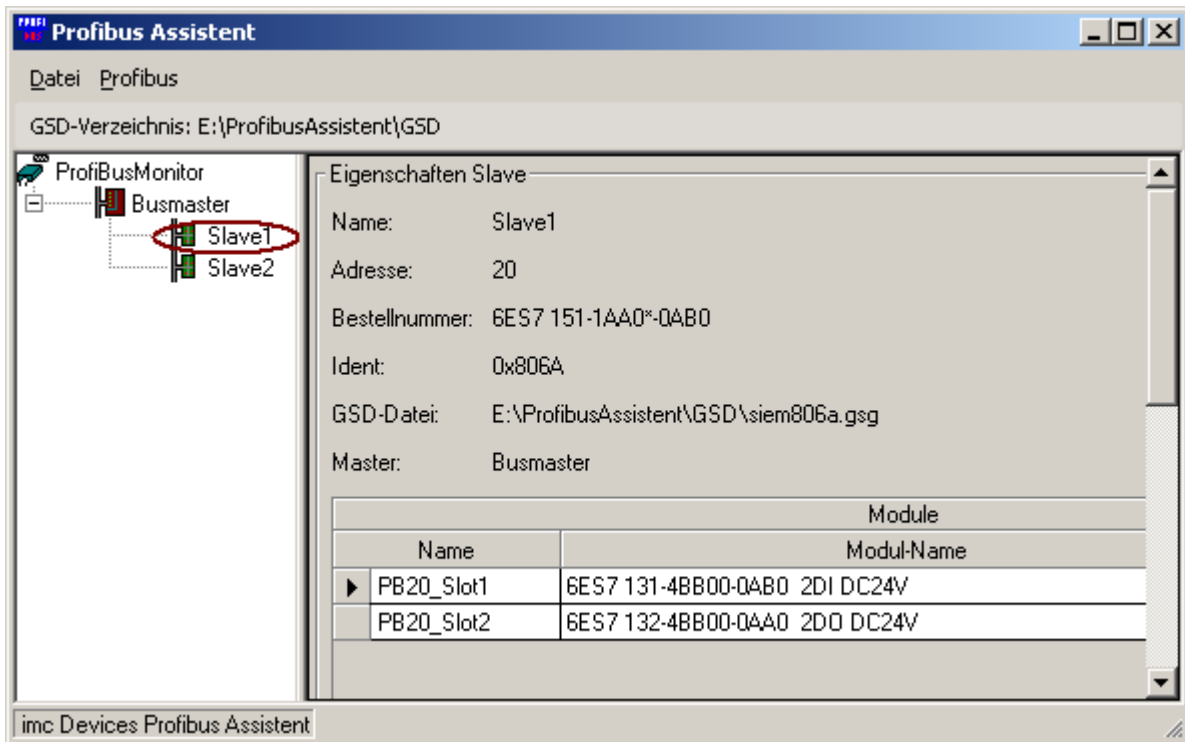
Elemente hinzufügen

Wählen Sie die Anschlussklemme und klicken Sie auf *Weiter*>.



Legen Sie auch hier die Profibus Adresse und die Bezeichnung fest

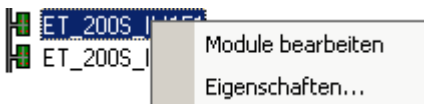
Die eingetragenen Module erscheinen nun im Hauptfenster:



Module im Profibus Assistenten

Bei modularen Slaves müssen Sie deren Ausbau manuell nachtragen. Dieses Konzept geht davon aus, dass man meist **Busklemmen** als PROFIBUS-Slave Teilnehmer vorfindet. Diese werden mit einer Vielzahl **Ein-** bzw. **Ausgangsklemmen** bestückt.

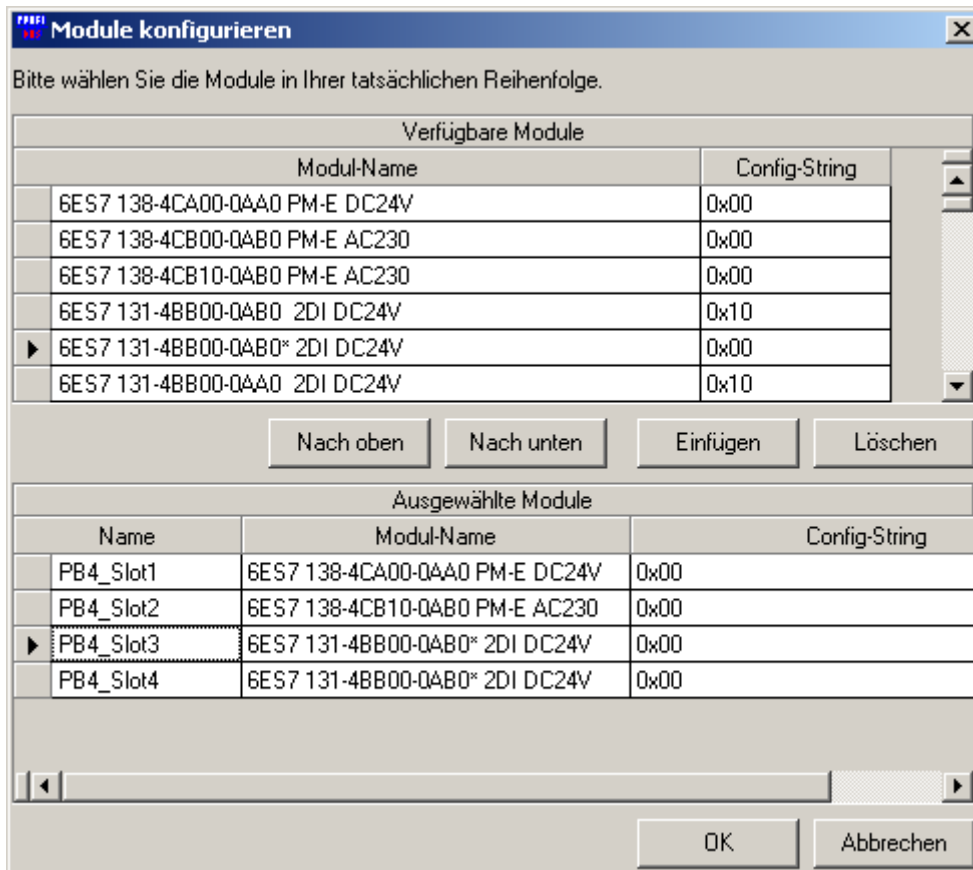
Mit einem Rechtsklick auf Master oder Slave erscheint das Kontextmenü:



Eigenschaften ermöglicht eine direkte Änderung von ID und Namen.

Um die Eigenschaften von einzelnen Elementen zu verändern, wählen Sie **Module bearbeiten**.

Es erscheint der Dialog zur Modulkonfiguration.



Modulkonfiguration

Fügen Sie mit der Taste *Einfügen* die gewünschten Module ein. Ändern Sie die Reihenfolge mit den Tasten *Nach oben* und *Nach unten*.

Hinweis

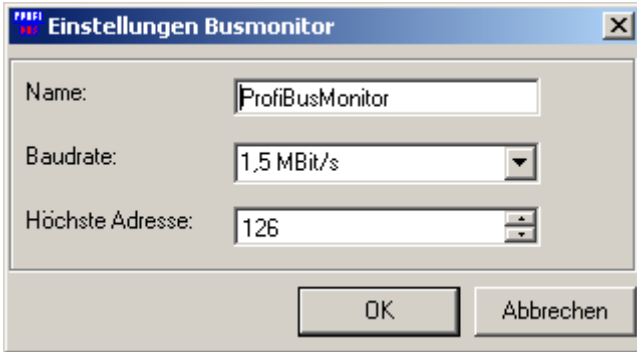
Beachten Sie, dass es unbedingt notwendig ist, die Module in ihrer tatsächlichen Reihenfolge anzuordnen.

Die ausgewählten Module werden automatisch benannt, diese Benennung kann durch den Nutzer verändert werden und findet sich anschließend in den Kanalnamen von imc STUDIO wieder.

9.2.12.1.4 Monitor Einstellungen

Über den Menüpunkt Profibus/Monitor Einstellungen setzen Sie den Namen, Baudrate und Höchste Adresse.

Die hier eingestellte Baudrate und der Name erscheint im PROFIBUS Assistent bei den [Einstellungen des Anschlusses](#) ⁷¹⁰.



Monitor Einstellungen

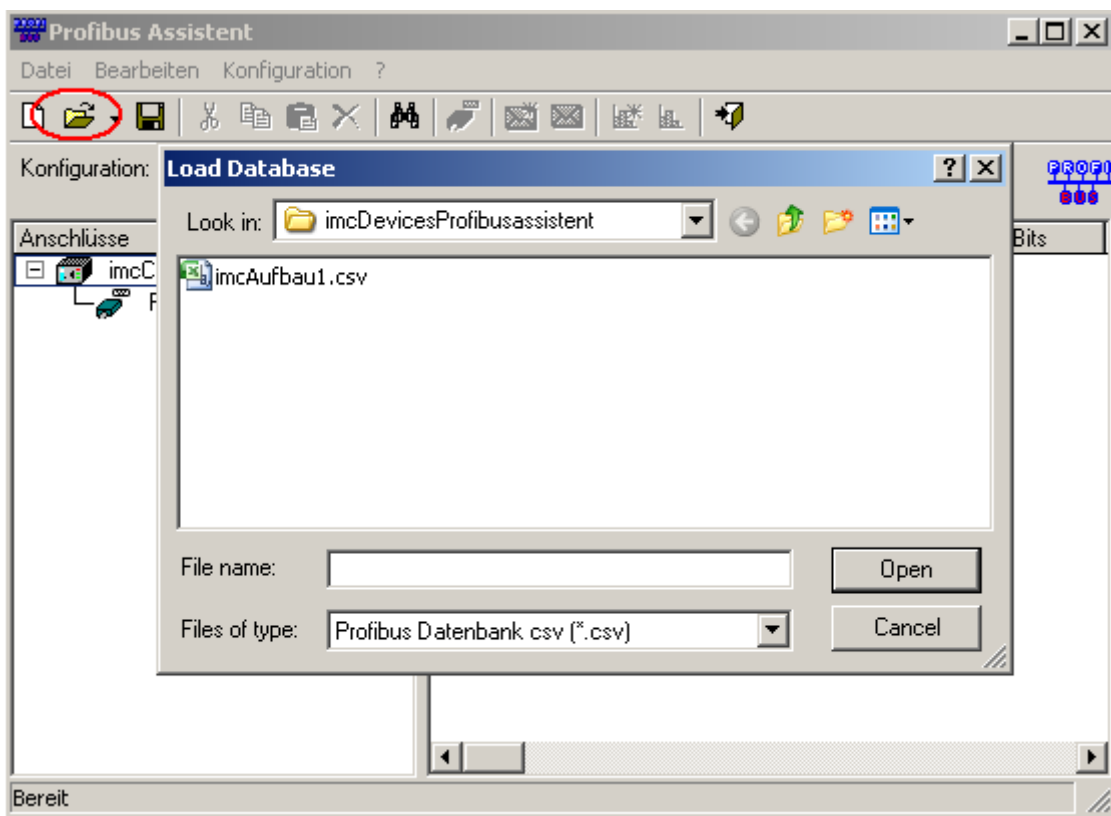
Einstellungen	Beschreibung
Baudrate	Übertragungsgeschwindigkeit in Bit pro Sekunde. Die verwendete Baudrate am Bus muss mit der im Gerät übereinstimmen. Ansonsten wird der Bus gestört und es können keine Daten gelesen werden
Name	Bezeichnung des jeweiligen PROFIBUS-Ports. Diese ist in erster Linie dazu gedacht mehrere PROFIBUS-Monitor-Anschlüsse unterscheiden zu können.
Höchste Adresse	Die höchste Adresse bezeichnet die höchstmögliche Teilnehmeradresse am Bus. In der Regel wird sie auf 126 gesetzt. Falls Sie weniger Teilnehmer verwenden, können Sie die höchste Adresse einschränken. Beim Versuch auf eine höhere Adresse zuzugreifen, erscheint dann eine Meldung. Wir empfehlen diesen Eintrag auf 126 zu belassen, da eine Einschränkung keine Vorteile bringt.

9.2.12.2 Konfiguration nach imc STUDIO übertragen

Nachdem Sie Ihre Anlage mit dem PROFIBUS Configurator nachgebildet haben, fügen Sie die Konfiguration in einem imc STUDIO Experiment hinzu.

Dazu gehen Sie wie folgt vor:

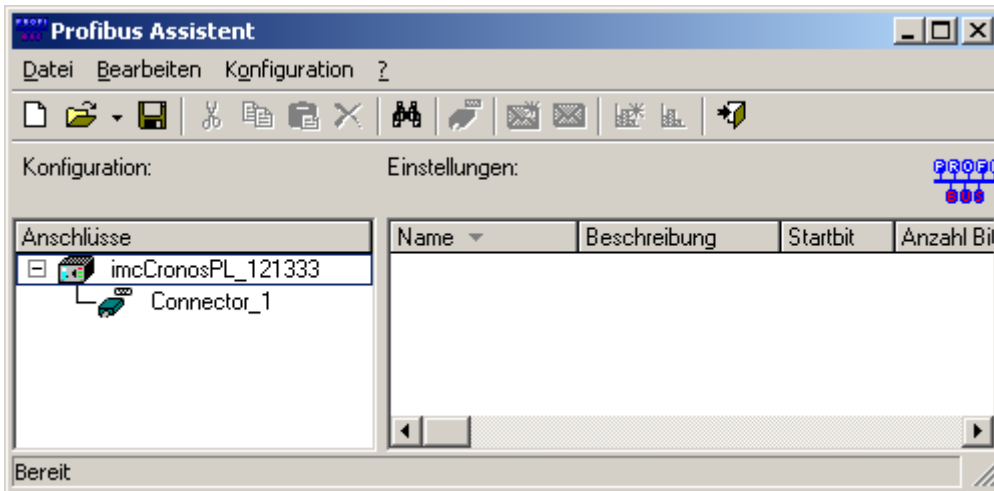
1. Wählen Sie im Hauptfenster des PROFIBUS Configurator den Menüpunkt *Datei > Exportieren*
2. Speichern Sie die Datei an einem beliebigen Ort
3. Starten Sie imc STUDIO
4. Starten Sie den [PROFIBUS Assistenten](#)⁷¹⁰
5. Öffnen Sie die unter 2. gespeicherte Datei



Laden der Konfiguration

9.2.12.3 PROFIBUS Assistent

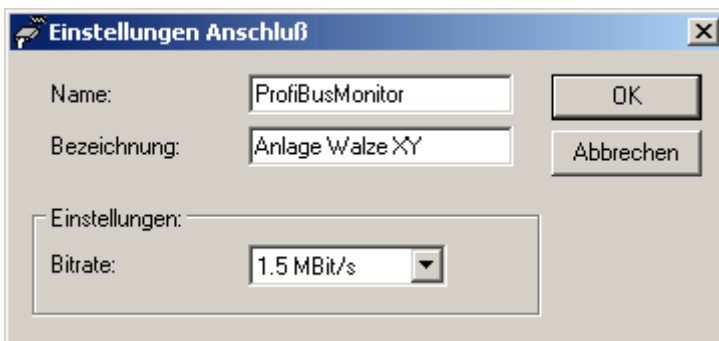
Um den Assistenten aus imc STUDIO zu starten betätigen Sie im Menüband *Setup-Konfiguration > Profibus-Assistent*.



PROFIBUS Assistent

Menü	Beschreibung
Menü Datei	Hier finden Sie die üblichen Einträge zum Laden und Sichern einer Konfiguration im CSV Format. <div style="border: 1px solid blue; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p style="text-align: center;">Gesichert wird die Konfiguration im XML Format. Der Laden-Dialog ist jedoch auf "CSV" voreingestellt und blendet damit XML Dateien aus. Um die XML Dateien einzublenden, wählen Sie als Dateiformat "*.*".</p> </div>
Menü Bearbeiten	Neben Kopier- und Einfügefunktionen gibt es hier die Möglichkeit zum Suchen und Auswählen der Listeneinträge.
Menü Konfiguration	beinhaltet die Funktionen zur Erstellung einer PROFIBUS Konfiguration. Die Funktionen werden im Folgenden beschrieben.

9.2.12.3.1 Einstellungen Anschluss

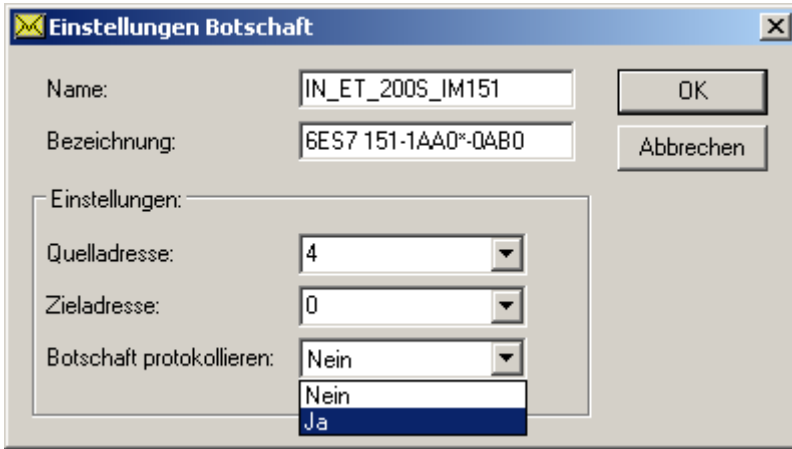


Anschlusseinstellungen

Name, Bezeichnung und Baudrate des Anschlusses. Die im PROFIBUS Configurator erzeugten [Einstellungen](#) ⁷⁰⁸ werden hier automatisch übernommen.

9.2.12.3.2 Einstellungen Botschaft

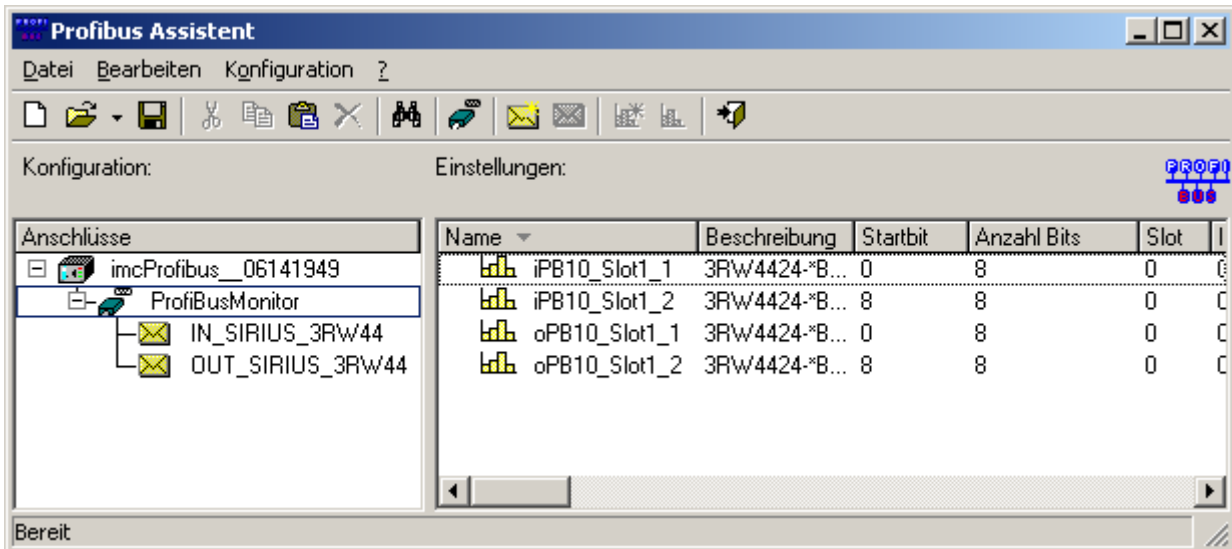
Die mit dem [PROFIBUS Configurator](#)⁷⁰² erstellte Konfigurationsdatei enthält bereits Definitionen für alle verfügbaren Botschaften der Anlage.



Botschaftseinstellungen

Wenn Sie die Rohdaten einer Botschaft betrachten wollen, aktivieren Sie unter den Botschaftseinstellungen den Punkt Botschaft-Protokollieren. Der Protokollkanal steht dann als gesonderter Kanal in imc STUDIO zur Verfügung.

9.2.12.3.3 Kanaleinstellungen für imc STUDIO



PROFIBUS: Kanalübersicht

Auf der linken Seite sind Botschaften zu sehen. Bei den Botschaften handelt es sich um die PROFIBUS Telegramme, die aus dem mitgeschnittenen Datenstrom herausgefiltert werden. Als Merkmal dienen hierbei die Adresdaten (Quelle / Zieladresse).

Jede Botschaft enthält mehrere Kanäle, die auf der rechten Seite dargestellt sind. Durch einen Rechtsklick auf den jeweiligen Kanal öffnen Sie das Kontextmenü des Kanals. In diesem Menü befindet sich der Menüpunkt *Eigenschaften Kanäle...* Durch einen Klick auf diesen Menüpunkt, erreichen Sie den nachfolgenden Einstellungsdialog.

Einstellungen Kanal

Name: ProfibusChannel_000 OK

Bezeichnung: Beschreibung von Kanal ProfibusChannel_000 Abbrechen

Datenwort:

SD2	LE	LEr	SD2	DA	SA	FC	DSAP	SSAP	Func	Slot	Index	Length	Prozessvar.		FCS	ED
-----	----	-----	-----	----	----	----	------	------	------	------	-------	--------	-------------	--	-----	----

Zahlenformat: Ganze Zahl mit Vorzeichen

Startbit: 16 Anzahl Bits: 32

Profibus:

Protokoll: DPV1 Slot: 3 Index: 4

Skalierung:

Y-Faktor: 2.345 Y-Offset: -2.5 Einheit: Nm

Fehlerbehandlung:

Zeitüberschreitung

Kein Messwert seit: 1 s

Fehlerbehandlung: Ersatzwert

Wert: -99 V

Kanaleinstellungen

Mit diesem Dialog skalieren Sie die Kanaldaten und benennen die Einheit. Des Weiteren filtern Sie durch das Verändern der Werte der Start- bzw. Stoppsbit Angaben einzelne Bits aus dem Kanal. Dieses Vorgehen ist besonders für binäre Daten sinnvoll.

Nachdem Sie alle gewünschten Kanäle parametrieren haben, verlassen Sie den PROFIBUS Assistenten. Die parametrierten Kanäle stehen dann in gewohnter Weise in imc STUDIO zu Verfügung.

Eigenschaften	Beschreibung
Name	Kanalname für imc STUDIO. Es bestehen die üblichen Einschränkungen für Variablennamen: Keine Sonderzeichen, Erstes Zeichen keine Zahl, keine Leerzeichen etc.
Bezeichnung	Weitere Beschreibung, die in imc STUDIO als Kommentartext erscheint. Maximal 256 Zeichen, sonst keine Einschränkungen.
Datenwort	Botschaft, die eindeutig über den Namen bestimmt wird. <ul style="list-style-type: none"> • Zahlenformat: Ganzzahl mit oder ohne Vorzeichen, 32 oder 64Bit oder Digital. • Startbit: Position des ersten Bits des Kanals, beginnend mit 0. • Anzahl Bits: Auswahl über Liste oder durch direkte Eingabe als Zahl.
Profibus	Protokoll DPV0 oder DPV1. Bei DPV1 ist die Slot- und Indexeingabe zugänglich.
Skalierung	Eingabe von Faktor, Offset und Einheit: Resultierender Wert= Zahl im Datenwort x Faktor + Offset [Einheit]
Fehlerbehandlung	Wird nur berücksichtigt, wenn Zeitüberschreitung aktiviert ist. <ul style="list-style-type: none"> • Kein Messwert seit: Dauer, ab wann das Ausbleiben eines Wertes als Fehler gewertet wird • Fehlerbehandlung: Letzter Wert als Zahl, Ersatzwert oder Botschaft ignorieren • Wert: Ersatzwert, wenn dies als Fehlerbehandlung ausgewählt wurde

9.2.13 RoaDyn Interface

Das RoaDyn Interface bietet die Schnittstelle zwischen dem Radkraftmesssystem von Kistler und einem imc Messgerät, das mit diesem RoaDyn Interface ausgestattet ist. Neben dem RoaDyn 2000 wird auch das KiRoad Performance System unterstützt. Kompatible Kistler Versionseinheiten sind 4.01a, 4.01b und c mit DSP-Typ VC33.

Neben den Haupt-Kanälen des RoaDyn Systems (3x Kraft, 3x Moment, Winkel, Winkelgeschwindigkeit, Temperatur, Versorgungsspannung) sind auch sämtliche Zusatz und Service-Kanäle (Einzelkraft-Komponenten, Fehlerfälle etc.) verfügbar.

9.2.13.1 Was beinhaltet das RoaDyn System

Das RoaDyn-On-board electronics system 2000 ist eine RACK-basierte Geräteserie zur intelligenten Radkraftmessung.

Die Radkraftmessung ist an den Messrädern für LKW und schwere LKW sowie ein 6-Komponenten Messrad für PKW, SUV und leichte LKW mit universellem Radadapter für Prüfstände verfügbar. Sie beinhaltet typischerweise die Messung von Druck, Kraft und Beschleunigung. Die Kombination von dem RoaDyn 2000 System und der RoaDyn Radkraftmessung in Prüfständen ermöglicht eine Aufnahme der Motor Performance und des Antriebes.

KiRoad Performance

Die KiRoad Performance Steuereinheit übernimmt nicht nur die Energieversorgung aller RoaDyn Radkraftsensoren, sondern sie bereitet die Rohsignale der Messzellen bezüglich übersprech- und hebelarmkompensiert auf. Die Daten werden digital und analog zur Verfügung gestellt und sorgt für präzise Messresultate. Eine detaillierte Beschreibung Bedienung entnehmen Sie bitte der Beschreibung des Herstellers.

imc Online FAMOS als imc Messgeräte-Erweiterung bietet eine Vielzahl von Echtzeit Funktionen zur Analyse und Auswertung der gemessenen Ergebnisse. Das imc Online FAMOS Class-Counting Kit bietet Funktionen für die Kalkulation der Betriebsfestigkeit. imc Online FAMOS ermöglicht eine sofortige Umrechnung der eingehenden Messdaten in Ergebnisse und die Auswertung der Ergebnisse ohne das ein PC angeschlossen sein muss. Mit der Synchronisation mehrerer Geräte kann mit imc Online FAMOS verglichen und weitere mathematische Operationen eingehender Messdaten und Statistiken erstellen. Über Fernzugriff können Einstellungen für das RoaDyn vorgenommen werden. Eine detaillierte Beschreibung des Systems entnehmen Sie bitte der Beschreibung des Herstellers.

9.2.13.2 Voraussetzungen

An die imc Hardware bzw. die imc Geräte

- Gerät mit einem RoaDyn Interface

Signal Anschlüsse

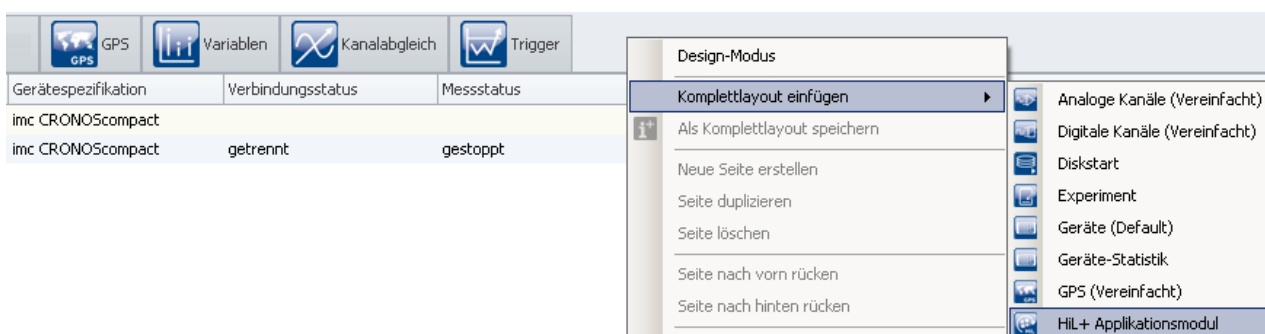
- Die BNC Anschlüsse des RoaDyn 2000: Clock und Trigger (CLK und TRG) müssen mit den gleich benannten BNC Anschlüssen am Applikations-Modul verbunden werden.
- Die Netzwerkbuchse (RoaDyn) des RoaDyn Applikations-Moduls ist mit dem RoaDyn-On-board electronics System 2000's Ethernet interface (ETH) zu verbinden.

Hinweis


Prüfen Sie bitte vorsichtig die Signalanschlüsse. Die Netzwerkbuchse des Applikations-Moduls sollte nicht mit der Standard Netzwerkbuchse am Gerät (LAN) und auch nicht mit der EtherCAT OUT Buchse verwechselt werden.

Wie ist der Assistent mit der gewünschten Applikation zu starten?

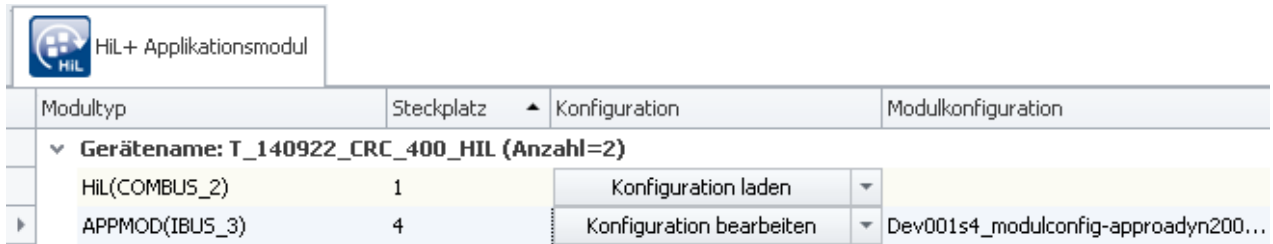
Als erstes müssen Sie eine vorkonfigurierte Setup-Seite hinzufügen. Um die benötigte Seite der Oberfläche hinzuzufügen, öffnen Sie das Kontextmenü auf einem Seiten-Tab oder auf dem freien Bereich rechts davon. Betätigen Sie in der Liste unter Kompletlayout einfügen den Seiten-Eintrag: *Hil + Applikations-Modul*.



Daraufhin wird die Seite neben der selektierten Stelle eingefügt:

Modultyp		Steckplatz	Konfiguration	Modulkonfiguration
 HIL+ Applikationsmodul				
▼ Gerätename: T_140922_CRC_400_HIL (Anzahl=2)				
▶	HIL(COMBUS_2)	1	Konfiguration laden	
	APPMOD(IBUS_3)	4	Konfiguration laden	

Laden Sie nun die APPMOD Konfiguration, in dem Sie die folgende Datei **ModulConfig-AppRoaDyn2000.appmod.zip** auswählen. Diese Datei beinhaltet die Applikation und befindet sich im folgenden Verzeichnis des Datenträgers: ..\Products\imc DEVICES\Tools\imcAppMod\Applications.

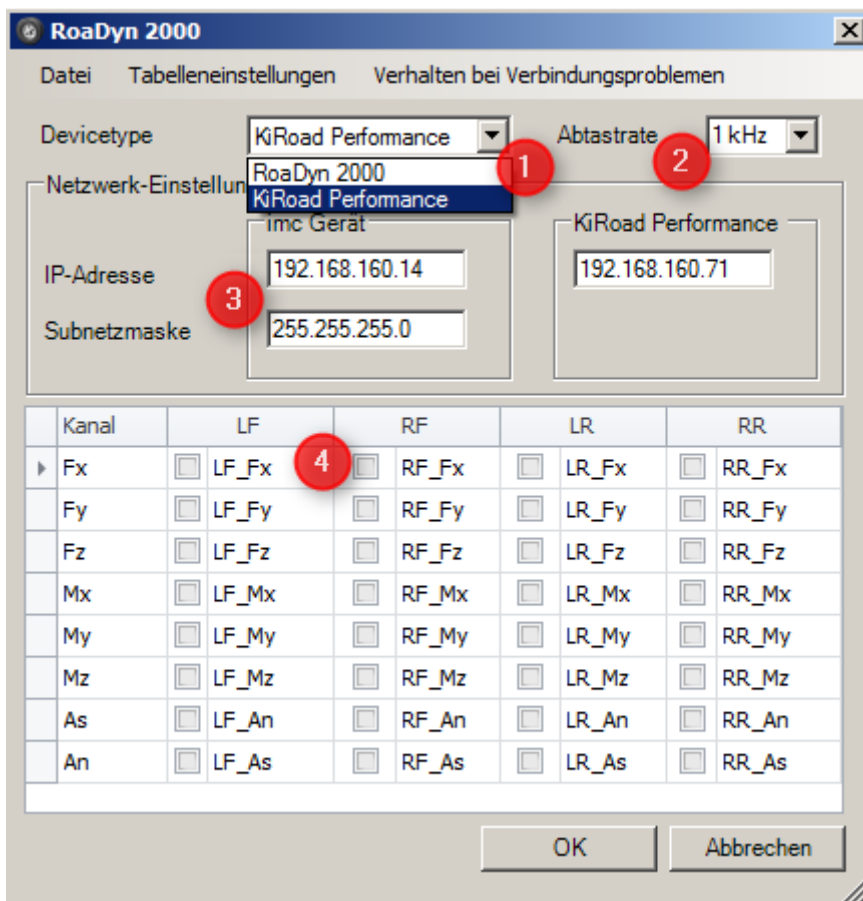


Um den Assistenten zu öffnen, wählen Sie die Schaltfläche "Konfiguration bearbeiten".

9.2.13.3 Konfigurationsmodus

Im Konfigurationsmodus der AppRoaDyn2000 Applikation, gibt es die folgenden Einstellungen:

- [1] Devicetype (Gerätetyp: RoaDyn 2000 oder KiRoad Performance)
- [2] Abtastrate
- [3] Netzwerk-Einstellungen
- [4] Auswahl der Kanäle der Räder mit einem Signal



[1]: Auswahl, bitte wählen Sie hier zwischen dem *RoaDyn 2000* oder *KiRoad Performance*

Die Auflistung aller Kanäle [4] der Räder mit Signalen sind individuell für jedes Rad in Spalten angeordnet:

- LF: linkes Vorderrad (Front), RF: rechtes Vorderrad
- LR: linkes Hinterrad, RR: rechtes Hinterrad

Die Kanalnamen sind entsprechend den RoaDyn 2000 Vorgaben bezeichnet. Im Konfigurationsdialog (siehe oben) sind die Kraftangaben in x-Richtung an jedem Rad ausgewählt. Die Kanäle erscheinen als Feldbus Kanäle und stehen für Online FAMOS Berechnungen, Trigger uvm. zur Verfügung.

Zurzeit können die folgenden **Abtastraten [2]** für jeden Kanal eingestellt werden: 1 ms (1 kHz), 2 ms (500 Hz), 5 ms (200 Hz), 10 ms (100 Hz) und 20 ms (50 Hz).

Hinweis

Die Abtastrate darf nicht während einer laufenden Messung verändert werden.

Sobald das Netzwerk konfiguriert wird **[3]**, muss sowohl eine IP Adresse für das Applikations-Modul wie auch für das RoaDyn 2000 bzw. KiRoad Performance System vergeben werden.

Hinweis

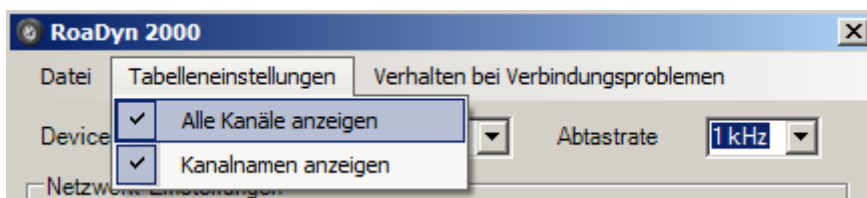
Im Konfigurationsdialog (siehe oben) erscheinen die imc Messgeräte über dem Eingabefeld in dem die IP Adressen des Applikations-Moduls eingetragen werden.

Zusätzlich zu den IP Adressen müssen Sie die Netzwerkeigenschaften des Applikations-Moduls eintragen, z.B. 255.255.255.0. Die IP Adresse des RoaDyn 2000 Systems bzw. KiRoad Performance Systems kann in Kombination mit der Applikation: "AppRoaDyn2000" nicht geändert werden. Diese Adresse ist voreingestellt und kann über das RoaDyn Remote control importiert werden.

Hinweis

Die IP-Adressen des Applikations-Moduls und des RoaDyn 2000 Systems bzw. KiRoad Performance sind in denselben Adressbereich mit unterschiedlichen IP-Adressen zu setzen.

Für **besondere Einstellungen**, wie z.B. Zugriff auf individuelle Hub-Kanäle, können in diesem AppRoaDyn2000 Assistenten alle Kanäle angezeigt werden.



9.2.13.3.1 Einstellen der Konfigurationsprozedur und Simulationsmodus

Der Modul-Parameter "**Operation Mode**" kann zur Einstellung drei Werte annehmen. Voreingestellt ist der Modul-Parameter mit dem Wert "0". Dieser Wert wird auch verwendet, wenn der Modul-Parameter nicht gefunden wird.

- | | |
|---|---|
| 0 | Wird das RoaDyn 2000 System bzw. KiRoad Performance gefunden, werden Konfigurationsfehler des RoaDyn 2000 bzw. der KiRoad Performance bei der Messvorbereitung gemeldet. Wird das RoaDyn 2000 Gerät bzw. KiRoad Performance nicht gefunden, wird ein Simulationsmodus aktiviert und die Ersatzwerte("0.0") in die Kanäle geschrieben. |
| 1 | In diesem Modus werden keine Konfigurationsprobleme mit dem RoaDyn 2000 bzw. KiRoad Performance während der Messvorbereitung gemeldet; das erste Konfigurationsproblem mit dem RoaDyn 2000 bzw. KiRoad Performance führt zum Aktivieren des Simulationsmodus. |
| 2 | Jedes Konfigurationsproblem/Kommunikationsproblem mit dem RoaDyn 2000 bzw. KiRoad Performance führt zum Abbruch der Messvorbereitung. |

Ist der Simulationsmodus aktiviert, wird der Konfigurationszyklus ohne Fehlermeldung beendet. Die Aktivierung des Simulationsmodus wird bei Messbeginn mit dem applikationsspezifischen Fehler 15 (-5447) gemeldet.



Hinweis

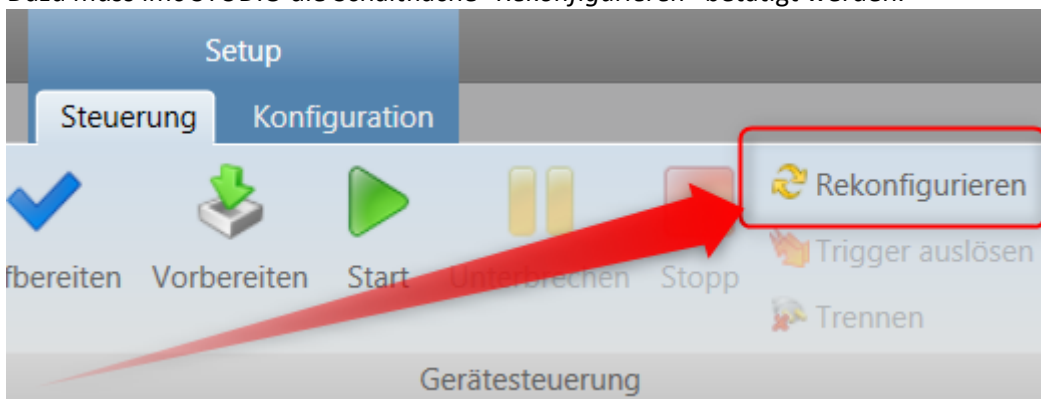
Hinweis zur Beschaltung des *KiRoad Performance*

Wird das „Synchronization Cable 55135189“ von Kistler verwendet, so ist die BNC-Leitung „1“ für Clock und die BNC-Leitung „2“ einzusetzen.

9.2.13.3.2 Voraussetzungen zur Übernahme der Konfiguration

Befindet sich das RoaDyn im Messmodus kann eine geänderte Konfiguration nicht direkt übertragen werden. Hier sind folgende Schritte zu beachten:

1. Aktivieren Sie den Konfigurationsmodus [KiRoad Performance](#)⁷¹⁵.
2. Es wird empfohlen die Ethernetverbindung zur KiRoad Performance Steuereinheit über einen Switch herzustellen, damit die IP Konfiguration sicher erhalten bleibt.
3. Um die Übertragung der Konfiguration zu ermöglichen, muss der Datentransfer gestoppt werden. Dazu muss imc STUDIO die Schaltfläche "*Rekonfigurieren*" betätigt werden.



Nun ist die externe Konfiguration des Sensors möglich.

9.2.13.4 Applikationsupdate

Im Falle des Betriebes auf einem allgemeinen Applikations-Modul erfolgt ein Applikationsupdate, wie in der Anleitung zum Applikations-Modul-Assistenten beschrieben. In der auf den Betrieb der AppRoaDyn2000 festgelegten Fassung des Applikations-Moduls erfolgt das Update der Applikation beim normalen Softwareupdate des Gerätes. Wenn Anpassungen an der Konfiguration erfolgen müssen, wird dies durch den Assistenten durchgeführt.

9.2.13.5 Problembhebungen

Meldungen während der Messvorbereitung

In Fehlerfällen werden die folgenden Meldungen durch die Applikation gemeldet:

Meldung	Beschreibung
(-)5408	Die Konfiguration ist nicht in Ordnung; —> Die Konfiguration mit dem Assistenten überprüfen. Diese Meldung wird für KiRaod Performance und RoaDyn 2000 erzeugt, wenn der Simulationsmodus in einem solchen Fall nicht erwünscht ist.
(-)5410	Initialisierung des RoaDyn 2000 ist nicht möglich; —> Die Konfiguration des RoaDyn® 2000's überprüfen und die Netzwerkeinstellungen überprüfen, Neustart RoaDyn® 2000 Diese Meldung wird für KiRaod Performance und RoaDyn 2000 erzeugt, wenn der Simulationsmodus in einem solchen Fall nicht erwünscht ist.
(-)5434	Kommunikationsproblem mit der STOP Nachricht. Die laufende RoaDyn 2000 Messung konnte nicht gestoppt werden. —> Konfiguration des RoaDyn® 2000 prüfen, ggf. Netzwerkeinstellungen prüfen.
(-)5435(3)	Internes Softwareproblem. —> Geräte ausschalten und wieder einschalten.
(-)5436(4)	Kommunikationsproblem mit dem Gerät: Die HELLO Nachricht wurde nicht beantwortet bzw. es konnte keine Verbindung mit dem Gerät aufgebaut werden (Socketverbindungen scheitern). —> Konfiguration des RoaDyn® 2000 überprüfen; RoaDyn® 2000 ausschalten und wieder einschalten. Diese Meldung wird für KiRaod Performance und RoaDyn 2000 erzeugt, wenn der Simulationsmodus in einem solchen Fall nicht erwünscht ist.
(-)5437(5)	Kommunikationsproblem mit der GETMAC Nachricht. Abfrage der MAC-Adresse des RoaDyn 2000 gescheitert. —> Konfiguration des RoaDyn® 2000 überprüfen; RoaDyn® 2000 ausschalten und wieder einschalten.
(-)5438(6)	Kommunikationsproblem mit der AUTO Nachricht. Das RoaDyn® 2000 kann die Kanaleinstellung nicht aktivieren. —> Konfiguration des RoaDyn® 2000 überprüfen; RoaDyn® 2000 ausschalten und wieder einschalten.

Meldung	Beschreibung
(-)5439(7)	Kommunikationsproblem mit der DCC Nachricht. Das RoaDyn® 2000 hat die Kanalauswahl nicht verarbeitet. —> Konfiguration des RoaDyn® 2000 überprüfen; RoaDyn® 2000 ausschalten und wieder einschalten.
(-)5440(8)	Kommunikationsproblem mit der AUTO Nachricht. (nach Verarbeiten der DCC Nachricht): —> Konfiguration des RoaDyn® 2000 überprüfen; RoaDyn® 2000 ausschalten und wieder einschalten.
(-)5441(9)	Kommunikationsproblem mit der SetMode Nachricht. Das RoaDyn® 2000 kann den Messmodus nicht einstellen. —> Konfiguration des RoaDyn® 2000 überprüfen; RoaDyn® 2000 ausschalten und wieder einschalten.
(-)5442(10)	Kommunikationsproblem mit der SetSampleRate Nachricht. Das RoaDyn® 2000 kann die Abtastrate nicht einstellen. —> Konfiguration des RoaDyn® 2000 überprüfen; RoaDyn® 2000 ausschalten und wieder einschalten.
(-)5443(11)	Kommunikationsproblem mit der SetClock Nachricht. Das RoaDyn® 2000 hat die Clock-Einstellung nicht angenommen. —> Konfiguration des RoaDyn® 2000 überprüfen; RoaDyn® 2000 ausschalten und wieder einschalten.
(-)5444(12)	Kommunikationsproblem mit der SetClock Nachricht. RoaDyn® 2000 hat die Abfrage der Clock-Einstellung nicht angenommen. —> Konfiguration des RoaDyn® 2000 überprüfen; RoaDyn® 2000 ausschalten und wieder einschalten.
(-)5445(13)	Kommunikationsproblem mit der Clock-Mode. RoaDyn® 2000 hat die Clock-Einstellung nicht angenommen. —> Überprüfen Sie die RoaDyn® 2000 Konfiguration, Trigger- und Clock-Leitungen überprüfen. Während der Messung wird dieser Fehlercode gemeldet, wenn das KiRoad Performance den „Data Stream“ auf der TCP-Ebene beendet hat.
(-)5446(14)	Während der Vorbereitung der Messung, Das RoaDyn 2000 Gerät hat während der Messvorbereitung die Kanalabfrage NICHT oder mit einem Fehler beantwortet. Ursache ist hier im Allgemeinen, dass das Bedienterminal des RoaDyn 2000 Gerätes nicht im Grundbildschirm ist. Dies muss behoben werden und dann nach einer Gesamtwartzeit von min. 15 Sekunden die Messvorbereitung erneut durchgeführt werden. Beim Speichern der Konfiguration im KiRoad ist ein Fehler aufgetreten (Run: <store></store> ist gescheitert). Während der Messung wird dieser Fehlercode gemeldet, wenn beim Lesen des „Data Stream“ vom KiRoad Performance Lesefehler auftreten.
(-)5447(15)	Das RoaDyn 2000 Gerät konnte nicht ordentlich konfiguriert werden, die Applikation ist im Simulator-Betrieb und liefert mit der gegebenen Sample Rate als Ersatz „0“-Werte. Hinweis: Diese Meldung wird erst nach Messbeginn erzeugt.

 Hinweis

Wichtige Hinweise für das KiRoad Performance

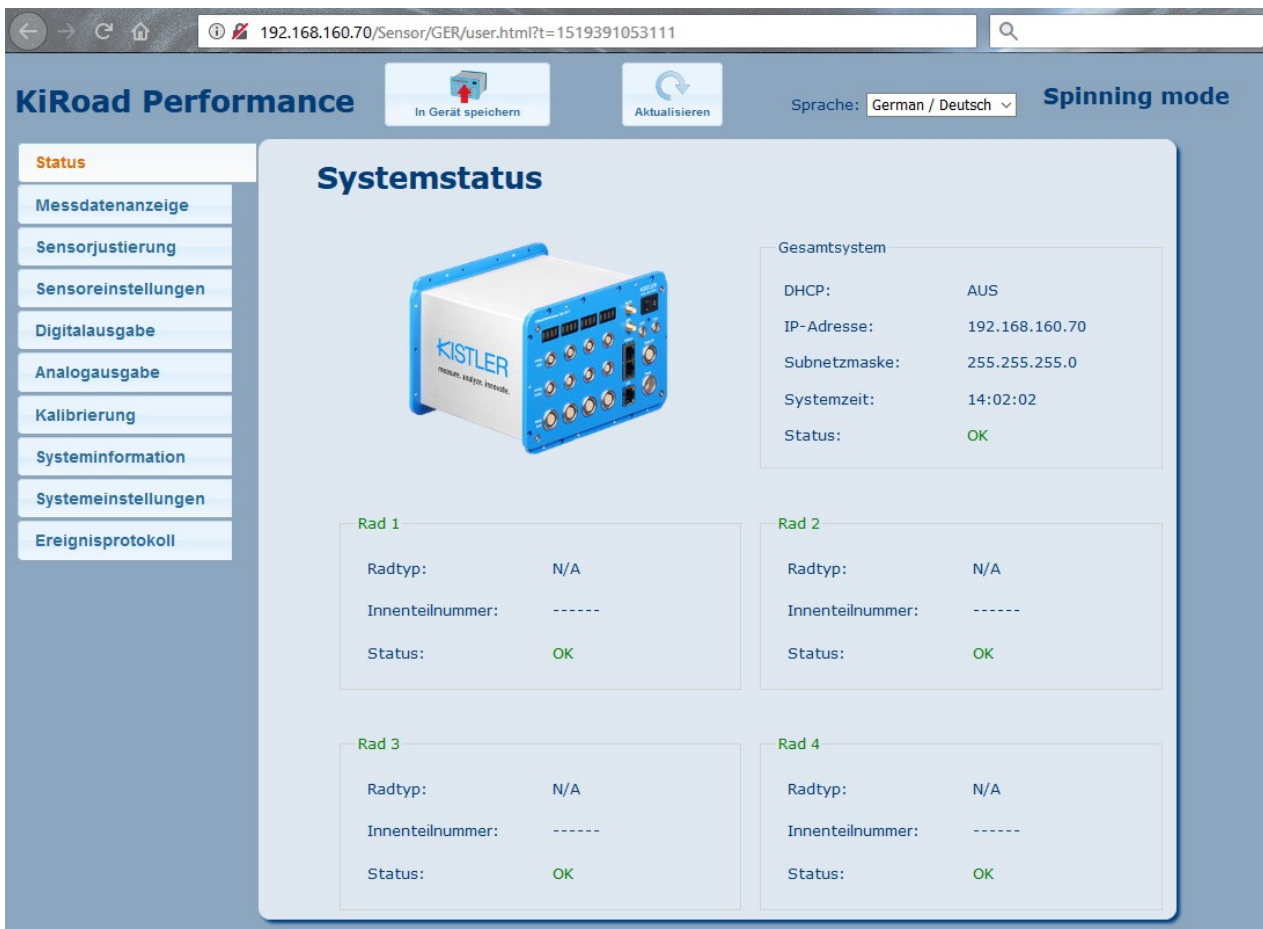
Betrieb mit KiCenter

Während mit dem KiRoad Performance gearbeitet wird, kann es zu Problemen kommen, wenn das KiCenter geöffnet ist. Beenden Sie in diesem Fall alle aktiven KiCenter Instanzen, die sich im Netzwerk des KiRoad Performance befinden.

WEB-Oberfläche:

Das KiRoad Performance kann mit einer Bedienoberfläche im Webbrowser konfiguriert werden. Hiermit kann das EventLog des KiRoad Performance gelesen und heruntergeladen werden. Im EventLog können auch Hinweise zu Fehlfunktionen vermerkt werden, deren Bedeutung bei Kistler erfragt werden können.

Beispiel der Webbedienoberfläche des KiRoad Performance:



The screenshot shows the web interface for the KiRoad Performance device. The browser address bar displays the URL: 192.168.160.70/Sensor/GER/user.html?t=1519391053111. The interface includes a navigation menu on the left with options like 'Status', 'Messdatenanzeige', 'Sensorjustierung', etc. The main content area is titled 'Systemstatus' and features a central image of the Kistler device. To the right, there is a 'Gesamtsystem' section with the following data:

DHCP:	AUS
IP-Adresse:	192.168.160.70
Subnetzmaske:	255.255.255.0
Systemzeit:	14:02:02
Status:	OK

Below this, there are four sections for individual wheels (Rad 1 to Rad 4), each showing the following data:

Radtyp:	N/A
Innenteilnummer:	-----
Status:	OK

9.2.14 SPI-Bus Interface

Was ist der SPI-Bus?

Das Serial Peripheral Interface (SPI) ist ein Bus-System für einen synchronen seriellen Datenbus, mit dem digitale Schaltungen im Master-Slave Prinzip verbunden werden.

Die Firmware des SPI-Moduls sorgt mit FPGA-Unterstützung für das Abarbeiten der Befehlslisten. Dazu gehört das Erzeugen der Chipselects und das Erzeugen der richtigen Bit-Folgen auf den Frames auf der MOSI Leitung. Die vom Sensor kommenden MISO Frames werden erfasst, mit einem Zeitstempel versehen und samt Kennung zur Identifikation in einen Protokoll-Kanal geschrieben. Pro SPI und Chipselect entsteht ein Protokollkanal. Wenn auf einer SPI Schnittstelle mehrere Sensoren über unterschiedliche Chipselect angesprochen werden, entsteht pro Sensor ein Protokollkanal. Die Dekodierung erfolgt auf dem PC mittels BusDecoder, ein imc STUDIO Plug-in.



Verweis

Die Beschreibung der Hardware und die Pinbelegung der Anschlüsse entnehmen Sie bitte Ihrer SPI Sonderbeschreibung. Diese Angaben werden wir künftig in unser Geräte Handbuch ergänzen.

Was müssen Sie einstellen?

- Hardware Parameter
- Zuordnung der SPI Leitungen zu den Steckern (Welches Signal auf welchem Pin?)
- SPI Clock
- ECLK Taktfrequenz
- Einstellbarkeit von Polarität und Phase der SPI-Kommunikation
- Einstellungen der Signalkonditionierung auf dem Board, z.B. High Pegel und Schalter
- "In Frame" und "Out of Frame" Kommunikation
- Kanalname und Abtastzeit (100 ms bis 1 s) für den Frequenzzähler (gemessene Frequenz am WDGI Eingang); ein Frequenzzähler pro SPI ist möglich
- Verknüpfung mit einer Display Variable zur Vorgabe der internen VDDA und einer weiteren zur Vorgabe von VDDDD. Sie können für mehrere SPI Schnittstellen dieselbe Display Variable verwenden.
- Gemeinsame Abtastzeit (100 ms bis 1 s) für die vier analogen Kanäle und deren Kanalbezeichnungen
- Definition der Frames
 - Frames, die auf MOSI und auf MISO basieren, werden paarweise definiert
- Bitbreite (8 bis 128 Bit) MOSI und MISO



Hinweis

Den [Bus Decoder](#)¹⁷⁴¹ öffnen Sie über das Plug-in [Data Processing](#)¹⁷²².

Voraussetzungen

Voraussetzungen	
Hardware	Ein imc Gerät mit einem SPI-Bus Interface.
Software	Die Systemvoraussetzungen entnehmen Sie bitte dem technischen Datenblatt der Feldbus-Anbindungen.

9.2.14.1 Begriffsdefinition

Begriff	Beschreibung
Bus Decoder	Der Bus Decoder zeigt die angelegten Kanäle nach Datenprotokollkanal-Auswahl.

9.2.14.2 SPI Assistent

Der Assistent zeigt alle im Experiment enthaltenen SPI-Schnittstellen zum Zweck ihrer Konfiguration an. Diese einzelnen Basiseinheiten werden per Umschaltung im Assistenten ausgewählt.

The screenshot shows the SPI Assistant software interface. The main window has a menu bar with 'Datei', 'Bearbeiten', 'Hinzufügen', and 'Extras'. Below the menu is a toolbar with various icons. The main area is a table with columns: 'Meßaufbau', 'Name', 'ChipSe...', 'Resultierender Kanalname', and 'Kommentar'. The table content is as follows:

Meßaufbau	Name	ChipSe...	Resultierender Kanalname	Kommentar
Messgerät	imc_SPI4_Geraet_8b			
Slot 1				
SPI 1	SPI_01			
PIN-Einstellungen				
ChipSelect-Ordner				
SPI 2	SPI_02			
PIN-Einstellungen				
ChipSelect-Ordner				

Below the table is a section for properties with columns 'Eigenschaft' and 'Wert'. The content is:

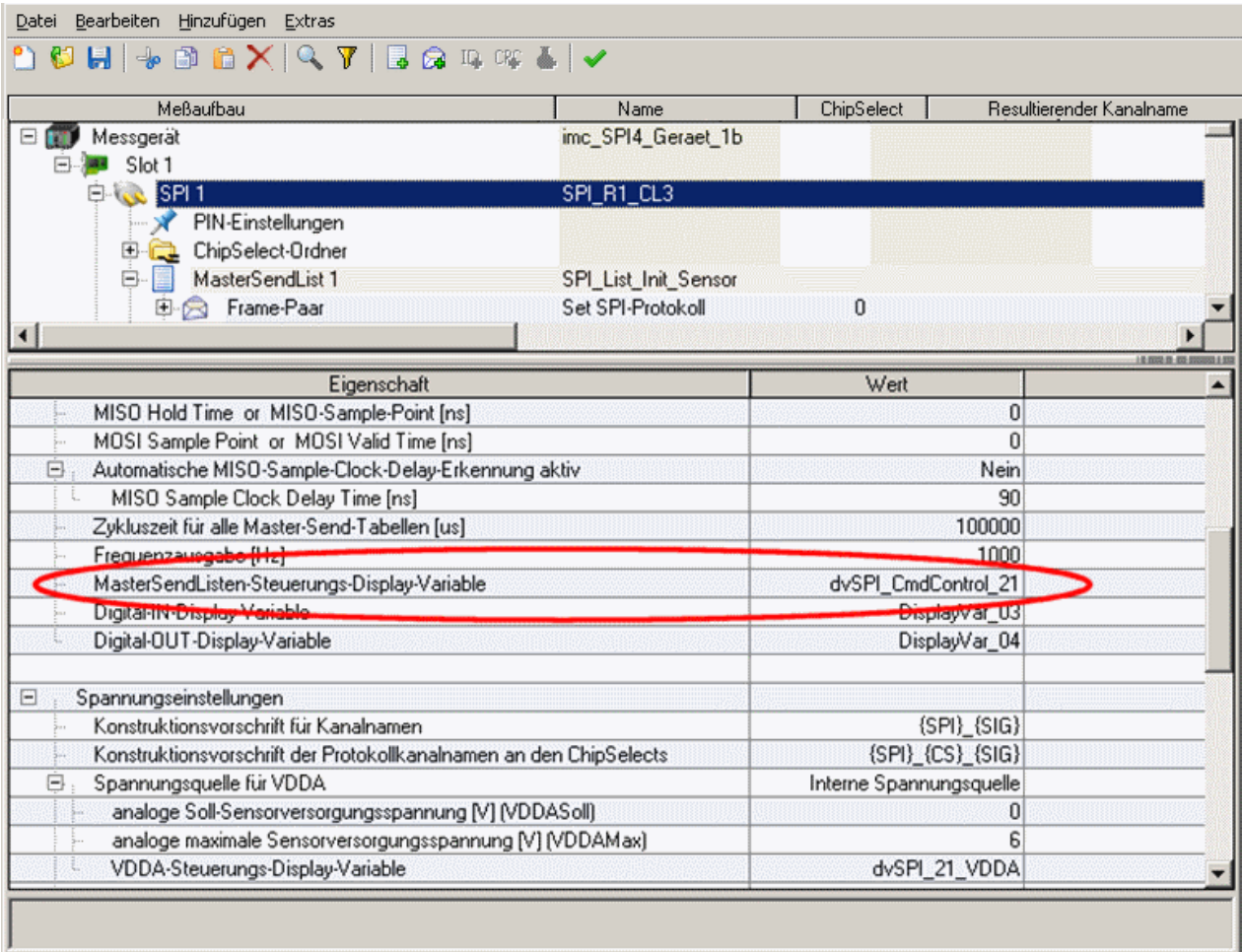
Eigenschaft	Wert
Keine editierbaren Eigenschaften	

Der Assistent arbeitet in Tabellen-Technik, damit eine Vielzahl von Parametern strukturiert und übersichtlich editiert werden kann. Der Assistent zeigt grafisch den Aufbau des gerade editierten Frames.

9.2.14.2.1 Aktivieren und Deaktivieren der SPI-Master-Send-Listen via Display-Variable

Allgemeines

Im SPI-Assistenten können Sie an jeder SPI-Schnittstelle eine Display-Variable auswählen. Diese können Sie zum Aktivieren und Deaktivieren von konfigurierten Master-Send-Listen verwenden.



Während der laufenden Messung können Aktivierungs- oder Deaktivierungs-Kommandos in diese Display-Variable geschrieben werden. Dazu wird ein 16 Bit Word in die Display-Variable geschrieben. Bei erfolgreicher Übernahme des Kommandos durch das SPI-System wird der Wert der Display-Variable wieder auf Null gesetzt.

Aufbau des 16-Bit Words

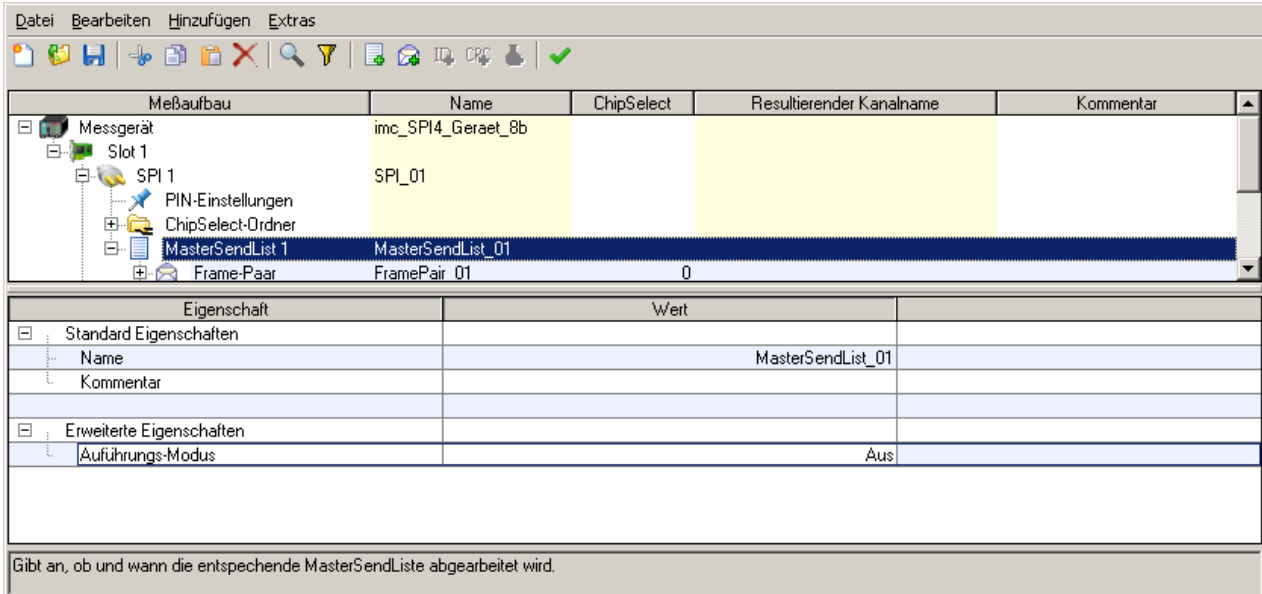
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
4 Bit Port				4 Bit Kommando				8 Bit Listenindex							

Beschreibung der Bitfelder

Bits	Beschreibung
0-7	<p>Listenindex</p> <p>Gibt den Index der Liste an. Die erste Liste hat den Index 0.</p> <p>Gültige Werte sind: 1 bis 16, oder 0 für alle Listen</p>
8-11	<p>Kommando</p> <p>Gibt das Kommando an. Gültige Werte sind:</p> <p>0 keine Funktion</p> <p>1 aktivierte Master Send Liste wie beim "Ausführungs-Modus beim Start/Vorbereiten" angegeben (aus/einmal/zyklisch) (wie Kommando 5)*</p> <p>2 deaktiviere Master Send Liste (wie Kommando 6)*</p> <p>3 aktiviere Master Send Liste einmal</p> <p>4 aktiviere Master Send Liste zyklisch</p> <p>5 aktiviere Master Send Liste wie beim "Ausführungs-Modus beim Start/Vorbereiten" angegeben (aus/einmal/zyklisch) (wie Kommando 1)*</p> <p>6 deaktiviere Master Send Liste (wie Kommando 2)*</p> <p>7 aktiviere Master Send Liste wie beim "Ausführungs-Modus Preset1" angegeben (aus/einmal/zyklisch)</p> <p>8 aktiviere Master Send Liste wie beim "Ausführungs-Modus Preset2" angegeben (aus/einmal/zyklisch)</p> <p>9 aktiviere Master Send Liste wie beim "Ausführungs-Modus Preset3" angegeben (aus/einmal/zyklisch)</p> <p>10 aktiviere Master Send Liste wie beim "Ausführungs-Modus Preset4" angegeben (aus/einmal/zyklisch)</p>
12-15	<p>Port</p> <p>Gibt den Index der SPI-Schnittstelle an. Gültige Werte sind: 1-2, oder 15 für alle Ports</p>

Hinweise

Im SPI-Assistenten können an jeder Master-Send-Liste bis zu 4 Presets festgelegt werden. Zwischen diesen kann mit den Kommandos 7 bis 10 hin und her geschaltet werden. Ein einziges Kommando kann das aufwendige einzelne Schalten zwischen den Listen ersetzen. Dadurch werden imc Online FAMOS Programme kleiner und unabhängig von der Konfiguration des SPI-Assistenten.



Wenn die Spannungen VDDD und/ oder VDDA für die Sensoren auch vom Online FAMOS gesteuert werden, ist es sinnvoll den Ausführungsmodus beim Start für alle Master-Send-Listen auf "AUS" zu stellen. Anderenfalls werden SPI-Daten an die Sensoren gesendet, obwohl noch keine Spannungsversorgung eingeschaltet ist, oder die Sensoren noch booten.

Beispiele für vollständige 16-Bit-Kommandos

Beispiel	Kommando	früher
Alle Listen in allen Ports abschalten:	0xF200 oder 0xF600	nur 0xF600
Alle Listen in allen Ports anschalten wie beim Vorbereiten:	0xF100 oder 0xF500	nur 0xF500
Liste 1 in Port 1 anschalten wie beim Vorbereiten:	0x1101 oder 0x1501	nur 0x1101
Liste 1 in Port 2 anschalten wie beim Vorbereiten:	0x2101 oder 0x2601	nur 0x2101
Liste 1 in Port 2 anschalten zyklisch:	0x2401	0x2401
Alle Listen in allen Ports in Preset 4 schalten:	0xFA00	
Liste 5 in Port 2 in Preset 1 schalten:	0x2705	

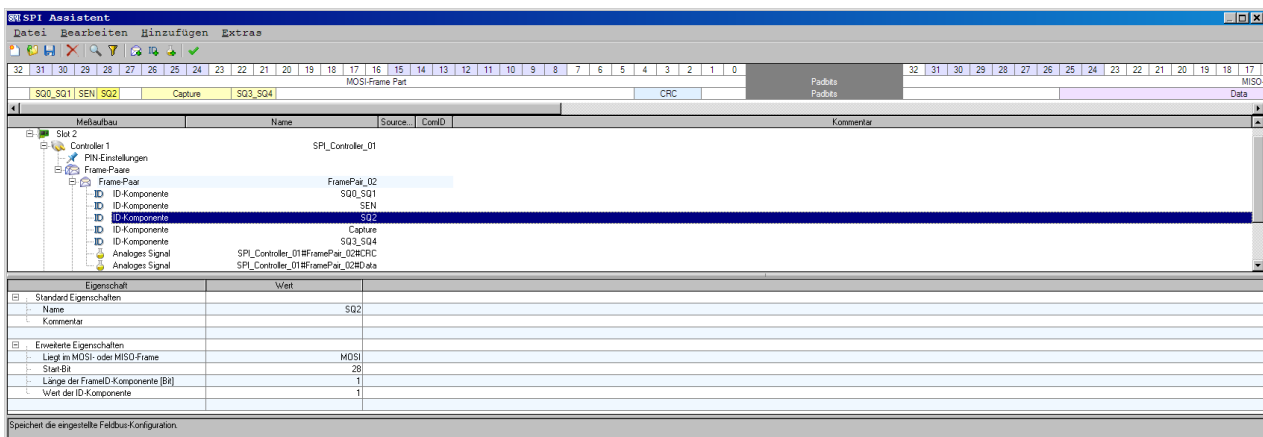
9.2.14.2.2 Einstellungen Chipselect

Signalvorgabe (konstante Vorgabe auf MOSI).

Hier können Sie den zu sendenden MOSI Frame einstellen, z.B. „SEN“ = 1, „SQ_3_4“ = 2. Diese ausgewählten Werte identifizieren den Frame eindeutig.

- Startbit
- Bitbreite
- MSB vorn/hinten
- Vorgabewert oder im Fall der Identifikation: Vergleichswert

Mehrere solcher Vorgabewerte können pro Frame definiert werden. Die einzelnen Vorgabewerte dürfen sich nicht überlappen.



9.2.14.2.3 SPI Assistent Fehlerbehandlung

Start/Stop Protokoll: imc STUDIO protokolliert das Starten / Stoppen der Messung.

Abbruch der Ethernet Verbindung: imc STUDIO protokolliert, ob die Ethernet-Verbindung zum Gerät abgebrochen ist.

Fehler im Signal:

Checksumme und Parity werden nicht als separate Kanäle geführt. Vielmehr münden sie in einem gemeinsamen Fehlerkanal. Falls in Sonderanwendungen der Inhalt von Checksumme und Parity als Kanäle in der Auswertung vorhanden sein soll, werden beide zusätzlich wie ein normales Signal aus dem Frame extrahiert.

Wenn ein Sensor nicht wie erwartet antwortet, wird wie bei einem CRC-Fehler ein NO_DATA Fehler ausgelöst. Dieser Fehler wird daran erkannt, dass in der Antwort des Sensors eine bestimmte Bit Kombination nicht vorhanden ist.

9.2.14.2.4 Besonderheiten

Besondere Vorkehrungen, damit das typische Editieren bei einer großen Anzahl von (fast) gleichen Sensoren bequem ablaufen kann, ohne aber die Flexibilität für mehrere unterschiedliche angeschlossene Sensoren zu verlieren.

- Mehrfach-Selektion über viele Signale oder viele Frames
- Filter für Signal- und Frame-Bezeichnungen.

- Platzhalter für eine Nummerierung in Namen. Schnelle Namensgenerierung bei vielen gleichartigen Sensoren, bei denen sich die Kanalnamen nur in einer fortlaufenden Nummer unterscheiden. Beispiel: Sie definieren für einen SMB460 im Frame RD_SENSOR_DATA für den channel 1 den Kanalnamen RD_SENSOR_DATA_CH1_# durch Mehrfachselektion für alle Sensoren im Assistent, so entstehen die Namen RD_SENSOR_DATA_CH1_1, RD_SENSOR_DATA_CH1_2, RD_SENSOR_DATA_CH1_3.
- SPI-Timeout je Kanal
Wenn innerhalb einer definierten Zeit (**Timeout-Zeit**) keine SPI-Daten (MISO/MOSI Frames) mehr empfangen werden, kann der Wert des Kanals automatisch auf einen eingestellten Fehlerersatzwert springen. Ein Timeout tritt beispielsweise auf, wenn der Kanal deaktiviert wird.

9.2.15 XCPoE-Bus Interface

XCP Spezifikationen beschreiben eine erweiterte und generalisierte Version von CCP. (Universal Measurement and Calibration Protocol).

Das "X" verallgemeinert die verschiedenen Transportschichten, welche von den Mitgliedern der Protokollfamilien verwendet werden, z.B. "XCP on CAN", "XCP on TCP/IP", "XCP on UDP/IP", "XCP on USB" usw.

Es ist ratsam vor dem Weiterlesen die nachfolgend genannte Literatur zumindest überflogen zu haben. Diese Beschreibung setzt Kenntnisse voraus.

Da "XCP on Ethernet" kein wirklich von ASAM definierter Standard ist, soll hier erwähnt sein, dass hier unter "XCP on Ethernet" die Zusammenfassung von "XCP on TCP/IP" und "XCP on UDP/IP" ist.

Das imc Gerät kann entweder "XCP on TCP/IP" oder "XCP on UDP/IP". Dies kann mit Hilfe des Assistenten geändert werden.

Verweise auf Literatur und Normen

-
- [1] "XCP -Part 1- Overview"; Ver. 1.0; ASAM e.V.
-
- [2] "XCP -Part 2- Protocol Layer Specification" Ver. 1.0; ASAM e.V.
-
- [3] "XCP -Part 3- Transport Layer Specification XCP on Ethernet (TCP_IP and UDP_IP)"; Ver. 1.0; ASAM e.V.
-
- [4] "XCP -Part 4- Interface Specification"; Ver. 1.0; ASAM e.V.
-
- [5] "XCP -Part 5- Example Communication Sequences"; Ver. 1.0; ASAM e.V.
-
- [6] "Interface ASAP2 Detailed Specification"; "Applications Systems Standardization Working Group"; "Interface Specifications"; "Interface 2"; Ver. 1.40 of 03/31/2000
-

Voraussetzungen

Voraussetzungen

- | | |
|----------|---|
| Hardware | <ul style="list-style-type: none"> • XCPoE Interface Slave (zum Senden von imc Kanälen über XCP) • XCPoE Interface Master (zum Empfangen von XCP mit dem imc Gerät) |
|----------|---|
-

9.2.15.1 Begriffsdefinitionen

Begriff	Beschreibung
XCP	Abgeleitet von CCP wobei "X" für die verschiedenen Transportschichten steht ("XCP on CAN", "XCP on TCP/IP", "XCP on UDP/IP")
CCP	Can Calibration Protocol
XCPoE	XCP on Ethernet

9.2.15.2 XCPoE Slave

Senden von **Kanälen**, die mit dem **imc Gerät erfasst** werden und **über XCPoE versendet** werden.

Mit dem Modus „Slave“ ist bestimmt, dass diese Kommunikation maßgeblich vom externen XCP-Master bestimmt wird und nicht vom imc-System. Der Slave-Modus bestimmt dabei zunächst nicht, in welche Richtung (in/out) diese Kommunikation gerichtet ist. Prinzipiell ist auch für einen XCP-Slave nicht nur das zur Verfügung stellen (**output**) von Variablen definiert, sondern auch das Entgegennehmen (input, Stimulus). Letzteres wird jedoch vom imc Slave-Modul aktuell nicht unterstützt!

9.2.15.2.1 Variablen-Übertragung

Der von imc STUDIO angebotenen Assistent für das XCPoE-Slave Modul bietet eine [globale Option](#)⁷³⁰ an, mit der alle „Variablen“ des imc-Systems zur Übertragung aktiviert werden. Diese werden in eine automatisch generierte [*.A2L](#)⁷²⁹ Datei eingebettet, die dann dem XCP-Master zur Konfiguration übergeben werden kann.

- Alle **Messkanäle** (FIFO-Kanäle, keine Prozessvektorvariablen) des Systems werden zur Verfügung gestellt:
 - Analoge Kanäle
 - Digitale Kanäle
 - Feldbus-Kanäle
 - Virtuelle Kanäle aus imc Online FAMOS (OFA)
- Über XCP zu übertragende Kanäle **müssen dem „Trigger_48“ zugeordnet** sein! Das heißt sie dürfen an keinem Triggerereignis gebunden sein sonder direkt mit „START“ der Messung beginnen.
- Die Kanäle werden **weitestgehend mit ihrer eingestellten Abtastrate** auch über XCP propagiert:
 - Für die OFA-Kanäle gilt: Ausgabe = **Abtastrate des OFA-Ausgangs**, was mehr als 2 Datenraten im System zulässt .
 - **Max. 5 verschiedene Ausgaberraten** werden unterstützt! Dieses Limit wird durch das XCP-Protokolls bestimmt.
 - **Max. 100 kHz pro Kanal**: Eine Limitierung erfolgt durch die Performance des XCP-Moduls.
- Die **XCP-Botschaften** erhalten einen **Zeitstempel**, der sich auf das Erfassungsdatum im imc-System bezieht. **Alle Kanäle** in der XCP-Botschaft sind zueinander **perfekt zeitsynchron**.
- Der Zeitpunkt der Ausgabe, also des Transports via Ethernet kann variieren(Latenz). Alle Kanäle des Systems (incl. OFA) müssen gültig vorliegen, damit für diesen Zeitpunkt die Daten zueinander konsistent via XCP ausgegeben werden können.

 Hinweis

Wenn OFA-Kanäle zum Master übertragen werden, sollten die Abtastzeiten durch Online nicht geändert werden. Von Online FAMOS geänderte Abtastzeiten werden **nicht** gesondert berücksichtigt.

Beim Beenden der Messung kann es zu folgender Fehlermeldung kommen: "*Überlauf bei den Messdaten!*"

Der Master sollte nicht mehr verbunden sein, wenn die Messung gestoppt wird. In allen so beobachteten Fällen trat **kein Überlauf** auf während der Master verbunden war.

9.2.15.2.1.1 Update von imc STUDIO vor 5.0R1

Das Konzept von XCPoE unter imc STUDIO vor Version 5.0R1 basierte auf Prozessvektorvariablen. Mit diesem Konzept konnten die Kanäle unabhängig vom Trigger versendet werden. Getriggerte Kanäle aus diesen Konfigurationen würden in die A2L-Datei und die Interface-Konfiguration übernommen werden, dort jedoch zu einer Blockierung führen (Warten auf Trigger).

 Hinweis

Sollten bestehende und auf älteren Versionen basierende Konfigurationen mit **getriggerten Kanälen** existieren, so sind diese im Zuge des Software-Updates anzupassen und **auf** komplett **ungetriggerte Messung umzustellen**.

9.2.15.2.2 Dynamische Erstellung der A2L-Datei

Zu einem XCP-Gerät gehört normalerweise eine **A2L-Datei**, in der angegeben ist,

- wie das Gerät anzusprechen ist,
- welche Daten über XCP abgefragt werden können und
- wie die Daten zu interpretieren sind.

Da die Kanalanzahl und auch deren Einstellungen wie Faktor und Offset bei imc Geräten von Experiment zu Experiment sehr variieren können, wird die A2L-Datei erst dann erzeugt wenn diese Daten feststehen.

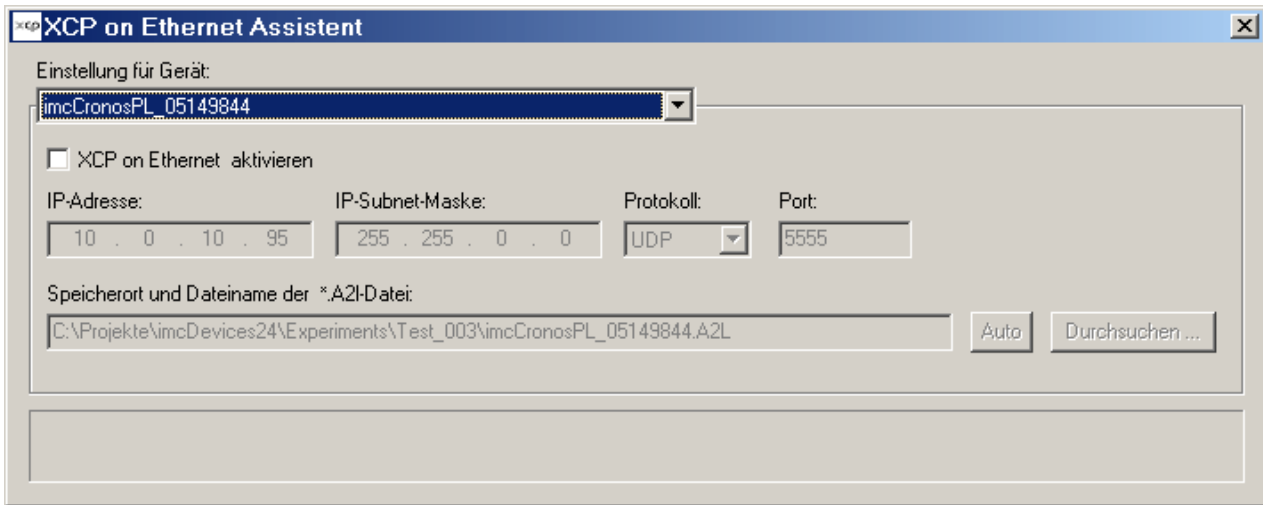
Dies ist dann der Fall, wenn das Experiment vorbereitet wird. Beim Vorbereiten werden die A2L-Dateien, je eine pro im Experiment verwendetem XCPoE-fähigem Gerät, an die im XCPoE-Assistenten angegebenen Ort geschrieben.

Dort kann sich die XCP-Gegenstelle die Datei abholen.


9.2.15.2.3 XCP on Ethernet Assistent - Slave

Um den Assistenten aus imc STUDIO zu starten betätigen Sie im Menüband *Setup-Konfiguration* > *XCPoE-Slave*.

Anschließend wird der XCPoE Assistent geöffnet:



XCPoE Assistent

Einstellung	Beschreibung
Einstellung für Gerät	Auswahl des Gerät, falls mehrere Geräte im Experiment vorhanden sind.
XCP on Ethernet aktivieren	<p>Mit dieser Check-Box kann das XCPoE beim nächsten Vorbereiten abgeschaltet oder aktiviert werden.</p> <p>XCPoE muss z.B. deaktivieren werden, wenn man die eingestellte IP-Adresse in dem angeschlossenen Netzwerk einem anderen Gerät zuweisen möchte. Denn bei deaktiviertem XCPoE wird die evtl. vom Gerät verwendete IP-Adresse freigegeben.</p> <p>Bei deaktiviertem XCPoE wird auch keine A2L-Datei beim Vorbereiten geschrieben.</p> <p> Wenn XCPoE für ein imc Gerät aktiviert ist, dann können folgende Arten von Kanälen über XCPoE nicht abgefragt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • TimeStampASCII-Kanäle (z.B. Feldbus-Logs)
IP-Adresse & IP-Subnet-Maske	Hier wird die IP-Adresse und die Subnetz-Maske eingestellt, die das Gerät für XCPoE verwenden soll.
Protokoll	Auswahl des Protokolls: "XCP on TCP/IP" oder "XCP on UDP/IP".
Port	Je nach der Einstellung des Protokolls, wird hier der TCP- bzw. der UDP-Port festgelegt, über den das Gerät angesprochen wird.
Speicherort und Dateiname der *.A2L-Datei	<p>Da beim Vorbereiten, wie oben erläutert, die A2L-Datei erzeugt wird, kann hier der Speicherort dieser Datei festgelegt werden.</p> <p>Button: Auto</p> <p>Setzt den Speicherort wieder auf das derzeitige Experiment-Verzeichnis und den Dateinamen der A2L Datei auf den Namen des Gerätes mit A2L-Endung zurück.</p> <p>Button: Durchsuchen</p> <p>Ermöglicht die Angabe eines anderen Speicherort und eines anderen Dateinamen für die A2L-Datei.</p>

9.2.15.3 XCPoE Master

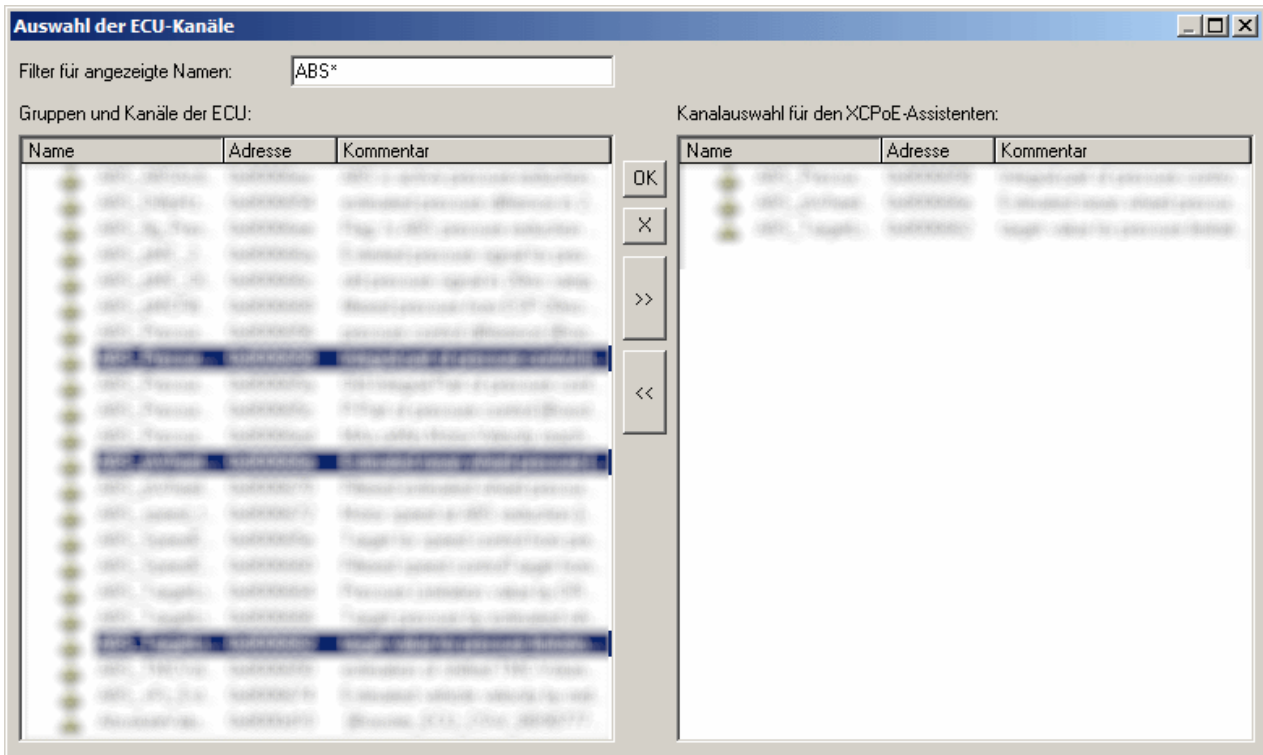
Erfassen von Feldbuskanälen über XCP

9.2.15.3.1 XCP on Ethernet Assistent - Master

Um den Assistenten aus imc STUDIO zu starten betätigen Sie im Menüband *Setup-Konfiguration* > *XCPoE-Master*.

9.2.15.3.2 Laden einer A2L Datei

Wählen Sie die A2L Datei über *Datei* > *Import* aus. Suchen Sie die gewünschten Kanäle mithilfe des Filers. Wählen Sie die Kanäle aus, indem Sie diese auf die rechte Seite bringen.



Auswahl der Kanäle

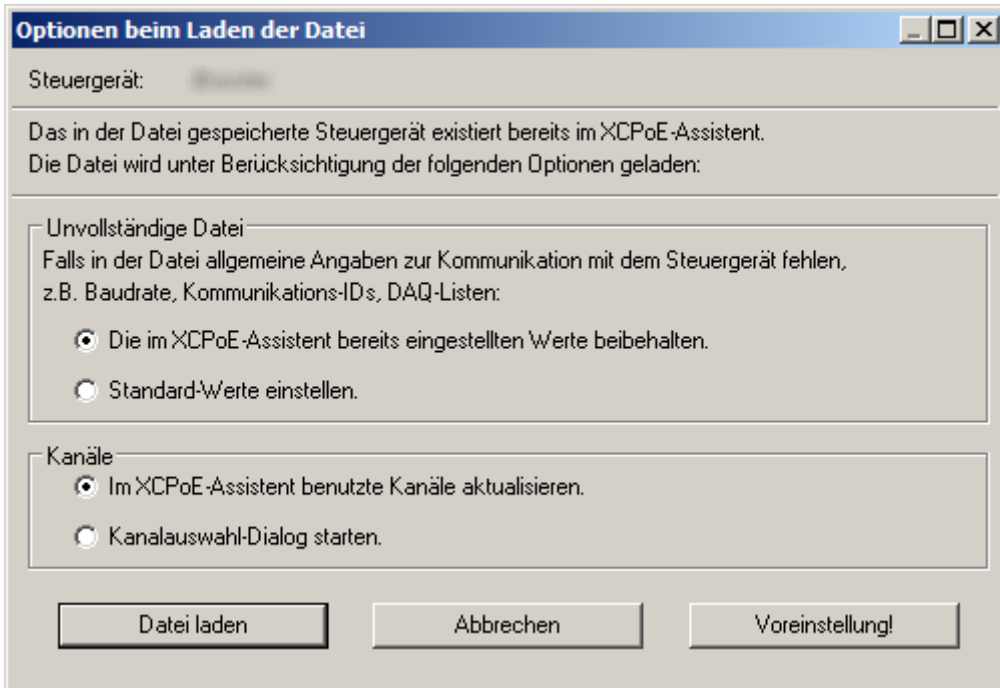


Hinweis

XCPplus

Das erweiterte Format *XCPplus* wird unterstützt.

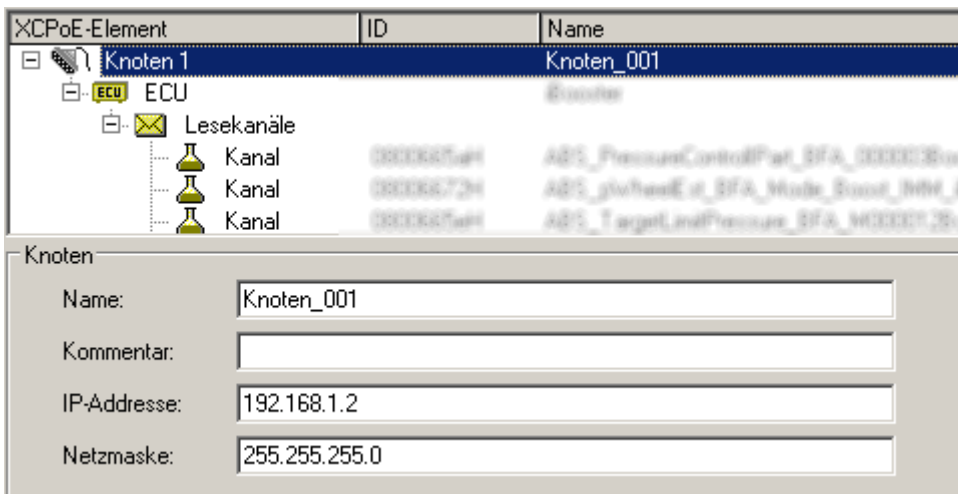
Sollte bereits ein ECU Zweig vorhanden sein, erscheint zunächst ein weiterer Dialog:



Importdialog, wenn bereits eine ECU eingetragen ist

9.2.15.3.3 Knoten-Einstellung

Am Knoten stellen Sie die IP-Adresse und die Subnetzmaske ein.



XCPoE Einstellung Knoten

9.2.15.3.4 ECU-Einstellungen

Bei Auswahl des ECU Zweigs erscheint eine Tabelle mit den Einstellungen der ECU, die Sie editieren können.

Property	Value
ECU-Parameter	
ECU-Name:	ECU001
ECU-Kommentar:	ECU001
Netzprotokoll:	ECU001
IP-Adresse:	192.168.1.1
Port:	1555
Moduskanalname:	ECU001
Mit SHORT_UP?	Nein
Mit Sicherheitszugang?	Nein
DAQ-Liste nur mit Bytes?	Nein
Bytereihenfolge:	Motorola
Dynamische DAQ-Listen?	Nein
Dynamische DAQ-Listen mit Reduktion?	Nein
Maximale Länge der ODT-Einträge in Bytes:	1024
Identification Field Typ:	ECU001

ECU-Einstellungen

9.2.15.3.5 Kanal-Einstellungen

Name:	ECU001		
Kommentar:	ECU001		
Adresse:	<input type="text" value="192.168.1.1"/>	Einheit:	<input type="text" value="rad/s"/>
Datentyp:	Ganze Zahl mit Vorzeichen		
Startbyte:	<input type="text" value="0"/>	Startbit:	<input type="text" value="7"/>
Bitanzahl:	<input type="text" value="16"/>	Bytereihenfolge:	<input type="text" value="Motorola"/>
Faktor:	<input type="text" value="0.025"/>	Offset:	<input type="text" value="0"/>
Abtastzeit [s]:	<input type="text" value="0.005"/>		

Einstellungen der Kanäle

9.2.16 GPS

Verweis

Siehe Kapitel: "Setup-Seiten - Geräte konfigurieren" > "Kanäle und Variablen konfigurieren" > ... > "[GPS](#)"^[374]

9.3 Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur

Dieses Kapitel beschreibt die unterschiedlichen Möglichkeiten zur Speicherung von Messdaten mit imc STUDIO.

Hinweis

Der Datenstrom

Das Messgerät erzeugt nach dem Start der Messung einen Datenstrom. Ziel jeder Messung ist es, diesen Datenstrom ohne Verlust zu verarbeiten und ggf. zu beobachten und zu speichern.

- Der Datenstrom wird zunächst in einen geräteeigenen [RAM Puffer](#)^[744] geschrieben.
- Dieser RAM Puffer wird vom Signalprozessor ("DSP") gelesen.
 - Wenn Sie ein [imc Online FAMOS](#)^[865] Programm im Experiment verwenden, wird an dieser Stelle der Datenstrom gelesen und verarbeitet.
 - Für Regleranwendungen kann es sinnvoll sein, den Datenstrom bereits an dieser Stelle zu unterbrechen (keine Speicherung der Messdaten im Gerät, "[Transfer zum PC](#)"^[735] abwählen).
- Nach dieser Stufe können die Daten wahlweise durch das Gerät selbst gespeichert werden, als auch zum steuernden PC übertragen und dort gespeichert werden.
 - Ob Daten überhaupt zum PC transferiert werden und ob sie dort gespeichert werden, können Sie pro Kanal individuell einstellen.
 - Um Daten zu speichern, müssen Sie also sowohl die entsprechenden Optionen für den Kanal als auch für das Gerät einstellen.

Hinweis

Anzeige ohne Speicherung

Zur Inbetriebnahme oder zur Probemessung zum Zweck der Visualisierung braucht man keine Speicherung. Mit "[Transfer zum PC](#)" können Sie die Daten während der Messung auch ohne Speicherung anschauen.

[Speicherung durch das Gerät](#)^[740]

Durch das Gerät können die Messdaten auf dem internen [Speichermedium](#)^[740] oder auf einem [Netzwerkrechner](#)^[741] (Netzwerkfreigabe) gespeichert werden. Welche Möglichkeiten zur Verfügung stehen, hängt von Geräteausbau und Gerätetyp ab.

Die Speicherung durch das Gerät ermöglicht einen autarken Betrieb, ohne dass ein steuernder PC verbunden ist, z.B. im Trennmodus oder im [Selbststart](#)^[187].

Speicherung und Anzeige auf dem PC ⁷⁴³

Der Datenstrom wird über die **Verbindung** (meist LAN) zum steuernden PC übertragen ([Transfer zum PC](#) ⁷³⁵).

Die Daten können auf **Panel-Seiten** dargestellt werden. Zudem können die übertragenen Messdaten auf dem PC gespeichert werden. Standardmäßig werden die **Daten für die Anzeige** auf dem PC in einem **Ringspeicher** abgelegt. Für die **Speicherung** ist der Ringspeicher **nicht aktiviert**. Durch die Anwendung des Ringspeichers wird verhindert, dass der Datenstrom den verfügbaren Arbeitsspeicher des PCs vollständig verbraucht.

Speicherung durch den PC und das Gerät

Die Speicherung

- auf dem PC ist standardmäßig aktiviert.
- auf dem Gerät ist standardmäßig deaktiviert.

Zur Speicherung gibt es verschiedene Einstellmöglichkeiten.

Folgend finden Sie Link zu den wichtigsten Parameter:

Kanal-individuelle Parameter	Geräte-Parameter
Datei-Name ⁷³⁶ und Datei-Format ⁷³⁷	Intervallspeicherung ⁷⁴⁷
Ringspeicher ⁷³⁶	Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern ⁷⁵⁷
Verfügbare und gespeicherte Ereignisse ⁷³⁷	Speicherort ⁷⁴⁰
Transfer zum PC ⁷³⁶	

9.3.1 Speicheroptionen - Einstellung für die Kanäle

Die Einstellung der Speicherung für die Kanäle erfolgt auf der Setup-Seite: "*Analoge/Digitale Kanäle*" im Dialog: "*Datentransfer*".


Anfallende Messdaten werden im Messgerät zwischengespeichert, bis sie für eine Darstellung, Auswertung oder Speicherung zum PC übertragen werden.



imc STUDIO bietet folgende Optionen, die Sie im Dialog: "**Datentransfer**" finden:

1. Nur Online-Verrechnung (keine Übertragung und Anzeige auf dem PC)
2. Speicherung auf internem Speichermedium (Geräteplatte)
3. Anzeige und Berechnung der Daten auf dem PC (mit oder ohne Ringspeicher¹)
4. Speicherung auf der Festplatte des PCs

Die Punkte 2 bis 4 sind beliebig miteinander zu kombinieren. Alle Speicheroptionen können Sie für jeden Kanal individuell einstellen.

¹ Ringspeicher: die Daten werden für die eingestellte Zeit im Speicher des PC gehalten und dann gelöscht (first in first out).

Parameter	Beschreibung
Transfer zum PC	<p>Wenn der Haken gesetzt ist, werden die Daten zum PC übertragen. Voraussetzung zum Anzeigen, Berechnen und Speichern auf dem PC.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nur Online-Verrechnung: Wenn der Haken nicht gesetzt ist, werden die Daten nicht zum PC übertragen. Die Daten stehen nur für Berechnungen in imc Online FAMOS oder zur Speicherung im Geräte zur Verfügung. Keine Anzeige der Messdaten im Kurvenfenster und in dem "Daten-Browser".
Messdaten speichern	<ul style="list-style-type: none"> • Speicherung auf dem PC ⁷⁴³: Speichern der Messdateien auf der PC-Festplatte in der eingestellten Verzeichnisstruktur ⁷⁵⁴. • Speicherung auf der Geräte-Platte ⁷⁴⁰: Speichern der Messdateien auf der Geräte-Platte in der eingestellten Verzeichnisstruktur ⁷⁵⁴. Die Kanäle, werden unter dem aktuellen Experimentnamen auf der internen Geräteplatte aufgezeichnet.
Autom. Dateiname	<p>Wenn der Haken gesetzt ist, erstellt imc STUDIO selbstständig einen Dateinamen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • PC und Gerät: Der Kanalname wird als Dateiname übernommen
Ringspeicherdauer auf dem PC	<p>Für die gewählte Zeit werden die Daten im PC gehalten. Damit ist die erforderliche Speichermenge bereits vor Beginn der Messung bekannt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Ringspeicher kann separat für die Anzeige auf einer Panel-Seite (und der Berechnung) oder für die Speicherung eingestellt werden. <p>Ringspeicher deaktivieren: Wenn sie "0" eingeben, wird der Ringspeicher deaktiviert und alle Daten werden gespeichert.</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Messdaten für die Anzeige und für die Berechnungen, sollten immer den Ringbetrieb verwenden. <p> • Die eingestellte Ringspeicherdauer gilt auch für segmentierte Kanäle, wie z.B. die FFT. Nach der eingestellten Zeit erhöht sich die Anzahl der Segmente nicht mehr, da die ersten Segmente gelöscht werden.</p>

Parameter	Beschreibung
Verfügbare Ereignisse (Anzeige)	<p>Mit dieser Einstellung legen Sie fest, ob alle ausgelösten Ereignisse (Trigger-Schüsse oder auch Event) angezeigt werden können oder nur das letzte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • alle: Sobald die Einstellung auf "alle" steht, wird der Kanal ein eventierter Datensatz. Z.B. können so in einem Kurvenfenster alle Ereignisse angezeigt werden. • letztes: Nur das letzte Event steht für die Anzeige und Berechnung aus diesem Speicher zur Verfügung. (empfohlen) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Die Anzahl kann nur eingestellt werden, wenn die jeweilige Ringspeicherung deaktiviert ist. Also auf "<i>unbegrenzt</i>" steht. <p> Hinweis zur Auswertung mit imc FAMOS: Verwenden Sie wenn möglich, die auf der Festplatte abgelegten Messdaten zur Auswertung.</p>
Gespeicherte Ereignisse (Speicherung)	<p>Mit dieser Einstellung legen Sie fest, ob alle ausgelösten Ereignisse (Trigger-Schüsse oder auch Event) gespeichert werden sollen oder nur das letzte.</p> <ul style="list-style-type: none"> • alle: Sobald mehrere Ereignisse auftreten können (Mehrfach-Triggerung), wird der Kanal ein eventierter Datensatz. Ist die Mehrfach-Triggerung nicht aktiviert bzw. keine Triggerung aktiviert, entsteht in der Regel kein eventierter Datensatz (ausgenommen ist ein Datenüberlauf). Es werden immer alle Ereignisse gespeichert. (empfohlen) • letztes: Nur das letzte Event wird gespeichert. <p>Siehe auch: Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern ⁷⁵⁷.</p> <hr/> <p> Die Anzahl kann nur eingestellt werden, wenn die jeweilige Ringspeicherung deaktiviert ist. Also auf "<i>unbegrenzt</i>" steht.</p>
Dateiformat	Format der gespeicherten Messdaten (siehe: Dateiformat ⁷³⁷).

9.3.1.1 Dateiformat

Die Messdaten werden standardmäßig in dem Dateiformat imc FAMOS gespeichert. In der Auswahlliste des Dateiformats wird das gewünschte Dateiformat eingestellt:

Format	Beschreibung
imc FAMOS	Standard-Format für alle Geräte-Variablen.
imc FAMOS ZIP ⁷³⁸	Komprimiertes Format für ausgewählte Kanaltypen.
CANAllyse-MDF ⁷³⁹	CANAllyser-MDF-Format für CAN-Protokolldaten.

imc FAMOS

Das Dateiformat **imc FAMOS** basiert auf dem DSF-Standard-Format.

Jeder Kanal wird in einer eigenen Datei mit der Erweiterung *.RAW gespeichert. RAW steht für Roh-Daten, also unverarbeitete Original-Daten aus dem Messgerät.

Im Header jeder Messdatendatei wird eine **Versionsinformation** von imc STUDIO und der Firmware (imc DEVICES) gespeichert. Beim **Speichern im Gerät** wird zusätzlich die Seriennummer des Gerätes eingetragen.

Verweis

Eine ausführliche Dokumentation zu diesem Dateiformat finden Sie im Handbuch "imcGemeinsameKomponenten.pdf" > Datei-Assistent > Dateiformat. Dort sind die Module beschrieben, die imc FAMOS und imc STUDIO gemeinsam nutzen.

Die mit Ihrem Messgerät gespeicherten Messdaten können ohne Konvertierung direkt von imc FAMOS (5.0 Revision 8 oder höher) gelesen werden.

Hinweis

Falls Sie die Messdaten in eine EXCEL Tabelle oder einer ASCII Datei wandeln wollen, finden Sie das Programm ImcFrmtCvrt im Verzeichnis *Tools* auf der imc DEVICES Installations-CD, oder benutzen Sie das Kommando: [Formatkonverter](#) ¹⁶²².

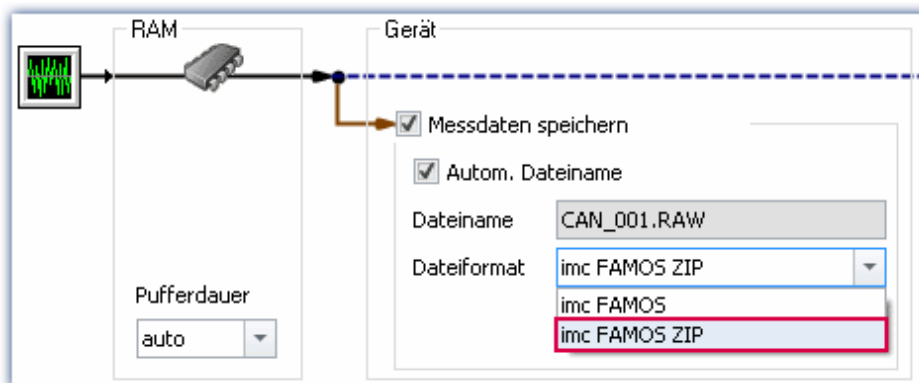
imc FAMOS ZIP

Für einige Kanaltypen kann der **Speicherverbrauch** auf der Gerätefestplatte **verringert** werden (Dateiformat: "imc FAMOS ZIP"). Im Hintergrund wird die Datei-Größe durch eine zip-Komprimierung minimiert. Das Ergebnis ist dementsprechend abhängig von dem vorhandenen Signal.

Der Dateiname ändert sich nicht. Auch das Handling mit der Datei z.B. mit imc FAMOS ist die gleiche.

Die Datenkomprimierung ist für folgende Kanaltypen möglich:

- analoger/digitaler Feldbuskanal
- Protokollkanal des CAN-Feldbusses
- digitale Eingang-Ports



Hinweis

Beschränkung: Rechenleistung des Grundsystems

Die Komprimierung der Daten ist durch die Rechenleistung des Grundsystems beschränkt. Eine **Überlastung durch zu viele einzeln komprimierte Kanäle kann zu einem Neustart des Systems führen!** Dabei ist in erster Linie die **Kanalanzahl** ausschlaggebend. Typische Messungen mit einem imc BUSDAQ-4 zeigten, dass bis zu **60 Kanäle** dauerhaft erfolgreich komprimiert werden können.

Wird die Komprimierung auf die Protokollkanäle beschränkt, führt eine Überlastung nicht zu einem Neustart. Es ist jedoch möglich, dass die Komprimierung so viel Zeit in Anspruch nimmt, dass die Daten nicht mehr rechtzeitig abgeholt werden können. Das System meldet in diesem Fall einen Datenüberlauf.

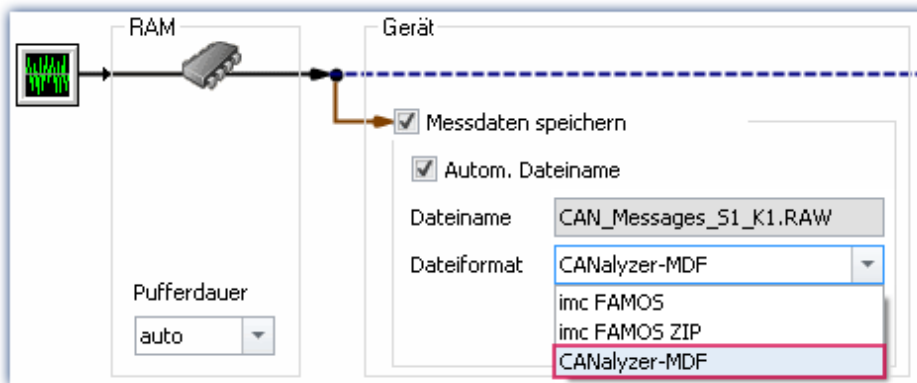
Hinweis**imc FAMOS-Version**

Die Datei kann mit imc FAMOS ab Version 7.2R4 geladen werden. Das Laden mit älteren Version kann in einigen Fällen möglich sein, wenn eine aktuelle imc STUDIO Version auf dem Rechner installiert ist. Sprechen Sie in den Fällen bitte unsere Hotline an.

CAN-Protokolldaten im CANalyzer-MDF-Format

CAN-Botschaften, die protokolliert werden, können wahlweise im imc FAMOS Format oder im CANalyze-MDF Dateiformat gespeichert werden.

Diese Option steht nur im Gerät zur Verfügung.

**Hinweis**

- Die maximale mögliche Messdauer beträgt 11 Stunden, 55 Minuten und 49,67 Sekunden.
- Dieses Format ist nur vorhanden, wenn im CAN Assistent für den Knoten der "Protokollkanal" aktiviert ist.

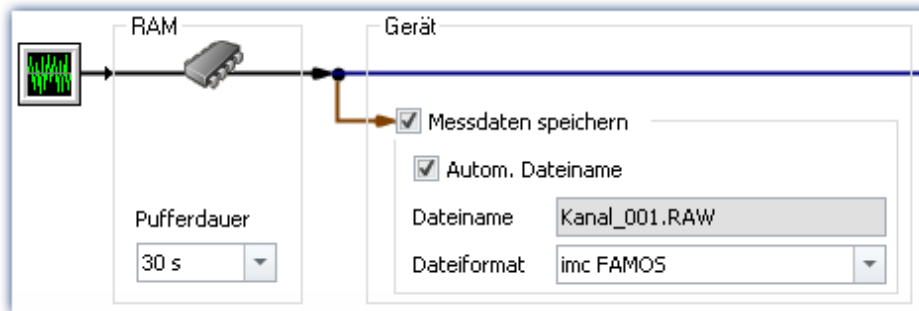
9.3.2 Datenverarbeitung und Speicherung im Gerät

Die Einstellung der Speicherung für die Kanäle erfolgt auf der Setup-Seite: "Analoge/Digitale Kanäle" im Dialog: "Datentransfer".

Speicherung auf dem internen Speichermedium

Sie können die Messdaten direkt im Gerät speichern. Dafür ist ein passendes Speichermedium notwendig (siehe [Geräte-Harddisk](#), [Wechseldatenträger](#)^[770]).

Die Speicherung durch das Gerät ermöglicht einen autarken Betrieb, ohne dass ein steuernder PC verbunden ist, z.B. im Trennmodus oder im [Selbststart](#)^[187].



Standardmäßig ist die Speicherung durch das Gerät deaktiviert. Um die Speicherung zu aktivieren, betätigen Sie die Checkbox bei **Messdaten speichern**.

Die Kanäle, werden unter dem aktuellen Experimentnamen auf der internen Geräteplatte aufgezeichnet, in der eingestellten [Verzeichnisstruktur](#)^[754].

Speicherort

Für die Speicherung durch das Gerät gibt es vier verschiedene Möglichkeiten:

- Speicherung auf einer **Festplatte**, die im Gerätegehäuse eingebaut ist.
- Speicherung auf einem **Wechseldatenträger** der nur bei ausgeschaltetem Gerät gewechselt werden darf (**nicht Hotplug fähig**)
- Speicherung auf einem **Wechseldatenträger** der während des Betriebs gewechselt werden darf (**Hotplug**)
- Speicherung auf einem [Netzwerkrechner](#)^[741] (Netzwerkfreigabe)

Welche Möglichkeiten zur Verfügung stehen, hängt von Geräteausbau und Gerätetyp ab.

Um den Speicherort einzustellen, öffnen Sie auf der Setup-Seite: "**Geräte**" den Dialog: "**Speicherung**".



Datentransfer

Die Übertragung der Daten von interner Festplatte zum PC ist im Kapitel "[Geräte-Harddisk](#)^[775]" beschrieben.

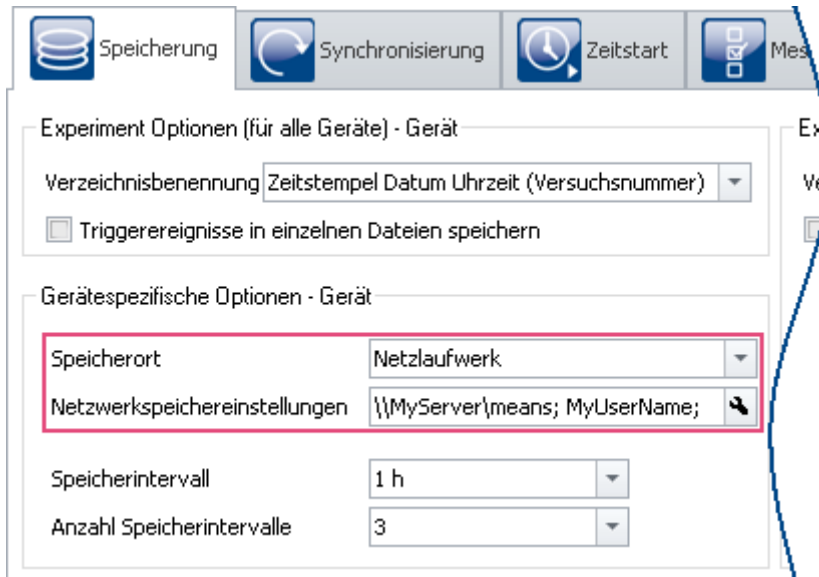
Speicheroptionen

Informationen zu den Optionen für die Speicherung der Messdaten finden Sie im Kapitel: "[Speicheroptionen - Einstellung für die Kanäle](#)^[735]".

9.3.2.1 Speicherung der Daten auf einem Netzwerk

Bei der Speicherung durch das Gerät können Sie auch ein Netzwerklaufwerk als Ziel angeben. D.h. das Gerät kann die Messdaten selbstständig im Netzwerk speichern, ohne dass die Anwendung auf dem PC läuft.

Das Gerät muss die Netzwerkspeicherung jedoch unterstützen können, ansonsten steht die Auswahl nicht zur Verfügung. (Geräte ab der [Gruppe 4](#)^[173])



Dialog "Speicherung"
Netzwerkspeicher

Die Daten werden nicht im Gerät gespeichert, sondern z.B. auf einem zentralen Datensammler.

Als Zielort können Systeme angesprochen werden, die das Common Internet File System (CIFS) verwenden (siehe "[Voraussetzungen](#)"^[742]).

Um die Speicherung auf einem Netzlaufwerk einzustellen, öffnen Sie auf der Setup-Seite: "**Geräte**" den Dialog: "**Speicherung**".

Grundlegende Unterschiede zur Speicherung auf dem PC:

- Im Gegensatz zum Speichern auf dem PC ist es nicht notwendig, dass die Messdaten in der imc STUDIO Datenbank bei dem Experiment gespeichert werden.
- Die Messergebnisse werden nicht als gespeicherte Messung im Daten-Browser angezeigt.
- Technisch gibt es einen weiteren Unterschied zwischen der Datenspeicherung im PC und Datenspeicherung im Gerät\Netzlaufwerk:
 - Bei Datenspeicherung im PC übernimmt die Bediensoftware das Abspeichern.
 - Speichern über Netzlaufwerk wird vom Messgerät verwaltet.

Damit ist es nicht mehr notwendig, dass die Bediensoftware während der Messung läuft.

Vorteile:

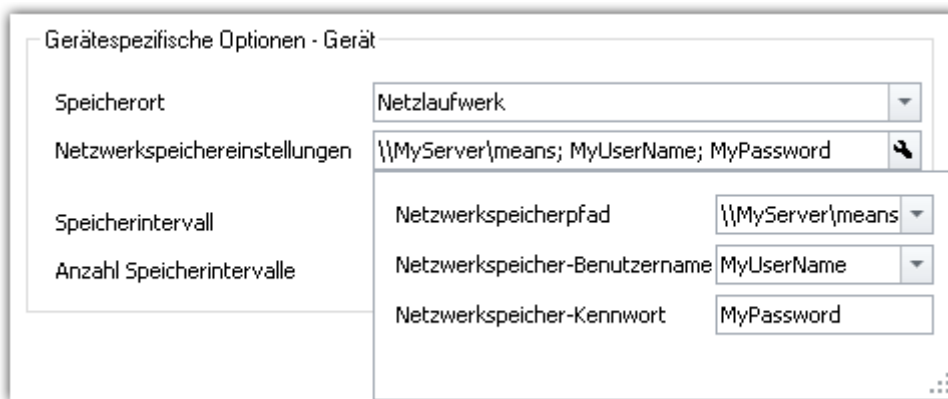
- Die Bediensoftware muss während der Messung nicht laufen
- Das Speichern auf einem PC über Netzlaufwerk funktioniert daher auch im Selbststart und im Sleep/Resume Modus (z.B. [imc BUSDAQ](#)^[173]).
- Zentrale Speicherung, unabhängig vom Speicherort des Experiments
- Kopieren der internen Platten zum zentralen Datenspeicher nach einer Messung entfällt

Voraussetzungen:

- Geräte ab [Gruppe 4](#) ¹⁷³
- Freigabe eines Netzlaufwerkes mit Schreibrechten
- Sicheres Netzwerk
- Zielsystem, das Common Internet File System(CIFS) verwenden: LINUX, WIN2000 und Windows XP/Vista/7/8/10

Einstellung

Die Angabe des Netzlaufwerkes erfolgt über die IP-Adresse des Zielrechner und dem Namen des freigegeben Verzeichnisses. Der Netzwerkspeicherpfad muss in der UNC Notation (\\server\share) angegeben werden.



Dialog "Speicherung"
Netzwerkspeicher Einstellungen

Stellen Sie sicher, dass der Schreibzugriff auf den Netzwerkspeicherpfad (Freigabe, "share") mit dem angegebenen Benutzernamen und Kennwort möglich ist. Sollten Sie das Zielsystem nicht mit einem Passwort geschützt haben, lassen Sie das Feld leer (WIN2000 und Windows XP/Vista/7/8/10 unterstützen dies zurzeit nicht).

Für die Daten legt das Messgerät auf dem Netzwerkpfad ein Unterverzeichnis an, das aus dem Namen des Geräts und dem Namen des Experiments zusammengesetzt wird.

Die "*Wartezeit [s]*" bestimmt die Maximalzeit beim Vorbereiten der Messung, welche zum Mounten des Netzlaufwerkes zur Verfügung steht.



Beispiel

Folgender Netzwerkpfad ist ausgewählt (\\MyServer\means)

Das Gerät hat den Namen: **imcCronosPL_123368**

Das Experiment wurde gespeichert unter dem Namen: **Test1**

Wenn Sie die Messung starten, werden die Messergebnisse auf folgenden Pfad gespeichert:

\\MyServer\means\imcCronosPL_123368\Test1.



Hinweis

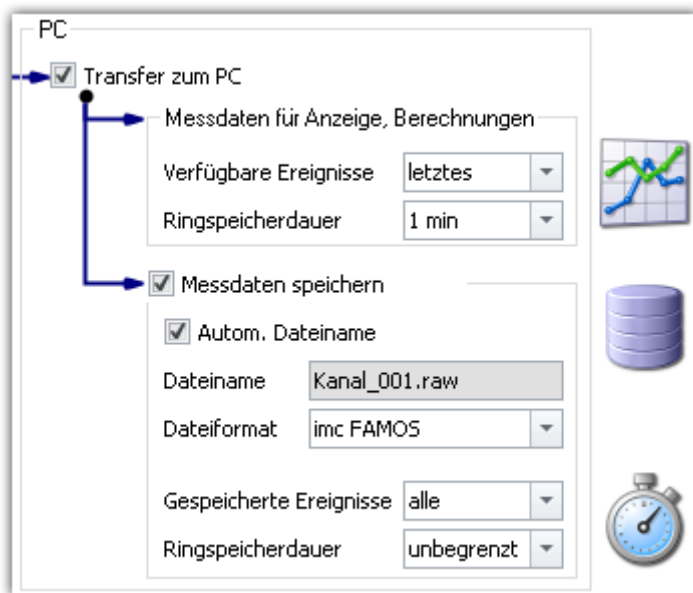
Sollte der Zielrechner nicht zur Verfügung stehen, meldet das System einen WINSOCK Fehler. Dieser blockiert das Gerät für ca. 5 Minuten und ist nur mit Neubooten vorzeitig abzubrechen.

9.3.3 Datenverarbeitung und Speicherung auf dem PC

Die Einstellung der Speicherung für die Kanäle erfolgt auf der Setup-Seite: "Analoge/Digitale Kanäle" im Dialog: "Datentransfer".

Transfer zum PC

Die Messdaten werden zum PC übertragen, wenn die Option "Transfer zum PC" aktiviert ist. Während der Messung können Sie sich die Messdaten am PC darstellen lassen und dabei auf der Festplatte speichern.



Messdaten für Anzeige und Berechnung

Die Messdaten stehen zur Anzeige auf Panel-Seiten und zur Berechnung zur Verfügung.

Messdaten speichern

Um die Speicherung auf dem PC zu aktivieren, setzen Sie einen Haken bei "Messdaten speichern".

Speicherort

Die **Messdateien** werden in einer definierten Verzeichnisstruktur **zusammen** mit dem **Experiment** gespeichert. Die [Verzeichnisstruktur](#)⁷⁵⁴ können Sie mit einigen Optionen anpassen. Zudem besteht die Möglichkeit **die Speicherung und den Ort** über die Optionen für die "[Benutzerdefinierte Messungsablage](#)"⁷⁶² **selber zu gestalten**.

Nach Abschluss der Messung zeigen Sie die so gespeicherten Daten z.B. auf Panel-Seiten oder mit imc FAMOS an.

Hinweis

Stellen Sie sicher, dass sich auf dem Laufwerk auch ausreichend Platz für die zu erwartenden Messdaten befindet.

Verweis

- Informationen zu den Optionen für die für die Anzeige und Speicherung der Messdaten finden Sie im Kapitel: "[Speicheroptionen - Einstellung für die Kanäle](#)"⁷³⁵.
- Informationen zum Anzeigen der gespeicherten Messdaten finden Sie im Kapitel: "[Anschauen gespeicherter Messdaten](#)"⁷⁷⁰.

9.3.4 RAM-Pufferdauer - Verlust der Netzwerk-Verbindung

Ein Verlust der Netzwerk-Verbindung zwischen dem PC und dem Gerät führt oft zu einem Messdatenverlust.

Hinweis

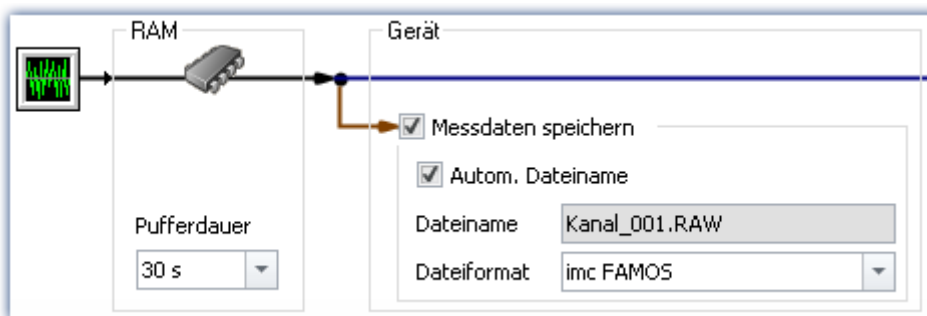
Messdaten im Gerät speichern

Abhilfe: Speichern sie zusätzlich der Messdaten auch im Gerät. Somit können die Messdaten zusammengeführt und wiederhergestellt werden.

Die RAM-Pufferdauer reserviert jedem Kanal eine Dauer, in der die Daten im Arbeitsspeicher des Messgerätes gehalten werden. Je größer diese Zeit ist, desto unwahrscheinlicher ist ein Datenüberlauf, falls das Messgerät vom PC unterbrochen wird.

Werden z.B. infolge eines Verbindungsfehlers zum PC die Daten nicht zum PC übertragen, gibt es nach der eingestellten RAM-Pufferdauer einen Datenüberlauf. Eine Anpassung dieser Dauer ist z.B. bei umfangreichen Online-Programmen sinnvoll. Ebenso wenn Sie beabsichtigen, das interne Speichermedium während der Messung zu wechseln (Hot-Plug).

Die RAM-Einstellung für die Kanäle erfolgt auf der Setup-Seite: "*Analoge/Digitale Kanäle*" im Dialog: "*Datentransfer*".



Beispiel

Die Daten der aktiven Kanäle erhalten eine RAM-Pufferdauer von 10s. Holt der PC 10s lang keine Daten über die Ethernet-Schnittstelle ab, so läuft der Puffer über, d.h. Daten, die zum PC übertragen werden sollen, gehen verloren. Es kommt die Meldung "*Datenüberlauf*". Die Pufferdauer sollte daher auf einen ausreichend hohen Wert eingestellt werden.

Die RAM-Puffergröße eines Kanals errechnet sich aus der Multiplikation von Abtastrate x Pufferdauer. Zum Beispiel benötigt ein mit 5 kHz abgetasteter Kanal für die empfohlene RAM-Pufferdauer von 10s $5000 \times 10 = 50.000$ Samples. Beim Vorbereiten einer Messung wird u.a. geprüft, ob der benötigte Speicher aller Kanäle im vorhandenen freien RAM zur Verfügung steht.

Bekommen Sie **Fehlermeldungen beim Vorbereiten**, so reduzieren Sie die Anzahl der aktiven Kanäle oder die Pufferdauer für einzelne Kanäle, z.B. solche, die nicht im PC gespeichert werden.



Verweis

Zeitgestempelte Daten

Beachten Sie auch den Hinweis zur RAM-Pufferdauer bei CAN-Daten mit Zeitstempel im CAN Assistent, Kapitel "[Erfassung mit Zeitstempel](#)^[498]".

Verhalten beim Verlust der Netzwerkverbindung

In regelmäßigen Abständen versucht imc STUDIO die Verbindung zum Gerät wiederherzustellen. Ist dies nicht möglich erhalten Sie eine entsprechende Meldung. Ist die Verbindung wiederhergestellt, wird die Datenaufnahme der einzelnen Kanäle wieder gestartet. Das geschieht für jeden Kanal separat und kann zu unterschiedlichen Ergebnissen führen, z.B. wenn die RAM-Puffergröße unterschiedlich ist.

Ergebnis	Mögliche Gründe
An den bisher gespeicherten Daten wird nahtlos weiter gespeichert . Die Daten aus dem RAM werden nachgereicht. Kein Datenverlust entsteht.	Z.B. wenn der RAM-Puffer groß genug eingestellt ist und somit die Daten noch im Gerät gehalten werden können.
Ein neues "Event" wird erzeugt (eventierte Datensätze). Der RAM-Puffer wird nicht ausgelesen. Die Messdaten während des Verlusts der Netzwerkverbindung fehlen und werden nicht gespeichert.	Z.B. wenn eine Datenlücke erkannt wird. Ein Datenüberlauf, weil die RAM-Pufferzeit überschritten wurde.
Entsprechend der Einstellungen werden alle Events oder nur das letzte Event gespeichert/angezeigt ^[737] .	
Ein Neuer Messungsordner wird angelegt mit einem Zusatz ".002". Die Messdaten während des Verlusts der Netzwerkverbindung fehlen und werden nicht gespeichert.	Z.B. wenn die gespeicherten Daten nicht geöffnet werden können oder wenn der Datentyp keine Events zulässt.

Automatische Anpassung des RAM-Puffers

Werden **viele hoch abgetastete Kanäle** verwendet, ist der **RAM-Puffer** im Gerät möglicherweise **zu klein**. Bei festen Puffergrößen führt das oft zu folgendem Fehler: "*Der Datenspeicher im Gerät ist nicht ausreichend! Beachten Sie die Pufferdauer und Triggeranzahl der Kanäle.*".

Mit der **Einstellung "auto"** wird die **RAM-Pufferdauer** zwischen 2 und 10 Sekunden **dynamisch angepasst**.

Wird eine der berechneten **Puffer-Zeiten kleiner als 2 s**, erscheint wieder die genannte **Fehlermeldung**.

"*auto*" ist die Standardeinstellung. Wenn der Puffer auf einen **festen Wert** gesetzt wird, wird der Puffer **nicht mehr automatisch** angepasst.

RAM-Pufferdauer - Datenüberlauf auf dem interne Speichermedium

Die Datenübertragung zum PC wird vom selben Prozess ausgeführt, der auch die Daten auf das interne Speichermedium schreibt. Daher kann es bei einer Verbindungsunterbrechung zum PC unter bestimmten Umständen auch zu einem Datenüberlauf auf dem internen Datenspeicher kommen, unabhängig davon, ob die betroffenen Kanäle zum PC übertragen werden oder nicht.

Mit folgenden Einstellungen verhindern Sie Datenüberläufe im Falle von **Verbindungsproblemen**:

1. Fall: Bei einer Summenabtastrate von ca. 50% (200kHz) reicht eine RAM-Pufferdauer von 10s pro Kanal aus, um einen Datenüberlauf zu vermeiden.
2. Fall: Bei maximaler Summenabtastrate (400kHz) ist zu empfehlen, die Messung im Selbststart durchzuführen.

RAM-Pufferdauer und Synchronität

Eine absolut synchrone Aufzeichnung für mehrere Kanäle, z.B. bei der Berechnung der Leistung aus einem Strom- und Spannungskanal, wird mit eine der folgenden Möglichkeiten sichergestellt:

1. Möglichkeit: Wählen Sie für die zu verrechnenden Kanäle die **gleiche Abtastzeit** und die **gleiche RAM-Pufferdauer**. Weisen Sie diese Kanäle demselben Trigger zu.
2. Möglichkeit: Vermeiden Sie Mehrfachtriggerungen und bereiten Sie die Messung vor dem Start vor, auch wenn sich die Konfiguration nicht geändert hat. Um ein erneutes Vorbereiten zu erzwingen, betätigen Sie im Menüband *Setup-Steuerung > Rekonfigurieren*.
3. Möglichkeit: Wählen Sie eine **RAM-Pufferdauer**, welche eine resultierende **Puffergröße kleiner 65.536** ergibt. Beispiel: 20kHz Abtastrate: $65.536 / 20.000 = 3,3s$. Sie können diesen Wert im Eingabefeld neben den vorgeschlagenen Werten mit der Tastatur eintragen. Bei sehr hohen Abtastraten muss das Messsystem unter Umständen im Selbststart betrieben werden, um einen Datenüberlauf zu vermeiden, siehe oben "[RAM-Pufferdauer - Datenüberlauf auf dem interne Speichermedium](#)".

Sollte keine dieser Möglichkeiten berücksichtigt worden sein, kann es zu einem kleinen Zeitversatz zwischen den Kanälen kommen. Dies hat folgende Ursache:

Einem RAM-Puffer eines Kanals stehen $2^{16} = 65.536$ Adressen zu Verfügung. Damit kann bei einer RAM-Puffergröße mit bis zu 65.536 Samples jedes Sample adressiert werden. Ergibt sich aus Abtastrate x Pufferdauer ein größerer Wert, wird der RAM-Puffer in Blöcken organisiert.



Beispiel

Eine Abtastrate von 10kHz x 10s Pufferdauer ergibt $100.000 > 65.536$ Samples. Hier muss der RAM-Puffer in 50.000 Blöcken zu 2 Samples organisiert werden. Damit ergibt sich eine Unschärfe in der Adressierung in Höhe der Blockgröße-1, im Beispiel 1 Sample.

In wenigen Fällen kann sich diese Unschärfe als Zeitversatz zwischen zwei Kanälen auswirken. Der mögliche Zeitversatz liegt dann im Bereich von 0 bis (Blockgröße-1) Samples.

9.3.5 Intervall-Speicherung

Speicherintervall - Was und Wofür?

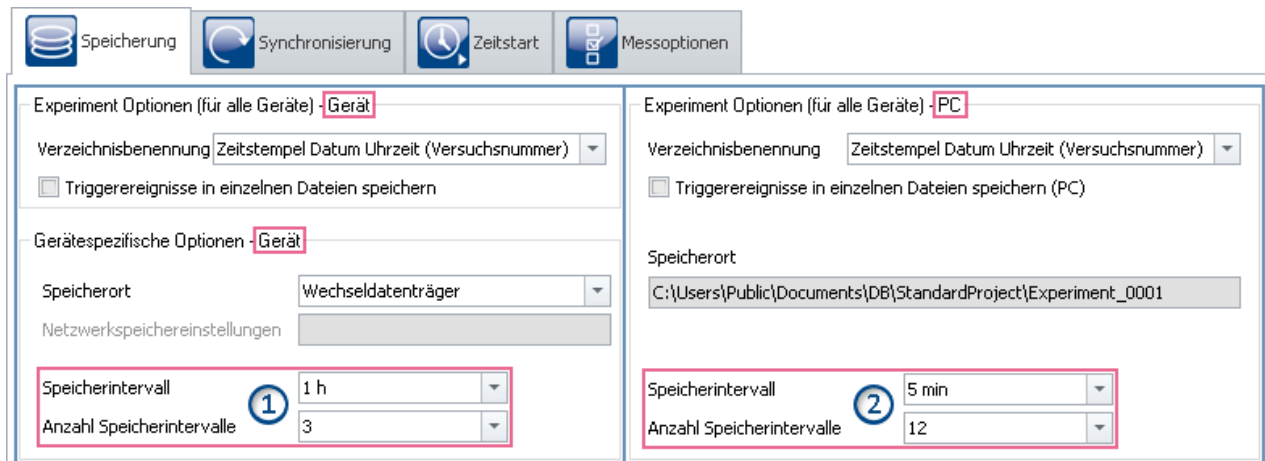
In einem Zeitintervall wird ein Datensatz abgeschlossen und eine neue Datei angelegt.

- Es wird eine Anzahl von Speicherintervallen angegeben. Die Anzahl multipliziert mit der Dauer des Intervalls ergibt die maximale Speichertiefe. Beim Überschreiten der Anzahl der Intervalle wird das älteste Intervallverzeichnis gelöscht.
- Die Einstellung gilt für alle Kanäle eines Gerätes.

Fällt zum Beispiel während der Messung die Stromversorgung des Systems aus, so kann nicht garantiert werden, dass die Dateien korrekt abgeschlossen werden. Damit ist der zuletzt aufgenommene Versuch nicht auszuwerten. Mit der Angabe eines Speicherintervalls legen Sie fest, wie groß der maximale Datenverlust im Falle eines Systemausfalls ist.

Aktivieren der Intervallspeicherung

Um die Intervallspeicherung zu aktivieren, öffnen Sie auf der Setup-Seite: "**Geräte**" den Dialog: "**Speicherung**".



Die Intervall-Speicherung kann für die Speicherung auf den Geräten und dem PC separat eingestellt werden.

- Auf der linken Seite finden Sie die Einstellungen für die [Speicherung auf dem Geräte](#)⁷⁵⁰: Die Intervall-Speicherung kann für **jedes Gerät separat** eingestellt werden (1).
- Auf der rechten Seite finden Sie die Einstellungen für die Speicherung auf dem PC: Die eingestellte Intervall-Speicherung **gilt für alle Geräte** (2).
- Die Intervallspeicherung ist **keine Kanal-individuelle** Einstellung!

Hinweis

- Das Aktivieren der Intervallspeicherung aktiviert nicht die Speicherung für die einzelnen Kanäle.
- [Aktivieren Sie zusätzlich die Speicherung](#)⁷³⁵ auf dem PC oder im Gerät für die gewünschten Kanäle!

Speicherintervall / Anzahl Speicherintervalle

Parameter	Beschreibung
Speicherintervall / Anzahl Speicherintervalle	<p>Mit diesen beiden Parametern können Sie die Anzahl und Menge der gespeicherten Daten (Dateien) begrenzen. Damit können Sie z.B. bei Dauermessungen verhindern, dass der verfügbare Speicherplatz vollständig verbraucht wird.</p> <p>Speicherintervall:</p> <p>Nach Ablauf dieser Zeit wird ein neues Verzeichnis für das folgende Speicherintervall angelegt.</p> <p>Anzahl Speicherintervalle:</p> <p>Geben Sie die gewünschte Anzahl der Intervalle ein. Nachdem diese Anzahl von Speicherintervallen erreicht ist, wird das älteste Intervall gelöscht.</p> <p>Das Produkt aus Anzahl und Speicherintervall (Dauer) bestimmt, welche Messdauer nach Ablauf der Messung zur Verfügung steht.</p> <p>Beispiel:</p> <p>Speicherintervall = 5 min, Anzahl Speicherintervalle = 12. Die Messdauer ist auf 24 h eingestellt.</p> <p>Damit ist gewährleistet, dass nach einem Tag (24 h) mindestens die letzten 60 min der Messung in Intervallen von maximal 5 min zur Verfügung stehen.</p>



Hinweis

Anzahl der Speicherintervalle

Nach Ablauf der Messung erhalten Sie in der Regel **ein Speicherintervall mehr** als voreingestellt. Somit ist sichergestellt, dass am Ende der Messung mindestens die gewünschten Daten vorhanden sind.

- Beispiel:
Messdauer: 60 s; mit **Intervallen** von 10 s; und einer **Anzahl** von 3 Intervallen -> ergeben 30 Sekunden erwartete Daten.
- Messungs-Start ist: 00:05
- Die Intervalle werden folgend geschnitten:
00:05 bis 00:10 <- gelöscht
00:10 bis 00:20 <- gelöscht
00:20 bis 00:30 <- gelöscht
00:30 bis 00:40
00:40 bis 00:50
00:50 bis 01:00
01:00 bis 01:05

Damit mindestens 30 Sekunden nach der Messung vorhanden sind, müssen die letzten 4 Intervalle gespeichert bleiben. Das macht 35 Sekunden Messdaten in diesem Beispiel. Würde man das älteste Intervall löschen, hätte man nur 25 Sekunden.

- Unvollständige Intervalle vermeiden Sie mit einem **Zeitstart**. Starten Sie so die Messung genau an einer **Intervall-Grenze**.
Für einige Datentypen wird, aus technischen Gründen, dennoch ein Intervall mehr angelegt. Betroffen sind meist Datentypen wie Matrizen, Histogramme oder TimeStampASCII (TSA) Daten.

Während der Messung sind auf dem PC in der Regel **zwei Speicherintervalle mehr** vorhanden, da auf das aktuelle Intervall noch nicht zugegriffen werden kann. Somit stehen auch in diesem Fall immer mindestens die gewünschten Daten zur Anzeige/Auswertung zur Verfügung.



Warnung

Messdaten werden gelöscht

- Bei aktivierter Intervallspeicherung werden alle **Verzeichnisse gelöscht, bis auf die eingestellte Anzahl** der Speicherintervalle!
- Wenn Sie eine **Messung vorbereiten oder starten**, werden **die vorhandenen Messungsordner reduziert** auf die Anzahl der Speicherintervalle.
Das gilt auch, wenn die Anzahl der Intervalle verkleinert wird.
- Nur entladene Messungen werden auf diesem Weg automatisch gelöscht. Geladene Messungen werden ignoriert. Somit werden Messungen nicht automatisch gelöscht, die gerade auf dem Panel betrachtet oder ausgewertet werden.
Dadurch kann es vorkommen, dass mehr gespeicherte Messungen übrig bleiben, als eingestellt wurden. Die Messungen werden erst wieder automatisch gelöscht, wenn die jeweilige Messung entladen wurde.
- Die Messungen können manuell jeder Zeit über das Kontextmenü des Daten-Browsers gelöscht werden.



Warum ist das erste Intervall kürzer?

Antwort: Um eine Vereinheitlichung der Intervallverzeichnisse auf dem PC und im Gerät zu erreichen, wird das erste Intervall auf die nächste Intervallgrenze gerundet.

Beispiel:

- Die Messung beginnt um 12:55:03, das Speicherintervall ist auf 10 Minuten eingestellt.
- Das erste Intervall wird zum nächsten ganzzahligen 10 Minutenintervall geschlossen, also 13:00:00. Danach folgen 13:10:00, 13:20:00 etc.



Siehe auch:

- [Pretrigger im Zusammenspiel mit Intervallen](#) 

9.3.5.1 Speicherintervall auf dem internen Speichermedium

Mit den Einstellungen "*Speicherintervall*" und "*Anzahl Speicherintervalle*" geben Sie eine definierte Speichertiefe an. Mit einer **begrenzten Anzahl** entspricht das Speicher-Verhalten einem **Ring-Betrieb**. Ist die eingestellte Anzahl erreicht, wird das **Älteste gelöscht**.

Besonderheit des Ring-Betriebes (begrenzte Anzahl von Speicherintervallen)

Eine Besonderheit gibt es bei der **Speicherung im Gerät**, wenn eine definierte Anzahl eingestellt ist (gilt nicht wenn "*alle*" eingestellt ist). Ist der **freie Speicher bereits erschöpft**, bevor die geforderte Verzeichnisanzahl erreicht ist, wird der **Ring-Speicher mit weniger Intervallen** durchgeführt! Jedoch nur, wenn **mindestens vier Intervalle** vorhanden sind.

Umsetzung des Ring-Betriebs

- In einer Schleife wird getestet, ob sich in dem aktuellen Experimentverzeichnis mindestens vier Verzeichnisse befinden.
- Das älteste Verzeichnis wird gelöscht und überprüft, ob der freie Speicher nun über der Grenze liegt.
- Sollte dies nicht der Fall sein, beginnt der Ablauf von vorne.
- Steht irgendwann wieder genügend Speicher zur Verfügung, wird die Datenaufzeichnung fortgesetzt.
- Sind nur drei, oder weniger Verzeichnisse übrig, wird die Datenaufzeichnung auf dem Speichermedium beendet und die Fehlermeldung "Platte voll" ausgegeben.




Unter welchen Bedingungen kann der Ring-Betrieb nicht funktionieren?**Antwort:**

1. Wenn das Speichermedium bereits voll ist und ein neues Experiment angelegt werden soll.
2. Eine Messung ist unendlich lang und ohne Speicherintervall eingestellt.
3. Der Speicherplatz auf dem Speichermedium, der für das aktuelle Experiment zur Verfügung steht, ist so klein, dass er erschöpft ist, bevor mindestens vier Verzeichnisse gespeichert wurden. Dies gilt auch wenn die Verzeichnisse unterschiedlich viel Speicher benötigen.

Warum müssen mindestens vier Verzeichnisse vorhanden sein?**Antwort:**

1. Für den Ring-Betrieb wird nur der Speicher auf dem Speichermedium verwendet, der bereits beim Start der Messung von alten Verzeichnissen desselben Experimentes belegt wird, bzw. der noch frei ist.
Prinzipiell gilt: Es werden keine Dateien eines anderen Experimentes gelöscht.
2. Es soll zu jeder Zeit mindestens zwei abgeschlossene Verzeichnisse mit lesbaren Daten geben.
3. Daraus folgt, dass das aktuelle Verzeichnis nicht zählt, weil es unter Umständen noch keine Daten enthält. Wenn also nach dem Löschen mindestens noch ein gültiges Verzeichnis existieren soll, müssen vor dem Löschen drei Verzeichnisse vorhanden gewesen sein. Zusammen mit dem aktuellen Verzeichnis ergibt das die notwendige Anzahl von vier vorhandenen Verzeichnissen vor dem Löschen.

 A blue circle icon containing a white exclamation mark, followed by the text 'Hinweis' in blue.

- Die Sampleanzahl pro Speicherintervall kann insbesondere bei großem Datendurchsatz leicht variieren. Es gehen jedoch keine Samples verloren.
 - Ein abgeschlossenes Intervall erkennen Sie an der Datei [DirClosed](#)758.
-

9.3.6 Speicher- und Anzeigoptionen im Überblick

Analoge-, Digitale- oder andere äquidistant abgetastete Kanäle oder Zeitgestempelte Kanäle (z.B reduzierte Kanäle)

0/1 = deaktiviert / aktiviert | --- = Option wird ignoriert

Für Anzeige und Berechnung (Mit oder ohne Messdatenspeicherung)

Mehrfach-Triggerung?	Ring-speicher	Ringspeicher Dauer	Verfügbare Ereignisse
Nein	unbegrenzt		---
	aktiviert	beliebig (3)	---
Ja	unbegrenzt		Letztes / Alle (2)
	aktiviert	beliebig (3, 4)	Letztes (1)

Messdatenspeicherung auf dem PC

Mehrfach-Triggerung?	Ring-speicher	Ringspeicher Dauer	Gespeicherte Ereignisse	Speicherintervall	Anzahl Speicherintervalle
Nein	unbegrenzt		---	beliebig (3)	1..n oder alle
	aktiviert	beliebig (3)	---	--- (6)	---
Ja	unbegrenzt		Letztes / Alle	beliebig (3)	1..n oder alle
	aktiviert	beliebig (3, 4)	Letztes (1)	--- (6)	---

Messdatenspeicherung auf dem Gerät

Mehrfach-Triggerung?			Gespeicherte Ereignisse	Speicherintervall	Anzahl Speicherintervalle
Nein			---	beliebig (3)	1..n oder alle
Ja			Alle	beliebig (3)	1..n oder alle

- (1) Der Ringspeicher ist bei Kanälen mit Mehrfach-Triggerung immer auf das letzte Trigger-Ereignis bezogen. Der Ringspeicher geht NICHT über mehrere Trigger-Ereignisse! Nur das letzte Ereignis wird angezeigt/gesichert.
- (2) Die Standardeinstellung steht auf: Anzeige des "letzten" Events (auch für Kanäle mit unendlicher Anzahl von Trigger-Ereignissen). Dadurch soll bei langen Messungen das 'Volllaufen' des Speichers verhindert werden. Unabhängig von dieser Einstellung, können Sie für die Anzeige im Kurvenfenster die angezeigten Ereignisse auf "alle/letztes/einige" stellen.
- (3) Die Ringspeicherlänge und die Anzahl der Speicherintervalle sind 'beliebig' im Rahmen der Speichermöglichkeiten des benutzten PC's. Die minimale Speichergröße sind 2 Datensample.
- (4) Die Ringspeichergröße ist durch die Trigger-Länge des Kanals begrenzt. Da die Datenanzahl auf einen Trigger begrenzt ist, ist ein größerer Speicher nutzlos.
- (6) Die Intervallspeicherung wird für Kanäle ignoriert, die in einem Ringspeicher gespeichert werden.

FFT oder ähnliche Virtuelle Kanäle

0/1 = deaktiviert / aktiviert | --- = Option wird ignoriert

SL = Segmentlänge (Länge der FFT oder ähnliche)

Für Anzeige und Berechnung (Mit oder ohne Messdatenspeicherung)

Mehrfach-Triggerung?	Ring-speicher	Ringspeicher Dauer	Verfügbare Ereignisse
Nein	unbegrenzt		---
	aktiviert	n*SL	---
Ja	unbegrenzt		Letztes / Alle (2)
	aktiviert	n*SL	Letztes (1)

Messdatenspeicherung auf dem PC

Mehrfach-Triggerung?	Ring-speicher	Ringspeicher Dauer	Gespeicherte Ereignisse	Speicherintervall	Anzahl Speicherintervalle
Nein	unbegrenzt		---	beliebig (3)	1..n oder alle
	aktiviert	n*SL	---	--- (6)	---
Ja	unbegrenzt		Letztes / Alle	beliebig (3)	1..n oder alle
	aktiviert	n*SL	Letztes (1)	--- (6)	---

Messdatenspeicherung auf dem Gerät

Mehrfach-Triggerung?			Gespeicherte Ereignisse	Speicherintervall	Anzahl Speicherintervalle
Nein			---	beliebig (3)	1..n oder alle
Ja			Alle	beliebig (3)	1..n oder alle

- (1) Der Ringspeicher ist bei Kanälen mit Mehrfach-Triggerung immer auf das letzte Trigger-Ereignis bezogen. Der Ringspeicher geht NICHT über mehrere Trigger-Ereignisse! Nur das letzte Ereignis wird angezeigt/gesichert.
- (2) Die Standardeinstellung steht auf: Anzeige des "letzten" Events (auch für Kanäle mit unendlicher Anzahl von Trigger-Ereignissen). Dadurch soll bei langen Messungen das 'Volllaufen' des Speichers verhindert werden. Unabhängig von dieser Einstellung, können Sie für die Anzeige im Kurvenfenster die angezeigten Ereignisse auf "alle/letztes/einige" stellen.
- (3) Die Ringspeicherlänge und die Anzahl der Speicherintervalle sind 'beliebig' im Rahmen der Speichermöglichkeiten des benutzten PC's. Die minimale Speichergröße sind 2 Datensample.
- (6) Die Intervallspeicherung wird für Kanäle ignoriert, die in einem Ringspeicher gespeichert werden.

Matrix oder Histogramme

0/1 = deaktiviert / aktiviert | --- = Option wird ignoriert

Für Anzeige und Berechnung (Mit oder ohne Messdatenspeicherung)

Mehrfach-Triggerung?	Ring-speicher	Ringspeicher Dauer	Verfügbare Ereignisse
Nein	unbegrenzt		---
	aktiviert	---	---
Ja	unbegrenzt		Letztes / Alle (2, 5)
	aktiviert	---	Letztes (1, 5)

Messdatenspeicherung auf dem PC

Mehrfach-Triggerung?	Ring-speicher	Ringspeicher Dauer	Gespeicherte Ereignisse	Speicherintervall	Anzahl Speicherintervalle
Nein	unbegrenzt		---	beliebig (3)	1..n oder alle
Ja	unbegrenzt		Letztes / Alle (5)	beliebig (3)	1..n oder alle

Messdatenspeicherung auf dem Gerät

Mehrfach-Triggerung?			Gespeicherte Ereignisse	Speicherintervall	Anzahl Speicherintervalle
Nein			---	beliebig (3)	1..n oder alle
Ja			Alle (5)	beliebig (3)	1..n oder alle

- (1) Der Ringspeicher ist bei Kanälen mit Mehrfach-Triggerung immer auf das letzte Trigger-Ereignis bezogen. Der Ringspeicher geht NICHT über mehrere Trigger-Ereignisse! Nur das letzte Ereignis wird angezeigt/gesichert.
- (2) Die Standardeinstellung steht auf: Anzeige des "letzten" Events (auch für Kanäle mit unendlicher Anzahl von Trigger-Ereignissen). Dadurch soll bei langen Messungen das 'Volllaufen' des Speichers verhindert werden. Unabhängig von dieser Einstellung, können Sie für die Anzeige im Kurvenfenster die angezeigten Ereignisse auf "alle/letztes/einige" stellen.
- (3) Die Ringspeicherlänge und die Anzahl der Speicherintervalle sind 'beliebig' im Rahmen der Speichermöglichkeiten des benutzten PC's. Die minimale Speichergröße sind 2 Datensample.
- (5) Als Berechnungsgrundlage für Matrizen und Histogramme werden nur die Messdaten des aktuellen Trigger-Ereignisses verwendet.
- (6) Die Intervallspeicherung wird für Kanäle ignoriert, die in einem Ringspeicher gespeichert werden.

9.3.7 Datenablage und Verzeichnisstruktur

Um die Verzeichnisstruktur für die Ablage der Messergebnisse zu ändern, öffnen Sie auf der Setup-Seite: "Geräte" den Dialog: "Speicherung".

Dieser Dialog stellt die Optionen zur Speicherung der Messdaten im Gerät und auf dem PC ein. Sie können bestimmen, wie die Verzeichnisse benannt und abgelegt werden. Weiterhin können Sie festlegen, in welchen [Intervallen](#)⁷⁴⁷ die Messdaten gespeichert werden.

**Hinweis****Hinweise zum Datenüberlauf****Mit Intervallspeicherung:**

Kommt es zum Datenüberlauf beim Abholen der Messdaten, wodurch eine Datenlücke entsteht, die größer als ein Speicherintervall ist, so wird nur eine neue Datei angelegt und keine leere Datei für die fehlenden Daten.

Mit und ohne Intervallspeicherung:

Tritt ein Datenüberlauf **innerhalb eines Intervalls** oder **ohne Intervallspeicherung** auf, gibt es unterschiedliche Herangehensweisen:

Datenspeicherung im Gerät:

In den Messdaten entsteht keine Lücke. Die neuen Samples werden unabhängig von der Anzahl der verlorenen Samples weiter an die vorhandenen Messdaten angehängt. Sie erhalten dadurch einen falschen Zeitstempel (zeitlich verschobene Samples). In der "[SysLog](#)"-Datei⁷⁵⁸ wird genau angegeben, wann ein Datenüberlauf auftrat und wie viele Punkte fehlen. So kann die Datei korrigiert werden.

Sobald eine neue Datei angefangen wird, stimmt der Zeitstempel wieder (z.B. Intervallgrenze).

Datenspeicherung auf dem PC: Das Verhalten ist abhängig von der Einstellung: "[Gespeicherte Ereignisse](#)"⁷³⁷ in den "[Datentransfer](#)"-Einstellungen der jeweiligen Kanäle.

- **alle:** Der Kanal wird ein eventierter Datensatz. Die neuen Samples werden in einem neuen event gespeichert. Sie haben dadurch einen korrekten Zeitstempel. Alle Daten vor und nach dem Überlauf sind vorhanden. Der Zeitstempel ist korrekt.
- **letztes:** Bereits vorhandenen Daten in der Datei werden überschrieben. Damit sind nur die Daten nach dem Überlauf gespeichert. Der Zeitstempel ist korrekt.

**Hinweis****Die maximale Dateigröße: 2 GB**

Es wird pro Intervall bzw. Messung je Kanal eine Datei angelegt, welche die jeweiligen Messdaten enthält.

Erreicht diese Datei die Größe von **2 GB**, so wird automatisch ein neuer Messungsordner mit einer neuen Datei erzeugt. Dieser Ordner hat denselben Namen wie der vorherige, wird jedoch zusätzlich mit einem Suffix 002 versehen, z.B. "2014-08-05 14-30-00 (1).002".

Erreicht auch die neue Datei die Größe von 2 GB, so wird wiederum eine neue Datei erzeugt, diesmal mit einem Suffix 003 usw.

9.3.7.1 Bezeichnung der Verzeichnisse

Als Standard werden die Verzeichnisse mit Datum und Uhrzeit benannt. Daneben kann eine Durchnumerierung erfolgen. Weiterhin können pro [Triggerereignis Unterverzeichnis](#)⁷⁵⁷ erstellt werden.

Mit dem Parameter **Verzeichnisbenennung** legen Sie die Verzeichnisstruktur der Messdaten fest. Zudem besteht die Möglichkeit PC-Seitig **die Speicherung und den Ort** über die Optionen für die "[Benutzerdefinierte Messungsablage](#)"⁷⁶² **selber zu gestalten**.

Zeitstempel Datum Uhrzeit (Versuchsnummer)	Fortlaufende Nummerierung
Aus der Startzeit wird der Pfadname gebildet.	
\2011-06-12 17-01-30 (1)	\00000001
\Kanal_001.raw	\Kanal_001.raw
\Kanal_002.raw	\Kanal_002.raw
\Kanal_003.raw	\Kanal_003.raw
\---.raw	\---.raw
\2011-06-16 14-01-30 (2)	\00000002
\---.raw	\---.raw
\Startzeit (Versuchsnummer)	\Nummer
\Dateiname.raw	\Dateiname.raw



Hinweis

Hinweis zur parallelen Speicherung auf PC und Gerät

Wird die Speicherung im Gerät und auf dem PC parallel verwendet, ist es sinnvoll die Benennung der Messungsordner gleich zu halten.

Das ist mit der Verzeichnisbenennung: "Zeitstempel" gegeben.

Mit der Verzeichnisbenennung: "Fortlaufende Nummerierung" kann es zu Abweichungen kommen.

1. Die Fortlaufende Nummerierung bezieht sich auf die vorhandenen Messungsordner. Wurden z.B. auf dem PC Messungen gelöscht, gibt es bei der Benennung der nächsten Messung Abweichungen.
2. Beim Vorbereiten wird geprüft, was die höchste, verwendete Nummer ist. Beim Starten der Messung wird die nächste Nummer verwendet.
Die Speicherung **auf dem PC** prüft bei jedem Start erneut, welche Nummer die Höchste ist. Wird z.B. nach einer Messung der Ordner mit der höchsten Nummer gelöscht, wird diese Nummer beim nächsten Start wieder verwendet.
Das Speichermedium **auf dem Gerät** kann nicht vor jedem Start schnell genug nach der größten Nummer untersucht werden. Aus diesem Grund wird für jede Messung die Nummer erhöht. Auch wenn die letzte Messung gelöscht wurde. Erst beim Vorbereiten wird erneut geprüft, was die höchste Nummer ist.

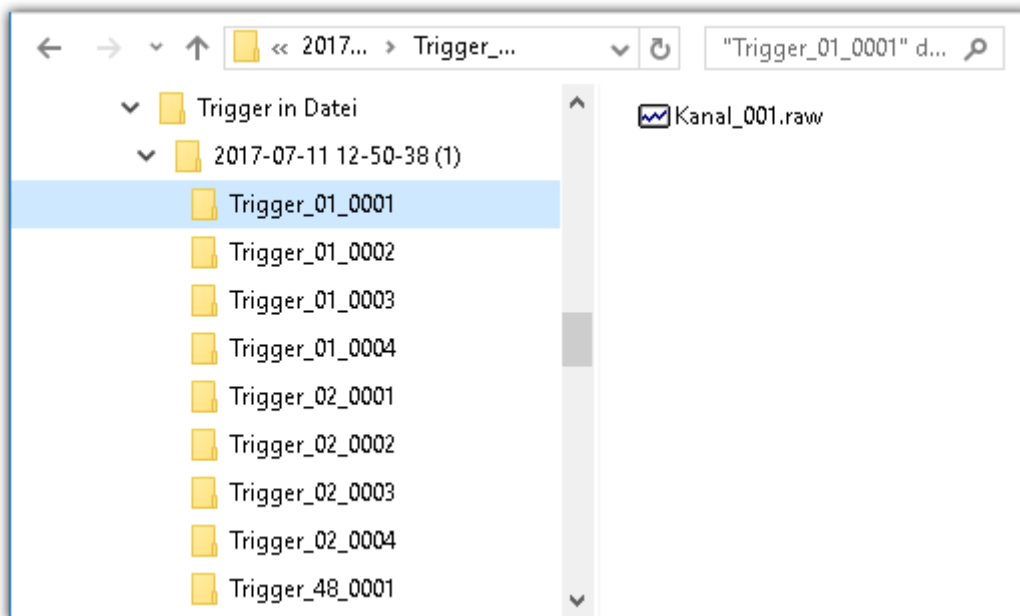
Das kann zu unterschiedlichen Ergebnissen führen, wenn nach einer Messung Messdaten gelöscht werden.

9.3.7.2 Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern

Mit der Option: "Trigger in einzelnen Dateien speichern" stellen Sie das Speicherverhalten für Trigger-Events ein:

Nicht aktiviert	Aktiviert
Jedes ausgelöste Triggerereignis wird in die gleiche Datei gespeichert.	Jedes ausgelöste Triggerereignis wird in eine neue Datei gespeichert.
<ul style="list-style-type: none"> Werden mehrere Triggerereignis gespeichert (siehe: "Speicheroptionen" > "Gespeicherte Ereignisse"⁷³⁷) wird daraus ein eventierter Datensatz. Wird nur das letzte gespeichert, werden die vorherigen Triggerereignisse gelöscht. 	<ul style="list-style-type: none"> Für jedes Triggerereignis wird ein Verzeichnis erzeugt, in dem die zugehörigen getriggerten Kanäle gespeichert werden. Auf abgeschlossenen getriggerte Ereignisse kann damit bereits während der laufenden Messung zugegriffen werden.
\2011-06-12 17-01-30 (1) \Kanal_001.raw \Kanal_002.raw \Kanal_003.raw \2011-06-16 14-01-30 (2) \---.raw \Startzeit (Versuchsnummer) \Dateiname.raw	\2011-06-12 17-01-30 (1) \Trigger_48_0001\Kanal_001.raw \Trigger_01_0001\Kanal_002.raw \Trigger_01_0002\Kanal_002.raw --- \Trigger_02_0001\Kanal_003.raw \2011-06-16 14-01-30 (2) \Trigger_48_0001\---.raw \Startzeit (Versuchsnummer) \TriggerName_Triggernummer\Dateiname.ra w

Die Verzeichnisstruktur der Messdaten sieht bei dieser Einstellung beispielsweise wie folgt aus:



 Hinweis

Alle Trigger mit der Verknüpfung: "*1-Trigger*" werden immer im Ordner des "*Trigger_48*" gespeichert. Sie erhalten keinen separaten Ordner.

 Warnung

- Mit diese Option muss sehr sorgsam umgegangen werden. Falls eine ungünstige Triggerbedingung zu vielen kurzen Auslösungen führt, ist es möglich, dass die Festplatte in kürzester Zeit mit Triggerverzeichnissen voll geschrieben wird.
- Mit der Anzahl der Verzeichnisse wächst auch die Zugriffszeit des Systems auf die Daten.
 - Aus diesem Grund wird, für die Speicherung im Gerät, ab einer Anzahl von **1000 Triggerverzeichnissen**, ein **neues Messdatenverzeichnis** erzeugt. Dies gilt nicht für die Speicherung auf dem PC.

9.3.7.3 Zusatzdateien DirClosed und imcSyslog

Neben den Messdaten legt das Messgerät zwei Systemdateien an.

DirClosed

Auf der Geräteplatte wird die Datei "*DirClosed*" angelegt, sobald ein Messdatenverzeichnis vollständig abgeschlossen ist. Die Datei hat keinen Inhalt. Ist diese Datei vorhanden, kann auf die Messdaten zugegriffen werden. Damit ist für imc LINK oder einem selbstgeschriebenen Transferprogramm das Kopieren und Löschen sicher gewährleistet.

imcSyslog

Wird ein Gerät ohne verbundenen PC betrieben, kann das Gerät keine Fehler melden. Sollte es zum Beispiel zu einem [Datenüberlauf](#)⁷⁸⁰ bei der Onlineverrechnung oder beim Speichern der Daten kommen, muss diese Information im Gerät gespeichert werden.

Diese Informationen werden in der Datei "*Syslog*" gespeichert, die sich im jeweiligen Messdatenverzeichnis befindet. Derzeit werden ausschließlich wichtige Informationen im Falle eines Datenüberlaufs protokolliert. Damit lassen sich bis auf die verlorenen Samples die Messdaten reparieren.

Name der Datei

DeviceXXXXXX.syslog, "XXXXXX" steht für die Seriennummer des Gerätes z.B. *Device120345.syslog*.

Aufbau der Datei bei normaler Funktion

```
imcSyslog Version 1.0
imc Devices 2.8R3 SP6 (8.4.2013)
Nothing to report!
```

Aufbau der Datei bei einem Datenüberlauf

```
imcSyslog Version 1.0
2010-12-21 11:08:06.929190 M#:Data overflow on disk! F#:V006_G01.raw E#:1 FE#:0 O#:206 L#:1253
2010-12-21 11:08:08.147645 M#:Data overflow on disk! F#:V006_G01.raw E#:1 FE#:0 O#:1459 L#:1800
2010-12-21 11:08:11.029787 M#:Data overflow on disk! F#:V006_G01.raw E#:1 FE#:0 O#:3259 L#:1113
2010-12-21 11:08:16.071192 M#:Data overflow on disk! F#:V006_G01.raw E#:1 FE#:0 O#:6918 L#:1304
2010-12-21 11:08:22.906673 M#:Data overflow on disk! F#:V006_G01.raw E#:1 FE#:0 O#:10111 L#:1054
2010-12-21 11:08:24.630697 M#:Data overflow on disk! F#:V006_G01.raw E#:1 FE#:0 O#:11186 L#:1100
Log closed!
```

Der Aufbau ist so gestaltet, dass die Informationen sowohl gelesen werden können als auch in einem Reparaturprogramm verarbeitet werden können.

2010-12-21 11:08:06.929190	M#:	Data overflow on disk!	F#:	V006_G01.raw	E#:	1	FE#:	0	O#:	206	L#:	1253
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Beschreibung		Beispiel										
1	Datum und Uhrzeit des Ereignisses					z.B. 2010-12-21 11:08:06.929190						
2	Kennung für den Nachrichtentext					M#						
3	Meldung als Text in englischer Sprache					z.B.: Data overflow on disk!						
4	Kennung für den Dateinamen					F#						
5	Name der Datei, in der der Überlauf aufgetreten ist					z.B. V006_G01.raw						
6	Kennung für die absolute Eventnummer					E#						
7	Absolute Nummer des Events, in dem der Überlauf aufgetreten ist					z.B. 1 für die erste Triggerauslösung dieses Kanals seit dem Start dieser Messung						
8	Kennung für die relative Eventnummer					FE#						
9	Relative Nummer des Events, bezogen auf die Events in der betroffenen Datei					z.B. 0 für erstes Event in dieser Datei; 1 für zweites Event in dieser Datei						
10	Kennung für den Offset					O#						
11	Offset des Überlaufs innerhalb der Datei in 16Bit-Worten					z.B.: 206. -1 -> Der Überlauf liegt zwischen der Datei des letzten Intervalls und dieser						
12	Kennung für die Länge des Datenüberlaufs					L#						
13	Länge des Datenüberlaufs in 16Bit-Worten					z.B.: 1253						

9.3.7.4 Nicht abgeschlossene Messdateien

Messdateien, die während der Messung geschrieben werden, sind nicht abgeschlossen und können weder gelöscht noch kopiert werden. Verwendet man die Option "*Intervallspeichern*" oder "*Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern*", ist es auch während der laufenden Messung möglich, auf die Daten zuzugreifen. Allerdings gilt dies nur für die bereits abgeschlossenen Dateien. Das aktuelle Intervall bzw. Triggerereignis unterliegt der gleichen Beschränkung.

Hinweis

Sind alle Dateien abgeschlossen, legt das System eine weitere Datei [DirClosed](#)⁷⁵⁸ an. Sobald diese vorhanden ist, können Sie sicher auf die Messdaten zugreifen.

9.3.8 Speicherung steuern

9.3.8.1 Gezielte Speicherung oder speichern nach der Messung

Zusätzlich zur optionalen automatischen Speicherung, können Sie die aktuell im PC vorhandenen Daten (Current measurement) während oder nach der Messung gezielt speichern.

Die gezielte Speicherung der aktuellen Messung ist nur solange möglich, bis eine neue Messung vorbereitet oder gestartet wird!

Um die Messdaten so zu speichern, wählen Sie im Menüband "Projekt" > "Aktuelle Messdaten speichern/speichern unter".

Hinweis

- **Es werden keine Einzelwerte gespeichert.** Darunter fallen z.B. die Display-Variablen.
- Beachten Sie, dass mit dieser Funktion nur die Variablen gespeichert werden, die im Daten-Browser unter **Current measurement** zu finden sind. Für diese Variablen ist meistens ein **Ringspeicher** aktiviert, so dass nicht alle Ergebnisse seit Messungsstart zur Verfügung stehen. Für Geräte-Variablen gelten dafür die [Datentransfereinstellungen](#)³⁹⁵. Es wird der Speicher: "Messdaten für Anzeige, Berechnung" verwendet.

Aktuelle Messdaten speichern

Die Messdaten werden standardmäßig in der Datenbank gespeichert. Wenn die automatische Messdatenspeicherung aktiviert wurde, liegen die Ergebnisse der Speicherung und der gezielten Speicherung parallel nebeneinander.

Wenn der Button betätigt wird, erscheint ein Dialog, indem der Verzeichnisname eingegeben werden kann. Der Ordner wird automatisch erstellt und die Messergebnisse, die bis zu diesem Zeitpunkt vorhanden sind, werden gespeichert.

Aktuelle Messdaten speichern unter

Wenn der Button betätigt wird, erscheint ein Ordnerauswahl-Dialog, indem das Zielverzeichnis ausgewählt werden kann. Die Messergebnisse, die bis zu diesem Zeitpunkt vorhanden sind, werden dort gespeichert.

Optionen

In den [Optionen](#) ¹²³ kann das Verhalten der Speicherung konfiguriert werden.

- **Ordnername / Pfad**

Hier kann ein Ordnername bzw. ein Pfad vorgegeben werden, in dem die Variablen gespeichert werden sollen. Verwenden Sie hier vorzugsweise auch Platzhalter, wie `SYSTEM.TIME`, damit der Pfad Variabel ist. Ansonsten werden die Ergebnisse immer überschrieben. Sie können so auch die Metadaten in den Pfad integrieren.

Pfad: Sie können den Speicherort schon vordefinieren, in dem der Speicherdialog aufstarten soll. Existiert der Ordner nicht, wird dieser temporär angelegt. Speichern Sie jedoch die Dateien nicht darin, wird der Ordner wieder gelöscht, wenn der Dialog geschlossen wird. Jedoch nur, wenn er über diesen Weg angelegt wurde und er auch wirklich leer ist.

- **Zeige Dialog**

Der Dialog zur Eingabe des Ordnernamens / Pfads kann deaktiviert werden. Voraussetzung: es wurde die Option *Ordnername / Pfad* gefüllt.

- **Speichere in eine Datei pro Ausgabeformat (Alles in eine Datei speichern)**

Ist die Option aktiviert, werden alle Variablen in eine Datei (Multikanal-Datei) gespeichert. Der Dateiname kann vorgegeben werden. Das Dateiformat für die Datei braucht nicht angegeben werden. Ist jedoch kein Dateiname angegeben werden alle Variablen automatisch in die Datei *data.dat* gespeichert. Für jedes Dateiformat wird weiterhin eine separate Datei angelegt.

Ist die Option nicht aktiviert, werden alle Variablen in separate Dateien gespeichert.

- **Vorhandene Dateien ohne Rückfrage überschreiben**

Ist die Option aktiviert, werden gleichnamige Dateien am Zielort ohne Rückmeldung überschrieben. Die Option ist relevant für automatische Abläufe.

- **Abbildungsvorschrift**

Bei Bedarf können Sie mit einer eigenen Abbildungsvorschrift die Auswahl der Kanaltypen beeinflussen.

9.3.8.2 Datenspeicherung unterbrechen / fortsetzen

Ist die [Speicherung von Messdaten aktiviert](#) ³⁹⁵, können Sie **während der Messung** die Datenspeicherung steuern. Sie können die **Datenspeicherung unterbrechen** und zu einem späteren Zeitpunkt **wieder fortsetzen**.

Menüband	Ansicht
Start > Datenspeicherung unterbrechen (🟡🟡)	alle
Setup-Steuerung > Datenspeicherung unterbrechen (🟡🟡)	Complete
Start > Datenspeicherung fortsetzen (🟡🔴)	alle
Setup-Steuerung > Datenspeicherung fortsetzen (🟡🔴)	Complete

Wirkung

Wenn Sie die **Datenspeicherung unterbrechen**, werden die **Dateien abgeschlossen** und erscheinen im Daten-Browser (als ob die Messung beendet wurde). Alle **weiteren Daten**, die nun ankommen oder berechnet werden, **werden nicht gespeichert**.

Wenn Sie die **Datenspeicherung fortsetzen**, werden **neue Dateien** in einem **neuen Messungsordner angelegt** (als ob die Messung gestartet wurde). Alle Daten, die vor dem "Fortsetzen der Speicherung" eingingen, werden nicht gespeichert.

Die Funktion ist dazu gedacht die **Speicherung für einen längeren Zeitraum zu unterbrechen**. Bitte verwenden Sie diese **nicht um Messdaten zu "schneiden"** (einen Messungsordner abzuschließen und sofort einen neuen starten).

Hinweis

- Die Speicherung **kann nur gesteuert werden**, wenn sie zuvor **aktiviert** wurde.
- Das **Unterbrechen und Fortsetzen** der Datenspeicherung **verläuft nicht** geräteübergreifend **synchron!** Somit können die jeweiligen **Schnitt-Zeitpunkte** zwischen Geräten und Kanälen **einige Messpunkte auseinanderliegen**.

Wirkungsbereich

Die Aktionen **gelten für alle Geräte und für den PC**. Eine Trennung ist nicht möglich. Auch alle weiteren Komponenten, die Daten zur Speicherung liefern sind betroffen (wie z.B. Fremdgeräte).

Hinweis

Video-Dateien sind nicht betroffen

Die **Speicherung von Video-Dateien** ist von der Funktion **nicht betroffen**. Video-Dateien werden immer aufgezeichnet.

Verweis

Zustand der Datenspeicherung nach dem Vorbereiten

Mit der Option "Zustand der Datenspeicherung nach dem Vorbereiten", können Sie den Zustand der Funktion steuern. Z.B. kann nach dem "Vorbereiten" generell die Speicherung aktiviert sein.

Siehe Optionen: "Setup" > "Allgemeine Optionen" > "[Zustand der Datenspeicherung nach dem Vorbereiten](#)"¹²⁰.

9.3.8.3 Benutzerdefinierte Messungsablage

Bei aktivierter Messdatenspeicherung werden normalerweise die Messergebnisse in der Datenbank im Experiment-Ordner gespeichert.

Abhängig von den Speicher-Einstellungen entsteht eine [Verzeichnisstruktur](#)⁷⁵⁴ innerhalb des Experiment-Ordners.

Sie haben die Möglichkeit die Speicherstruktur selber zu definieren. Die Einstellungen dazu finden Sie in den "Optionen" > "Projekt Management" > "[Messungsablage](#)"¹¹⁹.

Auch wenn innerhalb eines Experimentes das Messungs-Verzeichnis gewechselt wird (z.B. über Platzhalter), werden alle gespeicherten Messungen im Daten-Browser aufgelistet. Auf der Festplatte liegen die Messungen an verschiedenen Orten. Im Daten-Browser werden alle zusammen dargestellt.



Warnung

- Wenn Sie diese Einstellungen ändern, werden eventuell einige Speichereinstellungen nicht mehr verwendet. Z.B. die "Verzeichnisbenennung" (z.B. "Fortlaufende Nummerierung"). Die Einstellungen können aber mit Hilfe von Platzhaltern verwendet werden, müssen Sie aber nicht.
- Sie definieren selber, wie die Struktur aussehen soll. Das kann auch dazu führen, dass Messergebnisse immer wieder in den gleichen Ordner gespeichert werden würden. Damit diese nicht überschrieben werden, wird automatisch ein Postfix angehängt.
- Stellen Sie sicher, dass Sie Lese- und Schreibrechte auf dem Laufwerk haben.

Begriffserklärung

Ablageverzeichnis für Messungen

Mit dem Ablageverzeichnis für Messungen wird standardmäßig der Experiment-Pfad vorgegeben. In dieses Verzeichnis werden alle Messungen gespeichert (in der vorgegebenen Messungs-Ordnerstruktur).

Messungs-Ordnerstruktur

Mit der Messungs-Ordnerstruktur wird die Struktur hinter dem Ablageverzeichnis definiert. Z.B. werden hier die Ordner erstellt nach der Einstellung der "Verzeichnisbenennung" (z.B. "Fortlaufende Nummerierung").

Vorschau

Die Vorschau liefert ein Beispiel, wo die Messung aufgrund den aktuellen Einstellungen gespeichert werden würde. Beachten Sie, dass die Vorschau exemplarisch ein Beispiel liefert und eventuelle Einstellungen an der "Verzeichnisbenennung" in der Vorschau nicht berücksichtigt werden (z.B. wird nicht die "Fortlaufende Nummerierung" angezeigt, sondern der Zeitstempel).

Benutzerdefiniertes Ablageverzeichnis für Messungen verwenden

Standardeinstellung: `<EXPERIMENT.PATH>`

- Liefert den Experiment-Pfad. Alle Messergebnisse werden im Experiment gespeichert.

Wenn Sie ein anderes Verzeichnis einstellen, werden alle Messergebnisse in dem neuen Verzeichnis und nicht mehr im Experiment-Pfad gespeichert.

Beispiele für das Ablageverzeichnis für Messungen



Beispiel 1

C: \Messung\<EXPERIMENT.NAME>\Ergebnisse

- Die Messergebnisse werden für das Experiment: *Experiment_0001* z.B. folgend gespeichert:

C:\Messung\Experiment_0001\Ergebnisse\2013-01-01 08-00-00 (1)

C:\Messung\Experiment_0001\Ergebnisse\2013-01-01 09-00-00 (2)

C:\Messung\Experiment_0001\Ergebnisse\2013-01-01 10-00-00 (3)



Beispiel 2

C: \Messung\<EXPERIMENT . NAME>

- Die Messergebnisse werden für das Experiment: *Experiment_0002* z.B. folgend gespeichert:
C:\Messung\Experiment_0002\2013-01-02 08-00-00 (1)
C:\Messung\Experiment_0002\2013-01-02 09-00-00 (2)
C:\Messung\Experiment_0002\2013-01-02 10-00-00 (3)



Beispiel 3

<EXPERIMENT . PATH>\Ergebnisse

Für den Fall, dass die Datenbank in den folgenden Pfad verschoben wurde:

c:\DB\

- Die Messergebnisse werden für das Experiment: *Experiment_0003* z.B. folgend gespeichert:
C:\DB\StandardProject\Experiment_0003\Ergebnisse\2013-01-03 08-00-00 (1)
C:\DB\StandardProject\Experiment_0003\Ergebnisse\2013-01-03 09-00-00 (2)
C:\DB\StandardProject\Experiment_0003\Ergebnisse\2013-01-03 10-00-00 (3)

Benutzerdefinierte Messungs-Ordnerstruktur verwenden

Standardeinstellung: \<STORAGE . FOLDERNAME>\

- Liefert die Speichereinstellungen des Experiments (z.B. die *Verzeichnisbenennung* wie *Fortlaufende Nummerierung*)

Wenn Sie eine andere Ordnerstruktur einstellen, werden alle Messergebnisse in der vorgegebenen Ordnerstruktur gespeichert.

Platzhalter die für die Messungs-Ordnerstruktur nützlich sind:

- <STORAGE . FOLDERNAME>
Generiert ein Verzeichnis aus den Speichereinstellungen (z.B. *2013-01-01 08-00-00 (1)*)
Das Ergebnis kann sich während einer Messung ändern, z.B. wenn die Intervallspeicherung aktiviert ist. Mit diesem Platzhalter wird sichergestellt, dass jedes Messergebnis einen eigenen Ordner zugewiesen bekommt.
- <STORAGE . MEASUREMENT>
Liefert Datum und Uhrzeit des Messungsstarts (z.B. *2013-01-01 08-00-00*). Das Ergebnis bleibt bis zum Ende der Messung gleich. Hier mit kann z.B. jeder Messung ein eigener fester Ordner zugewiesen werden.
- <VARS . VALUE>
Liefert den Wert einer Variable. Der Platzhalter kann z.B. als eigener Zähler oder als Metadatum für Modul-Seriennummer für den Pfad verwendet werden.
- <SETUP . SQL>
Liefert den Wert einer Zelle einer Setup-Seite. Dies kann z.B. als Metadatum für Modul-Seriennummer für den Pfad verwendet werden.

Beispiele für die Messungs-Ordnerstruktur

In allen Beispielen wird kein benutzerdefiniertes Ablageverzeichnis für die Messungen verwendet. Das heißt es wird das Experiment-Verzeichnis verwendet.

Zudem wurde die Datenbank für alle Beispiele in den folgenden Pfad verschoben: `c:\DB\`



Beispiel 1

`\Ergebnisse\<STORAGE.FOLDERNAME>\`

- Die Messergebnisse werden für das Experiment: *Experiment_0004* z.B. folgend gespeichert:
`C:\DB\StandardProject\Experiment_0004\Ergebnisse\2013-01-01 08-00-00 (1)`
`C:\DB\StandardProject\Experiment_0004\Ergebnisse\2013-01-01 09-00-00 (2)`
`C:\DB\StandardProject\Experiment_0004\Ergebnisse\2013-01-01 10-00-00 (3)`
- Im Daten-Browser werden die Ergebnisse folgend angezeigt:
Ergebnisse\2013-01-01 08-00-00 (1)
Ergebnisse\2013-01-01 09-00-00 (2)
Ergebnisse\2013-01-01 10-00-00 (3)



Beispiel 2

`<STORAGE.MEASUREMENT>\<STORAGE.FOLDERNAME>\`

Intervallspeicherung (1 min) ist aktiviert. Jeweils nach drei Intervallen wird die Messung gestoppt.

- Die Messergebnisse werden für das Experiment: *Experiment_0005* z.B. folgend gespeichert:
`C:\DB\StandardProject\Experiment_0005\2013-01-02 08-00-00\2013-01-02 08-00-00 (1)`
`C:\DB\StandardProject\Experiment_0005\2013-01-02 08-00-00\2013-01-02 08-01-00 (1)`
`C:\DB\StandardProject\Experiment_0005\2013-01-02 08-00-00\2013-01-02 08-02-00 (1)`
`C:\DB\StandardProject\Experiment_0005\2013-01-05 08-00-00\2013-01-05 08-00-00 (2)`
`C:\DB\StandardProject\Experiment_0005\2013-01-05 08-00-00\2013-01-05 08-01-00 (2)`
`C:\DB\StandardProject\Experiment_0005\2013-01-05 08-00-00\2013-01-05 08-02-00 (2)`
`C:\DB\StandardProject\Experiment_0005\2013-01-10 08-00-00\2013-01-10 08-00-00 (3)`
`C:\DB\StandardProject\Experiment_0005\2013-01-10 08-00-00\2013-01-10 08-01-00 (3)`
`C:\DB\StandardProject\Experiment_0005\2013-01-10 08-00-00\2013-01-10 08-02-00 (3)`
- Im Daten-Browser werden die Ergebnisse folgend angezeigt:
2013-01-02 08-00-00\2013-01-02 08-00-00 (1)
2013-01-02 08-00-00\2013-01-02 08-01-00 (1)
2013-01-02 08-00-00\2013-01-02 08-02-00 (1)
2013-01-05 08-00-00\2013-01-05 08-00-00 (2)
2013-01-05 08-00-00\2013-01-05 08-01-00 (2)
2013-01-05 08-00-00\2013-01-05 08-02-00 (2)
2013-01-10 08-00-00\2013-01-10 08-00-00 (3)
2013-01-10 08-00-00\2013-01-10 08-01-00 (3)
2013-01-10 08-00-00\2013-01-10 08-02-00 (3)



Beispiel 3

```
\Objekt <SETUP.SQL ("SELECT TestPartNo FROM Project")>\Messung
<VARS ["Messung_Nr"] .VALUE ("0")>\
```

Der *SETUP*-Platzhalter liefert den Inhalt der Spalte *Prüfteile-Nr*.

Der *VARS*-Platzhalter liefert den Inhalt der Variable *Messung_Nr*.

Achtung: Der Benutzer muss sicherstellen, dass die Setup-Spalte gefüllt ist und die Variable einen Wert hat und pro Messung automatisch erhöht wird.

- Die Messergebnisse werden für das Experiment: *Experiment_0006* z.B. folgend gespeichert:
C:\DB\StandardProject\Experiment_0006\Objekt 12\Messung 1
C:\DB\StandardProject\Experiment_0006\Objekt 12\Messung 2
C:\DB\StandardProject\Experiment_0006\Objekt 12\Messung 3
C:\DB\StandardProject\Experiment_0006\Objekt 13\Messung 1
C:\DB\StandardProject\Experiment_0006\Objekt 14\Messung 1
- Im Daten-Browser werden die Ergebnisse folgend angezeigt:
Objekt 12\Messung 1
Objekt 12\Messung 2
Objekt 12\Messung 3
Objekt 13\Messung 1
Objekt 14\Messung 1



Hinweis

Zeitpunkt der Ermittlung des Zielverzeichnisses

Das Zielverzeichnis wird ermittelt, sobald Daten am PC ankommen, die gespeichert werden sollen. Bis zu diesem Zeitpunkt kann der Pfad beeinflusst werden. Z.B. über Setup-Seiten, die über den "*Metadaten-Assistenten*" vor der Messung aufgerufen werden. Werden Spalten dieser Setup-Seite (über *<SETUP.SQL>*) verwendet um den Pfad zu generieren, werden die neuen Werte berücksichtigt. Mit der Menüaktion: "*Messdatenspeicherung unterbrechen/fortsetzen*" wird die Datenspeicherung unterbrochen und wieder gestartet. Auch bei diesem Start der "neuen" Speicherung wird jeweils das Zielverzeichnis für die Messdaten neu ermittelt.

So können Sie während der Messung das Zielverzeichnis ändern.



FAQ

Warum gibt es keinen Platzhalter *<SYSTEM.*>*

Antwort: Die *<STORAGE.*>*-Platzhalter sollten hier verwendet werden anstatt die *<SYSTEM.*>*-Platzhalter. Die *<STORAGE.*>*-Platzhalter werden einmal aufgelöst und gelten dann für alle Geräte. Die *<SYSTEM.*>*-Platzhalter werden zu jeder Zeit neu aufgelöst. Das heißt sie werden für jedes Gerät neu ermittelt und das kann unter Umständen pro Gerät zu einen neuen Ordner führen.

Die Messergebnisse vorheriger Messungen werden gelöscht, obwohl sie aus einem anderen Experiment stammen

Wenn Sie Intervall-Speicherung aktiviert haben, ist es egal woher die Messergebnisse stammen, die in dem ermittelten Zielverzeichnis liegen.

Ist die vorgegebene Anzahl erreicht werden ältere Messergebnisse gelöscht.

Das kann auch vorkommen, wenn verschiedene PCs das gleiche Messdatenverzeichnis verwenden und der gleich Experiment-Name verwendet wird.

9.3.8.4 imc Online FAMOS Funktion CloseSaveInterval()

Verwendet man imc Online FAMOS mit Steuerkonstrukten, steht in der Gruppe **System** die Funktion `CloseSaveInterval` zur Verfügung. Wird dieser Befehl aufgerufen, schließt das System den aktuellen Messdatenordner ab und beginnt das nächste Messdatenverzeichnis. Die Ausführungen wird in Abhängigkeit von der Auslastung des Gerätes verzögert.

9.3.9 Speicherung - Verschiedenes

9.3.9.1 Speicherbedarf von Messdaten

Für Messungen mit Speicherung auf dem internen Speichermedium gilt:

Ist während der Messung der vorhandene Speicherplatz erschöpft, so läuft die Messung dennoch weiter (Anzeige und gegebenenfalls zusätzliche Speicherung auf PC-Harddisk).

Um abzuschätzen, welchen Speicherplatzbedarf eine Messung bestimmter Länge hat, ist zunächst eine Unterscheidung der verschiedenen Datentypen notwendig. Es wird unterschieden zwischen **analogen** und **digitalen, reduzierten** und **äquidistanten** Daten, sowie **ungetriggert** und **getriggert** Messung. Weiterhin spielt die "*Clustergröße*" des verwendeten Speichermediums eine Rolle.

Datentyp:

- Analoge Daten benötigen 16 Bit pro Sample (beziehungsweise für den Datentyp: Float 4 Byte pro Sample (ob Ihr Gerät den Datentyp: Float unterstützt, finden Sie in dem passenden Gerät-Handbuch)
- Digitale Daten benötigen 16 Bit pro 16 Bit-Port
- Virtuelle Kanäle von imc Online FAMOS benötigen 32 Bit pro Sample
- Dasselbe gilt für mit Transitional Recording reduzierte Kanäle.
- Bei der Abschätzung des Speicherplatz-Bedarfs für virtuelle Datensätze ist die jeweils benutzte Funktion zu beachten. Z. B. wird beim einfachen Effektivwert über 1000 Werte die Datenmenge um diesen Wert reduziert.

Trigger:

- Zu jedem Triggerereignis (Event) wird ein Datei-Header abgespeichert, in dem zusätzliche Informationen zu den gespeicherten Daten stehen (imc FAMOS-Dateiformat).
- Je nach Einstellungen ist dieser Header unterschiedlich groß. (z.B. Header des ersten Events: 1536 Byte, Header der folgenden Events: 512 Bytes)

Hinweis

- Der berechnete Speicherverbrauch ist der Minimalverbrauch an Speicherplatz.
- Für jede Datei auf der Festplatte gibt es in der FAT (File allocation table) eine Reihe von Einträgen, die festlegen, welche Cluster von dieser Datei belegt sind, d.h. wo der Inhalt der Datei physikalisch auf der Platte zu finden ist.
- Die Verzeichnisse, Unterverzeichnisse und darin enthaltenen Dateien werden extra verwaltet und belegen mindestens einen Cluster.

Datentypen

Datentyp	Speicherplatzbedarf	Bemerkung
Analoge Kanäle	2(4) Byte pro Sample *	4 Byte für den Datentyp: Float
Digitale Kanäle (16 Bit Digital-Input Port)	2 Byte pro Sample *	
Virtuelle Kanäle (in imc Online FAMOS berechnete Daten)	4 Byte pro Sample *	
mit Transitional Recording reduzierte Analoge Kanäle	4 Byte pro gespeichertem Sample *	imc Online FAMOS-Funktion beachten
mit Transitional Recording reduzierte Digitale Kanäle	4 Byte pro gespeichertem Sample *	2 Byte Sample + 2 Byte Zeitinformation

* + eventueller Datei-Header für Triggerereignisse (Größe ist variabel)

Clustergröße

Die Clustergröße hängt bei der **FAT16**-Formatierung des **Speichermediums** von der Größe des Datenträgers ab. Dabei ist klar, dass kleine Cluster den Speicherplatz besser ausnutzen, da weniger Platz am Ende von Dateien durch einen teilweise leeren Cluster verschwendet wird.

Die **PC-Harddisk** (z.B. WIN98) dagegen ist mit **FAT32**-Formatierung versehen, bei der die Clustergröße konstant **4k** beträgt.

Größe eines Clusters (FAT16)	maximale Größe des logischen Laufwerks
2 k = 2048 Byte = 4 Sektoren	128 MB
4 k = 4096 Byte = 8 Sektoren	256 MB
8 k = 8192 Byte = 16 Sektoren	512 MB

DOS richtet die Clustergröße beim Formatieren eines Laufwerks möglichst klein ein. Formatiert man z.B. eine 500 MB-Partition, so erhält man 8 K-Cluster, bei einem 170 MB-Medium erhält man 4 K-Cluster, bei einem 340 MB-Datenträger werden die Cluster 8 K groß.

Beispiele



Beispiel 1

- Ein analoger Kanal wird mehrfach getriggert aufgenommen. Jedes Event soll 2000 Samples enthalten. Insgesamt werden 100 Events aufgenommen.
- Eine "naive" Kalkulation, die davon ausgeht, dass die Daten beliebig kompakt gespeichert werden, würde zu folgendem Ergebnis kommen:

Analoger Kanal: 2 Byte / Sample 100 Events x 2000 Sample x 2 Byte = 100 x 2000 x 2 Byte	400.000 Byte
1. Datei-Header = 1 x 1536 Byte*	1.536 Byte
jeder weitere Datei-Header = 99 x 512 Byte*	50.688 Byte
1 Cluster für Verzeichniseintrag und dort 32 Byte für Dateieintrag	32 Byte
rechnerisch bei kompakter Speicherung (nicht möglich)	= 452.256 Byte*

* Datei-Header für Triggerereignisse (Größe ist variabel)

- Tatsächlich können jedoch die Daten auf der Festplatte nicht beliebig gepackt werden. Vielmehr muss die Strukturierung des Speichermediums in Cluster berücksichtigt werden. So beginnt die Speicherung jeder einzelnen Messung (Trigger-Auslösung, Event) mit einem neuen Cluster.
- Damit ergeben sich in der Realität am Beispiel einer 340MB-Festplatte folgende Verhältnisse:

1. Event 1536 Byte* (Header) + 4000 Byte (Samples) = 5536 Byte => 2 x 4 KB	8 KB
2. und weitere Events 512 Byte* + 4000 Byte = 4512 Byte => 8 KB => 99 x 8 KB	792 KB
Speicherbedarf von Verzeichniseinträgen à 1 Cluster	8 KB
Wahrer Speicherverbrauch	= 808 KB*

* Datei-Header für Triggerereignisse (Größe ist variabel)

Das Ergebnis zeigt, dass der Speicherverbrauch der Dateien dieses Beispiels fast doppelt so groß ist, wie die Datenmenge selbst.



Beispiel 2

Werden die Messdaten nicht mehrfach getriggert aufgenommen aufgenommen, so wird für jede Messung ein Verzeichnis angelegt (340MB-Festplatte). Insgesamt werden 100 Messungen je 2000 Samples durchgeführt:

Je Messung 1536 Byte + 4000 Byte = 5536 Byte = 2 x 4 KB => 100 x 8 KB	800 KB
100 x 1 Cluster (8KB) für Verzeichniseintrag => 100 x 8KB	800 KB
Wahrer Speicherverbrauch	= 1.600 KB

**Beispiel 3**

Es werden 3 analoge Kanäle mehrfach getriggert aufgenommen. Jedes Event soll 2000 Sample enthalten. Insgesamt werden 100 Events aufgenommen. Zwei Kanäle werden direkt gespeichert, ein Kanal wird mittels imc Online FAMOS gefiltert und nur das Ergebnis gespeichert (340MB-Festplatte):

2 analoge Kanäle à 2 Byte + 1 virtueller Kanal x á 4 Byte	
1. Event	
1536 Byte* + 1 x 2000 x 2 Byte = 5,5 KB => 8 KB	8 KB
1536 Byte* + 1 x 2000 x 2 Byte = 5,5 KB => 8 KB	8 KB
1536 Byte* + 1 x 2000 x 4 Byte = 9,5 KB => 16 KB	16 KB
2. und weitere Events	
512 Byte* + 1 x 2000 x 2 Byte = 4,5 KB => 8 KB => 99 x 8 KB	792 KB
512 Byte* + 1 x 2000 x 2 Byte = 4,5 KB => 8 KB => 99 x 8 KB	792 KB
512 Byte* + 1 x 2000 x 4 Byte = 8,5 KB => 16 KB => 99 x 16 KB	1584 KB
1 Cluster für Verzeichniseintrag inkl. 3 Dateieinträge	8 KB
Wahrer Speicherverbrauch	= 3208 KB

* Datei-Header für Triggerereignisse (Größe ist variabel)

9.3.9.2 Anschauen gespeicherter Messdaten

imc STUDIO ermöglicht das **Anschauen der Messdaten während der Messung** über das [Panel](#)¹⁰⁹⁵. Auch **gespeicherte Messungen auf dem PC** (über das Werkzeugfenster [Daten-Browser](#)¹¹⁰⁶) und auf der Geräte-Platte (über das Kommando "[Variable laden/importieren](#)"¹⁶⁷⁵ über den Daten-Browser) können betrachtet werden. Die Messwertdateien können Sie auch mit imc FAMOS laden und auswerten.

9.4 Geräte-Harddisk, Wechseldatenträger

Dieses Kapitel beschreibt die Details der internen Datenträger der imc Messgeräte und deren Handhabung mit imc STUDIO.

Alle Geräte unterstützen zur Speicherung der Messdaten interne Speichermedien. Abhängig vom Gerätetyp kann das Speichermedium ein Wechselspeicher, z.B. **PCMCIA-HD**, **PCMCIA-Flash-Card**, **CF-Card**, **ExpressCard** oder ein **USB-Datenträger** sein. Der Einsatz von Card-Bus-Interface Karten ist nicht empfohlen. Verschiedene Geräte können mit einer **Festplatte** ausgestattet werden (siehe "[Geräteübersicht](#)"¹⁷³).

Die internen Speichermedien dient ausschließlich zur Datenaufnahme unter imc STUDIO. Speichermedien können selbstverständlich auch nachträglich erworben werden. **Festplatten** werden mit dem Gerät bestellt und können nachträglich nur von imc ergänzt werden.

**Hinweis**

Die Möglichkeiten der imc Geräte sind vom Typ und zum Teil vom Herstellungsdatum abhängig. Eine Liste aller Geräte mit Unterscheidungsmerkmalen finden Sie in der "[Geräteübersicht](#)"¹⁷³.

Wechseln des Datenträgers

Durch Betätigung des [Leuchttasters](#)⁷⁷² teilen Sie dem System mit, dass Sie den Datenträger entfernen. Daraufhin beendet das Gerät die Zugriffe auf den Datenträger. Sollten Sie die Platte ohne Ankündigung entfernen, können defekte Cluster entstehen. Ziehen Sie den Datenträger während der laufenden Messung, werden zusätzlich die Datensätze nicht abgeschlossen! Daher gehen Sie beim Wechseln des Datenträgers stets wie folgt vor:

1. Betätigen des Leuchttasters
2. Sobald der Taster blinkt, entfernen Sie den Datenträger.
3. Setzen Sie den neuen Datenträger ein. Die Geräte quittieren mit einem kurzen Blinken, dass die neue Platte erfolgreich erkannt wurde.

Fehler beim Zugriff auf den Datenträger

Fehler können z.B. folgende Ursachen haben:

- Die Datenrate ist zu hoch, das Speichermedium kommt nicht hinterher; es kommt zum Datenüberlauf
- Das Speichermedium ist voll.

Jeden Fehler meldet das Gerät durch Anschalten des Leuchttasters. Das weitere Verhalten hängt davon ab, ob das Gerät mit einem PC verbunden ist oder nicht.

- Ist kein PC verbunden, z.B. durch automatischem Selbststart, leuchtet der **Taster mit Dauerlicht**. Dies sollte am Ende des Versuchs stets überprüft werden, wenn ohne PC gemessen wird.
- Ist der PC mit dem messenden Gerät verbunden, quittiert imc STUDIO den Fehler durch eine **Meldung im Logbuch** und schaltet den Leuchttaster aus. Ein einmaliger Datenüberlauf ist am Ende der Messung nur im Logbuch zu erkennen, da die Leuchte zurückgesetzt wurde. Sollte der Datenüberlauf wiederholt auftreten, wird der Leuchttaster erneut eingeschaltet, der PC quittiert die Meldung erneut, es kommt zum unregelmäßigen **Blinken**.

Hot-Plug (Wechseln des Speichermediums während der Messung)

Es ist möglich das Speichermedium während der laufenden Messung zu wechseln. Damit können Sie eine Messung praktisch unbegrenzt ohne PC durchführen lassen. Sie müssen lediglich mit imc Online FAMOS den verbleibenden Speicherplatz kontrollieren. Dazu verwenden Sie die Funktion [DiskFreeSpace](#) aus der Gruppe "System". Bei Unterschreitung einer verbleibenden Mindestmenge setzen Sie z.B. eine LED, einen digitalen Ausgang oder den Beeper. Die komfortablere Lösung wäre, Sie schreiben den verbleibenden Platz auf eine Display-Variable und sehen mit einem Display am Gerät wie sich der verbleibende Speicherplatz verringert.

Beim Wechseln des Speichermediums während der laufenden Messung werden die Daten im internen Speicher des Messgerätes gehalten. Wenn Sie den Vorgang innerhalb der eingestellten RAM-Pufferdauer abschließen geschieht dies garantiert ohne Datenverlust (siehe Kapitel "[RAM-Pufferdauer](#)"⁷⁴⁴). Beachten Sie, dass nicht nur die Wechseldauer überbrückt werden muss, sondern nach dem Wechseln auch die gepufferten Daten zum neuen Medium übertragen werden müssen.

Wechseln des Speichermediums

1. **WICHTIG!** Melden Sie ein Entfernen des Speichermediums aus dem Messgerät durch Drücken der Leuchttaste vorher an, um Datenverlust und Schäden an dem Speichermedium zu vermeiden. Der Leuchttaster leuchtet grün mit **Dauerlicht**.
2. Ist das Gerät zum Entfernen des Speichermediums bereit, so **blinkt** der Leucht-Taster.
3. Entfernen Sie das volle Speichermedium.
4. Das Einlegen eines Speichermediums bedarf keiner Anmeldung.

Hinweis

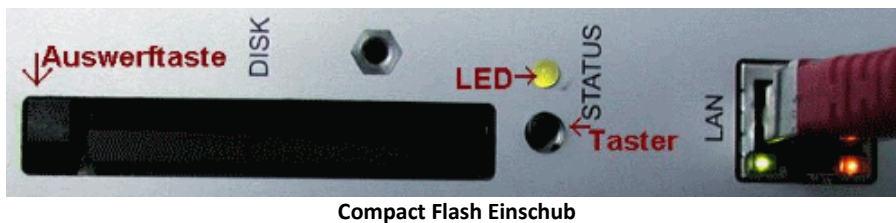
Hot-Plug ist mit "Compact Flashcards" (CF) nicht möglich, wenn zusätzlich ein PCMCIA Laufwerk vorhanden ist! Zum Austausch dieser Speichermedien muss das Gerät ausgeschaltet sein! Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Datenträgers kommen!

9.4.1 Leuchttaster/Taster

Der Leuchttaster am Speichermedium Einschub erfüllt mehrere Funktionen.



Bei Geräten mit Compact Flash, ExpressCard Einschub oder USB ist die Funktion auf einen Taster und einer LED verteilt.



9.4.2 Speichervolumen

Speichermedien größer 16 GB sind möglich (siehe "[Geräteübersicht](#)"¹⁷³). Beachten Sie jedoch die Hinweise zum [Umgang mit Speichermedien](#)"¹⁷⁸. Bei einer Formatierung mit FAT32 beträgt der maximale Adressraum 8,8 TB.

9.4.3 Speichermedien

CF-Karten (Compact Flash)

Für Geräte der [Gruppe 2 und 3](#)"¹⁷³:

- **CF-CARD im PCMCIA Slot:** Die Geräte sind prinzipiell für CF-Cards im PCMCIA-Adapter ausgelegt. Eine fehlerfreie Funktion kann jedoch wegen der Vielzahl verschiedener CF-Kartenhersteller nicht garantiert werden. Im Einzelfall erkunden Sie sich bei der imc-Hotline.

- **CF-CARD am internen IDE Port:** Wird der PCMCIA-Slot bereits für eine WLAN Verbindung verwendet, kann mit dem **CF-Adapter (SL 836)** eine CF Flash Card an den internen IDE Port angeschlossen werden.

Diese Variante hat folgende Einschränkungen:

- Mit CF Cards im CF-Adapter ist kein **Hot-Plug** ¹⁷³ möglich. Es reicht nicht, die Messung nur anzuhalten! Das Gerät muss zum Wechseln der CF Card ausgeschaltet sein!
- Die Karte erscheint in der Software als Festplatte

Für Geräte der **Gruppe 4-6** ¹⁷³:

Diese Gerätegruppe verwenden ausschließlich CF Karten als Speichermedium.

USB Speichermedium

Betrifft Geräte mit USB Schnittstelle (siehe "[Geräteübersicht](#)" ¹⁷³). Über diese Schnittstelle können Speichersticks oder schnelle Festplatten angeschlossen werden.

Anmerkungen:

- **Setzen Sie immer nur ein Speichermedium ein!** Geräte der **Gruppe 6** ¹⁷³ besitzen zwei USB Anschlüsse und einen Slot für die ExpressCard. Das Gerät kann jedoch nur ein Speichermedium nutzen. Dieser wird beim Einschalten ermittelt wobei keine feste Reihenfolge festgelegt ist. Entfernen Sie daher alle Speichermedien, die Sie für die Messung nicht verwenden möchten, bevor Sie das Gerät einschalten.
- Mit USB ist **Hot-Plug** ¹⁷³ möglich. Beachten Sie, dass für den Wechsel ausreichend Zeit zur Verfügung steht. Die Ab- und Anmeldezeit hängt vom Datenträger und der Kanalanzahl ab. Als Richtwert empfehlen wir mindestens 30 s, auch bei einfachen Konfigurationen!



Warnung

USB Festplatten mit externer Versorgung nicht verwenden

Bitte verwenden Sie **keine** USB Festplatte **mit externer Versorgung**. Diese darf nicht an das imc-USB Port angeschlossen werden. Beim Ausschalten des Messgeräts kann die Strombegrenzung des imc-USB Ports zerstört werden.

ExpressCard

Betrifft Geräte mit ExpressCard Schnittstelle (siehe "[Geräteübersicht](#)" ¹⁷³).

Anmerkungen:

- **Entfernen Sie alle USB Speichermedien falls vorhanden!** Geräte der **Gruppe 6** ¹⁷³ besitzen zwei USB Anschlüsse und einen Slot für die ExpressCard. Das Gerät kann jedoch nur ein Speichermedium nutzen. Dieser wird beim Einschalten ermittelt wobei keine feste Reihenfolge festgelegt ist. Entfernen Sie daher alle Speichermedien, die Sie für die Messung nicht verwenden möchten, bevor Sie das Gerät einschalten.
- Mit ExpressCards ist **Hot-Plug** ¹⁷³ möglich.

CFast

Betrifft Geräte mit CFast Schnittstelle (siehe "[Geräteübersicht](#)"¹⁷³).

Anmerkungen:

- **Entfernen Sie den USB Datenspeicher falls vorhanden!** Das Gerät kann nur ein Speichermedium nutzen. Dieser wird beim Einschalten ermittelt wobei keine feste Reihenfolge festgelegt ist. Entfernen Sie daher alle Speichermedien, die Sie für die Messung nicht verwenden wollen, bevor Sie das Gerät einschalten.
- Mit CFast Karten ist [Hotplug](#)⁷⁷¹ möglich.

SSD

Betrifft Geräte mit Festplatte (siehe "[Geräteübersicht](#)"¹⁷³).

Anmerkungen:

- **SSD Festplatten** können in **CRONOScompact-400, -400GP, -2000G** und in **CRONOSflex-400, -400GP, -2000G** und **-2000GP** und **CRONOS-XT-2000** eingesetzt werden.
- Mit **SSD Festplatten** ist **kein [Hot-Plug](#)**⁷⁷¹ möglich! Falls die SSD in **Wechselrahmen** verwendet wird, kann sie gewechselt werden, wenn das **Gerät ausgeschaltet** ist.
- SSD Festplatten erscheinen in der Gerätesoftware als Festplatte und kann über die [Explorer-Erweiterung](#)⁷⁷⁵ ausgelesen werden.
- Aufgrund der Formatierung wird der Inhalt der SSD im PC **nicht angezeigt**, wenn man die SSD direkt im PC anschließt. SSD Festplatten werden ausschließlich [im Gerät formatiert](#)⁷⁷⁹.
- Im Messgerät kann **zusätzlich** zur SSD eine CF- bzw. CFAST-Karte gesteckt und **alternativ** verwendet werden.

9.4.4 Datentransfer

a) Daten abholen mit angeschlossenem PC

Normale Vorgehensweise. Bei kleineren Datenmengen die schnellste Methode.

- Mit dem Explorer kopieren Sie die Daten von dem internen Speichermedium.
- Löschen Sie das Speichermedium.

b) Daten abholen über Modem

Datenabholen aus der Ferne. Führt zu langen Transferzeiten.

- Wie a) nur Verbindung über Modem

c) Das interne Speichermedium wechseln bei Messungen ohne PC mit Geräten, die im Selbststart messen

(siehe [Hot-Plug](#)⁷⁷¹) Z.B. im Dauerbetrieb ohne PC. Daten kopieren mit einem anderen imc Gerät a) oder im PC d).

d) Speichermedium über den Kartenleser eines PC kopieren

Bei großen Datenmengen wegen der schnelleren Übertragung geeignet.

1. Speichermedium in den PC-Einschub stecken.
2. Kopieren Sie die Speichermedium-Daten mit dem Microsoft Explorer.
3. Löschen Sie das Speichermedium.
4. Speichermedium wieder in das imc Gerät stecken.

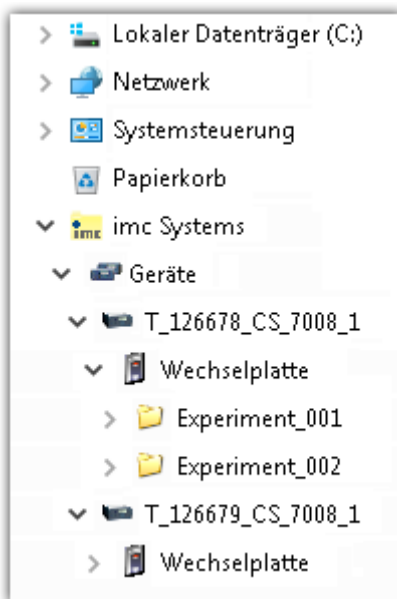
! Warnung

Wenden Sie keine Gewalt beim Einlegen und Entfernen des Geräte-Speichermediums an.

! Hinweis

Tipp **Intervallspeichern**: Fällt zum Beispiel während der Messung die Stromversorgung des Systems aus, so kann nicht garantiert werden, dass die Datendatei auf dem Speichermedium ordentlich abgeschlossen ist. Dies führt unter Umständen dazu, dass die zuletzt aufgenommene Messung nicht gespeichert werden konnte. Durch Intervallspeichern können Sie dieses Risiko einschränken (siehe Kapitel [Intervallspeicherung](#)^[747]).

9.4.4.1 imc Systems - Explorer Erweiterung (Shell Extension)



Wird bei der Installation der Bediensoftware die Option "[Erweiterung für den Windows Explorer](#)^[28]" aktiviert, können Sie die gespeicherten Messdatendateien im Geräte (z.B. auf dem Wechselspeicher) kopieren, anzeigen und löschen. Die Bedienung erfolgt wie unter Windows gewohnt.

Diese Funktion ist unabhängig von der Geräte-Software. Auch die Auswahl der Geräte im Baum ist unabhängig von der Geräteliste in der Bediensoftware.

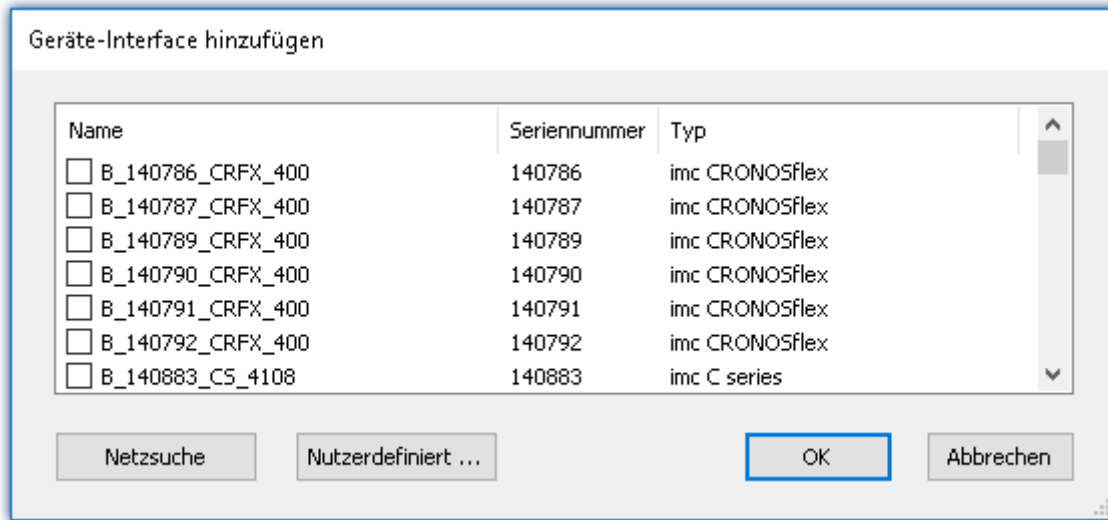
Um auf das Speichermedium ihres Gerätes zuzugreifen, muss das Gerät in dem Baum hinzugefügt werden (siehe "[Gerät hinzufügen](#)^[776]"). Danach können Sie zu den entsprechenden Daten auf dem Speichermedium navigieren und damit arbeiten.

Gerät hinzufügen (Neu...)

Auch wenn Sie bereits mit der imc STUDIO Software mit dem Gerät verbunden waren, ist es im Explorer noch nicht aufgeführt. Es ist möglich mit einem Gerät zu messen, während Sie von einem anderen Gerät Daten kopieren.

- Klicken Sie auf "Geräte" unter "imc Systems".
- Öffnen Sie das Kontextmenü im "Geräte"-Bereich und wählen Sie "Neu".

Es erscheint der Dialog "Geräte-Interface hinzufügen":



Geräte-Interface hinzugen

Geräte suchen	Beschreibung
Netzsuche	Durch die "Netzsuche" wird das Netzwerk nach allen passenden Geräten durchsucht. Das kann je nach Anzahl der angeschlossenen Geräte und der Art des Netzwerks einige Zeit dauern. Schließlich werden die gefundenen Geräte aufgelistet. Wählen Sie Ihr Messgerät aus und bestätigen Sie mit "OK". Das Messgerät steht nun zur Verfügung.
Nutzerdefiniert	In einem strukturierten Netzwerk (Netzwerk mit Routern, Internet, ...) können imc-Geräte nicht durch eine Netzsuche aufgenommen werden. Mit Kenntnis der IP-Adresse oder des Domainnamen (DNS-Namen) kann ein Gerät in der Liste aufgenommen werden.

Verweis

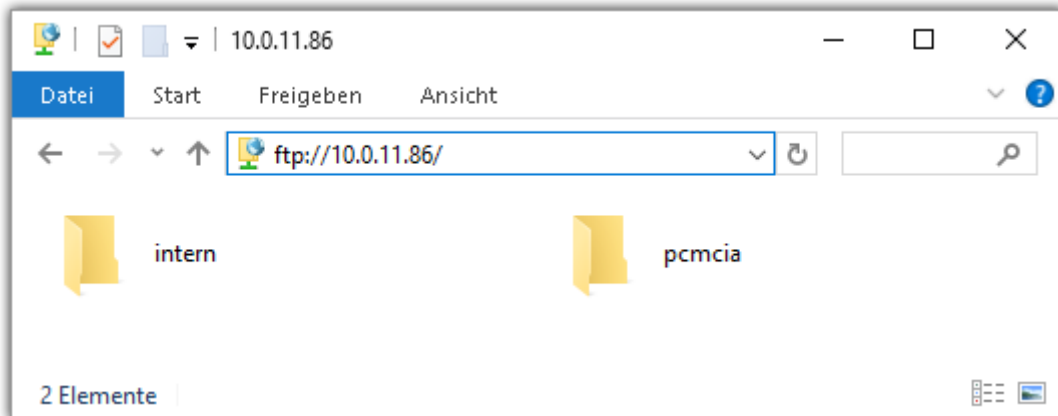
Weitere Informationen finden Sie im Kapitel: "Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät"

- Allgemein: "[TCP/IP, PPP über einen Router](#)"⁶²
- "[imc REMOTE SecureAccess verwenden](#)"⁶³

9.4.4.2 FTP Zugriff

Ein Zugriff auf das Speichermedium im Gerät ist auch über FTP möglich, sowie eine Übertragung von Daten. Weitere Ziele sind: die Konfiguration von Geräten über FTP und das Gerät für eine Messung mit der geänderten Konfiguration erneut zu starten. Anwendungen gibt es z.B. in Fahrversuchen, wobei es keine direkte Verbindungsmöglichkeit zu den Geräten mit der Geräte-Software gibt. Es werden die Möglichkeiten Diskstart/Selbststart genutzt und erweitert. Im Allgemeinen ist das Gerät mit einer Selbststartkonfiguration konfiguriert. Beim Einschalten wird die Konfiguration geladen und die Messung automatisch gestartet.

Öffnen Sie den Explorer und geben Sie in der Adressleiste "ftp://" und die IP-Adresse des Gerätes an:



Hinweis

- Grundsätzlich ist nur das Lesen von Daten erlaubt. Falls Sie über FTP auch löschen wollen, muss in der Adressleiste zwischen "ftp://" und der IP-Adresse noch "imc@" hinzugefügt werden.
Beispiel: <ftp://imc@10.0.10.219>
- Weiterhin kann ein Passwort für den Zugriff über FTP vergeben werden. Dies wird in den [Geräteeigenschaften](#) ²⁰⁴ eingetragen.

Warnung

Folgende Einschränkungen ergeben sich, wenn mit einem FTP-Client auf die Speichermedien in einem Gerät zugegriffen wird:

- Das Gerät selbst kann keine Verzeichnisse löschen, auf die gerade von einem FTP-Client zugegriffen wird.
- Das Wechseln des Speichermediums während der Messung (Hot-Plug) ist nicht möglich.

9.4.5 Partition und Dateisystem

Grundlagen Dateisystem FAT16/FAT32

Vor dem Einsatz eines Speichermediums sollte dieses formatiert und evtl. partitioniert werden. Als Dateisysteme kann FAT16 (maximal 2 GB) oder FAT32 gewählt werden.

- Die Geräte unterstützen sowohl FAT16 als auch FAT32.

Hinweis

Regelmäßige Formatierung wird empfohlen

Nutzen sie jede Gelegenheit um das Speichermedium zu formatieren. So werden beschädigte Medien erkannt und wenn möglich repariert. **Ein beschädigtes Dateisystem kann u.a. zu Datenverlust führen oder dazu, dass das Messsystem nicht mehr korrekt aufstartet.**

Um Datenverluste zu vermeiden, sollten vorher alle noch benötigten Daten gesichert werden!

Verwendung eines Speichermediums in unterschiedlichen Geräten

Einschränkungen sind nicht bekannt. Jedoch wird bei einem Wechsel **immer eine Formatierung empfohlen** um Datenverlust vorzubeugen.

Weitere Hinweise

- Zur Auswahl des geeigneten Dateisystems für den jeweiligen Anwendungsfall, sind die Hinweise zur [Datenrate](#)^[780] und zur "[Vermeidung von Datenüberlauf](#)"^[780] zu beachten.
- Eine Einschränkung bezüglich der derzeit verfügbaren Datenträgergrößen ist nicht bekannt.
- Die maximale Dateigröße beträgt 2 GB. Verwenden Sie bei größeren Datenaufkommen pro Signal die [Intervallspeicherung](#)^[747].

Verweis

Allgemeine Einschränkungen der Dateisysteme

Beachten Sie bitte die allgemeinen Einschränkungen der jeweiligen Dateisysteme. Informationen dazu finden Sie u.a. im Hilfe und Support-Bereich der Microsoft-Homepage.

9.4.5.1 Formatierung

Die Formatierung kann in einem Laufwerk des Rechners direkt vom Windowssystem durchgeführt werden oder im Gerät über die Explorererweiterung.



Hinweis

Empfehlung

imc empfiehlt die Formatierung im Gerät.

Im Gegensatz zur Formatierung unter Windows, werden hiermit höhere Schreibraten für schnelle Kanäle ermöglicht.

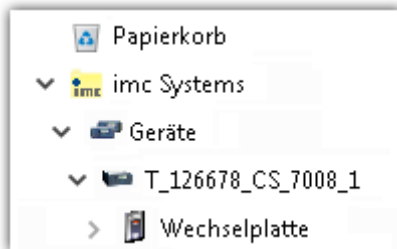


Warnung

Sichern Sie bitte vorher die Daten

Alle Daten auf dem Datenträger werden beim Formatieren gelöscht. Vergewissern Sie sich vor einer Formatierung, dass alle Daten auf einem anderen Medium gesichert sind.

Formatierung im Gerät (empfohlen)



Zur **Formatierung im Gerät**, navigieren Sie über die [Explorer Erweiterung "imc Systems"](#) auf das gewünschte Gerät.

Öffnen Sie dort die Eigenschaften der Platte: Kontextmenü > "Eigenschaften" (nicht über den Navigationsbereich im Explorer).

Wechseln Sie in dem Eigenschafts-Dialog auf den Reiter: "Extras".

Starten Sie die Formatierung mit "Jetzt formatieren!".

Im Gerät erfolgt die Formatierung nach folgender Regel:

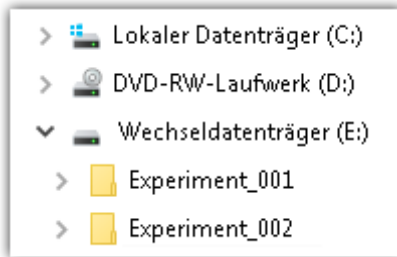
Plattengröße	Clustergröße	Dateisystem
<= 128 MB	2 kB	FAT16
<= 256 MB	4 kB	FAT16
<= 4 GB	8 kB	FAT32
> 4 GB	16 kB	FAT32



Hinweis

Das Formatieren des internen Datenspeichers wird nicht zugelassen, wenn im Gerät gerade ein Experiment vorbereitet wurde, in dem Daten intern gespeichert werden.

Formatierung mit Hilfe des Windows-Explorer



Zur **Formatierung** eines Wechseldatenträgers über den [Windows-Explorer](#) ⁷⁷⁷, navigieren Sie zum gewünschten Wechseldatenträger. Führen Sie die Formatierung z.B. über das Kontextmenü aus.

Wählen Sie eines der beiden folgenden Dateisysteme: "FAT32" oder "FAT" ("FAT16").

Das Dateisystem "FAT32" ist für Medien ausgelegt, die **größer** als 32 MB sind. Kleinere Medien lassen sich unter keinen Umständen auf "FAT32" formatieren. Windows erzeugt mit "FAT32" bei Plattengrößen von bis zu 8 GB Cluster von 4 kB, welche für schnelle Schreibraten ungünstig sind.

SSD Festplatten sind grundsätzlich mit Ext2 formatiert und kann daher **nicht direkt im PC formatiert** werden sondern nur im [Gerät](#) ⁷⁷⁹.

Dafür bietet das Ext2 Format folgende Vorteile:

- Eine fehlerhafte Mehrfachbelegung einzelner Cluster ist nicht möglich.
- Die Integration in das Betriebssystem geht erheblich schneller als bei FAT32.
- Höhere Schreibleistung als bei FAT32.

9.4.5.2 Mögliche Probleme

Durch die zuvor beschriebenen Einschränkungen kann es zu folgenden Problemen kommen:

- Eine wachsende [Anzahl an Verzeichnissen](#) ⁷⁸² auf dem Speichermedium kann den Speicherprozess so stark ausbremsen, dass es zu Datenverlust kommt.
- Mit einem durch Windows auf FAT32 formatierten Speichermedium kann es zum Datenüberlauf kommen, wenn eine hohe Summenabtastrate durch wenige schnelle Kanäle erzeugt wird.
- Mit einem im Gerät formatierten Speichermedium kann es zum Datenüberlauf kommen, wenn eine hohe Summenabtastrate durch sehr viele langsame Kanäle erzeugt wird.

Weitere Einschränkungen finden Sie [hier](#) ⁷⁸².

9.4.6 Hinweise zum Gebrauch von Speichermedien

9.4.6.1 Datenüberlauf (Speicherung)

Im Falle eines Datenüberlaufs auf dem internen Datenträger ist die Stelle und die Anzahl der verlorenen Samples in der "[SysLog-Datei](#)" ⁷⁵⁸ eingetragen.

9.4.6.2 Vermeidung von Datenüberläufen

Ein Datenüberlauf kann durch viele Faktoren begünstigt werden.

Die anfallende Datenmenge kann für folgende Einstellungen **nicht** exakt berechnet werden:

- Trigger, insbesondere mit großen Pretriggerzeiten
- imc Online FAMOS Funktionen
- CAN-Protokollkanäle

Einen konkreten Zusammenhang gibt es für folgende Faktoren:

1. [Datenrate, Kanalanzahl, Formatierung](#) ^[781]
2. [Belegter Speicher, Messdauer und Verzeichnisanzahl](#) ^[782]
3. [Hersteller und Alter des Speichermediums](#) ^[782]
4. [RAM-Pufferdauer der Kanäle](#) ^[744]

Hinweis

- Um Datenverluste zu vermeiden, ist dringend zu **testen**, ob die voraussichtlich anfallende Datenmenge in einer bestimmten Zeiteinheit sicher auf das gewünschte Speichermedium abgespeichert werden kann!
- Während einer laufenden Messung mit hoher Datenrate, sollte **niemals** mit der Windows Explorererweiterung **auf das Speichermedium im Gerät zugegriffen werden**. Andernfalls kann durch diese zusätzliche Beanspruchung ein Datenüberlauf entstehen

Datenrate, Kanalanzahl und Formatierung

Jedes Speichermedium hat eine maximale Datenrate, mit der kontinuierlich Daten auf das Medium geschrieben werden können. Die Hersteller geben gerne Maximalwerte an, die in der Praxis nicht zu erreichen sind.

Die maximale Datenrate wird in kByte/s angegeben. Dabei ist zu beachten, dass die Größe eines Messwertes (Sample) von 2 Byte (Verstärkerkanäle) über 4 Byte (virtuelle Kanäle) bis zu 10 Byte (Float-Messwerte mit Zeitstempel) variiert. Bei einer Summenabtastrate von 400 kSample/s (nur Verstärkerkanäle) ergibt dies eine Datenrate für das Speichermedium von 800 kByte/s! Ältere Flash-Card-Speichermodelle können diese Datenrate meist nicht leisten; dazu "altern" Flash-Card-Speichermedien im Laufe ihres Einsatzes.

Die Größe und Anzahl der Zuordnungseinheiten (Cluster) und damit das verwendete [Dateisystem](#) ^[779], haben einen erheblichen Einfluss auf die Geschwindigkeit des Speichermediums! Bei kleinen Zuordnungseinheiten sinkt die Geschwindigkeit unter Umständen dramatisch! Wenn hohe Datenraten gefordert sind, empfiehlt sich daher in der Regel eine Größe von mindestens 8 kByte / Zuordnungseinheit.

Die optimale Größe der Zuordnungseinheiten ist für jedes Speichermedium individuell zu ermitteln. Grundsätzlich gilt:

- **Wenige Kanäle mit hoher Datenrate**

Werden wenige Kanäle mit hoher Datenrate geschrieben, sind große Zuordnungseinheiten (Cluster) auf dem Datenträger von Vorteil. Bei Formatierung mit FAT32 am PC entstehen bei Plattengrößen < 8 GByte ungünstig kleine Cluster, die bei voller Summenabtastrate zum Datenüberlauf führen können.

Wählen Sie bei Karten bis 8 GByte grundsätzlich die Formatierung im Gerät.

Im Gerät werden Karten ab 256 MB mit 8 kByte und größer 4 GB mit 16 kByte großen Clustern formatiert. Alternativ können Karten bis zu 1 GB im PC mit FAT16 formatiert werden. Bei Karten ab 16 GByte macht es keinen Unterschied, ob Sie im PC oder im Gerät formatieren.

- **Sehr viele Kanäle mit geringer Datenrate**

Werden hunderte von Kanälen mit geringer Datenrate (z.B. CAN Kanäle) gespeichert, gilt genau das Gegenteil. Hier sind kleine Cluster im Vorteil. D.h. Platten bis zu 8 GByte sollten in diesem Fall **im PC** mit FAT32 formatiert werden.

Belegter Speicher, Messdauer und Verzeichnisanzahl

Je größer die Datenmenge und je mehr Verzeichnisse auf dem Speichermedium existieren, desto länger dauert die Suche nach freien Clustern. Um hohe Datenraten sicher zu stellen, ist es daher empfehlenswert, dass das Speichermedium vor der Messung gelöscht oder neu formatiert wird. Dies gilt auch für große Kartengrößen von 16 GByte oder 32 GByte.

Überschlagen Sie die voraussichtlich entstehende Verzeichnisanzahl. Besonders im Modus "[Intervallspeichern](#)^[747]" und "[Triggerereignis in eigenem Verzeichnis](#)^[757]" entstehen unter Umständen sehr viele Verzeichnisse in kurzer Zeit.

Hinweis

Das Anlegen von mehr als 1000 Verzeichnissen sollte vermieden werden, weil sich das Dateisystem dadurch stark verlangsamt.

Hersteller und Alter des Speichermediums

In den letzten Jahren konnten die Hersteller die max. Datenrate pro Sekunde weiter steigern. Prüfen Sie unbedingt die Karte vor dem Einsatz. Die von imc angebotenen Karten werden auf Datenrate und Funktion getestet.

Hinweis

- imc hat keinen Einfluss auf die Qualität der Speichermedien unterschiedlicher Hersteller.
- Speichermedien die mit Neugeräten ausgeliefert werden sind im Rahmen der Qualitätssicherung überprüft und haben entsprechende Tests erfolgreich durchlaufen.
- Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die Verwendung von Wechselspeichermedien auf eigene Gefahr erfolgt.
- imc und seine Widerverkäufer haften im Rahmen der Gewährleistung und nur im Umfang einer Ersatzbeschaffung.
- imc übernimmt ausdrücklich keine Haftung für Schäden die durch einen eventuellen Datenverlust entstehen könnten.

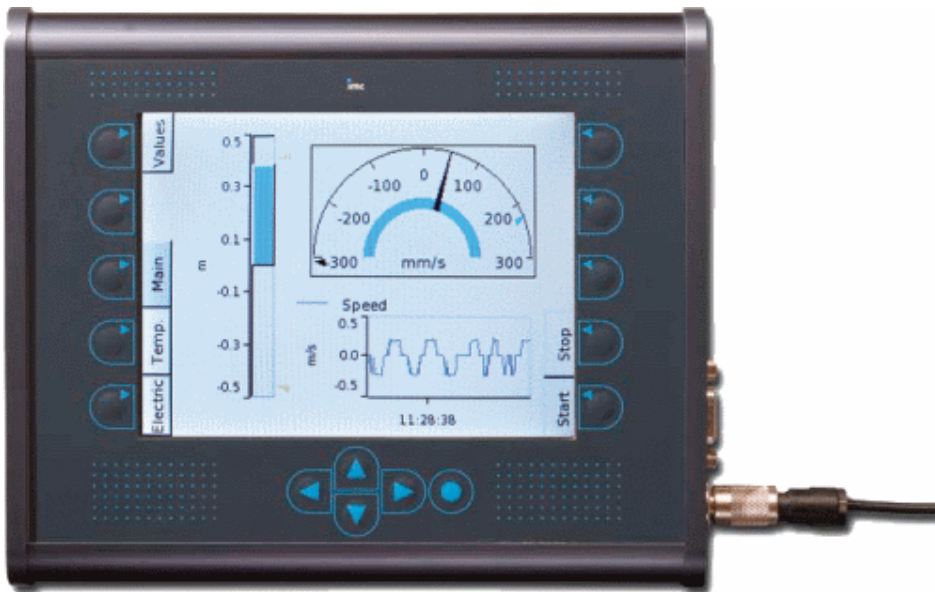
9.4.6.3 Bekannte Probleme und Einschränkungen

- Trotz Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Maßnahmen kann es unter bestimmten Bedingungen und bei der Verwendung von Speichermedien größer 2 GByte zu **Datenüberläufen** kommen. Dies betrifft im wesentlichen Geräte der [Gruppe 2 und 3](#)^[173]. Bitte verwenden Sie daher zu Sicherheit stets aktuelle Softwareversionen. Diese stehen im Downloadbereich unter www.imc-tm.de für Sie bereit.
- Die Speicherkarte lässt sich unter Windows nicht lesen
Die Speicherkarten müssen zuerst unter Windows partitioniert (formatiert) werden. Unter Windows wird die richtige Partitionierungsinformation erzeugt. Anschließend sollte die Speicherkarte nochmal im Gerät formatiert werden.

Bitte setzen Sie sich im Zweifel mit der [imc Hotline](#)^[10] in Verbindung.

9.5 imc Display Editor

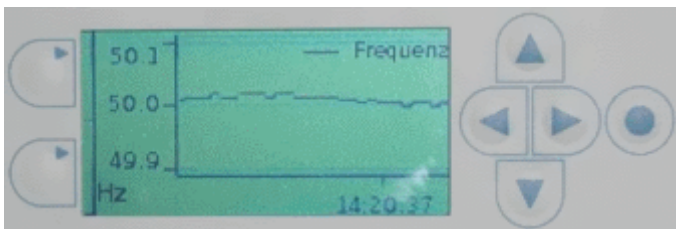
Dieses Kapitel beschreibt die Handhabung der imc Displays (externes und integriertes grafisches Display).



Externes Display 320 x 240 Pixel

Das Display bietet neben textlicher Darstellung vor allem grafische Elemente wie Kurvenverlauf, Balkendarstellung, Zeigerinstrumente und digitale Zustandsanzeigen. Die Auflösung beträgt für das Display 320 x 240 Pixel.

Im Gerät integrierte Displays sind monochrom mit 160 x 80 Pixel ausgeführt.



Integriertes Display 160 x 80 Pixel

9.5.1 Überblick

Mit dem optionalen Display ist es Ihnen möglich, interaktiv in den Messprozess einzugreifen, indem Sie sich aktuelle Werte und Zustände anzeigen lassen sowie Parameter mit der Tastatur ändern.

Wird das Messgerät so vorbereitet, dass es beim Einschalten eine bestimmte Konfiguration lädt, ist es möglich ohne PC die Messung durchzuführen. Das Display dient als komfortable Statusanzeige und kann imc STUDIO zur Steuerung ersetzen bzw. ergänzen. Es arbeitet auch dort noch, wo üblicherweise kein PC und keine Anzeige mehr möglich sind, z.B. bei -20°C oder $+70^{\circ}\text{C}$.

Das Display kann jederzeit angeschlossen und wieder abgezogen werden, ohne die laufende Messung zu behindern. Damit kann z.B. der Status mehrerer gleichzeitig laufender Messgeräte nacheinander geprüft werden.

Die Interaktion mit dem Messgerät erfolgt über Displayvariablen bzw. Bits, die Sie entweder zur Anzeige von Zuständen auswerten oder zur Beeinflussung des Messprozesses modifizieren können.

 Verweis

Die Technischen Daten finden Sie im jeweiligen Gerätehandbuch

 Hinweis

- Geräte, die nur das alphanumerische Display unterstützen können das grafische Display im [Kompatibilitätsmodus](#)^[784] verwenden
- Die Ansteuerung eines Displays erfolgt über eine serielle Verbindung. Für ein externes Display kann ein normales Nullmodemkabel verwendet werden.
- Die **Aktualisierungsgeschwindigkeit** kann nicht eingestellt werden sondern hängt von der Auslastung des Messgerätes ab. Im günstigsten Falle werden die Daten 15 mal pro Sekunde aktualisiert.
- Der Displaytyp kann vom Messgerät nicht selbstständig erkannt werden. Dies muss zuvor über die Software festgelegt werden. Nach einer Änderung des Displaytyps muss das Gerät neu gebootet werden. (Siehe: Menüband "*Geräte-Konfiguration*" > "[Geräteeigenschaften](#)"^[203])

9.5.2 Kompatibilitätsmodus

Geräte, die das graphische Display nicht unterstützen können das Display als alphanumerisches Displays verwenden.

Im [System Menü](#)^[786] des Displays kann unter "*Display Mode*" der Modus "*Text mode*" gewählt werden. Das grafische Display kann dann wie ein alphanumerisches Display konfiguriert und verwendet werden.

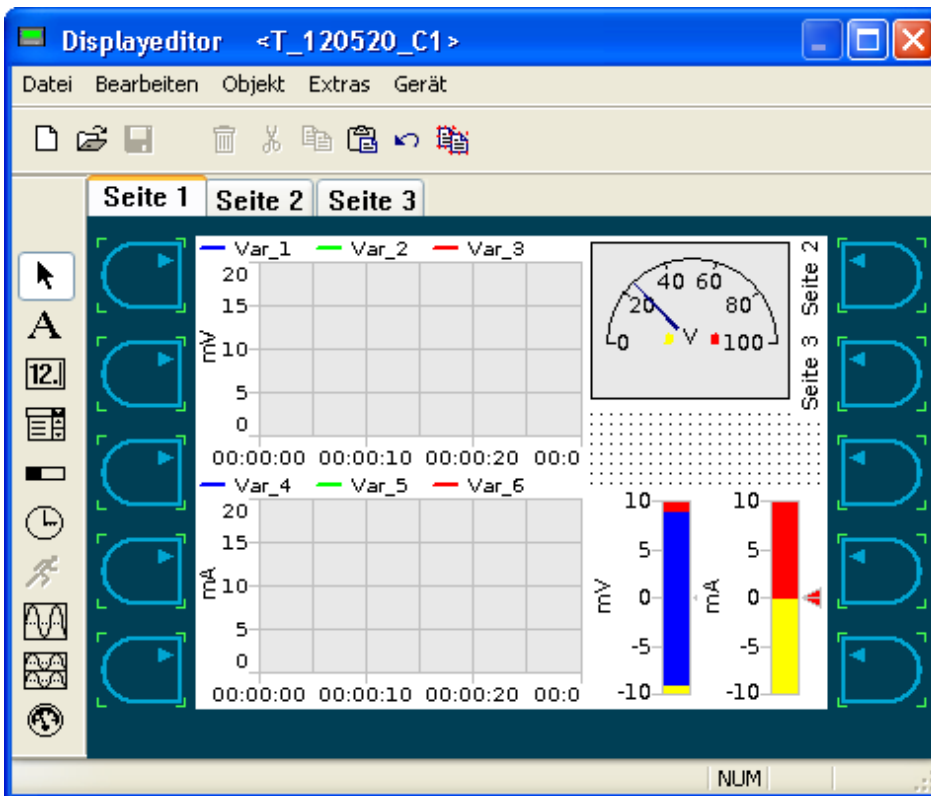
Wird das Display in diesem Modus betrieben, befindet es sich im sog. Kompatibilitätsmodus zu den alphanumerischen Displays. Das Display kann dann mit allen Messgeräten betrieben werden, die in der Gerätekonfiguration den Display-Typ 1 (40 Zeichen x 16 Zeilen) eingetragen haben.

Weiteres dazu, siehe [System Menü](#)^[786].

9.5.3 Displayeditor in imc STUDIO


Das Display ist seitenorientiert aufgebaut. Auf jeder Seite können ein oder mehrere Elemente platziert werden. Als Schnittstelle zum Messprozess stehen die Display Variablen, Virtuellen Bits und Ether Bits zur Verfügung.

Neben den Anzeigeelementen können Funktionstasten konfiguriert werden. Jede Tastenkonfiguration ist an eine Seite gebunden, so dass ein und die selbe Taste auch verschiedene Funktionen ausüben kann, je nachdem welche Seite gerade angezeigt wird.



Unter *Bearbeiten* können mehrere *Seiten* angelegt werden. Jede Seite verhält sich wie ein eigenständiges Display. Die Auswahl der Seiten erfolgt über die [Funktionstasten](#) ⁷⁹⁵ am Display oder ferngesteuert mit der imc Online FAMOS Funktion [DisplaySetPage](#) ⁹⁵⁴.

9.5.3.1 Menü

Menü	Beschreibung
Datei	<p>Konfiguration Import/Export:</p> <p>Die Konfiguration des Displays kann über den Display Editor importiert und exportiert werden. Die Konfigurationsdatei ist ein XML Dokument. Über diesen Weg kann die Displaykonfiguration eines Experimentes für ein anderes Experiment kopiert werden.</p> <p>Der Eintrag Sichern in der Konfiguration speichert die aktuellen Einstellungen des Displays im Experiment. Die Sicherung erfolgt ebenfalls beim Verlassen des Editor.</p>
Bearbeiten	<p>Neben den üblichen Bearbeitungsfunktionen wie <i>Kopieren / Löschen / Ausschneiden</i> und <i>Rückgängig</i> (Undo), finden Sie Funktionen zur Anordnung von Elementen, falls diese sich überlagern. Hier finden Sie ebenfalls die wichtige Funktion <i>Seite hinzufügen</i> bzw. <i>Seite löschen</i> zum Erstellen mehrerer Seiten in einem Experiment.</p> <hr/> <p> Zum Kopieren innerhalb einer Seite muss bei Auswahl eines Elementes lediglich die <i>Strg</i>-Taste gehalten werden. Zieht man das Objekt zu einer anderen Stelle, wird automatisch eine Kopie erzeugt.</p>
Objekt	Das Objektmenü listet die gleichen Elemente auf, die in der Werkzeugleiste zu sehen sind.
Extras	Der Eintrag " Firmware-Update " ermöglicht ein nachträgliches Update eines Displays. Normalerweise werden alle Komponenten beim <i>Firmware-Update</i> für das Gerät aktualisiert. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass ein externes Display während des Updates nicht angeschlossen war. Mit diesem Eintrag kann dies nachträglich geschehen
Gerät	Auswahl des Gerätes, dessen Display konfiguriert wird.

9.5.4 System Menü

Wird die Eingabetaste für ca. 3 Sekunden gedrückt gehalten, zeigt sich das Systemmenü. Hier befinden sich folgende Einträge:

Eintrag	Beschreibung
start display demo	<p>Starten einer Display Demo.</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Demo enthält mehrere Seiten und zeigt generierte Messdaten an. Die Demo blättert automatisch durch die einzelnen Seiten. Die Demo lässt sich über das Systemmenü wieder abschalten.
backlight	Einstellen der Hintergrundbeleuchtung
display mode	Auswahl zwischen Modus als grafisches Display oder alphanumerisches Display
page timer	Einstellen des Zeitintervalls für das automatische Seitenblättern
exit	Verlassen des Systemmenüs

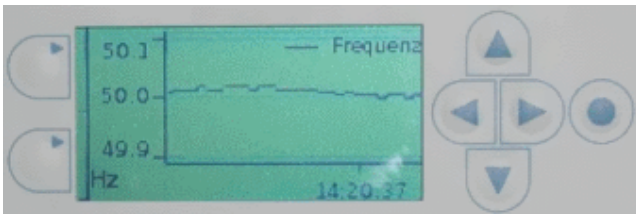
9.5.5 Tastatur






Externes (Handheld) Display



Button	Beschreibung
Eingabetaste	(gefüllter Kreis) <ul style="list-style-type: none"> • Initiiert den Eingabe Modus (setzt den Focus auf ein Eingabeelement) • Beendet den Eingabe Modus (Enter)
Pfeiltasten	<ul style="list-style-type: none"> • rauf/runter zum Wechseln zwischen den Elementen (Focus) bzw. Rollen in einer Auswahl/Menü • rechts/links zum Blättern der Seiten
Funktionstasten	<ul style="list-style-type: none"> • frei konfigurierbar

Integriertes Display

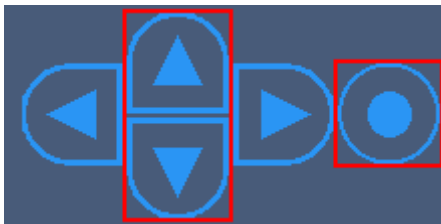
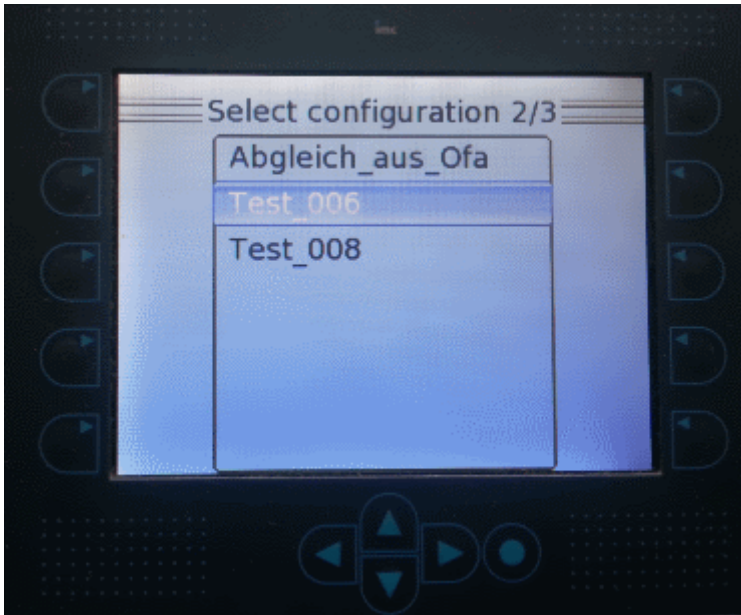


Button	Beschreibung
	Mit den vertikalen Pfeiltasten der rechten Seite ist ein Wechseln zwischen den verschiedenen Seiten der Anzeige möglich. Es können damit alle Seiten erreicht werden.
	Zur schnellen Navigation kann mit der oberen Taste der linken Seite das mühselige Durchlaufen jeder einzelnen Seiten verkürzt werden. Es werden nur die Übersichtsseiten angesprochen.
	Die horizontalen Pfeiltasten auf der rechten Seite dienen als Cursor und im Falle einer ausgewählten/aktivierten Zeile dem Scrollen in der dann erscheinenden Listbox.
	Die runde Taste entspricht in ihrer Funktion dem ENTER. Hiermit übernehmen Sie die Auswahl. Ein langer Druck während der Messung öffnet das Auswahlmenü, welches auch das Stoppen der Messung ermöglicht. Ein Bild finden Sie bei der Beschreibung des Diskstarts ⁷⁸⁸ .
	Mit der linken unteren Taste kann von jeder Seite der direkte Sprung auf Seite 1 erfolgen. Ist die Seite 1 bereits ausgewählt, kann mit dieser Taste die laufende Messung gestoppt werden.

9.5.6 Diskstart

Befinden sich **Diskstartkonfigurationen** auf dem Gerätespeicher, erfolgt die Auswahl über das Display. Falls eine Diskstartkonfiguration als **Selbststartkonfiguration** gespeichert wurde, wird die Auswahl übergangen und das Experiment sofort gestartet.

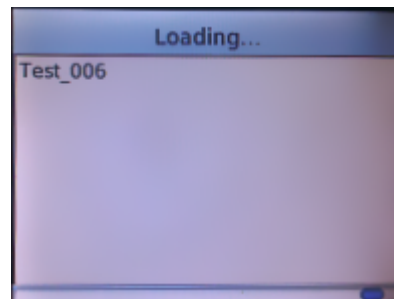
Nach dem Einschalten des Gerätes werden die Experimente in einer Liste dargestellt.



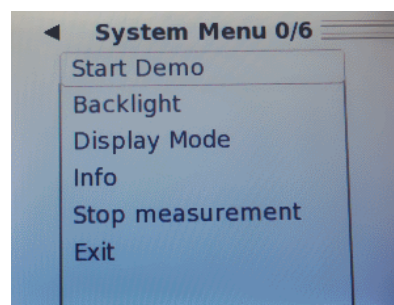
Mit den oben/unten Pfeiltasten wählen Sie den Eintrag aus. Laden Sie das Experiment mit der runden Taste.

Während der Messung gelangen Sie über die runde "Enter"-Taste in das Display-Menü.

Dort können Sie die Messung beenden und eine andere Konfiguration starten.



Das Experiment wird geladen...




9.5.7 Grafische Anzeigeelemente

Jedes Anzeigeelement kann über einen Konfigurationsdialog eingestellt werden. Für die Darstellung von Texten und Zahlen sind bei allen Typen die unten aufgelisteten Schriftarten wählbar.

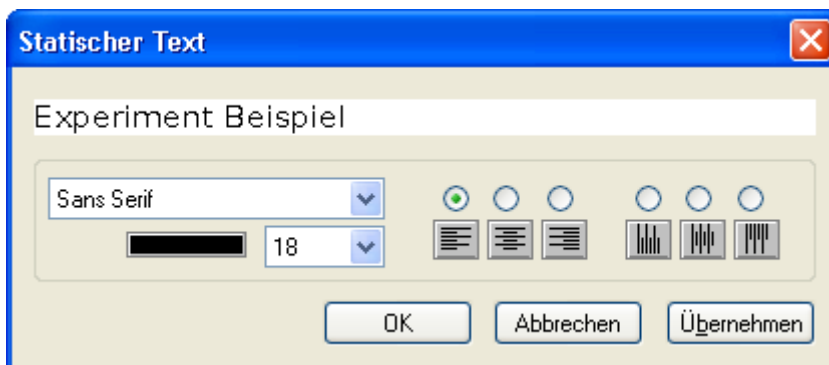
Die nachfolgenden Typen sind in allen Dialogen verfügbar.

Serif
Serif Bold
 Sans Serif
Sans Serif Oblique
Sans Serif Bold
Sans Serif Bold Oblique
 Sans Serif Mono
Sans Serif Mono Oblique
Sans Serif Mono Bold
Sans Serif Mono Bold Oblique

9.5.7.1 Statischer Text


 Dieses Element erzeugt auf dem Display einen statischen Text, der von der Standardoberfläche aus nicht verändert werden kann.

Er sollte vorrangig zum Kommentieren aktiver Dialogelemente verwendet werden.



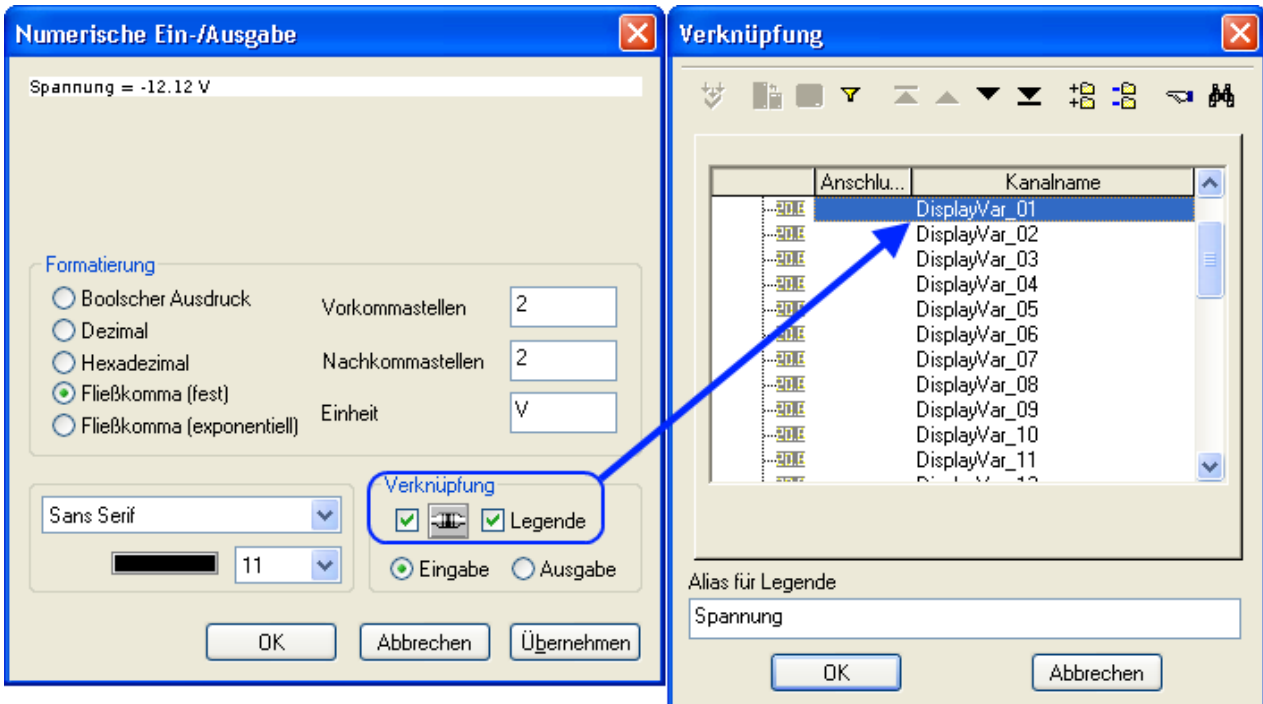
- horizontaler Text
- 90° gedrehter Text
- 3 verschiedene Fonts (Serif, Sans-Serif, Sans-Serif-Mono)
- normal, kursiv, fett, fett-kursiv

9.5.7.2 Uhrzeit

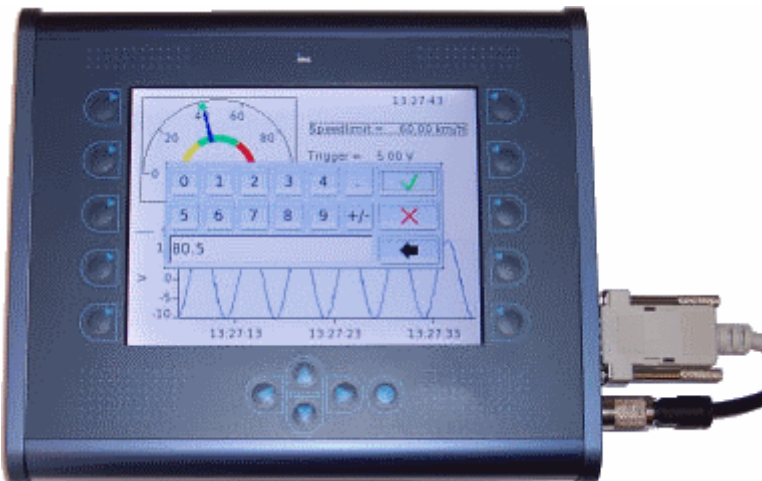
 Anzeige der Uhrzeit mit wählbarem Font.

9.5.7.3 Ein-/Ausgabeelement (numerisch)

- 12.** Die *Numerische Ein-/Ausgabe* bietet neben der eigentlichen Verknüpfung mit einer Variable ein Feld für die Einheit. Die Legende bezeichnet den Namen der dargestellten Größe.



Wird das Feld nicht nur zur Darstellung von Zahlenwerten sondern auch zur Eingabe genutzt, muss die Option *Eingabe* aktiviert sein. Im Display können die Werte dann über ein Tastenfeld mittels Cursorstasten eingegeben werden.



9.5.7.4 Einzeilige Liste (Textauswahl)



Dieses Element repräsentiert eine 1 aus n - Auswahl. Dabei ist "n" die Anzahl der vorgegebenen Zeilen. Ausgewählt wird über den Wert des verknüpften Kanals.



Geben Sie hier für die zu erwartenden Zustände der verknüpften Variable jeweils eine Zeile Text ein.

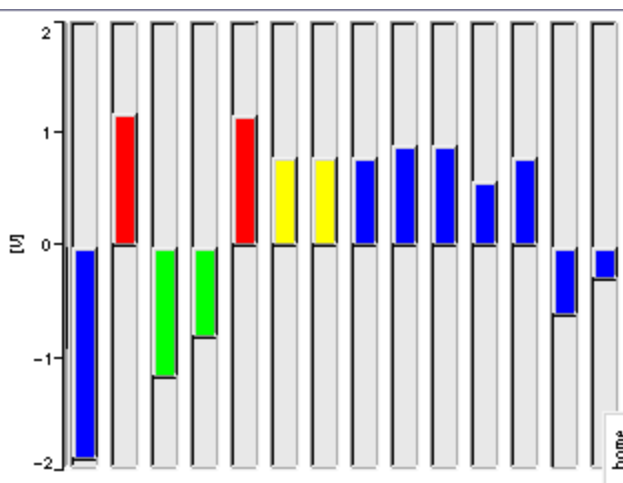
Beachten Sie, dass mit Indizes gearbeitet wird: Wenn die Variable den Wert "0" hat, entspricht das der ersten Zeile. Wert "1" entspricht der zweiten Zeile, Wert "2" entspricht der dritten Zeile, usw..

Definieren Sie in der Karte *Verknüpfung* die Kanalverbindung und die Schaltung als Ein- oder Ausgabe.

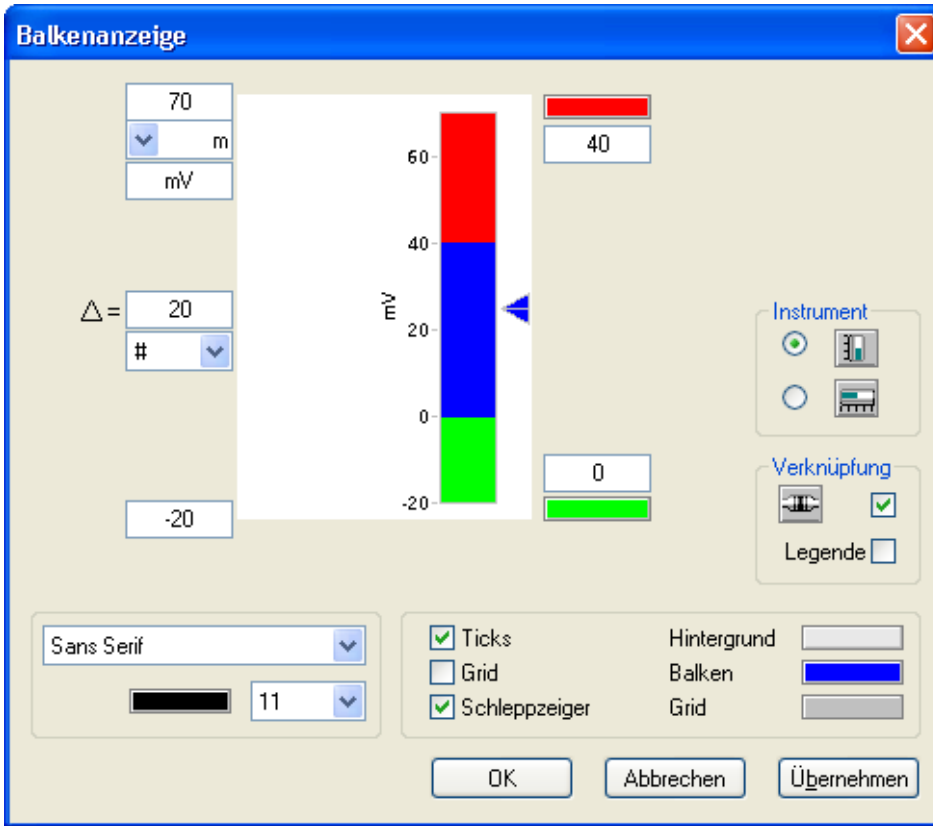
9.5.7.5 Balkenanzeige



















Die Balkenanzeige ist ein Ausgabeelement, mit dem Sie einen Wert, der in einem bestimmten Bereich variiert, graphisch darstellen können (ähnlich einem Füllstandsanzeiger). Der Balken kann horizontal oder vertikal dargestellt werden.



Geben Sie den minimalen und maximalen Wert des verknüpften Kanals an. In diesem Bereich wird nun die Variable dargestellt. Abhängig vom aktuellen Wert schlägt die Farben um, die Grenzen und die Farben sind frei wählbar. Der Anfangspunkt des Schleppteigers und dessen Genauigkeit ist einstellbar.



Auch zur Darstellung digitaler Zustände kann die Balkenanzeige genutzt werden. Dabei wird einfach auf Schleppteiger und Zahlenwerte verzichtet.

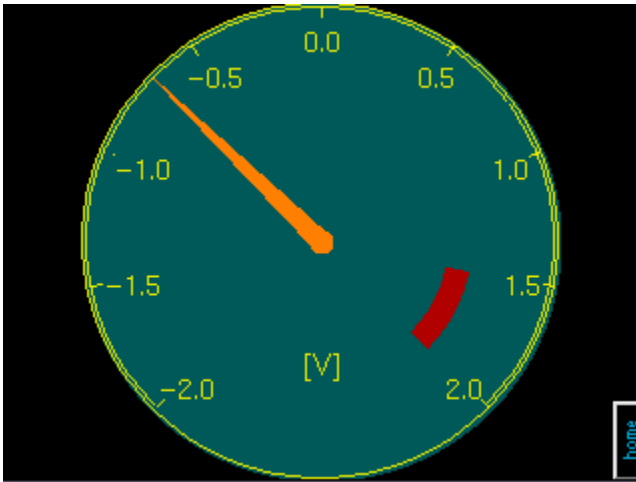
- | | |
|--|---|
|  Virt_Bit01 |  Ether_Bit01 |
|  Virt_Bit02 |  Ether_Bit02 |
|  Virt_Bit03 |  Ether_Bit03 |
|  Virt_Bit04 |  Ether_Bit04 |
|  Virt_Bit05 |  Ether_Bit05 |
|  Virt_Bit06 |  Ether_Bit06 |
|  Virt_Bit07 |  Ether_Bit07 |
|  Virt_Bit08 |  Ether_Bit08 |

home

9.5.7.6 Zeigerinstrument



Das Zeigerinstrument oder die Rundanzeige wird ähnlich eingestellt wie die Balkenanzeige. Hinzu kommt die Darstellung der Skala; wählbar sind 270°, 180° und 120°-Darstellungen. Die Farbmarkierungen auf der Skala können frei definiert werden.



Zeigerinstrument
✕

$\Delta =$
 #

Verknüpfung

 Legende

Instrument

Ticks

Schleppzeiger

Skala

Zeiger

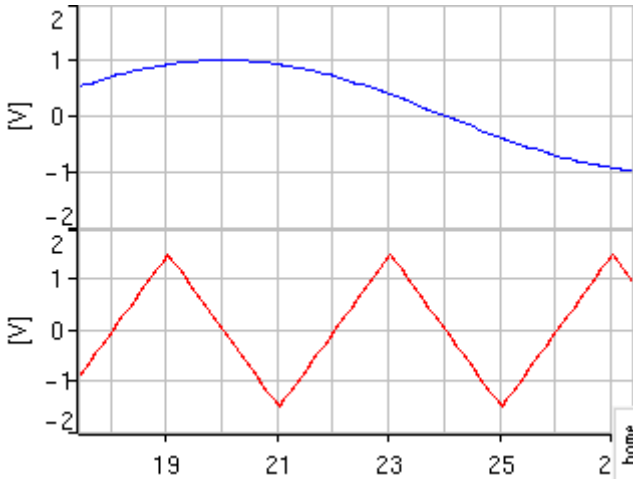
Grid

9.5.7.7 Kurvenfenster/-diagramm



Mit dem Kurvenfenster kann der Signalverlauf von bis zu acht Kanälen dargestellt werden. Z.B. kann der Verlauf eines Kanals mit Hilfe einer Display-Variablen in dem Kurvenfenster dargestellt werden.

Anders als bei dem Kurvenfenster unter imc STUDIO wird hier lediglich der Wert des Kanals an das Display übertragen. Sonstige Informationen wie Name und Einheit müssen im Editor eingegeben werden.



Für jeden Kanal ist eine Verknüpfung vorhanden, die nachträglich abgeschaltet werden kann. Im Verknüpfungsdialog kann eine Legende, z.B. der Kanalname eingetragen werden.

Die Skalierung der Y-Achse wird im Editor festgelegt, ebenso die Einheit und Anzahl der Ticks.

Die Zeitachse ist absolut oder relativ mit fester oder rollender Darstellung einstellbar. Unter der X-Achse kann auf Wunsch ein statischer Text ergänzt werden.

Gitterlinien können getrennt in horizontaler und vertikaler Richtung dargestellt werden.

Hinweis

- Das Kurvenfenster im Display ist dem auf dem PC nachgebildet. Dem Display steht jedoch außer dem Datenstrom, welcher mittels Display-Variablen übertragen wird, keinerlei Information zum Messablauf zur Verfügung. D.h. das Display weiß nichts über Einheit, Datenstruktur oder Triggermaschine.
- Sobald ein Trigger die Datenaufnahme für einen Kanal beendet, hört imc Online FAMOS auf, die zugeordnete Display-Variable weiter zu beschreiben. Läuft die Messung weiter, da andere Kanäle noch nicht beendet sind, rollt das Display ungestört mit dem zuletzt gemessenen Wert weiter.

9.5.8 Funktionstasten auf dem Display

Frei konfigurierbare Tasten befinden sich links und rechts am Display Rand.

Alle Tasten sind ohne Zuweisung gesperrt. Per Listbox wird festgelegt, ob die Taste:

- zu einer bestimmten Seite blättert
- eine Variable schaltet
- oder einen Abgleichs oder Kalibriersprungs ausgewählter Kanäle durchführt.

**Hinweis**

Mit der imc Online FAMOS Funktion [DisplaySetButton](#)⁹⁵⁴ können die nachfolgenden Funktionen auch über imc Online FAMOS ausgeführt werden.

9.5.8.1 Blättern

Sollten Sie unter Menü [Bearbeiten](#) ⁷⁸⁶ weitere Seiten angelegt haben, können Sie mit den Navigationstasten im Modus *Blättern* gezielt Seiten aufrufen.



9.5.8.2 Wert schreiben

Im Modus *Wert schreiben*, kann eine Navigationstaste mit einem virtuellen Bit oder einer Display-Variablen verknüpft werden.

Wechselschalter:

Ist die Funktionstaste als Wechselschalter eingestellt, kann z.B. eine Messung mit einem einzigen Taste gestartet und gestoppt werden.

Funktionstaste

Wert schreiben

Taster

Wechselschalter

Virt_Bit01

Wert 1 1

Beschriftung 1 Start

Wert 2 0

Beschriftung 2 Stopp

Hintergrund

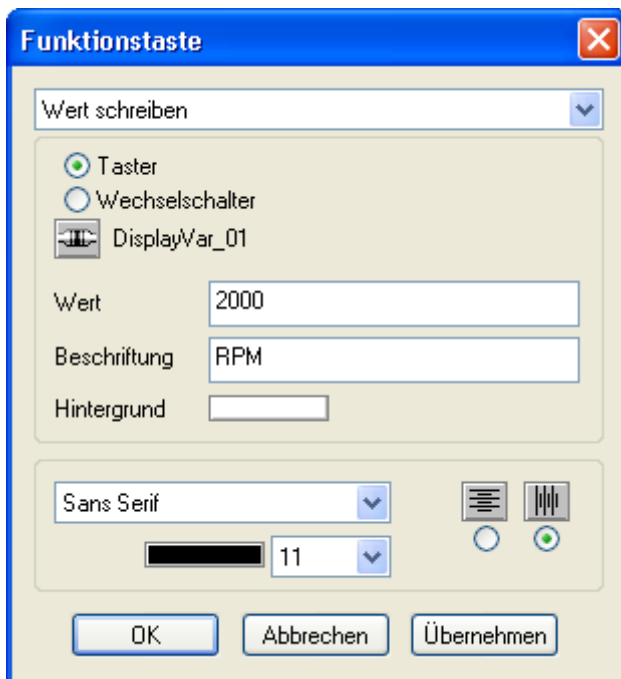
Sans Serif

11

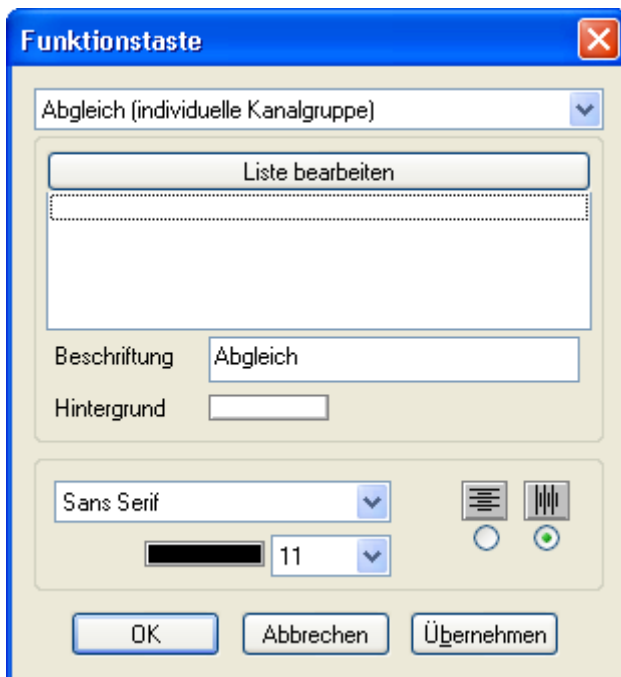
OK Abbrechen Übernehmen

Taster:

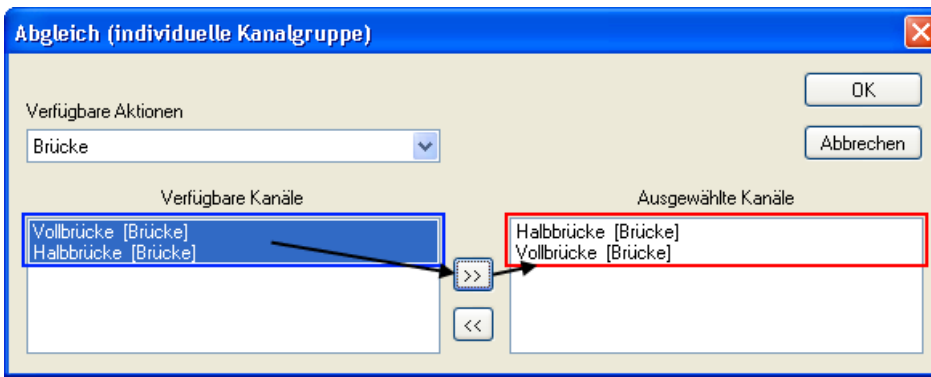
Wird die Taste mit einer Display-Variablen verknüpft, kann dieser ein bestimmter Wert übergeben werden.

**9.5.8.3 Abgleich (individuelle Kanalgruppe)**

Das Display kann zur Durchführen eines Abgleichs bestimmter oder aller Kanäle verwendet werden. Jeder Taste kann eine Auswahl von Kanälen zugeordnet werden. Dabei ist eine Unterscheidung möglich, ob ein richtiger Brückenabgleich oder eine Tarierung erfolgt.



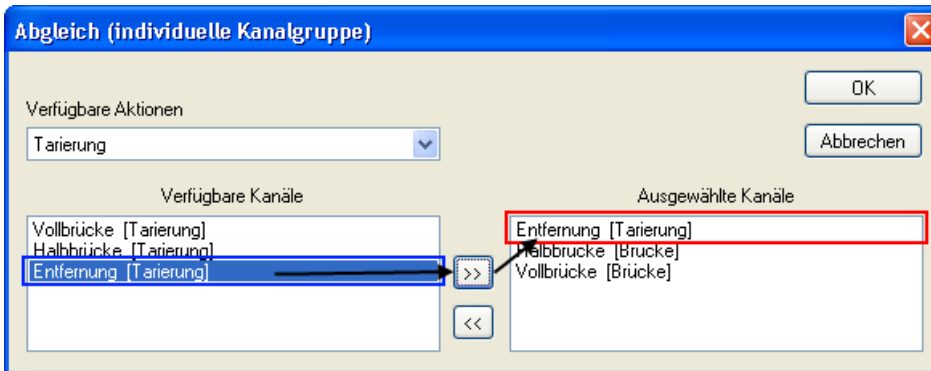
Ein Klick auf die Taste "Liste bearbeiten" öffnet einen Auswahldialog der Kanäle.



Der Abgleich kann kanalindividuell ausgeführt werden. Mit diesem Auswahldialog legen Sie fest, welche Kanäle bei Betätigung der Funktionstaste abgeglichen werden.

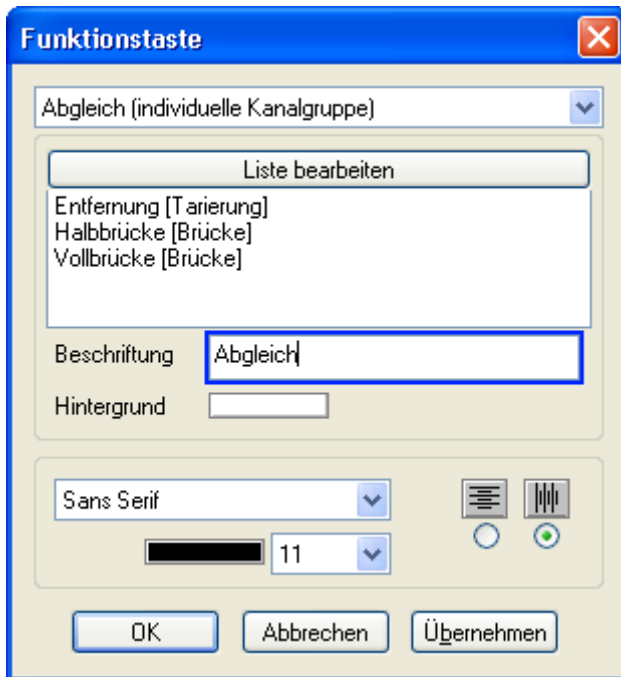
Unter *Verfügbare Aktionen* finden Sie die Auswahl *Brücke* und *Tarierung*. Brückenkanäle können sowohl abgeglichen als auch tariert werden. Näheres dazu finden Sie im Handbuch: Plug-in: Setup > [Kanalabgleich](#) ⁴⁰¹.

Bei Auswahl *Brücke* erscheinen, in diesem Beispiel, zwei aktive Brückenkanäle. Mit einem Doppelklick auf einen Kanal oder durch Auswahl und Klick auf die >> Taste werden die Kanäle zugeordnet.



Unter *Verfügbare Aktionen*: *Tarierung* erscheint ein weiterer Kanal, der einen Weg erfasst.

Nachdem der Auswahldialog mit *OK* verlassen wurde, erscheinen die Kanäle im Hauptdialog der Funktionstaste.



Unter "*Beschriftung*" erhält die Taste eine erkennbare Bezeichnung mit auswählbarer Schriftgröße, Font und Hintergrund.

Zur Durchführung wechselt das Display in den Abgleichmodus. Anschließend werden die kompensierten Werte angezeigt:

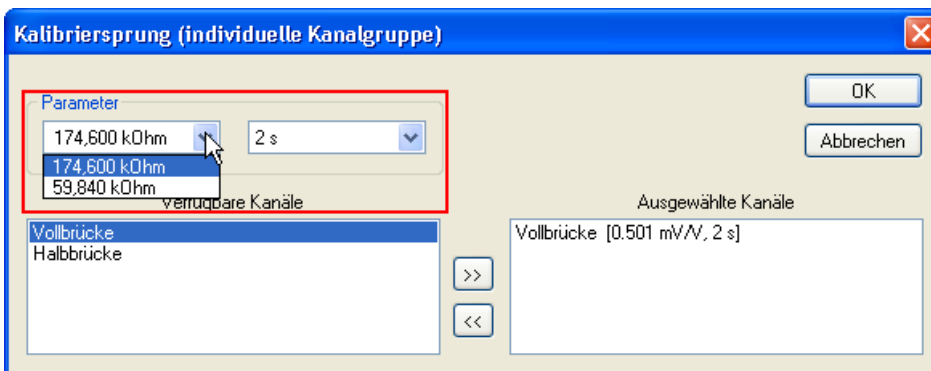


Mit dem runden Knopf gelangt man zur normalen Ansicht zurück.



9.5.8.4 Kalibriersprung (individuelle Kanalgruppe)

Zur Funktionsüberprüfung der angeschlossenen Brückenkanäle kann der Kalibriersprung verwendet werden. Die Zuweisung der Kanäle zur Displaytaste erfolgt wie beim [Abgleich](#)⁷⁹⁸. Beim [Kalibriersprung](#)⁴⁰⁶ kommen aber noch weitere Einstellmöglichkeiten hinzu:



Unter *Parameter* wird der Wert des Kalibrierwiderstands und die Zuschaltdauer festgelegt. Der gewählte Kalibrierwiderstand führt bei bekannten Brückenwiderständen zu einer berechenbaren Vertrimmung. Dies ist der Grund, warum im Plug-in: **Setup** auf der Seite: **Analoge Kanäle** im Dialog: **Messmodus** die Brückenimpedanz auch bei Voll- und Halbbrücke angegeben werden kann.

Die tatsächlich gemessene Vertrimmung weicht normalerweise jedoch von der berechneten ab, da die Leitungswiderstände dabei nicht berücksichtigt werden.

Der Kalibriersprung erfolgt ohne Anzeige am Display.

9.5.9 Firmware-Update

Das Display verfügt über ein Betriebssystem, welches mit dem [Firmware-Update](#) ⁸⁵ aktualisiert wird. Sollte das Display nicht angeschlossen sein, während die anderen Komponenten des Gerätes aktualisiert werden, erfolgt das Update bei der ersten Konfiguration, welche ein angeschlossenes Display verwendet. Sollte das Display nach dem Update nicht korrekt arbeiten, muss es kurz ausgeschaltet werden. Falls eine Messkonfiguration gestartet wurde, bei der ein Display verwendet wird, dies aber zum Zeitpunkt der Vorbereitung nicht angeschlossen war, wird das später angeschlossene Display vom Messgerät ignoriert.

9.6 imc Messaging

Dieses Kapitel beschreibt die umfangreichen Möglichkeiten der imc Messgeräte zum Versenden von Textnachrichten über verschiedene Medien (E-Mail, FAX) und deren Handhabung mit imc STUDIO.

9.6.1 Überblick

Was ist imc Messaging?

Geräte, die über ein entsprechendes Interface verfügen, unterstützen das Versenden von Textnachrichten in Abhängigkeit von Ereignissen. Als Ereignisse stehen alle Signaländerungen der Virtuellen Bits und Netz-Bits zur Verfügung. Für jedes Bit können sowohl die Übergänge von 0 nach 1, als auch von 1 nach 0 mit einem oder mehreren Nachrichtentexten verknüpft werden.

Für jeden dieser Nachrichtentexte kann ein eigenes Ziel festgelegt werden. Als Nachrichtentypen stehen E-Mail und FAX in beliebigen Kombinationen zur Auswahl.

Die Nachrichtentexte können neben festen Textbestandteilen auch die aktuellen Werte der Netz-Bits, Virtuellen Bits und Display-Variablen aus dem Gerät enthalten. Außerdem stehen Datum, Uhrzeit, Geräte-Name und einige imc Messaging-Variablen als Textbausteine zur Verfügung, die zum Zeitpunkt der Nachrichtengenerierung durch ihre momentanen Werte ersetzt werden. Die Informationen zum imc Messaging umfassen die folgenden Angaben:

Information	Beschreibung
AllMessageCounter	Anzahl aller generierten Nachrichten
AllMessageLosses	Anzahl aller Nachrichten, die wegen Unzustellbarkeit oder Ressourcenmangels verworfen wurden
EventOverruns	Anzahl aller Ereignisse, die nicht verarbeitet werden konnten, weil sie in zu schneller Folge auftraten
ThisMessageCounter	Wird in jedem Nachrichtentext durch die Häufigkeit dieser Nachricht ersetzt
ThisMessageLosses	Wird in jedem Nachrichtentext durch die Anzahl der Verluste dieser Nachricht ersetzt

Wozu kann ich imc Messaging verwenden?

Praktisch jedes Ereignis, das während einer Messung auftritt, kann entweder direkt oder mit Hilfe eines imc Online FAMOS Programms Virtuelle Bits oder Netz-Bits beeinflussen. Dadurch ist es u.a. möglich, Triggerereignisse, digitale Eingänge oder von imc Online FAMOS berechnete Bedingungen als Auslöser für Nachrichten zu verwenden.

Im einfachsten Fall kann dies dazu benutzt werden, einen Servicetechniker durch eine E-Mail zu alarmieren, wenn eine Schwellwertüberschreitung oder ein ähnliches Ereignis auftritt.

Durch die Möglichkeit, die aktuellen Werte der Netz-Bits, Virtuellen Bits und Display-Variablen aus dem Gerät in die Nachricht einzufügen, können neben Störmeldungen auch einfache Reports generiert werden. Bei entsprechender Programmierung können z.B. zeitgesteuert Nachrichten versendet werden, die jeweils die wichtigsten Informationen über den aktuellen Zustand des Prozesses enthalten.

Beachten sie jedoch, dass das imc Messaging ausdrücklich nur für das gelegentliche Senden von Nachrichten konzipiert ist. Es sollten nur wenige Nachrichten pro Stunde oder besser pro Tag generiert werden! Lesen sie dazu die Abschnitte über Zuverlässigkeit und die technischen Daten.

Wie funktioniert imc Messaging?

Die Geräte untersuchen die Virtuellen Bits und Netz-Bits zyklisch auf Änderungen. Wird eine Änderung erkannt, wird überprüft, ob für dieses Ereignis Nachrichtenkonfigurationen vorliegen.

Ist dies der Fall, werden sofort zusätzlich zu den bereits eingelesenen Virtuellen Bits und Netz-Bits die Display-Variablen, das Datum und die Uhrzeit abgespeichert. So wird sichergestellt, dass die Werte für die spätere Nachrichtengenerierung möglichst aktuell sind.

Die erkannten Ereignisse werden inklusive aller Daten in eine Ereignisqueue eingetragen. Anschließend werden die Einträge dieser Queue ausgewertet und alle erforderlichen Nachrichtentexte erzeugt. Dabei werden die Variablen in den Nachrichtentexten durch die gespeicherten Werte ersetzt.

Die so generierten Nachrichten werden in einer Sendequelle gespeichert, von wo aus sie über die jeweils geeignete Schnittstelle versendet werden.

Hinweis

- Das Umschalten der virtuellen Bits oder Netzbits sollte mindestens 50ms, besser 200ms anhalten.
- Umbenannte virtuelle Bits oder Netzbits müssen in der MSG-Datei mit ihrem Standardnamen (z.B. Virt_Bit01) eingetragen sein.
- Die Nachrichten werden u.U. nicht in der Reihenfolge versendet, in der sie entstanden sind (siehe [Zustellung der Nachrichten](#) ⁽⁸⁰⁶⁾!).

Das imc Messaging nimmt seine Tätigkeit bereits nach dem Vorbereiten einer Messung auf. Achten sie also darauf, dass auch vor dem Start der Messung schon Nachrichten versendet werden, wenn es zu Änderungen eines Bits kommt, für das eine Nachricht konfiguriert wurde. Auch nach dem Stoppen der Messung bleibt das imc Messaging aktiv. Insbesondere wird auch weiterhin versucht, Nachrichten zu versenden, die während der Messung generiert wurden! Die Zählervariablen des imc Messaging werden vom Start und Stopp der Messung ebenfalls nicht beeinträchtigt. Erst bei jedem Vorbereiten einer Messung werden die Zählervariablen zurückgesetzt und alle nicht zugestellten Nachrichten verworfen!

Um das imc Messaging zu deaktivieren, muss eine Messung vorbereitet werden, die keine Nachrichtenkonfigurationen enthält.

Wie konfiguriere ich imc Messaging?

Die Konfiguration des imc Messaging erfolgt über je eine ASCII-Datei pro Gerät, die als [Zusatzdatei](#)^[194] importiert werden muss. Die Bezeichnung ist "*DEV*"+"*XXX.msg*", wobei *XXX* für die Gerätenummer mit vorangestellter 0 steht, z.B. "*Dev012.msg*". Diese Datei muss für jede Nachricht eine Beschreibung enthalten, die neben dem eigentlichen Text auch das auslösende Ereignis und das Ziel der Nachricht festlegt.

Welche Angaben im Einzelnen notwendig sind, ist vom jeweiligen Nachrichtentyp abhängig. Die Syntax der Konfigurationsdatei, sowie alle Einzelheiten zu den notwendigen Parametern, werden ab Kapitel [Konfiguration](#)^[807] ausführlich beschrieben.

Systemvoraussetzungen für imc Messaging

FAX Um ein **FAX** zu versenden, wird ein Modem benötigt, das G3-Fax Version 2 oder 2.0 unterstützt. Das Faxgerät muss ebenfalls mit einem der beiden Standards kompatibel sein. Dies sollte für die Mehrzahl aller heutigen Geräte kein Problem darstellen.

E-Mail **E-Mails** können sowohl über ein **Modem**, als auch über eine **Netzwerkschnittstelle** versendet werden, wenn über das Netzwerk ein entsprechender Server erreichbar ist.

Wird ein GSM-Modem bzw. ein GSM-Mobiltelefon benutzt, ist **keine Freischaltung des Datentransfers** nötig.

Weitere Voraussetzungen müssen nicht erfüllt werden.

9.6.2 Nachrichtentypen

Die Nachrichtentypen E-Mail und FAX verfügen über unterschiedliche Stärken und Schwächen, die bei der Auswahl berücksichtigt werden sollten.

FAX

Ein FAX stellt die direkteste Nachrichtenform dar, weil es keinen zwischengeschalteten Provider gibt. Das Gerät wählt direkt die Nummer des Faxgerätes an. Es gibt also auch keine Zeitverzögerung zwischen dem Versenden der Nachricht durch das Gerät und dem Eintreffen der Nachricht an ihrem Ziel. Das Faxgerät müsste allerdings ständig überwacht werden, um diesen Vorteil zu nutzen. Da ein FAX als Bitmapgrafik übertragen wird, ist die zu übertragende Datenmenge sehr viel größer als bei einer E-Mail. Die Übertragung eines FAX kann daher bei Verwendung eines GSM-Modems mehrere Minuten dauern. Zur Archivierung ist ein FAX nur bedingt geeignet und eine Weiterverarbeitung ist praktisch gar nicht möglich. Die Größe einer Faxnachricht ist beim imc Messaging auf eine Seite begrenzt. Es wird zwingend ein Modem benötigt, um ein FAX zu versenden.

Für die Beschränkungen bezüglich Zeilen und Spalten siehe technische Daten.

E-Mail

Eine E-Mail kann annähernd beliebig viel Text enthalten, nur die Größe der Konfigurationsdatei setzt hier Grenzen, siehe technische Daten. Die Zustellung der E-Mail durch den Provider erfolgt normalerweise innerhalb weniger Sekunden, wobei es auch hier keine Garantie gibt. Die Abholung durch den E-Mail-Client geschieht dagegen für gewöhnlich in sehr viel größeren Zeitabständen. Im Bezug auf Archivierung und Weiterverarbeitung bieten E-Mails die besten Eigenschaften. Außerdem wird zum Versenden einer E-Mail kein Modem benötigt, wenn über die LAN-Schnittstelle ein Mailserver erreichbar ist. Dadurch entfällt auch das langwierige Einwählen über das Modem, so dass die E-Mails sehr viel schneller verschickt werden.

Sollte das Modem z.B. durch die Einwahl eines PCs belegt sein, können über das LAN immer noch E-Mails versendet werden. Alle Nachrichten, die auf das Modem angewiesen sind, werden dagegen solange zurückgehalten, bis das Modem wieder verfügbar ist.

Zum Versenden einer E-Mail wird allerdings ein Account auf einem Mailserver benötigt, damit sich das Gerät mit seinem Anmeldenamen und Passwort beim Server identifizieren kann.

Geräte mit der Seriennummer 16xxx oder 19xxx unterstützen **StartTLS Verschlüsselung**, welche die meisten E-Mail Anbieter zwingend voraussetzen. Für Geräte, die dies nicht unterstützen empfiehlt sich ein lokaler E-Mail-Server, der die Nachrichten verschlüsselt an den E-Mail-Provider weiterleitet oder einer der verbleibenden Anbieter, der weiterhin erlaubt unverschlüsselt zu senden.

Eine Schritt für Schritt Anleitung finden Sie am Ende des Kapitels: [E-Mail über LAN](#)⁸²⁹ und [E-Mail über Modem](#)⁸³⁰

9.6.3 Zuverlässigkeit

9.6.3.1 Erkennen von Ereignissen (Zeitverhalten)

Es dürfen nicht beliebig viele Ereignisse mit konfigurierten Nachrichten in schneller Folge auftreten. Während eine Nachricht gesendet wird, können die auftretenden Ereignisse nur gespeichert werden. Die dafür zuständige Ereignisqueue bietet aber nur begrenzt Platz. Ist dieser Platz¹ erschöpft, gehen alle weiteren Ereignisse verloren². Diese verlorenen Ereignisse werden in der imc Messaging-Variable `EventOverruns` gezählt.

Welche Nachrichten durch den Verlust eines Ereignisses verloren gehen, kann im Nachhinein allerdings nicht mehr rekonstruiert werden!

Damit der Signalwechsel eines Bits überhaupt erkannt werden kann, dürfen die Übergänge nicht zu schnell erfolgen. Andernfalls geht das Ereignis verloren, so als wäre es nie eingetreten. Es kann dann auch nicht als verlorenes Ereignis in `EventOverruns` gezählt werden. Sorgen sie also durch entsprechende Programmierung oder die Verwendung von Haltezeiten dafür, dass das Ereignis lange genug erhalten bleibt.

Sobald das imc Messaging nicht mehr mit dem Versenden einer Nachricht beschäftigt ist, werden die gesammelten Ereignisse in Nachrichtentexte übersetzt und in die Sendequelle eingetragen. Der Platz dieser Queue ist ebenfalls begrenzt, so dass es zum Verlust von Nachrichten kommt, wenn die Nachrichten schneller generiert werden, als sie versendet werden können.

Wie lange eine Nachricht in der Queue gehalten werden muss, hängt zum einen von der eigentlichen Sendedauer (einige Sekunden bis ca. 5min) und zum anderen von der Erreichbarkeit des Empfängers ab, da die Nachricht im Fehlerfall mehrfach wiederholt wird (siehe [Zustellung der Nachrichten](#)^[806]).

Wenn das Modem besetzt ist, weil sich ein PC eingewählt hat, werden alle Nachrichten, zu deren Übertragung das Modem benötigt wird, solange zurückgehalten, bis das Modem wieder frei ist. Die Nachrichten können in diesem Fall also beliebig lange in der Queue verbleiben!

Dadurch verzögert sich einerseits die Zustellung und andererseits kann der Speicherplatz der Queue sich erschöpfen, wodurch keine neuen Nachrichten mehr aufgenommen werden können.

Alle Nachrichtenverluste werden in der imc Messaging-Variable `AllMessageLosses` gezählt. Zusätzlich protokolliert die Variable `ThisMessageLosses` für jede einzelne Nachrichtenkonfiguration wie oft eine Nachricht verloren ging, die aus dieser Konfiguration entstanden ist.

¹ Siehe technische Daten

² Ereignisse ohne konfigurierte Nachrichten spielen keine Rolle

9.6.3.2 Zustellung der Nachrichten

Sobald sich eine sendebereite Nachricht in der Sendequelle befindet, wird versucht sie zu verschicken. Sollte ein Sendeversuch fehlschlagen, wird die Nachricht für eine spätere Wiederholung erneut in die Sendequelle eingetragen. Dabei wird eine Verzögerung bis zum nächsten Sendeversuch vorgegeben.

Dieser Vorgang wird mehrfach wiederholt, wobei die Verzögerung zwischen zwei Sendeversuchen immer weiter anwächst. Erst wenn eine gewisse Anzahl Wiederholungen fehlgeschlagen ist, wird die Nachricht als unzustellbar angesehen und gelöscht¹. Die imc Messaging-Variable `AllMessageLosses` und die korrespondierende Instanz von `ThisMessageLosses` werden entsprechend aktualisiert.

Sollte das Modem z.B. durch die Einwahl eines PCs belegt sein, werden alle Nachrichten die über das Modem versendet werden müssen, solange zurückgehalten, bis das Modem wieder verfügbar ist. Es kommt also nicht zu gescheiterten Sendeversuchen, nur weil das Modem nicht verfügbar ist!

E-Mails, die über das LAN versendet werden können, werden auch dann zugestellt, wenn das Modem besetzt ist. Sie werden bei Bedarf in der Sendequelle vorgezogen. Die Nachrichten werden also nicht zwangsläufig in der Reihenfolgen versendet, in der sie entstanden sind!

Kann eine Nachricht aufgrund von Konfigurationsfehlern wie z.B. einer falschen Telefonnummer oder ein falsches Passwortes nicht zugestellt werden, können durch die mehrfachen Sendeveruche u.U. erhebliche Kosten entstehen.

¹ Für Angaben zur Anzahl der Wiederholungen und zu den Verzögerungen siehe technische Daten.

 Hinweis

Es wird daher dringend empfohlen, jede Nachrichtenkonfiguration vor dem Einsatz unter realen Bedingungen zu testen. Für Kosten, die durch die Verwendung von imc Messaging entstehen, ist imc nicht haftbar!

9.6.3.3 Speicherung ungesendeter Nachrichten

Wenn eine Nachricht verworfen werden muss, weil in der Sender-Warteschlange kein Platz mehr frei ist oder die Zustellung der Nachricht nicht möglich ist, wird sie nach Möglichkeit auf einem Datenspeicher im Gerät gesichert. Auch wenn das Gerät ausgeschaltet wird oder Nachrichten durch das Vorbereiten einer neuen Messung verworfen werden, soll möglichst eine Sicherung im Gerät erfolgen. Dazu werden die Nachrichten schon beim Generieren des Nachrichtentextes gesichert und erst nach dem erfolgreichen Versenden wieder aus dem Sicherungsordner entfernt.

Falls das Gerät über eine interne Festplatte verfügt, wird diese zur Sicherung verwendet. Andernfalls wird geprüft, ob sich ein Wechselspeicher im Gerät befindet, der dann zur Speicherung der Nachrichten genutzt wird.

Für die Sicherung der Nachrichten wird im Hauptverzeichnis des Datenträgers ein Ordner mit dem Namen `UnsentMessages` angelegt. In diesem Ordner werden alle ungesendeten Nachrichten unter Dateinamen abgelegt, die darüber Auskunft geben, wann und wodurch die Nachricht ausgelöst wurde.

Die Dateinamen haben folgende Form:

Datum	Uhrzeit	Nummer	Ereignis	Ereignisanzahl	Typ
2004-07-05	09-31-46	#4	Virt_Bit03=1	#2	EMAIL

Beispiel: `2004-07-05 09-31-46 #4 Virt_Bit03=1 #2.EMAIL`

Die erste Nummer entspricht dem `AllMessageCounter`. Sie stellt die fortlaufende Nummer der Nachrichten, seit dem letzten Vorbereiten einer Messung dar. Bei der zweiten Zahl handelt es sich um den `ThisMessageCounter` der Nachricht. Sie besagt, zum wievielten mal das Ereignis eingetreten ist.

Die Dateinamenerweiterung gibt an, ob es sich um eine E-Mail oder ein FAX handelt.

 Hinweis

Es ist darauf zu achten, dass der Ordner "UnsentMessages" auf der Geräte-HD ab der Firmware-Version 2.5R1 SP9 erstellt wurde. Andernfalls ist es möglich, dass dieser nicht überschrieben werden kann.

9.6.4 Konfiguration

Die Konfiguration des imc Messaging erfolgt über je eine ASCII-Datei pro Gerät, die als [Zusatzdatei](#)¹⁹⁴ importiert werden muss. Der Name einer Konfigurationsdatei besteht jeweils aus dem Präfix "DEV", der dreistelligen Angabe der Gerätenummer (unter imc STUDIO immer "001") und der Endung ".MSG". Groß- und Kleinschreibung wird im Dateinamen nicht unterschieden.

Beispiel: `DEV001.MSG`

Im folgenden Kapitel mag zunächst der Eindruck entstehen, dass die Konfiguration sehr schwierig sei und viel Spezialwissen erfordere. Tatsächlich sind die notwendigen Informationen aber sehr leicht zu beschaffen. Außerdem sind in [Kapitel Vorlagen](#)⁸²⁶ die nötigen Angaben für diverse Dienstleister aufgelistet, so dass die Konfiguration durch einfaches Kopieren und Einfügen erfolgen kann.

9.6.4.1 Grundlagen zu Aufbau und Syntax der Konfigurationsdateien

Für jede Nachricht muss ein eigener Abschnitt in die Konfigurationsdatei eingetragen werden, der alle Einzelheiten wie auslösendes Ereignis, Nachrichtentyp, Empfänger und Text festlegt. Ein Abschnitt beschreibt genau eine Nachricht! Selbst wenn aufgrund eines Ereignisses mehrere Nachrichten generiert werden sollen, müssen entsprechend viele eigenständige Abschnitte erzeugt werden.

Ein Abschnitt wird immer mit der Bezeichnung eines Bits in eckigen Klammern eingeleitet. Alle weiteren Zeilen beziehen sich solange auf dieses Bit, bis ein neuer Abschnitt beginnt.

Beispiel: [Virt_Bit04]

Innerhalb eines Abschnittes steht in einer Zeile jeweils ein Schlüsselwort gefolgt von einem Gleichheitszeichen und dem zugehörigen Wert. Das Schlüsselwort muss ohne führende Leerzeichen oder Tabulatoren am Anfang der Zeile stehen. Auch zwischen dem Gleichheitszeichen und dem Wert dürfen sich keine andere Zeichen befinden! Die Werte werden ohne Anführungszeichen eingegeben.

Die Reihenfolge der Zeilen ist nicht von Bedeutung. Alle Schlüsselwörter eines Abschnittes können beliebig angeordnet werden. Es empfiehlt sich jedoch die Schlüsselwörter sinnvoll zu gruppieren.

Eine Zeile die mit einem ‚#‘ beginnt wird als Kommentarzeile angesehen. Leerzeilen und Kommentare sind an jeder beliebigen Stelle in der Datei zulässig und werden vollständig ignoriert.

Die folgenden Angaben müssen in jedem Abschnitt vorhanden sein:

Parameter	Schlüsselwort	mögliche Werte
Auslösendes Ereignis	Event	TransitionToOne, TransitionToZero
Nachrichtentyp	MessageType	EMAIL, FAX
Ziel der Nachricht	Destination	Telefonnummer oder E-Mailadresse
Nachrichtentext	Message	Beliebiger Text mit Variablen. Sonderzeichen sind grundsätzlich nicht zulässig. Deutsch Umlaute werden korrekt dargestellt, da der Nachrichtentext mit der Western Codepage Kodierung versendet wird.

Das Schlüsselwort "Event" legt das Ereignis fest, das als Auslöser für die Nachricht dienen soll. Der Wert "TransitionToOne" steht für die steigende Flanke, bzw. den Wechsel des Bits von 0 nach 1.

Entsprechend bewirkt "TransitionToZero", dass die fallende Flanke, also der Wechsel von 1 nach 0, die Nachricht auslöst.

Beispiel: Event=TransitionToOne

Mit "MessageType" wird angegeben, ob eine "EMAIL" oder ein "FAX" versendet werden soll. Je nach gewähltem Nachrichtentyp werden unterschiedliche weitere Angaben benötigt.

Beispiel: MessageType=FAX

Die Angabe des Nachrichtempfängers erfolgt mit dem Schlüsselwort "Destination". Dabei wird als Wert bei einer Faxnachricht die Nummer eines Faxgerätes erwartet. Die Ziffern der Nummer müssen ohne Leerzeichen eingegeben werden. Als Empfänger einer E-Mail können eine oder mehrere durch Kommata getrennte, E-Mail-Adressen angegeben werden.

Beispiel: Destination=030123456

oder

Destination=Hans.Mustermann@Firma.de, Fritz.Froh@Home.de

Der Nachrichtentext wird zeilenweise eingegeben. Jede Zeile beginnt mit dem Schlüsselwort "Message". Die maximale Anzahl Zeilen und Zeichen hängt vom Nachrichtentyp ab (siehe technische Daten). Eine Leerzeile kann in die Nachricht eingefügt werden, indem nach dem Schlüsselwort kein Text angegeben wird. Das Gleichheitszeichen darf aber auf keinen Fall weggelassen werden.

Anführungszeichen werden als Bestandteil des Nachrichtentextes angesehen und unverändert an den Empfänger geschickt. In der Regel sollte der Text also ohne Anführungszeichen eingegeben werden.

In den Nachrichtentext können eine Reihe von Variablen eingefügt werden, die zur Laufzeit durch ihre aktuellen Werte ersetzt werden (Siehe Kapitel [Variablen](#)⁸¹⁵).

Beispiel: Message=Das ist die erste Zeile der Nachricht.
 Message=Das ist die zweite Zeile der Nachricht.
(Leerzeile!) Message=
 Message=Das ist die vierte Zeile der Nachricht.

9.6.4.2 Besonderheiten der einzelnen Nachrichtentypen

9.6.4.2.1 E-Mail

E-Mails sind die einzige Nachrichtenform, für die u.U. kein Modem benötigt wird. Wenn im LAN ein Mailserver verfügbar, ist genügen schon wenige Informationen, um eine E-Mail zu versenden. Soll die E-Mail dagegen über ein Modem verschickt werden, erfordert dies die Eingabe einer ganzen Reihe von Parametern, zusätzlich zu den Angaben, die bereits beschrieben wurden. Im Kapitel [Vorlagen](#)⁸²⁶ sind die nötigen Informationen für diverse Anbieter angegeben.

Parameter	Schlüsselwort	mögliche Werte
Modeminitialisierung	InitScript*	Siehe Text
Einwahlnummer des Internetanbieters	ProviderPhoneNumber*	Telefonnummer
Anmeldename für den Internetzugang	ProviderLoginName*	Anmeldename für den Account beim Internetanbieter
Passwort für den Internetzugang	ProviderPassword*	Passwort für den Account beim Internetanbieter
Mailserver	SMTPServer	Name oder IP-Adresse des Mailservers
Anmeldeprotokoll für den Mailserver	SMTPLoginMethod*	login, cram-md5
Anmeldename für den Mailserver	SMTPLoginName*	Anmeldename für den Account auf dem Mailserver
Passwort für den Mailserver	SMTPPassword*	Passwort für den Account auf dem Mailserver
Port einstellbar ¹	SMTPServerPort*	Unverschlüsselt: 25 STARTTLS: 587
Verbindung verschlüsseln ¹	SMTPServerSecurity*	STARTTLS
Absenderadresse	SenderAddress	Eine E-Mail-Adresse, die vom Mail-server als Absender akzeptiert wird
Betreffzeile der E-Mail	Subject*	Beliebiger Text mit Variablen

* optional; ¹ nur für Geräte ab Seriennummer 16xxx

Hinweis

Mit der Firmware-Version 2.8R5SP9 wurde "*SMTPAuthentication*" mit dem neuen Schlüsselwort "*SMTPLoginMethod*" ersetzt.

Bei "*SMTPAuthentication*" waren "*cram-md5*" und "*login*" vertauscht. Diese ist nun mit "*SMTPLoginMethod*" korrigiert.

"*SMTPAuthentication*" wird aus Kompatibilitätsgründen weiterhin wie bisher unterstützt. Z.B. wird mit "*SMTPAuthentication=cram-md5*" immer noch "*login*" aktiviert. Damit ist eine bestehende Konfiguration nach dem Softwareupdate weiterhin funktionsfähig. Zukünftig sollte aber stattdessen "*SMTPLoginMethod*" verwendet werden.

InitScript

Ein "*InitScript*" wird nur in Ausnahmefällen benötigt. Im Regelfall kann das Skript ersatzlos weggelassen werden.

Die Eingabe eines Skriptes kann notwendig sein, wenn das Modem vor dem Wählvorgang eine spezielle Vorbereitung erfordert. So kann es nötig sein ein ISDN-Modem standardmäßig mit dem Protokoll X.75 zu betreiben und nur für die Einwahl beim Internetprovider vorübergehend auf Sync-PPP umzustellen.

Beispiel: `InitScript="" ATX4 OK ATB3 OK`

Um die Syntax des Skriptes zu verstehen, ist es am einfachsten, die beiden Anführungszeichen zunächst zu ignorieren. Dann besteht das Skript aus einer Folge von Kommandos die das Gerät an das Modem sendet, die jeweils durch ein Leerzeichen von der Antwort getrennt sind, die das Gerät vom Modem erwartet. Im Beispiel soll das Modem die Kommandos jeweils mit "OK" bestätigen.

Da Skripte auch dort eingesetzt werden, wo z.B. auf die Meldung "RING" des Modems gewartet werden soll, um dann mit "ATA" den Anruf anzunehmen, beginnen sie immer mit einer Zeichenfolge die das Modem senden muss, bevor das folgende Kommando an das Modem übergeben wird.

In Fällen, in denen direkt mit der Kommandoübergabe begonnen werden soll, wird durch zwei leere Anführungszeichen kenntlich gemacht, dass keine Meldung vom Modem abgewartet werden soll.

ProviderPhoneNumber

Wenn eine E-Mail über ein Modem versendet werden soll, muss sich das Gerät dazu bei einem Internetprovider anmelden. Die Einwahlnummer des Providers wird mit dem Schlüsselwort "ProviderPhoneNumber" angegeben.

Beispiel: `ProviderPhoneNumber=00193670`

ProviderLoginName und ProviderPassword

Zusätzlich wird für den Internetzugang ein Anmeldename und ein Passwort benötigt. Die entsprechenden Werte werden mit "ProviderLoginName" und "ProviderPassword" übergeben.

Beispiel:

```
ProviderLoginName=msn@easysurfer-power.de
ProviderPassword=msn
```

Wird eine E-Mail über die LAN-Schnittstelle versendet, können die Angaben zum Internetprovider selbstverständlich vollständig entfallen.

SMTPServer

Das Schlüsselwort "SMTPServer" muss dagegen immer vorhanden sein und legt den Mailserver fest, der für das Absenden der E-Mail verwendet werden soll. Der Mailserver kann entweder durch seine IP-Adresse oder durch seinen Hostnamen angegeben werden.

Beispiel:

```
SMTPServer=10.0.0.13
SMTPServer=mx.freenet.de
```

SMTPLoginMethod

Um Missbrauch (SPAM) vorzubeugen, verlangt nahezu jeder Mailserver nach einer Anmeldung mit Benutzername und Passwort. Die Server führen diese Identitätsprüfung nach verschiedenen Protokollen durch, von denen mit "SMTPLoginMethod" jeweils eines ausgewählt werden muss, das von dem ausgewählten Server unterstützt wird.

Beispiel:

```
SMTPLoginMethod=cram-md5
```

SMTPLoginName und SMTPPassword

Wenn der Mailserver eine Anmeldung fordert, werden der Anmeldename und das Passwort mit "SMTPLoginName" bzw. "SMTPPassword" angegeben. Andernfalls können diese Angaben entfallen.

Beispiel:

```
SMTPLoginName=MeinLoginName  
SMTPPassword=MeinPasswort
```

SMTPServerPort

Angabe des Ports. Wenn das Schlüsselwort nicht angegeben ist, werden folgende Ports automatisch verwendet:

```
Unverschlüsselt: 25  
STARTTLS: 587
```

SMTPServerSecurity

Wahl der Verbindungsverschlüsselung. Nur für Geräte ab Seriennummer 19xxx. Folgende Verschlüsselungseinstellungen sind möglich:

STARTTLS: Kommunikation beginnt unverschlüsselt, wechselt dann sofort in den verschlüsselten Modus. Die Passwortabfrage und die Übertragung der E-Mail erfolgen verschlüsselt.

SenderAddress

Beim Versenden einer E-Mail muss immer eine Absenderadresse angegeben werden, da ansonsten die Zustellung der E-Mail verweigert wird. Einige Server überprüfen zusätzlich, ob es sich um eine gültige E-Mail-Adresse handelt. Im Extremfall lässt der Server nur Absender zu, die sich in derselben Domäne befinden wie der Server selbst, oder die zu dem Account gehören, für den eine Anmeldung erfolgt ist. Diese Maßnahmen dienen dazu, den Missbrauch von Mailservern zu bekämpfen.

Die Absenderadresse wird mit dem Schlüsselwort "SenderAddress" festgelegt. Damit im E-Mail-Client ein aussagekräftiger Absender erscheint, kann der eigentlichen Absenderadresse ein Text vorangestellt werden. Die Absenderadresse muss dann allerdings in spitze Klammern eingefasst werden.

Beispiele:

```
SenderAddress=MeinGeraet@Firma.de  
SenderAddress=Pruefstand Nr.2 <MeinGeraet@Firma.de>
```

Im zweiten Beispiel zeigt der E-Mail-Client als Absender den Text "Pruefstand Nr.2" an. Prüfen sie jedoch unbedingt, welche Zeichen von den beteiligten Servern akzeptiert werden! Die deutschen Umlaute sind beispielsweise nicht zulässig und dürfen daher nicht verwendet werden.

PC-Anwendungen behelfen sich damit, die Umlaute durch eine Folge von Steuerzeichen zu ersetzen, die beim E-Mail-Client zur Anzeige der jeweiligen Umlaute führen. Diese Möglichkeit wird vom imc Messaging jedoch nicht unterstützt!

Subject

Die Angabe einer Betreffzeile mit "Subject" ist optional. Der Betreff besitzt die gleiche Syntax wie "Message" und darf ebenfalls Variablen enthalten. Im Bezug auf Sonderzeichen und Umlaute gelten jedoch die gleichen Einschränkungen wie bei "SenderAddress".

Zur Verwendung von Variablen siehe [Kapitel Variablen](#).⁸¹⁵

Beispiel:

```
Subject=Grenzwertueberschreitung an Pruefstand Nr.2
```


Destination

Mit dem Schlüsselwort "Destination" wird bei einer E-Mail die Adresse des Empfängers angegeben. Im Gegensatz zu allen anderen Nachrichten können E-Mails gleichzeitig an mehrere Empfänger gesendet werden. Dazu werden einfach alle Zieladressen durch Kommata getrennt.

Wie bei der Absenderadresse kann der Empfängeradresse ein Text vorangestellt werden, der dann im E-Mail-Client als Empfänger erscheint. Die Empfängeradresse muss dann in spitzen Klammern eingegeben werden.

Für Umlaute und Sonderzeichen gelten die gleichen Einschränkungen wie bei "Subject" und "SenderAddress".

Beispiele:

```
Destination=Hans.Mustermann@Firma.de
Destination=Administrator <Hans.Mustermann@Firma.de>
```



Beispiel

Im einfachsten Fall wird die E-Mail an einen Server im lokalen Netzwerk übergeben, der weder nach einer Anmeldung, noch nach einer gültigen Absenderadresse verlangt. Dann sähe eine Konfiguration z.B. wie folgt aus:

```
# Eine E-Mail verschicken, wenn Ether_Bit09 auf 1 wechselt.
[Ether_Bit09]
Event=TransitionToOne
MessageType=EMAIL

# IP-Adresse des Mailservers
SMTPServer=10.0.0.13

# Absender: Wenn der Mailserver die Adresse nicht prüft, kann hier
# eine Fantasieadresse angegeben werden. (keine Umlaute)
SenderAddress=MeinGeraet@Nirgendwo.de

# E-Mailadresse des Empfängers (keine Umlaute)
Destination=Hans.Mustermann@Firma.de

# Betreffzeile (keine Umlaute)
Subject=Meldung von Pruefstand Nr.2!

# Ein Beispiel für einen Nachrichtentext.
Message=Das ist eine E-Mail, die von einem imc Gerät generiert wurde.
```

**Beispiel****Eine unverschlüsselte Konfiguration mit allen Angaben**

```
# Eine E-Mail verschicken, wenn Ether_Bit32 auf 0 wechselt.
[Ether_Bit32]
Event=TransitionToZero
MessageType=EMAIL

# Synch-PPP als Protokoll für das ISDN-Modem einstellen.
# Wird gewöhnlich nicht benötigt. Die Kommandos sind modemabhängig.
InitScript="" ATB3 OK

# Daten für den Internetzugang
# Amtholung mit 0
ProviderPhoneNumber=00193670
ProviderLoginName=msn@easysurfer-power.de
ProviderPassword=msn
# Daten für den Zugang zum Mailserver
SMTPServer=mx.freenet.de
SMTPLoginMethod=login
SMTPLoginName=Hans.Mustermann@freenet.de
SMTPPassword=qt3TzW

# Absenderadresse: Wird von Servern im Internet auf Gültigkeit geprüft!
SenderAddress=Mein Geraet <Hans.Mustermann@freenet.de>

# E-Mailadressen der Empfänger (keine Umlaute)
Destination=Hans.Mustermann@Firma.de, Fritz <Fritz.Froh@Firma.de>
# Betreffzeile (keine Umlaute)
Subject=Meldung von Pruefstand Nr.2!

# Ein Beispiel für einen Nachrichtentext.
Message=Das ist eine E-Mail, die von einem imc Gerät generiert wurde.
```

**Beispiel****Eine Konfiguration mit STARTTLS verschlüsselt**

```
# Eine E-Mail verschicken, wenn Virtual_Bit01 auf 1 wechselt.
# E-Mail ohne Einwahl
[Virt_Bit01]
Event=TransitionToOne
MessageType=EMAIL

SMTPServer=smtp.gmx.net
#SMTPServerPort=587
SMTPLoginMethod=login
SMTPServerSecurity=STARTTLS
SMTPLoginName=MyName@gmx.de
SMTPPassword=MyPassword
SenderAddress=Mein Geraet <MyName@gmx.de>
Destination=Info@MyCompany.de
Subject=Meldung von Pruefstand {DeviceName}!
Message={DeviceName} {DateTime, %Y-%m-%d %H:%M:%S}
Message=Hallo!
Message=Keep smiling!
```

9.6.4.2.2 FAX

Für ein FAX sind nur die [beschriebenen Angaben](#) ^[805] notwendig. Allein durch die Telefonnummer des Faxgerätes ist bereits alles bekannt, was zum eigentlichen Versenden der Nachricht benötigt wird. Es ist lediglich zu berücksichtigen, ob eine Ziffer zur Amtholung oder eine Vorwahl erforderlich ist.



Beispiel

```
# Ein FAX verschicken, wenn Ether_Bit04 auf 1 wechselt.
[Ether_Bit04]
Event=TransitionToOne
MessageType=FAX

# Amtholung mit 0, Vorwahl 030 für Berlin, Nummer 4567890
# Alles ohne Leerzeichen!
Destination=00304567890

# Ein Beispiel für einen Nachrichtentext.
Message=Hallo!
Message=
Message=Das ist ein FAX, das von einem imc Gerät generiert wurde.
```

Beachten Sie, dass sowohl Ihr Modem, als auch das Faxgerät den Standard G3-Fax Version 2 oder 2.0 unterstützen müssen. Dies sollte jedoch in aller Regel der Fall sein.

9.6.4.3 Default Konfiguration

Für das imc Messaging kann eine Defaultkonfiguration im Gerät hinterlegt werden. Diese wird verwendet, wenn keine Messung vorbereitet wurde oder in der aktuellen Messung keine imc Messaging-Konfiguration enthalten ist.

Es kann eine vollständige Konfiguration inklusive UDP Status Monitoring und diverser E-Mail- und FAX-Nachrichten angegeben werden.

Zum Angelegt, Ändern und Löschen der Defaultkonfiguration wurde die XmlRpc-Methode "SetimcMessagingDefaultConfig" implementiert. Dieses Kommando kann über den Austausch von Dateien aufgerufen werden. Auf diese Weise ist es möglich die Defaultkonfiguration allein unter Verwendung von FTP festzulegen. Siehe hierzu die Dokumentation zu "[Konfiguration über FTP](#)" ^[830].

9.6.4.4 Variablen

Die Nachrichtentexte und die Betreffzeilen von E-Mails können neben festen Texten auch Variablen enthalten, die beim Generieren der Nachricht durch ihre aktuellen Werte ersetzt werden. In eine Zeile dürfen beliebig viele Variablen eingebettet werden. Es sind lediglich die maximale Zeilenlänge der Konfigurationsdatei und die Limitierungen durch den jeweiligen Nachrichtentyp zu beachten (siehe technische Daten).

Folgende **Variablen** stehen für [imc Messaging](#) ^[802] und [UDP Status Monitoring](#) ^[821] zur Verfügung:

Variable	Beschreibung
AllMessageCounter	Anzahl aller generierten Nachrichten. Formatierung numerisch ^[818] .
AllMessageLosses	Anzahl aller Nachrichten, die wegen Unzustellbarkeit oder Ressourcenmangels verworfen wurden. Formatierung numerisch ^[818] .
DateTime	Datum und Uhrzeit mit beliebiger Formatierung ^[819]
DeviceName	Benutzerdefinierter Name des Gerätes

Variable	Beschreibung
DirCounter	Zählt alle abgeschlossenen Verzeichnisse mit Messdaten, die seit dem letzten Vorbereiten einer Messung angelegt wurden. Verzeichnisse, die bei ihrem Abschluss keine Messdaten enthielten und demzufolge gelöscht wurden, werden nicht gezählt. Formatierung numerisch ^[818] .
DisplayVar_01-32	Aktueller Inhalt der Display-Variablen. Formatierung numerisch ^[818] .
Ether_Bit01-32	Aktueller Zustand der Netz-Bits. Formatierung numerisch ^[818] .
EventOverruns	Anzahl aller Ereignisse, die nicht verarbeitet werden konnten, weil sie in zu schneller Folge auftraten. Formatierung numerisch ^[818] .
MeasurementStatus	Gibt einen der folgenden Gerätezustände an: 1: Es wurde keine Messung gestartet. Es ist nicht erkennbar, ob eine Messung vorbereitet wurde. 2: Es wurde ein Zeitstart veranlasst, aber die Startzeit ist noch nicht erreicht. 3: Es wurde eine Messung gestartet und die Datenaufnahme läuft. Es ist nicht erkennbar, ob bereits ein Trigger ausgelöst wurde. Formatierung numerisch ^[818] .
SerialNumber	Liefert die Seriennummer des Gerätes als Text. Für diese Variable kann keine Formatierung angegeben werden.
SoftwareDateTime	Liefert den Tag, an dem die Software erstellt wurde. Für die Formatierung der Ausgabe stehen dieselben Formatanweisungen zur Verfügung wie für die Variable DateTime. Sollte in der Formatanweisung die Ausgabe der Uhrzeit gefordert sein, wird immer 0 Uhr geliefert, da die Urzeit nicht verfügbar ist.
ThisMessageCounter	Wird in jedem Nachrichtentext durch die Häufigkeit dieser Nachricht ersetzt. Formatierung numerisch ^[818] .
ThisMessageLosses	Wird in jedem Nachrichtentext durch die Anzahl der Verluste dieser Nachricht ersetzt. Formatierung numerisch ^[818] .
TimeOfFirstStart	Enthält die Startzeit der ersten Messung nach dem letzten Vorbereiten. Mit beliebiger Formatierung ^[819]
Virt_Bit01-32	Aktueller Zustand der Virtuellen Bits. Formatierung numerisch ^[818] .

Die Werte der Bits und Display-Variablen, sowie Datum und Uhrzeit, werden sofort gespeichert, wenn erkannt wird, dass eine Nachricht generiert werden muss. Auch wenn der Nachrichtentext erst später erzeugt werden kann, enthält er so die Zustände der Variablen zum Zeitpunkt des Ereignisses, das die Nachricht ausgelöst hat. Für nähere Angaben, wie zeitnah die Daten erfasst werden, siehe technische Daten.

Für die Zählervariablen des imc Messaging werden erst beim Generieren des Nachrichtentextes die aktuellen Werte eingesetzt.

Die Zählung beginnt nach dem Vorbereiten einer Messung. Auch wenn die Messung gestoppt und neu gestartet wird, führt dies nicht zum Zurücksetzen der Zähler! Erst durch das Vorbereiten einer Messung werden alle Zähler wieder auf null gestellt.

Alle numerischen Variablen können sowohl in Ganzzahl- als auch in Fließkomma- und Gleitkommadarstellung ausgegeben werden.. Wird eine Display-Variable als Ganzzahl formatiert, so wird sie kaufmännisch gerundet.

Da die Bits nur die Werte 0 oder 1 kennen, ist für sie nur die Ganzzahldarstellung sinnvoll. Der Wertebereich der Zählervariablen beträgt 32Bit. Somit können ca. $4 \cdot 10^9$ Ereignisse gezählt werden, bevor ein Zähler überläuft und wieder bei null beginnt. Dennoch sollten diese Variablen vorzugsweise als Ganzzahl formatiert werden.

Aufgrund ihrer etwas schwierigeren Verständlichkeit soll hier nur noch einmal auf die Variablen "ThisMessageCounter" und "ThisMessageLosses" eingegangen werden.

Von diesen Variablen gibt es immer genau so viele Instanzen, wie es Nachrichtenkonfigurationen gibt. Eine Nachrichtenkonfiguration kann immer nur auf ihre eigenen Zähler zugreifen. Es ist also nicht möglich in einer Nachricht den Verlustzähler einer anderen Nachrichtenkonfiguration zu versenden.

Werden diese Zähler in einer Nachricht verwendet, kann aber sofort erkannt werden, wie oft das betreffende Ereignis bereits eingetreten ist und wie viele der daraufhin erzeugten Nachrichten verloren gingen.

Im Gegensatz dazu stehen "AllMessageCounter" und "AllMessageLosses" für jede Nachricht zur Verfügung und können zur globalen Überwachung des imc Messaging verwendet werden.

Der Zweck des Zählers `DirCounter` ist zu erkennen, ob es neue Verzeichnisse gibt, von denen man noch keine Kenntnis erlangt hat, ohne auf das Gerät zugreifen zu müssen. Für die Formatierung der Ausgabe stehen die üblichen Ganzzahl- und Gleitkommaformatanweisungen zur Verfügung.

Der Zweck der neuen Variable `TimeOfFirstStart`, ist es zu erkennen, ob das Gerät zwischenzeitlich neu vorbereitet wurde (Selbststart, Suspend/Resume). Dadurch kann man erkennen, ob der `DirCounter` noch monoton wachsend ist, oder seit der letzten Meldung des Gerätes zurückgesetzt wurde. Andernfalls könnte der Empfänger nicht unterscheiden, ob der Zählerstand von z.B. 3 des `DirCounter` noch dem letzten ihm bekannten Stand von ebenfalls 3 entspricht, oder das Gerät inzwischen neu gestartet wurde und bereits erneut 3 abgeschlossene Verzeichnisse zur Abholung bereit stehen. Dieser Zustand könnte sonst erst mit dem Eintreffen des Zählerstandes 4 erkannt werden, weil erst dann eine Verbindung zum Gerät hergestellt - und der exakte Zustand des Datenspeichers überprüft wurde. Die dadurch entstehende Verzögerung könnte, je nach den gegebenen Randbedingungen, unzumutbar hoch sein.

Es ist zu beachten, dass die Variable unmittelbar nach dem Vorbereiten den Wert 01.01.1900 00:00 enthält! Erst wenn der Zeitpunkt für den Start der Messung bekannt ist, ändert sich der Inhalt der Variable entsprechend.

Für die Formatierung der Ausgabe stehen die selben Formatanweisungen zur Verfügung wie für die Variable `DateTime`.

9.6.4.5 Syntax

Eine Variable wird im Text dadurch kenntlich gemacht, dass sie in geschweifte Klammern eingefasst ist. Die Klammern enthalten den vordefinierten Namen der Variablen gefolgt von einer Formatierungsanweisung. Für eine bessere optische Trennung dürfen nach dem Namen der Variablen Kommata und Leerzeichen eingefügt werden.

Ein Ausnahme bildet der Gerätenamen ("`DeviceName`"). Für ihn ist keine Formatierungsanweisung notwendig, weil er immer als Zeichenkette ausgegeben wird. Bei den übrigen Variablen kann zwischen einfachen numerischen Werten und Angaben zu Datum und Uhrzeit unterschieden werden.

Formatierung numerischer Variablen

Die Formatierungsanweisungen beginnen immer mit einem Prozentzeichen, dem im einfachsten Fall nur ein einzelner Buchstabe folgt. Dieser Buchstaben legt die Zahlendarstellung fest, wie in der folgenden Tabelle angegeben:

Formattyp	Beschreibung
%d oder %i	Vorzeichenbehaftete Ganzzahl in Dezimaldarstellung
%u	Vorzeichenlose Ganzzahl in Dezimaldarstellung
%o	Ganzzahl in Oktaldarstellung
%x	Ganzzahl in Hexadezimaldarstellung (0-9, a-f) ohne Präfix (0x)
%X	Ganzzahl in Hexadezimaldarstellung (0-9, A-F) ohne Präfix (0X)
%f	Reelle Zahl in Festkommadarstellung
%e	Reelle Zahl in Exponentialdarstellung (z.B. 1.0e+4)
%E	Reelle Zahl in Exponentialdarstellung (z.B. 1.0E+4)
%g	Wie %f oder %e, die kürzere Darstellung wird gewählt
%G	Wie %f oder %E, die kürzere Darstellung wird gewählt

Die vollständige Syntax der Formatangabe hat die folgende Form:

%	Modifizierer	minimale Breite	.	Genauigkeit	Formattyp
notwendig	optional	optional	optional	optional	notwendig

Modifizierer:

Modifizierer dürfen kombiniert werden, wo dies einen Sinn ergibt. Sie beeinflussen die Ausgabe wie folgt:

Modifizierer	Wirkung
-	Ausgabe erfolgt linksbündig (Standard ist rechtsbündige Ausgabe)
0	Die Ausgabe wird mit Nullen anstelle von Leerzeichen aufgefüllt
+	Bei positiven Zahlen wird ein Pluszeichen vorangestellt
Leerzeichen	Bei positiven Zahlen wird ein Leerzeichen vorangestellt
#	Abhängig vom Formattyp:
	%#o (Oktal) Der Ausgabe wird eine Null vorangestellt
	%#x (Hexadezimal) Der Ausgabe wird ein "0x" vorangestellt
	%#X (Hexadezimal) Der Ausgabe wird ein "0X" vorangestellt
	%#f,%#e,%#E,%g,%#G Ausgabe des Dezimalpunktes wird erzwungen

Minimale Breite:

Standardmäßig werden nur so viele Zeichen ausgegeben, wie für die Darstellung des Wertes notwendig sind. Für eine formatierte Ausgabe kann es wünschenswert sein, eine minimale Breite festzulegen. Die Ausgabe wird dann mit Leerzeichen auf diese Breite aufgefüllt. Der Modifizierer "0" bewirkt, dass die Ausgabe mit Nullen anstelle von Leerzeichen aufgefüllt wird.

Beispiel:	%d	Wert = 734	Ausgabe = "734"
	%10d	Wert = 734	Ausgabe = " 734"
	%010d	Wert = 734	Ausgabe = "0000000734"

Genauigkeit:

Soll eine reelle Zahl auf eine bestimmte Anzahl Nachkommastellen gerundet ausgegeben werden, muss ein Punkt gefolgt von der gewünschten Stellenzahl eingegeben werden.

Beispiel:	%f	Wert = 734.458	Ausgabe = "734.458"
	%.1f	Wert = 734.458	Ausgabe = "734.5"
	%8.2f	Wert = 734.458	Ausgabe = "734.46"

Im dritten Beispiel soll die Ausgabe mit einer Breite von mindestens 8 Zeichen erfolgen, wobei der Dezimalpunkt mitgerechnet wird.

Beispiel: Message=Die Temperatur beträgt {DisplayVar_01, %5.1f}°C.
 Message=Nachricht Nummer {AllMessageCounter, %d}

Ergebnisbeispiel: Die Temperatur beträgt 23.4°C.
 Nachricht Nummer 4

Formatierte Ausgabe von Datum und Uhrzeit

In die Nachrichtentexte können Datum und Uhrzeit in praktisch jeder erdenklichen Formatierung eingefügt werden. Die Formatangabe hat eine völlig andere Form als bei numerischen Werten.

Für eine einzige Variable vom Type "DateTime" können gleich mehrere Formatierungen angegeben werden, wodurch die Variable durch entsprechend viele Zeitangaben ersetzt wird. Jede Formatangabe besteht aus einem Prozentzeichen gefolgt von einem Buchstaben, der die gewünschte Zeitinformation identifiziert. Zusätzlich können in die Formatierungsvorschrift beliebige Texte eingefügt werden.

Folgende Zeitinformationen stehen zur Verfügung:

Formatangabe	Bedeutung
%d	Tag (01 - 31)
%e	Tag (1 - 31) mit führendem Leerzeichen wenn einstellig.
%m	Monat (01 - 12)
%y	Jahr zweistellig (00 - 99)
%Y	Jahr vierstellig
%G	Jahr vierstellig passend zur Kalenderwoche nach %V
%g	wie %G aber zweistellig
%C	Jahrhundert zweistellig

Formatangabe	Bedeutung
%F	entspricht %Y-%m-%d (ISO 8601 Datumsformat)
%D	entspricht %m/%d/%y (amerikanisches Datumsformat)
%j	Tag des Jahres (001 - 366)
%u	Wochentag (1 - 7, Montag ist 1)
%w	Wochentag (0 - 6, Sonntag ist 0)
%W	Kalenderwoche (00 - 53) beginnend beim ersten Montag
%U	Kalenderwoche (00 - 53) beginnend beim ersten Sonntag
%V	ISO 8601:1988 Kalenderwoche (01 - 53) beginnend mit der ersten Woche, die min. 4 Tage hat. Die Wochen beginnen mit Montag
%H	Stunde (00 - 23)
%k	Stunde (0 bis 23) mit führendem Leerzeichen wenn einstellig.
%l	Stunde (01 - 12)
%I	Stunde (1 - 12) mit führendem Leerzeichen wenn einstellig.
%M	Minute (00 - 59)
%S	Sekunden (00 - 61) 60 u. 61 treten nur in Sonderfällen auf
%P	am/pm 12:00 Mittag ist "pm" Mitternacht ist "am"
%p	AM/PM 12:00 Mittag ist "PM" Mitternacht ist "AM"
%R	entspricht %H:%M
%T	entspricht %H:%M:%S
%r	entspricht %I:%M:%S %p (amerikanische Zeitdarstellung)

Mit "%t" wird ein Tabulator in die Ausgabe eingefügt, "%n" bewirkt einen Zeilenumbruch.



Beispiel

Beispiel zur formatierten Ausgabe von Datum und Uhrzeit

```
Message=Datum: {DateTime, %Y-%m-%d} Uhrzeit: {DateTime, %H:%M:%S}
Message={DateTime, Jahr: %Y Monat: %m Tag:%d}
```

Beispiel Ergebnisse:

Datum: 2004-07-28 Uhrzeit: 16:15:32

Jahr: 2004 Monat: 07 Tag:28

9.6.5 Besonderheiten bei der Verwendung von Netz-Bits

Werden mehrere Geräte gemeinsam in einem Netzwerk betrieben, wirken sich die Änderungen der Netz-Bits auf alle Geräte aus. Dies kann dazu ausgenutzt werden, um Nachrichten von Geräten auslösen zu lassen, die selbst nicht über ein Modem verfügen.

Dazu wird das Gerät mit dem Modem so konfiguriert, dass es auf die Änderung der Netz-Bits mit dem Versenden von Nachrichten reagiert. Die Bits können dann von jedem beliebigen Gerät im Netzwerk gesteuert werden. Zur Konfiguration ist dann nur eine einzige Datei erforderlich, in der alle Nachrichtenkonfigurationen enthalten sind.

Beachten sie, dass das Vorbereiten der Messung für alle Geräte abgeschlossen sein muss, bevor die Netz-Bits wie erwartet funktionieren. Außerdem ist zu bedenken, dass tatsächlich alle Geräte im Netzwerk auf die Netz-Bits Einfluss haben, auch wenn sie zu einer völlig anderen Messung gehören.

Insbesondere werden die Netz-Bits beim Vorbereiten einer Messung zurückgesetzt. Wenn also jemand anderes eine Messung vorbereitet, kann dies bereits dazu führen, dass Ihre Geräte beginnen Nachrichten zu versenden!

9.6.6 UDP Status Monitoring

UDP Status Monitoring wurde entwickelt, um in einem vorgegebenen Zeitintervall einen beliebigen Datentransfer zu erzeugen. Dies ist z.B. bei einer Modemverbindung notwendig, welche vom Provider nach einer bestimmten Zeit unterbrochen wird, wenn kein Datentransfer besteht.

Hierzu ist ein Eintrag in der Messaging Datei "Devxxx.msg" notwendig. Die Datei muss als [Zusatzdatei](#)¹⁹⁴ in das Experiment importiert werden.



Beispiel

```
[UDP Status Monitoring]
DestinationIP=x.x.x.x
Destination=DynDNS-Name
DestinationPort=XXXX
Interval=x in Sekunden
NoLineFeed
```

```
[UDP Status Monitoring]
DestinationIP=10.0.2.7
Destination=My_DNS_Name (alternativ zu DestinationIP)
DestinationPort=1205
Interval=10
NoLineFeed
```

Als **Ziel** eines UDP Status Monitoring Datenpaketes kann nun mit dem Schlüsselwort *Destination* wahlweise eine IP-Adresse (*DestinationIP*) oder ein DNS-Name (*Destination*) angegeben werden.

Das ist sehr nützlich, wenn der Zielrechner keine feste IP-Adresse hat, aber über einen DynDNS-Namen verfügt. Das alte Schlüsselwort *DestinationIP* wird weiterhin unterstützt und funktioniert unverändert.

Es ist zu beachten, dass das Gerät zur Auflösung des DNS-Namens in eine IP-Adresse einen DNS-Server benötigt! Dieser muss dem Gerät entweder über If-Config, DHCP oder bei der Einwahl in das Internet vom Provider-Server mitgeteilt werden.

Der Name wird jedes mal aufgelöst wenn ein Paket verschickt werden soll, weil nicht vorhersehbar ist, ob sich die IP-Adresse des Zieles geändert hat. Es ist also sinnvoll eine feste IP-Adresse direkt anzugeben!

UDP Status Monitoring unterstützt nun alle [imc Messaging-Variablen](#)⁸¹⁵ mit Ausnahme von **ThisMessageCounter** und **ThisMessageLosses**. Diese Variablen machen wegen des festen Zeitrasters und der ungesicherten Übertragung ohne Verlustmeldung keinen Sinn. Alle anderen imc Messaging-Variablen, insbesondere auch die beiden oben erwähnten neuen Variablen, werden von UDP Status Monitoring in exakt der gleichen Weise akzeptiert, wie bei allen anderen Nachrichtentypen. Der Nachrichtentext von UDP Status Monitoring ist aber nach wie vor auf 300 Zeichen begrenzt. Siehe auch [Beispiel](#)⁸²² weiter unten.

Siehe auch: "[Konfiguration über FTP](#)"⁸³⁰.

9.6.6.1 Syntax / Beispiel/ Einschränkungen

[UDP Status Monitoring]	Schlüsselwort für die Sektion UDP Status Monitoring.
Destination oder DestinationIP	DynDNS-Name oder IP-Adresse des Ziel PCs z.B. DestinationIP= 192.168.0.1
DestinationPort	Ziel-Port, an den die Daten gesendet werden sollen, z.B. DestinationPort=9. Port 9 ist ein reservierter Port des PCs. Dort werden die Daten verworfen und sollte keine Probleme machen.
Interval	Zeitintervall in Sekunden, z.B. Interval=240 (alle 4 Minuten). Möglich sind 1s bis 4.000.000s (Empfohlen: mindestens 10s)
NoLineFeed	Ist dieses Kommando eingetragen, werden keine automatischen Zeilenumbrüche nach den Nachrichten ("Message=...") angefügt.

Anschließend können Daten gesendet werden. Die Nachricht wird per Zeilenumbruch geteilt, wenn nicht mit "NoLineFeed" unterbunden. Der Gerätenamen kann mit {Devicename} eingetragen werden.



Beispiel

```
[UDP Status Monitoring]
Destination=MyDNS_Name
DestinationPort=5000
Interval=10
Message={Devicename}
Message=Dieser Text ist frei erfunden
Message=Letzter Start {TimeOfFirstStart, %Y-%m-%d %H:%M:%S}
Message=Verzeichnisanzahl = {DirCounter, %u}
Message=Temperatur = {DisplayVar_01, %5.2f}
Message=Status der Messung = {MeasurementStatus, %d}
```

Hinweis: Wird statt eines dynamischen DNS Namens eine feste IP verwendet, muss die Zeile Destination=MyDNS_Name mit DestinationIP=192.168.0.1 ersetzt werden.

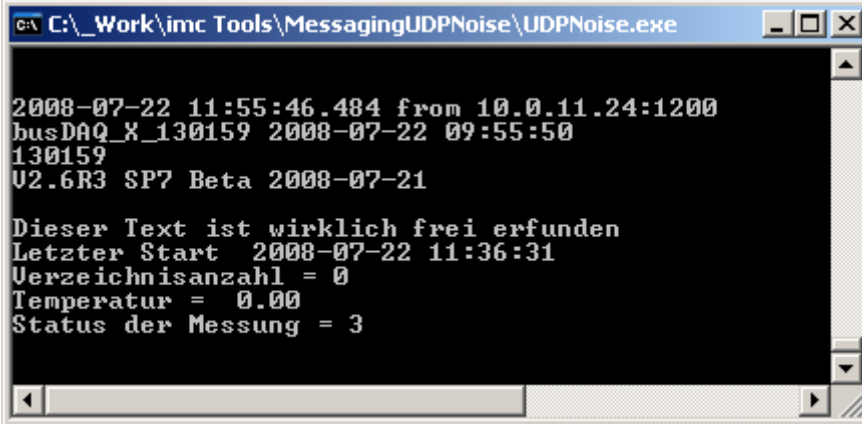
Die Beschreibung der Variablen und ihre Formatierung finden Sie im Kapitel: [Variablen](#)⁸¹⁵.

Einschränkungen

- Die Datenmenge eines Pakets beträgt maximal 300Bytes. Größere Pakete werden abgeschnitten.
- Es darf nur eine UDP Status Monitoring Konfiguration pro Gerät definiert sein.
- UDP Status Monitoring und imc Messaging kann und muss in einer Datei definiert sein. Es ist möglich UDP Status Monitoring Pakete in einem festen Intervall zu erzeugen. Gleichzeitig werden E-Mails in Abhängigkeit von einem virtuellen Bit versendet.
- Der Quellport des UDP Status Monitoring ist immer 1200.

9.6.6.2 Test von UDP Status Monitoring

Zum Test von UDP Status Monitoring eignet sich das Programm *UDP Status Monitoring.exe* (auf dem Datenträger enthalten).



```

C:\_Work\imc Tools\MessagingUDPNoise\UDPNoise.exe
2008-07-22 11:55:46.484 from 10.0.11.24:1200
busDAQ_X_130159 2008-07-22 09:55:50
130159
U2.6R3 SP7 Beta 2008-07-21

Dieser Text ist wirklich frei erfunden
Letzter Start 2008-07-22 11:36:31
Verzeichnisanzahl = 0
Temperatur = 0.00
Status der Messung = 3
  
```

Eintreffende Nachrichten über UDP

9.6.7 WakeOnLAN (Magic Packets)

Der Eintrag *WakeOnLAN* ermöglicht das automatische Aufstarten eines Rechners, wenn ein imc Messgerät eingeschaltet wird. Dazu kann die Sektion [WakeOnLAN] in der [Devxxx.msg Datei](#) hinzugefügt werden. Voraussetzung ist, dass die Ziel-PCs im BIOS und unter Windows für WakeOnLAN konfiguriert sind!

Folgende Parameter sind notwendig:

DestinationIP: Die **Subnet-Broadcast-Adresse**, z.B. 10.0.255.255 oder die **limited Broadcast Adresse** 255.255.255.255. Bei nur einem **Zielrechner im Suspend-Modus** kann auch dessen IP-Adresse verwendet werden.

DestinationMAC: Die MAC Adresse(n) des(r) aufzuweckenden Rechners, **maximale** Anzahl sind **20** MAC Adressen.

RepeatCount: Die Anzahl der Wiederholungen, die das imc Gerät nach dem Einschalten ausführt. Die Wiederholungen werden mit einer Intervalldauer von 3 Sekunden ausgeführt und ist auf maximal 200 begrenzt. Bei jeder Wiederholung werden drei Pakete im Abstand von 300ms gesendet.

Beispiel

```

[WakeOnLAN]
DestinationIP=10.0.255.255
DestinationMAC=00:0a:33:fd:41:01
DestinationMAC=00:0a:33:fd:41:02
DestinationMAC=00:0a:33:fd:41:03
DestinationMAC=00:0a:33:fd:41:04
RepeatCount=100
  
```

Nach dem Vorbereiten (des Selbststarts) wird 100 mal im Abstand von 3 Sekunden eine Serie von 3 Wake On LAN Paketen an die Ziele gesendet. Die 3 Wiederholungen erfolgen im Abstand von ca. 300ms. Es können bis zu 20 Mac-Adressen angegeben werden.

Im Beispiel werden also vier MagicPakets mit den jeweiligen MAC-Adressen gesendet. Nach ca. 300ms werden sie wiederholt. Dieser Vorgang wiederholt sich 100 mal im Abstand von 3s.

9.6.8 Mögliche Fehlerquellen

Damit es im tatsächlichen Einsatz nicht zu unerwarteten Problemen kommt, sollten Sie Ihre Nachrichtenkonfigurationen unbedingt testen!

Wenn Sie Ihre Zugangsdaten für einen Internetprovider oder Mailserver einmal überprüft haben, sollten Sie diese anschließend nur noch durch Kopieren und Einfügen in die Konfigurationsdatei übernehmen. Sie vermeiden dadurch Tippfehler. Das gleiche gilt für die Telefonnummern und E-Mail-Adressen der Empfänger.

Nachfolgend sind einige Probleme mit ihren möglichen Ursachen und der entsprechenden Abhilfe aufgeführt:

Problem: Das Gerät sendet nicht für jede Änderung des Bits eine Nachricht. Es werden nur vereinzelte, oder gar keine Nachrichten erzeugt.

Ursache: Entweder ändert sich das Bit zu schnell, so dass die Änderung nicht erkannt wird oder die Sendequeue ist voll.

Lösung: Sorgen Sie dafür, dass die Zustände der Bits lange genug stabil sind, um sicher erkannt zu werden. Erzeugen Sie nicht zu viele Nachrichten in kurzer Folge und stellen Sie sicher, dass die Nachrichten ohne Probleme zugestellt werden können.

Problem: Mein Gerät sendet jedes FAX etliche male über einen längeren Zeitraum verteilt.

Ursache: Ihr Faxgerät ist mit dem verwendeten Modem nicht vollständig kompatibel, dadurch scheint es für das Gerät so, als sei das FAX verloren gegangen. Das Gerät wiederholt die Nachricht daher so lange bis es schließlich aufgibt.

Lösung: Tauschen Sie das Modem oder das Faxgerät gegen ein anderes Model aus!

Problem: In meiner Nachricht werden die Variablen nicht durch die aktuellen Werte ersetzt. Die Zeile erscheint so wie ich sie in die Konfigurationsdatei eingegeben habe.

Ursache: Es liegt vermutlich ein Syntaxfehler vor.

Lösung: Überprüfen Sie die Schreibweise der Variablen und kontrollieren Sie die Formatierungsanweisungen auf Fehler.

Problem: Ich verwende imc Messaging und nutze gleichzeitig auch den automatischen Rückruf. Manchmal dauert es erheblich länger als gewöhnlich, bis mich das Gerät zurückruft.

Ursache: Das Gerät kann u.U. zwischen Ihrem Anruf und dem Rückruf eine Nachricht versenden. Dadurch verzögert sich der Rückruf im schlimmsten Fall um ca. 5min.

Lösung: Nicht verfügbar.

Problem: Ich habe Nachrichten für die Netz-Bits konfiguriert. Jetzt werden andauernd diese Nachrichten ausgelöst, obwohl sich die Bits gar nicht ändern dürften.

Ursache: Die Netz-Bits werden von jedem Gerät im Netzwerk beeinflusst. Unter Umständen hat ein Gerät, das von jemand anderem benutzt wird, die Netz-Bits geändert.

Lösung: Bauen Sie ein getrenntes Netzwerk auf, oder verwenden Sie die Virtuellen Bits.

Problem: Ich arbeite mit mehreren Geräten. Die ersten Nachrichten, die durch Netz-Bits ausgelöst werden sollen, werden nicht gesendet.

Ursache: Wenn Sie schon beim Vorbereiten einer Messung durch imc Online FAMOS ein Netz-Bit setzten lassen wird dies u.U. nicht von allen Geräten erkannt, weil ein Teil der Geräte noch gar nicht vorbereitet wurde.

Lösung: Stellen Sie sicher, dass Sie keine Änderungen an den Netz-Bits vornehmen, bevor das Vorbereiten für alle Geräte abgeschlossen ist.

9.6.9 Technische Daten imc Messaging

Die folgenden Daten repräsentieren den Stand vom August 2004. imc behält sich vor, diese Daten im Zuge weiterer Entwicklungen zu ändern.

Parameter	min. / max.
Dauer eines Ereignisses	min. 50ms; besser > 200ms einstellen
Verzögerung zwischen dem Eintreten eines Ereignisses und dem Sichern der Werte der Variablen	min. 20ms, max. ca. 200ms
Zeilenlänge der Konfigurationsdatei	max. 512 Zeichen
Größe einer Konfigurationsdatei	max. 300000 Zeichen
Anzahl Nachrichtenkonfigurationen	max. 128 pro Gerät
Größe der Ereignisqueue	128 Einträge
Größe der Sendequelle	128 Nachrichten
Anzahl Sendeveruche vor Nachrichtenverlust	30
Zeit zwischen zwei Sendeveruchen	1,4,9,16,25,36,49,60,60, ... 60min
Dauer eines Einwahlversuchs in das Internet	maximal zulässig: 60s
Sendedauer einer E-Mail	maximal zulässig: 80s
Zeichenanzahl einer E-Mail	Nur begrenzt durch die Größe der Konfigurationsdatei
Sendedauer eines FAX	maximal zulässig: 280s
Zeilenlänge eines FAX	maximal: 75 Zeichen
Zeilenanzahl eines FAX	maximal: 75 Zeilen
Wertebereiche	
Bitvariablen	0 oder 1
Zählervariablen	32 Bit ohne Vorzeichen(0 bis 4294967295)
Display-Variablen	32 Bit Fließkomma (-3.4e+38 bis +3.4e+38)

9.6.10 Vorlagen

Um die Konfiguration des imc Messaging so einfach wie möglich zu gestalten, sind in den folgenden Beispielen Zugangsdaten für einige Dienstanbieter angegeben. Die gültigen Zugangsdaten erfragen Sie bitte bei Ihrem Anbieter.

Internetprovider

Hier finden Sie Beispiele einiger Internetprovider. Da die Tarife ständig angepasst werden, verzichten wir hier die Preise mit anzugeben. Weitere Informationen finden Sie im Internet beim jeweiligen Anbieter.

Alle Angaben sind ohne Gewähr!

Call by Call Internetzugänge aus dem Festnetz (ISDN und Analog)

MSN (Easysurfer power)

```
ProviderPhoneNumber=0193670
ProviderLoginName=msn@easysurfer-power.de
ProviderPassword=msn
```

feidinet (feidifair)

```
ProviderPhoneNumber=01930240802
ProviderLoginName=feidinet
```

Access by Call (alltime)

```
ProviderPhoneNumber=019351929
ProviderLoginName=alltime
ProviderPassword=alltime
```

Arcor (Internet by Call Basistarif)

```
ProviderPhoneNumber=0192077
ProviderLoginName=arcor
ProviderPassword=internet
```

Call by Call Internetzugänge über GSM

Fragen Sie Ihren Vertragspartner nach dem günstigsten Internetzugang.

D1 T-Home Inland (Anmeldung erforderlich!)

```
ProviderPhoneNumber=4122
ProviderLoginName="Wird nach Anmeldung mitgeteilt"
ProviderPassword="Wird nach Anmeldung mitgeteilt"
```

D2 Vodafone Inland

```
ProviderPhoneNumber=229000
ProviderLoginName="beliebig"
ProviderPassword="beliebig"
```

D1 und D2 Inland: Freenet Call by Call

```
ProviderPhoneNumber=22243
ProviderLoginName=freenet
ProviderPassword=mobil
```

D1 Ausland: Freenet Call by Call (Aus dem Ausland nicht erreichbar)

```
ProviderPhoneNumber=+491712522224 (+49 durch die richtige Vorwahl ersetzen!)
ProviderLoginName=freenet
ProviderPassword=mobil
```

D2 Ausland: Freenet Call by Call (Aus dem Inland nicht erreichbar!)

```
ProviderPhoneNumber=+4917222205 (+49 durch die richtige Vorwahl ersetzen!)
ProviderLoginName=freenet
ProviderPassword=mobil
```

E-Plus Inland

```
ProviderPhoneNumber=123100
ProviderLoginName=eplus
ProviderPassword="leer"
```

O2 Inland

```

ProviderPhoneNumber=464638
ProviderLoginName=go@mobil.de
ProviderPassword=internet

```

Kostenlose Mail-Server

Sie müssen bei dem jeweiligen Anbieter eine E-Mail Adresse beantragen, um einen Anmeldenamen und ein Passwort zu erhalten. Gehen Sie dazu auf die Internetseite des Anbieters.

GMAIL

```

#Bei GMAIL muss in den Sicherheitseinstellungen „Less secure app access“ aktiviert werden.
MessageType=EMAIL
SMTPServer=smtp.gmail.com
SMTPServerPort=587
SMTPLoginMethod=login
SMTPServerSecurity=StartTLS
SMTPLoginName="Ihre Anmeldenamen bei diesem Provider"
SMTPPassword="Ihr Passwort bei diesem Provider"
SenderAddress="Ihre E-Mail Adresse bei diesem Provider"
Destination=empfaenger@provider.de
Subject=Meldung Test gmail
Message=Hallo!
#alle gesendeten Emails werden automatisch gespeichert!

```

GMX

```

MessageType=EMAIL
SMTPServer=mail.gmx.net
SMTPServerPort=587
SMTPLoginMethod=login
SMTPServerSecurity=StartTLS
SMTPLoginName="Ihre Anmeldenamen bei diesem Provider"
SMTPPassword="Ihr Passwort bei diesem Provider"
SenderAddress="Ihre E-Mail Adresse bei diesem Provider"

```

WEB.DE

```

MessageType=EMAIL
SMTPServer=smtp.web.de
SMTPServerPort=587
SMTPLoginMethod=login
SMTPServerSecurity=StartTLS
SMTPLoginName=user #ohne @web.de
SMTPPassword="Ihr Passwort bei diesem Provider"
SenderAddress="Ihre E-Mail Adresse bei diesem Provider"

```

Smart-Mail (unverschlüsselt)

```

MessageType=EMAIL
SMTPServer=smtp.smart-mail.de
SMTPLoginMethod=login
SMTPLoginName="Ihre Anmeldenamen bei diesem Provider"
SMTPPassword="Ihr Passwort bei diesem Provider"
SenderAddress="Ihre E-Mail Adresse bei diesem Provider"
Destination=empfaenger@provider.de
Subject=Meldung Test smart-mail
Message=Hallo!

```

Freenet

```

MessageType=EMAIL
SMTPServer=mx.freenet.de
SMTPServerPort=587
SMTPLoginMethod=login
SMTPServerSecurity=StartTLS
SMTPLoginName="Ihre Anmeldenamen bei diesem Provider"
SMTPPassword="Ihr Passwort bei diesem Provider"
SenderAddress="Ihre E-Mail Adresse bei diesem Provider"
Destination=empfaenger@provider.de
Subject=Meldung test freenet
Message=Hallo!

```

9.6.11 Schritt für Schritt

9.6.11.1 Verbindungseinstellungen

Modem

1. Aktivieren Sie Ihr Modem mit der SIM Card.
2. Wählen Sie das Initialisierung Skript in IF-Config und tragen Sie die SIM Card PIN ein. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Handbuch: "*Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät*" > "*Spezielle Verbindungsmöglichkeiten zum Gerät*" > "*Geräteverbindung über Modem (TCP/IP mit PPP)*" > "[Gerätekonfiguration als PPP-Server](#)^[72]".
3. Bereiten Sie das Gerät vor und schließen Sie das Modem an. Warten Sie bis das Modem mit ca. 1 Hz blinkt.

WLAN

Die Beschreibung finden Sie im Handbuch: "*Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät*" > "*Spezielle Verbindungsmöglichkeiten zum Gerät*" > "[Geräteverbindung über WLAN](#)^[64]".

LAN

Die Beschreibung finden Sie im Handbuch: "*Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät*" > "*Spezielle Verbindungsmöglichkeiten zum Gerät*" > "[Geräteverbindung über LAN](#)^[58]".

9.6.11.2 Senden einer E-Mail

Eine E-Mail wird versendet, wenn das virtuelle Bit 01 von 0 nach 1 wechselt. Ersetzen Sie die blau unterlegten Einträge.

Speichern Sie den nachfolgenden Text als Textdatei unter dem Namen DEV001.msg. Die Datei muss als [Zusatzdatei](#) ¹⁹⁴ in das Experiment importiert werden.

Senden einer E-Mail über LAN

Für dieses Beispiel muss das Gerät mit dem Internet über LAN verbunden sein.



Beispiel

```
# Senden einer E-Mail, wenn Virtual_Bit01 auf 1 gesetzt wird.
[Virt_Bit01]
Event=TransitionToOne
MessageType=EMAIL

#freenet
# IP-Adresse des Mailservers
SMTPServer=mx.freenet.de
SMTPLoginMethod=cram-md5
SMTPServerSecurity=StartTLS
SMTPServerPort=587
SMTPLoginName=TestMail@freenet.de
SMTPPassword=MeinPasswort

# Sender: Falls der Mailserver die Zieladresse nicht prüft, kann eine symbolische
Adresse erfunden werden.
SenderAddress=Mein Gerät <TestMail@freenet.de>

# E-Mail Adresse des Empfängers
Destination=john.smith@imc-tm.de

# Betreffzeile
Subject=Diese E-Mail wurde von dem imc Gerät {DeviceName} versendet

# Beispiel für den Nachrichtentext
Message=Die Temperatur beträgt {DisplayVar_01, %3.1f}°C
```

Senden einer E-Mail über Modem

Für dieses Beispiel wird ein [Modem](#) ⁸²⁸ benötigt.



Beispiel

```
# Senden einer E-Mail, wenn das Virtual_Bit01 auf 1 gesetzt wird
[Virt_Bit01]
Event=TransitionToOne
MessageType=EMAIL

# Angaben für den Internet Zugang
# 0 für eine Amtsleitung
ProviderPhoneNumber=22243
ProviderLoginName=freenet
ProviderPassword=mobil

# Angaben für den Mail Server Zugang
SMTPServer=mx.freenet.de
SMTPLoginMethod=cram-md5
SMTPServerSecurity=StartTLS
SMTPLoginName=TestMail@freenet.de
SMTPPassword=MeinPasswort
SenderAddress=Mein Gerät <TestMail@freenet.de>

# E-Mail Adresse des Empfängers
Destination=john.smith@imc-tm.de

# Betreffzeile
Subject=Diese E-Mail wurde von dem imc Gerät {DeviceName} versendet

# Beispiel für den Nachrichtentext
Message=Die Temperatur beträgt {DisplayVar_01, %3.1f}°C
```

9.7 Konfiguration über FTP

Über FTP können Sie beliebige Dateien auf das Gerät übertragen. Diese Technik können Sie nutzen, um Konfigurationsdateien auf das Gerät zu spielen. Das Gerät wird über FTP konfigurierbar.



Warnung

- Beim Übertragen einer Datei über FTP kann ein Verbindungsabbruch dazu führen, dass eine ungültige/beschädigte Datei entsteht. Wenn es sich um die Selbststartkonfiguration handelt, wird das Gerät zukünftig bei jedem Einschalten versuchen, mit der ungültigen Datei einen Selbststart durchzuführen. Dies kann dazu führen, dass das Gerät nicht mehr korrekt aufstartet. Es ist dann aus der Ferne nicht mehr zu erreichen und könnte zu einem Servicefall werden.
- Daher wird dringend empfohlen, **niemals die Selbststartkonfiguration(en) über eine unsichere Verbindung (FTP) zu überschreiben!**
- **imc STUDIO kann keine Verbindung zur laufenden Messung herstellen!**

XmlRpcCmd

Für die Konfiguration von Geräten über FTP wurde eine **Kommandoschnittstelle** implementiert. Der Kommandoaufruf erfolgt mit der **Übertragung einer Textdatei auf den das Wurzelverzeichnis des internen Datenträgers** im Messgerät. Diese Datei enthält den Kommandoaufruf inkl. Parameter enthält (xmlrpc method call, Datei "xmlrpccmd.call").

Eine neue Konfiguration wird als eigene Datei übertragen.

Nachdem das Kommando verarbeitet ist, wird das Ergebnis in Form einer Textdatei abgelegt (xmlrpc response, Datei "xmlrpccmd.response") und kann zurück übertragen werden. Zur Sicherung dieser "Transaktionen" werden Dateien mit der Länge 0 als Gültigkeitskennzeichnung abgelegt: "xmlrpccmd.call.valid" bzw. "xmlrpccmd.response.valid".

Mögliche Konfigurationen

1.Rekonfiguration und Start des Gerätes

Dabei wird die vorhandene **Selbststartkonfiguration** gestartet. Ist keine Selbststartkonfiguration vorhanden, wird das Gerät zwar gestartet, es findet jedoch keine Datenaufnahme statt.

2. Rekonfiguration und Start des Gerätes mit der angegebenen Konfiguration

Die **Konfiguration muss sich im Gerät befinden**. Die Konfiguration kann vorher per FTP überschrieben oder neu angelegt worden sein. Es kann eine Diskstartkonfiguration (ume.zip) oder Selbststartkonfiguration (ums.zip) angegeben werden.

3. Rekonfiguration und Start des Gerätes mit der übertragenen Konfiguration

Die neue Konfiguration wird über FTP an das Gerät übertragen. Das Überschreiben der Konfiguration erfolgt aber erst bei Ausführung des Kommandos im Gerät selbst. Somit kann auch eine Konfiguration im internen Flash geändert werden! Ein Verbindungsabbruch hat keine Auswirkungen und die Sicherheit wird beträchtlich erhöht.

Dies ist die empfohlene Methode, um eine Selbststartkonfiguration zu ändern!

Einschränkungen:

- Das zu ändernde Experiment muss bereits existieren.
- Eine Selbststartkonfiguration (ums.zip) kann nur mit einer Selbststartkonfiguration überschrieben werden.
- Ein Diskstartkonfiguration (ume.zip) kann nur mit einer Diskstartkonfiguration überschrieben werden.

9.7.1 Ablauf

Alle Dateiaktionen auf dem Gerät befinden sich direkt im **Rootverzeichnis des internen Datenträgers**.

1. Anwender:

- Falls nötig,
 - löschen Sie auf dem Gerät die Dateien "xmlrpccmd.call", "xmlrpccmd.call.valid", "xmlrpccmd.response" und "xmlrpccmd.response.valid".
 - kopieren Sie die neue *Konfigurationsdatei* auf den internen Datenträger.
- Kopieren Sie die Datei
 - "xmlrpccmd.call". Diese Datei muss eine gültige Kommandobeschreibung enthalten (siehe Beispiele).
 - "xmlrpccmd.call.valid". Diese Datei sollte leer sein. Sie dient lediglich dazu zu bestätigen, dass "xmlrpccmd.call" erfolgreich kopiert wurde.

2. Gerät:

- Die Dateien "*xmlrpccmd.call*" und "*xmlrpccmd.call.valid*" werden gelesen und anschließend gelöscht.
- Falls nötig, wird die neue Konfigurationsdatei in das Zielverzeichnis kopiert und im Rootverzeichnis gelöscht.
- Das Gerät konfiguriert und startet das Experiment.
- Nun wird die Datei "*xmlrpccmd.response*" angelegt, in der das Ergebnis des Kommandos zurückgegeben wird.
- Um zu signalisieren, dass "*xmlrpccmd.response*" gültig ist, wird die Datei "*xmlrpccmd.response.valid*" erzeugt.

3. Anwender:

- Warten Sie auf "*xmlrpccmd.response.valid*". Je nach Geschwindigkeit und Qualität der Verbindung warten Sie zwischen 1 und 3 Minuten.
- Kopieren Sie "*xmlrpccmd.response*" zur Auswertung auf den PC.
- Löschen Sie auf dem Gerät die Dateien "*xmlrpccmd.response*" und "*xmlrpccmd.response.valid*".
- Bei einem Timeout: Löschen Sie alle nicht mehr benötigten Dateien auf dem Gerät.

9.7.2 Beispiel einer Konfiguration über FTP

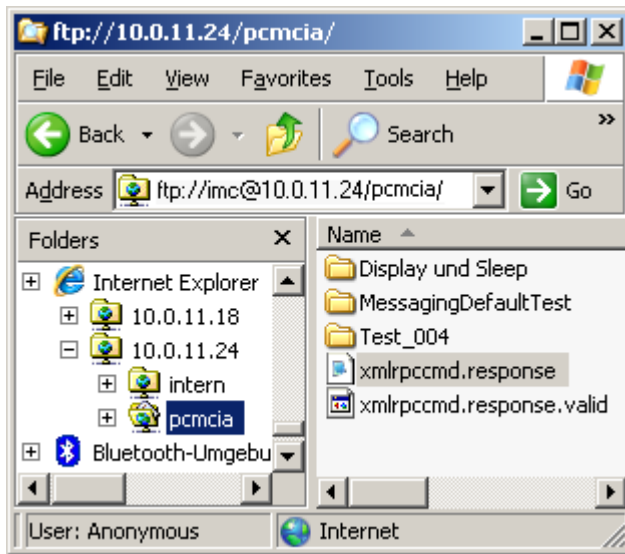
Das folgende Beispiel zeigt die Aktivierung einer *imcMessaging Defaultconfiguration*. Gleichzeitig wird das Gerät veranlasst über UDP Status Monitoring zyklisch Informationen zu senden.

1. Erzeugen Sie zunächst ein kleines Selbststart-Experiment.

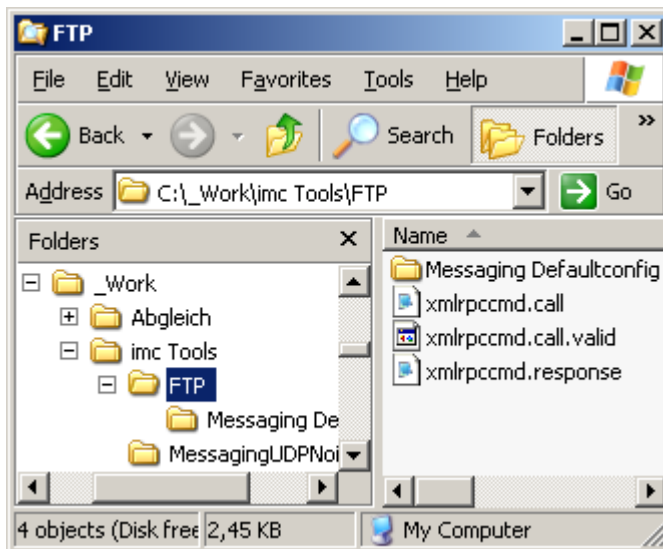
Im Beispiel wird eine E-Mail versendet, wenn das virtuelle Bit 1 von 0 auf 1 wechselt. Daher muss während der Ausführung des Experimentes das virtuelle Bit 1 gesetzt werden. Das kann z.B. automatisiert mit imc Online FAMOS über Timer oder einer Rampe geschehen. Schreiben Sie dieses Experiment als Selbststartkonfiguration ins Gerät.

2. Öffnen Sie zwei Instanzen Ihres Explorers. Ein Fenster zeigt Ihr Gerät. Geben Sie hierzu "ftp://" und die IP Adresse des Gerätes an, z.B. "ftp://imc@10.0.11.24/PCMCIA/".

Das zweite Fenster zeigt Ihr lokales Verzeichnis, in dem sich die zu übertragenden Dateien befinden.



Datenträger des Messgerätes



Quellverzeichnis der FTP Konfigurationsdateien

3. Erzeugen Sie eine Textdatei "xmlrpccmd.call" und kopieren Sie den Beispieltext in diese Datei:

Passen Sie die fett dargestellten Einträge ein. Die Kommentare in grün sind anschließend zu entfernen.

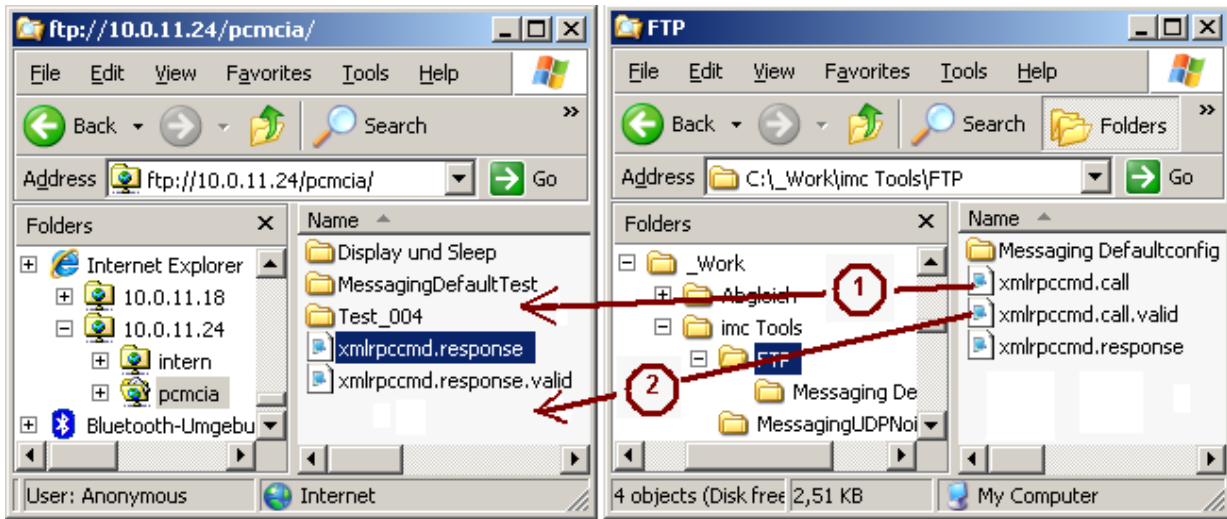
```
"xmlrpccmd.call":
<?xml version="1.0"?>
<methodCall>
  <methodName>SetimcMessagingDefaultConfig</methodName>
  <params>
    <param>
      <value>
        <struct>
          <member>
            <name>RequestID</name>
            <value>2008-06-02 13:29:38</value>
          </member>
          <member>
            <name>Configuration</name>
            <value>[UDP Status Monitoring]
# The IP address of the destination PC
DestinationIP=15.0.1.17 ; Geben Sie hier die Zieladresse ihres Rechners an.
# The UDP port to send the data to
# Port 9 is the "discard" port and should do no harm to the PC
DestinationPort=9 ; Tragen Sie hier den Port ein, über dem Ihr Rechner UDP empfängt.
# The interval in seconds (e.g. send every 4min)
Interval=10 ; Intervall in Sekunden. Geben Sie hier an, wie oft eine UDP Nachricht
; versendet werden soll.
# The data to send:
Message={DeviceName} {DateTime, %Y-%m-%d %H:%M:%S}
Message={SerialNumber}
Message={SoftwareVersion} {SoftwareDateTime, %Y-%m-%d}
Message={MeasurementStatus, %u}

[Virt_Bit01]
Event=TransitionToOne
MessageType=EMAIL
; Geben Sie hier die Adresse Ihres Mailservers an:
SMTPServer=15.0.0.19
; Herkunftsadresse der gesendeten E-Mail, wird nicht ausgewertet und dient nur zu Ihrer
Information:
SenderAddress=CS-7008SN122399@imc-tm.de
; E-Mail Adresse, an welche das Gerät die erzeugte Nachricht sendet:
Destination=Max.Mustermann@imc-tm.de
Subject=Message from device {DeviceName}!
Message={DeviceName} {DateTime, %Y-%m-%d %H:%M:%S}
Message={SerialNumber}
Message={SoftwareVersion} {SoftwareDateTime, %Y-%m-%d}
Message={MeasurementStatus, %u}
</value>
          </member>
        </struct>
      </value>
    </param>
  </params>
</methodCall>

"xmlrpccmd.response":
<?xml version="1.0"?>
<methodResponse>
  <params>
    <param>
      <value>
        <struct>
          <member>
            <name>RequestID</name>
            <value>2008-06-02 13:29:38</value>
          </member>
          <member>
            <name>Result</name>
            <value>
              <i4>0</i4>
            </value>
          </member>
        </struct>
      </value>
    </param>
  </params>
</methodResponse>
```

4. Erzeugen Sie eine Textdatei mit dem Namen `xmlrpccmd.call.valid`. Diese Datei hat keinen Inhalt!

5. Kopieren Sie zunächst die Datei `xmlrpccmd.call` und dann die Datei `xmlrpccmd.call.valid` in das Geräteverzeichnis.



Übertragen der Konfigurationsdateien

6. Warten Sie ein paar Sekunden und aktualisieren Sie den Explorer [F5].

Nun verschwinden die kopierten Dateien und es erscheinen `xmlrpccmd.response` und `xmlrpccmd.response.valid`. Die Response Datei können Sie mit einem Texteditor lesen. Dort steht ein Rückgabewert 0 wenn alles funktionierte. Ansonsten wird ein Fehlercode zurück gegeben. Überprüfen Sie in diesem Fall noch einmal ihre Datei `xmlrpccmd.call`. Sollten Sie keine Fehler finden wenden Sie sich an die Hotline.

```

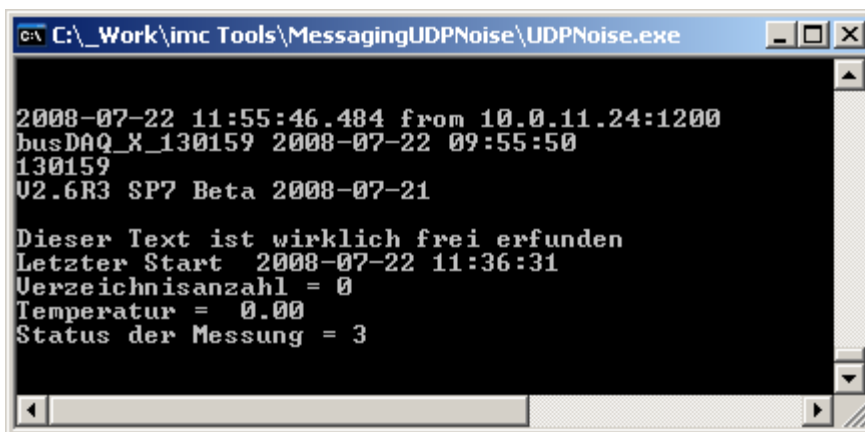
...
- <member>
- <name>Result</name>
- <value>
- <i4>0</i4>
- </value>...
    
```

<---- hier steht der Rückgabewert

7. Erst nach dem nächsten Vorbereiten wird die Änderung wirksam.

Veranlassen Sie dies durch Neustart durch Wiedereinschalten oder Aufwecken aus dem SleepModus (nur bei busDAQ).

Überprüfen Sie, ob die E-Mails eintreffen. Die UDP Nachrichten können Sie mit dem Programm `UDP Status Monitoring.exe` prüfen.



Eintreffende Nachrichten über UDP

9.7.3 Syntax Kommandoaufruf und Antwort

Folgende Kommandos sind implementiert:

XmlRpcCmdReconfigure Rekonfiguration und Start des Gerätes.

Folgende Parameter können im Kommandoaufruf (Datei: "xmlrpcmd.call") angegeben werden:

SourceDrive:

"Removable" -> Wechseldatenträger (PCMCIA, CF-Card, etc.)

"Nonremovable" -> interne Festplatte

SourceFile:

"devXXX.ums.zip" oder "devXXX.ume.zip", XXX entspricht der Gerätenummer.

DestinationDrive: Welcher Speicher wird adressiert.

"Removable" -> Wechseldatenträger (PCMCIA, CF-Card, etc.)

"Nonremovable" -> interne Festplatte

"Internal" -> Flashdisk des Interface

Experiment:

Name des Experimentes

RequestID (optional):

Eine beliebige Zeichenkette, die vom Gerät in "xmlrpcmd.response" übernommen wird. Werden geeignete, nicht wiederkehrende Zeichenketten verwendet, kann eindeutig erkannt werden, ob "xmlrpcmd.response" zu dem aktuellen Kommando gehört.

Die Antwort (Datei: "xmlrpcmd.response") enthält folgende Werte:

- *Result*: Der imc STUDIO Fehlercode bzw. 0, wenn kein Fehler aufgetreten ist.
- *RequestID*: Die Zeichenkette aus "xmlrpcmd.call", oder leer, wenn keine RequestID angegeben wurde.

SetimcMessagingDefaultConfig: Standardkonfiguration für [imc Messaging](#) ⁸¹⁵

Folgende Punkte sind zu beachten:

1. Das Kommando „SetimcMessagingDefaultConfig“ führt nicht dazu, dass das Gerät sofort neu konfiguriert wird. Die Änderungen werden erst mit dem nächsten Vorbereiten einer Messung wirksam!
2. Der Rückgabewert sagt nur etwas darüber aus, ob das Kommando korrekt ausgeführt werden konnte. Es findet keine Syntaxprüfung der übergebenen Konfiguration statt!

RequestID (optional): Eine beliebige Zeichenkette, die vom Gerät in "xmlrpcmd.response" übernommen wird. Werden geeignete, nicht wiederkehrende Zeichenketten verwendet, kann eindeutig erkannt werden, ob "xmlrpcmd.response" zu dem aktuellen Kommando gehört.

Configuration: Die neue Defaultkonfiguration für das imcMessaging als XML-kodierter String. Es ist wichtig, dass die Konfiguration XML-kodiert wird, weil dabei einige Zeichen durch Escapesequenzen ersetzt werden, die sonst zu Syntaxfehlern führen würden. Innerhalb der Konfiguration sind die Zeilenformatierung beizubehalten und Einrückungen zu vermeiden, da diese entweder zu Syntaxfehlern oder zu entsprechenden, zusätzlichen Einrückungen innerhalb der Nachrichten führen würden. Wird als Konfiguration ein leerer String übergeben, wird die Defaultkonfiguration gelöscht!

Die Antwort (Datei: "xmlrpcmd.response") enthält folgende Werte:

- *iRet*: Der imc STUDIO Fehlercode bzw. 0, wenn kein Fehler aufgetreten ist.
- *Result*: Identisch mit iRet, aus Kompatibilitätsgründen weiter vorhanden
- *RequestID*: Die Zeichenkette aus "xmlrpcmd.call", oder leer, wenn keine RequestID angegeben wurde.

GetSoftwareVersion

RequestID (optional): Eine beliebige Zeichenkette, die vom Gerät in "xmlrpccmd.response" übernommen wird. Werden geeignete, nicht wiederkehrende Zeichenketten verwendet, kann eindeutig erkannt werden, ob "xmlrpccmd.response" zu dem aktuellen Kommando gehört. Die Antwort (Datei: "xmlrpccmd.response") enthält folgende Werte:

- *iRet*: Der imc STUDIO Fehlercode bzw. 0, wenn kein Fehler aufgetreten ist.
- *Result*: Identisch mit *iRet*, aus Kompatibilitätsgründen weiter vorhanden
- *SoftwareVersion*: Die Softwareversion des Gerätes als Zeichenkette im Format „Version 2.6R3 SP7 Beta (31.5.2008)“.

Hinweis

- **Groß- und Kleinschreibung** der Parameternamen ist relevant!
- Die genaue Syntax ist den folgenden Beispielen zu entnehmen.

9.7.4 Vorlagen

Nutzen Sie die nachfolgenden Vorlagen und ergänzen Sie die notwendigen Angaben. Die Erläuterung der Kommandos sind per Link erreichbar.

9.7.4.1 Rekonfiguration und Start des Gerätes

```
"xmlrpccmd.call":
<?xml version="1.0"?>
<methodCall>
  <methodName>XmlRpcCmdReconfigure</methodName>
</methodCall>
```

```
"xmlrpccmd.response":
<?xml version="1.0"?>
<methodResponse>
  <params>
    <param>
      <value>
        <struct>
          <member>
            <name>RequestID</name>
            <value/>
          </member>
          <member>
            <name>Result</name>
            <value>
              <i4>0</i4>
            </value>
          </member>
        </struct>
      </value>
    </param>
  </params>
</methodResponse>
```

9.7.4.2 Rekonfiguration und Start des Gerätes mit der angegebenen Konfiguration

```

"xmlrpccmd.call":
<?xml version="1.0"?>
<methodCall>
  <methodName>XmlRpcCmdReconfigure</methodName>
  <params>
    <param>
      <value>
        <struct>
          <member>
            <name>RequestID</name>
            <value>2007-10-18 12:34:38</value>
          </member>
          <member>
            <name>DestinationDrive</name>
            <value>Removable</value>
          </member>
          <member>
            <name>Experiment</name>
            <value>Test_001</value>
          </member>
        </struct>
      </value>
    </param>
  </params>
</methodCall>

"xmlrpccmd.response":
<?xml version="1.0"?>
<methodResponse>
  <params>
    <param>
      <value>
        <struct>
          <member>
            <name>RequestID</name>
            <value>2007-10-18 12:34:38</value>
          </member>
          <member>
            <name>Result</name>
            <value>
              <i4>0</i4>
            </value>
          </member>
        </struct>
      </value>
    </param>
  </params>
</methodResponse>

```

9.7.4.3 Rekonfiguration und Start des Gerätes mit der übertragenen Konfiguration

```

"xmlrpccmd.call":
<?xml version="1.0"?>
<methodCall>
  <methodName>XmlRpcCmdReconfigure</methodName>
  <params>
    <param>
      <value>
        <struct>
          <member>
            <name>RequestID</name>
            <value>2007-10-18 15:49:06</value>
          </member>
          <member>
            <name>SourceDrive</name>
            <value>Removable</value>
          </member>
          <member>
            <name>SourceFile</name>
            <value>dev002.ume.zip</value>
          </member>
          <member>
            <name>DestinationDrive</name>
            <value>Removable</value>
          </member>
          <member>
            <name>Experiment</name>
            <value>Test_001</value>
          </member>
        </struct>
      </value>
    </param>
  </params>
</methodCall>

"xmlrpccmd.response":
<?xml version="1.0"?>
<methodResponse>
  <params>
    <param>
      <value>
        <struct>
          <member>
            <name>RequestID</name>
            <value>2007-10-18 15:49:06</value>
          </member>
          <member>
            <name>Result</name>
            <value>
              <i4>0</i4>
            </value>
          </member>
        </struct>
      </value>
    </param>
  </params>
</methodResponse>

```

9.7.4.4 Erfragen der Version mit GetSoftwareVersion

```
"xmlrpccmd.call":
<?xml version="1.0"?>
<methodCall>
  <methodName>GetSoftwareVersion</methodName>
  <params>
    <param>
      <value>
        <struct>
          <member>
            <name>RequestID</name>
            <value>2008-06-02 14:23:56</value>
          </member>
        </struct>
      </value>
    </param>
  </params>
</methodCall>

"xmlrpccmd.response":
<?xml version="1.0"?>
<methodResponse>
  <params>
    <param>
      <value>
        <struct>
          <member>
            <name>RequestID</name>
            <value>2008-06-02 14:23:56</value>
          </member>
          <member>
            <name>Result</name>
            <value>
              <i4>0</i4>
            </value>
          </member>
          <member>
            <name>SoftwareVersion</name>
            <value>V2.6R3 SP7 Beta (31.5.2008)</value>
          </member>
        </struct>
      </value>
    </param>
  </params>
</methodResponse>
```

9.7.4.5 imc Messaging Defaultkonfiguration

9.7.4.5.1 Defaultkonfiguration löschen

```

"xmlrpccmd.call":
<?xml version="1.0"?>
<methodCall>
  <methodName>SetimcMessagingDefaultConfig836</methodName>
  <params>
    <param>
      <value>
        <struct>
          <member>
            <name>RequestID836</name>
            <value>2008-06-02 13:25:12</value>
          </member>
          <member>
            <name>Configuration836</name>
            <value></value>
          </member>
        </struct>
      </value>
    </param>
  </params>
</methodCall>

"xmlrpccmd.response":
<?xml version="1.0"?>
<methodResponse>
  <params>
    <param>
      <value>
        <struct>
          <member>
            <name>RequestID</name>
            <value>2008-06-02 13:25:12</value>
          </member>
          <member>
            <name>Result</name>
            <value>
              <i4>0</i4>
            </value>
          </member>
        </struct>
      </value>
    </param>
  </params>
</methodResponse>

```

9.7.4.5.2 Defaultkonfiguration festlegen

```

"xmlrpccmd.call":
<?xml version="1.0"?>
<methodCall>
  <methodName>SetimeMessagingDefaultConfig</methodName>
  <params>
    <param>
      <value>
        <struct>
          <member>
            <name>RequestID</name>
            <value>2008-06-02 13:29:38</value>
          </member>
          <member>
            <name>Configuration</name>
            <value>[UDP Status Monitoring]
# The IP address of the destination PC
DestinationIP=10.0.2.7
# The UDP port to send the data to
# Port 9 is the "discard" port and should do no harm to the PC
DestinationPort=9
# The interval in seconds (e.g. send every 4min)
Interval=240
# The data to send:
Message={DeviceName} {DateTime, %Y-%m-%d %H:%M:%S}

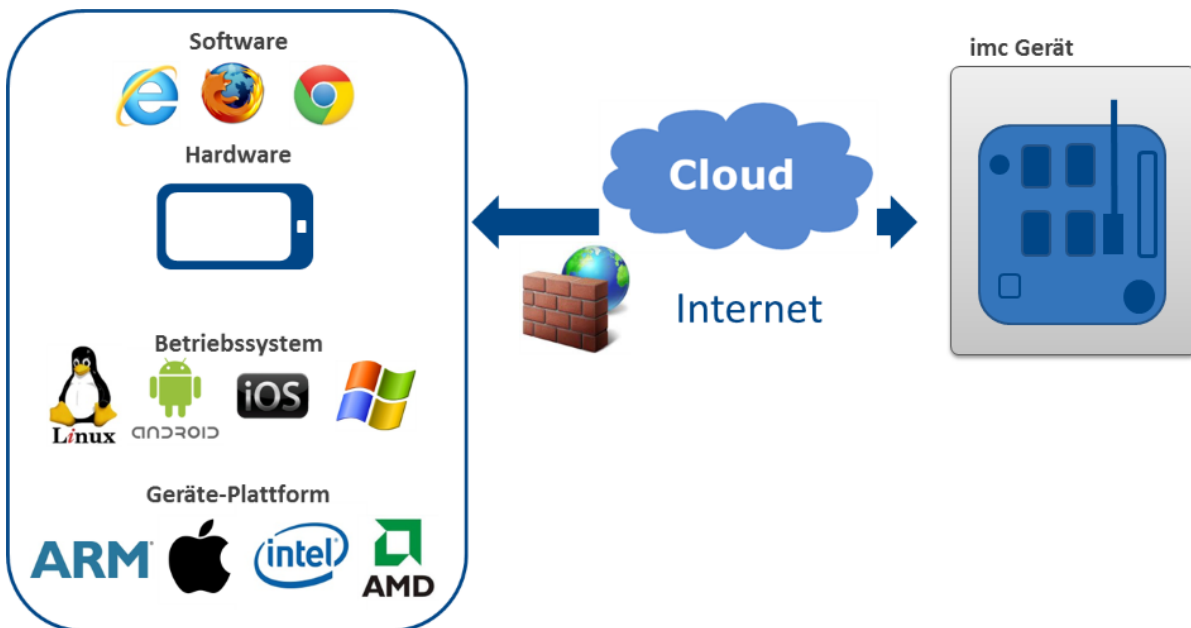
Message={SerialNumber}
Message={SoftwareVersion} {SoftwareDateTime, %Y-%m-%d}
Message={MeasurementStatus, %u}

[Virt_Bit01]
Event=TransitionToOne
MessageType=EMAIL
SMTPServer=smt.company.com
SenderAddress=Sender name <sender@company.com>;
Destination=destination@company.com
Subject=Message from device {DeviceName}!
Message={DeviceName} {DateTime, %Y-%m-%d %H:%M:%S}
Message={SerialNumber}
Message={SoftwareVersion} {SoftwareDateTime, %Y-%m-%d}
Message={MeasurementStatus, %u}
          </value>
        </struct>
      </value>
    </param>
  </params>
</methodCall>

"xmlrpccmd.response":
<?xml version="1.0"?>
<methodResponse>
  <params>
    <param>
      <value>
        <struct>
          <member>
            <name>RequestID</name>
            <value>2008-06-02 13:29:38</value>
          </member>
          <member>
            <name>Result</name>
            <value>
              <i4>0</i4>
            </value>
          </member>
        </struct>
      </value>
    </param>
  </params>
</methodResponse>

```

9.8 imc REMOTE WebServer



imc REMOTE stellt einen Plattform-unabhängigen Fernzugriff auf imc Messgeräte zur Verfügung. Diese auf dem imc-Gerät aktivierte bzw. laufende Komponente ermöglicht es, über eine Netzwerkverbindung von einem Endgerät bzw. Computer aus auf das Messgerät zuzugreifen, ohne dass auf dem Endgerät eine imc-spezifische Gerätesoftware wie imc STUDIO installiert sein muss, oder bezüglich des Betriebssystems Anforderungen zu erfüllen wären. Zur Kommunikation mit dem imc-Gerät über seinen Web-Server ist allein ein Standard-Internet-Browser erforderlich, der auf einer beliebigen Endgeräte-Plattform laufen kann (incl. MS Windows, Linux, iOS, Android etc.) und somit auch internetfähige mobile Handheld-Geräte wie Tablett-PCs, Smartphones etc. einschließt.

Der imc REMOTE WebServer ist für den Zugriff auf entfernte Geräte via Internet und insbesondere über Firewall-Grenzen des Netzwerks hinaus prädestiniert, da er über gesicherte https-Protokolle kommuniziert.

Wichtigste Eigenschaften und Anwendungen:

- Kommunikation mittels html Web-Seiten
- Anzeige von Gerätevariablen (Displayvariablen, pv-Variablen, virtuellen Bits, Gerätestatus-Variablen)
- Beeinflussung des Gerätezustands bzw. des Mess-Ablaufs sowie von Parametern der Messung durch setzen (schreiben) von Display-Variablen, digitalen Ausgängen, virtuellen Bits und Netzbits (Etherbits)
- Ändern der Gerätekonfiguration durch Ersetzen von vorhandenen Selbst- und Diskstart Experimenten
- Download von Messdaten (Files)

9.8.1 Systemvoraussetzungen

Lizenzverwaltung und Freischaltung

- **imc REMOTE** beinhaltet die beiden Komponenten **imc REMOTE WebServer** und **imc REMOTE LinkSecure**. imc REMOTE ist eine fest an ein Gerät gekoppelte Geräteoptionen und wird für jedes Gerät individuell freigeschaltet. Die Freischaltung erfolgt über Eingabe eines Freischaltcodes.
- **imc REMOTE WebDesigner**, zum Erstellen oder Verändern von Bedien- und Anzeigebereichen (Panels) der Webseiten, die vom **imc Messgerät** über den **imc REMOTE Webserver** zur Verfügung gestellt werden. Die Freischaltung erfolgt auf Ihrem PC per Freischaltcode.

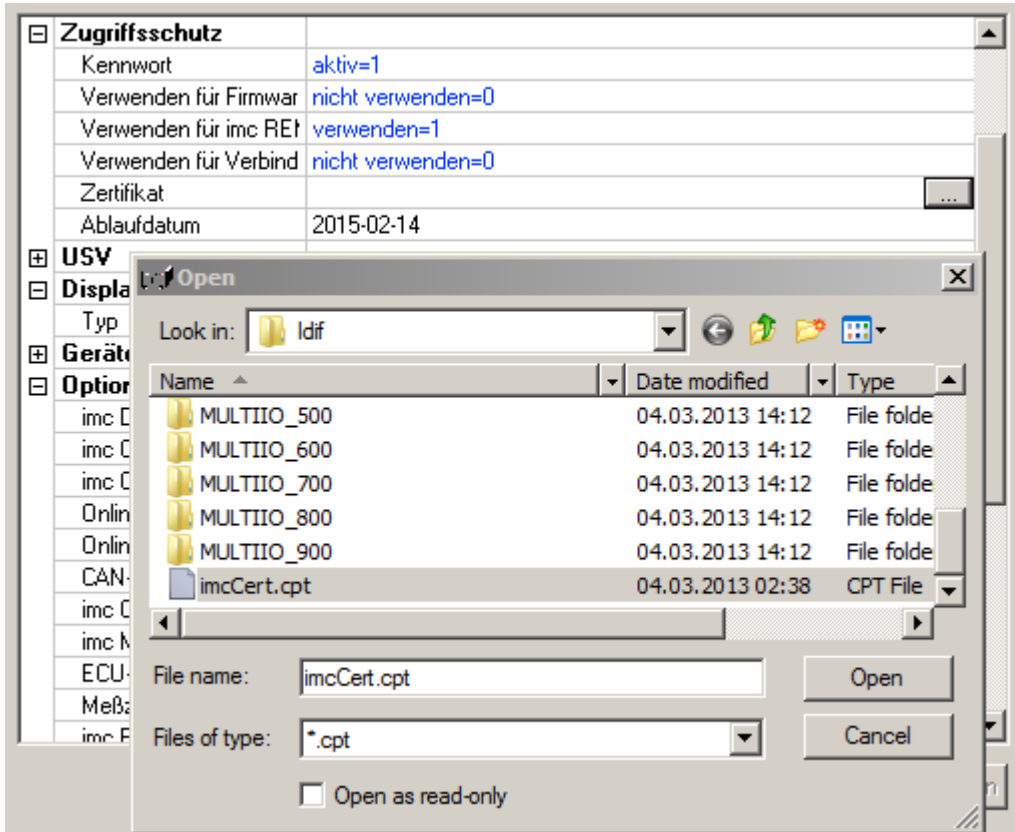
Systemvoraussetzungen

Internet Browser	Gerätesoftware
<ul style="list-style-type: none"> • Firefox Version 16 • Internet-Explorer Version 9 • Google Chrome 26.0 • Opera 12.02 • Safari 5.1.7 	<ul style="list-style-type: none"> • Firmware (imc DEVICES) ab Version 2.9R2 • imc STUDIO ab Version 5.0 • Option imc REMOTE mit imc REMOTE WebServer (inkl. LinkSecure)=3^[208] (Lizenz pro Gerät erforderlich)
Messgeräte für imc REMOTE WebServer	Messgeräte für imc REMOTE WebDesigner
<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützt werden folgende Geräte: • imc CRONOS<i>compact</i> • imc CRONOS<i>flex</i> • imc CRONOS-XT • imc BUSDAQ<i>flex</i> • imc SPARTAN • imc C-SERIE-FD 	<ul style="list-style-type: none"> • Unterstützt werden die Geräte ab Gruppe 7: • imc CRONOS<i>compact</i> • imc CRONOS<i>flex</i> • imc CRONOS-XT

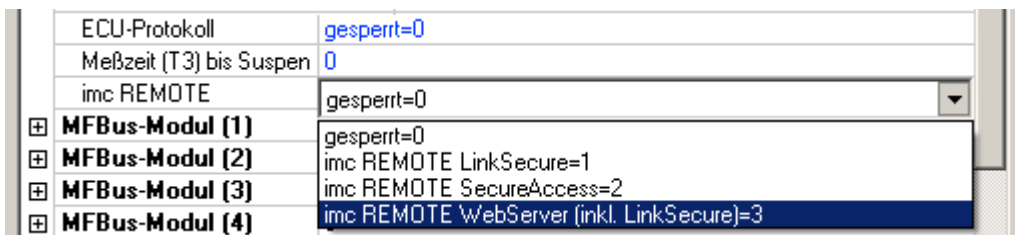
9.8.2 Aktivierung

imc REMOTE WebServer ist eine kostenpflichtige Option. Mit dem Erwerb erhalten Sie einen Freischaltcode, den Sie in den Geräteeigenschaften eingeben müssen.

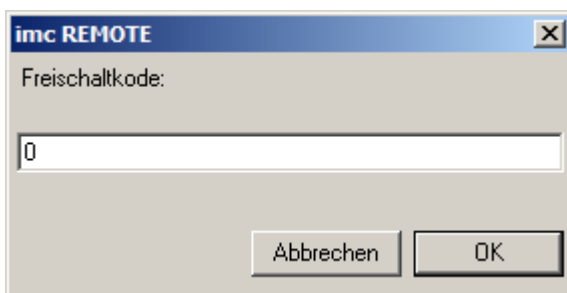
1. Öffnen Sie den Dialog **Geräteeigenschaften** (Menüband *Setup-Konfiguration* > *Geräteeigenschaften*).
2. Laden Sie das Zertifikat *imcCert.cpt*, welches für den sicheren Zugriff über https notwendig ist. Die Software zeigt direkt auf das richtige Verzeichnis.



3. Aktivieren Sie imc REMOTE : imc REMOTE WebServer (inkl. LinkSecure)=3



4. Geben Sie den Freischaltcode ein, den Sie mit dem Erwerb der Option erhalten haben



5. Erfolgt der Zugriff über Internet, empfehlen wir, dass im Zweig *Zugriffsschutz* die Einstellung *Kennwort* auf *aktiv= 1* gesetzt ist.

6. Schließen Sie den Dialog *Gerätekonfiguration* mit *OK*.

7. Der [imc REMOTE WebServer](#)^[63] ist nun aktiviert. Merken Sie sich das Kennwort für den nachfolgenden Aufruf des WebServers.

9.8.3 Aufruf aus dem Browser

Der Zugriff auf den WebServer geschieht über die IP-Adresse des Gerätes mit einem Internet-Browser.

Geben Sie in der Adresszeile <https://IP-Adresse> ein, z.B. <https://10.0.20.132>.



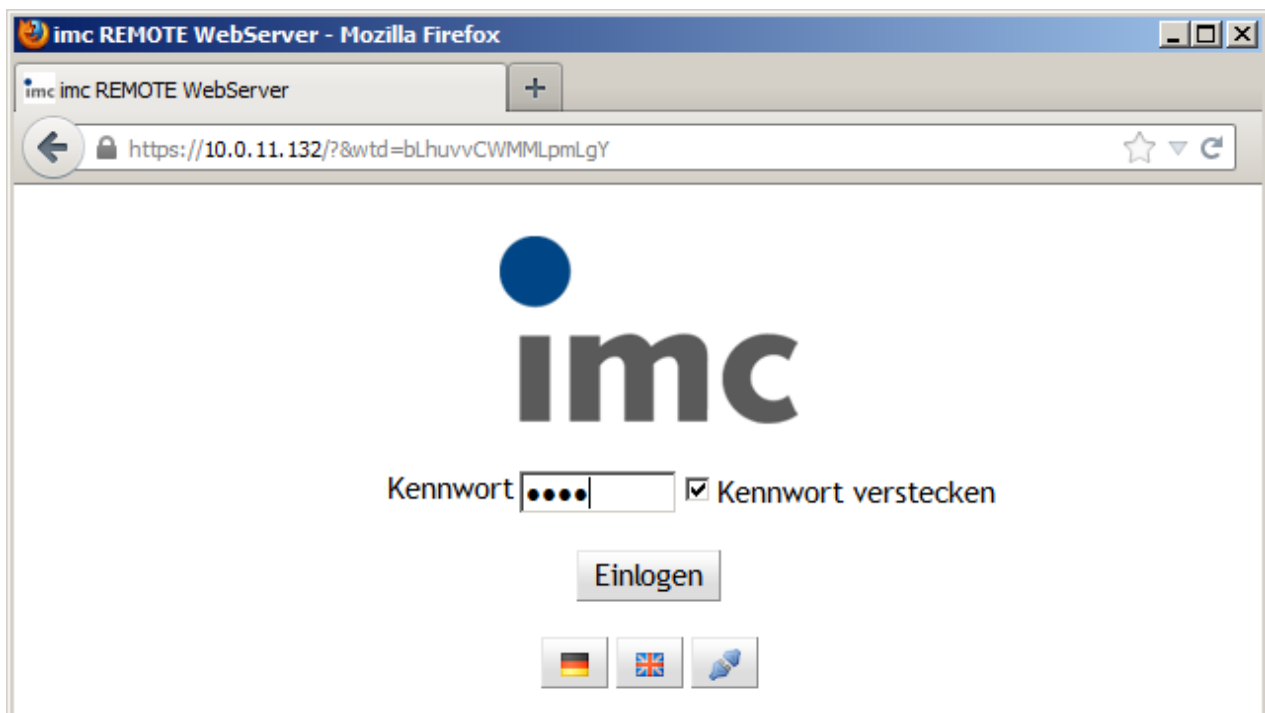
Hinweis

IP-Adresse ermitteln

Die eingestellte IP-Adresse des Gerätes können Sie mit dem Dialog "[Geräteschnittstellenkonfiguration](#)"^[55] ansehen und einstellen.

Menüband	Ansicht
Setup-Konfiguration > Geräte-Interfaces (🔌)	Complete

Es erscheint die Eingabemaske für das Kennwort, welches Sie für das [nutzerdefinierte Gerät](#)^[63] eingetragen haben.



Gerät aufrufen und anmelden



Hinweis

Das **Kennwort** für den WebServer wird über die [Geräteeigenschaften:Zugriffsschutz:Kennwort](#)^[204] vergeben. Unter [Zugriffsschutz: Verwenden für Verbindungsaufbau](#)^[204] wird die Abfrage aktiviert bzw. deaktiviert.

Nach erfolgreicher Eingabe des Kennworts erscheint die Geräte-Information in der [Benutzerrolle](#) ⁸⁴⁸ "Monitor"

Geräteinformation	
Gerätename	imc_CS_7008_1_141692
Seriennummer	141692
Software Version	Version 2.8R4 Beta (4.3.2013)
Web-Server Version	1.2.0
Datum	2013-03-07
Uhrzeit	14:59:36

Hauptseite des WebServers

9.8.3.1 Sprachauswahl

Die angezeigte Sprache kann jederzeit umgeschaltet werden:



9.8.3.2 Beenden einer Sitzung

Beenden Sie die Sitzung immer mit Klick auf das Beenden Symbol rechts oben in der Ecke.



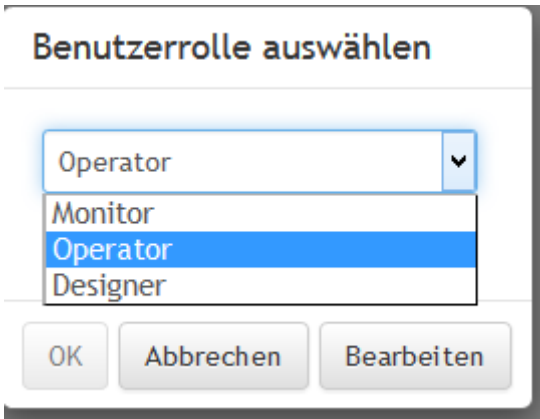
! Hinweis

Schließen Sie nicht einfach den Browser, wenn Sie die Sitzung beenden wollen. In diesem Fall bekommt das Gerät keine Mitteilung. Der Serverdienst läuft dann weiter und ist für ein erneutes Anmelden als Designer blockiert bis das Gerät die Sitzung nach einem Timeout schließt.

9.8.4 Benutzerrolle



Ab Version 2.0 gibt es drei verschiedene Benutzerrollen. Ein Klick auf das Symbol ermöglicht den Wechsel der Benutzerrolle.



Benutzerrolle	Beschreibung
Monitor (ohne Kennwort)	<ul style="list-style-type: none"> • Beobachten des Gerätezustandes bzw. der laufenden Messung. • Abfrage Gerätefirmware-Version (imc DEVICES) und der WebServer-Version • Abfrage von Gerätezeit und -datum • Gemessene Daten (auf dem Geräte-Datenträger gespeicherte Dateien) und die Konfiguration können heruntergeladen werden. • Ein Eingriff in die Messung über virtuelle Bits oder Displayvariablen ist in diesem Modus nicht möglich. • Die Auswahl des aktuellen Experiments kann nicht geändert werden. Kein Eingriff in den Messzustand (start / stopp)
Operator (Kennwort optional)	<p>Der Operator Modus ermöglicht neben der Funktionalität des Monitors:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Änderung der aktuellen Geräte- bzw. Mess-Konfiguration durch Auswahl und Start von Diskstart-Experimenten • Ändern von Selbst-Start und Diskstart-Konfigurationen (Experimenten) durch Ersetzen bestehender Experimente (Upload / Überschreiben) • Messung starten/stoppen, sofern das Gerät mit keiner Bediensoftware (imc STUDIO) verbunden ist bzw. durch diese gesteuert wird. • Ändern von virtuellen Bits, Etherbits, digitalen Ausgängen, analogen Ausgängen und Displayvariablen. Damit kann direkt in die Messung eingegriffen werden, z.B. Trigger auslösen oder die Berechnung in imc Online FAMOS verändern.
Designer (Kennwort geschützt*)	<ul style="list-style-type: none"> • Konfigurieren von Bereichen, welche für den Operator zugänglich sind. • Panel-Seiten erstellen und ändern • Widgets zur Anzeige: Kurvendiagramm, Balkenanzeige, Zeigerinstrument, LED • Widgets zur Ein-(Ausgabegabe): Druck-/Kippschalter, Numerische Ein-/Ausgabe • Elemente zur grafischen Gestaltung: Linie, Kreis, Ellipse, etc. • Erfordert die Lizenz <i>imc REMOTE WebDesigner</i> • * Das Kennwort wird mit dem Erwerb der Option „<i>imc REMOTE WebDesigner</i>“ vergeben.

9.8.5 Experiment

Experimente, die auf dem Gerät existieren können über den WebServer ersetzt werden. Dies ist nur im Modus Operator möglich.

Operator : Experiment

Hauptseite
Experiment
 Aktuelle Werte
 Dateien

Gerätestatus

Gerätestatus	
Gerätename	T_190003_CRFX2000G
Experiment Herkunft	Gerät (intern)
Experiment Name	Experiment_0014
Experiment Typ	Selbststart
Experiment Zustand	gestoppt
Experiment Geräteanzahl	1
Versuchsnummer	1
Startzeit der Messung	2017-03-08 17:25:20
Messzeit	

Experiment

Experimentname	Selbststart	Starten
▼Gerät (intern)		
Experiment_0014	<input checked="" type="checkbox"/>	

Experiment ersetzen und starten

Speicherort:

Experiment:

Dateiname:

Schritt für Schritt:

1. Erstellen Sie ein [Selbststart- oder Diskstart Experiment](#)¹⁸⁷ mit der Bediensoftware imc STUDIO. Das Experiment ("*.ume.zip" oder "*.ums.zip" Datei) muss auf den PC gespeichert werden.
2. Wählen Sie im WebServer als Speicherort die Geräte Wechselplatte oder den internen Speicher aus.
3. Wählen Sie das zuvor gespeicherte Selbst-/Diskstart Experiment aus, indem Sie auf *Durchsuchen* klicken.
4. Mit *Senden* wird die Konfiguration auf dem Gerät gespeichert und die Messung gestartet.
5. Falls Sie mehrere Experimente auf dem Gerät vorhalten wollen, wiederholen Sie die Schritte für die anderen Experimente.

9.8.5.1 Messung starten / stoppen

Die Messung startet sofort nachdem das Experiment an das Gerät gesendet wurde.

Ansonsten kann die Messung jederzeit gestoppt und wieder gestartet werden, indem Sie auf die Schaltfläche neben dem *Experiment Zustand* klicken.

The screenshot shows the 'Operator' interface. On the left is a navigation menu with 'Hauptseite', 'Experiment', 'Messung', and 'Dateien'. The main area displays the 'Gerätestatus' table:

Gerätestatus	
Gerätename	imc_CS_7008_1_141692
Experiment Herkunft	Geräte Wechselplatte
Experiment Name	My_Web_Exp
Experiment Typ	Diskstart
Experiment Zustand	gestoppt
Experiment Geräteanzahl	1
Versuchsnummer	2
Startzeit der Messung	2013-03-07 16:34:39

Below the table is a 'Hinweis' (Note) icon.

Wenn das Messgerät zusätzlich mit imc STUDIO verbunden ist, ist die Start/Stopp Funktion mit imc Remote WebServer deaktiviert. In diesem Fall wird die Start/Stopp Taste ausgeblendet.

9.8.6 Aktuelle Werte

Die Messung kann im Modus Operator und Designer beeinflusst werden.

The screenshot shows the 'Operator : Aktuelle Werte' interface. The left navigation menu has 'Aktuelle Werte' highlighted with a red box. The main area displays a table of virtual bits:

Name	Wert	Einheit
Virt_Bit01	0→1	
Virt_Bit02	0	
Virt_Bit03	0	
Virt_Bit04	0	
Virt_Bit05	0	
Virt_Bit06	0	
Virt_Bit07	0	
Virt_Bit08	0	

Im Operatormodus können Sie einige Werte und Bits im Gerät verändern. Zum Beispiel können Sie den Zustand eines virtuellen Bits ändern. Entsprechend der Konfiguration können Sie damit beispielsweise einen Trigger auslösen.

Das gleiche gilt für digitale Ausgangsbits und Netzbits.

Den Wert der Displayvariablen können Sie ebenfalls schreiben.

PV-Variablen aus imc STUDIO-AUTOMATION oder imc Online FAMOS können hier nicht geändert werden. Eine Änderung der PV-Variablen kann im Panel mit den Widgets [Balkenanzeige](#) ⁸⁶⁰ oder [Numerische Ein/Ausgabe](#) ⁸⁶¹ durchgeführt werden.

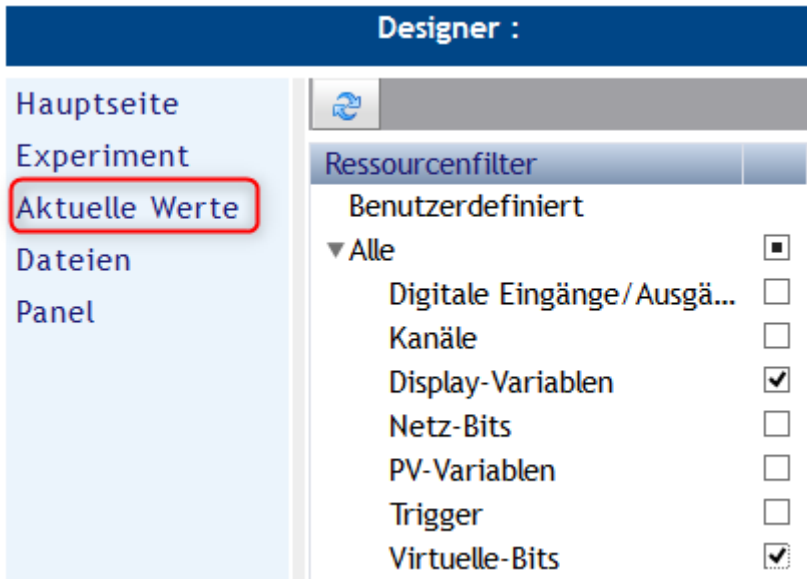
Trigger können nicht beschrieben werden.

Hinweis

Die Werte der Kanäle werden in diesem Dialog **nicht** aktualisiert. Die aktuellen Werte der Kanäle werden stattdessen von den PV-Variablen angezeigt.

9.8.6.1 Anpassen des Designs

Im Modus [Designer](#)⁸⁴⁸ legen Sie die Ressourcen fest, die für den Operator sichtbar sind.



Nur die hier aktivierten Ressourcen sind im Operator-Modus sichtbar und können (auf der rechten Seite) verändert werden.

Sie können komplette Ressourcen oder einzelne Elemente wie Bits oder Displayvariablen sperren.

Der Dialog zu den Einstellungen ist nur im Modus [Designer](#)⁸⁴⁸ aufrufbar:



Seiten

Sie können die Auswahl der Seiten (*Hauptseite, Experiment, Aktuelle Werte, Dateien, Panel*) in der Spalte *Sichtbar* einschränken. Erst mit aktiver Option [Filter verwenden](#)⁸⁵² werden die Seiten wirksam ausgeblendet.



9.8.7 Im-/Export, Speichern

Alle Einstellungen können als Voreinstellung gesetzt sowie im- und exportiert werden, wenn der Modus **Designer** ⁸⁴⁸ aktiviert ist:



Neu, Speichern, Als Voreinstellung, OK

Einstellungen für die aktuelle Session übernehmen Sie mit der Schaltfläche **OK** (7).

Um die Einstellung dauerhaft zu übernehmen wählen Sie **Als Voreinstellung** (5).

Mit der Schaltfläche **Neu** (2) können Sie eine neue Konfiguration anlegen. Diese wird mit den Einstellungen initialisiert, die zuletzt **Als Voreinstellung** übernommen wurden.

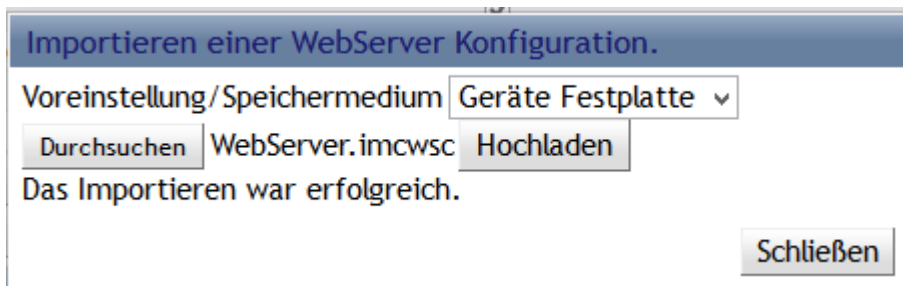
Mit **Speichern** und **Speichern unter** (4) wird die aktuelle Konfiguration im Gerätespeicher gesichert.

Mit **Löschen** wird die aktuelle Konfiguration vom Gerätespeicher gelöscht.

Import, Export

Sie können die Einstellungen **exportieren** (2): Es erscheint ein Dialog mit einem Link. Nach einem Klick erscheint der Auswahldialog zum Speichern der Datei **WebServer.imcWSC**.

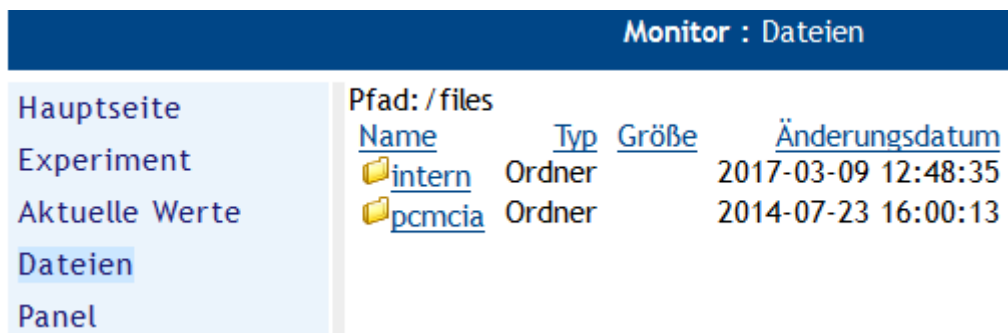
Der **Import** (1) öffnet wiederum einen Dialog zur Auswahl der **WebServer.imcWSC**. Der Import wird mit der Schaltfläche **"Hochladen"** durchgeführt.



Wenn Sie die Datei **WebServer.imcWSC** ins Experimentverzeichnis auf dem PC kopieren, werden die Einstellungen beim nächsten Upload übernommen.

9.8.8 Dateien

Der Eintrag **Dateien** erlaubt den Zugriff auf den internen und den Wechseldatenspeicher.



Monitor : Dateien

Hauptseite

Experiment

Aktuelle Werte

Dateien

Panel

Pfad: /files/pcmcia/BRAKE TEST_3_KGE/2014-07-23 16-00-13 (4)

[Zum übergeordneten Verzeichnis](#)

Name	Typ	Größe	Änderungsdatum
Brake_Trig.raw	raw-Datei	18 kB	2014-07-23 16:00:57
Device190003.syslog	syslog-Datei	78 B	2014-07-23 16:00:57
DirClosed	Datei	0 B	2014-07-23 16:00:57
Trigger_Channel200Hz.raw	raw-Datei	18 kB	2014-07-23 16:00:57

Hier können Sie die Dateien einzeln herunterladen.

9.8.9 Panel

Der WebServer ermöglicht ab Version 2.3 die Erstellung von Panels. Im Panel Bereich können mehrere Seiten erstellt werden, die den Status der Messung komfortabel darstellen.

Hinweis

Wir empfehlen die Messung während des Gestaltens der Web-Seiten zu stoppen. Dadurch können mögliche Performance Engpässe vermieden werden, die vor allem auf kleineren Geräten (CRC/CRFX-400, BUSDAQ) dazu führen können, dass Out-Of-Memory Exceptions oder Überläufe bei den Messdaten auftreten können.

Hinweis

Zur Erstellung von Panel-Seiten ist die Option **imc REMOTE WebDesigner** erforderlich und als [Benutzerrolle](#) muss *Designer* ausgewählt sein.

Designer

Hauptseite

Experiment

Messung

Dateien

Panel

E1

S1

S2

S3

Öffnen | Speichern | Speichern unter | Neue Seite | Löschen

Designmodus | Messmodus

Release Trigger

record

Trigger level 6.5

Pressure

Panel-Seiten werden im Gerät gespeichert, kopiert (*Speichern unter*) und können auch wieder gelöscht werden. Gespeicherte Panel-Seiten können per Mausklick ausgewählt werden, wenn sie unter [Anpassen des Designs](#)⁸⁵¹ sichtbar gemacht wurden. Weiterhin kann eine gespeicherter Panel-Seiten über die Schaltfläche "Öffnen" geladen werden.

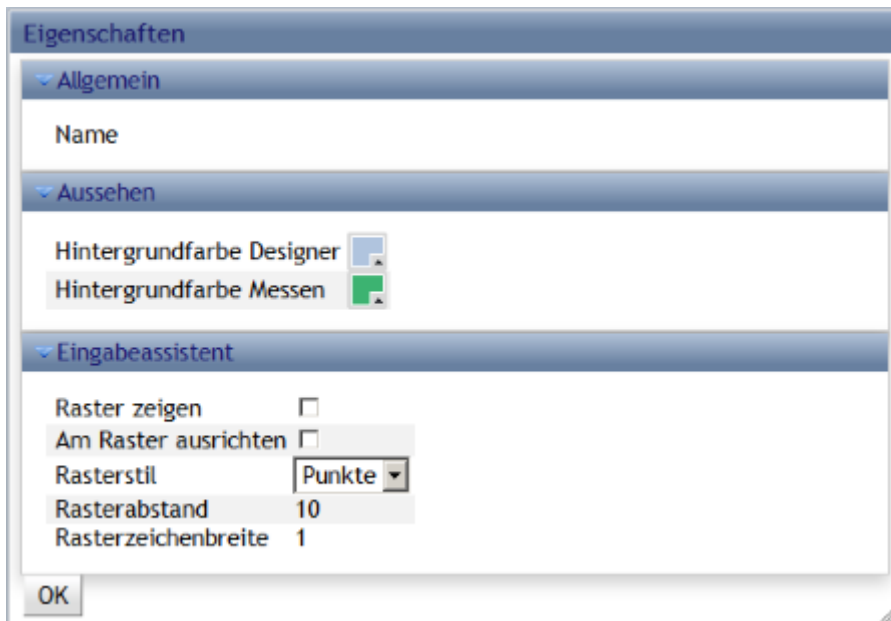
Hinweis

- Panel-Seiten werden nicht mit dem Experiment gespeichert. Wenn eine Seite gelöscht wird kann sie nicht wieder hergestellt werden. Verknüpfungen mit Variablennamen funktionieren beim Wechsel des Experiments nur, wenn diese auch dort existieren.
- Ein Export/Import von Panel-Seiten ist in Vorbereitung.

Nur im **Modus Designer** ist der Bereich der Panel-Seiten zugänglich. Damit die Panels auch im Modus Monitor und Operator dargestellt werden, müssen Sie in der [Konfiguration sichtbar geschaltet](#)⁸⁵¹ werden.

Das Panel selbst unterscheidet abermals zwischen Designmodus - Messmodus . Im Designmodus werden die Widgets erstellt. Im Messmodus erfolgt der Datenaustausch mit dem Gerät.

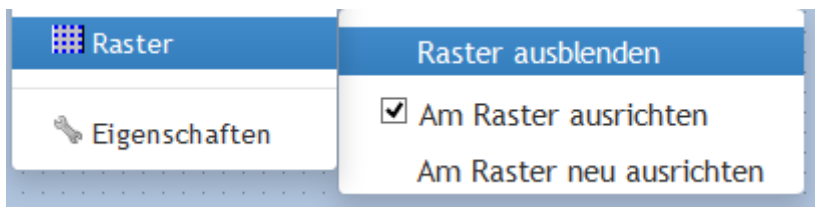
Mit einem rechten Mausklick auf die Panel-Seite lassen sich die Eigenschaften einer Panelseite ändern:



Eigenschaften des Panels

Neben der Hintergrundfarbe wird hier auch das Raster definiert.

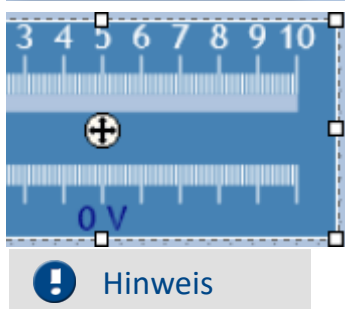
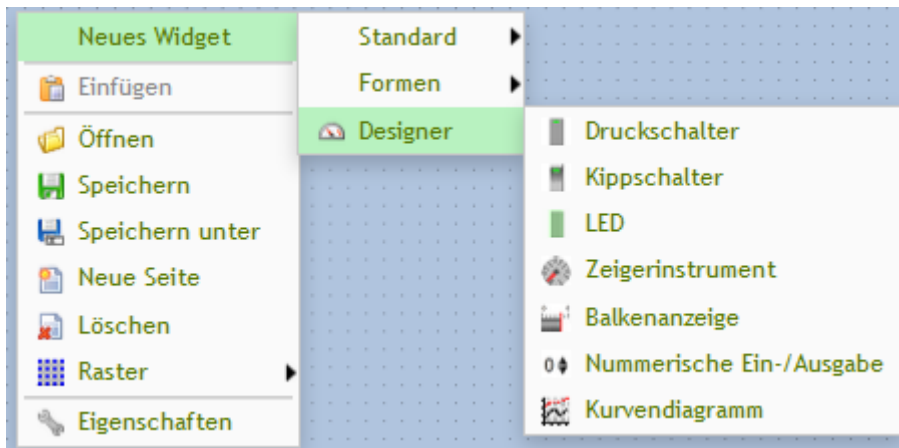
Das Raster kann aber auch direkt über den Menüpunkt Raster genutzt werden:



Rasterung über rechter Maustaste

9.8.9.1 Widgets

Widgets werden mit einem rechten Mausklick in das Panel erzeugt.

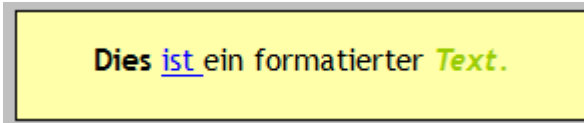


Rufen Sie die Eigenschaften des Widgets wiederum mit einem rechten Mausklick auf das Fadenkreuz in der Mitte auf.

 Hinweis

- Beachten Sie, dass der Web-Browser nur Einzelwerte vom Gerät empfängt. Sonstige Kanalparameter, wie Abtastrate, Einheit oder Messbereich stehen nicht zur Verfügung. Daher müssen diese Parameter in den Eigenschaften der Widgets manuell eingetragen werden.
- Auch wenn das Panel einer Programmoberfläche schon recht nahe kommt, Sie arbeiten mit einem Internet-Browser. Daher ergeben sich bestimmte Einschränkungen in der Bedienung, die sich je nach Wahl des Browser weiter unterscheiden können. So werden viele Tastenfunktionen nicht unterstützt sonder erfordern einen Aufruf über ein Kontextmenü, wie z.B. Entfernen.

Standard - Eingabefeld (mehrzeilig)





Widget zum Anzeigen von Text






Font und Farben für Text, Hintergrund und Rahmen sowie Rahmenbreite kann eingestellt werden. Der Rahmen kann mit der Maus und direkt mit












Pixelanzahl bestimmt werden.

Eigenschaften

- Allgemein**
 Widgettyp: Eingabefeld (mehrzeilig)
- Layout**
 Höhe: 55
 Breite: 286
- Aussehen**
 Hintergrundfarbe: 
 Rahmenfarbe: 
 Rahmenbreite: 1
- Eingabeassistent**

File ▾ Edit ▾ Insert ▾ Format ▾ Tools ▾






 Font Family ▾ Font Sizes ▾

Dies ist ein formatierter Text.

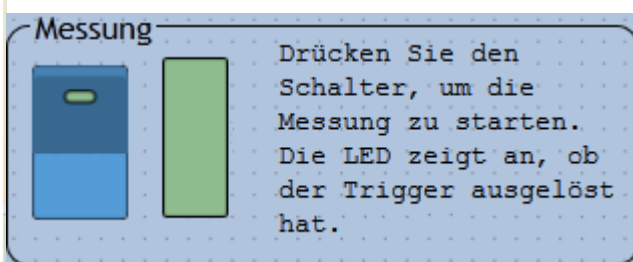
p

Formen

Als grafische Elemente gibt es verschiedene Formen.

- Linie
- Kreis
- Ellipse
- Rechteckiger Rahmen
- Quadrat
- Abgerundeter Rahmen
- Abgerundetes Quadrat
- Gruppenfeld

Das Gruppenfeld kann zusätzlich mit Text versehen werden.






Designer - Druck/Kippschalter

Schalter/Taster können mit allen digitalen Größen verknüpft werden (Virtuelle_Bits, Etherbits, digitalen Eingängen)

Ihr Verhalten und Aussehen kann in den Eigenschaften eingestellt werden: Schalter/Taster und Kippschalter/Druckschalter.

Eigenschaften

▼ Allgemein	
Widgettyp	Druckschalter
Variable	ManuellerAlarm1
Titel	nicht gesetzt Auto ▼
Variablentyp auswählen	PV-Variablen ▼
Variable auswählen	ManuellerAlarm1 ▼

▼ Layout	
Farbe	
Zustandstext zeigen	<input checked="" type="checkbox"/>
Farbe Ein	 nicht gesetzt
Farbe Aus	 nicht gesetzt
Höhe	100
Breite	50
Schaltverhalten:	Schalter ▼
Ansicht:	Kippschalter ▼

Designer - LED

LEDs können mit allen digitalen Größen verknüpft werden (Virtuelle_Bits, Etherbits, digitalen Eingängen)

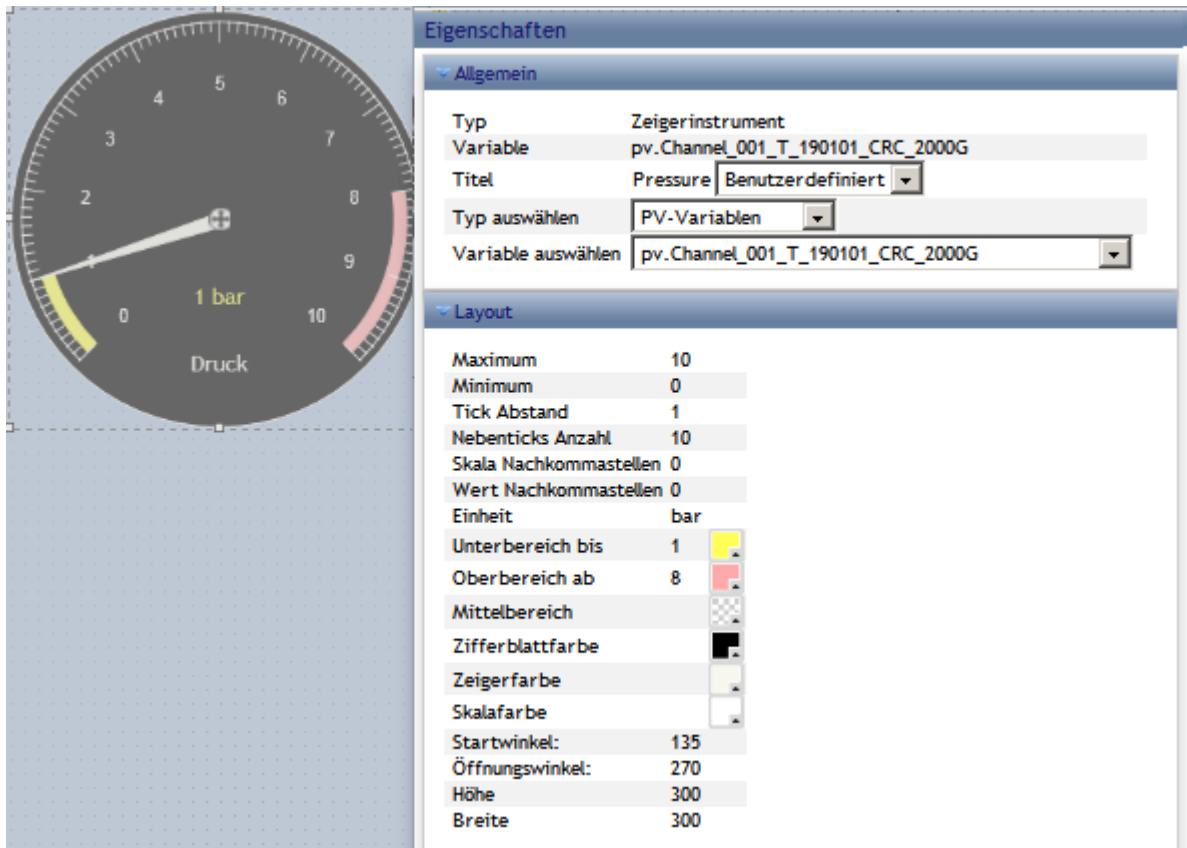
The screenshot shows the 'Designer - LED' interface. On the left, a green LED widget is placed on a grey background, labeled 'Manuell Alarm1'. On the right, the 'Eigenschaften' (Properties) panel is open, showing the following configuration:

Allgemein	
Widgettyp	LED
Variable	ManuellerAlarm1
Titel	nicht gesetzt Auto
Variablentyp auswählen	AlarmReset
Variable auswählen	ManuellerAlarm1
	ManuellerAlarm2
	ManuellerAlarm3
	ManuellerAlarm4

Layout	
Zustandstext zeigen	<input checked="" type="checkbox"/>
Farbe Ein	■ nicht gesetzt
Farbe Aus	■ nicht gesetzt
Textformatierung	Vorschau
Höhe	100
Breite	145

Designer - Zeigerinstrument

Die Einstellmöglichkeiten des Zeigerinstrumentes entsprechen dem der Balkenanzeige.



Eigenschaften

Allgemein

Typ: Zeigerinstrument
Variable: pv.Channel_001_T_190101_CRC_2000G
Titel: Pressure Benutzerdefiniert
Typ auswählen: PV-Variablen
Variable auswählen: pv.Channel_001_T_190101_CRC_2000G

Layout

Maximum	10
Minimum	0
Tick Abstand	1
Nebenticks Anzahl	10
Skala Nachkommastellen	0
Wert Nachkommastellen	0
Einheit	bar
Unterbereich bis	1
Oberbereich ab	8
Mittelbereich	
Zifferblattfarbe	
Zeigerfarbe	
Skalafarbe	
Startwinkel:	135
Öffnungswinkel:	270
Höhe	300
Breite	300

Designer - Balkenanzeige

Darstellung des Momentanwertes als Balkenanzeige

The screenshot displays the 'Designer - Balkenanzeige' interface. At the top, a horizontal bar chart is shown with a scale from 20 to 30. The bar is divided into three color-coded regions: green (20-24), yellow (24-28), and red (28-30). Below the bar, the text 'Temp_01 = -0 °C' is visible. Below the chart, there are two main configuration panels: 'Eigenschaften' (Properties) and 'Drag Markers To Pick A Color'.

The 'Eigenschaften' panel is divided into two sections:

- Allgemein (General):**
 - Typ: Balkenanzeige
 - Variable: pv.Temperature
 - Titel: Temp_01 Benutzerdefiniert
 - Typ auswählen: PV-Variablen
 - Variable auswählen: pv.Temperature
- Layout:**
 - Maximum: 30
 - Minimum: 20
 - Tick Abstand: 1
 - Nebenticks Anzahl: 10
 - Skala Nachkommastellen: 0
 - Wert Nachkommastellen: 0
 - Einheit: °C
 - Unterbereich bis: 24 (with a green color swatch)
 - Oberbereich ab: 28 (with a red color swatch)
 - Mittelbereich: (with a yellow color swatch)
 - Zifferblattfarbe: (with a blue color swatch)
 - Zeigerfarbe: (with a dark blue color swatch)
 - Skalafarbe: (with a light blue color swatch)
 - Farbe Bereichshintergrund: (with a light blue color swatch)
 - Höhe: 130
 - Breite: 501

The 'Drag Markers To Pick A Color' dialog box is open, showing a color selection interface. It includes a color wheel, a vertical color bar, and a grid of color swatches. The current color is red, and the hex code is #ff0000. The dialog also shows sliders for H, S, V, R, G, B, and A, and a 'new' color swatch.

Geben Sie den minimalen und maximalen Wert des verknüpften Kanals an. In diesem Bereich wird nun die Variable dargestellt. Abhängig vom aktuellen Wert schlägt die Farben um, die Grenzen und die Farben sind frei wählbar.

Designer - Numerische Ein-/Ausgabe

Zur numerischen Ein- und Ausgabe können Displayvariablen und PV.Variablen verwendet werden.

Eigenschaften

▼ Allgemein

Widgettyp	Numerische Ein-/Ausgabe		
Variable	nicht verbunden		
Titel	nicht gesetzt	Auto	▼
Einheit	nicht gesetzt	Auto	▼
Variablentyp auswählen	PV-Variable ▼		
Variable auswählen	AlarmReset ▼		
Zahlenformat	X.123 #####		

▼ Layout

Titelposition	Links
Titelgröße	50%
Titelfarbe	■
Hintergrundfarbe	
Hintergrundbild	
Wertfarbe	■
Textformatierung	Vorschau
Höhe	20
Breite	400

Zahlenformat

Vorschau: X.123 #####

float

integer

Einheitsbreite	<input type="text" value="5"/>
Größenordnung	1 (unveränd) ▼
Nachkommastellen	3 ▼

Designer - Kurvendiagramm

Das Kurvenfenster kann genau einen Parameter darstellen. Dieser kann von einer Displayvariablen, einer PV.Variablen oder auch von digitalen Größen kommen (Virtuelle_Bits, Etherbits, digitalen Eingängen)

Eigenschaften

▼ Allgemein

Widgettyp	Kurvendiagramm
Variable	Kanal3
Titel	KANAL 3 - Schir <input type="text" value="Benutzerde"/>
Einheit	A <input type="text" value="Benutzerde"/>
Variablentyp auswählen	Kanäle
Variable auswählen	Kanal3

▼ Layout

X-Achsenmaßstab	Absolut
Intervalllänge	<input type="text" value="d"/> <input type="text" value="h"/> <input type="text" value="min"/> <input type="text" value="s"/> <input type="text" value="msec"/>
Y-Achsenbereich	Auto <input type="text" value="min 0 max 10"/>
Koordinatensystemfarbe	<input type="checkbox"/>
Koordinatennetzfarbe	<input type="checkbox"/>
Kurvenfarbe	<input type="checkbox"/>
Textformatierung	Vorschau
Höhe	331
Breite	621

Die Skalierung wird automatisch mit dem maximalen und minimalen Wert der gemessenen Daten eingestellt.

Die x-Achse kann relativ oder absolut eingestellt werden.

9.8.10 Sonstiges

Zum Übernehmen sonstiger Einstellungen rufen Sie den Dialog über die dazugehörige Schaltfläche auf. Diese ist nur im Modus *Designer* sichtbar:



Werkzeuggeste

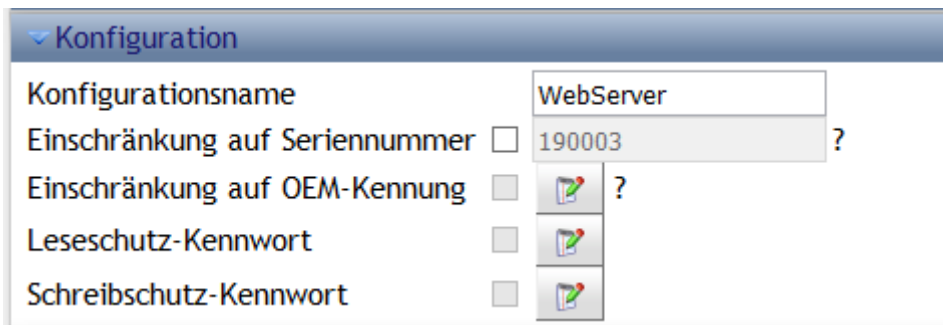
Bestimmen Sie die Anzeigesprache, mit der der Webserver aufstartet.



Konfiguration

Schützen Sie die Einstellung mit der Vergabe von Kennwörtern.

Die **OEM-Kennung** wird für Spezialgeräte oder Applikationen benötigt, um feste Panelkonfigurationen freizuschalten (z.B. imc POLARES, imc WAVE etc.). Falls gesetzt, ist die Konfiguration nur in Geräten mit der gegebenen OEM Kennung verwendbar.



Zertifikat

Zertifikat

Zertifikat	<input type="text"/>	Durchsuchen...	Senden
Schlüssel	<input type="text"/>	Durchsuchen...	Senden
Web-Server neustarten		Neustarten	

Das für die Ausführung des WebServers notwendige Zertifikat kann mit dieser Funktion erneuert werden. Dazu wird das vorhandene, im Gerät hinterlegte Zertifikate ausgetauscht indem ein gültiges Zertifikat mit Schlüssel ins Gerät hochgeladen ("Senden") wird.

Beim Hochladen prüft der Webserver, ob Zertifikat und Schlüssel zueinander passen. Die Gültigkeit kann erst mit dem erneuten Start des WebServers überprüft werden. Sollte das Zertifikat ungültig sein, wird es verworfen und das alte weiter genutzt.

Dies kann nur im Modus **Operator** oder **Designer** durchgeführt werden.

Verwenden Sie für die verschlüsselte Verbindung zum Gerät ein X.509-Zertifikat in Form von Zertifikat- und Schlüsseldatei im PEM-Format.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an den imc [Kundendienst / Hotline](#) ¹⁰.

9.8.11 Ereignishistorie

Die Ereignishistorie wird über die Werkzeugleiste geöffnet. Hier werden bereits die Anzahl der Einträge angezeigt.



Die Ereignishistorie protokolliert den Verlauf und Fehlermeldungen:

Ereignishistorie

Ansicht leeren
Historie neuladen
Historie löschen

Uhrzeit	Fehlernummer	Beschreibung
12:48:22.821	0	Messungsende
12:48:25.782	3454	NET_ECONNRESET
12:51:48.487	0	Messungsende
12:51:51.927	0	Messungsstart
14:36:58.905	0	Messungsende

Schließen

10 imc Online FAMOS und imc Inline FAMOS

imc Online FAMOS

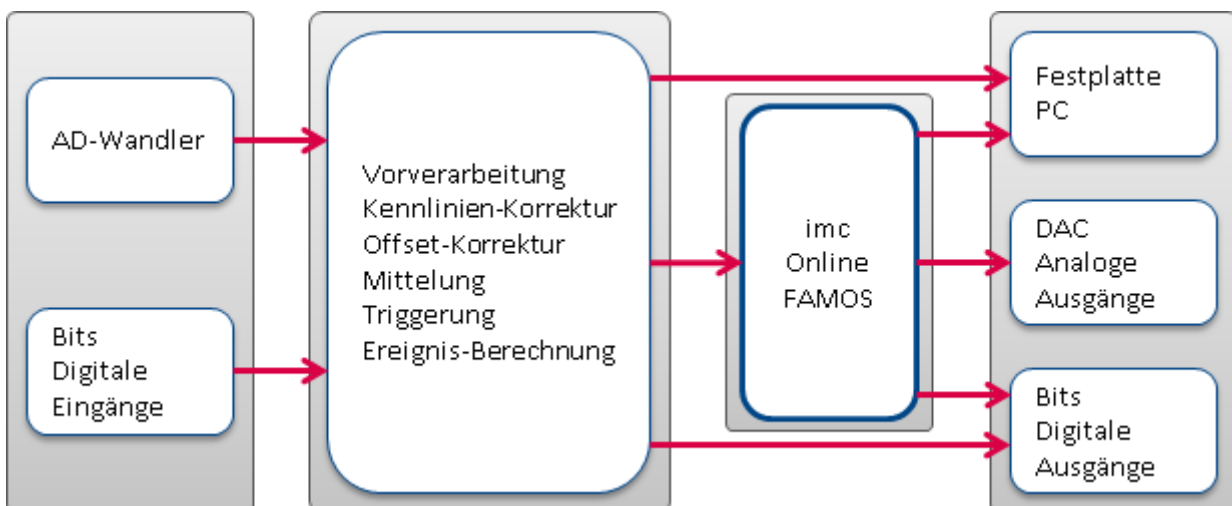
imc Online FAMOS ist eine Erweiterung für imc Messgeräte, die eine Vielzahl von Echtzeitfunktionen zur Vorverarbeitung bietet. Die Vorverarbeitung erfolgt durch einen digitalen Signalprozessor (DSP) im Gerät. Dadurch ist die Funktionsausführung schnell und vom PC unabhängig.

Die Datenmenge zwischen Gerät und PC kann durch die Vorverarbeitung stark reduziert werden.

Die Ergebnisse stehen in imc STUDIO als virtuelle Kanäle zur Verfügung. Virtuelle Kanäle sind Rechenkanäle, die aus den vorhandenen Eingangskanälen berechnet werden. Dies kann z.B. ein gemittelter Eingangskanal sein oder aber auch die Differenz von zwei Eingangskanälen.

Virtuelle Kanäle können auf die DAC-Ausgänge (analoge Ausgänge des Messgerätes) oder digitalen Ausgänge (Bits) umgeleitet werden. Damit können Sie z.B. die Differenz von analogen Eingängen wieder analog ausgeben. Sie können über die digitalen Ausgänge melden, wenn ein analoger Eingang einen bestimmten Pegel überschreitet.

Im folgenden Diagramm wird gezeigt, welche Datenströme im Gerät fließen und welche über imc Online FAMOS geleitet werden können:



Auf dem Grundboard des Messgerätes werden die AD-Wandlung und digitalen Eingangsdaten erfasst. All diese Daten werden standardmäßig einer gewissen Vorverarbeitung unterzogen. Dazu gehört z.B. die Kennlinienkorrektur, die Offsetkorrektur, die Berechnung von Ereignissen und die Ausführung der Trigger-Maschine. Die Triggermaschine kann auch direkt digitale Ausgangsbits setzen.

Die Datenströme mit Messkanälen werden anstelle einer direkten Übertragung zum PC über imc Online FAMOS umgeleitet. Dies sind die Eingänge von imc Online FAMOS. Berechnete Ergebnisse von imc Online FAMOS sind meist virtuelle Kanäle, die wie die Eingangskanäle weiter zum PC gereicht werden. Weiterhin ist ersichtlich, dass auch digitale Ausgabe-Bits und die DACs beschrieben werden können.

imc Inline FAMOS

Verarbeitung und Analyse von Messdaten während der laufenden Messung

imc Inline FAMOS ist ein Funktionspaket für Data Processing.

imc Inline FAMOS ermöglicht Berechnungen auf Grundlage der Datenströme der aktuellen laufenden Messung durchzuführen. Die Berechnungen erfolgen auf dem PC, somit wird die Rechenleistung des PCs genutzt. Im Gegensatz dazu erfolgen bei imc Online FAMOS die Berechnungen auf dem Gerät.

Funktionsumfang ⁸⁷²:

Für die Berechnungen steht eine Reihe vordefinierter Funktionen zur Verfügung. Die meisten imc Online FAMOS Funktionen stehen auch bei imc Inline FAMOS in gleicher Weise und in gleicher Syntax zur Verfügung. Zusätzlich stehen einige Funktionen nur in imc Inline FAMOS zur Verfügung.

Geräteübergreifende Berechnungen

Im Gegensatz zu imc Online FAMOS bietet imc Inline FAMOS die Möglichkeit Kanäle verschiedener Geräte miteinander zu verrechnen, sofern diese dem Trigger_48 (Messung Start/Stop) zugeordnet sind.

Ergebnisanzeige:

Die erzeugten Ergebnisse werden wie Geräte-Variablen bzw. Kanäle behandelt. Sie werden auf den Setup-Seiten konfiguriert (z.B. Speicherung) und können auf Panel-Seiten dargestellt werden.

Tasks:

Mehrere unabhängige, komplette Berechnungs-Sequenzen (**Tasks**) können parallel realisiert werden. Maximaler Umfang bzw. Anzahl dieser Tasks sind abhängig von dem Rechenbedarf der verwendeten Funktionen und der Leistungsfähigkeit des verwendeten PCs.



Hinweis

Hinweis zu den Produktnamen

Die Dokumentation gilt für imc Online FAMOS und imc Inline FAMOS. Damit der Beschreibungstext lesbar bleibt, werden die Produkt-Namen nicht ausgeschrieben, wenn beide Produkte benannt sind.

imc Online FAMOS: OFA

imc Inline FAMOS: IFA

10.1 Überblick

OFA/IFA arbeitet komplett Datenstrom orientiert.

Betrachten wir ein einfaches Beispiel, die Differenz von 2 analogen Eingängen:

$$\text{Differenz} = \text{Eingang1} - \text{Eingang2}$$

Immer wenn ein Messwert von Eingang1 und Eingang2 vorhanden ist, kann die Differenz dieser beiden Messwerte gebildet werden. Die Differenz ist ein virtueller Kanal.

Wenn Sie die Messung starten, läuft im Gerät folgendes ab:

Wiederholung solange wie die Messung läuft

Warten bis ein Messwert auf **Eingang1** da ist

Warten bis ein Messwert auf **Eingang2** da ist

den letzten Messwert aus dem Speicher von **Eingang1** holen

den letzten Messwert aus dem Speicher von **Eingang2** holen

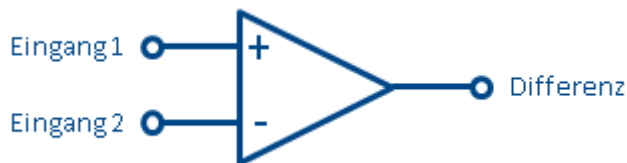
Die Differenz bilden

Die **Differenz** in den Speicher des virtuellen Kanals schreiben

Der Virtuelle Kanal enthält nur Messwerte, wenn die zu seiner Berechnung erforderlichen Kanäle Messwerte haben. Also erst nach der Triggerung des Eingangskanals kann auch der virtuelle Kanal berechnet werden. Mit dem Ende des Eingangskanals ist auch der virtuelle Kanal zu Ende.

Im oben gezeigten Diagramm des internen Ablaufs sehen Sie die Schleife "Wiederholung solange...". In der definierten Gleichung $\text{Differenz} = \text{Eingang1} - \text{Eingang2}$ existiert jedoch keine schleife. Trotzdem läuft intern diese Schleife ab, damit die **Differenz** berechnet wird, solange die Eingangskanäle Messwerte liefern.

Die Differenzberechnung kann mit folgendem vereinfachten elektrischen Prinzip-Schaltbild eines Verstärkers verglichen werden:



Prinzip-Schaltbild einer Differenzberechnung

Ausgabe auf einem Analogen Ausgang

Betrachten wir jetzt die Realisierung einer Zuweisung auf einen analogen Ausgabe-Kanal:

$$\text{DAC1} = \text{Eingang1} - \text{Eingang2}$$

Intern geschieht folgendes:

Wiederholung solange wie die Messung läuft

Warten bis ein Messwert auf **Eingang1** da ist

Warten bis ein Messwert auf **Eingang2** da ist

den letzten Messwert aus dem Speicher von **Eingang1** holen

den letzten Messwert aus dem Speicher von **Eingang2** holen

Die Differenz bilden

Die Differenz auf den **DAC1** schreiben

Die Abläufe einer Berechnung eines Virtuellen Kanals und der Ausgabe auf einem DAC unterscheiden sich nicht. Daher kann der DAC als virtueller Kanal bezeichnet werden, der durch seinen festen Namen (ein Systemname) definiert ist. Der DAC wird nicht gespeichert, sondern direkt auf dem entsprechenden Ausgang ausgegeben. Die Ausgabe auf digitale Ausgangs-Bits geschieht genauso.

10.1.1 Systemvoraussetzungen und Einschränkungen

imc Online FAMOS und imc Online FAMOS Professional

Mit Ausnahme von imc BUSLOG sind alle Geräte, die von imc STUDIO unterstützt werden, sind in der Lage imc Online FAMOS (bzw. imc Online FAMOS Professional) auszuführen.

Maximale Anzahl der Variablen in imc Online FAMOS:


Intern verwaltet imc Online FAMOS bis zu 999 Variablen (Einzelwerte + Virtuelle Kanäle). Beachten Sie dabei, dass pro Gerät aber maximal 512 Kanäle verwaltet werden können.

Hinweis

Sollten beim Editieren im imc Online FAMOS Assistenten mehr als 500 Variablen umbenannt werden bevor der Assistenten wieder geschlossen wird, kommt es zu einem Verwaltungsfehler. Diesen Effekt tritt nicht auf, wenn der Assistenten geschlossen und wieder geöffnet wird, bevor mehr als 500 Variablen geändert wurden.

Wann ist imc Online FAMOS verfügbar?

imc Online FAMOS und imc Online FAMOS Professional sind optional erhältlich. Die Freischaltung erfolgt individuell im Gerät. Wird das Gerät mit imc Online FAMOS oder imc Online FAMOS Professional bestellt, erfolgt die Lieferung bereits mit einem freigeschalteten Gerät.

Sollte imc Online FAMOS oder imc Online FAMOS Professional zu einem späteren Zeitpunkt nachgerüstet werden, kontaktieren Sie unsere [imc Hotline](#)  für weitere Details.

imc Inline FAMOS

Die Einschränkungen für imc Online FAMOS gelten nicht für imc Inline FAMOS!

Anzahl und Umfang der Tasks sind abhängig von dem Rechenbedarf der verwendeten Funktionen und dem verwendeten PC. Da alle Berechnungen auf dem PC erfolgen, bestimmt die Rechenleistung des PCs den Umfang.

Mindestanforderungen an den PC ¹	Empfohlene Konfiguration für den PC ²
Hier gelten die Mindestanforderungen von imc STUDIO.	Hier gelten die empfohlenen Anforderungen von imc STUDIO. Zusätzliche Empfehlung: Prozessor mit mindestens 2+n Prozessorkern, wobei n die Anzahl der Tasks ist.

¹ Ein System mit Mindestanforderungen eignet sich nicht für rechenleistungs-intensive Berechnungen.

² Um einen reibungsfreien Ablauf der Berechnung, Speicherung und Visualisierung der Messdaten zu gewähren, sollte für jeden Data Processing-Task ein Prozessorkern zur Verfügung stehen. Idealerweise 2+n; wobei n die Anzahl der Tasks ist.

Welche Kanäle können miteinander verrechnet werden?

1. Kanäle eines Gerätes

Hier gelten dieselben Voraussetzungen wie für imc Online FAMOS. Kanäle können miteinander verrechnet werden, solange sie demselben Trigger zugeordnet sind. Z.B. Start/Stop-Trigger (Trigger 48) oder einem Trigger x.

2. Kanäle die von unterschiedlichen Geräten stammen

Kanäle, die dem Start/Stop-Trigger (Trigger 48) zugeordnet sind können geräteübergreifend miteinander verrechnet werden.

Die Verrechnung getriggelter Kanäle aus unterschiedlichen Geräten ist nicht möglich, weil:

- Trigger x kann auf verschiedenen Geräten unterschiedlich definiert sein
- Gerätetrigger werden nicht global propagiert und synchronisiert, d.h: Ein Kanal von Gerät "A" kann nicht von einem Trigger von Gerät "B" getriggert werden

Prozessvektor- und andere Geräte-Variablen

Alle Geräte-Variablen, wie unter anderem Prozessvektor- und Displayvariablen, Netz- und Virtuelle Bits können wie in imc Online FAMOS verarbeitet und gesetzt werden.

Prozessvektor-Variablen können in imc Inline FAMOS nicht angelegt werden. Prozessvektor-Variablen sind Geräte-Variablen, die explizit für das jeweilige Gerät angelegt werden, z.B. über imc Online FAMOS, über das Plug-in Setup oder über Automation.

Auch die Sicherung und Wiederherstellung von Prozessvektor-Variablen ist ausschließlich auf dem Gerät möglich.

Aktualisierungs-/Schreibrate der Geräte-Variablen

Der Schreib und Lesezugriff auf die Geräte ist begrenzt.

10.1.2 Welche Aufgaben sind lösbar?

Aufgaben von der Art, wie sie auch in einem elektrischen Schaltplan notierbar wären, können gelöst werden. In einem Schaltbild gibt es keine Schleifen und keine Bedingungen. Wir haben es mit strömenden Daten zu tun. Die Datenströme können nur verrechnet und mit anderen zu neuen kombiniert werden. Datenströme können zum PC, zum Speichermedium, zu DACs und zu digitalen Ausgabe-Bits geleitet werden.

Wenn wir anstelle einer digitalen Verarbeitung durch OFA/IFA eine komplexe analoge Schaltung (z.B. Filter, ...) vor die Eingänge des Messgerätes setzen und die Ausgänge dieser Schaltung ganz regulär digitalisieren entsprechen diese aufgezeichneten Kanäle direkt den virtuellen Kanälen. Sie haben überdies alle Eigenschaften eines normalen Kanals. Wenn wir weiterhin als wesentliche Funktionen von OFA/IFA die Verknüpfungen und Filterungen (Mittelwerte, ...) verstehen, kann das direkt mit einer analogen Schaltung verglichen werden. Damit können wir OFA/IFA als Ersatz für eine frei konfigurierbare analoge vorverarbeitende Schaltung verstehen.

Welche Aufgaben kann OFA/IFA nicht lösen?

- Alles, was **nicht mit kontinuierlich fließenden Datenströmen** formulierbar ist, kann nicht gelöst werden.
- OFA/IFA ersetzt keinen Synthesizer. Für Ausgaberraten bis zu 10kHz kann der [Synchrone Task](#)^[877] verwendet werden. Hierzu ist imc Online FAMOS Professional notwendig.
- OFA/IFA arbeitet asynchron. Die übertragenen Aufgaben werden in einer Schleife so schnell wie möglich abgearbeitet. Wenn eine mathematische Funktion mal etwas länger dauert, gibt es also an dieser Stelle eine Verzögerung. Meist wird diese Verzögerung im nächsten Schleifendurchlauf wieder aufgeholt. Es gibt kein festes Zeitintervall, mit dem die Schleife durchlaufen wird. Die einfache Regel ist: So schnell wie möglich. Haben Sie besondere Anforderungen an Antwortzeiten, so kann dies nur mit imc Online FAMOS Professional im [Synchrone Task](#)^[877] garantiert werden.
- Feldbus Kanäle, die **mit Zeitstempel** erfasst werden, können **nicht** berechnet werden.
- **Vorzeichenlose 32Bit Integerwerte** (32Bit UINT) werden nicht korrekt berechnet.
 - Workaround: Der Kanal muss im CAN Assistent als 31Bit Integer ohne Vorzeichen angelegt werden.
32Bit UNIT Kanäle werden meist durch Einlesen einer DBC Datei erstellt. Falls solch ein Kanal in OFA/IFA weiter bearbeitet wird, muss die Bitanzahl nach dem Einlesen der DCB Datei auf 31 Bit gesetzt werden.

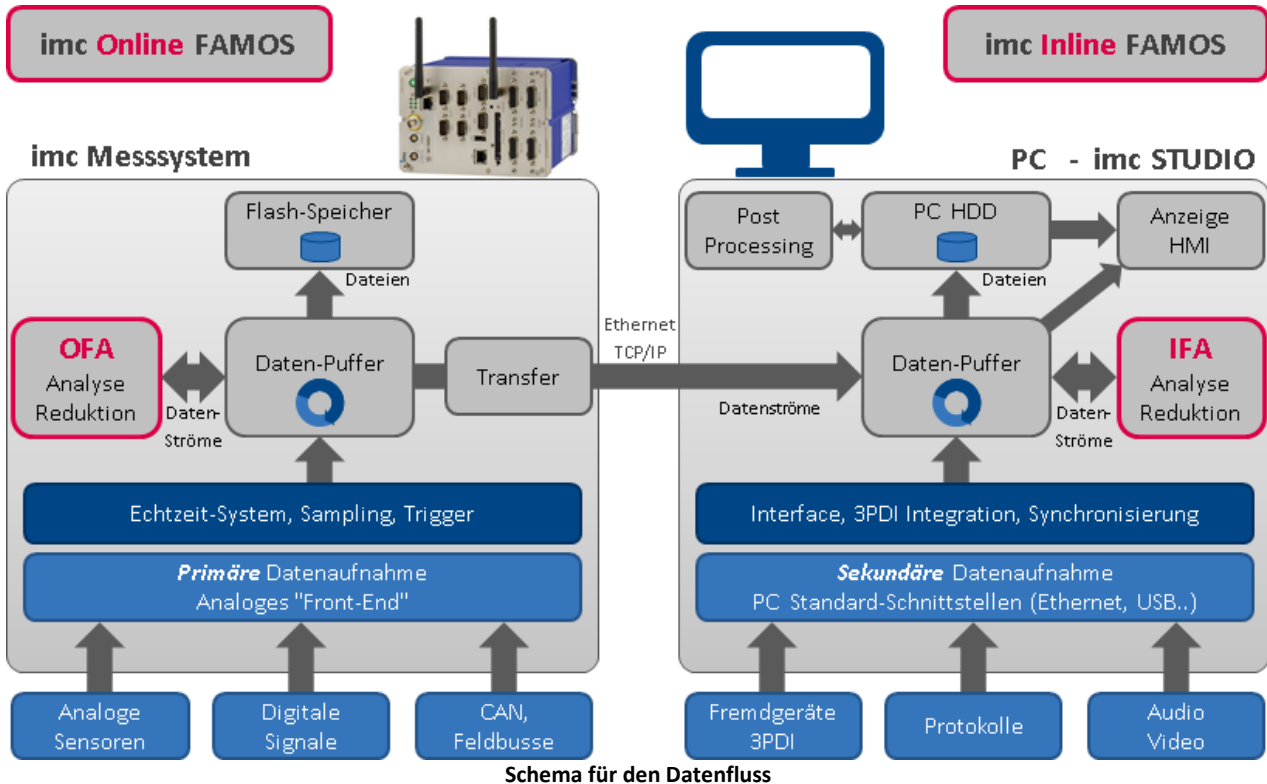
10.1.3 Vergleich imc Online FAMOS mit imc Inline FAMOS

imc Online FAMOS	imc Inline FAMOS
Gerätebasierte, klassische Echtzeitanalyse	PC-basierte Analyse strömender Daten zentraler Unterschied zu imc FAMOS (dem Post-Processing abgeschlossene Datensätze)
Verarbeitung erfolgt dort, wo die Daten erfasst werden, im Messgerät <ul style="list-style-type: none"> • keine Geräte-übergreifende Berechnungen möglich • stand-alone fähig 	Verarbeitung erfolgt auf dem PC und nicht dort, wo die Daten erfasst werden <ul style="list-style-type: none"> • Geräteübergreifende Berechnungen möglich (betrifft alle Kanäle, die mit dem Messungsstart aufgenommen werden (Trigger 48)), optional auch von Fremdgeräten (über 3PDI) • nicht stand-alone fähig • entsprechend reduzierte Echtzeitreaktion • dafür Nutzung der leistungsfähigen und skalierbaren PC-Plattform
Auflösung der Berechnungen und Ergebnisse: 4-Byte	Auflösung der Berechnungen und Ergebnisse: 8-Byte
Gemeinsamkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • Live-Analyse: sofortiges visuelles Feedback • Verarbeitung von kontinuierlichen Datenströmen: laufende, nicht abgeschlossene Messung (kein Post-Processing) • einheitliche Syntax, gemeinsamer Funktionsumfang • Verrechnung von Kanälen miteinander, die dem gleichen Trigger zugeordnet sind 	

Professional-Version

Ein entsprechende Aufteilung, wie in imc Online FAMOS (imc Online FAMOS / imc Online FAMOS Professional), besteht in imc Inline FAMOS nicht.

Schema für den Datenfluss



Vergleichsmessung

Ein Beispiel finden Sie im Kapitel "*Informationen und Tipps*" > "[Vergleich imc Online FAMOS mit imc Inline FAMOS - Beispiel](#)⁹¹⁶".

Vergleich OFA/IFA mit imc FAMOS

Falls Sie das imc-Auswerteprogramm imc FAMOS kennen, sei hier der wesentliche Unterschied zu OFA/IFA herausgestellt:

In imc FAMOS haben Sie abgeschlossene Datensätze. Wenn Sie eine Datei laden, liegt die gesamte Messung vor. Sie können auf jeden beliebigen Messwert zugreifen. In einer imc FAMOS-Sequenz können Sie Schleifen und Bedingungen formulieren.

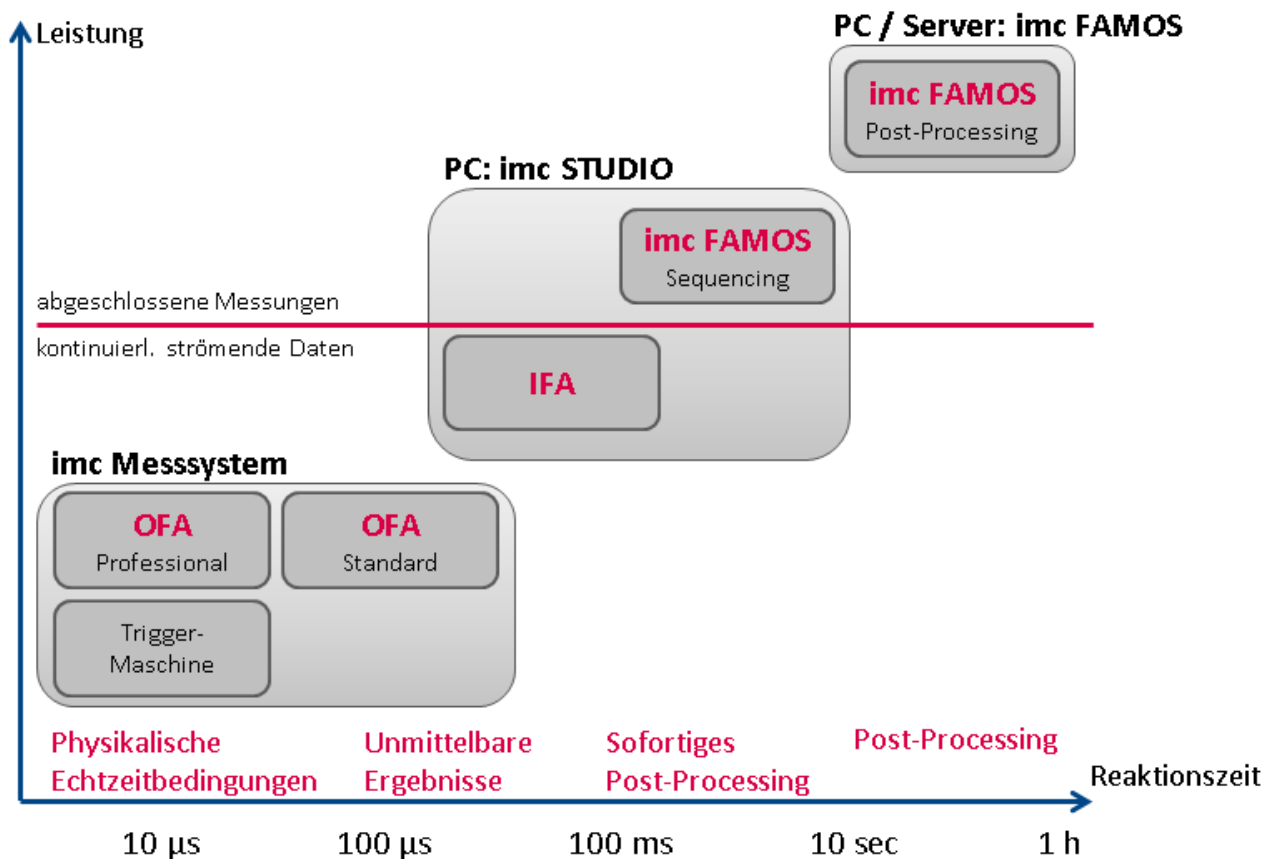
In OFA/IFA werden die Daten bereits während der Erfassung verrechnet. Damit liegen die bereits verrechnete Messwerte **nicht mehr** im Speicher. Nur die aktuellen noch nicht verrechneten Messwerte gehen in die Verrechnung ein, welche nur ganz aktuelle Rechenergebnisse zurückliefert.

Für alle Anwendungen mit Online-Anforderungen darf nicht bis zum Ende der Messung gewartet werden.

Wann sollte imc Inline FAMOS, imc Online FAMOS bzw. imc FAMOS eingesetzt werden?

Anwendungsgebiete:

- Echtzeitanalyse und niedrige Reaktionszeit: imc Online FAMOS
- komplexer Funktionsumfang (rechenintensiv): imc Inline FAMOS
- Rechenintensive nachträgliche Auswertung (Post-processing): imc FAMOS



Funktionsumfang

Die meisten imc Online FAMOS Funktionen stehen auch bei imc Inline FAMOS in gleicher Weise und in gleicher Syntax zur Verfügung. Zusätzlich stehen einige Funktionen nur in imc Inline FAMOS zur Verfügung.

Unter anderem sind folgende Funktionsgruppen nicht vorhanden:

- Alle Regelungs-Funktionen und viele System-Funktionen
- alle CAN-Funktionen und alle ECU-Funktionen
- ReadyForPowerOff, SyncOverload
- OnSyncTask (Synchrone Tasks), OnPowerOff
- IntegralP/IntegralP2

In der Funktionsreferenz sind die betroffenen Funktionen gekennzeichnet, wenn sie nur in imc Online FAMOS oder nur in imc Inline FAMOS vorhanden sind.

10.1.4 Was passiert bei Überlastung von imc Online FAMOS?

Überlastung allgemein

OFA/IFA arbeitet asynchron zur Datenaufnahme. Das heißt OFA/IFA arbeitet das Programm ununterbrochen in einer Schleife ab.

OFA/IFA arbeitet ohne Überlastung

Ist die Datenrate gering und es stehen noch keine neuen Samples zur Berechnung zur Verfügung, gibt es für OFA/IFA nichts zu tun.

Ist die Online Berechnung so zeitaufwendig, dass nach Abarbeitung bereits mehrere neue Samples vorliegen, arbeitet OFA/IFA diese im nächsten Durchlauf als Datenblock ab. Bleibt die Anzahl der neuen Samples im Mittel gleich gibt es keine Überlastung.

OFA/IFA ist überlastet

Was passiert nun, wenn die Datenrate so hoch ist, dass nach jedem Durchlauf die Anzahl neuer Samples steigt? In diesem Fall kommt OFA/IFA mit der Abarbeitung nicht mehr hinterher. Die zu bearbeitende Datenmenge wächst und damit auch die Rechenzeit.

Sie erkennen diese Überlastung, wenn Sie die Eingangsdaten und die virtuellen Kanäle in einem Kurvenfenster darstellen. Die Werte der virtuellen Kanäle befinden sich noch in der Berechnung und sind noch nicht sichtbar, während die Eingangsdaten bereits angezeigt werden. Dabei wächst stetig die Lücke zwischen Eingangs- und virtuellen Daten am Ende der Kanäle.

Für imc Online FAMOS gilt: Für kurze Messungen kann dies toleriert werden, wenn die [RAM-Pufferdauer](#)^[744] ausreichend groß ist. Überschreitet die Menge der aufgestauten Daten die Größe der RAM Pufferdauer, meldet die Software einen Datenüberlauf!

Sonderfall für imc Online FAMOS: Überlastung im Synchronen Task

Bei der Verwendung des [Synchronen Tasks](#)^[877] muss zusätzlich sichergestellt werden, dass die Befehle innerhalb des zugewiesenen Zeitintervalls abgearbeitet werden. Gelingt das nicht, meldet das Gerät die Überlastung mit der `LED_06` und aktivierten Beeper. Bei Aufruf der Funktion `SyncOverload` im synchronen Task werden `LED_06` und Beeper nicht aktiviert. Stattdessen kann die Überlastung mit einem virtuellen Kanal angezeigt werden.



Beispiel

```
OnSyncTask( 0.01 )
  if Greater( pv.Kanal_002, 5 )
    Virt_Bit01 = 1
    ; Weitere Funktionen...
  else
    Virt_Bit02 = 1
    ; Weitere Funktionen...
  end
  ; Bei Überlast wechselt der virtuelle Kanal von 0 auf 10
  Overload_Sync10ms = SyncOverload( 10 ) + Kanal_002 * 0
End
```

10.1.5 Quelltext mit Steuerkonstrukten

Beim herkömmlichen **Quelltext ohne Steuerkonstrukte** können im wesentlichen virtuelle Kanäle definiert und verrechnet werden. Das erstellte OFA/IFA-Programm wird geradlinig von oben nach unten abgearbeitet, d.h. es werden alle eingegebenen Operationen nacheinander ausgeführt.

Sind die **Steuerkonstrukte** aktiviert, können zusätzlich Verzweigungen definiert werden. Verzweigungen können durch Bedingungen und Fallunterscheidungen realisiert werden, z.B. wenn Bedingung X erfüllt ist, dann führe eine Operation aus, ansonsten führe eine andere Operation aus. Mit OFA/IFA können also abhängig von Variablen verschiedene Abläufe definiert werden.

Außerdem können Operationen den verschiedenen Zuständen der Messung direkt zugeordnet werden (z.B. dem Start, dem Ende oder während der Messung). Ein Beispiel verdeutlicht den Unterschied zwischen "mit" und "ohne" Steuerkonstrukte:



Beispiel

```
OnTriggerStart( Trigger_48 ) ; Ausführung beim Start der Messung
    Schalter = 1 ; Schalter ist ein digitaler Ausgang
End

OnTriggerMeasure( Trigger_48 ) ; Ausführung während der Messung
    If Temperatur > 25 ; Verzweigung, Abfrage einer Temperatur
        Schalter = 1
    Else
        Schalter = 0
    End
End
```


Beim Start der Messung wird das Bit Schalter angeschaltet. Während der Messung wird abhängig von der aktuellem Temperatur der Schalter aus- oder eingeschaltet.

Weitere Informationen zur Syntax finden Sie im Abschnitt: "[Variablen und Syntax mit Steuerkonstrukten](#)".

10.1.5.1 Umstellung auf imc Online FAMOS mit/ohne Steuerkonstrukte

Standardmäßig startet OFA/IFA ohne Steuerkonstrukte auf.

Aktivieren Sie die Steuerkonstrukte über das [Kontextmenü](#)⁸⁸⁵ im Editor oder über das Menü "Extra" > "Mit Steuerkonstrukten" (über das Menü gilt nur für imc Online FAMOS):

Menüeintrag	Beschreibung
 Mit Steuerkonstrukten	Deaktiviert oder aktiviert die Steuerkonstrukte.

Bei der Umschaltung werden dem Quelltext im Editor automatisch Steuerkonstrukte hinzugefügt. Um ungewolltes Umschalten zu verhindern, muss das Umschalten noch bestätigt werden.

Automatisch zugefügt werden die Steuerkonstrukte:

Control command	Description
OnInitAll	Initialisierungen vor der ersten Messung, bzw. für imc Inline FAMOS: nach dem Starten vom Task
OnAlways	ständig ausgeführter Abschnitt
OnTriggerStart	Abschnitt wird einmalig beim Start der Messung ausgeführt
OnTriggerEnd	Abschnitt wird einmalig am Ende der Messung ausgeführt
OnTriggerMeasure	Abschnitt wird ständig während der Messung ausgeführt

Falls vor der Umstellung bereits Operationen im Editor vorhanden waren, werden diese Operationen automatisch den Steuerkonstrukten [OnAlways](#) und [OnTriggerMeasure](#) zugeordnet. Meist ist keine Nacharbeit notwendig.

Steuerkonstrukte deaktivieren

Das Abschalten der Steuerkonstrukte erfolgt ebenso über den oben genannten Menüeintrag.

Es werden nur die Operationen direkt übertragen, die auch "ohne Steuerkonstrukte" verwendet werden können. Alle anderen Operationen bleiben als Kommentar erhalten. Nach dieser Umstellung ist meistens eine Änderung des Quelltexts mit zum Teil wesentlichen Einschränkungen notwendig.

Grundsätzlich wird davon abgeraten, ein mit Steuerkonstrukten erstelltes Programm auf "ohne Steuerkonstrukte" zu portieren.

10.1.5.2 Zusätzliche Gruppen in der Funktionsliste

Wenn Sie die Steuerkonstrukten aktivieren, erscheinen in der Funktionsliste unter anderem folgende drei zusätzliche Gruppen: "Steuerkonstrukte", "Steuerung" und "Vergleichsoperatoren".

In der Gruppe "Steuerkonstrukte" sind alle unterstützten Steuerkonstrukte aufgelistet. Einerseits befinden sich in dieser Gruppe die Steuerkonstrukte für Bedingungen und Fallunterscheidungen, z.B. "If" (Bedingung), andererseits Steuerkonstrukte für die verschiedenen Zustände der Messung, z.B. [OnTriggerStart](#).

In der Gruppe "Steuerung" sind spezielle Funktionen zu finden, wie z.B. Timer-Funktionen.

Die Gruppe "Vergleichsoperatoren" enthält Vergleichsoperatoren wie z.B. >, <, <> und =. Außerdem sind hier die logischen Verknüpfungen [AND](#), [OR](#) und [NOT](#) zu finden.



Verweis

Funktions-Referenz

Die Beschreibung der Funktionen finden Sie in der "[imc Online/Inline FAMOS Funktionsreferenz](#)"⁹¹⁷.

10.1.6 imc Online FAMOS Professional

imc Online FAMOS Professional ist das Paket für die effektive Nutzung des Prozessvektors und für den Betrieb des Messgerätes am Prüfstand. Damit können Überwachungen, Steuerungen und Regelungen durchgeführt werden. Außerdem bietet das Paket für alle rein messtechnischen Anwendungen (Datenlogger-Betrieb) eine deutliche Steigerung der Performance beim Berechnen von virtuellen Kanälen.

imc Online FAMOS Professional ermöglicht

- [eine Steigerung der Performance](#) ^[876] der Online Berechnungen
- [Synchrone Task](#) ^[877] inkl. Zubehör
- die volle Ausnutzung des [Prozessvektors](#) ^[369]
- [PID-Regler](#) ^[908]

10.1.6.1 Beschleunigung der Online Berechnungen

Mit der Beschleunigung erhöht sich der maximal mögliche Durchsatz, ohne dass es bei langen Messungen zu Datenüberläufen kommt. Die Genauigkeit der Berechnung wird dabei nicht verringert. Die Geschwindigkeitserhöhung wird dadurch erreicht, dass möglichst viele Funktionen den internen Speicher des Signalprozessors nutzen. Die Zugriffe auf Befehle in diesen Speicherbereichen sind wesentlich schneller.

Dieser Speicher ist jedoch relativ klein, sodass meist nicht alle Programmteile in diesen Bereich gehalten werden können. Mit imc Online FAMOS Professional verlagert der Compiler die Funktionen so lange in den internen Speicher, bis dieser voll ist. Dabei werden die Funktionen bevorzugt, deren Geschwindigkeitsgewinn am höchsten ist.

Grundsätzlich werden alle Funktionen berücksichtigt. Speicherintensive Funktionen werden bevorzugt, da dort der Geschwindigkeitsgewinn am höchsten ist.

Beispiele

- FFT: 1,5 -2,5x
- Grundrechenarten: 2x
- Digitale Filter: 3-4x

10.1.6.2 Synchroner Tasks

Neben dem Konstrukt [OnTimer](#) gibt es in imc Online FAMOS Professional mit **Steuerkonstrukten** ein neues Konstrukt, um deterministisch reagieren zu können. In einem vorgegebenen Takt wird die ansonsten asynchron laufende Auswertung von imc Online FAMOS unterbrochen. Diese Unterbrechung erfolgt Interrupt gesteuert mit hoher Priorität. Im Rahmen dieser Unterbrechung werden die für das synchrone Task eingetragenen Befehlszeilen ausgeführt.

```

1  [+ OnInitAll...
3
4  [+ OnAlways...
6
7  [- OnSyncTask(0.1)
8     Virt_Bit01 = 1 - Virt_Bit01
9     DOUT001_Bit01 = Virt_Bit01
10  - End
11
12 [+ OnTriggerStart (Trigger_48)...
14

```

- Erweiterung von OnTimer
- Echter Interrupt Handler
- Präzises Timing
- Über Prozessvektor Zugriff auf Eingangskanäle
- Regler

Es sind bis zu **5** synchrone Tasks möglich. Die Zykluszeiten reichen in 1-2-5er Schritten von **100µs bis zu 1s**. Im synchronen Task kann effektiv auf die aktuellen Messwerte mit Hilfe des Prozessvektors zugegriffen werden.

Damit können Überwachungen, Steuerungen und Regelungen realisiert werden. Insbesondere kann mit Hilfe der switch/case Konstrukte eine zustandsabhängige Steuerung vorgenommen werden.

Im synchronen Task ist die Funktionsauswahl eingeschränkt. Vor allem Vergleiche, Grundrechenarten und Regler-Funktionen sind möglich. Funktionen, welche Daten sammeln müssen, um eine Berechnung durchzuführen, sind nicht möglich, z.B. [FFT](#), [Mean](#), [RMS](#) etc.

Regler sind in imc Online FAMOS nur im synchronen Task möglich: Zweipunkt-Regler und PID-Regler gehören zum Funktionsumfang. Die PID-Regler sind mit diversen Zusatz-Funktionen versehen, z.B. Reglersperre, Ausgangsbegrenzung, Änderung des Parametersatzes während des Betriebs.

Die Vektor-Funktionen [VMax](#), [VMean](#), [VMin](#), [VSum](#), [VRMS](#), [VIsAnyGreater](#), [VValueAtXValue](#), [VXValueOfMax](#), [VXvalueOfMin](#), [VXValueWithYValue](#) können im synchronen Task verwendet werden. Die genannten Funktionen können im synchronen Task auf Vektoren angewendet werden, die mit der Funktion [VectorFromFile](#) erzeugt wurden. Die Funktionen [Monoflop](#), [MonoflopRT](#), [JKFlipFlop](#) und [RSFlipFlop](#) werden im synchronen Task ebenfalls unterstützt.

Einschränkungen

LEDs können im synchronen Task nicht direkt angesteuert werden. Stattdessen setzt man im [SyncTask](#) ein virtuelles Bit, welches dann in [OnAlways](#) die LED schaltet.

10.2 Bedienung

10.2.1 Den Editor öffnen


imc Online FAMOS

Wählen Sie im Menüband "Start" (oder "Setup-Konfiguration") den Eintrag "imc Online FAMOS" aus.

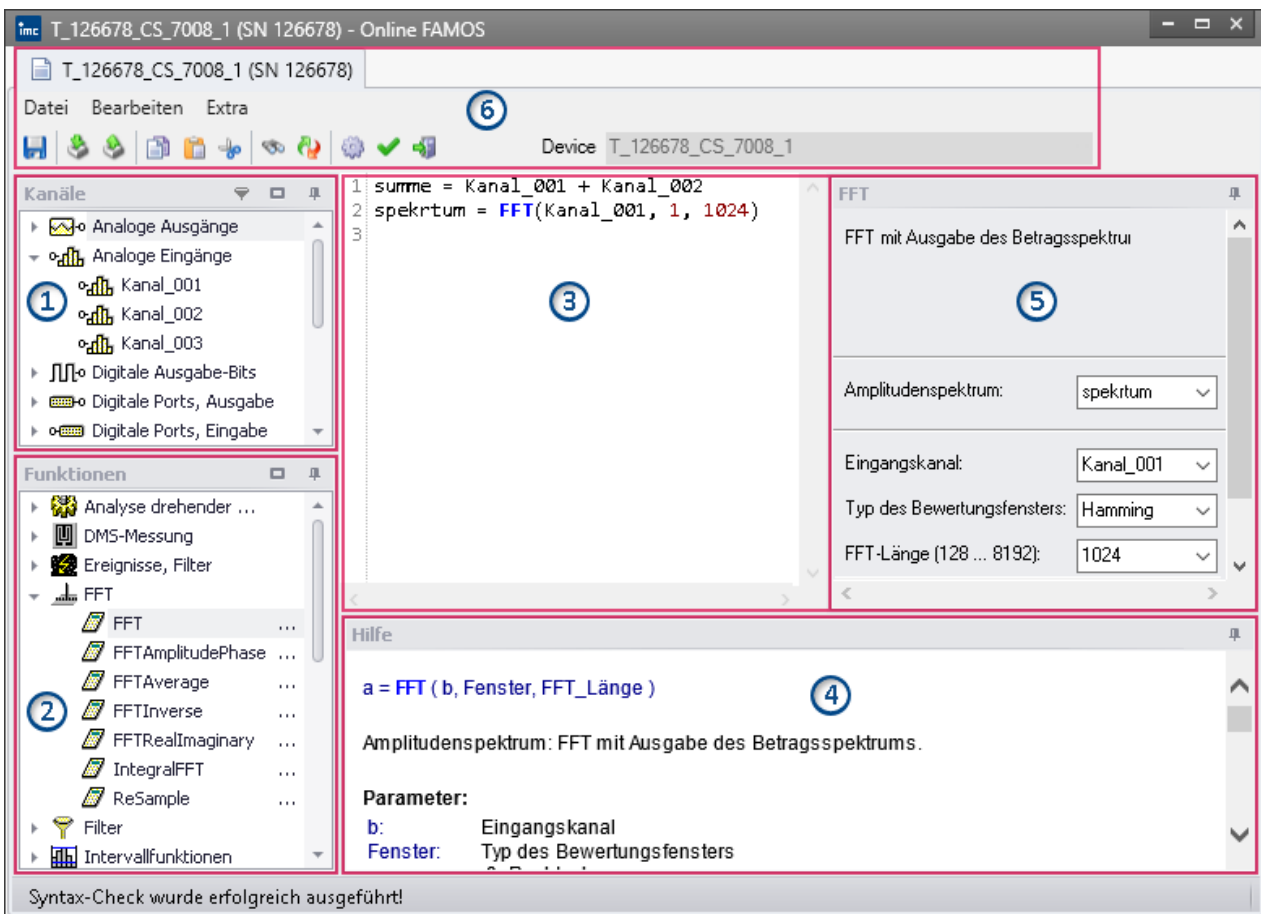
Hinweis

Ist der Menüpunkt imc Online FAMOS nicht verfügbar, so prüfen Sie in Ihrem Kalibrierschein, ob das Gerät mit dieser Funktion ausgestattet ist. Damit die Software erkennt, ob imc Online FAMOS verfügbar ist, muss das Gerät mindestens einmal verbunden gewesen sein.

imc Inline FAMOS

Wechseln Sie in das Data Processing über den Navigationsbereich. Sie finden für das Funktionspaket imc Inline FAMOS einen Reiter (Task: ). Falls dieser noch nicht selektiert ist, klicken Sie mit der linken Maustaste auf den Tasknamen. Der Editor von imc Inline FAMOS wird im Hauptfenster angezeigt.

10.2.2 Oberfläche



Das Fenster lässt sich in sechs Bereiche aufteilen:

1. [Variablenliste](#) ⁸⁸⁰
2. [Funktionsliste](#) ⁸⁷⁹
3. [Editor](#) ⁸⁷⁹ (Textfeld) für die Rechenoperationen
4. [Hilfe](#) ⁸⁷⁹
5. [Formel-Assistent](#) ⁸⁷⁹
6. [Menü und Aktionen](#) ⁸⁸³ (nur in imc Online FAMOS)

Bereich 1: Variablenliste

Hier finden Sie die Liste aller verfügbaren Variablen, die unterstützt werden (imc Online FAMOS: Geräte-Variablen | imc Inline FAMOS: u.a. Geräte-Variablen und Benutzerdefinierte Variablen).

Sie können die Variablen nach Variablen-Typ gruppieren. Mit oder ohne Gruppierung erscheint vor jedem Namen ein passendes Symbol, welches zum Variable-Typ passt. Variablen die in dem aktuellen Editor erstellt wurden, haben ein grünes Symbol.

Icon	Beschreibung	Icon	Beschreibung
	aktive analoge Eingangskanäle und Inkrementalgeberkanäle		digitale Ausgangsbits (von allen DIO-Ports)
	DIO-Ports, Eingang		analoge Ausgänge (DACs)
	DIO-Ports, Ausgang		LEDs am Gehäuse
	berechnete virtuelle Kanäle		virtuelle Bits
	berechnete lokale Kanäle		Ethernet-Bits
	berechnete lokale Einzelwert Variablen		Display-Variablen
	Prozessvektor-Variablen <small>369</small>		Summer/Beeper (Ton-Erzeuger)
	digitale Eingangsbits (von allen DIO-Ports, die auf Bit-Eingabe stehen)		Trigger, mit dem ein analoger Kanal startet. Es werden nur die Trigger gelistet, denen mindestens ein Kanal zugeordnet sind.

Bereich 2: Funktionsliste

Hier finden Sie die Liste aller verfügbaren mathematischen Funktionen und Zeichen. Mit Hilfe der Funktionen können Sie die Kanäle und Variablen verrechnen. Als Ergebnis entstehen Virtuelle und Lokale Kanäle oder lokale Variablen.

Die mathematischen Funktionen werden stets aktuell ergänzt. Die Funktionsweise entnehmen Sie dem Hilfe-Feld oder der Referenz der Funktionen.

Bereich 3: Editor für die Rechenoperationen

In das Textfeld tragen Sie die Rechenoperationen ein. Sie können nach Belieben Leerzeilen und Leerzeichen einfügen. Allerdings muss eine Anweisung immer komplett auf einer Zeile notiert sein!

Variable oder Funktion im Editor hinzufügen

Um ein Element in den Editor einzufügen gibt es mehrere Möglichkeiten:

- per **Doppelklick** auf das Element
- per **Drag&Drop** in den Editor
- per **Formel-Assistent**: Mit dem Formel-Assistent können Sie Funktionsaufrufe einfach parametrieren und in den Editor übertragen.
- per **Eingabe** mit Unterstützung der **Autovervollständigung**.
Der "Erstvorschlag" aus der Liste wird mit der Tabulator-Taste übernommen. Wird beim "Erstvorschlag" auf ENTER gedrückt, so gibt es einen Zeilenumbruch. Wird in der Vorschlagsliste navigiert, dann kann mit TAB oder ENTER die Auswahl übernommen werden.

Funktionen werden samt Klammern in den Editor eingetragen.

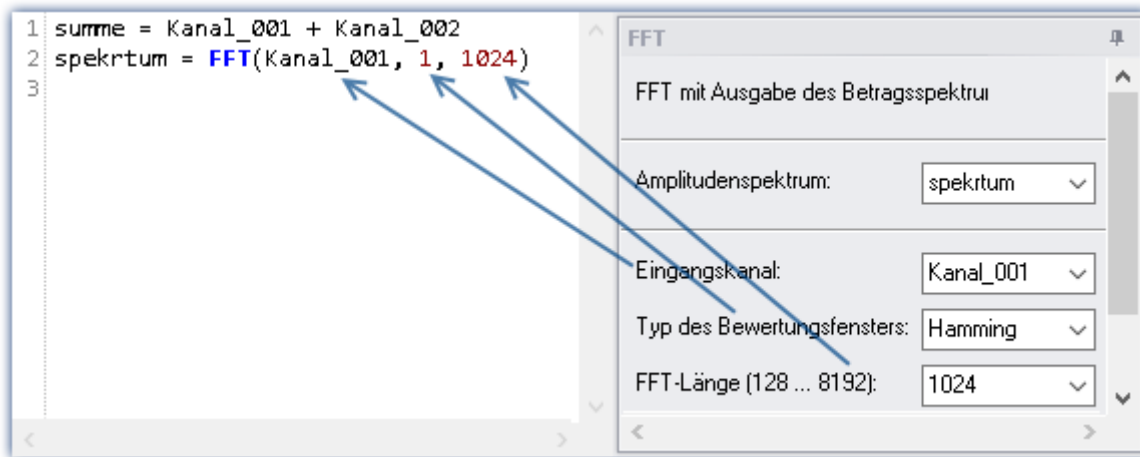
Bereich 4: Hilfe

Hier finden Sie eine ausführliche Beschreibung der Funktionen und die Eigenschaften der Variablen.

Um die Hilfe zu einer Variable oder einer Funktion zu öffnen, selektieren sie mit der linken Maustaste das gewünschte Element. Das Editor bleibt unverändert.

Bereich 5: Formel-Assistent

Der Formel-Assistent gibt Hilfestellung bei der Parametrierung der Funktionen. Der Assistent zeigt immer die aktuell im Editor verwendete Funktion.



Formel-Assistent

Die Parameter hängen von der gewählten mathematischen Funktion ab. Beispielsweise gibt es bei der Rainflow-Funktion neben dem Ergebnis 10 Parameter einzustellen. Prozeduren haben kein Ergebnis.

Ergebnisse werden mit der Eingabe eines Namens angelegt. Parameter mit bestimmten Werten sind über eine Listbox zu wählen.

Änderungen der Parameter im Assistenten werden im Editor sofort übernommen und umgekehrt.

10.2.3 Kurzanleitung

Der Formel-Assistent hilft Ihnen bei der Parametrierung einer mathematischen Funktion.

Ein Klick auf eine Funktion in der Funktionsliste zeigt im Hilfefenster den zugehörigen Hilfetext. Vergrößern Sie ggf. das Hilfefenster.

Tragen Sie die Funktion mit den Parametern in den Editor ein. Verwenden Sie dafür gegebenenfalls den Formel-Assistenten. Für die Zuweisungen verwenden Sie das Gleichheitszeichen "=". Vergeben Sie geeignete Namen für die zu erzeugenden virtuellen Kanäle.



Beispiel

```
Summe = Kanal_001 + Kanal_002
Differenz = Kanal_003 - 5
DAC_01 = Differenz
```

Dieses Beispiel berechnet eine Summe und eine Differenz und gibt Werte auf einem DAC aus.

**Hinweis****Hinweis zu den analogen Ausgängen (DAC)**

Die analogen Ausgänge des Messgerätes haben einen Ausgangsspannungsbereich von -10 V...+10 V. Deshalb müssen die Werte auf diesen Bereich angepasst werden. Eine eventuelle Skalierung der DAC Kanäle im Plug-in Setup wird berücksichtigt.

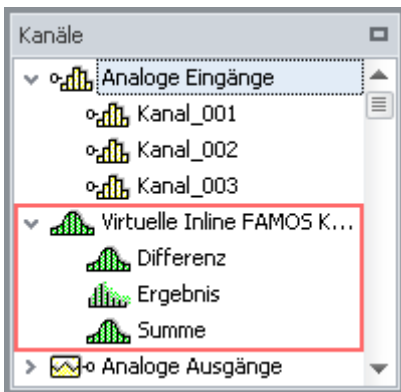
Variable oder Funktion hinzufügen

- Namen aus der Variablenliste können Sie per Drag&Drop in den Editor ziehen. Sie können auch auf einen Variablennamen doppelt klicken, um ihn im Editor einzufügen.
- Analog können Sie Funktionen aus der Funktionsliste per Drag&Drop in den Editor ziehen. Bei Doppelklick auf eine Funktion in der Funktionsliste wird diese in dem Editor eingefügt.

Die einzelnen Funktionen werden **zeilenweise** definiert.

Überprüfen / Syntax-Check  | 


Betätigen Sie den Button um einen *Syntax-Check* durchzuführen. Falls ein Fehler auftritt, werden Sie über die Statusleiste informiert! Die fehlerhafte Stelle wird im Editor markiert.



Wurde der Syntax-Check ohne Fehler abgeschlossen, werden in der Variablenliste alle neu definierten virtuellen Kanäle und Variablen aufgenommen.

Optional: Sichern des Quelltextes


Das zusätzliche Sichern des Quelltextes ist nicht notwendig, da die Eingaben im Experiment gespeichert werden. Es kann dennoch zusätzlich eine Kopie des Quelltextes erzeugt werden. Diese Datei kann extern abgelegt werden, wird aber im Experiment nicht verwendet. Die Quelltext-Datei kann zum späteren Zeitpunkt wieder importiert werden oder in einem anderen Experiment verwendet werden.

Um den Quelltext zu speichern, öffnen Sie das Kontextmenü des Editors und wählen Sie "*Quelltext sichern*" ().

imc Online FAMOS - Beenden

Schließen Sie imc Online FAMOS. In der Kanaltabelle im Setup erscheinen die neu definierten Kanäle als zusätzliche **Virtuelle Kanäle**.

imc Inline FAMOS-Konfiguration übernehmen 





Wurde der Syntax-Check ohne Fehler abgeschlossen, läuft der Task noch nicht. Sobald die Konfiguration **übernommen** wurde, startet der Task und die Berechnungen werden durchgeführt. Betätigen Sie dafür den Button *Übernehmen* (.

In der Kanaltabelle im Setup erscheinen die neu definierten Kanäle als zusätzliche **Virtuelle Kanäle**.











10.2.4 Menü

Das Menü ist in imc Inline FAMOS nicht enthalten. Alle Funktionen sind über das "[Kontextmenü](#)"⁸⁸⁵ erreichbar. Die Beschreibung des Data Processing Menübands finden Sie hier: "[Data Processing](#)" > "[Menüband](#)"¹⁷²³





Datei - Menü

Menüeintrag	Tastenkürzel	Beschreibung
 Quelltext laden	(Shift + F2)	Eine beliebige Textdatei wird geladen.
 Quelltext sichern	(Shift + F3)	Der Inhalt des Editors wird als Textdatei gespeichert. Dies ersetzt nicht das reguläre Speichern in der Konfiguration.
 Neubeginn	-	Der Inhalt des Editors wird gelöscht. Die virtuellen Kanäle werden aus der Variablenliste entfernt.
 Ende	-	imc Online FAMOS wird beendet.

Bearbeiten - Menü

Menüeintrag	Tastenkürzel	Beschreibung
 Rückgängig	(Strg + Z)	Macht die letzte Änderung im Editor rückgängig. Mehrfachanwendung der Funktion ist möglich.
 Wiederherstellen	(Strg + Y)	Stellt die vorher rückgängig gemachte Änderung wieder her. Mehrfachanwendung der Funktion ist möglich.
 Suchen	(Strg + F)	Suchen von Texten im imc Online FAMOS-Editor.
 Suchen und Ersetzen	(Strg + H)	Suchen und ersetzen von Texten im imc Online FAMOS-Editor.
 Kopieren	(Strg + C)	Kopiert den markierten Bereich im Editor in die Zwischenablage.
 Einfügen	(Strg + V)	Fügt den Inhalt der Zwischenablage an der markierten Stelle ein.
 Ausschneiden	(Strg + X)	Schneidet den markierten Bereich im Editor aus und verschiebt sie in de Zwischenablage.
 Entfernen	(Strg + Entf)	Der selektierte Bereich wird aus dem Editor entfernt.
 Eigenschaften ⁹⁰²	(F5)	Das Eigenschaftsfenster wird geöffnet. Dort können die Eigenschaften von virtuellen Kanälen nachträglich verändert werden.
 Syntax-Check	(F6)	Der Quelltext wird auf Fehler geprüft. Falls ein Fehler auftritt, werden Sie über die Statusleiste informiert! Die fehlerhafte Stelle wird im Editor markiert. Wurde der Syntax-Check ohne Fehler abgeschlossen, erscheint in der Statusbar: "Syntax-Check wurde erfolgreich ausgeführt!" In der Variablenliste werden alle neu definierten virtuellen Kanäle und Variablen aufgenommen.









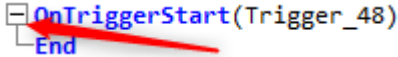

Extra - Menü

Menüeintrag	Beschreibung
 Optionen	Das automatische LED-Blinken kann deaktiviert werden. (Siehe LED-Blinken während der Messung ⁹¹³)
 Verzeichnisse	Für imc STUDIO kann das Standardverzeichnis nicht verändert werden. Siehe " Zusatzdateien " ⁹¹³ .
 imc Online FAMOS mit Steuerkonstrukten	Aktiviert die Steuerkonstrukte ⁸⁷⁴ .
 imc Online FAMOS ohne Steuerkonstrukten	Deaktiviert die Steuerkonstrukte ⁸⁷⁴ .

10.2.5 Kontextmenü







Kontextmenü im Editor

Durch Klicken der rechten Maustaste im Editor erscheint das folgende Kontext-Menü:

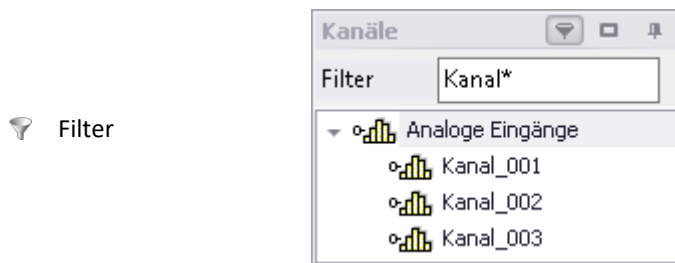
Menüeintrag	Tastenkürzel	Beschreibung
 Quelltext laden	(Shift + F2)	Lädt eine zuvor gesicherten Quelltext-Datei oder Eigenschafts-Datei und überschreibt damit die aktuelle Konfiguration.
 Quelltext sichern	(Shift + F3)	Sichert den Quelltext und/oder die Eigenschaften an einen beliebigen Ort.
 Kopieren	(Strg + C)	Kopiert den markierten Bereich im Editor in die Zwischenablage.
 Einfügen	(Strg + V)	Fügt den Inhalt der Zwischenablage an der markierten Stelle ein.
 Ausschneiden	(Strg + X)	Schneidet den markierten Bereich im Editor aus und verschiebt sie in de Zwischenablage.
 Rückgängig	(Strg + Z)	Macht die letzte Änderung im Editor rückgängig. Mehrfachanwendung der Funktion ist möglich.
 Wiederherstellen	(Strg + Y)	Stellt die vorher rückgängig gemachte Änderung wieder her. Mehrfachanwendung der Funktion ist möglich.
 Syntax-Check	(F6)	Der Quelltext wird auf Fehler geprüft. Falls ein Fehler auftritt, werden Sie über die Statusleiste informiert! Die fehlerhafte Stelle wird im Editor markiert. Wurde der Syntax-Check ohne Fehler abgeschlossen, erscheint in der Statusbar: "Syntax-Check wurde erfolgreich ausgeführt!" In der Variablenliste werden alle neu definierten virtuellen Kanäle und Variablen aufgenommen.
 Mit Steuerkonstrukten	-	Deaktiviert oder aktiviert die Steuerkonstrukte ^[874] .
 Eigenschaften	(F5)	Das Eigenschaftsfenster wird geöffnet. Dort können die Eigenschaften von virtuellen Kanälen nachträglich verändert werden (siehe Virtuelle Kanäle ^[887]).
 Zeilennummern anzeigen	-	Blendet Zeilennummern im Editor ein oder aus.
 Faltung anzeigen	-	Blendet die Code-Faltung im Editor für die Steuerkonstrukte ein oder aus um logisch zusammengehörende Quelltextabschnitte zu gruppieren. 
 Faltungen einklappen	(Strg + J)	Alle Faltungen werden eingeklappt.
 Faltungen ausklappen	(Strg+Shift + J)	Alle Faltungen werden ausgeklappt.

Kontextmenü in der Variablenliste

Durch Klicken der rechten Maustaste in der Kanalliste erscheint das folgende Kontext-Menü:

Menüeintrag	Beschreibung
 Baumansicht	Die Variablen werden nach Kanaltypen gruppiert angezeigt.
 Listenansicht	Alle Variablen werden in einer Liste angezeigt. Die Kanaltypen werden nicht explizit angezeigt. Sie erkennen den Typ anhand der Symbole vor den Namen.
 Baum expandieren	Aufklappen der Gruppen in der Baumansicht.
 Baum komprimieren	Zusammenklappen der Gruppen in der Baumansicht.
 Nach Typen sortieren	Sortieren nach Kanaltyp in der Listenansicht.
 Nach Namen sortieren	Sortieren nach Namen in der Listenansicht.





Blendet eine Filterleiste ein.



Filtern der Kanalliste mit Wildcards



Kontextmenü in der Funktionsliste

Durch Klicken der rechten Maustaste in der Funktionsliste erscheint das folgende Kontext-Menü:

Menüeintrag	Beschreibung
 Baumansicht	Alle Funktionen werden alphabetisch nach Funktionsgruppen gruppiert angezeigt.
 Listenansicht	Alle Funktionen werden alphabetisch als Liste ohne Gruppen angezeigt.
 Baum expandieren	Aufklappen der Funktionsgruppen in der Baumansicht.
 Baum komprimieren	Zusammenklappen der Funktionsgruppen in der Baumansicht.

Kontextmenü im Hilfefenster

Durch Klicken der rechten Maustaste im Hilfefenster erscheint das folgende Kontext-Menü:

Menüeintrag	Beschreibung
 Alle Kopieren	Kopiert den kompletten Text aus dem aktuellen Hilfetext in die Zwischenablage.
 Beispiel Kopieren	Kopiert, wenn vorhanden, die Beispiele aus dem aktuellen Hilfetext in die Zwischenablage.

10.3 Variablen und Syntax

10.3.1 Virtuelle Kanäle und Lokale Variablen

Definition von virtuellen Kanälen

Virtuelle Kanäle werden im Editor definiert.

Eine Zuweisung besteht aus

- dem frei wählbaren Namen des virtuellen Kanals,
- dem Gleichheitszeichen und
- einem arithmetischen Ausdruck, der z.B. einen bereits vorhandenen Kanal enthält.



Beispiel

```
Summe = Kanal_001 + Kanal_002
OffsetKorrigiert = Kanal_001 + 5
Gestreckt = 2 * Kanal_003
```

Sie können auch Klammern und das negative Vorzeichen benutzen:

```
Kompliziert = -( 3 + 4 * ( Kanal_001 + 1 ) )
```

Funktionen werden mit Klammer eingegeben:

```
Wurzel = sqrt ( Kanal_001 )
```

Nicht erlaubte Formeln:

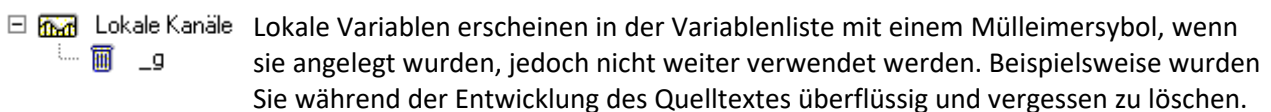
Falsch	Erklärung
$a = 1$	<p>a stellt einen virtuellen Kanal dar, 1 ist jedoch ein fester Zahlenwert und kein Datenstrom. Ein virtueller Kanal benötigt eine Abtastzeit. Falls Sie einen virtuellen Kanal auf einen festen Wert setzen möchten, notieren Sie</p> <pre>a = Kanal_001 * 0 + 1</pre> <p>Achtung: Wenn Sie aktivierte "Steuerkonstrukte" verwenden, ist die Formel $a = 1$ erlaubt. In diesem Fall wird a eine "Lokale Variable".</p>
$b = DAC1$	<p>Ein analoger Ausgang (DAC) darf nur beschrieben, nicht aber gelesen werden.</p>

Lokale Kanäle und Variablen

Falls Sie zur Berechnung eines virtuellen Kanals Zwischenergebnisse brauchen, können Sie diese mit einem vorangestellten **Unterstrich** lokal im DSP halten. Dies kann ein Einzelwert oder ein Kanal sein.



Der Zugriff auf lokale Variablen erfolgt doppelt so schnell, wie normale virtuelle Kanäle oder Einzelwerte. Damit kann die Rechenleistung erhöht werden. Der Nachteil ist, dass diese Variablen am PC nicht sichtbar sind.



Erstellen von lokalen Kanälen

Ein virtueller Kanal bleibt lokal, wenn die Variable mit einem Unterstrich "_" beginnt.



Beispiel

```
_LokalerKanal = Kanal_001 * 3
Virtuell11 = _LokalerKanal + 1
Virtuell12 = _LokalerKanal + 2
Virtuell13 = _LokalerKanal + 3
```

Erstellen von lokalen Variablen oder Einzelwerten

Lokale Einzelwerte werden einmal zugewiesen und können in späteren Zeilen benutzt werden.

Ein Einzelwert ist eine einzige Zahl ohne weitere Eigenschaften. Einzelwerte existieren nur lokal.



Beispiel

```
_konst = 3 + 4 * sqrt ( 5 )
Virtuell11 = Kanal_001 * _konst
Virtuell12 = Kanal_002 * _konst
Virtuell13 = Kanal_003 * _konst
```



Hinweis

Hinweis für Einzelwerte

Beachten Sie, dass **Einzelwerten ein Unterstrich vorangestellt** werden muss, solange OFA/IFA **ohne Steuerkonstrukte** verwendet wird!

Mit **aktivierten Steuerkonstrukten** ist bei Einzelwerten der Unterstrich nicht erforderlich, da sie nicht zum PC transferiert werden.

10.3.2 Abfrage von digitalen Eingängen

Digitale Eingänge können von imc Online FAMOS abgefragt werden. Sie werden allerdings nicht mit einer festen Abtastzeit abgefragt, sondern so schnell wie der DSP die interne Schleife abarbeiten kann. Die digitalen Eingänge bilden somit keinen Datenstrom, sondern haben den Charakter von Einzelwerten.

Wenn ein Datenstrom erzeugt werden soll, dann ist die Kombination mit einem Kanal erforderlich.



Beispiel

```
DigitalerBitDatenstrom = Kanal_001 * 0 + DIO01_Bit11
```

Auch virtuelle Bits können abgefragt werden:

```
Einzelwert1 = Virt_Bit_04 ; EW nur Lokal möglich
```

Die Abfrage eines digitalen Eingangs liefert eine 0 bei LOW und eine 1 bei High.

10.3.3 Setzen von System-Ausgängen

System-Ausgänge werden durch einmalige Zuweisung definiert. Auf der linken Seite der Zuweisung wird der System-Name benutzt. Folgende System-Ausgänge sind möglich (soweit sie in der Variablenliste angezeigt werden):

- DAC
- Digitale Ausgänge
- Summer/Beeper/Tongeber
- LED
- Virtuelle Bits und Netz-Bits
- Display-Variablen
- Trigger

DAC

Die analogen Ausgänge des Messgerätes haben einen Ausgangsspannungsbereich von -10V...+10V. Deshalb müssen die Werte auf diesen Bereich angepasst werden. Eine eventuelle Skalierung der DAC Kanäle im Plug-in Setup wird berücksichtigt.

Definition:

DAC1 = 5	Einem DAC kann eine feste Zahl oder ein Datenstrom zugewiesen werden. Bei Datenströmen wird immer der zuletzt gültige Wert des Datenstroms am DAC ausgegeben.
DAC2 = Kanal_01 / 2	

Nicht erlaubt:

Virtuell = DAC3	Benutzung auf der rechten Seite
DAC1 = 1 DAC1 = 2	Mehrfache Zuweisung
DAC4 = 125	Überschreitung des Wertebereichs

Digitaler Ausgang

Bei digitalen Ausgängen erfolgt eine Zuweisung von Null oder Eins. 0 für LOW und 1 für HIGH. Intern wird alles ungleich Null gleich 1 gesetzt. Nur exakt Null ist gleich 0.

Definition:

DIO02_Bit01 = 1 DIO02_Bit02 = 0 DIO02_Bit03 = STRI(Kanal_001, - 5, 5)	Wenn Sie mathematische Funktionen nutzen, achten Sie darauf, dass die Rückgabewerte exakt 0 oder 1 ergeben. Die Schmitt-Triggerfunktion ist besonders geeignet, um aus analogen Signalen digitale zu erzeugen.
--	---

Nicht erlaubt:

Virtuell = DIO02_Bit04	Benutzung auf der rechten Seite
DIO02_Bit01 = 1 DIO02_Bit01 = 0	Mehrfache Zuweisung

Summer/Beeper/Tongeber

Der Tongeber ist wie ein digitaler Ausgang zu verstehen, der direkt mit dem Tongeber (Beeper) verbunden ist. Es kann nur ein Ton fester Höhe ausgehen werden.

Definition:

BEEP1 = 1	Durch die Zuweisung einer 1 (TRUE) wird der Ton eingeschaltet, durch eine 0 (FALSE) ausgeschaltet.
BEEP1 = 0	
BEEP1 = STRI(Kanal_001, -5, 5)	

LED

Einige imc Messgeräte haben Leuchtdioden (LED) am Gehäuse, die wie ein digitaler Ausgang zu benutzen sind, der direkt mit der LED verbunden ist. Eine Leuchtdiode kann ein- oder ausgeschaltet sein. (Siehe auch "[LED-Blinken während der Messung](#)"⁹¹⁵)

Definition:

LED1 = 1	Durch die Zuweisung einer 1 (TRUE) wird die LED eingeschaltet, durch eine 0 (FALSE) ausgeschaltet.
LED1 = 0	
LED1 = STRI(Kanal_001, -5, 5)	

Virtuelle Bits und Netz-Bits

Virtuelle Bits und Netz-Bits werden wie digitale Ausgänge gesetzt.

Definition:

Virt_Bit_01 = 1	Zuweisung einer 1 (TRUE) oder einer 0 (FALSE)
Virt_Bit_01 = 0	
Virt_Bit_01 = STRI(Kanal_001, -5, 5)	

Display-Variablen

Display-Variablen werden wie digitale Ausgänge gesetzt. Sie können jedoch einen größeren Wertebereich (4Byte) annehmen.

Definition:

DisplayVar_01 = 1	Zuweisung einer Zahl
DisplayVar_01 = 123.456	
DisplayVar_01 = STRI(Kanal_001, -5, 5)	

Trigger

Ein Trigger kann nicht nur durch die Verknüpfung von Ereignissen ausgelöst werden, wie sie im Plug-in Setup definiert werden, sondern auch durch OFA/IFA.

Sobald die Zuweisung einer 1 an einen armierten Trigger erfolgt, wird dieser ausgelöst.

Dabei wird die Armierung des Triggers nicht verändert. Mit einem Trigger kann eine Datenaufzeichnung begonnen werden. OFA/IFA löst den Trigger so aus, als ob ein anderes Ereignis diesen Trigger ausgelöst hätte.

Passive Trigger und 1-Trigger können nicht ausgelöst werden.

Definition:

Trigger_01 = 1	Durch die Zuweisung einer 1 (TRUE) wird der Trigger
Trigger_01 = 0	ausgelöst.
Trigger_01 = STRI (Kanal_001, -5, 5)	

10.3.4 Syntax: Kanalname

Normalerweise kann der Kanalname direkt als Variablenname übernommen werden.



Beispiel

```
; Kanalname "Mein_Kanal"
Erg= FFT( Mein_Kanal, 2, 1024)
```

Beginnt ein Kanalname jedoch mit einer Zahl oder beinhaltet eine Sonderzeichen ("\"?+!" oder das Leerzeichen), so muss dieser mit **geschweiften Klammern** umschlossen werden.



Beispiel

```
; Kanalname "123 Mein Kanal zur 100% Anzeige"
Erg= FFT( {123 Mein Kanal zur 100% Anzeige}, 2, 1024)
```

10.3.5 Syntax: Kommentar

Zeilenkommentar

Eine komplette Zeile bzw. ein Teil einer Zeile kann mit einem **Semikolon** auskommentiert werden.



Beispiel

```
; Es folgt die Berechnung
Summe = Kanal_001 + Kanal_002 ; hier wird summiert
; hier ist die Berechnung fertig
```

Blockkommentar

Mehrere Zeilen können mit `(**)` auskommentiert werden.



Beispiel

```
(* die nachfolgenden Zeilen sind auskommentiert
Summe1 = Kanal_001 + Kanal_002 ; hier wird summiert
Summe2 = Kanal_003 + Kanal_004 ; hier wird summiert
Summe3 = Kanal_005 + Kanal_006 ; hier wird summiert
hier ist der auskommentierte Block zu Ende *)
```

10.3.6 Syntax: Mehreren Kanälen in einer Formel

Zeitbasis von Kanälen in einer Formel

Bei der Verrechnung von mehreren Kanälen in einer Funktion müssen diese dieselbe Zeitbasis haben. Da in den Rechenfunktionen Wert für Wert der Kanäle verarbeitet werden, gelten folgende Kriterien, die für Kanäle einer Formel gleich sein müssen:

- Abtastzeit
- Trigger-Zugehörigkeit
- Pretrigger
- Messdauer

Eine Verrechnungen zweier Kanäle mit unterschiedlicher Abtastzeit würde erfordern, dass die Rechenfunktionen eine Interpolation durchführen. Dies würde den Rechenaufwand erheblich erhöhen.

Die Daten müssen gleichzeitig vorliegen. Das bedeutet, dass die Kanäle durch denselben Trigger mit der gleichen Pretriggerdauer gestartet werden müssen.

Hinweis

Sollte es sich nicht vermeiden lassen, dass die Eingangskanäle eine unterschiedliche Abtastzeit haben, können Sie dies in mit verschiedenen Funktionen anpassen. Dazu eignen sich z.B. [ReSample](#) und [Mean](#).

10.4 Variablen und Syntax mit Steuerkonstrukten

Die folgenden Beschreibungen gelten für **OFA/IFA mit Steuerkonstrukten**.

Um die erweiterten Funktionen und Möglichkeiten der Steuerkonstrukte zu verwenden, aktivieren Sie diese. Weitere Informationen dazu finden Sie im Kapitel: "[Quelltext mit Steuerkonstrukten](#)"^[874].

10.4.1 Anlegen von Variablen

Mit aktivierten Steuerkonstrukten können Sie zusätzlich Einzelwerte, Prozessvektor-Variablen sowie lokale und globale Datenfelder erzeugen. Die Werte sind jeweils 4 Byte bzw. 8 Byte groß und können als Integer oder Float angelegt werden.

Diese werden im [OnInitAll](#) Block angelegt (siehe: [Typen von Variablen](#)^[900]).

 Hinweis**Hinweis zur Genauigkeit**

- **int**: ein reiner Zahlenwert (ohne Berücksichtigung von Faktor und Offset) mit 32-Bit-Genauigkeit
- **float**: ein skaliertes Zahlenwert (Faktor und Offset sind berücksichtigt)
imc Online FAMOS: mit 24-Bit-Genauigkeit
imc Inline FAMOS: mit 52-Bit-Genauigkeit

Doppelte Initialisierung

Vermeiden Sie doppelte Initialisierungen im OnInitAll-Block. Wird dies dennoch benötigt, definiert die erste Angabe den Typ; z.B.

```
OnInitAll
  int pv.x = 0
  ...
  pv.x = 5
End
```

Bei weiteren Zeilen wird der möglicherweise andere Typ nicht beachtet.

 Beispiel 1**Prozessvektor**

```
OnInitAll
; int erzeugt eine Variable im Integer Format:
int pv.EintragsbezeichnungA = 0

; ohne int wird eine Variable im Float Format erzeugt:
pv.EintragsbezeichnungB = 0
float pv.EintragsbezeichnungC = 0
End
```



Beispiel 2

```

; Initialisierungen vor der ersten Messung
OnInitAll
  v[2] ; lokales Feld
  vs      = VectorStatic( Trigger_48, 4)
  int VarInt  = 1
  VarFloat  = 0.0
  int pv.Var1 = 0
  pv.Var2   = 0
  VKanalReell = SingleValueChannel( Trigger_48, 1000 )
End

; Ausführung beim Start der Messung
OnTriggerStart(Trigger_48)
  v[1] = pv.Kanal_001 ; Werte der Kanäle bei Messbeginn
  v[2] = pv.Kanal_002

  vs[1] = 0
  vs[2] = 0
  vs[3] = 0
  vs[4] = 0

  VarInt  = 0
  VarFloat = 0.0
  pv.Var1 = 0
  pv.Var2 = 0
End

; Ausführung während der Messung
OnTriggerMeasure(Trigger_48)
  ;...
  if Virt_Bit01
    Virt_Bit01 = 0
    VKanalReell = pv.Kanal_001
  end
End

; Ausführung am Ende der Messung
OnTriggerEnd(Trigger_48)
  DisplayVar_01 = pv.Kanal_001 - v[1] ; Differenz Endwert- Anfangswert
  DisplayVar_02 = pv.Kanal_002 - v[2] ; Differenz Endwert- Anfangswert
End

```

10.4.2 Vergleichsoperatoren

Vergleichsoperatoren werden für die Abfragen in Bedingungen benötigt. Hier wird nur der Vergleichsoperator $>$ (Größer) beschrieben. Die Vergleichsoperatoren \geq , $<$, $=$, \leq und $<>$ werden analog aufgerufen. Vergleichsoperatoren liefern Ergebnisse vom Typ BOOL zurück, wie sie für Bedingungen benötigt werden. Als Operanden können Einzelwerte und Kanäle verwendet werden.

```
IsGreater = a > b
```

Größer Operator. `Ergebnis = 1`, falls der erste Operand größer als der zweite ist, ansonsten 0.

a: 1. Operand

b: 2. Operand

IsGreater: Ergebnis



Beispiel

```

OnInitAll
    Wert = 0
    VrtBit_01 = 0
End
OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
    Wert = CurrentValue( Kanal_001, 0, 0.0 )
    If Wert > 5
        VrtBit_01 = 1
    End
End

```

Kombinationen aus verschiedenen Bedingungen können mit den Operatoren **AND** (logisches Und) oder **OR** (logisches Oder) realisiert werden, z.B. `If VrtBit_01 > 0 AND VrtBit_02 = 0`.

10.4.3 Definition virtueller Kanäle unter Bedingungen

- **Deaktivierte Steuerkonstrukte:** Virtuelle Kanäle stets mit Werten gefüllt (in Abhängigkeit vom Abtasttakt der Parameterkanäle usw.).
- **Aktivierte Steuerkonstrukte:** Virtuelle Kanäle werden nur mit Werten gefüllt, wenn sie im gerade durchlaufenden Programmfaden bestimmt werden. Wenn die folgende Bedingung erfüllt ist (das virtuelle Bit `VrtBit_01` gesetzt ist), wird auch der virtuelle Kanal `VrtKanal_001` mit Werten gefüllt, ansonsten bleibt der Kanal leer:

```

If VrtBit_01 > 0
    VrtKanal_001 = Kanal_001 + 10
End

```

Falls im **Else**-Teil der Bedingung auch der virtuelle Kanal definiert wird, werden stets Werte in den virtuellen Kanal gefüllt. Die Werte des virtuellen Kanals ändern sich aber abhängig von der Bedingung, z.B.

```

If VrtBit_01 > 0
    VrtKanal_001 = Kanal_001 + 10
Else
    VrtKanal_001 = Kanal_001 + 20
End

```

Falls ein virtueller Kanal in einer Formel verrechnet wird (oder ein virtueller Kanal abgefragt wird), muss der virtuelle Kanal in jedem Programmfaden definiert sein, der auf die Formel (oder die Abfrage) führt. Das folgende Beispiel ist nur zulässig, falls auch der **Else**-Teil der Bedingung aufgerufen wird. Andernfalls wäre für `VrtBit_01 = 0` der virtuelle Kanal `VrtKanal_001` nicht definiert.

```

If VrtBit_01 > 0
    VrtKanal_001 = Kanal_001 + 10
Else
    VrtKanal_001 = Kanal_001 + 20
End
VrtKanal_002 = 2*VrtKanal_001 + Kanal_001

```

10.4.4 Bedingungen, Fallunterscheidungen und CAN-Senden mit Kanälen

Falls in `OnTriggerMeasure` Bedingungen, Fallunterscheidungen oder CAN-Senden mit Kanälen aufgerufen werden, wird zur Abfrage oder zum Senden jeweils der letzte Wert des Kanals verwendet. Dazu fügt OFA/IFA automatisch eine `CurrentValue`-Funktion vor den abzufragenden Ausdruck und anschließend wird der aktuellste Wert des Kanals abgefragt. In den folgenden Beispielen werden Kanäle in Bedingungen erläutert. Für Fallunterscheidungen und CAN-Senden verhält es sich analog.

Falls ein physikalischer Eingangskanal in mindestens einer Abfrage verwendet wird (z.B. `If Kanal_001 > 0`), wird am Anfang von `OnTriggerMeasure` der aktuellste Wert gemerkt. Anstelle des physikalischen Eingangskanals wird der gemerkte Einzelwert verwendet:

In OFA/IFA notiert	OFA/IFA erzeugt daraus automatisch
LED_01 = 1 If Kanal_001 > 0 If Kanal_001 < 0	LED_01 = 1 _cv = CurrentValue(Kanal_001, 0, 0.0) If _cv > 0 If _cv < 0

Wenn ein Ausdruck abgefragt wird, z.B. `Kanal_001 - 1 > 0`, wird der aktuellste Wert des Ausdrucks `Kanal_001 - 1` von OFA/IFA automatisch vor dieser Abfrage erzeugt und der erzeugte Einzelwert anschließend abgefragt:

In OFA/IFA notiert	OFA/IFA erzeugt daraus automatisch
LED_01 = 1 If Kanal_001 + 1 > 0 If Kanal_001 - 1 < 0	LED_01 = 1 _cv = CurrentValue(Kanal_001 + 1, 0, 0.0) If _cv > 0 _cv = CurrentValue(Kanal_001 - 1, 0, 0.0) If _cv < 0

Falls virtuelle Kanäle abgefragt werden, z.B. `If VrtChan_001 > 0`, wird nach jeder Definition dieses virtuellen Kanals automatisch der aktuellste Wert bestimmt und gemerkt (mit aktivierten "Steuerkonstrukten" können virtuelle Kanäle durchaus an verschiedenen Stellen im Quelltext definiert werden). Anstelle des virtuellen Kanals wird der gemerkte Wert verwendet:

In OFA/IFA notiert	OFA/IFA erzeugt daraus automatisch
If VrtBit_01 > 0 VrtKanal_001 = Kanal_001+3 Else VrtKanal_001 = Kanal_001+5 End LED_01 = 1 If VrtKanal_001 > 0 If VrtKanal_001 < 0	If VrtBit_01 > 0 VrtKanal_001 = Kanal_001 + 3 _cv = CurrentValue(VrtKanal_001, 0, 0.0) Else VrtKanal_001 = Kanal_001 + 5 _cv = CurrentValue(VrtKanal_001, 0, 0.0) End LED_01 = 1 If _cv > 0 If _cv < 0



Hinweis

Hinweis zur CurrentValue-Funktion

Die von OFA/IFA automatisch erzeugten `CurrentValue`-Funktionen werden jeweils mit der Option "letzter Wert" (d.h. aktuellster Wert) angelegt. Es kann aber bei hoher Abtastrate vorkommen, dass mehrere Werte eines Kanals bei der Verarbeitung vorliegen. Ist dann der aktuellste Wert bei der `CurrentValue`-Funktion eingestellt, bleiben möglicherweise Werte unberücksichtigt.

Um diesen Fall auszuschließen, können bei der `CurrentValue`-Funktion verschiedene Optionen eingestellt werden (z.B. maximalen Wert verwenden, wenn mehrere Werte für den Kanal vorliegen). Die `CurrentValue`-Funktion muss dann aber mit der entsprechenden Option im Quelltext eingetragen werden, d.h. sie wird nicht automatisch erzeugt.

**Hinweis****Boolsche Variablen aus Dateien**

Boolsche (True/False) Variablen können in **If** Bedingungen ohne Vergleich abgefragt werden:

```
Switch_A = Kanal_01 > 5
If Switch_A
...

```

Dies erlaubt OFA/IFA, da der Compiler durch den Vergleich von `Kanal_01 > 5` das Ergebnis `Switch_A` eindeutig zu einer boolschen Variable macht.

Beim **Import von Variablen aus Dateien** können diese vom Compiler jedoch nicht immer eindeutig als boolsche Variablen erkannt werden.

Früher Versionen von OFA/IFA akzeptieren dies, was jedoch zu fehlerhaften Abfragen führen konnte. Folgendes Konstrukt führt in aktuellen OFA/IFA Versionen zu einer Fehlermeldung:

```
Bools= VectorFromFile("Bools.dat")
Switch_B= Bools[2]
...
If Switch_B ; -> Fehlermeldung
...

```

Daher müssen If-Abfragen in aktuellen OFA/IFA Programmen immer mit Vergleich geschrieben werden, also z.B. :

```
Bools= VectorFromFile("Bools.dat")
Switch_B= Bools[2]
If Switch_B = 1 ; -> OK
...

```

Diese Umstellung kann dazu führen, dass alte Experimente, die mit früheren imc STUDIO-Versionen funktionierten in aktuellen Versionen Fehlermeldung erzeugen. In diesem Fall muss der OFA/IFA Code entsprechend dem letzten Beispiel umgestellt werden.

10.4.5 Beispiel - Vereinfachten Motorsimulation

Am Beispiel einer vereinfachten Motorsimulation wird die Verwendung verschiedener Steuerkonstrukte (in imc Online FAMOS) gezeigt. Es werden Spannung und Strom für das Hochfahren, den Betrieb und das Herunterfahren des Motors simuliert (jeweils 5s lang). Der aktuelle Zustand der Simulation kann per Pausenbit eingefroren werden.

```

;-----
; Im Block OnInitAll werden Initialisierungen vor der ersten Messung vor-
; genommen. Alle Einzelwert-Variablen, die in den Formeln weiter unten
; verwendet werden, müssen hier initialisiert werden.
;-----
OnInitAll
  Status   = 0           ; Initialisierung von Einzelwert-Variablen
  Zähler   = 0
  Data     = 0
  PauseAlt = 0
  PauseNeu = 0
End

```

```

;-----
; Der Block OnAlways wird ständig ausgeführt. Hier ist die Pause-Funktion
; realisiert. Falls das Pausebit angeklickt wird, wird der Timer beendet.
; Falls das Pause-Bit gerade angeklickt wird, wird der periodische Timer
; wieder gestartet. Nach 10ms wird alle 10ms ein Timertick abgegeben.
;-----
OnAlways
; PauseNeu ist das 1. virtuelle Bit
if PauseNeu <> 0 AND PauseAlt = 0           ; Pausebit gerade angeklickt
    RecordText ( "Pause!!!" )             ; Text ausgeben
    StopTimer ( 1 )                       ; Timer beenden
end
if PauseNeu = 0 AND PauseAlt <> 0         ; Pausebit gerade angeklickt
    RecordText ( "Pause beendet!!!" )     ; Text ausgeben
    StartTimerPeriodic ( 1, 0.01 , 0.01 ) ; Periodischen Timer starten
end
PauseAlt = PauseNeu
End

;-----
; Der Block OnTriggerStart wird am Anfang der Messung ausgeführt. Beim
; Start der Messung wird ein periodischen Timer angelegt. Nach 10 ms wird
; alle 10ms ein Timertick abgegeben.
;-----
OnTriggerStart ( Trigger_48 )
    LED_01 = 1                             ; LED_01 anschalten
    StartTimerPeriodic ( 1, 0.01 , 0.01 ) ; Timer starten
End

;-----
; Der Block OnTriggerEnd wird am Ende der Messung ausgeführt. Hier wird
; der Timer beendet und LED_01 ausgeschaltet
;-----
OnTriggerEnd ( Trigger_48 )
    LED_01 = 0                             ; LED_01 ausschalten
    StopTimer ( 1 )                       ; Timer mit ID 1 beenden
End

;-----
; Der Block OnTriggerMeasure wird während der Messung ständig ausgeführt.
; Der virtuelle Kanal Spannung wird timergesteuert erzeugt, der virtuelle
; Kanal Strom wird aus dem Kanal Spannung berechnet.
;-----
OnTriggerMeasure (Trigger_48 )
    Spannung = kanal_001 * 0 + Data
    _x = Spannung + sin ( sawtooth ( Spannung, 0, 1, 10000 ) )
    Drehzahl = upper ( 0, filtlp ( _x, 0, 0, 3, 1 ) * 60 + _x * 20 )
    _y = diff ( _x )
    Strom = 10*filtrlp ( _y, 0, 0, 2, 2 )
    if Spannung > 5           ; Abfrage des virtuellen Kanals Spannung. Falls
        LED_05 = 1           ; aktueller Wert größer als Grenze 5,
        LED_06 = 0           ; LED_05 anschalten
                               ; LED_06 ausschalten
    else
        LED_05 = 0           ; ansonsten (aktueller Spannungskanalwert <= 5)
        LED_06 = 1
    end
End

```

```
-----  
; Der Block OnTimer wird bei jedem Timertick vom Timer 1 durchlaufen. Der  
; periodische Timer 1 wurde in OnTriggerStart bzw. OnAlways mit der  
; Funktion StartTimerPeriodic erzeugt. Im OnTimer-Block werden die  
; Zahlenwerte für den virtuellen Kanal Spannung berechnet  
-----  
OnTimer ( 1 ) ; OnTimer-Block für Timer 1  
  switch Status ; Fallunterscheidung über den  
    case 0 ; Einzelwert Status  
      ; Fall Status = 0  
      Data = Data + 0.02 ; Berechnung der Daten  
      Zähler = Zähler + 1 ; Zähler hochzählen  
      if Zähler > 500 ; Zähler abfragen  
        Zähler = 0 ; Zähler wieder initialisieren  
        Status = 1 ; Status neu setzen  
      end ; Bedingung beenden  
    end ; Case-Anweisung beenden  
    case 1 ; Fall Status = 1  
      Zähler = Zähler + 1  
      if Zähler > 500  
        Zähler = 0  
        Status = 2  
      end  
    end  
    case 2 ; Fall Status = 2  
      Data = Data - 0.02  
      Zähler = Zähler + 1  
      if Zähler > 500  
        Zähler = 0  
        Status = 0  
      end  
    end  
    default ; Default-Behandlung für Status,  
      ; Wert von Status nicht 0, 1 oder 2  
    end  
  end  
End
```

10.5 Typen von Variablen

Folgend finden Sie eine Liste von den gängigen Variablen-Typen, die Sie in OFA/IFA anlegen können. Spezielle Typen von Variablen, wie CAN-Strukturen, Regler-Strukturen, ... werden hier nicht erwähnt. Diese sind in den jeweiligen Kapiteln zu finden.

Virtuelle Kanäle ()

Beschreibung	Beispiel	Syntax	Definition
Virtueller Kanal, (Datenfeld equidistant)	<code>Virt = Kanal_001</code>	verschiedene Funktionen	Ohne Steuerkonstrukte Ansonsten: OnTriggerMeasure
Datenfeld global	<code>vs = VectorStatic (Trigger_48, 10)</code>	Feld = <code>VectorStatic</code> (TriggerNr, Größe)	OnInitAll
Datenfeld dynamisch	<code>vsChan = SingleValueChannel (Trigger_48, 1000)</code>	Feld = <code>SingleValueChannel</code> (TriggerNr, Datenrate) verschiedene weitere Funktionen	OnInitAll
Vektorfolge dynamisch	<code>vChan = VectorChannel (Trigger_48, 100, 5)</code>	Feld = <code>VectorChannel</code> (TriggerNr, Datenrate, Größe)	OnInitAll
Vektorfolge äquidistant	<code>Virt_fft = FFT (Kanal_001, 0, 1024)</code>	verschiedene Funktionen	Ohne Steuerkonstrukte Ansonsten: OnTriggerMeasure

Lokale Kanäle ()

Beschreibung	Beispiel	Syntax	Definition
Lokaler Kanal	<code>_Lokal_Virt = Kanal_001</code>	verschiedene Funktionen	Ohne Steuerkonstrukte Ansonsten: OnTriggerMeasure
Lokaler Vektor, Datenfeld lokal	<code>v[10] int v[10]</code>	Feld[Größe] verschiedene weitere Funktionen	OnInitAll

Lokale Variablen (Einzelwert;)

Beschreibung	Beispiel	Syntax	Definition
Einzelwert als Float	<code>_Lokal_Var1 = 4 _Lokal_Var2 = 0xA5 ; hex</code>	<code>_Variable = 0</code>	Ohne Steuerkonstrukte Ansonsten: OnInitAll
Einzelwert als Integer	<code>int Var1= 1 int Var4= 0xA5 ; hex</code>	<code>int Variable = 0</code>	OnInitAll
Einzelwert als Float	<code>float Var2= 0.0 Var3= 0 Var4= 0xA5 ; hex</code>	<code>VariableA = 0 float VariableB = 0</code>	OnInitAll

pv-Variablen ³⁶⁹ (Einzelwert;) (nur in imc Online FAMOS)

Beschreibung	Beispiel	Syntax	Definition
Einzelwert als Integer	<code>int pv.Var1= 1</code> <code>int pv.Var4= 0xFFFF ; hex</code>	<code>int pv.Variable = 0</code>	OnInitAll
Einzelwert als Float	<code>float pv.Var2= 0.0</code> <code>pv.Var3= 0</code> <code>pv.Var4= 0xFFFF ; hex</code>	<code>pv.VariableA = 0</code> <code>float pv.VariableB = 0</code>	OnInitAll

Lokale Texte ()

Beschreibung	Beispiel	Syntax	Definition
Text	<code>Text = "Hallo"</code>	verschiedene Funktionen	

10.5.1 Lokale Vektoren

Lokale Vektoren im OnInitAll-Block

Lokale Vektoren können mit der Funktion `VectorFromFile` auch im `OnInitAll`-Block angelegt werden:

```
OnInitAll
  Vector = VectorFromFile( "Vector_01.DAT" )
  ; oder
  int sv1[Vektorlänge]
  ; oder
  sv2[Vektorlänge]
End
```

- Die Vektorelemente werden mit 0 initialisiert.
- Die Vektorlänge von `sv` muss passend gewählt sein. Insbesondere bei variablen Vektorindizes ist darauf zu achten, dass nur zulässige Indizes verwendet werden.
- Lokale Vektoren können auch im synchronen Task verwendet werden.
- Elemente von lokalen Vektoren können auf der rechten und linken Seite eines Ausdrucks verwendet werden:


```
Virt_Bit01 = sv[1]
oder
if sv[2] > 0
oder
sv[1] = sv[1] + 1
```

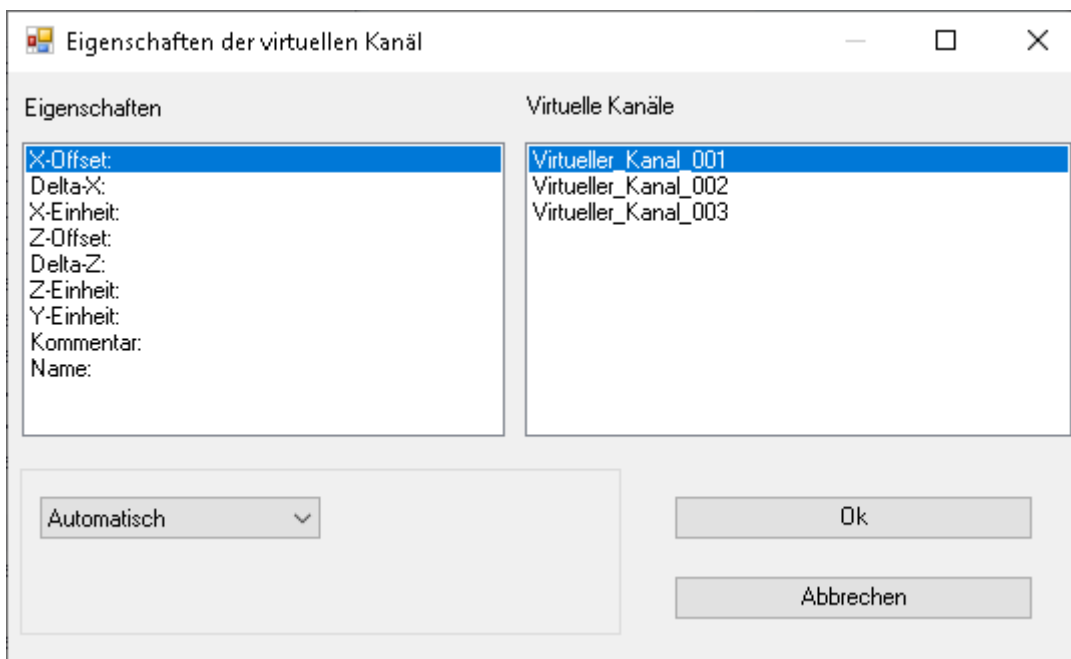
- Die Elemente von lokalen Vektoren können mit variablen Indizes aufgerufen werden, z.B.:
`sv[Index + 2] = sv[Index + 1]`
- Funktionen, die strömende Vektoren liefern, können statischen Vektoren zugewiesen werden:
`sv2 = FFT(...)`
- Die Funktion `GetSampleCount` in der Gruppe Steuerung liefert für lokale Vektoren die Vektorlänge als Ergebnis. Hilfreich ist diese Funktion, falls mit `VectorFromFile` ein lokaler Vektor erzeugt wird. Damit kann die Zulässigkeit von Vektorindizes für diesen Vektor überprüft werden.

10.6 Eigenschaften virtueller Kanäle

Definierte virtuelle Kanäle können nachträglich bestimmte Eigenschaften zugeteilt werden. Es lassen sich Name, Kommentar und Einheiten eines virtuellen Kanals einstellen. Falls virtuelle Kanäle als Vektoren vorliegen, lassen sich zusätzlich noch spezielle Vektoreigenschaften einstellen.

Öffnen Sie dazu den Dialog: "*Eigenschaften der virtuellen Kanäle*" über das [Kontextmenü](#)⁸⁸⁵ im Editor oder über das Menü "*Bearbeiten*" > "*Eigenschaften*" (über das Menü gilt nur für imc Online FAMOS):

Menüeintrag	Beschreibung
 Eigenschaften	Das Eigenschaftsfenster wird geöffnet. Dort können die Eigenschaften von virtuellen Kanälen nachträglich verändert werden (siehe Virtuelle Kanäle ⁸⁸⁷).



Rechts sehen Sie die Liste der virtuellen Kanäle. Mehrfach-Selektion ist in dieser Liste möglich, um Eigenschaften für viele Kanäle festzulegen.

Links sind die Eigenschaften aufgelistet. Sie können immer genau eine Eigenschaft auswählen, die Sie für die selektierten virtuellen Kanäle definieren möchten.

Im unteren Dialogbereich erfolgt die eigentliche Definition der Eigenschaft. Alle Eigenschaften sind auf *Automatisch* voreingestellt. Zur Definition einer Eigenschaft selektieren Sie *Fest definiert*. Im erscheinenden Eingabefeld können Sie die Eigenschaft definieren.



Die Eigenschaften der virtuellen Kanäle können nur in diesem Dialog festgelegt werden. Falls sie bereits definierte Eigenschaften verändern möchten, rufen Sie den Dialog erneut auf.

Im folgenden sind die Eigenschaften gelistet.

Eigenschaft	Beschreibung
X-Offset	Der Offset in x-Richtung kann für die Darstellung im Kurvenfenster auf einen festen Wert gesetzt werden. Ansonsten wird der X-Offset automatisch bestimmt. Diese Eigenschaft kann nur bei Vektoren eingestellt werden.
Delta-X	Der Abstand zweier Tastpunkte in x-Richtung kann für die Darstellung im Kurvenfenster auf einen festen Wert gesetzt werden. Ansonsten wird Delta-X automatisch bestimmt. Diese Eigenschaft kann nur bei Vektoren eingestellt werden.
Einheit an der x-, z- und y-Achse:	Die Einheit der Achsen wird automatisch gebildet oder fest definiert. Geben Sie möglichst nur SI-Einheiten an. Geben Sie keine Zehnerpotenzen wie milli und Kilo an (Ausnahme ist kg). Die Vorgabe <i>Automatisch</i> gibt der X-Achse die Einheit "s".
Z-Offset	Der Z-Offset ist der z-Wert, bei dem die vorderste Kurve im 3D-Kurvenfenster dargestellt wird. Diese Eigenschaft kann nur bei Vektoren eingestellt werden!
Delta-Z	Delta-Z ist der Abstand zweier benachbarter Kurven im Kurvenfenster. Diese Eigenschaft kann nur bei Vektoren eingestellt werden!
Kommentar	Wie für Eingangskanäle kann auch für virtuelle Kanäle ein Kommentar definiert werden. Der Kommentar ist eine beliebige Zeichenfolge Ihrer Wahl und darf auch leer sein.
Name	Anstelle des Namens des virtuellen Kanals, den Sie zu seiner Definition benutzt haben, können Sie hier einen anderen angeben. Damit sparen Sie sich das Umbenennen aller Namen im gesamten Quelltext bei einer Namensänderung, beispielsweise für die Anzeige im Kurvenfenster. Sinnvoll ist auch, wenn Sie in den Formeln einen kurzen Namen wählen, hier aber den vollen Namen angeben. Die Namen aller Kanäle im System müssen eindeutig sein. Es gelten dieselben Einschränkungen in der Bildung eines Namens wie auch bei den Eingangskanälen.

10.7 Berechnungsbeispiele

10.7.1 Bestimmung des RMS der Wechselkomponente eines Mischsignals

Es soll der Effektivwert des Wechselanteils ermittelt werden. Das Signal besteht aus Gleich- und Wechselanteil.

Beispielsweise kann damit der Effektivwert des Rauschens eines Verstärkers bestimmt werden, der gleichzeitig eine Offsetspannung aufweist. Ein anderer Anwendungsfall besteht in der Ermittlung des Rauschanteils auf einer Versorgungsspannung.

Problembeschreibung:

Das Signal $u(t)$ besteht aus Gleich- und Wechselanteil und kann durch $u(t) = u_{-}(t) + u_0$ beschrieben werden. u_0 ist der Gleichanteil des Signals.

Wendet man die Gleichung

$$U_{-} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_{t-T}^T [u(t) - \text{Mittelwert}(u(t))]^2 dt}$$

mit der Beobachtungszeit T für den Effektivwert des Wechselanteils U_{-} direkt an, so erhält man eine Fehlermeldung bei der Übersetzung des Quelltextes. Der Grund hierfür ist, dass $u(t)$ ein vektorieller Datenstrom ist und hiervon der Mittelwert, also ein Einzelwert, abgezogen werden soll. Die Datenströme "passen" nicht zueinander.

Lösungsweg:

Setzt man die Ausgangsgleichung $u(t) = u_{-}(t) + u_0$ in die Definition des Effektivwertes ein und beachtet, dass der Mittelwert der Wechselgröße verschwindet, so erhält man das Ergebnis, dass sich die Effektivwertanteile des Signals $U^2 = U_{-}^2 + U_0^2$ quadratisch addieren. Dadurch kann U_{-} als Differenz zweier "passender" Datenströme ermittelt werden.

**Beispiel**

Sei Ch_01 das Gesamtsignal, so kann der Effektivwert rms_noise des Wechselanteils aus:

```
Rms_noise= Sqrt(mean(Ch_01*Ch_01, 1000, 1000) - mean(Ch_01, 1000, 1000)^2)
```

errechnet werden.

10.7.2 Bestimmung eines oder mehrerer Frequenzanteile eines Signals

Anwendung:

Es soll bei einem nichtsinusförmigen, netzfrequenten Strom der 150 Hz- Anteil als Kurve über der Zeit dargestellt werden. Eventuell soll bei Überschreitung eines Grenzwertes dieses Anteils ein digitaler Ausgang gesetzt werden.

Problembeschreibung:

Wendet man die FFT direkt auf eine Messgröße an, so ergibt sich der Frequenzlinienabstand zu

$$\Delta f = \frac{f_T}{N}$$

Hierin ist f_T die Abtastfrequenz und N die Anzahl der verwendeten Datenpunkte, die sich als Zweierpotenz ausdrücken lassen muss (z. B. 1024=2¹⁰). Wird beispielsweise eine Abtastfrequenz von 1 kHz gewählt, so ergibt sich ein Frequenzlinienabstand bei N=1024 von 0,9765625 Hz. Damit wird es aber unmöglich die 150 Hz Line genau zu bestimmen.

Lösungsweg:

Man kann aus dem kontinuierlichen Messdatenstrom z.B. genau 1000 Werte jeweils ausschneiden. Dieser Ausschnitt an Messdaten kann danach durch eine Nachabtastung auf 1024 Punkte erweitert werden. Der so erzeugte nachabgetastete Datenstrom hat dann eine Abtastfrequenz von 1,024 kHz und die 150ste Spektrallinie liegt genau bei 150 Hz.



Beispiel

Sei `Strom` der zu analysierende Messkanal, der mit 1 kHz abgetastet wurde und dessen 150 Hz Spektrallinie über der Zeit dargestellt werden soll. Der erforderliche Quelltext kann folgendermaßen aussehen:

```
_I_Kanal=VectorizeAndSkip(Strom , 1000 , 0 )
_I_Res=ReSample(_I_Kanal , 1024 )
Spec = FFT(_I_Res, 0, 1024)
I_150 = VValueAtXValue(Spec, 150)
```

Mit der `VectorizeAndSkip` Funktion werden aus dem kontinuierlichen Datenstrom der Variablen "Strom" jeweils 1000 Samples herausgeschnitten. Ein Überspringen (Skip) von Daten erfolgt hier nicht, was durch die letzte Null im Ausdruck kenntlich ist.

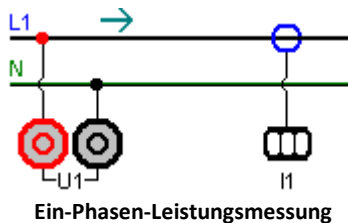
Der zugewiesene Name `_I_Kanal` beginnt mit einem Underline, was ihn als interne Variable kenntlich macht. Dies ist nicht unbedingt erforderlich, spart aber Speicherplatz.

Anschließend erfolgt die Nachabtastung mit der `ReSample` Funktion auf 1024 Werte. Jetzt kann die FFT Berechnung durchgeführt werden. Mit der `VValueAtXValue` Funktion kann aus dem Datenstrom jeder Y-Wert an jeder vorhandenen X-Stelle herausgeschnitten werden. Hier ist die Spektrallinie 150 also die bei 150 Hz wegen des erzeugten Frequenzabstandes von 1 Hz als Funktion `I_150` eliminiert worden. Auf diese Variable können sämtliche vorhandene Funktionen wie Triggerung bei Grenzwertüberschreitung usw. angewendet werden.

10.7.3 Leistungsmessung

Hier werden die Methoden für die Ein-, Zwei- und Drei-Phasen-Leistungsmessung beschrieben.

10.7.3.1 Ein-Phasen-Leistungsmessung Power1()



Effektivwert

$$y = \sqrt{\frac{1}{T} \int_T x^2 dt}$$

Der Effektivwert ist die Quadratwurzel aus dem quadratischen Mittelwert des Eingangssignals.

Momentanleistung

$$p = u \cdot i$$

Die Operation Momentanleistung liefert das Produkt aus jeweils zwei Abtastwerten.

Wirkleistung

$$P = \frac{1}{T} \int_T (u \cdot i) dt$$

Die Wirkleistung ist der Mittelwert der während einer Mittelungszeit auftretenden Momentanleistungen. Sie beschreibt die tatsächlich vom Verbraucher aufgenommene Leistung.

Scheinleistung

$$P_S = U \cdot I$$

Die Scheinleistung ergibt sich aus dem Produkt der Effektivwerte von Strom und Spannung. Die Effektivwerte werden dabei entsprechend dem unter der Operation Effektivwert beschriebenen Algorithmus berechnet.

Blindleistung

$$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$$

Die Blindleistung ist die geometrische Differenz zwischen Schein- und Wirkleistung. Schein- und Wirkleistung werden entsprechend den oben aufgeführten Algorithmen berechnet. Die Blindleistung beschreibt denjenigen Anteil der Scheinleistung, der nicht vom Verbraucher aufgenommen wird.

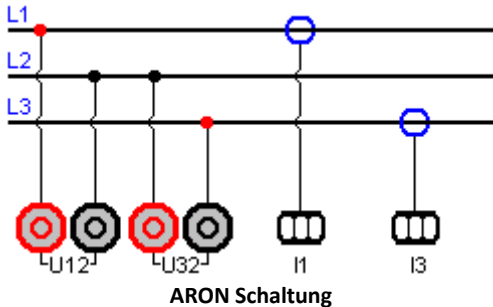
Leistungsfaktor

$$\cos(\varphi) = \frac{P}{S}$$

Der Leistungsfaktor ist das Verhältnis zwischen Wirkleistung und Scheinleistung, wobei Wirk- und Scheinleistung nach den oben aufgeführten Algorithmen berechnet werden. Der Leistungsfaktor entspricht dem Kosinus der Phasenverschiebung zwischen Strom und Spannung.

10.7.3.2 Zwei-Phasen-Leistungsmessung (ARON) Power2()

Unter der Voraussetzung, dass eine symmetrische Belastung aller drei Phasen vorliegt und damit der Null-Leiter stromlos ist, kann die Leistung aus lediglich zwei Strangspannungen und zwei Leiterströmen ermittelt werden. Die jeweils dritte Größe ist dabei eindeutig bestimmt. Diese Art der Leistungsmessung wird im folgenden als ARON-Schaltung bezeichnet. Die ARON-Schaltung ist oft die einzige Möglichkeit, die Leistung an einem Verbraucher zu messen, dessen Sternpunkt nicht zugänglich ist.



Bei der Dreieckschaltung erfolgt der Anschluss der Messgeräte analog der hier abgebildeten Sternschaltung.

Momentanleistung

Die Operation Momentanleistung (ARON) liefert die Summe der Produkte aus jeweils zwei Abtastwerten.

$$p = u_{12} \cdot i_1 + u_{32} \cdot i_3$$

Wirkleistung

Die Wirkleistung ist der Mittelwert der während einer Mittelungszeit auftretenden Momentanleistungen.

$$P = \frac{1}{T} \int (u_{12} \cdot i_1 + u_{32} \cdot i_3) dt$$

Sie beschreibt die tatsächlich vom Verbraucher aufgenommene Leistung.

Scheinleistung

Die Scheinleistung ergibt sich aus der Summe der Produkte der Effektivwerte der Ströme und Spannungen der einzelnen Phasen.

$$S = \frac{\sqrt{3}}{2} \int (U_{rms\ 12} \cdot I_{rms\ 1} + U_{rms\ 32} \cdot I_{rms\ 3}) dt$$

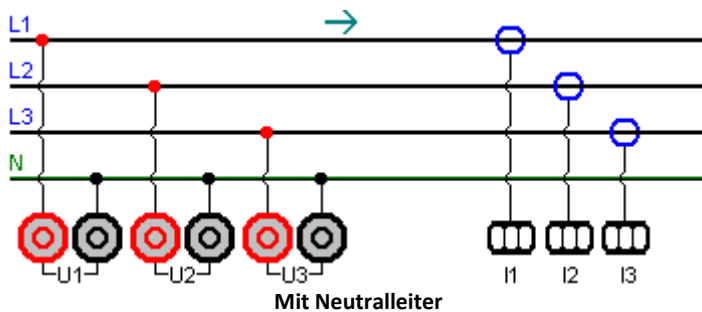
Dabei wird vorausgesetzt, dass die Symmetrie des Versorgungsnetzes (drei gleiche um 120° phasenverschobene Spannungen) stabil ist. Die Effektivwerte werden dabei entsprechend dem unter der Operation Effektivwert beschriebenen Algorithmus berechnet.

Blindleistung und Leistungsfaktor

Siehe [Ein-Phasen-Leistungsmessung](#) ^[905]

10.7.3.3 Drei-Phasen-Leistungsmessung mit Neutralleiter: Power3()

Messungen am 3-Phasen-Netz **mit** Neutralleiter erfolgen nach dem untenstehenden Schema. Für die Drei-Phasen-Leistungsmessung **ohne** N verwenden Sie bitte die [ARON Schaltung](#) ^[906].



Momentanleistung

Die Operation Momentanleistung liefert die Summe der Produkte aus jeweils zwei Abtastwerten.

$$p = u_1 \cdot i_1 + u_2 \cdot i_2 + u_3 \cdot i_3$$

Wirkleistung

Die Wirkleistung ist der Mittelwert der während einer Mittelungszeit auftretenden Momentanleistungen.

$$P = \frac{1}{T} \int (u_1 \cdot i_1 + u_2 \cdot i_2 + u_3 \cdot i_3) dt$$

Sie beschreibt die tatsächlich vom Verbraucher aufgenommene Leistung.

Scheinleistung

Die Scheinleistung ergibt sich aus der Summe der Produkte der Effektivwerte der Ströme und Spannungen der einzelnen Phasen.

$$S = U_{rms\ 1} \cdot I_{rms\ 1} + U_{rms\ 2} \cdot I_{rms\ 2} + U_{rms\ 3} \cdot I_{rms\ 3}$$

Die Effektivwerte werden dabei entsprechend dem unter der Operation Effektivwert beschriebenen Algorithmus berechnet.

Blindleistung and Leistungsfaktor

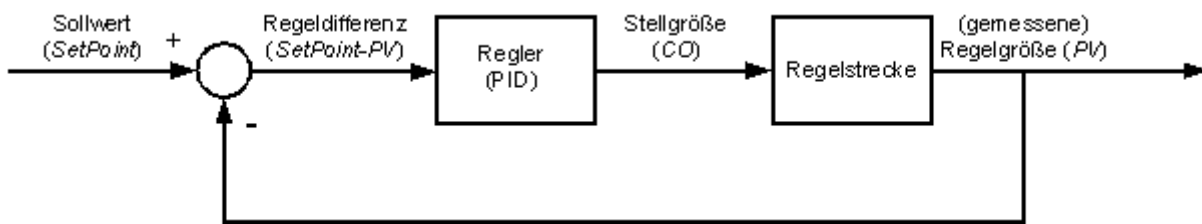
Siehe [Ein-Phasen-Leistungsmessung](#) ^[905]

10.7.4 PID-Regler

Die Reglerfunktionen sind nur verfügbar, wenn das Messgerät für imc Online FAMOS Professional freigeschaltet ist.

In einem Regler wird ein von Sensoren gemessener Istwert (PV = Process Value) ständig mit einem vorgegebenen Sollwert (SetPoint) verglichen. Tritt eine Regeldifferenz (SetPoint - PV) auf, erzeugt der Regler eine Stellgröße (CO = Controller Output), die den Energiefluss eines Systems so beeinflusst, dass sich der Istwert dem Sollwert annähert. Das System bleibt dann solange vom Regler unbeeinflusst, bis eine Änderung des Sollwertes oder eine Störgröße auftritt. Ob und wie die Regelgröße bzw. der Istwert den Sollwert erreicht, hängt vom Regler ab. Je nach zu regelnder Größe und gewünschtem Regelverhalten werden unterschiedliche Arten von Reglern eingesetzt.

Vereinfachtes Strukturbild eines Regelkreises:



Strukturbild eines Regelkreises

Ein reiner *P-Regler* kann Störungen nicht vollständig ausregeln und bei großem P-Anteil (KP) zu Schwingungen der Stellgröße führen. Er reagiert zwar unmittelbar auf Störungen oder veränderte Sollwerte, arbeitet aber auf Grund der verbleibenden Regeldifferenz ungenau.

Ein *I-Regler* (integrierend) dagegen beseitigt eine Regeldifferenz vollständig, regelt aber bedeutend langsamer und neigt ebenfalls zu Schwingungen.

Ein *D-Regler* allein ist durch sein *differenzierendes* Verhalten unbrauchbar, da er nur bei Änderungen der Regeldifferenz eine Stellgröße ausgibt und die Regeldifferenz als solche nicht beseitigt. Er wird nur in Verbindung mit anderen Reglern verwendet, um diese im Ausregeln von Differenzen zu beschleunigen.

Ein *PI-Regler* verbindet die Vorzüge eines P- und eines I-Reglers, da er durch den P-Anteil schnell auf Regeldifferenzen reagiert und der I-Anteil dafür sorgt, dass keine Regeldifferenz übrig bleibt. Der *PD-Regler* ist durch den P- und D-Anteil äußerst schnell im Anregeln, hinterlässt aber eine bleibende Regeldifferenz.

Ein *PID-Regler* wird durch die Kombination der drei Grundelemente P-Regler, I-Regler und D-Regler realisiert. Er besitzt die positiven Eigenschaften der einzelnen Regler, d.h. dass er sehr schnell anregelt, keine Regeldifferenzen hinterlässt und ohne großes Überschwingen den Sollwert erreicht. Negativ ist aber, dass der D-Anteil hochfrequente Störsignale verstärkt. Um dies zu verhindern, gibt es aber die Möglichkeit eine obere Grenzfrequenz für den D-Anteil vorzugeben. Diese Art Regler werden als stetige Regler bezeichnet, weil sie auf jede Veränderung reagieren. Da jeder Anteil bzw. Proportionalbeiwert wie P-Anteil (KP), I-Anteil (KI) und D-Anteil (KD) für sich definiert werden kann, können so sämtliche Arten vom einfachen P-Regler bis hin zum PID-Regler realisiert werden. Der Stellwert CO ergibt sich dabei aus der Addition der drei Ausgänge der P-, I- und D-Regler:

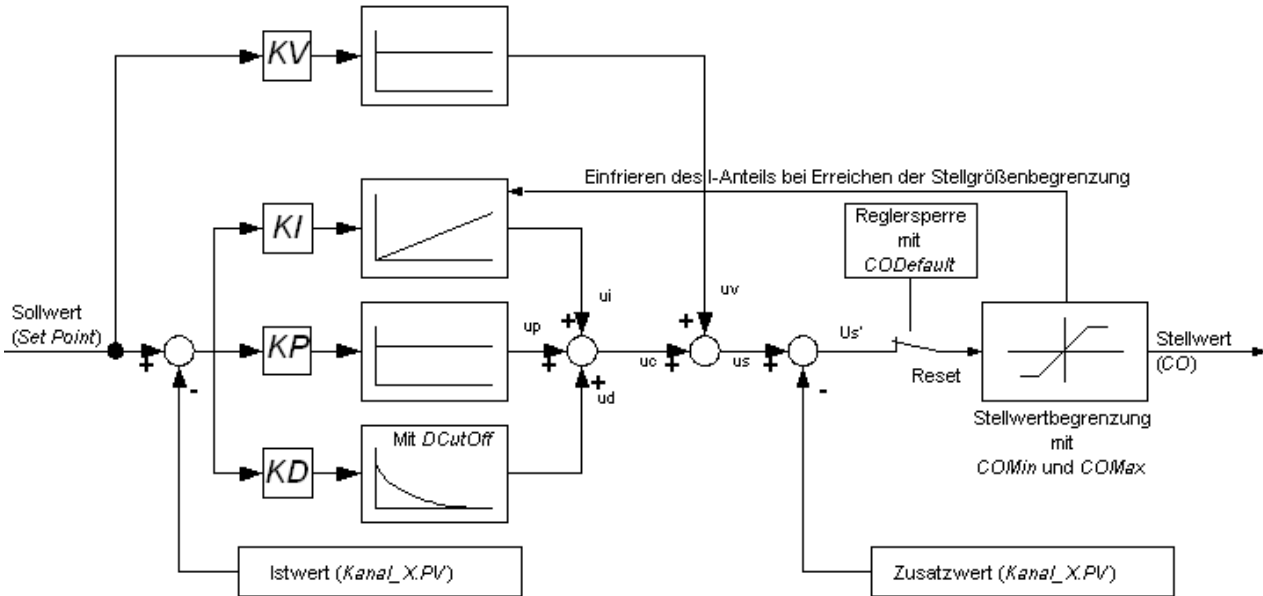
$$CO = KP * (SetPoint - PV) + KI * \int (SetPoint - PV) + KD * (SetPoint - PV)'$$

10.7.4.1 Der PID-Regler in imc Online FAMOS Professional

Die Konstanten KP, KI und KD werden für einen kontinuierlichen (nicht diskreten) Regler angegeben und können während des Regelprozesses jederzeit online verändert werden. Der PID-Regler wird im *synchronen Task* mit der gewählten Zykluszeit berechnet und die Regelgröße PV (ein beliebiger Eingangskanal) wird ihm in einem Prozessvektor zur Verfügung gestellt.

Die gesamte Reglerstruktur in imc Online FAMOS besteht neben dem PID-Regler aus:

- einem Vorsteuerungsglied (P-Glied mit Proportionalbeiwert KV),
- einem zusätzlichen Summationspunkt, über den ein weiterer Messkanal in Form eines Zusatzwertes eingespeist werden kann,
- einer Reglersperre mit Vorgabewert und einer Stellgrößenbegrenzung. Die Stellgrößenbegrenzung verfügt zusätzlich über eine Nachführung des I-Anteils bei Erreichen der Stellgrößenbegrenzung. Dabei wird der I-Anteil solange eingefroren, bis die Stellgrößenbegrenzung wieder aufgehoben ist.
- Des Weiteren kann eine obere Grenzfrequenz (DCutOff) für den D-Anteil eingestellt werden, um Rauschsignale nicht zu verstärken.



Diese sowie alle anderen Konfigurationsmöglichkeiten des PID-Reglers sind im folgenden beschrieben und gleichsam im Hilfedialog von imc Online FAMOS zu finden.

Parameter	Beschreibung
KP	<p>P-Anteil</p> <p>Benutzung in der Reglergleichung: $CO = KP * (SetPoint - PV) + \dots$</p> <p>mit PV = Istwert, CO = Stellwert, SetPoint = Sollwert</p> <p>Die Einheit von KP ist : $[Einheit\ von\ CO] / [Einheit\ von\ PV]$</p>
KI	<p>I-Anteil</p> <p>Benutzung in der Reglergleichung: $CO = \dots + KI * Integral (SetPoint - PV) + \dots$</p> <p>mit PV= Istwert, CO = Stellwert, SetPoint = Sollwert</p> <p>Die Einheit von KI ist : $[Einheit\ von\ CO] / (s * [Einheit\ von\ PV])$</p> <p>Mit jedem Aufruf der .Calc Funktion wird ein Integrationsschritt ausgeführt. Dabei wird die Zykluszeit des synchronen Tasks zugrunde gelegt.</p>
KD	<p>D-Anteil</p> <p>Benutzung in der Reglergleichung: $CO = \dots + KD * Differenzierer (SetPoint - PV) + \dots$</p> <p>mit PV = Istwert, CO = Stellwert, SetPoint = Sollwert</p> <p>Die Einheit von KD ist : $s * [Einheit\ von\ CO] / [Einheit\ von\ PV]$</p> <p>Bei DCutOff ungleich 0 ist zu beachten, dass der Differenzierer bandbegrenzt wird.</p>

Parameter	Beschreibung
KV	<p>Faktor für die Vorsteuerung</p> <p>Benutzung in der Reglergleichung: $CO = \dots + KV * SetPoint + \dots$</p> <p>mit $CO =$ Stellwert, $SetPoint =$ Sollwert</p> <p>Die Einheit von KV ist : $[Einheit\ von\ CO] / [Einheit\ von\ PV]$</p>
SetPoint	<p>Sollwert (engl.: Set point)</p> <p>Der Sollwert wird beim Aufruf der .Calc Funktion benutzt.</p>
Reset	<p>Reglersperre</p> <p>Falls = 0, dann arbeitet der Regler regulär.</p> <p>Falls = 1, dann ist der Regler gesperrt.</p> <p>Bei gesperrtem Regler wird der Ausgang des Reglers auf den Standard-Ausgabewert .CODefault (i.a. = 0) gesetzt. Außerdem wird bei gesperrtem Regler der Integrator zurückgesetzt. Das Integral wird also auf Null gehalten.</p> <p>Wenn .Reset geändert wird, wird das erst mit dem nächsten Aufruf der .Calc Funktion wirksam.</p>
CODefault	<p>Standard für den Reglerausgang</p> <p>Bei wirksamer Reglersperre wird der Ausgang des Reglers auf diesen Standardwert gesetzt. I.a. ist dieser Wert = 0. Dieser Wert sollte im Bereich $[COMin...COMax]$ liegen.</p>
COMin	<p>Untere Grenze für den Stellwert</p> <p>Der Stellwert wird auf den Bereich $[COMin...COMax]$ begrenzt.</p> <p>Bei wirksamer Stellwertbegrenzung wird der Integrator des PID-Reglers auf seinen aktuellen Wert eingefroren.</p>
COMax	<p>Obere Grenze für den Stellwert</p> <p>Der Stellwert wird auf den Bereich $[COMin...COMax]$ begrenzt.</p> <p>Bei wirksamer Stellwertbegrenzung wird der Integrator des PID-Reglers auf seinen aktuellen Wert eingefroren.</p>
Xinput	<p>Zusatz-Eingang, der hinter P-, I-, D-Anteil in den Regler eingespeist wird.</p> <p>Benutzung in der Reglergleichung: $CO = \dots - Xinput + \dots$</p> <p>mit $CO =$ Stellwert.</p> <p>Die Einheit von Xinput ist: $[Einheit\ von\ CO]$</p>
DcutOff	<p>Obere Grenzfrequenz (in Hz) für den D-Anteil</p> <p>Um eine Verstärkung des Rauschens zu verhindern, wird der D-Anteil frequenzmäßig beschränkt. Er ist dann nur bis zu einer bestimmten Frequenz .DCutOff wirksam. Während bei tieferen Frequenzanteilen proportional zur Frequenz verstärkt wird, wird bei höheren Frequenzanteilen dann nur noch konstant verstärkt. Damit entsteht ein Hochpass 1. Ordnung, dessen Knickfrequenz gerade bei .DCutOff liegt.</p> <p>Wenn dieser Wert auf 0 gesetzt wird, dann wird die Begrenzung deaktiviert. Dann wird ein digitaler Differenzierer gerechnet.</p> <p>Benutzung in der Reglergleichung</p> <p>bei $DCutOff \neq 0$: $CO = \dots + KD * Hochpass (SetPoint - PV) + \dots$</p> <p>bei $DCutOff = 0$: $CO = \dots + KD * Differenzierer (SetPoint - PV) + \dots$</p>

Parameter	Beschreibung
CO	Stellwert (engl.: Controller Output) Der Stellwert ist der Ausgang des Reglers und über .CO abfragbar. Er wird von der .Calc Funktion zurückgegeben.
PV	Istwert (engl.: Process Value) Der Istwert ist der am geregelten Prozess aktuell erfasste Messwert und über .PV abfragbar. Er wird mit dem Aufruf der .Calc Funktion gesetzt und braucht nicht explizit gesetzt zu werden.

Der Regler wird in imc Online FAMOS *mit Steuerkonstrukten* im Konstrukt OnSyncTask mit der .Calc Funktion berechnet. Er muss vorher initialisiert werden, da er zu Beginn über keine Werte verfügt, zum ersten Zyklusdurchlauf aber bereits Werte zum Berechnen des PID-Reglers benötigt.

Die Initialisierung erfolgt im *OnInitAll*-Block mit den angegebenen Werten für KP, KI und KD. Alle übrigen Elemente werden zu 0.0 initialisiert. Bis auf DCutOff, das auf ca. 0.1 / [Zykluszeit des Reglers] gesetzt wird.

```
Regler = CtPID( P_Anteil, I_Anteil, D_Anteil )
Stellwert = CtPID.Calc( IstWert )
```



Beispiel

```
OnInitAll
  EngineController = CtPID( 20.0, 0.5, 0 ) ; P, I, D
  EngineController.SetPoint = 6000 ; set rpm to 6000
  EngineController.COMin = 0.0 ; min and min range must be defined
  EngineController.COMax = 10000.0
  ; DisplayVar_11 - 13 pass KP, KI and KD values if Virt_Bit03 is set by the user.
End
OnTriggerMeasure( Trigger_48 ) ; when the measurement is running
  If Virt_Bit02 = 1 ; take new set point from display variable
    EngineController.SetPoint = DisplayVar_01
    Virt_Bit02 = 0
  End
  If Virt_Bit03 = 1 ; Read K-components from display variable
    EngineController.KP = DisplayVar_11
    EngineController.KI = DisplayVar_12
    EngineController.KD = DisplayVar_13
    Virt_Bit03 = 0
  End
End
OnTriggerStop()
  EngineController.SetPoint = 0
End
OnSyncTask( 0.1 )
  ; controller output scaled for DAC
  DAC_VoltageEngine = EngineController.Calc( pv.Speed )

  If Virt_Bit01 = 1 ; reset controller
    EngineController.Reset = 1
    Virt_Bit01 = 0
  End
End
```

Die .Calc Funktion berechnet genau einen Schritt des Reglers. Für den aktuell übergebenen Istwert wird der neue Stellwert als Rückgabewert bestimmt. Der Rückgabewert wird dann typisch auf einen DAC gegeben. Der Istwert ist anschließend auch in .PV verfügbar, der Stellwert auch in .CO.

Wenn Parameter des Reglers geändert werden, dann werden diese Änderungen erst mit dem nächsten Aufruf der Funktion .Calc wirksam, denn erst (und nur) dabei wird ein neuer Stellwert berechnet.

Die Funktion `.Calc()` ist nur in synchronen Tasks erlaubt. Die Zykluszeit des synchronen Task wird benutzt, um den Regler zu diskretisieren.

10.7.4.2 Zweipunkt-Regler

Der Zweipunktregler (unstetiger Regler) wird wie der PID-Regler im synchronen Task mit der `.Calc` Funktion berechnet. Zuvor muss er aber im `OnInitAll`-Block initialisiert werden, in dem die benötigte Reglerstruktur damit angelegt wird. Dabei wird der Sollwert des Reglers (Set Point) `.SetPoint = 0` und der Stellwert `.CO = 0` gesetzt.

Funktionsweise des Reglers: Er regelt nur bei Eintreten vordefinierter Bedingungen mit bestimmten Stellwerten. Falls der Istwert größer als der obere Schalterpunkt ist, dann wird der `Stellwert = 1` erzeugt und von der `.Calc` Funktion zurückgegeben. Falls der Istwert kleiner als der untere Schalterpunkt ist, ergibt sich der `Stellwert = 0`. Liegt der Stellwert zwischen den beiden Schalterpunkten, bleibt der Stellwert unverändert. Über den Parameter `Ausgang_Invertieren` kann der Stellwert generell invertiert werden, womit sich bei zu großem Istwert ein `Stellwert = 0` ergibt, bei zu kleinem ein `Stellwert = 1`.

```
Regler = CtTwoPos(Hysterese, Ausgang_Invertieren )
```



Beispiel

```
OnInitAll
    Thermostat = CtTwoPos( 2, 0 ) ; Hysterese, Ausgang invertieren
    Thermostat.SetPoint = 20 ; optional: Sollwert setzen
    DigitalOut_01 = 0 ; optional: Ausgang in Ruhelage
End
OnSyncTask( 0.1 )
    DigitalOut_01 = Thermostat.Calc( pv.Temperatur_01 ) ; Stellwert setzen
    ...
    If VirtBit_01 <> 0
        Thermostat.SetPoint = 22.0 ; Sollwert ändern
        VirtBit_01 = 0
    End
End
```

Die Hysterese ist der Abstand zwischen dem oberen und unteren Schalterpunkt. Sie soll > 0 sein. Die beiden Schalterpunkte liegen symmetrisch um den Sollwert. Ist z.B. der Sollwert = 20 und die Hysterese = 2, dann ergeben sich die Schalterpunkte zu 21 und 19.

10.8 Informationen und Tipps

10.8.1 Konfiguration übertragen

Die Ausführung einer Konfiguration ist vom jeweiligen Gerät abhängig:

Beim Kopieren von imc Online FAMOS Konfigurationen in ein anderes Gerät kann sich das Verhalten bei der Ausführung durchaus ändern. Auch beim Kopieren der imc Online FAMOS Konfiguration nach imc Inline FAMOS. Z.B. wird bei einer Zuweisungen `LED_01 = Greater(Kanal_001, 5)` bei Geräten mit LEDs die LED_01 geschaltet, bei Geräten ohne LEDs hingegen werden virtuelle Kanäle mit diesem Namen erzeugt.

Das gleiche gilt für Beeper, DAC-Ausgänge und DIO-Bits.

10.8.2 Virtuelle Kanäle und die Triggermaschine

Virtuelle Kanäle erscheinen nicht bei der Auswahl der Kanäle im Triggerdialog. Somit kann auf einen virtuellen Kanal nicht direkt getriggert werden. Möchte man auf den Wert eines errechneten Kanals Triggern, muss man das Ereignis in OFA/IFA erkennen, z.B. mit der Funktion [Greater](#). Das Ereignis setzt ein virtuelles Bit, welches wiederum in der Triggermaschine genutzt werden kann:

```
Virtual_Bit01 = Greater(Temp_difference, 5)
```

10.8.3 Zusatzdateien

Zusatzdateien, wie z.B. Kennlinien für Funktionen müssen in das Experiment importiert werden.



Siehe dazu die Beschreibung: "Setup" > "Menüband" > "[Zusatzdateien](#)".

10.8.4 Kommentare bei Klassierfunktionen

Bei der Definition von Klassierfunktionen muss eine größere Anzahl von Parametern angegeben werden. Aus den Angaben im Kurvenfenster sind aber nicht alle Parameter zu reproduzieren. Deshalb werden speziell für Klassierfunktionen die Parameter automatisch im Kommentar zum Klassierergebnis angegeben. Aus Platzgründen werden Codeworte verwendet, die den verschiedenen Einstellmöglichkeiten der Parameter entsprechen. Der Kommentar wird bei einem erfolgreich ausgeführten Syntax-Check erzeugt. Die Namen der Klassierfunktionen beginnen alle mit "Cl", z. B. ClRainFlow.

Bei Klassierfunktionen, die als Ergebnis eine Matrix und ein Residuum erzeugen, wird der automatische Kommentar nur für den virtuellen Kanal mit der Matrix erzeugt.

Falls Sie für einen aus Klassierfunktionen entstandenen virtuellen Kanal einen privaten Kommentar angegeben haben (Eigenschaften-Dialog in OFA/IFA), wird im Kurvenfenster der von Ihnen definierte Kommentar angezeigt. Der ansonsten automatisch erzeugte Kommentar steht Ihnen dann nicht zur Verfügung.

Liste der möglichen Codeworte und deren Bedeutungen für Kommentare der Klassierfunktionen:

Codewort	Bedeutung
OFA:	Einleitung des Kommentars jeder Klassierfunktion
RowMin	Untere Grenze des Klassierbereichs (zeilenweise)
RowMax	Obere Grenze des Klassierbereichs (zeilenweise)
ColMin	Untere Grenze des Klassierbereichs (spaltenweise)
ColMax	Obere Grenze des Klassierbereichs (spaltenweise)
Hyst	Hysteresenbreite
RowCl	Achsenanordnung: X-Achse ist Zielklasse,
RowAmplitude	Achsenanordnung: X-Achse ist Amplitude
RowClStart	Achsenanordnung: X-Achse ist Startklasse
RowMeanValue	Achsenanordnung: X-Achse ist Mittelwert
UnitCl	Ergebniseinheit: Klassen
UnitInput	Ergebniseinheit: wie Eingangskanal
EndClOpen	Randklassen sind offen
EndClClosed	Randklassen sind geschlossen
OptAlgBasic	Berechnungsvariante: Basisalgorithmus
OptAlgClor	Berechnungsvariante: mit Clormann-Seeger Korrektur
RowUnitStr	Einheit (zeilenweise), im Kommentar: <Einheit>
ColUnitStr	Einheit (spaltenweise), im Kommentar: <Einheit>
Level	Bezugslinie
RowRevs	Achsenanordnung: Drehzahl ist X-Achse
RowNotRevs	Achsenanordnung: Drehzahl ist Z-Achse
Func	Funktionsname der Klassierfunktion

Hinter den Codeworten RowMin, RowMax, ColMin und ColMax wird jeweils der zugehörige Wert angegeben, z. B. RowMax 1.00000E+2.

Hinter den Codeworten RowUnitStr und ColUnitStr wird die Einheit angegeben. Der Einheitentext wird mit Kleiner- und Größer-Zeichen eingegrenzt "<>", z. B. RowUnitStr <Einheit>.

10.8.5 Verschachtelungstiefe

Bei Bedingungen etc. beträgt die max. Schachtelungstiefe 90.

If (...)

 If (...)

 If (...) ...

Bei Formeln können ebenfalls 90 Teile im Speicher gehalten werden.

Beispiel: Ergebnis= a+b benötigt 4 Teile: a, b, + und Ergebnis

Dabei bringt es **keine** bessere Performance, wenn alles in eine Zeile geschrieben wird. Dafür wird es ggf. deutlich unübersichtlicher!

10.8.6 LED-Blinken während der Messung

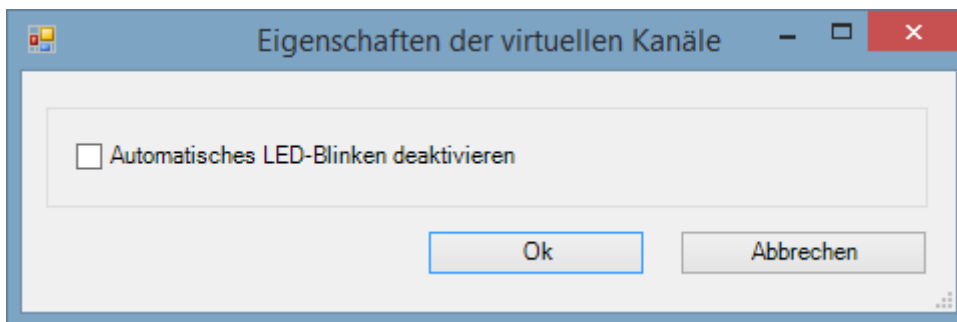
Die LED 6 blinkt im Sekundentakt bei laufender Messung. Somit kann optisch leicht geprüft werden, ob die Messung läuft.

Die LED 6 blinkt nicht,

- wenn sie im imc Online FAMOS Quellcode verwendet wird,
- wenn das Verhalten in den imc Online FAMOS Optionen deaktiviert ist,
- wenn imc Online FAMOS gesperrt ist.

Blinken über die Optionen deaktivieren

- Öffnen Sie die imc Online FAMOS Optionen: Menü "Extra" > "Optionen"
- Aktivieren Sie die Option: "Automatisches LED-Blinken deaktivieren"



10.8.7 Verwendung eines externen Programm-Editors

Es ist möglich, den imc Online FAMOS Quelltext mit Hilfe eines externen Programm-Editors (z.B. Notepad++, ...) einzugeben.

- Öffnen Sie die imc Online FAMOS Optionen: Menü "Extra" > "Optionen"
- Aktivieren Sie die Option: "Quelltext von imc Online FAMOS in einem externen Programm-Editor bearbeiten?"
- Wählen Sie den Editor.

Der externe Editor wird unter dem Menü "Bearbeiten" > "Externen Editor starten" bzw. mit der Taste "F4" gestartet.

Der Austausch des imc Online FAMOS-Quelltextes erfolgt über eine temporäre Datei. Diese Datei wird gelöscht, sobald der externe Editor geschlossen wird.

Hinweis

Damit der Abgleich im imc Online FAMOS-Editor und dem externen Editor funktioniert, darf der externe Editor die Austauschdatei nach dem Lesen nicht weiter offen halten, sollte aber Änderungen in der Datei automatisch erkennen.

- Beispiel WINWORD: hält Dateien nach dem Laden offen. Eine automatische Aktualisierung der temporären Datei in WINWORD ist nicht möglich, weil imc Online FAMOS nicht auf die geöffnete Datei zugreifen kann.
- Beispiel NOTEPAD: öffnet Dateien und zeigt deren Inhalt an. Die Datei kann anschließend von imc Online FAMOS geändert werden, der Editor erkennt aber die Dateiänderung nicht.

10.8.8 Vergleich imc Online FAMOS mit imc Inline FAMOS - Beispiel

Ein Test vergleicht die Leistungsfähigkeit von imc Online FAMOS mit imc Online FAMOS anhand von bekannter Hardware.

Testgeräte und Konfiguration

Verwendete Hardware

Rechner:

- WINDOWS 10
- Intel(R) Xeon(R) CPU E3-1270 V2 @ 3.50GHz 3.50GHz
- RAM: 8 GB
- Normale opt. magnetische Festplatte (keine SSD)

Gerät:

- imc CRONOS compact 400 mit zwei Verstärkern vom Typ UNI2-8

Test – Konfiguration:

- Kanal_001: 100kHz
- Online FAMOS: 2x FFT und 5x Filterungen zweiter Ordnung (Bandpass, Bandsperre, Hochpass, Tiefpass)
- RAM-Pufferdauer aller Kanäle: 1s

```
; Initialisierungen vor der ersten Messung
```

```
OnInitAll
```

```
sample = 0
```

```
End
```

```
OnTriggerMeasure(Trigger_48)
```

```
FFT_001 = fft(Kanal_001, 1, 1024)
```

```
FFT_002 = fft(Kanal_001, 1, 1024)
```

```
Erg_BP = FiltBP(Kanal_001, 0, 0, 2, 100.0, 1000.0)
```

```
Erg_BS = FiltBS(Kanal_001, 0, 0, 2, 100.0, 1000.0)
```

```
Erg_HP = FiltHP(Kanal_001, 0, 0, 2, 100.0)
```

```
Erg_LP = FiltLP(Kanal_001, 0, 0, 2, 100.0)
```

```
Erg_LP_ = FiltLP(Kanal_001, 0, 0, 2, 100.0)
```

```
sample = GetSampleCount(Kanal_001)
```

```
GetSample = Kanal_001 * 0 + sample
```

```
End
```


Testverlauf und Ergebnis

imc Online FAMOS:

Das imc Online FAMOS Testprogramm kommt mit einem 100kHz Kanal an seine Grenze. Der virtuelle Kanal "GetSample" zeigt dauerhaft den Grenzwert. Im Kurvenfenster wird der Abstand zwischen dem analogen Kanal „Kanal_001“ und dem berechneten Kanal immer größer. Sobald der RAM-Puffer von 1 Sekunde nicht mehr ausreicht kommt es zum Überlauf. Es entsteht **Datenverlust**.

Eine Dauerlauffestigkeit (= 24h) ist in diesem Beispiel bei 2xFFT + 4xFilter noch gegeben.

imc Inline FAMOS:

Die Dauerlauffestigkeit war auch bei 25xFFT + 50xFilter noch gegeben, also mehr als 12 mal der imc Online FAMOS Performance.

Als Bedingung für die Dauerlauffestigkeit wird hier die gleichzeitige Anzeige des analogen und des virtuellen Kanals im Kurvenfenster angenommen.

Auch deutlich umfangreichere Berechnungen sind in imc Inline FAMOS möglich. Allerdings werden dann die Daten abhängig von der Rechnerausstattung, **ab einer gewissen Zeit nicht mehr in Echtzeit** im Kurvenfenster dargestellt.

Da das Speichermanagement von Windows verwaltet wird ist der Zeitpunkt nicht berechenbar. Bei einer 24fachen Last (50xFFT + 100xFilter) gegenüber dem OFA Experiment kam es mit dieser Hardware nach 1,5 Std. zu einem **Überlauf im Kurvenfenster**. Datenverlust entstand jedoch noch nicht, da die Daten nach Ende der Messung nachgeladen werden. Wann ein realer Datenverlust im Rechner stattfindet konnte nicht ermittelt werden.

Das Ergebnis bezieht sich ausschließlich auf die genannte Hardware und Software-Einstellungen!

Fazit

Die dynamische Speicherverwaltung von WINDOWS ermöglicht im Vergleich zur festen RAM-Puffer Struktur im Gerät ein vielfaches der Berechnungsleistung. Diese ist durch Prozessorgeschwindigkeit und Größe des Arbeitsspeicher im PC beliebig skalierbar. Mit dem technologischen Fortschritt profitiert imc Inline FAMOS zukunftsicher, ohne weiteren Austausch der eigentlichen Messhardware.

10.9 imc Online/Inline FAMOS Funktionsreferenz

Dieses Kapitel enthält die Referenz für die imc Online FAMOS und imc Inline FAMOS Funktionen.

Die Funktionen sind alphabetisch geordnet.

Funktionen, die nur für imc Online FAMOS oder imc Inline FAMOS mit Steuerkonstrukten genutzt werden können, sind zusammengefasst.

10.9.1 Operatoren und Zeichen

(+) Addition

Addition: Grundrechenart

Summe = Summand1 + Summand2

Wenn einer der beiden Summanden eine reelle Zahl ist, ist das Ergebnis eine reelle Zahl. Bei der Addition von zwei ganzen Zahlen ist das Ergebnis eine ganze Zahl.

Ein möglicher Überlauf wird nicht behandelt und ist vom Anwender ggf. zu beachten.

(-) Subtraktion

Subtraktion: Grundrechenart

Differenz = Subtrahend - Minuend

Wenn der Subtrahend oder der Minuend eine reelle Zahl ist, ist das Ergebnis eine reelle Zahl. Bei der Subtraktion von zwei ganzen Zahlen ist das Ergebnis eine ganze Zahl.

Ein möglicher Überlauf wird nicht behandelt und ist vom Anwender ggf. zu beachten.

(*) Multiplikation

Multiplikation: Grundrechenart

Produkt = Faktor1 * Faktor2

Wenn einer der beiden Faktoren eine reelle Zahl ist, ist das Ergebnis eine reelle Zahl. Bei der Multiplikation von zwei ganzen Zahlen ist das Ergebnis eine ganze Zahl.

Ein möglicher Überlauf wird nicht behandelt und ist vom Anwender ggf. zu beachten.

(/) Division

Division: Grundrechenart

Quotient = Zähler / Nenner

Bei der Division ist das Ergebnis immer eine reelle Zahl.

Für die Division von ganzen Zahlen bitte den Operator `iDiv`⁹⁷⁴ verwenden.

(^) Potenzierung

Potenzierung: Basis hoch Exponent

Potenz = Basis ^ Exponent

0^0 ist definiert als 1.

(%) Modulo

Modulo: Teilt den Zähler durch den Nenner und liefert als Ergebnis den Rest.

Ergebnis = Zähler % Nenner



Beispiel

```
Ergebnis = 10 % 3 ; Ergebnis = 1
```

Wenn der Zähler oder der Nenner eine reelle Zahl ist, ist das Ergebnis eine reelle Zahl.

Bei der Anwendung des Modulo-Operators auf zwei ganze Zahlen ist das Ergebnis eine ganze Zahl.

Siehe auch: [iDiv](#)^[974].

(=) Gleich

Gleichheitszeichen: Das Zeichen "=" benötigen Sie für Zuweisungen an lokale und virtuelle Kanäle

Zeichen: "=" (Gleichheitszeichen)



Beispiel

```
_LocChan = Data + 1  
VirtChan = _LocChan * 2
```

(=) Gleich? Operator

Gleich-Operator. Vergleich der beiden Operanden auf Gleichheit.

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

IstGleich = a = b

IstGleich: Ergebnis

a: 1. Operand

b: 2. Operand

IstGleich = 1, falls beide Operanden gleich sind, ansonsten 0.



Beispiel

```
OnlTriggerMeasure( Trigger_48 )  
  Value = CurrentValue( Kanal_001, 0, 0.0 )  
  If Value = 1  
    VirtKanal = Kanal_001 + 10  
  Else  
    VirtKanal = Kanal_001 + 5  
  End  
End
```

(<>) Ungleich?

Ungleich-Operator. Vergleich der Operanden auf Ungleichheit.

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

IstUngleich = a <> b

IstUngleich: Ergebnis

a: 1. Operand

b: 2. Operand

IstUngleich = 1, falls beide Operanden ungleich sind, ansonsten 0.

(<) Kleiner?

Kleiner-Operator. Vergleich, ob der erste Operand kleiner als der zweite ist.

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

IstKleiner = a < b

IstKleiner: Ergebnis

a: 1. Operand

b: 2. Operand

IstKleiner = 1, falls der erste Operand kleiner als der zweite ist, 0 ansonsten.



Beispiel

```
OnlTriggerMeasure( Trigger_48 )
  Wert = CurrentValue( Kanal_001, 0, 0.0 )
  If Wert < 1
    VirtKanal = Kanal_001 + 5
  Else
    VirtKanal = Kanal_001 + 10
  End
End
```

(<=) Kleiner gleich?

Kleiner-gleich-Operator. Vergleich, ob der erste Operand kleiner oder gleich dem zweiten Operanden ist.

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

IstKleiner-gleich = a <= b

IstKleiner-gleich: Ergebnis

a: 1. Operand

b: 2. Operand

IstKleiner-gleich = 1, falls der erste Operand kleiner oder gleich dem zweiten Operanden ist, 0 ansonsten.

(>) Größer?

Größer-Operator. Vergleich, ob erste Operand größer als der zweite ist.

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

IstGrößer = a > b

IstGrößer: Ergebnis

a: 1. Operand

b: 2. Operand

IstGrößer = 1, falls der erste Operand größer als der zweite ist, 0 ansonsten.

(>=) Größer gleich?

Größergleich-Operator. Vergleich, ob der erste Operand größer oder gleich dem zweiten Operanden ist.

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

IstGrößergleich = a >= b

IstGrößergleich: Ergebnis

a: 1. Operand

b: 2. Operand

IstGrößergleich = 1, falls der erste Operand größer oder gleich dem zweiten Operanden ist, 0 ansonsten.

() Klammern

Klammer auf: Die Zeichen "(" und ")" benötigen Sie bei verschachtelten Ausdrücken und bei Funktionen

Zeichen: "(" (Klammer auf)



Beispiel

```
VirtKanall = 2 * ( Daten + 1 )
VirtKanal2 = Max( Daten, 5, 10 )
```

(;) Semikolon

Semikolon: Das Zeichen ";" dient zur Einleitung eines Kommentars. Eingaben rechts neben ";" im Quelltext werden nicht beachtet .

Zeichen: ";" (Semikolon)



Beispiel

```
VirtKanal = Daten + 1 ; erster virtueller Kanal
```

10.9.2 Funktionen (alphabetisch)

10.9.2.1 A

ABCRating

ABC-Bewertung: Führt eine A-, B- oder C-Frequenzbewertung eines Signales nach DIN IEC 651 durch. Zusätzlich kann eine nachträgliche Zeitbewertung (Gleitender Effektivwert mit exponentieller Mittelung) und eine Nachabtastung ausgeführt werden.

a = ABCRating(b, Frequenzbewertung, Zeitkonstante, Reduktionsfaktor)

a: Ergebnis

b: Eingangskanal (Zu bewertendes Signal)

Frequenzbewertung: Frequenzbewertung des Signals

- 1: A-Bewertung
- 2: B-Bewertung
- 3: C-Bewertung

Zeitkonstante: Zeitkonstante für Mittelung

In imc Online FAMOS:

≥ 0.0: Frei definierte Zeitkonstante in s
z.B. 0.125 bei FAST-Bewertung, 1.0 bei SLOW-Bewertung

In imc Inline FAMOS:

- 1: Fast (0.125s)
- 2: Slow (1s)
- 3: Impuls
- 4: Spitze
- 5: Effektivwert im Intervall
- 6: Effektivwert ab start

≥ 0.0: Frei definierte Zeitkonstante in s

Reduktionsfaktor: Faktor für Nachabtastung, ≥ 1
bei Reduktionsfaktor = 1 keine Nachabtastung

Bei Zeitkonstante = 0 wird keine nachträgliche Zeitbewertung durchgeführt. Der Reduktionsfaktor muss in diesem Fall genau 1 betragen.

Die A-Bewertung entspricht IEC 61672-1, 1st edition, 2002-05, Class1 und DIN IEC 651, 1981, Klasse 0.



Beispiel

SignalA = ABCRating (Signal, 1, 0.125, 1000)

- Das Signal wird einer A-Bewertung unterzogen.
- Das frequenzbewertete Signal wird mit einer Zeitkonstante von 0.125 s zeitbewertet (FAST) und mit dem Faktor 1000 nachabgetastet.
- Das Signal hat ursprünglich eine Abtastfrequenz von 20 kHz
- Das A-bewertete Resultat eine Abtastfrequenz von 20 Hz.

Abs

Betrag des Eingangskanals

a = Abs(b)

a: Ergebniskanal

b: Eingangskanal

Allgemeines zu den Accu*-Funktionen

Die Funktionen ermitteln das jeweilige Ergebnis über die gesamte Messdauer.

Das Ergebnis kann ein virtueller Kanal oder ein Einzelwert sein. Ist das Ergebnis ein virtueller Kanal, wird dieser virtuelle Kanal mit genau einem Ergebniswert am Ende der Messung gefüllt.

Die Ergebnisse der Accu-Funktionen können verrechnet werden. Zu beachten ist hierbei, dass die Ergebnisse der Accu-Funktionen erst am Ende der Messung vorliegen. In während der Messung berechneten virtuellen Kanälen können die Ergebnisse der Accu-Funktionen deshalb nicht mehr berücksichtigt werden. Aus den Ergebnissen der Accu-Funktionen können aber neue virtuelle Kanäle erstellt werden, deren Ergebnisse dann auch erst am Ende der Messung vorliegen.



Beispiel

Verrechnung der Ergebnisse der Accu-Funktionen

Bestimmung von Minimum, Maximum und Anzahl der Samples des Eingangssignals über die gesamte Messdauer. Anschließend werden die Ergebnisse verrechnet.

```
AccuMin1 = AccuMin( signal )
AccuMax1 = AccuMax( signal )
AccuLength1 = AccuLength( signal )
Res1 = (AccuMax1 - AccuMin1) * 10
Res2 = AccuLength1 / 2
```



Beispiel

Falsche Anwendung

Bestimmung der Anzahl der Samples des Eingangssignals über die gesamte Messdauer.

Das Ergebnis der AccuLength-Funktion wird am Ende der Messung bestimmt. Es kann für den während der Messung berechneten virtuellen Kanal nicht mehr berücksichtigt werden.

Der virtuelle Kanal "Res" liefert das Ergebnis 0

```
AccuLength1 = AccuLength( signal )
Res = signal*0 + AccuLength1
```

AccuLength

Anzahl der Samples der gesamten Messung

Ergebnis = AccuLength(Signal)

Ergebnis: Ergebniskanal

Signal: Eingangssignal

Bemerkungen:

Ermittelt die Anzahl der Samples des Eingangssignals über die gesamte Messung.

Das Ergebnis kann ein virtueller Kanal oder ein Einzelwert sein. Ist das Ergebnis ein virtueller Kanal, wird dieser virtuelle Kanal mit genau einem Ergebniswert am Ende der Messung gefüllt.



Beispiel

Bestimmung von Minimum, Maximum und Anzahl der Samples des Eingangssignals über die gesamte Messdauer.

"*signal*" ist der Eingangskanal.

```
AccuMin1 = AccuMin( signal )
AccuMax1 = AccuMax( signal )
AccuLength1 = AccuLength( signal )
```

AccuMax

Maximum der gesamten Messung

Ergebnis = AccuMax(Signal)

Ergebnis: Ergebniskanal

Signal: Eingangssignal

Bemerkungen:

Die Funktion ermittelt das Maximum des Eingangssignals über die gesamte Messdauer.

Das Ergebnis kann ein virtueller Kanal oder ein Einzelwert sein. Ist das Ergebnis ein virtueller Kanal, wird dieser virtuelle Kanal mit genau einem Ergebniswert am Ende der Messung gefüllt.



Beispiel

Bestimmung von Minimum, Maximum und Mittelwert des Eingangssignals über die gesamte Messdauer.

"*signal*" ist der Eingangskanal.

```
AccuMin1 = AccuMin( signal )  
AccuMax1 = AccuMax( signal )  
AccuMean1 = AccuMean( signal )
```

AccuMean

Mittelwert über die gesamte Messung

Ergebnis = AccuMean(Signal)

Ergebnis: Ergebniskanal

Signal: Eingangssignal

Bemerkungen:

Die Funktion ermittelt den Mittelwert des Eingangssignals über die gesamte Messdauer.

Das Ergebnis kann ein virtueller Kanal oder ein Einzelwert sein. Ist das Ergebnis ein virtueller Kanal, wird dieser virtuelle Kanal mit genau einem Ergebniswert am Ende der Messung gefüllt.



Beispiel

Bestimmung von Minimum, Maximum und Mittelwert des Eingangssignals über die gesamte Messdauer.

"*signal*" ist der Eingangskanal.

```
AccuMin1 = AccuMin( signal )  
AccuMax1 = AccuMax( signal )  
AccuMean1 = AccuMean( signal )
```

AccuMin

Minimum der gesamten Messung

Ergebnis = `AccuMin(Signal)`

Ergebnis: Ergebniskanal

Signal: Eingangssignal

Bemerkungen:

Die Funktion ermittelt das Minimum des Eingangssignals über die gesamte Messdauer.

Das Ergebnis kann ein virtueller Kanal oder ein Einzelwert sein. Ist das Ergebnis ein virtueller Kanal, wird dieser virtuelle Kanal mit genau einem Ergebniswert am Ende der Messung gefüllt.



Beispiel

Bestimmung von Minimum, Maximum und Mittelwert des Eingangssignals über die gesamte Messdauer.

"*signal*" ist der Eingangskanal.

```
AccuMin1 = AccuMin( signal )  
AccuMax1 = AccuMax( signal )  
AccuMean1 = AccuMean( signal )
```

AccuRMS

Effektivwert über die gesamte Messung

Ergebnis = `AccuRMS(Signal)`

Ergebnis: Ergebniskanal

Signal: Eingangssignal

Bemerkungen:

Die Funktion ermittelt den Effektivwert des Eingangssignals über die gesamte Messdauer.

Das Ergebnis kann ein virtueller Kanal oder ein Einzelwert sein. Ist das Ergebnis ein virtueller Kanal, wird dieser virtuelle Kanal mit genau einem Ergebniswert am Ende der Messung gefüllt.



Beispiel

Bestimmung von Minimum, Maximum und Effektivwert des Eingangssignals über die gesamte Messdauer.

"*signal*" ist der Eingangskanal.

```
AccuMin1 = AccuMin( signal )  
AccuMax1 = AccuMax( signal )  
AccuRMS1 = AccuRMS( signal )
```

AccuStDev

Standardabweichung über die gesamte Messung

Ergebnis = `AccuStDev(Signal)`

Ergebnis: Ergebniskanal

Signal: Eingangssignal

Bemerkungen:

Die Funktion ermittelt die Standardabweichung des Eingangssignals über die gesamte Messdauer.

Das Ergebnis kann ein virtueller Kanal oder ein Einzelwert sein. Ist das Ergebnis ein virtueller Kanal, wird dieser virtuelle Kanal mit genau einem Ergebniswert am Ende der Messung gefüllt.



Beispiel

Bestimmung von Minimum, Maximum und Standardabweichung des Eingangssignals über die gesamte Messdauer.

"*signal*" ist der Eingangskanal.

```
AccuMin1 = AccuMin( signal )  
AccuMax1 = AccuMax( signal )  
AccuStDev1 = AccuStDev( signal )
```

Acos

Arkuskosinus des Eingangskanals

a = `Acos(b)`

a: Ergebnis; im Bogenmaß

b: Eingangskanal

AND

Logisches Und. Logische Und-Verknüpfung von b und c.

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

a = b AND c

a: Ergebnis

b: 1. Operand

c: 2. Operand

a = 1, falls der erste Operand ungleich 0 und der zweite Operand ungleich 0 ist, 0 ansonsten.

Der Und-Operator nur auf Operanden vom Typ BOOL angewendet werden.

Ein Ergebnis vom Typ BOOL liefern die Operatoren <, <=, >, >=, =, <>, AND, OR und NOT.



Beispiel

```
OnlTriggerMeasure( Trigger_48 )
  Wert1 = CurrentValue( Kanal_001, 0, 0.0 )
  Wert2 = CurrentValue( Kanal_002, 0, 0.0 )
  If Wert1 > 0 AND Wert2 > 0
    VirtKanal = Kanal_001 + 10
  Else
    VirtKanal = Kanal_001 + 5
  End
End
```

Asin

Arcus Sinus des Eingangskanals

a = Asin(b)

a: Ergebnis; im Bogenmaß

b: Eingangskanal

Atan2

Arcus Tangens von b / c

a = Atan2(b, c)

a: Ergebnis

b: Numerator

c: Denominator

AudioBoardThirds

Erstellung eines Terzen-Vektors.

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

a = AudioBoardThirds(b)

a: Vektor mit 33 Elementen

b: Eingangskanal, dessen Werte in einen Vektor
gewandelt werden

Die Eingangskanaldaten werden in folgendem Format vorausgesetzt:

..... Framebit1 Framebit2 HW1 LW1 HW2 LW2 ... HW33 LW33

Den Nutzdaten der Eingangswerte sind jeweils 2 Framebits vorangestellt. Es folgen 2 * 33 Werte als Nutzdaten. Ein Ergebniswert wird aus aufeinanderfolgenden HIWORD (HW) und LOWORD (LW) der Nutzdaten bestimmt.

Aus je 68 Eingangswerten wird ein Ergebnisvektor mit 33 Elementen erzeugt.

Es ist nicht möglich mit der Funktion erzeugte Daten mit anderen Datenformaten zu kombinieren, z.B. durch Additionsfunktion.

10.9.2.2 B

BitAnd

Bitweise Und- Verknüpfung von b und c

a = BitAnd(b, c)



Beispiel

```
lownibble = BitAnd( DIO_Port01, 0x0f )
```

Die unteren vier Bit des DIO-Ports werden extrahiert.

BitNot

Bitweise Negation

a = BitNot(b [,Datenformat])

a: Ergebnis

b: Argument

Datenformat: Anzunehmendes (ganzzahliges) Datenformat (nur in imc Inline FAMOS)

Erlaubte Werte

-32: 32 Bit mit Vorzeichen

-16: 16 Bit mit Vorzeichen

-8: 8 Bit mit Vorzeichen

1: 1 Bit (digital)

Bitweise Invertierung der Werte des Parameters b.

Eine logische Invertierung für jedes Bit wird durchgeführt. Das Ergebnisbit ist 0, falls das Eingangsbit 1 ist, ansonsten 1. Negative ganze Zahlen werden als Zweierkomplement abgebildet.

Für imc Inline FAMOS gilt: Jeder Wert wird in das angegebene ganzzahlige Datenformat konvertiert. Bei Konvertierung in den Datentyp "*Digital*" werden alle Werte, die ungleich 0 sind, als 1 betrachtet. Das Ergebnis ist identisch zum logischen NOT-Operator.



Beispiel

imc Online FAMOS

Bitweise Negation von DIO_Port_01.

```
Res = BitNot( DIO_Port_01 )
```



Beispiel

imc Inline FAMOS

Invertierung vom virtuellen Bit Virt_Bit01.

```
Res1 = BitNot( Virt_Bit01, 1 )
```

Alle Bits eines 2 Byte breiten physikalischen Kanals werden invertiert.

```
Res2 = BitNot( Signal_01, -16 )
```

Alle Bits eines 4 Byte breiten CAN-Kanals werden invertiert.

```
Res3 = BitNot( CAN_01, -32 )
```

BitOr

Bitweise Oderverknüpfung von b und c

a = BitOr(b, c)

BitXor

Bitweise Exklusiv-Oderverknüpfung von b und c

a = BitXor(b, c)

10.9.2.3 C

Charact

Kennlinienkorrektur: Der Eingangskanal wird mit der Kennlinie in der Datei verrechnet. Dabei wird für jeden Originalwert aus der Kennlinie ein Ergebniswert berechnet.

a = Charact(b, "Dateiname")

"Dateiname": Kennlinie in Datei

Liegt ein Originalwert zwischen zwei Kennlinienwerten, wird dazwischen linear interpoliert.

Es können Kennlinien von **äquidistanten**-Datensätzen und von **XY-Datensätzen** berechnet werden, die im imc FAMOS Format vorliegen. Die X-Koordinaten einer XY-Kennlinie müssen monoton wachsend sein. Sind sie nicht streng monoton wachsend, gibt es zu einem x-Wert mehrere mögliche y-Werte, d.h. die Kennlinie hat an dieser Stelle einen senkrechten Abschnitt. Nimmt der Eingangskanal einen solchen Wert an, wird willkürlich einer der zugeordneten y-Werte als Ergebnis ausgewählt.

Fahrkurve: Die Funktion kann genutzt werden, um einen Datensatz über die analogen Ausgänge oder über einen Feldbus auszugeben.

Verweis

Ein Beispiel finden Sie im Abschnitt: "[CAN-Bus Interface](#)" > ... > "[Ausgabe einer Fahrkurve an ein DAC Modul](#)".

Laden der Datei

Die Kennliniendatei wird in imc STUDIO als Zusatzdatei fest im Experiment integriert.

- Importieren Sie dazu die Datei über das Menüband "*Setup-Konfiguration*" > "*Zusatzdateien*".

Hinweis

imc Online FAMOS: Die Länge des Kennliniendatensatzes ist auf 50000 Werte beschränkt.

imc Inline FAMOS: Die Länge des Kennliniendatensatzes ist nicht beschränkt.

ClHistogram

Klassierung mit dem Verweildauerverfahren, Histogramm.

a = ClHistogram(b, Minimalwert, Maximalwert, Anzahl, ErgEinheit, Randklassen)

a: Ergebnis	ErgEinheit: Ergebniseinheit
b: Eingangskanal	0: Klassen
Minimalwert: Untere Grenze des Wertebereichs	1: wie Eingangskanal
Maximalwert: Obere Grenze des Wertebereichs	Randklassen: sind
Anzahl: Anzahl der Klassen; ≥ 1	0: geschlossen
	1: offen

Das Ergebnis der Klassierung ist erst mit dem Ende der Messung gültig und kann daher nicht weiter verrechnet werden.

Diese Klassierung arbeitet nach DIN 45667.

- Für jede Klasse wird die Summe der Zeiten getrennt ermittelt, wo das Signal innerhalb der Grenzen der jeweiligen Klasse liegt.

Diese Funktion zählt jeden Abtastwert, der in eine bestimmte Klasse fällt.

- Zur Ermittlung der echten Verweildauer ist also das Ergebnis der Klassierung mit der Abtastzeit zu multiplizieren.



Beispiel

```
Histo1 = ClHistogram( Kanal01, -10.0, 10.0, 32, 0, 0 )
```

- Der Eingangskanal wird in 32 Klassen mit einem Wertebereich von -10 bis 10 zerlegt bei geschlossenen Randklassen.
 - Das Ergebnis wird als Klasse 0 bis Klasse 31 dargestellt.
-

CILevelCrossing

Klassierung mit dem Klassendurchgangsverfahren (Level crossing counting)

a = CILevelCrossing(b, Minimalwert, Maximalwert, Anzahl, Bezug, Hysterese, ErgEinheit, Randklassen)

a: Ergebnis	ErgEinheit: Ergebniseinheit
b: Eingangskanal	0: Klassen
Minimalwert: Untere Grenze des Wertebereichs	1: wie Eingangskanal
Maximalwert: Obere Grenze des Wertebereichs	Randklassen: Randklassen sind
Anzahl: Anzahl der Klassen; ≥ 1	0: geschlossen
Bezug: Bezugslinie	1: offen
Hysterese: Hysterese für Klassendurchgänge; ≥ 0.0	
In Prozent der Klassenbreite	

Da die Durchgänge durch die Klassengrenzen gezählt werden ist das Ergebnis in Klassenanzahl + 1 Klassen aufgeteilt.

- Bei geschlossenen Randklassen bleiben die Randklassen des Ergebnisses leer.
- Bei offenen Randklassen werden in den Randklassen des Ergebnisses die Durchgänge durch die unterste und oberste Klassengrenze gezählt.

Das Ergebnis der Klassierung ist erst mit dem Ende der Messung gültig und kann daher nicht weiter verrechnet werden.



Beispiel

```
Histo1 = CILevelCrossing( Kanal01, -10.0, 10.0, 64, 0.0, 10.0, 0, 0 )
```

- Der Eingangskanal wird in 64 Klassen mit einem Wertebereich von -10 bis 10 zerlegt und die Klassendurchgänge in Bezug auf 0.0 mit einer Hysterese von 10 Prozent der Klassenbreite bei geschlossenen Randklassen gezählt.
- Das Ergebnis wird als Klasse 0 bis Klasse 63 dargestellt.

ClMarkov

Markov-Übergangsmatrix: Klassierung mit dem Markov-Verfahren.

a = ClMarkov(b, Minimalwert, Maximalwert, Anzahl, Hysterese, Achsen, ErgTyp, ErgEinheit, Randklassen, Berechnung)

a: Ergebnis	ErgEinheit: Ergebniseinheit
b: Eingangskanal	0: Klassen
Minimalwert: Untere Grenze des Wertebereichs	1: wie Eingangskanal
Maximalwert: Obere Grenze des Wertebereichs	Randklassen: Randklassen sind
Anzahl: Anzahl der Klassen; ≥ 1	0: geschlossen
Hysterese: Hysterese für Extremwertsuche; ≥ 0.0	1: offen
Achsen: Achsenanordnung, X-Achse ist	Berechnung: Berechnungsvarianten
0: Zielklasse oder Amplitude	0: Basalalgorithmus
1: Startklasse oder Mittelwert	
ErgTyp: Ergebnismatrix ist vom Typ	
0: Ziel-/Startklasse	
1: Amplitude/Mittelwert	

Das Ergebnis der Klassierung ist erst mit dem Ende der Messung gültig und kann daher nicht weiter verrechnet werden.

Die Klassierung nach dem Markov-Verfahren zählt alle aufeinander folgende Klassenübergänge von Extremwerten im Signal. z.B. von Maximum 1 zu Minimum 1, von Minimum 1 zu Maximum 2, ...

Durch die Hysterese bei der Extremwertsuche werden Rauschen und kleine Schwingungen unterdrückt. Ein neuer Extremwert wird erst erkannt, wenn der Abstand zum letzten Extremwert größer als die Hysteresebreite ist.

Die Ergebnismatrix kann die Dimensionen Startklasse/Zielklasse oder Amplitude/Mittelwert haben.



Beispiel

```
Matrix1 = ClMarkov(Kanal01, -10.0, 10.0, 64, 0.15, 0, 0, 0, 1, 0)
```

- Der Eingangskanal wird in 64 Klassen mit einem Wertebereich von -10 bis 10 zerlegt bei offenen Randklassen.
 - Das Ergebnis wird in einer Startklasse/Zielklasse-Matrix mit Klasse 0 bis 63 dargestellt.
 - Es wird eine Hysterese von ungefähr halber Klassenbreite eingestellt.
-

CloseSaveInterval

Mit dieser Funktion wird auf dem internen Speichermedium ein neues Speicherverzeichnis angelegt. Das Verzeichnis mit den bis zu diesem Zeitpunkt aufgenommenen Messdaten wird abgeschlossen.

Alle folgenden Messdaten werden dann in dem neuen Verzeichnis gespeichert.

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

CloseSaveInterval()

Erfolgt diese Funktion innerhalb eines fest eingestellten Speicherintervalls, wird das laufende Speicherintervall abgeschlossen, ein neues Verzeichnis angelegt und dieses solange mit Messdaten gefüllt bis das eigentliche Ende des Intervalls erreicht ist. Anschließend erfolgt die Intervall-Speicherung wieder im gewohnten Ablauf.

Die Funktion kann verwendet werden, wenn die Speicherung im Gerät aktiviert ist. Mit jedem Aufruf wird ein weiteres Verzeichnis angelegt. Dazu wird ein Kommando ausgelöst, dessen Ausführung abhängig von der Konfiguration verzögert erfolgen kann.

Einen unkontrollierter Aufruf der Funktion kann zu einer großen Anzahl von Ordnern führen.



Beispiel

```
OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
  If Virt_Bit01 > 0
    CloseSaveIntervall()
    Virt_Bit01 = 0
  End
End
```

ClRainFlow

Klassierung mit dem Rainflowverfahren

a = ClRainFlow(b, Minimalwert, Maximalwert, Anzahl, Hysterese, Achsen, ErgTyp, ErgEinheit, Randklassen, Berechnung)

a: Ergebnis	ErgEinheit: Ergebniseinheit
b: Eingangskanal	0: Klassen
Minimalwert: Untere Grenze des Wertebereichs	1: wie Eingangskanal
Maximalwert: Obere Grenze des Wertebereichs	Randklassen: Randklassen sind
Anzahl: Anzahl der Klassen; ≥ 1	0: geschlossen
Hysterese: Hysterese für Extremwertsuche; ≥ 0.0	1: offen
Achsen: Achsenanordnung, X-Achse ist	Berechnung: Berechnungsvarianten
0: Zielklasse oder Amplitude	0: Basialgorithmus
1: Startklasse oder Mittelwert	1: mit Clormann-Seeger Korrektur
ErgTyp: Ergebnismatrix ist vom Typ	
0: Ziel-/Startklasse	
1: Amplitude/Mittelwert	

Das Ergebnis der Klassierung ist erst mit dem Ende der Messung gültig und kann daher nicht weiter verrechnet werden.

Die Klassierung nach dem Rainflowverfahren zählt die Schwingspiele (Zyklen) im Signal. Ein Schwingspiel ist ein Paar von gegensätzlichen Extremwerten (z.B. ein Maximum und ein Minimum).

Durch die Hysterese bei der Extremwertsuche werden Rauschen und kleine Schwingspiele unterdrückt. Ein neuer Extremwert wird erst erkannt, wenn der Abstand zum letzten Extremwert größer als die Hysteresebreite ist.

Die Ergebnismatrix kann die Dimensionen Startklasse/Zielklasse oder Amplitude/Mittelwert haben.



Beispiel

```
Matrix1 = ClRainFlow( Kanal01, -10.0, 10.0, 64, 0.15, 0, 0, 0, 1, 0 )
```

- Der Eingangskanal wird in 64 Klassen mit einem Wertebereich von -10 bis 10 zerlegt bei offenen Randklassen.
- Das Ergebnis wird in einer Startklasse/Zielklasse-Matrix mit Klasse 0 bis 63 dargestellt.
- Es wird eine Hysterese von ungefähr halber Klassenbreite eingestellt.

ClRainFlowRes

RainFlow mit Residuum: Klassierung mit dem Rainflowverfahren, Ausgabe des Residuum.

ClRainFlowRes(a, Residuum, b, Minimalwert, Maximalwert, Anzahl, Hysterese, Achsen, ErgTyp, ErgEinheit, Randklassen, Berechnung)

a: Ergebnis Matrix	ErgEinheit: Ergebniseinheit
Residuum: Ergebnis Residuum	0: Klassen
b: Eingangskanal	1: wie Eingangskanal
Minimalwert: Untere Grenze des Wertebereichs	Randklassen: Randklassen sind
Maximalwert: Obere Grenze des Wertebereichs	0: geschlossen
Anzahl: Anzahl der Klassen; ≥ 1	1: offen
Hysterese: Hysterese für Extremwertsuche; ≥ 0.0	Berechnung: Berechnungsvarianten
Achsen: Achsenanordnung, X-Achse ist	0: Basisalgorithmus
0: Zielklasse oder Amplitude	1: mit Clormann-Seeger Korrektur
1: Startklasse oder Mittelwert	
ErgTyp: Ergebnismatrix ist vom Typ	
0: Ziel-/Startklasse	
1: Amplitude/Mittelwert	

Die Ergebnisse der Klassierung sind erst mit dem Ende der Messung gültig und können daher nicht weiter verrechnet werden. Das Residuum wird erst mit Ende der Messung ausgegeben.

Die Klassierung nach dem Rainflowverfahren zählt die Schwingspiele (Zyklen) im Signal. Ein Schwingspiel ist ein Paar von gegensätzlichen Extremwerten (z.B. ein Maximum und ein Minimum).

Durch die Hysterese bei der Extremwertsuche werden Rauschen und kleine Schwingspiele unterdrückt. Ein neuer Extremwert wird erst erkannt, wenn der Abstand zum letzten Extremwert größer als die Hysteresebreite ist.

Die Ergebnismatrix kann die Dimensionen Startklasse/Zielklasse oder Amplitude/Mittelwert haben.



Beispiel

`ClRainflowRes(Matrix1, Res1, Kanal01, -10.0, 10.0, 64, 0.15, 0, 0, 0, 1, 0)`

- Der Eingangskanal wird in 64 Klassen mit einem Wertebereich von -10 bis 10 zerlegt bei offenen Randklassen.
- Das Ergebnis wird in einer Startklasse/Zielklasse-Matrix mit Klasse 0 bis 63 und einem Residuum dargestellt.
- Es wird eine Hysterese von ungefähr halber Klassenbreite eingestellt.

ClRainFlowTM

RainFlow mit TrueMax-Filter: Klassierung mit dem Rainflowverfahren. Mit TrueMax-Filter und Hysterese in Prozent der Klassenbreite.

a = ClRainFlowTM(b, Minimalwert, Maximalwert, Anzahl, Hysterese, Achsen, ErgTyp, ErgEinheit, Randklassen, Berechnung)

a: Ergebnis	ErgEinheit: Ergebniseinheit
b: Eingangskanal	0: Klassen
Minimalwert: Untere Grenze des Wertebereichs	1: wie Eingangskanal
Maximalwert: Obere Grenze des Wertebereichs	Randklassen: Randklassen sind
Anzahl: Anzahl der Klassen; ≥ 1	0: geschlossen
Hysterese: Hysterese für Extremwertsuche; ≥ 0.0 In Prozent der Klassenbreite	1: offen
Achsen: Achsenanordnung, X-Achse ist	Berechnung: Berechnungsvarianten
0: Zielklasse oder Amplitude	0: Basisalgorithmus
1: Startklasse oder Mittelwert	1: mit Clormann-Seeger Korrektur
ErgTyp: Ergebnismatrix ist vom Typ	
0: Ziel-/Startklasse	
1: Amplitude/Mittelwert	

Das Ergebnis der Klassierung ist erst mit dem Ende der Messung gültig und kann daher nicht weiter verrechnet werden.

Die Klassierung nach dem Rainflowverfahren zählt die Schwingspiele (Zyklen) im Signal. Ein Schwingspiel ist ein Paar von gegensätzlichen Extremwerten (z.B. ein Maximum und ein Minimum).

Durch die Hysterese bei der Extremwertsuche werden Rauschen und kleine Schwingspiele unterdrückt. Ein neuer Extremwert wird erst erkannt, wenn der Abstand zum letzten Extremwert größer als die Hysteresenbreite ist.

Die Ergebnismatrix kann die Dimensionen Startklasse/Zielklasse oder Amplitude/Mittelwert haben.

Da die Extrema des Signals meist nicht genau abgetastet werden, wird mit dem TrueMax-Filter versucht durch Interpolation die Extrema besser herauszuarbeiten.



Beispiel

```
Matrix1 = ClRainflowTM( Kanal01, -10.0, 10.0, 64, 50.0, 0, 0, 0, 1, 0 )
```

- Der Eingangskanal wird in 64 Klassen mit einem Wertebereich von -10 bis 10 zerlegt bei offenen Randklassen.
- Das Ergebnis wird in einer Startklasse/Zielklasse-Matrix mit Klasse 0 bis 63 dargestellt.
- Es wird eine Hysterese mit halber Klassenbreite eingestellt.

ClRainFlowTMRes

RainFlow mit TrueMax-Filter und Residuum: Klassierung mit dem Rainflowverfahren, Ausgabe des Residuum. Mit TrueMax-Filter und Hysterese in Prozent der Klassenbreite.

ClRainFlowTMRes(a, Residuum, b, Minimalwert, Maximalwert, Anzahl, Hysterese, Achsen, ErgTyp, ErgEinheit, Randklassen, Berechnung)

a: Ergebnis Matrix	ErgEinheit: Ergebniseinheit
Residuum: Ergebnis Residuum	0: Klassen
b: Eingangskanal	1: wie Eingangskanal
Minimalwert: Untere Grenze des Wertebereichs	Randklassen: Randklassen sind
Maximalwert: Obere Grenze des Wertebereichs	0: geschlossen
Anzahl: Anzahl der Klassen; ≥ 1	1: offen
Hysterese: Hysterese für Extremwertsuche; ≥ 0.0 in Prozent der Klassenbreite	Berechnung: Berechnungsvarianten
Achsen: Achsenanordnung, X-Achse ist	0: Basisalgorithmus
0: Zielklasse oder Amplitude	1: mit Clormann-Seeger Korrektur
1: Startklasse oder Mittelwert	
ErgTyp: Ergebnismatrix ist vom Typ	
0: Ziel-/Startklasse	
1: Amplitude/Mittelwert	

Die Ergebnisse der Klassierung sind erst mit dem Ende der Messung gültig und können daher nicht weiter verrechnet werden. Das Residuum wird erst mit Ende der Messung ausgegeben.

Die Klassierung nach dem Rainflowverfahren zählt die Schwingspiele (Zyklen) im Signal. Ein Schwingspiel ist ein Paar von gegensätzlichen Extremwerten (z.B. ein Maximum und ein Minimum).

Durch die Hysterese bei der Extremwertsuche werden Rauschen und kleine Schwingspiele unterdrückt. Ein neuer Extremwert wird erst erkannt, wenn der Abstand zum letzten Extremwert größer als die Hysteresenbreite ist.

Die Ergebnismatrix kann die Dimensionen Startklasse/Zielklasse oder Amplitude/Mittelwert haben.

Da die Extrema des Signals meist nicht genau abgetastet werden, wird mit dem TrueMax-Filter versucht durch Interpolation die Extrema besser herauszuarbeiten.



Beispiel

`ClRainflowTMRes (Matrix1, Res1, Kanal01, -10.0, 10.0, 64, 50.0, 0, 0, 0, 1, 0)`

- Der Eingangskanal wird in 64 Klassen mit einem Wertebereich von -10 bis 10 zerlegt bei offenen Randklassen.
- Das Ergebnis wird in einer Startklasse/Zielklasse-Matrix mit Klasse 0 bis 63 und einem Residuum dargestellt.
- Es wird eine Hysterese mit halber Klassenbreite eingestellt.

ClRangePairCount

Spannenpaarverfahren: Klassierung mit dem Spannenpaarverfahren, Histogramm.

a = ClRangePairCount(b, Minimalwert, Maximalwert, Anzahl, Hysterese, ErgEinheit)

a: Ergebnis	Hysterese: Hysterese; in physikalischen Einheiten, ≥ 0
b: Eingangskanal	ErgEinheit: Ergebniseinheit
Minimalwert: Untere Grenze des Wertebereichs	0: Klassen
Maximalwert: Obere Grenze des Wertebereichs	1: wie Eingangskanal
Anzahl: Anzahl der Klassen; ≥ 2	

Die Klassenbreite ergibt sich nach folgender Formel:

$$\text{Klassenbreite} = (\text{Maxwert} - \text{Minwert}) / (\text{Anzahl} + 1)$$

D.h. bei einem Bereich von -10 V bis 10 V muss man eine Klassenanzahl von 19 einstellen um eine Klassenbreite von 1 V zu erhalten. Die unterste 'nullte Klasse' würde einen Bereich von 0 V bis 1 V repräsentieren, und da man dort nie etwas zählt, wird sie weggelassen und so kommt man auf 19 statt 20 Klassen.

Das Ergebnis der Klassierung ist erst mit dem Ende der Messung gültig und kann daher nicht weiter verrechnet werden. Nach DIN 45667 wird die Summe der Spannerpaare gezählt, und in Klassen eingeordnet.



Beispiel

Histo1 = ClRangePairCount(Kanal01, -10.0, 10.0, 19, 0.1, 0)

- Der Eingangskanal wird in 19 Klassen unterteilt im Bereich von 1 bis 20.
 - Das Ergebnis wird in Klassen von 1 bis 19 dargestellt.
-

ClRevolutionsHistogram

Überrollungshistogramm: Zählt die Überrollungen (Umdrehungen) in die Klassen des Klassierungskanals.

a = ClRevolutionsHistogram(b, c, Minimalwert, Maximalwert, Anzahl, ErgEinheit, Randklassen)

a: Ergebnis	ErgEinheit: Ergebniseinheit
b: Eingangskanal	0: Klassen
c: Drehzahl in U/min	1: wie Eingangskanal
Minimalwert: Untere Grenze des Wertebereichs	Randklassen: Randklassen sind
Maximalwert: Obere Grenze des Wertebereichs	0: geschlossen
Anzahl: Anzahl der Klassen; ≥ 1	1: offen

Das Ergebnis der Klassierung ist erst mit dem Ende der Messung gültig und kann daher nicht weiter verrechnet werden.

CIRevolutionsMatrix

Zweikanaliges Überrollungshistogramm: Zählt die Überrollungen (Umdrehungen) in eine Matrix

a = CIRevolutionsMatrix(b, c, Minimalwert1, Maximalwert1, Anzahl1, Minimalwert2, Maximalwert2, Anzahl2, Achsen, ErgEinheit, Randklassen)

a: Ergebnis	Achsen: Achsenanordnung, Drehzahl ist
b: Erster Eingangskanal	0: Z-Achse
c: Drehzahl in U/min (Zweiter Eingangskanal)	1: X-Achse
Minimalwert1: Untere Grenze des Wertebereichs	ErgEinheit: Ergebniseinheit
Maximalwert1: Obere Grenze des Wertebereichs	0: Klassen
Anzahl1: Anzahl der Klassen; ≥ 1	1: wie Eingangskanal
Minimalwert2: Untere Grenze des Wertebereichs	Randklassen: Randklassen sind
Maximalwert2: Obere Grenze des Wertebereichs	0: geschlossen
Anzahl2: Anzahl der Klassen; ≥ 1	1: offen

Das Ergebnis der Klassierung ist erst mit dem Ende der Messung gültig und kann daher nicht weiter verrechnet werden.

CITrueMax

Extremwertannäherung: durch Interpolation wird versucht die Extrema besser herauszuarbeiten.

a = CITrueMax(b)

CITwoChannelHistogram

Zweikanaliges Verweildauerverfahren: Zwei Kanäle werden klassiert und die Klassen als Indizes einer Zählmatrix verwendet.

a = CITwoChannelHistogram(b, c, Minimalwert1, Maximalwert1, Anzahl1, Minimalwert2, Maximalwert2, Anzahl2, ErgEinheit, Randklassen)

a: Ergebnis	Anzahl2: Anzahl der Klassen; ≥ 1
b: Erster Eingangskanal	ErgEinheit: Ergebniseinheit
c: Zweiter Eingangskanal	0: Klassen
Minimalwert1: Untere Grenze des Wertebereichs 1	1: wie Eingangskanal
Maximalwert1: Obere Grenze des Wertebereichs 1	Randklassen: Randklassen sind
Anzahl1: Anzahl der Klassen; ≥ 1	0: geschlossen
Minimalwert2: Untere Grenze des Wertebereichs 2	1: offen
Maximalwert2: Obere Grenze des Wertebereichs 2	

Das Ergebnis der Klassierung ist erst mit dem Ende der Messung gültig und kann daher nicht weiter verrechnet werden.

CodeRange

Die Funktion liefert festgelegte Werte, wenn sich das Signal in bestimmten Bereichen bewegt.

a = CodeRange(b, Delay, "Dateiname")

a: Ergebnis

Delay: Schalt- und Verzögerungszeit

b: Eingangskanal

"Dateiname": Koeffizienten der Datei

Die Koeffizienten müssen in Dreiergruppen der Form (Minimum, Maximum, Kodewert) vorliegen. Liegt der Eingangskanal in einem der vorgegebenen Bereiche, so ist das Ergebnis der Kodewert, ansonsten ist das Ergebnis Null.

Wird eine Schaltzeit vorgegeben, so wird der Ergebnisdatenstrom um diese Schaltzeit verzögert ausgegeben. Das Ergebnis ist nur dann ein Kodewert, wenn der Eingangskanal sich mindestens die Schaltzeit lang im entsprechenden Bereich bewegt, ansonsten ist es Null.

Soll das Ergebnis mit anderen Kanälen verknüpft werden, so sind diese Kanäle ebenfalls zu verzögern (DelayLine-Funktion).



Beispiel

```
Übersetzung = GearRatio( Nein, Naus, 1, 1, 10, 0 )
Gänge = CodeRange( Übersetzung, 0.1, "KoGang.dat" )
DelayedLast = DelayLine( Last, 0.1 )
Gang1Last = SamplesGate( DelayedLast, Gänge, 1 )
```

In dem Kanal Gang1Last werden alle Belastungen gesammelt, die im ersten Gang auftreten.

Cos

Cosinus des Eingangskanals

a = Cos(b)

a: Ergebnis

b: Eingangskanal; im Bogenmaß

CreateVChannel

Mit dieser Funktion können Messkanäle, die nur als Einzelwert dargestellt werden, mit einer Zeitspur versehen werden. Somit kann die Änderung eines Wertes zeitlich verfolgt werden.

Dazu wird ein virtueller Kanal (*reele Zahlen*) mit dem angegebenen Wert erzeugt. Dieser hat die Eigenschaften des Eingangskanals.

a = CreateVChannel(b, Wert)

a: Virtueller Kanal

Wert: Einzelwert, mit diesem Wert wird der virtuelle Kanal gespeist

b: Eingangskanal

Der übergebene Wert muss ein Einzelwert sein. Das kann eine Zahl oder z.B. auch ein virtuelles Bit oder ein Prozessvektor Element sein.



Beispiel

```
Virt1 = CreateVChannel( Kanal_001, 2.5 )
Virt1 = CreateVChannel( Kanal_001, Virt_Bit01 )
Virt1 = CreateVChannel( Kanal_001, pv.X123 )
```

CreateVChannelInt

Mit dieser Funktion können Messkanäle, die nur als Einzelwert dargestellt werden, mit einer Zeitspur versehen werden. Somit kann die Änderung eines Wertes zeitlich verfolgt werden.

Dazu wird ein virtueller Kanal (*ganze Zahlen*) mit dem angegebenen Wert erzeugt. Dieser hat die Eigenschaften des Eingangskanals.

a = CreateVChannelInt(b, Wert)

a: Virtueller Kanal

Wert: Einzelwert, mit diesem Wert wird der virtuelle Kanal gespeist

b: Eingangskanal

Der übergebene Wert muss ein Einzelwert sein. Das kann eine Zahl oder z.B. auch ein virtuelles Bit oder ein Prozessvektor Element sein.



Beispiel

```
Virt1 = CreateVChannelInt(Kanal_001, 2 )
Virt1 = CreateVChannelInt(Kanal_001, Virt_Bit01)
Virt1 = CreateVChannelInt(Kanal_001, pv.X123)
```

CrossCorrelation

Kreuzkorrelation eines Testkanals mit einem Referenzkanal.

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Inline FAMOS!

Ergebnis = CrossCorrelation(Referenz, Test, BlockLänge)

Ergebnis: Ergebnis der Kreuzkorrelation

Test: Testkanal

Referenz: Referenzkanal

BlockLänge: Maximale Verzögerung (128 ... 131072)

Die Kreuzkorrelationsfunktion gibt an, wie ähnlich zwei Signale einander bei verschiedenen Verschiebungen in x-Richtung sind. Die Kreuzkorrelationsfunktion nimmt Werte zwischen -1 und +1 an.

Dabei bedeutet ein Wert von 1 an der Stelle t, dass bei Verschiebung des Testkanals in x-Richtung gegenüber dem Referenzkanal um t maximale Korrelation der beiden Kanäle vorliegt. Beide Signale haben dann denselben Verlauf. Ein Wert von -1 bedeutet, dass beide Signale entgegengesetzt gleich sind (wenn ein Signal positiv ist, ist das andere gleich groß, aber negativ). Ein Wert von 0 bedeutet, dass die beiden Signale bei dieser Verschiebung nichts miteinander zu tun haben (nicht korreliert sind). Es können alle Werte zwischen -1 und +1 auftreten.

Mit der Kreuzkorrelationsfunktion lässt sich feststellen, ob ein Signal in einem anderen (versteckt) vorhanden ist und außerdem, wie stark verzögert ein Signal im anderen Kanal auftritt. Dazu ist das Maximum der Kreuzkorrelationsfunktion besonders interessant. Seine Lage gibt an, wie stark verzögert das Signal im anderen Kanal auftritt. Seine Höhe gibt an, wie ähnlich das verzögerte Signal dem anderen ist.

Um die Verzögerung der Signale zueinander richtig interpretieren zu können, ist die Reihenfolge der Parameter der Funktion `CrossCorrelation` wichtig. Der erste Parameter ist der Referenzkanal, der das nicht verzögerte Originalsignal enthält. Der zweite Parameter enthält den Testkanal, der ein verzögertes (oft auch gestörtes) Signal enthält. Die x-Koordinate des Maximums der Kreuzkorrelationsfunktion gibt dann direkt die Verschiebung des Testkanals gegenüber dem Referenzkanal an.

Während der Berechnung der Kreuzkorrelation findet eine Zerlegung des Eingangskanals in Vektoren statt. Die Länge dieser Vektoren ist die maximale Verzögerung des Testkanals gegenüber dem Referenzkanal, die sich mithilfe der Funktion `CrossCorrelation` feststellen lässt.

Weiterhin bewirkt diese Zerlegung des Eingangskanals, dass die nun vorliegenden Daten als periodisch angesehen werden, d. h. die Vektoren werden in beide Richtungen (nach links und rechts) periodisch fortgesetzt gedacht. Liegt also in einem Vektor (Fenster) ein einzelner Impuls vor, so wird das Signal so interpretiert, als läge eine Kette von vielen Impulsen vor. Insbesondere hat das zur Folge, dass wenn man in der Kreuzkorrelationsfunktion eine große Verschiebung von 0.9 Perioden abliest, dies dieselbe Bedeutung hat wie eine kleine Verschiebung in negativer Richtung, nämlich -0.1 Perioden.

Die x-Skalierung der Funktion `CrossCorrelation` ist die der beiden übergebenen Kanäle. Beide Kanäle sollten die gleiche x-Skalierung aufweisen, ansonsten sind die Ergebnisse unter Umständen nicht sinnvoll zu deuten.

Die Funktion `CrossCorrelation` ist auf das Produkt der Effektivwerte der beiden übergebenen Kanäle normiert. Damit hat der erzeugte Kanal keine y-Einheit.



Beispiel

```
Res = CrossCorrelation( RefKanal, TestKanal, 1024 )
```

Die Funktion `CrossCorrelation` wird auf einen Referenzkanal und einen (unter Umständen gestörten und verzögerten) Testkanal angewendet.

Haben die Kanäle z.B. eine Abtastzeit von 100 Hz, können wegen der Fensterbreite von 1024 Samples maximale Verzögerungen von gut 10 s erkannt werden.

CurrentValue

Aktueller Wert: Aus dem Kanal wird ein Einzelwert generiert.

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

EinzelWert = CurrentValue(Kanal, Option, Init)

EinzelWert: Ergebnis	Option: Welcher Wert?	Init: Initialisierungswert
Kanal: Kanal, aus dem ein Einzelwert generiert werden soll	0: Letzter Wert 1: Minimum 2: Maximum 3: Mittelwert	

Der Initialisierungswert wird zurückgegeben, solange noch kein wirklicher Messwert des Kanals eingetroffen ist. Die Option ist von Bedeutung, falls bei hoher Abtastrate im Kanal mehrere Werte vorliegen, die noch nicht bearbeitet wurden. Dann wird mit der Option entschieden, wie aus diesen Werten der Rückgabewert gebildet wird. Die Option "Letzter Wert" ist dabei der aktuelle Wert des Kanals, der zuletzt gemessene.



Beispiel

```
OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
  Wert = CurrentValue( Kanal_001, 2, 0.0 )
  If Wert > 100
    VrtKanal_001 = Kanal_001*0 + 100
  Else
    VrtKanal_001 = Kanal_001*0
  End
End
```

10.9.2.4 D

dB

Umrechnung des Eingangskanals in Dezibel

$$a = \text{dB}(b)$$

Die Berechnung erfolgt nach der Formel: $a = 20 * \log(\text{abs}(b))$.

Allgemeines zu den DelayBuffer-Funktionen

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

Zur Anwendung der [DelayBuffer](#)-Funktion muss eine [DelayBuffer](#)-Struktur im [OnInitAll](#)-Abschnitt mit der Funktion [DelayBuffer](#) definiert werden.

DelayBuffer

Initialisierung des Delay-Puffers: Aufbau einer Verzögerungsstrecke (Delay Line) mit einem Buffer definierter Länge.

$$a = \text{DelayBuffer}(\text{MaxSize})$$

a: Ergebnis ist eine DelayBuffer-Struktur

MaxSize: Maximale Puffergröße, maximale Größe der Verzögerungsstrecke

Ein Signal kann um N Takte verzögert werden. Ein Buffer für Messwerte wird mit definierter Länge angelegt. In einem Verarbeitungsschritt wird der aktuelle Messwert ans Ende des Puffers angehängt und der älteste Messwert vom Beginn des Buffers abgeholt. Die Länge des Buffers und der Takt, in dem die Verarbeitungsschritte ausgeführt werden, bestimmen die wirksame Verzögerung (siehe Beispiel).

Die Größe des Puffers wird auf die angegebene maximale Größe gesetzt. Der Puffer wird komplett mit dem Standardwert 0.0 vorinitialisiert. Die tatsächliche Verzögerung kann mit der Funktion [DelayBuffer.SetSize](#) jederzeit eingestellt werden. Mit der Funktion [DelayBuffer.Fill](#) kann der Buffer mit einem vorgegebenen Wert jederzeit komplett neu gefüllt werden.

Im Buffer werden stets die letzten eingespeisten Messwerte gehalten, deren Anzahl MaxSize beträgt. Das Einschwingen der Verzögerungsstrecke ist zu beachten. Denn sie muss erst mit entsprechend vielen Messwerten gefüllt werden, bevor sinnvolle verzögerte Werte herausgelesen werden können.

Die Funktion [DelayBuffer](#) muss im [OnInitAll](#)-Abschnitt aufgerufen werden. Dabei wird eine DelayBuffer-Struktur angelegt und initialisiert.



Beispiel

```

OnInitAll
    Dbl1 = DelayBuffer( 100 )
    Value = 0
    DelayValue = 0
End

OnSyncTask( 0.01 )
    ...
    ; Verzögerung der Ausgabewerte um 1s (100*0.01s):
    DelayValue = Dbl1.Next( Value )
End

; Alternativ zum synchronen Task ist auch ein Aufruf
; der Funktion .Next() im Timer möglich:
OnTriggerStart( Trigger_48 )
    StartTimerPeriodic( 1, 0.1, 0.0 )
End

OnTimer( 1 )
    ...
    ; Verzögerung der Ausgabewerte um 10s (100*0.1s):
    DelayValue = Dbl1.Next( Value )
End

```

DelayBuffer.Fill

Buffer füllen: Der komplette Buffer wird mit dem angegebenen Wert gefüllt.

DelayBuffer.Fill(Value)

Value: Wert, mit dem der komplette Buffer gefüllt wird

Alle jemals vorher im Buffer gespeicherten Werte werden überschrieben.



Beispiel

```

OnInitAll
    Dbl1 = DelayBuffer( 100 )
    Value = 0
    DelayValue = 0
End

OnSyncTask( 0.01 )
    If Virt_Bit01 > 0
        Dbl1.Fill( -1000.0 )
        Virt_Bit01 = 0
    End
    ...
    ; Verzögerung der Ausgabewerte um 1s (100*0.01s):
    DelayValue = Dbl1.Next( Value )
End

; Alternativ zum synchronen Task ist auch ein Aufruf
; der Funktion .Next() im Timer möglich:
OnTriggerStart( Trigger_48 )
    StartTimerPeriodic( 1, 0.1, 0.0 )
End

OnTimer( 1 )
    ...
    ; Verzögerung der Ausgabewerte um 10s (100*0.1s):
    DelayValue = Dbl1.Next( Value )
End

```

DelayBuffer.Next

Verarbeitungsschritt ausführen: Der neue Messwert (b) wird an das Ende des Buffers angehängt und der älteste Messwert zu Beginn des Buffers wird zurückgegeben.

a = **DelayBuffer.Next(b)**

a: Ergebnis ist der verzögerte Wert, der ältestes Messwert zu Beginn des Buffers

b: Der ans Ende des Buffers anzuhängende neue Messwert

Das Einschwingen ist hier zu beachten. Wenn eine Verzögerung von N Messwerten eingestellt ist, dann liefern die allerersten N Aufrufe dieser Funktion nur den vorinitialisierten Wert zurück.



Beispiel

```
OnInitAll
    Dbl1 = DelayBuffer( 100 )
    Value = 0
    DelayValue = 0
End

OnSyncTask( 0.01 )
    ...
    ; Verzögerung der Ausgabewerte um 1s (100*0.01s)
    DelayValue = Dbl1.Next( Value )
End

; Alternativ zum synchronen Task ist auch ein Aufruf
; der Funktion .Next() im Timer möglich:
OnTriggerStart( Trigger_48 )
    StartTimerPeriodic( 1, 0.1, 0.0 )
End

OnTimer( 1 )
    ...
    ; Verzögerung der Ausgabewerte um 10s (100*0.1s)
    DelayValue = Dbl1.Next( Value )
End
```


DelayBuffer.SetSize

Puffergröße einstellen: Die Größe des Buffers wird neu eingestellt.

DelayBuffer.SetSize(Size)

Size: Neue Anzahl der Werte im Buffer, neue Größe der Verzögerungs-Strecke

Die angegebene Größe bestimmt die Verzögerung. Um so viele Schritte wird das Signal verzögert. Die Größe darf jederzeit verändert werden. Ein Wert von 0 bedeutet keine Verzögerung. Die in [DelayBuffer](#) angegebene maximale Größe darf aber nicht überschritten werden.

Wenn die Größe verringert wird, werden mit dem nächsten Aufruf von [DelayBuffer.Next](#) gespeicherte Werte übersprungen. Wird die Größe erhöht, dann wird mit dem nächsten Aufruf von [DelayBuffer.Next](#) ein älterer noch gespeicherter Wert aus dem Buffer geholt.



Beispiel

```
OnInitAll
    Dbl1 = DelayBuffer( 100 )
    Value = 0
    DelayValue = 0
End

OnSyncTask( 0.01 )
    If Virt_Bit01 > 0
        Dbl1.SetSize( 50 )
        Virt_Bit01 = 0
    End
    ...
    ; Verzögerung der Ausgabewerte um 1s (100*0.01s):
    DelayValue = Dbl1.Next( Value )
End

; Alternativ zum synchronen Task ist auch ein Aufruf
; der Funktion .Next() im Timer möglich:
OnTriggerStart( Trigger_48 )
    StartTimerPeriodic( 1, 0.1, 0.0 )
End

OnTimer( 1 )
    ...
    ; Verzögerung der Ausgabewerte um 10s (100*0.1s):
    DelayValue = Dbl1.Next( Value )
End
```

DelayLine

Der Datenstrom wird um die angegebene Zeit verzögert.

a = DelayLine(b, Delay)

a: Ergebnis

Delay: Verzögerungszeit

b: Eingangskanal

Der Ergebnisdatenstrom wird verzögert, ein Wert des Eingangskanals erscheint erst nach der Verzögerungszeit am Ausgang.

Wenn andere Funktionen ihr Ergebnis verzögern und dieses Ergebnis mit anderen Kanälen verknüpft werden soll, so müssen diese Kanäle mit der gleichen Zeit verzögert werden.



Beispiel

```
Gänge = CodeRange( Übersetzung, 0.1, "KoGang.dat" )
DelayedLast = DelayLine( Last, 0.1 )
Gang1Last = SamplesGate( DelayedLast, Gänge, 1 )
```

- In dem Kanal Gang1Last werden alle Belastungen gesammelt, die im Gang auftreten.
- Da die Funktion `CodeRange` das Ergebnis um 0.1 Sekunden verzögert, muss auch der Last-Kanal um 0.1 Sekunden verzögert werden.

DFilt

Digitales filtern des Eingangskanals

a = DFilt(b, "Dateiname")

a: Ergebnis

"Dateiname": Koeffizienten in Datei

b: Eingangskanal

Die Koeffizienten-Datei muss im imc FAMOS Format vorliegen.

Die Koeffizienten können in 2 verschiedenen Formen vorliegen:

1. In ausmultiplizierter Form

$$y[t] = b_0 / a_0 * x[t] + \dots + b_n / a_0 * x[t-n] - a_1 / a_0 * y[t-1] - \dots - a_n / a_0 * y[t-n]$$

Der Koeffizienten-Datensatz muss erst alle a_n und dann alle b_n enthalten.

Dabei muss immer eine gleiche Anzahl von Nenner- und Zähler-Koeffizienten enthalten sein. Nicht benötigte Koeffizienten werden mit Null angegeben.

Die Nenner-Koeffizienten sind als erste anzugeben. Der erste Wert der Nennerkoeffizienten a_0 muss 1 sein. Alle anderen $a[n]$ müssen Null sein bzw. werden nicht beachtet

2. In Biquad-Darstellung

Das Filter wurde als "Reihenschaltung" von Filtern 2. Ordnung entworfen. Jedes dieser Filter ist durch einen Biquad-Term der Form definiert:

$$y[t] = b_0 * x[t] + b_1 * x[t-1] + b_2 * x[t-2] + a_1 * y[t-1] + a_2 * y[t-2]$$

Der Koeffizientendatensatz muss dann in folgender Form angegeben werden:

$$0 \ a_2 \ a_1 \ b_2 \ b_1 \ b_0 \ a_2 \ a_1 \ b_2 \ b_1 \ b_0 \ \dots \ a_2 \ a_1 \ b_2 \ b_1 \ b_0$$

0 ist die feste Kennung, um automatisch das Format identifizieren zu können.



Beispiel

Die Filterkoeffizienten für einen Butterworth Tiefpass 2. Ordnung mit einer Grenzfrequenz von 100 Hz sind bekannt. Das Filter soll einen Kanal bearbeiten, welcher mit 5 kHz abgetastet wird. Die Koeffizientendatei beinhaltet folgenden Zahlen:

```
0
-0.950212 a2
1.94894 a1
0.000317864 b2
0.000635728 b1
0.000317864 b0
```

$$y[t] = b_0 * x[t] + b_1 * x[t-1] + b_2 * x[t-2] + a_1 * y[t-1] + a_2 * y[t-2]$$

$$y[t] = 0.000317864 * x[t] + 0.000635728 * x[t-1] + 0.000317864 * x[t-2] + 1.94894 * y[t-1] + -0.950121 * y[t-2]$$

Die Koeffizienten-Datei muss im imc FAMOS Format vorliegen. Sollten Sie über eine ASCII Tabelle verfügen, laden Sie diese Datei in imc FAMOS und speichern sie die Koeffizienten dann als *.dat Datei ab.



Hinweis

- `Dfilt` in imc Online FAMOS und imc Inline FAMOS wird so initialisiert, als ob der erste Messwert vorher schon lange vorgelegen hat. Bei "ruhigen" Signalen, wie Temperaturen bemerkt man das Einschwingen daher kaum. Der Nachteil zeigt sich jedoch, wenn ein Störimpuls als erster Wert das Filter mächtig zum Schwingen bringt.
- Die `Dfilt` Funktion in der Auswertesoftware imc FAMOS initialisiert das Filter mit Nullen. Daher verhalten sich beide Varianten unterschiedlich in der Einschwingzeit des Filters.

Diff

Ableitung des Eingangskanals

$$a = \text{Diff}(b)$$

a: Ergebnis

b: Eingangskanal

Die Ergebniswerte sind die Differenz von letztem und vorletztem Eingangswert geteilt durch die Abtastzeit.

Beim ersten Eingangswert wird eine Null zurückgegeben.

DiskFreeSpace

Abfrage des freien Speicherplatzes auf dem internen Datenträger.

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

a = DiskFreeSpace(b)

a: Freier Speicherplatz in KBytes (1 KByte = 1024 Bytes). **b:** Reservierter Parameter (0)

Im Fehlerfall oder bei nicht vorhandenem Datenträger wird der Wert Null zurückgegeben.

DiskFreeTime

Restmessdauer: Noch verfügbare Messzeit bis der interne Datenträger im Gerät voll ist

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

a = DiskFreeTime(b)

a: Restmessdauer in s

b: Reservierter Parameter (0)

Die verbleibende Messdauer kann i.a. nicht exakt bestimmt werden. Entsprechend den Randbedingungen kann diese Näherung nur mehr oder weniger gut sein. Bei Zweifel kann nur die Funktion `DiskFreeSpace` benutzt werden, weil das die einzige wirklich zuverlässige Aussage ist.

Die Näherung geht davon aus, dass alle Trigger getriggert haben und nun kontinuierlich die Messdaten zu diesem Triggerereignis auf die Gerätefestplatte aufgezeichnet werden.

Insbesondere ist folgendes zu beachten:

- Die Funktion basiert auf der Funktion `DiskFreeSpace`. Demzufolge hat sie eine maximale Auflösung von 32 kByte.
- Wenn neue Trigger ausgelöst werden, wird der Plattenplatz schneller aufgebraucht.
- Für Daten, die nicht mit konstanter Abtastrate auf den internen Datenträger strömen, ist keine Näherung möglich. Dabei wird von folgender mittleren Datenrate als Schätzung ausgegangen:
 - Transitional Recording: 50% Reduktion
 - DIO Port reduziert: 20 Byte/s
 - CAN Daten mit Zeitstempel: 50 Byte/s
 - Alarm-Kanäle: 1 Byte/s
 - Histogramme, Matrizen: gar nicht (Platz wird bei Triggerung nur einmalig verbraucht)
 - Residuum: gar nicht (Platz wird am Ende der Messung nur einmalig verbraucht)

Erwarten Sie starke Abweichungen, müssen Sie den Rückgabewert entsprechend korrigieren!

Sind defekte Cluster auf dem Datenträger, die beim Speichern erkannt werden, sinkt die erwartete Restmessdauer.

Sie können selbst das Ergebnis mit einem Faktor bewerten.



Beispiel

Zu beachten ist, dass das Ergebnis der Funktion ein Einzelwert, kein Kanal ist.

```
Display_01 = GetDiskFreeTime (0) * 0.9 / 60 ; Dauer in Min, 10% Sicherheit
Dauer_Kanal = Kanal_001 * 0 + GetDiskFreeTime ( 0 ) ; zeitlicher Verlauf
```

DiskRunDir

Abfrage der aktuellen Verzeichnisnummer auf dem internen Datenträger

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

a = DiskRunDir(b)

a: Nummer des aktuellen Verzeichnisses

b: Reservierter Parameter (0)

Im Fehlerfall oder bei nicht vorhandenem Datenträger wird der Wert Null zurückgegeben.

DisplaySetButton

Funktion zum Setzen eines Display-Buttons

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

DisplaySetButton(Seite, Button)

Seite: Nummer der Seite.

Button: Nummer des Buttons.

Die Zählung der Seitennummer beginnt bei 1. Dies entspricht der Zählung in der Funktion

[DisplaySetPage](#).

Die Zählung der Button-Nummer beginnt bei 0. Dies entspricht der Voreinstellung der Option Schnelleingabe im Displayeditor.



Hinweis

Ist eine Taste mit einer Funktion wie z.B. Abgleich von Verstärkerkanälen oder Kalibriersprung verknüpft, kann dies mit der Funktion [DisplaySetButton](#) auch über imc Online FAMOS ausgeführt werden.

DisplaySetPage

Funktion zum Anzeigen einer neuen Displayseite

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

DisplaySetPage(Seite)

Seite: Seitenzahl

10.9.2.5 E

Allgemeines zu den ECU-Funktionen

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

ECU-Funktionen stehen nur zur Verfügung, wenn das Messgerät über ein CAN-MultiIO verfügt.

Bei mehrmaligen Aufrufen der Funktionen hintereinander werden die Befehle einzeln nacheinander abgearbeitet. Dazu steht ein kleiner Puffer zur Verfügung, der für einige Befehle ausreicht.

Die nachfolgenden ECU-Funktionen werden mit `OnECUCmdReturn_ECU_001` ausgewertet. Dort finden Sie ein zusammenfassendes Beispiel.

ECUReadTroubleCodes_ECU_*

Fehlerspeicher lesen: Funktion führt das ECU-Kommando 'ReadDiagnosticTroubleCodesByStatus' aus.

ECUReadTroubleCodes_ECU_*

Mit dem Aufruf der Funktion `ECUReadTroubleCodes_ECU_001` wird lediglich ein Befehl ausgelöst, anschließend wird die Online-Konfiguration weiter abgearbeitet.

Der ausgelöste Befehl ist erst beendet, wenn `OnECUCmdReturn_ECU_001` für das ECU-Kommando 18h den Return-Wert 0 liefert.

ECUStartSession_ECU_*

ECU starten: Funktion führt das ECU-Kommando 'StartDiagnosticSession' aus.

ECUStartSession_ECU_*

Mit dem Aufruf der Funktion `ECUStartSession_ECU_001` wird lediglich ein Befehl ausgelöst, anschließend wird die Online-Konfiguration weiter abgearbeitet.

Der ausgelöste Befehl ist erst beendet, wenn `OnECUCmdReturn_ECU_001` für das ECU-Kommando 10h den Return-Wert 0 liefert.

ECUStopSession_ECU_*

ECU stoppen: Funktion führt das ECU-Kommando 'StopDiagnosticSession' aus.

ECUStopSession_ECU_*

Mit dem Aufruf der Funktion `ECUStopSession_ECU_001` wird lediglich ein Befehl ausgelöst, anschließend wird die Online-Konfiguration weiter abgearbeitet.

Der ausgelöste Befehl ist erst beendet, wenn `OnECUCmdReturn_ECU_001` für das ECU-Kommando 20h den Return-Wert 0 liefert.

ECUClearDiagInformation_ECU_*

Fehlerspeicher löschen: Funktion führt das ECU-Kommando 'ClearDiagnosticInformation' aus.

ECUClearDiagInformation_ECU_001()

Mit dem Aufruf der Funktion [ECUClearDiagInformation_ECU_001](#) wird lediglich ein Befehl ausgelöst, anschließend wird die Online-Konfiguration weiter abgearbeitet.

Der ausgelöste Befehl ist erst beendet, wenn [OnECUCmdReturn_S1](#) für das ECU-Kommando 4h den Return-Wert 0 liefert.

Bei mehrmaligen Aufrufen der Funktion hintereinander werden die Befehle einzeln nacheinander abgearbeitet. Dazu steht ein kleiner Puffer zur Verfügung, der für einige Befehle ausreicht.



Beispiel

```
OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
  If Virt_Bit01 > 0
    ECUClearDiagInformation_ECU_001( )
    Virt_Bit01 = 0
  End
End

OnECUCmdReturn_S1( Return, ECUCmd, CmdID )
  ECUCmd1 = BitAnd( ECUCmd, 0x0000FFFF )
  ECUIndex1 = BitAnd( ECUCmd, 0x00FF0000 )
  NodeIndex1 = BitAnd( ECUCmd, 0x0F000000 )
  If Return <> 0
    If ECUCmd1 = 0x4
      RecordText( "Error occurred in command 0x4" )
    Else
      RecordText( "General error occurred" )
    End
  End
End
```

OnECUCmdReturn_ECU_*

Return-Behandlung: Auswertung der Kommando-Return-Werte

OnECUCmdReturn_ECU_001(Return, ECUCmd, CmdID)

Return: Rückgabewert, mögliche Werte:

- = 0: erfolgreich ausgeführt
- = 1: Timeout-Fehler aufgetreten
- > 1: protokollspezifischer Fehler aufgetreten, im Handbuch abhängig vom eingestellten Protokoll nachzulesen

ECUCmd: ID des ECU-Kommandos, Kommandos mit zugehörigen IDs siehe unten

CmdID: ID bzw. Adresse des ECU-Kommandos

Die Funktionsparameter Return, ECUCmd und CmdID werden wie lokale Variablen im [OnECUCmdReturn_ECU_001](#)-Block behandelt und dürfen auch nur innerhalb dieses Kommandos verwendet werden. Diese drei Variablen werden beim Abarbeiten des Kommandos gefüllt und können im [OnECUCmdReturn_ECU_001](#)-Block abgefragt werden. Es sind Einzelwerte.

Bei zusammengesetzten Kommandos liefert der Parameter ECUCmd die ID des letzten ausgeführten Kommandos. Beispielsweise liefert der Parameter ECUCmd für das zusammengesetzte Kommando ECU-Start mit Sicherheitszugang die ID für den Sicherheitszugang und nicht die ID des ECU-Start-Kommandos.



Beispiel

```

OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
  If VirtBit_01 > 0
    ECUReadTroubleCodes_ECU_001( )
    VirtBit_01 = 0
  End
  If VirtBit_02 > 0
    ECUStartSession_ECU_001( )
    VirtBit_02 = 0
  End
  If VirtBit_03 > 0
    ECUStopSession_ECU_001( )
    VirtBit_03 = 0
  End
End
OnECUCmdReturn_ECU_001( Return, ECUCmd, CmdID )
  If Return <> 0
    If ECUCmd = 0x18
      RecordText( "Fehler beim Kommando ... aufgetreten" )
    End
  End
End

```

Im CAN-Assistent eingestellte KWP 2000-Kommandos, IDs hexadezimal:

StartDiagnosticSession: 10 86	ReadMemoryByAddress: 23
SecurityAccess: 27	WriteDataByLocalID: 3b
LogInKey: 00 00	WriteDataByCommonID: 2e
StopDiagnosticSession: 20	WriteMemoryByAddress: 3d
TesterPresent: 3e	StartRoutineByLocalID: 31
ReadDiagnosticTroubleCodesByStatus: 18 00 ff 00	StartRoutineByAddress: 38
ReadDataByLocalID: 21	RequestRoutineResultsByLocalID: 33
ReadDataByCommonID: 22	RequestRoutineResultsByAddress: 3a

Equal

Gleich: Vergleich der Argumente auf Gleichheit.

a = Equal(b, c)

a: Ergebnis

b: 1. Argument

c: 2. Argument

a = 1 wenn beide Argumente gleich sind, sonst 0.

ExpoRMS

Gleitender Effektivwert mit exponentieller Mittelung und Reduktion.

a = ExpoRMS(b, tau, RF)

a: Ergebnis

b: Eingangskanal

tau: Zeitkonstante für exponentielle Mittelung

In imc Online FAMOS:

≥ 0.0: Frei definierte Zeitkonstante in s

In imc Inline FAMOS:

-1: Fast (0.125s)

-2: Slow (1s)

-3: Impuls

-4: Spitze

-5: Effektivwert im Intervall

-6: Effektivwert ab start

≥ 0.0: Frei definierte Zeitkonstante in s

RF: Reduktionsfaktor in Werten; ≥ 1

Die **ExpoRMS**-Funktion berechnet den gleitenden Effektivwert mit einer exponentiellen Mittelung

Nach jeweils RF Werten wird ein neuer Ergebniswert erzeugt.

- Für RF > 1 erfolgt eine Datenreduktion.



Beispiel

```
eff = ExpoRMS( Kanal_001, 0.125, 1000 )
```

Gibt für jeden tausendsten Eingangswert einen Effektivwert aus.

10.9.2.6 F

FFT

Amplitudenspektrum: FFT mit Ausgabe des Betragsspektrums

a = FFT(b, Fenster, FFT_Länge)

a: Ergebnis; Amplitudenspektrum	Fenster: Typ des Bewertungsfensters	FFT_Länge: FFT-Länge
b: Eingangskanal	0: Rechteck	In imc Online FAMOS: 128 ... 8192
	1: Hamming	In imc Inline FAMOS: 128 ... 131072
	2: Hanning	
	3: Blackman	
	4: Blackman-Harris	
	5: Flat-Top	

Die FFT-Länge darf nur einen der folgenden Werte annehmen:

In imc Online FAMOS: 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192.

In imc Inline FAMOS: 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384, 32768, 65536, 131072.

Die Länge des Ergebnisvektors bestimmt sich durch $1+(FFT_Länge/2)$.



Beispiel

```
Res = FFT( Signal_01, 3, 1024 )
```

Berechnung einer FFT mit Blackman-Bewertungsfenster und einer FFT-Länge von 1024. Das Ergebnis ist ein strömender Vektor mit einer Vektorlänge von 513.

FFTAmpitudePhase

Amplituden- und Phasenspektrum: FFT mit Ausgabe von Betrag und Phase

FFTAmpitudePhase(Amplitude, Phase, b, Fenster, FFT_Länge)

Amplitude: Ergebnis 1; Amplitudenspektrum	Fenster: Typ des Bewertungsfensters	FFT_Länge: FFT-Länge
Phase: Ergebnis 2; Phasenspektrum	0: Rechteck	In imc Online FAMOS: 128 ... 8192
b: Eingangskanal	1: Hamming	In imc Inline FAMOS: 128 ... 131072
	2: Hanning	
	3: Blackman	
	4: Blackman-Harris	
	5: Flat-Top	

Die Ergebnisse der Prozedur sind die beiden ersten Parameter: Betrag und Phase. Die FFT-Länge darf nur einen der folgenden Werte annehmen:

In imc Online FAMOS: 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192.

In imc Inline FAMOS: 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384, 32768, 65536, 131072.

Die Länge der Ergebnisvektoren bestimmt sich durch $1+(FFT_Länge/2)$.



Beispiel

`FFTAmpitudePhase(Amplitude, Phase, Signal_01, 1, 2048)`

Berechnung einer FFT mit Hamming-Bewertungsfenster und einer FFT-Länge von 2048. Die Ergebnisse sind strömende Vektoren mit einer Vektorlänge von 1025.

FFTAverage

Funktion bestimmt gemittelte FFTs

Spektren = FFTAverage(Daten, Breite, Fenster, Überlapp, Mittel, Anzahl)

Spektren: Ergebnis; Gemittelte FFTs	Überlapp: Überlappung (in Prozent)	Mittel: Mittelungsart
Daten: Eingangskanal, Zeitdaten	-400: Jede 5. FFT	0: Keine Mittelung
Breite: Fensterbreite	-100: Jede 2. FFT	1: Arithmetisches Mittel
In imc Online FAMOS:	0: Jede FFT	2: Maximum
100 ... 8192	50: 50% Überlappung	3: Minimum
In imc Inline FAMOS:	75: 75% Überlappung	4: Mitteln ab Beginn
100 ... 131072	90: 90% Überlappung	Anzahl: Mittelungsanzahl
Fenster: Typ des Bewertungsfensters		
0: Rechteck		
1: Hamming		
2: Hanning		
3: Blackman		
4: Blackman-Harris		
5: Flat-Top		

Wird als Anzahl 10 angegeben, so werden zuerst 10 Spektren der Zeitdaten gebildet und gemittelt. Das mittlere Spektrum wird dann als Ergebnis zurückgegeben. Alle Mittelungen werden mit dem Betrag des Spektrums ausgeführt.

Die Fensterbreite muss keine Zweier-Potenz sein. Dann wird intern interpoliert. Damit kann man erreichen, dass z.B. bei 5 kHz Abtastrate und 1000 Punkten Fensterbreite Spektrallinien an Vielfachen von exakt 5 Hz entstehen.

- Ist die Überlappung > 0, so überlappen sich die Zeitfenster um den angegebenen Betrag. Dabei steigt die Rechenzeit stark an!
- Ist die Überlappung negativ, werden nicht alle Zeitdaten zur Bildung von Spektren berücksichtigt.

Die Werte im Ergebnis sind als Effektivwerte zu deuten.



Beispiel

```
Res = FFTAverage( Signal_Vib, 1000, 3, 0, 1, 100 )
```

Berechnung gemittelter FFTs mit Blackman-Bewertungsfenster und Fensterbreite von 1024. Es wird jede FFT berücksichtigt und über 100 Spektren arithmetisch gemittelt.

FFTInverse

Inverse FFT aus komplexen Daten

a = FFTInverse(Realteil, Imaginärteil)

a: Ergebnis, Zeitsignal

Realteil: Realteil des komplexen Spektrums

Imaginärteil: Imaginärteil des komplexen Spektrums

Die interne FFT-Funktion arbeitet mit bis zu 4096 Punkte (allerdings komplex).

8192 Punkte reelle (Zeit-)Daten werden dabei mit einem Trick so zerlegt, dass das Spektrum mittels der 4 k internen FFT berechnet werden können. Die 4 k interne FFT erhält 4 k Realteil und 4 k Imaginärteil.

Wenn allerdings komplexe Daten im Frequenzbereich vorliegen, kann der Trick nicht angewendet werden. Die Daten sind bereits komplex. Deshalb können keine 8 k komplexe Daten übergeben werden.



Beispiel

```
FFTRealImaginary( Reall, Imagl, Signal_01, 3, 1024 )
Res = FFTInverse( Reall, Imagl )
```

Berechnung einer komplexen FFT mit Real- und Imaginärteil. Anschließend Bestimmung des Zeitsignals aus Real- und Imaginärteil.

FFTRealImaginary

Komplexe FFT: FFT mit Ausgabe von Real- und Imaginärteil

FFTRealImaginary(Realteil, Imaginärteil, b, Fenster, FFT_Länge)

Realteil: Ergebnis 1; Realteil des Spektrums (Rückgabe-Vektor)

Fenster: Typ des Bewertungsfensters

FFT_Länge: FFT-Länge

Imaginärteil: Ergebnis 2; Imaginärteil des Spektrums (Rückgabe-Vektor)

0: Rechteck

In imc Online FAMOS:
128 ... 8192

1: Hamming

In imc Inline FAMOS:

2: Hanning

128 ... 131072

b: Eingangskanal

3: Blackman

4: Blackman-Harris

5: Flat-Top

Die FFT-Länge darf nur einen der folgenden Werte annehmen:

In imc Online FAMOS: 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192.

In imc Inline FAMOS: 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384, 32768, 65536, 131072.

Die Länge der Ergebnisvektoren bestimmt sich durch $1+(FFT_Länge/2)$.



Beispiel

```
FFTRealImag( Reall, Imagl, Signal_01, 5, 8192 )
```

Berechnung einer komplexen FFT mit Flat-Top-Bewertungsfenster und einer FFT-Länge von 8192. Die Ergebnisse sind strömende Vektoren mit einer Vektorlänge von jeweils 4097.

Allgemeines zu den Filtern

Die Filterfunktionen `FiltBP`, `FiltBS`, `FiltHP` und `FiltLP` verhalten sich wie ihre analogen Vorbilder. Es wird empfohlen Parameter einzustellen, die analog realisierbaren Schaltung nahe kommen. Die Parameter wie zum Beispiel Ordnung und Grenzfrequenz ermöglichen Filterverläufe, die in einer analogen Schaltung kaum zu realisieren sind. Tatsächlich führen solche extreme Einstellungen meist nicht zu sinnvollen Ergebnissen und belasten unnötig den Online Prozessor.

Wegen numerischer Probleme darf das Verhältnis von Abtastfrequenz zu Grenzfrequenz bei Filtern nicht größer als ein bestimmtes Verhältnis sein.

Es gilt die Regel:

$fsample/fg < (Ordnung)te\ Wurzel(1000000)$; mit $fsample$ = Abtastfrequenz und fg = Grenzfrequenz

Siehe auch [Verschiedenes](#)¹⁹⁹⁸ > *Tuning, Tipps und Tricks* > [imc Online FAMOS - Digitale Filter](#)²⁰⁰².

FiltBP

Durchführung einer Bandpass-Filterung

Ergebnis = FiltBP(Daten, Charakteristik, Para, Ordnung, GrenzfreqUnten, GrenzfreqOben)

Ergebnis: Ergebnis der Filterung	Para: Reserviert
Daten: Zu filternder Datensatz	Ordnung: Ordnung des Filters
Charakteristik: Filtercharakteristik	Bessel: 1..40
0: Butterworth	sonst: 1..100
1: Bessel	GrenzfreqUnten: Untere Grenzfrequenz (Hz)
2: Tschebyschew	GrenzfreqOben: Obere Grenzfrequenz (Hz)
3: Kritische Dämpfung	

FiltBS

Durchführung einer Bandsperre-Filterung

Ergebnis = FiltBS(Daten, Charakteristik, Para, Ordnung, GrenzfreqUnten, GrenzfreqOben)

Ergebnis: Ergebnis der Filterung	Para: Reserviert
Daten: Zu filternder Datensatz	Ordnung: Ordnung des Filters
Charakteristik: Filtercharakteristik	Bessel: 1..40
0: Butterworth	sonst: 1..100
1: Bessel	GrenzfreqUnten: Untere Grenzfrequenz (Hz)
2: Tschebyschew	GrenzfreqOben: Obere Grenzfrequenz (Hz)
3: Kritische Dämpfung	

FiltHP

Durchführung einer Hochpass-Filterung

Ergebnis = FiltHP(Daten, Charakteristik, Para, Ordnung, Grenzfrequenz)

Ergebnis: Ergebnis der Filterung	Para: Reserviert
Daten: Zu filternder Datensatz	Ordnung: Ordnung des Filters
Charakteristik: Filtercharakteristik	Bessel: 1..20
0: Butterworth	Tschebyschew: 1..50
1: Bessel	sonst: 1..100
2: Tschebyschew	Grenzfrequenz: Grenzfrequenz (Hz)
3: Kritische Dämpfung	

FiltLP

Durchführung einer Tiefpass-Filterung

Ergebnis = FiltLP(Daten, Charakteristik, Para, Ordnung, Grenzfrequenz)

Ergebnis: Ergebnis der Filterung	Para: Reserviert
Daten: Zu filternder Datensatz	Ordnung: Ordnung des Filters
Charakteristik: Filtercharakteristik	Bessel: 1..20
0: Butterworth	Tschebyschew: 1..50
1: Bessel	sonst: 1..100
2: Tschebyschew	Grenzfrequenz: Grenzfrequenz (Hz)
3: Kritische Dämpfung	

Floor

Ganze Zahl: Nächstkleinere oder gleiche ganze Zahl.

a = Floor(b)

Die Funktion bestimmt für eine reelle Zahl die **nächst kleinere ganze Zahl**, d.h. es wird auf die nächst kleinere ganze Zahl abgerundet.



Beispiel

Die Funktion liefert

Eingangskanalwert	Ergebniswert
1,2	1
1,9	1
-1,2	-2
-1,9	-2

10.9.2.7 G

GearRatio

Die Funktion berechnet das Übersetzungsverhältnis eines Getriebes aus den Antriebs- und Abtriebsdrehzahlen.

a = **GearRatio**(**Ne**, **Na**, **MinNe**, **MinNa**, **Ft**, **Kode**)

a : Ergebnis	MinNe : Mini Betrag Eingangsdrehzahl
Ne : Drehzahl am Eingang, Antrieb	MinNa : Min Betrag Ausgangsdrehzahl
Na : Drehzahl am Ausgang, Abtrieb	Ft : Grenzfrequenz Tiefpass
	Kode : Kodewert bei Unterschreitung MinNa

Die beiden Drehzahlen werden mit einem Tiefpass gefiltert und dann das Übersetzungsverhältnis Ne zu Na gebildet. Zusätzlich wird auf die minimalen absoluten Drehzahlen geprüft.

Wird die Ausgangs- oder Abtriebsdrehzahl oder beide Drehzahlen im Betrag unterschritten, so wird ein vorzugebender Ergebniswert geliefert.

Wird allein die Eingangs- oder Antriebsdrehzahl im Betrag zu klein so wird Null geliefert.



Beispiel

```
Übersetzung = GearRatio( Nein, Naus, 1, 1, 10, 0 )
Gänge = CodeRange( Übersetzung, 0.1, "KoGang.dat" )
DelayedLast = DelayLine( Last, 0.1 )
Gang1Last = SamplesGate( DelayedLast, Gänge, 1 )
```

In dem Kanal Gang1Last werden alle Belastungen gesammelt, die auftreten, während der erste Gang eingelegt ist.

GetDateTime

Diese Funktion ermittelt das aktuelle Datum und die aktuelle Uhrzeit.

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

GetDateTime(**SekundeNachkomma**, **Sekunde**, **Minute**, **Stunde**, **Tag**, **Monat**, **Jahr**)

SekundeNachkomma : aktueller Nachkomma-Wert der Sekunden, 0.0 ... 0.99	Tag : aktueller Tag, 1 ... 31
Sekunde : aktuelle Sekunde, 0 ... 59	Monat : aktueller Monat, 1 ... 12
Minute : aktuelle Minute, 0 ... 59	Jahr : aktuelles Jahr, z.B. 2009
Stunde : aktuelle Stunde, 0 ... 23	

Die Nachkommastellen der Sekunden sind auf 64stel Sekunden genau.

Die Parameter der Funktion dürfen lokale Einzelwerte, Display-Variablen oder Prozessvektor-Elemente sein. Kanäle sind als Parameter nicht erlaubt.

Falls ein Parameter nicht benötigt wird, kann anstelle des Parameters eine 0 eingetragen werden.

**Beispiel**

```

OnInitAll
    BestimmeDatum = 0
    BestimmeUhrzeit = 0
    pv.Minute = 0
    pv.Stunde = 0
    Uhrzeit = ""
End

OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
    If BestimmeDatum > 0
        GetDateTime( 0, 0, 0, 0, DisplayVar_Tag, DisplayVar_Monat,
DisplayVar_Jahr )
        BestimmeDatum = 0
    End

    If BestimmeUhrzeit > 0
        GetDateTime( 0, 0, pv.Minute, pv.Stunde, 0, 0, 0 )
        BestimmeUhrzeit = 0
        ; Ausgabe als Text "Uhrzeit: ss:mm"
        Uhrzeit = "Uhrzeit: "
        If pv.Stunde < 10
            Uhrzeit = TextAdd( Uhrzeit, "0" )
        End
        Uhrzeit = TextAdd( Uhrzeit, TextFormatI( pv.Stunde ) )
        Uhrzeit = TextAdd( Uhrzeit, ":" )
        If pv.Minute < 10
            Uhrzeit = TextAdd( Uhrzeit, "0" )
        End
        Uhrzeit = TextAdd( Uhrzeit, TextFormatI( pv.Minute ) )
        RecordText( Uhrzeit )
    End
End

```

**Beispiel**

```

OnInitAll
    SekundeNk = 0
    Sekunde = 0
    Minute = 0
    Stunde = 0
End

OnSyncTask( 0.1 )
    If Virt_Bit01 > 0
        GetDateTime( SekundeNk, Sekunde, Minute, Stunde, 0, 0, 0 )
        Virt_Bit01 = 0
    End
End

```

GetDuration

Messdauer eines Kanals: Bestimmung der Messdauer eines physikalischen Kanals.

Messdauer = GetDuration(Eingangskanal)

Messdauer: Eingestellte Messdauer des physikalischen Kanals in s **Eingangskanal:** Physikalischer Kanal

Die Messdauer kann für alle physikalischen Kanäle bestimmt werden.

Im einzelnen für analoge Eingänge, Inkrementalgeber-Eingänge, Feldbus-Eingänge, digitale Feldbus-Ports und digitale Ports.

Bei undefinierter Messdauer wird der Wert 0 als Ergebnis geliefert.



Beispiel

```
; Messdauer vom physikalischen Kanal Kanal_001 in s
_Messdauer_01 = GetDuration( Kanal_001 )
```

GetHistoValue

Wert aus Histogramm: Extrahierung des Histogrammwerts für den angegebenen Index aus dem Histogramm.

Histogrammwert = GetHistoValue(Histogramm, Index)

Histogrammwert: Wert des Histogramms für den vorgegebenen Index

Index: Index im Histogramm; 0, 1, ..., Klassenanzahl-1

Histogramm: Histogramm, dessen Wert für den vorgegebenen Index extrahiert werden soll



Beispiel

```
OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
  Histo = ClHistogram( Kanal_001, -10.0, 10.0, 32, 1, 1 )
  ; 1. Histogrammwert, Histogrammindex: 0
  Histo_0 = Kanal_001*0 + GetHistoValue( Histo, 0 )
  ; Letzter Histogrammwert, Histogrammindex: 31
  Histo_1 = Kanal_001*0 + GetHistoValue( Histo, 31 )
End
```

GetHistoValue2

Wert aus Histogramm: Extrahierung des Histogrammwerts für den angegebenen Spaltenindex (X_Index) und Zeilenindex (Y_Index) aus dem Histogramm.

Histogrammwert = GetHistoValue2(Histogramm, X_Index, Y_Index)

Histogrammwert: Wert des Histogramms für die vorgegebenen Indizes

X_Index: Spaltenindex im Histogramm; 0, 1, ..., X-Klassenanzahl-1

Histogramm: Histogramm, dessen Wert für die vorgegebenen Indizes extrahiert werden soll

Y_Index: Zeilenindex im Histogramm; 0, 1, ..., Y-Klassenanzahl-1

Das Histogramm muss in Form einer Matrix der Dimension X-Klassenanzahl * Y-Klassenanzahl vorliegen.

Der X_Index des Histogramms gibt den Index in X-Richtung im Kurvenfenster an (Spaltenindex im Histogramm), der Y_Index des Histogramms gibt den Index in Y-Richtung im Kurvenfenster an (Zeilenindex im Histogramm).



Beispiel

```
OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
  Histo = ClRainFlow( Kanal_001, -10.0, 10.0, 32, 0, 0, 0, 1, 1, 0 )
  ; 1. Histogrammwert, Histogrammindex: 0, Spaltenindex: 0, Zeilenindex: 0
  Histo_0 = Kanal_001*0 + GetHistoValue2( Histo, 0, 0 )
  ; 69. Histogrammwert, Histogrammindex: 68, Spaltenindex: 4, Zeilenindex: 2
  ; Histogrammindex = Zeilenindex * 32 + Spaltenindex = 2 * 32 + 4 = 68
  Histo_68 = Kanal_001*0 + GetHistoValue2( Histo, 4, 2 )
End
```

GetLastError

Nummer des letzten Fehlers bestimmen. Die Nummer des letzten Fehlers wird abhängig vom eingestellten Filter bestimmt.

GetLastError(Fehlernummer, Fehlerherkunft, Filter)

Fehlernummer: Ergebnis. Nummer des letzten Fehlers. Die Ergebniswerte sind ≤ 0 , z.B. -5613	Filter: Welche Fehler sollen berücksichtigt werden? -1: Alle Fehler
Fehlerherkunft: Ergebnis. Wo ist der Fehler aufgetreten? Die Ergebniswerte sind ≥ 0 und ≤ 11 .	0: Alle Fehler im Feldbus-System
0: Kein Fehler	1: Fehler im Feldbus-System, Slot 1
1: Fehler im Feldbus-System, Slot 1	2: Fehler im Feldbus-System, Slot 2
2: Fehler im Feldbus-System, Slot 2	3: Fehler im Feldbus-System, Slot 3
3: Fehler im Feldbus-System, Slot 3	4: Fehler im Feldbus-System, Slot 4
4: Fehler im Feldbus-System, Slot 4	5: Fehler im Feldbus-System, Slot 5
5: Fehler im Feldbus-System, Slot 5	6: Fehler im Feldbus-System, Slot 6
6: Fehler im Feldbus-System, Slot 6	7: Fehler im Feldbus-System, Slot 7
7: Fehler im Feldbus-System, Slot 7	8: Fehler im Feldbus-System, Slot 8
8: Fehler im Feldbus-System, Slot 8	9: Fehler im Online-System
9: Fehler im Online-System	10: Fehler auf der internen Platte
10: Fehler auf der internen Platte	11: Fehler bei der Datenaufnahme
11: Fehler bei der Datenaufnahme	

Bei jedem Aufruf der Funktion wird die Fehlernummer des letzten aufgetretenen Fehlers und die Fehlerherkunft abhängig vom eingestellten Filter zurückgegeben. Falls kein Fehler aufgetreten ist, liefert die Funktion jeweils den Wert 0 als Ergebnis. Die Ergebnisse können in Einzelwert-Variablen (siehe Beispiel) oder auch in Geräte-Variablen (z.B. DisplayVar_01) ausgegeben werden. Anstelle einer Ergebnisvariable für die Fehlerherkunft ist auch der Wert 0 erlaubt. Dann wird die Fehlerherkunft nicht bestimmt.

Die Funktion überschreibt die Nummer eines aufgetretenen Fehlers beim nächsten Aufruf der Funktion. Für die Auswertung kann daher eine zusätzliche Variable sinnvoll sein (siehe Beispiel).

Die Funktion ist nur unter imc Online FAMOS mit Steuerkonstrukten abhängig vom Gerät anwendbar. Grundsätzlich darf die Funktion `GetLastError()` mit einem bestimmten Parameter nur einmal pro Gerät aufgerufen werden. Wird die Funktion `GetLastError(..., -1)` aufgerufen, dürfen zusätzlich keine weiteren Aufrufe der Funktion `GetLastError()` erfolgen. Wird die Funktion `GetLastError(..., 0)` aufgerufen, dürfen zusätzlich nur die Funktionen `GetLastError(..., 9)` und `GetLastError(..., 10)` aufgerufen werden.

Um die Rechenleistung des Geräts nicht einzuschränken, wird der Aufruf der Funktion `GetLastError()` timergesteuert empfohlen (siehe Beispiel).

Auszug möglicher Fehlernummern:

CAN-Bus	Beschreibung
-5100	Überlauf in einem internen Datenspeicher des CAN-Bus-Systems, z.B. Kanäle reduzieren.
-5101	Die Summenabtastfrequenz der CAN-Kanäle ist zu hoch, z.B. Abtastzeiten erhöhen.
-5102	Mindestens eine CAN-Botschaft ist verlorengegangen.
-5103	Zugriff auf den CAN-Bus wurde wegen zu vieler Busfehler unterbrochen, z.B. falsche Baudrate.
-5106	In der Startphase der Synchronisation konnte eine Nachricht nicht gesendet werden.
-5107	Es wurden Messwerte für einen synchronen Kanal verworfen, z.B. Abtastrate zu niedrig.
-5108	Für einen synchronen Kanal wurden Messwerte ergänzt (Busfehler oder zu hohe Abtastrate).
-5109	Ein CANSAS-Modul hat ein Kommando nicht ausgeführt, z.B. wegen Datenübertragungs-Fehler.
-5110	Eine Quittung eines CANSAS-Moduls wurde nicht empfangen!
-5111	Es wurden andere Busknoten erkannt. Umstellung der Baudrate nicht möglich!
-5112	Die Module passen nicht zu den am Bus vorhandenen Modulen. Baudraten-Umstellung nicht möglich!
-5113	Nach Umstellung der Baudrate wurde ein Modul nicht mehr gefunden!
-5114	Die Firmware eines CANSAS ist nicht aktuell.
-5115	Eine empfangene Normanzeigenummer entspricht nicht der Konfiguration. Der Wert wird ignoriert.
-5116	Die Bits eines CAN-Kanals liegen außerhalb der empfangenen Botschaft. Kein Wert erzeugt.
-5117	Fehler beim Laden einer SeedKey-Bibliothek.
-5118	Eine SeedKey-Funktion konnte nicht gefunden werden.

EtherCAT	Beschreibung
-5600	Interner Fehler des imc CRONOSflex DAQ-Systems.
-5601	Überlauf in einem internen Hardware Datenspeicher des imc CRONOSflex Systems.
-5602	Die Summenabtastfrequenz der Kanäle ist zu hoch.
-5603	Die Anzahl der zu berechnenden Ereignisse (Triggereingänge) ist zu hoch.
-5604	Die max. Kanalanzahl ist überschritten. Anzahl der akt. Kanäle bzw. Mon.-Kanäle.reduzieren.
-5605	Fehler des imc CRONOSflex Systems beim Einstellen der Synchronisierung.
-5606	Fehler beim Synchronisieren der am imc CRONOSflex Systembus angeschlossenen CRFX-Module.
-5607	Fehler beim Synchronisieren, VCXO außerhalb des Fangbereichs.
-5610	Kommunikationsfehler 1 im imc CRONOSflex System. Bitte Gerät neu vorbereiten.
-5611	Kommunikationsfehler 2 im imc CRONOSflex System. Bitte Gerät neu vorbereiten.
-5612	Kommunikationsfehler 3 im imc CRONOSflex System. Bitte das Gerät neu vorbereiten.
-5613	Kommunikation zwischen imc CRONOSflex System und CRFX-Modul fehlgeschlagen.
-5614	Kommunikation zwischen imc CRONOSflex System und CRFX-Modul ist wieder in Ordnung.
-5615	Überlast des imc CRONOSflex Systems. Datenlast reduzieren und Gerät neu vorbereiten.
-5616	Fehler bei der Ereignisberechnung im imc CRONOSflex System.
-5617	Ein am imc CRONOSflex System angeschlossenes CRFX-Modul in ungültigem Zustand.
-5618	Über den imc CRONOSflex Systembus übertragene Daten konnten nicht verarbeitet werden.
-5619	Messdatenerf. der CRFX-Module am CRONOSflex Systembus nicht mehr synchron zum Grundsystem.
-5620	Der imc CRONOSflex Systembus ist gestört. Bitte die Verkabelung überprüfen.



Beispiel

; Falls ein Fehler aufgetreten ist, werden Fehlernummer und Slot des jeweils letzten Feldbus-Fehlers als virtueller Kanal ausgegeben

```

OnInitAll
    DisplayVar_32 = 0
    int LetzterFehler = 0
    int Slot = 0
End

OnTriggerStart( Trigger_48 )
    StartTimerPeriodic( 1, 0.1, 0 )
End

OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
    V_Fehler = CreateVChannelInt( Kanal_001, DisplayVar_31 )
    V_Slot = CreateVChannelInt( Kanal_001, DisplayVar_32 )
End

OnTimer( 1 )
    GetLastError( LetzterFehler, Slot, 0 )
    If LetzterFehler = -5613 or LetzterFehler = -5618
        DisplayVar_31 = LetzterFehler
        DisplayVar_32 = Slot
    End
End

```

GetSampleCount

Samplezählung: Bestimmt die Anzahl der Werte des Kanals, die noch nicht bearbeitet wurden.

SampleAnzahl = GetSampleCount(Kanal)

SampleAnzahl: Ergebnis

Kanal: Eingangskanal

Falls kein Wert für den Kanal vorliegt, liefert die Funktion als Ergebnis den Wert 0.



Beispiel

```
OnInitAll
    sc = 0
End
OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
    sc = GetSampleCount( Kanal_001 )
    If sc > 1
        RecordText( "Mehr als 1 Sample wird bearbeitet" )
    End
End
```

GetSamplingTime

Kanal-Abtastzeit: Bestimmung der Abtastzeit eines physikalischen Kanals.

Abtastzeit = GetSamplingTime(Eingangskanal)

Eingangskanal: Physikalischer Kanal

Abtastzeit: Abtastzeit des physikalischen Kanals

Die Abtastzeit kann für alle physikalischen Kanäle bestimmt werden.

Im einzelnen für analoge Eingänge, Inkrementalgeber-Eingänge, Feldbus-Eingänge, digitale Feldbus-Ports und digitale Ports.



Beispiel

```
_Abtastzeit_01 = GetSamplingTime( Kanal_001 )
```

Greater

Vergleich, ob das erste Argument größer ist als das zweite.

a = Greater(b, c)

a = 1 wenn b größer als c, sonst 0.



Beispiel

```
LED_01 = Greater( Kanal_001, 8 )
```

Die LED wird eingeschaltet, wenn das Signal größer 8 ist.

GreaterEqual

Vergleich, ob das erste Argument größer oder gleich dem zweiten ist.

a = GreaterEqual(b, c)

a = 1 wenn b größer oder gleich c, sonst 0.

10.9.2.8 H

HighLowRatio

Das Tastverhältnis eines Signals im Fenster mit Nachabtastung

a = HighLowRatio(b, RF)

a: Ergebnis

RF: Reduktionsfaktor in Werten; ≥ 1

b: Eingangskanal

Die Funktion erzeugt einen Ergebniswert nach jeweils RF Werten.

Das Verhältnis wird gebildet aus der Anzahl der Werte, die nicht Null sind und der Anzahl von Werten die Null sind, für alle vollständigen Impulse.

Als vollständiger Impuls gilt eine Folge von drei Flanken, wobei eine Flanke ein Übergang von Null auf Nicht-Null oder umgekehrt ist.

Analoge Signale sollten vorverarbeitet sein ([STri](#)¹⁰⁴⁸).

Hyst

Anwendung einer Hysterese auf den Eingangskanal

a = Hyst(b, Breite)

a: Ergebnis

Breite: Hysteresenbreite

b: Eingangskanal

Wechselt die Steigung des Eingangskanals das Vorzeichen, so wird dem Eingangskanal nur gefolgt, wenn die Differenz des aktuellen Eingangswertes zum letzten Ergebniswert größer ist als die Hysteresenbreite, ansonsten wird der letzte Ergebniswert beibehalten.

Bleibt das Vorzeichen der Steigung gleich, so ist das Ergebnis gleich dem Eingangskanal. Dadurch werden Schwingungen herausgefiltert, die kleiner als die Hysteresenbreite sind.

10.9.2.9 I-J

iDiv

Integer-Division: Division von zwei Integer-Werten. Das Ergebnis ist ein Integer-Wert, Nachkommastellen des Ergebnisses werden weggelassen.

Ergebnis = Zähler iDiv Nenner

Als Voraussetzung für die Integer-Division müssen der Zähler und der Nenner als Integer-Datentyp vorliegen, reelle Zahlen sind nicht erlaubt.

Einzelwert-Variablen vom Typ Integer können nur mit Steuerkonstrukten definiert werden.



Beispiel

```
Quotient1 = 14 iDiv 4 ; Quotient1 = 3
Quotient2 = 14 / 4 ; Quotient2 = 3.5
```

Integral

a = Integral(b)

Die Ergebniswerte sind jeweils die Summe aller bisherigen Eingangswerte multipliziert mit der Abtastzeit.

Integral2

Integral mit zurücksetzen auf 0. Die Ergebniswerte sind jeweils die Summe aller bisherigen Eingangswerte seit dem letzten Zurücksetzen auf 0 oder dem Beginn der Messung multipliziert mit der Abtastzeit.

Ergebnis = Integral2(Kanal, Zurücksetzen)

Ergebnis: Integral

Zurücksetzen: Falls ungleich 0, Integral auf 0 zurücksetzen

Kanal: Eingangskanal

Im Gegensatz zur [Integral](#)-Funktion kann das Integral bei der [Integral2](#)-Funktion während der Messung auf 0 zurückgesetzt werden. Ansonsten verhalten sich beide Funktionen gleich.



Beispiel

```
Int1 = Integral2( Kanal_001, VrtBit_01 )
```

IntegralFFT

Integral über Amplitudenspektrum: Integration im Frequenzbereich vom Amplitudenspektrum.

IntFFT = IntegralFFT(Vektor)

IntFFT: Ergebnis der Integration

Vektor: Amplitudenspektrum

Zur Ausführung der Integration wird das Amplitudenspektrum mit einer geeigneten Gewichtungsfunktion multipliziert.

Bei der Frequenz 0 Hz ist das Ergebnis der Integration 0 und damit ohne Aussage.



Beispiel

```
vFFT = FFT( Eingangskanal, 0, 1024 )
IntFFT = IntegralFFT( vFFT )
```

Berechnung einer FFT mit Rechteck-Bewertungsfenster und einer FFT-Länge von 1024. Das Ergebnis ist ein strömender Vektor mit einer Vektorlänge von 513.

Anschließend Integration im Frequenzbereich vom Amplitudenspektrum.

IntegralP

Präzises Integral

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

a = IntegralP(b)

a: Ergebnis

b: Eingangskanal

Die Ergebniswerte sind jeweils die Summe aller bisherigen Eingangswerte multipliziert mit der Abtastzeit.

Das präzise Integral benutzt intern eine Zahlendarstellung mit höherer Genauigkeit, um das Aufsummieren von Fehlern bei längerer Integration zu unterdrücken.

Allerdings ist `IntegralP` deutlich langsamer als die Funktion `Integral`.

IntegralP2

Präzises Integral mit zurücksetzen auf 0. Die Ergebniswerte sind jeweils die Summe aller bisherigen Eingangswerte seit dem letzten Zurücksetzen auf 0 oder dem Beginn der Messung multipliziert mit der Abtastzeit.

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

Ergebnis = `IntegralP2(Kanal, Zurücksetzen)`

Ergebnis: Integral

Zurücksetzen: Falls ungleich 0, Integral auf 0 zurücksetzen

Kanal: Eingangskanal

Im Gegensatz zur `IntegralP`-Funktion kann das Integral bei der `IntegralP2`-Funktion während der Messung auf 0 zurückgesetzt werden.

Ansonsten verhalten sich die beiden Funktionen gleich.

Im Gegensatz zur Funktion `Integral2` wird bei der Funktion `IntegralP2` das Integral präzise bestimmt.

Die Funktion `IntegralP2` nimmt deutlich mehr Rechenzeit in Anspruch.



Beispiel

```
Ergebnis = IntegralP2( Kanal_001, VrtBit_01 )
```

Allgemeines zu den Intervallfunktionen

Intervallfunktionen ermöglichen die Analyse eines oder mehrerer Kanäle in Abhängigkeit des Signalverlaufs eines Eingangskanals.

- Beispielsweise interessieren bei einer Messung an einem Motor nur Drehmoment, Vibration, etc., wenn die Drehzahl über einen bestimmten Wert liegt.
- Oder es sollen nur für bestimmte Winkelbereiche eines rotierenden Systems statistische Werte von dazugehörigen Kanälen bestimmt werden.

Mit der Triggermaschine und imc Online FAMOS könnte man dies für einen Bereich berechnen. Die Intervallfunktionen ermöglichen das Gleiche mit wenigen Zeilen ohne Trigger und das für verschiedene Bereiche.

Das nachfolgende Beispiel soll dies verdeutlichen:



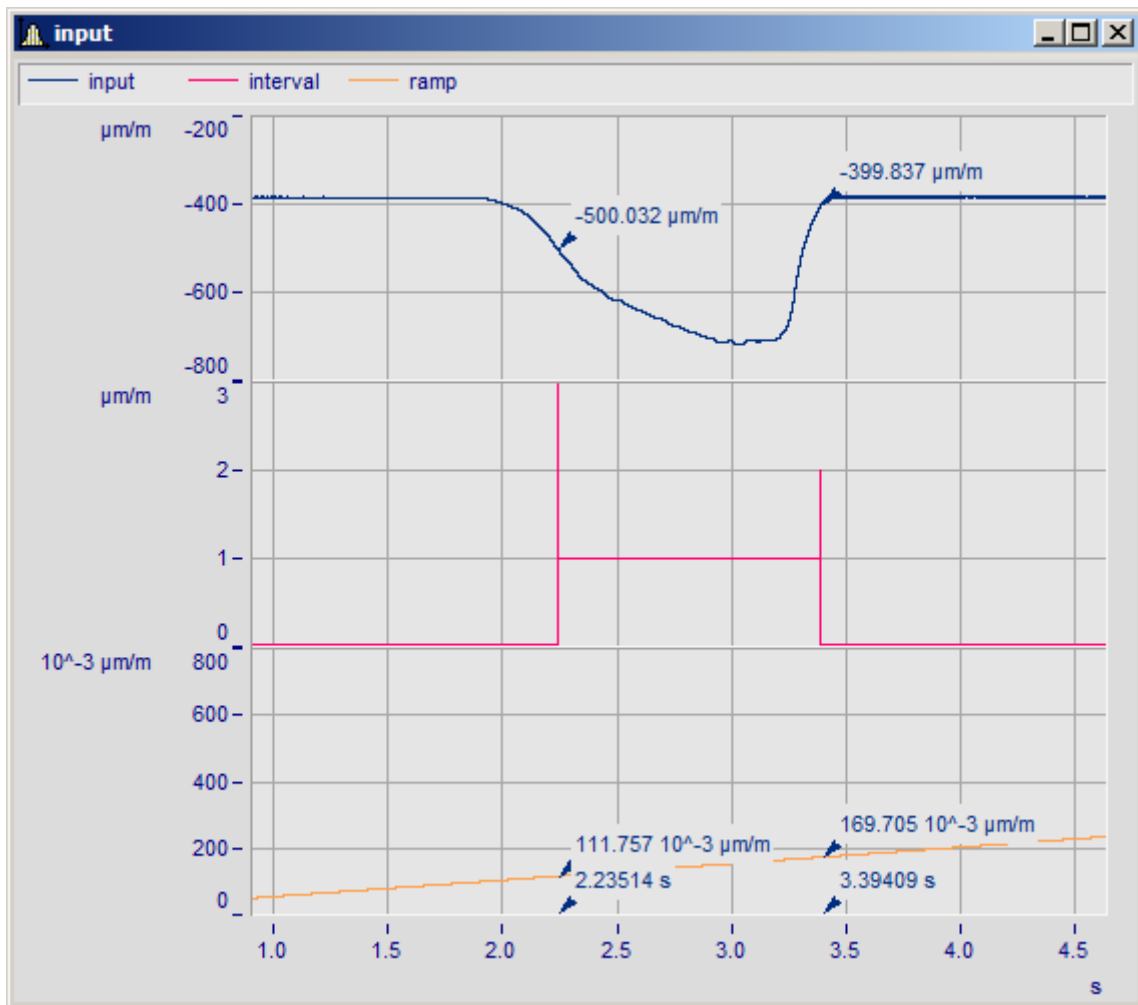
Beispiel

Ein Eingangskanal (input) wird im Intervall von einer fallenden Flanke bei $-500 \mu\text{m}/\text{m}$ bis zur steigenden Flanke bei $-400 \mu\text{m}/\text{m}$ analysiert. In diesem Intervall werden von einem anderen Kanal (ramp) das Maximum und Minimum bestimmt.

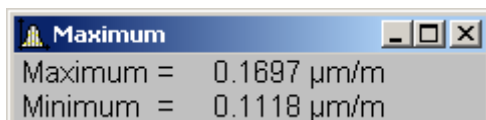
Das Programm dazu sieht folgendermaßen aus:

```
ramp      = sawtooth( input, 0, 0.00001, 62800 )
interval  = IntervalFromLevels( input, -500, -400, 1)
Maximum   = IntervalMax( ramp, interval )
Minimum   = IntervalMin( ramp, interval )
```

Der Intervalkanal ist nur ein Hilfskanal, der nur intern verwendet werden sollte.



Die Funktionen `IntervalMax`, `IntervalMin`, etc. liefern pro Intervall genau ein Ergebnis und haben keinen Zeitbezug mehr.



Hinweis

Ergebniskanäle, die mit `IntervalMax`, `-Min`, `Mean`, `RMS` erzeugt wurden, haben keinen Zeitbezug mehr und können **nicht per XCPoE** versendet werden!

IntervalFrom1Level

Erzeugt einen Kanal, der angibt, ob sich die Werte des Signals innerhalb eines vorgegebenen Intervalls befinden.

Ergebnis = IntervalFrom1Level(Signal, Level, Levelcode)

Ergebnis: Ergebniskanal

Level: Intervallgrenze

Signal: Eingangskanal

Levelcode: Reserviert, immer gleich 0

Abhängig vom vorgegebenen Levelcode muss die Intervallgrenze in steigender oder fallender Richtung durchschritten werden, damit das Intervall als betreten gilt.

Nachfolgende Intervallfunktionen benutzen das Ergebnis von [IntervalFrom1Level](#), um ihre Berechnungen auf die entstehenden Intervalle zu beschränken. Der Intervallkanal, der von [IntervalFrom1Level](#) erzeugt wird, enthält im Gegensatz zu [IntervalFromLevels](#) zusätzliche Daten, die den genauen Zeitpunkt des Durchschreitens der Intervallgrenze zwischen 2 Samples des gegebenen Signals interpolieren. Nachfolgende Intervallfunktionen können diese Daten auswerten und damit ihre Genauigkeit erhöhen.



Beispiel

```
; Bestimmung des Mittelwerts eines quadrierten Sinussignals
; Theoretischer Wert = 0.5, unabhängig von der in IntervalFrom1Level
; eingestellten Schwelle
saw1 = SawTooth(Kanal_001, 0, 0.01, 628)
signal1 = Sin(saw1)
signal2 = signal1 * signal1
interval = IntervalFrom1Level(saw1, 1.0, 0)
iMean1 = IntervalMean(signal2, interval)
```

IntervalFromLevels

Erzeugt einen Kanal, der angibt, ob sich die Werte des Signals innerhalb eines vorgegebenen Intervalls befinden.

Ergebnis = `IntervalFromLevels(Signal, Level1, Level2, Levelcode)`

Ergebnis: Ergebniskanal	Level1: erste Intervallgrenze
Signal: Eingangskanal	Level2: zweite Intervallgrenze
	Levelcode: Reserviert, immer gleich 0

Abhängig vom vorgegebenen Levelcode muss die erste Intervallgrenze in steigender oder fallender Richtung durchschritten werden, damit das Intervall als betreten gilt. Entsprechend muss die zweite Intervallgrenze in steigender oder fallender Richtung durchschritten werden, damit das Intervall als wieder verlassen gilt.

Zulässige Werte für Levelcode:

0	Level1 muss in steigender Richtung durchlaufen werden, damit das Intervall als betreten gilt, Level2 muss in steigender Richtung durchlaufen werden, damit das Intervall als verlassen gilt
1	Level1 muss in fallender Richtung durchlaufen werden, damit das Intervall als betreten gilt, Level2 muss in steigender Richtung durchlaufen werden, damit das Intervall als verlassen gilt
2	Level1 muss in steigender Richtung durchlaufen werden, damit das Intervall als betreten gilt, Level2 muss in fallender Richtung durchlaufen werden, damit das Intervall als verlassen gilt
3	Level1 muss in fallender Richtung durchlaufen werden, damit das Intervall als betreten gilt, Level2 muss in fallender Richtung durchlaufen werden, damit das Intervall als verlassen gilt

Anfang und Ende der entstehenden Intervalle werden von `IntervalFromLevels` durch besondere Werte gekennzeichnet, so dass die Intervalle auch direkt aneinander anschließen können.

Nachfolgende Intervallfunktionen benutzen das Ergebnis von `IntervalFromLevels`, um ihre Berechnungen auf die entstehenden Intervalle zu beschränken.



Beispiel

```
; Bestimmung von min und max eines periodischen Signals zwischen 20 und 40 Grad.
; winkel kommt von einem Inkrementalgeber im Winkel-absolut-Modus
intervall = IntervalFromLevels( winkel, 20, 40, 0 )
iMin = IntervalMin(signal, intervall)
iMax = IntervalMax(signal, intervall)
```

IntervalFromPulse

Erzeugt einen Intervallkanal aus dem übergebenen Inkrementalgebersignal.

Ergebnis = IntervalFromPulse(Impulszeit, Periodenlänge, Multiplikator)

Ergebnis: Ergebniskanal

Periodenlänge: Periodenlänge

Impulszeit: Inkrementalgebersignal

Multiplikator: Reserviert, immer gleich 0

Das Eingangssignal kommt von einem Inkrementalgeber im Impulszeitmodus. [IntervalFromPulse](#) erzeugt daraus Intervallcodes, die den exakten Impulszeitpunkt darstellen und von nachfolgenden Funktionen z.B. für die Interpolation an diesen Zeitpunkten benutzt werden können.

Das Intervall wird mit dem ersten auftretenden Impuls betreten und erst wieder verlassen, wenn die Messung beendet wird oder mehr als ein Impuls in einem Abtastintervall eintrifft. In letzterem Fall wird die durch den Parameter Periodenlänge gegebene Anzahl von Pulsen gewartet, bis das Intervall wieder betreten wird.

Das dient dazu, bei periodischen Daten eine Phasenverschiebung zu vermeiden. Für nichtperiodische Daten ist eine Periodenlänge von 0 anzugeben.



Beispiel

```
ivl = IntervalFromPulse( Ink_Geber_01, 60, 0 )
res = IntervalResample( Kanal_001, ivl, 360.0, 60, "Grad", 1 )
```

IntervalMax

Ermittelt das Maximum des Eingangssignals innerhalb des vorgegebenen Intervalls.

Ergebnis = IntervalMax(Signal, Intervall)

Ergebnis: Ergebniskanal

Intervall: Intervallkanal

Signal: Eingangssignal

Der Intervallkanal wird von den Funktionen [IntervalFromLevels](#) oder [IntervalFromLevel](#) erzeugt.

[IntervalMax](#) ermittelt das Maximum des Eingangssignals, wobei diese Berechnung auf die Intervalle beschränkt wird, die vom Intervallkanal vorgegeben werden. Da der Zeitbezug verloren geht, kann das Ergebnis in vielen Online FAMOS Funktionen nicht weiter verrechnet werden und nicht per [XCPoE versendet](#) werden.



Beispiel

```
; Bestimmung von min und max eines periodischen Signals zwischen 20 und 40 Grad.
; winkel kommt von einem Inkrementalgeber im Winkel-absolut-Modus
intervall = IntervalFromLevels( winkel, 20, 40, 0 )
iMin = IntervalMin(signal, intervall)
iMax = IntervalMax(signal, intervall)
```


IntervalMean

Ermittelt den Mittelwert des Eingangssignals innerhalb des vorgegebenen Intervalls.

Ergebnis = IntervalMean(Signal, Intervall)

Ergebnis: Ergebniskanal

Intervall: Intervallkanal

Signal: Eingangssignal

Der Intervallkanal wird von den Funktionen [IntervalFromLevels](#) oder [IntervalFromLevel](#) erzeugt.

[IntervalMean](#) ermittelt den Mittelwert des Eingangssignals, wobei diese Berechnung auf die Intervalle beschränkt wird, die vom Intervallkanal vorgegeben werden.

[IntervalMean](#) berücksichtigt die von [IntervalFromLevel](#) gegenüber [IntervalFromLevels](#) zusätzlich gelieferten Daten, um genauere Ergebnisse zu liefern.

Da der Zeitbezug verloren geht, kann das Ergebnis in vielen Online FAMOS Funktionen nicht weiter verrechnet werden und nicht per [XCPoE versendet](#)⁹⁷⁶ werden.



Beispiel

```
; Bestimmung des Mittelwerts eines quadrierten Sinussignals
; Theoretischer Wert = 0.5, unabhängig von der in IntervalFromLevel
; eingestellten Schwelle
saw1 = SawTooth(Kanal_001, 0, 0.01, 628)
signal1 = Sin(saw1)
signal2 = signal1 * signal1
intervall = IntervalFromLevel(saw1, 1.0, 0)
iMean1 = IntervalMean(signal2, intervall)
```

IntervalMin

Ermittelt das Minimum des Eingangssignals innerhalb des vorgegebenen Intervalls.

Ergebnis = IntervalMin(Signal, Intervall)

Ergebnis: Ergebniskanal

Intervall: Intervallkanal

Signal: Eingangssignal

Der Intervallkanal wird von den Funktionen [IntervalFromLevels](#) oder [IntervalFromLevel](#) erzeugt.

[IntervalMin](#) ermittelt das Minimum des Eingangssignals, wobei diese Berechnung auf die Intervalle beschränkt wird, die vom Intervallkanal vorgegeben werden. Da der Zeitbezug verloren geht, kann das Ergebnis in vielen Online FAMOS Funktionen nicht weiter verrechnet werden und nicht per [XCPoE versendet](#)⁹⁷⁶ werden.



Beispiel

```
; Bestimmung von min und max eines periodischen Signals zwischen 20 und 40 Grad.
; winkel kommt von einem Inkrementalgeber im Winkel-absolut-Modus
intervall = IntervalFromLevels( winkel, 20, 40, 0 )
iMin = IntervalMin(signal, intervall)
iMax = IntervalMax(signal, intervall)
```

IntervalMult

Pulsanzahl-Vervielfachung: Erzeugt aus dem übergebenen Intervallkanal einen neuen Intervallkanal mit vervielfachter Impulsanzahl.

Ergebnis = IntervalMult(Intervalle, MinFrequenz, Multiplikator)

Ergebnis: Kanal, der die vervielfachten Intervallcodes enthält.	MinFrequenz: Minimale Frequenz der enthaltenen Pulse, angegeben in Hz.
Intervalle: Eingangskanal, der die ursprünglichen Intervallcodes enthält. Abtastzeit in s angegeben.	Multiplikator: Um diesen Faktor soll die Pulsanzahl vervielfacht werden.

Die Funktion wird vor allem für Signale von Sensoren benutzt, die einen Puls pro Umdrehung erzeugen.

Viele Algorithmen (wie etwa eine Nachabtastung, ...) verlangen aber eine höhere Anzahl von Pulsen pro Umdrehung. Dazu wird aus dem Pulssignal ein Intervallsignal erzeugt, in dem dann seinerseits mit der vorliegenden Funktion die Pulsanzahl vervielfacht wird. Das Ergebnis kann nur mit anderen Intervall- Funktionen verarbeitet werden.

Eine Vervielfachung findet nur statt, wenn die Frequenz der enthaltenen Pulse ausreichend niedrig ist. Denn im Ergebniskanal kann höchstens ein einziger Puls pro Abtastzeit entstehen. Enthält das Eingangssignal z.B. alle 10 Samples einen Puls, so kann maximal eine Vervielfachung um den Faktor 10 stattfinden, weil dann jedes Ergebnis-Sample einen Puls enthält. Um kleine Schwankungen auszugleichen und numerische Probleme zu vermeiden, ist diese maximale Ergebnis-Pulsfrequenz allerdings noch um den Faktor 0.999 zu reduzieren. Bei einem Eingangssignal von 1000 Samples pro Impuls darf der Multiplikator also höchstens 999 betragen, bei 100 Samples pro Impuls höchstens 99, und im obigen Beispiel von 10 Samples pro Impuls höchstens 9.

Enthält das Eingangssignal eine zu schnelle Pulsfolge, werden die Pulse entfernt. Die Funktion vervielfacht oder wirft weg. Damit sind im Ergebnis nur keine oder die vervielfachten Pulse enthalten.

Die Vervielfachung findet außerdem nur statt, wenn das Signal ausreichend viele Pulse pro Zeit enthält.

Der Parameter MinFrequenz gibt die minimale Pulsfrequenz an, die noch für eine Vervielfachung berücksichtigt wird. Wenn die Pulse noch langsamer eintreffen, werden sie entfernt.

Damit darf die Pulsfrequenz im Bereich [MinFrequenz ... Abtastfrequenz/Multiplikator] liegen.

Die Funktion benötigt temporären Speicher ca. der Größe [Abtastfrequenz / MinFrequenz], weshalb die minimale Frequenz nicht allzu niedrig gewählt werden kann.



Beispiel

```
; Ein an das Inkrementalgeber-Interface angeschlossener Sensor an einer
; Welle liefert einen Puls pro Umdrehung. Für ein nachfolgendes Nachabtasten
; über dem Winkel werden aber 120 Pulse pro Umdrehung benötigt.
; Die Welle dreht mit 600..6000 RPM. 600 RPM = 10 Hz = MinFrequenz.
; Abtastfrequenz=20kHz > 12 kHz = 120*100 Hz, 100 Hz = 6000 RPM.
ivl1 = IntervalFromPulse(Impulszeit, 0, 0) ; Intervalle bilden
ivl120 = IntervalMult(ivl1, 10, 120) ; Pulse vervielfachen
res = IntervalResample(Kanal_001, ivl120, 360, 120, "Grad", 1) ; Nachabtastung
```

IntervalResample

Nachabtastung eines periodischen Signals

Ergebnis = IntervalResample(Signal, Intervall, MaxWinkel, AnzPunkte, Einheit, IstSegmentiert)

Ergebnis: Ergebniskanal	AnzPunkte: Anzahl der Geberimpulse pro Vollwinkel oder Längeneinheit
Signal: Messsignal	Einheit: Maßeinheit des Ergebnisses
Intervall: Intervallsignal	IstSegmentiert: Ist das Ergebnis segmentiert?
MaxWinkel: Maßzahl des Vollwinkels oder der Längeneinheit	0: nein 1: ja

Es laufen gleichzeitig zwei Kanäle ein, die zeitbezogene Daten enthalten: Ein Kanal mit dem eigentlichen Messsignal, welches positionsabhängige Messdaten liefert, und ein Kanal mit zugehörigen Intervalldaten. Diese Intervalldaten wurden mit Hilfe der Funktion IntervalFromPulse aus dem Signal eines Inkrementalgebers erzeugt, der im Impulszeitpunkt-Modus arbeitet.

Durch IntervalResample werden für das Messsignal Werte zu den Zeitpunkten linear interpoliert, die durch die Impulszeitpunkte vorgegeben werden. Dabei dürfen nicht mehr Werte entstehen, als durch die Abtastzeit vorgegeben ist.

MaxWinkel ist die Maßzahl, auf die die Anzahl der Impulse bezogen ist, z.B. 60 Geberimpulse pro 360 Grad, pro 2π oder pro Umdrehung (für Schwingungssignale) oder auch 2 Geberimpulse pro Meter.



Beispiel

```
interval = IntervalFromPulse( Ink_Geber_01, 60, 0 ) ; Intervallcodes
erg = IntervalResample( Kanal_001, interval, 360.0, 60, "Grad", 1 ) ; Nachabtastung
```

IntervalRMS

IntervalRMS: Ermittelt den Effektivwert des Eingangssignals innerhalb des vorgegebenen Intervalls.

Ergebnis = IntervalRMS(Signal, Intervall)

Ergebnis: Ergebniskanal

Intervall: Intervallkanal

Signal: Eingangssignal

Der Intervallkanal wird von den Funktionen `IntervalFromLevels` oder `IntervalFromLevel` erzeugt.

`IntervalRMS` ermittelt den Effektivwert des Eingangssignals, wobei diese Berechnung auf die Intervalle beschränkt wird, die vom Intervallkanal vorgegeben werden.

`IntervalRMS` berücksichtigt die von `IntervalFromLevel` gegenüber `IntervalFromLevels` zusätzlich gelieferten Daten, um genauere Ergebnisse zu liefern.

Da der Zeitbezug verloren geht, kann das Ergebnis in vielen Online FAMOS Funktionen nicht weiter verrechnet werden und nicht per `XCPoE versendet`⁹⁷⁶ werden.



Beispiel

```
; Bestimmung des Effektivwerts eines Sinussignals
; Theoretischer Wert = 0.707107, unabhängig von der in IntervalFromLevel
; eingestellten Schwelle
saw1      = SawTooth( Kanal_001, 0, 0.01, 628 )
signal1   = Sin( saw1 )
interval  = IntervalFromLevel( saw1, 1.0, 0 )
iRMS1    = IntervalRMS( signal1, interval )
```

IsSynchronized

Die Funktion gibt an, ob die interne Geräteuhr synchronisiert ist.

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

a = IsSynchronized(b)

a: Ergebnis

b: Takt, nur zur Festlegung der Datenrate

1: synchronisiert

0: nicht synchronisiert nicht

-1: nicht ermittelbar/keine Uhr vorhanden

JKFlipFlop

Realisiert die Funktion eines JKFlipFlop

a = JKFlipFlop(J, K)

a: Ergebnis

J: J-Eingang

K: K-Eingang

Liefert eine 1 für den Zustand HIGH und eine 0 für den Zustand LOW.

Beginnend mit dem Zustand LOW wird der Zustand HIGH eingenommen, wenn J ungleich Null und K gleich Null ist.

Ist J gleich Null und K ungleich Null so wird der Zustand L eingenommen.

Ist sowohl J als auch K gleich Null, so bleibt der Zustand erhalten.

Ist sowohl J als auch K ungleich Null, so wird in den anderen Zustand gewechselt.

Die Funktion darf auch mit Einzelwerten (z.B. virtuelles Bit oder Display-Variable) als Parameter aufgerufen werden. Um in diesem Fall sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, sollten die Aufrufe der Funktion dabei in festen zeitlichen Abständen erfolgen, z.B. in einem Timer oder einem synchronen Task.



Beispiel

```
; Die LED blinkt solange das Signal größer als 9 ist.  
erg = Greater( Kanal_001, 9 )  
LED_01 = JKFlipFlop(erg, erg)
```

10.9.2.10 L

LEQ

LEQ-Wert: Die Funktion bestimmt den LEQ-Wert abhängig von der Zeit. Dabei zeigt das Resultat den LEQ für alle bislang verarbeiteten Werte des Eingangssignals an.

LEQSignal = LEQ(Signal, Frequenzbewertung, Reduktionsfaktor)

LEQSignal: Bewertetes Signal	Frequenzbewertung: Frequenzbewertung des Signals	Reduktionsfaktor: Faktor für Nachabtastung, ≥ 1
Signal: Zu bewertendes Signal	0: Keine Bewertung 1: A-Bewertung 2: B-Bewertung 3: C-Bewertung	Bei Reduktionsfaktor = 1 keine Nachabtastung

Am Ende der Messung zeigt der letzte Wert des LEQ-Signals den LEQ für die gesamte Messung an. Das Signal wird zunächst Frequenz bewertet, z.B. mit einer A-Bewertung nach DIN IEC 651.

Die Funktion erwartet ein Schallsignal in der Einheit Pa (Pascal). Das Resultat wird auf die Referenz $20 \cdot 10^{-6}$ Pa bezogen und in dB ausgedrückt. Das Resultat kann stets als mittlerer Schalldruckpegel für alle bislang erfassten Daten gelten.

Bei einer Anzeige im Kurvenfenster ist eine Darstellung "Letzter Wert als Zahl" zu empfehlen. Dabei wird der Wert während der Messung sich einpendeln auf den endgültigen Wert, der dann erst mit dem Ende der Messung ablesbar ist.

Der Reduktionsfaktor kann so gewählt werden, dass einige Werte pro Sekunde erzeugt werden.



Beispiel

```
LEQ_Chan1 = LEQ( Chan1, 1, 1000 )
```

Das Signal wird einer A-Bewertung unterzogen und mit dem Faktor 1000 nachabgetastet. Das Signal hat ursprünglich eine Abtastfrequenz von 20 kHz, das Resultat eine Abtastfrequenz von nur noch 20Hz. Das Resultat ist der mittlere Schalldruckpegel LEQ, in dB angegeben.

Less

Vergleich, ob das erste Argument kleiner ist als das zweite.

a = Less(b, c)

a = 1, wenn b kleiner als c, sonst 0.

LessEqual

Vergleich, ob das erste Argument kleiner oder gleich dem zweiten

a = LessEqual(b, c)

a = 1, wenn b kleiner oder gleich c, sonst 0.

Ln

Natürlicher Logarithmus des Eingangskanals

$$a = \text{Ln}(b)$$

Der Logarithmus zur Basis e (Euleresche Zahl) wird gebildet.

LogAnd

Logische Und-Verknüpfung von b und c.

$$a = \text{LogAnd}(b, c)$$

a = 1, wenn b ungleich 0 und wenn c ungleich 0. sonst 0.

LogNot

Liefert das logische Gegenteil von b

$$a = \text{LogNot}(b)$$

LogOr

Logische Oder-Verknüpfung von b und c.

$$a = \text{LogOr}(b, c)$$

a = 1, wenn b ungleich 0 oder wenn c ungleich 0, sonst 0.

LogXor

Logische ExklusivOder-Verknüpfung von b und c.

$$a = \text{LogXor}(b, c)$$

a = 1, wenn b das Gegenteil von c ist, sonst 0.

Lower

Liefert den jeweils kleineren Wert der Argumente

$$a = \text{Lower}(b, c)$$

10.9.2.11 M

Max

Maximum im Fenster mit Reduktion

a = **Max**(**b**, **FG**, **RF**)

a: Ergebnis

b: Eingangskanal

FG: Fenstergröße in Werten;

In imc Online FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,10 * RF

In imc Inline FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,1000 * RF

RF: Reduktionsfaktor in Werten; ≥ 1

Die Maximumfunktion berechnet das Maximum für die letzten FG Werte (Fenster) und erzeugt einen Ergebniswert nach jeweils RF Werten.

Für $RF > 1$ erfolgt also eine Datenreduktion.

Die Fenstergröße kann das ganzzahlige ein- bis zehnfache/tausendfache des Reduktionsfaktors sein.



Beispiel

oben = `Max(Kanal_001, 20, 4)`

Gibt für jeden vierten Eingangswert das Maximum der letzten 20 Eingangswerte aus.



Hinweis

Ist die Fenstergröße nicht $1*RF$ so stehen am Anfang nicht genug Werte zur Verfügung. Es werden dann die jeweils zu Verfügung stehenden Eingangswerte verrechnet.

Mean

Mittelwert im Fenster mit Reduktion

a = Mean(b, FG, RF)

a: Ergebnis

b: Eingangskanal

FG: Fenstergröße in Werten;

In imc Online FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,10 * RF

In imc Inline FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,1000 * RF

RF: Reduktionsfaktor in Werten; ≥ 1

Die Mittelwertfunktion berechnet den Mittelwert für die letzten FG Werte (Fenster) und erzeugt einen Ergebniswert nach jeweils RF Werten.

Für $RF > 1$ erfolgt also eine Datenreduktion.

Die Fenstergröße kann das ganzzahlige ein- bis zehnfache/tausendfache des Reduktionsfaktors sein.



Beispiel

```
mitte = Mean( Kanal_001, 6, 2 )
```

Gibt für jeden zweiten Eingangswert den Mittelwert der letzten 6 Eingangswerte aus.



Hinweis

Ist die Fenstergröße nicht $1*RF$ so stehen am Anfang nicht genug Werte zur Verfügung. Es werden dann die jeweils zu Verfügung stehenden Eingangswerte verrechnet.

Interne Rechengenauigkeit: 40 Bit.

Median3

Der Eingangskanal wird geglättet durch Medianfilterung der letzten drei Werte

a = Median3(b)

Die jeweils letzten drei Werte werden entsprechend ihrer Amplitude sortiert. Das Ergebnis ist das mittlere Element der sortierten Liste.

Median5

Der Eingangskanal wird geglättet durch Medianfilterung der letzten fünf Werte

a = Median5(b)

Die jeweils letzten fünf Werte werden entsprechend ihrer Amplitude sortiert. Das Ergebnis ist das mittlere Element der sortierten Liste.

Min

Minimum im Fenster mit Reduktion

a = Min(b, FG, RF)

a: Ergebnis

FG: Fenstergröße in Werten;

b: Eingangskanal

In imc Online FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,10 * RF

In imc Inline FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,1000 * RF

RF: Reduktionsfaktor in Werten; ≥ 1

Berechnet das Minimum für die letzten FG Werte (Fenster) und erzeugt einen Ergebniswert nach jeweils RF Werten.

Für $RF > 1$ erfolgt also eine Datenreduktion.

Die Fenstergröße kann das ganzzahlige ein- bis zehnfache/tausendfache des Reduktionsfaktors sein.



Beispiel

```
unten = Min( Kanal_001, 10, 2 )
```

Gibt für jeden zweiten Eingangswert das Minimum der letzten 10 Eingangswerte aus.



Hinweis

Ist die Fenstergröße nicht $1*RF$ so stehen am Anfang nicht genug Werte zur Verfügung. Es werden dann die jeweils zu Verfügung stehenden Eingangswerte verrechnet.

Monoflop

a = Monoflop(b, Dauer)

a: Ergebnis

Dauer: Impulsdauer in Werten; ≥ 1

b: Eingangskanal

Das Monoflop gibt bei einer steigenden Flanke (einem Übergang von Null auf Nicht-Null) einen Impuls von konstanter Dauer ab (Wert 1 während Impuls, sonst Null).

Nicht retriggerbar, d.h. Flanken werden erst nach dem Ende eines Impulses wieder ausgewertet.

Die Funktion darf auch mit einem Einzelwert (z.B. virtuelles Bit oder Display-Variable) als ersten Parameter aufgerufen werden. Um in diesem Fall sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, sollten die Aufrufe der Funktion dabei in festen zeitlichen Abständen erfolgen, z.B. in einem Timer oder einem synchronen Task.

MonoflopRT

Retriggerbares Monoflop

a = MonoflopRT(b, Dauer)

a: Ergebnis

Dauer: Impulsdauer in Werten; ≥ 1

b: Eingangskanal

Das MonoflopRT gibt bei einer steigenden Flanke (einem Übergang von Null auf Nicht-Null) einen Impuls von konstanter Dauer ab (Wert 1 während Impuls, sonst Null).

Flanken während des Impulses verlängern das Monoflop. Die Funktion darf auch mit einem Einzelwert (z.B. virtuelles Bit oder Display-Variable) als ersten Parameter aufgerufen werden. Um in diesem Fall sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, sollten die Aufrufe der Funktion dabei in festen zeitlichen Abständen erfolgen, z.B. in einem Timer oder einem synchronen Task.

10.9.2.12 N

NorthCorrection

Nordsprungkorrektur im Fenster über FF Werte.

a = NorthCorrection(b, FF)

a: Ergebnis

FF: Fenstergröße in Werten; ≥ 1

b: Argument

Die Funktion `NorthCorrection` führt die Nordsprungkorrektur nach der Addiermethode durch. Sie verhindert einen Nordsprung, d.h. einen Sprung von 360° auf 0° , im Mittelungsintervall.

Bei Werten, die um 360° herum schwanken, wird so ein Mittelwert von 180° vermieden.

Das Ergebnis der Mittelung kann jenseits des Windrosenbereichs von $0^\circ..360^\circ$ liegen, z.B. 365° .

Die Funktion `WindRoseCorr` führt das Ergebnis wieder in den Windrosenbereich ($0^\circ..360^\circ$) zurück, z.B. von 365° auf 5° .

Bei dem Verfahren wird vorausgesetzt, dass die Windrichtung innerhalb des Mittelungsintervalls nicht um mehr als 100 Grad dreht.

Sinnvoll angewendet werden können die Funktionen `NorthCorrection` und `WindRoseCorr` nur in einer Kombination wie unten im Beispiel. Anstelle der Mittelung kann auch die Standardabweichung, d.h. die Funktion `StDev`, verwendet werden.



Beispiel

```
NC = NorthCorrection( Kanal, 10 )
NC_Mean = Mean( NC, 10, 10 )
Ergebnis = WindRoseCorr( NC_Mean )
```

NOT

Negation von a.

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

LogicalNot = NOT a

LogicalNot: Ergebnis

a: Operand

LogicalNot = 1, wenn der Operand gleich 0 ist, sonst 0.



Beispiel

```
OnlTriggerMeasure( Trigger_48 )
  Value = CurrentValue( Kanal_001, 0, 0.0 )
  If NOT Value > 0
    VirtKanal_001 = Kanal_001 + 5
  Else
    VirtKanal_001 = Kanal_001 + 10
  End
End
```

NumberOfPulses

Anzahl der Impulse im Reduktionsfenster

a = **NumberOfPulses**(**b**, **RF**)

a: Ergebnis

RF: Reduktionsfaktor in Werten; ≥ 1

b: Eingangskanal

Liefert die Anzahl der Impulse im Fenster von RF Werten mit einer Nachabtastung um den Faktor RF.

Als Impuls gilt eine Folge von zwei Flanken, wobei eine Flanke ein Übergang von Null auf Nicht-Null oder umgekehrt ist.

Analoge Signale sollten also vorverarbeitet sein ([STri](#)¹⁰⁴⁸).



Beispiel

```
_tmp = STri( Kanal_001, 0, 0 )  
pulse = NumberOfPulses( _tmp, 100 )
```

Liefert für jeden 100. Eingangswert die Anzahl der Impulse in den letzten 100 Eingangswerten.

10.9.2.13 O

OnECUCmdReturn_ECU_001

Siehe [ECU-Funktionen](#)⁹⁵⁶.

OR

Logisches Oder. Logische Oder-Verknüpfung von a und b.

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

LogischesOder = a OR b

LogischesOder: Ergebnis

a: 1. Operand

b: 2. Operand

LogischesOder = 1, falls der erste Operand ungleich 0 oder der zweite Operand ungleich 0 ist.
Ansonsten **LogischesOder = 0**.

Der Oder-Operator nur auf Operanden vom Typ BOOL angewendet werden.

Ein Ergebnis vom Typ BOOL liefern die Operatoren <, <=, >, >=, =, <>, AND, OR und NOT.



Beispiel

```
OnlTriggerMeasure( Trigger_48 )
  Wert1 = CurrentValue( Kanal_001, 0, 0.0 )
  Wert2 = CurrentValue( Kanal_002, 0, 0.0 )
  If Wert1 > 0 OR Wert2 > 0
    VirtKanal = Kanal_001 + 10
  Else
    VirtKanal = Kanal_001 + 5
  End
End
```

Allgemeines zu den Otr-Funktionen

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

Gerät freigeschaltet für: "Online-Ordnungsanaly

OtrAngleAdd

Addition eines Winkels zu einem Winkelsignal

Ergebnis = OtrAngleAdd(Winkel, Add)

Ergebnis: Ergebniskanal

Add: zu addierender Winkel

Winkel: Winkelsignal

Die Funktion addiert einen vorzugebenden Winkel zum übergebenen Winkelsignal, welches von einem Inkrementalgeber im absoluten Winkelmodus kommt. Der entstehende Winkelkanal kann von [OtrResampleAngle](#) verarbeitet werden.

Änderungen des zu addierenden Winkels werden immer erst beim Eintreffen der negativen Flanke des resultierenden Winkelkanals vorgenommen. Dabei entstehen Abschnitte negativer Winkel, diese werden von [OtrResampleAngle](#) ignoriert.



Beispiel

```
; Winkelverschiebung zur Nullpunktkorrektur
winkel = OtrAngleAdd(Ink_Geber_01, -0.1)
; Nachabtastung
erg = OtrResampleAngle(Kanal_001, winkel, 360.0, 360, "Grad", 1)
```

OtrEncoderPulsesToRpm

Drehzahlbestimmung: Bestimmung des Drehzahlverlaufs aus einem Pulssignal.

a = OtrEncoderPulsesToRpm(b, Signaltyp, EncoderTyp, EncoderPulse, Upm_Min, Reduktion)

a: Ergebnis - Drehzahlverlauf: Zeitverlauf des Drehzahlsignals

EncoderTyp: Typ des Encoders, wie viele Zähne fehlen?

b: Eingangskanal - Pulssignal: Kanal mit Zeitverlauf des Pulssignals

0: Standard

1: 1 Zahn fehlt

Signaltyp: Art des Pulssignals

2: 2 Zähne fehlen

0: Anzahl Ereignisse

EncoderPulse: Teilungen des Encoders, ≥ 1

1: Impulszeitpunkt

Upm_Min: Minimal auftretende Drehzahl in U/min

2: Abgetastetes Rechteck

Reduktion: Faktor zur Verringerung der Datenmenge des Ergebnisses

3: Sinussignal

Der Drehzahlverlauf wird berechnet. Die Funktion liefert solange 0.0 zurück, bis mindestens 2 Pulse eingetroffen sind. Erst danach wird eine Berechnung der Drehzahl möglich. Die Güte der Berechnung richtet sich nach dem Signaltyp. So ist z.B. bei der Impulszeitpunkt-Messung eine extrem gute Bestimmung möglich. Da die Funktion im Gerät Online arbeitet, muss sie in einigen Situationen einen Schätzwert abgeben (wegen unbekannter Lage eines zukünftigen Pulses).

Hinweise zum Signaltyp

- 0 Anzahl Ereignisse. Das Pulssignal enthält die gezählten Pulse pro Abtastzeit. Man erhält es, wenn der Inkrementalgeber-Eingang des Gerätes auf "Ereigniszählung" eingestellt ist. Das Signal enthält eine Folge von ganzen Zahlen. Jede Zahl ist die bereits gezählte Anzahl der Pulse innerhalb des aktuellen Abtastschrittes. Es wird angenommen, dass die Drehzahl direkt proportional zur gezählten Anzahl von Pulsen ist. Die Funktion glättet das Drehzahlsignal so, dass eine verbesserte Schätzung der Drehzahl entsteht. Enthält das Signal die Wertefolge { ..., 3, 4, 4, 4, 3, 4, 4, 4, 3... }, so kann für diesen Teil eine Drehzahl von etwa 3.75 geschätzt werden. Die Funktion fasst jeden Wert des Signals als eine Anzahl von Pulsen auf. Enthält das Signal die Wertefolge { 0, 0, 1, 0, 1, 2, 1 }, so werden 5 Pulse detektiert. Bei dieser Art von Signal gibt es immer eine gewisse Ungenauigkeit, weil nicht bekannt ist, wann genau innerhalb des Abtastintervalls die Pulse aufgetreten sind.
-
- 1 Impulszeitpunkt. Der Inkrementalgeber-Eingang des Gerätes muss auf "Impulszeitpunkt"-Messung eingestellt sein, um dieses Signal zu erhalten. Bei diesem Modus wird die genaue Lage eines Geberpulses relativ zur Abtastzeit bestimmt. Eine äußerst präzise Erfassung der Pulse wird durchgeführt. Nur aus diesem Signal lässt sich eine sehr präzise Drehzahl bestimmen. Bei dem Verfahren ist wichtig, dass die gemessene Drehzahl immer so niedrig ist, dass nie mehr als ein Geberpuls innerhalb eines Abtastintervalls liegt. Ggf. muss eine entsprechend kleine Abtastzeit gewählt werden.
- $$\text{Maximal mögliche Drehzahl [U/min]} = 60 / (\text{Geberpulse} * \text{Abtastzeit [s]})$$
-
- 2 Abgetastetes Rechteck. Mit einem digitalen Eingang des Gerätes wird der Zeitverlauf des digitalen Ausgangs des Encoders abgetastet. Bei jedem Übergang des Signals von "Gleich 0.0" auf "Ungleich 0.0" wird angenommen, dass der Encoder sich um ein Inkrement weiter gedreht hat. Enthält das Signal die Wertefolge { 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0 }, so werden 2 Pulse detektiert. Wenn eine analoge Spannung abgetastet wird und kein Komparator in Hardware vorliegt, muss die analoge Spannung so bearbeitet werden, dass eine 0-1 Folge entsteht. Ist Rauschen auf dem Signal, muss gegebenenfalls vorher noch geglättet und dann ein Schmitt-Trigger angewendet werden. Bei dieser Art von Signal gibt es immer eine gewisse Ungenauigkeit, weil nicht bekannt ist, wann genau innerhalb des Abtastintervalls die Flanke aufgetreten ist.
-
- 3 Sinussignal. Mit einem analogen Eingang des Gerätes wird der Zeitverlauf des analogen (sinusförmigen) Ausgangs des Encoders abgetastet. Sinusförmige oder andere Signale mit eindeutigem Nulldurchgang bei positiver Flanke können verarbeitet werden. Ist Rauschen auf dem Signal, muss gegebenenfalls vorher noch geglättet und ein Schmitt-Trigger angewendet werden. Es wird angenommen, dass beim Nulldurchgang in positiver Richtung (steigende Flanke) ein Puls des Gebers auftritt. Enthält das Signal die Wertefolge { -3.0, -1.0, +1.5, +2.8, +1.3, +0.1, -0.6 }, so wird beim Übergang von -1.0 auf +1.5 ein Puls detektiert.
-

**Hinweis****Hinweise zum Encodertyp****Besonderheiten bei Gebern mit fehlenden Pulsen:**

Die Anzahl der Encoderpulse wird stets inklusive dem fehlenden Zahn angegeben. Z.B. für einen Geber, der alle 10 Grad einen Puls liefert und damit eigentlich 36 Zähne haben müsste, wird auch 36 als Encoderpulse angegeben. Der Geber erzeugt aber nur 35 Pulse, weil ihm einer fehlt. Auch üblich ist ein Geber, der alle 6 Grad einen Puls erzeugt. Hier werden 60 Zähne angegeben, obwohl ihm 2 fehlen und er damit nur 58 wirklich hat. Es wird angenommen, dass der erste Zahn nach der Lücke der Nullimpuls ist (hat bei dieser Funktion aber keine Auswirkung). Geber mit fehlenden Impulsen können nur bei Signaltyp Impulszeitpunkt benutzt werden. Die Erkennung der fehlenden Zähne ist nur möglich, wenn die Drehzahl einigermaßen konstant um die Lücke herum ist. Besonders bei extrem niedrigen Drehzahlen kann das nicht garantiert werden. Da dann die Erkennung der Lücke nicht eindeutig ist, muss die minimale Drehzahl auf einen Wert ungleich Null gesetzt werden. Bei höheren Drehzahlen ist meist aufgrund der Trägheit der Mechanik die Zahnücke eindeutig zu erkennen. Die Funktion versucht, sich nach einem Fehler in der Pulsfolge (oder einer vermeintlich falsch interpretierten Pulsfolge) wieder erneut zu synchronisieren. Trotzdem können zwischendurch falsche Abtastwerte aufgetreten sein.

**Hinweis****Hinweise zum Drehzahlbereich**

Wird sonst Upm_Min > 0 gewählt, dann werden die Signalanteile bis zur Drehzahl Upm_Min intern nicht zur Berechnung benutzt. Das Resultat wird dann auf Null gesetzt. Bei geeigneter Wahl von Upm_Min kann erreicht werden, dass anstelle von Drehzahlen nahe Null eine Null erzwungen wird.

**Hinweis****Hinweise zur Reduktion**

Um diesen Faktor kann die Datenmenge reduziert werden. Der Standardwert ist 1. Da teilweise mit hoher Rate abgetastet werden muss, um die Lage der Pulse gut zu bestimmen, kann mit einem passenden großen Reduktionsfaktor die Datenrate für die Drehzahl angepasst werden. Denn die Drehzahl ändert sich oft nicht so schnell.

**Beispiel 1**

Die Drehzahl an einem Zahnrad soll bestimmt werden. Dazu wird mit einem induktiven Aufnehmer ein rechteckiges Spannungssignal erzeugt. Diese Spannung wurde mit konstanter Abtastrate von 1 kHz aufgezeichnet. Die Spannung beträgt etwa 0 V .. 3 V in der Zahnücke, etwa 18 V .. 22 V an der Spitze des Zahns. Das Zahnrad hat 8 Zähne.

```
_Pulses = stri( Spannung, 15, 5 )
Drehzahl = OtrEncoderPulsesToRpm( _Pulses, 2, 0, 8, 0, 1 )
; _STyp = 2 ; abgetastetes Rechtecksignal
; _ETyp = 0
; _EPulse = 8 ; Anzahl der Zähne
; _MinDrehz = 0
; _Red = 1
; Drehzahl= OtrEncoderPulsesToRpm( _Pulses, _STyp, _ETyp, _Pulse, _MinDrehz, _Red)
```

Da die Spannung nicht geeignet vorliegt, wird sie so verändert, dass eine saubere 0-1-Folge entsteht.



Beispiel 2

Am Gerät wird das Signal "Tacho1" eines Gebers mit 128 Teilungen mit der Messart Impulszeitpunkt aufgezeichnet. Die Abtastzeit beträgt 0.1ms.

```
Drehzahl = OtrEncoderPulsesToRpm( Tachol, 1, 0, 128, 0, 1 )
; _STyp = 1 ; Impulszeitpunkt
; _ETyp = 0
; _EPulse = 128 ; Teilungen des Gebers
; _MinDrehz = 0
; _Red = 1
; Drehzahl=OtrEncoderPulsesToRpm( Tachol, _STyp, _ETyp, _EPulse, _MinDrehz, _Red)
```

Die Drehzahl kann bis 4680 U/min [= 60 / (128 * 0.0001)] betragen.

OtrFrequLine

Frequenzlinienbestimmung: Zu einem Signal, das eine sinusförmige Schwingung mit fester Periodendauer enthält, wird Betrag oder Phase dieser Schwingung bestimmt.

a = OtrFrequLine(Schwingungssignal, PeriodenLänge, PeriodenAnzahl, Option)

a: Ergebnis - Ermittelter Betrags- oder Phasenverlauf	PeriodenAnzahl: Mittelung über so viele Perioden
Schwingungssignal: Signal mit sinusförmiger Schwingung	Option: Was ist zu berechnen?
PeriodenLänge: Anzahl der Abtastwerte ein einer Periode; ≥ 2.0	0: Betrag (Effektivwert) ermitteln 1: Phase (in Grad) ermitteln

Die Funktion bestimmt in je einem Intervall der Länge $PeriodenLänge * PeriodenAnzahl$ den Wert für Betrag oder Phase der Schwingung. Dabei passt genau eine Anzahl von $PeriodenAnzahl$ Schwingungen in dieses Intervall. Die Dauer der Schwingung muss immer fest und konstant sein. Die Periodenlänge muss nicht ganzzahlig sein. Jedoch das Produkt aus $PeriodenLänge$ und $PeriodenAnzahl$ muss eine ganze Anzahl von Abtastschritten lang sein, die bestimmt ist durch die Intervalldauer dividiert durch die Abtastzeit.

Die Funktion bestimmt eine Linie des diskreten Fourier-Spektrums (DFT) bei Hanning-Fensterung.

Falls im Signal noch merkbare andere Frequenzanteile enthalten sind, sollte eine große Periodenanzahl gewählt werden, um deren verfälschenden Einfluss zu verringern. Wenn mit kleiner Periodenanzahl gearbeitet wird, ist ggf. ein Bandpassfilter vorzuschalten.

$PeriodenLänge \geq 2.0$, $PeriodenAnzahl \geq 1$. Das Produkt aus beiden darf $2e9$ nicht überschreiten. Die Phase wird im Bereich -180 Grad .. $+180$ Grad bestimmt. Der Wert der Phase beträgt 0 Grad bei einer cos-Schwingung, -90 Grad bei einer sin-Schwingung.



Beispiel

Ein Schwingungssignal wird über dem Winkel abgetastet (vib_revs), so dass alle Schwingungsanteile bis zur 8. Ordnung enthalten sind. Das Signal enthält also 16 Punkte pro Umdrehung. Die Phase der 1. Ordnung soll bestimmt werden. Alle 5 Umdrehungen ist ein Wert für die Phase gewünscht.

```
Phase = OtrFrequLine( vib_revs, 16, 5, 1 )
```

OtrFrequLine2

Frequenzlinienbestimmung: Ein Signal, das eine Schwingung mit fester Periodendauer enthält, wird durch einen sinusförmigen Verlauf approximiert. Betrag und Phase dieser Approximation werden bestimmt.

OtrFrequLine2(Betrag, Phase, Schwingungssignal, PeriodenLänge, PeriodenAnzahl)

Betrag: Ergebnis der Berechnung (Effektivwert)

Schwingungssignal: Eingangskanal mit Schwingung

Phase: Ergebnis der Berechnung (in Grad).

PeriodenLänge: Anzahl der Abtastwerte in einer Periode; ≥ 2.0

Die Phase wird im Bereich -180 Grad ... +180 Grad bestimmt.

Der Wert der Phase beträgt 0 Grad bei einer cos-Schwingung, -90 Grad bei einer sin-Schwingung.

PeriodenAnzahl: Mittelung über so viele Perioden; ≥ 1

Das Produkt aus PeriodenLänge und PeriodenAnzahl darf 2e9 nicht überschreiten.

Die Funktion bestimmt in je einem Intervall der Länge $\text{PeriodenLänge} * \text{PeriodenAnzahl}$ den Wert für Betrag und Phase der Schwingung. Dabei passt genau eine Anzahl von PeriodenAnzahl Schwingungen in dieses Intervall.

Die Dauer der Schwingung muss immer fest und konstant sein. Die Periodenlänge muss nicht ganzzahlig sein. Jedoch das Produkt aus PeriodenLänge und PeriodenAnzahl muss eine ganze Anzahl von Abtastschritten lang sein, die bestimmt ist durch die Intervalldauer dividiert durch die Abtastzeit.

Die Funktion bestimmt eine Linie des diskreten Fourier-Spektrums (DFT) bei Rechteck-Fensterung.

Falls im Signal noch merkliche andere Frequenzanteile enthalten sind, sollte eine große Periodenanzahl gewählt werden, um deren verfälschenden Einfluss zu verringern. Wenn mit kleiner Periodenanzahl gearbeitet wird, ist ggf. ein Bandpassfilter vorzuschalten.



Beispiel

Ein Schwingungssignal wird über dem Winkel abgetastet (`vib_revs`), so dass alle Schwingungsanteile bis zur 8. Ordnung enthalten sind.

Das Signal enthält also 16 Punkte pro Umdrehung. Betrag und Phase der 1. Ordnung sollen bestimmt werden.

Alle 5 Umdrehungen ist ein Wert für Betrag, Phase gewünscht.

```
OtrFrequLine2( mag, phase, vib_revs, 16, 5 )
```

OtrFrequLine3

Frequenzlinienbestimmung: Ein Signal, das eine Schwingung mit fester Periodendauer enthält, wird durch einen sinusförmigen Verlauf approximiert. Betrag und Phase dieser Approximation werden bestimmt. Außerdem wird aus diesen Ergebnissen eine Sinusschwingung gebildet.

OtrFrequLine3(Betrag, Phase, Sinus, Schwingungssignal, PeriodenLänge, PeriodenAnzahl, SampleAnzahl)

Betrag: Ergebnis der Berechnung (Effektivwert)

Phase: Ergebnis der Berechnung (in Grad).

Die Phase wird im Bereich -180 Grad ... +180 Grad bestimmt.

Der Wert der Phase beträgt 0 Grad bei einer cos-Schwingung, -90 Grad bei einer sin-Schwingung.

Sinus: Ergebnis der Berechnung (Sinus-Schwingung)

Schwingungssignal: Eingangskanal mit sinusförmiger Schwingung

PeriodenLänge: Anzahl der Abtastwerte in einer Periode; ≥ 2.0

PeriodenAnzahl: Mittelung über so viele Perioden; ≥ 1

SampleAnzahl: Länge der als Resultat zu bestimmenden Sinusschwingung (in Samples)

Das Produkt aus PeriodenLänge und PeriodenAnzahl darf 2e9 nicht überschreiten.

Die Funktion bestimmt in je einem Intervall der Länge PeriodenLänge * PeriodenAnzahl den Wert für Betrag und Phase der Schwingung. Dabei passt genau eine Anzahl von PeriodenAnzahl Schwingungen in dieses Intervall.

Die Dauer der Schwingung muss immer fest und konstant sein. Die Periodenlänge muss nicht ganzzahlig sein. Jedoch das Produkt aus PeriodenLänge und PeriodenAnzahl muss eine ganze Anzahl von Abtastschritten lang sein, die bestimmt ist durch die Intervalldauer dividiert durch die Abtastzeit.

Die Funktion bestimmt eine Linie des diskreten Fourier-Spektrums (DFT) bei Rechteck-Fensterung.

Falls im Signal noch merkliche andere Frequenzanteile enthalten sind, sollte eine große Periodenanzahl gewählt werden, um deren verfälschenden Einfluss zu verringern. Wenn mit kleiner Periodenanzahl gearbeitet wird, ist ggf. ein Bandpassfilter vorzuschalten.

Die resultierende Sinus-Schwingung kann nur zur Anzeige von Momentanwerten benutzt werden. Z.B. im Kurvenfenster über "letzte N Samples". Eine zeitliche Deutung dieses Kanals ist i.a. nicht möglich.



Beispiel

Ein Schwingungssignal wird über dem Winkel abgetastet (vib_revs), so dass alle Schwingungsanteile bis zur 8. Ordnung enthalten sind. Das Signal enthält also 16 Punkte pro Umdrehung. Betrag und Phase der 1. Ordnung sollen bestimmt werden. Alle 5 Umdrehungen ist ein Wert für Betrag, Phase gewünscht.

Eine resultierende Schwingung mit 50 Punkten Auflösung soll erstellt werden.

```
OtrFrequLine3( mag, phase, sinus vib_revs, 16, 5, 50 )
```

OtrOrderSpectrum

Ordnungsspektrum über Drehzahl: Das Ordnungsspektrum wird aus den Zeitverläufen von Schwingung und Drehzahl in Abhängigkeit von der Drehzahl bestimmt.

Ordnungsspektrum = OtrOrderSpectrum(Schwingung, Drehzahl, Upm_Min, Upm_Max, Upm_Klassenbreite, Auflösung, OrdnungMax, Mittelungsart)

Ordnungsspektrum: Ordnungsspektrum abhängig von der Drehzahl	Auflösung: Die Auflösung des Ordnungsspektrums [1, 1/2, 1/3, 1/4, ...]
Schwingung: Zeitverlauf des Schwingungssignals	OrdnungMax: Die höchste Ordnung(slinie) im Ordnungsspektrum.
Drehzahl: Zeitverlauf der Drehzahl. In U/min skaliert.	Mittelungsart: Verrechnung aller Spektren einer Drehzahlklasse
Upm_Min: Unteres Ende des gewünschten Drehzahlbereichs	0: arithmet. Mittel
Upm_Max: Oberes Ende des gewünschten Drehzahlbereichs	1: Maximum
Upm_Klassenbreite: Breite einer Drehzahl-Klasse (Intervall)	2: Minimum

Upm_Min, Upm_Max und Upm_Klassenbreite sind in U/min skaliert. Für das Abtasten wird der Betrag der Drehzahl benutzt, für das Zuordnen zu einer Drehzahlklasse aber die Originaldrehzahl.

Auflösung: 0.1, wenn 0.1 Ordnungen der Abstand der Linien im Ordnungsspektrum ist. Die Auflösung muss ein ganzzahliger Teiler von 1.0 sein, also 1, 1/2, 1/3, 1/4, ... Der Kehrwert der Auflösung gibt an, über wie viele Umdrehungen das Ordnungsspektrum gebildet wird. Z.B. bei Auflösung = 0.1 wird jedes Spektrum aus 10 Umdrehungen bestimmt.

Die Spektrallinien sind als Effektivwerte angegeben. Da intern die FFT mit einer etwas größeren Anzahl von Daten (einer Zweier-Potenz) berechnet wird, werden einige Spektrallinien abgeschnitten. Die erste Linie im Spektrum wird immer abgeschnitten.

Die Mittelung arbeitet auf dem Betragsspektrum. Die mittlere Drehzahl während eines Spektrums bestimmt die Drehzahlklasse.

Ein mitlaufender Butterworth-Tiefpass wird als Antialiasing-Filter eingesetzt. Das so gefilterte Signal wird über dem Winkel abgetastet. Dann wird eine FFT berechnet. Aus dieser Vorgehensweise folgt, dass beim Abtasten zwischendurch auch höhere Ordnungslinien im Signal vorhanden sind als letztendlich im resultierenden Spektrum. Die 3dB-Ordnung des Antialiasing-Filter liegt i.a. im hinteren Teil des resultierenden Spektrums. Die FFT kann zwischen 16 und 8192 Punkten betragen. Ein Rechteckfenster wird benutzt.

Die Funktion arbeitet sinnvoll für:

$$\text{OrdnungMax} < 16 / (\text{Abtastzeit_Schwingung} * \text{Upm_Max})$$

...

$$\text{OrdnungMax} < 32 / (\text{Abtastzeit_Schwingung} * \text{Upm_Max})$$

wobei Abtastzeit_Schwingung die Abtastzeit des Signals Schwingung ist.

Für eine worst case Abschätzung sollte der Wert 16 benutzt werden. Aber abhängig von den aktuellen Zahlenwerten kann es bis zum Wert 32 gehen. Der mögliche Faktor 2 kommt von der internen Aufrundung auf eine Zweier-Potenz von Werten für die benutzte FFT. Wenn eine möglichst hohe Ordnung nötig ist, kann das in einigen Fällen durch Verändern der Auflösung erreicht werden.

Die Drehzahl sollte sich nur langsam ändern. Die Drehzahl sollte nicht wesentlich unter 1% der maximal möglichen sinken. Aus der Drehzahl muss durch Integration (Aufsummieren) der Drehwinkel wenigstens in guter Näherung ermittelt werden. Deshalb sollte die Drehzahl einigermaßen genau vorliegen.

Falls in einer Drehzahlklasse kein Spektrum bestimmt wird, wird dieses Spektrum mit Nullen gefüllt. Während der Messung wird das Ergebnis wie ein Histogramm übertragen, d.h. regelmäßige, aber seltenere Übertragung von Zwischenergebnissen zum PC. Das Ergebnis ist ein segmentierter Datensatz. Jedes Segment ist ein Ordnungsspektrum.



Beispiel

Aus dem zeitlichen Verlauf einer Schwingung vib und der Drehzahl rpm soll das Ordnungsspektrum abhängig von der Drehzahl bestimmt werden. Die Zeitsignale sind mit 0.2 ms abgetastet.

```
_Min = 1000.0 ; Minimum des Drehzahlbereichs
_Max = 6000.0 ; Maximum des Drehzahlbereichs
_Delta = 100.0 ; Breite der einzelnen Drehzahlklassen
_Res = 0.1 ; Auflösung des Spektrums, also 1/10 Ordnungen sichtbar,
; Berechnung über 10 Umdrehungen
_OMax = 6.0 ; bis zu dieser Ordnung sollen Linien im Spektrum angezeigt werden.
_Mittel = 0 ; 0 (arithmet. Mittel)
OSpectrum = OtrOrderSpectrum( vib, rpm, _Min, _Max, _Delta, _Res, _OMax, _Mittel)
; _OMax = 6.0 < 16 / ( 0.0002 * 6000 ) = 13.3
```

OtrOrderSpectrumP

Ordnungsspektrum über Drehzahl: Das Ordnungsspektrum wird aus den Zeitverläufen von Schwingung und Pulssignal in Abhängigkeit von der Drehzahl bestimmt.

a = OtrOrderSpectrumP(Schwingung, Pulssignal, Signaltyp, EncoderTyp, EncoderPulse, Upm_Min, Upm_Max, Upm_Klassenbreite, Auflösung, OrdnungMax, Mittelungsart)

a: Ergebnis - Ordnungsspektrum abhängig von der Drehzahl

Schwingung: Zeitverlauf des Schwingungssignals

Pulssignal: Zeitverlauf des Pulssignals

Signaltyp: Art des Pulssignals

- 0: Anzahl Ereignisse
- 1: Impulszeitpunkt
- 2: Abgetastetes Rechteck
- 3: Sinussignal

EncoderTyp: Typ des Encoders, wie viele Zähne fehlen?

- 0: Standard
- 1: 1 Zahn fehlt
- 2: 2 Zähne fehlen

EncoderPulse: Teilungen des Encoders, ≥ 1

Upm_Min: Unteres Ende des gewünschten Drehzahlbereichs

Upm_Max: Oberes Ende des gewünschten Drehzahlbereichs

Upm_Klassenbreite: Breite einer Drehzahl-Klasse (Intervall)

Auflösung: Die Auflösung des Ordnungsspektrums [1, 1/2, 1/3, 1/4, ...]

OrdnungMax: Die höchste Ordnung im Ordnungsspektrum.

Mittelungsart: Verrechnung aller Spektren einer Drehzahlklasse

- 0: arithmet. Mittel
- 1: Maximum
- 2: Minimum

Aus dem Pulssignal wird der Drehwinkel ermittelt, der sich durch Aufsummieren der Winkelanteile jedes Pulses ergibt. Das Schwingungssignal wird über dem Drehwinkel abgetastet. Anschließend wird das Spektrum bestimmt. Das ist der aufwendige, aber genaue Algorithmus.

Upm_Min, Upm_Max und Upm_Klassenbreite sind in U/min skaliert. Für das Abtasten wird der Betrag der Drehzahl benutzt, für das Zuordnen zu einer Drehzahlklasse aber die Originaldrehzahl.

Auflösung: 0.1, wenn 0.1 Ordnungen der Abstand der Linien im Ordnungsspektrum ist. Die Auflösung muss ein ganzzahliger Teiler von 1.0 sein, also 1, 1/2, 1/3, 1/4, ...

Der Kehrwert der Auflösung gibt an, über wie viele Umdrehungen das Ordnungsspektrum gebildet wird. Z.B. bei Auflösung = 0.1 wird jedes Spektrum aus 10 Umdrehungen bestimmt.

Die Spektrallinien sind als Effektivwerte angegeben. Da intern die FFT mit einer etwas größeren Anzahl von Daten (einer Zweier-Potenz) berechnet wird, werden einige Spektrallinien abgeschnitten. Die erste Linie im Spektrum (DC) wird immer entfernt.

Die Mittelung arbeitet auf dem Betragsspektrum. Die mittlere Drehzahl während eines Spektrums bestimmt die Drehzahlklasse.

Ein mitlaufender Butterworth-Tiefpass wird als Antialiasing-Filter eingesetzt. Das so gefilterte Signal wird über dem Winkel abgetastet. Dann wird eine FFT berechnet. Aus dieser Vorgehensweise folgt, dass beim Abtasten zwischendurch auch höhere Ordnungslinien im Signal vorhanden sind als letztendlich im resultierenden Spektrum. Die 3dB-Ordnung des Antialiasing-Filter liegt i.a. im hinteren Teil des resultierenden Spektrums. Die FFT kann zwischen 16 und 8192 Punkten betragen. Ein Rechteckfenster wird benutzt.

Die Funktion arbeitet sinnvoll für:

$$\text{OrdnungMax} < 16 / (\text{Abtastzeit_Schwingung} * \text{Upm_Max})$$

...

$$\text{OrdnungMax} < 32 / (\text{Abtastzeit_Schwingung} * \text{Upm_Max})$$

wobei Abtastzeit_Schwingung die Abtastzeit des Signals Schwingung ist.

Für eine worst case Abschätzung sollte der Wert 16 benutzt werden. Aber abhängig von den aktuellen Zahlenwerten kann es bis zum Wert 32 gehen. Der mögliche Faktor 2 kommt von der internen Aufrundung auf eine Zweier-Potenz von Werten für die benutzte FFT. Wenn eine möglichst hohe Ordnung nötig ist, kann das in einigen Fällen durch Verändern der Auflösung erreicht werden.

Hinweise zum Signaltyp

-
- 0 Anzahl Ereignisse. Das Pulssignal enthält die gezählten Pulse pro Abtastzeit. Man erhält es, wenn der Inkrementalgeber-Eingang des Gerätes auf "Ereigniszählung" eingestellt ist. Das Signal enthält eine Folge von ganzen Zahlen. Jede Zahl ist die bereits gezählte Anzahl der Pulse innerhalb des aktuellen Abtastschrittes. Enthält das Signal die Wertefolge { 0, 0, 1, 0, 1, 2, 1 }, so werden 5 Pulse detektiert. Bei dieser Art von Signal gibt es immer eine gewisse Ungenauigkeit, weil nicht bekannt ist, wann genau innerhalb des Abtastintervalls die Pulse aufgetreten sind.
-
- 1 Impulszeitpunkt. Der Inkrementalgeber-Eingang des Gerätes muss auf "Impulszeitpunkt"-Messung eingestellt sein, um dieses Signal zu erhalten. Bei diesem Modus wird die genaue Lage eines Geberpulses relativ zur Abtastzeit bestimmt. Eine äußerst präzise Erfassung der Pulse wird durchgeführt. Nur aus diesem Signal lässt sich eine sehr präzise Abtastung abhängig vom Winkel erzielen. Bei dem Verfahren ist wichtig, dass die gemessene Drehzahl immer so niedrig ist, dass nie mehr als ein Geberpuls innerhalb eines Abtastintervalls liegt. Ggf. muss eine entsprechend kleine Abtastzeit gewählt werden. Upm_Max muss dann auch entsprechend niedrig gesetzt sein.

$$\text{Maximal mögliche Drehzahl [U/min]} = 60 / (\text{Geberpulse} * \text{Abtastzeit [s]})$$

-
- 2 Abgetastetes Rechteck. Mit einem digitalen Eingang des Gerätes wird der Zeitverlauf des digitalen Ausgangs des Encoders abgetastet. Bei jedem Übergang des Signals von "Gleich 0.0" auf "Ungleich 0.0" wird angenommen, dass der Encoder sich um ein Inkrement weiter gedreht hat. Enthält das Signal die Wertefolge { 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0 }, so werden 2 Pulse detektiert. Wenn eine analoge Spannung abgetastet wird und kein Komparator in Hardware vorliegt, muss die analoge Spannung so bearbeitet werden, dass eine 0-1 Folge entsteht. Ist Rauschen auf dem Signal, muss gegebenenfalls vorher noch geglättet und dann ein Schmitt-Trigger angewendet werden. Bei dieser Art von Signal gibt es immer eine gewisse Ungenauigkeit, weil nicht bekannt ist, wann genau innerhalb des Abtastintervalls die Flanke aufgetreten ist.
 - 3 Sinussignal. Mit einem analogen Eingang des Gerätes wird der Zeitverlauf des analogen (sinusförmigen) Ausgangs des Encoders abgetastet. Sinusförmige oder andere Signale mit eindeutigem Nulldurchgang bei positiver Flanke können verarbeitet werden. Ist Rauschen auf dem Signal, muss gegebenenfalls vorher noch geglättet und ein Schmitt-Trigger angewendet werden. Es wird angenommen, dass beim Nulldurchgang in positiver Richtung (steigende Flanke) ein Puls des Gebers auftritt. Enthält das Signal die Wertefolge { -3.0, -1.0, +1.5, +2.8, +1.3, +0.1, -0.6 }, so wird beim Übergang von -1.0 auf +1.5 ein Puls detektiert.
-



Hinweis

Hinweise zum Encodertyp

Besonderheiten bei Gebern mit fehlenden Pulsen:

Die Anzahl der Encoderpulse wird stets inklusive dem fehlenden Zahn angegeben. Z.B. für einen Geber, der alle 10 Grad einen Puls liefert und damit eigentlich 36 Zähne haben müsste, wird auch 36 als Encoderpulse angegeben. Der Geber erzeugt aber nur 35 Pulse, weil ihm einer fehlt. Auch üblich ist ein Geber, der alle 6 Grad einen Puls erzeugt. Hier werden 60 Zähne angegeben, obwohl ihm 2 fehlen und er damit nur 58 wirklich hat. Es wird angenommen, dass der erste Zahn nach der Lücke der Nullimpuls ist. Geber mit fehlenden Impulsen können nur bei Signaltyp Impulszeitpunkt benutzt werden. Die Erkennung der fehlenden Zähne ist nur möglich, wenn die Drehzahl einigermaßen konstant um die Lücke herum ist. Besonders bei extrem niedrigen Drehzahlen kann das nicht garantiert werden. Da dann die Erkennung der Lücke nicht eindeutig ist, muss die minimale Drehzahl auf einen Wert ungleich Null gesetzt werden. Bei höheren Drehzahlen ist meist aufgrund der Trägheit der Mechanik die Zahnücke eindeutig zu erkennen. Die Funktion versucht, sich nach einem Fehler in der Pulsfolge (oder einer vermeintlich falsch interpretierten Pulsfolge) wieder erneut zu synchronisieren. Trotzdem können zwischendurch falsche Abtastwerte aufgetreten sein.

Die Drehzahl sollte sich nur langsam ändern. Die Drehzahl sollte nicht wesentlich unter 1% der maximal möglichen sinken. Daraus folgt auch, dass i.a. die minimale Drehzahl > 0.0 sein muss. Falls in einer Drehzahlklasse kein Spektrum bestimmt wird, wird dieses Spektrum mit Nullen gefüllt. Während der Messung wird das Ergebnis wie ein Histogramm übertragen, d.h. regelmäßige, aber seltenere Übertragung von Zwischenergebnissen zum PC. Das Ergebnis ist ein segmentierter Datensatz. Jedes Segment ist ein Ordnungsspektrum.



Beispiel

Aus dem zeitlichen Verlauf einer Schwingung vib und dem Pulssignal Inc01 soll das Ordnungsspektrum abhängig von der Drehzahl bestimmt werden. Die Zeitsignale sind mit 0.2 ms abgetastet. Inc01 ist mit der Betriebsart "Impulszeitpunkt" des Inkrementalgeber-Eingangs aufgezeichnet. Der Encoder hat 8 Striche pro Umdrehung.

```
OSpectrum = OtrOrderSpectrumP( vib, Inc01, 1, 0, 8, 1000, 6000, 100, 0.1, 6.0, 0 )
; _STyp = 1      ; Impulszeitpunkt
; _ETyp = 0
; _EPulse = 8   ; Anzahl der Striche
; _Min = 1000.0 ; Minimum des Drehzahlbereichs
; _Max = 6000.0 ; Maximum des Drehzahlbereichs
; _Delta = 100.0 ; Breite der einzelnen Drehzahlklassen
; _Res = 0.1    ; Auflösung des Spektrums, also 1/10 Ordnungen sichtbar,
;              ; Berechnung über 10 Umdrehungen
; _OMax = 6.0   ; bis zu dieser Ordnung sollen Linien im Spektrum angezeigt
werden.
; _Mittel = 0   ; 0 (arithmet. Mittel)
; OSpec = OtrOrderSpectrumP( vib, Inc01, _STyp, _ETyp, _EPulse, _Min, _Max,
; _Delta, _Res, _OMax, _Mittel )
; _OMax = 6.0 < 16 / ( 0.0002 * 6000 ) = 13.3
```

OtrPulseDuration

Pulsdauerbestimmung: Impulsdauermessung für Inkrementalgeber

Ergebnis = OtrPulseDuration(Eingangssignal, DxErgebnis)

Ergebnis: Impulsdauer

DxErgebnis: Delta-X für den Ergebniskanal, > 0

Eingangssignal: Signal vom Inkrementalgeber

Die Zeitdauer, die zwischen zwei Impulsen des Eingangssignals vergeht, wird mit einer Genauigkeit von 1/32000 der Abtastzeit bestimmt. Das Eingangssignal kommt von einem Inkrementalgeber, der in der Betriebsart Impulsdauermessung betrieben wird.

Eine Ausgabe erfolgt immer nur dann, wenn ein Impuls am Eingang anliegt, d. h. das Ergebnis ist nicht mit anderen Kanälen kombinierbar.

Fallen mehrere Impulse in ein Abtast-Intervall, wird eine 0 zurückgegeben.



Beispiel

```
; 1 Inkrement pro Puls
pulse_dur = OtrPulseDuration( Ink_Geber_01, 1 )

; 10 Inkremente pro Umdrehung
pulse_dur = OtrPulseDuration( Ink_Geber_01, 0.1 )

; 10 Inkremente pro 360°-Winkel
pulse_dur = OtrPulseDuration( Ink_Geber_01, 36 )
```

OtrResample

Winkelabtastung: Abtasten eines Schwingungssignals über dem Winkel, wobei ein Pulssignal gegeben ist und ein mitlaufendes Antialiasing-Filter angewendet wird.

WinkelSignal = OtrResample(Schwingung, Pulssignal, Signaltyp, EncoderTyp, EncoderPulse, OrdnungRef, Oversampling, Ordnung3dB, FilterOrdnung, Upm_Min, Upm_Max, Verzögerungszeit)

WinkelSignal: Das über dem Winkel abgetastete Signal	EncoderPulse: Teilungen des Encoders, ≥ 1
Schwingung: Zeitverlauf des Schwingungssignals	OrdnungRef: Eine sichtbare Ordnung im Resultat
Pulssignal: Zeitverlauf des Pulssignals	Oversampling: Überabtastung von OrdnungRef
Signaltyp: Art des Pulssignals	Ordnung3dB: Ordnungs(linie), bei der der Tiefpass um 3dB dämpft
0: Anzahl Ereignisse	FilterOrdnung: Die Filter-Ordnung des Tiefpassfilters (1..10)
1: Impulszeitpunkt	Upm_Min: Minimal auftretende Drehzahl in U/min
2: Abgetastetes Rechteck	Upm_Max: Maximal auftretende Drehzahl in U/min
3: Sinussignal	Verzögerungszeit: Verzögerungszeit, angegeben in Sekunden
EncoderTyp: Typ des Encoders, wie viele Zähne fehlen?	
0: Standard	
1: 1 Zahn fehlt	
2: 2 Zähne fehlen	

Aus dem Pulssignal wird der Drehwinkel ermittelt, der sich durch Aufsummieren der Winkelanteile jedes Pulses ergibt. Der resultierende Signalverlauf über dem Winkel ist so in x-Richtung skaliert, dass er die Anzahl der zurückgelegten Umdrehungen zählt. Dabei beginnt die x-Koordinate bei 0, ist nach einer halben Umdrehung bei 0.5, nach einer ganzen Umdrehung bei 1.0, nach 2 ganzen Umdrehungen bei 2.0 usw. Abtastintervall des Resultats: $0.5 / (\text{OrdnungRef} * \text{Oversampling})$ Der Absolutbetrag der Drehzahl wird benutzt. Ein Butterworth-Tiefpass wird als Antialiasing-Filter eingesetzt.

Die Funktion arbeitet sinnvoll für:

$$\text{OrdnungMax} < 24 / (\text{Abtastzeit_Schwingung} * \text{Upm_Max})$$

wobei Abtastzeit_Schwingung die Abtastzeit des Signals Schwingung ist.

Dabei ist zu beachten, dass die höchstfrequenten Anteile im resultierenden Signal bereits sehr stark gedämpft sind.

$$\text{Ordnung3dB} \ll \text{OrdnungMax} = \text{OrdnungRef} * \text{Oversampling}$$

\ll soll bedeuten: deutlich kleiner.

Die Drehzahl sollte sich nur langsam ändern. Die Drehzahl sollte nicht wesentlich unter 1% der maximal möglichen sinken. Die obere Grenzfrequenz des Tiefpassfilters muss immer wesentlich unter der halben Abtastfrequenz des Schwingungssignals liegen. Oberhalb von etwa $(0.4 * \text{Abtastfrequenz})$ kann keine Filterung mehr durchgeführt werden.

Steigt die aktuelle Drehzahl während der Messung über Upm_Max, so werden ganze Schwingungen von OrdnungRef verworfen.

Aus dem Pulssignal muss durch Integration (Aufsummieren) der Drehwinkel ermittelt werden. Die Funktion arbeitet auch bei langer Messdauer mit gleichbleibender Genauigkeit und ist immer der Funktion [OtrResampleFromRpm](#) vorzuziehen.

Zur Bestimmung von Zwischenwerten wird linear interpoliert. Zwischen 2 Pulsen kann die Drehzahl nur als konstant angenommen werden. Eine Interpolation ist maximal bis etwa zum Faktor 100 möglich.

Die Funktion beachtet die ersten (etwa) 32 Messwerte im Signal nicht.

Hinweise zum Signaltyp

-
- 0 Anzahl Ereignisse. Das Pulssignal enthält die gezählten Pulse pro Abtastzeit. Man erhält es, wenn der Inkrementalgeber-Eingang des Gerätes auf "Ereigniszählung" eingestellt ist. Das Signal enthält eine Folge von ganzen Zahlen. Jede Zahl ist die bereits gezählte Anzahl der Pulse innerhalb des aktuellen Abtastschrittes. Enthält das Signal die Wertefolge { 0, 0, 1, 0, 1, 2, 1 }, so werden 5 Pulse detektiert. Bei dieser Art von Signal gibt es immer eine gewisse Ungenauigkeit, weil nicht bekannt ist, wann genau innerhalb des Abtastintervalls die Pulse aufgetreten sind.
-
- 1 Impulszeitpunkt. Der Inkrementalgeber-Eingang des Gerätes muss auf "Impulszeitpunkt"-Messung eingestellt sein, um dieses Signal zu erhalten. Bei diesem Modus wird die genaue Lage eines Geberpulses relativ zur Abtastzeit bestimmt. Eine äußerst präzise Erfassung der Pulse wird durchgeführt. Nur aus diesem Signal lässt sich eine sehr präzise Abtastung abhängig vom Winkel erzielen. Bei dem Verfahren ist wichtig, dass die gemessene Drehzahl immer so niedrig ist, dass nie mehr als ein Geberpuls innerhalb eines Abtastintervalls liegen. Ggf. muss eine entsprechend kleine Abtastzeit gewählt werden. Upm_Max muss dann auch entsprechend niedrig gesetzt sein.
- $$\text{Maximal mögliche Drehzahl [U/min]} = 60 / (\text{Geberpulse} * \text{Abtastzeit [s]})$$
-
- 2 Abgetastetes Rechteck. Mit einem digitalen Eingang des Gerätes wird der Zeitverlauf des digitalen Ausgangs des Encoders abgetastet. Bei jedem Übergang des Signals von "Gleich 0.0" auf "Ungleich 0.0" wird angenommen, dass der Encoder sich um ein Inkrement weiter gedreht hat. Enthält das Signal die Wertefolge { 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0 }, so werden 2 Pulse detektiert. Wenn eine analoge Spannung abgetastet wird und kein Komparator in Hardware vorliegt, muss die analoge Spannung so bearbeitet werden, dass eine 0-1 Folge. Ist Rauschen auf dem Signal, muss gegebenenfalls vorher noch geglättet und dann ein Schmitt-Trigger angewendet werden. Bei dieser Art von Signal gibt es immer eine gewisse Ungenauigkeit, weil nicht bekannt ist, wann genau innerhalb des Abtastintervalls die Flanke aufgetreten ist.
-
- 3 Sinussignal. Mit einem analogen Eingang des Gerätes wird der Zeitverlauf des analogen (sinusförmigen) Ausgangs des Encoders abgetastet. Sinusförmige oder andere Signale mit eindeutigem Nulldurchgang bei positiver Flanke können verarbeitet werden. Ist Rauschen auf dem Signal, muss gegebenenfalls vorher noch geglättet und ein Schmitt-Trigger angewendet werden. Es wird angenommen, dass beim Nulldurchgang in positiver Richtung (steigende Flanke) ein Puls des Gebers auftritt. Enthält das Signal die Wertefolge { -3.0, -1.0, +1.5, +2.8, +1.3, +0.1, -0.6 }, so wird beim Übergang von -1.0 auf +1.5 ein Puls detektiert.
-



Hinweis

Hinweise zu OrdnungRef und Oversampling

Die maximale Ordnung im Ergebnis ist OrdnungRef * Oversampling.

Für die maximale Ordnung werden pro Periode 2 Punkte im Winkelsignal vergeben. OrdnungRef bezeichnet die Ordnungslinie, die im Winkelsignal gut zu erkennen sein soll. Außerdem soll diese Ordnung immer (möglichst) phasenrichtig angezeigt werden, auch falls manchmal die Drehzahl so hoch ist, dass Signalanteile übersprungen werden müssen. Falls die Datenrate des Winkelsignals zu hoch wird, werden ganze Perioden von OrdnungRef übersprungen. Oversampling kann nur ein ganzzahliger Faktor ≥ 1 sein. OrdnungRef kann auch eine Bruchordnung angeben.

**Hinweis****Hinweise zum Encodertyp****Besonderheiten bei Gebern mit fehlenden Pulsen:**

Die Anzahl der Encoderpulse wird stets inklusive dem fehlenden Zahn angegeben. Z.B. für einen Geber, der alle 10 Grad einen Puls liefert und damit eigentlich 36 Zähne haben müsste, wird auch 36 als Encoderpulse angegeben. Der Geber erzeugt aber nur 35 Pulse, weil ihm einer fehlt. Auch üblich ist ein Geber, der alle 6 Grad einen Puls erzeugt. Hier werden 60 Zähne angegeben, obwohl ihm 2 fehlen und er damit nur 58 wirklich hat.

Es wird angenommen, dass der erste Zahn nach der Lücke der Nullimpuls ist. Damit beginnt die Abtastung. Geber mit fehlenden Impulsen können nur bei Signaltyp Impulszeitpunkt benutzt werden. Die Erkennung der fehlenden Zähne ist nur möglich, wenn die Drehzahl einigermaßen konstant um die Lücke herum ist. Besonders bei extrem niedrigen Drehzahlen kann das nicht garantiert werden. Da dann die Erkennung der Lücke nicht eindeutig ist, muss die minimale Drehzahl auf einen Wert ungleich Null gesetzt werden. Bei höheren Drehzahlen ist meist aufgrund der Trägheit der Mechanik die Zahnücke eindeutig zu erkennen. Die Funktion versucht, sich nach einem Fehler in der Pulsfolge (oder einer vermeintlich falsch interpretierten Pulsfolge) wieder erneut zu synchronisieren. Trotzdem können zwischendurch falsche Abtastwerte aufgetreten sein.

**Hinweis****Hinweise zum Filter**

Soll kein Tiefpass-Filter benutzt werden, sind

`Ordnung3dB = 0`

`FilterOrdnung = 0`

zu setzen. Ein Filter 1. oder 2. Ordnung sollte immer benutzt werden.

**Hinweis****Hinweise zum Drehzahlbereich**

Wird sonst `Upm_Min > 0` gewählt, dann werden die Signalanteile bis zur Drehzahl `Upm_Min` werden für das Resultat ignoriert, wobei ganze Perioden von `OrdnungRef` übersprungen werden. Die minimale Drehzahl kann nicht zu klein gewählt werden, da das Tracking Filter nur eine begrenzte Dynamik aufweist. `Upm_Max` kann nur so groß gewählt werden, dass die Datenrate nach der Abtastung nicht größer wird als die der Eingangsdaten. Wenn `OrdnungRef` oder `Oversampling` sehr hoch sind, bedeutet das i.a. eine hohe Datenrate. Dann muss die maximale Drehzahl entsprechend klein gewählt werden.

**Hinweis****Hinweise zur Verzögerungszeit**

Verzögerungszeit = 0.0 Standard. ≥ 0.0

Eine Verzögerung liegt vor, wenn das Schwingungssignal durch analoge Schaltungen wie Filter und Verstärker gegenüber der Drehzahlerfassung verzögert wurde. Eine konstante Verzögerung im Zeitsignal ergibt im Winkelsignal eine drehzahlabhängige Verzögerung. Das kann ausgeglichen werden. Dabei wird angenommen, dass die Verzögerung (Laufzeit) konstant ist. Das gilt nicht exakt, aber in (guter) Näherung. Die Verzögerung ist keine Eigenschaft des Gerätes, sondern der gesamten Messkette, kann also oft nur durch Probemessung ermittelt werden.



Beispiel

Ein Schwingungssignal vib ist mit 1 ms abgetastet. Die Drehzahl rpm kann bis 4000 U/min hochgehen. Die Schwingung soll über dem Winkel abgetastet werden. Bis zur 5. Ordnung sollen Anteile enthalten sein. Der Inkrementalgeber-Eingang des Geräts ist auf "Impulszeitpunkt" gestellt, das Pulssignal heißt Inc01. Der Encoder hat 12 Striche pro Umdrehung. Drehzahlen unterhalb von 10 U/min sollen ignoriert werden.

```
res = OtrResample( vib, Inc01, 1, 0, 12, 5.0, 1, 2.7, 8, 10.0, 4000.0, 0.0 )
```

Das Antialiasing Filter 8. Ordnung ist so dimensioniert, dass es bei der 2.7ten Ordnung um 3 dB dämpft, bei der 5. Ordnung um 60 dB. Bei der 2.3ten Ordnung beträgt der Amplitudenfehler bereits weniger als 5%.

Es gilt: $\text{OrdnungMax} = 5.0 * 1 \leq 24 / (0.001 * 4000) = 6.0$

Das Resultat erhält eine Auflösung von $0.5 / \text{OrdnungMax} = 0.1$ Umdrehungen.

Es hat 10 Abtastwerte pro Umdrehung.

OtrResampleAngle

Nachabtastung eines periodischen Signals

Ergebnis = OtrResampleAngle(Schwingung, Winkel, MaxWinkel, AnzPunkte, Einheit, IstSegmentiert)

Ergebnis: Ergebniskanal

Einheit: Einheit des Ergebnisses

Schwingung: Messsignal

IstSegmentiert: Ist das Ergebnis segmentiert?

Winkel: Winkelsignal

0: nein

MaxWinkel: Maßzahl des Vollwinkels

1: ja

AnzPunkte: Anzahl der Punkte

Es laufen gleichzeitig zwei Kanäle ein, die zeitbezogene Daten enthalten: Ein Kanal mit dem eigentlichen Messsignal, welches periodische Messdaten liefert, und ein Kanal mit zugehörigen Winkeldaten, die von einem Inkrementalgeber im absoluten Winkelmodus kommen.

Die Nachabtastung erzeugt einen Kanal, der die Messdaten als Funktion des Winkels darstellt, wobei die winkelbezogenen Daten durch Interpolation aus den Zeitdaten entstehen.

Die Maßzahl des Vollwinkels dient zur Skalierung des Ergebnisses und gibt an, ob eine Umdrehung z.B. als 360°, 720° oder 2*pi interpretiert werden soll.

Die Anzahl der Punkte gibt an, wieviele Messpunkte auf der Winkelachse durch die Nachabtastung entstehen sollen. Diese Zahl darf nicht so groß sein, dass die Datenmenge durch die Nachabtastung vergrößert würde.



Beispiel 1

Das Signal vom Inkrementalgeber wird um -0.1° korrigiert an die Funktion `OtrResampleAngle` übergeben, zusammen mit dem periodischen Messsignal auf Kanal_001. Das Ergebnis der Nachabtastung ist ein segmentierter Datensatz, der das Messsignal über dem Winkel im Bereich $0^\circ \dots 360^\circ$ darstellt. Es wurden 360 Punkte für eine Umdrehung gewählt, d.h. die Winkelauflösung des Ergebnisses ist 1° .

```
; Winkelverschiebung zur Nullpunktkorrektur
winkel = OtrAngleAdd(Ink_Geber_01, -0.1)
; Nachabtastung
erg = OtrResampleAngle(Kanal_001, winkel, 360.0, 360, "", 1)
```



Beispiel 2

Im folgenden Beispiel wird das Ergebnis über der Anzahl der Umdrehungen dargestellt, d.h. eine volle Umdrehung erhält die Maßzahl 1, und die Einheit wird auf "Rev" gesetzt. Das Ergebnis wird mit 100 Punkten pro Umdrehung aufgelöst. Der Ergebnisdatensatz ist unsegmentiert, zählt also die Anzahl der Umdrehungen während der Messung.

```
erg = OtrResampleAngle(Kanal_001, Ink_Geber_01, 1, 100, "Rev", 0)
```

OtrResampleFromRpm

Winkelabtastung: Abtasten eines Schwingungssignals über dem Winkel, wobei die Drehzahl gegeben ist.

Winkelsignal = `OtrResampleFromRpm`(Schwingung, Drehzahl, OrdnungMax, Upm_Max)

Winkelsignal: Das über dem Winkel abgetastete Signal

OrdnungMax: Maximal enthaltene Ordnung(slinie) im Resultat

Schwingung: Zeitverlauf des Schwingungssignals

Upm_Max: Maximal auftretende Drehzahl in U/min

Drehzahl: Zeitverlauf der Drehzahl. In U/min skaliert.

Der resultierende Signalverlauf über dem Winkel ist so in x-Richtung skaliert, dass er die Anzahl der zurückgelegten Umdrehungen zählt. Dabei beginnt die x-Koordinate bei 0, ist nach einer halben Umdrehung bei 0.5, nach einer ganzen Umdrehung bei 1.0, nach 2 ganzen Umdrehungen bei 2.0 usw. Abtastintervall des Resultats: $0.5 / \text{OrdnungMax}$ Der Absolutbetrag der Drehzahl wird benutzt.

Die Funktion enthält kein Antialiasing-Filter. Ein vorheriger Aufruf von `OtrTrackingLowPass` ist nötig. Zur Bestimmung von Zwischenwerten wird linear interpoliert.

Die Funktion arbeitet sinnvoll für:

$\text{OrdnungMax} \leq 30 / (\text{Abtastzeit_Schwingung} * \text{Upm_Max})$

wobei `Abtastzeit_Schwingung` die Abtastzeit des Signals Schwingung.

Die Drehzahl sollte sich nur langsam ändern. Die Drehzahl sollte nicht wesentlich unter 1% der maximal möglichen sinken.

Steigt die aktuelle Drehzahl während der Messung über `Upm_Max`, so werden ganze Umdrehungen verworfen. Aus der Drehzahl muss durch Integration (Aufsummieren) der Drehwinkel ermittelt werden, weshalb die Drehzahl sehr genau vorliegen muss.

Der Signalprozessor arbeitet mit 32 bit reellen Zahlen mit einer relativen Genauigkeit von $1e-7$. Bei längerer Messdauer tritt i.a. eine veränderliche Phasenverschiebung auf.

Denselben Effekt gibt es auch verstärkt bei ungenauer oder nicht exakt zum Drehwinkel integrierbarer Drehzahl.



Beispiel

Ein Schwingungssignal vib ist mit 0.5 ms abgetastet. Die Drehzahl rpm kann bis 3000 U/min hochgehen. Die Schwingung soll über dem Winkel abgetastet werden. Bis zur 15. Ordnung sollen Anteile enthalten sein.

```
tlp = OtrTrackingLowPass( vib, rpm, 8.0, 4 )
res = OtrResampleFromRpm( tlp, rpm, 15.0, 3000.0 )
```

Es gilt: $\text{OrdnungMax} = 15.0 \leq 30 / (0.0005 * 3000) = 20.0$

Das Resultat erhält eine Auflösung von $0.5 / \text{OrdnungMax} = 0.0333$ Umdrehungen. Es hat 30 Abtastwerte pro Umdrehung.

Das Antialiasing Filter ist so dimensioniert, dass es bei der 8. Ordnung um 3 dB dämpft, bei der 14.4ten Ordnung um 20 dB. Bei der 6.1ten Ordnung beträgt der Amplitudenfehler bereits weniger als 5%.

OtrRpmComplexOrder

Komplexe Ordnungslinie: Bestimmt Betrag und Phase einer Ordnungslinie in Abhängigkeit von der Drehzahl. Der gewünschte Drehzahlbereich wird in Klassen gleicher Breite aufgeteilt.

OtrRpmComplexOrder(Betrag, Phase, Schwingung, Pulssignal, Signaltyp, EncoderTyp, EncoderPulse, Upm_Min, Upm_Max, Upm_Klassenbreite, OrdnungMitte, BreiteProzent, FilterOrdnung, Interpolation, Verzögerungszeit)

Betrag: Ergebnis, Betrag abhängig von der Drehzahl

Phase: Ergebnis, Phase abhängig von der Drehzahl

Schwingung: Zeitverlauf des Schwingungssignals

Pulssignal: Zeitverlauf des Pulssignals

Signaltyp: Art des Pulssignals

0: Anzahl Ereignisse

1: Impulszeitpunkt

2: Abgetastetes Rechteck

3: Sinussignal

EncoderTyp: Typ des Encoders, wieviele Zähne fehlen?

0: Standard

1: 1 Zahn fehlt

2: 2 Zähne fehlen

EncoderPulse: Teilungen des Encoders, ≥ 1

Upm_Min: Unteres Ende des gewünschten Drehzahlbereichs

Upm_Max: Oberes Ende des gewünschten Drehzahlbereichs

Upm_Klassenbreite: Breite einer Drehzahl-Klasse (Intervall)

OrdnungMitte: Die herauszufilternde Ordnung(slinie)

BreiteProzent: Breite des Bandpassfilter s in Prozent, 10..100%

FilterOrdnung: Filter-Ordnung Bandpassfilter

Interpolation: Wird das Ergebnis interpoliert?

0: Keine Interpolation

1: Konstante Interpolation (zentriert um Stützwerte)

2: Lineare Interpolation

Verzögerungszeit: Verzögerungszeit, angegeben in Sekunden

Die Funktion ermittelt für die angegebene Ordnungslinie jeweils volle Perioden. Für jede Periode werden Betrag, Phase und mittlere Drehzahl bestimmt. Diese Wertepaare werden in das Ergebnis einsortiert. War bei dieser Drehzahl schon ein Wert einsortiert, wird gemittelt. Die Funktion arbeitet mit einem über dem Winkel abgetasteten Signalverlauf, auf den ein festes Bandpassfilter angewendet wird.

Für den Betrag wird der Effektivwert bestimmt. Die Phase wird im Bereich -180 Grad ... +180 Grad bestimmt. Der Wert der Phase beträgt 0 Grad bei einer cos-Schwingung, -90 Grad bei einer sin-Schwingung. Wird für die Ergebnisse Betrag oder Phase 0 (Null) angegeben, wird das entsprechende Ergebnis nicht ermittelt.

Der Drehzahlbereich beginnt immer bei Upm_Min, die Auflösung beträgt immer Upm_Klassenbreite. Die Angabe von Upm_Max wird lediglich dazu benutzt, die Anzahl der Werte des Ergebnisses zu bestimmen. Upm_Min, Upm_Mmax und Upm_Klassenbreite müssen ebenfalls in U/min skaliert sein.

Für jede Drehzahlklasse (der Breite Upm_Klassenbreite) sollten ausreichend Perioden im Schwingungssignal vorhanden sein. Sind gar keine Werte vorhanden, bleibt das Ergebnis in dieser Drehzahlklasse Null. Nur wenn eine Interpolation ungleich Null gewählt ist, werden die nicht gefüllten Drehzahlklassen gefüllt, indem Werte durch Interpolation benachbarter Werte gebildet werden. Ist eine Interpolation gewählt, werden auch nicht gefüllte Klassen am Rand durch konstante Fortsetzung gefüllt.

Für den Parameter BreiteProzent gilt der Wertebereich [10 ... 100.0]. Z.B. bei 30% Breite ist das Verhältnis von oberer zu unterer Grenzfrequenz des Bandpasses 1.30 .

Der Parameter OrdnungMitte ist die Ordnung(slinie), bei der die Mittenfrequenz des Bandpasses liegt. Die intern gewählte Mittenfrequenz des Filters liegt bei:

$$\text{Mittenfrequenz} = \text{OrdnungMitte} * (\text{Aktuelle_Drehzahl} / 60)$$

Die obere Grenzfrequenz liegt oberhalb der Mittenfrequenz und ergibt sich aus der Breite des Filters.

Die Funktion arbeitet sinnvoll für:

$$\text{OrdnungMax} \ll 10 / (\text{Abtastzeit_Schwingung} * \text{Upm_Max})$$

wobei Abtastzeit_Schwingung die Abtastzeit des Signals Schwingung ist.

$$\text{OrdnungMax} = \text{OrdnungMitte} * \text{sqrt} (1 + \text{BreiteProzent} / 100)$$

<< soll andeuten, dass die vorgebbare Ordnung deutlich kleiner sein sollte.

Die Drehzahl sollte sich nur langsam ändern. Die Drehzahl sollte nicht wesentlich unter 1% der maximal möglichen sinken.

Zu beachten ist, dass Bandpässe eine gewisse Zeit beanspruchen, um einzuschwingen. Diese Zeit wächst extrem bei schmalen Filtern. Ein Bandpass der Breite 10% ist in diesem Sinn bereits extrem schmal. Eine Breite von 25% entspricht einem Terzfilter, eine Breite von 100% einem Oktavfilter.

Während der Messung wird das Ergebnis wie ein Histogramm übertragen, d.h. regelmäßige, aber seltener Übertragung von Zwischenergebnissen zum PC. Eine eventuell eingestellte Interpolation wirkt erst mit dem Abschluss der Messung.

Hinweise zum Signaltyp

-
- 0 Anzahl Ereignisse. Das Pulssignal enthält die gezählten Pulse pro Abtastzeit. Man erhält es, wenn der Inkrementalgeber-Eingang des Gerätes auf "Ereigniszählung" eingestellt ist. Das Signal enthält eine Folge von ganzen Zahlen. Jede Zahl ist die bereits gezählte Anzahl der Pulse innerhalb des aktuellen Abtastschrittes. Enthält das Signal die Wertefolge { 0, 0, 1, 0, 1, 2, 1 }, so werden 5 Pulse detektiert. Bei dieser Art von Signal gibt es immer eine gewisse Ungenauigkeit, weil nicht bekannt ist, wann genau innerhalb des Abtastintervalls die Pulse aufgetreten sind.
-

- 1 Impulszeitpunkt. Der Inkrementalgeber-Eingang des Gerätes muss auf "Impulszeitpunkt"-Messung eingestellt sein, um dieses Signal zu erhalten. Bei diesem Modus wird die genaue Lage eines Geberpulses relativ zur Abtastzeit bestimmt. Eine äußerst präzise Erfassung der Pulse wird durchgeführt. Nur aus diesem Signal lässt sich eine sehr präzise Abtastung abhängig vom Winkel erzielen. Bei dem Verfahren ist wichtig, dass die gemessene Drehzahl immer so niedrig ist, dass nie mehr als ein Geberpuls innerhalb eines Abtastintervalls liegen. Ggf. muss eine entsprechend kleine Abtastzeit gewählt werden. Upm_Max muss dann auch entsprechend niedrig gesetzt sein.

$$\text{Maximal mögliche Drehzahl [U/min]} = 60 / (\text{Geberpulse} * \text{Abtastzeit [s]})$$

- 2 Abgetastetes Rechteck. Mit einem digitalen Eingang des Gerätes wird der Zeitverlauf des digitalen Ausgangs des Encoders abgetastet. Bei jedem Übergang des Signals von "Gleich 0.0" auf "Ungleich 0.0" wird angenommen, dass der Encoder sich um ein Inkrement weiter gedreht hat. Enthält das Signal die Wertefolge { 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 1, 1, 0 }, so werden 2 Pulse detektiert. Wenn eine analoge Spannung abgetastet wird und kein Komparator in Hardware vorliegt, muss die analoge Spannung so bearbeitet werden, dass eine 0-1 Folge entsteht. Ist Rauschen auf dem Signal, muss gegebenenfalls vorher noch geglättet und dann ein Schmitt-Trigger angewendet werden. Bei dieser Art von Signal gibt es immer eine gewisse Ungenauigkeit, weil nicht bekannt ist, wann genau innerhalb des Abtastintervalls die Flanke aufgetreten ist.
- 3 Sinussignal. Mit einem analogen Eingang des Gerätes wird der Zeitverlauf des analogen (sinusförmigen) Ausgangs des Encoders abgetastet. Sinusförmige oder andere Signale mit eindeutigem Nulldurchgang bei positiver Flanke können verarbeitet werden. Ist Rauschen auf dem Signal, muss gegebenenfalls vorher noch geglättet und ein Schmitt-Trigger angewendet werden. Es wird angenommen, dass beim Nulldurchgang in positiver Richtung (steigende Flanke) ein Puls des Gebers auftritt. Enthält das Signal die Wertefolge { -3.0, -1.0, +1.5, +2.8, +1.3, +0.1, -0.6 }, so wird beim Übergang von -1.0 auf +1.5 ein Puls detektiert.



Hinweis

Hinweise zum Encodertyp

Besonderheiten bei Gebern mit fehlenden Pulsen:

Die Anzahl der Encoderpulse wird stets inklusive dem fehlenden Zahn angegeben. Z.B. für einen Geber, der alle 10 Grad einen Puls liefert und damit eigentlich 36 Zähne haben müsste, wird auch 36 als Encoderpulse angegeben. Der Geber erzeugt aber nur 35 Pulse, weil ihm einer fehlt. Auch üblich ist ein Geber, der alle 6 Grad einen Puls erzeugt. Hier werden 60 Zähne angegeben, obwohl ihm 2 fehlen und er damit nur 58 wirklich hat. Es wird angenommen, dass der erste Zahn nach der Lücke der Nullimpuls ist. Damit beginnt die Abtastung. Errechnete Winkel gelten ab dieser Marke. Geber mit fehlenden Impulsen können nur bei Signaltyp Impulszeitpunkt benutzt werden. Die Erkennung der fehlenden Zähne ist nur möglich, wenn die Drehzahl einigermaßen konstant um die Lücke herum ist. Besonders bei extrem niedrigen Drehzahlen kann das nicht garantiert werden. Da dann die Erkennung der Lücke nicht eindeutig ist, muss die minimale Drehzahl auf einen Wert ungleich Null gesetzt werden. Bei höheren Drehzahlen ist meist aufgrund der Trägheit der Mechanik die Zahnücke eindeutig zu erkennen. Die Funktion versucht, sich nach einem Fehler in der Pulsfolge (oder einer vermeintlich falsch interpretierten Pulsfolge) wieder erneut zu synchronisieren. Trotzdem können zwischendurch falsche Abtastwerte aufgetreten sein.



Hinweis

Hinweise zur Verzögerungszeit

Verzögerungszeit = 0.0 Standard, ≥ 0.0 zulässig.

Eine Verzögerung liegt vor, wenn das Schwingungssignal durch analoge Schaltungen wie Filter und Verstärker gegenüber der Drehzahlerfassung verzögert wurde. Eine konstante Verzögerung im Zeitsignal ergibt im Winkelsignal eine drehzahlabhängige Verzögerung. Das kann ausgeglichen werden. Dabei wird angenommen, dass die Verzögerung (Laufzeit) konstant ist. Das gilt nicht exakt, aber in (guter) Näherung. Die Verzögerung ist keine Eigenschaft des Gerätes, sondern der gesamten Messkette, kann also oft nur durch Probemessung ermittelt werden.



Beispiel

Aus dem zeitlichen Verlauf der 1.5ten Ordnungslinie soll eine Darstellung des Betrags und der Phase dieser Ordnungslinie abhängig von der Drehzahl erstellt werden.

Gegeben ist die Schwingung vib mit der Abtastzeit 0.0005 ms und das Pulssignal Inc01. Der Inkrementalgeber-Eingang des Gerätes ist auf "Impulszeitpunkt" gestellt. Der Encoder hat 8 Striche auf seinem Umfang.

```
OLine = OtrRpmOrder( vib, Inc01, 1, 0, 8, 1000, 6000, 100, 1.5, 30, 6, 0, 0 )
; _STyp = 1      ; Impulszeitpunkt
; _ETyp = 0
; _EPulse = 8   ; Anzahl der Striche
; _Min = 1000.0 ; Minimum des Drehzahlbereichs
; _Max = 6000.0 ; Maximum des Drehzahlbereichs
; _Delta = 100.0 ; Breite der einzelnen Drehzahlklassen
; _om = 1.5     ; die 1.5te Ordnung wird gewählt.
; _width = 30   ; 30% Gesamtbreite
; _fo = 6       ; Ein Bandpassfilter 6. Ordnung wird benutzt.
; _Ipl = 0      ; 0 Standard (keine Interpolation)
; _Delay = 0    ; keine Verzögerung

; OLine = OtrRpmOrder( vib, Inc01, _STyp, _ETyp, _EPulse, _Min, _Max, _Delta, _om,
; _width, _fo, _Ipl, _Delay )
```

Es gilt: $\text{OrdnungMax} = 1.5 * \sqrt{1 + 30 / 100} = 1.7$

und damit: $\text{OrdnungMax} = 1.7 \ll 10 / (0.0005 * 6000) = 3.33$

OtrRpmOrder

Ordnungslinie: Bestimmt den Effektivwert einer Ordnungslinie in Abhängigkeit von der Drehzahl. Der gewünschte Drehzahlbereich wird in Klassen gleicher Breite aufgeteilt.

upmOrdnungslinie = **OtrRpmOrder**(**Schwingung**, **Drehzahl**, **Upm_Min**, **Upm_Max**, **Upm_Klassenbreite**, **OrdnungMitte**, **BreiteProzent**, **FilterOrdnung**, **Interpolation**)

upmOrdnungslinie: Darstellung über der Drehzahl	OrdnungMitte: Die herauszufilternde Ordnungslinie
Schwingung: Zeitverlauf des Schwingungssignals	BreiteProzent: Breite des Bandpassfilters in Prozent, 10% ... 100%
Drehzahl: Zeitverlauf der Drehzahl. In U/min skaliert.	FilterOrdnung: Die Filter-Ordnung des Bandpassfilters
Upm_Min: Unteres Ende des gewünschten Drehzahlbereichs	Interpolation: Wird das Ergebnis interpoliert?
Upm_Max: Oberes Ende des gewünschten Drehzahlbereichs	0: Keine Interpolation
Upm_Klassenbreite: Breite einer Drehzahl-Klasse (Intervall)	1: Konstante Interpolation (zentriert um Stützwerte)
	2: Lineare Interpolation

Der Drehzahlbereich beginnt immer bei Upm_Min, die Auflösung beträgt immer Upm_Klassenbreite. Die Angabe von Upm_Max wird lediglich dazu benutzt, die Anzahl der Werte des Ergebnisses zu bestimmen. Upm_Min, Upm_Max und Upm_Klassenbreite müssen ebenfalls in U/min skaliert sein.

Für jede Drehzahlklasse (der Breite Upm_Klassenbreite) sollten ausreichend Messwerte im Schwingungssignal vorhanden sein. Sind gar keine Werte vorhanden, bleibt das Ergebnis in dieser Drehzahlklasse Null. Nur wenn eine Interpolation ungleich Null gewählt ist, werden die nicht gefüllten Drehzahlklassen gefüllt, indem Werte durch Interpolation benachbarter Werte gebildet werden.

Ist eine Interpolation gewählt, werden auch nicht gefüllte Klassen am Rand durch konstante Fortsetzung gefüllt.

Für den Parameter BreiteProzent gilt der Wertebereich [10 ... 100.0]. Z.B. bei 30% Breite ist das Verhältnis von oberer zu unterer Grenzfrequenz des Bandpasses 1.30 .

Der Parameter OrdnungMitte ist die Ordnungslinie, bei der die Mittenfrequenz des Bandpasses liegt. Die intern gewählte Mittenfrequenz des Filters liegt bei:

$$\text{Mittenfrequenz} = \text{OrdnungMitte} * (\text{Aktuelle_Drehzahl} / 60)$$

Die obere Grenzfrequenz liegt oberhalb der Mittenfrequenz und ergibt sich aus der Breite des Filters.

Die Funktion arbeitet sinnvoll für:

$$\text{OrdnungMax} \ll 10 / (\text{Abtastzeit_Schwingung} * \text{Upm_Max})$$

wobei Abtastzeit_Schwingung die Abtastzeit des Signals Schwingung ist.

$$\text{OrdnungMax} = \text{OrdnungMitte} * \text{sqrt} (1 + \text{BreiteProzent} / 100)$$

<< soll andeuten, dass die vorgebbare Ordnung deutlich kleiner sein sollte.

Die Drehzahl sollte sich nur langsam ändern. Die Drehzahl sollte nicht wesentlich unter 1% der maximal möglichen sinken.

Zu beachten ist, dass Bandpässe eine gewisse Zeit beanspruchen, um einzuschwingen. Diese Zeit wächst extrem bei schmalen Filtern. Ein Bandpass der Breite 1% ist in diesem Sinn bereits extrem schmal. Eine Breite von 25% entspricht einem Terzfilter, eine Breite von 100% einem Oktavfilter.

Während der Messung wird das Ergebnis wie ein Histogramm übertragen, d.h. regelmäßige, aber seltenere Übertragung von Zwischenergebnissen zum PC. Eine eventuell eingestellte Interpolation wirkt erst mit dem Abschluss der Messung.

Die Funktion arbeitet mit einem über dem Winkel abgetasteten Signalverlauf, auf den ein festes Bandpassfilter angewendet wird, aus dem dann in jeder Drehzahlklasse der Effektivwert gebildet wird.



Beispiel

Aus dem zeitlichen Verlauf der 1.5ten Ordnungslinie soll eine Darstellung des Effektivwertes dieser Ordnungslinie abhängig von der Drehzahl erstellt werden. Gegeben ist die Schwingung vib mit der Abtastzeit 0.0005 ms und die Drehzahl rpm.

```
_Upm_Min = 1000.0 ; Minimum des Drehzahlbereichs
_Upm_Max = 6000.0 ; Maximum des Drehzahlbereichs
_Upm_Delta = 100.0 ; Breite der einzelnen Drehzahlklassen
_om = 1.5 ; die 1.5te Ordnung wird gewählt.
_width = 30 ; 30% Gesamtbreite
_fo = 6 ; Ein Bandpassfilter 6. Ordnung wird benutzt.
_Interpolation = 0 ; 0 Standard (keine Interpolation)
OLine = OtrRpmOrder( vib, rpm, _Upm_Min, _Upm_Max, _Upm_Delta, _om, _width, _fo,
_Interpolation )
```

Es gilt: $\text{OrdnungMax} = 1.5 * \sqrt{1 + 30 / 100} = 1.7$

und damit: $\text{OrdnungMax} = 1.7 \ll 10 / (0.0005 * 6000) = 3.33$

OtrRpmPresentation

Drehzahldarstellung: Aus dem Verlauf eines Signals und der Drehzahl über der Zeit wird ein Verlauf des Signals über der Drehzahl ermittelt. Der gewünschte Drehzahlbereich wird in Klassen gleicher Breite aufgeteilt.

UpmDarstellung = OtrRpmPresentation(Schwingung, Drehzahl, Upm_Min, Upm_Max, Upm_Klassenbreite, Berechnung, Interpolation)

UpmDarstellung: Darstellung über der Drehzahl

Schwingung: Zeitverlauf des Schwingungssignals

Drehzahl: Zeitverlauf der Drehzahl.

Upm_Min: Unteres Ende des gewünschten Drehzahlbereichs

Upm_Max: Oberes Ende des gewünschten Drehzahlbereichs

Upm_Klassenbreite: Breite einer Drehzahl-Klasse (Intervall)

Berechnung: Wie werden Werte derselben Drehzahlklasse verrechnet?

0: Effektivwert (Standard)

1: Arithmetischer Mittelwert

2: Minimum

3: Maximum

Interpolation: Wird das Ergebnis interpoliert?

0: Keine Interpolation

1: Konstante Interpolation (zentriert um Stützwerte)

2: Lineare Interpolation

Liegt die Drehzahl außerhalb des gewünschten Bereichs, werden die Schwingungswerte ignoriert (geschlossene Randklassen).

Der Drehzahlbereich beginnt immer bei Upm_Min, die Auflösung beträgt immer Upm_Klassenbreite.

Die Angabe von Upm_Max wird lediglich dazu benutzt, die Anzahl der Werte des Ergebnisses zu bestimmen. Das Ergebnis hat teilweise den Charakter eines Histogramms, so dass eine Darstellung in Balken bzw. Treppen oft angebracht ist.

Schwingung und Drehzahl können beides Zeitdaten oder beides Winkeldaten sein. Die Drehzahl muss nicht in U/min skaliert sein. Aber Drehzahl, Upm_Min, Upm_Max und Upm_Klassenbreite müssen alle dieselbe Skalierung (y-Einheit) aufweisen.

Für jede Drehzahlklasse (der Breite Upm_Klassenbreite) sollten ausreichend Messwerte im Schwingungssignal vorhanden sein. Sind gar keine Werte vorhanden, bleibt das Ergebnis in dieser Drehzahlklasse Null. Nur wenn eine Interpolation ungleich Null gewählt ist, werden die nicht gefüllten Drehzahlklassen gefüllt, indem Werte durch Interpolation benachbarter Werte gebildet werden.

Ist eine Interpolation gewählt, werden auch nicht gefüllte Klassen am Rand durch konstante Fortsetzung gefüllt.

Während der Messung wird das Ergebnis wie ein Histogramm übertragen, d.h. regelmäßige, aber seltenere Übertragung von Zwischenergebnissen zum PC.

Eine eventuell eingestellte Interpolation wirkt erst mit dem Abschluss der Messung.



Beispiel

Aus dem zeitlichen Verlauf einer Schwingung soll eine Darstellung des Effektivwertes dieser Schwingung abhängig von der Drehzahl erstellt werden. Gegeben ist die Schwingung vib und die Drehzahl rpm.

```
rms_rpm = OtrRpmPresentation( vib, rpm, 1000, 6000, 100, 0, 0 )
```

OtrRpmPresentVector

Drehzahldarstellung eines Spektrums: Aus dem Verlauf eines Spektrums und der Drehzahl über der Zeit wird ein Verlauf des Spektrums über der Drehzahl ermittelt. Der gewünschte Drehzahlbereich wird in Klassen gleicher Breite aufgeteilt.

upmDarstellung = OtrRpmPresentVector(Spektrenfolge, Drehzahl, Upm_Min, Upm_Max, Upm_Klassenbreite, Berechnung)

upmDarstellung: Darstellung des Spektrums über der Drehzahl

Upm_Klassenbreite: Breite einer Drehzahl-Klasse (Intervall)

Spektrenfolge: Zeitverlauf eines Spektrums

Berechnung: Wie werden Werte derselben Drehzahlklasse verrechnet?

Drehzahl: Zeitverlauf der Drehzahl.

0: Arithmetischer Mittelwert

Upm_Min: Unteres Ende des gewünschten Drehzahlbereichs

1: Maximum

Upm_Max: Oberes Ende des gewünschten Drehzahlbereichs

2: Minimum

Die Funktion erwartet als Eingangsdaten eine Folge von Spektren. Das ist der Zeitverlauf eines Spektrums, z.B. mit der Funktion [FFT](#) ermittelt. Außerdem erwartet die Funktion eine dazu passende Folge von Drehzahlwerten. Das ist der Zeitverlauf der Drehzahl. Zu jedem einzelnen Spektrum gehört also ein Drehzahlwert. Jedes Paar von Spektrum und Drehzahl wird in die Ergebnis-Matrix geschrieben. Die Ergebnis-Matrix enthält für jeden Drehzahlbereich ein Spektrum.

Der Drehzahlbereich beginnt immer bei Upm_Min, die Auflösung beträgt immer Upm_Klassenbreite. Die Angabe von Upm_Max wird lediglich dazu benutzt, die Anzahl der Werte des Ergebnisses zu bestimmen.

Liegt die Drehzahl außerhalb des gewünschten Bereichs, werden die Spektren ignoriert (geschlossene Randklassen).

Für jede Drehzahlklasse (der Breite `Upm_Klassenbreite`) sollten ausreichend Spektren vorhanden sein. Ist gar kein Spektrum vorhanden, bleibt das Ergebnis in dieser Drehzahlklasse Null. Während der Messung wird das Ergebnis wie ein Histogramm übertragen, d.h. regelmäßige, aber seltenere Übertragung von Zwischenergebnissen zum PC.



Beispiel

Gegeben ist ein Schwingungskanal "Vibration" und ein Drehzahlkanal "Drehzahl". Beide haben eine Abtastzeit von 1ms. Von der Schwingung wird das Spektrum berechnet. Dieses Spektrum soll abhängig von der Drehzahl dargestellt werden.

```
Spektren = fft( Vibration, 0, 1024 )
_Drehzahl = mean( Drehzahl, 1024, 1024 )
Spektrum_N = OtrRpmPresentVector( Spektren, _Drehzahl, 1000, 6000, 100, 0 )
;_Min = 1000 ; Minimum des Drehzahlbereichs
;_Max = 6000 ; Maximum des Drehzahlbereichs
;_Delta = 100 ; Breite der einzelnen Drehzahlklassen
;_Calc = 0 ; 0 = Effektivwert
;Spektrum_N=OtrRpmPresentVector( Spektren, _Drehzahl, _Min, _Max, _Delta, _Calc)
```

Immer nach 1024 Werten des Schwingungskanals wird ein Spektrum bestimmt, also nach 1024 ms. Alle 1024 ms wird ein dazu passender Wert der Drehzahl benötigt. Der Kanal `_Drehzahl` wird so gemittelt, dass er pro Spektrum einen Drehzahlwert liefert.

OtrRpmSpectrum

Spektrum: Das FFT-Spektrum (Effektivwerte!) wird aus den Zeitverläufen von Schwingung und Drehzahl in Abhängigkeit von der Drehzahl bestimmt. Der gewünschte Drehzahlbereich wird in Klassen gleicher Breite aufgeteilt.

upmSpektrum = OtrRpmSpectrum(Schwingung, Drehzahl, Upm_Min, Upm_Max, Upm_Klassenbreite, Fensterbreite, Fenstertyp, Mittelungsart)

upmSpektrum: Spektrum über der Drehzahl	Fenstertyp: Fensterfunktion für die benutzte FFT
Schwingung: Zeitverlauf des Schwingungssignals	0: Rechteck
Drehzahl: Zeitverlauf der Drehzahl. In U/min skaliert.	1: Hamming
Upm_Min: Unteres Ende des gewünschten Drehzahlbereichs	2: Hanning
Upm_Max: Oberes Ende des gewünschten Drehzahlbereichs	3: Blackman
Upm_Klassenbreite: Breite einer Drehzahl-Klasse (Intervall)	4: Blackman / Harris
Fensterbreite: Breite des Zeitfensters in Punkten, 100 ... 8192	5: Flat Top
	Mittelungsart: Wie werden alle Spektren zur selben Drehzahlklasse gemittelt?
	0: arithmet. Mittel
	1: Maximum
	2: Minimum

`Upm_Min`, `Upm_Max` und `Upm_Klassenbreite` sind wie die Drehzahl in U/min skaliert. Die Fensterbreite muss keine Zweier-Potenz sein. Eine Fensterbreite von z.B. 500 oder 1000 führt zu "schönen" Frequenzlinienabständen. Die Spektrallinien sind als Effektivwerte angegeben.

Die Mittelung arbeitet auf dem Betragsspektrum. Die mittlere Drehzahl während eines Spektrums bestimmt die Drehzahlklasse. Deshalb sollte sich die Drehzahl langsam verändern.

Falls in einer Drehzahlklasse kein Spektrum bestimmt wird, wird dieses Spektrum mit Nullen gefüllt. Während der Messung wird das Ergebnis wie ein Histogramm übertragen, d.h. regelmäßige, aber seltenere Übertragung von Zwischenergebnissen zum PC. Das Ergebnis ist ein segmentierter Datensatz. Jedes Segment ist ein Spektrum.



Beispiel

Aus dem zeitlichen Verlauf einer Schwingung vib und der Drehzahl rpm soll das Spektrum abhängig von der Drehzahl bestimmt werden.

```
_Upm_Min = 1000.0 ; Minimum des Drehzahlbereichs
_Upm_Max = 6000.0 ; Maximum des Drehzahlbereichs
_Upm_Delta = 100.0 ; Breite der einzelnen Drehzahlklassen
_Fensterbreite = 1000 ; Breite des Fensters für die FFT, als Anzahl von Messwerten
_Fenstertyp = 3 ; 0 Rechteck, 3 Blackman
_Mittelungsart = 0 ; 0 (arithmet. Mittel)
FFTSpectrum = OtrRpmSpectrum( vib, rpm, _Upm_Min, _Upm_Max, _Upm_Delta,
_Fensterbreite, _Fenstertyp, _Mittelungsart )
```

Bei einer Abtastzeit von 0.5ms und einer Fensterbreite von 1000 Punkten wird ein Spektrum mit Frequenzlinienabstand 2 Hz berechnet.

OtrSynthSin

Interne Funktion für imc Online FRAME.

OtrTrackingLowPass

Glättung: Mitlaufendes Tiefpassfilter. Schleppfilter. Tracking Filter. Ein Schwingungssignal wird Tiefpassgefiltert, wobei die Grenzfrequenz des Filters von der Drehzahl abhängt.

Gefiltert = OtrTrackingLowPass(Schwingung, Drehzahl, Ordnung3dB, FilterOrdnung)

Gefiltert: Tiefpassgefiltertes Signal

Schwingung: Zeitverlauf des Schwingungssignals

Drehzahl: Zeitverlauf der Drehzahl. In U/min skaliert

Ordnung3dB: Ordnung(slinie), bei der der Tiefpass um 3dB dämpft

FilterOrdnung: Die Filter-Ordnung des Tiefpassfilters

Der Absolutbetrag der Drehzahl wird benutzt. Die intern gewählte Grenzfrequenz des Filters liegt bei Grenzfrequenz = Ordnung3dB * (Aktuelle_Drehzahl / 60)

Die Grenzfrequenz muss immer wesentlich unter der halben Abtastfrequenz des Schwingungssignals liegen, um eine Filterwirkung zu erzielen.

Die Funktion arbeitet sinnvoll für:

$$\text{Ordnung3dB} \ll 24 / (\text{Abtastzeit_Schwingung} * \max (\text{Drehzahl}))$$

wobei Abtastzeit_Schwingung die Abtastzeit des Signals Schwingung ist und max. (Drehzahl) der maximal auftretende Wert der Drehzahl.

\ll soll andeuten, dass die vorgebbare Ordnung deutlich kleiner sein sollte.

Umgekehrt heißt es, dass die maximale Drehzahl nicht zu hoch werden sollte. Die Drehzahl sollte sich nur langsam ändern. Die Drehzahl sollte nicht wesentlich unter 1% der maximal möglichen sinken.

Die obere Grenzfrequenz des Tiefpassfilters muss immer wesentlich unter der halben Abtastfrequenz des Schwingungssignals liegen. Oberhalb von etwa (0.4 * Abtastfrequenz) kann keine Filterung mehr durchgeführt werden.



Beispiel

Ein Schwingungssignal vib ist mit 0.2 ms abgetastet. Die Drehzahl rpm kann bis 6000 U/min hochgehen. Anteile oberhalb der 10. Ordnung sollen unterdrückt werden.

```
t1p = OtrTrackingLowPass( vib, rpm, 10.0, 6 )
```

Ein Tiefpassfilter 6. Ordnung wird benutzt. Er dämpft um 3dB bei der 10.0ten Ordnung. Es gilt:

$$\text{OrdnungMax} = 10.0 \ll 24 / (0.0002 * 6000) = 20.0$$

Das Tiefpassfilter ist so dimensioniert, dass es bei der 10. Ordnung um 3 dB dämpft, bei der 22. Ordnung um 40 dB. Unterhalb der 8.3ten Ordnung beträgt der Amplitudenfehler bereits weniger als 5%.

10.9.2.14 P

Poll

POLL-Operator: Aus einem DIO-Bit im Aufnahmemodus wird ein Einzelwert erzeugt. Dieser Einzelwert kann wie ein DIO-Bit im Eingabemodus verwendet werden.

DIOBitEingabe = POLL DIOBitAufnahme

Der erzeugte Einzelwert kann auch verrechnet werden, ohne das Trigger ausgelöst worden sind. Mit Steuerkonstrukten kann der Einzelwert beispielsweise im Abschnitt [OnTimer](#) verrechnet werden.



Beispiel

```
LED_01 = LogNot( POLL DIO_Bit01 )
```

Falls DIO_Bit01 = 0, leuchtet die erste LED im Gerät auch ohne das Trigger ausgelöst worden sind.

Power1

Ein-Phasen-Leistungsmessung: Durchführung einer Ein-Phasen-Leistungsmessung

Power1(Momentanleistung, P, S, Q, Leistungsfaktor, uEff, iEff, Zeit, u, i)

Momentanleistung: Name des virtuellen Kanals für die Momentanleistung

P - Wirkleistung: Name des virtuellen Kanals für die Wirkleistung

S - Scheinleistung: Name des virtuellen Kanals für die Scheinleistung

Q - Blindleistung: Name des virtuellen Kanals für die Blindleistung

Leistungsfaktor: Name des virtuellen Kanals für den Leistungsfaktor

uEff: Name des virtuellen Kanals für den Effektivwert von u

iEff: Name des virtuellen Kanals für den Effektivwert von i

Zeit: Ausdruck für die Mittelungszeit in Sekunden (Einzelwert)

u: Ausdruck für die Spannung (Kanal)

i: Ausdruck für den Strom (Kanal)

Falls ein virtueller Kanal (z.B. Wirkleistung) nicht benötigt wird, kann anstelle des Kanalnamens eine 0 eingetragen werden.



Beispiel

```
Power1( ML, P, S, 0, LF, UEff, IEff, 5, Spannung, Strom )
```



Verweis

Eine allgemeine Beschreibung finden Sie in der Dokumentation zu imc Online FAMOS: "[Informationen und Tipps](#)" > "[Leistungsmessung](#)^[905]".

Power2

Zwei-Phasen-Leistungsmessung: Durchführung einer Zwei-Phasen-Leistungsmessung

Power2(Momentanleistung, P, S, Q, Leistungsfaktor, uEff1, iEff1, uEff2, iEff2, Zeit, u1, i1, u2, i2)

Momentanleistung: Name des virtuellen Kanals für die Momentanleistung

P - Wirkleistung: Name des virtuellen Kanals für die Wirkleistung

S - Scheinleistung: Name des virtuellen Kanals für die Scheinleistung

Q - Blindleistung: Name des virtuellen Kanals für die Blindleistung

Leistungsfaktor: Name des virtuellen Kanals für den Leistungsfaktor

uEff1: Name des virtuellen Kanals für den Effektivwert von u1

iEff1: Name des virtuellen Kanals für den Effektivwert von i1

uEff2: Name des virtuellen Kanals für den Effektivwert von u2

iEff2: Name des virtuellen Kanals für den Effektivwert von i2

Zeit: Ausdruck für die Mittelungszeit in Sekunden (Einzelwert)

u1: Ausdruck für die Spannung (Kanal1)

i1: Ausdruck für den Strom (Kanal1)

u2: Ausdruck für die Spannung (Kanal2)

i2: Ausdruck für den Strom (Kanal2)

Falls ein virtueller Kanal (z.B. Wirkleistung) nicht benötigt wird, kann anstelle des Kanalnamens eine 0 eingetragen werden.



Beispiel

`Power2(ML, P, S, 0, LF, UEff1, IEff1, UEff2, IEff2, 5, Spannung1, Strom1, Spannung2, Strom2)`



Verweis

Eine allgemeine Beschreibung finden Sie in der Dokumentation zu imc Online FAMOS: "*Informationen und Tipps*" > "[Leistungsmessung](#)".

Power3

Drei-Phasen-Leistungsmessung: Durchführung einer Drei-Phasen-Leistungsmessung

Power3(Momentanleistung, P, S, Q, Leistungsfaktor, uEff1, iEff1, uEff2, iEff2, uEff3, iEff3, Zeit, u1, i1, u2, i2, u3, i3)

Momentanleistung: Name des virtuellen Kanals für die Momentanleistung

P - Wirkleistung: Name des virtuellen Kanals für die Wirkleistung

S - Scheinleistung: Name des virtuellen Kanals für die Scheinleistung

Q - Blindleistung: Name des virtuellen Kanals für die Blindleistung

Leistungsfaktor: Name des virtuellen Kanals für den Leistungsfaktor

uEff1: Name des virtuellen Kanals für den Effektivwert von u1

iEff1: Name des virtuellen Kanals für den Effektivwert von i1

uEff2: Name des virtuellen Kanals für den Effektivwert von u

iEff2: Name des virtuellen Kanals für den Effektivwert von i2

uEff3: Name des virtuellen Kanals für den Effektivwert von u3

iEff3: Name des virtuellen Kanals für den Effektivwert von i3

Zeit: Ausdruck für die Mittelungszeit in Sekunden (Einzelwert)

u1: Ausdruck für die Spannung (Kanal1)

i1: Ausdruck für den Strom (Kanal1)

u2: Ausdruck für die Spannung (Kanal2)

i2: Ausdruck für den Strom (Kanal2)

u3: Ausdruck für die Spannung (Kanal3)

i3: Ausdruck für den Strom (Kanal3)

Falls ein virtueller Kanal (z.B. Wirkleistung) nicht benötigt wird, kann anstelle des Kanalnamens eine 0 eingetragen werden.



Beispiel

`Power3(ML, P, S, 0, LF, UEff1, IEff1, UEff2, IEff2, UEff3, IEff3, 5, Spannung1, Strom1, Spannung2, Strom2, Spannung3, Strom3)`



Verweis

Eine allgemeine Beschreibung finden Sie in der Dokumentation zu imc Online FAMOS: "*Informationen und Tipps*" > "[Leistungsmessung](#)⁹⁰⁵".

PulseDuration

Die Funktion bestimmt die durchschnittliche Pulsdauer eines Signals mit Nachabtastung.

a = PulseDuration(b, RF)

a: Ergebnis

RF: Reduktionsfaktor in Werten; ≥ 1

b: Eingangskanal

Die Funktion arbeitet in einem Fenster von RF Werten und erzeugt einen Ergebniswert nach jeweils RF Werten.

Die durchschnittliche Pulsdauer wird aus allen vollständigen Impulsen im Fenster gebildet. Als vollständiger Impuls gilt eine Folge von drei Flanken, wobei eine Flanke ein Übergang von Null auf Nicht-Null oder umgekehrt ist.

Analoge Signale sollten vorverarbeitet sein ([STri](#)¹⁰⁴⁶).

Wird im Fenster kein Impuls abgeschlossen, so wird die letzte Pulsdauer zurückgeliefert oder, wenn die Fensterbreite mal der Anzahl der Fenster ohne Impuls größer als die letzte Pulsdauer ist, das Produkt aus Fensterbreite und -anzahl.

PulseFrequency

Pulsfrequenz: Die durchschnittliche Pulsfrequenz eines Signals im Fenster mit Nachabtastung

a = PulseFrequency(b, RF)

a: Ergebnis

RF: Reduktionsfaktor in Werten; ≥ 1

b: Eingangskanal

Die Funktion arbeitet in einem Fenster von RF Werten und erzeugt einen Ergebniswert nach jeweils RF Werten.

Die durchschnittliche Pulsfrequenz wird gebildet aus allen vollständigen Impulsen im Fenster. Als vollständiger Impuls gilt eine Folge von drei Flanken, wobei eine Flanke ein Übergang von Null auf Nicht-Null oder umgekehrt ist.

Analoge Signale sollten vorverarbeitet sein ([STri](#)¹⁰⁴⁶).

Wird im Fenster kein Impuls abgeschlossen, so wird die letzte Pulsfrequenz zurückgeliefert oder, wenn die Abtastfrequenz des Ergebnisses geteilt durch die Anzahl der Fenster ohne Impulse kleiner als die letzte Pulsfrequenz ist, der Quotient von Abtastfrequenz und Fensteranzahl.

PulsePhase

Phasenverschiebung: Die durchschnittliche Phasenverschiebung zwischen zwei Signalen im Fenster mit Nachabtastung

a = **PulsePhase**(**b**, **c**, **RF**)

a: Ergebnis

c: Eingangskanal 2

b: Eingangskanal 1

RF: Reduktionsfaktor in Werten; ≥ 1

Die Funktion arbeitet in einem Fenster von RF Werten und erzeugt einen Ergebniswert nach jeweils RF Werten.

Die Phasenverschiebung wird für je zwei korrespondierende positive Flanken berechnet und die Differenz in Sekunden ausgegeben. Als positive Flanke gilt ein Übergang von Null auf Nicht-Null.

Analoge Signale sollten vorverarbeitet sein ([STri](#)¹⁰⁴⁶).

10.9.2.15 R

RangeMax

Liefert die **obere Grenze des Messbereichs** von dem Eingangskanal.

a = RangeMax(**b**)

a: Obere Grenze des Messbereichs von dem Eingangskanal (Einzelwert)

b: Eingangskanal



Hinweis

Abgleich

Die Funktion liefert nach einem Kanal-Abgleich nur den **korrekten Wert**, wenn ein **Vorbereiten durchgeführt** wurde.

Hintergrund: Ein Abgleich kann während der Messung oder vor einer Messung durchgeführt werden. Danach ist nicht immer ein Vorbereiten notwendig. In diesen Fällen wird der Messbereich nicht korrekt ermittelt. Es wird weiterhin der Messbereich angezeigt, der vor dem Abgleich angezeigt wurde.

RangeMin

Liefert die **untere Grenze des Messbereichs** von dem Eingangskanal.

a = RangeMin(**b**)

a: Untere Grenze des Messbereichs von dem Eingangskanal (Einzelwert)

b: Eingangskanal



Hinweis

Abgleich

Die Funktion liefert nach einem Kanal-Abgleich nur den **korrekten Wert**, wenn ein **Vorbereiten durchgeführt** wurde.

Hintergrund: Ein Abgleich kann während der Messung oder vor einer Messung durchgeführt werden. Danach ist nicht immer ein Vorbereiten notwendig. In diesen Fällen wird der Messbereich nicht korrekt ermittelt. Es wird weiterhin der Messbereich angezeigt, der vor dem Abgleich angezeigt wurde.

ReadyForPowerOff

Gerät zum Abschalten bereit: Das Gerät ist bereit abgeschaltet zu werden.

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

Die Funktion `ReadyForPowerOff` darf nur im Steuerkonstrukt `OnPowerOff` aufgerufen werden.

ReadyForPowerOff()

Der Aufruf der Funktion erfolgt im Abschnitt `OnPowerOff`, der aktiviert wird, wenn das Gerät ausgeschaltet wird. Die im Gerät vorhandene Batterie übernimmt dann für maximal 8 s die Versorgung. Innerhalb dieser Zeit kann im Abschnitt `OnPowerOff` die Applikation geordnet beendet werden. Beim Aufruf der Funktion `ReadyForPowerOff` ist das Gerät bereit abgeschaltet zu werden. Bevor das Gerät wirklich abgeschaltet wird, müssen ggf. noch andere Prozessoren beendet werden, z.B. Speicherung auf Platte.



Beispiel

```
OnSyncTask( 0.01 ) ; Zykluszeit von 0.01s
    DisplayVar_01 = pv.Kanal_001
End

OnPowerOff( 0.01 ) ; Zykluszeit von 0.01s
    DisplayVar_01 = 0
    DOut01_Bit01 = 0
    DOut01_Bit02 = 0
    ReadyForPowerOff()
End
```

RecordEvent

Ereignisprotokoll: Protokolliert Übergang von Null auf Ungleich-Null als Ereignis.

RecordEvent(b, "c")

b: Ereigniskanal

c: Meldetext

Als Ergebnis wird ein TimeStampAscii Kanal (OfaEvents) erzeugt, der die Texte im Kurvenfenster tabellarisch oder über grafisch über der Zeit anzeigt.

Es muss mindestens ein Kanal zum 48. Trigger existieren und es wird nur solange aufgezeichnet wie die Kanäle zum 48. Trigger gemessen werden.

Für jedes Gerät/imc Inline FAMOS-Task wird nur **ein Protokoll-Kanal angelegt**. Die Funktion kann mehrfach aufgerufen werden, wobei alle Einträge in diesem Kanal landen.



Beispiel

```
RecordEvent( Greater( Kanal_001, 9 ), "Oberer Pegel erreicht" )
```

Eine Pegelüberschreitung auf Kanal_001 wird als Ereignis protokolliert.



Hinweis

Den Namen anpassen

Tipp: Geben Sie dem Kanal einen passenden und aussagekräftigen Namen. Der Protokoll-Kanal hat einen default Namen, der nicht über die Funktion geändert werden kann (z.B. "OFA_Events"). Öffnen Sie dazu den OFA/IFA-Editor und öffnen Sie die "*Eigenschaften*" (F5). Ändern Sie hier den Namen für den Protokoll-Kanal.

RecordText

Text ausgeben: Der angegebene Text wird ausgeben.

RecordText ("Text")

Text: Auszugebender Text

Diese Funktion sollte nur als Nachricht nach bestimmten Ereignissen, z.B. Erreichen eines Wertes in einer Fallunterscheidung (Switch), eingesetzt werden. Wenn die Funktion ständig aufgerufen wird, kann der Ausgabe-Speicherbereich für die auszugebenden Texte schnell überlaufen.



Beispiel

```
OnInitAll
  Wert = 1
  StartTimerPeriodic( 5, 0.1, 0.1 )
End

OnTimer( 5 )
  Switch Wert
  Case 1
    RecordText( "Wert = 1" )
    Wert = 2
  End
  Case 2
    RecordText( "Wert = 2" )
    Wert = 3
  End
  Default
    Wert = Wert + 1
  End
End
```

Im Gegensatz zu [RecordEvent](#) wird bei der [RecordText](#)-Funktion der Text immer ausgegeben (bei [RecordEvent](#) ist ein Übergang von 0 nach ungleich 0 des Kanalparameters zur Textausgabe nötig). [RecordText](#) hat ansonsten dieselben Einschränkungen wie die [RecordEvent](#)-Funktion: Es muss mindestens ein Kanal zum 48. Trigger existieren und es wird nur solange aufgezeichnet wie die Kanäle zum 48. Trigger gemessen werden.

Für jedes Gerät/imc Inline FAMOS-Task wird nur **ein Protokoll-Kanal angelegt**. Die Funktion kann mehrfach aufgerufen werden, wobei alle Einträge in diesem Kanal landen.



Hinweis

Den Namen anpassen

Tipp: Geben Sie dem Kanal einen passenden und aussagekräftigen Namen. Der Protokoll-Kanal hat einen default Namen, der nicht über die Funktion geändert werden kann (z.B. "OFA_Events"). Öffnen Sie dazu den OFA/IFA-Editor und öffnen Sie die "Eigenschaften" (F5). Ändern Sie hier den Namen für den Protokoll-Kanal.

Red

Reduktion: Nachabtastung

a = Red(b, RF)

a: Ergebnis

RF: Reduktionsfaktor in Werten; ≥ 1

b: Eingangskanal

Die Funktion reduziert die Anzahl der Werte um den Faktor RF. RF muss eine ganze Zahl sein. Um Aliasing-Effekte zu vermeiden, sollte der Eingangskanal zuvor mit einem Tiefpass gefiltert werden.



Beispiel

```
erg = Red( FiltLP( Kanal_001, 0, 0, 4, 125 ), 4 )
```

Ein mit 1 kHz abgetasteter Kanal wird um den Faktor 4 reduziert. Er wird zuvor mit einem Tiefpass gefiltert, der die halbe resultierende Abtastfrequenz, also 125 Hz, als Grenzfrequenz hat.

ReplaceFirstValues0

Die Funktion reduziert die Anzahl der Werte um den Faktor RF. RF muss eine ganze Zahl sein. Um Aliasing-Effekte zu vermeiden, sollte der Eingangskanal zuvor mit einem Tiefpass gefiltert werden.

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Inline FAMOS!

a = ReplaceFirstValues0(Signal, Anzahl)

a: Ergebnis

Anzahl: Anzahl der zu ersetzenden Werte

Signal: Eingangskanal

Die Funktion wird angewendet, um das unerwünschte Einschwingen von Filtern beim Start der Messung zu unterdrücken. Dabei werden so viele Werte durch den Wert 0.0 ersetzt, wie im Parameter Anzahl angegeben sind.

Der Signal-Parameter darf sowohl ein Kanal als auch ein Einzelwert (z.B. eine PV-Variable) sein.

Im Gegensatz zur Funktion [SkipFirstValues](#) werden die Werte während der Einschwingphase ersetzt und nicht übersprungen.



Beispiel

```
Signal_Filtered = FiltHP( Signal_01, 1, 0, 4, 100 )
Signal_Corrected = ReplaceFirstValues0( Signal_Filtered, 1000 )
```

Ein Hochpass-Filter wird auf das Sinussignal Signal_01 angewendet (Abtastrate von Signal_01 beträgt 1 kHz).

Startet man die Messung, entsteht (je nach Phasenlage) eine mehr oder weniger hohe Signalspitze. Diese Signalspitze wäre im eingeschwungenen Zustand des Filters nicht vorhanden.

Das Einschwingen wird eine Sekunde lang unterdrückt.

Dazu werden die ersten 1000 Werte des gefilterten Signals durch den Wert 0.0 ersetzt.

ReplaceFirstValuesN

Signalwerte durch n-ten Wert ersetzen: Während der Einschwingphase von Filtern beim Start der Messung werden die ersten Signalwerte durch den n-ten Wert ersetzt.

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Inline FAMOS!

a = ReplaceFirstValuesN(Signal, Anzahl)

a: Ergebnis

Anzahl: Anzahl der zu ersetzenden Werte

Signal: Eingangskanal

Die Funktion wird angewendet, um das unerwünschte Einschwingen von Filtern beim Start der Messung zu unterdrücken. Am Anfang der Messung liefert die Funktion keine Ergebniswerte. Nach den ersten n eingetroffenen Werten werden rückwirkend alle vorherigen Werte durch den n-ten Wert ersetzt.

Als Signal-Parameter sind nur Kanäle erlaubt.

Im Gegensatz zur Funktion `SkipFirstValues` werden die Werte während der Einschwingphase ersetzt und nicht übersprungen.



Beispiel

```
Signal_Filtered = FiltHP( Signal_01, 1, 0, 4, 100 )  
Signal_Corrected = ReplaceFirstValuesN( Signal_Filtered, 1000 )
```

Ein Hochpass-Filter wird auf das Sinussignal Signal_01 angewendet (Abtastrate von Signal_01 beträgt 1 kHz).

Startet man die Messung, entsteht (je nach Phasenlage) eine mehr oder weniger hohe Signalspitze.

Diese Signalspitze wäre im eingeschwingenen Zustand des Filters nicht vorhanden.

Das Einschwingen wird eine Sekunde lang unterdrückt.

Dazu werden die ersten 1000 Werte des gefilterten Signals durch den 1000sten Wert ersetzt.

ReSample

Abtastfrequenz-Konvertierung: Nachabtastung von vektorisierten Daten.

a = ReSample(b, VektorLen)

a: Ergebnis

VektorLen: Länge der Ergebnisvektoren

b: Vektorisierter Eingangskanal

Die Vektoren eines vektorisierten Eingangskanals werden durch Nachabtastung auf eine neue Vektorlänge gebracht. Die neuen Vektorelemente werden durch Interpolation der vorhandenen Vektorelemente ermittelt. Die Kurvenform bleibt bei der Nachabtastung erhalten.



Beispiel

```
FFT513 = FFT( Signal, 0, 1024 )
Res500 = ReSample( FFT513, 500 )
```

Vektorisierung eines Signals mit einer Vektorlänge von 1024 und Berechnung der FFT. Anschließend Änderung der Vektorlänge des Ergebnisses von 513 auf 500 durch Nachabtastung.

Restore

Restore pv.x = 0

Mit diesem Attribut wird der Wert eines Prozessvektor-Elements im Gerät automatisch wiederhergestellt, wenn das Gerät für eine Messung vorbereitet wird.

Beispielsweise wird der letzte Wert eines Prozessvektor-Elements im Gerät wiederhergestellt, wenn die Messung neu gestartet wird, auch wenn dazu die Messung neu vorbereitet wird.



Verweis

Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung von imc Online FAMOS: "[Typen von Variablen](#)" > "[Prozessvektor-Variablen](#)" > "[Sicherung/Wiederherstellung von pv-Variablen](#)".



Beispiel

```
OnInitAll
  Int Restore pv.x = 0 ; für Integer-Prozessvektor-Elemente
  Restore pv.y = 0.0 ; für Float-Prozessvektor-Elemente
End
```

Mit der Syntax `Restore pv.x = 0` wird die Prozessvektorvariable bei jedem Start mit dem letzten Wert geladen, auch wenn "= 0" vermuten lässt, dass die Variable auf 0 gesetzt wird.

RMS

Effektivwert im Fenster mit Reduktion

a = RMS(b, FG, RF)

a: Ergebnis

b: Eingangskanal

FG: Fenstergröße in Werten;

In imc Online FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,10 * RF

In imc Inline FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,1000 * RF

RF: Reduktionsfaktor in Werten; ≥ 1

Die Effektivwertfunktion berechnet den Effektivwert für die letzten FG Werte (Fenster) und erzeugt einen Ergebniswert nach jeweils RF Werten. Für $RF > 1$ erfolgt also eine Datenreduktion. Die Fenstergröße kann das ganzzahlige ein- bis zehnfache/tausendfache des Reduktionsfaktors sein.



Beispiel

`eff = RMS(Kanal_001, 50, 10)`

Gibt für jeden zehnten Eingangswert den Effektivwert der letzten 50 Eingangswerte aus.



Hinweis

Ist die Fenstergröße nicht $1*RF$ so stehen am Anfang nicht genug Werte zur Verfügung. Es werden dann die jeweils zu Verfügung stehenden Eingangswerte verrechnet.

Rosette1

Rosetten-Berechnung: Auswertung von Dehnungsmessungen mit Rosetten, $Eps1 \geq Eps2$.

Rosette1(Eps1, Eps2, Sig1, Sig2, SigV, Phi, Gitter_A, Gitter_B, Gitter_C, Typ, QDZ, EModul, WinkelB)

Eps1: Ergebnis Hauptdehnung ε_1 [$\mu\text{m}/\text{m}$]

Eps2: Ergebnis Hauptdehnung ε_2 [$\mu\text{m}/\text{m}$]

Sig1: Ergebnis Hauptspannung σ_1 [N/mm^2]

Sig2: Ergebnis Hauptspannung σ_2 [N/mm^2]

SigV: Erg. Vergleichsspannung nach Mises σ_v [N/mm^2]

Phi: Erg. Winkel Gitter A $\phi_{P,Q}$ [$^\circ$]

Gitter_A, _B, _C: Kanal für Gitter A, B, C ($\varepsilon_a, \varepsilon_b, \varepsilon_c$) mit gemessenen Dehnungen in $\mu\text{m}/\text{m}$

Typ: Typ der Rosette

1: Rechteck-Rosette ($0^\circ/45^\circ/90^\circ$)

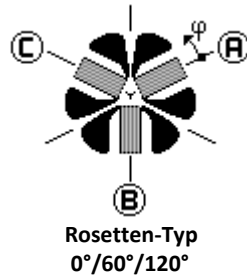
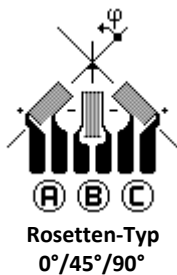
2: Delta-Rosette ($0^\circ/60^\circ/120^\circ$)

QDZ: Querdehnzahl ν

EModul: Elastizitätsmodul in Gpa ν

WinkelB: Winkelbereinigung unterhalb in $\mu\text{m}/\text{m}$

Rosetten-Typ:	0°/60°/120°-Rosette	Rechnergebnisse	<input checked="" type="checkbox"/> Hauptdehnung 1 [$\mu\text{m}/\text{m}$]:	Eps1
Auswahl der Kanäle mit gemessenen Dehnungen in [$\mu\text{m}/\text{m}$]		<input checked="" type="checkbox"/> Hauptdehnung 2 [$\mu\text{m}/\text{m}$]:	Eps2	
Gitter A:	DMS_01	<input checked="" type="checkbox"/> Hauptspannung 1 [N/mm^2]:	Sig1	
Gitter B:	DMS_02	<input checked="" type="checkbox"/> Hauptspannung 2 [N/mm^2]:	Sig2	
Gitter C:	DMS_03	<input checked="" type="checkbox"/> Vergleichsspannung (nach v.Mises) [N/mm^2]:	SigV	
Material		<input checked="" type="checkbox"/> Winkel Gitter A [°]:	Phi	
Querdehnungszahl:	0.30	Winkelbereinigung unterhalb [$\mu\text{m}/\text{m}$]:	5.0	
Elastizitätsmodul [N/mm^2]:	210			



Winkelbereinigung: Bei der Bestimmung des Winkels Gitter A wird der arctan eines Bruches bestimmt. Wenn Zähler und Nenner dieses Bruches sehr klein sind, können kleine Änderungen dieser Werte nicht erwünschte größere Winkeländerungen bewirken.

Wenn die Summe der Absolutbeträge von Zähler und Nenner kleiner, gleich der angegebenen Winkelbereinigung sind, wird der Winkel intern auf den Wert 0° gesetzt.

Nummerierung der Messgitter: Um bei der Messung mit 3-Element-Rosetten korrekte Werte zu erzielen, müssen die Messgitter in einer ganz bestimmten Weise nummeriert werden. Die Nummerierung der Messgitter muss so wie in den Abbildungen im Formel-Assistent erfolgen.

Winkelmessungen in Richtung des entgegengesetzten Uhrzeigersinns werden hier mit positivem Vorzeichen versehen, in Richtung des Uhrzeigersinns mit negativem Vorzeichen.

Die Eingangskanäle für die Gitter A, B und C müssen in $\mu\text{m}/\text{m}$ angegeben sein, die Winkelbereinigung muss ebenfalls in $\mu\text{m}/\text{m}$ angegeben werden.

Die Ergebnisse Eps1 und Eps2 werden dann auch in $\mu\text{m}/\text{m}$ angegeben, die Hauptspannung und die Vergleichsspannung nach Mises in N/mm^2 und der Winkel Gitter A in ° (Grad).

Für die Hauptdehnungen gilt $\text{Eps1} \geq \text{Eps2}$, d.h. die Hauptdehnung 1 ist die größere der beiden Hauptdehnungen.

Falls ein virtueller Kanal nicht benötigt wird, kann anstelle des Kanalnamens eine 0 eingetragen werden.

Zur Parametrierung der Rosette1-Funktion wird der Formel-Assistent empfohlen.



Beispiel

```
Rosette1( Eps1, Eps2, Sig1, Sig2, SigV, Phi, Gitter_A, Gitter_B, Gitter_C, 1, 0.3, 210, 5.0 )
```

Verwendete Formeln	
Hauptdehnungen bei 45°	$\varepsilon_{1,2} = \frac{\varepsilon_a + \varepsilon_c}{2} \pm \frac{1}{\sqrt{2}} \sqrt{(\varepsilon_a - \varepsilon_b)^2 + (\varepsilon_c - \varepsilon_b)^2}$
Hauptdehnungen bei 60°	$\varepsilon_{1,2} = \frac{\varepsilon_a + \varepsilon_b + \varepsilon_c}{3} \pm \sqrt{\left(\frac{2\varepsilon_a - \varepsilon_b - \varepsilon_c}{3}\right)^2 + \frac{1}{3}(\varepsilon_b - \varepsilon_c)^2}$
Hauptspannung 1	$\sigma_1 = \frac{E}{1 - \nu^2} (\varepsilon_1 + \nu\varepsilon_2)$
Hauptspannung 2	$\sigma_2 = \frac{E}{1 - \nu^2} (\varepsilon_2 + \nu\varepsilon_1)$
Vergleichsspannung nach Mises	$\sigma_v^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2 - \sigma_1\sigma_2$
Winkelgitter bei 45°	$\phi_{P,Q} = \frac{1}{2} \arctan\left(\frac{2\varepsilon_b - \varepsilon_a - \varepsilon_c}{\varepsilon_a - \varepsilon_c}\right)$
Winkelgitter bei 60°	$\phi_{P,Q} = \frac{1}{2} \arctan\left(\frac{\sqrt{3}(\varepsilon_b - \varepsilon_c)}{2\varepsilon_a - \varepsilon_b - \varepsilon_c}\right)$
Winkelbereinigung	(Betrag(Zähler)+Betrag(Nenner)) > Winkelbereinigung, dann Berechnung, sonst 0.

Rosette2

Rosetten-Berechnung: Auswertung von Dehnungsmessungen mit Rosetten, $|\text{Eps1}| \geq |\text{Eps2}|$

Beschreibung: siehe [Rosette1](#) 1033

Unterschied: Für die Hauptdehnung gilt $|\text{Eps1}| \geq |\text{Eps2}|$, d.h. die Hauptdehnung 1 ist die **betragsmäßig** größere der beiden Hauptdehnungen.

Round

Runden auf die nächstliegende ganze Zahl

a = Round(b)

Die Funktion bestimmt für eine reelle Zahl die **nächstliegende ganze Zahl**.



Beispiel

Die Funktion liefert

Eingangswert	Ergebniswert
1,2	1
1,5	2
1,8	2
-1,2	-1
-1,5	-1
-1,8	-2

RSFlipflop

Realisiert die Funktion eines RS-Flip-Flop

a = RSFlipFlop(R, S)

a: Ergebnis

R: Reset

S: Set

Liefert eine 1 für den Zustand HIGH (H) und eine 0 für den Zustand LOW (L).

Beginnend mit dem Zustand L wird der Zustand H eingenommen, wenn S ungleich Null und R gleich Null ist.

Ist S gleich Null und R ungleich Null so wird der Zustand L eingenommen.

Bei den beiden anderen Kombinationen von Eingangswerten bleibt der Zustand erhalten.

Die Funktion darf auch mit Einzelwerten (z.B. virtuelles Bit oder Display-Variable) als Parameter aufgerufen werden. Um in diesem Fall sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, sollten die Aufrufe der Funktion dabei in festen zeitlichen Abständen erfolgen, z.B. in einem Timer oder einem synchronen Task.



Beispiel

Eine LED wird eingeschaltet, wenn das Signal den Bereich von 0 bis 8 verlässt und wird erst wieder ausgeschaltet, wenn sich das Signal im Bereich von 0.5 bis 6 befindet

```
_R= LogAnd( Less( Kanal_001, 6 ), Greater( Kanal_001, 0.5 ) )
_S= LogOr( Greater( Kanal_001, 8 ), Less( Kanal_001, 0 ) )
LED_01 = RSFlipFlop( _R, _S)
```


RunAutoBalance

Funktion zum Aufrufen des automatischen Abgleichs der selektierten Kanäle

RunAutoBalance()

Die Funktion benötigt keine Parameter.

Die abzugleichenden Kanäle werden vor dem Aufruf der Funktion ausgewählt.

Setzen Sie für die gewünschten Kanäle die Eigenschaft "*Abgleich bei Gerätestart*" (Setup-Seite: "*Kanalabgleich*" oder "*Analoge Kanäle*"). Blenden Sie gegebenenfalls dazu den gleichnamigen Parameter über die "*Spaltenauswahl*"²⁶⁶) als weitere Spalte ein.

Parameter	Beschreibung		
Kategorie: Kanal	<i>Langer Name</i>	<i>Kurzer Name</i>	<i>Spalten-Bezeichner</i>
Abgleich bei Gerätestart	<i>Abgleich bei Gerätestart</i>	<i>Abgleich bei Start</i>	<i>eBalanceAtDeviceStart</i>

Der Parameter hat zwei Funktionen:

- Bevor die Messung eines **Diskstarts/Selbststarts** startet, kann für ausgewählte Kanäle ein **Abgleich** durchgeführt werden.
- Die ausgewählten Kanäle können mit der **imc Online FAMOS Funktion** [RunAutoBalance \(\)](#)¹⁰³⁷ abgeglichen werden.

Dieser Abgleich startet automatisch vor jeder Diskstart-Messung bzw. bei Aufruf der Funktion. Durchgeführt wird, der auf folgender Seite eingestellte Abgleich-Typ: Setup-Seite: "*Kanalabgleich*" > "*Abgleich*"⁴⁰¹). Möglich sind: Tarierung oder Brückenabgleich (abhängig von der Hardware).

[RunAutoBalance \(\)](#) sollte nicht bei jedem Durchlauf des Programms aufgerufen werden. Das kann man z.B. mit einem virtuellen Bit sicherstellen.



Beispiel

```
; Ausführung während der Messung
OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
If Virt_Bit01 = 1
  RunAutoBalance()
  Virt_Bit01 = 0
End
End
```

RunAutoShuntCalibration

Funktion zum Aufrufen des automatischen Kalibriersprungs der selektierten Kanäle

RunAutoShuntCalibration()

10.9.2.16 S

SamplesGate

Tor für Werte: Die Werte des Eingangskanals werden nur durchgereicht, wenn der aktuelle Wert des Steuerkanals c gleich dem Vergleichswert d ist.

a = **SamplesGate**(**b**, **c**, **d**)

a: Ergebnis

c: Steuerkanal

b: Eingangskanal

d: Vergleichswert

Die Funktion kann Ausgangswerte in unregelmäßigen Abständen liefern. Das Ergebnis ist daher nicht mit anderen Kanälen kombinierbar.

Sawtooth

Wandelt Eingangskanal in Sägezahn.

a = **SawTooth**(**b**, **y0**, **dy**, **P**)

a: Ergebnis

dy: Inkrement

b: Eingangskanal

P: Periodendauer in Werten

y0: Anfangswert

Der Eingangskanal ist nötig, um dem Sägezahn eine definierte Abtastrate zu übergeben.

SendMessage

Eine Botschaft (z.B. "Botschaft_001") wird mit den angegebenen Kanälen gefüllt und gesendet.

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

Diese Funktion wird angezeigt, wenn eine Sende-Botschaft im CAN-Assistent definiert ist!

SendMessage_**[Botschaft_001]**(**Betriebsart**, **Parameter**, **CAN_001**, **[CAN_002]**, **[...]**)

Betriebsart: Zyklisch, mit Bedingung oder immer senden

0: Zyklisch senden

1: Mit Bedingung senden

2: Immer senden (nur bei Steuerkonstrukten)

Parameter: Je nach Betriebsart Sendetakt, Bedingung oder reserviert

Falls Betriebsart = 0: Sendetakt in s

Falls Betriebsart = 1: Bedingung

Falls Betriebsart = 2: Reserviert, 0

CAN_001: 1. zu sendender Kanal

[CAN_002], **[...]**: Falls z.B. 2 Kanäle im CAN-Assistent definiert sind

Die Betriebsart 2 (immer senden) ist nur mit Steuerkonstrukten zulässig.

Voraussetzung zur Anwendung der Funktion ist die Konfigurierung einer Sende-Botschaft im CAN-Assistent (siehe Kapitel "[Feldbusse](#)" > "[CAN-Bus Interface](#)" > "[CAN-Bus-Assistent](#)" > ... > "[Botschaft wird gesendet](#)"⁵⁷³). Im CAN-Assistent wird ein formales Gerüst aus Botschaften und Kanälen erstellt. Mit Hilfe der Funktion SendMessage wird dieses Gerüst mit Daten gefüllt und verschickt. Die Kanäle oder Einzelwerte in imc Online FAMOS werden in dem im CAN-Assistent eingestellten Format verschickt. Mit Hilfe der SendMessage-Funktion wird z.B. ein in imc Online FAMOS erzeugter virtueller Kanal dem im CAN-Assistent definierten Kanal zugeordnet und in dem definierten Datenformat verschickt.

Aus den Informationen im CAN-Assistent wird die Funktion `SendMessage` in imc Online FAMOS automatisch erstellt und im Funktionsbaum angezeigt. Der Funktionsname `SendMessage` wird dabei um den Botschaftsnamen ergänzt (z.B. `SendMessage_Botschaft_001`).

Die ersten beiden Parameter (Betriebsart und Parameter) sind in jeder `SendMessage`-Funktion enthalten. Die weiteren Kanalparameter sind von der Konfiguration im CAN-Assistent abhängig. Die Kanäle, die im CAN-Assistent für diese Botschaft definiert worden sind, sind die weiteren Parameter der Funktion. Falls z.B. 2 Kanäle im CAN-Assistent definiert sind, hat die `SendMessage`-Funktion 4 Parameter.

Beim zyklischen Senden wird im angegebenen Sendetakt jeweils eine Botschaft mit den aktuellen Daten der Kanäle verschickt. Beim bedingten Senden wird genau eine Botschaft verschickt, falls die angegebene Bedingung erfüllt ist (Die Bedingung ist beim Übergang von 0 auf ungleich 0 erfüllt). Als Bedingung ist ein Kanal nötig, Einzelwerte sind unzulässig. Als weitere Parameter (die zu sendenden Daten) sind Kanäle und Einzelwerte erlaubt.



Beispiel

In der folgenden Parameterbeschreibung der Funktion `SendMessage` wird von einer Botschaft mit 2 Kanälen ausgegangen.

```
_Co = Greater( Test1, 500 )
SendMessage_Botschaft_001( 1, _Co, Kanal_001, Kanal_002 )
oder
SendMessage_Botschaft_001( 0, 0.1, Kanal_001, Kanal_002 )
```

Sin

Sinus: Sinus des Eingangskanals

$$a = \text{Sin}(b)$$

a: Ergebnis

b: Eingangskanal; im Bogenmaß

SingleValueChannel

Virtueller Kanal aus Einzelwert: Aus einem Einzelwert wird ein virtueller Kanal erzeugt.

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

VirtuellerKanal = SingleValueChannel (Trigger, Datenrate)

VirtuellerKanal: Ergebnis

Datenrate: Durchschnittliche ... max. Anzahl von Messwerten in einer Sekunde; Erlaubt: 1 ... 10000

Trigger: Trigger, dem der Kanal zugeordnet werden soll

Mit der Funktion `SingleValueChannel` wird ein virtueller Kanal deklariert. Die Deklaration erfolgt im `OnInitAll`-Block. Im Kurvenfenster wird dieser auch als virtueller Kanal dargestellt, jedoch wird er in imc Online FAMOS bzw. imc Inline FAMOS wie ein Einzelwert behandelt. In `OnTriggerStart`, `OnTriggerMeasure` und `OnTriggerEnd` kann der Einzelwert beliebig definiert werden. Immer wenn dem Einzelwert dort ein Wert zugewiesen wird, wird dieser Wert als Sample in den virtuellen Kanal eingetragen. Falls der Einzelwert ständig zugewiesen wird, kann der Speicherbereich für den virtuellen Kanal überlaufen.

Dieser Kanal kann nie abgefragt werden, sondern darf nur in einer Zuweisung verwendet werden.



Beispiel 1

Es können virtuelle Kanäle mit ganzen und mit reellen Zahlen erzeugt werden.

```
OnInitAll
  VChanReell = SingleValueChannel( Trigger_48, 1000 )
  int VChanInt = SingleValueChannel( Trigger_48, 1000 )
End

OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
  If Virt_Bit01 > 0
    VChanReell = 10.5
    Virt_Bit01 = 0
  End
  If Virt_Bit02 > 0
    VChanInt = 10
    Virt_Bit02 = 0
  End
End
```



Beispiel 2

```
OnInitAll
  MinMax = SingleValueChannel( Trigger_48, 1000 )
End

OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
  If Kanal_001 > 100
    MinMax = 100
  End
  If Kanal_001 < 5
    MinMax = 5
  End
End
```

Der erzeugte virtuelle Kanal wird abhängig von den Zuweisungen an den Einzelwert gefüllt. Immer wenn eine Zuweisung ausgeführt wird, wird dieser Einzelwert als Wert in den virtuellen Kanal eingetragen. Es ist damit auch möglich, dass gar keine Samples eingetragen wird. Andererseits können auch in kurzer Zeit sehr viele Samples erzeugt werden. Die Datenrate sollte entsprechend groß eingestellt werden.

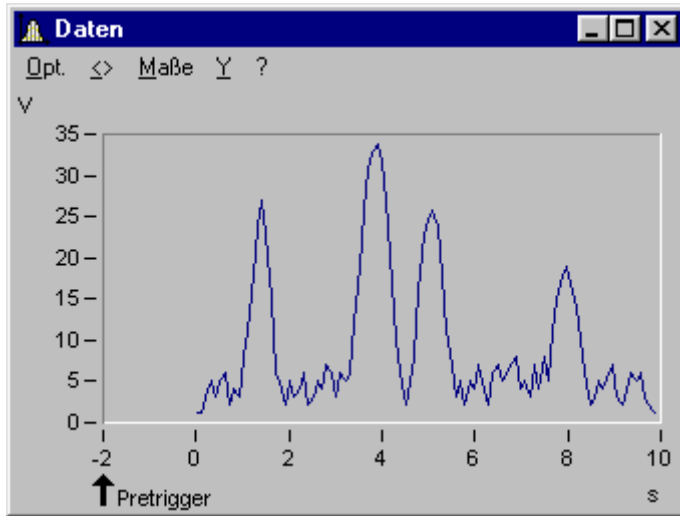
Die Einheiten und der Takt (Delta-X) dieses virtuellen Kanals können im Eigenschaftsdialog eingestellt werden. Der X-Offset ist fest 0, Pretriggerzeiten werden nicht beachtet.

Standardmäßig wird der Takt auf 1s gesetzt und ohne Einheiten im Kurvenfenster angezeigt.

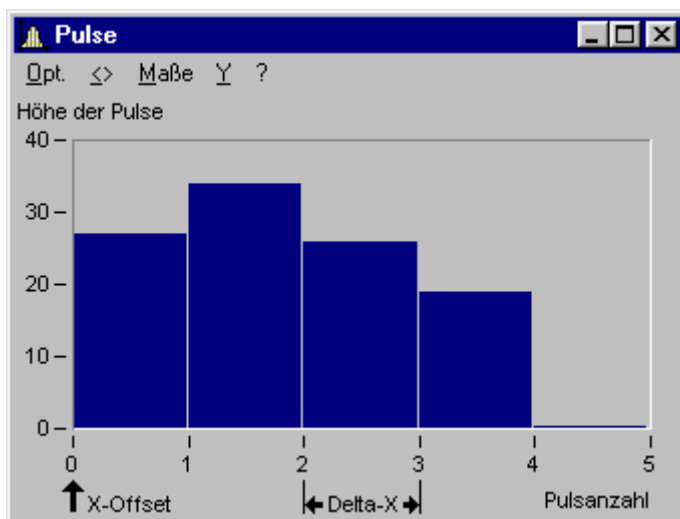


Beispiel

Beispielhaft werden hier Spannungsdaten (mit Pretrigger von 2s) in einem Kurvenfenster dargestellt.



Die großen Pulse des Spannungskanals werden unter Verwendung der [SingleValueChannel](#)-Funktion extrahiert (hier pro großer Puls ein Wert, also 4 Werte). Ergebnis ist der virtuelle Kanal "Pulse".



Der X-Offset ist 0, Delta-X ist im Beispiel 1.

SkipFirstValues

Signalwerte überspringen: Während der Einschwingphase von Filtern beim Start der Messung werden die ersten Signalwerte übersprungen.

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Inline FAMOS!

a = **SkipFirstValues**(**Signal**, **Anzahl**)

a: Ergebnis

Anzahl: Anzahl der zu überspringenden Werte

Signal: Eingangskanal

Die Funktion wird angewendet, um das unerwünschte Einschwingen von Filtern beim Start der Messung zu unterdrücken. Dabei werden so viele Werte übersprungen, wie im Parameter Anzahl angegeben sind.

Die Ergebnisse der Funktion können nur mit Kanälen kombiniert werden, bei denen die gleiche Anzahl zu unterdrückender Werte übersprungen wurde.

Im Gegensatz zu den Funktionen `ReplaceFirstValues0` und `ReplaceFirstValuesN` werden die Werte während der Einschwingphase übersprungen und nicht ersetzt.



Beispiel

```
Signal_Filtered = FiltHP( Signal_01, 1, 0, 4, 100 )
Signal_Corrected = SkipFirstValues( Signal_Filtered, 1000 )
```

Ein Hochpass-Filter wird auf das Sinussignal Signal_01 angewendet (Abtastrate von Signal_01 beträgt 1 kHz).

Startet man die Messung, entsteht (je nach Phasenlage) eine mehr oder weniger hohe Signalspitze.

Diese Signalspitze wäre im eingeschwingenen Zustand des Filters nicht vorhanden.

Das Einschwingen wird eine Sekunde lang unterdrückt.

Dazu werden die ersten 1000 Werte des gefilterten Signals übersprungen.

SlopeClip

Steilheitsbegrenzung: Der maximale Anstieg dy/dx zwischen zwei benachbarten Werten wird begrenzt.

a = **SlopeClip**(**b**, **Max**)

a: Ergebnis

Max: Maximale Steilheit

b: Eingangskanal

Smo3

Glättung über 3 Werte: Der Eingangskanal wird geglättet durch gewichtete Mittelung der letzten drei Werte.

a = **Smo3**(**b**)

a: Ergebnis

b: Eingangskanal

Smo5

Glättung über 5 Werte: Der Eingangskanal wird geglättet durch gewichtete Mittelung der letzten fünf Werte.

a = Smo5(b)

a: Ergebnis

b: Eingangskanal

SoundPressureLevel

Schalldruckpegel: Die Funktion bestimmt den Schalldruckpegel abhängig von der Zeit.

a = SoundPressureLevel(Signal, Frequenzbewertung, Zeitkonstante, Reduktionsfaktor)

a: Ergebnis - Schalldruckpegel des Signals

Zeitkonstante: Zeitkonstante für Mittelung

Signal: Zu bewertendes Signal

In imc Online FAMOS:

Frequenzbewertung: Frequenzbewertung des Signals

≥ 0.0: Frei definierte Zeitkonstante in s
z.B. 0.125 bei FAST-Bewertung, 1.0 bei SLOW-Bewertung

0: Keine Bewertung

1: A-Bewertung

2: B-Bewertung

3: C-Bewertung

In imc Inline FAMOS:

-1: Fast (0.125s)

-2: Slow (1s)

-3: Impuls

-4: Spitze

-5: Effektivwert im Intervall

-6: Effektivwert ab start

≥ 0.0: Frei definierte Zeitkonstante in s

Reduktionsfaktor: Faktor für Nachabtastung; ≥ 1.

Bei Reduktionsfaktor = 1 keine Nachabtastung

Die Funktion erwartet ein Schallsignal in der Einheit Pa (Pascal). Das Signal wird zunächst Frequenz bewertet, z.B. mit einer A-Bewertung nach DIN IEC 651. Anschließend wird eine Zeitbewertung (Gleitender Effektivwert mit exponentieller Mittelung) und eine Nachabtastung ausgeführt.

Das Resultat wird auf die Referenz $20 \cdot 10^{-6}$ Pa bezogen und in dB ausgedrückt.



Beispiel

$SPL = \text{SoundPressureLevel}(\text{Signal}, 1, 0.125, 1000)$

Das Signal wird einer A-Bewertung unterzogen.

Das frequenzbewertete Signal wird dann mit einer Zeitkonstante von 0.125 s zeitbewertet (FAST) und mit dem Faktor 1000 nachabgetastet.

Das Signal hat ursprünglich eine Abtastfrequenz von 20 kHz, das A-bewertete Resultat eine Abtastfrequenz von nur noch 20 Hz.

Das Resultat SPL ist der Schalldruckpegel, abhängig von der Zeit und in dB angegeben.

SpecThirds

Terz-Spektrum abhängig von der Zeit: Das Terz-Spektrum wird aus dem Zeitverlauf eines Schwingungssignals in Abhängigkeit von der Zeit bestimmt.

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Inline FAMOS!

a = SpecThirds(Schwingung, f1, f2, Frequenzbewertung, Zeitbewertung, Ausgabe-Intervall)

a: Ergebnis - Terzspektrum abhängig von der Zeit

Schwingung: Zeitverlauf des Schwingungssignals, Zeit in s

f1: Mittenfrequenz der untersten Terz in Hz

10, 12.5, 16, 20, 25, 31.5, 40, 50, 63, 80, 100, ...

f2: Mittenfrequenz der obersten Terz in Hz

1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000, 5000, 6300, 8000, 10000, 12500, 16000, ...

Frequenzbewertung: Mit welcher Frequenzbewertung wird das Resultat gewichtet?

0: linear

1: A-Bewertung

2: B-Bewertung

3: C-Bewertung

4: D-Bewertung

Zeitbewertung: Mittelungsdauer, Zeitbewertung der gefilterten Zeitdaten

-1: Fast (0.125s)

-2: Slow (1s)

-3: Impuls

-4: Spitze

-5: Effektivwert im Intervall

-6: Effektivwert ab Start

> 0.0: Frei definierte Mittelungsdauer, angegeben in Sekunden

Ausgabe-Intervall: In diesem zeitlichen Abstand werden die Terz-Spektren bestimmt. Ganzzahliges Vielfaches der Abtastzeit des Schwingungssignals. Angegeben in Sekunden.

Bemerkungen:

Die beiden Frequenzgrenzen f1 und f2 sollten als Terzmittenfrequenz angegeben werden, z.B. f1 = 8 Hz und f2 = 12500 Hz. f1 < f2. Die oberste Terz muss mit ihrem Frequenzband vollständig innerhalb der halben Abtastfrequenz liegen.

Die einzelnen Werte der Terzen sind als Effektivwerte angegeben.

Während zu Beginn der Messung einmalig die einzelnen Terz-Filter (Bandpässe) einschwingen, werden die Werte des Eingangssignals ignoriert. Das Einschwingen wird bei der 1 kHz Terz zu 20 ms angenommen. Diese Dauer ist umgekehrt proportional zur Terzfrequenz. Bei sehr niedrigen Terzen wird diese Dauer beachtlich. Eine entsprechend lange dauernde Messung ist dann vorzusehen.

Während der Einschwingphase werden die Effektivwerte zu 0.0 angenommen. Das Ergebnis ist ein segmentierter Datensatz. Jedes Segment enthält ein Terzspektrum. Die x-Koordinate des Resultates zählt die Terzen (genauso wie die Famos-Funktion TerzA). Für eine sinnvolle Darstellung im Kurvenfenster ist dort die Terzbeschriftung zu wählen.

Die z-Koordinate des Ergebnisses enthält die Zeit. Das erste Terzspektrum entsteht durch Ablesen der gleitenden Effektivwerte nach Ablauf der Zeit, die im Parameter "Ausgabe-Intervall" angegeben ist.

Die Terzfilter und Bewertungen entsprechen DIN IEC 651 (Schallpegelmesser), DIN 45652 (Terzfilter für elektroakustische Messungen) und DIN EN 61260 bzw. IEC 1260 (Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven, Filterklasse 0).

Zeitbewertung "Impuls": Bei ansteigender Amplitude beträgt die Zeitkonstante 35 ms, bei abfallender Amplitude 1.5 s. Damit werden impulsförmige Signale schnell erfasst, die Anzeige klingt langsam ab.

Zeitbewertung "Spitze": Extreme Anzeige für ganz kurze Impulse, wobei garantiert der Spitzenwert gezeigt wird. Bei ansteigender Amplitude Zeitkonstante Null (ist im Computer exakt machbar, in Anologschaltung nur näherungsweise). Bei abfallender Amplitude 3 s.



Beispiel

Aus dem zeitlichen Verlauf einer Schwingung vib soll das Terz-Spektrum alle 0.1 s bestimmt werden.

Die Abtastzeit des Schwingungssignals ist 0.025 ms.

```
fEval = 1 ; 0 (linear), 1 (A-Bewertung)
f1 = 10
f2 = 12500
tEval = -1 ; -1 (Fast)
tInterval = 0.1 ; [s]
Thirds = SpecThirds( vib, f1, f2, fEval, tEval, tInterval )
```

Sqrt

Die Wurzel des Eingangskanals

a = Sqrt(b)

a: Ergebnis

b: Eingangskanal

StDev

Standardabweichung im Fenster mit Reduktion

a = StDev(b, FG, RF)

a: Ergebnis

FG: Fenstergröße in Werten;

b: Eingangskanal

In imc Online FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,10 * RF

In imc Inline FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,1000 * RF

RF: Reduktionsfaktor in Werten; ≥ 2

Berechnet die Standardabweichung für die letzten FG Werte (Fenster) und erzeugt einen Ergebniswert nach jeweils RF Werten.

Die Fenstergröße kann das ganzzahlige ein- bis zehnfache/tausendfache des Reduktionsfaktors sein.



Beispiel

```
sa = StDev( Kanal_001, 10, 2 )
```

Gibt für jeden zweiten Eingangswert die Standardabweichung der letzten 10 Eingangswerte aus.



Hinweis

Ist die Fenstergröße nicht 1*RF so stehen am Anfang nicht genug Werte zur Verfügung. Es werden dann die jeweils zu Verfügung stehenden Eingangswerte verrechnet.

STri

Schmitt-Trigger mit oberer und unterer Schwelle

a = STri(b, S_oben, S_unten)

a: Ergebnis

S_oben: obere Schwelle

b: Eingangskanal

S_unten: untere Schwelle

War der letzte Ergebniswert 0 ist das Ergebnis

0, wenn der aktuelle Wert kleiner als S_oben ist

1 sonst

sonst (der letzte Ergebniswert war 1)

1, wenn der aktuelle Wert größer als S_unten ist

0 sonst

Für den ersten Wert wird 0 als letzter Ergebniswert angenommen.



Beispiel

Erzeugt ein sauberes TTL-Signal.

```
erg = STri( Kanal_001, 4, 1 ) * 5
```

Sum

Summe mit Reduktion

a = Sum(b, RF)

a: Ergebnis

RF: Reduktionsfaktor in Werten; ≥ 1

b: Eingangskanal

Die Sumfunktion reduziert die Anzahl der Werte um den Faktor RF und berechnet die laufende Summe der Eingangswerte.



Beispiel

Wandelt die Weginkremente eines Kanals in den totalen Weg.

```
weg = Sum( Ink_01, 1 )
```



Hinweis

Addieren von kleinen Zahlen auf proportional viel größere Zahlen

Beachten Sie die Beschränkungen der Auflösung von 32Bit-Floats.

Sum2

Summe mit zurücksetzen auf 0. Bestimmung der Summe aller Eingangskanalwerte seit dem letzten Zurücksetzen auf 0 oder dem Beginn der Messung mit Reduktion.

Summe = Sum2(Eingangskanal, Reduktion, Zurücksetzen)

Summe: Ergebnis

Reduktion: Reduktionsfaktor

Eingangskanal: Kanal, dessen Werte aufsummiert werden sollen

Zurücksetzen: Falls ungleich 0, Summe auf 0 zurücksetzen

Die `Sum2`-Funktion reduziert die Anzahl der Werte um den Faktor Reduktion. Im Gegensatz zur `Sum`-Funktion kann die Summe bei der `Sum2`-Funktion während der Messung auf 0 zurückgesetzt werden. Ansonsten verhalten sich die beiden Funktionen gleich.



Beispiel

```
Summe = Sum2( Kanal_001, 10, VrtBit_01 )
```

Der Parameter 'Zurücksetzen' darf ein Einzelwert (z.B. virtuelles Bit) oder ein Kanal sein.

Falls der Parameter 'Zurücksetzen' ein Einzelwert ist und das Zurücksetzen ausgelöst wird, werden in diesem Verarbeitungsschritt die anfallenden Samples des Eingangskanals für die Summation nicht beachtet. Mehrere Samples in einem Verarbeitungsschritt können insbesondere bei schnellen Abtastzeiten oder bei größeren Berechnungen anfallen (z.B. Verwendung von FFTs). Das Summationsergebnis ist anschließend Null.

Falls der Parameter 'Zurücksetzen' ein Kanal ist und das Zurücksetzen ausgelöst wird, werden die nach dem Zurücksetzen anfallenden Samples des Eingangskanals korrekt erfasst. Auch dann, wenn sie im selben Verarbeitungsschritt anfallen.

SyncOverload

Synchroner Task überlastet: Stellt den angegebenen Wert ein, falls der synchrone Task überlastet ist.

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

Die Funktion `SyncOverload()` darf nur im synchronen Tasks aufgerufen werden.

Overloaded = `SyncOverload(Value)`

OverLoaded: Ergebnis

Value: Fester Wert, auf den das Ergebnis eingestellt wird

Falls der synchrone Task überlastet ist, wird die Ergebnisvariable auf den in der Funktion `SyncOverload` angegebenen Wert eingestellt. Die Funktion kann auf der untersten Ebene eines synchronen Tasks an beliebiger Stelle aufgerufen werden. Eine Kombination mit anderen Funktionen ist nicht zulässig. Der Parameter Value muss ein fester Wert sein (z.B. 1, 2 oder 3).

Als Ergebnis sind Display-Variablen, virtuelle Bits, Ethernet-Bits, digitale Ausgänge, Prozessvektor-Elemente und mit der Funktionen `VectorChannel` erzeugte Vektorelemente zulässig. Im Fall eines Vektorelements als Ergebnis können bei ständiger Überlastung des synchronen Tasks keine Kanäle und damit auch keine Vektoren mehr (im Kurvenfenster) ausgegeben werden.

Wird bei Verwendung mehrerer synchroner Tasks ein Überlauf bei einem synchronen Task festgestellt, wird der Überlauf bei diesem synchronen Task oder ggf. bei einem schnelleren synchronen Task angezeigt.



Beispiel

```
OnSyncTask( 0.0001 )
    Virt_Bit01 = SyncOverload( 1 )
    pv.SyncOverloaded = SyncOverload( 10 )
    ...
End

OnSyncTask( 0.001 )
    ...
    DisplayVar_32 = SyncOverload( 20 )
End
```

10.9.2.17 T

Tan

Tangens des Eingangskanals

a = Tan(b)

a: Ergebnis

b: Eingangskanal; im Bogenmaß

TextAdd

Texte verbinden. Zwei Texte werden miteinander verbunden. Dabei wird Text2 an Text1 angehängt.

Text = TextAdd(Text1, Text2)

Text: Ergebnis

Text1: Text, an den Text2 angehängt werden soll

Text2: Text, der an Text1 angehängt werden soll

Anstelle der Funktion `TextAdd` kann auch der Operator '+' verwendet werden, siehe Beispiel.

Text-Funktionen benötigen viel Rechenzeit und sollten daher nur für einzelne Textausgaben verwendet werden und nicht ständig ausgeführt werden.



Beispiel

```
OnInitAll
  Text1 = "Nummer"
  Text3 = ""
  IsText = 0
  Nummer = 1000
End

OnTriggerMeasure ( Trigger_48 )
  ...
  If IsText
    Text3 = Text1 + TextFormatH( Nummer, 8 )
    RecordText( Text3 )
    ; Der Text "Nummer = 0x000003E8" wird ausgegeben
    IsText = 0
  End
  RecordEvent( Kanal_001, "Index = " + TextFormatI( 250 ) )
  ; Wenn das Ereignis eingetreten ist,
  ; wird der Text "Index = 250" ausgegeben
End
```

TextFormatE

Reelle Zahl in Text wandeln. Eine reelle Zahl wird in einen Text in Fließkommadarstellung gewandelt.

Text = TextFormatE(Zahl, Nachkomma)

Text: Ergebnis

Nachkomma: Anzahl der Nachkommastellen

Zahl: Reelle Zahl, die in Text gewandelt werden soll

Der Text enthält genau so viele gültige Ziffern, wie im entsprechenden Parameter der Funktion angegeben sind.

Z.B. wird bei einer Nachkommastellenanzahl von 4 die Zahl 35 als "3.5000E01" und die Zahl 32767 als "3.2770E04" dargestellt.

Text-Funktionen benötigen viel Rechenzeit und sollten daher nur für einzelne Textausgaben verwendet werden und nicht ständig ausgeführt werden.



Beispiel

```
OnInitAll
  Text1 = "Nummer"
  Text3 = ""
  IsText = 0
  Nummer = 1000
End

OnTriggerMeasure ( Trigger_48 )
  ...
  If IsText
    Text3 = Text1 + TextFormatE( Nummer, 6 )
    RecordText( Text3 )
    ; Der Text "Nummer = 1.000000E03" wird ausgegeben
    IsText = 0
  End
  RecordEvent( Kanal_001, "Index = " + TextFormatE( 250, 4 ) )
  ; Wenn das Ereignis eingetreten ist,
  ; wird der Text "Index = 2.5000E02" ausgegeben
End
```

TextFormatF

Reelle Zahl in Text wandeln. Eine reelle Zahl wird in einen Text in Festkommadarstellung gewandelt.

Text = TextFormatF(Zahl, NachKomma)

Text: Ergebnis

NachKomma: Anzahl der Nachkommastellen

Zahl: Reelle Zahl, die in Text gewandelt werden soll

Der Text enthält genau so viele Nachkommastellen, wie im entsprechenden Parameter der Funktion angegeben sind.

Z.B. wird bei einer Nachkommastellenanzahl von 4 die Zahl 35 als "3.5000" und die Zahl 32767 als "32767.0000" dargestellt.

Text-Funktionen benötigen viel Rechenzeit und sollten daher nur für einzelne Textausgaben verwendet werden und nicht ständig ausgeführt werden.



Beispiel

```
OnInitAll
  Text1 = "Nummer"
  Text3 = ""
  IsText = 0
  Nummer = 1000
End

OnTriggerMeasure ( Trigger_48 )
  ...
  If IsText
    Text3 = Text1 + TextFormatF( Nummer, 6 )
    RecordText( Text3 )
    ; Der Text "Nummer = 1.000000" wird ausgegeben
    IsText = 0
  End
  RecordEvent( Kanal_001, "Index = " + TextFormatF( 250, 4 ) )
  ; Wenn das Ereignis eingetreten ist,
  ; wird der Text "Index = 250.0000" ausgegeben
End
```

TextFormatH

Zahl in Text wandeln. Eine Zahl wird in einen Text in Hexadezimaldarstellung gewandelt.

Text = TextFormatH(Zahl, Stellen)

Text: Ergebnis

Stellen: Anzahl der Stellen

Zahl: Zahl, die in Text gewandelt werden soll

Der Text enthält so viele Stellen, wie im entsprechenden Parameter der Funktion angegeben sind.

Z.B. wird bei einer Zeichenanzahl von 4 die Zahl 35 als "0023" und die Zahl 32767 als "7FFF" dargestellt.

Text-Funktionen benötigen viel Rechenzeit und sollten daher nur für einzelne Textausgaben verwendet werden und nicht ständig ausgeführt werden.



Beispiel

```
OnInitAll
    Text1 = "Nummer"
    Text3 = ""
    IsText = 0
    Nummer = 1000
End

OnTriggerMeasure ( Trigger_48 )
    ...
    If IsText
        Text3 = Text1 + TextFormatH( Nummer, 8 )
        RecordText( Text3 )
        ; Der Text "Nummer = 0x000003E8" wird ausgegeben
        IsText = 0
    End
    RecordEvent( Kanal_001, "Index = " + TextFormatH( 250, 4 ) )
    ; Wenn das Ereignis eingetreten ist,
    ; wird der Text "Index = 0x00FA" ausgegeben
End
```


TextFormatI

Zahl in Text wandeln. Eine Zahl wird in einen Text in Ganzzahldarstellung gewandelt.

Text = TextFormatI(Zahl)

Text: Ergebnis

Zahl: Zahl, die in Text gewandelt werden soll

Der Text enthält nur so viele Ziffern, wie zur Darstellung der ganzen Zahl nötig sind.

Z.B. wird die Zahl 35 als "35" und die Zahl 32767 als "32767" dargestellt.

Text-Funktionen benötigen viel Rechenzeit und sollten daher nur für einzelne Textausgaben verwendet werden und nicht ständig ausgeführt werden.



Beispiel

```
OnInitAll
  Text1 = "Nummer"
  Text3 = ""
  IsText = 0
  Nummer = 1000
End

OnTriggerMeasure ( Trigger_48 )
  ...
  If IsText
    Text3 = Text1 + TextFormatI( Nummer )
    RecordText( Text3 )
    ; Der Text "Nummer = 1000" wird ausgegeben
    IsText = 0
  End
  RecordEvent( Kanal_001, "Index = " + TextFormatI( 250 ) )
  ; Wenn das Ereignis eingetreten ist,
  ; wird der Text "Index = 250" ausgegeben
End
```

Tolerance

Funktion gibt für jeden Wert des Eingangskanals zurück, ob dieser im vorgegebenen Toleranzband liegt.

a = Tolerance(b, min, max)

a: Ergebnis

min: Minimum

b: Eingangskanal (Kanal oder Einzelwert)

max: Maximum



Beispiel

```
Res1 = Tolerance( Signal_01, pv.Min1, pv.Max1 )
Res2 = Tolerance( Signal_02, 2.5, 6.5 )
```

Beispielweise hat Res2 den Wert 1, falls Signal_02 4.1 ist.

Beispielweise hat Res2 den Wert 0, falls Signal_02 2.1 ist.

TransRec

Transitional Recording: Datenreduktion für analoge Daten

a = TransRec(b, Genauigkeit)

a: Ergebnis

Genauigkeit: Gewünschte absolute Genauigkeit

b: Eingangskanal

Um Langzeitmessungen mit hoher zeitlicher Auflösung zu realisieren, wurde ein spezieller Rechenalgorithmus realisiert. Die Grundidee besteht darin, dass nur solche Daten (Daten-Punkte) gespeichert werden, die notwendig sind, die Originaldaten mit einer vorgegebenen Genauigkeit zu rekonstruieren.

Das heißt: Schnelle Signaländerung werden hoch abgetastet gespeichert. Langsame Signaländerungen dagegen mit so wenig Punkten wie notwendig, um das Signal zu rekonstruieren.

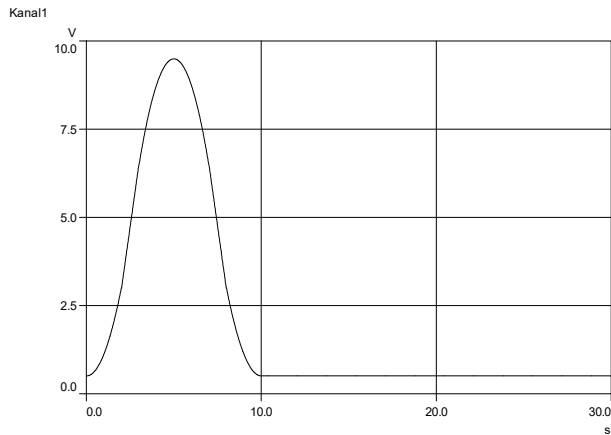
Ob ein gemessener Wert gespeichert wird, hängt vom Signal und von der einstellbaren Toleranzschwelle ab. Daten werden nur dann gespeichert, wenn das gemessene Signal nicht innerhalb der geforderten Toleranz durch eine Ersatzkurve darstellbar ist. Der reduzierte Kanal weicht niemals mehr als die geforderte Amplitudendifferenz vom Eingangssignal ab.

Datenreduktionsfaktoren von bis zu 254 lassen sich mit diesem Verfahren realisieren.



Beispiel 1

Es soll ein Signal gemessen werden, das über lange Zeit keine Signaländerung hat (0,5 Volt DC) und dann eine Spitze von 9,5 Volt mit einer Länge von 10 Sekunden:

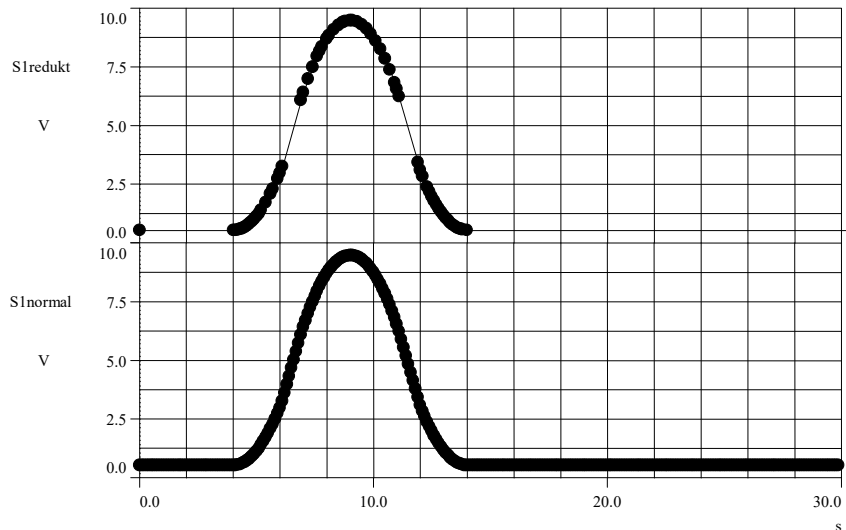


In dem Beispiel wird das Signal mit und ohne **TransRec** dargestellt und gespeichert.

Als Toleranzschwelle für die Datenreduktion wurden 10mV eingegeben.

S1redukt wird mit Datenreduktion gemessen

S1normal wird ohne Datenreduktion gemessen



Die dicken Punkte entsprechen Messwerten, die Geraden dazwischen sind Verbindungslinien zwischen den Messpunkten

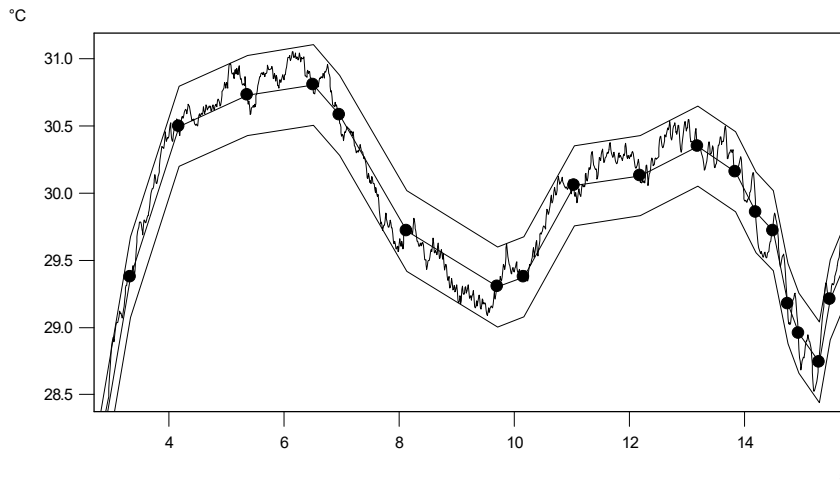
Die Datenreduktion fügt nur dort Messpunkte ein, wo die Kurve eine deutliche Krümmung aufweist. Geradlinige Signalverläufe beliebiger Steigung werden erkannt und zu einer Geraden zwischen zwei Messpunkten reduziert.



Beispiel 2

Im folgenden Bild ist für die Datenreduktion eines Temperatursignals eine Toleranz von $0,3^{\circ}\text{C}$ vorgegeben. Der feinzackige Verlauf ist das Originalsignal. Das reduzierte Signal ist mit dicken Punkten dargestellt, die miteinander verbunden sind.

Um die lineare Interpolation der dicken Punkte ist zur Veranschaulichung der Toleranzschlauch eingezeichnet, der eine Höhe von $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$ hat. Deutlich ist zu erkennen, dass das Originalsignal niemals den Schlauch verlässt.



Die dicken Punkte entstanden durch Transitional Recording.
Das Originalsignal verlässt niemals das erlaubte Toleranzband.

Bei welchen Signalen setzt man Transitional Recording ein?

Besonders geeignet sind Signale, die sich nur selten oder mit konstanter Steilheit ändern, deren Änderungen aber mit hoher Abtastrate erfasst werden müssen. Kann eine gewisse Ungenauigkeit (z.B. 1% des Messbereichs) akzeptiert werden, so ist das Verfahren besonders wirksam. Da bei der Temperaturmessung solche Bedingungen oft vorliegen ist die Anwendung des Verfahrens hier besonders effektiv.

[TransRec](#) ist vor allem für länger dauernde Messungen geeignet, bei denen ohne Reduktion sehr große Datenmengen entstehen würden.

Genauigkeit

Die Genauigkeit bezieht sich immer auf das sichtbare Ergebnis in der Messeinheit des Eingangskanals.



Beispiel

Skalierungsfaktor $0,03 \text{ A/V}$

Messbereich: $0,3 \text{ A}$

Toleranz: 10 mA

einzustellende Genauigkeit: $0,01$

Die Einheit des Signals ist "A", also wird die Toleranz (Genauigkeit) auch in A angegeben. 10 mA werden als 0.01 A angegeben, die Einheit "A" wird in der Funktion selbst nicht hingeschrieben.

Weiterrechnen

Mit dem Rechenergebnis der Funktion [TransRec](#) kann mit imc Online FAMOS bzw. imc Inline FAMOS nicht weitergerechnet werden. Führen Sie also für einen virtuellen Kanal zunächst alle gewünschten Rechenoperationen durch und wählen dann ganz am Ende die Funktion [TransRec](#).



Beispiel

```
_Differenz_tmp = Kanal_001 - Kanal_002  
Differenz=TransRec(_Differenz_tmp,0.1)
```

In diesem Beispiel wird zunächst die Differenz zwischen 2 Kanälen berechnet.

Der Unterstrich am Anfang deutet an, dass das Signal "_Differenz_tmp" nicht als virtueller Kanal benutzt werden soll. Erst nach Durchführung der Datenreduktion erhalten wir den virtuellen Kanal mit seinem richtigen Namen "Differenz".

Maximaler Reduktionsfaktor

Die Funktion [TransRec](#) liefert Resultate mit einem Reduktionsfaktor zwischen 1 und 254. Ist das Signal also über lange Zeit konstant, wird trotzdem nach 254 Samples ein Ergebnis-Sample produziert.

Digitale Kanäle

Die Funktion [TransRec](#) kann auf digitale Signale angewendet werden. Das wird nicht empfohlen.

Verwenden Sie, wenn möglich, die Vorverarbeitung für digitale Signale: **Reduktion**. Die Option finden Sie im Setup-Dialog: **Abtastung & Vorverarbeitung**.

Dateiformat / Datentyp

Das Ergebnis der [TransRec](#)-Funktion hat den Datentyp: **XY-Datensatz**. Es kann, wie auch andere Datentypen, von anderen imc Softwarepaketen (z.B imc FAMOS) verarbeitet werden.

Einschränkungen

Die Pufferspeichergröße im Gerät ist auf 128 kByte begrenzt. Damit wird je nach Abtastrate die maximale Pufferdauer eventuell etwas eingeschränkt. Wenn das Verfahren aber sinnvoll eingesetzt wird und es zu einer deutlichen Reduktion der Datenmenge kommt, spielt das überhaupt keine Rolle mehr.



Hinweis

Bei Speicherung von Messdaten werden immer Pakete von 64 Messwerten gebildet. Bei Abschluss der Versuche (bzw. Dateien) nach fest eingestellter Zeit werden deshalb meist auch Daten vor und evtl. auch nach dem eingestellten Intervall in der Datei gespeichert. Wenn beim Abschluss einer Datei gerade kein Messwert regulär gespeichert wird, wird die Datei trotzdem abgeschlossen. Der letzte Messwert in der Datei liegt dann eventuell zeitlich deutlich vor dem geforderten Ende.

10.9.2.18 U

Unequal

Vergleich der Argumente auf Ungleichheit

a = Unequal(b, c)

a: Ergebnis

b: 1. Argument

c: 2. Argument

a = 1, wenn b ungleich c, sonst 0.

Upper

Liefert den jeweils größeren Wert

a = Upper(b, c)

a: Ergebnis

b: 1. Argument

c: 2. Argument



Beispiel

```
schall = Upper( dB( Kanal_001 ), -100 )
```

Der Eingangskanal wird in Dezibel umgerechnet und auf eine untere Grenze von -100dB begrenzt.

10.9.2.19 V

Allgemeines zu den VectorChannel-Funktionen

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

Mit der Funktion **VectorChannel** wird ein virtueller Kanal deklariert. Alle Elemente sind zu Null initialisiert. Die Deklaration erfolgt im **OnInitAll**-Block. Im Kurvenfenster wird dieser virtuelle Kanal auch als virtueller Kanal dargestellt, in imc Online FAMOS bzw. imc Inline FAMOS wird er wie ein statischer Vektor behandelt. Die Vektorelemente können wie Einzelwerte zugewiesen und abgefragt werden.

Immer wenn die Funktion **VectorChannelSet** aufgerufen wird, wird der komplette Vektor in den virtuellen Kanal übertragen. Die Funktion **VectorChannelSet** kann sowohl in **OnTriggerStart**, **OnTriggerMeasure** und **OnTriggerEnd** als auch in den nicht von Triggern abhängigen Blöcken aufgerufen werden, z.B. in **OnSyncTask**. Falls die Funktion **VectorChannelSet** zu schnell und oft hintereinander aufgerufen wird, kann der Speicherbereich für den virtuellen Kanal überlaufen.

Es können virtuelle Kanäle aus Vektoren mit ganzen Zahlen und aus Vektoren mit reellen Zahlen erzeugt werden (siehe Beispiele).

Ab imc STUDIO Version 5.0 wurde das Vektor-Handling für lokale Vektoren erweitert. Ab dieser Version werden auch Funktionen mit 2 Ergebnis-Vektoren unterstützt, z.B.

FTAmplitudePhase(AmlSpec_Local, PhasSpec_Local, ...), wobei AmlSpec_Local und PhasSpec_Local im **OnInitAll**-Block als lokale Vektoren deklariert sein müssen.

**Beispiel****Beispiel virtuelle Kanäle aus Vektoren erzeugen**

```
OnInitAll
  int v1 = VectorChannel( Trigger_48, 1000, 3 ) ; Vektor mit ganzen Zahlen
  ; v1[1] = 0, v1[2] = 0, v1[3] = 0 erfolgt automatisch
  v1[3] = 2

  v2 = VectorChannel( Trigger_48, 1000, 3 ) ; Vektor mit reellen Zahlen
  ; v2[1] = 0, v2[2] = 0, v2[3] = 0 erfolgt automatisch
  v2[3] = 2.5
End

OnSyncTask( 0.5 )
  v1[1] = v1[1] + 1
  v1[2] = VirtualBit_01
  v1[3] = 1
  VectorChannelSet( v1 ) ; der Vektor wird in den virtuellen Kanal übertragen

  v2[1] = v2[1] + 1
  v2[2] = VirtualBit_01
  v2[3] = 1.5
  VectorChannelSet( v2 ) ; der Vektor wird in den virtuellen Kanal übertragen
End
```

VectorChannel

Virtueller Kanal aus Vektor: Aus einem Vektor wird ein segmentierter virtueller Kanal erzeugt.

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

VirtuellerKanal = VectorChannel(Trigger, Datenrate, Elementanzahl)

VirtuellerKanal: Ergebnis

Trigger: Trigger, dem der Kanal zugeordnet werden soll

Datenrate: Durchschnittliche ... max. Anzahl von Vektoren in einer Sekunde; Erlaubt: 1 ... 10000

Elementanzahl: Anzahl der Elemente des Vektors; Erlaubt: 1 ... 100000

Mit der Funktion `VectorChannel` wird ein virtueller Kanal deklariert. Alle Elemente sind zu Null initialisiert. Die Deklaration erfolgt im `OnInitAll`-Block. Im Kurvenfenster wird dieser virtuelle Kanal auch als virtueller Kanal dargestellt, in imc Online FAMOS wird er wie ein statischer Vektor behandelt. Die Vektorelemente können wie Einzelwerte zugewiesen und abgefragt werden.

Immer wenn die Funktion `VectorChannelSet` ¹⁰⁶¹ aufgerufen wird, wird der komplette Vektor in den virtuellen Kanal übertragen. Die Funktion `VectorChannelSet` kann sowohl in `OnTriggerStart`, `OnTriggerMeasure` und `OnTriggerEnd` als auch in den nicht von Triggern abhängigen Blöcken aufgerufen werden, z.B. in `OnSyncTask`. Falls die Funktion `VectorChannelSet` zu schnell und oft hintereinander aufgerufen wird, kann der Speicherbereich für den virtuellen Kanal überlaufen.

Es können virtuelle Kanäle aus Vektoren mit ganzen Zahlen und aus Vektoren mit reellen Zahlen erzeugt werden (siehe Beispiele).



Beispiel 1

```
; Virtuellen Kanal aus einem Vektor mit ganzen Zahlen erzeugen:
OnInitAll
  int v1 = VectorChannel( Trigger_48, 1000, 3 )
  ; v2[1] = 0, v2[2] = 0, v2[3] = 0 erfolgt automatisch
  v1[3] = 2
End

OnSyncTask( 0.5 )
  v1[1] = v1[1] + 1
  v1[2] = Virt_Bit01
  v1[3] = 1
  VectorChannelSet( v1 )
End
```



Beispiel 2

```
; Virtuellen Kanal aus einem Vektor mit reellen Zahlen erzeugen:
OnInitAll
  v2 = VectorChannel( Trigger_48, 1000, 3 )
  ; v2[1] = 0, v2[2] = 0, v2[3] = 0 erfolgt automatisch
  v2[3] = 2.5
End

OnSyncTask( 0.1 )
  v2[1] = v2[1] + 1
  v2[2] = Virt_Bit02
  v2[3] = 1.5
  VectorChannelSet( v2 )
End
```


VectorChannelSet

Vektor schreiben: Ein Vektor wird in einen segmentierten virtuellen Kanal geschrieben.

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

VectorChannelSet(Vektor)

Vektor: Mit der Funktion [VectorChannel](#) erzeugter segmentierter virtueller Kanal

VectorFromFile

Laden eines Vektors aus einer Datei

Vektor = VectorFromFile("Dateiname")

Vektor: Ergebnisvektor

"Dateiname": Name der Datei mit den Vektorelementen

Laden der Datei

Der Vektor wird in imc STUDIO als Zusatzdatei fest im Experiment integriert. Importieren Sie dazu die Datei über das Menüband.

Menüband	Ansicht
Setup-Konfiguration > Zusatzdateien	Complete



Hinweise

- Die Länge des Datensatzes ist auf 50000 Werte beschränkt.
- Datenformate (Float, Integer, Bool) können unter Umständen von imc Online FAMOS beim Laden konvertiert werden. Sehen Sie dazu auch die Hinweise bei [boolschen Variablen in IF-Bedingungen.](#)⁸⁹⁷



Beispiel

```
Vektor = VectorFromFile( "Vector_01.DAT" )
```

VectorizeAndSkip

Vektorfolge erzeugen: Erzeugt eine Vektorfolge aus dem Eingangskanal

Vektor= VectorizeAndSkip(b, VLänge, SkipLänge)

Vektor: Ergebnisvektorfolge

VLänge: Länge eines Vektors; > 1

b: Eingangskanal

SkipLänge: Auszulassende Werte; ≥ 0

Der Eingangskanal wird in eine Vektorfolge überführt.

Dabei können Lücken gelassen werden, d.h. nicht alle Werte des Eingangskanals werden in die Vektorfolge übertragen.

VectorizeOverlapped

Erzeugt eine überlappende Vektorfolge aus dem Eingangskanal

Vektor = **VectorizeOverlapped**(**b**, **VLänge**, **Inkrement**)

Vektor: Ergebnisvektorfolge

VLänge: Länge eines Vektors; > 1

b: Eingangskanal

Inkrement: Abstand zum nächsten Vektor; ≥ 1 , \leq VLänge

Der Eingangskanal wird in eine Vektorfolge überführt.

Dabei können sich die Vektoren überlappen, d.h. Werte des Eingangskanals werden mehrfach in die Vektorfolge übertragen.

Nach jeweils 'Inkrement' (z.B. 100) Eingangskanalwerten werden die folgenden 'VLänge' (z.B. 1024) Eingangskanalwerte in einen Vektor überführt.

Bei einer Abtastrate von 1kHz wird mit diesen Beispielwerten alle 100ms ein Vektor der Länge 1024 erzeugt.



Beispiel

Der Vektor a liefert alle 100 Eingangswerte als Ergebnis einen Vektor mit 1024 Werten.

Das ergibt eine Überlappung von $(1024-100) / 1024 * 100\% = 90,23\%$.

```
a = VectorizeOverlapped( Kanal_001, 1024, 100 )
b = FFT( a, 0, 1024 )
```

VectorStatic

Statischen Vektor erzeugen. Ein statischer Vektor, dessen Elemente während der Messung verändert werden können, wird erzeugt.

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

VectStat = **VectorStatic**(**Trigger**, **Elementanzahl**)

VectStat: Ergebnis

Elementanzahl: Anzahl der Elemente des Vektors;
Erlaubt: 1 ... 100000

Trigger: Trigger, dem der Vektor zugeordnet werden soll

Mit der Funktion **VectorStatic** wird ein statischer Vektor deklariert. Alle Elemente sind zu "0" initialisiert. Die Deklaration erfolgt im **OnInitAll**-Block.

Die Vektorelemente werden wie Einzelwerte behandelt. Immer wenn eine Zuweisung an ein Vektorelement erfolgt, wird der aktuelle Wert dieses Vektorelements in den Ergebnisvektor übertragen. Zuweisungen an Vektorelemente können sowohl in **OnTriggerStart**, **OnTriggerMeasure** und **OnTriggerEnd** als auch in den nicht von Triggern abhängigen Blöcken aufgerufen werden, z.B. in **OnTimer** oder **OnSyncTask**.

Es können statische Vektoren mit ganzen Zahlen und mit reellen Zahlen erzeugt werden (siehe Beispiele).



Beispiel

```

OnInitAll
  int vs1 = VectorStatic( Trigger_48, 3 ) ; Vektor mit ganzen Zahlen
  ; vs1[1] = 0, vs1[2] = 0, vs1[3] = 0 erfolgt automatisch

  vs2 = VectorStatic( Trigger_48, 3 ) ; Vektor mit reellen Zahlen
  ; vs2[1] = 0.0, vs2[2] = 0.0, vs2[3] = 0.0 erfolgt automatisch
End

OnSyncTask( 0.5 )
  If Virt_Bit01 > 0
    vs1[1] = 4
    vs1[2] = 5
    vs1[3] = 6
  Else
    vs1[1] = 1
    vs1[2] = 1
    vs1[3] = 2
  End

  vs2[1] = pv.Kanal_001
  vs2[2] = pv.Kanal_002
  vs2[3] = pv.Kanal_003
End

```

Zugriff auf Vektoren über Variablen

Auf die Elemente des Vektors kann mit Hilfe von Variablen zugegriffen werden. So können die Werte variabel aus den Vektoren ausgelesen werden.



Beispiel

In dem folgenden Beispiel wird der Wert in den Vektor mit Hilfe der "Pointer"-Variable: "DisplayVar_01" **geschrieben**:

```

; Schreiben in einen Vektor an einer variablen Stelle
Vektor[DisplayVar_01] = DisplayVar_02+10

```

In dem folgenden Beispiel wird der Wert aus dem Vektor mit Hilfe der "Pointer"-Variable: "DisplayVar_01" **gelesen**:

```

; Lesen aus dem Vektor an einer variablen Stelle
DisplayVar_03 = Vektor[DisplayVar_01]

```



Hinweis

Hinweis zur Zuordnung

Das erste Element wird mit dem Wert "1" angesprochen. Das zweite mit dem Wert "2", usw.

Größe des Vektors

Die maximale Anzahl der Werte ist auf 100 000 Werte beschränkt.

VibrationFilter

Schwingungs-Bewertung: Die Filterung eines Signales wird entsprechend der eingestellten Frequenzbewertung durchgeführt. Zusätzlich können eine nachträgliche Zeitbewertung (gleitender Effektivwert mit exponentieller Mittelung) und eine Nachabtastung ausgeführt werden.

VibSignal = VibrationFilter(Signal, Frequenzbewertung, Zeitkonstante, Reduktionsfaktor)

VibSignal: Gefiltertes Signal	Zeitkonstante: Zeitkonstante für die exponentielle Effektivwertbildung in Sekunden, ≥ 0 .	Reduktionsfaktor: Faktor für Nachabtastung, ≥ 1 .
Signal: Zu bewertendes Eingangssignal, die Zeit in Sekunden skaliert	z.B. 0.125 bei FAST-Bewertung	Bei Reduktionsfaktor = 1 keine Nachabtastung.
Frequenzbewertung: Frequenzbewertung des Signals; Möglichkeiten: Siehe unten	1.0 bei SLOW-Bewertung	Damit kann bei großer Zeitkonstante die Datenmenge für das Resultat sinnvoll eingeschränkt werden.

Bei Zeitkonstante = 0 wird keine nachträgliche Zeitbewertung durchgeführt. Der Reduktionsfaktor muss in diesem Fall genau 1 betragen.

Aus numerischen Gründen gibt es für die Abtastzeiten des Eingangssignals abhängig von den Frequenzbewertungen Einschränkungen (siehe oben).

Frequenzbewertung des Signals

nach ISO 2631-1, 2nd edition, 1997:	
10	Wk, z-Richtung und senkrechte Richtung liegend, außer Kopf (z direction and for vertical recumbent direction, except head) Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 5\text{ms}$ bzw. $\geq 200\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$
11	Wd, x- und y-Richtung und horizontale Richtung liegend (x and y directions and for horizontal recumbent direction) Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 2\text{ms}$ bzw. $\geq 500\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$
12	Wf, Bewegungskrankheit (Motion sickness) Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 5\text{ms}$ und $\leq 500\text{ms}$ bzw. $\geq 2\text{Hz}$ und $\leq 200\text{Hz}$
13	Wc, Messung am Rücken (seat-back measurement) Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 10\text{ms}$ bzw. $\geq 100\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$
14	We, Rotierende Schwingungen (measurement of rotational vibration) Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 2\text{ms}$ bzw. $\geq 500\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$.
15	Wj, Messung unter Kopf, liegend (vibration under the head of a recumbent person) Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 2\text{ms}$ bzw. $\geq 500\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$.

nach DIN 45671 Teil 1, Sept. 1990:

- 16 Hx, Ganzkörperschwingungen, stehende, sitzende Haltung, Messrichtung x, y, Liegende Haltung, Messrichtung y, z.

Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.2\text{ms}$ und $\leq 50\text{ms}$ bzw. $\geq 20\text{Hz}$ und $\leq 5\text{kHz}$

- 17 Hz, Ganzkörperschwingungen, stehende, sitzende Haltung, Messrichtung z

Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 10\text{ms}$ bzw. $\geq 100\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$

- 18 Hxl, Ganzkörperschwingungen, liegende Haltung, Messrichtung x

Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 2\text{ms}$ bzw. $\geq 500\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$

- 19 Hb, Ganzkörperschwingungen, nicht vorgegebene Körperhaltung

Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 10\text{ms}$ bzw. $\geq 100\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$

- 20 Hh, Hand-Arm-Schwingungen, für alle Messrichtungen

Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 100\text{ms}$ bzw. $\geq 10\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$

nach ISO 7505, 1st edition, 1986-05-01:

- 20 Hand transmitted vibration, weighting filter.

Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.02\text{ms}$ und $\leq 2\text{ms}$ bzw. $\geq 500\text{Hz}$ und $\leq 50\text{kHz}$

nach ISO 2631-1, 1st edition, 1985:

- 21 Weighting factors for transverse (x, y) vibrations, see table 3.

Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 100\text{ms}$ bzw. $\geq 10\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$

- 22 Weighting factors for longitudinal (z) vibrations, see table 3.

Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 50\text{ms}$ bzw. $\geq 20\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$

nach ISO 2631-4, 2001.

- 23 Wb (passenger and crew comfort in fixed-guideway transport systems).

Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 5\text{ms}$ bzw. $\geq 200\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$

nach ISO 2631-2, 2003:

- 24 Wm (human exposure to vibration in buildings).

Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.2\text{ms}$ und $\leq 5\text{ms}$ bzw. $\geq 200\text{Hz}$ und $\leq 5\text{kHz}$

nach ISO 6954, 2000:

- 25 Acceleration input.

Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.2\text{ms}$ und $\leq 5\text{ms}$ bzw. $\geq 200\text{Hz}$ und $\leq 5\text{kHz}$

- 26 Velocity input.

Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 2\text{ms}$ bzw. $\geq 500\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$

nach ISO 5349-1, 2001:

- 27 Hand transmitted vibration, weighting filter.

Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.02\text{ms}$ und $\leq 2\text{ms}$ bzw. $\geq 500\text{Hz}$ und $\leq 50\text{kHz}$

nach ISO 8041, 2005:

- | | |
|----|--|
| 28 | Wb (passenger and crew comfort in fixed-guideway transport systems).
Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 5\text{ms}$ bzw. $\geq 200\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$ |
| 29 | Wc (seat-back measurement).
Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 10\text{ms}$ bzw. $\geq 100\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$ |
| 30 | Wd (x and y directions and for horizontal recumbent direction).
Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 2\text{ms}$ bzw. $\geq 500\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$ |
| 31 | We (measurement of rotational vibration).
Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 2\text{ms}$ bzw. $\geq 500\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$ |
| 32 | Wf (Ganzkörper tieffrequent, Bewegungskrankheit, Motion sickness).
Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 5\text{ms}$ und $\leq 500\text{ms}$ bzw. $\geq 2\text{Hz}$ und $\leq 200\text{Hz}$ |
| 33 | Wh (hand transmitted vibration).
Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.02\text{ms}$ und $\leq 2\text{ms}$ bzw. $\geq 500\text{Hz}$ und $\leq 50\text{kHz}$ |
| 34 | Wj (vibration under the head of a recumbent person).
Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 2\text{ms}$ bzw. $\geq 500\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$ |
| 35 | Wk (z direction and for vertical recumbent direction, except head).
Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.5\text{ms}$ und $\leq 5\text{ms}$ bzw. $\geq 200\text{Hz}$ und $\leq 2\text{kHz}$ |
| 36 | Wm (human exposure to vibration in buildings).
Empfohlene Abtastzeiten des Signals: $\geq 0.2\text{ms}$ und $\leq 5\text{ms}$ bzw. $\geq 200\text{Hz}$ und $\leq 5\text{kHz}$ |

**Beispiel**

```
SignalVib = VibrationFilter( Signal, 10, 0.125, 1000 )
```

Wk Bewertung nach ISO 2631-1

Das Signal wird einer Schwingungs-Bewertung unterzogen. Das frequenzbewertete Signal wird dann mit einer Zeitkonstante von 0.125 s zeitbewertet (FAST) und mit dem Faktor 1000 nachabgetastet.

Das Signal hat ursprünglich eine Abtastfrequenz von 20 kHz, das schwingungs-bewertete Resultat eine Abtastfrequenz von nur noch 20 Hz.

VisAnyGreater

Liefert 1, wenn irgendein Vektorelement von b größer als das entsprechende Vektorelement von c ist, sonst 0.

a = VisAnyGreater(b, c)

a: Ergebnis

b: Eingangsvektorfolge

c: Eingangsvektorfolge

**Beispiel**

```
_tmpV1 = VectorizeAndSkip( Kanal_001, 512, 0 )
```

```
_tmpV2 = VectorizeAndSkip( Kanal_002, 512, 0 )
```

```
a = VisAnyGreater( _tmpV1, _tmpV2 )
```

a: 1 wenn ein Sample von Kanal_001 größer ist als das entsprechende von Kanal_002.

VMax

Liefert für jeweils einen Vektor das Maximum des Vektors

$$\mathbf{a} = \mathbf{VMax}(\mathbf{b})$$

a: Ergebnis

b: Eingangsvektorfolge

VMaxV

Maxima der Elemente einer Vektorfolge mit Reduktion

$$\mathbf{a} = \mathbf{VMaxV}(\mathbf{b}, \text{Fensteroption}, \text{RF})$$

a: Ergebnisvektorfolge

Fensteroption: Maxima von

RF: Reduktionsfaktor (RF) in

b: Eingangsvektorfolge

1: RF Vektoren

Vektoren; ≥ 1

2: allen bisherigen Vektoren

Für jedes Element des Vektors wird der maximale Wert des Elements für eine Vektorfolge bestimmt. Das Ergebnis ist wieder ein Vektor und über die Zeit eine Vektorfolge.

Bei einer Fensteroption von 1 werden die Maxima über RF Vektoren gebildet und nach RF Eingangsvektoren ein Ausgangsvektor erzeugt.

Bei einer Fensteroption von 2 werden die Maxima über alle bisherigen Eingangsvektoren gebildet. Nach RF Eingangsvektoren wird ein Ergebnisvektor erzeugt.

VMean

Liefert für jeweils einen Vektor den Mittelwert des Vektors

$$\mathbf{a} = \mathbf{VMean}(\mathbf{b})$$

a: Ergebnis

b: Eingangsvektorfolge

VMeanV

Mittelwert der Elemente einer Vektorfolge mit Reduktion

$$\mathbf{a} = \mathbf{VMeanV}(\mathbf{b}, \text{Fensteroption}, \text{RF})$$

a: Ergebnisvektorfolge

Fensteroption: Mittelwert von

RF: Reduktionsfaktor (RF) in

b: Eingangsvektorfolge

1: RF Vektoren

Vektoren; ≥ 1

2: allen bisherigen Vektoren

Für jedes Element des Vektors wird der Mittelwert des Elements für eine Vektorfolge bestimmt. Das Ergebnis ist wieder ein Vektor und über die Zeit eine Vektorfolge.

Bei einer Fensteroption von 1 werden die Mittelwerte über RF Vektoren gebildet und nach RF Eingangsvektoren ein Ausgangsvektor erzeugt.

Bei einer Fensteroption von 2 werden die Mittelwerte über alle bisherigen Eingangsvektoren gebildet. Nach RF Eingangsvektoren wird ein Ergebnisvektor erzeugt.

VMin

Liefert für jeweils einen Vektor das Minimum des Vektors

$$\mathbf{a} = \mathbf{VMin}(\mathbf{b})$$

a: Ergebnis

b: Eingangsvektorfolge

VMinV

Minima der Elemente einer Vektorfolge mit Reduktion

$$\mathbf{a} = \mathbf{VMinV}(\mathbf{b}, \text{Fensteroption}, \text{RF})$$

a: Ergebnisvektorfolge

Fensteroption: Minima von

RF: Reduktionsfaktor (RF) in

b: Eingangsvektorfolge

1: RF Vektoren

Vektoren; ≥ 1

2: allen bisherigen Vektoren

Für jedes Element des Vektors wird der minimale Wert des Elements für eine Vektorfolge bestimmt. Das Ergebnis ist wieder ein Vektor und über die Zeit eine Vektorfolge.

Bei einer Fensteroption von 1 werden die Minima über RF Vektoren gebildet und nach RF Eingangsvektoren ein Ausgangsvektor erzeugt.

Bei einer Fensteroption von 2 werden die Minima über alle bisherigen Eingangsvektoren gebildet. Nach RF Eingangsvektoren wird ein Ergebnisvektor erzeugt.

VRedV

Reduziert die Anzahl der Vektoren

$$\mathbf{a} = \mathbf{VRedV}(\mathbf{b}, \text{RF})$$

a: Ergebnisvektorfolge

RF: Reduktionsfaktor in Vektoren; ≥ 1

b: Eingangsvektorfolge

Nach RF Eingangsvektoren wird ein Ergebnisvektor erzeugt.

VRMS

Liefert für jeweils einen Vektor den Effektivwert des Vektors

$$\mathbf{a} = \mathbf{VRMS}(\mathbf{b})$$

a: Ergebnis

b: Eingangsvektorfolge

VSum

Liefert für jeweils einen Vektor die Summe des Vektors

$$\mathbf{a} = \mathbf{VSum}(\mathbf{b})$$

a: Ergebnis

b: Eingangsvektorfolge

VValueAtXValue

Gibt den Y-Wert im Vektor für den angegebenen X-Wert zurück

a = VValueAtXValue(b, XWert)

a: Ergebnis

XWert: X-Wert

b: Eingangsvektorfolge

Bereich: X-Offset bis Delta-X * Vektorlänge - X-Offset



Beispiel

```
frqWeg = VXValueOfMax( SPEK_WegA ) ; frqWeg = Display-Variable
phaWeg = VValueAtXValue( SPEK_WegP, frqWeg )
```

VXValueOfMax

Liefert für jeweils einen Vektor den X-Wert des Maximums des Vektors

a = VXValueOfMax(b)

a: Ergebnis

b: Eingangsvektorfolge

VXValueOfMin

Liefert für jeweils einen Vektor den X-Wert des Minimums des Vektors

a = VXValueOfMin(b)

a: Ergebnis

b: Eingangsvektorfolge

VXValueWithYValue

Liefert für jeweils einen Vektor den X-Wert für den gegebenen Y-Wert

a = VXValueWithYValue(b, YWert, Fehlerwert)

a: Ergebnis

YWert: Zu suchender Y-Wert

b: Eingangsvektorfolge

Fehlerwert: Ergebniswert wenn Y-Wert nicht gefunden wird

10.9.2.20 W

WindRoseCorr

Zu Werten kleiner 0 wird 360 addiert. Bei Werten größer 360 wird 360 abgezogen.

a = WindRoseCorr(b)

a: Ergebnis

b: Argument

Die Funktion [NorthCorrection](#)^[992] führt die Nordsprungkorrektur nach der Addiermethode durch. Sie verhindert einen Nordsprung, d.h. einen Sprung von 360° auf 0°, im Mittelungsintervall.

Bei Werten, die um 360° herum schwanken, wird so ein Mittelwert von 180° vermieden.

Das Ergebnis der Mittelung kann jenseits des Windrosenbereichs von 0°..360° liegen, z.B. 365°.

Die Funktion [WindRoseCorr](#) führt das Ergebnis wieder in den Windrosenbereich (0°..360°) zurück, z.B. von 365° auf 5°.

Bei dem Verfahren wird vorausgesetzt, dass die Windrichtung innerhalb des Mittelungsintervalls nicht um mehr als 100 Grad dreht.

Sinnvoll angewendet werden können die Funktionen [NorthCorrection](#)^[992] und [WindRoseCorr](#) nur in einer Kombination wie unten im Beispiel. Anstelle der Mittelung kann auch die Standardabweichung, d.h. die Funktion [StDev](#)^[1045], verwendet werden.



Beispiel

```
NC = NorthCorrection( Kanal, 10 )
NC_Mean = Mean( NC, 10, 10 )
Ergebnis = WindRoseCorr( NC_Mean )
```

10.9.3 Funktionen mit Steuerkonstrukten

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

Funktionsgruppen	Operatoren und Zeichen	Weitere Funktionen
Zustände einer Messung ¹⁰⁷¹	(=) Gleich? Operator ⁹¹⁹	AND ⁹²⁷
Schleifen, Bedingungen ¹⁰⁷⁸	(<>) Ungleich? ⁹²⁰	CloseSaveInterval ⁹³⁵
Timer-Funktionen ¹⁰⁸³	(<) Kleiner? ⁹²⁰	CurrentValue ⁹⁴⁵
CanMsg ¹⁰⁸⁶	(<=) Kleiner gleich? ⁹²⁰	DelayBuffer* ⁹⁴⁶
Regler-Funktionen (Controller) ¹⁰⁹⁰	(>) Größer? ⁹²¹	ECU* ⁹⁵⁵
	(>=) Größer gleich? ⁹²¹	GetDateTime ⁹⁶⁵
		NOT ⁹⁹²
		OnECUCmdReturn ECU * ⁹⁵⁶
		OR ⁹⁹⁴
		ReadyForPowerOff ¹⁰²⁷
		SyncOverload ¹⁰⁴⁸
		VectorChannel ¹⁰⁶⁰
		VectorChannelSet ¹⁰⁶¹
		VectorStatic ¹⁰⁶²

10.9.3.1 Zustände einer Messung

Zu den verschiedenen Zuständen einer Messung können Operationen ausgeführt werden. Mit Kanälen kann nur in [OnTriggerMeasure](#) gerechnet werden. In den anderen Zuständen sind nur Operationen mit Einzelwerten (Zustandsvariablen (Einzelwerte), Bits, DACs, LEDs usw.) erlaubt.

Variablen für Einzelwerte müssen im [OnInitAll](#)-Block initialisiert werden, falls sie in einer Formel verwendet werden. Jeder Zustand der Messung muss mit einem [End](#) abgeschlossen werden.

OnInitAll

Initialisierungen vor der ersten Messung

OnInitAll

Alle Befehle innerhalb dieses Abschnittes werden ganz zu Anfang einmal aufgerufen. Genau einmal nach dem Laden der Konfiguration in das Gerät wird dieser Abschnitt ausgeführt. Damit ist dieser Abschnitt für Initialisierungen geeignet. Besonders globale Variablen (Einzelwerte) werden hier initialisiert, um sie später zu benutzen. Auch digitale Bits, LEDs usw. können hier initialisiert werden.

Schleifen und Bedingungen werden innerhalb der [OnInitAll](#) Routine unterstützt.

Alle globalen Variablen, mit denen später im imc Online FAMOS- bzw. im imc Inline FAMOS-Programm gerechnet wird, müssen im [OnInitAll](#)-Block initialisiert werden.



Beispiel

```
OnInitAll
  Virt_Bit01 = 1
  Spannung  = 10
  Zähler    = 0
  LED_01    = 0
  int v[8]
  int i      = 0

  For i = 1 Till 8 Step 1
    v[i] = 1
  End
End
```

OnAlways

Ständige Ausführung

OnAlways

Die in diesem Abschnitt enthaltenen Befehlszeilen werden nach Ablauf der Befehle in [OnInitAll](#) ständig ausgeführt.

Bei [OnAlways](#) handelt es sich nicht um ein einmaliges Ereignis wie bei [OnInitAll](#). Die Ausführung des Abschnitts [OnAlways](#) wird statt dessen ständig wiederholt, egal ob Messungen laufen oder nicht.

In diesem Abschnitt wird mit globalen Variablen (Einzelwerten) und digitalen Bits gerechnet. Falls hier mit globalen Variablen (Einzelwerten) gerechnet wird, müssen diese zuerst im Abschnitt [OnInitAll](#) initialisiert werden.



Beispiel

```
OnInitAll
  Reset = 0
End

OnAlways
  Virt_Bit10 = 1
  If DisplayVar_01 > 0
    DisplayVar_02 = 0
    Reset = 1
  Else
    DisplayVar_02 = 1
    Reset = 0
  End
End
```



Hinweis

Das Beschreiben der Gerätehardware wie zum Beispiel "LED_01 = 1" sollte in [OnAlways](#) vermieden werden, da es dabei zu einer Busüberlastung kommen kann.

OnMeasureStart

Ausführung beim Drücken des Start-Knopfes

OnMeasureStart

Die in diesem Abschnitt enthaltenen Befehlszeilen werden genau einmal ausgeführt, wenn die Messung gestartet wird, d.h. der Knopf zum Starten der Messung betätigt wurde.

In diesem Abschnitt wird mit globalen Variablen (Einzelwerten) und digitalen Bits gerechnet. Globale Variablen müssen zuerst im Abschnitt [OnInitAll](#) initialisiert werden.



Beispiel

```
OnInitAll
  Reset = 0
End

OnMeasureStart
  Virt_Bit10 = 1
  If DisplayVar_01 > 0
    DisplayVar_02 = 0
    Reset = 1
  Else
    DisplayVar_02 = 1
    Reset = 0
  End
End
```

OnMeasureEnd

Ausführung beim Drücken des Ende-Knopfes

OnMeasureEnd

Die in diesem Abschnitt enthaltenen Befehlszeilen werden genau einmal ausgeführt, wenn die Messung beendet wird. D.h. der Knopf zum Beenden der Messung betätigt wurde oder die ausgeführten Versuche von allein beendet wurden.

In diesem Abschnitt wird mit globalen Variablen (Einzelwerten) und digitalen Bits gerechnet. Globale Variablen müssen zuerst im Abschnitt [OnInitAll](#) initialisiert werden.



Beispiel

```
OnInitAll
  Reset = 0
End

OnMeasureEnd
  Virt_Bit10 = 1
  If DisplayVar_01 > 0
    DisplayVar_02 = 0
    Reset = 1
  Else
    DisplayVar_02 = 1
    Reset = 0
  End
End
```

OnSyncTask

Ausführung exakt nach Ablauf des eingestellten Zeitintervalls.

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS Professional!

OnSyncTask(Zykluszeit)

Dieser Abschnitt bildet das synchrone Task, das synchron zu den AD-Wandlern des Gerätes zyklisch aktiviert wird. Die in diesem Abschnitt enthaltenen Befehlszeilen werden jedes Mal genau dann einmal ausgeführt, wenn die angegebene Zykluszeit wieder abgelaufen ist. Es sind maximal 4 synchrone Task möglich.

Der Parameter Zykluszeit wird in Sekunden angegeben.

Folgende Eingaben sind für die Zykluszeit erlaubt: 0.0001s, 0.0002s, 0.0005s, ..., 0.1s, 0.2s, 0.5s, 1s.



Beispiel

```
OnSyncTask( 0.1 ) ; Zykluszeit von 0.1s
  If VirtBit_01 <> 0
    VirtBit_02 = 1
  Else
    VirtBit_02 = 0
  End
End
```

Falls die Zykluszeit zur Abarbeitung der Befehle nicht ausreicht, wird der Beeper und LED_06 aktiviert. Alternativ kann dies mit dem Befehl [SyncOverload](#)^[1048] überwacht werden.



Verweis

Weitere Informationen zum Thema **Regler**, finden Sie in der Beschreibung von imc Online FAMOS: "*imc Online FAMOS Professional*" > "[PID-Regler](#)^[908]".

OnTriggerStart

Ausführung beim Start der Messung

OnTriggerStart(TriggerName)

Die in diesem Abschnitt enthaltenen Befehlszeilen werden einmalig zu Beginn einer jeden Messung ausgeführt, immer genau dann, wenn der Trigger auslöst.

In diesem Abschnitt wird mit globalen Variablen (Einzelwerten) und digitalen Bits gerechnet. Globale Variablen müssen zuerst im Abschnitt [OnInitAll](#) initialisiert werden.



Beispiel

```
OnInitAll
  Zähler = 0
  VirtBit_02 = 1
End

OnTriggerStart( Trigger_48 )
  Zähler = Zähler + 1
  If VirtBit_01 > 0
    VirtBit_02 = 0
  End
End
```

OnTriggerEnd

Ausführung am Ende der Messung

OnTriggerEnd(TriggerName)

Die in diesem Abschnitt enthaltenen Zeilen werden einmalig am Ende einer jeden Messung ausgeführt, immer genau dann, wenn zu diesem Trigger keine Daten mehr anfallen.

In diesem Abschnitt wird mit globalen Variablen (Einzelwerten) und digitalen Bits gerechnet. Globale Variablen müssen zuerst im Abschnitt [OnInitAll](#) initialisiert werden.



Beispiel

```
OnInitAll
  Zähler = 0
  VirtBit_02 = 0
End

OnTriggerEnd( Trigger_48 )
  Zähler = Zähler + 1
  If VirtBit_01 < 1
    VirtBit_02 = 1
  End
End
```

OnTriggerMeasure

Ausführung während der Messung

OnTriggerMeasure(TriggerName)

Die in diesem Abschnitt enthaltenen Befehlszeilen werden während der Messung ausgeführt. Das ist kein einmaliges Ereignis. Die Ausführung dieses Abschnittes wird ständig zwischen dem Triggerstart und dem Triggerende wiederholt.

Hier kann mit Kanälen und virtuellen Kanälen, aber auch mit Einzelwerten und digitalen Bits gearbeitet werden.

Falls hier mit globalen Variablen (Einzelwerten) gerechnet wird, müssen diese zuerst im Abschnitt [OnInitAll](#) initialisiert werden.



Beispiel

```
OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
  VirtKanal_001 = Kanal_001 + 5
  If VirtBit_01 > 0
    VirtKanal_002 = Kanal_002 + 10
  Else
    VirtKanal_002 = Kanal_002 + 5
  End
End
```


OnTimer

Ausführung nach Ablauf des eingestellten Zeitintervalls

OnTimer(Timer_ID)

Die in diesem Abschnitt enthaltenen Befehlszeilen werden jedes Mal genau dann einmal ausgeführt, wenn der betreffende Timer auslöst. Ein Timer kann mit der Funktion [StartTimerPeriodic](#) oder der Funktion [StartTimerSingle](#) erzeugt werden (siehe [Timer-Funktionen](#) ⁽¹⁰⁸³⁾).

Falls hier mit globalen Variablen (Einzelwerten) gerechnet wird, müssen diese zuerst im Abschnitt [OnInitAll](#) initialisiert werden.

Die angegebene Timer-ID muss genau dieselbe sein wie in der zugehörigen Startfunktion des Timers, erlaubt sind dabei die Werte 1 ... 8.



Beispiel

```
OnTriggerStart( Trigger_48 )
  StartTimerPeriodic( 5, 0.1, 0.1 )
End

OnTimer( 5 )
  If VirtBit_01 > 0
    VirtBit_02 = 1
  Else
    VirtBit_02 = 0
  End
End
```

OnPowerOff

Ausführung beim Ausschalten des Geräts.

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

OnPowerOff(Zykluszeit)

Dieser Abschnitt bildet das Power Off, der aktiviert wird, wenn das Gerät ausgeschaltet wird. Die im Gerät vorhandene Batterie übernimmt dann für maximal 8 s die Versorgung. Innerhalb dieser Zeit kann im Abschnitt `OnPowerOff` die Applikation geordnet beendet werden. Beim Aufruf der Funktion `ReadyForPowerOff` ist das Gerät bereit abgeschaltet zu werden. Bevor das Gerät wirklich abgeschaltet wird, müssen ggf. noch andere Prozessoren beendet werden, z.B. Speicherung auf Platte.

Zu jedem synchronen Task darf ein Abschnitt `OnPowerOff` vorhanden sein. Der zum synchronen Task gehörige Abschnitt `OnPowerOff` wird über die angegebene Zykluszeit identifiziert.

Der Parameter Zykluszeit wird in Sekunden angegeben. Folgende Eingaben sind für die Zykluszeit erlaubt: 0.0001 s, 0.0002 s, 0.0005 s, ..., 0.1 s, 0.2 s, 0.5 s, 1 s.



Beispiel

```
OnSyncTask( 0.01 ) ; Zykluszeit von 0.01s
    DisplayVar_01 = pv.Kanal_001
End

OnPowerOff( 0.01 ) ; Zykluszeit von 0.01s
    DisplayVar_01 = 0
    DOut01_Bit01 = 0
    DOut01_Bit02 = 0
    ReadyForPowerOff()
End
```

10.9.3.2 Schleifen, Bedingungen

If - Bedingung, Else

Mit diesem Steuerkonstrukt lassen sich Operationen bedingt ausführen.

Die Operationen im If-Block werden nur ausgeführt, falls die Bedingung erfüllt ist. Der If-Block wird durch ein End oder einen Else-Block abgeschlossen.

Die Else-Anweisung wird bearbeitet falls die Bedingung nicht wahr ist. Der Else-Block wird mit einem End abgeschlossen.



Beispiel

```
OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
    If VirtBit_01 > 0
        VirtKanal_001 = Kanal_001 + 1
    End
    If VirtBit_05 = 0
        VirtKanal_002 = Kanal_002 + 5
    Else
        VirtKanal_002 = Kanal_002 + 10
    End
End
```

Üblicherweise wird die Bedingung in der Form des Beispiels genutzt: Zwei Operanden werden mittels Vergleichsoperator miteinander verglichen. Grundsätzlich ist auch die Bedingung "If a" möglich. Dabei muss a ein Einzelwert vom Typ BOOL sein oder ein boolesches Ergebnis einer Berechnung.

Die Vergleichsoperatoren "<", ">", "=" usw. liefern Variablen vom Typ BOOL. Anstelle von "If Virt_Bit01 > 0" könnten auch die beiden Zeilen "a = Virt_Bit01 > 0" und "If a" notiert werden. Es sind auch Kombinationen aus verschiedenen Bedingungen erlaubt, z.B. "If Virt_Bit01 > 0 AND Virt_Bit02 = 0".



Beispiel

Funktionen und Bit-Variablen in Bedingungen

Funktionen in Bedingungen

```
If Greater(Aktuelle_Drehzahl, 2200) = 1
```

oder folgende Alternative:

```
If Greater(Aktuelle_Drehzahl, 2200)
```

Bit-Variablen in Bedingungen

```
If Virt_Bit01 = 1
```

oder folgende Alternative:

```
If Virt_Bit01
```



Beispiel

Berechnungsergebnisse in Bedingungen

Ist das Ergebnis einer Berechnung eindeutig immer ein boolesches Ergebnis, kann die Variable ohne eine Zuweisung in den darauffolgenden Bedingungen verwendet werden. So als ob es eine Bit-Variable wäre.

```
a = b > c
If a = 1
```

oder folgende Alternative:

```
a = b > c
If a
```

Die Variable "a" ist eine lokale Variable die in [OnInitAll](#) angelegt wird. "b > c" liefert immer 1 oder 0 als Ergebnis. Auch wenn die Variable an einer anderen Stellen kein boolesches Ergebnis enthält, kann Sie in diesem Fall so verwendet werden.

Dieses Verhalten gilt nur für lokale Variablen und nicht für Geräte-Variablen.



Hinweis

Boolsche Variables aus Dateien

Beachten Sie auch die Hinweise bei Verwendung von [Variablen aus importierten Dateien in If-Bedingungen](#). ⁸⁹⁷

Switch

Mit diesem Steuerkonstrukt lassen sich Operationen abhängig vom Zahlenwert des Parameters a ausführen. In den aufgeführten Fällen (Cases) werden verschiedene Ausprägungen des Parameters a behandelt.

Ein Case-Block wird genau dann ausgeführt, wenn der Zahlenwert des Parameters a gleich dem Zahlenwert der Case-Anweisung ist. Nicht explizit aufgeführte Zahlenwerte des Parameters a werden im Default-Fall behandelt.

Die Switch-, die Case- und die Default-Anweisung werden jeweils mit einem End abgeschlossen.

Der Parameter einer Case-Anweisung muss eine ganze Zahl ≥ 0 sein. Reelle Zahlen sind als Parameter nicht erlaubt.



Beispiel

```
OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
  Wert = CurrentValue( Kanal_001, 0, 0.0 )
  Switch Wert
    Case 1
      VirtKanal_001 = Kanal_001 + 1
      VirtKanal_002 = Kanal_002 + 1
    End
    Case 2
      VirtKanal_001 = Kanal_001 + 10
      VirtKanal_002 = Kanal_002 + 2
    End
    Default
      VirtKanal_001 = Kanal_001 + 100
      VirtKanal_002 = Kanal_002 + 3
    End
  End
End
```

For

For Zähler = Start Till Ende Step Schritt

Eine For-Schleife ermöglicht die wiederholte Ausführung von Operationen. Die Anzahl der Schleifendurchläufe ist bei der For-Schleife immer fest vorgegeben. Die Schleife wird beginnend mit Zähler = Start solange ausgeführt wie der Zähler kleiner oder gleich dem Wert Ende ist. Nach jedem Schleifendurchlauf wird zum Zähler der Wert Schritt automatisch hinzugezählt.

Der Zähler muss als Integer-Einzelwert im `OnInitAll`-Block definiert werden. Die maximale Anzahl der Schleifen kann auch von einer Variablen vorgegeben werden. Sie muss dann als Integer im `OnInitAll`-Block angelegt werden und kann während der Messung geändert werden.

Start, Ende und Schritt müssen ganze Zahlen sein. Der For-Block wird durch ein End abgeschlossen. In Schleifen wird mit Einzelwerten und digitalen Bits gerechnet, Kanaldefinitionen sind hier nicht erlaubt.



Beispiel

```
OnInitAll
  int i = 0
  Summe = 0
  int MaxLoops= 15
End

OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
  Histo = Histogramm( Kanal_001, -10, 10, 16, 1, 1 )
  Summe = 0
  For i = 0 Till MaxLoops Step 1
    Summe = Summe + GetHistoValue( Histo, i )
  End
  VrtSumme = Kanal_001*0 + Summe
End
```

While Bedingung

While Bedingung

Eine While-Schleife ermöglicht die wiederholte Ausführung von Operationen. Die Anzahl der Schleifendurchläufe hängt bei der While-Schleife von der Bedingung ab, ist also nicht notwendigerweise beim ersten Schleifendurchlauf bekannt. Die Operationen im While-Block werden solange wiederholt ausgeführt, wie die Bedingung erfüllt ist, d.h. der Parameter der While-Schleife ungleich 0 ist. Der While-Block wird durch ein End abgeschlossen.

In Schleifen wird mit Einzelwerten und digitalen Bits gerechnet, Kanaldefinitionen sind hier nicht erlaubt.



Beispiel

```
OnInitAll
  int i = 0
  Summe = 0
End

OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
  Histo = ClHistogram( Kanal_001, -10, 10, 16, 1, 1 )
  Summe = 0
  i = 0
  While i <= 15
    Summe = Summe + GetHistoValue( Histo, i )
    i = i + 1
  End
  VrtSumme = Kanal_001*0 + Summe
End
```

Die While-Schleife wird solange ausgeführt wie die Bedingung erfüllt ist. Ist die Bedingung immer erfüllt, wird die While-Schleife niemals verlassen. Üblicherweise wird die While-Schleife in der Form des Beispiels genutzt: Zwei Operanden werden mittels Vergleichsoperator miteinander verglichen. Es sind auch Kombinationen aus verschiedenen Bedingungen erlaubt, z.B. "While $i \leq 15$ AND Summe ≤ 5000 ".

Default

Mit diesem Steuerkonstrukt lassen sich Operationen in einer Fallunterscheidung (Switch) abhängig vom Zahlenwert des Parameters der Fallunterscheidung ausführen. In den aufgeführten Fällen (Cases) werden verschiedene Ausprägungen des Parameters der Fallunterscheidung behandelt. Ein Case-Block wird genau dann ausgeführt, wenn der Zahlenwert des Parameters der Switch-Anweisung gleich dem Zahlenwert der Case-Anweisung ist. Für alle Werte des Parameters der Fallunterscheidung, die nicht explizit in den verschiedenen Fällen angegeben sind, werden die Operationen des Default-Blocks ausgeführt. Der Default-Block wird mit einem End abgeschlossen.



Beispiel

```
OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
  Wert = CurrentValue( Kanal_001, 0, 0.0 )
  Switch Wert
    Case 1
      VirtKanal_001 = Kanal_001 + 1
      VirtKanal_002 = Kanal_002 + 1
    End
    Case 2
      VirtKanal_001 = Kanal_001 + 10
      VirtKanal_002 = Kanal_002 + 2
    End
    Default
      VirtKanal_001 = Kanal_001 + 100
      VirtKanal_002 = Kanal_002 + 3
    End
  End
End
```

10.9.3.3 Timer-Funktionen

Es können bis zu acht verschiedene Timer realisiert werden. Jeder Timer muss mit einer Funktion gestartet werden. Es können periodische oder einmalige Timer erzeugt werden. Wenn ein periodischer Timer nicht mehr auslösen soll, muss er mit der Funktion StopTimer beendet werden. Timer können in jedem Zustand der Messung gestartet und gestoppt werden.

Im `OnTimer`-Block können nur Einzelwerte (z.B. Einzelwertvariablen, Bits, LEDs, DACs, ...) verrechnet werden.

StartTimerPeriodic

Periodischer Timer. Ein periodischer Timer (Zeitgeber) wird erzeugt.

StartTimerPeriodic (Timer_ID, Zeitintervall, Zeitintervall_1)

Timer_ID: Identifiziert den Timer (1..8)

Zeitintervall: Auslösung nach Ablauf des Zeitintervalls, (Sekunden)

Zeitintervall_1: 1. Zeitintervall, in Sekunden

Mit dem Aufruf dieser Funktion beginnt die Zählung der Zeit. Wenn die Dauer Zeitintervall_1 vergangen ist, löst der Timer einmalig aus. Immer wenn anschließend wieder das Zeitintervall vergangen ist, löst der Timer erneut aus. Beim Auslösen des Timers wird der Abschnitt [OnTimer](#) der entsprechenden Timer_ID ausgeführt.

Die Zeitintervalle können mit einer Genauigkeit von 0.0001 s (0.1 ms) angegeben werden. Zeitintervall muss mindestens 0.0001 s betragen, Zeitintervall_1 kann auch 0 s sein.

Die zulässigen Maximalwerte für die Parameter Zeitintervall und Zeitintervall_1 sind vom aktuell verwendeten Gerätetyp abhängig.



Beispiel

```
OnTriggerStart( Trigger_48 )
    ; Periodischen Timer erzeugen
    StartTimerPeriodic ( 5, 0.5, 0.0 )
End

OnTimer( 5 )
    If VirtBit_01 > 0
        LED_01 = 1
    Else
        LED_01 = 0
    End
End
```


StartTimerSingle

Einmaliger Timer. Ein einmaliger Timer (Zeitgeber) wird erzeugt.

StartTimerSingle (Timer_ID, Zeitintervall)

Timer_ID: Identifiziert den Timer (1..8)

Zeitintervall: Zeit in Sekunden, nach der ausgelöst wird

Mit dem Aufruf dieser Funktion beginnt die Zählung der Zeit. Wenn das Zeitintervall vergangen ist, löst der Timer einmalig aus. Dabei wird der Abschnitt `OnTimer` der entsprechenden Timer_ID einmalig ausgeführt.

Das Zeitintervall kann mit einer Genauigkeit von 0.0001 s (0.1 ms) angegeben werden und muss mindestens 0.0001 s betragen.

Der zulässige Maximalwert für den Parameter Zeitintervall ist vom aktuell verwendeten Gerätetyp abhängig.



Beispiel

```
OnTriggerStart( Trigger_48 )
    ; Einmaligen Timer erzeugen
    StartTimerSingle( 1, 5.0 )
End

OnTimer( 1 )
    If VirtBit_01 > 0
        LED_01 = 1
    Else
        LED_01 = 0
    End
End
```

StopTimer

Ein Timer wird gestoppt. Danach löst der Timer nicht mehr aus. Er existiert nicht mehr.

StopTimer (Timer_ID)

Timer_ID: Identifiziert den Timer (1..8)



Beispiel

```
OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
    If VirtBit_01 > 0
        ; Single Timer erzeugen
        StartTimerSingle( 5, 0.0 )
    End
    If VirtBit_02 > 0
        StopTimer( 5 ) ; Timer löschen
    End
End

OnTimer( 5 )
    If VirtBit_05 > 0
        LED_01 = 1
    Else
        LED_01 = 0
    End
End
```

10.9.3.4 CanMsg

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

CanMsg

CanMsg-Initialisierung: Initialisierung der CanMsg-Struktur mit Standardwerten.

CanMsg1 = CanMsg()

CanMsg1: CanMsg-Struktur

Zum Senden von CAN-Botschaften mit CanMsg-Strukturen muss die Funktion `CanMsg` im `OnInitAll`-Abschnitt aufgerufen werden. Dabei wird eine `CanMsg`-Struktur angelegt und initialisiert. Botschafts-ID, Botschafts-Länge und Inhalt der Botschaft müssen vor dem Senden der CAN-Botschaft eingestellt werden. Botschafts-ID und Botschafts-Länge werden mit den Variablen `.ID` und `.Len` eingestellt. Die einzelnen Botschaftsbytes werden mit den Variablen `.Byte0Byte7` oder mit der Funktion `.SetData` eingestellt. Die so erzeugte CAN-Botschaft wird mit der Funktion `.Transmit1_S1` gesendet.



Beispiel

CAN-Botschaft senden

```

OnInitAll
    CanMsg1 = CanMsg()
End

OnAlways
    If VirtBit_01 > 0
        CanMsg1.ID = 100
        CanMsg1.Len = 2
        CanMsg1.Byte0 = 10
        CanMsg1.Byte1 = 20
        CanMsg1.Transmit1_S1()
        VirtBit_01 = 0
    End
End

```



Beispiel

CAN-Botschaft empfangen

```

OnInitAll
    CanID = 0
    CanLen = 0
    CanByte0 = 0
    CanByte1 = 0
End

OnCanMessageReceive1_S1( CanMsg1 )
    CanID = CanMsg1.ID
    CanLen = CanMsg1.Len
    CanByte0 = CanMsg1.Byte0
    CanByte1 = CanMsg1.Byte1
End

OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
    VID = Kanal_001*0 + CanID
    VLen = Kanal_001*0 + CanLen
    VByte0 = Kanal_001*0 + CanByte0
    VByte1 = Kanal_001*0 + CanByte1
End

```

 Hinweis

Die `CanMsg` Funktionen erscheinen nur, wenn zuvor der CAN-Assistent einmal geöffnet wurde. Es muss keine Änderung im CAN-Assistenten erfolgen doch erst dadurch erhält imc Online FAMOS die Information, dass eine CAN Bus Schnittstelle vorhanden ist.

CanMsg.GetData

Wert aus CAN-Botschaft: Aus einer CAN-Botschaft wird ein Wert extrahiert.

Ergebnis = CanMsg.GetData(StartByte, StartBit, BitAnzahl, BitFolge, Format)

Ergebnis: Aus der CAN-Botschaft extrahierter Wert	Format: Zahlenformat des zu sendenden Werts,
Startbyte: Startbyte in der Botschaft, 0..7	1: Ganze Zahl mit Vorzeichen
StartBit: Startbit in der Botschaft, 0..7	2: Ganze Zahl ohne Vorzeichen
BitAnzahl: Anzahl der Bit des zu sendenden Werts, 1..32	3: Reelle Zahl (32 Bit)
Bytefolge: Intel- oder Motorola-Format,	4: Digitales Bit
1: Intel	
2: Motorola	

Zur Anwendung der Funktion ist die Erzeugung eines `OnCanMessageReceive1_S1`-Abschnitts notwendig, in dem die Funktion `.GetData` aufgerufen wird. Der Inhalt der empfangenen CAN-Botschaften wird mit den Variablen `.Byte0Byte7` oder mit der Funktion `.GetData` aus der Botschaft extrahiert.

 Beispiel

```

OnInitAll
  CanID   = 0
  CanLen  = 0
  CanByte0 = 0
  CanByte1 = 0
End

OnCanMessageReceive1_S1( CanMsg1 )
  CanID   = CanMsg1.ID
  CanLen  = CanMsg1.Len
  CanByte0 = CanMsg1.GetData( 0, 4, 16, 1, 1 )
  CanByte1 = CanMsg1.GetData( 2, 4, 16, 1, 1 )
End

OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
  VID     = Kanal_001*0 + CanID
  VLen    = Kanal_001*0 + CanLen
  VByte0  = Kanal_001*0 + CanByte0
  VByte1  = Kanal_001*0 + CanByte1
End

```

CanMsg.SetData

Wert in Botschaft: Ein Wert wird in eine CAN-Botschaft eingefügt.

CanMsg.SetData(Wert, Startbyte, StartBit, BitAnzahl, Bytefolge, Format, Faktor, Offset)

Wert: Zu sendender Wert	Format: Zahlenformat des zu sendenden Werts, 1: Ganze Zahl mit Vorzeichen 2: Ganze Zahl ohne Vorzeichen 3: Reelle Zahl (32 Bit) 4: Digitales Bit
Startbyte: Startbyte in der Botschaft, 0..7	
StartBit: Startbit in der Botschaft, 0..7	
BitAnzahl: Anzahl der Bit des zu sendenden Werts, 1..32	
Bytefolge: Intel- oder Motorola-Format, 1: Intel 2: Motorola	Faktor: Bewertung des zu sendenden Werts mit einem Faktor
	Offset: Bewertung des zu sendenden Werts mit einem Offset

Zur Anwendung der Funktion muss eine `CanMsg`-Struktur im `OnInitAll`-Abschnitt definiert werden.

Botschafts-ID, Botschafts-Länge und Inhalt der Botschaft müssen vor dem Senden der CAN-Botschaft eingestellt werden. Botschafts-ID und Botschafts-Länge werden mit den Variablen `.ID` und `.Len` gesetzt. Die einzelnen Botschaftsbytes werden mit den Variablen `.Byte0` ... `.Byte7` oder mit der Funktion `.SetData` eingestellt. Die so erzeugte CAN-Botschaft wird mit der Funktion `.Transmit1_S1` gesendet.



Beispiel

```

OnInitAll
    CanMsg1 = CanMsg()
End

OnAlways
    If VirtBit_01 > 0
        CanMsg1.ID = 100
        CanMsg1.Len = 4
        CanMsg1.SetData( 1000, 0, 4, 16, 1, 1, 1.0, 0.0 )
        CanMsg1.SetData( 2000, 2, 4, 16, 1, 1, 1.0, 0.0 )
        CanMsg1.Transmit1_S1()
        VirtBit_01 = 0
    End
End

```

CanMsg.Transmit1_S1

CAN-Botschaft senden: Eine CAN-Botschaft wird auf Knoten 1 gesendet.

CanMsg.Transmit1_S1()

Zur Anwendung der Funktion muss eine `CanMsg`-Struktur im `OnInitAll`-Abschnitt definiert werden.

Botschafts-ID, Botschafts-Länge und Inhalt der Botschaft müssen vor dem Senden der CAN-Botschaft eingestellt werden. Botschafts-ID und Botschafts-Länge werden mit den Variablen `.ID` und `.Len` gesetzt. Die einzelnen Botschaftsbytes werden mit den Variablen `.Byte0` ... `.Byte7` oder mit der Funktion `.SetData` eingestellt. Die so erzeugte CAN-Botschaft wird mit der Funktion `.Transmit1_S1` gesendet.



Beispiel 1

```
OnInitAll
    CanMsg1 = CanMsg()
End

OnAlways
    If VirtBit_01 > 0
        CanMsg1.ID = 100
        CanMsg1.Len = 2
        CanMsg1.Byte0 = 10
        CanMsg1.Byte1 = 20
        CanMsg1.Transmit1_S1()
        VirtBit_01 = 0
    End
End
```



Beispiel 2

```
OnInitAll
    CanMsg1 = CanMsg()
End

OnAlways
    If VirtBit_01 > 0
        CanMsg1.ID = 100
        CanMsg1.Len = 4
        CanMsg1.SetData( 1000, 0, 4, 16, 1, 1, 1.0, 0.0 )
        CanMsg1.SetData( 2000, 2, 4, 16, 1, 1, 1.0, 0.0 )
        CanMsg1.Transmit1_S1()
        VirtBit_01 = 0
    End
End
```

OnCanMessageReceive1_S1

In diesem Abschnitt werden CAN-Botschaften behandelt, die vom Gerät empfangen werden und nicht fest im CAN-Assistent eingestellt werden können.

OnCanMessageReceive1_S1(CanMsg1)

CanMsg1: Die neu anzulegende CanMsg-Struktur

Die Elemente des Funktionsparameters `CanMsg` werden wie lokale Variablen im `OnCanMessageReceive1_S1`-Abschnitt behandelt und dürfen auch nur innerhalb dieses Abschnitts verwendet werden. Diese Variablen werden beim Abarbeiten dieses Kommandos gefüllt und können im `OnCanMessageReceive1_S1`-Abschnitt abgefragt werden. Es sind Einzelwerte.

Der Inhalt der CAN-Botschaft kann entweder mit den Variablen `.Byte0Byte7` oder mit der Funktion `.GetData` aus der Botschaft extrahiert werden.



Beispiel

```
OnInitAll
  CanID    = 0
  CanLen   = 0
  CanByte0 = 0
  CanByte1 = 0
End

OnCanMessageReceive1_S1( CanMsg1 )
  CanID    = CanMsg1.ID
  CanLen   = CanMsg1.Len
  CanByte0 = CanMsg1.Byte0
  CanByte1 = CanMsg1.Byte1
End

OnTriggerMeasure( Trigger_48 )
  VID     = Kanal_001*0 + CanID
  VLen    = Kanal_001*0 + CanLen
  VByte0  = Kanal_001*0 + CanByte0
  VByte1  = Kanal_001*0 + CanByte1
End
```

10.9.3.5 Regler-Funktionen (Controller)

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS Professional!



Verweis

Weitere Informationen zum Thema **Regler**, finden Sie in der Beschreibung "*imc Online FAMOS und imc Inline FAMOS*" > "*Berechnungsbeispiele*" > "*PID-Regler*"⁹⁰⁸.

CtPID

PID-Regler anlegen und initialisieren: Initialisierung eines PID-Reglers mit den angegebenen Werten.

Regler = CtPID(P_Anteil, I_Anteil, D_Anteil)

Regler: Die neu anzulegende Regler-Struktur

I_Anteil: I-Anteil

P_Anteil: P-Anteil

D_Anteil: D-Anteil

Diese Funktion wird für jeden benutzten Regler (engl. PID controller) einmal im Abschnitt `OnInitAll` aufgerufen. Sie legt eine Regler-Struktur an. Die übergebenen Konstanten werden für einen kontinuierlichen (nicht diskreten) Regler angegeben. Sie dienen der Initialisierung der Elemente `.KP`, `.KI`, `.KD`. Alle übrigen Elemente werden zu 0.0 initialisiert.

Bis auf `.DCutoff`, das auf ca. 0.1 / [Zykluszeit des Reglers] gesetzt wird.

Der PID-Regler ist in seiner Struktur erweitert: Insbesondere sind eine Vorsteuerung, eine Stellwertbegrenzung, eine Bandbegrenzung des D-Anteils möglich.

Die Berechnung des Reglers erfolgt im `OnSyncTask`-Block mit der Funktion `.Calc`. Die Elemente der Struktur können jederzeit abgefragt und verändert werden, so auch der Sollwert `.SetPoint`.



Beispiel

```

OnInitAll
    EngineController = CtPID( 20.0, 0.5, 0 ) ; P, I, D
    EngineController.SetPoint = 6000
End

OnSyncTask( 0.1 )
    DAC_VoltageEngine = EngineController.Calc( pv.Speed )
    If VirtBit_01 <> 0
        EngineController.Reset = 1
    End
    If VirtBit_02 > 0
        EngineController.SetPoint = 2000
    End
End

```

CtPID.Calc

PID-Regler berechnen: Berechnung des PID-Reglers.

Stellwert = CtPID.Calc(IstWert)

Stellwert: Stellwert, Ausgang des Reglers (engl.: Controller Output, CO)

IstWert: Aktueller Messwert, Istwert für den Regler (engl.: Process Value, PV)

Die Funktion berechnet genau einen Schritt des Reglers. Für den aktuell übergebenen Istwert wird der neue Stellwert als Rückgabewert bestimmt. Der Rückgabewert wird dann typisch auf einen DAC gegeben. Der Istwert ist anschließend auch in .PV verfügbar, der Stellwert auch in .CO.

Wenn Parameter des Reglers geändert werden, dann werden diese Änderungen erst mit dem nächsten Aufruf der Funktion `.Calc` wirksam, denn erst (und nur) dabei wird ein neuer Stellwert berechnet.

Die Funktion `.Calc` ist nur in synchronen Tasks erlaubt.



Beispiel

```
OnInitAll
    EngineController = CtPID( 20.0, 0.5, 0 ) ; P, I, D
    EngineController.SetPoint = 6000
End

OnSyncTask( 0.1 )
    DAC_VoltageEngine = EngineController.Calc( pv.Speed )
    If VirtBit_01 <> 0
        EngineController.Reset = 1
    End
    If VirtBit_02 > 0
        EngineController.SetPoint = 2000
    End
End
```

CtTwoPos

Zweipunktregler anlegen und initialisieren: Initialisierung eines Zweipunktreglers mit den angegebenen Werten.

Regler = CtTwoPos(Hysterese, Ausgang_Invertieren)

Regler: Die neu anzulegende Regler-Struktur

Hysterese: Der Abstand zwischen beiden Schaltpunkten

Ausgang_Invertieren: Soll der Ausgang invertiert werden?

0: Standard

1: Ausgang invertiert

Diese Funktion wird für jeden benutzten Zweipunktregler (engl. two-position controller, two-level controller) einmal im Abschnitt `OnInitAll` aufgerufen. Sie legt eine Reglerstruktur an.

Die Regler-Struktur enthält eine Reihe von Elementen, die von dieser Funktion initialisiert werden. So wird der Sollwert des Reglers (Set Point) `.SetPoint = 0` gesetzt, außerdem der Stellwert (engl. Controller output) `.CO = 0` gesetzt. Bei invertiertem Ausgang wird `.CO = 1` gesetzt.

Die Hysterese ist der Abstand zwischen dem oberen und unteren Schaltpunkt. Sie soll > 0 sein.

Die beiden Schaltpunkte liegen symmetrisch um den Sollwert. Ist z.B. der Sollwert = 20 und die Hysterese = 2, dann ergeben sich die Schaltpunkte zu 21 und 19.

Funktionsweise des Reglers: Falls der Istwert größer als der obere Schaltpunkt ist, dann wird der Stellwert = 1 erzeugt und von der Funktion `.Calc` zurückgegeben. Falls der Istwert kleiner als der untere Schaltpunkt ist, dann ergibt sich der Stellwert = 0. Liegt der Stellwert zwischen den beiden Schaltpunkten, bleibt der Stellwert unverändert.

Über den Parameter `Ausgang_Invertieren` kann der Stellwert generell invertiert werden, womit sich dann bei zu großem Istwert ein Stellwert = 0 ergibt, bei zu kleinem ein Stellwert = 1.

Die Berechnung des Reglers erfolgt im `OnSyncTask`-Block mit der Funktion `.Calc`. Die Elemente der Struktur können jederzeit abgefragt und verändert werden, so auch der Sollwert `.SetPoint`.



Beispiel

```

OnInitAll
  Thermostat = CtTwoPos( 2, 0 ) ; Hystere, Ausgang invertieren
  Thermostat.SetPoint = 20 ; optional: Sollwert setzen
  DigitalOut_01 = 0 ; optional: Ausgang in Ruhelage
End

OnSyncTask( 0.1 )
  DigitalOut_01 = Thermostat.Calc( pv.Temperatur_01 ) ; Stellwert setzen
  ...
  If VirtBit_01 <> 0
    Thermostat.SetPoint = 22.0 ; Sollwert ändern
  End
End

```

CtTwoPos.Calc

Zweipunktregler berechnen: Berechnung des Zweipunktreglers.

Stellwert = CtTwoPos.Calc(IstWert)

Stellwert: Stellwert, Ausgang des Reglers (engl.: Controller Output, CO)

IstWert: Aktueller Messwert, Istwert für den Regler (engl.: Process Variable, PV)

Die Funktion berechnet genau einen Schritt des Reglers. Für den aktuell übergebenen Istwert wird der neue Stellwert als Rückgabewert bestimmt. Der Rückgabewert wird dann typisch auf einen digitalen Ausgang gegeben. Der Istwert ist anschließend auch in `.PV` verfügbar, der Stellwert auch in `.CO`.

Der Stellwert nimmt die Werte 0 und 1 an.

Wenn Parameter des Reglers geändert werden, dann werden diese Änderungen erst mit dem nächsten Aufruf der Funktion `.Calc` wirksam, denn erst (und nur) dabei wird ein neuer Stellwert berechnet. Die Funktion `.Calc` ist nur in synchronen Tasks erlaubt.



Beispiel

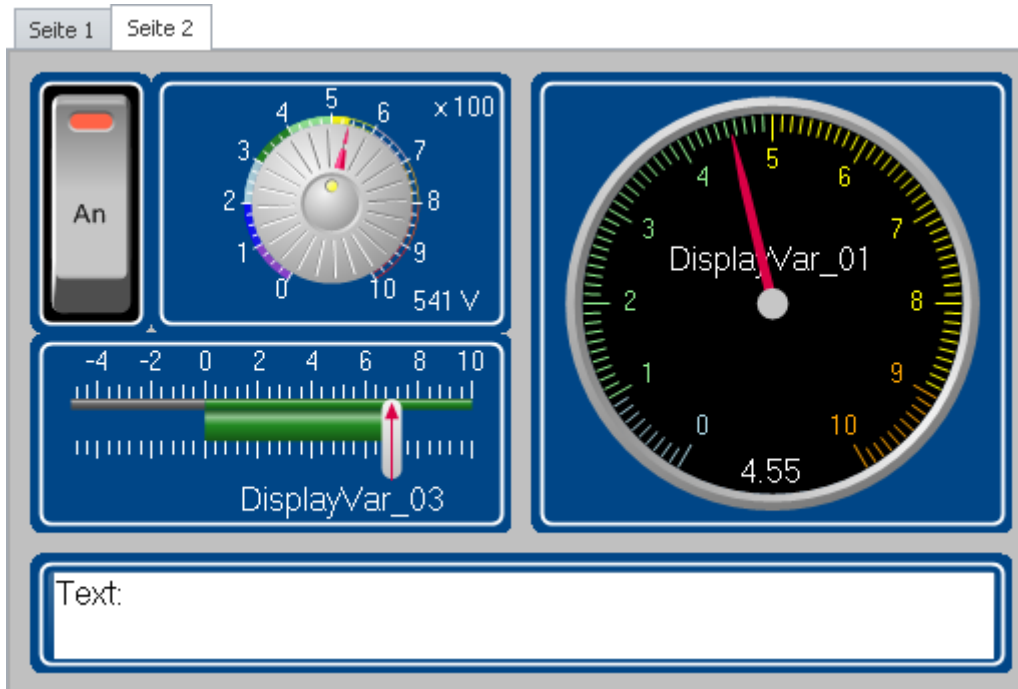
```
OnInitAll
    Thermostat = CtTwoPos( 2, 0 ) ; Hystere, Ausgang invertieren
    Thermostat.SetPoint = 20 ; optional: Sollwert setzen
    DigitalOut_01 = 0 ; optional: Ausgang in Ruhelage
End

OnSyncTask( 0.1 )
    DigitalOut_01 = Thermostat.Calc( pv.Temperatur_01 ) ; Stellwert setzen
    ...
    If VirtBit_01 <> 0
        Thermostat.SetPoint = 22.0 ; Sollwert ändern
    End
End
```

11 Panel

Panel ist die imc STUDIO Komponente, mit dem **Messdaten und Ereignisse** sowohl in Anzeigeelementen **dargestellt** als auch durch Bedienelemente (beides als Widgets bezeichnet) beeinflusst werden können.

Mit dem Panel können Sie **individuelle Benutzeroberflächen** ([Panel-Seiten](#)¹⁴²³) genannt) realisieren, die für Ihre Anwendungen optimal angepasst sind.



imc STUDIO Panel mit zwei Seiten (Beispiel)

Panel-Seite

Das Panel besteht aus ein oder mehreren Panel-Seiten. Auf einer Seite können Sie verschiedene Widgets anordnen.

Als Panel-Seiten stehen zwei Typen zur Verfügung:

- [Dialog-Seiten](#)¹⁴²³ Optimiert für Bildschirmdarstellung
- [Report-Seiten](#)¹⁴²³ Optimiert für Ausdrucke

Widgets

Ihnen stehen verschiedene [Widgets](#)¹¹⁰⁵ als Anzeige- und Bedienelemente zur Verfügung. Die Anzahl der Widgets variiert je nach Produktkonfiguration. Auch das aus anderen imc Anwendungen bekannte [Kurvenfenster](#)¹¹⁶⁸ kann auf einer Seite platziert werden.

Mit Hilfe der Widgets können Sie interaktiv die Messung beeinflussen. Bestimmten Widgets wie Schalter und Taster können auch [Aktionen \(Kommandos\)](#)¹¹⁶⁶ zugeordnet werden.

Bedienung

Für die [Platzierung von Widgets](#)¹¹⁰⁵ und die [Zuweisung von Kanälen und Variablen](#)¹⁴³⁹ können verschiedene Bedientechniken benutzt werden, wie z.B. Drag&Drop oder Kontextmenüs.

Die Widgets können mit der Tastatur oder der Maus bedient werden.

11.1 Menüband

11.1.1 Steuerung


Gerätesteuerung

Hier finden Sie Menüaktionen für die Gerätesteuerung.





Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Handbuch:
 "Setup - Handbuch" > "Menüband" > "[Steuerung](#)"¹⁷⁴.



Ansicht

Menüeintrag	Beschreibung
 Panel Vollbildansicht	Das Panel wird im Vollbild angezeigt. Die imc STUDIO Oberfläche wird ausgeblendet und kann so nicht mehr bedient oder darauf zugegriffen werden (ausgenommen sind die Panel-Seiten). Siehe Kapitel " Vollbild " ¹⁴³³ .

Export










Menüeintrag	Beschreibung
 Als PDF (Export)	Speichert die aktuelle Panel-Seite im PDF Format.
 Als Grafik (Export)	Speichert die aktuelle Panel-Seite als Grafikdatei. Sie können zwischen folgenden Grafikformaten wählen: <ul style="list-style-type: none"> • Portable Network Graphics (*.png) • Windows Bitmap (*.bmp) • JPEG (*.jpg)

Drucken







Menüeintrag	Beschreibung
 Druckvorschau	Öffnet eine Druckvorschau. Hier sehen Sie, wie das mögliche Ergebnis eine Ausdrucks. Das kann sinnvoll sein, wenn Widgets verwendet werden, die eigene Farbeinstellungen für den Ausdruck haben, wie z.B. das Kurvenfenster.
 Drucken	Öffnet den Dialog zum Drucken der Panel-Seiten.

11.1.2 Navigation





Steuerung

Menüeintrag	Beschreibung
 Postprocessing	<p>Aktiviert/deaktiviert den Postprocessingmodus.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktiviert: Im Postprocessingmodus werden im Reportkanal Einträge zum Navigationszeitpunkt eingefügt (Zeitpunkt des Positionsschiebereglers ¹⁴⁵⁰). Bei den gespeicherten Messdaten auch nach der Messung. • Deaktiviert: Die Reportkanal Einträge werden zum aktuellen Zeitpunkt in den Kanal geschrieben (aktueller Zeitpunkt = Zeit der "Virtuellen Uhr/VRTC" ³²⁸¹).
 Suche in Variablen	<p>Variablen (Reportkanal) durchsuchen, die mit der Navigationsleiste verknüpft sind. Mit dieser Funktion können Sie gezielt nach Einträgen suchen und zu diesen springen. Siehe auch Abschnitt "Suche in Variablen" ¹⁴⁵².</p>
 Zum Anfang	<p>Setzt den Positionsschieberegler zum Anfang des maximal sichtbaren Bereichs der Navigationsleiste. Das entspricht dem ersten Zeitpunkt der Messdaten eines Kurvenfensters, das mit der Navigationsleiste verbunden ist.</p>
 Start	<p>Beginnt die Wiedergabe der gemessenen Daten an der Stelle des Positionsschiebereglers. Der Positionsschieberegler stellt den aktuell wiedergegebenen Zeitpunkt dar. Alle Widgets die mit der Navigationsleiste verbunden sind, spielen die Messdaten zum Zeitpunkt des Positionsschiebereglers ab.</p>
 Stopp	<p>Stopt die Wiedergabe der gemessenen Daten. Der Positionsschieberegler bleibt an der aktuellen Position stehen. Die Wiedergabe kann an der Position wieder fortgesetzt werden.</p>
 Zum Ende	<p>Setzt den Positionsschieberegler zum Ende des maximal sichtbaren Bereichs der Navigationsleiste. Das entspricht dem letzten Zeitpunkt der Messdaten eines Kurvenfensters, das mit der Navigationsleiste verbunden ist.</p>
 Wiederholen	<p>Beginnt die Wiedergabe von vorne, wenn sie am Ende angekommen ist (Schleife).</p>
 Schneller	<p>Die Messdaten werden etwas schneller wiedergegeben.</p>
 Langsamer	<p>Die Messdaten werden etwas langsamer wiedergegeben.</p>



Navigation

Menüeintrag	Beschreibung
 Zoom	Geben Sie hier an, welches gewünschte Zeitfenster (in Sekunden) Sie anzeigen möchten. Alle verknüpften Kurvenfenster zeigen automatisch die eingestellte Zeit an (ausgehend vom rechten Rand).
 Absolute Zeit	Stellt die X-Achse aller verknüpften Kurvenfenster auf die absolute Zeit. Die Kanäle werden mit Datum und Uhrzeit dargestellt.
 Relative Zeit	Stellt die X-Achse aller verknüpften Kurvenfenster auf die relative Zeit. Die vergangene Zeit seit dem Start der Datenaufnahme des Kanals wird angezeigt (in Tagen, Stunden, Minuten und Sekunden). Dargestellt wird also nur der zeitliche Abstand der Messpunkte bezogen auf den Triggerzeitpunkt. Die Zeit kann auch negativ angegeben werden, wenn Zeitpunkte vor dem Trigger darzustellen werden (Pretrigger).
 Rollen	Alle mit der Navigationsleiste verbundene Kurvenfenster ändern den Modus auf: "Rollen" Im rollenden Modus wird immer nur ein Zeitfenster von bestimmter Breite angezeigt. Der Datensatz läuft somit durch das Zeitfenster, als würde eine Plakatwand hinter dem Bildschirmausschnitt abgerollt.
 Wachsen	Alle mit der Navigationsleiste verbundene Kurvenfenster ändern den Modus auf: "Wachsen" Im wachsenden Modus wird immer ab einem definierten x-Wert der komplette Datensatz bis zum letzten Wert dargestellt. Bei laufender Messung wächst die Zeitachse linear an, was zu einer Stauchung der Darstellung führt. Wird "Wachsen" eingestellt springt der rechte Bereich nicht automatisch auf den letzten Wert. Nur wenn neue Daten ankommen "wächst" der angezeigt Bereich (z.B. bei laufender Messung, oder wenn andere Messdaten geladen werden, die im gleichen Kurvenfenster angezeigt werden)
 Pause	Alle mit der Navigationsleiste verbundene Kurvenfenster ändern den Modus auf: "Pause" (entspricht im Kurvenfenster dem Rollmodus: "Nein") Im Pausenmodus werden alle mit der Navigationsleiste verknüpften Kurvenfenster eingefroren . Die Messung läuft im Hintergrund weiter. Ausnahme: In dem Kurvenfenster steht die Zeitachse auf "automatisch" . Dann tritt ein ähnlicher Fall wie der Modus "Wachsen" ein. Nur dass in diesem Fall immer der komplette Datensatz angezeigt wird (auch der linke Bereich passt sich an.) Dieser Modus eignet sich für Reports , wenn Messdaten nacheinander geladen werden und komplett in einem Kurvenfenster angezeigt werden sollen.



Design

Menüeintrag	Beschreibung
 Design Modus	<ul style="list-style-type: none"> • Aktiviert: Die Panel-Seite kann bearbeitet werden, die Widgets können nicht bedient werden. • Deaktiviert: Die Panel-Seite kann nicht bearbeitet werden. Die Widgets können bedient werden.
 Navigationsleiste	Blendet die Navigationsleiste ¹⁴⁴³ ein und aus.
 Selektion	Werkzeug, um Widgets mit der Navigationsleiste zu verknüpfen ¹⁴⁴⁹ .
 Variablen	Es ist möglich, Variablen mit der Navigationsleiste zu verknüpfen . Dieses wird speziell für Reportkanäle benötigt, um über die Einträge im Reportkanal navigieren zu können. Siehe Abschnitt " Variablen verknüpfen " ¹⁴⁵¹ .

Export



Menüeintrag	Beschreibung
 Als PDF (Export)	Speichert die aktuelle Panel-Seite im PDF Format.
 Als Grafik (Export)	<p>Speichert die aktuelle Panel-Seite als Grafikdatei. Sie können zwischen folgenden Grafikformaten wählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Portable Network Graphics (*.png) • Windows Bitmap (*.bmp) • JPEG (*.jpg)

Drucken










Menüeintrag	Beschreibung
 Druckvorschau	Öffnet eine Druckvorschau. Hier sehen Sie, wie das mögliche Ergebnis eine Ausdrucks. Das kann sinnvoll sein, wenn Widgets verwendet werden, die eigene Farbeinstellungen für den Ausdruck haben, wie z.B. das Kurvenfenster.
 Drucken	Öffnet den Dialog zum Drucken der Panel-Seiten.

11.1.3 Design

Neu

Menüeintrag	Beschreibung
 Seite einfügen	Auswahl-Fenster zum Erzeugen einer neuen Dialog- oder Report-Seite wird geöffnet. (siehe: Einfügen - Dialog / Report ¹⁴²³)
 Standard Dialog	Erzeugt eine neue Standard-Dialog-Seite.


Bearbeiten und Zwischenablage

Menüeintrag	Beschreibung
 Design Modus	<ul style="list-style-type: none"> • Aktiviert: Die Panel-Seite kann bearbeitet werden, die Widgets können nicht bedient werden. • Deaktiviert: Die Panel-Seite kann nicht bearbeitet werden. Die Widgets können bedient werden.
 Seite sperren/entsperren	Aktuelle Seite sperren / entsperren. Einzelne Seiten gegen Änderungen schützen (siehe Seite sperren und entsperren ¹⁴³¹).
 Rückgängig	Macht die letzte Änderung rückgängig.
 Wiederherstellen	Stellt die vorher rückgängig gemachte Änderung wieder her.
 Entfernen	Löscht die Auswahl (die Seite oder die selektierten Widgets).
 Alles auswählen	Alle Widgets der Seite werden selektiert.
 Ausschneiden	Schneidet die Auswahl (bzw. die selektierten Widgets) aus und verschiebt sie in die Zwischenablage.
 Kopieren	Kopiert die Auswahl (bzw. die selektierten Widgets) in die Zwischenablage.
 Einfügen	Fügt den Inhalt der Zwischenablage an der selektierten Stelle ein.





Navigation

Menüeintrag	Beschreibung
 Navigationsleiste	Blendet die Navigationsleiste ¹⁴⁴³ ein und aus.
 Selektion	Werkzeug, um Widgets mit der Navigationsleiste zu verknüpfen ¹⁴⁴⁹ .
 Variablen	Es ist möglich, Variablen mit der Navigationsleiste zu verknüpfen . Dieses wird speziell für Reportkanäle benötigt, um über die Einträge im Reportkanal navigieren zu können. Siehe Abschnitt " Variablen verknüpfen " ¹⁴⁵¹ .
 Zoom	Geben Sie hier an, welches gewünschte Zeitfenster (in Sekunden) Sie anzeigen möchten. Alle verknüpften Kurvenfenster zeigen automatisch die eingestellte Zeit an (ausgehend vom rechten Rand).
 Absolute Zeit	Stellt die X-Achse aller verknüpften Kurvenfenster auf die absolute Zeit. Die Kanäle werden mit Datum und Uhrzeit dargestellt.
 Relative Zeit	Stellt die X-Achse aller verknüpften Kurvenfenster auf die relative Zeit. Die vergangene Zeit seit dem Start der Datenaufnahme des Kanals wird angezeigt (in Tagen, Stunden, Minuten und Sekunden). Dargestellt wird also nur der zeitliche Abstand der Messpunkte bezogen auf den Triggerzeitpunkt. Die Zeit kann auch negativ angegeben werden, wenn Zeitpunkte vor dem Trigger darzustellen werden (Pretrigger).
 Rollen	Alle mit der Navigationsleiste verbundene Kurvenfenster ändern den Modus auf: "Rollen" Im rollenden Modus wird immer nur ein Zeitfenster von bestimmter Breite angezeigt. Der Datensatz läuft somit durch das Zeitfenster, als würde eine Plakatwand hinter dem Bildschirmausschnitt abgerollt.
 Wachsen	Alle mit der Navigationsleiste verbundene Kurvenfenster ändern den Modus auf: "Wachsen" Im wachsenden Modus wird immer ab einem definierten x-Wert der komplette Datensatz bis zum letzten Wert dargestellt. Bei laufender Messung wächst die Zeitachse linear an, was zu einer Stauchung der Darstellung führt. Wird "Wachsen" eingestellt springt der rechte Bereich nicht automatisch auf den letzten Wert. Nur wenn neue Daten ankommen "wächst" der angezeigt Bereich (z.B. bei laufender Messung, oder wenn andere Messdaten geladen werden, die im gleichen Kurvenfenster angezeigt werden)
 Pause	Alle mit der Navigationsleiste verbundene Kurvenfenster ändern den Modus auf: "Pause" (entspricht im Kurvenfenster dem Rollmodus: "Nein") Im Pausenmodus werden alle mit der Navigationsleiste verknüpften Kurvenfenster eingefroren . Die Messung läuft im Hintergrund weiter. Ausnahme: In dem Kurvenfenster steht die Zeitachse auf "automatisch" . Dann tritt ein ähnlicher Fall wie der Modus "Wachsen" ein. Nur dass in diesem Fall immer der komplette Datensatz angezeigt wird (auch der linke Bereich passt sich an.) Dieser Modus eignet sich für Reports , wenn Messdaten nacheinander geladen werden und komplett in einem Kurvenfenster angezeigt werden sollen.

Ansicht

Menüeintrag	Beschreibung
 Panel Vollbildansicht	Das Panel wird im Vollbild angezeigt. Die imc STUDIO Oberfläche wird ausgeblendet und kann so nicht mehr bedient oder darauf zugegriffen werden (ausgenommen sind die Panel-Seiten). Siehe Kapitel " Vollbild " ¹⁴³³ .

Im-/Export

Menüeintrag	Beschreibung
 Seite importieren	Hiermit importieren Sie eine gespeicherte Seite (Dateityp: dbv). Wenn die Bezeichnung der Seite mit einer bereits bestehenden Seite identisch ist, erhalten Sie eine Abfrage, ob die bestehende Seite überschrieben werden soll. Antworten Sie mit "Nein", wird die importierte Seite mit einem neuen Seitentitel (fortlaufende Nummer) angefügt.
 Als Panel-Seite (Export)	Speichert die aktuelle Panel-Seite als Datei (Dateityp "Panel-Seiten (*.dbv)").
 Als PDF (Export)	Speichert die aktuelle Panel-Seite im PDF Format.
 Als Grafik (Export)	Speichert die aktuelle Panel-Seite als Grafikdatei. Sie können zwischen folgenden Grafikformaten wählen: <ul style="list-style-type: none"> • Portable Network Graphics (*.png) • Windows Bitmap (*.bmp) • JPEG (*.jpg)

11.2 Werkzeugfenster



Für die Konfiguration der Panel-Seiten gibt es folgende Werkzeugfenster:

Werkzeugfenster	Beschreibung
Widgets	Abhängig von der Produktkonfiguration finden Sie hier eine große Anzahl von Anzeige- und Bedienelementen (Widgets) in verschiedenen Gruppen.
Daten-Browser	Das Werkzeugfenster Daten-Browser zeigt die verfügbaren Daten wie Messkanäle, Display-Variablen oder Prozessvektoren in einer hierarchischen Baumdarstellung. Mit diesem Werkzeugfenster können Sie auch die Variablenanbindung ¹⁴³⁶ für ein Widget festlegen.
Eigenschaften ¹¹⁰³	Das Eigenschaften Fenster ändert seinen Inhalt abhängig vom ausgewählten Objekt. Wenn kein Widget ausgewählt ist, werden die Eigenschaften der Seite ¹⁴²⁶ angezeigt.
Seitenvorlagen ¹¹³²	Zum Anlegen von neuen Seiten gibt es Vorlagen für Dialoge (optimiert für Bildschirmdarstellung) und Reports (optimiert für Ausdrücke).

11.2.1 Eigenschaften (Allgemein)

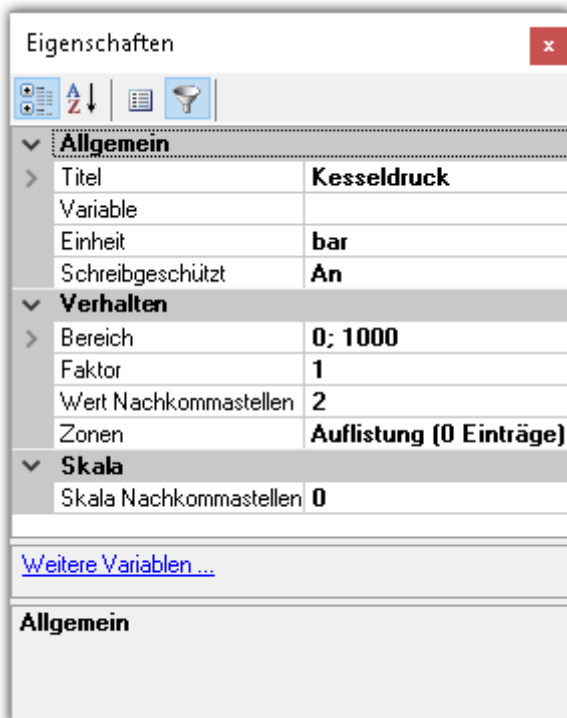
Im Werkzeugfenster "**Eigenschaften**" (oder über das Kontextmenü des selektierten Widgets, siehe [Kontextmenüs der Widgets](#)¹¹³⁹) können die einzelnen Widgets oder die Panel-Seiten angepasst werden. Der Inhalt des Eigenschaften-Fensters ist jeweils vom ausgewählten Element abhängig.

Es gibt zwei Darstellungsmodi:

Ico n	Beschreibung
	Darstellung der wichtigen Eigenschaften. Eigenschaften, die meistens an die gegebenen Anforderungen angepasst werden müssen, werden angezeigt (z.B. Messbereich und Variable).
	Darstellung aller Eigenschaften.

Beispiel

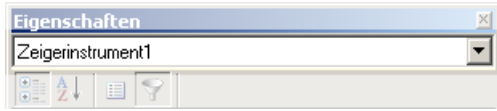
Im Folgenden wird eine mögliche Konfiguration eines *Zeigerinstruments (Automotive)* beschrieben mit der Darstellung der wichtigen Eigenschaften.



Im Fenster *Eigenschaften* können diese den Anforderungen entsprechend angepasst werden. Hier wurde z.B. der Titel *Kesseldruck* eingefügt, die Einheit *bar* festgelegt und der Anzeigebereich von 0 bis 1000 eingestellt.

Aufbau und Bedienung

Auswahlliste



Zeigt den Namen des selektierten Elements an. Über die Auswahlliste kann ein anderes Element gewählt werden. Die Selektion auf der Panel-Seite passt sich der Auswahl an.

Wird nur im Werkzeugfenster angezeigt. Nicht in dem "frei-fliegenden" Fenster der "Eigenschaften".

Symbolleiste



Alphabetische Sortierung der Eigenschaftsliste.



Gruppierung der Eigenschaften nach Eigenschaftstyp.

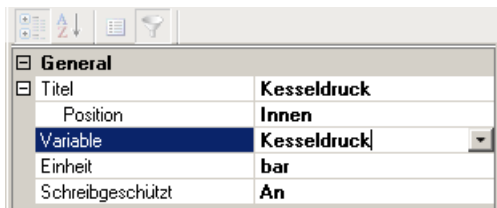


Darstellung aller Eigenschaften.



Darstellung der wichtigen Eigenschaften. Eigenschaften, die meistens an die gegebenen Anforderungen angepasst werden müssen, werden angezeigt (z.B. Messbereich und Variable).

Eigenschaften



Liste aller Eigenschaften.

- Linke Spalte: Name der Eigenschaft
- Rechte Spalte: Aktuelle Einstellung

Um eine Einstellung zu editieren, klicken Sie in das jeweilige Textfeld. Die gewünschten Werte können per Tastatur eingegeben werden. Wenn eine Auswahlmöglichkeit besteht, erscheint am rechten Rand ein passender Button:



Öffnet einen Auswahldialog (u.a. Liste oder den Daten-Browser)



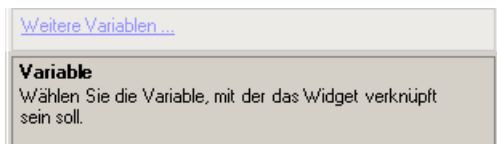
Öffnet einen Dialog (u.a. Zonen-Dialog oder Ereignisse)

Weitere Dialoge



Dieser Bereich listet Options-Dialoge, die per Mausklick geöffnet werden können. Hier finden Sie auch weitere Dialoge, die in den Eigenschaften nicht gelistet sind.

Beschreibung



Hier finden Sie eine Beschreibung zu der selektierten Eigenschaft.

11.2.2 Widgets

Das Werkzeugfenster "Widgets" stellt die Bausteine für den Aufbau einer Panel-Seite zur Verfügung. Das Fenster enthält mehrere Gruppen. In der Regel stehen die Gruppen **Kurvenfenster**, **Standard**, **Formen** und **Gerätebedienung** zur Verfügung. Darüber hinaus gibt es speziell entwickelte Widgets in Gruppen wie z.B. **Automotive**, **Industrial**, **Designer**, **Aviation**.



Hinweis

Welche Gruppen sind zu sehen

Welche Gruppen zur Verfügung stehen, hängt von der Produktkonfiguration ab.
(siehe [Produktkonfiguration / Lizenzierung](#)³⁰ bzw. Technisches Datenblatt)

Widgets werden auf der Panel-Seite [platziert \(eingefügt\)](#)¹¹³⁸.

- [Widgets - Bedienung und Eigenschaften](#)¹¹³⁸: Hier finden Sie weiterführende Informationen zur Bedienung und Handhabung der Widgets.
- [Spezielle Widgets](#)¹⁴¹³: Hier finden Sie die Beschreibung von einigen speziellen Widgets.

11.2.3 Daten-Browser

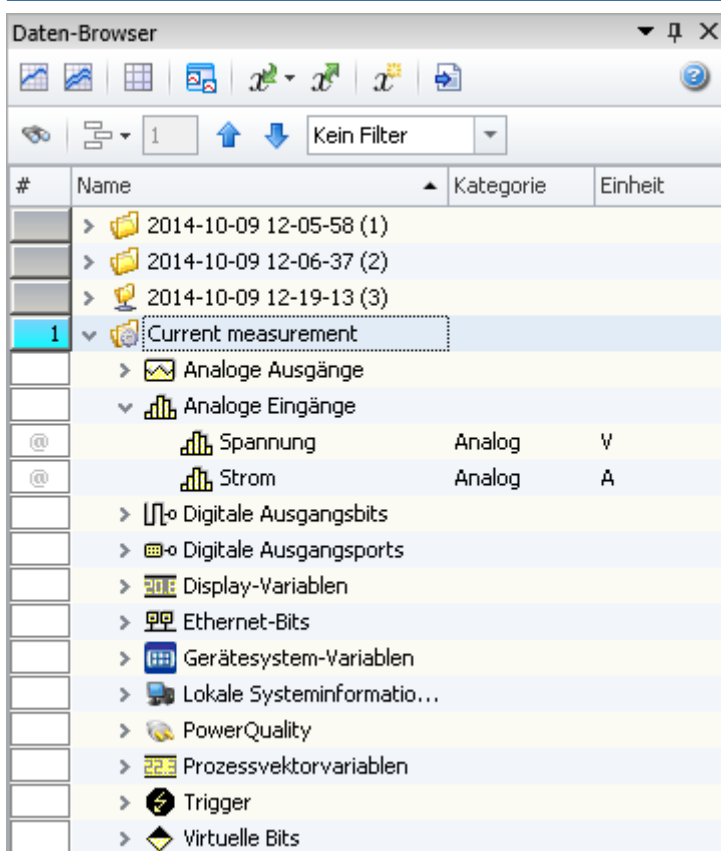
Das Werkzeugfenster Daten-Browser **zeigt die verfügbaren Daten (Variablen genannt)** wie Messkanäle, Display-Variablen oder Prozessvektoren in einer hierarchischen Baumdarstellung. Aus diesem Werkzeugfenster können Sie die [Variablen per Drag & Drop](#)^[1440] auf eine Panel-Seite ziehen und mit Widgets verbinden. Sie können zwischen den [Messungen navigieren](#)^[1113] und [Messungsnummer zuordnen](#)^[1112].



FAQ

Warum werden die aktuellen Kanäle nicht angezeigt?

Antwort: Das Werkzeugfenster Daten-Browser **zeigt geänderte Gerätekonfigurationen (z.B. Kanäle) erst, nachdem** die Menüaktion "**Konfiguration aufbereiten**" betätigt wurde. Siehe dazu Kapitel "[Konfiguration aufbereiten](#)"^[232] in der Dokumentation zur Komponente Setup.



Daten-Browser im Panel

Aufbau

Der Daten-Browser hat **zwei Symbolleisten** ("[Variable](#)" und "[Suche/Navigation](#)") und eine Tabelle mit mehreren Spalten. Die Spalten können ein und ausgeblendet werden.

Die **Tabelle** enthält in einer Baumstruktur die Messungen und Messdaten. Folgende Spalten existieren:

Spalte	Beschreibung
Nummerierungsspalte (#)	Hier werden die zugeordneten Messungsnummern angezeigt. Zudem kann hier die Messungsnummer verriegelt werden (siehe " Messungsnummer zuordnen / verriegeln ").
Name	In dieser Spalte wird der Messungsname und der Variablenname angezeigt. Der Messungsname wird durch die Speichereinstellungen vorgegeben, kann aber nachträglich umbenannt werden.
Event time (Ereigniszeit)	Besitzt eine Messung mehrere Kanal-Startzeiten (Ereigniszeiten), erscheint in der Spalte " <i>Event time</i> " ein Eintrag für jede unterschiedliche Ereigniszeit. Klicken Sie auf den Spalteneintrag, um per Dropdown-Auswahl das gewünschte Ereignis zu wählen. Die verbundenen Widgets zeigen dann das ausgewählte Ereignis mit den dazugehörigen Variablen/Kanäle an (siehe " Ereigniszeiten (Event time) ").
Kommentar	Zeigt den Inhalt der Variableneigenschaft: <i>Kommentar</i> . Bei Geräte-Variablen kann dies über das Plug-in Setup definiert werden.
Kategorie	Zeigt den Inhalt der Variableneigenschaft: <i>Kategorie</i> .
Einheit	Zeigt den Inhalt der Variableneigenschaft: <i>Einheit</i> . Bei Geräte-Variablen kann dies über das Plug-in Setup definiert werden.
Metadaten-Spalten (Optional)	Werden Metadaten zu den Messungen exportiert, können diese über weitere Spalten im Daten-Browser hinzugefügt werden (siehe " Metadaten-Assistent ").



Hinweis Note

Spalten einblenden

Per Default werden nicht alle Spalten eingeblendet. Sie können die Spalten über das Kontextmenü "*Spaltenauswahl*" hinzufügen. **Speichern** Sie nach einer Änderung die **Ansicht**.

Variablen-Gruppen

Folgend finden Sie eine Liste der wichtigsten Variablen-Gruppen:

Gruppen	Beschreibung
Geräte-Variablen, wie: Analoge Eingänge, Display-Variablen, Feldbus-Variablen, ...	Eine Auflistung der Geräte-Variablen finden Sie hier: " <i>Setup - Gerätekonfiguration</i> " > " <i>Kanäle und Variablen konfigurieren</i> " > " Kanal-Tabelle ".
Benutzerdefinierte Variablen	Sie können eigene lokale (PC-)Variablen anlegen. Weitere Infos finden Sie im Kapitel: " Benutzerdefinierte Variablen ".
Komplexe Variablen, wie: Trigger, System-Variablen	"Komplexe Variablen" ermöglichen eine Baumstruktur innerhalb des Daten-Browsers. Weitere Infos finden Sie im Kapitel: " Komplexe Variablen ".
Virtuelle Kanäle	Ergebniskanäle von imc Online FAMOS und imc Inline FAMOS.
Bus Decoder	Ergebniskanäle von Bus Decoder.
Power Quality	Ergebniskanäle von Power Quality.
imc FAMOS	Ergebniskanäle von imc FAMOS.
...	...

Eigene Gruppierungen verwenden

Sie können die Gruppierung nach der Kategorie deaktivieren und eine eigene Gruppierung erstellen.

Die "*Gruppierung nach der Kategorie*" deaktivieren Sie in den Optionen (unter "*Daten-Browser*" > "*Kategorien*"):




Menüband	Ansicht
Extras > Optionen (🔧)	Alle

Optionen - Kategorien	Beschreibung
Gruppieren nach Kategorien	<p>Die Variablen werden im Daten-Browser nach der jeweiligen Kategorie gruppiert (z.B. "Analoge Eingänge", "Benutzerdefinierte Variablen"). Dies kann deaktiviert werden, um nach Namen zu sortieren.</p> <p>Sie können eigene Gruppen erstellen, indem Sie die Variablen jeweils nach folgender Syntax benennen "Gruppe.Name". Z.B. zwei Kanäle: Messpunkt1.Temperatur und Messpunkt1.Spannung. Diese Variablen werden automatisch Gruppirt unter der Gruppe: "Messpunkt1".</p>

Messungen und Messungsnamen

Der Daten-Browser stellt neben dem Eintrag für die **Aktuelle Messung (Current measurement)** (📄) auch alle mit dem Experiment **gespeicherten Messungen** dar.

#	Name	Kategorie	Einheit
1	> 📁 2014-10-09 12-05-58 (1)		
	> 📁 2014-10-09 12-06-37 (2)		
	> 📄 2014-10-09 12-19-13 (3)		
	> 📄 Current measurement		

Messung	Beschreibung
 Current measurement	<p>Die Variablen unter "Current measurement" zeigen immer den aktuellen Stand an. Wird eine Messung durchgeführt, können Sie über die Variablen unter "Current measurement" die aktuellen Messdaten betrachten.</p> <hr/> <p>Hinweis zum Ringspeicher</p> <p> Standardmäßig ist im Plug-in Setup der Ringspeicher für die Anzeige der Kanäle aktiviert. Unter "Current measurement" wird nur der Inhalt des Ringspeichers angezeigt.</p> <hr/> <p>Die Messungen werden als Listeneinträge auf der gleichen Ebene wie die aktuelle Messung (Current measurement) angeordnet.</p> <p>Der Messungsname ist unter anderem abhängig von den Speichereinstellungen (Setup). Er kann z.B. aus einem Zeitstempel bestehen und hat dann die Form "yyyy-MM-dd HH-mm-ss (x)".</p> <p>(Jahr-Monat-Tag Stunde-Minute-Sekunde); x: Verzeichnisnummer</p> <hr/> <p>Hinweise zur Messung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der Messungsname kann benutzerdefiniert gestaltet werden. Siehe dazu die Einstellungen zur "Benutzerdefinierten Messungsablege"^[119]. Hier können Sie mit Hilfe von Unterordnern bei der Speicherung eine Sortierung im Daten-Browser verbessern. • Das Anzeigen der gespeicherten Messungen im Daten-Browser kann deaktiviert werden. Siehe dazu die Option: "Projekt Management" > "Allgemeine Option" > "Messung laden"^[118]. Das kann sinnvoll sein, wenn u.a. sehr viele Messungen durchgeführt werden. In diesem Fall würden in dem Daten-Browser sehr viele Einträge erscheinen. Wenn diese Messungen nicht geladen werden müssen, kann es zur Übersichtlichkeit besser sein, das anzeigen der gespeicherten Messungen zu deaktivieren.
 Gespeicherte Messungen	<hr/>

Messungsname und Messungen umbenennen

Die Namen der gespeicherten Messungen entsprechen den Ordnernamen, wie sie auf der Festplatte zu finden sind. Nachträglich können Sie die Messungen über den Daten-Browser umbenennen.

- Öffnen Sie dazu das Kontextmenü der Messung und betätigen Sie "Umbenennen".
- Oder selektieren Sie die Messung und betätigen die Taste <F2>.

Durch das Umbenennen wird auch der entsprechende **Ordner auf der Festplatte umbenannt**.

Beachten Sie, dass nur Zugelassene Symbole verwendet werden dürfen. Mit Ausnahme von dem Backslash (\). Verwenden Sie im gewünschten Namen ein Backslash (\) wird ein Unterordner angelegt. Z.B. "Motor_X\Messung_1". Hieraus wird ein Ordner: "Motor_X" erzeugt, der einen weiteren Ordner: "Messung_1" enthält. In dem Letztgenannten liegen die Messdaten.

Ereigniszeiten (Event time)

Besitzt eine Messung mehrere Kanal-Startzeiten (Ereigniszeiten), erscheint in der Spalte "Event time" ein Eintrag für jede unterschiedliche Ereigniszeit. Klicken Sie auf den Spalteneintrag, um per Dropdown-Auswahl das gewünschte Ereignis zu wählen. Die verbundenen Widgets zeigen dann das ausgewählte Ereignis mit den dazugehörigen Variablen/Kanälen an.

Die Auswahl steht zur Verfügung, wenn die **Startzeiten** der einzelnen Kanäle **unterschiedlich** sind. Das ist z.B. bei einer getriggerten Messung der Fall, wenn die Kanäle an unterschiedlichen Triggern hängen und diese nacheinander ausgelöst werden.

Grundsätzlich wird versucht mit der Auswahl so viele Kanäle, wie möglich darzustellen.

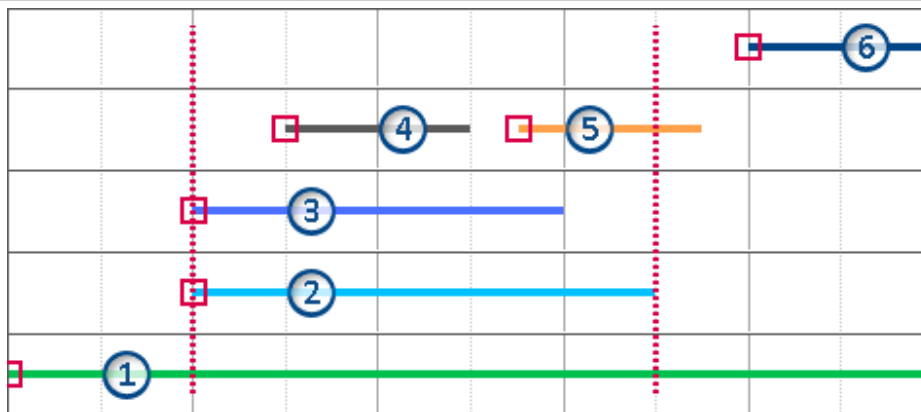
Beispiel: Ein Kanal startet um 14 Uhr und endet um 15 Uhr.

Wird dessen Ereigniszeit ausgewählt, werden alle Kanäle angezeigt, die zum Zeitpunkt 14 Uhr Messdaten besitzen. Egal, wann sie enden.

Ausnahme: "*Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern*". Hierbei wird jedes Trigger-Ereignis der Kanäle in einen eigenen Ordner gespeichert. Somit kann ein Kanal-Name in mehreren Trigger-Ordern existieren. In diesem Fall wird nur der Kanal des ersten passenden Ereignisses angezeigt.



Beispiel



Gepunktete Linien: Start und Stopp-Zeiten von Kanal 2; z.B. 14 und 15 Uhr aus dem Beispiel

5 Kanäle werden aufgezeichnet. Von unten nach oben gezählt:

- Ereignis 1: Der erste Kanal hängt am "Trigger_48" (Start-Button).
- Ereignis 2 und 3: Der zweite und dritte Kanal hängen an einem gleichen Trigger (z.B. "Trigger_01"). Dies erzeugt eine Ereigniszeit.
- Ereignis 4 und 5: Der vierte Kanal besitzt zwei Ereignisse. Dies erzeugt 2 Ereigniszeiten, wenn "*Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern*" aktiviert ist. Ansonsten nur eine Ereignis-Zeit.
- Ereignis 6: Der fünfte Kanal wurde ausgelöst, nachdem alle anderen Kanäle an den Triggern beendet wurden (außer der erste Kanal).

In der Ereignis-Liste sind also 4 bzw. 5 Ereigniszeiten zu finden. Abhängig von der Einstellung "*Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern*".

Abhängig von der Auswahl werden einzelne Kanäle davon geladen und angezeigt.

Beispiel: Die zweite Ereigniszeit wird ausgewählt (Kanal 2 und 3). Alle Kanäle, die zum Ereigniszeitpunkt Werte besitzen werden angezeigt (1, 2, 3).

Bedienung - Messungen laden und entladen

Gespeicherte Messungen liegen auf der Festplatte. Aus dem Daten-Browser heraus können diese Messungen geladen und angezeigt werden. Da die gespeicherten Messungen beliebig groß werden können, sind sie standardmäßig nicht geladen. Der Pfad ist der Software bekannt, aber die darunterliegenden Messdaten sind nicht in den eigenen Speicher geladen.

Jedoch können nur geladene Messungen angezeigt und verarbeitet werden.

Hinweis

Bitte laden Sie nur Messungen, die aktuell benötigt werden. Geladene Messungen belasten den Speicher. Wird eine Messung aktuell nicht mehr benötigt, sollte sie wenn möglich entladen werden.

Um Messungen zu laden gibt es mehrere Möglichkeiten:





- öffnen Sie das Kontextmenü der Messung und betätigen den entsprechenden Eintrag,
- selektieren Sie die Messung per Doppelklick oder betätigen Sie das Symbol vor der Messungs-Ordner
- oder verwenden Sie die Pfeil-, bzw Enter-Taste.

Um Messungen zu entladen

- öffnen Sie das Kontextmenü der Messung und betätigen den entsprechenden Eintrag.

Ordnersymbol - Zustand der Messung

Das Ordnersymbol vor der Messung spiegelt den Zustand der Messung wieder:

Zustand	Beschreibung
 Aktuelle Messung (Current measurement)	Dies ist die aktuelle Messung und keine gespeicherte Messung.
 Gespeicherte Messung Zustand: entladen	Dies ist eine gespeicherte Messung, die nicht geladen ist. Um den Inhalt anzuzeigen, muss die Messung zuvor geladen werden.
 Gespeicherte Messung Zustand: wird geladen	Dies ist eine gespeicherte Messung, die gerade geladen wird. Dies ist ein temporärer Zustand, der solange andauert, bis alle Messdaten der Messung in den Speicher geladen wurde. Danach wechselt der Zustand automatisch zu "geladen".
 Gespeicherte Messung Zustand: geladen	Dies ist eine gespeicherte Messung, die geladen ist. Geladene Messungen können betrachtet und verarbeitet werden.

 Hinweis**Automatisches Laden bei Bedarf**


Ist ein Widget mit einer Variable einer gespeicherten Messung verbunden, wird diese Messung automatisch geladen.

Geladene Messung

Wird eine Messung geladen, werden einmalig die zugehörigen Dateien von der Festplatte geladen. Um Änderungen von Außen/anderen Programmen an einer dieser Dateien in imc STUDIO zu übernehmen, muss die Datei neu geladen werden.


Öffnen Sie dazu das Kontextmenü der Messung und betätigen den Eintrag: "*Messung(en) neu laden*".

Bedienung - Messungsnummer zuordnen / verriegeln

Wird eine gespeicherte Messung oder "*Current measurement*" im Daten-Browser **selektiert**, wird dieser Eintrag **automatisch eine Messungsnummer zugeordnet**. Die Messungsnummer wird in der linken Nummerierungs-Spalte (#) dargestellt. Z.B. für die Messungsnummer 1:  1. Nummern von 1 bis 99 können Sie vergeben.

Mit Hilfe der Messungsnummer können Sie auf Messungen zugreifen ohne den festen Messungsnamen verwenden zu müssen oder zu kennen.

 Beispiel

- Auf einer Reportseite sollen **nacheinander alle gespeicherten Messungen dargestellt** werden. Ein Kurvenfenster zeigt immer den Kanal: "*Kanal_001*". Hier soll aber nicht der Kanal der aktuellen Messung gezeigt werden, sondern der Kanal der gespeicherten Messung mit der Messungsnummer: 1. Wird eine Messung selektiert, zeigt das Kurvenfenster den Kanal_001 der selektierten Messung, da diese die Nummer 1 erhält.
- Eine imc FAMOS-Auswertung soll über eine gespeicherte Messung durchgeführt werden. Die imc FAMOS-Sequenz wird so konfiguriert, dass die Messergebnisse aus der Messung mit der Messungsnummer 1 geholt werden. Die imc FAMOS-Ergebnisse werden wieder zurück in die Messung mit der Nummer 1 gespeichert.
- In einem Kurvenfenster soll jede Messung mit einer Referenzmessung ([Vergleichsmessung](#) ) verglichen werden. Die Vergleichsmessung wird mit der Messungsnummer 1 verbunden. Die Nummer wird verriegelt und bleibt bei dieser Messung. Jede andere Selektion erhält nun die Nummer 2. Das Kurvenfenster ist mit zwei Kanälen verknüpft: eines aus der Messung mit der Nummer 1 und eines aus der Messung mit der Nummer 2. Wird eine andere Messung selektiert, bleibt der Referenzkanal immer im Kurvenfenster und die zweite Messung entspricht der aktuellen Selektion.

Messungsnummer zuordnen

- Um einer Messung die Messungsnummer 1 zuzuordnen, klicken Sie auf die Zelle in der Nummerierungs-Spalte (#) neben dem Messungsnamen oder auf einen Einträgen innerhalb der Baumstruktur.

#	Name	Kategorie	Einheit
>	2014-10-09 12-05-58 (1)		
1	2014-10-09 12-06-37 (2)		
	Analoge Eingänge		
@	Spannung	Analog	V
@	Strom	Analog	A
>	2014-10-09 12-19-13 (3)		
>	Current measurement		

- Um mehrere Messungsnummern zu vergeben, halten Sie die Umschalttaste (<SHIFT>) gedrückt, während Sie auf die Zellen klicken.

Messungsnummer verriegeln/entriegeln

- Wenn Sie auf eine zugeordnete Messungsnummer ein weiteres Mal klicken, wird die Zuordnung verriegelt (🔒 1). Diese Nummer wird nun bei der Zuordnung nicht weiter vergeben.
- Um die Verriegelung zu lösen, klicken Sie ein weiteres Mal auf die Zelle.

Navigieren

Sie können die Zuordnung (Messungsnummer) über alle Messungen navigieren. Mit den Pfeiltasten (Cursor) oder über die Symbolleiste (⬆️⬇️) können Sie die vergebenen Nummern z.B. nach unten oder oben navigieren (siehe "[Bedienung - Steuerung und Navigation](#)"¹¹¹³).

Bedienung - Steuerung und Navigation

Um einen Zweig (z.B. "Analoge Eingänge") zu öffnen oder zu schließen,

- benutzen Sie die Pfeil-Tasten: links/rechts (Cursor),
- benutzen Sie die "+" und "-" Tasten auf dem numerischen Tastaturblock oder
- klicken Sie auf das entsprechende Symbol (>/v)

Um zwischen den Messungen zu navigieren, benutzen Sie die

- Maustaste oder
- die Pfeil auf/Pfeil ab (Cursor) Tasten oder die Pfeile in der [Symbolleiste](#)¹¹¹⁵ (⬆️⬇️).





Navigation mit der Maustaste

Wird eine Messung oder Variable mit einem Mausklick selektiert erhält diese die aktuelle Messungsnummer (siehe: "[Bedienung - Messungsnummer zuordnen / verriegeln](#)"¹¹¹²).

Navigation mit Pfeiltasten (Cursor oder Symbolleiste)

Über die Cursor-Tasten oder über die Symbolleiste navigieren Sie entsprechend des eingestellten **Navigationsmodus**. Alle zugeordneten Messungsnummern wandern entsprechend der eingestellten Schrittweite nach oben oder unten.

Über die Drop-Down-Liste in der Symbolleiste (), wählen Sie den Navigationsmodus:

Navigationsmodus	Beschreibung
 Standard	Die Selektion springt von Zelle zur Zelle.
 Über Messungen	Die Messungsnummer wandert von einer Messung zur nächsten Messung.
 Über aktuelle Events	Die Messungsnummer bleibt bei der selektierten Messung. Besteht die Messung aus mehreren Events, wird über die Events navigiert.
 Über Messungen und Events	Die Messungsnummer wandert von einer Messung zur nächsten Messung. Besteht eine Messung aus mehreren Events, wird erst über alle Events navigiert, bevor die Selektion zur nächsten Messung wandert.

Navigations-Schrittweite











Im Eingabefeld () in der Symbolleiste können Sie eine Schrittweite (≥ 1) für die Navigation festlegen.

Bedienung - Aus- und Einchecken

Gespeicherte Messungen können Sie nachträglich verarbeiten. Sie können Ergebnisse aus imc FAMOS-Auswertungen zu den Messdaten speichern oder auch die Messdaten an sich bearbeiten und die überarbeiteten Ergebnisse zurück auf die Festplatte speichern.



Wird eine Messungen geladen, wird einmalig die Datei auf der Festplatte ausgelesen. Die Variablen der geladenen Messung können in imc STUDIO bearbeitet werden. Die Änderungen werden jedoch automatisch verworfen, wenn die Messung entladen wird.

Sie können Änderungen auch zurück in die Datei schreiben. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- **Laden**  Sie die Messung, z.B. über den Kontextmenü-Eintrag: "[Messung\(en\) laden](#)"  ()
- **Holen Sie sich Schreibrechte** über Auschecken, z.B. über den Kontextmenü-Eintrag: "[Auschecken](#)"  ()
- **Editieren** Sie die Variable
- **Schreiben Sie die Änderungen in die Datei** über Einchecken, z.B. über den Kontextmenü-Eintrag: "[Einchecken](#)"  ()
- **Entladen**  Sie die Messung, z.B. über den Kontextmenü-Eintrag: "[Messung\(en\) entladen](#)"  ()

Variablensymbol - Zustand

Das zusätzliche Zeichen im Variablensymbol vor dem Variablenname spiegelt den Zustand der Variable wieder:










Zustand	Beschreibung
 Geladene Variable (geschützt)	Dies ist eine geladene Variable (z.B. Analoger Eingang), die nicht bearbeitet werden kann. Änderungen werden verworfen. Zum Bearbeiten betätigen Sie den Kontextmenü-Eintrag: " Auschecken " (🔒).
 Geladene Variable (mit Schreibrechten)	Dies ist eine geladene Variable (z.B. Analoger Eingang), die bearbeitet werden kann. Änderungen können über den Kontextmenü-Eintrag: " Einchecken " (📁) gespeichert werden.

11.2.3.1 Symbolleiste

Symbolleiste: Variable

Menüeintrag	Beschreibung
 Einzeln zeigen	Alle ausgewählten Kanal-Variablen (z.B. Analoge Eingänge) werden in separaten "frei-fliegenden" Kurvenfenstern geöffnet. Alle anderen ausgewählten Variablen (z.B. Display-Variablen) werden im Fenster " Aktuelle Werte " eingefügt.
 Zusammen zeigen	Alle ausgewählten Kanal-Variablen (z.B. Analoge Eingänge) werden in einem gemeinsamen "frei-fliegenden" Kurvenfenster geöffnet. Alle anderen ausgewählten Variablen (z.B. Display-Variablen) werden im Fenster " Aktuelle Werte " eingefügt.
 Zeige aktuelle Werte	Öffnet den Dialog Aktuelle Werte , der die Werte ausgewählter Variablen anzeigt.
 Immer im Vordergrund	Ist dieser Button gedrückt, sind neue Anzeigefenster ("Kurvenfenster" und "Aktuelle Werte") immer im Vordergrund
 Variable laden/importieren	Laden: Erstellt Variablen mit Werten aus einer Datei. Importieren: Importiert Werte aus einer Datei in vorhandene Variablen. (Siehe " Variable laden/importieren ")
 Variable exportieren	Exportiert Werte von Variablen in eine Datei. (Siehe " Variable exportieren ")
 Benutzerdefinierte Variable erstellen	Erstellt benutzerdefinierte Variablen. u.a. Einzelwert- und Text-Variablen oder Reportkanäle. (Weitere Infos finden Sie im Kapitel " Benutzerdefinierte Variablen ")
 Vergleichsmessung einblenden	Erlaubt Sichtung und Vergleich mit Messungen aus anderen Experimenten. Gewählte Messungen anderer Experimente können im Daten-Browser des aktuellen Experiments eingeblendet werden. Somit ist ein Vergleich möglich.

Symbolleiste: Suche/Navigation

Menüeintrag	Beschreibung
 Suchen	Suchfeld einblenden, um nach Elementen im Daten-Browser zu suchen. Geben Sie den zu suchenden Text ein. Mit Betätigen der Eingabetaste (<ENTER>) oder des rechten Buttons () wird die Suche gestartet. Das erste Element wird selektiert. Um das nächste Element zu selektieren, betätigen Sie erneut die Eingabetaste oder den rechten Button ().
 Navigationsmodus	Auswahl des Navigationsmodus (siehe " Bedienung - Steuerung und Navigation " )
 Navigations-Schrittweite	Schrittweite für die Navigation (siehe " Bedienung - Steuerung und Navigation " )
 Schritt aufwärts/abwärts	Einen Schritt nach oben/unten navigieren (siehe " Bedienung - Steuerung und Navigation " )

11.2.3.1.1 Variable laden/importieren

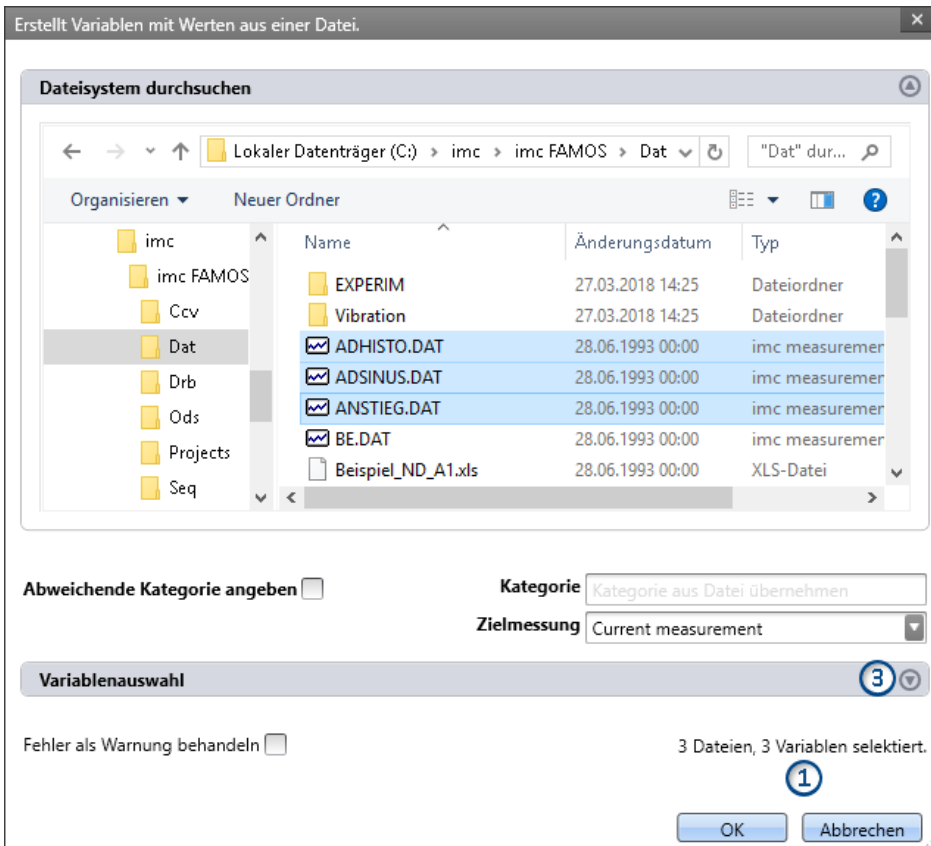
Variable laden: Die Aktion ermöglicht das **Erstellen von benutzerdefinierten Variablen mit vordefinierten Werten** aus gespeicherten Dateien. Die Variable darf vor dem Ausführen nicht existieren.

Variable importieren: Die Aktion ermöglicht das **Setzen von Werten einer vorhandenen Variable** aus gespeicherten Dateien. Die Variable muss vor dem Ausführen existieren.

Die Werte müssen in einer passenden Datei gespeichert sein, die z.B. über das Kommando: "*Variable exportieren*" erstellt wurde. Für den Import und das Laden können Sie eine oder mehrere Dateien auswählen. Möchten Sie mehrere Dateien verwenden, müssen diese in einem Verzeichnis liegen.

Kurzbeschreibung:

Im oberen Bereich finden Sie einen Explorer zur Dateiauswahl:



Hier können Sie über die "Explorer"-Funktionen zu den Dateien **navigieren und sie selektieren**. Nach der Selektion können Sie den Dialog mit "OK" beenden. **Alle selektierten Daten werden geladen**, bzw. für das Kommando zum Import ausgewählt.

Ausnahme: Selektieren Sie in dem Explorer keine Datei, sind automatisch alle importierbaren Dateien des aktuellen Verzeichnisses ausgewählt.

Anzahl der Dateien (1): Rechts unten finden Sie eine Info, wie viele Dateien ausgewählt sind und wie viele Variablen aus diesen Dateien selektiert sind.

Variablen-Bereich (Variablenauswahl) (3): Mit den Buttons (🔍) am rechten Rand können Sie z.B. den Variablen-Bereich aufklappen. Hier können Sie weitere Einstellungen vornehmen, wie:

- ausgewählte Dateien oder **Variablen** über die Checkbox (☐) **ab- und anwählen**, für den Fall, dass z.B. aus einer Datei nicht alle Variablen geladen werden sollen. Das heißt, sie existieren noch in der Liste, werden jedoch nicht importiert. Sie können zu jedem beliebigen Zeitpunkt wieder für den Import aktiviert werden.

Variablenliste	Beschreibung
Variablenname	Name der Datei bzw. der Variable, wie sie in der Datei zu finden ist.
Zielvariablenname	Name der Variable, wie sie nach dem Import im Daten-Browser zu finden sein soll.



Weitere Optionen









Kategorie	Beschreibung
Nur für: Variable laden	
Abweichende Kategorie angeben	<p>Wenn Sie die Variablen in einer abweichenden Kategorie erstellen möchten, geben Sie im Feld: "Kategorie" einen Namen ein. Diese Kategorie gilt für alle geladenen Variablen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • deaktiviert: Die Variable wird in der Kategorie der Variable dargestellt oder ohne Kategorie unter "keine Kategorie". • aktiviert: Die Variable wird in der angegebenen Kategorie dargestellt oder ohne Eingabe unter "Benutzerdefinierte Variable".
Zielmessung	Beschreibung
Current measurement	<p>Laden: Die Variable erscheint im Daten-Browser unter "<i>Current measurement</i>".</p> <p>Importieren: Die Variable überschreibt eine vorhandene Variable unter "<i>Current measurement</i>".</p>
Letzte abgeschlossene Messung	<p>Laden: Die Variable erscheint temporär im Daten-Browser. Die Variable wird nicht zur Messung gespeichert.</p>
Messungsnummer (Measurement#<Nr>)	<p>Importieren: Die Variable überschreibt temporär eine vorhandene Variable in der Messung. Sie können Änderungen auch zurück in die Datei schreiben. Siehe Kapitel: "<i>Daten-Browser</i>" > "Bedienung - Aus- und Einchecken".</p>
Fester Messungsname	
Weitere Optionen	Beschreibung
Fehler als Warnung behandeln	<p>Wird das Kommando ausgeführt, obwohl nicht alle ausgewählten Variablen existieren, kommt es zu Fehlermeldungen. Im Normalfall wird der Sequencer beendet, wenn eine Fehlermeldung erscheint. Das führt auch dazu, dass keine Variable importiert wird.</p> <p>Damit das Kommando immer alle Variablen importiert, kann diese Option aktiviert werden. In diesem Fall erscheint im Logbuch keine Fehlermeldung, sondern eine Warnungen. Warnungen führen nicht zum Beenden des Sequencers.</p>

11.2.3.2 Kontextmenü

Kontextmenü in der Tabelle - allgemein


Durch Klicken der rechten Maustaste in der Tabelle erscheint das folgende Kontextmenü. In Abhängigkeit der Position werden einige Einträge ausgeblendet.





Menüeintrag	Beschreibung
 Daten-Browser aktualisieren	
 Filtern	Öffnet den Editor zum Erstellen eines Filters. Der Daten-Browser zeigt nur noch die passenden Inhalte entsprechend der Filterung an.

Menüeintrag	Beschreibung
Messungsnummer #x	Nur in der Nummerierungsspalte. Öffnet ein Eingabefeld zur Eingabe der gewünschten kleinsten Messungsnummer für die nachfolgenden Selektionen. D.h. wenn die Nummer "5" gewählt wird, wird bei der nächsten Selektion einer Messung nicht die "1" vergeben, sondern die "5", falls diese frei ist.
 Die ausgewählten Variablen exportieren	Exportiert Werte von Variablen in eine Datei.
 Variable anlegen	Erstellt benutzerdefinierte Variablen. u.a. Einzelwert- und Text-Variablen oder Reportkanäle. (Weitere Infos finden Sie im Kapitel " Benutzerdefinierte Variablen " ¹¹²⁵)
 Ausgewählte Variablen löschen	Löscht die ausgewählten Variablen aus dem Daten-Browser. Beachten Sie, dass Geräte- und System-Variablen nicht gelöscht werden können.
 Ausgewählte Variablen bearbeiten	Öffnet den Editor zum Ändern der Variablen-Eigenschaften von benutzerdefinierten Variablen. Der Dialog entspricht dem von " <i>Variable anlegen</i> ". Bei einigen Änderungen wird die Variable neu angelegt. In diesen Fällen geht der aktuelle Wert verloren. Eine entsprechende Warnung wird zuvor ausgegeben. Wird eine Geräte- oder System-Variable gewählt, wird der Dialog geöffnet. Hier können Sie die Eigenschaften der Variable betrachten, jedoch keine Änderungen vornehmen. (Weitere Infos finden Sie im Kapitel " Benutzerdefinierte Variablen " ¹¹²⁵)
 Einzeln zeigen	Alle ausgewählten Kanal-Variablen (z.B. Analoge Eingänge) werden in separaten "frei-fliegenden" Kurvenfenstern ¹⁴¹⁶ geöffnet. Alle anderen ausgewählten Variablen (z.B. Display-Variablen) werden im Fenster " Aktuelle Werte " ¹¹²¹ eingefügt.
 Zusammen zeigen	Alle ausgewählten Kanal-Variablen (z.B. Analoge Eingänge) werden in einem gemeinsamen "frei-fliegenden" Kurvenfenster ¹⁴¹⁶ geöffnet. Alle anderen ausgewählten Variablen (z.B. Display-Variablen) werden im Fenster " Aktuelle Werte " ¹¹²¹ eingefügt.
 Suchen	Suchfeld einblenden. Siehe entsprechende Beschreibung in der Symbolleiste ¹¹¹⁵ .
 Navigationsmodus	Auswahl des Navigationsmodus (siehe " Bedienung - Steuerung und Navigation " ¹¹¹³)
Metadaten-Spalten hinzufügen	Metadaten-Spalten können angezeigt werden, wenn Sie zu den Messdaten gespeichert wurden. Hier können Sie vorhandene Metadaten-Spalten zur Anzeige aktivieren.
Metadaten-Spalten löschen	Öffnet den Dialog um zur Anzeige aktivierte Metadaten-Spalten wieder zu deaktivieren.

Kontextmenü Tabelle - gespeicherte Messung




Durch Klicken der rechten Maustaste in der Tabelle auf gespeicherte Messungen erscheinen weitere Einträge im Kontextmenü:

Menüeintrag	Beschreibung
 Messung(en) laden	Gespeicherte Messung laden, zum betrachtet und verarbeitet (siehe " Bedienung - Messungen laden und entladen " ¹¹¹¹)

Menüeintrag	Beschreibung
 Messung(en) entladen	Geladene gespeicherte Messung entladen (siehe " Bedienung - Messungen laden und entladen " ^[1111])
 Messung(en) neu laden	Geladene Messung erneut laden, um Änderungen rückgängig zu machen oder um Änderungen an den Daten auf der Festplatte zu laden. (siehe " Bedienung - Messungen laden und entladen " ^[1111])
 Messung(en) löschen	Gespeicherte Messung löschen. Wird eine Messung gelöscht wird Sie auf der Festplatte gelöscht. Rückgängig ist nicht möglich.
 Messeinstellungen laden	Lädt die passenden Experiment-Einstellungen zur Messung. Bei aktivierter Rückführbarkeit, werden alle Experiment-Einstellungen der jeweiligen Messung separat gespeichert. Somit kann zu jeder Messung nachträglich die Konfiguration geladen werden. (siehe Beschreibung: " <i>imc STUDIO (allgemein): Optionen</i> " > " Rückführbarkeit von Messungen " ^[118])
Umbenennen	Öffnet eine Eingabemöglichkeit zum Ändern des Messungsname. Wird der Name geändert, wird auch der zugehörige Ordner auf der Festplatte umbenannt. (siehe: " Messungen und Messungsnamen " ^[1108])
Namen kopieren	Kopiert den Namen der zugehörigen Messung in die Zwischenablage.

Kontextmenü Tabelle - gespeicherte(r) Variable(ntyp)



Durch Klicken der rechten Maustaste in der Tabelle auf gespeicherte Variablen oder dessen Kategorie erscheinen weitere Einträge im Kontextmenü:

Menüeintrag	Beschreibung
 Auschecken	Schreibrechte auf gesicherte Variablen holen, damit diese bearbeitet werden können (siehe " Bedienung - Aus- und Einchecken " ^[1114])
 Einchecken	Änderungen an Variablen, die ausgecheckt sind in die Datei schreiben. Danach wird das Schreibrecht wieder entfernt (siehe " Bedienung - Aus- und Einchecken " ^[1114])
 Rückgängig	Änderungen an Variablen, die ausgecheckt sind verwerfen

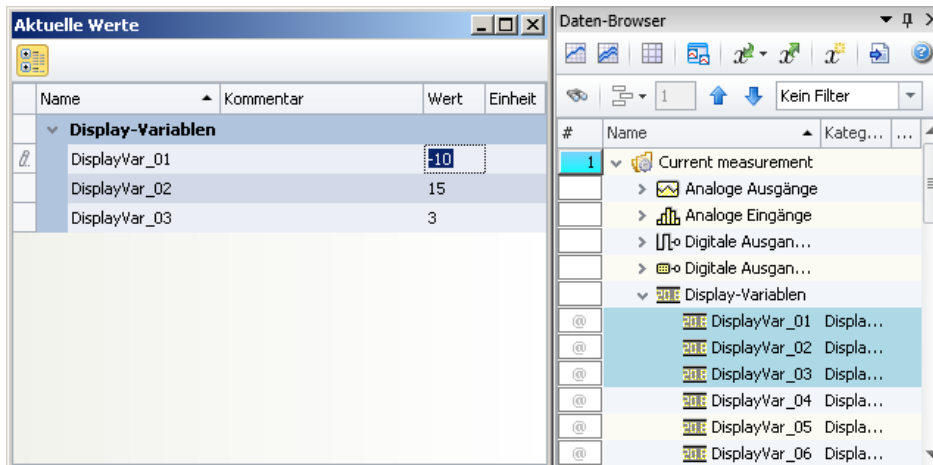
11.2.3.3 Aktuelle Werte - Variablen inspizieren/ändern

Folgende Beschreibung gilt für Variablen, die nicht im Kurvenfenster betrachtet werden können, z.B. Display-Variablen

Um den Wert einer Variablen direkt anzuzeigen oder unabhängig eines Widgets interaktiv zu ändern

- doppelklicken Sie auf den Eintrag der Variable im Werkzeugfenster Daten-Browser,
- oder selektieren Sie die gewünschten Variablen und betätigen Sie die "Anzeige"-Button ( / ) in der Symbolleiste des Werkzeugfensters Daten-Browser.

Daraufhin öffnet sich ein Dialog, wie in diesem Bild zu sehen:



Variablen inspizieren oder interaktiv ändern
Beispiel für drei Display Variablen

Werte ändern


Um den Wert einer Variable (außer Bits) zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

- klicken Sie in das Edit-Feld
- geben Sie den neuen Wert oder den neuen Text ein
- Betätigen Sie die Eingabe mit der Eingabetaste (<ENTER>)

Um den Wert eines Bits zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

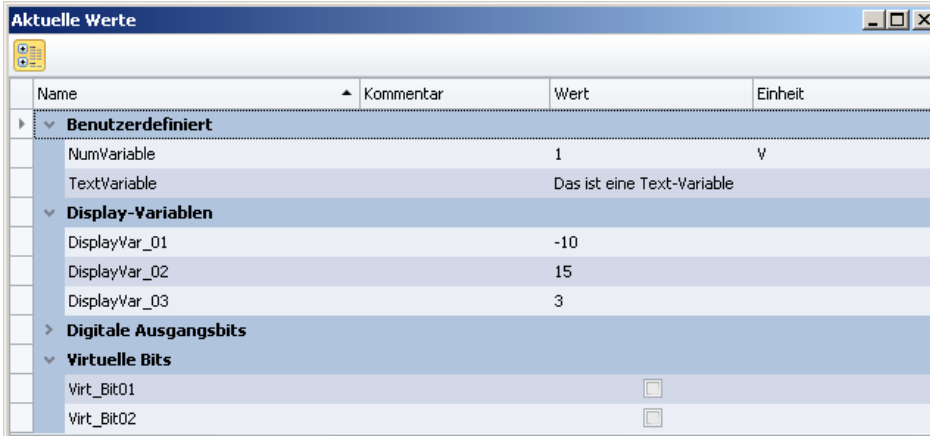
- klicken Sie auf die Checkbox

Aufbau und Konfiguration

Der Dialog **Aktuelle Werte** zeigt die gewünschten Variablen in einer Tabelle mit mehreren **Spalten**. Die Variablen sind gruppiert. Um die Gruppierung zu beenden oder zu aktivieren betätigen Sie den Gruppieren-Button ().

Die **Tabelle** enthält unter anderem den Variablen Namen und dessen aktuellen Wert. Der Wert wird in dem Edit-Feld als Zahl oder Text dargestellt. Bits bieten eine Checkbox als Anzeige.

Die Dialog-Einstellungen werden mit dem Experiment gespeichert und mit diesem auch angezeigt, wenn es offen war.



The screenshot shows a dialog box titled "Aktuelle Werte" with a table of variables. The table has four columns: Name, Kommentar, Wert, and Einheit. The variables are grouped into four categories: Benutzerdefiniert, Display-Variablen, Digitale Ausgangsbits, and Virtuelle Bits.

Name	Kommentar	Wert	Einheit
Benutzerdefiniert			
NumVariable		1	V
TextVariable	Das ist eine Text-Variable		
Display-Variablen			
DisplayVar_01		-10	
DisplayVar_02		15	
DisplayVar_03		3	
Digitale Ausgangsbits			
Virtuelle Bits			
Virt_Bit01			<input type="checkbox"/>
Virt_Bit02			<input type="checkbox"/>

Dialog: Aktuelle Werte
Beispiel-Variablen

11.2.3.4 Komplexe Variablen

#	Name
1	Current measurement
	> Display-Variablen
	> Ethernet-Bits
	Gerätesystem-Variablen
	System_T_160046_CRFX_2000
	Gerät: Freier Speicherplatz
	Gerät: Speicherkapazität
	Gerät: Verbindungen
	> Monitor
	Verbindung 1: Datenrate
	> SystemClock
	Lokale Systeminformationen
	Computer
	Laufwerk
	C
	Gesamter freier Speicher
	Gesamtgröße
	Verfügbare freier Speicher
	D
	Prozess
	Prozess GDI Handle-Verbrauch
	Prozess Handle-Anzahl
	Prozess physischer Speicherverbrauch
	Prozess privater Speicherverbrauch
	Prozess virtueller Speicherverbrauch
	> Prozessvektorvariablen
	Trigger
	Trigger_48
	Eventnummer
	Trigger Zeit
	Zustand
	> Virtuelle Bits

Komplexe Variablen ermöglichen eine Baumstruktur innerhalb des Daten-Browsers. Folgende Variablen werden als "Komplexe Variablen" dargestellt:

- Gerätesystem-Variablen
- Lokale Systeminformationen und
- Trigger.

Diese Variablen besitzen verschiedene Informationen, die separat angezeigt werden und einfach per Drag&Drop auf das Panel gezogen werden können.

Trigger		Beschreibung
Trigger Name z.B. Trigger_48	Eventnummer	Bei Mehrfachtriggerung: Anzahl der Bisherigen Trigger-Auslösungen
	Zustand	Aktueller Zustand des Trigger: armiert, ausgelöst, gestoppt
	Trigger Zeit	Zeit der letzten Änderung des Zustandes

Gerätesystem-Variable	Beschreibung
System_Geräte-Name	
Freier Speicherplatz	Freier Speicher des internen Speichermediums.
Speicherkapazität	Speicherkapazität des internen Speichermediums.
Verbindungen	Anzahl der aktiven Verbinden zum Gerät. Z.B. imc STUDIO, imc STUDIO Monitor oder imc REMOTE Verbindungen oder ein verwendetes Speichermedium.
Verbindung 1	Erste festgestellte Verbindung zum Gerät (imc STUDIO).
Datenrate	Aktuell übertragene Bytes/s an den Empfänger (Momentanwert)
Kritischer Kanalfüllstand	<p>Prozentuale Füllstand des FIFOs des "kritischsten Kanals". Der "kritischste Kanal" ist der Kanal, mit dem höchsten Füllstand. Der Füllstand darf temporär steigen und hohe Spitzen enthalten. Jedoch darf er nie 100% erreichen. Darauf folgt ein Messdatenüberlauf. Wenn der Füllstand nicht temporär sondern stetig steigt ist das ein Anzeichen für einen späteren Messdatenüberlauf.</p> <p>Um Überläufe zu verhindern finden Sie hinweise im Kapitel: "<i>Verschiedenes</i>" > "<i>Tuning, Tipps und Tricks</i>" > "Datenüberlauf (Tipps)"^[2000].</p>
Kritischer Kanalname	Name des "kritischen Kanals", siehe " <i>Kritischer Kanalfüllstand</i> ".
Verbindung 2 Monitor 1	Erste Verbindung mit imc STUDIO Monitor (entsprechend " <i>Verbindung 1</i> ").
Verbindung x Monitor n	Weitere Verbindungen
SystemClock	
PC Zeit	Aktuelle Zeit des PCs
Systemzeit	Aktuelle Zeit von imc STUDIO (" VRTC " ^[328]). Diese Zeit wird für alle Komponenten von imc STUDIO verwendet.
Lokale Systeminformationen	Beschreibung
Computer	
Laufwerk n	Informationen zum lokalen Datenträger. Überwachen Sie den freien Speicher, falls Sie große Messdaten speichern.
Gesamter freier Speichern	<p>Freier Speicher des lokalen Datenträgers. Die Eigenschaft gibt die Gesamtmenge des freien Speicherplatzes auf dem Laufwerk an. Nicht nur den Anteil, der für den aktuellen Windows Benutzer verfügbar ist.</p> <p>In den meisten Fällen ist eher der Parameter "Verfügbare freier Speicher" zu verwenden.</p>
Gesamtgröße	Speicherkapazität des lokalen Datenträgers.
Verfügbare freier Speicher	Freier Speicher des lokalen Datenträgers. Die Eigenschaft gibt den verfügbaren freien Speicherplatz des aktuellen Windows Benutzers an.
Prozess	Verschiedene Systeminformationen. Informationen und Grenzwerte dazu finden Sie in verschiedenen Internetforen. Eine Überwachung dieser Werte ist für Dauermessungen interessant.

11.2.3.5 Benutzerdefinierte Variablen

In imc STUDIO haben Sie die Möglichkeit **benutzerdefinierte Variablen zu erstellen** und zu verwenden.




Hinweis

Variablen sind nicht im Gerät vorhanden

Benutzerdefinierte Variablen existieren nur auf dem PC. Der Zugriff vom Gerät aus ist nicht möglich.

Variable erstellen

Benutzerdefinierte Variablen können Sie im Daten-Browser anlegen, indem Sie auf das Symbol  klicken. Außerdem finden Sie an einigen Stellen, wo Variablen verwendet werden können, einen Knopf mit der Beschriftung "Erstellen", so z.B. im Kommando "[Variablen setzen](#)". Es öffnet sich ein Dialog, mit dessen Hilfe Sie die Variablen anlegen können.

Dialog Benutzerdefinierte Variable erstellen



Im Dialog sehen Sie zwei Bereiche. "Variable" enthält ein Eingabefeld für den Namen und eine Auswahlliste für den Typ. Im unteren Bereich "Erweitert" können Sie weitere Eigenschaften, wie z.B. "Initial Wert" und "Einheit" angeben.


Variable

Parameter	Beschreibung								
Name	<p>Geben Sie hier den Namen für Ihre Variable an. Zulässig sind alle alphanumerischen Zeichen.</p> <p>Wenn Sie den Namen einer bereits vorhandenen Variable verwenden, wird die vorhandene gelöscht und eine neue mit den angegebenen Eigenschaften angelegt.</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; width: 100%;"> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="font-size: 8px;">▼ Benutzerdefiniert</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px;"></td> <td style="font-size: 8px;">▼ Result</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">@</td> <td style="font-size: 8px;">a1</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px; height: 20px; text-align: center;">@</td> <td style="font-size: 8px;">a2</td> </tr> </table> <p style="font-size: 8px; margin-top: 5px;">Darstellung im Daten-Browser</p> </div> <div> <p>Um mehrere Variablen zu einer Gruppe zusammenzufassen, können Sie das Zeichen '.' im Variablennamen verwenden. Z.B. <i>Result.a1</i>, <i>Result.a2</i> ergibt diese Darstellung im Daten-Browser.</p> </div> </div>		▼ Benutzerdefiniert		▼ Result	@	a1	@	a2
	▼ Benutzerdefiniert								
	▼ Result								
@	a1								
@	a2								

Typ	<p>Für Ihre benutzerdefinierte Variable können Sie zwischen verschiedenen Typen wählen:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Typ</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Numerisch</td> <td>Speichert eine Zahl; dieser Typ ist sowohl für ganzzahlige Werte als auch für Fließkomma geeignet. Unter <i>Initialer Wert</i> können Sie festlegen, mit welchem Wert die Variable initialisiert wird (siehe Abschnitt <i>Erweitert</i>). Standard für diesen Wert ist 0.0.</td> </tr> <tr> <td>Text</td> <td>Speichert einen beliebigen Text. Unter <i>Initialer Wert</i> können Sie festlegen, mit welchem Text die Variable initialisiert wird (siehe Abschnitt <i>Erweitert</i>). Standard für diesen Wert ist ein leerer String, dargestellt durch die Anzeige <i>Leerer Wert</i> in grauen Buchstaben.</td> </tr> <tr> <td>Datentabelle</td> <td>Um Daten, die Sie per SQL aus einer Datenbank lesen, zu speichern, verwenden Sie diesen Datentyp. Die Datentabelle wird leer erzeugt. Hier können Sie keinen Initialisierungswert angeben.</td> </tr> <tr> <td>Kanal</td> <td>Legt einen Kanal an. In diesem können Sie zusammenhängende, zeitabhängige Daten speichern. Der Kanal wird leer angelegt, hier ist kein Initialisierungswert möglich. Informationen zu den Speichermöglichkeiten finden Sie unter <i>Erweitert</i>.</td> </tr> <tr> <td>Reportkanal</td> <td>Speichert Textkommentare; nähere Informationen zur Verwendung finden Sie im Abschnitt "Reportkanal".</td> </tr> </tbody> </table>	Typ	Beschreibung	Numerisch	Speichert eine Zahl ; dieser Typ ist sowohl für ganzzahlige Werte als auch für Fließkomma geeignet. Unter <i>Initialer Wert</i> können Sie festlegen, mit welchem Wert die Variable initialisiert wird (siehe Abschnitt <i>Erweitert</i>). Standard für diesen Wert ist 0.0.	Text	Speichert einen beliebigen Text . Unter <i>Initialer Wert</i> können Sie festlegen, mit welchem Text die Variable initialisiert wird (siehe Abschnitt <i>Erweitert</i>). Standard für diesen Wert ist ein leerer String, dargestellt durch die Anzeige <i>Leerer Wert</i> in grauen Buchstaben.	Datentabelle	Um Daten, die Sie per SQL aus einer Datenbank lesen, zu speichern, verwenden Sie diesen Datentyp. Die Datentabelle wird leer erzeugt. Hier können Sie keinen Initialisierungswert angeben.	Kanal	Legt einen Kanal an. In diesem können Sie zusammenhängende , zeitabhängige Daten speichern. Der Kanal wird leer angelegt, hier ist kein Initialisierungswert möglich. Informationen zu den Speichermöglichkeiten finden Sie unter <i>Erweitert</i> .	Reportkanal	Speichert Textkommentare ; nähere Informationen zur Verwendung finden Sie im Abschnitt " Reportkanal ".
Typ	Beschreibung												
Numerisch	Speichert eine Zahl ; dieser Typ ist sowohl für ganzzahlige Werte als auch für Fließkomma geeignet. Unter <i>Initialer Wert</i> können Sie festlegen, mit welchem Wert die Variable initialisiert wird (siehe Abschnitt <i>Erweitert</i>). Standard für diesen Wert ist 0.0.												
Text	Speichert einen beliebigen Text . Unter <i>Initialer Wert</i> können Sie festlegen, mit welchem Text die Variable initialisiert wird (siehe Abschnitt <i>Erweitert</i>). Standard für diesen Wert ist ein leerer String, dargestellt durch die Anzeige <i>Leerer Wert</i> in grauen Buchstaben.												
Datentabelle	Um Daten, die Sie per SQL aus einer Datenbank lesen, zu speichern, verwenden Sie diesen Datentyp. Die Datentabelle wird leer erzeugt. Hier können Sie keinen Initialisierungswert angeben.												
Kanal	Legt einen Kanal an. In diesem können Sie zusammenhängende , zeitabhängige Daten speichern. Der Kanal wird leer angelegt, hier ist kein Initialisierungswert möglich. Informationen zu den Speichermöglichkeiten finden Sie unter <i>Erweitert</i> .												
Reportkanal	Speichert Textkommentare ; nähere Informationen zur Verwendung finden Sie im Abschnitt " Reportkanal ".												

Erweitert

Parameter	Beschreibung
Initialer Wert	<p>Mit diesem Wert wird Ihre Variable initialisiert. Das heißt, beim Anlegen der Variablen, beim Experiment laden und beim Zurücksetzen der Variablen ("Variablen setzen" ) wird der hier eingetragene Wert in die Variable geschrieben.</p> <p>In diesem Feld kann nur etwas eingetragen werden, wenn der Variablentyp Numerisch oder Text ist. Bei allen anderen Typen ist dieses Feld gesperrt und die Variable wird leer angelegt.</p>
Kategorie	<p>Die Zuweisung einer Kategorie gibt Ihnen die Möglichkeit, die Variablen im Daten-Browser zu strukturieren.</p> <p>Sind bereits Kategorien benutzerdefinierter Variablen vorhanden, klicken Sie um diese anzuzeigen nach der Eingabe des Namens auf das Symbol  im Feld <i>Kategorie</i>. Eine Auswahlliste aller bereits vorhandenen Kategorien wird aufgeklappt. Die Kategorien dienen lediglich der Strukturierung und haben keinen Einfluss darauf, welche Werte die Variable annehmen kann.</p>
Einheit	Sie können Ihrer Variablen eine Einheit zuweisen.

Parameter	Beschreibung												
Geltungsbereich	<p>Mit der Einstellung Geltungsbereich bestimmen Sie die Verfügbarkeit Ihrer Variable. Gespeichert wird immer nur die Variable selbst, nicht der aktuelle Wert!</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bereich</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Temporär</td> <td>Temporäre Variablen sind an die Session gebunden, d.h. sie existieren nur, bis imc STUDIO geschlossen wird. Beim nächsten Start sind sie nicht mehr verfügbar.</td> </tr> <tr> <td>Experiment</td> <td>Variablen mit diesem Geltungsbereich sind an das aktuelle Experiment gebunden. Sie werden mit ihm gespeichert und sind nach dem Laden wieder verfügbar.</td> </tr> <tr> <td>Sequencer</td> <td>Variablen mit diesem Geltungsbereich sind an den Sequencer gebunden. Diesen Geltungsbereich sollten Sie verwenden, wenn Sie vorhaben, über den Sequencer andere Experimente zu laden. Ihre Variablen bleiben dann erhalten, auch wenn das neue Experiment eigene Variablen hat.</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>Variablen mit diesem Geltungsbereich sind an das aktuelle Projekt gebunden. Sie sind damit für alle Experimente eines Projektes verfügbar.</td> </tr> <tr> <td>Persistent</td> <td>Persistente Variablen sind projektunabhängig und global für alle Projekte und Experimente verfügbar.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Vorhandene "übergeordnete" Variablen werden nicht überschrieben, wenn eine gleichnamige Variable eines anderen Geltungsbereichs geladen wird.</p> <p> Beispiel: Eine Variable existiert z.B. mit dem Geltungsbereich "Projekt" oder "Sequencer". Ein Experiment wird über das Kommando: "Experiment öffnen" geladen. In dem Experiment existiert eine Variable mit dem gleichen Namen und mit dem Geltungsbereich "Experiment". Die Variable aus dem Experiment wird nicht geladen, wenn das Kommando ausgeführt wird.</p>	Bereich	Beschreibung	Temporär	Temporäre Variablen sind an die Session gebunden, d.h. sie existieren nur, bis imc STUDIO geschlossen wird. Beim nächsten Start sind sie nicht mehr verfügbar.	Experiment	Variablen mit diesem Geltungsbereich sind an das aktuelle Experiment gebunden. Sie werden mit ihm gespeichert und sind nach dem Laden wieder verfügbar.	Sequencer	Variablen mit diesem Geltungsbereich sind an den Sequencer gebunden. Diesen Geltungsbereich sollten Sie verwenden, wenn Sie vorhaben, über den Sequencer andere Experimente zu laden. Ihre Variablen bleiben dann erhalten, auch wenn das neue Experiment eigene Variablen hat.	Projekt	Variablen mit diesem Geltungsbereich sind an das aktuelle Projekt gebunden. Sie sind damit für alle Experimente eines Projektes verfügbar.	Persistent	Persistente Variablen sind projektunabhängig und global für alle Projekte und Experimente verfügbar.
Bereich	Beschreibung												
Temporär	Temporäre Variablen sind an die Session gebunden, d.h. sie existieren nur, bis imc STUDIO geschlossen wird. Beim nächsten Start sind sie nicht mehr verfügbar.												
Experiment	Variablen mit diesem Geltungsbereich sind an das aktuelle Experiment gebunden. Sie werden mit ihm gespeichert und sind nach dem Laden wieder verfügbar.												
Sequencer	Variablen mit diesem Geltungsbereich sind an den Sequencer gebunden. Diesen Geltungsbereich sollten Sie verwenden, wenn Sie vorhaben, über den Sequencer andere Experimente zu laden. Ihre Variablen bleiben dann erhalten, auch wenn das neue Experiment eigene Variablen hat.												
Projekt	Variablen mit diesem Geltungsbereich sind an das aktuelle Projekt gebunden. Sie sind damit für alle Experimente eines Projektes verfügbar.												
Persistent	Persistente Variablen sind projektunabhängig und global für alle Projekte und Experimente verfügbar.												
Kommentar	Der Variablen kann ein Kommentar hinzugefügt werden. Diesen können Sie im Daten-Browser in der Spalte <i>Kommentar</i> sehen oder sich z.B. mit Hilfe von Platzhaltern ¹⁵²⁾ in einem Widget anzeigen lassen.												
Messdaten für Anzeige, Berechnungen	<p>Diese Einstellungen sind nur relevant, wenn Sie eine Variable vom Typ Kanal oder Reportkanal anlegen möchten.</p> <p>Beim Typ Reportkanal ist diese Eigenschaft unveränderbar angewählt.</p> <p>Die Beschreibung der Einstellungen für <i>Verfügbare Ereignisse</i> und <i>Ringspeicherdauer</i> finden Sie unter Setup im Kapitel "Datentransfer" ³⁹⁵⁾.</p> <p>Trigger: Reportkanäle müssen immer an einen Trigger gebunden werden, Kanäle können an einen Trigger gebunden werden. Achten Sie darauf, dass Sie einen Namen verwenden, der auch im Setup existiert.</p>												

Parameter	Beschreibung
Messdaten speichern	<p>Diese Einstellungen sind nur relevant, wenn Sie eine Variable vom Typ Kanal oder Reportkanal anlegen möchten. Außerdem muss die Option <i>Messdaten für Anzeige, Berechnungen</i> angewählt sein, um diese Option anwählen zu können.</p> <p>Um Ihre Messdaten (Kanäle) auf dem PC zu speichern, wählen Sie diese Option aus. Die gespeicherten Daten werden in dem gleichen Ordner abgelegt wie die Daten Ihrer anderen gespeicherten Kanäle (z.B. analoge Kanäle).</p> <p>Die Beschreibung der Einstellungen für <i>Gespeicherte Ereignisse</i> und <i>Ringspeicherdauer</i> finden Sie unter Setup im Kapitel "Datentransfer"³⁹⁵".</p>

11.2.3.5.1 Reportkanal

Reportkanäle bieten die Möglichkeit, Textkommentare als Kanal abzulegen und mit Ihren Messdaten zu speichern. Reportkanäle können wie jeder andere Kanal auch, z.B. im Kurvenfenster dargestellt werden.

Reportkanal erstellen

Um einen Reportkanal zu erstellen, erzeugen Sie eine benutzerdefinierte Variable des Typs **Reportkanal**.



Hinweis

Triggername

- Reportkanäle sind **immer an einen Trigger gebunden** und können nur beschrieben werden, wenn dieser Trigger aktiv ist.
- Sollten Sie keinen Triggernamen eingeben, wird beim Klick auf *OK* bzw. *Übernehmen* automatisch **Trigger_48** vorgeschlagen. Im Standardfall ist das der Start-Trigger des ersten Gerätes. Unter Umständen kann es aber sein, dass dieser Trigger umbenannt wurde und **kein Trigger_48** existiert. Stellen Sie sicher, dass der hier angegebene Trigger existiert und aktiv ist, wenn der Reportkanal beschrieben wird!
- Sie können den Reportkanal an jeden beliebigen Trigger koppeln, unter der Voraussetzung, dass mindestens **ein weiterer aktiver Messkanal** an diesem Trigger hängt.

Wenn Sie den Reportkanal mit Ihren Messdaten speichern wollen, setzen Sie beim Erstellen die Option "*Messdaten speichern*". Die Messeinstellungen (z.B. Speicherort, Intervallspeicherung) werden von Ihrem Messkanal übernommen.



Hinweis

Speicherung

Bei Reportkanälen handelt es sich um **PC-seitige Variablen**, d.h. sie können ausschließlich auf dem PC gespeichert werden, eine Speicherung auf dem Gerät ist nicht möglich!

Reportkanal beschreiben

Während der Reportkanal beschrieben wird, muss der Trigger, dem er beim Erstellen zugeordnet wurde, aktiv sein. Sie können die Textkommentare entweder über spezielle Widgets einfügen, oder Kommandos nutzen:

Widgets

Für Textreportkanäle gibt es das Widget "[Texteingabe für Reportkanäle](#)¹⁴¹⁴", zu finden in der Kategorie *Eingabe, Ausgabe*.



Hinweis

Kontext

Reportkanäle, die Texteinträge enthalten, können zusätzlich mit dem Texteintrag einen Kontext speichern. Der Kontext ist üblicherweise der Kanal (oder die Kanäle), in dem das zu kommentierende Ereignis aufgetreten ist. Wie Sie den Kontext verwenden, finden Sie bei der Beschreibung des Widgets "[Texteingabe für Reportkanäle](#)¹⁴¹⁴".

Kommandos

Textreportkanäle können über das Kommando [Variablen setzen](#)¹⁶⁷⁹ beschrieben werden.



FAQ

Frage: Zu welchem Zeitpunkt werden die Einträge in den Kanal geschrieben?

Antwort: Ist weder das Widget noch das Kurvenfenster mit der [Navigationsleiste](#)¹⁴⁴³ verknüpft, erhält der Eintrag immer den **Zeitstempel des Absendens** (Auslösen des Kommandos, Anklicken des Widgets).

Ist beides mit der Navigationsleiste verknüpft, kann über die [Einstellungen](#)¹⁴⁵³ der Navigationsleiste bestimmt werden, ob das oben beschriebene Verhalten gewünscht ist, oder ob der Eintrag an einer Markierung ([Positionsschieberegler](#)¹⁴⁵⁰) eingefügt wird.

Einträge suchen und nachträglich ändern



Hinweis

Navigation

Um den über die Kanaleinträge navigieren zu können, muss der Kanal mit der **Navigationsleiste** verknüpft werden. Die Beschreibung hierzu sowie die Erläuterung zur Navigation über die Einträge finden Sie im Kapitel Panel im Abschnitt [Navigationsleiste](#)¹⁴⁴³.

Nachbearbeitung

Um die Reportkanäle aus abgeschlossenen Messungen zu bearbeiten, müssen die jeweiligen Kanäle über den **Daten-Browser** ausgecheckt werden (Kontextmenü > Auschecken). Nehmen Sie nun Ihre gewünschten Änderungen vor. Damit diese Änderungen gespeichert werden, müssen die Kanäle nach der Bearbeitung eingchecked werden (Kontextmenü > Einchecken).

Im folgenden Absatz wird das nachträgliche Bearbeiten von Reportkanälen beschrieben. **Nähere Informationen** zur Navigationsleiste, dem Positionsschieberegler und den **Navigationsmöglichkeiten** finden Sie im Kapitel Panel im Abschnitt [Navigationsleiste](#)¹⁴⁴³.

Zum Bearbeiten der Kanäle müssen die folgenden drei Punkte erfüllt sein:

- Der Kanal, der bearbeitet werden soll, muss mit einem entsprechenden *Widget* verknüpft sein; auch symbolische Messungsnamen (Messung #x) sind möglich.
 - Der Kanal, der bearbeitet werden soll, muss mit der **Navigationsleiste** verknüpft sein; auch symbolische Messungsnamen (Messung #x) sind möglich.
 - Das Widget, welches mit dem Kanal verknüpft ist, muss ebenfalls mit der Navigationsleiste verknüpft sein.
-



FAQ

Frage: Warum müssen die Messungen aus- und eingchecked werden?

Antwort: Gespeicherte Messdaten sind **schreibgeschützt**. Durch das **Auschecken** wird eine beschreibbare **Kopie** der Originaldaten angelegt, die dann bearbeitet werden kann. Durch das **Einchecken** wird diese Kopie gespeichert und als neuer, gültiger Stand angezeigt. Dadurch, dass hier jedoch auf einer Kopie gearbeitet wurde, kann der Originalzustand jederzeit wiederhergestellt werden.

Ändern von Einträgen

Öffnen Sie den Dialog "[Suche in Variablen](#)"¹⁴⁵². Ändern Sie dort die Werte und Zeiten wie gewünscht.

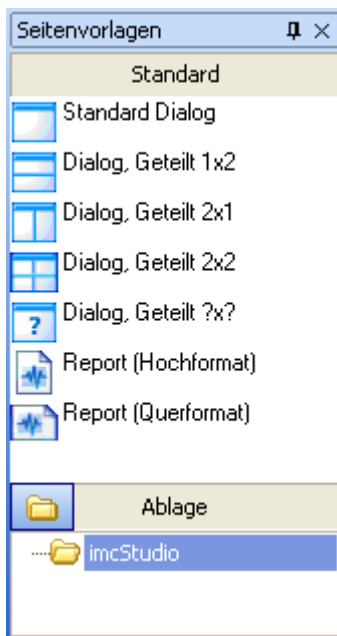
Einfügen von Einträgen

Um einen Eintrag einzufügen, legen Sie zuerst mit Hilfe der Navigationsleiste fest, **wo** der Eintrag eingefügt werden soll. Die Einfügeposition des neuen Wertes entspricht der des **Positionsschiebereglers**. Wenn der Positionsschieberegler an der gewünschten Stelle steht, betätigen Sie das verknüpfte Widget, um den Wert einzufügen.

Löschen von Einträgen

Öffnen Sie den Dialog "[Suche in Variablen](#)"¹⁴⁵². Markieren Sie dort den zu löschenden Eintrag mit der Maus und drücken Sie die Taste Entfernen.

11.2.4 Seitenvorlagen



Seitenvorlagen

In diesem Werkzeugfenster finden Sie die Vorlagen für eine neue Seite. Es handelt sich um dieselbe Auswahl wie sie auch in den Dialogen für das [Einfügen](#)¹⁴²³ einer neuen Seite angeboten werden.

11.2.5 Ablage

Die Werkzeugfenster Widgets und Seitenvorlagen besitzen jeweils eine eigene Ablage. In die Ablage können Sie fertige Seiten und Widgets exportieren, um sie bei Bedarf an anderer Stelle wieder einfügen zu können.

Beide Ablagen verwenden das Dateisystem für die Strukturierung und die Benennung der Elemente in der Ablage.

Die abgelegten Dateien sind standardmäßig hier zu finden:

- Widget-Ablage: %HOMEPATH%\Documents\imc\imc STUDIO\Widgets
- Seiten-Ablage: %HOMEPATH%\Documents\imc\imc STUDIO\PanelPages

**Hinweis****Ablage ist Benutzerabhängig**

Der Standardpfad liegt bei den Eigenen-Dateien. Dieser ist demzufolge Benutzerabhängig. Wenn alle Benutzer auf die selbe Ablage zugreifen sollen, verschieben Sie diese entsprechend.

Vorschlag:

- %PUBLIC%\Documents\imc\imc STUDIO\...

Elemente in die Ablage einfügen

Die Elemente können Sie über das Kontextmenü oder per Drag&Drop mit gedrückter <STRG>-Taste in die Ablage einfügen. Die Elemente in der Ablage erhalten einen bezeichnenden Namen. z.B. den aktuellen Seitennamen. Existiert der Name bereits, erscheint eine Abfrage ob die bestehende Datei überschrieben werden soll. Wenn dies nicht gewünscht ist, erscheint ein "Speichern unter"-Dialog.

Mehrere Widgets können auch zusammen als ein Element in die Ablage eingefügt werden. Dafür müssen beim Einfügen alle gewünschten Widgets selektiert sein.

Elemente aus der Ablage importieren

Die Elemente können Sie per Drag&Drop aus der Ablage an die gewünschte Position einfügen.










Menüpunkte



Über die Menüpunkte der Ablage können Sie folgende Aktionen ausführen:

Menüeintrag	Beschreibung
Basisverzeichnis setzen	Hiermit ändern Sie den Pfad der jeweiligen Ablage. Beachten Sie dabei, dass die bestehende Ablage nicht automatisch kopiert wird. Sie können diese manuell kopieren.
Löschen	Löscht das selektierte Element. Die Aktion kann nicht rückgängig gemacht werden.
Umbenennen	Benennt das Element um. Wird auf diesem Weg Name einer gespeicherten Seite verändert, passt sich dementsprechend auch der Seiten-Titel an, wenn die Seite aus der Ablage wieder in das Panel importiert wird.
Löschen	Löscht den ausgewählten Ordner und mit allen beinhaltenden Elementen. Die Aktion kann nicht rückgängig gemacht werden.
Neuer Ordner	Erstellt einen Ordner, der zur Gruppierung von Elementen verwendet werden kann..
Umbenennen	Benennt den Ordner um.

11.3 Kontextmenüs**Kontextmenü: Reiter der Panel-Seiten**







Durch Klicken der rechten Maustaste auf den Reiter der Seite oder auf den freien Bereich rechts, erscheint das folgende Kontextmenü:

Menüeintrag	Beschreibung
 Neue Seite	Auswahl-Liste zum Erzeugen einer neuen Dialog- oder Report-Seite wird geöffnet. (siehe: Einfügen - Dialog / Report ¹⁴²³)
 Seite importieren	Hiermit importieren Sie eine gespeicherte Seite (Dateityp: dbv). Wenn die Bezeichnung der Seite mit einer bereits bestehenden Seite identisch ist, erhalten Sie eine Abfrage, ob die bestehende Seite überschrieben werden soll. Antworten Sie mit "Nein", wird die importierte Seite mit einem neuen Seitentitel (fortlaufende Nummer) angefügt.
Seite exportieren:	
 Als Panel-Seite	Speichert die aktuelle Panel-Seite als Datei (Dateityp "Panel-Seiten (*.dbv)").
 Als Grafik	Speichert die aktuelle Panel-Seite als Grafikdatei. Sie können zwischen folgenden Grafikformaten wählen: <ul style="list-style-type: none"> • Portable Network Graphics (*.png) • Windows Bitmap (*.bmp) • JPEG (*.jpg)
 Als PDF	Speichert die aktuelle Panel-Seite im PDF Format.
In die Ablage	Speichert die aktuelle Panel-Seite in der Ablage (Werkzeugfenster: Seitenvorlagen ¹¹³²).
 Zeige Seite auf Monitor	<ul style="list-style-type: none"> • Eingebettet: Die Seite wird im Hauptfenster des Plug-ins Panel dargestellt. (Standardauswahl) • <Monitorname>: Die Seite wird im Vollbildmodus auf dem gewählten Monitor dargestellt. Unabhängig vom geöffneten Hauptfenster.
 Zoom Zoom (All pages)	Zoom der Panel-Seite zur besseren Darstellung z.B. von Report-Seiten. (siehe Zoom von Panel-Seiten ¹⁴³²)
Seitenoptionen:	
Seitenlayout für Druck	<p>Öffnet den Dialog: "<i>Seite einrichten</i>"</p> <p>Hier können Sie Seiten- und Druck-Einstellungen für Report-Seiten ändern (u.a. Papier-Größe, Quelle, Ausrichtung, Rand).</p> <p>Das Recht zur Bearbeitung und Anzeige einzelner Seiten an Benutzerrollen binden.</p> <p>Welche Rechte-Einstellungen hat die Seite, wenn ein "<i>imc Standard User</i>" diese erzeugt?</p> <p>Beispiel: Alle Seiten sind geschützt. Eigene Seiten können editiert werden.</p>
 Zugriffsrechte der Seite	 Mit dem Zugriffsrecht " <i>Panel</i> " ist es möglich, dass z.B. auch der " <i>imc Standard User</i> " eigene Seiten erzeugt oder importieren kann (standardmäßig verweigert). Die Rechte an der einzelnen Seite werden an die aktuelle Rolle angepasst. D.h. erzeugt der " <i>imc Standard User</i> " eine Seite, hat er auch das Recht zum Editieren und Löschen. Erzeugt eine andere Benutzerrolle die Seite, liegen die Rechte beim " <i>imc Advanced User</i> ". Nachträglich können die Rechte über diese Menüaktion angepasst werden.

Menüeintrag	Beschreibung
 Seite sperren	Aktuelle Seite sperren / entsperren. Einzelne Seiten gegen Änderungen schützen (siehe Seite sperren und entsperren ¹⁴³⁷¹).
 Entfernen	Löscht die Auswahl (die Seite oder die selektierten Widgets).


Kontextmenü: Panel-Seite









Im Design Modus: Durch Klicken der rechten Maustaste in die Panel-Seite, erscheint das folgende Kontextmenü:

Menüeintrag	Beschreibung
Element einfügen	Erstellt an der selektierten Stelle ein Widget (Bedien- oder Anzeigeelement).
 Rückgängig	Macht die letzte Änderung rückgängig.
 Wiederherstellen	Stellt die vorher rückgängig gemachte Änderung wieder her.
 Einfügen	Fügt den Inhalt der Zwischenablage an der selektierten Stelle ein.
 Design Modus	<ul style="list-style-type: none"> • Aktiviert: Die Panel-Seite kann bearbeitet werden, die Widgets können nicht bedient werden. • Deaktiviert: Die Panel-Seite kann nicht bearbeitet werden. Die Widgets können bedient werden.
Farbschema:	Sie können zwischen mehreren vorgegebenen Farbschemata wählen. Das Farbschema hat Einfluss auf die Vorder- und Hintergrundfarbe der Widgets und Seiten.
Blau, Grau, ...	Widget-Farben und die Hintergrund-Farben der aktuellen Seite passen sich dem gewählten Farbschema an.
Report Standard	Farbschema speziell für den Ausdruck geeignet. Widget-Farben und die Hintergrund-Farben der aktuellen Seite passen sich dem gewählten Farbschema an.
Farbschema speichern unter	Aus den aktuellen Farben der Widgets wird ein benutzerdefiniertes Farbschema erzeugt. Dazu erscheint ein Dialog, wo die Speicherung bestätigt werden muss, da dies Auswirkung auf alle Widgets der aktuellen Seite hat. Die Auswirkungen werden temporär an der aktuellen Seite dargestellt.
Farbschema löschen	Das verwendete, benutzerdefinierte Farbschema löschen.
 Raster	Zur einfacheren Platzierung und Bewegung von Widgets kann auf der Seite das Raster verwendet werden. (siehe Ausrichten am Raster ¹⁴³²¹)
Seitengröße anpassen	Siehe Anpassen / Größen von Seiten und Widgets automatisch anpassen ¹⁴²⁹
 Eigenschaften	Öffnet das Eigenschaftsfenster der Panel-Seite ¹⁴²⁶ .

Kontextmenü: Widgets




Durch Klicken der rechten Maustaste auf das "Fadenkreuz" () innerhalb des selektierten Widgets:

Menüeintrag	Beschreibung
 Kopieren	Kopiert die Auswahl (bzw. die selektierten Widgets) in die Zwischenablage.

Menüeintrag	Beschreibung
 Ausschneiden	Schneidet die Auswahl (bzw. die selektierten Widgets) aus und verschiebt sie in die Zwischenablage.
 Entfernen	Löscht die Auswahl (die Seite oder die selektierten Widgets).
Anordnen:	
 In den Vordergrund	Schiebt das ausgewählte Widget ganz in den Vordergrund. Vor alle anderen Widgets. (siehe: Widget-Ebenen - Vordergrund / Hintergrund ¹¹⁴⁵)
 In den Hintergrund	Schiebt das ausgewählte Widget ganz in den Hintergrund. Hinter alle anderen Widgets (siehe: Widget-Ebenen - Vordergrund / Hintergrund ¹¹⁴⁵)
Ausrichten	Alle selektierten Widgets an einer Linie ausrichten. (siehe: Ausrichten und Aufreihen ¹¹⁴⁶)
 Aufreihen	Widgets werden in Abhängigkeit der Widget-Ebenen in der oberen, linken Ecke der Panel-Seite aufgereiht. (siehe: Ausrichten und Aufreihen ¹¹⁴⁷)
Gruppe	Widgets miteinander gruppieren. (siehe: Widgets gruppieren ¹¹⁴⁸)
Docken	Das selektierte Widget wird am jeweiligen Rand fixiert. (siehe: Docken ¹¹⁴⁸)
 Nicht verwendete Kanäle aus dem Kurvenfenster entfernen	Sind Kurvenfenster mit Kanälen verbunden, die nicht existieren, können diese Verbindungen entfernt werden.
Kurvenfenster Toolbar	<ul style="list-style-type: none"> • Aktiviert: Toolbar des Kurvenfensters wird immer angezeigt, wenn ein Kurvenfenster selektiert ist. • Deaktiviert: Toolbar wird nicht angezeigt. Alle Funktionen sind über das Kontextmenü zu erreichen.
 Events	Öffnet den Editor um Kommandos mit Schaltern oder Tastern zu verknüpfen. (Siehe Kommandos mit Schaltern verknüpfen ¹¹⁶⁶)
In die Ablage	Speichert die Auswahl (bzw. die selektierten Widgets) in der Ablage (Werkzeugfenster: Widgets ¹¹⁶⁵).
 Eigenschaften	Öffnet das Eigenschaftsfenster des Widgets ¹¹⁴⁹ .

11.4 Design Modus

Um Widgets auf einer Panel-Seite zu bearbeiten, muss sich das Panel im "*Design Modus*" befinden. Den Design Modus erkennen Sie am Zustand des zugehörigen Symbols.

Menüband	Ansicht
Panel-Navigation > Design Modus ()	Complete
Panel-Design > Design Modus ()	Complete
Start > Design Modus ()	Compact, Standard

Oder an dem zugehörigen Symbol neben dem Seiten-Namen.



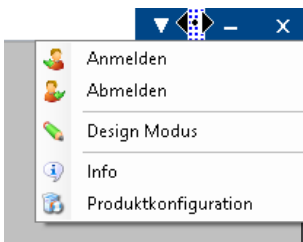
Der Design Modus ist standardmäßig **nach dem Programmstart deaktiviert**. Aktiviert oder deaktiviert wird der Modus immer **für alle Seiten**.

Design-Modus aktivieren

- über die Menüaktion, oder
- per Drag&Drop ein Widget auf eine Panel-Seite ziehen.

Aktivierung im Vollbildmodus:

Betätigen Sie das Kontextmenü oben auf der Leiste. Hier wählen Sie "*Design Modus*".



Design-Modus deaktivieren

- über die Menüaktion, oder
- wenn Sie die Messung starten.

Vor Änderungen schützen

Sie können eine ausgewählte Seite komplett [gegen Veränderungen sperren](#) ¹⁴³¹ (unabhängig vom Design Modus).



Hinweis

Kein Schutz vor dem Löschen der Seite

Auch bei deaktiviertem Design Modus können Sie Seiten entfernen oder einfügen. Der Design Modus ist keine "Verriegelung" der Panel Komponente. Nur der Inhalt der Seiten wird vor Veränderungen geschützt.

11.5 Widgets - Bedienung und Eigenschaften

Widgets werden auf der Panel-Seite [platziert](#) ([eingefügt](#)).

Sie bieten verschiedene [Kontextmenüs](#) und [Eigenschaften](#).

In der Regel gibt es mehrere Bedienmöglichkeiten für die Widgets:

- [Verschieben und Größe ändern](#)
- [Auswählen / Selektieren](#)
- [Editieren von Widget-Elementen](#)
- [In den Vordergrund und Hintergrund verschieben \(Widget-Ebenen\)](#)
- [Ausrichten und Aufreihen](#)
- [Docken](#)
- [Gruppieren](#)

Einige Widgets haben spezielle Funktionen, wie:

- Mit Variablen verbinden (Siehe Kapitel: [Variablenbindung](#))
- Weitere Variablen (mehrere Skalen/Zeiger und Verrechnung von Variablen, z.B. Differenz)
- [Zonen](#)
- [Kommandos mit Schaltern verknüpfen](#)
- Verwendung von [Platzhaltern](#)

Der Aufbau

Jedes Widget besteht aus verschiedenen [Elementen](#):

- Felder, die den **Titel** anzeigen oder den aktuellen **Wert**
- **Skalen**
- **Zahlen**
- **Zeiger, Balken, ...**

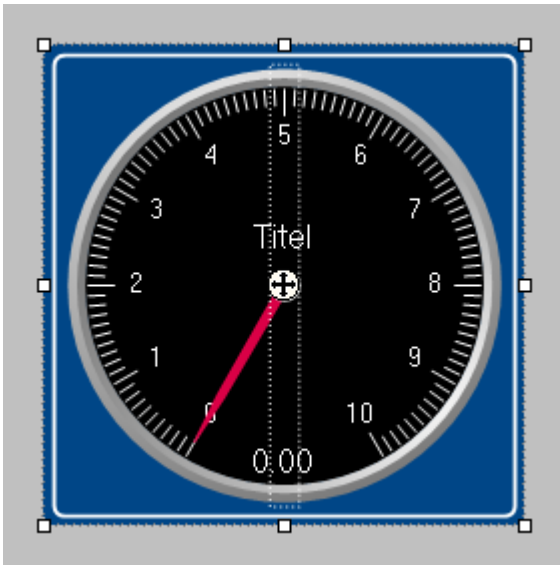
Einige dieser Elemente besitzen ein eigenes [Kontextmenü](#) und können [editiert](#) werden. U.a. können sie verschoben werden oder die Größe und die Farbe kann verändert werden. Einige dieser Änderungen können Sie auch über die [Eigenschaften](#) des Widgets durchführen.

11.5.1 Widget einfügen

Um ein Widget auf der Seite zu erzeugen, gibt es mehrere Möglichkeiten:

- ziehen Sie das Widget per Drag&Drop aus dem Werkzeugfenster "Widgets" auf die Panel-Seite
- wählen Sie das gewünschte Widget im Werkzeugfenster "Widgets" aus. Ziehen Sie mit der Maus einen Rahmen (die gewünschte Größe) auf der Panel-Seite
- öffnen Sie das [Kontextmenü](#) der Panel-Seite und wählen "Element einfügen". Wählen Sie das gewünschte Widget
- ziehen Sie eine Variable aus dem Werkzeugfenster [Daten-Browser](#) per Drag&Drop auf die Panel-Seite und wählen Sie das gewünschte Widget (siehe: [Variablenbindung per Drag&Drop](#))

Nach dem Platzieren erscheint das Widget selektiert, wie im folgenden Bild zu sehen:



Widget in selektiertem Zustand
(Beispiel)



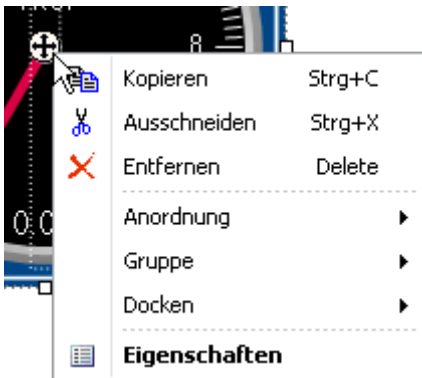
Hinweis

Ausrichten am Raster kann helfen

Zur einfacheren Platzierung und Bewegung von Widgets kann auf der Seite das Raster verwendet werden. (Siehe [Ausrichten am Raster](#) ¹⁴³²)

11.5.2 Kontextmenüs der Widgets

Widget Kontextmenü öffnen



Kontextmenü eines Widget
(Beispiel)

Um dieses Kontextmenü zu öffnen, selektieren Sie das Widget und klicken Sie rechts auf das "Fadenkreuz" (⊕).

Es erscheint das Kontextmenü für das Widget.

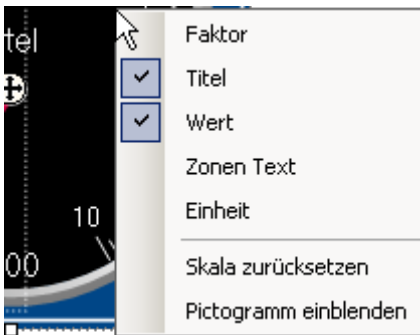
So können Sie z.B. auch die [Eigenschaften](#) ¹¹⁴⁹ öffnen, ohne das Werkzeugfenster zu benutzen.

Weitere Kontextmenüs

Zudem besitzen einige Widgets weitere Kontextmenüs:

- zum ein- und ausblenden von [Widget-Elementen](#) ¹¹⁴³, wie Felder und Rücksetzen von einigen Eigenschaften
- um selektierte [Widget-Elemente](#) ¹¹⁴³ zu editieren

Hier am Beispiel des *Zeigerinstruments*.



Kontextmenü des Hintergrundes

Um dieses Kontextmenü zu öffnen, selektieren Sie das Widget und klicken Sie rechts auf den Hintergrund.

Es erscheint ein Kontextmenü über das z.B. [Widget-Elemente](#)¹¹⁴³ ein- und ausgeblendet werden können.



Kontextmenü eines Widget-Elements

Um dieses Kontextmenü zu öffnen, selektieren Sie das [Widget-Elemente](#)¹¹⁴³ und klicken Sie rechts auf den Hintergrund oder das Element.

Es erscheint ein Kontextmenü über das das [Widget-Elemente](#)¹¹⁴³ editiert werden kann.

11.5.3 Bedienung

Verschieben und Größe ändern

Widget verschieben

Durch Klicken und Ziehen am "Fadenkreuz" (⊕) können Sie das Widget bewegen.

Widget-Größe ändern



Größe ändern

Um die Größe / Proportion zu ändern, ziehen Sie mit der Maus an der entsprechenden quadratischen Markierung am Rand.



Hinweis

Ausrichten am Raster kann helfen

Zur einfacheren Platzierung und Bewegung von Widgets kann auf der Seite das Raster verwendet werden. (Siehe [Ausrichten am Raster](#)¹⁴³²)

Auswählen / Selektieren

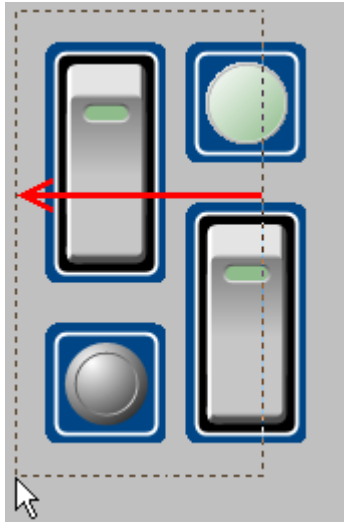
Sie können auf einer Seite ein einzelnes oder mehrere Widgets auswählen. Die folgenden Punkte können Sie beliebig nacheinander anwenden.

- Um **ein Widget auszuwählen**, klicken Sie auf das gewünschte Widget.
- Um **ein Widget abzuwählen**, drücken sie die <Strg>-Taste und klicken Sie auf das gewünschte Widget.
- Um **alle Widgets abzuwählen**, klicken Sie eine freie Fläche auf der Panel-Seite.

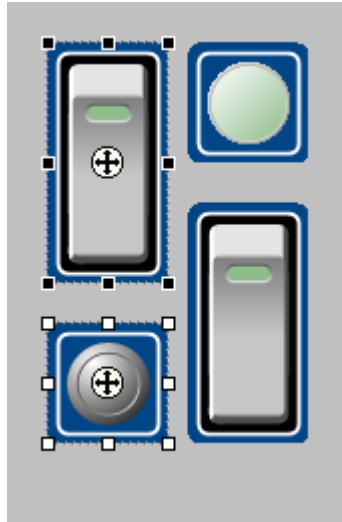
Mehrere Widgets auswählen

- Möglichkeit 1, Rahmen ziehen:

Um mehrere Widgets auszuwählen, ziehen Sie mit der Maus einen rechteckigen Rahmen um die gewünschten Widgets. Der Startpunkt des Ziehens muss in einem freien Bereich der Seite liegen:

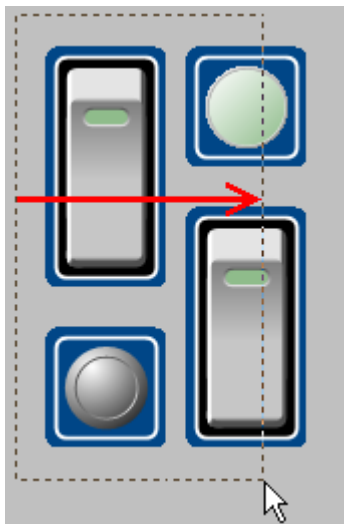


Rahmen ziehen
von rechts nach links

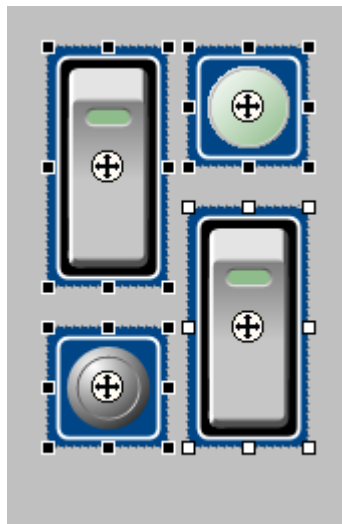


Komplett umrahmten Widgets
werden ausgewählt

Ziehen Sie den Rahmen von rechts nach links, werden nur Widgets ausgewählt, die von dem Rahmen komplett umrahmt sind.



Rahmen ziehen
von links nach rechts

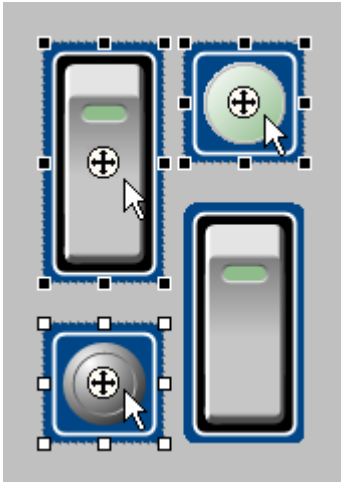


Berührten Widgets werden
ausgewählt

Ziehen Sie den Rahmen von links nach rechts, werden auch Widgets ausgewählt, die von dem Rahmen berührt werden.

- Möglichkeit 2, <Strg>+Klick

Um mehrere Widgets auszuwählen, können Sie auch die <Strg>-Taste gedrückt halten und die gewünschten Widgets anklicken.



Mehrere selektierte Widgets

Editieren von Widget-Elementen

Jedes Widget besteht aus verschiedenen **Elementen**:

- Felder, die den **Titel** anzeigen oder den aktuellen **Wert**
- **Skalen**
- **Zahlen**
- **Zeiger, Balken, ...**

Elemente editieren

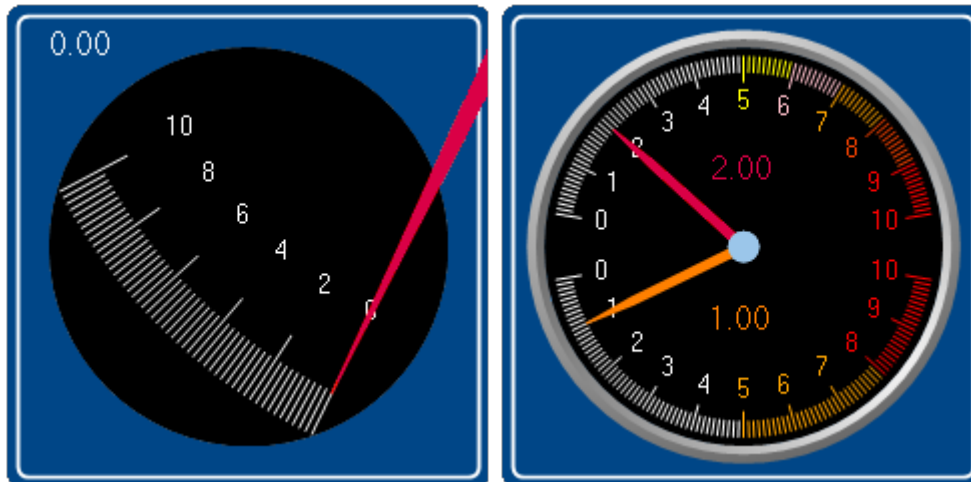
Die verschiedenen Widgets bieten mehrere Möglichkeiten das Aussehen zu variieren ohne die [Eigenschaften](#) 1149 zu verwenden. Sie können

- Felder verschieben und vergrößern
- verschiedene Elemente der Widgets editieren



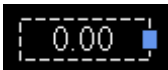
Beispiel

Beispiel von drei editierten Widgets Das rechte besteht aus zwei *Zeigerinstrumenten*



Beispiel von drei editierten Widgets

Jedes Widget besitzt andere Möglichkeiten. Um das Element zu editieren, müssen Sie es zuvor selektieren. Meist erscheint ein Rahmen um das Element und ein blauer Balken zum greifen.



Folgend werden einige Beispiele an dem Widget *Zeigerinstrument* gezeigt:



Beispiel 1

Bewegen und Änderung der Größe von Feldern



□ Bewegen und Änderung der Größe von Feldern

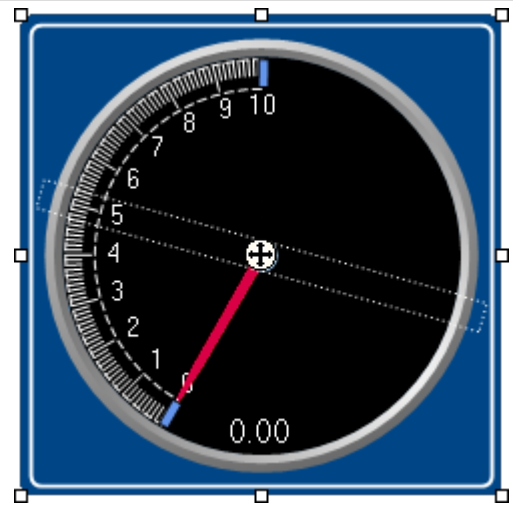


Beispiel 2

Änderung von Skalenwinkel und Öffnungswinkel



(siehe auch [Eigenschaften](#) 1149)

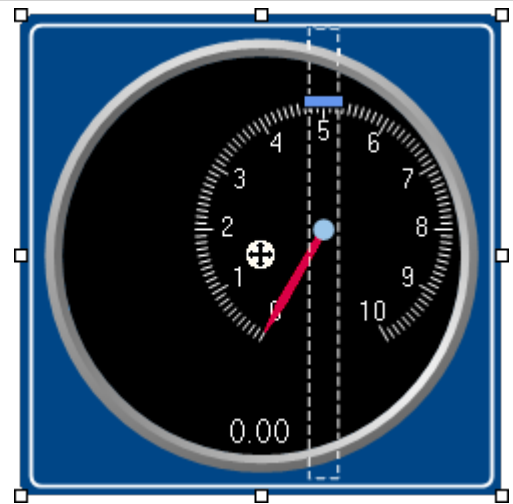


Beispiel 3

Änderung von Skalenposition und Radius



(siehe auch [Eigenschaften](#) 1149)



Widget-Ebenen - Vordergrund/Hintergrund

Die Widget-Ebene wird mit dem Einfügen der Widgets vordefiniert. Jedes neu eingefügte Widget liegt vor allen anderen Widgets. Die Ebenen sind wichtig, wenn sich Widgets überlappen oder mehrere Widgets [gedockt](#) 1148 werden.

Sie können mit der Ebene bestimmen, ob ein Widget vor oder hinter einem anderen dargestellt wird.

Öffnen Sie dazu das Kontextmenü des "Fadenkreuzes" (⊕) innerhalb des selektierten Widgets.

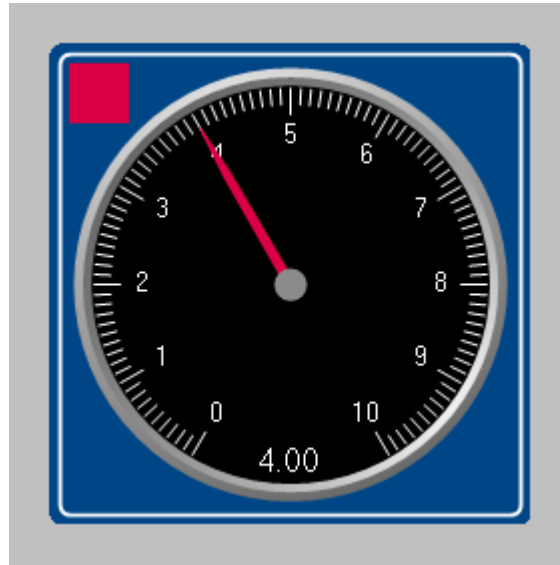
- Wählen Sie *Anordnen*:

Aktion	Beschreibung
In den Vordergrund	Schiebt das ausgewählte Widget ganz in den Vordergrund. Vor alle anderen Widgets
In den Hintergrund	Schiebt das ausgewählte Widget ganz in den Hintergrund. Hinter alle anderen Widgets



Beispiel

So können Sie z.B. einen *Grafischen Schalter* auf dem freien Bereich eines *Zeigerinstruments* platzieren:



Beispiel für die Widget-Ebenen

Ausrichten und Aufreihen

Widgets ausrichten

Widgets können an einer Linie ausgerichtet werden.

Öffnen Sie dazu das Kontextmenü des "Fadenkreuzes" (⊕) innerhalb des selektierten Widgets.

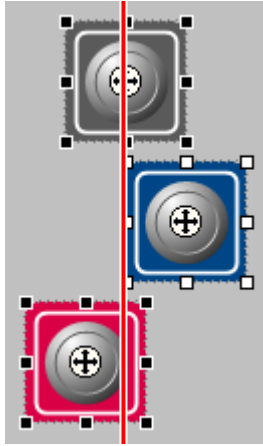
- Wählen Sie *Anordnen*:

Aktion	Beschreibung
☰ Oben ausrichten	Ausrichtung an die obere Seite des zuletzt ausgewählten Widgets
☷ Links ausrichten	Ausrichtung an die linke Seite des zuletzt ausgewählten Widgets
☱ Rechts ausrichten	Ausrichtung an die rechte Seite des zuletzt ausgewählten Widgets
☶ Unten ausrichten	Ausrichtung an die untere Seite des zuletzt ausgewählten Widgets

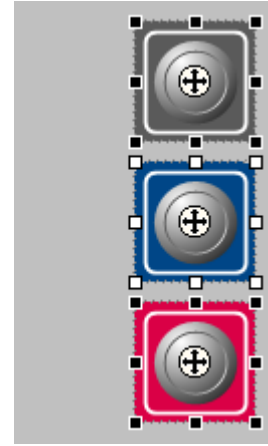


Beispiel

Drei Widgets sind ausgewählt. Das mittlere wurde zuletzt ausgewählt. Die Widgets sollen links ausgerichtet werden:



Widgets werden an das zuletzt ausgewählte Widget links ausgerichtet



Ergebnis der Ausrichtung

Widgets aufreihen

Widgets können übereinander aufgereiht werden.

Öffnen Sie dazu das Kontextmenü des "Fadenkreuzes" (⊕) innerhalb des selektierten Widgets.

- Wählen Sie *Anordnen*:

Aktion	Beschreibung
☰ Aufreihen	Selektierte Widgets werden in Abhängigkeit der Widget-Ebenen in der oberen, linken Ecke der Panel-Seite aufgereiht.



Beispiel

Drei Widgets sind ausgewählt. Die Widgets sollen aufgereiht werden:



Widgets sollen aufgereiht werden









Ergebnis der Aufreihung

Docken

Mit diesen Befehlen können Sie ein Widget am jeweiligen Rand fixieren. Die Ausdehnung des Widgets wird an die vorhandene Breite angepasst. Die Größe kann nur noch eingeschränkt verändert werden und ist gegebenenfalls abhängig von anderen Widgets und der Seitengröße.

Öffnen Sie dazu das Kontextmenü des "Fadenkreuzes" (⊕) innerhalb des selektierten Widgets.

- Wählen Sie *Docken*:

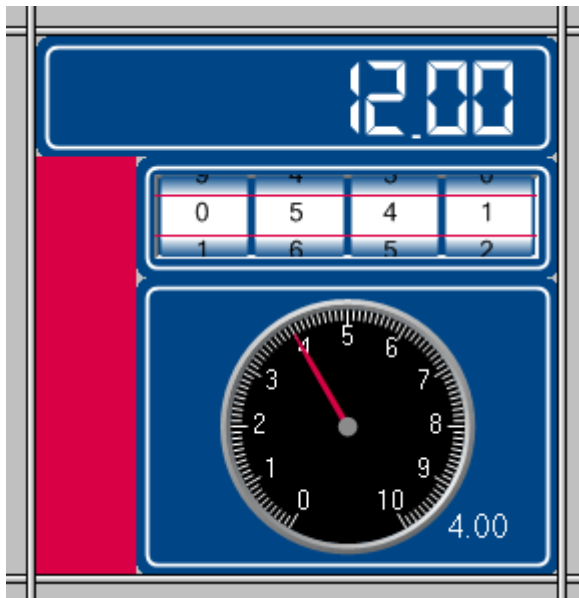
Aktion	Beschreibung
 Frei	Das Widget ist an keinem Rand fest angedockt. Es ist frei beweglich. Die Größe kann an jeder Seite variiert werden.
 Oben	Das Widget ist an den oberen Rand fest angedockt. Die Größe kann nur an der unteren Seite variiert werden.
 Links	Das Widget ist an den linken Rand fest angedockt. Die Größe kann nur an der rechten Seite variiert werden.
 Rechts	Das Widget ist an den rechten Rand fest angedockt. Die Größe kann nur an der linken Seite variiert werden.
 Unten	Das Widget ist an den unteren Rand fest angedockt. Die Größe kann nur an der oberen Seite variiert werden.
 Ausfüllen	Das Widget ist auf die komplette, vorhandene Größe ausgedehnt. Die Größe kann nicht variiert werden.

Sind mehrere Widgets gedockt, ist die jeweilige Position abhängig der **Widget-Ebene**. Widgets, die weiter im Hintergrund liegen, befinden sich weiter am Rand.

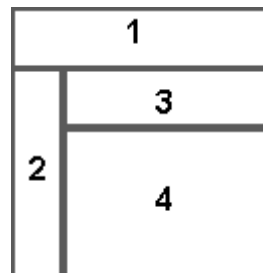


Beispiel

Beispiel für das Docken in einer Zelle einer geteilten Panel-Seite



Widget-Ebenen:



Folgend sind die Widgets gedockt:





- 1 - Oben
- 2 - Links
- 3 - Oben
- 4 - Ausfüllen

Widgets gruppieren

Widgets können miteinander gruppiert werden. Gruppierte Widgets können Sie gemeinsam verschieben und vergrößern. Gemeinsame Eigenschaften können angepasst werden.

Selektieren Sie dazu die gewünschten Widgets und öffnen Sie das Kontextmenü des "Fadenkreuzes" (⊕) innerhalb eines der selektierten Widgets.

- Wählen Sie *Gruppe*:

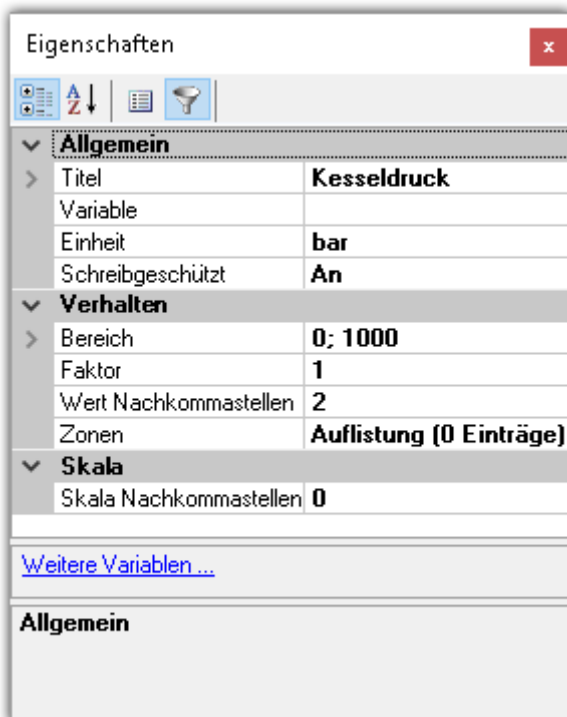
Aktion	Beschreibung
 Gruppieren	Selektierte Widgets werden zu einer Gruppe zusammengefasst.
 Gruppe auflösen	Die Gruppierung wird aufgelöst. Die Widgets sind wieder einzeln editierbar.
 Gruppe bearbeiten	Die bestehende Gruppe wird geöffnet. Die Eigenschaften der einzelnen Widgets können bearbeitet werden.
 Gruppe verlassen	Die geöffnete Gruppe wird wieder geschlossen.

Um die jeweiligen Widgets einzeln zu bearbeiten, wählen Sie *Gruppe bearbeiten*. Nun können Sie die Widgets der Gruppe editieren. Um die Gruppe wieder zu verlassen wählen Sie *Gruppe verlassen* oder heben Sie die Selektion auf.

11.5.4 Eigenschaften - Widget

Haben Sie ein Widget selektiert können dessen Eigenschaften im [Werkzeugfenster](#) ¹¹⁰² **Eigenschaften** (oder über das Kontextmenü des selektierten Widgets, siehe "[Kontextmenüs der Widgets](#)" ¹¹³⁹) angepasst werden.

Der Inhalt des Eigenschaften-Fensters ist jeweils vom ausgewählten Widget abhängig. Infos zum Aufbau des Fensters siehe "[Eigenschaften \(Allgemein\)](#)" ¹¹⁰³".



Im Folgenden sind einige häufig vorkommende Eigenschaften aufgelistet.



Hinweis

Speziell Eigenschaften

- Die Widgets besitzen jeweils einen Teil dieser Eigenschaften.
- Spezielle Widgets haben weitere Eigenschaften, die hier nicht gelistet sind.

Allgemein

Eigenschaft	Beschreibung															
Aktualisierungsrate	<p>Aktualisierung der Daten. Viele platzierte Widgets belasten die PC-Leistung. Passen Sie die Aktualisierungsrate einiger Widgets gegebenenfalls an, wenn z.B. die Kurve im Kurvenfenster ruckelt.</p> <p>Folgende sind die Zeiten definiert:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>• sehr schnell</td> <td>50ms</td> <td>20Hz</td> </tr> <tr> <td>• schnell</td> <td>200ms</td> <td>5Hz</td> </tr> <tr> <td>• normal</td> <td>1s</td> <td>1Hz</td> </tr> <tr> <td>• langsam</td> <td>10s</td> <td>0.1Hz</td> </tr> <tr> <td>• nie</td> <td>--</td> <td>--</td> </tr> </tbody> </table> <p>In Abhängigkeit der PC Auslastung verzögert sich das Lesen und Ausgeben der neuen Werte.</p> <p>Mit der Option "Aktualisierungsrate neu angelegter Widgets¹¹⁷" definieren Sie die standard Aktualisierungsrate neu erstellter Widgets.</p>	• sehr schnell	50ms	20Hz	• schnell	200ms	5Hz	• normal	1s	1Hz	• langsam	10s	0.1Hz	• nie	--	--
• sehr schnell	50ms	20Hz														
• schnell	200ms	5Hz														
• normal	1s	1Hz														
• langsam	10s	0.1Hz														
• nie	--	--														
Einheit	Dargestellte Einheit. Ist die Eigenschaft leer, wird im Widget die Einheit der Variable angezeigt. Ansonsten wird immer diese Einheit angezeigt.															
Name	Name des Widgets. Jedes Widget besitzt pro Seite einen eindeutigen Namen. Der Name kann folgende Zeichen enthalten: Buchstaben, Unterstriche, Zahlen.															
Schreibgeschützt	<p>Schutz vor Wertänderungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • An: Widget kann nicht bedient werden (Anzeigeelement) • Aus: Widget kann bedient werden (Bedien- und Anzeigeelement) • ...: Abhängig einer Variable 0: Aus 1: An 															
Sichtbar im Ausdruck	<p>Das Widget wird in dem Ausdruck ausgeblendet. Das betrifft auch den Export als PDF oder Grafik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anzeigen: Wird im Export oder Ausdruck angezeigt • Ausgeblendet: Wird im Export oder Ausdruck ausgeblendet 															
Status	<p>Widget aktiv oder passiv schalten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktiv: Widget arbeitet normal. • Passiv: Widget kann nicht bedient werden und wird farblich angepasst, so dass es als passiv erkenntlich ist. Der aktuelle Wert wird weiterhin angezeigt. • ...: Abhängig einer Variable 0: Passiv 1: Aktiv 															
Titel	<p>Angezeigter Titel des Widgets. Standard: Variablenname.</p> <p>Wird der Titel verändert, wird die Quelle automatisch auf "<i>Benutzerdefiniert</i>" gesetzt</p>															


Eigenschaft	Beschreibung
Farbe	Farbe der Titelschrift
Schriftart/Font	Hier kann der Name, die Größe und die Art der Schrift angepasst werden.
Mehrsprachiger Titel	Der Titel kann für mehrere Sprachen ¹⁴⁵⁵ vordefiniert werden.
Position	Position des Titels (kann die Position des Widgets verändern)
Quelle	<p>Quelle für den Titel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benutzerdefiniert: Beliebiger Text • Name: Name der Variable • Langer Name: Name der Variable mit Messungsname. Ist das Widget über eine Messungsnummer mit einer Variable verbunden, passt sich der angezeigte Messungsname entsprechend der gewählten Messung immer mit an. • Kommentar: Kommentar der Variable
Variable	Wie Sie ein Widget mit einer Variablen verknüpfen, ist im Kapitel " Variablenanbindung " ¹⁴⁵⁹ beschrieben

Layout

Eigenschaft	Beschreibung
Andocken	Widget am jeweiligen Rand fixieren. Siehe " Docken " ¹¹⁴⁸ .
Ausrichtung	Wird angezeigt, wenn die Widgets horizontal oder vertikal ausgerichtet werden können.
Bedienbar	<p>Schützt vor Veränderungen (Unterstützt nur das Kurvenfenster.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ja: Das Kurvenfenster kann Konfiguriert und bedient werden. • Nein: Das Kurvenfenster kann nicht mehr angepasst werden. Alle Optionen sind nicht erreichbar, z.B. Achsenskalierungen, Zoom, ... • ...: Abhängig einer Variable 0: Bedienbar: Nein 1: Bedienbar: Ja
Position	Position und Größe des Widgets.
Sichtbar	<p>Widget einblenden oder ausblenden (wird nicht im Design Modus ausgeblendet).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ja: eingeblendet • Nein: ausgeblendet • ...: Abhängig einer Variable 0: Nein 1: Ja

Aussehen

Eigenschaft	Beschreibung
Darstellung	Unterschiedliche Darstellungen der Widgets. Betrifft meistens nur die Oberfläche (2D/3D). Ausnahme die Uhr: Hier kann zwischen analoger und digitaler Uhr umgestellt werden.

Eigenschaft	Beschreibung
Farben	Für die einzelnen Elemente der Widgets gibt es verschiedene Farb-Eigenschaften. Die Farben der meisten Elemente können separat eingestellt werden. Um die Farben für andere Widgets und für zukünftige zu übernehmen, speichern Sie die Farben in einem Farbschema.
Hintergrund	Einige Widgets können das Design wechseln. Z.B. können einige Automotive-Widgets das Design von Industrial-Widgets annehmen. Hinweis: Die Widgets werden nicht genauso aussehen und alle Einstellungen bieten, wie das entsprechende Widget des anderen Designs. Zudem sind nicht alle Kombinationen möglich.
Rahmen	Über die Option kann der Rahmen aktiviert oder deaktiviert werden. Zudem können einige Widgets Eckig, bzw. Rund dargestellt werden. (Betrifft nur Automotive-Widgets)
Piktogramm	Das Zeigerinstrument kann mit einem Piktogramm ausgestattet werden. Das kann ein Icon für die schnelle optische Zuordnung sein. Ähnlich wie das Tacho oder der Tankfüllstand bei einem Auto.
Polygon Nadel	Das Design der Nadel des Zeigerinstruments kann angepasst werden. Die Nadel kann aus verschiedenen x-y-Koordinaten selber definiert werden. Als Beispiel können die Koordinaten der Standard-Nadel geladen werden (Form "Standard").
Schriftart	Hier kann der Name, die Größe und die Art der Schrift angepasst werden. Die Einstellung überschreibt die Schriftart des Titels.
Text An/Aus	Texte für Schalter-Zustände. Erweiterte Einstellungen finden Sie im Zonen-Dialog  .
Wertdarstellung	Wird die "Wertdarstellung" aktiviert, wird der Wert im Gegensatz zum Titel größer dargestellt. (Eingabe, Ausgabe > Numerisch ...)

Verhalten

Eigenschaft	Beschreibung
Bereich	Der Darstellungsbereich oder der Bereich für zulässige Eingaben. Z.B. bei einem Zeigerinstrument die min- und max-Werte für die Skala. Soll der Bereich undefiniert sein, kann "Unendlich" bzw. "-Unendlich" eingegeben werden.
Maximum	Maximaler Wert des Bereichs
Minimum	Minimaler Wert des Bereichs
Skalen-Mittelpunkt	Für einige Balkenanzeigen und Widgets mit Aussteuerungs-Anzeige kann der Mittelpunkt der "Skala" angepasst werden. Ausgehend von diesem Wert wird der Balken angezeigt. Als Mittelpunkt kann ein beliebiger Wert angegeben werden oder fest das Minimum oder das Maximum.
Von der Variablen	Der Bereich kann von der Variable abhängig gemacht werden, falls die Variable einen eigenen Bereich hat (z.B. Analoge Kanäle). Der Bereich kann z.B. immer dem Messbereich entsprechen. Die Kanäle liefern standardmäßig keinen Bereich. Soll der Messbereich verwendet werden, ändern Sie bitte die Einstellungen auf folgender Seite: Setup-Seite "Analoge Kanäle"; Dialog: "Kurveigenschaften")

Eigenschaft

Beschreibung

Einzelne Bits von Variablen anzeigen.

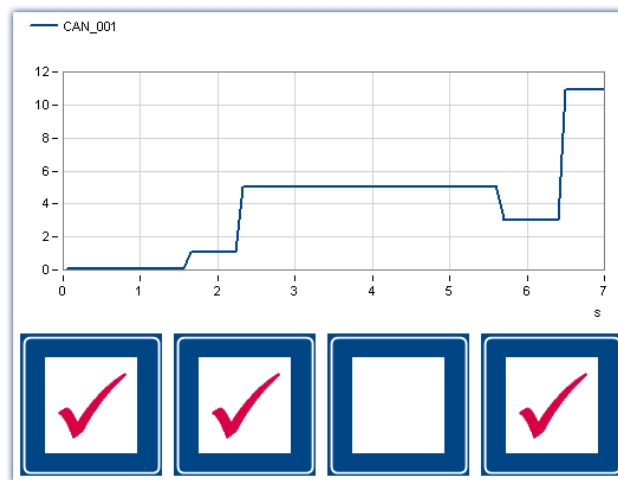
Ausgewählte Widgets bieten an, nur einzelne Bits von einer Variable anzuzeigen.

Beispiel: Ein Feldbuskanal liefert mehrere Kanalzustände mit:

- 0. Bit: Sensor angeschlossen
- 1. Bit: Wertübersteuerung
- 2. Bit: Error
- ...

Mit der Eigenschaft kann ausgewählt werden, welches Bit angezeigt werden soll. Wird das 1. Bit gewählt, zeigt das Widget nur den Wert des 1. Bits an. Mit Zustandsanzeigen auf der Panel-Seite wird so leicht ein Überblick über verschiedene Kanalzustände präsentiert.

Bitmaske



Ein Feldbuskanal liefert mehrere Kanalzustände mit. Am Ende sind die Bits 0, 1, 3 gesetzt = 11.

Ereignisse

Bestimmte Widgets können [mit Kommandos verknüpft](#) ¹¹⁶⁶ werden, die bei Zustandsübergängen (Ereignissen genannt) ausgeführt werden.

Faktor

Faktor mit dem der Wert angezeigt werden soll. Die Auswahlmöglichkeiten hängen vom Widget und von der Einheit ab. Ist eine Einheit angegeben, können Sie z.B. "Milli", "Kilo", "Mega", ... auswählen. Ist keine Einheit angegeben, können Sie "1e-3", "1e3", "1e6", ... auswählen.

Zusätzlich stehen folgende Auswahlmöglichkeiten zur Verfügung:




- **1:** Die Einheit der Variable wird ausgegeben
- **Automatische Formatierung:** Abhängig vom Wert wird ein passender Faktor gewählt. Bei "0,01 V" wird z.B. der Faktor "Milli" verwendet und "10 mV" angezeigt.

Beispiel: Die Variable hat den Wert "0,1" und die Einheit "V".



Wählen Sie als Faktor "Milli", wird "100 mV" angezeigt.

Wähle Sie als Faktor "1", wird nicht verrechnet. Angezeigt wird dann "0,1 V".

Eigenschaft	Beschreibung
	<p>Verrechnung von Einheiten</p> <p>Folgendes Verhalten gilt aktuell bei den Widgets "<i>Tabelle</i>" und "<i>Numerische Eingabe</i>" der Gruppen: Automotive, Industrial und Designer.</p> <ol style="list-style-type: none"> Es werden ausgewählte Einheiten mit einem enthaltenen Faktor z.B. "<i>kg</i>" verrechnet. Andere Einheiten die zufällig eines der Faktoren als Anfangsbuchstaben haben, werden nicht verrechnet; z.B. "<i>Gallone</i>". Das "<i>G</i>" wird nicht als "<i>Giga</i>" interpretiert. Über die Eigenschaft "<i>Faktor</i>" können Sie den Zielfaktor definieren, auch wenn die Einheit der Variable z.B. "<i>kg</i>" ist. Es wird korrekt in Gramm oder Tonnen umgerechnet. Mit dem Faktor "<i>1</i>" wird die eingetragene Einheit des Kanals ausgegeben. <p>Gleiches gilt auch für viele andere Einheiten.</p> <hr/> <p> Beispiel: Die Einheit steht auf "<i>kV</i>". Der Wert auf "<i>0,005</i>". Steht der Faktor auf "<i>1</i>" oder auf "<i>Kilo</i>" zeigt das Widget "<i>0,005 kV</i>" an. Steht der Faktor auf "<i>Milli</i>" wird "<i>5000 mV</i>" angezeigt. Bei "<i>Automatische Formatierung</i>" wird "<i>5 V</i>" angezeigt (der gewählte Faktor ist dann abhängig vom Wert).</p> <hr/>
Größe automatisch	Passt die Größe des Widgets an die Größe des aktuellen Bildes an. (z.B. Grafischer Schalter)
Inkrement	Schrittgröße bei Widgets mit Auf- und Ab-Tastern.
Schaltverhalten	<p>Verhalten der Taster/Schalter bei Mausklick. Einige der Widgets sind standardmäßig als Schalter, andere als Taster definiert. Das Verhalten kann über die Einstellung getauscht werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> Schalter: Mausklick -> Widget gedrückt (ein); Mausklick -> Widget kommt zurück (aus) Taster: Maus-Taste gedrückt -> Widget gedrückt (ein); Maus-Taste losgelassen -> Widget kommt zurück (aus)
Text	Hier können Sie die Wert-Anzeige formatieren. Einige Widgets unterstützen auch Platzhalter  .
Textfeldfarbe	<p>Graphische Darstellung der Zonen bei Textfeldern. (Eingabe, Ausgabe > Numerisch ...)</p> <p>Der Texthintergrund kann über die Eigenschaft von den Zonen abhängig gemacht werden. Mit der Auswahl "Zonenfarbe" wird die entsprechende Zonenfarbe als Hintergrund angezeigt. Mit der Auswahl "Standardfarbe" wird die Eingestellte Text-Hintergrundfarbe angezeigt.</p>
Wert Nachkommastellen	Anzahl der Nachkommastellen für die Wert-Darstellung. (Siehe auch "Skala Nachkommastellen")
Zonen	<p>Zeigt die vorhandenen Zonen. Siehe "Zonen-Dialog" .</p> <p>Siehe auch die Darstellungs-Einstellungen: "Zonendarstellung" und "Textfeldfarbe"</p>
Zonendarstellung	Graphische Darstellung der Zonen. Einige Widgets bieten unterschiedliche Darstellungsformen der Zonen an. Z.B. Zeigerinstrument, oder Poti.

Skala

Eigenschaft	Beschreibung
Intervall	Kleinsten Schritt zwischen zwei Werten. Die Werte dazwischen werden nicht angezeigt. Z.B. Zeigerinstrument mit einem "Intervall" von 0,5: Der Zeiger springt immer in Intervallschritten 0; 0,5; 1; 1,5; ...
Skala Nachkommastellen	Anzahl der Nachkommastellen für die Skalen-Darstellung.
Skalenposition	X; Y: Positionierung des Skalen-Mittelpunkts zum Widget-Mittelpunkt Radius: der Abstand der Skala zum Skalen-Mittelpunkt
Skalenwinkel	Öffnungs- und Start-Winkel für die Skalendarstellung. Startwinkel: 0° -> Horizontale nach recht Öffnungswinkel: im Uhrzeigersinn
Tick Abstand	Abstand der Haupt-Ticks. Der Wert passt sich automatisch dem "Bereich" an. D.H. bei Bereichsänderung wird der geänderte Wert verworfen.

11.5.4.1 Zonen-Dialog

In diesem Dialog können Sie z.B. für ein "Auswahlfeld" die **Werte definieren**, die Ausgewählt werden können. Sie können auch **Wertebereiche** verschiedener Widgets **farbig darstellen**:




Beispiel für ein Zeigerinstrument

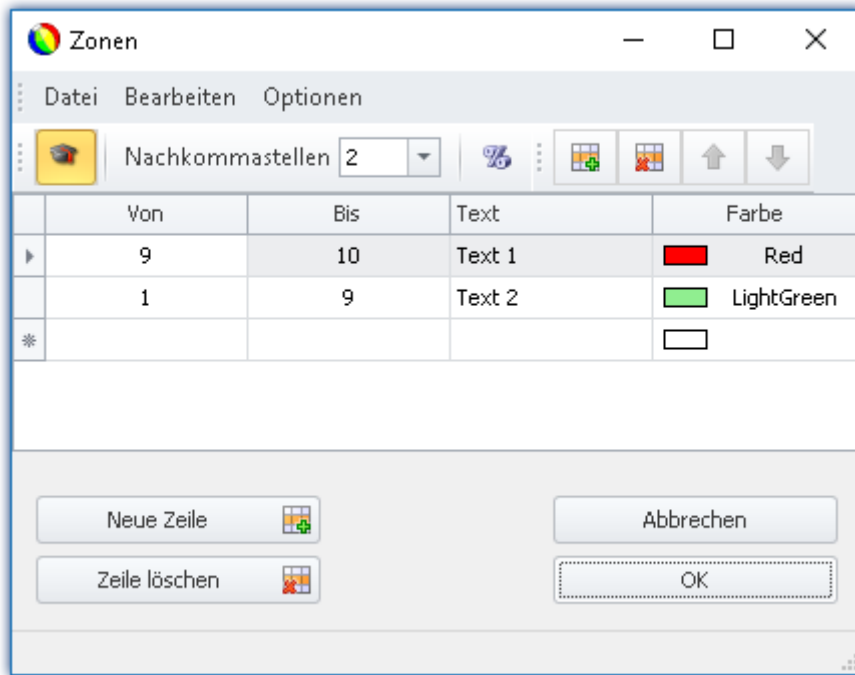


Beispiel für eine Tabelle mit Auswahlfeldern

Um den Dialog zu öffnen gehen Sie wie folgt vor:

- Öffnen Sie die Eigenschaften des Widgets
- Betätigen Sie den Button  in dem Feld "Zonen"

Der Zonen-Dialog wird aufgerufen, wie im folgenden Bild zu sehen:



Zonen für ein Widget festlegen (Beispiel für das Zeigerinstrument)



Hinweis

Der Dialog sieht oft anders aus

Der Aufbau des Dialogs und die angezeigten [Spalten](#)¹¹⁵⁸ sind abhängig:

- vom Widget (Bedienelemente benötigen andere Einstellungen als Anzeigeelemente)
- von der Widget Eigenschaft "[Schreibgeschützt](#)"¹¹⁴⁹ (Setzwerte werden nicht benötigt)
- von der Option "[Erweiterte Darstellung](#)"¹¹⁶² (Versteckte und automatisch Berechnete Spalten werden angezeigt)

Hier können die Wertebereiche des Widgets farbig gegliedert werden. In dem Beispiel ist der Wertebereich des "Zeigerinstruments" folgend dargestellt:

< 1	Standard (nicht definiert) z.B. weiß
1 - 9	grün
9 - 10	rot
> 10	Standard (nicht definiert) z.B. weiß

Folgendes Bild zeigt, dass so eingestellte "Zeigerinstrument":



Beispiel für ein Zeigerinstrument

Zonen ändern und erstellen



Ändern von Werten, Texten und Farben

Um einen Eintrag zu ändern,

- klicken Sie in das entsprechende Feld
- führen Sie die entsprechende Änderung durch



Die Werte sind standardmäßig in absoluten Größen einzugeben. Für einige Widgets können Sie die Werte auch [prozentual](#)¹¹⁶² zum Bereich eingeben.

Hinzufügen oder entfernen einer Zone

Um eine Zone zu erstellen oder löschen, verwenden Sie die Einträge: "Neue Zeile"  / "Zeile löschen"  (z.B. über das Kontextmenü oder die Menüeinträge).

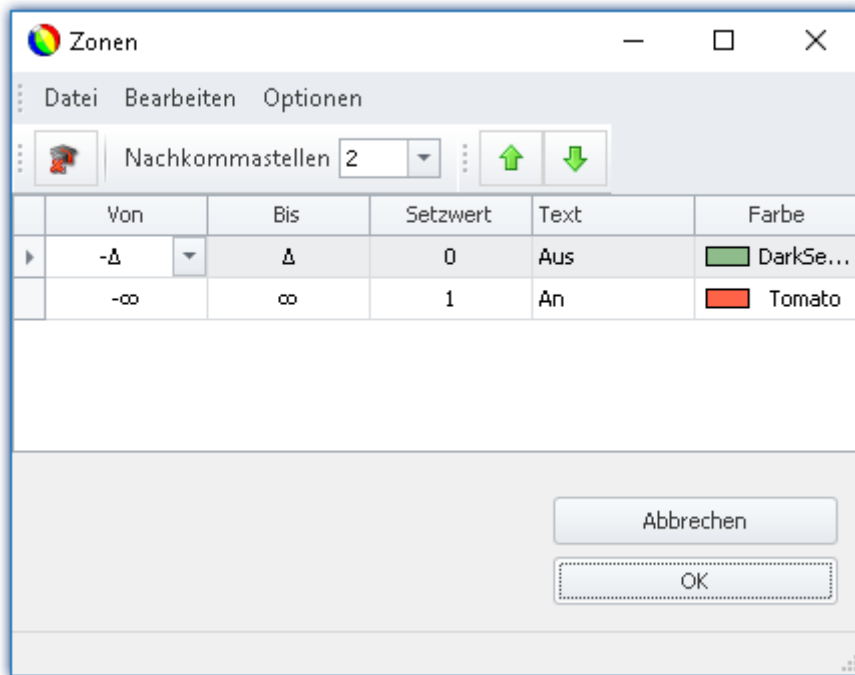
Verschieben der Zonen

Die obere Zone hat eine höhere [Priorität](#)¹¹⁶⁰.

Um die Reihenfolge zu ändern, verwenden Sie die Einträge: "Zeile nach oben schieben"  / "Zeile nach unten schieben"  (z.B. über das Kontextmenü oder die Menüeinträge).

Unendlich und Null

In speziellen Fällen werden Symbole für "Null" und "Unendlich" verwendet. Folgend die Zonen eines **Schalters** mit "[Erweiterter Darstellung](#)"¹¹⁶².



Zonen eines Schalters mit "Erweiterter Darstellung"

Der Schalter soll bei annähernd "Null" "Aus" sein und bei allen anderen Werten "An".

11.5.4.1.1 Die Spalten und deren Abhängigkeiten


Einige Spalten werden ausgeblendet

Der Aufbau des Dialogs ist Widget abhängig:

- Werden mit dem Widget **Werte gesetzt**, wird die Spalte "Wert setzen" dargestellt (z.B. "Auswahlfeld" und "Schalter")
- Werden mit dem Widget üblicherweise **Werte dargestellt**, werden die Spalten "Von" und "Bis" dargestellt (z.B. "Zeigerinstrument")

Der Aufbau des Dialogs ist abhängig der Eigenschaft "Schreibgeschützt":

- Ist das Widget **schreibgeschützt**, kann mit diesem Widget **kein Wert gesetzt werden**. In diesem Fall werden auch bei einem "Schalter" nur die Spalten "Von" und "Bis" dargestellt.

Ist die "Erweiterte Darstellung"  aktiviert, werden die Spalten "Wert setzen", "Von" und "Bis" wenn vorhanden dargestellt.

Abhängigkeit von Setzwert und Bereich



Die Werte in den Spalten sind abhängig voneinander. Der eingetragene Wert in der Spalte "Wert setzen" sollte normalerweise innerhalb des Bereichs zwischen "Von" und "Bis" liegen.

Wird nur die Spalte "Wert setzen" angezeigt und Sie ändern den Wert, passt sich die Werte in den Spalten "Von" und "Bis" entsprechend an.



Hinweis

Automatische Anpassung deaktivieren

- Haben Sie die "**Erweiterte Darstellung**"  **aktiviert, ist diese automatische Anpassung deaktiviert.** So können Sie auch Werte außerhalb des Bereichs setzen. Wird der Dialog geschlossen und erneut geöffnet, ist die "**Erweiterte Darstellung**"  wieder deaktiviert. Jede Änderung an den Werten passt alle Werte wieder an!
- Achten Sie darauf, dass das Widget so gegebenenfalls in einen unbedienbaren Zustand gelangen kann.



Beispiel

Beispiel für die automatische Anpassung der Bereiche: "Auswahlfeld"

Das Widget besitzt vier Zonen:

Wert setzen	Text	Von (nicht angezeigt)	Bis (nicht angezeigt)
0	Eintrag_1	-0,5	0,5
1	Eintrag_2	0,5	1,5
2	Eintrag_3	1,5	2,5
3	Eintrag_4	2,5	3,5

Ändern Sie die Werte in der Spalte "Wert setzen" und haben Sie die "Erweiterte Darstellung" nicht aktiviert passen sich die anderen Werte an

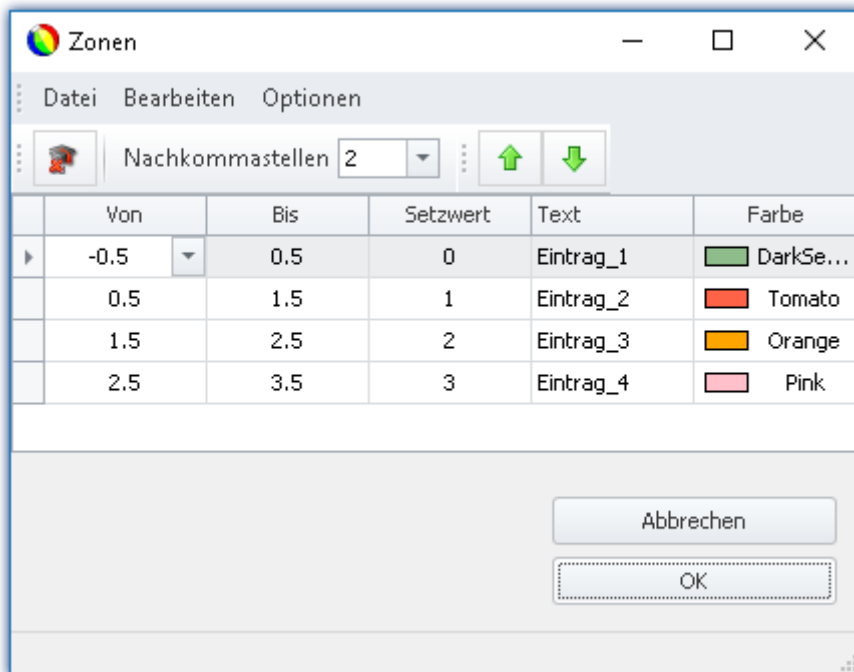
Wert setzen	Text	Von (nicht angezeigt)	Bis (nicht angezeigt)
0 > 1	Eintrag_1	-0,5 > -∞	0,5 > 1,5
1 > 2	Eintrag_2	0,5 > 1,5	1,5 > 2,5
2 > 3	Eintrag_3	1,5 > 2,5	2,5 > 3,5
3 > 4	Eintrag_4	2,5 > 3,5	3,5 > ∞

Weiteres Beispiel für automatisch berechnete Werte:

Wert setzen	Text	Von (nicht angezeigt)	Bis (nicht angezeigt)
1	Eintrag_1	-∞	1,5
2	Eintrag_2	1,5	3,5
5	Eintrag_3	3,5	12,5
20	Eintrag_4	12,5	∞

11.5.4.1.2 Reihenfolge und Priorität / Überlappende Zonen

Damit kein Wert ausgelassen wird, **überlappen** sich meistens die Zonen. Die **obere Zone hat eine höhere Priorität**. Folgend ein Beispiel:



Zonendialog mit "Erweiterter Darstellung"

Die erste Zone hat den Bereich -0,5 bis 0,5. Die Zweite 0,5 bis 1,5. Der Wert 0,5 erscheint in beiden Zonen. Jedoch hat die obere Zone eine höhere Priorität.

Liegt der Wert genau bei 0,5, wird die Zone mit dem Text "Eintrag_1" angezeigt.



Beispiel

Beispiel für eine LED mit überlagernden Zonen

Die LED soll bei 5 "rot" anzeigen. Bei allen anderen Werten "grün":

Das sind drei Zonen:

- 1: -unendlich bis 5
- 2: 5 bis 5
- 3: 5 bis unendlich

Dabei ist zu beachten, dass die Zone 2 (5 bis 5) nicht von den anderen überdeckt wird. Also muss sie ganz oben sein:

- 1: 5 bis 5
- 2: -unendlich bis 5
- 3: 5 bis unendlich

Daraus kann man dann auch gleich zwei Zonen machen:

- 1: 5 bis 5
- 2: -unendlich bis unendlich

Ist der Wert "5", liegt der Wert in der ersten Zone. Ist der Wert nicht "5", liegt der Wert in der zweiten Zone.



Beispiel

Beispiel für ein Zeigerinstrument mit überlagernden Zonen

Der ideale Wert liegt zwischen 4 und 6 ("grün")

Jeweils ein Wert davor und danach ist noch OK ("gelb").

Alles andere ist zu wenig oder zu viel ("rot")



Das sind fünf Zonen:

1: 4 bis 6

2: 3 bis 4

3: 6 bis 7

4: -unendlich bis 3

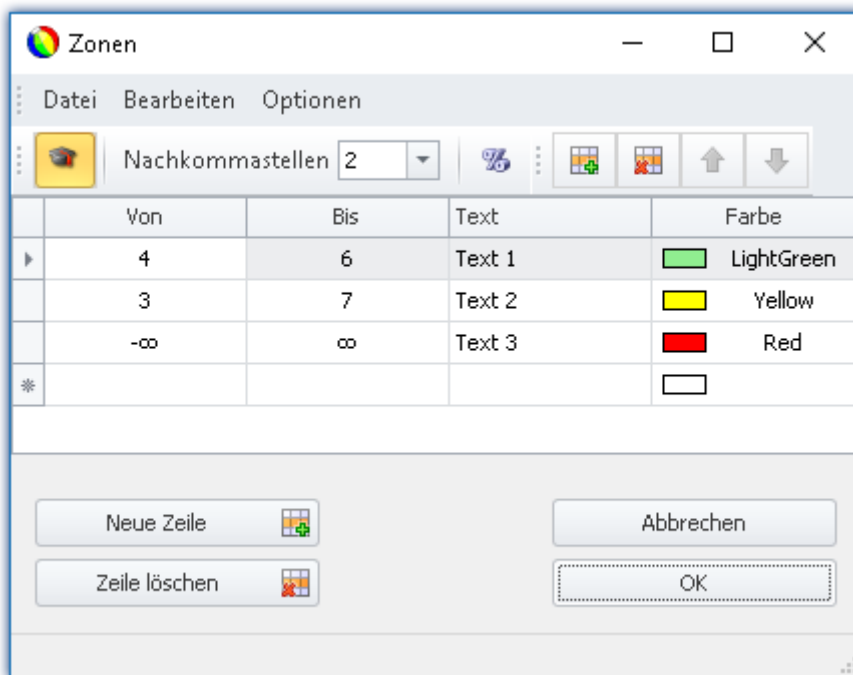
5: 7 bis unendlich

Daraus kann man drei Zonen machen:

1: 4 bis 5 ("grün")

2: 3 bis 7 ("gelb")

2: -unendlich bis unendlich ("rot")



11.5.4.1.3 Weitere Optionen und Einstellungen

Erweiterte Darstellung


Der Zonen-Dialog wird **standardmäßig in einer einfachen Darstellung** angezeigt. Der Aufbau ist angepasst an das normale Bedienverhalten des Widgets. Dementsprechend werden nicht immer alle Spalten angezeigt.

Die "*Erweiterte Darstellung*" wird für einige komplexe Anwendungen benötigt. Wird die Darstellung aktiviert, werden alle Spalten angezeigt.

Beispiele für die Anwendung:

- das "*Auswahlfeld*", welches als Eingabe- und Ausgabe-Elemente verwendet werden soll (Bereiche und Setzwerte müssen definiert werden)
- Schalter oder LED mit mehr als zwei Zonen (z.B. Leuchttaster mit mehreren Farben)
- Bereiche und Setzwerte können von Variablen definiert werden (z.B. Grenzwerte, die Abhängig von Einstellungen sind)

Erweiterte Darstellung aktivieren

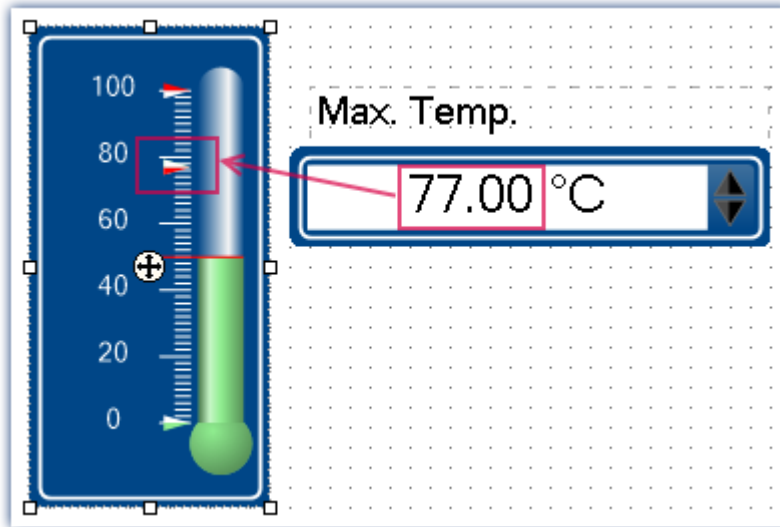
Um die "*Erweiterte Darstellung*" zu aktivieren, verwenden Sie den Eintrag : "*Erweiterte Darstellung*"  (z.B. über den Menüeintrag).



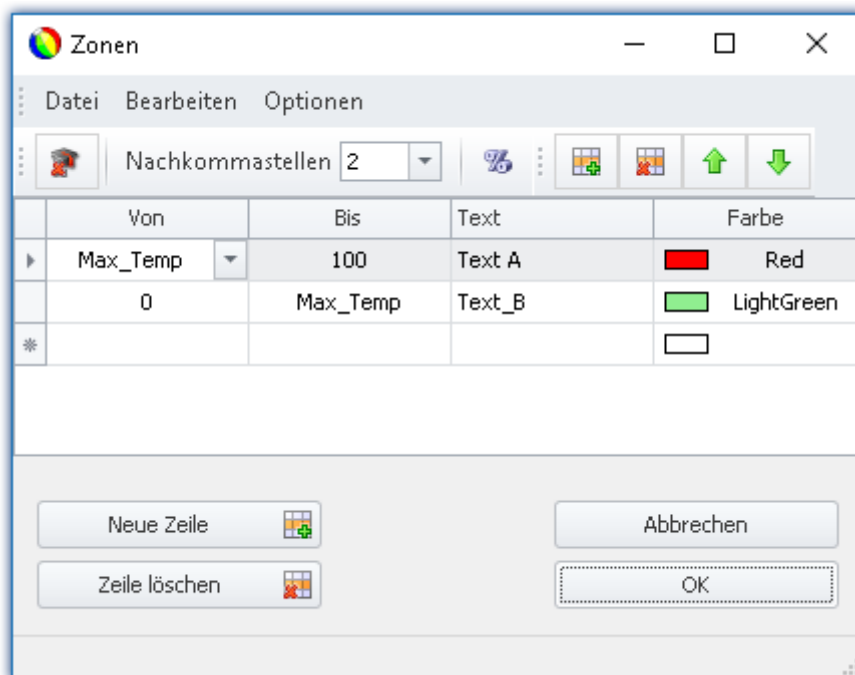
Beispiel

Variable Grenzwerte an einem Widget

Bei Überschreitung der maximalen Temperatur soll das Thermometer "rot" werden.



Beispiel: Thermometer mit eingestellten Bereichen



Zonen-Einstellungen


Die Variable: "Max_Temp" wird als Bereichsgrenze verwendet

Prozentual

Die Werte sind standardmäßig in absoluten Größen einzugeben. Für einige Widgets können Sie die Werte auch prozentual zum Bereich eingeben.

Ändert sich im späteren Verlauf der Anzeigebereich des Widgets, passen sich die Zonen proportional an. Feste mittlere Grenzen sind damit jedoch nicht möglich (alle Werte passen sich dem Bereich an).

Prozentuale Eingabe aktivieren

Um die "Prozentuale Eingabe" zu aktivieren, verwenden Sie den Eintrag : "Prozentual"  (z.B. über den Menüeintrag).



Beispiel

Anzeigebereich des Widgets: 0-10

Zonen: 0-5, 5-7, 7-10 (0%-50%, 50%-70%, 70%-100%)



Der Bereich ändert sich auf: 0-50

Neue Zonen: 0-25, 25-35, 35-50



Numerische Zonen / Textuelle Zonen

Einige Widgets können **Texte oder Werte darstellen** (z.B. "Tabellen" der Gruppen Automotive, Industrial und Designer).

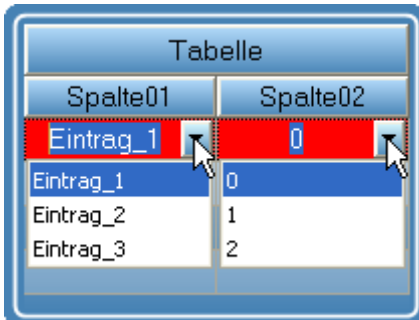


Tabelle mit numerischen und textuellen Zonen

In beiden Fällen erhält die Variable den gleichen Wert. Oft ist es aber notwendig dem Anwender einen Text auswählen zu lassen und intern eine Zahl zu schreiben.

Wechsel zwischen Numerischer- und Text-Darstellung

Um zwischen "Numerische" bzw. "Textuelle Zonen" Darstellung zu wechseln, verwenden Sie die Einträge: "Numerische Zonen" / "Textuelle Zonen" (z.B. über die Menüeinträge).

Text als Setzwert

Einige Widgets können **Texte setzen** (z.B. "Tabellen" der Gruppen Automotive, Industrial und Designer). Die meisten Widgets hingegen können nur Zahlen setzen.

Mit dieser Einstellung gibt es nur noch den Setzwert und mit aktivierter "Textueller Zone" auch noch den Anzeigewert. Es kann kein Bereich mehr eingegeben werden. Der Setzwert wird als Text in die Variable geschrieben. Dafür wird eine Text-Variable benötigt.

Texte schreiben aktivieren

Um "Text als Setzwert" zu aktivieren, verwenden Sie den Eintrag : "Text als Setzwert" (z.B. über den Menüeintrag).

Nachkommastellen

Hier stellen Sie ein wie viele Nachkommastellen in dem Dialog angezeigt werden sollen. Die Werte können auch in der Exponentialschreibweise dargestellt werden. Wählen Sie z.B. "E3" aus.

Folgende Werte können eingegeben werden: 0, 1, 2, ..., E0, E1, E2, ...

Diese Einstellung bezieht sich nur auf die Darstellung der Zahlen in diesem Dialog und hat keine Auswirkung auf das Widget.

Anzahl der Nachkommastellen definieren

Um die Anzahl der Nachkommastellen zu ändern, verwenden Sie die Einträge: "Nachkommastellen" (z.B. über das Kontextmenü oder die Menüeinträge).

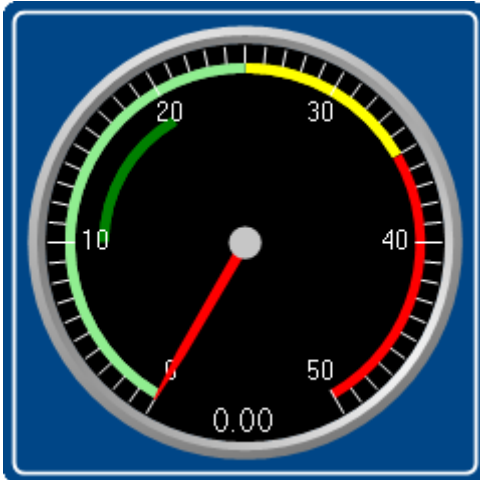
Zonenringe

Das Zeigerinstrument kann mehrere "Zonenringe" anzeigen.

Der Zonenring wird über die Widget-Eigenschaft: "Zonendarstellung" **eingebledet**. Der Ring ist standardmäßig deaktiviert.

Über den Menüeintrag "*Bearbeiten*" > "*Zonenring hinzufügen*" **erzeugen Sie einen weiteren Zonenring**. War die Zonendarstellung bisher deaktiviert, wird sie automatisch aktiviert. Nun werden zwei Ringe angezeigt (wenn der zweite Zonenring mit Zonen gefüllt wird).

Im Menü "*Bearbeiten*" können Sie **zwischen den Zonenringen wechseln** oder einen **Zonenring löschen**.



Zwei Zonenringe werden dargestellt. Der dunkle grüne Bereich ist der zweite Ring.

11.5.4.2 Kommandos mit Schaltern verknüpfen

Bestimmte Widgets können mit **Kommandos** verknüpft werden, die bei Zustandsübergängen (**Ereignissen** genannt) ausgeführt werden.

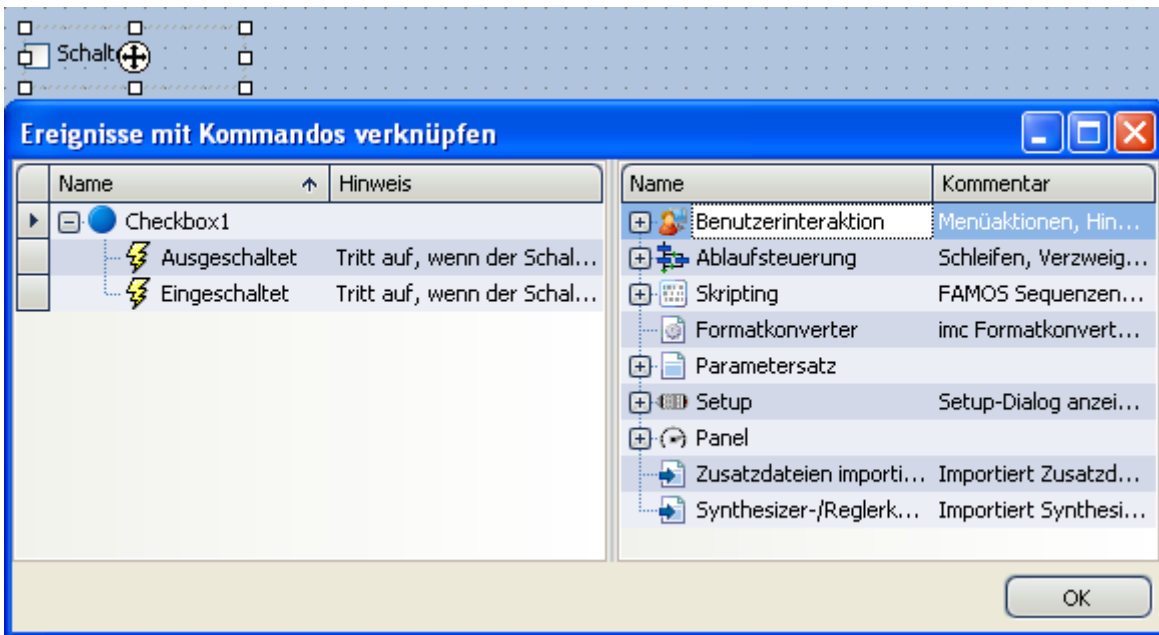
Als Beispiel die beiden Ereignisse (⚡) eines **Schalters** aus der Gruppe **Standard**:

- ⚡ **Ausgeschaltet** (von Ein nach Aus)
- ⚡ **Eingeschaltet** (von Aus nach Ein)

Zu den Widgets gehören **Einfacher Knopf** und **Schalter** aus der Gruppe **Standard** und verschiedene Schalter/Taster aus anderen Gruppen von Widgets (**Automotive**, **Industrial**, **Designer** sofern installiert).

Um ein **Kommando** zuzuordnen:

- Wählen Sie das Widget aus
- Öffnen Sie die [Eigenschaften](#) 1149 des Widgets
- Klicken Sie im Eigenschaften Fenster unten links auf "Ereignisse...". Daraufhin öffnet sich der Dialog: **Ereignis Dialog**, wie in diesem Bild zu sehen:



Ereignis Dialog:
Ereignisse eines Schalters aus der Gruppe Standard

Verweis

Kommandos und Sequenzen

- Die Funktionsweise der einzelnen Kommandos wird im Kapitel **Kommandoreferenz** beschrieben.
- Eine **Sequenz aus Kommandos** kann in verschiedenen imc STUDIO Plug-ins erstellt werden und wird gesondert beschrieben (siehe Kapitel "[Sequencer, Ereignisse und Kommandos](#)"¹⁹⁷⁶).

Beispiel

Folgend ein Beispiel mit mehreren Kommandos

Name	Hinweis
Checkbox1	
Ausgeschaltet	Tritt auf, wenn der Schalter ausgeschaltet wird.
#01 Menüaktion ausführen: Stopp	Menüaktion ausführen: acDeviceStop
#02 FAMOS Sequenz ausführen	...
#03 Arbeitsbereich blättern 'Report'	
Eingeschaltet	Tritt auf, wenn der Schalter eingeschaltet wird.
#01 Menüaktion ausführen: Start	Menüaktion ausführen: acDeviceStart
#02 Arbeitsbereich blättern 'Messung'	

Nach dem Einschalten wird:

- die Messung gestartet
- die Panel-Seite *Messung* geöffnet

Nach dem Ausschalten wird:

- die Messung gestoppt
- eine imc FAMOS Auswertung durchgeführt (sofern installiert; siehe *Technischen Datenblatt > Zusätzliche imc Software Produkte*)
- die Panel-Seite *Report* geöffnet

11.6 Kurvenfenster

11.6.1 Einleitung

Das **Kurvenfenster** zeigt grafische Darstellungen von Messsignalen und berechneten Datensätzen, im einfachsten Fall ein Koordinatensystem mit Beschriftung und einen Kurvenverlauf. Auf dem Bildschirm stellen die Kurvenfenster eigenständige und unabhängige Objekte dar. Sie können beliebig platziert, vergrößert und bearbeitet werden und haben die wesentlichen Eigenschaften eines üblichen Fensters einer MS-Windows-Applikation.

An einem Kurvenfenster ist ein umfangreiches Menü, für diverse Möglichkeiten, zur Betrachtung und grafischen Auswertung von Datensätzen vorhanden. Der scheinbare Multitasking-Betrieb unter MS-Windows ermöglicht es ferner, dass in allen angezeigten Kurvenfenstern stets die aktuellen Daten dargestellt werden. Die Kurvenfenster lassen sich vollständig über Maus oder Tastatur bedienen.

Im folgenden erhalten Sie eine kurze Übersicht über die einzelnen Funktionen der Kurvenfenster:

Funktion	Beschreibung
Skalieren	Automatisches oder manuelles Skalieren der x- und y-Achsen
Zoom	Betrachten eines Ausschnittes der Kurve.
Rezoom	Darstellen der gesamten Kurve.
Messwerte	Es stehen zwei unabhängige Messcursor zur Verfügung, die die x- und y-Werte der Kurven sowie Differenzen und Steigung erfassen. Mit Hilfe der Messcursor können Teile einer Kurve für eine weitere Verarbeitung herausgeschnitten werden. Die Messwerte lassen sich protokollieren.
Marker	Sie können Marker setzen, um Kommentare oder die Koordinaten einzelner Punkte der Kurve im Kurvenfenster anzuzeigen.
Übersichtsfenster	Wenn Sie einen Ausschnitt der Kurve herausgezoomt haben, zeigt Ihnen das Übersichtsfenster, wo innerhalb der Kurve sich dieser Bereich befindet.
Weitere Kurven	Sie können in ein Kurvenfenster zum Vergleichen mehrere weitere Kurven einblenden.
Drucken	Kurvenfenster werden in der Auflösung des Druckers gedruckt.
Reportgenerator	Sie können den Report frei und individuell vorgeben: Text, Kurven und Grafiken können beliebig gemischt und platziert werden. Das gesamte erstellte Blatt kann gedruckt werden.
Zwischenablage	Die im Kurvenfenster gezeigte Grafik kann an die MS-Windows-Zwischenablage geschickt werden. Textverarbeitungs- und Desktop Publishing Programme können die Grafik von der Zwischenablage lesen. Es ist dort möglich, die erzeugte Grafik mit Text und weiterer Grafik zu kombinieren und anschließend auszudrucken. Für das Erzeugen einer Grafik für die Zwischenablage oder den Drucker haben Sie vielfältige Optionen. Sie können Schriftarten, Linienstärken, Abmessungen, etc. definieren.
Export	Der im Kurvenfenster dargestellte Datensatz kann exportiert werden, um darauf von einer anderen imc-Applikation importiert zu werden. Das ist eine Möglichkeit eines schnellen und einfachen Datenaustausches analog zur MS-Windows-Zwischenablage.
Transfer nach FAMOS	Datensätze können vom Kurvenfenster aus direkt nach imc FAMOS übertragen werden. Es kann mit der Übertragung automatisch eine Sequenz in imc FAMOS gestartet werden. Da das Kurvenfenster von allen imc Produkten verwendet wird, können auf diesem Wege beispielsweise Daten von imc STUDIO nach imc FAMOS gesendet werden und direkt mit einer Sequenz aufbereitet werden.

Funktion	Beschreibung
x- und y-Achsen	Die x- und y-Achsen können wahlweise logarithmisch , in dB oder linear dargestellt werden.
XY-Darstellung und Ortskurvendarstellung	XY-Darstellung und bei komplexen Datensätzen auch Ortskurvendarstellung sind möglich.
Farben	Die Farben der Grafik können frei gestaltet werden.
Gitter	Das Koordinatensystem kann mit einem Gitter unterlegt werden.
Konfigurationen	Die Konfiguration von Kurvenfenstern kann in Dateien gesichert und auch wieder geladen werden.
Terz/Oktave-Analyse	Für eine Terz/Oktave-Analyse kann die x-Achse von Kurven-Fenstern normgerecht skaliert werden.
ineinander, übereinander oder Wasserfall	Sie können zum Vergleich mehrere Kurven ineinander , übereinander oder als Wasserfall schräg hintereinander darstellen. Für die Wasserfall-Darstellung gibt es verschiedene Optionen, wie z.B. den Betrachtungswinkel .
Symbole	Kurvenzüge können mit Symbolen markiert werden, damit Sie in einer Schwarz-Weiß-Grafik auch verschiedene Kurvenzüge gut voneinander unterscheiden können.
periodische Datensätze	Für periodische Datensätze gibt es die Möglichkeit, alle Perioden direkt miteinander zu vergleichen, um z.B. Trends und Ausreißer zu erkennen.
Farbkartendarstellung	Vogelperspektive auf ein farbiges Gebirge. Die Höhe ist farbkodiert.

Hinweis

Einige Bildschirmkopien wurden aus technischen Gründen aus älteren imc FAMOS Versionen übernommen.

Deshalb kann die Darstellung der Bedienoberfläche in diesem Handbuch zum Teil geringfügig von der tatsächlichen Darstellung auf Ihrem Bildschirm abweichen.




11.6.2 Darstellungs-Varianten des Kurvenfensters

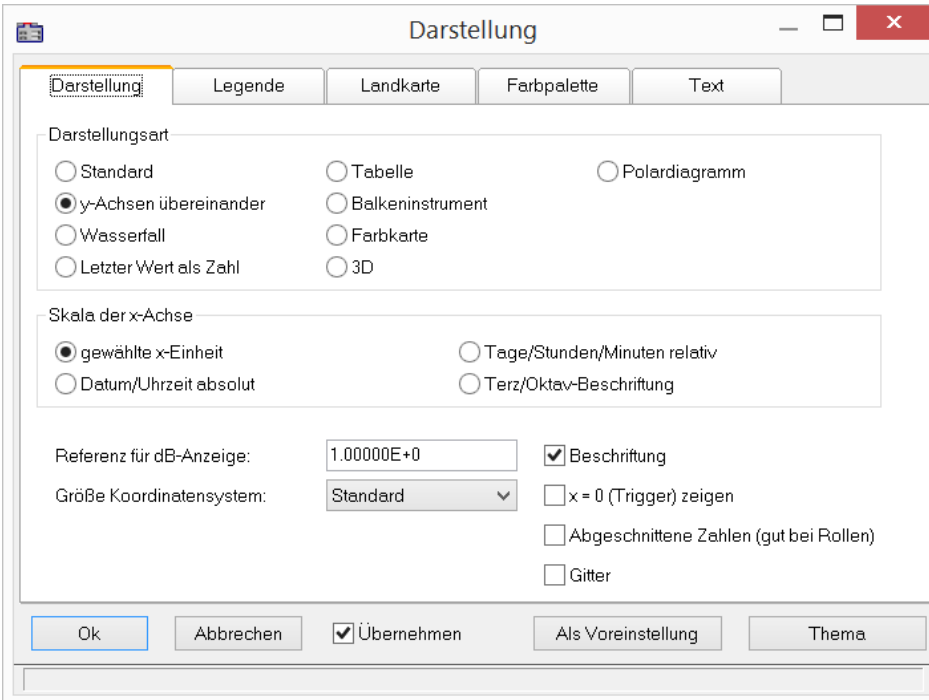
Funktion

Die Darstellungsart eines Kurvenfensters kann in verschiedenen Varianten definiert werden. Zur Darstellung gehört die Gestaltung des Koordinatensystems, die Wahl von Datum/Uhrzeit-Beschriftung oder Terz-Beschriftung und einige spezielle Attribute, u. a. Anzahl von Nebenticks, Perioden-Vergleich, Markierung von Linienzügen mit Symbolen und Definition des Bezugswertes für dB-Darstellungen.

Aufruf des Dialoges

Wählen Sie den Menüpunkt "Konfiguration" > "Darstellung" des Kurvenfensters. Es erscheint ein Dialog zur Definition der Darstellung des Kurvenfensters.

Reiter	Beschreibung
Darstellung	Darstellungs-Varianten des Kurvenfensters
Legende 	Namen und Kommentare der Variablen können im Kurvenfenster als Legende dargestellt werden.
Landkarte 	Mit Landkarte können Sie ein Bild in den Hintergrund legen. Darüberhinaus kann das Bild auf vorgegebene Koordinaten eingemessen werden.
Farbpalette 	Die Farbe eines Kanals kann mit der Amplitude eines Referenzkanals gesteuert werden.



Darstellung

Legende Landkarte Farbpalette Text

Darstellungsart

Standard
 Tabelle
 Polardiagramm

y-Achsen übereinander
 Balkeninstrument

Wasserfall
 Farbkarte

Letzter Wert als Zahl
 3D

Skala der x-Achse

gewählte x-Einheit
 Tage/Stunden/Minuten relativ

Datum/Uhrzeit absolut
 Terz/Oktav-Beschriftung

Referenz für dB-Anzeige: Beschriftung

Größe Koordinatensystem: x = 0 (Trigger) zeigen

Abgeschnittene Zahlen (gut bei Rollen)

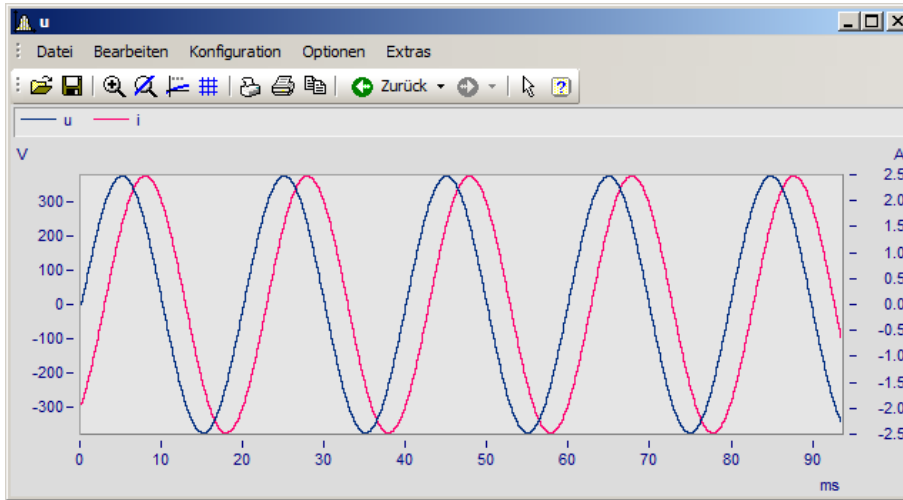
Gitter

Ok Abbrechen Übernehmen Als Voreinstellung Thema

Darstellungsart

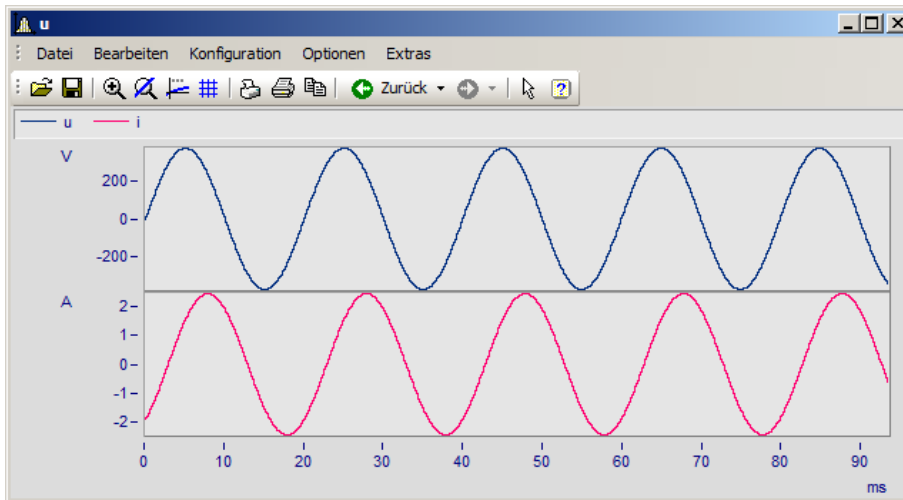
Standard-Darstellung

In der *Standard*-Darstellung sind mehrere y-Achsen nebeneinander dargestellt, falls das Kurvenfenster überhaupt mehrere y-Achsen enthält. Mehrere Kurven werden dann auf derselben Fläche dargestellt.



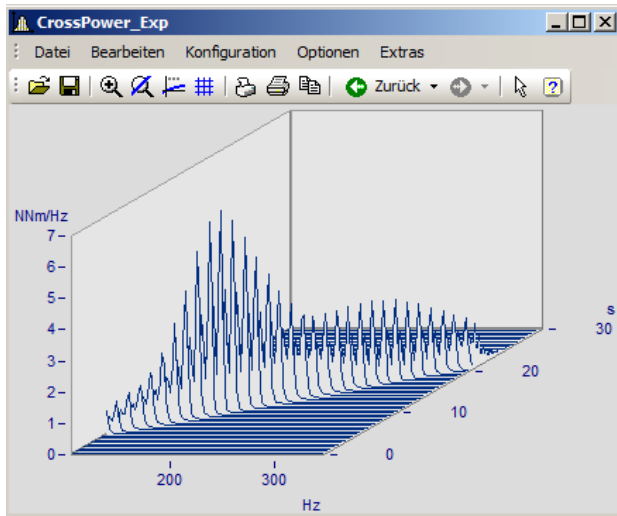
y-Achsen übereinander

Alternativ zur Einstellung *Standard* kann *y-Achsen übereinander* gewählt werden. Bei der Darstellung der *y-Achsen übereinander* existiert für jede Kurve eine eigene Fläche, die nicht von anderen Kurven überzeichnet wird.



Wasserfall

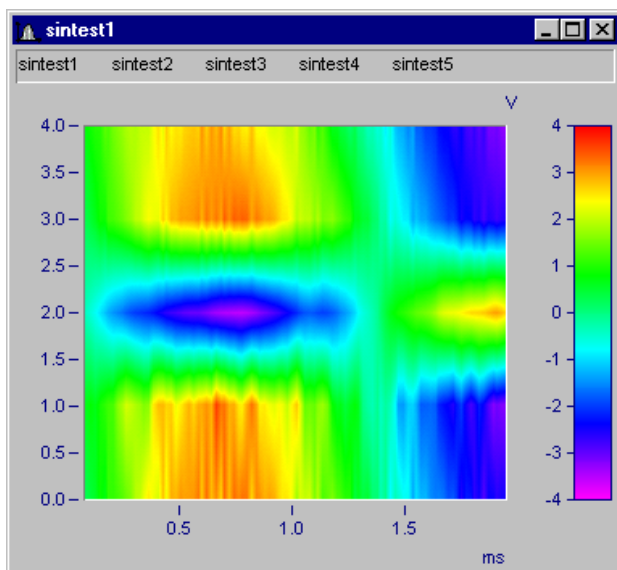
Eine weitere Alternative ist die Wasserfall-Darstellung, die zum Vergleich von mehreren gleichartigen Kurven geeignet ist. Die Kurven werden schräg hintereinander gezeichnet, hintere Linien werden von den vorderen verdeckt, womit ein räumlicher Eindruck entsteht:



Mehr zum Thema [Wasserfall-Darstellung](#) 1181

Farbkarte

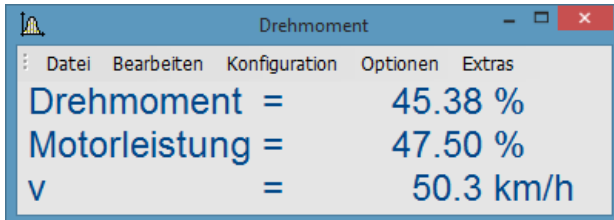
Vogelperspektive auf ein farbiges Gebirge. Mehrere Datensätze werden in horizontaler Richtung, um ein Stück in y-Richtung versetzt, dargestellt. Ihre Amplitude wird zur Höhe. Die Höhe ist farbkodiert. Die Ansicht gleicht der einer farbigen Landkarte, bei der auch Berge eine andere Farbe als Täler haben.



Mehr zum Thema [Farbkartendarstellung](#) 1207

Letzter Wert als Zahl

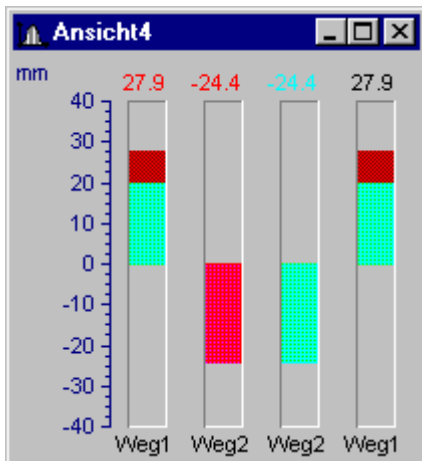
Speziell für die Online-Darstellung von Messdaten wird in diesem Modus der letzte Wert als Zahlenwert dargestellt. Der letzte Wert im Datensatz ist bei einer Online-Darstellung immer der aktuelle Messwert. Besonders bei der Darstellung von langsam veränderlichen Größen ist diese Darstellung von großem Vorteil. So können Sie beispielsweise die Amplitude einer Spektrallinie, die Wirkleistung oder auch die Temperatur als Zahlenwert beobachten. Die Anzeige der Zahlenwerte ist formatierbar. Zu jeder Kurve im Kurvenfenster wird der entsprechende Zahlenwert dargestellt.



Mehr zum Thema [Zahlen-Darstellung des letzten Wertes](#) 1187

Balkeninstrument

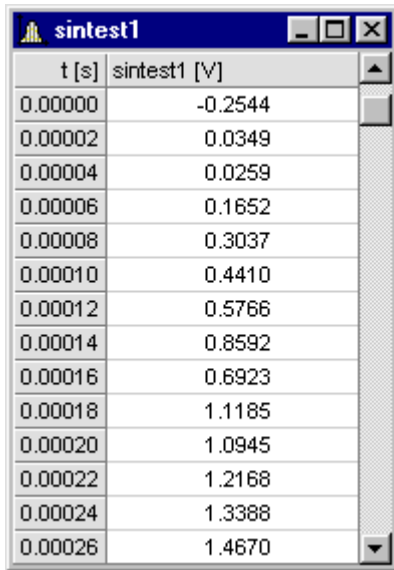
Speziell für die Online-Darstellung von Messdaten wird in diesem Modus der letzte Wert als Balken dargestellt.



Mehr zum Thema [Balkeninstrument](#) 1198

Tabelle

Die Messwerte werden zeitlich sortiert in tabellarischer Form dargestellt.



t [s]	sintest1 [V]
0.00000	-0.2544
0.00002	0.0349
0.00004	0.0259
0.00006	0.1652
0.00008	0.3037
0.00010	0.4410
0.00012	0.5766
0.00014	0.8592
0.00016	0.6923
0.00018	1.1185
0.00020	1.0945
0.00022	1.2168
0.00024	1.3388
0.00026	1.4670

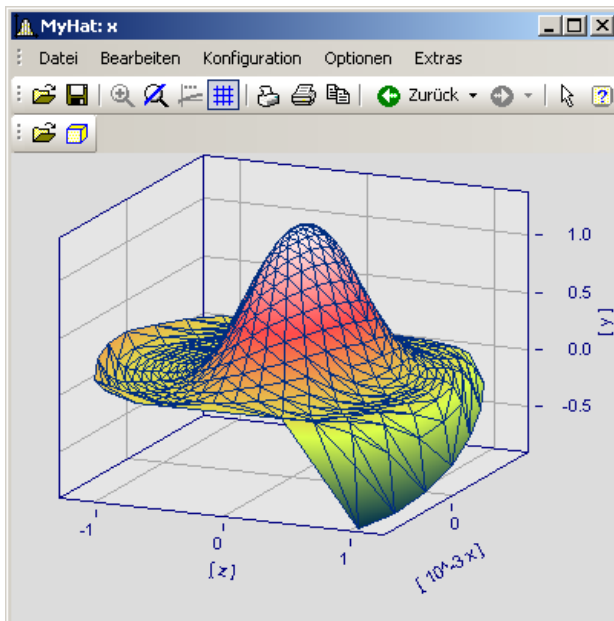


Mehr zum Thema

[Tabellendarstellung](#) 1192

3D

Räumliche Darstellung für Datensätze, mit x,y,z-Überlagerung, mit verschiedenen farbkartenähnlichen Oberflächenstrukturen und in allen Achsen frei drehbare Perspektive.

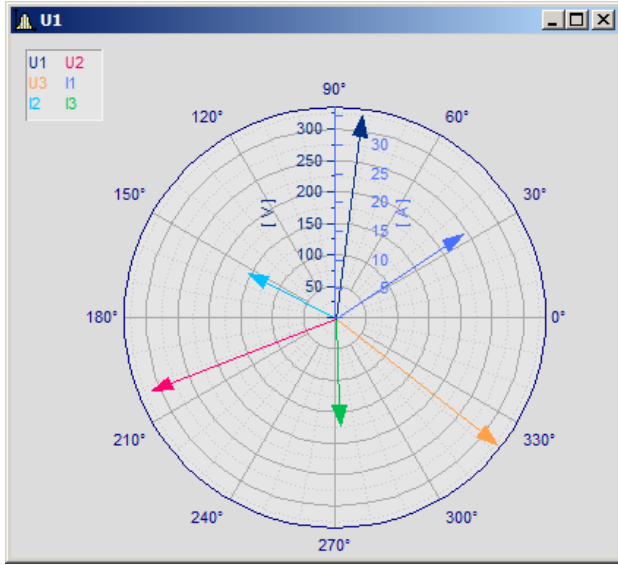


Mehr zum Thema [3D-](#)

[Darstellung](#) 1218

Polardiagramm

Komplexe Datensätze können als Polardiagramm dargestellt werden.



Komplexe Einzelwerte als Zeigerdiagramm



Mehr zum Thema
[Polardiagramm](#)

1218

Skala der x-Achse

Die folgenden Einstellungen zur Skalierung der x-Achse können auch über die Einstellung der x-Achse selbst erfolgen, siehe Abschnitt [Achsen](#)¹²⁴⁷.

Gewählte x-Einheit

Die Beschriftung der x-Achse erfolgt in der x-Einheit des Datensatzes, z.B. in "s" (Sekunden) bei einer Messung über der Zeit oder in "A" (Ampere) bei einer Kennlinie in Abhängigkeit vom Strom. Werden mehrere Kurven im Fenster dargestellt, sollten alle diese Datensätze dieselbe x-Einheit haben.

Wird z.B. ein normaler Datensatz mit x-Offset = 10s, x-Delta = 1s und 20 Abtastwerten dargestellt, so wird die x-Achse von 10s .. 30s dargestellt und auch so beschriftet.

Datum/Uhrzeit absolut

Für Zeitdaten kann anstelle einer Beschriftung in Sekunden eine Darstellung mit dem absoluten Datum und der Uhrzeit gewählt werden. Die absolute Zeit wird nicht aus den Messpunkten allein bestimmt, sondern aus der zusätzlich zu jedem Datensatz verfügbaren Entstehungszeit. Diese Zeit wird in Dateien im imc FAMOS-Format gespeichert und kann mit Funktionen von imc FAMOS abgefragt und verändert werden.

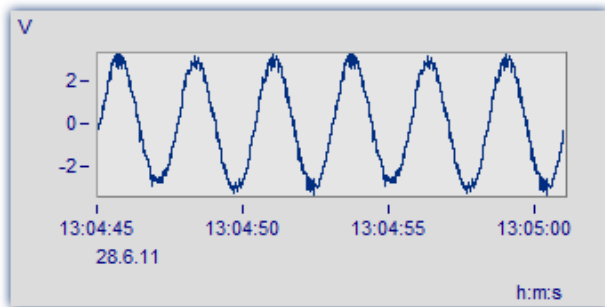
Die Entstehungszeit eines Datensatzes zusammen mit der x-Koordinate in "s" ergibt die resultierende Beschriftung der Achsen.

Ist z.B. die Entstehungszeit eines Datensatzes der 1.1.92 zur Uhrzeit 12:00:00 und hat der Datensatz einen x-Offset von 3600s und eine Abtastzeit von 1800s bei 48 Messwerten, so wird von

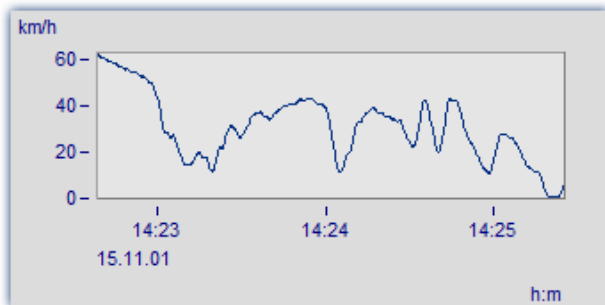
1.1.92, 13:00:00 ... 2.1.92, 13:00:00

dargestellt. 3600s bedeuten eine Stunde. Der Datensatz erstreckt sich über 48 Messwerte mit je einer halben Stunde Zeitunterschied, was genau einem Tag entspricht.

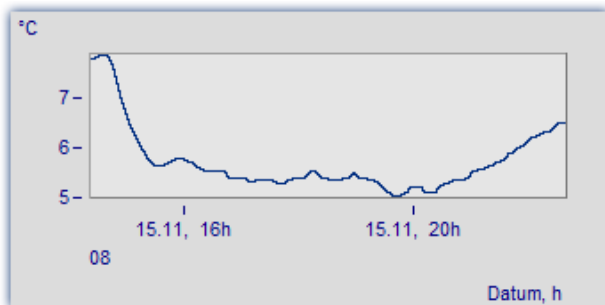
Die Beschriftung der x-Achse hängt von der Länge des dargestellten Zeitintervalls ab, Varianten können z.B. sein:



Der Bereich von 13:04:45 bis 13:05:00 umfasst mehrere Sekunden.



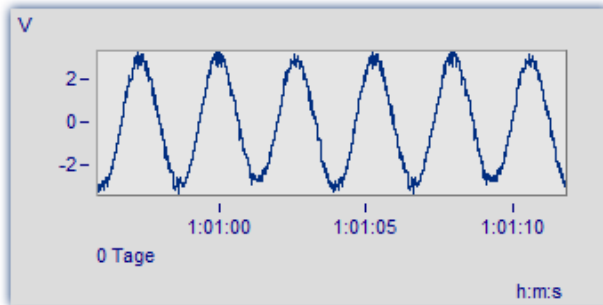
Der Bereich von 14:23 bis 14:25 umfasst mehrere Minuten.



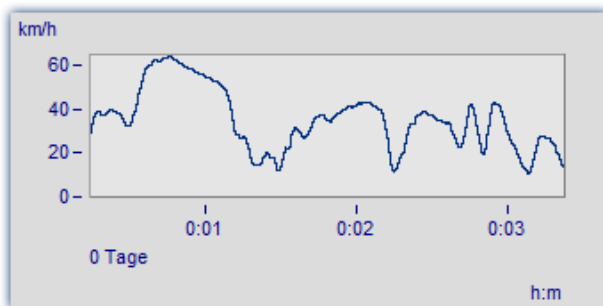
Der Bereich von 16 Uhr bis 20 Uhr umfasst mehrere Stunden.

Tage/Stunden/Minuten relativ

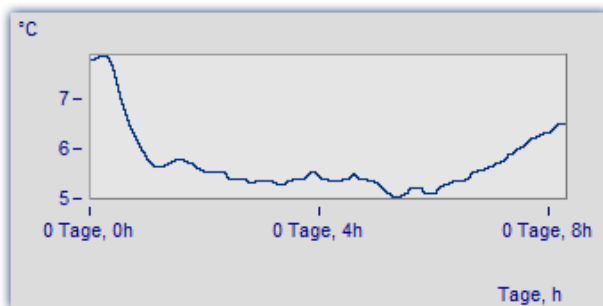
Möchte man die Dauer einer längeren Messung betrachten, empfiehlt sich die relative Darstellung Tagen, Stunden, Minuten und Sekunden. Die gewählte Einheit hängt vom dargestellten Intervall ab. Mögliche Varianten der Beschriftung sind z.B. die Folgenden:



Ein sehr schmaler Ausschnitt wird gezeigt. Er ist deutlich kleiner als eine Minute.



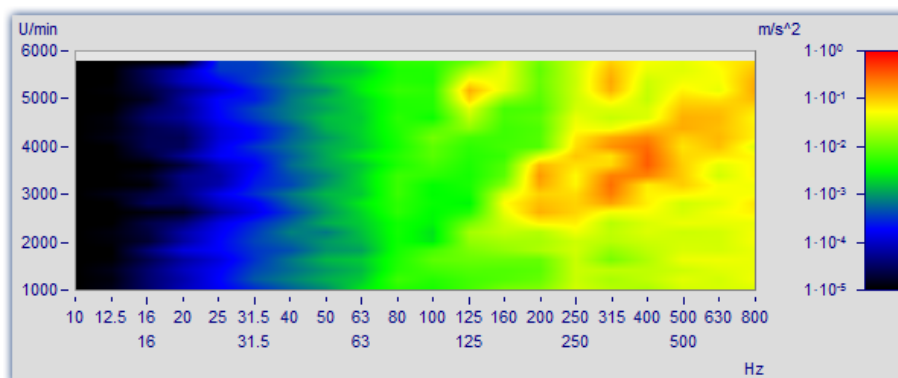
Dieser Ausschnitt ist 3 Minuten lang. Auf Nachkommastellen der Sekunden wird bereits verzichtet.



Der Ausschnitt von 0..8 Stunden wird ohne die Angabe von Minuten dargestellt.

Terz/ Oktav-Beschriftung

Wenn ein Datensatz ein Terz- oder Oktav-Spektrum enthält und die x-Achse des Datensatzes in Terzen skaliert ist, dann kann die x-Achse mit den Zahlenwerten der Terzen und Oktaven entsprechend DIN gezeichnet werden.



Mehr zum Thema [Terz/Oktav-Beschriftung](#) 1224

Weitere Einstellungen

Einstellung	Beschreibung
Beschriftung der Achsen	Die Achsenbeschriftung kann komplett ausgeblendet werden. Das ermöglicht eine maximal große Darstellung der Kurven selbst. Wenn Kurvenfenster stark verkleinert werden, wird evtl. automatisch auf Beschriftungen verzichtet.
x=0 (Trigger) zeigen	Wenn diese Option gewählt ist, wird eine gepunktete senkrechte Linie bei x=0 in das Kurvenfenster eingeblendet. Sehr oft liegt der Trigger-Zeitpunkt bei x=0.
Abgeschnittene Zahlen (gut bei Rollen):	Ist diese Option gewählt, werden die Beschriftungen an den Achsenenden, die aufgrund des zu schmalen Beschriftungsfeldes nicht vollständig darstellbar sind, teilweise dargestellt. Dadurch wird erreicht, dass beim Rollen des Bildes die Zahlen in das Bild "fließen". Wird von dieser Möglichkeit kein Gebrauch gemacht, kann diese Option abgeschaltet bleiben.
Gitter	Gitter <small>1299</small> als zur Voreinstellung.
Referenz für dB-Anzeige	Alle dB-Darstellungen in einem Kurvenfenster haben denselben Bezugswert. Dieser Bezugswert ist standardmäßig gleich 1, kann aber modifiziert werden. Jede Zahl im erlaubten Zahlenbereich, die größer als Null ist, kann Bezugswert sein. Wenn Sie z.B. 10 angeben, erscheinen alle dB-Werte an den Achsen um 20dB kleiner. Durch den Bezugswert wird bei der dB-Berechnung dividiert. Die dargestellten Datensätze werden nicht verändert, es erfolgt lediglich eine andere Achsenbeschriftung.
Größe Koordinatensystem	Neben der <i>Standard</i> -Ansicht kann eine <i>Maximal</i> -Ansicht ausgewählt werden, bei der die Achsenbeschriftungen innerhalb des Koordinatensystems platziert wird und das Koordinatensystem das gesamte Kurvenfenster vollständig ausfüllt.

OK, Abbrechen, Als Voreinstellung

Zur Bedienung siehe Kapitel [Bestätigungsleiste](#) 1317

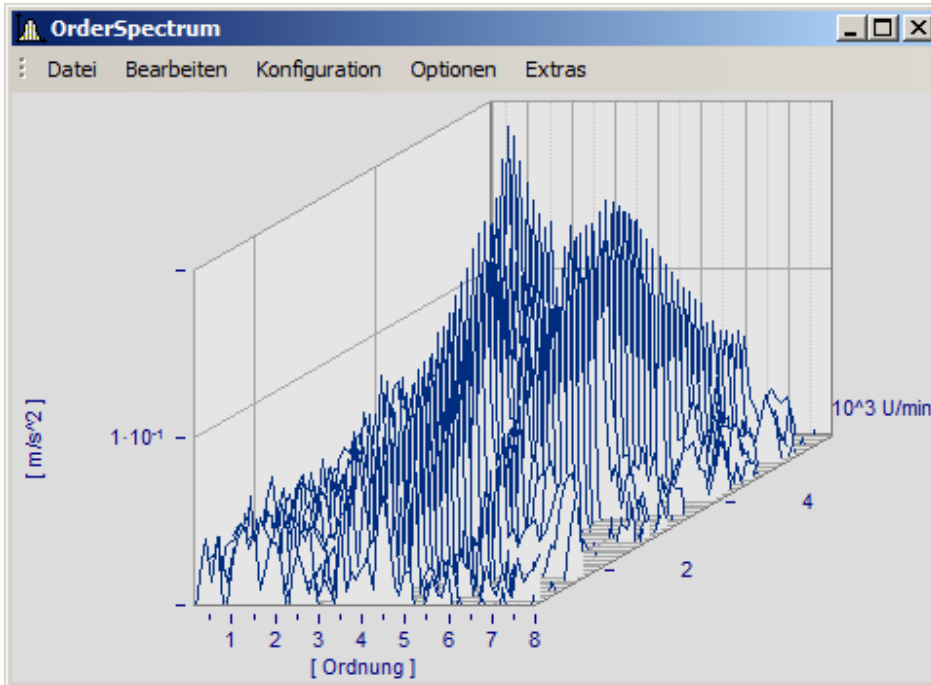
Anmerkung

Hinweis

- Ist ein Datensatz nicht in Sekunden skaliert, soll aber mit absoluter oder relativer Zeit dargestellt werden, ist durch geeignete Modifizierung der Abtastzeit, des x-Offsets und der x-Einheit die Soll-Einheit "s" zu erzwingen. Ist z.B. die Abtastzeit ihres Datensatzes 1h (1 Stunde), so brauchen Sie nur die Abtastzeit durch 3600 zu teilen und die x-Einheit auf "s" zu setzen.
- Ist für eine Darstellung ein Zeitintervall von weniger als 1ms gewählt, sollte eine normale Zeitachse als x-Achse verwendet werden, da dann keine sinnvollen Darstellungen in den Modi *Datum/Uhrzeit absolut* bzw. *Tage/Stunden/Minuten relativ* möglich sind.

11.6.2.1 Wasserfall-Darstellung

Die Wasserfall-Darstellung stellt eine einfache Möglichkeit dar, mehrere Kurvenzüge schräg hintereinander zu zeichnen. Damit ist ein besserer Vergleich der einzelnen Kurvenzüge möglich, Trends und Ausreißer sind leicht zu erkennen. Die Kurvenzüge werden in ein kartesisches Koordinatensystem mit drei Achsen (x , y , z) eingetragen. Die z -Achse zeigt in die Betrachtungsebene hinein. Sie wird schräg nach rechts oben gezeichnet, der Winkel ist vorgebar.



Bei der Wasserfall-Darstellung sind nicht immer alle Kurvenzüge komplett zu sehen. Man schaut von vorne oben auf ein Gebirge von Kurven. Täler hinter Bergen sind je nach Winkel und Entfernung zueinander nicht immer zu erkennen, da sie verdeckt sind.

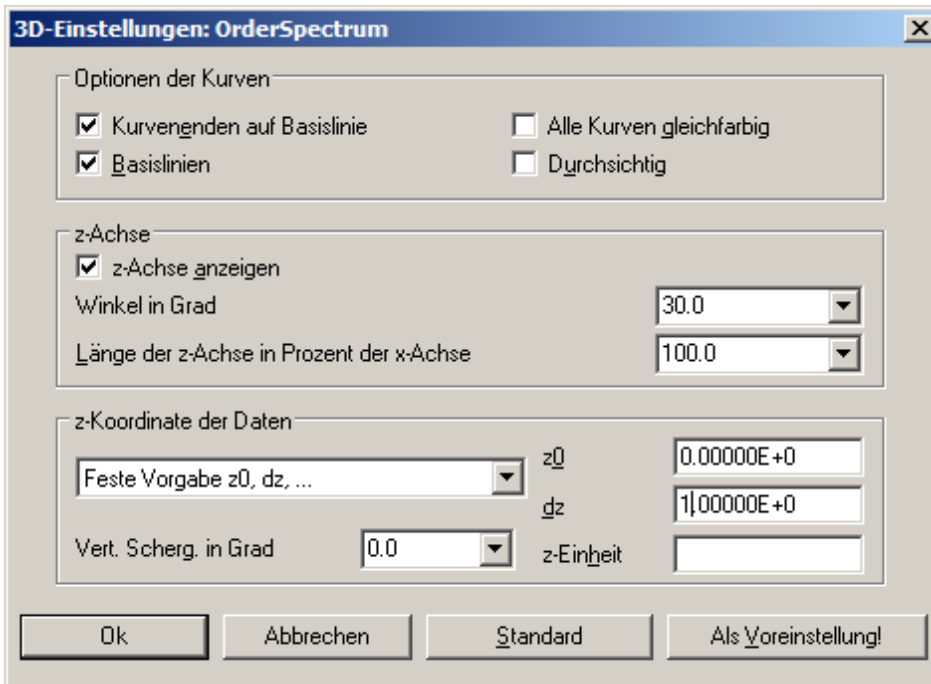
Beim Zeichnen eines Wasserfall-Diagramms werden die Kurvenzüge von hinten nach vorn gezeichnet. Wenn ein neuer Kurvenzug gezeichnet wird, wird die Fläche unter dem Kurvenzug in der Hintergrundfarbe ausgefüllt. Damit werden alle dahinter liegenden niedrigeren Teile von Kurvenzügen verdeckt.

Die Wasserfall-Darstellung eignet sich besonders gut, um

- mehrere Spektren zu vergleichen. In regelmäßigen Abständen werden Spektren aufgezeichnet, die Entwicklung des Spektrums über der Zeit wird beobachtet.
- mehrere Perioden in einem Datensatz miteinander zu vergleichen.
- die Signale mehrerer Sensoren am selben Objekt zu vergleichen, z.B. viele Temperatur-Aufnehmer, die an einem langen Rohr angeordnet sind und ähnliche, aber zeitlich versetzte Signale liefern.
- mehrere nacheinander erfolgte Messungen eines Kanals zu vergleichen, wobei immer gleich getriggert wurde.

Bedienung

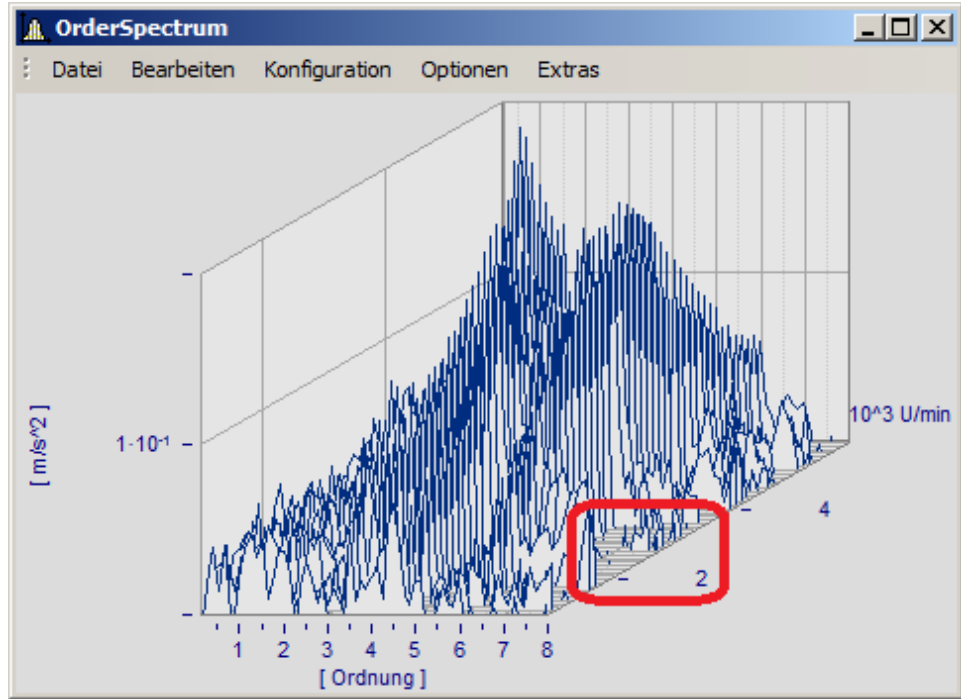
- Rufen Sie über den Menüpunkt *Konfiguration / Darstellung...* den entsprechenden Dialog zur Einstellung der Darstellungsart auf. Wählen Sie dort die Einstellung *Wasserfall* und beenden den Dialog mit *OK*.
- Die im Fenster dargestellten Kurven werden in einem Wasserfall-Diagramm mit den gültigen Voreinstellungen gezeigt.
- Um nun das Wasserfall-Diagramm nach Ihren Wünschen zu parametrieren, gibt es einen entsprechenden Dialog. Rufen Sie den Menüpunkt *Konfiguration / 3D...* auf. Es erscheint folgender Dialog:



Optionen der Kurven

Sie geben hier die Einstellungen für das Erscheinungsbild der Kurven an.

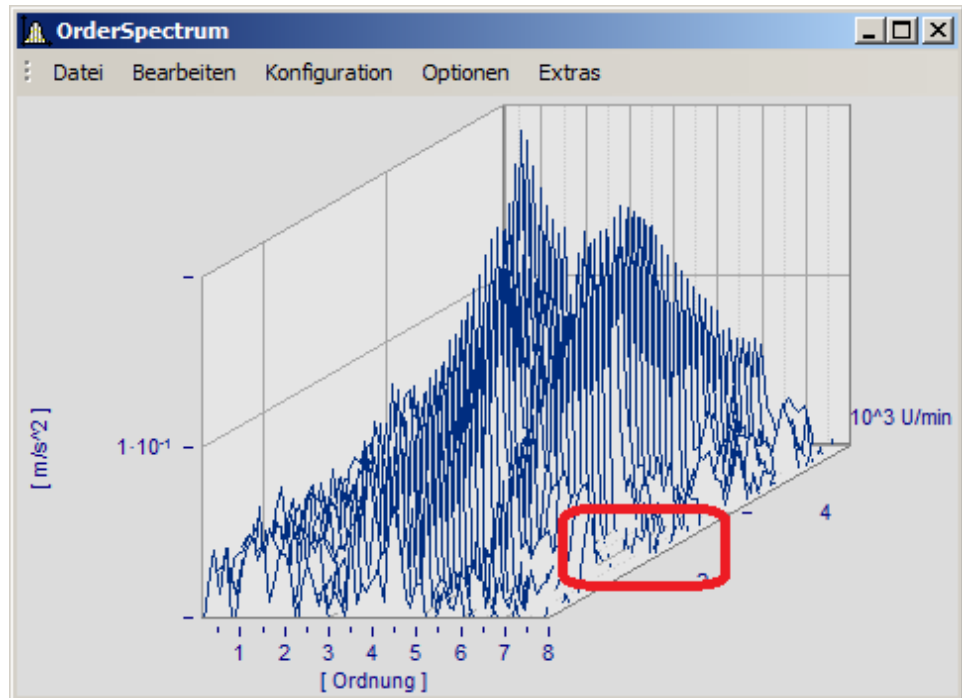
Parameter - Optionen der Kurven	Beschreibung
Kurvenenden auf Basis-Linie	Diese Option verbindet die Enden des Kurvenzugs mit der Basis-Linie. Die Basis-Linie verläuft unter dem Kurvenzug parallel zur x-Achse in der Höhe der x-Achse. Sie ist die Projektion des Kurvenzugs auf die Ebene, die von der beschrifteten x- und z-Achse aufgespannt wird. Bei der folgenden Darstellung wurde diese Option ausgeschaltet.



Parameter - Optionen der Kurven	Beschreibung
---------------------------------	--------------

Basis-Linien

Wenn diese Option gewählt ist, dann werden die Basis-Linien gezeichnet. Eine Basis-Linie verläuft unter dem Kurvenzug parallel zur x-Achse in der Höhe der x-Achse. Sie ist die Projektion des Kurvenzugs auf die Ebene, die von der beschrifteten x- und z-Achse aufgespannt wird. Auch Basis-Linien werden von vorderen Kurven überdeckt. Oben im Bild sind die Basislinien vorhanden. Ohne Basislinien ergibt sich folgende Darstellung:



Alle Kurven gleichfarbig

Wenn diese Option gewählt ist, werden alle Kurven in der Farbe der ersten (vordersten) Kurve gezeichnet. Ansonsten werden die Farben entsprechend der gewählten Farbeinstellung gewählt. Für einen guten dreidimensionalen Eindruck ist auch die Farbgestaltung wichtig.

Durchsichtig

Wenn diese Option gewählt ist, gibt es keine verdeckten Linien. Damit wird aber gleichzeitig auch der Eindruck eines dreidimensionalen Gebildes stark abgeschwächt. Wenn die Option nicht gewählt ist, dann werden äquidistant abgetastete analoge Daten mit verdeckten Linien gezeichnet.

z-Achse

Die Optionen dieser Gruppe beziehen sich auf die Darstellung der z-Achse.


Parameter - z-Achse	Beschreibung
z-Achse anzeigen	Geben Sie hier an, ob die z-Achse dargestellt werden soll.
Winkel in Grad	Sie können die Neigung der z-Achse zwischen 1 und 89 Grad wählen. Winkel um 30 Grad sind empfohlen.
Länge der z-Achse in Prozent der x-Achse	Die Länge der z-Achse wird in Prozent der Länge der x-Achse angegeben. Der minimale Wert beträgt 10%

z-Koordinate der Daten

Sie können hier zwischen den Optionen *Feste Vorgabe: 0, 1, 2, ...* und *Feste Vorgabe z0,dz...* wählen. Im ersten Fall erhält die erste (vorderste) Kurve die z-Koordinate 0, die nächste die 1, etc. Bei Wahl der letztgenannten Option stehen Ihnen weitere Einstellmöglichkeiten zur Verfügung:

Parameter - z-Koordinate der Daten	Beschreibung
z0	Hier ist der z-Wert einzutragen, bei dem die vorderste Kurve dargestellt wird
dz	Der z-Abstand benachbarter Kurven ist in diesem Feld anzugeben.
z-Einheit	Die Angabe einer Einheit der z-Achse ist möglich.

Weitere Möglichkeiten stehen zur Verfügung

Möglichkeiten	Beschreibung
Auto: z-Koordinate der Daten	<p>Dabei wird die z-Koordinate der Daten benutzt. Im imc FAMOS-Dialog <i>Eigenschaften</i> der Variablen kann einem Datensatz eine z-Koordinate zugeteilt werden. Standard ist der Wert 0.</p> <p>Die dargestellten Datensätze müssen alle eine unterschiedliche und streng monoton wachsende z-Koordinate haben!</p> <p>Werden segmentierte Daten benutzt, ist diese Option die richtige. Keine weiteren Einstellungen sind nötig. Die Matrix wird in z-Richtung richtig skaliert aufgetragen.</p>
Dto. Bei events. Bezug erstes Event	<p>Nur für Datensätze mit mehreren Events. Die z-Koordinate wird aus den unterschiedlichen Triggerzeiten bestimmt. Das erste Event erhält die Zeit 0, alle anderen orientieren sich daran.</p> <p>Bei den folgenden Optionen ist der Bezug ein anderes Event (Bezug letztes, erstes dargestelltes, letztes dargestelltes.)</p> <hr/> <p> Die z-Koordinate muss streng monoton steigen. Ansonsten werden Datensätze nicht dargestellt!</p> <hr/>
Skalierung der z-Achse	Zum Skalieren der z-Achse doppelklicken Sie auf diese. Sie können ebenso wie für die x- und die y-Achse Einstellungen bezüglich der Ticks, der Markierungen und des Bereiches vornehmen.



Verweis

Skalierung der x-Achse

Mehr zum Thema "[Skalierung der x-Achse](#)" 

Standard

Beim Klicken dieser Schaltfläche werden alle Elemente des Dialoges auf Standardwerte gesetzt.

OK, Abbrechen, Als Voreinstellung

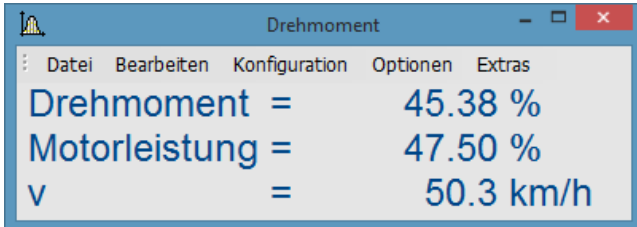
Zur Bedienung siehe Kapitel [Bestätigungsleiste](#) 

Anmerkung

- Wählen Sie einen geeigneten Betrachtungswinkel. 30 Grad sind ein guter Wert zum Starten.
- Wenn der Betrachtungswinkel sehr klein oder sehr groß wird, erhalten sie extreme Darstellungen. Dann sind oft die Achsen nicht mehr beschriftbar.
- Die Achsen werden nur beschriftet, wenn das Koordinatensystem eine gewisse Größe in jeder Richtung aufweist, d. h. wenn die Länge einer jeden Achse eine gewisse Länge überschreitet. Machen Sie also zunächst das Kurvenfenster groß genug. Wenn noch immer keine Schrift erscheint, beachten Sie den Winkel der z-Achse, dann die Länge der z-Achse. Wenn eine zu lange z-Achse entsteht, ist evtl. auch kein Platz mehr für die Beschriftung.
- Die Fläche unterhalb des Kurvenzugs wird **NICHT** bei XY-Darstellungen, digitalen Daten und reduzierten Daten gefüllt. Damit werden diese Darstellungen immer mit der Option *Durchsichtig* gezeichnet.
- Wasserfall-Darstellungen wirken oft viel übersichtlicher, wenn Sie die y-Achse nach oben hin sehr großzügig skalieren. Angenommen, die dargestellten Kurven haben einen Wertebereich von 3 bis 12, so versuchen Sie z.B. von 3 bis 30 (oder auch 20 oder 40) zu skalieren. Nach unten hin brauchen Sie nicht zu verlängern. Das verschiebt nur die Kurven nach oben. Je nach Art der Daten kann eine günstige Skalierung der y-Achse die Übersichtlichkeit stark erhöhen.
- Nicht alle Daten lassen sich sinnvoll als Wasserfall darstellen. Bei stark verrauschten Daten kann z.B. ein völliges Durcheinander von Linien entstehen. Wenn Datensätze relativ glatt und ähnlich sind, ist die Wasserfall-Darstellung am effektivsten einzusetzen.
- Wenn Sie mehrere Kurven darstellen, wird die erste Kurve ganz vorn gezeichnet, die weiteren für das Fenster angegebenen Datensätze werden dahinter dargestellt.
- Sie können auch Datensätze mit unterschiedlicher Skalierung der x-Achse darstellen (also z.B. unterschiedlich schnell abgetastete Datensätze). Es wird dabei stets zeitrichtig über der x-Achse dargestellt, wie auch ansonsten immer bei den Kurvenfenstern.
- Es gibt nur eine y-Achse, die für alle dargestellten Datensätze im Diagramm gleich ist.
- Wenn Sie Daten mit Symbolen darstellen, wird eine Linien-Darstellung gewählt. Die Symbole werden nicht dargestellt. Die Option der Darstellung der Symbole wird aber gespeichert und ist auch einstellbar. Denn wenn Sie eine andere Darstellung als die Wasserfall-Darstellung wählen, ist die Einstellung noch vorhanden und dann auch wieder wirksam.
- Wenn ein Datensatz gepunktet dargestellt wird, wird er damit als durchsichtig verstanden.
- Wenn Sie die Kurven gepunktet, mit Balken oder Treppen darstellen, dann können Sie das individuell für jeden Datensatz machen oder aber auch gemeinsam für alle, wenn Sie in dem Dialog zur Skalierung der y-Achse die Option *Gilt für alle Achsen* wählen.
- Auf Plottern können nur durchsichtige Grafiken ausgegeben werden. Der hier benutzte Algorithmus, der erst Linien zeichnet und später teilweise wieder verdeckt, erzielt auf Plottern nicht die gewünschte Wirkung. Hier ist MS-Windows doch stark Geräte-abhängig. Das Verdecken der Linien funktioniert bei Plottern nicht.

- Das Zeichnen mit gleichzeitigem Verdecken von dahinter liegenden Linien ist doch deutlich (zeit-) aufwendiger als das durchsichtige Zeichnen. Wenn Sie mit Einstellungen und Skalierungen experimentieren, wird empfohlen, erst einmal durchsichtig zeichnen zu lassen.

11.6.2.2 Zahlen-Darstellung des letzten Wertes

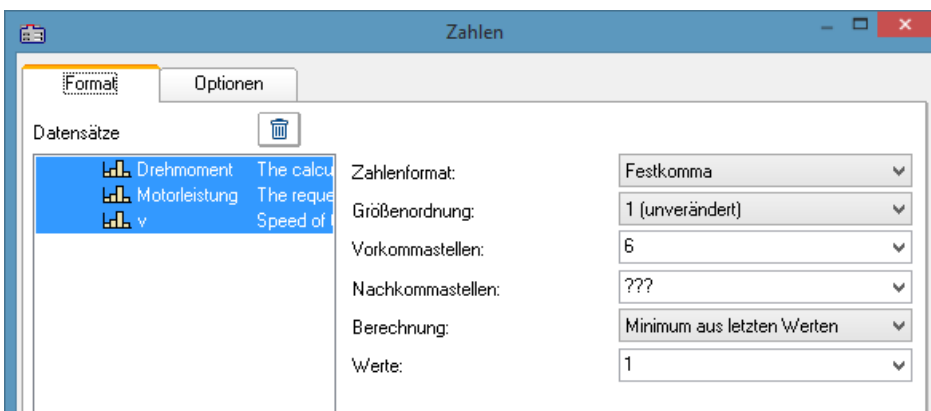


Die Darstellung des letzten Wertes entspricht dem aktuellen Wert bei der Online-Darstellung von Messdaten. Besonders bei der Darstellung von langsam veränderlichen Größen ist diese Darstellung von großem Vorteil. So können Sie z.B. die Amplitude einer Spektrallinie, die Wirkleistung oder auch die Temperatur als Zahlenwert beobachten. Die Anzeige der Zahlenwerte ist formatierbar. Sie können auch mehrere Kanäle miteinander vergleichen.

Bedienung

- Rufen Sie an einem Kurvenfenster den Menüpunkt *Konfiguration / Darstellung...* auf.
- Wählen Sie *Letzter Wert als Zahl* und beenden Sie den Dialog mit *Ok*.
- Das Kurvenfenster zeigt nun den Variablennamen mit einem Zahlenwert. Haben Sie weitere Kurven im Fenster angezeigt, werden mehrere Zahlenwerte untereinander dargestellt:

Um das Format der Anzeige zu verändern, wählen Sie den Menüpunkt *Konfiguration / Zahlenformat...* oder klicken Sie doppelt auf die Zahlenwerte. Es erscheint folgender Dialog zur Definition des Zahlenformates:



Datensätze

Links im Dialog sehen Sie die Liste aller im Fenster dargestellten Datensätze. In dieser Liste können Sie einen Datensatz oder auch mehrere gleichzeitig selektieren. Streichen Sie mit gedrückter Maustaste über die gewünschten Datensätze hinweg oder selektieren Sie einzelne Datensätze bei gedrückter <STRG>-Taste.

Format (für alle selektierten Datensätze)

Alle Einstellungen, die hier getroffen werden, wirken sich nur *Für alle selektierten Datensätze* in der Liste *Datensätze* aus.

Wenn die selektierten Datensätze in ihren Format-Einstellungen voneinander abweichen, werden in den zugehörigen Feldern Fragezeichen gezeigt. Wenn Sie anstelle der Fragezeichen gültige Werte aus den Listen wählen, werden die Einstellungen aller selektierten Datensätze geändert.

Einstellungen - Format	Beschreibung										
Zahlenformat	<p>Üblich ist die Darstellung mit <i>Festkomma</i>. Die Zahlenwerte können auch als <i>Gleitzahl</i>, im <i>Hex-Format</i> oder als <i>Datum/Uhrzeit</i> formatiert werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zahlenformat</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Gleitkomma</td> <td>Gleitkomma-Darstellungen benutzen das E-Zeichen für den Exponenten, gefolgt von dem Vorzeichen und einem zweistelligen Exponenten.</td> </tr> <tr> <td>Hex (1, 2, 4 byte)</td> <td>Hex stellt immer die untersten gewählten Bytes dar, also z.B. bei Zahl 1027 und 1 Byte wird 03h angezeigt.</td> </tr> <tr> <td>Zeit relativ-, Datum/Uhrzeit auto</td> <td>Der Aufnahmezeitpunkt des letzten Samples wird entsprechend der Darstellungsmöglichkeiten auf der x-Achse formatiert.</td> </tr> <tr> <td>Zeit relativ-, Datum/Uhrzeit fix</td> <td>Die Formatierung der Zeit und Datumsdarstellung wird über Platzhalter vorgegeben, siehe Kapitel "Skala".</td> </tr> </tbody> </table>	Zahlenformat	Beschreibung	Gleitkomma	Gleitkomma-Darstellungen benutzen das E-Zeichen für den Exponenten, gefolgt von dem Vorzeichen und einem zweistelligen Exponenten.	Hex (1, 2, 4 byte)	Hex stellt immer die untersten gewählten Bytes dar, also z.B. bei Zahl 1027 und 1 Byte wird 03h angezeigt.	Zeit relativ-, Datum/Uhrzeit auto	Der Aufnahmezeitpunkt des letzten Samples wird entsprechend der Darstellungsmöglichkeiten auf der x-Achse formatiert.	Zeit relativ-, Datum/Uhrzeit fix	Die Formatierung der Zeit und Datumsdarstellung wird über Platzhalter vorgegeben, siehe Kapitel " Skala ".
Zahlenformat	Beschreibung										
Gleitkomma	Gleitkomma-Darstellungen benutzen das E-Zeichen für den Exponenten, gefolgt von dem Vorzeichen und einem zweistelligen Exponenten.										
Hex (1, 2, 4 byte)	Hex stellt immer die untersten gewählten Bytes dar, also z.B. bei Zahl 1027 und 1 Byte wird 03h angezeigt.										
Zeit relativ-, Datum/Uhrzeit auto	Der Aufnahmezeitpunkt des letzten Samples wird entsprechend der Darstellungsmöglichkeiten auf der x-Achse formatiert.										
Zeit relativ-, Datum/Uhrzeit fix	Die Formatierung der Zeit und Datumsdarstellung wird über Platzhalter vorgegeben, siehe Kapitel " Skala ".										
Größenordnung	Zahlenwerte können mit einer festen Größenordnung versehen werden. Als Beispiel dient ein Strom von 0.1A. Wenn Sie diesen Strom in mA darstellen möchten, wählen Sie die Größenordnung <i>milli</i> . Der Zahlenwert wird dann mit 1000 multipliziert und die Vorsilbe milli (m) vor die Einheit gesetzt, falls die Einheit nicht leer ist. Sie können von piko (p) bis Giga (G) alle Vorsilben wählen. Wählen Sie <i>1 (unverändert)</i> , wenn Zahlenwert und Einheit unverändert dargestellt werden sollen. Die Wahl einer festen Größenordnung wird vor allem bei Festkomma-Darstellung empfohlen. Variieren Ihre Zahlen stark in der Größenordnung, wird eine Gleitkomma-Darstellung mit unveränderter Größenordnung empfohlen.										
Festkomma, Gleitkomma	<p>Festkomma- oder Gleitkomma-Darstellung. Gleitkomma-Darstellungen benutzen das E-Zeichen für den Exponenten, gefolgt von dem Vorzeichen und einem zweistelligen Exponenten.</p> <p>Beispiele Festkomma: 0.123, -123, 888.987 Beispiele Gleitkomma: 1.45E+03, -1E-01, 1.4444E+00</p> <p>Wählen Sie Festkomma <i>ja</i> für Festkomma oder <i>nein</i> für Gleitkomma. Bei Gleitkomma-Darstellung wird stets eine Vorkommastelle benutzt.</p>										
Vorkommastellen	Die Anzahl der Vorkommastellen, max. 15. Bei Festkomma-Darstellung müssen stets ausreichend Stellen angegeben sein, ansonsten erscheint ein schwarzer Balken. Bei Gleitkommaformat reicht eine Vorkommastelle aus.										
Nachkommastellen	Die Anzahl der Nachkommastellen, von 0 bis 20. Wenn keine Nachkommastelle gezeichnet wird (0), wird der Dezimalpunkt weggelassen.										

Einstellungen - Format	Beschreibung								
Berechnung	<p data-bbox="480 253 1321 286">Der dargestellte Zahlenwert kann aus den letzten Werten berechnet werden:</p> <table border="1" data-bbox="507 300 1390 689"> <thead> <tr> <th data-bbox="507 300 767 344">Berechnung</th> <th data-bbox="767 300 1390 344">Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="507 344 767 465">Maximum aus letzten Werten</td> <td data-bbox="767 344 1390 465">Aus den letzten n Werten des Datensatzes wird das Maximum berechnet. Dies entspricht einer Peakhold Funktion.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 465 767 544">Minimum aus letzten Werten</td> <td data-bbox="767 465 1390 544">Das Minimum aus den letzten n Werten des Datensatzes wird berechnet.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="507 544 767 689">Mittelwert aus letzten Werten</td> <td data-bbox="767 544 1390 689">Der arithmetische Mittelwert aus den letzten n Werten des Datensatzes wird berechnet. Damit können Sie ein evtl. vorhandenes Rauschen auf den Messdaten für die Anzeige mindern.</td> </tr> </tbody> </table>	Berechnung	Beschreibung	Maximum aus letzten Werten	Aus den letzten n Werten des Datensatzes wird das Maximum berechnet. Dies entspricht einer Peakhold Funktion.	Minimum aus letzten Werten	Das Minimum aus den letzten n Werten des Datensatzes wird berechnet.	Mittelwert aus letzten Werten	Der arithmetische Mittelwert aus den letzten n Werten des Datensatzes wird berechnet. Damit können Sie ein evtl. vorhandenes Rauschen auf den Messdaten für die Anzeige mindern.
Berechnung	Beschreibung								
Maximum aus letzten Werten	Aus den letzten n Werten des Datensatzes wird das Maximum berechnet. Dies entspricht einer Peakhold Funktion.								
Minimum aus letzten Werten	Das Minimum aus den letzten n Werten des Datensatzes wird berechnet.								
Mittelwert aus letzten Werten	Der arithmetische Mittelwert aus den letzten n Werten des Datensatzes wird berechnet. Damit können Sie ein evtl. vorhandenes Rauschen auf den Messdaten für die Anzeige mindern.								
Werte	<p data-bbox="480 712 1406 875">Anzahl der Werte, aus denen der Zahlenwert durch Mittelwertbildung etc. berechnet wird. Die Anzahl kann von 1 bis 30000 gewählt werden. Hat der Datensatz weniger Werte als hier angegeben, werden alle Werte des Datensatzes zur Berechnung benutzt. Beachten Sie bei einer großen Anzahl, dass die Zahlenwerte stets berechnet werden müssen.</p> <p data-bbox="480 891 1401 958">Bei einer Anzahl von 1 ist bei Minimum-, Maximum- und Mittelwert-Berechnung das Ergebnis stets exakt der letzte Wert im Datensatz.</p>								

Optionen (Vorgaben für das gesamte Kurvenfenster)

The screenshot shows a software interface with two tabs: 'Format' and 'Optionen'. The 'Optionen' tab is active and highlighted with a red border. Below the tabs, there are several settings:

- Schriftart:** A button labeled 'Schriftart:' followed by the text 'Arial'.
- Größe auto:** A checked checkbox followed by the text 'Größe auto'.
- =:** A checked checkbox followed by the text '='.
- Spaltenanordnung:** A checked checkbox followed by the text 'Spaltenanordnung'.
- Rechtsbündig:** A checked checkbox followed by the text 'Rechtsbündig'.
- Namen:** A dropdown menu with the text 'ja' and a downward arrow.

In dieser Gruppe von Elementen werden Vorgaben gemacht, die für das gesamte Kurvenfenster gelten und nicht individuell pro Datensatz eingestellt werden. Dazu zählen die Schriftart und einige andere grundlegende Darstellungsarten.

Einstellungen - Optionen	Beschreibung
Schriftart	Auswahl der Schriftart, der Schriftgröße und des Schriftstils. Die hier eingestellte Schriftgröße wird ignoriert, wenn die Option Größe auto aktiviert ist.
Größe auto	Die Schriftgröße wird möglichst große gewählt wird. Allein die Schriftgröße wird variiert.
Spaltenanordnung	Name, Gleichheitszeichen, Zahlenwerte und Einheiten werden zur besseren Übersicht in Spalten dargestellt. Ohne <i>Spaltenanordnung</i> werden die Angaben durch Leerzeichen getrennt.
Gleichheitszeichen	Hinter den Variablenamen wird ein Gleichheitszeichen gesetzt, ansonsten einen Doppelpunkt. Der Doppelpunkt wird direkt an den Namen gehängt, das Gleichheitszeichen wird in einer eigenen Spalte gezeichnet.
Rechtsbündig	Alle Zahlenwerte werden rechtsbündig gezeichnet, unabhängig vom eingestellten Format. Ohne <i>Rechtsbündig</i> werden alle Dezimalpunkte untereinander ausgerichtet. Voraussetzung für bündiges Zeichnen ist die Wahl der Spaltenanordnung!
Namen	Variablenamen und oder Kommentar der dem Zahlenwert vorangestellt wird. Befindet sich nur eine Variable im Fenster, kann der Bezeichner ausgeschaltet werden, da er bereits in der Titelleiste steht.

Als Voreinstellung

Die durchgeführten Einstellungen gelten zunächst nur für das aktuelle Fenster. Wenn Sie die Schaltfläche *Als Voreinstellung* wählen, werden neue Kurvenfenster zukünftig diese Einstellungen verwenden, wenn die Darstellung *Letzter Wert als Zahl* gewählt wird. Sie sollten die Schaltfläche nur wählen, wenn keine Fragezeichen im Dialog abgebildet sind.

Die Voreinstellungen für das Format sind **NICHT** individuell für verschiedene Datensätze abgelegt.

OK, Abbrechen

Zur Bedienung siehe Kapitel [Bestätigungsleiste](#) 

Anmerkung

- Viele Menüpunkte der Kurvenfenster wie Messen, Skalierungen und Übersichtsfenster sind bei Zahlendarstellung nicht wählbar.
- Zahlen in Festkomma-Darstellung können zu zwei Effekten bzgl. des Zahlenbereich führen. Ist die Zahl vom Betrag her zu klein ist, werden nur Nullen dargestellt. Ist die Zahl hingegen vom Betrag her zu groß für den zur Verfügung stehenden Raum, wird ein Balken dargestellt. Wählen Sie dann mehr Vorkommastellen oder eine Gleitkommadarstellung wählen.
- Bei der Zahlendarstellung von Online-Messdaten kann es vorkommen, dass die Zahlen sich bei hoher Abtastrate so schnell ändern, dass die Zahlen gar nicht mehr lesbar sind. Wählen Sie dann eine Berechnung und steuern Sie mit der Werteanzahl die Aktualisierung. Wählen Sie dann noch eine geeignet kleine Anzahl von Nachkommastellen. Oft sind es nur die zu viel dargestellten Nachkommastellen, die sich stark verändern, weil sich das Messsignal leicht verändert.
- Bei reduzierten Daten mit Zeitstempel gilt als Anzahl der Werte, für die die Berechnung ausgeführt wird, die entsprechende Anzahl der Messpunkte ohne Reduktion. Sie geben also durch die Anzahl der Werte für die Berechnung stets eine feste Zeit für die Berechnung vor, unabhängig davon, wie stark aktuell die Messdaten reduziert werden.
- Die Farbe der Texte und des Hintergrundes bei der Zahlendarstellung kann über den Dialog *Optionen / Farben...* für alle Kurvenfenster einheitlich geändert werden. Zur Verfügung stehen die Elemente:
 - *Zahlen: Vordergrund*
 - *Zahlen: Hintergrund*

11.6.2.2.1 Einzelwerte

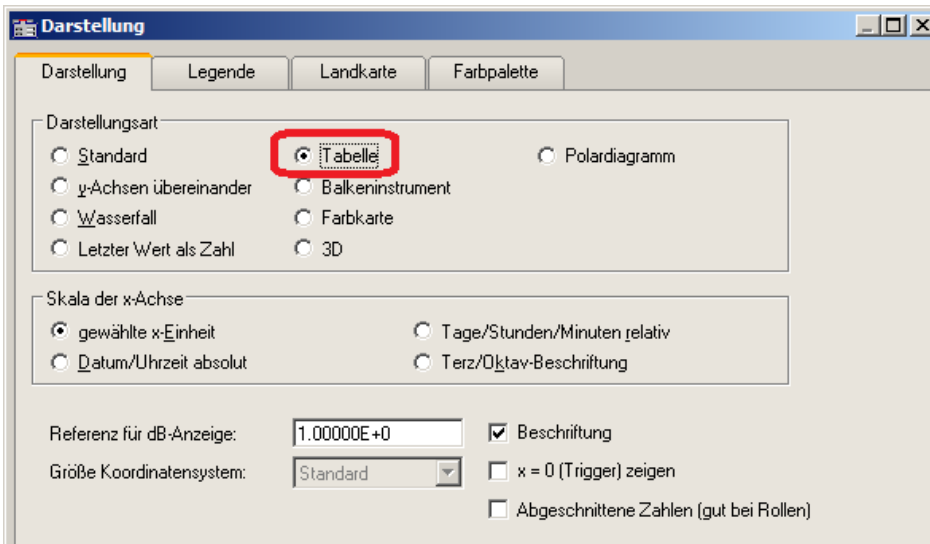
Werden reelle Datensätze der Länge 1 angezeigt, wird automatisch die Darstellungsart *Letzter Wert als Zahl* gewählt.

11.6.2.3 Tabellendarstellung

Messwerte können auch in tabellarischer Form dargestellt werden. Dabei werden alle Messwerte in zeitlicher Reihenfolge dargestellt. Damit handelt es sich um eine Protokoll-Darstellung oder auch Logbuch.

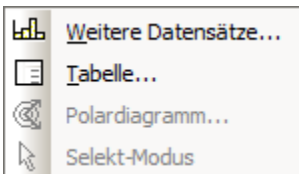
Bedienung

Wählen Sie den Menüpunkt *Konfiguration / Darstellung...* des Kurvenfensters. Es erscheint ein Dialog zur Definition der Darstellung des Kurvenfensters. Wählen Sie dort *Tabelle*. Auch die Zeitdarstellung *Gewählte x-Einheit* oder *Datum, Uhrzeit absolut* wird bei der Tabellendarstellung berücksichtigt.



Das Kurvenfenster nimmt dann folgende Darstellung an:

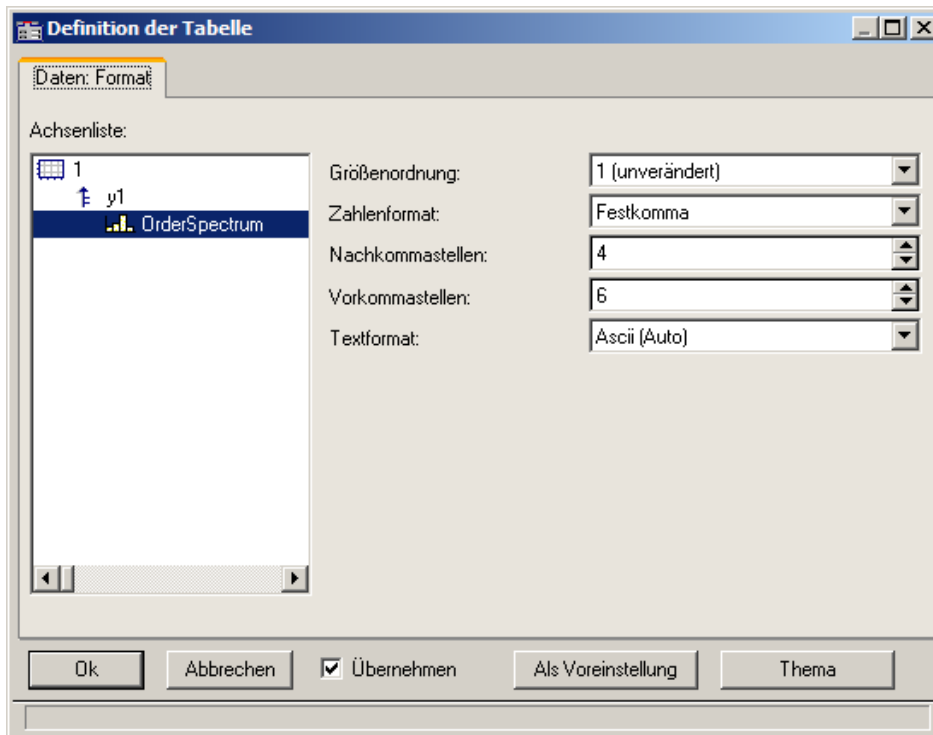
t ["Ordnung"]	OrderSpectrum [m/s ²]
0.125	0.0092
0.125	0.0157
0.125	0.0161
0.125	0.0101
0.125	0.0083
0.125	0.0150
0.125	0.0194
0.125	0.0107
0.125	0.0142



Mit Hilfe der Bildlaufleiste (Scrollbar) am rechten Fensterrand kann man sich durch die Tabelle bewegen.

Wenn auf die Tabellenfläche des Fensters mit der rechten Maustaste geklickt wird, erscheint ein Kontextmenü.

Der Menüpunkt *Tabelle...* lässt folgenden Dialog zur Parametrierung erscheinen:



Im linken Teil des Dialoges erscheinen alle im Fenster dargestellten Kanäle. Die Anordnung in Achsen und Koordinatensystemen ist dabei ohne Bedeutung. Auf der rechten Seite des Dialoges werden Einstellungen für die jeweils auf der linken Seite selektierten Kanäle vorgenommen.

11.6.2.3.1 Einstellungen

Falls im Kurvenfenster Kanäle mit Messwerten dargestellt werden (Standard), dann sind die Einstellungen für das Zahlenformat relevant, also *Größenordnung*, *Zahlenformat*, *Vor-* und *Nachkommastellen*. Falls Texte dargestellt werden (Zeitstempel-Ascii-Daten), dann ist das *Textformat* relevant.

Einstellungen	Beschreibung
Größenordnung	Die Größenordnung ist die Zehnerpotenz bzw. Vorsilbe wie Kilo, Milli, Mega oder auch 1 (Standard, Benutzung der Einheit ohne weitere Vorsilbe), die zur Zahlenwertdarstellung vor die Einheit gesetzt werden soll. Beträgt der Messwert 10 und hat die Einheit V (Volt), so wird bei Wahl von "m" (Milli) ein Wert von 10000mV dargestellt.
Zahlenformat	Festkomma ist wählbar für Darstellungen ohne Exponent mit fester Anzahl von Stellen rechts vom Komma, z.B. 17, 17.35, -0.0017. Gleitkomma ist wählbar für Darstellungen mit fester relativer Genauigkeit und Exponent, z.B. -1.28E-7 oder 3.4E+0
Nachkommastellen	Das ist die wählbare Anzahl von Nachkommastellen. 0..15 Stellen sind möglich.
Vorkommastellen	Nur bei Festkommaformat kann eine Anzahl von Stellen vor dem Komma (links vom Komma) angegeben werden. Die Zahl sollte groß genug sein, damit die Zahlenwerte mit allen Stellen lesbar sind.
Textformat	Diese Einstellung ist nur relevant bei Kanälen mit Textinformation, also bei Zeitstempel-Ascii-Daten. Diese Daten werden z.B. von imc Online FAMOS erzeugt, aber auch von den Funktionen des Zeitstempel-Ascii-Kits (TSA-Kit, Time Stamp Ascii Kit). Dieser Datentyp enthält Texte, wobei jeder Text einen Zeitstempel hat, z.B. die Darstellung eines Logbuchs mit Wahl von absoluter Zeit:

Datum, Uhrzeit	Alarms
03.01.2001 12:36:05.0000	Hauptschalter Ein
03.01.2001 12:36:05.0005	Beginn Hochlauf
03.01.2001 12:36:05.0010	Phase 1
03.01.2001 12:36:05.0015	Phase 2
03.01.2001 12:36:05.0020	Beginn Einspritzen
03.01.2001 12:36:05.0025	Ende Einspritzen
03.01.2001 12:36:05.0030	Temperatur über 58°C
03.01.2001 12:36:05.0035	Abschaltung
03.01.2001 12:36:05.0040	Ausloggen

Textformat

Zur Auswahl stehen folgende Möglichkeiten:

Textformat	Beschreibung
Ascii (Auto)	Darstellung der Ascii-Zeichen in lesbarer Form (s.o.).

Textformat	Beschreibung
------------	--------------

Hex Darstellung als Hexadezimalwerten von 00H .. FFH.

t [s]	Alarms
-4.8	48 61 75 70 74 73 63 68 61 6c 74 65 72 20 45 69 6e
-4.1	42 65 67 69 6e 6e 20 48 6f 63 68 6c 61 75 66
-4.1	50 68 61 73 65 20 31
-1.1	50 68 61 73 65 20 32
2.3	42 65 67 69 6e 6e 20 45 69 6e 73 70 72 69 74 7a 65 6
4.6	45 6e 64 65 20 45 69 6e 73 70 72 69 74 7a 65 6e
6.7	54 65 6d 70 65 72 61 74 75 72 20 fc 62 65 72 20 35 3
10.3	41 62 73 63 68 61 6c 74 75 6e 67
12.4	41 75 73 6c 6f 67 67 65 6e

CAN-, LIN-Botschaft Für alle Geräte mit CAN/LIN-Anschluss: Darstellung mit Identifier und Inhalt der CAN/LIN-Botschaften. Der Identifier (vor dem Doppelpunkt) und die in der Botschaft enthaltenen Bytes werden als Hexadezimalwerte dargestellt.

t [s]	CanBus_Messages
1.3	034: 00 00 00
2.9	034: 78 88 0F
3.4	129: 00 00 00 00 11 11 00 00
3.5	001: 01
4.4	034: 90 90 00
4.9	034: 78 88 0F
5.4	129: 00 00 00 00 11 11 00 00
6.5	001: 01

4 byte abs. Zeit Für alle Geräte, die 4 Byte Zeitstempel einlesen (Sekunden seit 1.1.1980) erfolgt eine angepasste Darstellung.

t [s]	TimeStampUmsx4Byte
6.0	14.04.2001 19:41:55
7.0	14.04.2001 19:41:55
8.0	14.04.2001 19:41:55
9.0	14.04.2001 19:41:55
10.0	14.04.2001 19:41:55
11.0	14.04.2001 19:41:55
12.0	14.04.2001 19:41:55
13.0	14.04.2001 19:41:55

Hex: 3er Gruppen Darstellung als Hexadezimalwerten in 3er Gruppen.

t [s]	Hex_3er_Messages_S1_K2
2.70843	64 00 00 00 00 00 00 00 00 fe ff
2.72640	65 00 00 00 00 00 00 fe ff 00 00
2.79394	66 00 00 00 22 00
2.80843	64 00 00 00 00 00 00 00 00 fe ff
2.82641	65 00 00 00 00 00 00 fe ff 00 00
2.89394	66 00 00 00 23 00
2.90843	64 00 00 00 00 00 00 00 00 fe ff
2.92641	65 00 00 00 00 00 00 fe ff 00 00
2.99396	66 00 00 00 24 00

Textformat	Beschreibung																				
Flexray-Botschaft	Für alle Geräte mit Flexray-Anschluss: Darstellung mit Identifier und Inhalt der Flexray-Botschaften. Der Identifier (vor dem Doppelpunkt) und die in der Botschaft enthaltenen Bytes werden als Hexadezimalwerte dargestellt.																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>t [s]</th> <th>Flexray_Messages_S1_K2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33.81970</td> <td>65 0000 00: 00 00 00 00 f e f f 00 00</td> </tr> <tr> <td>33.88721</td> <td>66 0000 00: 2d 00</td> </tr> <tr> <td>33.90171</td> <td>64 0000 00: 00 00 00 00 00 00 f e f f</td> </tr> <tr> <td>33.91970</td> <td>65 0000 00: 00 00 00 00 f e f f 00 00</td> </tr> <tr> <td>33.98723</td> <td>66 0000 00: 2e 00</td> </tr> <tr> <td>34.00171</td> <td>64 0000 00: 00 00 00 00 00 00 f e f f</td> </tr> <tr> <td>34.01970</td> <td>65 0000 00: 00 00 00 00 f e f f 00 00</td> </tr> <tr> <td>34.08724</td> <td>66 0000 00: 2f 00</td> </tr> <tr> <td>34.10171</td> <td>64 0000 00: 00 00 00 00 00 00 f e f f</td> </tr> </tbody> </table>	t [s]	Flexray_Messages_S1_K2	33.81970	65 0000 00: 00 00 00 00 f e f f 00 00	33.88721	66 0000 00: 2d 00	33.90171	64 0000 00: 00 00 00 00 00 00 f e f f	33.91970	65 0000 00: 00 00 00 00 f e f f 00 00	33.98723	66 0000 00: 2e 00	34.00171	64 0000 00: 00 00 00 00 00 00 f e f f	34.01970	65 0000 00: 00 00 00 00 f e f f 00 00	34.08724	66 0000 00: 2f 00	34.10171	64 0000 00: 00 00 00 00 00 00 f e f f
t [s]	Flexray_Messages_S1_K2																				
33.81970	65 0000 00: 00 00 00 00 f e f f 00 00																				
33.88721	66 0000 00: 2d 00																				
33.90171	64 0000 00: 00 00 00 00 00 00 f e f f																				
33.91970	65 0000 00: 00 00 00 00 f e f f 00 00																				
33.98723	66 0000 00: 2e 00																				
34.00171	64 0000 00: 00 00 00 00 00 00 f e f f																				
34.01970	65 0000 00: 00 00 00 00 f e f f 00 00																				
34.08724	66 0000 00: 2f 00																				
34.10171	64 0000 00: 00 00 00 00 00 00 f e f f																				

Mehrkanalige Darstellungen

Auch bei mehrkanaliger Darstellung wird zeitrichtig sortiert. Für jeden Messwert wird der Herkunftskanal mit eingeblendet:

t [s]	Kanal	Wert
0.0000	Tacho	6119.9707 U/min
0.0000	Vibration	0.1601 m/s ²
0.0005	Tacho	6119.9707 U/min
0.0005	Vibration	0.5618 m/s ²
0.0010	Tacho	6150.0000 U/min
0.0010	Vibration	0.2879 m/s ²
0.0015	Tacho	6119.9707 U/min
0.0015	Vibration	0.4522 m/s ²

Online-Darstellung


Werden während einer laufenden Messung Tabellen dargestellt, kann es vorteilhaft sein, dass stets die aktuellen Messwerte dargestellt werden, also das unterste Ende der Tabelle. Dazu ist der Roll-Modus wählbar, genauso wie auch bei zeitlichen Darstellungen in Koordinatensystemen. Rufen Sie dazu über das Kontextmenü des Kurvenfensters (rechte Maustaste) den Kommunikator auf und stellen ihn auf Roll-Modus um.



OK, Abbrechen, Als Voreinstellung

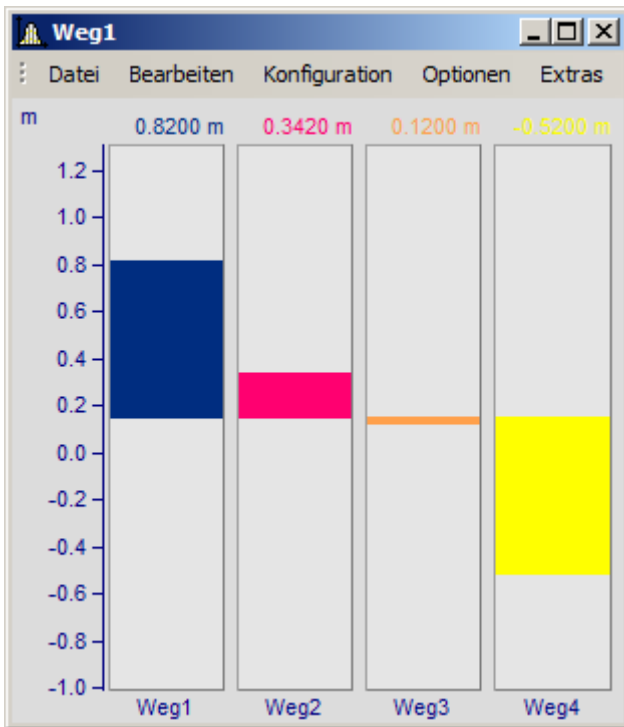
Zur Bedienung siehe Kapitel [Bestätigungsleiste](#) ¹³¹⁷

Anmerkung

- Die Reihenfolge der Einträge erfolgt immer zeitlich sortiert.
- Voraussetzung ist, dass in jedem dargestellten Kanal die Zeitkoordinate sich auch wie eine Zeit verhält, also stetig wächst.
- Sinkt die Zeit in einem Datensatz (fallende x-Koordinate), z.B. in einem XY-Datensatz, etwa einer Kennlinie, so erfolgt keine Darstellung.
- Zur Bedienung der Schaltflächen *Ok*, *Abbrechen* und *als Voreinstellung* siehe Kapitel [Bestätigungsleiste](#)  1317.

11.6.2.4 Balkeninstrument

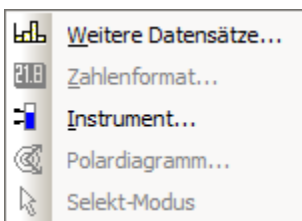
Neben der Zahlenwert-Darstellung *Letzter Wert als Zahl* gibt es die Alternative der Darstellung eines vertikalen Balkens. Seine Höhe richtet sich nach dem letzten Wert im Datensatz. Diese Darstellung ist vor allem für Online-Darstellungen interessant, bei denen die Balkenhöhe und -farbe auch bei vielen Kanälen einen schnellen Überblick ermöglichen. Diverse Farbgestaltungen, Toleranz-Überwachungen und Schleppezeiger sind enthalten.



Einstellung

Wählen Sie am Kurvenfenster den Menüpunkt *Konfiguration./ Darstellung...* Im erscheinenden Dialog wählen Sie *Balkeninstrument*.

Mehrere Datensätze (Kanäle) können zu einer y-Achse gemeinsam dargestellt werden. Auswahl der Kanäle wie sonst auch im Kurvenfenster.



Die Parametrierung der Balkendarstellung selbst erfolgt über das Kontextmenü am Kurvenfenster. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Kurvenfenster:

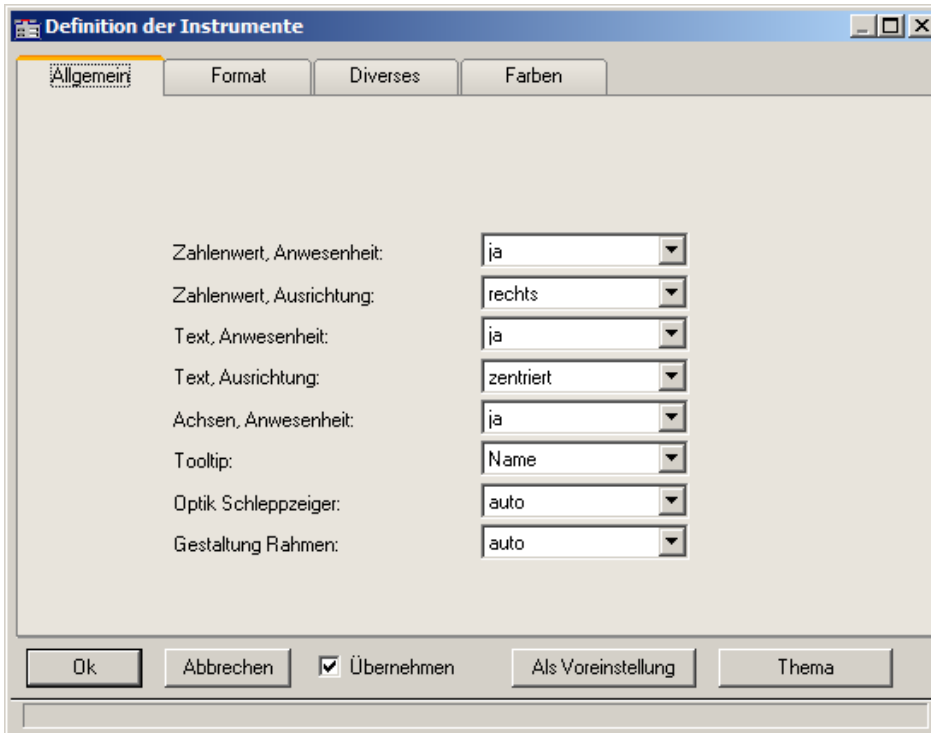
Wählen Sie *Instrument...* aus. Es erscheint der Dialog *Definition der Instrument*:

Wenn Sie bevorzugte Einstellungen haben, nutzen Sie auch die Schaltfläche *Als Voreinstellung*. Dann wird beim nächsten Wählen einer Balkendarstellung diese Einstellung sofort gewählt.

Im folgenden werden die einzelnen Karten des Dialoges beschrieben.

Einstellungen: Allgemein

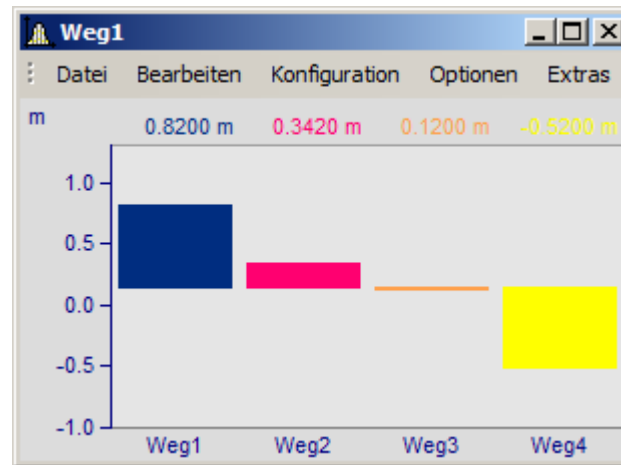
Hier werden Einstellungen gemacht, die für alle Instrumente (Balken) im Kurvenfenster gemeinsam gelten.



Einstellungen	Beschreibung
Zahlenwert, Anwesenheit	Hier wird entschieden, ob der Balken mit oder ohne Zahlenwert gezeichnet wird. Der Zahlenwert ist der Messwert als Zahl, z.B. "3.45mV". Der Zahlenwert wird über dem Balken gezeichnet.
Zahlenwert, Ausrichtung	Hier wird die horizontale Ausrichtung des Zahlenwertes definiert. Neben der empfohlenen Ausrichtung <i>rechts</i> steht <i>links</i> oder <i>zentriert</i> zur Auswahl.
Text, Anwesenheit	Unter dem Balken kann die Bezeichnung des Kanals geschrieben stehen. Hier wird entschieden, ob das gewünscht ist. Wenn mehrere Kanäle im Fenster dargestellt sind, ist das immer empfohlen.
Text, Ausrichtung	Das ist die horizontale Ausrichtung des Textes. Der Text wird in einer Zeile geschrieben. Diese Zeile kann <i>linksbündig</i> , <i>rechtsbündig</i> oder <i>zentriert</i> gezeichnet werden.
Achsen, Anwesenheit	Links neben den Balken kann eine y-Achse gezeichnet werden. Die Skala wird eingestellt wie auch sonst die y-Achsen im Kurvenfenster. Diese Achse definiert den Wertebereich des Balkens (Also minimaler physikalischer Wert am unteren Rand, maximaler physikalischer Wert am oberen Rand). Hier kann entschieden werden, ob diese Skala gezeichnet wird oder nicht. Wenn die Achse nicht gezeichnet wird, gibt es sie intern doch für den Wertebereich des Balkens. Dann muss die Einstellung über den Menüpunkt <i>Konfiguration / Achsen...</i> des Kurvenfensters stattfinden.
Tooltip	Bei <i>Name</i> wird der Kanalname eingeblendet, bei <i>nein</i> nicht.
Optik Schleppzeiger	<i>Linie</i> oder Klammer bei <i>auto</i> .

Einstellungen	Beschreibung
---------------	--------------

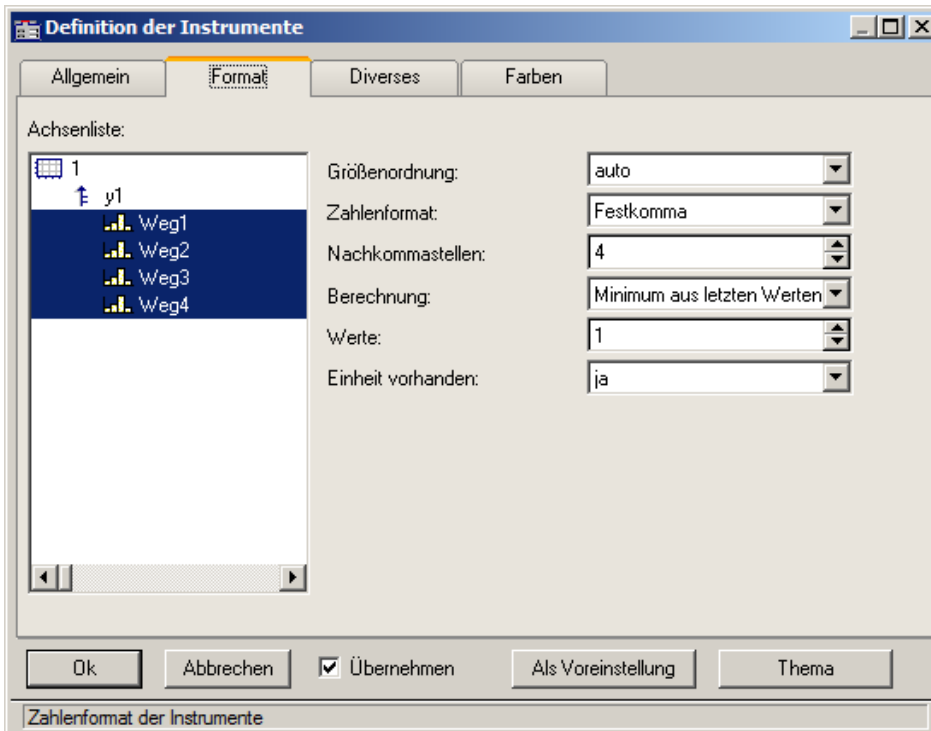
Gestaltung Rahmen

Bei *auto* erhält jeder Kanal einen Rahmen; bei *Gemeinsamer Rahmen* nicht.

Einstellungen: Format

Diese Karte behandelt vor allem die Einstellungen zum Zahlenformat und zur Berechnung der Zahl. Die Zahl wird für die Ausgabe des Zahlenwertes über dem Balken und zur Festlegung der Höhe der gezeichneten Säule benutzt. Beide entspringen derselben Berechnung.

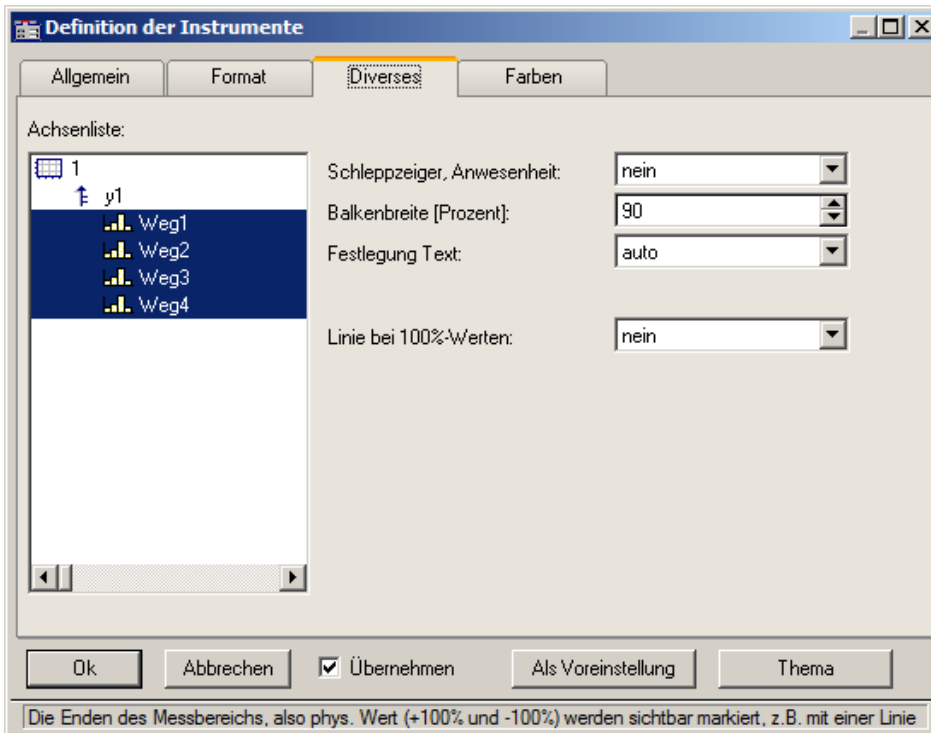
Selektieren Sie zuerst bei dieser und den folgenden Karten links in der Achsenliste alle Kanäle, die Sie (gleichzeitig) einstellen möchten. Multiselektion siehe Beschreibung der "[Achsenliste](#)". Haben Kanäle unterschiedliche Einstellungen, wird dies rechts bei den Eigenschaften durch "???" gekennzeichnet.



Einstellungen	Beschreibung
Größenordnung	<p>Die Zehnerpotenz für den Zahlenwert kann vorgegeben werden. Eine Auswahl von piko (p) bis Giga (G) ist möglich. Wird <i>auto</i> gewählt, richtet sich die Zehnerpotenz nach der Zehnerpotenz der y-Achse, dies ist die empfohlene Einstellung. Bei Festkommadarstellung wird für eine definierte Ausgabe immer eine feste Zehnerpotenz empfohlen, natürlich auch eine feste Zehnerpotenz für die y-Achse selbst, siehe Beschreibung der y-Achse.</p> <p>Beispiel: Die Leistung ist ein Datensatz, der in Watt (W) skaliert ist und dessen Zahlenwerte im Bereich 1e4...1e6W liegen. Als feste Zehnerpotenz wird kilo (k) gewählt, was bei 0 Nachkommastellen auf 10kW .. 1000kW führt.</p> <p>Die Größenordnung ist nur relevant, wenn der Zahlenwert auch angezeigt wird.</p>
Zahlenformat	<p>Festkomma (z.B. 0.01, 100, 376.39) oder Gleitkomma (z.B. 3.5E-3) sind möglich. Ist die Größenordnung bekannt, sollte Festkomma gewählt werden.</p> <p>Das Zahlenformat ist nur relevant, wenn der Zahlenwert auch angezeigt wird.</p>
Nachkommastellen	<p>0 .. 15 Nachkommastellen sind möglich. Ein Dezimalpunkt wird zur Darstellung benutzt.</p> <p>Die Nachkommastellen nur relevant, wenn der Zahlenwert auch angezeigt wird.</p>
Berechnung	<p>Der Zahlenwert kann der letzte Wert eines Datensatzes sein oder aus den letzten N Werten des Datensatzes berechnet werden. Im letzten Fall wird angegeben, ob es der Mittelwert, das Minimum oder Maximum aus den letzten N Werten des Datensatzes sein soll. Hat der Datensatz weniger Werte als N, werden nur die zur Verfügung stehenden benutzt. Ist N = 1, ist die Art der Berechnung egal. Die Berechnung ist auch für die Höhe der Säule des Balkens entscheidend.</p>
Werte	<p>So viele Werte (N) werden für die Berechnung des Zahlenwertes benutzt. Ganze Zahlen ≥ 1 sind erlaubt. Ein großes N kostet auch viel Rechenzeit! Allerdings ist z.B. 100 in diesem Sinn noch nicht groß.</p>
Einheit vorhanden	<p>Hier wird ausgewählt, ob die physikalische Einheit samt Zehnerpotenz-Symbol (p, n, μ, m, ...) neben den Zahlenwert geschrieben wird. Die Einheit ist i. a. wichtig, um die Größenordnung der Zahl überhaupt erkennen zu können. Die Einheit sollte nur weggeblendet werden, wenn sie offensichtlich ist, bereits an der y-Achse steht und nicht eine andere als die an der y-Achse ist.</p>

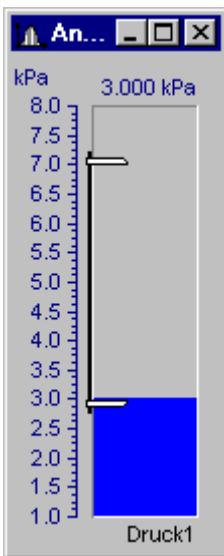
Einstellungen: Diverse

Auf dieser Karte sind zahlreiche Einstellungen zusammengefasst, wie z.B. Auswahl der Schleppzeiger oder die Balkenbreite.



Einstellungen	Beschreibung
Schleppzeiger, Anwesenheit	Hier wird entschieden, ob ein Balken einen Schleppzeiger hat. Schleppzeiger sind Markierungen am Balken, die Minimal- und Maximalwert des Signals seit Beginn der Schleppzeigerberechnung oder seit dem letzten Rücksetzen der Schleppzeiger darstellen.
Balkenbreite in Prozent	Die Balkenbreite relativ zur Zellenbreite des Balkens wird angegeben. Der zur Verfügung stehende Platz für alle Balken eines Fensters wird gleichmäßig auf alle Balken aufgeteilt und ergibt die Zellenbreite. Der Balken kann nun schmaler als die Zelle gewählt werden. 0 .. 100% sind möglich. Bei 100% stoßen benachbarte Balken aneinander. 90% sind empfohlen.
Festlegung Text	Der Text unter den Balken kann die Bezeichnung des Kanals sein (automatische Einstellung) oder ein fest vorgegebener Text. Ist letzteres gewählt, wird im Eingabefeld darunter der Text angegeben. Fester Text: Das ist der feste Text. Maximal 20 Zeichen sind erlaubt.

Schleppzeiger



Schleppzeiger kennzeichnen den bisher größten und kleinsten aufgetretenen Messwert. Zu Beginn stehen die Schleppzeiger beieinander. Während einer Messung gehen der obere und untere Schleppzeiger dann immer weiter auseinander und kennzeichnen die bislang aufgetretene Spanne des Signals.

Die Schleppzeiger werden beim Balken durch eine Grafik repräsentiert, die an Schraubzwingen erinnert. Die Schleppzeiger selbst können auch außerhalb des sichtbaren Bereichs liegen.

Beim Erzeugen eines Kurvenfensters oder Laden einer Kurvenfenster-Konfiguration sind alle Schleppzeiger zurückgesetzt. Wenn keine Daten vorhanden sind, wird ein zurückgesetzter Schleppzeiger auch nicht gezeichnet.

Schleppzeiger: Berechnung

Für eine schnelle Berechnung der Schleppzeigerwerte werden nur die zu einem Datensatz neu angehängten Messwerte für die Min/Max-Berechnung benutzt. Damit werden die Schleppzeiger auch bei großen Datenmengen schnell aktualisiert und kosten wenig Rechenzeit. In den typischen Messaufgaben, bei denen immer neue Messwerte hinten an bereits vorhandene angehängt werden, ist diese Technik auch die geeignete. Für Offline-Berechnungen, bei denen ganze Datensätze komplett erzeugt werden können, soll der Schleppzeiger deshalb nicht benutzt werden.

Wenn eine neue Messung beginnt, ist der Datensatz erst einmal wieder leer. Die Schleppzeiger behalten aber ihre Werte. Wenn dann Messwerte der neuen Messung anfallen, werden diese auch wieder berücksichtigt und aktualisieren ggf. wieder die Schleppzeiger.

Die Berechnung der Schleppzeigerwerte erfolgt aus den Messdaten selbst, nicht aus den errechneten Werten für die Zahlenwert- oder Balkendarstellung. Beispiel: Der Balken soll den Mittelwert der letzten 10 Messwerte darstellen. Dann wird der Balken oft nicht den vielleicht einmal aufgetretenen Maximalwert darstellen, da er ja mittelt. Aber der Schleppzeiger wird diesen Spitzenwert erfassen.

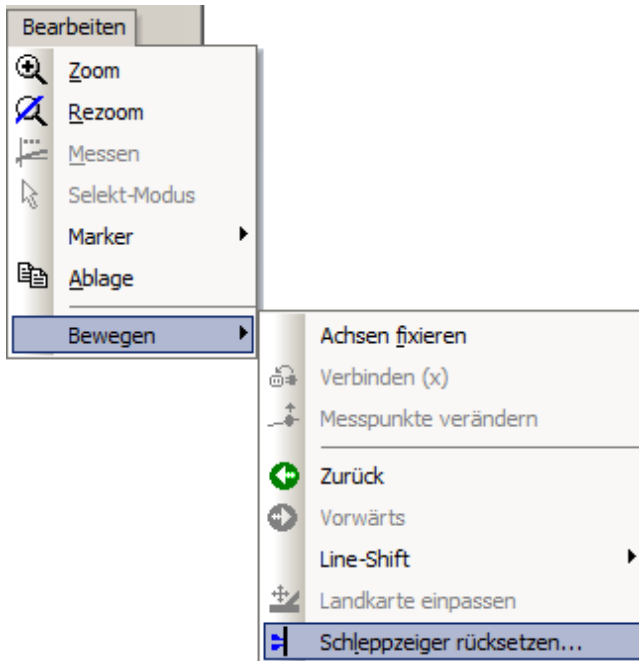
Falls dieses Verhalten nicht gewünscht ist und die Schleppzeiger das Minimum und Maximum der vom Balken dargestellten Werte anzeigen sollen, muss online erst die Vorverarbeitung vorgenommen werden (z.B. die Mittelwertbildung), dann dieser geglättete Datensatz für die Balkendarstellung benutzt werden.

Schleppzeiger haben intern die Genauigkeit von 4Byte reellen Zahlen, also 6 gültige Ziffern.

Schleppzeiger rücksetzen

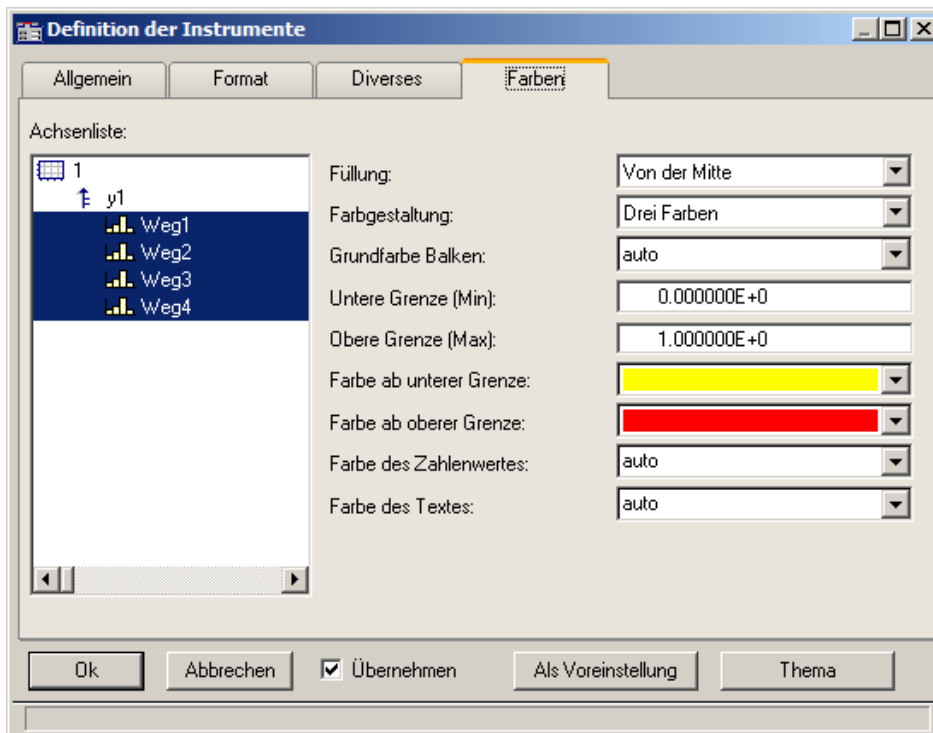
Das Rücksetzen der Schleppzeiger setzt alle Schleppzeiger des Kurvenfensters zurück. Die Schleppzeiger rutschen dann zusammen auf den aktuellen Messwert. Das Rücksetzen erfolgt immer manuell pro Kurvenfenster. Der Beginn einer Messung führt nicht von allein ein Rücksetzen durch.

Die Bedienung erfolgt über den Menüpunkt *Bearbeiten / Bewegen / Schleppzeiger rücksetzen*.



Einstellungen: Farben

Hier wird die Farbgestaltung der Balken definiert.

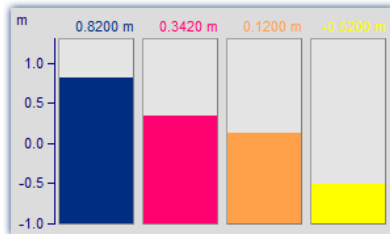


Füllung

Hier wird angegeben, ab wo der Balken mit Farbe gefüllt wird. Die farbige Fläche des Balkens reicht von dieser Kante bis hin zum Zahlenwert des Balkens.

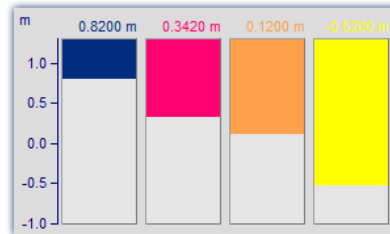
Auswählbar sind der obere oder untere Rand des Balkens, die Mitte des Balkens oder auch $y = 0$ (die Höhe, auf der die y -Achse den Wert 0.0 hat).

Füllung von unten



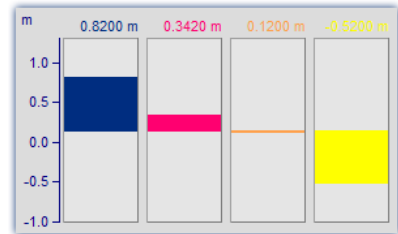
Balken wachsen vom Boden, wie Säulen

Füllung von oben



Balken hängen herab

Füllung ab $y = 0$

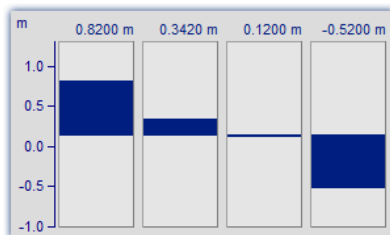


Ausschlag um die Null-Linie mal nach oben, mal nach unten

Farbgestaltung

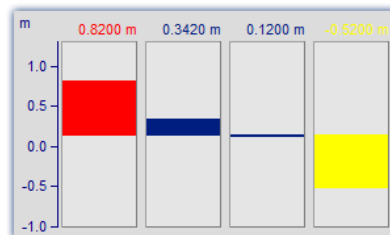
Der Balken kann einfarbig sein, drei Farben nacheinander haben oder auch bis zu drei Farben gleichzeitig. Dreifarbige Balken werden benutzt, um die Über- bzw. Unterschreitung bestimmter Schwellen oder Toleranzen deutlich zu machen.

Einfarbige



Der einfarbige Balken hat immer dieselbe Farbe.

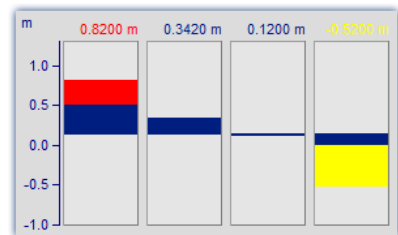
Drei Farben



Der dreifarbige Balken (nur eine Farbe gleichzeitig) ändert seine Farbe in Abhängigkeit von einer oberen und unteren Grenze. Es gibt dann drei Farben. Je nach Zahlenwert wird der gesamte Balken in einer anderen Farbe gezeichnet.

- Die 1. Farbe im Bereich: Zahlenwert \leq Untere Grenze
- Die 2. Farbe im Bereich: Untere Grenze $<$ Zahlenwert $<$ Obere Grenze
- Die 3. Farbe im Bereich: Obere Grenze \leq Zahlenwert

Drei Farben



Beim Balken, der 3 Farben gleichzeitig zeigt, wird der Bereich ab der Farbfüllung (z.B. unterer Rand) bis hin zum Zahlenwert mit 3 Farben gefüllt:

- Die 1. Farbe im Bereich: Höhe \leq Untere Grenze
- Die 2. Farbe im Bereich: Untere Grenze $<$ Höhe $<$ Obere Grenze
- Die 3. Farbe im Bereich: Obere Grenze \leq Höhe

Je nach Bedingung kann man keine oder auch bis zu drei Farben gleichzeitig sehen.

Einstellungen	Beschreibung
Grundfarbe Balken	Das ist beim einfarbigen Balken die Farbe des Balkens selbst, bei 3farbigen Balken die mittlere (2.) Farbe (also der erlaubte Bereich zwischen den Grenzen). Bei automatischer Wahl wird die automatische Farbwahl eines Datensatzes im Kurvenfenster benutzt. Siehe Dialog Optionen/Farben ¹³⁸⁸ . Der Hintergrund der Balken ist übrigens die Hintergrundfarbe des Koordinatensystems, siehe Dialog Optionen/Farben ¹³⁸⁸ . Wenn ein Datensatz keine Messwerte enthält, wird auch kein Balken gezeichnet.
Untere Grenze (Minimum)	Bei dreifarbigen Balken muss die untere Grenze des erlaubten Bereichs von Messwerten angegeben werden. Soll es keine Untergrenze geben, kann -1e30 angegeben werden, was dann i. a. nicht von den Messwerten unterschritten wird.
Obere Grenze (Maximum)	Bei dreifarbigen Balken muss die obere Grenze des erlaubten Bereichs von Messwerten angegeben werden. Soll es keine Obergrenze geben, kann 1e30 angegeben werden, was dann i. a. nicht von den Messwerten überschritten wird. Die Obergrenze darf nicht kleiner als die Untergrenze sein.
Farbe ab unterer Grenze	Das ist beim 3farbigen Balken die erste Farbe. Diese Farbe wird benutzt, wenn die Untergrenze unterschritten wird.
Farbe ab oberer Grenze	Das ist beim 3farbigen Balken die 3. Farbe. Diese Farbe wird benutzt, wenn die Obergrenze überschritten wird.
Farbe des Zahlenwertes	Der Zahlenwert über dem Balken kann eine feste Farbe erhalten. Alternativ kann automatisch gewählt werden. Dann wird die Balkenfarbe benutzt.
Farbe des Textes	Der Text unter dem Balken kann eine feste Farbe erhalten. Alternativ kann automatisch gewählt werden. Dann wird die Balkenfarbe benutzt.

Hinweis

- **Flackern während der Messung:** Flackern Zahlenwert oder Balken während der Messung, dann sollte eine Mittelung eingestellt werden. Beim Zahlenwert dann auf alle Fälle Festkomma wählen und außerdem eine sehr geringe Anzahl von Nachkommastellen und rechtsbündige Darstellung.
- **Schönes Aussehen:** Hohe schlanke Balken sehen besser aus als kurze dicke. Ggf. das Kurvenfenster schmal und hoch machen.

Einschränkungen

- Bei Daten mit Segmenten oder Events wird die Struktur nicht beachtet. Wenn eine Verrechnung der letzten N Werte eingestellt ist, wird der Datensatz als langer linearer Datensatz betrachtet. Damit kann die Berechnung auch über mehr als 1 Event erfolgen. Dieses Verhalten kann in späteren Versionen aber verändert werden und darf deshalb nicht ausgenutzt werden.
- Nur eine y-Achse ist möglich. Also müssen alle Balken in einem Kurvenfenster dieselbe y-Skalierung haben. Werden z.B. mehrere Temperaturen gleichzeitig dargestellt, passt alles zusammen. Die Geschwindigkeit lässt sich dann im selben Kurvenfenster i. a. nicht mehr sinnvoll darstellen. Dann muss ein weiteres Kurvenfenster benutzt werden.
- Die Schleppeizer sind nur für Online-Messungen geeignet. Wenn Daten z.B. mit imc FAMOS oder anderen Funktionen an beliebigen Stellen verändert werden, zeigen die Schleppeizer nicht richtig an. Wird aber an Datensätze nur angehängt, dann ist alles richtig. Beim Beginn einer neuen Messung muss der Datensatz geleert werden. Erst danach können neue Messwerte angehängt werden. Dann werden auch diese im Schleppeizer berücksichtigt.

- Bei XY-Datensätzen, auch bei mit Transitional Recording aufgezeichneten Daten wird bei einer Verrechnung über die letzten N Messwerte i. a. immer ein unterschiedliches Zeitintervall benutzt. Dieses Verhalten kann in zukünftigen Versionen verändert werden.
- In die Schleppzeiger-Berechnung können nur Messwerte einfließen, die dem Datensatz auch wirklich angehängt wurden. Daten, die z.B. gar nicht aus dem Messgerät abgeholt wurden und deshalb nicht in den Datenmanager einsortiert wurden, bleiben natürlich unberücksichtigt.

11.6.2.5 Farbkartendarstellung

Diese Darstellung entspricht der einer farbigen Landkarte und wird auch Farbspektraldarstellung genannt.

Mehrere Datensätze werden übereinander (in y-Richtung) angeordnet, wobei jeder von links nach rechts (in x-Richtung) aufgetragen wird. Die Amplitude wird in z-Richtung aufgetragen, also senkrecht aus dem Bildschirm heraus. Es entsteht ein Gebirge über der xy-Ebene, auf das aus der Vogelperspektive (also von $z = \text{unendlich}$) geschaut wird. Die Höhe wird farbkodiert, unterschiedliche Höhen erhalten unterschiedliche Farben.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit die Farbkarte mit x,y-Datensätzen zu überlagern und zudem von diesen begrenzen zu lassen. Mehr zu diesem Thema finden Sie im Abschnitt [Linien / Extras](#) ¹²⁷².

Voraussetzungen

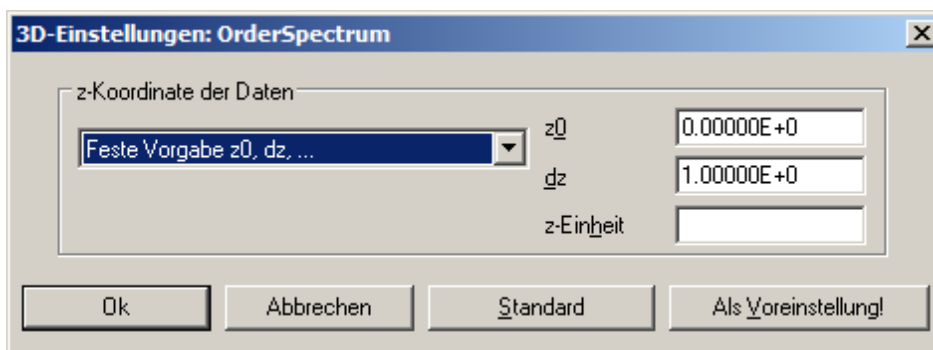
- Farbgrafik-Karte mit mehr als 256 Farben, also 16 bit oder 24 bit Farben.
- Farbiger DIN A4 Farbdrucker
- Schneller PC (≥ 586 , 200MHz) mit viel Speicher ($\geq 64\text{MB}$)
- Da die Darstellung (auch beim Drucken!) auf großen Bitmaps (Pixelgrafik) beruht, ist besonders bei großen Darstellungen viel Speicher und auch Rechenzeit erforderlich!
- Bei einem DIN A4 Farbdrucker mit 300dpi hat man etwa 2000 mal 3000 Pixel und 24 Bit pro Pixel, was schon allein etwa 18Mbyte ergibt!

Bedienung

Stellen Sie zunächst alle gewünschten Kanäle im Kurvenfenster dar. Wählen Sie dann im Menü *Konfiguration/Darstellung* die Darstellung *Farbkarte*.

Setzen der z-Koordinate

Wählen Sie im Dialog [Konfiguration\3D...](#) ¹²¹⁸ des Kurvenfensters eine geeignete z-Koordinate aus (s.u.).

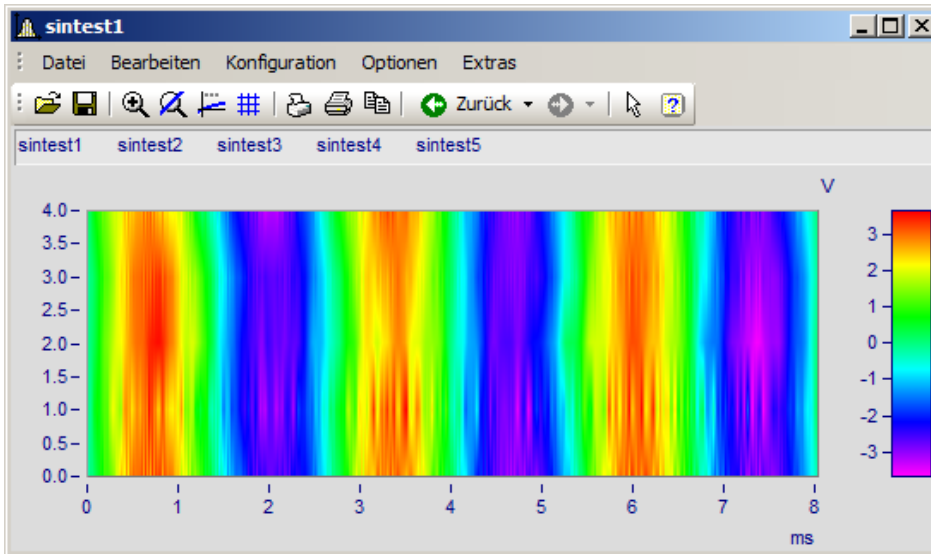


 [Verweis](#)

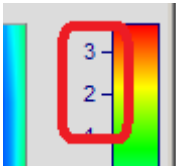
[Wasserfall, z-Koordinate](#)

Mehr zum Thema "[Wasserfall, z-Koordinate](#)" ¹¹⁸¹

Resultat




Skalierung der z-Achse



Die Farbachse wird durch Doppelklick auf die Skalierung der farbigen Legende eingestellt. Die Farbachse ist die z-Achse und wird auch als solche skaliert.

Farbwahl

Die Farbe wird über den dialog Farbkarte eingestellt: [Konfiguration/Farbkarte](#) 

Bedeutung der z-Koordinate

Die z-Koordinate der Daten (die ansonsten in imc FAMOS noch nicht definierte Koordinate) stellen Sie über den Dialog *3D...* (s.o.) ein. Beispiel: Der erste Datensatz erhält die Koordinate z-min, der nächste z-min + dz, der nächste z-min + 2* dz, usw.

Ausrichtung der Koordinaten

Die Datensätze werden als horizontale bunte Linien in das Diagramm eingetragen. Sie erstrecken sich in Links-Rechts-Richtung von x-min bis x-max des Datensatzes. Die Höhe auf dem Schirm ist durch die z-Koordinate des Datensatzes bestimmt. Die z-Koordinate der Daten wird an der y-Achse des Koordinatensystems aufgetragen. Die Skalierung der y-Achse wählt also den Bereich von Datensätzen aus. Die y-Koordinate der Daten (also die Amplitude) wird als Farbe eingetragen. Damit wird die y-Koordinate der Daten entlang der z-Achse aufgetragen, die senkrecht nach vorn aus dem Bildschirm herauszeigt.

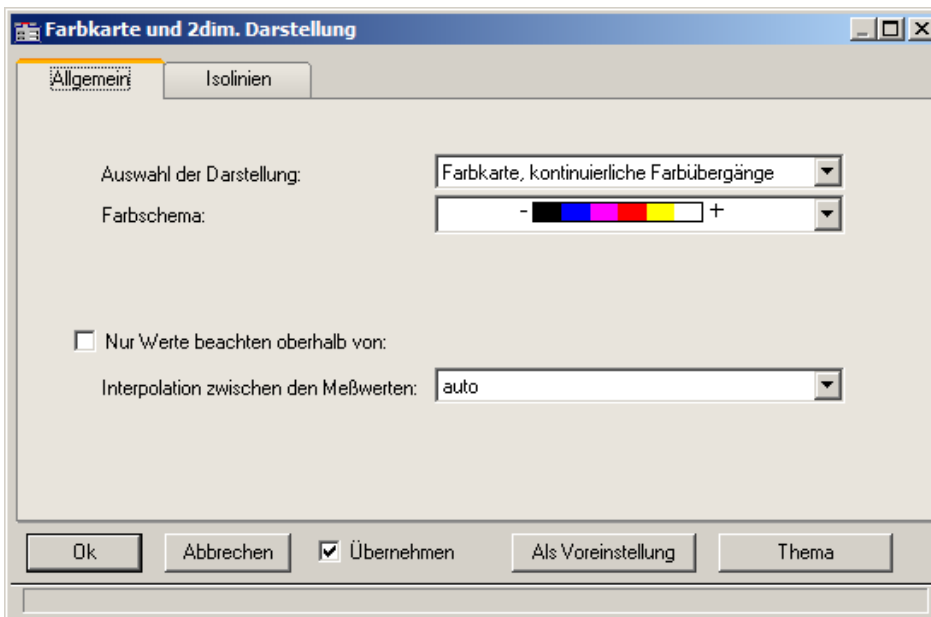
Damit haben wir den Eindruck, in der Vogelperspektive auf ein farbiges Gebirge zu schauen, ganz wie bei einer farbigen Landkarte, bei der die Täler grün sind, die Berge braun und ihre Spitzen weiß (hier sind nur die Farben anders).

Einschränkungen

- Bei Ortskurven und XY-Darstellungen gibt es keinen Messcursor für die z-Koordinate.
- Die Farbdarstellung ist nicht besonders schnell im Vergleich zu anderen Darstellungen. Vor allem beim Drucken wird außerdem noch besonders viel Speicher benötigt. Das erfordert manchmal etwas Geduld.... (Wählen Sie zur Erprobung anfangs ein etwas kleineres Koordinatensystem).
- Die Interpolation ist immer fest zwischen benachbarten Datensätzen.
- Die z-Koordinate der Daten muss streng monoton steigen.

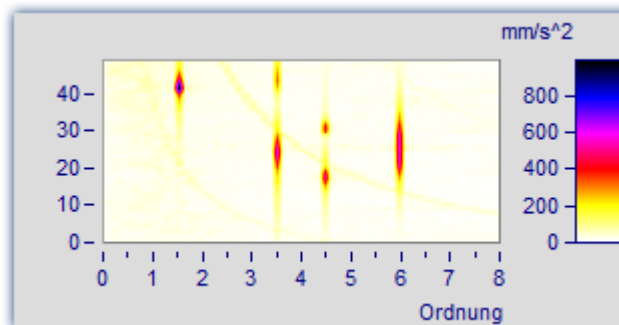
11.6.2.5.1 Dialog Farbkarte, "Allgemein"

Die Optionen der Farbkartendarstellung erhalten Sie über den Menüpunkt *Konfiguration/Farbkarte*:



Auswahl der Darstellung

Darstellung	Beschreibung
auto	Standardfarben von Magenta nach Rot bzw. von Weiß nach Schwarz bei schwarz-weiß Ausdruck. Keine weiteren Optionen.
Farbkarte, kontinuierliche Farbübergänge	Interpolierte Farbübergänge. Für jede darzustellende Amplitude wird eine eigene passende Farbe ausgerechnet. Das Farbschema ist auswählbar.

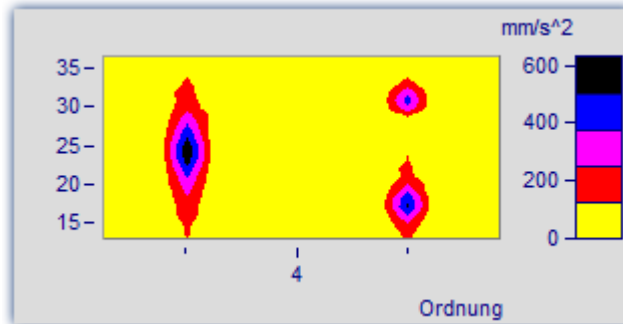


Darstellung	Beschreibung
-------------	--------------

Farbkarte, abgestufte Farben

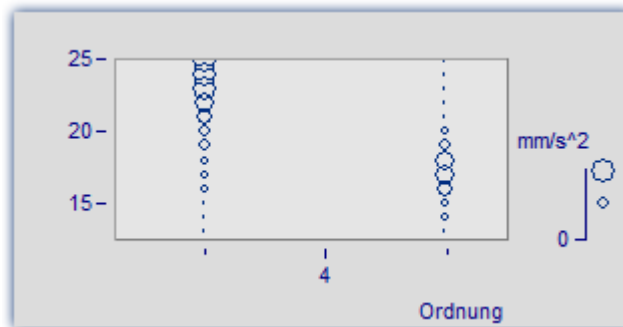
Vorgebene feste Anzahl von Farben ohne Interpolation. Das Farbschema ist auswählbar.

Anzahl der unterschiedlichen Farben: Die Anzahl der unterschiedlichen Farben muss zwischen 2 und 1000 liegen. Die vorgeschlagenen Listenwerte können überschrieben werden.



Symbole, Größe entspricht Amplitude (Campbell)

Jeder Messwert wird durch ein Symbol dargestellt, z.B. einen Kreis. Die **Größe** des Symbols richtet sich dabei nach der Amplitude. Dabei entspricht das Minimum der Symbolgröße Null, das Maximum der maximal darzustellenden Symbolgröße. Die Veränderung dazwischen erfolgt linear. Das Symbol wird zentriert um den Messwert gezeichnet.



- Die *Farbe des Symbols* entspricht der ersten Kurve und hier nicht veränderbar.
- *Unter Auswahl des Symbols* stehen Ellipse, Rechteck und Raute in ungefüllter und gefüllter Darstellung zur Auswahl.
-
-
- ◆

Anmerkung zur Symboldarstellung

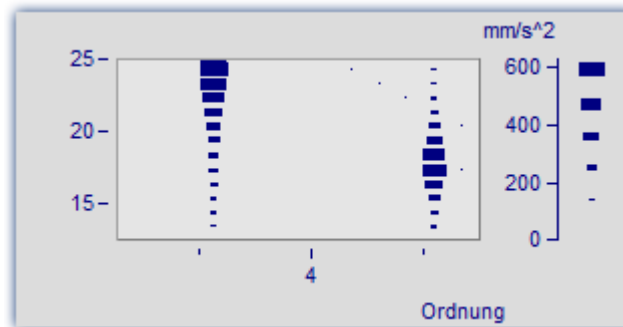
- Bei Symboldarstellungen erfolgt die Wahl der Größe der Symbole in der Legende möglichst getreu den wirklichen Werten. Allerdings gibt es dort maximale Werte, auf die ggf. eingeschränkt wird. Denn die Legende soll anteilig nie zu viel Platz beanspruchen.
- Bei Symboldarstellungen müssen die einzelnen dargestellten Daten in x-Richtung streng monoton ansteigen. Ansonsten erfolgt keine Darstellung.
- Werden XY-Daten mit unterschiedlichem Abstand dx oder Daten mit unterschiedlichem Abstand in z-Richtung gezeichnet, gibt es bei Symbolen mit (eigentlich konstanter) Größe, aber variabler Füllung keine bekannte Größe. In der Legende wird dann ein automatisch ermittelter Wert für die Größe benutzt.

Darstellung	Beschreibung
-------------	--------------

Symbole, Füllung entspricht Amplitude

Jeder Messwert wird durch ein Symbol dargestellt, z.B. ein Kästchen. Die **Füllung** des Kästchens entspricht dabei der Amplitude des Messwertes. Dabei entspricht das Minimum dem leeren Kästchen, das Maximum dem vollständig gefüllten Kästchen. Die x, y-Koordinaten der Füllung ändern sich dabei linear.

Die *Farbe der Füllung* und die *Farbe des Randes* sind einstellbar. Beim Rand gibt es die Einstellung *auto*, die der Farbe der ersten Kurve entspricht. Bei *transparent* entfällt der Rahmen.



- Die Füllung wächst je nach Art von innen nach außen, außen nach innen oder von einem Eckpunkt oder einer Kante aus.
- Der Messwert befindet sich in der linken unteren Ecke des Symbols.
- Die maximale Symbolgröße kann in Prozent festgelegt werden. Diese Größe ist von der Schrift, mit der das Kurvenfenster beschriftet wird abhängig.

Die Größe kennzeichnet den maximalen Durchmesser der Symbole. Eine Größe im Bereich von 50% .. 200% ist meist besonders sinnvoll.

Farbschema

Die Optionen hängen von der gewählten Darstellungsart ab.

Das Farbschema ist bei Farbkartendarstellung mit kontinuierlichen Farbübergängen und abgestuften Farben festlegbar.

Alle Farbschemata (außer *auto* sind unabhängig von der Druckerart.

Farbschema	Beschreibung
------------	--------------

auto

Die Farben von Magenta nach Rot bei farbigem Drucker, von Weiß nach Schwarz bei schwarz-weiß Druckern.

Farbschema	Beschreibung
------------	--------------

Übergang zwischen 2, 3 oder 4 Farben

Hier können 2, 3 oder 4 feste Farben gewählt werden. Es erscheinen dann weitere Bedienelemente, um diese festen Farben auszuwählen.

Farbschema:

Farbübergang von (kleine Ampl.):

Farbübergang nach (große Ampl.):

Dialog mit 2 Farben.

Farbschema:

Farbübergang von (kleine Ampl.):

Farbübergang über:

Farbübergang über:

Farbübergang nach (große Ampl.):

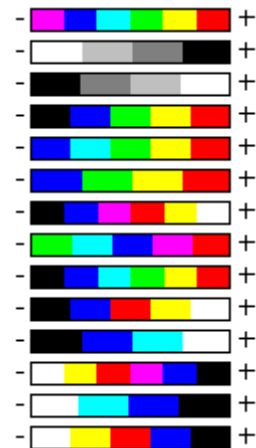
Dialog mit 4 Farben.

Zwischen den fest vorgegebenen Farben werden durch lineare Interpolation der Farbwerte die ggf. benötigten Zwischenfarben generiert. Wählt man z.B. eine Farbkartendarstellung mit 5 abgestuften Farben und wählt hier einen Übergang zwischen 2 festen Farben aus, so sind die beiden Farben am Ende der Skala bereits festgelegt, die 3 fehlenden werden durch Interpolation gewonnen.

Im Dialog wird zuerst (oben) die Farbe für die kleinste Amplitude angegeben, die für die größte Amplitude als unterste.

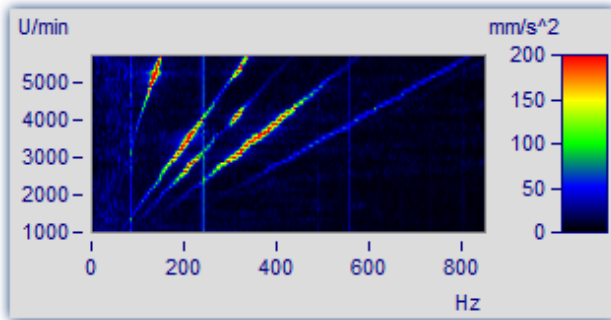
Feste Farbschemata

Diese Farbschemata können direkt ausgewählt werden. Dabei ist links ("-") immer die Farbe für die kleinste Amplitude, rechts ("+") die für die größte.



Nur Werte beachten oberhalb von

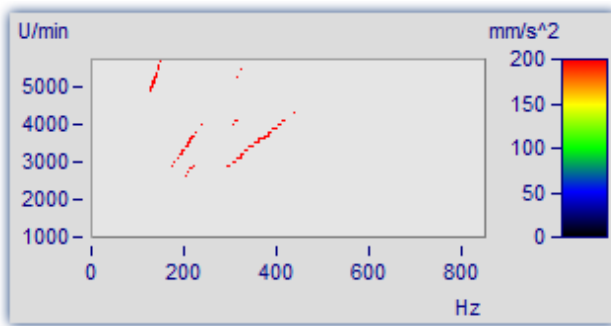
Die Optionen hängen von der gewählten Darstellungsart ab.



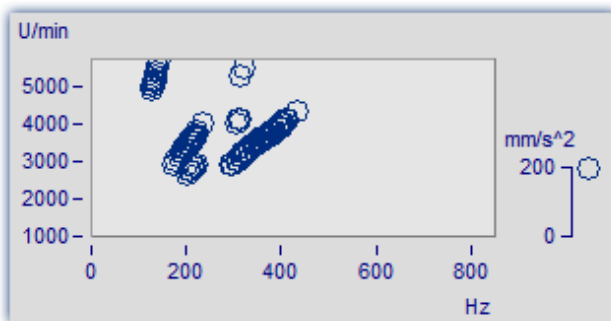
Wird dieses Optionenfeld nicht angekreuzt, werden alle Messwerte beachtet (Standard-Verhalten).

Wird dieses Optionenfeld angekreuzt, dann wird eine Untergrenze für die Amplitude angegeben.

Nur Werte beachten oberhalb von:



Nur größere Werte werden beachtet. Für alle anderen bleibt die Darstellung des Hintergrundes.



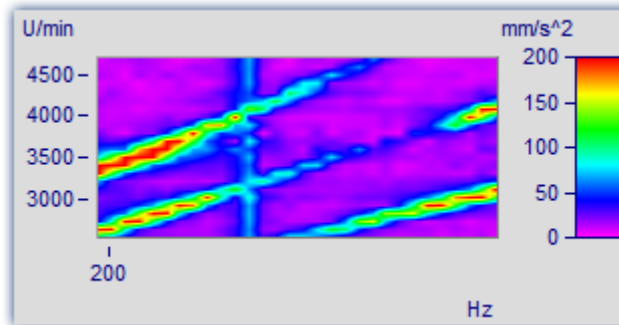
Das gleiche Bild im Modus *Symbole*, Größe entspricht Füllung (Campbell).

Interpolation zwischen den Messwerten

Die Optionen hängen von der gewählten Darstellungsart ab.

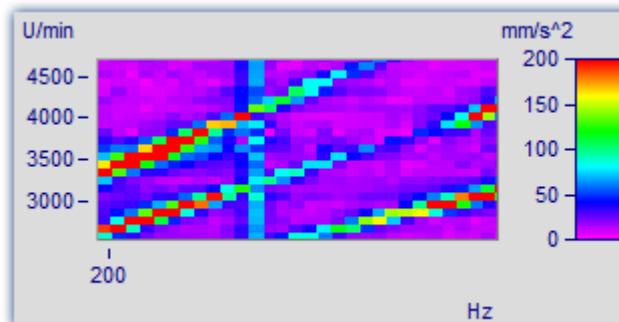
Interpolation in der xy-Ebene zwischen den Messwerten. Das ist nicht zu verwechseln mit der Interpolation in z-Richtung (Interpolation der Farbwerte).

Interpolation	Beschreibung
auto, linear	In x- und y-Richtung (horizontal bzw. vertikal auf dem Bildschirm) wird zwischen alle Messwerten linear interpoliert. Das entspricht der linear interpolierten Darstellung von Linienzügen.



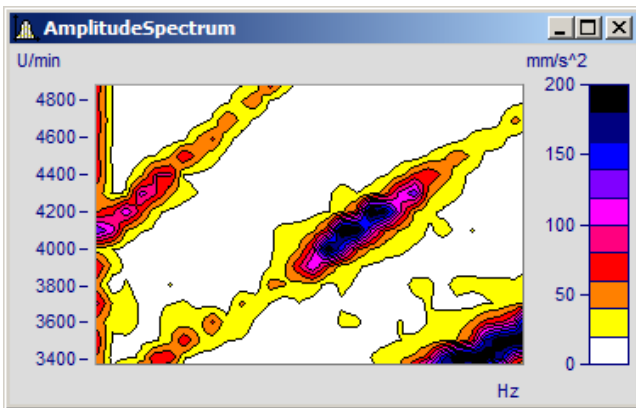
konstant nach rechts
oben fortgesetzt

In x- bzw. y-Richtung werden alle Messwerte konstant fortgesetzt bis zum nächsten Messwert. Das entspricht der Treppenstufen- bzw. Balkendarstellung von Messwerten.



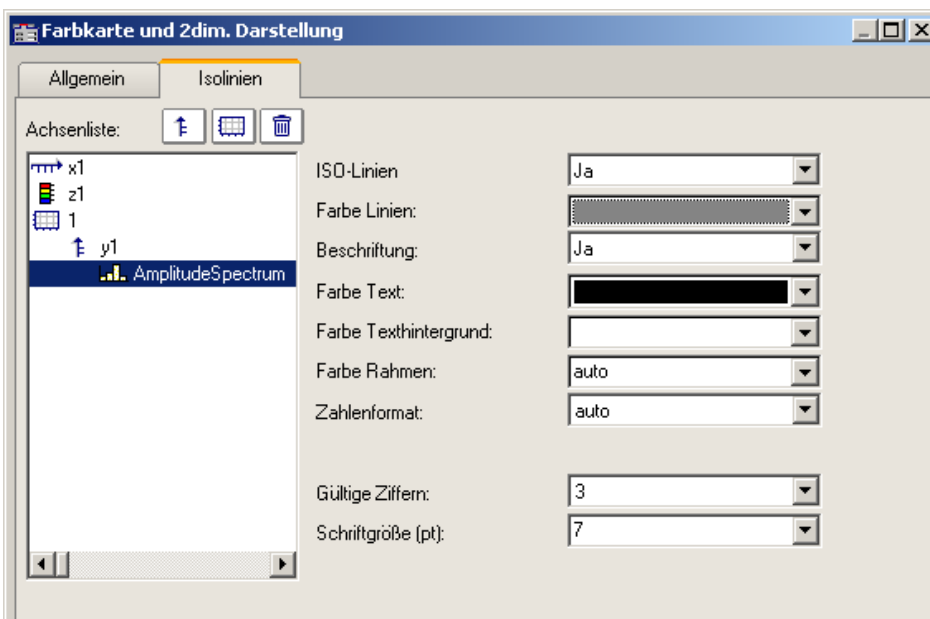
11.6.2.5.2 Dialog Farbkarte, "Isolinien"

ISO-Linien sind Höhenlinien, also Linien gleicher Höhe. Sie werden hier genauso benutzt wie in Landkarten. Da die Linien in Zusammenhang mit abgestuften Farben benutzt werden, trennen sie die Bereiche verschiedener Farben.



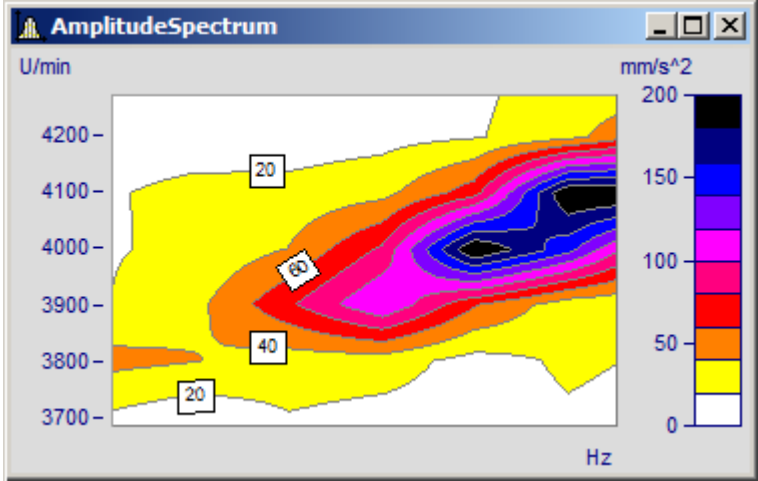
ISO-Linien sind nur einstellbar bei [Farbkartendarstellungen mit abgestuften Farben](#) 1210.

Der Einstelldialog zur Karte "Isolinien"



Folgende Optionen sind wählbar:

Optionen	Beschreibung
ISO-Linien	Darstellung der ISO-Linien. Der Eintrag ist nur für den Darstellungstyp <i>Farbkarten, abgestufte Farben</i> vorhanden.
Farbe der Linien	Hier wird die Farbe der ISO-Linien vorgegeben.

Optionen	Beschreibung
Beschriftung	<ul style="list-style-type: none"> • <i>auto, nein</i>: Die ISO-Linien werden nicht beschriftet. • <i>ja</i>: Anzeige der Amplitudenwerte der ISO-Linien. Dazu werden an den Linien kleine Textmarken angebracht, vorausgesetzt der Platz reicht für eine Beschriftung aus.
	
	Alle weiteren Optionen betreffen nur noch die Beschriftung der ISO-Linien.
Farbe Text	Hier wird die Farbe des Textes festgelegt.
Farbe Texthintergrund	<p>Hier wird die Farbe des Hintergrundes festgelegt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>auto</i>: Transparenter Hintergrund, jedoch ohne Höhenlinie. • <i>transparent</i>: Der Hintergrund ist voll transparent. Die Höhenlinie ist ebenfalls zu sehen. • <i>Feste Farbe</i>: Der Hintergrund erhält eine aus der Farbpalette wählbare Farbe, ist also undurchsichtig.
Zahlenformat	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Festkomma</i>: Festkomma mit fester Anzahl von Stellen rechts vom Komma, z.B. 17, 17.35, -0.0017. • <i>Gleitkomma</i>: Gleitkomma mit fester relativer Genauigkeit und Exponent, z.B. - 1.28E-7 oder 3.4E+0. • <i>auto</i>: Automatische Wahl, teilweise abhängig von der Zahlendarstellung der z-Achse.
Größenordnung	<p>Zehnerpotenz bzw. Vorsilbe wie Kilo, Milli, Mega oder auch 1 (Standard, Benutzung der Einheit ohne weitere Vorsilbe), die zur Zahlenwertdarstellung vor die Einheit gesetzt werden soll. Beträgt der Messwert 10 und hat die Einheit V (Volt), so wird bei Wahl von "m" (Milli) ein Wert von 10000mV dargestellt.</p> <p>Bei <i>Zahlenformat auto</i> wird dieselbe Größenordnung gewählt wie die Beschriftung der z-Achse.</p>
Nachkommastellen	Anzahl von Nachkommastellen bei <i>Zahlenformat Festkomma</i> oder <i>Gleitkomma</i> : 0 bis 15.
Gültige Ziffern	Bei <i>Zahlenformat auto</i> ist nicht die Anzahl der Nachkommastellen einstellbar, sondern die Anzahl der Gültigen Ziffern. So haben die Zahlen 3.4, 3.4E-4 und 0.034 jeweils 2 gültige Ziffern.
Schriftgröße (pt)	Die Schriftgröße in Punkten (pt): 4pt bis 10pt. Typisch sind 6 und 8 Punkt.



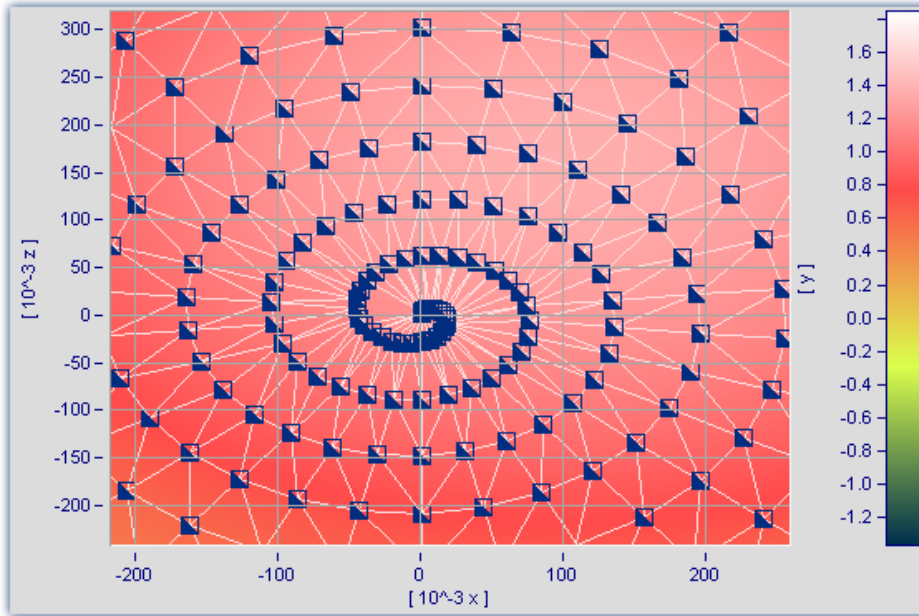
Verweis

Wasserfall, z-Koordinate

Mehr zum Thema "[Wasserfall, z-Koordinate](#)" 

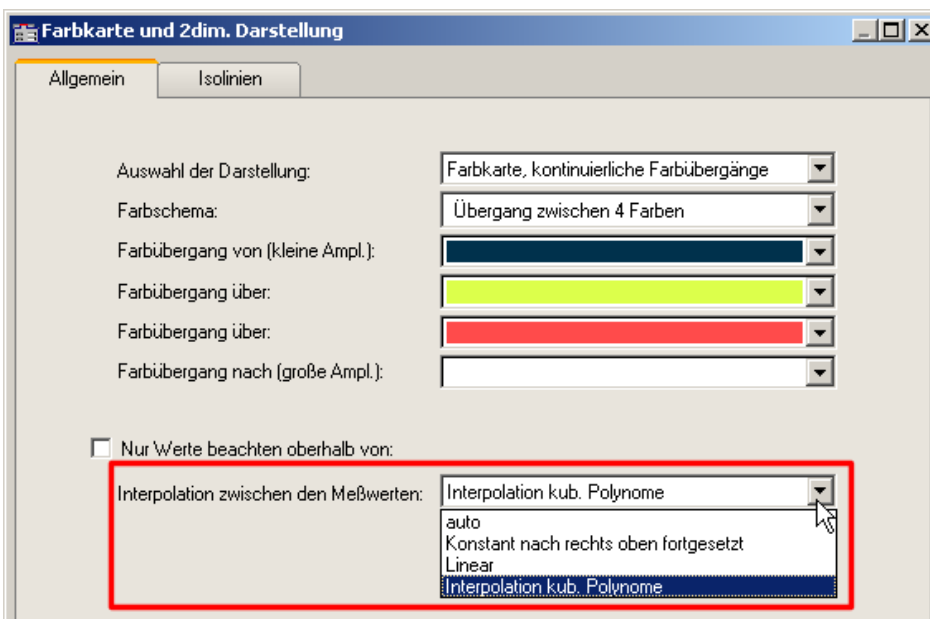
11.6.2.5.3 Datensätze mit x,y,z-Überlagerung

Als Alternative zur 3D-Darstellung können Datensätze mit x,y,z-Überlagerung auch als Farbkarte dargestellt werden.



Farbkarten-Darstellung eines Datensatzes mit x,y,z-Überlagerung

Des Weiteren kann für diese Darstellungsform eine Interpolation zwischen Messwerten eingestellt werden. Öffnen Sie dazu den Eigenschaften-Dialog der Farbkarte und wählen Sie in der Karte *Allgemein* eine Interpolationsart aus der Dropdown-Liste aus.



Interpolation zwischen den Messwerten in Farbkarte

11.6.2.6 3D Darstellung

Eine weitere Darstellungsform für Datensätze mit [x,y,z-Überlagerung](#)¹²⁴³ oder segmentierte Datensätze ist die 3D-Darstellung.

In dieser Darstellungsform kann die Perspektive frei gedreht werden und zusätzlich die [Achsnavigationsleiste](#)¹⁴¹³ zur Änderung der Ansicht verwendet werden. Es können mehrere x,y,z-überlagerte Datensätze in einem Koordinatensystem dargestellt werden. Dadurch ist ein **Vergleich** von mehreren überlagerten 3D-Datensätzen möglich.

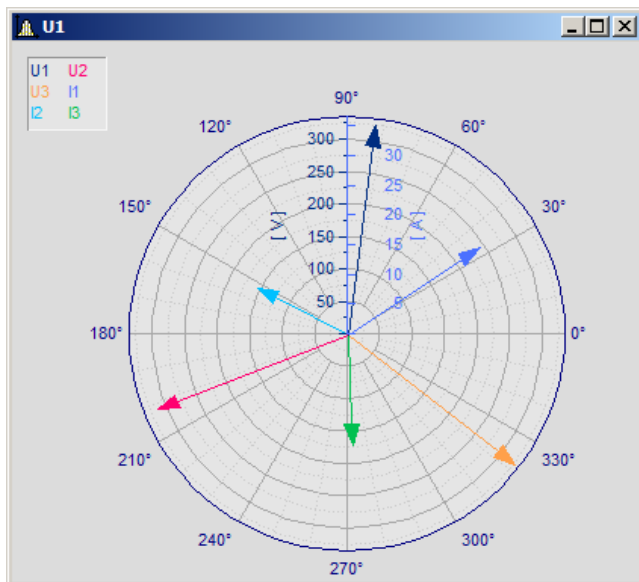
Kurvenfensterfunktionen wie *Zoomen*, *Marker setzen* oder *Line-Shift* stehen hier nicht zur Verfügung.

Mehr zum Umgang mit der 3D-Darstellung finden Sie im beim Menü [Konfiguration /3D](#)¹³⁰⁰.

11.6.2.7 Polardiagramm

Komplexe Datensätze können als *Polardiagramm* dargestellt werden. Wählen Sie dazu im Menü *Konfiguration\Darstellung* die Darstellungsart *Polardiagramm*.

Beispiel Zeigerdiagramm



Komplexe Einzelwerte als Zeigerdiagramm

In imc FAMOS können Sie einen komplexen Einzelwert mit der Funktion `Kmpl()` erzeugen.

Das obige Zeigerbild erzeugen Sie z.B. folgendermaßen:

1. Erzeugen Sie die gewünschten Einzelwerte:

I1= `compl` (27'A', 33'Degr')

I2= `compl` (17'A', 153'Degr')

I3= `compl` (19'A', 273'Degr')

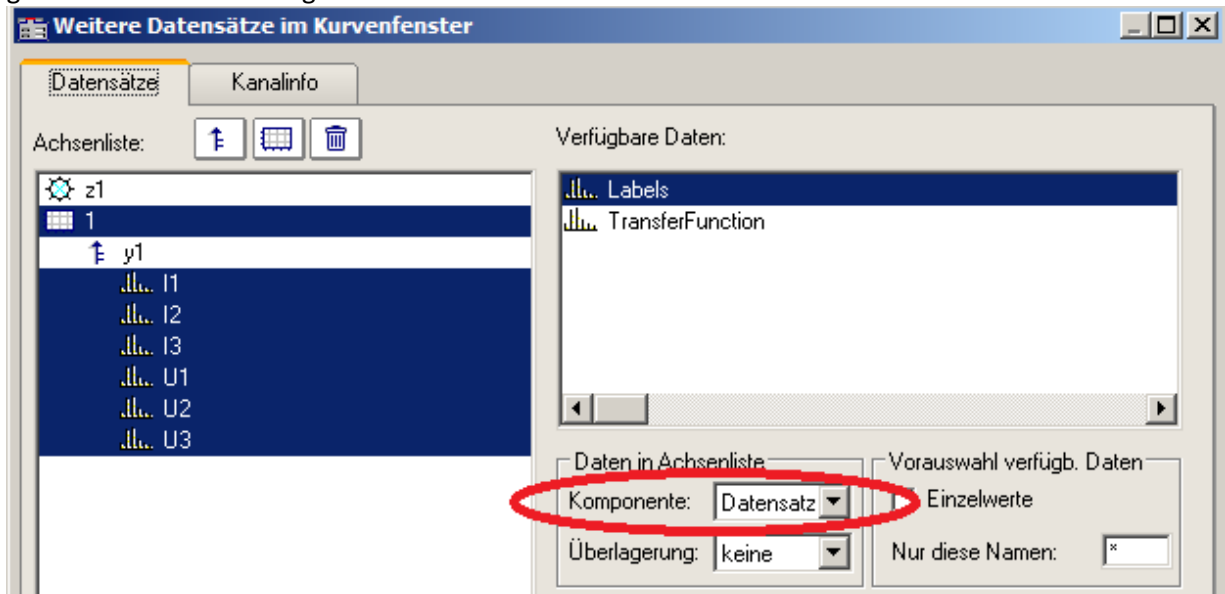
U1= `compl` (327'V', 82'Degr')

U2= `compl` (315'V', 202'Degr')

U3= `compl` (331'V', 322'Degr')

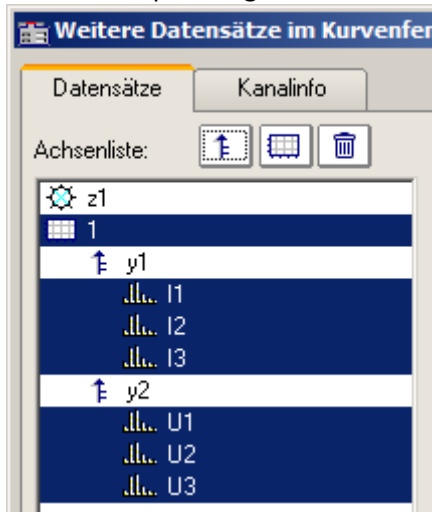
2. Zeigen Sie die Einzelwerte in einem Kurvenfenster und wählen Sie die Darstellungsart Polardiagramm. im Menü *Konfiguration\Display*.

3. Standardmäßig zeigt das Kurvenfenster nur die Betragskomponente einer Variablen. Daher zeigen alle Pfeile nach oben. Wählen Sie mit der rechten Maustaste *Weitere Datensätze*. Selektieren Sie die Variablen und wählen Sie unter *Daten in Achsenliste\Komponente: Datensatz*. Die Pfeile werden nun gemäß ihres Winkels dargestellt.



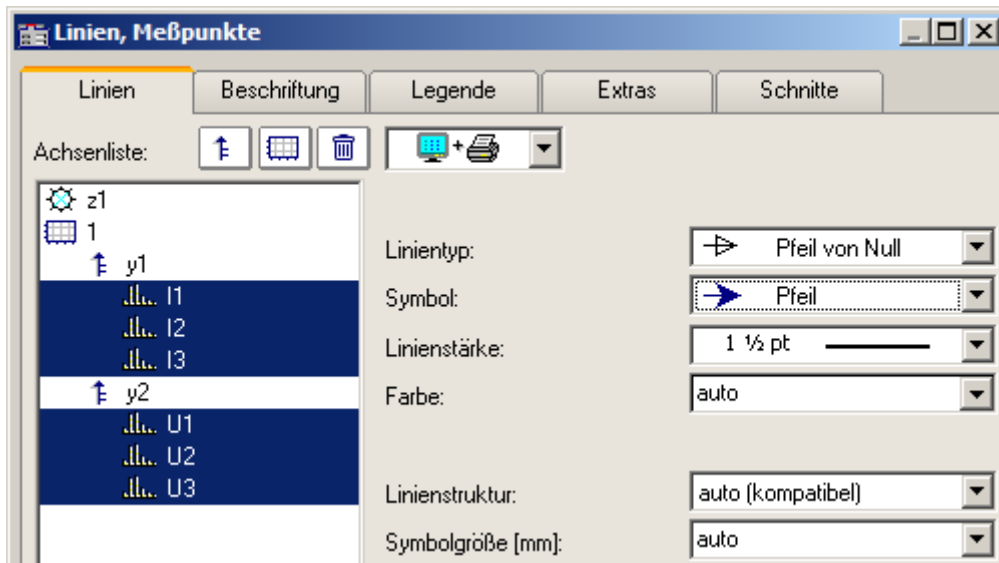
Beide Komponenten einer komplexen Variable berücksichtigen

4. Wie in einem normalen Kurvenfenster werden alle Variablen einer Achse zugeordnet. Die im Betrag vergleichsweise kleinen Ströme erscheinen daher im Nullpunkt. Erzeugen Sie jeweils eine Achse für Strom und Spannung: Rechte Maustaste -> *Weitere Datensätze*



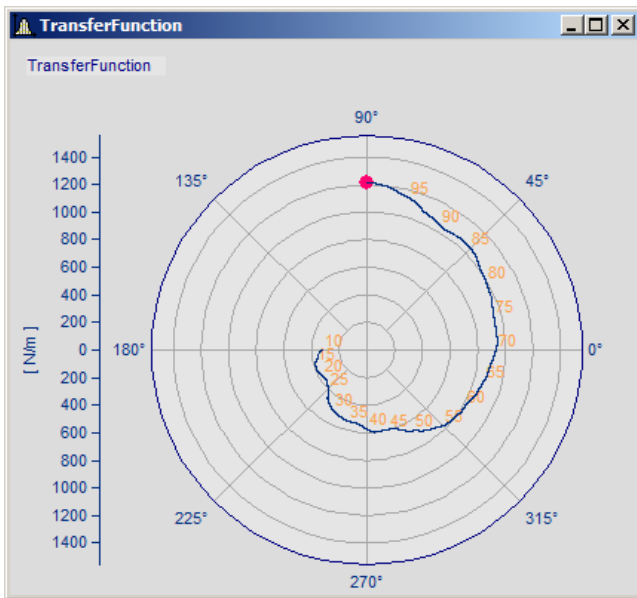
5. Über den Liniendialog können Sie nun die Darstellung der Pfeile anpassen.

Rechte Maustaste: *Linien*



Liniendialog: Darstellung mit Pfeilen

Beispiel Transferfunktion



Beispiel Transferfunktion

Zur Darstellung eines komplexen Datensatzes haben Sie weitere Möglichkeiten:

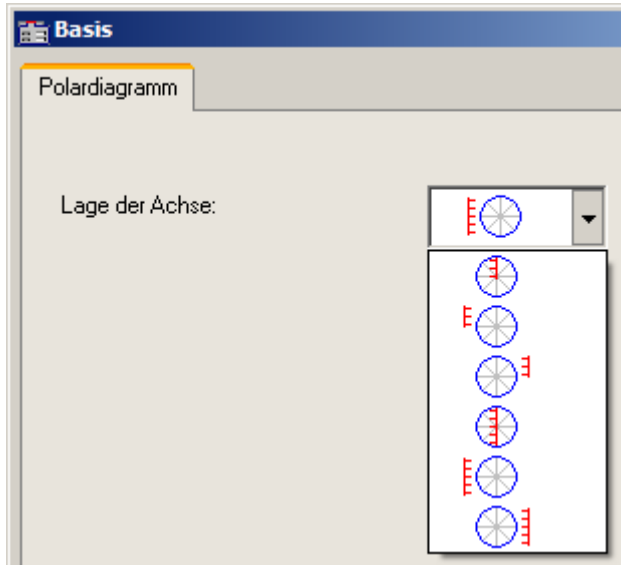
- Erzeugen Sie mit imc FAMOS einen komplexen Datensatz:
; Transferfunktionsdiagramm mit Betrag und Phase über der Frequenz
t = rampe (0, 1, 11000)
m = t * 0.1 + 200 + 1000*glatt (Random(lang?(t), 2, 0, 0, 3), 1000)
p = t * 0.03 + 150
m = xoff (xdel (GrenIndex (m, 1001, 10000), 0.01), 10)
p = xoff (xdel (GrenIndex (p, 1001, 10000), 0.01), 10)
yEinheit p Grad
yEinheit m N/m
xEinheit p Hz
xEinheit m Hz

TransferFunction = kompl (m, p)
Labels = red (TransferFunction, 500)

Wichtig: Die Winkelangabe unterscheidet Grad und RAD über die Einheit. Wird keine Einheit vergeben, gilt RAD, also 2PI statt 360°. Daher ist es wichtig den Winkel mit yEinheit auf Grad zu setzen, wie im Beispiel zu sehen.

- Zeigen Sie den Datensatz *TransferFunction* in einem Kurvenfenster und wählen Sie die Darstellungsart *Polardiagramm*.im Menü *Konfiguration\Darstellung*.
- Wählen Sie mit der rechten Maustaste *Weitere Datensätze*. Selektieren Sie die Variable und wählen Sie unter *Daten in Achsenliste\Komponente: Datensatz*. Die Winkelinformation wird nun in der Darstellung berücksichtigt.

4. **Achsenposition:** Standardmäßig wird die y-Achse nur positiv dargestellt. Sie können sowohl die Position als auch den Bereich der Achse verändern: Rechte Maustaste *Polardiagramm*.



Position der Achsen

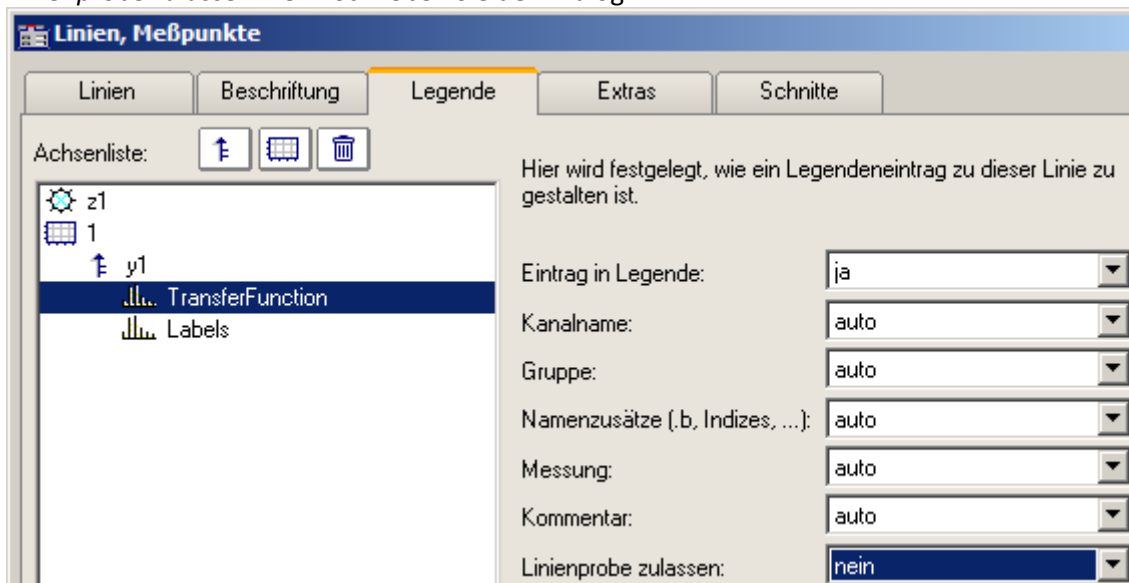
5. **Beschriftung der Werte:** Die einzelnen Werte könnten wie in jedem Kurvenfenster mit deren Wert beschriftet werden. Jedoch wäre dies in diesem Beispiel wegen der Datenmenge nicht zu lesen. Daher wurde der Datensatz *Labels* erstellt, der ein um Faktor 500 reduziertes Abbild von *TransferFunction* ist.

Wählen Sie Rechte Maustaste: *Weitere Datensätze* und ordnen Sie *Labels* der gleichen Achse zu. Betätigen Sie die Schaltfläche *Thema* und wählen Sie *Linien*.

Wechseln Sie auf die Karte *Beschriftung* und aktivieren Sie diese.

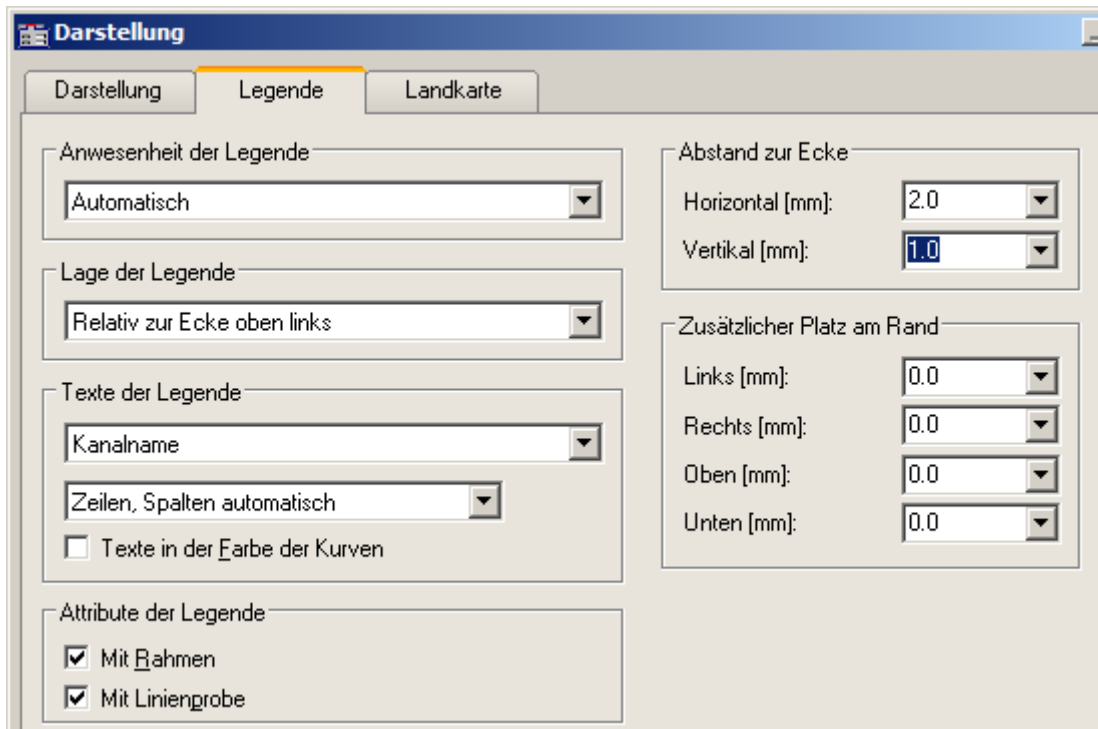
Die *Beschriftung* zeigt standardmäßig den Betrag. In unserem Beispiel wollen wir die Frequenz darstellen. Wählen Sie daher bei *Werteauswahl* den Eintrag *Parameter*.

6. **Legende:** Sie können die Position der Legende verschieben. Zunächst soll der Datensatz *Labels* nicht in der Legende erscheinen. Daher selektieren wir im *Linien*dialog auf der Karte *Legende* den Datensatz *Labels* und wählen bei *Eintrag in Legende:* *nein*. Für den Datensatz *TransferFunction* wählen wir unter *Linienprobe zulassen:* *nein*. Schließen Sie den Dialog.



Legende für einen Kanal ein- und ausschalten

7. Öffnen Sie den Dialog *Konfiguration \ Legende*. Positionieren Sie die Legende in die linke obere Ecke mit etwas Abstand vom Rand.



Position der Legende

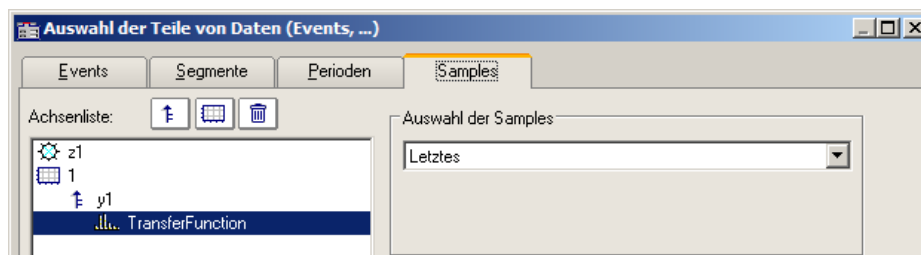


Hinweis

Hinweis zur Online Darstellung

Bei Messungen mit imc STUDIO erzeugt das Messgerät **keine** komplexen Datensätze. Bei einer Online-FFT wird beispielsweise der Real und die Imaginärteil als einzelne Kanäle erzeugt und übertragen. Diese können im Kurvenfenster unter [Weitere Datensätze](#)¹²⁴⁵ wieder zu komplexen Daten zusammengefasst werden.

Möchte man die komplexe Daten wie oben als [Zeigerdiagramm](#)¹²¹⁸ darstellen, ist außer der oben aufgeführten Prozedur noch folgender Schritt nötig: Da nur der aktuelle, also der letzte Wert des Kanals dargestellt werden soll, wählen Sie *Konfiguration \ Events, Segmente Perioden...* aus. Wechseln Sie auf die Karte *Samples* und wählen Sie *Letztes* unter *Auswahl der Samples*.



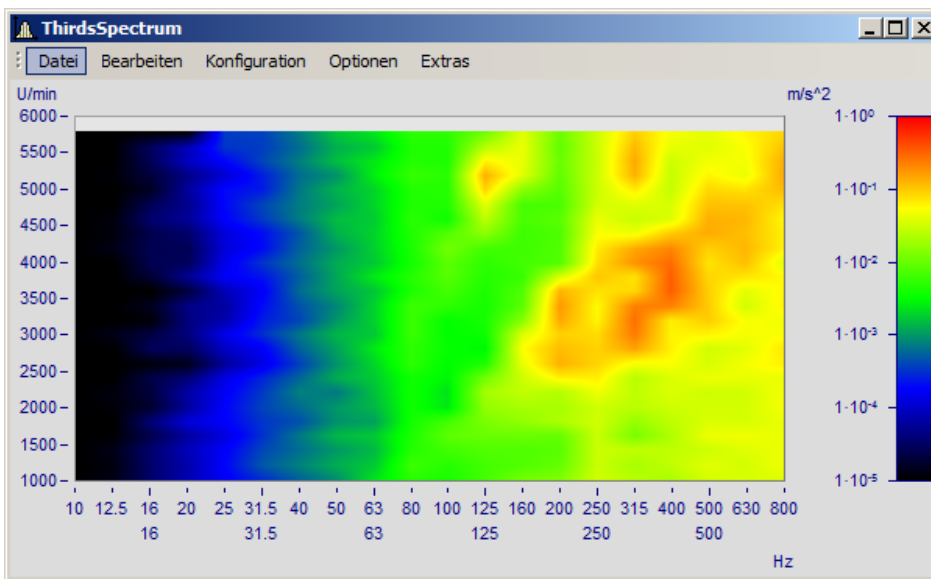
Nur das letzte Sample wird dargestellt

11.6.2.8 Terz/Oktav-Beschriftung

Bei der Analyse von Geräuschen und Schwingungen haben sich bestimmte Methoden und Darstellungsformen bewährt, die in der DIN verankert sind. Die Terz-, Oktav- und Schmalband-Analyse setzt bestimmte mathematische Auswertungen voraus, die aus den Zeitsignalen von Schwingungsgebern die entsprechenden Spektren berechnen. Die x-Achse der Koordinaten-Systeme ist entsprechend den gewählten Frequenz-Bändern zu beschriften. Die Frequenzen selbst sind auch wieder in der DIN festgelegt.

Beispiel

Mit Hilfe der mathematischen Funktionen von imc FAMOS wurde ein Terz-Spektrum über der Zeit berechnet. Folgende Farbkarte präsentiert das Ergebnis, wobei die x-Achse in Terzen und Oktaven beschriftet ist.



Beschreibung

Folgende Nenn-Durchlass-Bereiche gelten für Oktav-Filter, wobei sich die Zahlenwerte der Frequenzen alle 3 Dekaden wiederholen. Damit kann die Liste nach hinten und vorn beliebig verlängert werden.

Oktaven

Mittenfrequenz (Hz)	Untere Grenze (Hz)	Obere Grenze (Hz)
16	11,2	22,4
31,5	22,4	45
63	45	90
125	90	180
250	180	355
500	355	710
1000	710	1400
2000	1400	2800
4000	2800	5600
8000	5600	11200
16000	11200	22400

Folgende Frequenzen gelten für Terzen, wobei die Zahlenwerte sich für jede Dekade wiederholen, so dass die Tabelle nach vorn und hinten verlängert werden kann.

Terzen

Mittenfrequenz (Hz)	Untere Grenze (Hz)	Obere Grenze (Hz)
1000	900	1120
1250	1120	1400
1600	1400	1800
2000	1800	2240
2500	2240	2800
3150	2800	3550
4000	3550	4500
5000	4500	5600
6300	5600	7100
8000	7100	9000
10000	9000	11200

Die Mitten-Frequenzen der 1/12- und 1/24-Oktave-Bänder liegen auf den Mittenfrequenzen der Terzen und auf Zwischenwerten, die aus logarithmisch gleichen Abständen gebildet werden. Dabei werden als weitere Frequenz-Stützpunkte die Randbereiche der Terzen benutzt.

1/12 Oktaven

Mittenfrequenz (Hz)	Untere Grenze (Hz)	Obere Grenze (Hz)
1000	974	1029
1058	1029	1089
1120	1089	1151
1183	1151	1216
1250	1216	1286
1323	1286	1361
1400	1361	1448
1497	1448	1547
..

1/24 Oktaven

Mittenfrequenz (Hz)	Untere Grenze (Hz)	Obere Grenze (Hz)
1000	987	1014
1029	1014	1043
1058	1043	1073
1089	1073	1104
1120	1104	1135
1151	1135	1167
1183	1167	1200
1216	1200	1233
1250	1233	1268
1286	1268	1304
1323	1304	1342
..

Wenn Datensätze im Frequenz-Bereich als Ergebnis einer Frequenzband-Analyse dargestellt werden, wird die x-Achse auf eine spezielle Weise skaliert erwartet. Die Frequenz-Bänder haben einen logarithmischen Abstand, so dass die mathematischen Funktionen die x-Achse mit dem Logarithmus der Frequenz kennzeichnen. Der Logarithmus wird dann bei der Darstellung wieder expandiert und die Frequenzen laut DIN an die Achse geschrieben. Die folgende Tabelle zeigt an einigen Beispielen den Zusammenhang zwischen der x-Skalierung der Daten und den Frequenz-Bändern, wobei folgende Regel zugrunde liegt: Bilden Sie den 10fachen Zehner-Logarithmus der Mittenfrequenz und runden Sie den Wert.

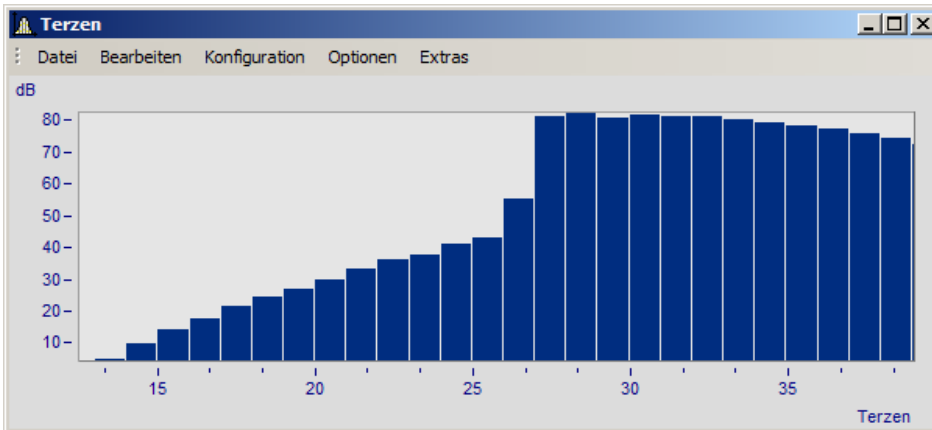
x-Skalierung	Mitten-Frequenz (Hz)
..	..
-3	0,5
-2	0,63
-1	0,8
0	1
1	1,25
2	1,6
3	2
4	2,5
5	3,15
6	4
7	5
8	6,3
9	8
10	10
11	12,5
..	..
20	100
30	1000
40	10000
41	12500
43	20000
..	..

Die Terzen finden Sie an den x-Positionen 0, 1, 2..., die Oktaven an den Positionen 0, 3, 6, 9, 12..., 1/12-Oktaven an den Positionen 0, 0.25, 0.5, 0.75, 1, 1.25..., und 1/24-Oktaven finden Sie an allen Vielfachen von 1/8.

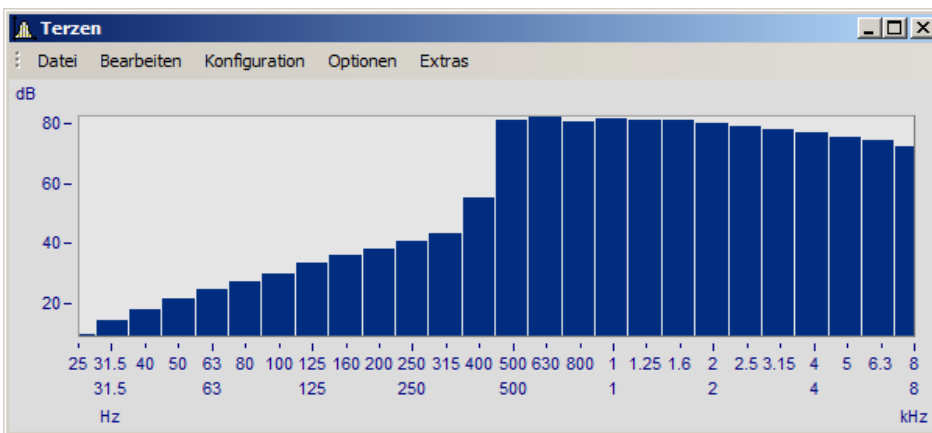
D. h. die unterschiedlichen Bandbreiten sind als Vielfache einer Terz ausgedrückt. Dementsprechend wird das Delta-X der x-Achse bei Frequenz-Skalierung auf folgende Werte gesetzt:

Bandbreite	Delta-X
Oktave	3
Terz	1
1/12 Oktave	0,25
1/24 Oktave	0,125

Beispiel



Ein Kurvenfenster in der Einheit des Datensatzes beschriftet

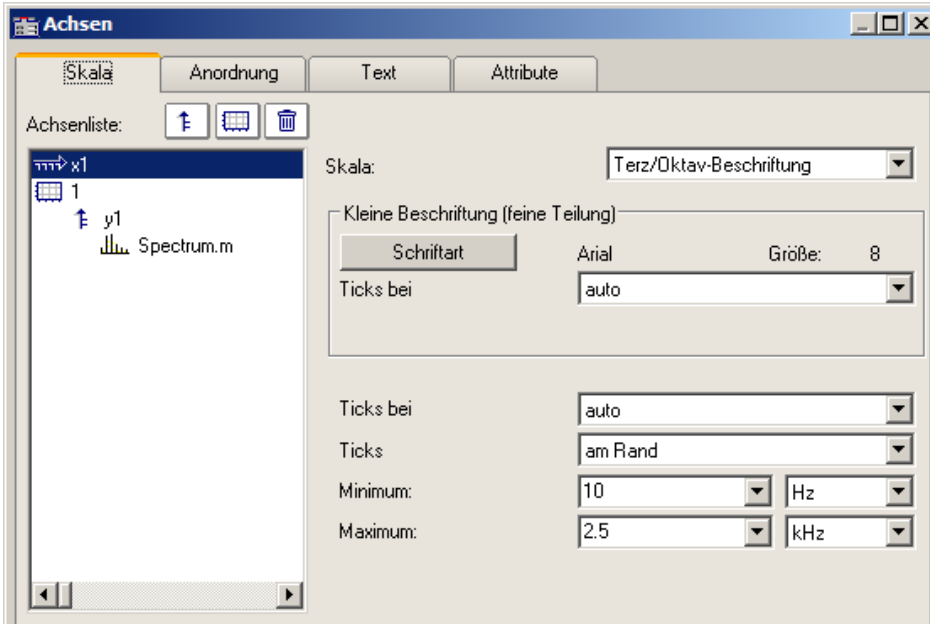


In Terz/Oktav-Beschriftung

Deutlich ist der Zusammenhang zwischen der Beschriftung mit dem Logarithmus und der expandierten Terz-Skalierung zu erkennen.

Bedienung

- Die Beschriftung der x-Achse in Terzen/ Oktaven wird über den Dialog *Achsen* eingestellt. Öffnen Sie diesen über das Menü *Konfiguration / Achsen...* oder führen Sie einen Doppelklick auf die Beschriftung der x-Achse aus.

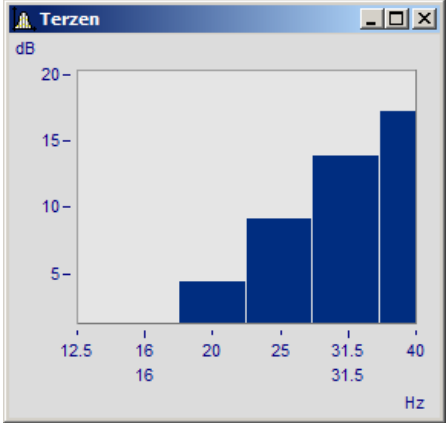
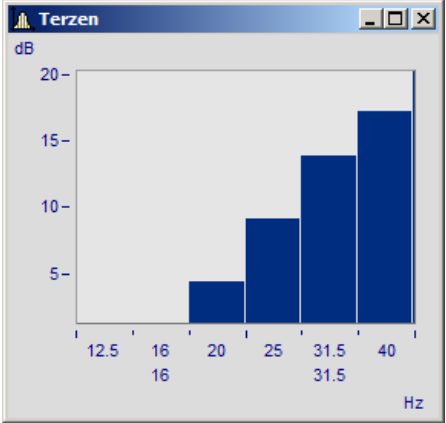


- Selektieren Sie links in der Liste die x-Achse. Wählen Sie dann für die *Skala* die *Terz/ Oktav-Beschriftung*

Allgemeines

Die Skalierung der x-Achse setzt sich aus drei Zeilen zusammen. Die oberste Zeile besteht aus kleinen Ticks und einer kleinen Beschriftung (z.B. Terzen). Die mittlere Zeile besteht aus großen Ticks und der Standard-Schriftart der Kurvenfenster (große Beschriftung). In der unteren Zeile stehen die Einheiten (Hz, kHz...). Ticks sind kleine Markierungsstriche.

Eigenschaften	Beschreibung
Kleine Beschriftung (feine Teilung): Schriftart	Definieren Sie die Schrift der kleinen Beschriftung. Bei TRUETYPE-Schriften ist die Größe 6 Punkte auf dem Bildschirm i. a. noch für Ziffern gut lesbar.
Ticks bei	Jeweils für die große und die kleine Beschriftung können Sie angeben, bei welchen Frequenzen Ticks an die Achse gesetzt werden. Folgende Auswahl ist möglich: <ul style="list-style-type: none"> • auto: Je nach Darstellungsbereich und Fenstergröße wird eine der nachfolgenden Möglichkeiten gewählt. • Oktaven • Terzen • 1/12 Oktaven • 1/24 Oktaven

Eigenschaften	Beschreibung
Ticks	<p>Ticks <i>zentriert</i> oder <i>am Rand</i> zu setzen. In der Einstellung <i>zentriert</i> sind die Ticks genau bei der Mittenfrequenz des entsprechenden Bandes, deren Beschriftung sitzt wiederum zentriert unter dem Tick. Die Ränder der Frequenz-Bänder sind nicht sichtbar. Bei Ticks <i>am Rand</i> sitzen die Ticks genau an den Rändern der Frequenz-Bänder, die Schrift steht zwischen den Ticks wiederum zentriert um die Mittenfrequenz.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p data-bbox="644 896 788 920">Ticks zentriert</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p data-bbox="1115 896 1259 920">Ticks am Rand</p> </div> </div>

Minimum, Maximum	<p>Die Grenzen des darzustellenden Frequenz-Bereichs werden über <i>Minimum</i> und <i>Maximum</i> bestimmt. Die möglichen Zahlenwerten richten sich nach der Auswahl der Ticks der kleinen Beschriftung. Es wird davon ausgegangen, dass das die höchste Auflösung ist.</p> <p>In den Listefeldern <i>Minimum</i> und <i>Maximum</i> sind stets Mittenfrequenzen der Bänder angegeben. Bei manueller Eingabe wird automatisch die nächste Mittenfrequenz gewählt.</p> <p>Der wählbare Zahlenbereich reicht von 10 μHz bis 400 THz, womit die wesentlichen Bereiche der Physik abgedeckt sein sollten. Die üblichen Anwendungen liegen im Bereich von 10 Hz bis 20 kHz.</p>
------------------	--

Anmerkung

- **Kurvenzüge:** Wenn Sie einen Kurvenzug mit Treppen oder Balken zeichnen, wird der Kurvenzug soweit in x-Richtung verschoben, dass die Mitten der Balken oder Treppen zentriert über den Beschriftungen der Mittenfrequenzen liegen. Der Kurvenzug wird um eine halbe Abtastzeit nach links verschoben. Das gilt nur für äquidistant abgetastete Daten, nicht für XY-Darstellungen.
- Beachten Sie, dass bei anders beschrifteter x-Achse (in der Einheit oder mit Uhrzeit) die Eckpunkte der gewöhnlichen Liniendarstellung mit Ecken der Treppen zusammenfallen. Bei der Frequenzband-Beschriftung der x-Achse ist das nicht der Fall!
- Wenn Sie ein kleines Fenster über mehrere Dekaden skalieren, ist es i. a. nicht möglich, eine Beschriftung in 1/24 Oktaven an die Achse zu schreiben. Wählen Sie dann eine entsprechend grobe Auflösung der Beschriftung, z.B. Oktaven.

11.6.2.9 XY-Darstellungen

Die Kurvenfenster stellen Datensätze standardmäßig als Zeitfunktionen dar. Dabei werden die Signalwerte auf der y-Achse über der Zeit auf der x-Achse dargestellt.

Bei der XY-Darstellung stellt das Kurvenfenster zwei Datensätzen zueinander dar.

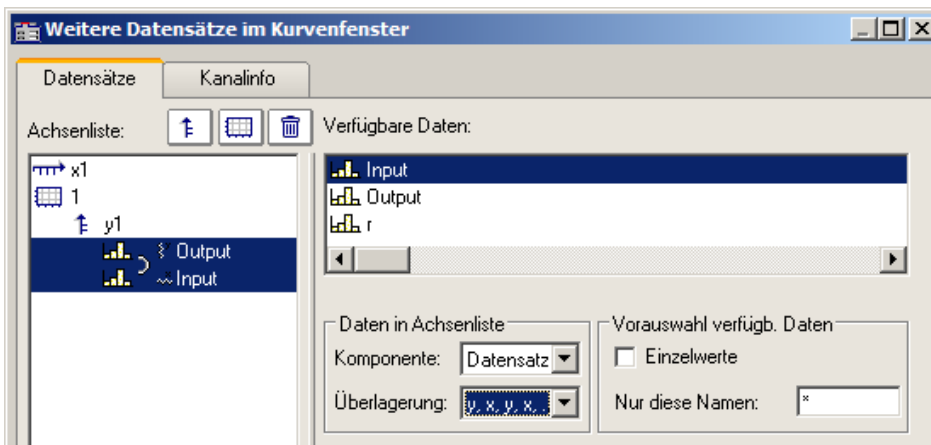
Beispiele sind die bekannten **Lissajous-Figuren**, die aus einer XY-Darstellung von sinusförmigen Datensätzen unterschiedlicher Frequenz und Phase bestehen. Die **Hysteresekurve** von magnetischen Werkstoffen zeigt den Zusammenhang von magnetischer Flussdichte und Feldstärke.

Kennliniendarstellungen ermöglichen die Berechnung einer Ausgangsgröße in Abhängigkeit einer Eingangsgröße.

Eine spezielle Form der XY-Darstellung sind **Ortskurven**. Ortskurven werden benutzt, um komplexe Datensätze anschaulich darzustellen. Für eine Ortskurvendarstellung kann ein komplexer Datensatz in kartesischen Koordinaten (Real- und Imaginärteil) oder Polarkoordinaten (Betrag und Phase) vorliegen.

Bedienung

Wählen Sie "[Weitere Datensätze im Kurvenfenster](#)" (Rechter Mausklick ins Kurvenfenster). Platzieren Sie die XY-Datensätze untereinander. Selektieren Sie die beiden Datensätze und wählen Sie unter *Daten in Achsenliste \ Überlagerung: x,y,x,y*. Möchten Sie die Achsen tauschen, wählen Sie die andere Reihenfolge y,x,y.



Anmerkung

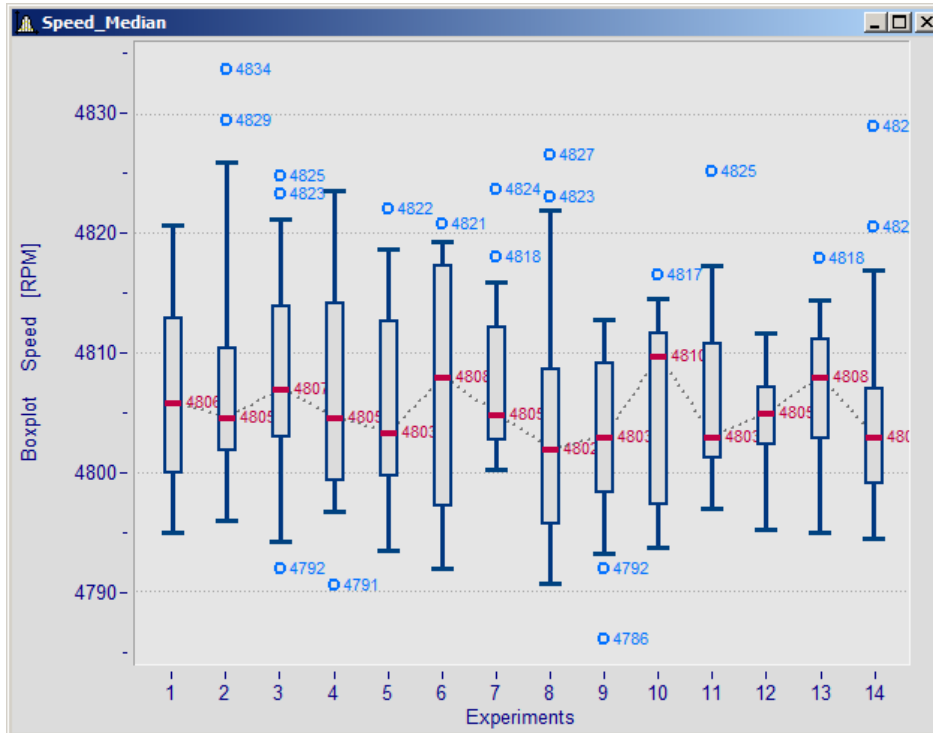
- Bei allen XY-Darstellungen folgen die Messcursor im *Messen*-Modus dem Parameter. Siehe auch Abschnitt '[Messen](#)'.
- Die Ortskurvendarstellung benötigt weniger Rechenaufwand, wenn der komplexe Datensatz in kartesischen Koordinaten vorliegt. Erhöhen Sie die Geschwindigkeit der grafischen Darstellung indem Sie Datensatz, die in Polarkoordinaten vorliegen, in kartesische Koordinaten transformieren.
- Bei XY-Darstellungen werden x- und y-Komponente zeitgetreu überlagert, nicht punktweise. Beide zur XY-Darstellung benutzten Datensätze brauchen für ein sinnvolles Ergebnis also nicht unbedingt dieselbe x-Skalierung zu haben. Dabei werden x-Offset und x-Delta (Abtastrate) berücksichtigt, nicht aber die Triggerzeit.
- Wenn der darzustellende Datensatz komplex oder vom Typ XY ist, genügt einfach das Wählen dieses Datensatzes, um die Kurve richtig darzustellen.

11.6.2.10 Boxplot

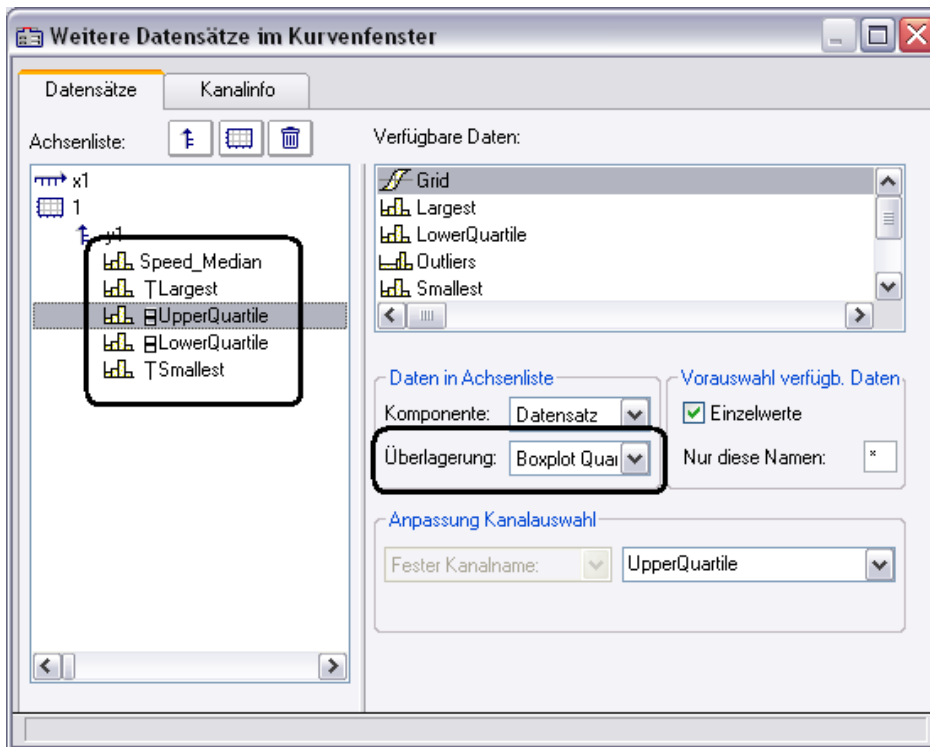
Der Boxplot (auch Box Whisker Diagramm) stellt eine statistische Verteilung dar, indem der Minimalwert, der Maximalwert, unteres Quartil, oberes Quartil und der Median dargestellt werden.

Dabei werden Minimal- und Maximalwert als Antennen (Whisker) dargestellt, die Quartilswerte als Box, der Median als Linie.

Für eine Darstellung im Kurvenfenster liegt jeder dieser statistischen Größen in einem Kanal vor, z.B. ein Kanal mit den Medianwerten, ein weiterer Kanal mit den Maximalwerten.

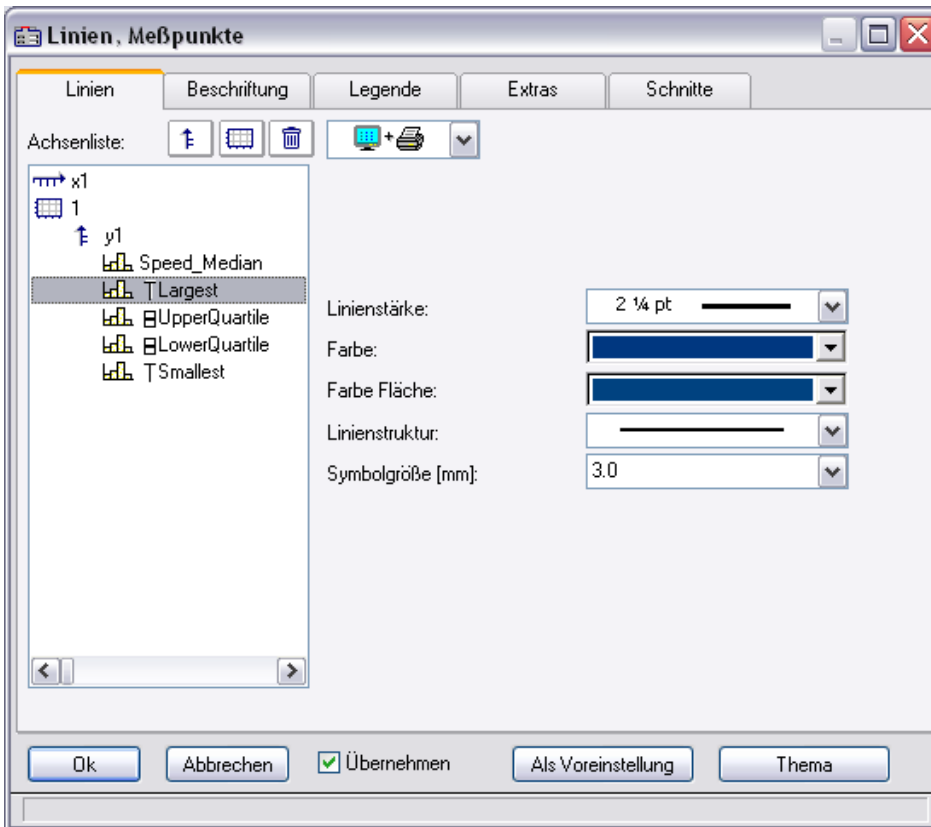


Einstellung:



Im Dialog "[Weitere Datensätze im Kurvenfenster](#)"¹²³⁶ wird zunächst der Kanal mit dem Medianwert eingefügt. Für diesen Kanal werden keine besonderen Einstellungen getätigt. Darunter werden die Kanäle für die Whisker und die Quartile eingefügt. Für jeden dieser Kanäle wird die Eigenschaft *Überlagerung* auf "Boxplot Whisker" bzw. "Boxplot Quartil" gesetzt. Dabei ist es hier egal, ob ein Whisker der obere oder der untere ist. Das Kurvenfenster findet das selbst anhand der Zahlenwerte heraus. Die Reihenfolge der unteren Kanäle ist beliebig. Sie müssen auch nicht vollständig sein. Jedoch muss der Median immer der anführende Kanal sein.

Anschließend werden noch die Linieneigenschaften definiert:



Ja nach ausgewählter Linie sind rechts unterschiedliche Eigenschaften zu wählen. Die Linienstruktur wird nur bei der senkrechten Linie der Whisker beachtet. Die Farbe der Fläche wird zum Füllen der Box der Quartile und zum Füllen der horizontalen Balken der Whisker benutzt. Eine automatische Farbwahl der Fläche führt zu einer transparenten Füllen der Quartilsbox. Die Farbe (Linienfarbe) wird für die Verbindungs- und Randlinien benutzt. Eine automatische Farbwahl führt zur Farbe des Median. Die meisten Eigenschaften können individuell vergeben werden. Jedoch beim 2. definierten Quartil ist nur noch die Farbe der Füllung zu wählen, da der Rest bereits durch das 1. definierte Quartil gegeben ist.

Die Darstellung erfolgt Punkt für Punkt des Datensatzes Alle Datensätze müssen dieselbe Abtastzeit haben. Der Median selbst darf ein XY-Kanal sein, alle übrigen nur normale äquidistante Datensätze (ggf. die .y-Komponente allein darstellen). Im Fall des XY-Kanals muss die Abtastzeit der y-Komponente mit der der anderen Kanäle übereinstimmen.

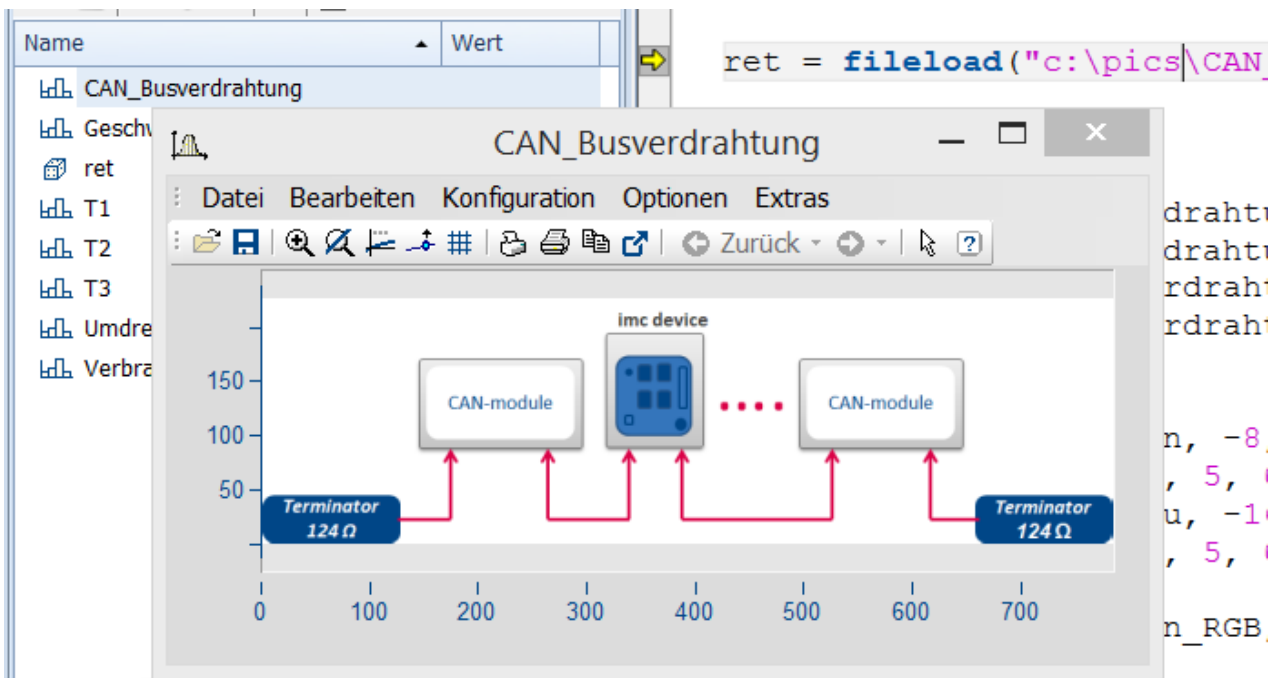
Anmerkungen

- Eine Kombination mit einem farbgebenden Kanal ist nicht möglich.
- Messcursor und übrige Funktionen des Kurvenfensters haben beim Boxplot eine eingeschränkte Funktionalität.
- Sollen Ausreißer dargestellt werden, werden diese mit zusätzlichen Kanälen dargestellt, für die z.B. der Legendeneintrag unterdrückt wird.

11.6.2.11 RGB-Bild

Eine RGB-Bild Variable besteht aus einem segmentierten Datensatz, bei dem jedes Sample den RGB-Code eines Pixels darstellt. Beim Laden eines Bildes mit `FileLoad(..."#Picture.dll|Picture Format"...)` wird in den Eigenschaften der Variablen ein Farben-Flag gesetzt, welches mit `Flag?(Variable, 1)` abgefragt werden kann. Wenn das RGB-Flag gesetzt ist, wird beim Öffnen des Kurvenfenster automatisch unter *Wirkung* im Dialog *Linien\Extras* die Eigenschaft *Bild aus RGB-Werten* ¹²⁷² gesetzt.

Damit das Bild unverzerrt dargestellt wird, muss die Y-Achse und die X-Achse gleich skaliert sein. Dies wird mit der Eigenschaft *Auflösung* im Dialog *Achsen\Anordnung* ¹²⁵⁸ sichergestellt.



Die Farbstufen der Pixel werden mit der *LinienEinstellung* ¹²⁶⁶ Treppen exakt dargestellt. Beim Linientyp Geraden werden die Farbverläufe interpoliert.

Hat ein Datensatz *mehrere Events* ¹³¹⁰ mit je einem Bild, so können diese auch dargestellt werden, wenn die Events passende Koordinaten haben. Bei überlappenden Koordinaten wird ggf. nur das letzte Event sichtbar.

Für den Versatz ist der **X-Offset** ausschlaggebend, die Triggerzeit des Events wird nicht berücksichtigt.

Falls nicht unterstützte Einstellungen vorgenommen werden, wird das Bild nicht dargestellt. Nicht unterstützte Einstellungen sind z.B. ungültige Datenformate (XY-Daten,TSA), XY-Überlagerungen am Kurvenfenster, Auswahl von individuellen samples, Überspringen von Segmenten, Periodenvergleich.

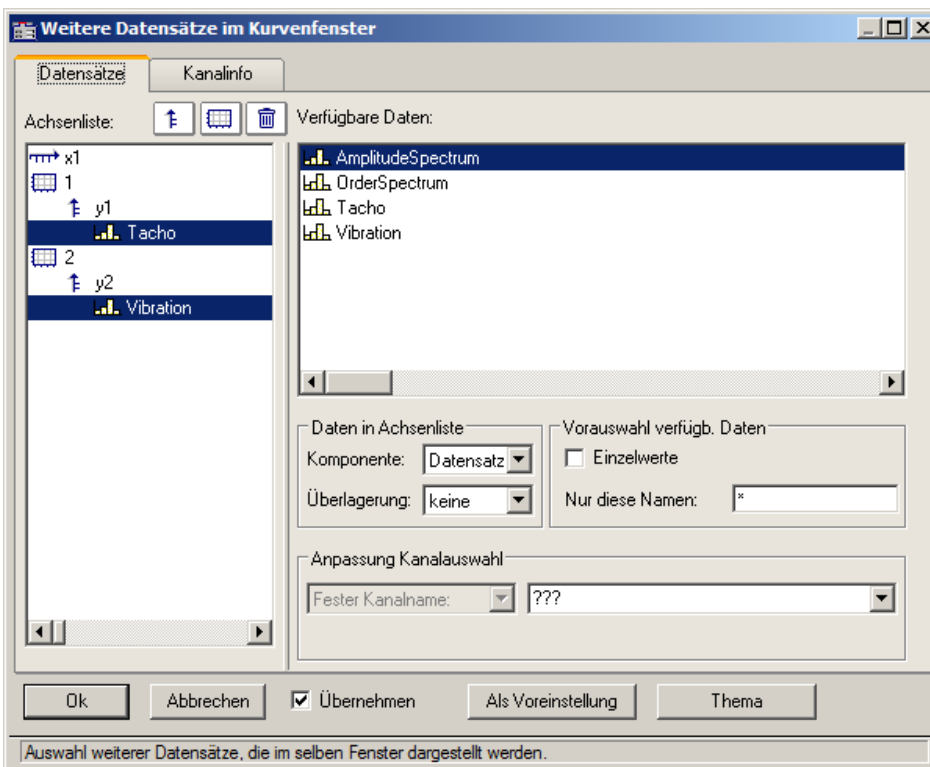
11.6.3 Daten im Kurvenfenster anzeigen

Sie können über einen Dialog das Kurvenfenster bezüglich der anzuzeigenden Datensätze, der Koordinatensysteme und der y-Achsen konstruieren.

In einem Kurvenfenster können bis zu 40 Koordinatensysteme übereinander dargestellt werden, jedes Koordinatensystem kann wiederum mit verschiedenen skalierten y- und z-Achsen versehen werden. Jedem dargestellten Datensatz muss also ein Koordinatensystem und eine y-Achse (und evtl. z-Achse) aus diesem Koordinatensystem zugewiesen werden.

Der Aufruf erfolgt über das Kontextmenü im Kurvenfenster. Dazu klicken Sie mit der rechten Maustaste im Fenster und wählen im erscheinenden Menü den Punkt "Weitere Datensätze...".

Bei entsprechend konfigurierter Kurvenfenster-Hilfe erhalten Sie zu jedem Dialogelement eine kurze Hilfe, wenn Sie den Mauszeiger auf das Dialogelement bewegen und die eingestellte Verzögerungszeit warten.



Die Aufteilung zwischen der Achsenliste und Verfügbare Daten kann mit der Maus angepasst werden.

In den folgenden Unterkapiteln finden Sie die Beschreibungen zu den jeweiligen Dialogelementen.




11.6.3.1 Achsenliste

Diese *Achsenliste* spiegelt den aktuellen Aufbau des Kurvenfensters wieder. In der ersten Spalte befinden sich die Symbole für die einzelnen Koordinatensysteme im Fenster. Etwas eingerückt sind dann die in diesem Koordinatensystem realisierten y-Achsen dargestellt. Nach jeder y-Achse werden dann die dieser Achse zugeordneten Datensätze aufgelistet. Jeder Datensatz wird durch ein Typsymbol und seinen Namen angegeben.







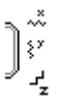


Sie können **Datensätze** in der *Achsenliste* **hinzufügen**, indem Sie diese per Drag&Drop Datensätze aus der Liste *Verfügbare Daten* in diese Liste herüberziehen.

Drag & Drop auf einen oder mehrere ausgewählte Einträge **verschiebt** diese. Bei gehaltener Steuerungstaste STRG werden Einträge kopiert.

Schaltflächen zum Editieren der Achsenliste

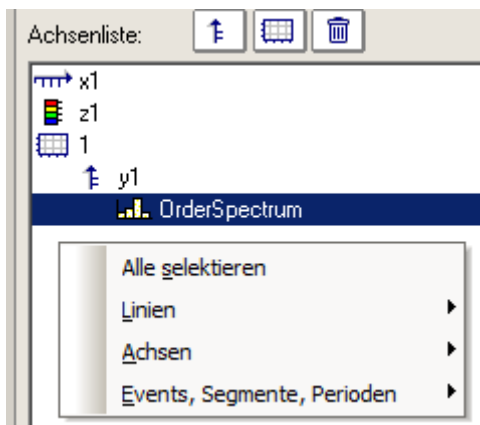
Icon	Beschreibung
	Eine neue y-Achse wird erzeugt. Dazu klicken Sie die Schaltfläche kurz, der Mauszeiger ändert sich zum Koffersymbol. Klicken Sie auf die gewünschte Zielposition. Die neue y-Achse wird vor der Zeile unter dem Mauszeiger eingefügt.
	Eine neues Koordinatensystem wird erzeugt.
	Die selektierten Zeilen in der Achsenliste (Koordinatensysteme, Achsen, Datensätze) werden entfernt. Sie können alternativ auch die Entferntaste ENTF benutzen.

Symbole in der Achsenliste

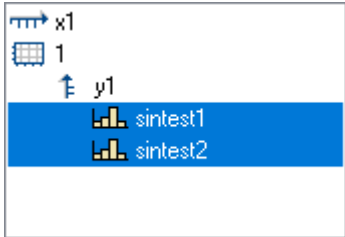
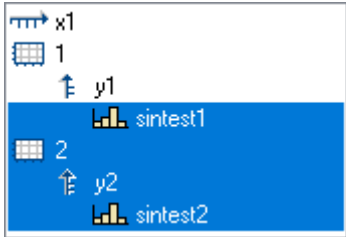
Icon	Beschreibung
	x-Achse. Sie steht am Anfang der Achsenliste. Alle folgenden Koordinatensysteme sind über der gleichen x-Achse skaliert.
	z-Achse, nur bei <i>3D</i> , <i>Farbkarte</i> und <i>Wasserfalldarstellung</i> . Die z-Achse ist nur mit festem z_0 und Delta-z skalierbar.
	Ein Koordinatensystem beginnt. Alle weiteren Achsen und Datensätze bis zum nächsten Koordinatensystem werden im gleichen Koordinatensystem dargestellt.
	Eine y-Achse beginnt. Die folgenden Datensätze bis zur nächsten y-Achse werden bezüglich dieser y-Achse angezeigt.
	Zwei aufeinander folgende Datensätze in der Liste werden einander überlagert dargestellt.
	XY-Darstellung: Zwei in der <i>Achsenliste</i> aufeinander folgende Datensätze werden verknüpft. Die Daten des mit y bezeichneten Datensatzes werden über den Werten des mit x bezeichneten Datensatzes aufgetragen.
	3D-Darstellung: Drei in der Liste aufeinander folgende Datensätze werden verknüpft. Die Daten eines mit y bezeichneten und eines mit z bezeichneten Datensatzes werden über den Werten des mit x bezeichneten Datensatzes aufgetragen. Diese Überlagerung dient zur 3D Darstellung, kann aber auch als Farbkarte dargestellt werden.
	Variable nicht vorhanden: Der ursprünglich an dieser Position vorhandene Datensatz ist zwischenzeitlich gelöscht worden. Oder: eine geladene Kurvenkonfiguration erwartet an dieser Stelle noch einen Datensatz.
	Zweite Komponente fehlt: Der Datensatz ist bereits als Teil einer Überlagerung definiert, die andere Komponente fehlt jedoch noch.

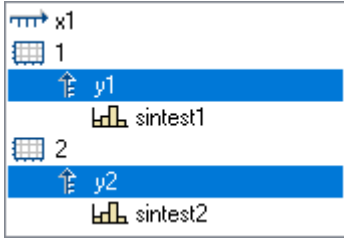
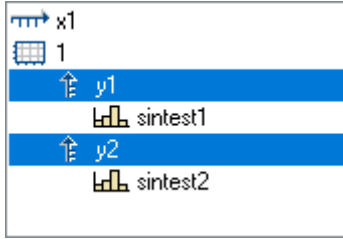
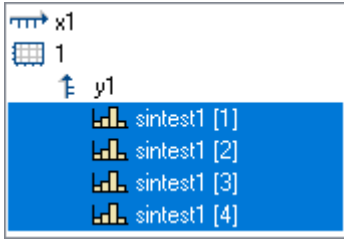
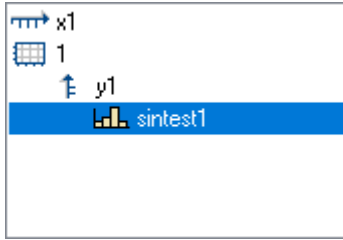
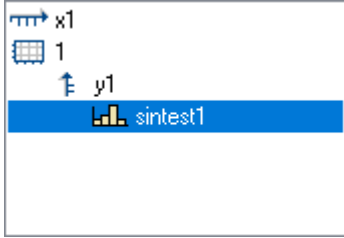
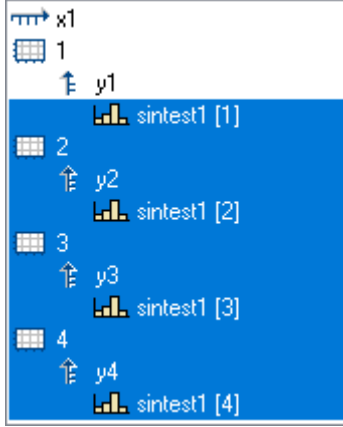
Icon	Beschreibung
	Ein normaler Datensatz mit äquidistanter x-Skalierung.
	Leerer Datensatz: Ein normaler Datensatz der Länge 0.
	Einzelwert , normaler Datensatz der Länge 1
	XY- Datensatz mit monotoner x-Spur (Zeitdatensätze)
	XY- Datensatz mit NICHT monotoner x-Spur (Kennlinie)
	Ein digitaler Datensatz.
	Ein komplexer Datensatz in Betrag/Phase- oder Real/Imaginärteil-Darstellung.

Kontextmenü: Achsenliste



Folgende Menüpunkte stehen zur Verfügung:

Menüeintrag	Beschreibung
Alle selektieren	Alle Zeilen der Achsenliste werden selektiert
Linien	<p>Eine <i>Linie</i> besteht aus einem oder mehreren Datensätzen, die in einem Linienzug gezeichnet werden. Im Normalfall wird eine Zeile der Achsenliste einen Datensatz in einfacher Darstellung enthalten, der für sich allein in einer Linie dargestellt wird.</p> <p>Die folgenden Punkte wirken auf die selektierten Linien.</p>
Jede ein eigenes Ko'system	Jede Linie erhält ein eigenes Koordinatensystem. Dies entspricht der Darstellung <i>Kurven übereinander</i> .
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>vorher</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>nachher</p> </div> </div>
Alle in 1 Achse	Alle selektierten Linien werden in einer Achse zusammengefasst. Überflüssige Achsen und Koordinatensysteme werden entfernt.
Jede eine eigene Achse	Jede Linie erhält eine eigene Achse.
Achsen	Alle folgenden Menüpunkte beziehen sich auf die selektierten Achsen.

Menüeintrag	Beschreibung
Alle in 1 Ko'system	Alle Achsen werden nur noch einem Koordinatensystem zugeordnet. Überflüssige Koordinatensysteme werden entfernt.
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>vorher</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>nachher</p> </div> </div>
Jede ein eigenes Ko'system	Jede Achse erhält ein eigenes Koordinatensystem.
Events, Segmente, Perioden	Die folgenden Menüpunkte sind nur bei besonderen Datentypen (Daten mit Segmenten oder Events) oder beim Periodenvergleich von Bedeutung.
Zusammenfassen	Mehrere Linien werden in einer zusammengefasst, falls die Nummerierung es erlaubt. Möglich ist nur, was die entsprechenden Dialoge zur Auswahl der Teildaten auch erlauben.
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>vorher</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>nachher</p> </div> </div>
Aufteilen mit gleicher Anordnung	Eine Linie, die mehrere Teildaten enthält, wird aufgebrochen. Dabei wird die Anordnung der Linien beibehalten: Hat z.B. die Linie vorher ein Koordinatensystem, erhalten alle neuen Linien ebenfalls eins.
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p>vorher</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>nachher</p> </div> </div>
Aufteilen in eigene Linien	Umkehrung von <i>Zusammenfassen</i> , siehe oben. Viele Linien werden erzeugt, bei denen jede Linie ein Teildatenstück enthält.
Aufteilen in eigene Ko'systeme	Jedes Teildatenstück erhält ein eigenes Koordinatensystem.

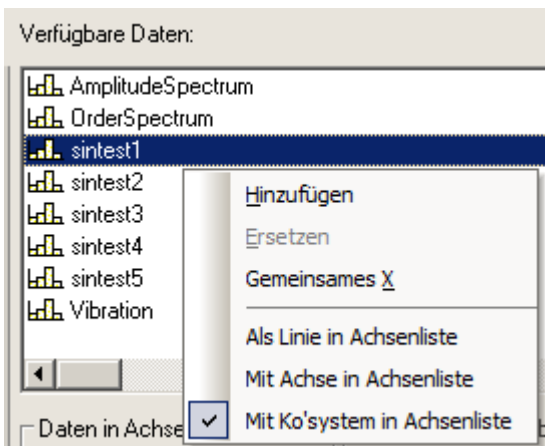
Menüeintrag	Beschreibung
Reihenfolge umdrehen	Die Reihenfolge der Linien wird umgedreht.
	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <p>vorher</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>nachher</p> </div> </div>

11.6.3.2 Verfügbare Daten

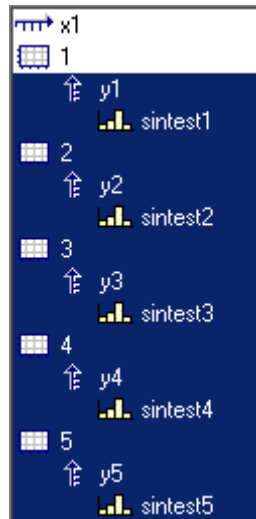
In dieser Liste sind die Datensätze aufgeführt, die im Kurvenfenster dargestellt werden können. Die in dieser Liste selektierten Datensätze können per Drag&Drop in die Achsenliste herübergezogen werden (ausgehend vom linken Rand der Liste, Mauszeiger ist Handsymbol).

Kontextmenü: Verfügbare Daten

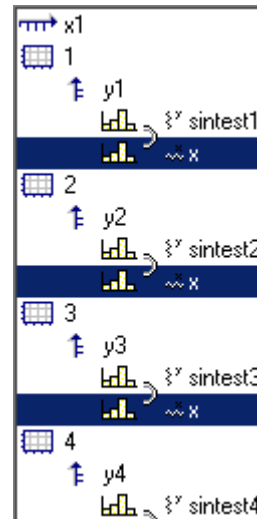
Ein rechter Mausklick auf die Liste der verfügbaren Daten öffnet Kontextmenü:



Menüeintrag	Beschreibung
Hinzufügen	<p>Ausgewählter Datensatz wird in die Achsenliste hinzugefügt. Abhängig von den folgenden Einstellungen werden mit den Datensätzen automatisch y-Achsen oder Koordinatensysteme erzeugt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Als Linie in Achsenliste, Mit Achse in Achsenliste, Mit Ko'System in Achsenliste
Ersetzen	<p>Die in der Achsenliste gewählten Datensätze werden mit dem gewählten Datensatz unter <i>Verfügbare Daten</i> ersetzt. Sind mehr als ein Datensatz unter <i>Verfügbare Daten</i> ausgewählt ist der Menüpunkt nicht erreichbar.</p>
Gemeinsames X	<p>Die in der Achsenliste gewählten Datensätze erhalten eine x-Komponente.</p>



vorher



nachher

11.6.3.3 Vorauswahl verfügb. Daten

Vorauswahl verfügb. Daten: Einzelwerte

Anzeige von Einzelwerten. Nur wenn diese Optionsfläche gewählt ist, werden auch Einzelwerte in der Liste der verfügbaren Datensätze angezeigt. In imc FAMOS-Sequenzen können viele Einzelwerte erzeugt werden, z.B. als Steuervariablen, Parameter für Funktionen oder Laufvariablen in Schleifen. Für eine Anzeige im Kurvenfenster sind diese i. a. nicht von Interesse.

Nur diese Namen

Filter für die Namen der anzuzeigenden Datensätze. Es werden nur jene Datensätze in der Liste angezeigt, deren Namen mit dem angegebenen Filter übereinstimmen. **Groß- und Kleinschreibung** wird dabei **nicht unterschieden**. Das Filter wird mit Hilfe der Jokerzeichen (Wildcards) '*' und '?' angegeben.

Ein '*' steht dabei für eine beliebige Zahl von beliebigen Zeichen, ein '?' für genau ein beliebiges Zeichen. Sie können auch am Anfang oder am Ende des Filters stehen.

Beispiel für Wildcards

*	alle Datensätze
a*	alle Datensätze, deren Name mit 'a' anfängt
Kanal?	alle Datensätze, deren Name aus 'Kanal', gefolgt von einem beliebigen Zeichen, besteht.
kanal	alle Datensätze, in deren Namen die Zeichenfolge 'kanal' vorkommt
a*;t*	verschiedene Filter werden mit ";" aneinandergereiht

11.6.3.4 Daten in Achsenliste

Daten in Achsenliste: Komponente

Die Komponentenauswahl wirkt auf die selektierten Datensätze in der Achsenliste. Bei zweikomponentigen Datensätzen kann hier ausgewählt werden, ob der Datensatz komplett (XY, Ortskurve) oder eine spezielle Komponente des Datensatzes angezeigt werden soll.

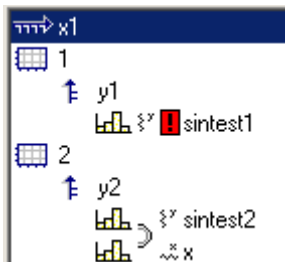
Komponente	Beschreibung
???	Die Einstellungen für die selektierten Datensätze sind ungleich.
Datensatz	Vollständige Darstellung der Variablen entsprechend ihrem Typ. XY-Datensatz: Der ganze Datensatz "Y über X" Komplexe Daten: Ortskurve
.x .y	Die angegebene Komponente von XY-Datensätzen wird dargestellt.
.r .i	Realteil bzw. Imaginärteil eines komplexen Datensatzes in Real/ Imaginärteil-Darstellung.
.b .p	Betrag bzw. Phase eines komplexen Datensatzes in Betrag/Phase-Darstellung oder Dezibel/Phase-Darstellung.

Daten in Achsenliste: Überlagerung

Erzeugung von Überlagerungen von normalen einkomponentigen Datensätzen.

Überlagerung	Beschreibung
???	bedeutet, dass die Einstellungen für die selektierten Datensätze ungleich sind
Keine	Keine Überlagerung ist definiert
x von xy	Dieser Datensatz ist bei einer Überlagerung die x-Komponente.
y von xy	Dieser Datensatz ist bei einer Überlagerung die y-Komponente.
x, y, x, y ..	Die selektierten Datensätze werden in dieser Reihenfolge abwechselnd zur x- und y-Komponente
y, x, y, x ..	Die selektierten Datensätze werden in dieser Reihenfolge abwechselnd zur y- und x-Komponente
z	Dieser Datensatz ist bei einer Überlagerung die z-Komponente.

Die Überlagerung gilt immer für 2 bzw. 3 aufeinander folgende Datensätze in der Achsenliste, die zur gleichen y-Achse gehören müssen. Alle Datensätze müssen einkomponentig (also normaler Datensatz oder eine definierte Komponente eines 2- bzw. 3-komponentigen Datensatzes) sein. Zwei zu einer Überlagerung gehörende Datensätze werden durch eine Klammer vor ihrem Namen gekennzeichnet.



Ein kleines Symbol zeigt an, ob ein Datensatz als x-, y- oder z-Komponente fungiert.

Wenn ein Datensatz bereits als Teil einer Überlagerung definiert wurde, die zugehörige Komponente aber noch fehlt, wird dies durch ein rotes Ausrufezeichen vor seinem Namen deutlich gemacht.

Überlagerung bei 3D Darstellung

Wenn Sie die Darstellungsform 3D gewählt haben, werden Ihnen hier die Überlagerungsmöglichkeiten für 3-komponentige Datensätze angeboten. Drei zu einer Überlagerung gehörende Datensätze werden durch ein Klammer vor ihrem Namen gekennzeichnet.

Überlagerung	Beschreibung
???	bedeutet, dass die Einstellungen für die selektierten Datensätze ungleich sind
Keine	Keine Überlagerung ist definiert
x	Dieser Datensatz ist bei einer Überlagerung die x-Komponente.
y	Dieser Datensatz ist bei einer Überlagerung die y-Komponente.
z	Dieser Datensatz ist bei einer Überlagerung die z-Komponente.
y, x, z	Die selektierten Datensätze werden in dieser Reihenfolge abwechselnd zur x-, y- und z-Komponente für eine 3D Darstellung

Die Überlagerung gilt immer für 3 aufeinander folgende Datensätze in der Achsenliste, die zur gleichen y-Achse gehören müssen. Alle Datensätze müssen einkomponentig (also normaler Datensatz oder eine definierte Komponente eines 3-komponentigen Datensatzes) sein.

Außerdem zeigt ein kleines Symbol an, ob ein Datensatz als x-, y- oder z-Komponente fungiert. Wenn ein Datensatz bereits als Teil einer Überlagerung definiert wurde, die zugehörige Komponente aber noch fehlt, wird dies durch ein rotes Ausrufezeichen vor seinem Namen deutlich gemacht.

Die z-Komponente ist in der Darstellung immer die dritte Komponente. x,y oder y,x kommen zuerst. Beachten Sie, dass eine Oberfläche dargestellt werden soll, die als Funktion $y = f(x, z)$ beschrieben werden kann. Im Vergleich zur normalen zeitbasierten Darstellung, die mathematisch mit $y = f(x)$ beschrieben werden kann, haben wir bei der 3D Darstellung die gleiche Erweiterung wie bei der Wasserfalldarstellung. Y ist die Amplitude, X und Z sind unabhängige Koordinaten. Das entspricht der Struktur von segmentierten Datensätzen, bei denen dx und dz die zwei Dimensionen beschreiben. Die Werte dazu sind die y-Werte. Ein segmentierter Datensatz ist demnach ebenfalls eine Funktion $y = f(x, z)$. Die Oberfläche wird daher wie mit segmentierten Datensätzen erstellt, nur dass bei segmentierten Datensätzen alle Werte von x und z äquidistant sind. Bei der x, y, z-Darstellung (3D) kann dagegen jedes beliebige Wertepaar für x und z benutzt werden.

11.6.3.5 Anpassung Kanalauswahl

Der Bereich *Anpassung Kanalauswahl* wird in Verbindung mit dem [Daten-Browser](#) ¹¹⁰⁶ benötigt.

Anpassung Kanalauswahl

Fester Kanalname:	Geschwindigkeit
@ Messung:	1

Fester Kanalname

Festlegung, dass an dieser Stelle nur ein Datensatz mit einem vorgegebenen Kanalnamen dargestellt wird. Dazu wird aus dem Fenster *Verfügbare Daten*: ein "-- Noch unbekannter Kanal --" in die Achsenliste eingefügt und entsprechend konfiguriert.

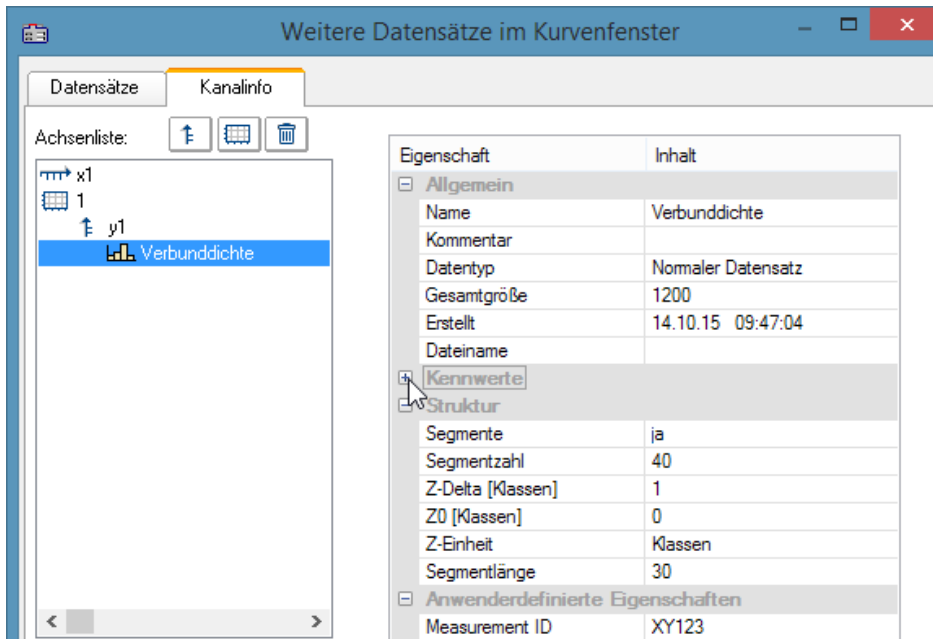
Selektierter Kanal

Das Kurvenfenster kann so konfiguriert werden, dass an dieser Stelle der Datensatz dargestellt wird, der im Data-Browser mit der entsprechenden Nummer versehen wurde. Die Nummer kann für den selektierten Kanal im rechten Dropdown-Fenster eingestellt werden. Dazu wird aus dem Fenster *Verfügbare Daten*: ein "-- Selektierter Kanal --" in die Achsenliste eingefügt und entsprechend konfiguriert.

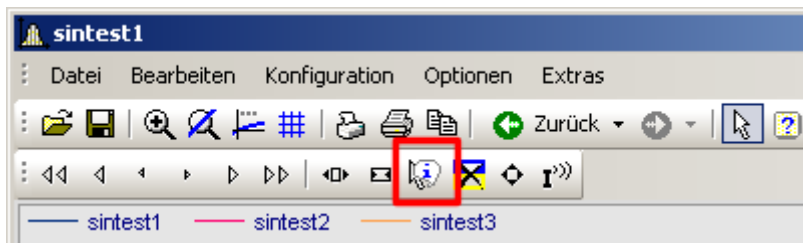
Zusätzlich kann bei beiden Auswahlmöglichkeiten in der Dropdown-Liste *@Messung* als weiteres Darstellungskriterium die im Data-Browser selektierte Messung eingestellt werden.

11.6.3.6 Kanalinfo

Die Karte *Kanalinfo* befindet sich als zweite Karte im Dialog "Weitere Datensätze im Kurvenfenster". Hier finden Sie jeweils zu einem oder mehreren selektierten Datensätzen Informationen über Eigenschaften und Inhalten dieser. Auch die anwenderdefinierten Eigenschaften sind hier gelistet.



Sie erreichen diesen Dialog auch unter dem Begriff *Kanaleigenschaften* im Selekt-Modus über das Kontextmenü einer Linie, im Menü unter [Konfiguration / Anordnung / Kanaleigenschaften](#) ¹³¹⁶ oder über das entsprechende Symbol in der *Navigieren Toolbar*.

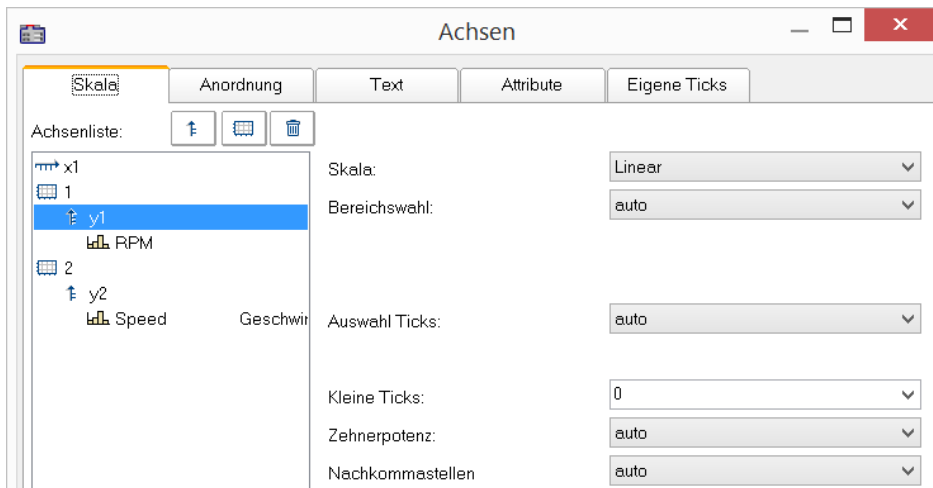


11.6.4 Achsen-Konfiguration

Jede Achse (x, y, z) kann von Hand beliebig skaliert werden, linear, logarithmisch oder in dB. Eine lineare Skalierung ist bei allen Zeitfunktionen sinnvoll, eine logarithmische Skalierung ist bei Spektren angebracht. Bei logarithmischer Skalierung wird der Datensatz bei kleinen Koordinaten gedehnt dargestellt, bei großen Koordinaten gestaucht.

Bedienung

- Wählen Sie aus dem Menü *Konfiguration* des Kurvenfensters den Menüpunkt *Achsen...* oder klicken Sie auf die Achse doppelt. Es erscheint ein Dialogfeld zur Skalierung der Achsen.



Die Achsenliste zeigt die Struktur des Kurvenfensters. Wählen Sie hier die Achse aus, die Sie auf der rechten Dialogseite bearbeiten wollen. Eine Mehrfach-Selektion von Achsen ist möglich.

11.6.4.1 Skala

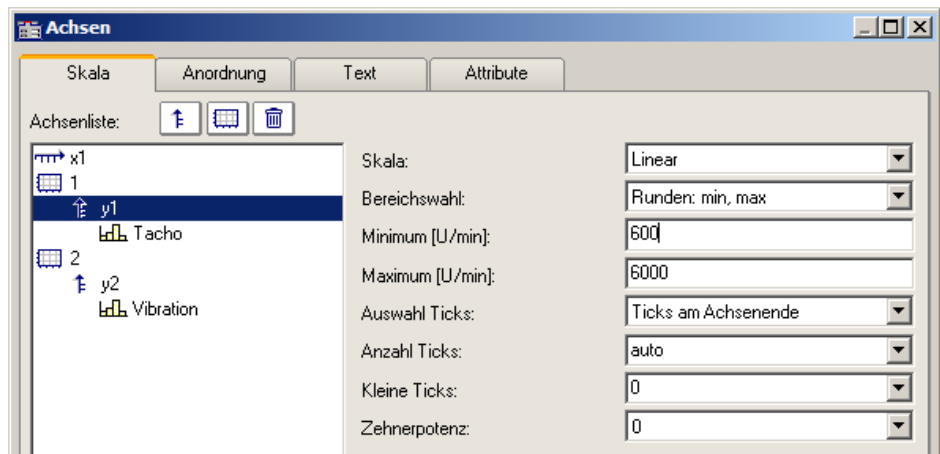
Skalierung der Achsen. Der Wertebereich einer Achse kann auf mehrere Arten definiert werden.

Skala

Die Achse kann *linear*, *logarithmisch* oder in *dB* skaliert werden. Bei Uhrzeit/ Datums-Darstellung ist die Skalierung immer linear. Wenn bei logarithmischer Beschriftung der Modus *Runden* gewählt wird, werden bei etwas größerem dargestellten Bereich Zehnerpotenzen als Bereichsenden angestrebt. Die Einstellung erfolgt über die Auswahl *Skala*.

Bereichswahl

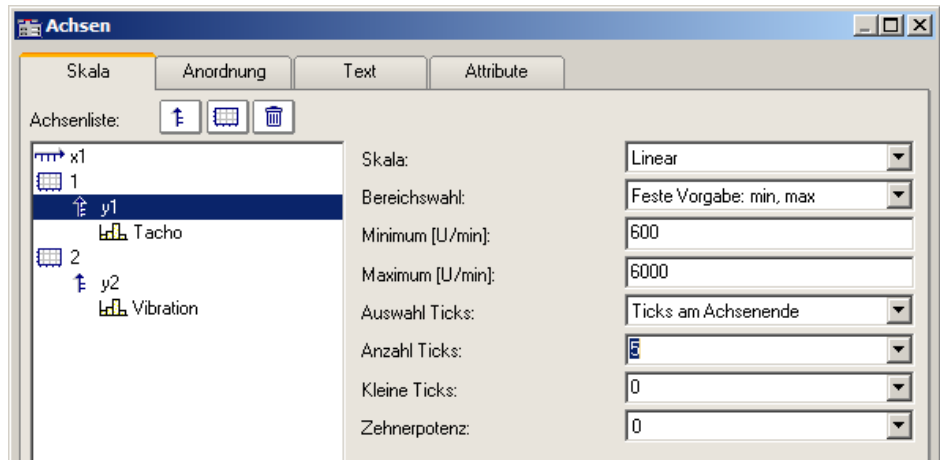
Bereichswahl	Beschreibung
Runden: min, max	Legen Sie den Wertebereich der Achse mit Angabe von Minimum und Maximum fest. Die eingegebenen Werte werden dann gerundet, so dass entsprechend der Zahl der Markierungen an der Achse stets glatte Werte an die Achse geschrieben werden. Beachten Sie, dass das Maximum stets größer als das Minimum sein muss.



Diese Option ist nicht wirksam, wenn *Auswahl Ticks* auf *Ticks in festem Abstand* gestellt wird.

Bereichswahl	Beschreibung
--------------	--------------

Feste Vorgabe: min, max Hier geben Sie nun die Bereichsenden und die Anzahl der Markierungen an. Geben Sie z.B. ein Minimum von 10.0, ein Maximum von 40.0 und 4 Markierungen an der Achse an, werden die Werte 10, 20, 30 und 40 an die Achse geschrieben.



Bei logarithmischer Darstellung ist der Faktor anzugeben, mit dem die einzelnen Beschriftungspunkte multipliziert werden, und muss größer als 1 sein. Haben Sie den ersten Wert auf 10 gesetzt, den Faktor auf 2 und die Anzahl der Markierungen auf 3, so werden die Werte 10, 20, 40 an die Achse geschrieben.

Auto	Die Festlegung des Bereiches erfolgt automatisch. Die gesamte Ausdehnung der Kurve in Richtung dieser Achse wird im Kurvenfenster dargestellt.
------	--

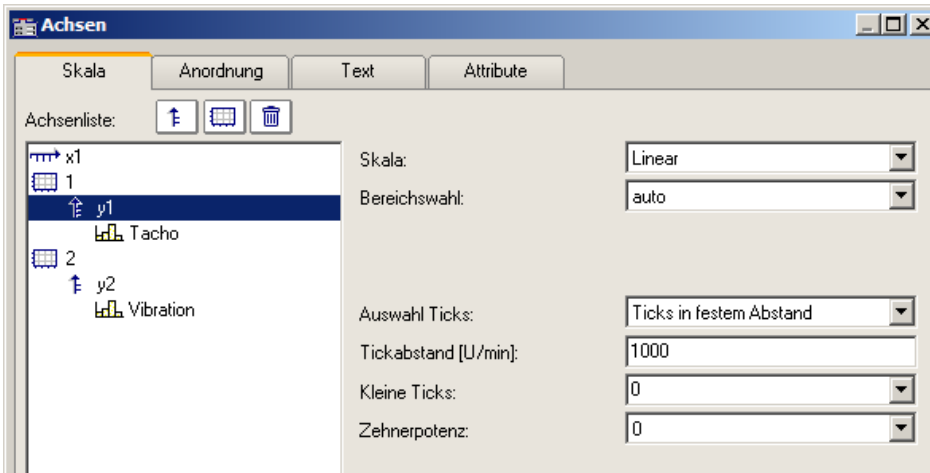
Automatisch mit Null	Bei dieser Einstellung wird immer der Nullpunkt angezeigt. Liegen die Werte z.B. im Bereich 2.0...2.5, wird ein Bereich von 0.0...2.5 dargestellt. Dies entspricht der DC-Einstellung an einem Oszilloskop. Wenn die Funktionswerte übrigens eine extrem kleine Streuung gegenüber dem Mittelwert aufweisen, werden die Abweichungen vom Mittelwert als Störungen oder Rauschen interpretiert. Es wird dann stets automatisch eine Darstellung mit sichtbarem Nullpunkt gewählt.
----------------------	--

Wie vorherige Achse	Diese Einstellungsmöglichkeit besteht nur, wenn mehr als eine y-Achse im Kurvenfenster dargestellt ist und die 2., 3., ... y-Achse selektiert ist. Wenn Sie diese Darstellungsart wählen, wird die entsprechende Achse stets exakt genauso skaliert wie die vorherige Achse in der Liste (also die nächste darüber dargestellte in der Liste). Sie können damit erreichen, dass mehrere Kurven zu einer Achse dargestellt werden und diese eine Achse die Skalierung für alle Kurven korrekt angibt.
---------------------	--

Diese Option ist besonders sinnvoll beim Vergleich von mehreren Kurven, die etwa denselben Wertebereich haben.

Auswahl Ticks

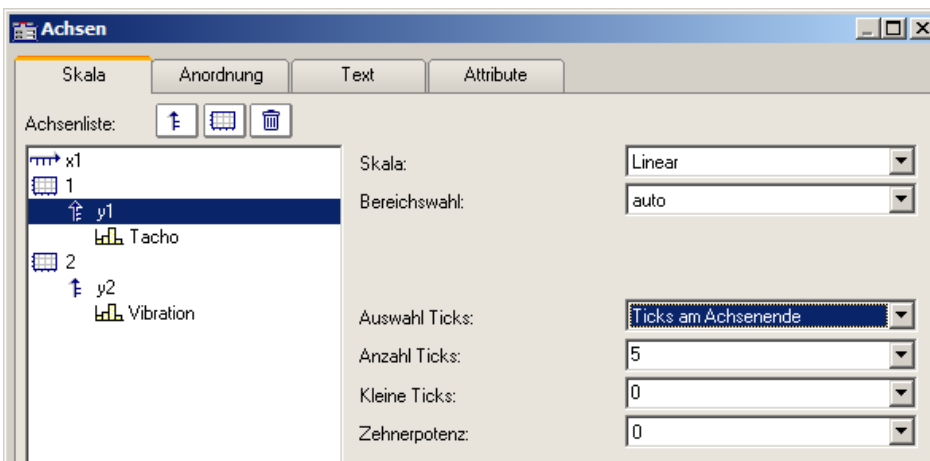
Die Platzierung der Hauptticks, d. h. der Ticks, an denen im Kurvenfenster Achsenbeschriftungen erscheinen, kann frei auf der gesamten Achse erfolgen. Wählen Sie beispielsweise für *Auswahl Ticks* den Wert *Ticks in festem Abstand*, haben Sie die Möglichkeit, die Anzahl der Ticks pro Einheit selbst festzulegen. Ist die Einheit z.B. ms, erscheinen im ersten Fall die Ticks alle 3ms, wenn Sie 3 in das Textfeld *Tickabstand* eintragen.



Wollen Sie, dass eine Platzierung an den Achsenenden erzwungen wird, wählen Sie die Option *Ticks am Achsenende*. Die Anzahl der Ticks pro Einheit ist dann von der Anzahl der Markierungen abhängig.

Eine automatische Vorgabe ist empfohlen, wobei Sie für *Auswahl Ticks* dann die Auswahl *auto* treffen.

Wurde *Ticks am Achsenende* gewählt, kann die Anzahl der Markierungen in einem Textfeld angegeben werden. Die Anzahl muss größer gleich 2 sein.



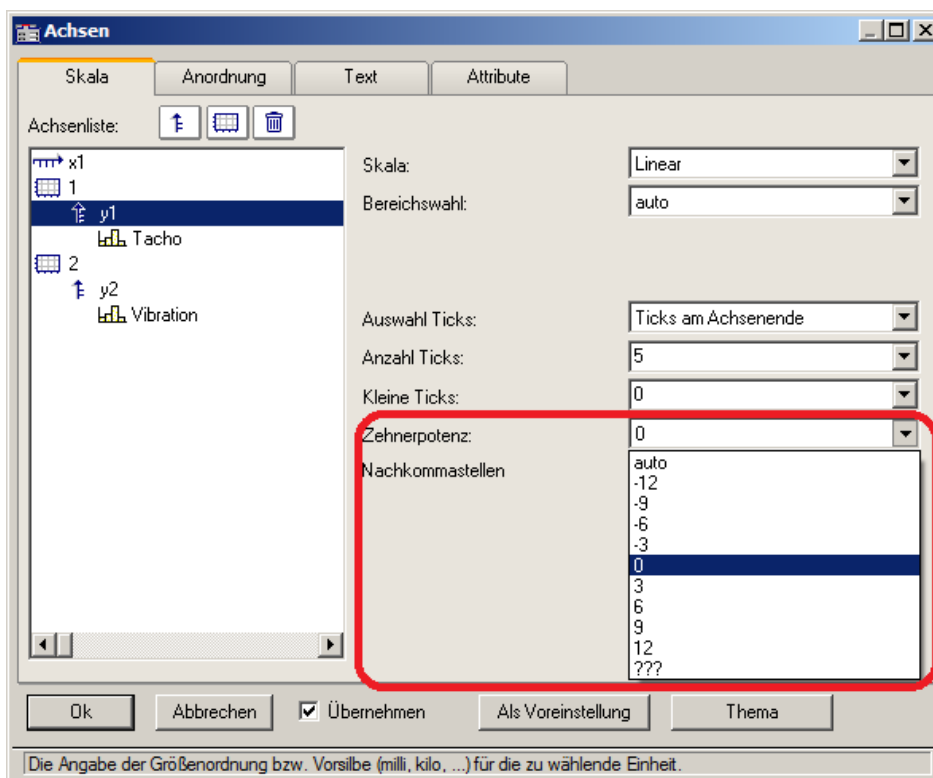
Die Anzahl der Ticks pro Einheit errechnet sich aus der Anzahl der Markierungen minus eins, das dividiert durch das dargestellte Intervall in Einheiten. Bei einem Intervall von 3ms und einer angegebenen Anzahl Markierungen von 7 werden also zwei Ticks pro Einheit (ms) platziert.

Anmerkung

- Haben Sie fehlerhafte Werte in die Textfelder eingetragen, erscheint beim Wählen der Schaltfläche *Ok* eine Fehlermeldung. Fehlermeldungen treten auf bei ungültigen Zahlen (zu groß) oder ungültigen Bereichen (keine positiven Werte bei logarithmischer Darstellung, oder Minimum nicht kleiner als Maximum oder ungültige Anzahl von Markierungen). Korrigieren Sie die entsprechenden Textfelder und wählen Sie anschließend erneut die Schaltfläche *Ok*.
- Der Abstand bzw. die Differenz zwischen x_{min} und x_{max} darf nicht zu klein im Verhältnis zum maximalen Betrag von x_{min} und x_{max} sein. So ist z.B. ein Bereich von 1.0000000000000001 1.0000000000000002 **NICHT** mehr darstellbar. Der zulässige Faktor zwischen Differenz und maximalem Betrag beträgt 1E-13.
- Wenn die Darstellungsart *Terz/ Oktav-Beschriftung* gewählt ist, dann beachten Sie zur Skalierung der x-Achse das entsprechende Kapitel. Es erscheint dann ein anderer Dialog zur Skalierung der x-Achse.

Zehnerpotenz

Sie haben die Möglichkeit, die Zehnerpotenz für die Achsenskalierung fest vorzugeben. Wenn die Achse eine Einheit besitzt, wird dieser dann der entsprechende Vorsatz (ergibt z.B. mV oder MW) vorangestellt.



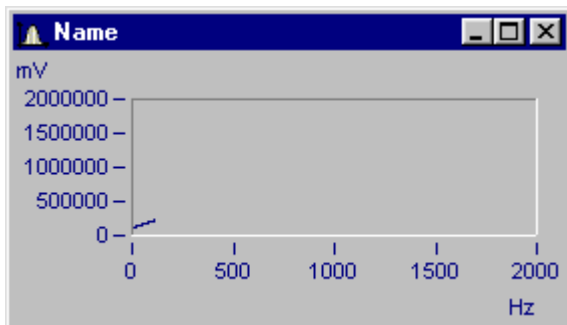


Beispiel

Achse mit fester Skalierung

Achse mit fester Skalierung 0..2000V:

Zehnerpotenz	Anzeige
automatisch:	0..2 kV
+6	0..0.002 MV
0	0..2000 V
-	0..2000000 mV

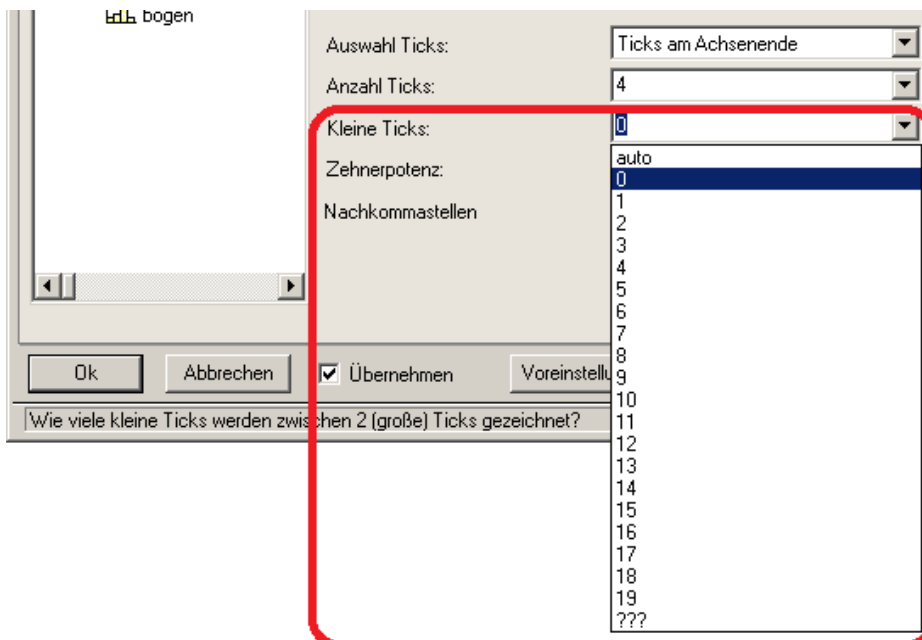


Kurvenfenster mit ungünstiger Zehnerpotenz-Skalierung

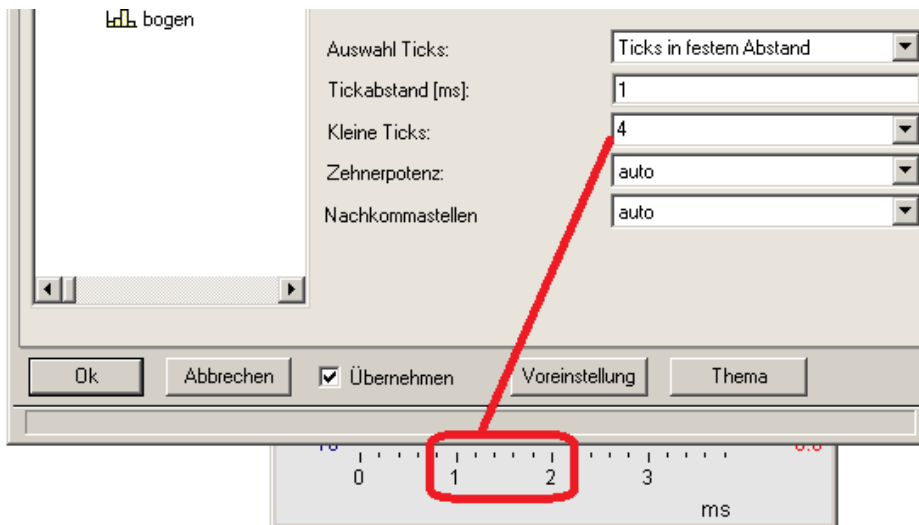
x-Achse mit Zehnerpotenz 0 skaliert, y-Achse mit Zehnerpotenz -3.

Kleine Ticks

An der Achse können zwischen den großen Ticks (Hauptticks) auch kleine Ticks (eine feinere Unterteilung) angebracht werden:



Wählen Sie dazu in der editierbaren Klappliste die Anzahl aus. Sind keine kleinen Ticks gewünscht, dann ist die Anzahl 0 (null) zu wählen.



An eine Achse können kleine Ticks zwischen den Hauptticks für die Beschriftung gesetzt werden. Die kleinen Ticks sind nicht beschriftet. Wenn ein Gitter eingeschaltet ist, dann werden (beim Drucken ggf. dünne) Nebengitter-Linien zu den kleinen Neben-Ticks gezeichnet. Siehe Menü [Konfiguration/ Gitter](#) ¹²⁹⁹.

Nachkommastellen

Bei **linearen** Achsen kann hier die Anzahl der Nachkommastellen vorgegeben werden.

Formatierung (bei x-Achse absolut)

Ist die Skalierung der x-Achse in abs./rel Zeit kann das Format der Beschriftung vorgegeben werden:

- *automatisch*
- *fix 1 Reihe oder fix 2 Reihen.*

Die Darstellung von Zeit und Datum erfolgt über Platzhalter.

Platzhalter bei absoluter Zeit:

Uhrzeit: h, hh für Stunden; m, mm für Minuten; s bis ss.sssss für Sekunden

Datum: D, DD für Tag, M, MM für Monat; YY, YYYY für Jahr

Namen: DDD für Wochentag kurz, DDDD Wochentag, MMM Monat kurz, MMMM Monat

A.M., a.m., AM, am für AM/PM Format

Die Platzhalter und Sonderzeichen befinden sich in spitzen Klammern. Außerhalb können andere Zeichen ergänzt werden.

Verdopplungstechnik << oder >> für ein < oder > Zeichen in der Ausgabe



Beispiel

<hh:mm:ss.ss>

<hh:mm a.m.>

<DD.MM.YYYY, hh:mm>

<DDD, DD.MMMM.YYYY>

date=<DD>.<MM>.<YY>

Platzhalter bei relativer Zeit:

h, hh für Stunden; m, mm für Minuten; s bis ss.sssss für Sekunden

D bis DDDDDDD für Tage; o bis oooooo für Stunden ohne Tage

Die Platzhalter und Sonderzeichen befinden sich in spitzen Klammern. Außerhalb können andere Zeichen ergänzt werden.

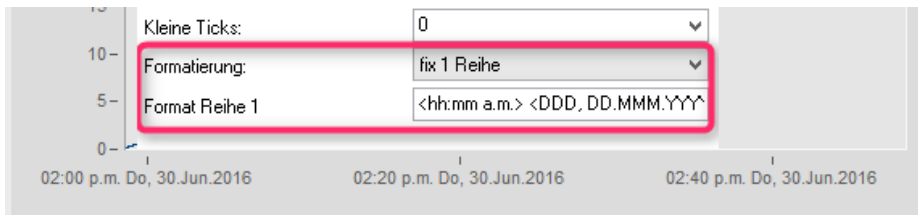
**Beispiel**

<hh:mm:ss.ss>

<D> Tage

<o:mm:ss>

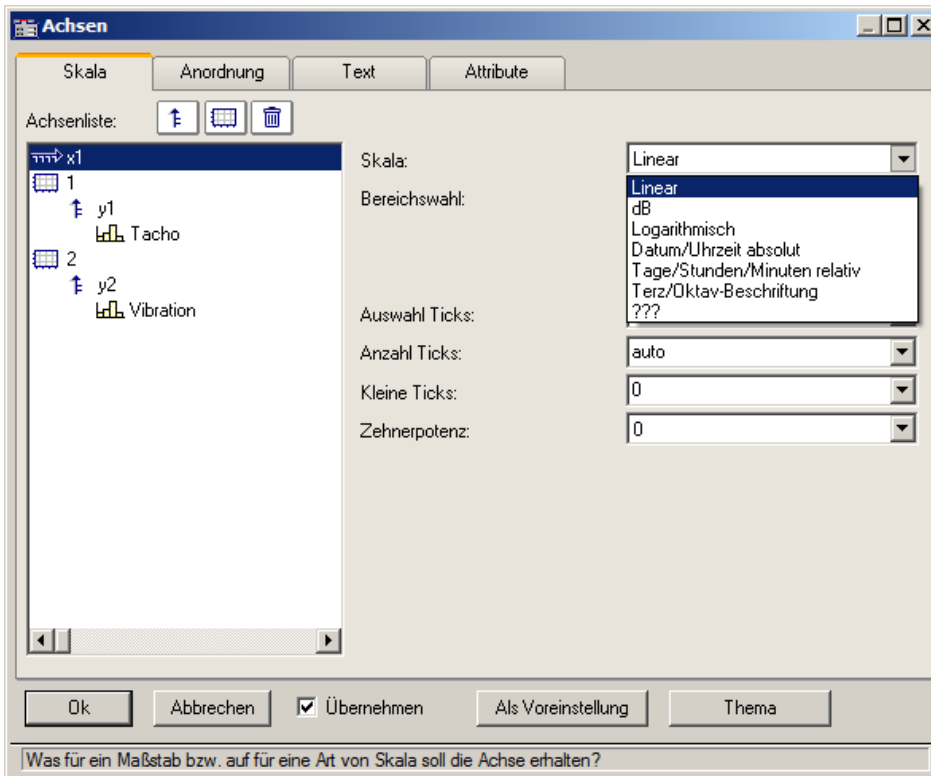
<o> Std, <mm:ss>



Beispiel: <hh:mm a.m.> <DDD, DD.MMM.YYYY>

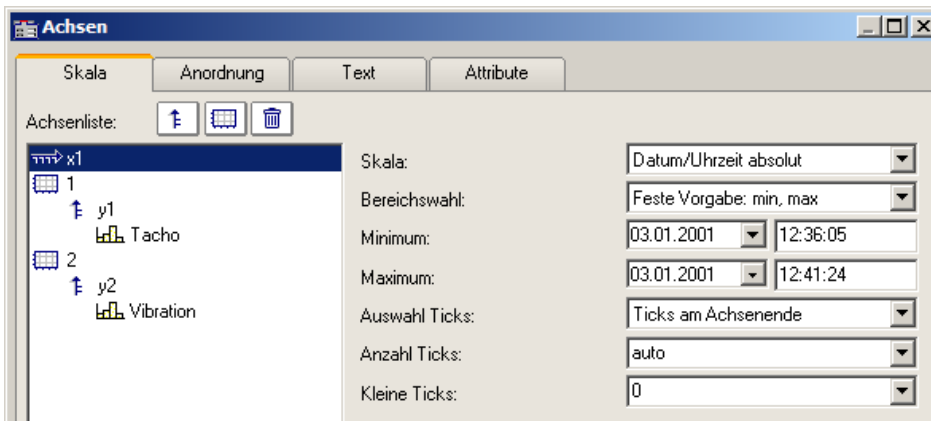
11.6.4.1.1 Besonderheiten bei x-Achsen

Im folgenden sind die besonderen Darstellungsarten beschrieben, die es nur bei x-Achsen gibt. Allein die x-Achse muss selektiert sein, damit diese Optionen wählbar sind.



Skala

Datum, Uhrzeit absolut: Minimum und Maximum werden getrennt nach Datum und Uhrzeit angegeben. Die Datum-Auswahl erfolgt über einen Kalender. Die Uhrzeit wird in einem Textfeld kompakt angegeben. Die Uhrzeit kann Nachkommastellen für die Sekunde enthalten.

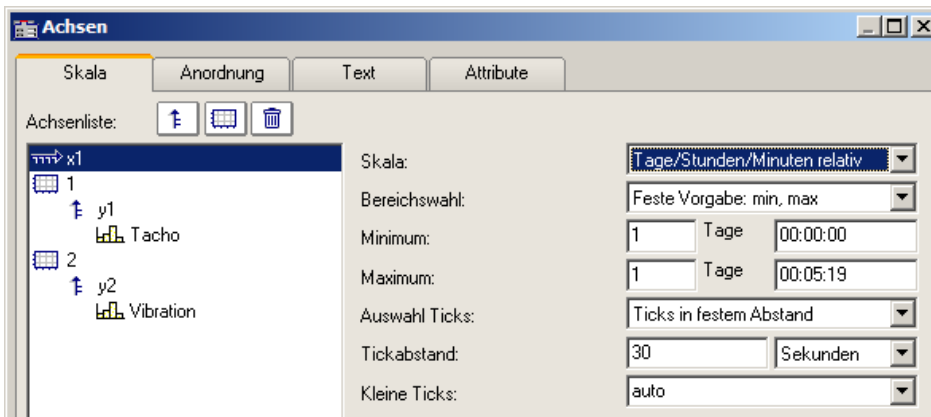


Der Abstand der Ticks kann automatisch oder fest vorgegeben werden. Bei fester Vorgabe ist die Einheit von Sekunden bis Tagen wählbar.

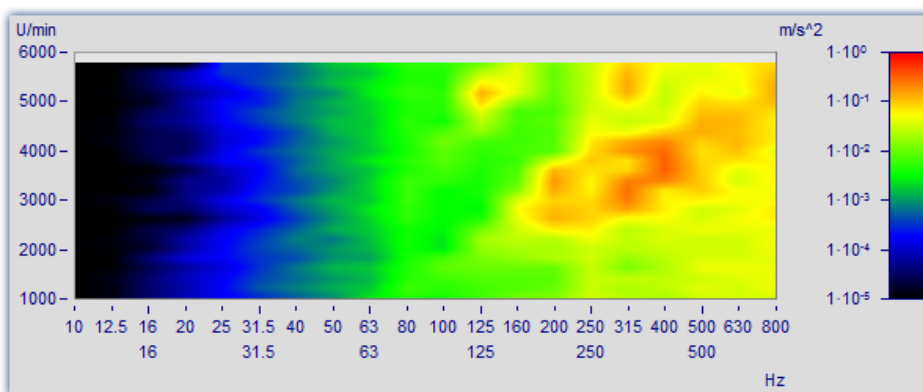
Die Kanäle werden mit ihrer absoluten Zeit dargestellt. Die absolute Zeit der Messpunkte ergibt sich i.a. aus der Summe der absolut angegebenen Triggerzeit und der relativen Zeit eines Messpunktes ab dem Start der Messung.

Tage, Stunden, Minuten relativ: Die Anzahl von Tagen und die Anzahl von Stunden, Minuten und Sekunden (und diese ggf. mit Nachkommastellen) können vorgegeben werden. Die Darstellung der Messdaten erfolgt dabei wie bei linearer Darstellung ohne Berücksichtigung der absoluten Triggerzeit. Dargestellt wird also nur der zeitliche Abstand der Messpunkte bezogen auf den Triggerzeitpunkt.

Die Anzahl der Tage kann auch negativ angegeben werden, wenn Zeitpunkte vor dem Trigger darzustellen sind.



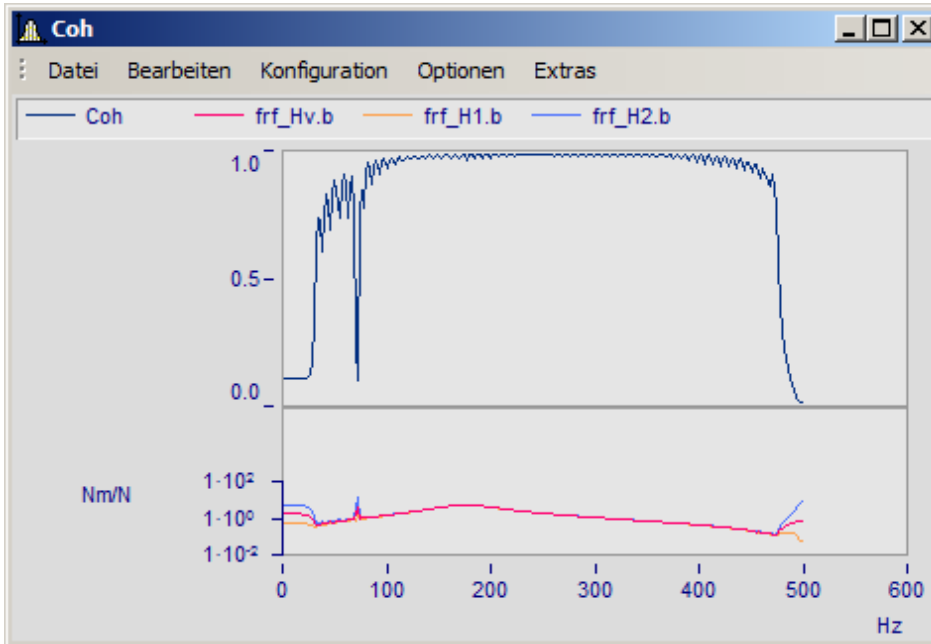
Terz/ Oktav-Beschriftung: Wenn ein Datensatz ein Terz- oder Oktav-Spektrum enthält und die x-Achse des Datensatzes in Terzen skaliert ist, dann kann die x-Achse mit den Zahlenwerten der Terzen und Oktaven entsprechend DIN gezeichnet werden.



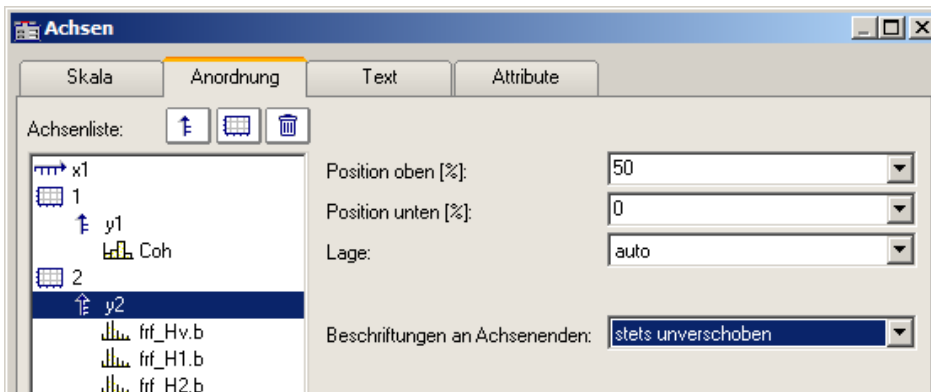
Ausführliche Beschreibung siehe gesondertes Kapitel "[Terz/Oktav-Beschriftung](#)".

11.6.4.2 Anordnung

Mehrere y-Achsen können auch an einem Koordinatensystem übereinander angeordnet werden. Man kann auch festlegen, ob die Achsen links oder rechts am Koordinatensystem angeordnet werden.



Wählen Sie dazu die Karteikarte *Anordnung* im Dialog *Achsen*.



Einstellungen	Beschreibung
Position	Für jede Achse kann die relative Position entlang der vollen Höhe des Koordinatensystems angegeben werden. Dabei entspricht 100% der Position ganz oben, 0% ganz unten. Wenn sich Achsen in ihrer Ausdehnung überschneiden, dann werden neue "Spalten" eingerichtet.
Lage	Mit der Auswahl von <i>Lage</i> : kann festgelegt werden, ob die Achse links oder rechts am Koordinatensystem angebracht wird.

Lage:

- auto
- Links
- Rechts
- ???

Einstellungen	Beschreibung
---------------	--------------

Beschriftungen an Achsenenden

Neben der automatischen Orientierung der Beschriftung kann diese nun **stets unverschoben** oder **verschoben falls nötig** werden.

Beschriftungen an Achsenenden:

Breite der Achse [mm]:

Breite der Achse

Die Breite der Y- bzw. X-Achse kann manuell vorgegeben werden. Insbesondere bei der Verwendung von "[Eigene Ticks](#)" wird dadurch ausreichend Platz für die Beschriftung geschaffen.

Auflösung

Einstellung der Skalierung der y-Achse

auto: individuell

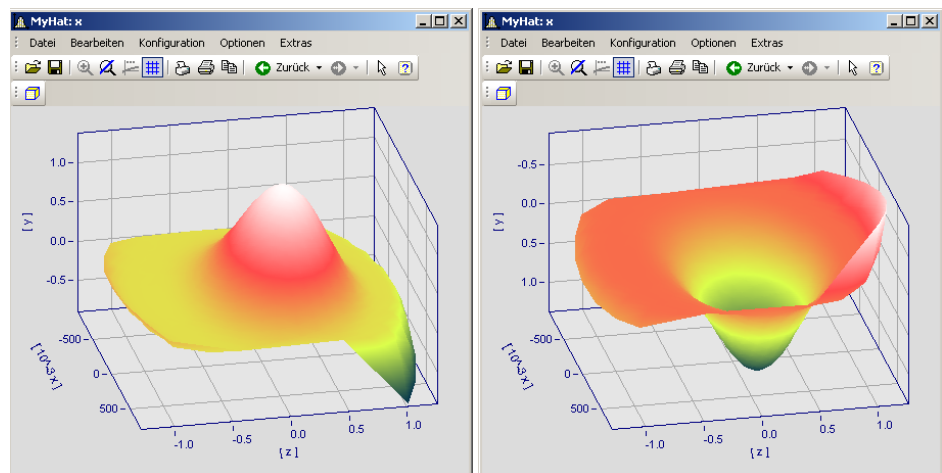
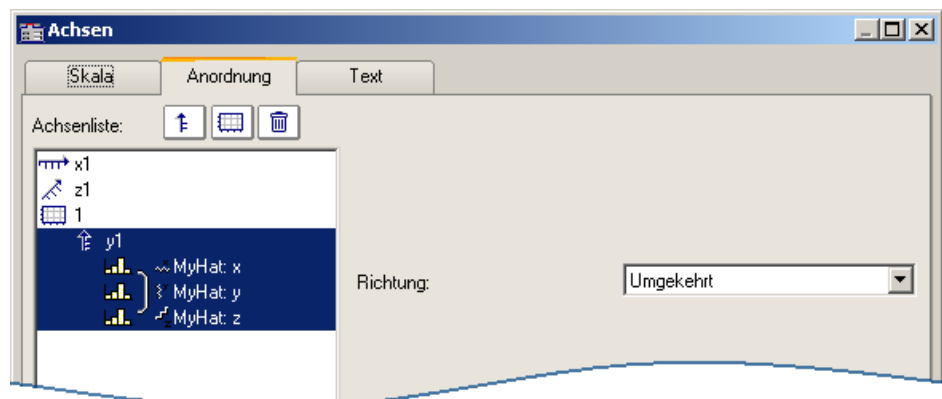
gleiche Auflösung wie x-Achse: Erzeugt ein gleiches Seitenverhältnis. Damit wird u.a. bei [RGB-Bild](#) sichergestellt, das das Bild unverzerrt dargestellt wird.

Auflösung

Die Einstellung funktioniert nur, wenn x- und y-Achse auch gleich (beide linear oder logarithmisch) eingestellt sind und nur für Darstellung Standard oder Y-Achsen übereinander. Nicht verfügbar bei abs./rel Zeit und Terzen.

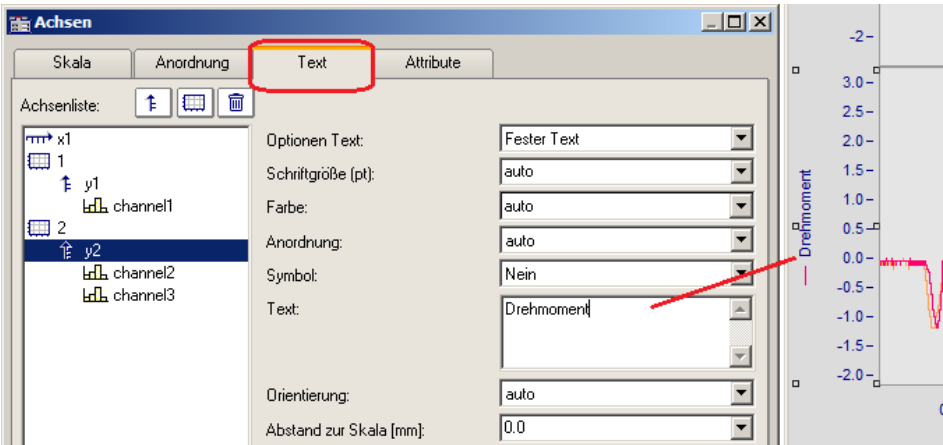
Invertieren der Achsen-Richtung

Bei der 3D Darstellung können Sie die Richtung der y-Achse invertieren.



Beispiel: Invertieren der Achsenrichtung
links normale Orientierung, rechts invertierte Y-Achse

11.6.4.3 Text



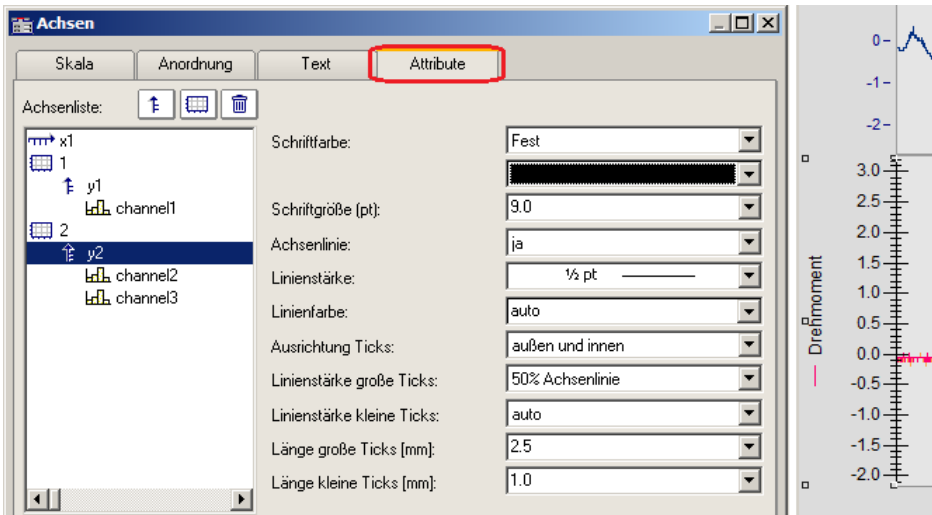
Neben der normalen Achsenbeschriftung mit der jeweiligen Einheit, gibt es auf der Karte *Text* die Möglichkeit die Achsenbeschriftung selbst zu definieren und zu parametrieren. Bei Text für eine y-Achse wird dieser im Kurvenfenster senkrecht an der Achse dargestellt. Text für die x-Achse wird waagrecht in der Mitte angezeigt. Folgende Optionen für den Text stehen zur Verfügung:

Einstellungen - Optionen Text	Beschreibung
Kein Text	Standard-Einstellung, bei der die im Datensatz hinterlegte Einheit am oberen Ende der Achse waagrecht angezeigt wird. Bei "Kein Text" wird zusätzlich die Option "Anzeige Einheit" angezeigt. Diese lässt sich dann ebenfalls ausblenden, z.B. bei der Verwendung von " Eigene Ticks ".
Fester Text	Hier kann ein freier Text als fester Bestandteil eingegeben werden wie z.B. "Länge [m]". Siehe auch Hinweise zu " griechischen Buchstaben ".
Einheit	Es wird die im Datensatz hinterlegte Einheit dargestellt.
[Einheit]	Es wird die im Datensatz hinterlegte Einheit in eckigen Klammern dargestellt.
Name, Einheit	Es wird der Kanalname der ersten Linie im Koordinatensystem und die dazugehörige, im Datensatz hinterlegte Einheit dargestellt.
Definierbar mit Platzhaltern und Formatierungsanweisungen	Der Text kann mit festen Bestandteilen und Platzhaltern angegeben werden. Als Platzhalter sind möglich: <ul style="list-style-type: none"> • <name> für den Kanalnamen • <unit> für die Einheit • <comment> für den Kommentar des Kanals • <e>exponent</e> für einen Exponenten als alternative zu a^b. • <s>index</s> formatiert den Text als kleinen Index Schachtelung von Index und Exponent ist nicht erlaubt. • <g*b> für griechische Buchstaben. Auch im Exponenten: $A<e>-<g*a>t</e> \Rightarrow A^{at}$. • <x<s>i</s><e>e</e> für Exponent und Index gleichzeitig

Zusätzlich können die **Schriftgröße**, die **Farbe** der Schrift, und die **Anordnung** an der Achse eingestellt werden, sowie ob das **Symbol** der ersten Linie wie in der Legende vorangestellt werden soll. Das Symbol kann nur für y-Achsen ausgewählt werden. Die **Orientierung** legt fest, ob der Text quer oder parallel zur Achse dargestellt wird. Weiterhin kann mit **Abstand zur Skala** ein Mindestabstand zum Text vorgegeben werden.

Allgemeine Texte können Sie auf der Karte [Darstellung/Text](#)¹²⁵⁷ und im Kapitel [Eigene Ticks](#)¹²⁶¹ ergänzen.

11.6.4.4 Attribute



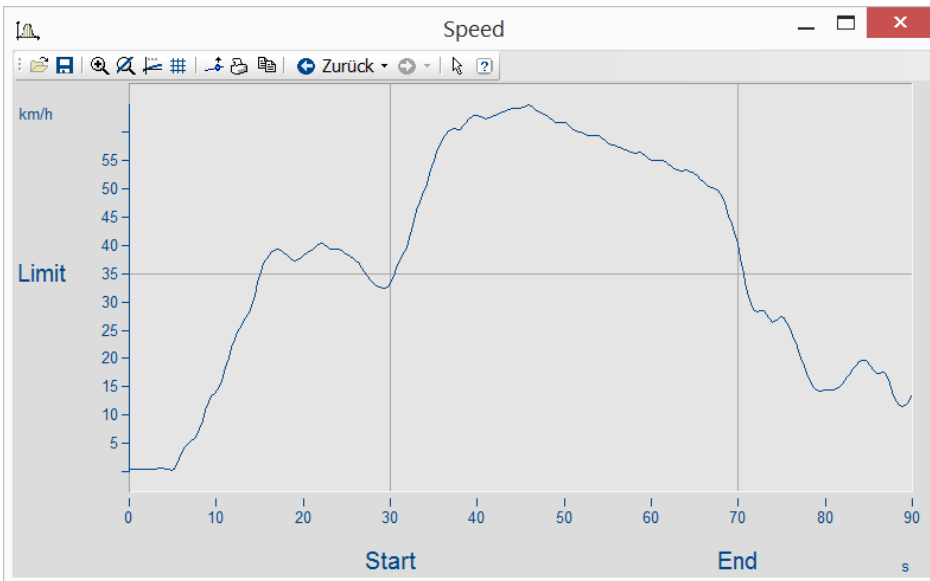
Unter **Attribute** werden alle Einstellungen zur Achse vorgenommen.

Mit **Schriftfarbe** kann die Farbe des ersten Datensatzes übernommen werden oder eine frei wählbare Farbe eingestellt werden.

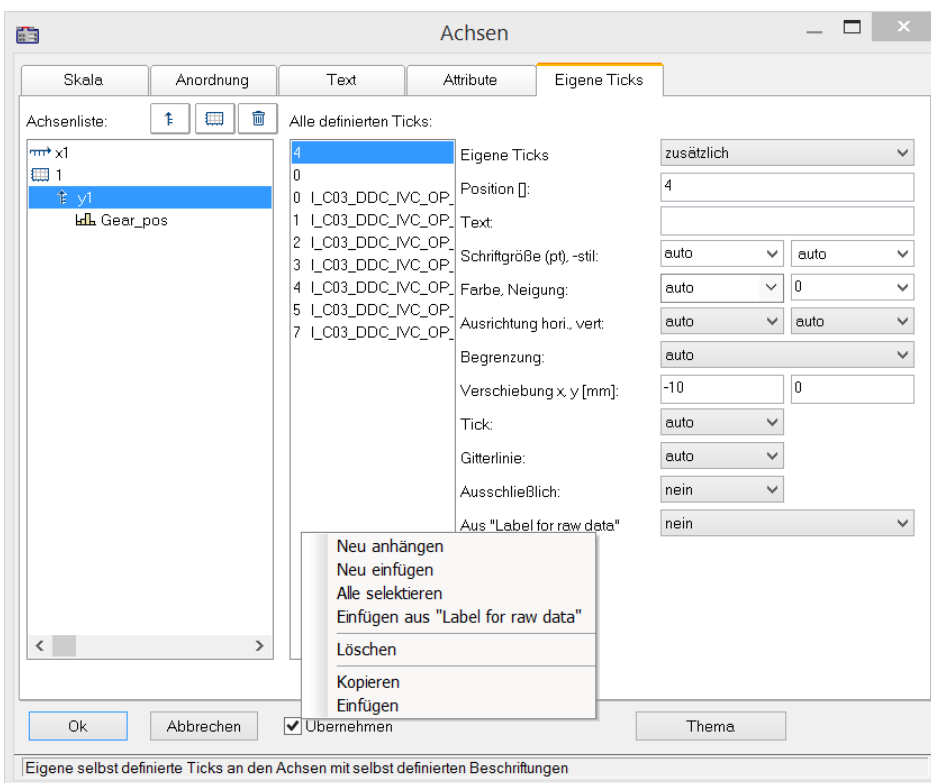
Zusätzlich kann eine **Achsenlinie** mit Angabe der **Linienstärke** und individueller **Linienfarbe** hinzugefügt werden.

Die **Linienstärke** und **Länge** der **Ticks** können getrennt für kleine (zwischen den Zahlen) und große gesetzt werden.

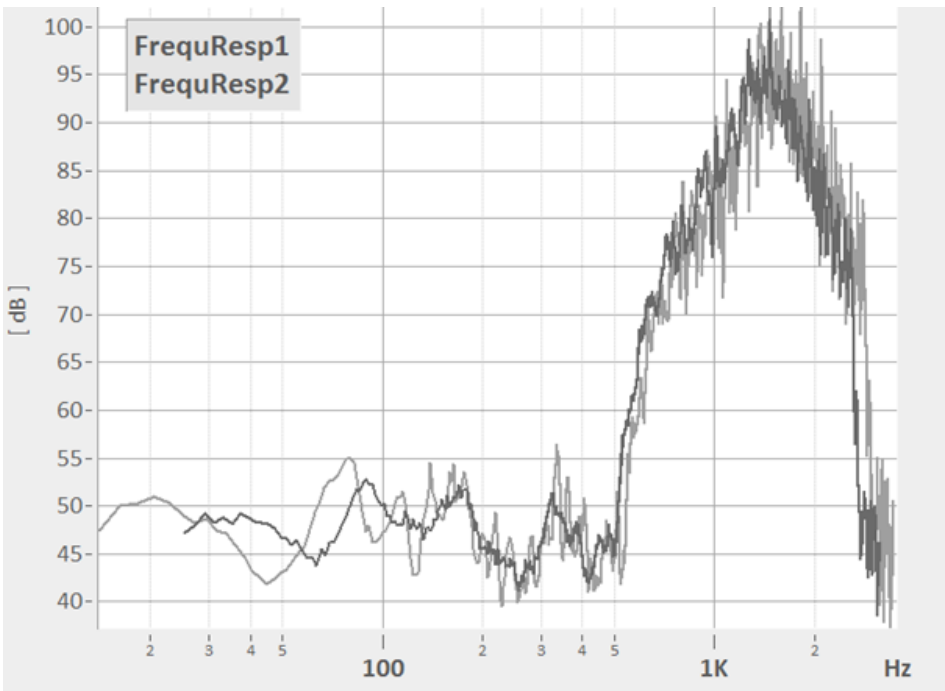
11.6.4.5 Eigene Ticks



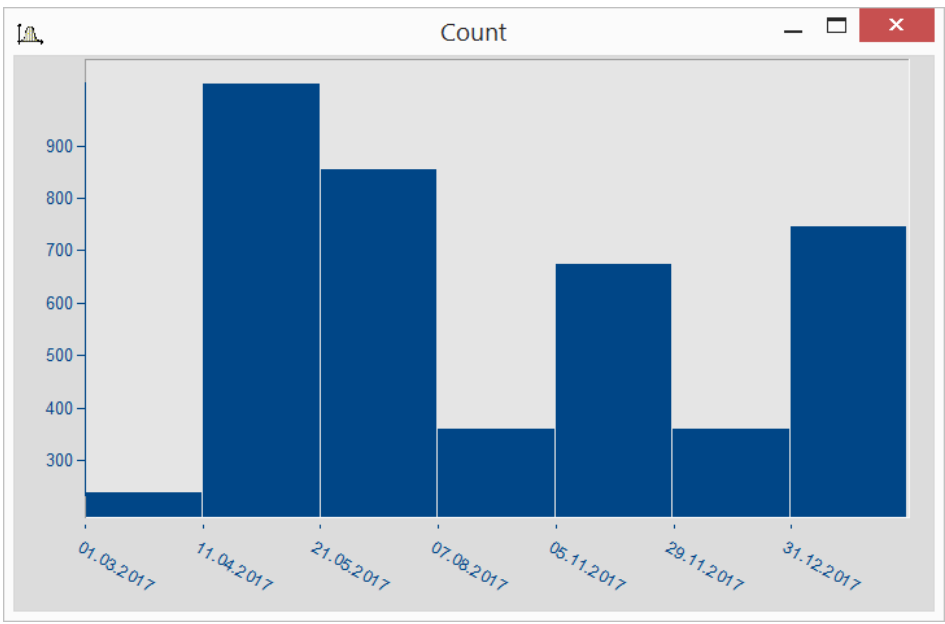
Auf der Karte "Eigene Ticks" können Sie zusätzliche Ticks einfügen. Mit Hilfe des Kontextmenüs von "Alle definierten Ticks" können Sie Ticks einfügen, kopieren und löschen.



Einstellung "Eigene Ticks"



Beliebige Formatierung z.B. bei log. Darstellung



Datumsangaben unabhängig von x-Delta

Anhand der selektieren Achse werden die Eigenschaften der zugeordneten Ticks aufgelistet.

Einstellungen	Beschreibung
<i>Eigene Ticks</i>	<i>ausschließlich</i> ersetzt und <i>zusätzlich</i> ergänzt die vorhandene Skalierung.
<i>Position</i>	Bestimmt die Position an der Achse.
<i>Schriftinhalt, -größe, -farbe, -ausrichtung, etc.</i>	bestimmt die Darstellung der Schrift. Die notwendige Breite kann auf der Karte " Anordnung " ¹²⁵⁸ eingestellt werden.
<i>Begrenzung</i>	Mit <i>Begrenzung</i> aktiv wird der Text nicht mehr angezeigt, wenn dieser durch Scrollen der Achse aus dem sichtbaren Bereich verschoben wird. Ohne <i>Begrenzung</i> wird der Text dennoch gezeigt.
<i>Verschiebung</i>	Verschiebt die eigenen Ticks nach links (<0) oder nach rechts, um z.B. bei <i>zusätzlichen</i> Ticks ein Überlappen mit der Skalierung zu vermeiden.
<i>Tick</i>	Auswahl der Tick-Darstellung, entsprechend der Vorgaben auf der Karte Attribute ¹²⁶⁰ .
<i>Gitterlinie</i>	Einblenden einer Linie zum Tick. Abhängig oder unabhängig, ob ein Gitter eingeblendet ist.
<i>Ausschließlich</i>	Individuelle Einstellung für den ausgewählten Tick: <i>Ja</i> = nur der eigene Tick; <i>Nein</i> = zusätzlich zur Skalierung
<i>Aus "Label for raw data"</i>	Nur sichtbar wenn mit Kontextmenü <i>Einfügen aus "Label for raw data"</i> aktiviert wurde. Damit werden anwenderdefinierte Eigenschaften vom Typ <i>imc30</i> automatisch eingelesen.



Verweis

Weitere Texte

Allgemeine Texte finden Sie auf der Karte [Darstellung/Text](#)¹²⁹⁷ und auf der Karte [Achsen/Text](#)¹²⁵⁰.

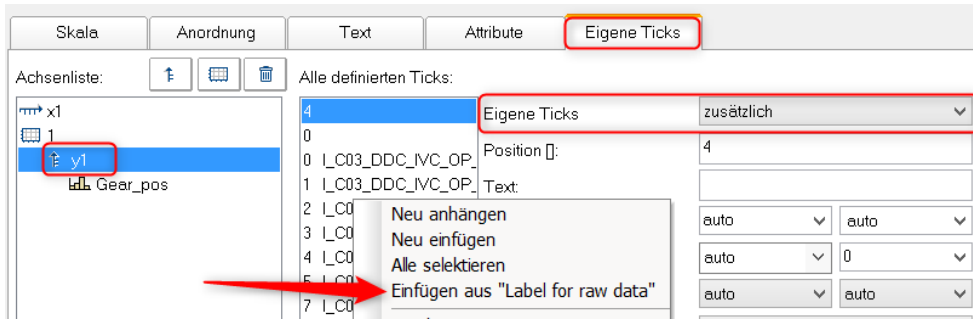
11.6.4.5.1 Label for raw data

Manche Signale beinhalten ganze Zahlen, die bestimmte Zustände oder Fehlercodes repräsentieren. Damit wird z.B. die Position eines Automatikgetriebe erfasst (0=N, 1=D, 2=R, 3=P, etc.). Üblicherweise sind diese Informationen mit Integerwerten, also ganze Zahlen hinterlegt.

Das Datenformat von *imc* ermöglicht es diese zusätzliche Informationen mit der Variable zu speichern. Eine Kategorie dieser "*Anwender-definierten Eigenschaften*" ist mit *imc30* gekennzeichnet und listet Texte auf, die von einigen Quellen (MDF, CAN, etc.) als "*Label for raw data*[]" bereit gestellt werden. Falls eine Datensatz solche *imc30*-Informationen beinhaltet, können diese als Eigene Ticks verwendet werden.

Aktivieren von "Label for raw data"

- Zum Einlesen öffnen Sie den *Achsdialog* -> Karte: *Eigene Ticks*.
- Wählen Sie *zusätzlich* oder *ausschließlich* bei *Eigene Ticks*.
- Selektieren Sie die zugehörige Y-Achse und klicken Sie mit der rechten Maustaste in die mittlere Liste *Alle definierten Ticks*. Nur wenn Eigenschaften vom Typ *imc30* enthalten sind ist der Eintrag *Einfügen aus "Label for raw data"* sichtbar.
- Alle vorhandenen "*Label for raw data*" werden eingelesen.



Voreinstellung für eigene Ticks ändern

Sobald *Einfügen aus "Label for raw Data"* aktiviert wurde, gibt es die Eigenschaft *Aus "Label for raw data"* mit folgenden Optionen:

nein: wie vorher

ja: dieser Tick ist aus einer *Label for raw data[Ganzzahl]* abgeleitet.

Vorlage: Vorlage, falls neue Eigenschaften am Kanal hinzukommen.

FAMOS generiert einen Tick ohne Text mit Position 0. Dieser wird als Vorlage verwendet. Wenn neue Positionen hinzukommen, werden entsprechend dieser Einstellungen neue Ticks generiert.

Anmerkungen:

- Wenn Positionen wegfallen, werden die zugehörigen Ticks entfernt.
- Wenn das automatische Update nicht gewünscht ist, setzen Sie die Eigenschaft *Aus „Label for raw data“* auf „nein“.
- *Label for raw data[Ganzzahl]*: Der Wert in Klammern ist eine ganze Zahl in den Rohdaten des Kanals, also unskalierte (ganze Zahlen). Falls reelle Zahlen vorliegen, werden nur ganze Zahlen berücksichtigt.
- *Label for raw data[Ganzzahl]* bezeichnet immer nur y-Werte eines Kanals und ist nur für die y-Achse geeignet. Ausnahme ist die XY-Darstellung, in der die x-Achse die y-Werte einer XY Überlagerung darstellt.

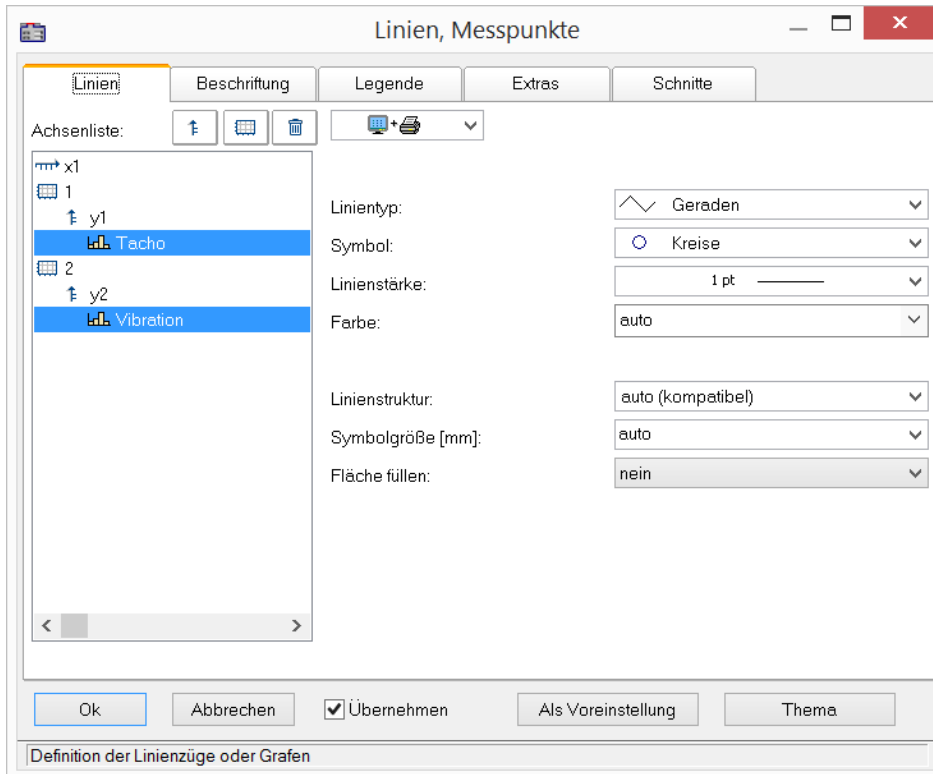
11.6.5 Linie-Konfiguration

Funktion

Hier können Sie den Linientyp oder Symbole zur Kennzeichnung von Messwerten wählen.

Rufen Sie zur Einstellung der Linien den Menüpunkt *Konfiguration / Linien...* auf. Alternativ können Sie vom Dialog *Achsen...* auch direkt zur Einstellung der *Linien* schalten, nämlich über die Schaltfläche *Thema*.

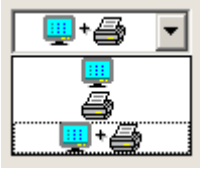
Dieser Dialog zur Einstellung der Eigenschaften der Linien erscheint:



11.6.5.1 Linien

Linienarstellung auf Bildschirm und Drucker

Auswirkung auf Drucker und/oder Bildschirm



Mit dieser Auswahl wird entschieden, ob die eingestellten Eigenschaften für die Ausgabe auf dem Bildschirm und/oder auf dem Drucker (bzw. Zwischenablage) anzuwenden sind. So kann z.B. die Linienstärke für Drucker und Bildschirm durchaus getrennt und unterschiedlich voneinander angegeben werden. Nicht alle Eigenschaften können auf Drucker und Schirm getrennt voneinander eingestellt werden.

Linientyp



Darstellung der Samples. Normalerweise werden die Samples durch linear interpolierten *Geraden* dargestellt. Alternativ finden Sie in der nachfolgenden Liste weitere Darstellungsmöglichkeiten.

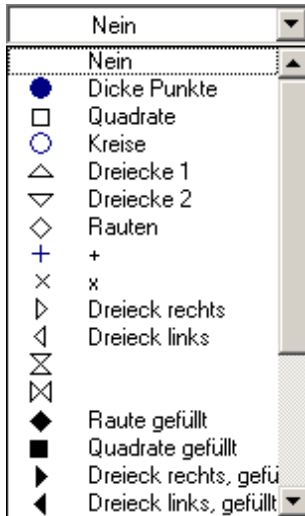
Bei der Darstellung eines [RGB-Bildes](#) wird zwischen *Geraden* und *Treppen* unterschieden. Bei *Geraden* werden die Pixel zwischen den Samples (Original Bildpunkte) mit Farbverläufe interpoliert. Bei *Treppen* werden die Pixel konstant interpoliert. Alle Linientypen ungleich *Geraden* werden beim RGB Bild wie *Treppen* behandelt. Falls mehr Samples auf ein und dasselbe Pixel auf dem Schirm fallen, wird gemittelt.

Der Linientyp ist auf Drucker und Schirm stets gleich.

Linientyp	Beschreibung
Geraden	Beim Muster " <i>Geraden</i> " wird die entsprechende Kurve als Polygonzug, d. h. als durchgehende Linie mit schrägen Verbindungen zwischen den Punkten des Datensatzes gezeichnet. Bei RGB-Bild werden die Pixel zwischen den Original Bildpunkten linear interpoliert.
Punkte	Bei der Auswahl " <i>Punkte</i> " werden nur die Samples als Punkte (ein Pixel groß) ohne Verbindungsgerade dargestellt.
Balken	Beim Muster " <i>Balken</i> " wird jeder Punkt des Datensatzes als Balken bis zur Null-Linie dargestellt.
Treppen	Bei der Auswahl von " <i>Treppen</i> " werden alle Punkte des Datensatzes durch Treppenstufen verbunden, d. h. die Abtastwerte eines Datensatzes werden bis zum jeweils nächsten Abtastwert gehalten ('Sample and Hold' -Effekt). Bei RGB-Bild werden die Pixel zwischen den Original Bildpunkten konstant interpoliert.
Nur Symbole	Bei der Auswahl " <i>Nur Symbole</i> " wird gar kein Linienzug gezeichnet. An jedem Messpunkt wird ein Symbol (z.B. Quadrat) gezeichnet. Das Symbol wird gesondert ausgewählt, siehe weiter unten.
Spikes	" <i>Spikes</i> " sind senkrechte Linien von der Null-Linie bis zum Messwert.

Symbol

Jeder Messpunkt wird mit einem Symbol gekennzeichnet.



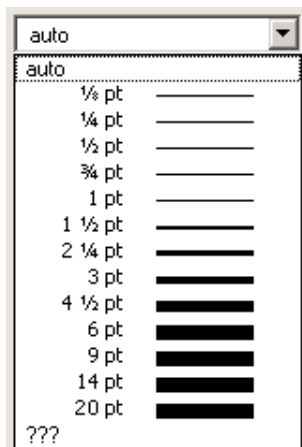
Hier wird das Symbol ausgewählt. Symbole können nur zusammen mit einer Linie (Polygonzug) oder ganz allein dargestellt werden.

In Sonderfällen wird nicht jeder Messpunkt mit einem Symbol gekennzeichnet, sondern z.B. Symbole über den Linienzug gleichmäßig verteilt, z.B. um die Linienzüge verschiedener Kanäle auseinander halten zu können. Siehe Menü [Konfiguration / Darstellung](#)¹¹⁷⁰ mit Eigenschaft *Anzahl Symbole*.

Das Symbol ist auf Drucker und Schirm stets gleich.

Auf der Karte "[Extras](#)"¹²⁷⁴ kann eine feste Anzahl von Symbolen vorgegeben werden.

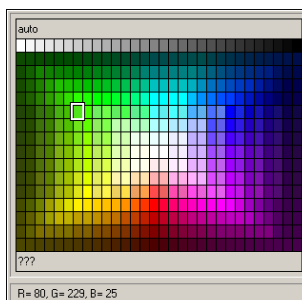
Linienstärke



Die Linienstärke wird ausgewählt. Die Linienstärke wird nicht nur beim Polygonzug, sondern auch bei anderen Symbolen und Linienarten benutzt.

Die Linienstärke kann auf Drucker und Bildschirm unterschiedlich sein.

Farbe

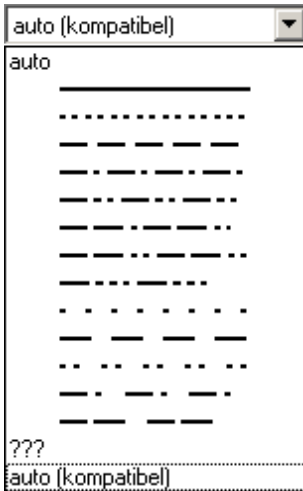


Hier wird die Farbe der Linie bzw. des Symbols angegeben. Ist die Farbe auf *auto* gestellt, dann wird, abhängig davon, die wievielte Linie es im Kurvenfenster ist, eine Farbe aus den global eingestellten Farben der Kurvenfenster ausgewählt, siehe Menü [Optionen / Farben](#)¹³⁸⁸.

An dieser Stelle kann die Farbe aber fest vorgegeben werden, womit alle Automatismen ausgeschaltet werden.

Die Farbe kann auf Drucker und Bildschirm unterschiedlich sein.

Linienstruktur



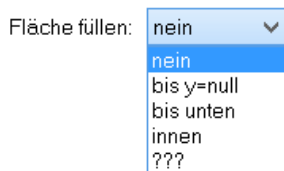
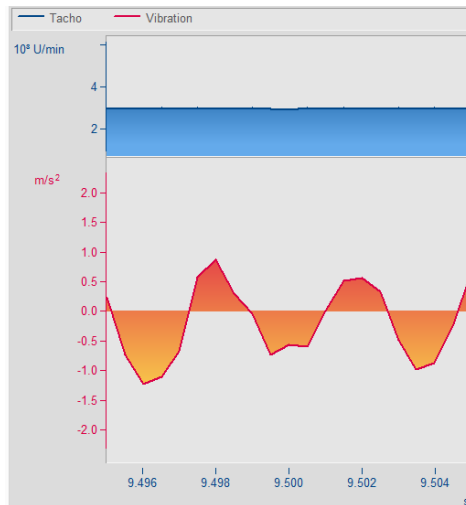
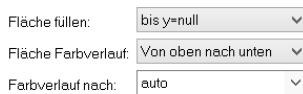
Hier wird die Struktur der Linie angegeben. Ist die Linienstruktur auf *auto* gestellt, dann werden fortlaufend unterschiedliche Linienstrukturen vergeben, d.h. die erste Linie ist durchgängig, die zweite gepunktet, die dritte gestrichelt usw.. Bei *auto (kompatibel)* wird die globale Einstellung *Kurven in Struktur* beachtet. Dieser Modus ist kompatibel mit imc FAMOS 5.0, wo die Linienstruktur im *Farben*-Dialog global eingestellt wurde.

Symbolgröße [mm]

Wenn zur Anzeige der Messpunkte Symbole ausgewählt wurden, kann hier der Durchmesser in mm definiert werden. Bei *auto* wird die globale Voreinstellung Durchmesser Symbole beachtet.

Fläche füllen

Die Fläche unter einer Linie wird gefüllt.



nein: wie vorher

bis y=null: Fläche unterhalb des Grafen bis zur Null-Linie wird gefüllt

bis unten: Fläche bis unterer Rand des Koordinatensystems

innen: Innenraum. Das letzte Sample des dargestellten Datensatzes wird mit dem ersten Sample verbunden. Es entsteht eine geschlossene Linie, deren Innenraum gefüllt wird.

Fläche füllen: bis y=null

Fläche Farbverlauf: Von oben nach unten

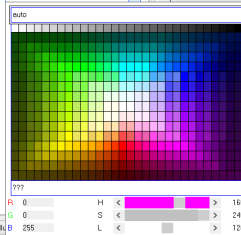
Farbverlauf nach: nein

Von oben nach unten
 Von unten nach oben
 Von links nach rechts
 Von rechts nach links
 ???

Falls **Fläche füllen** nicht **nein**:

Fläche Farbverlauf: Angabe eines Farbverlaufes für die gefüllte Fläche. Ohne Farbverlauf wird gleichmäßig nur die eine Farbe verwendet. Ansonsten wird ein Farbverlauf der Linienfarbe zu einer zweiten. Die zweite Farbe wird unter **Farbverlauf nach** angegeben.

Farbverlauf nach: auto



Farbverlauf nach: auto (wie die Linie selbst) oder aber fest wählbar. Bei **auto** und Farbverlauf wird eine hellere Variante der Linienfarbe gezeichnet.

Linientyp: Punkte

Symbol: Nein

Linienstärke: 1 pt

Farbe: auto

Farbe Fläche: auto

Linienstruktur:

Fläche füllen: bis y=null

Fläche Farbverlauf: Von oben nach unten

Farbverlauf nach: [red bar]

Fläche Rand: Treppen

auto
 Treppen
 Geraden
 ???

Falls **Linientyp = Punkte** oder **nur Symbole**, gibt es noch die Option

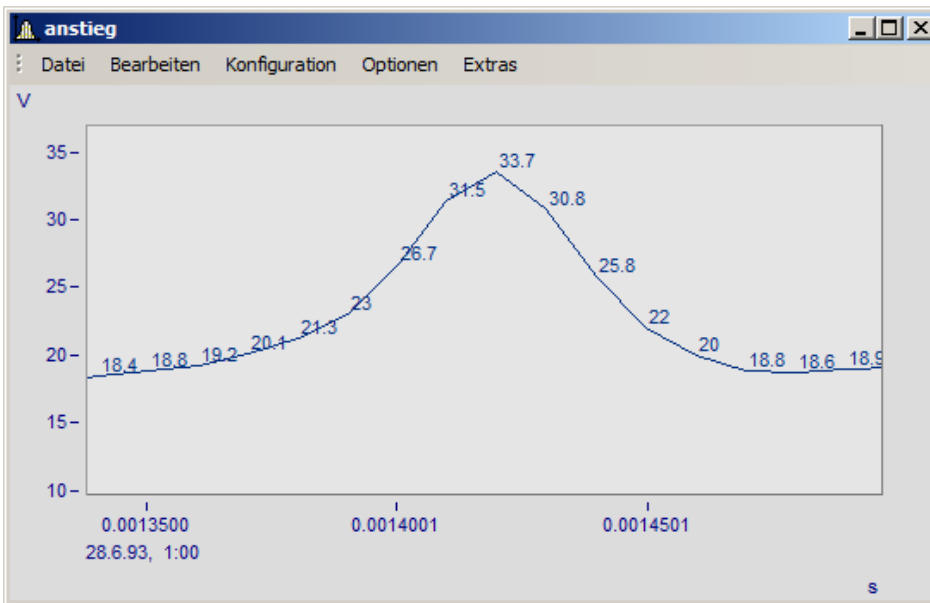
Fläche Rand: Damit wird bestimmt, ob der Rand der Fläche zwischen den Punkten linear interpoliert wird oder mit Treppenstufen.

Falls mehrere Kurven überlappend dargestellt werden, gilt die Reihenfolge für jede Kurve:

1. zuerst Fläche
2. dann Messunsicherheit
3. dann Linien

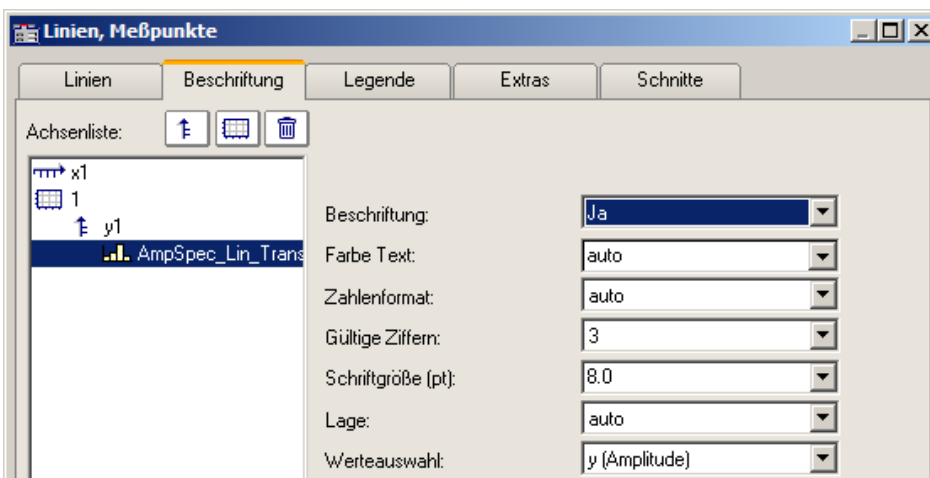
Eine **pure** Fläche ohne berandende Linie kann erzeugt werden, indem der **Linientyp=nur Symbole** und **Symbol = leer** eingestellt wird.

11.6.5.2 Beschriftung



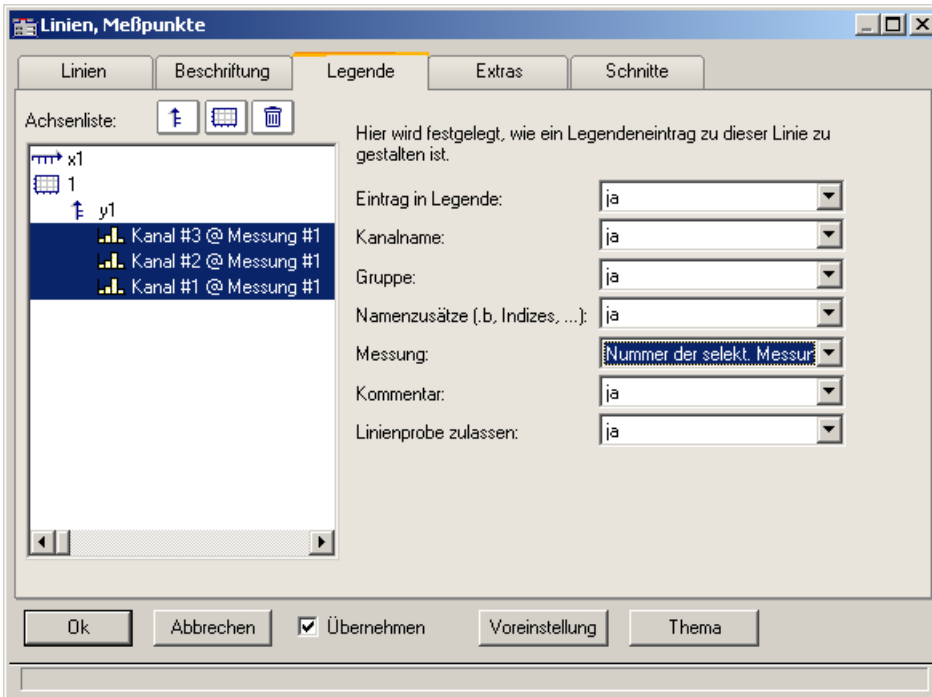
Hier können Sie einstellen, ob die Messpunkte mit Text mit ihren Zahlenwerten beschriftet werden oder nicht.

Für die **Beschriftung** der Zahlenwerte können zudem **Farbe**, **Zahlenformat**, **Anzahl der gültigen Ziffern**, **Schriftgröße** und **Lage** eingestellt werden.



Mit **Werteauswahl** legen Sie fest, welche Werte dargestellt werden: y, x, Parameter, Betrag und Phase

11.6.5.3 Legende



Optionen für die Darstellung der Legende

Wenn Sie diesen Reiter auswählen, können Sie verschiedene Optionen auswählen, mit denen die Legende zur ausgewählten Linie dargestellt wird.

Hinweis

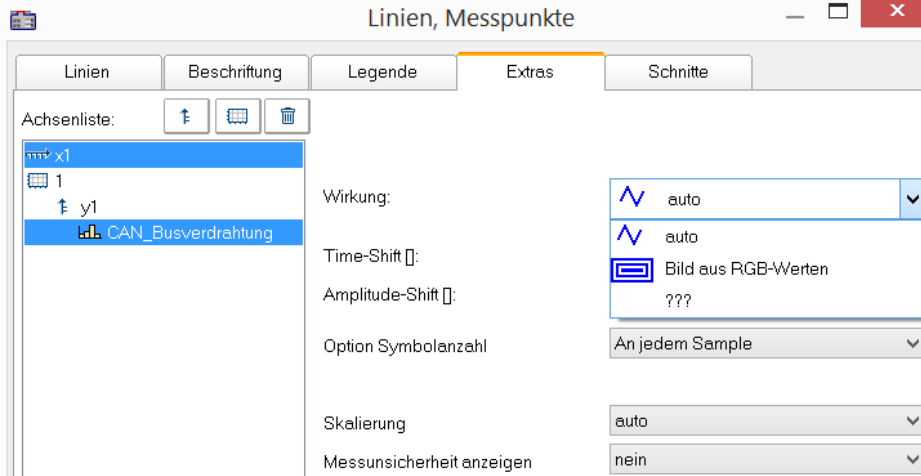
Sollten Sie nur einen Datensatz im Kurvenfenster darstellen, wird die Legende nur eingeblendet, wenn unter [Darstellung\Legende\Anwesenheit der Legende](#) auf *immer* gesetzt ist.

Optionen	Beschreibung
Eintrag in Legende	Mit <i>nein</i> wird überhaupt keine Legende dargestellt. Wählen Sie <i>ja</i> um, alle Optionen zu sehen.
Kanalname	Legt fest, ob der Kanalname dargestellt wird.
Gruppe	Angabe der Gruppe bei gruppierten Datensätzen z.B. Messung1:Kanal_01
Namenzusätze	Anzeige von Komponente oder Ereignisnummer z.B. Spektrum.b
Messung	Hier ist besonders die Option <i>Nummer der selekt. Messung</i> interessant, mit dem anstelle des Messungsnamens die Messungsnummer dargestellt wird.
Kommentar	Das ist der Kanalkommentar, wie er im imc FAMOS Handbuch Kapitel Dialog Eigenschaften/Kennwerte (Datensatz) beschrieben ist. Der Kommentar kann bei Kanälen, die mit imc STUDIO aufgezeichnet werden, als Kanaleigenschaft eingetragen werden.
Linienproben zulassen	Damit bestimmen Sie, ob links von der Beschriftung ein Beispiel für das Aussehen der bezeichneten Linie dargestellt wird.

Weitere allgemeine Einstellungen zur Legende werden im Kapitel [Menü Konfiguration / Legende](#) beschrieben.

11.6.5.4 Extras

Auf der Karte *Linien\Extras* werden besondere Darstellungsoptionen angeboten:

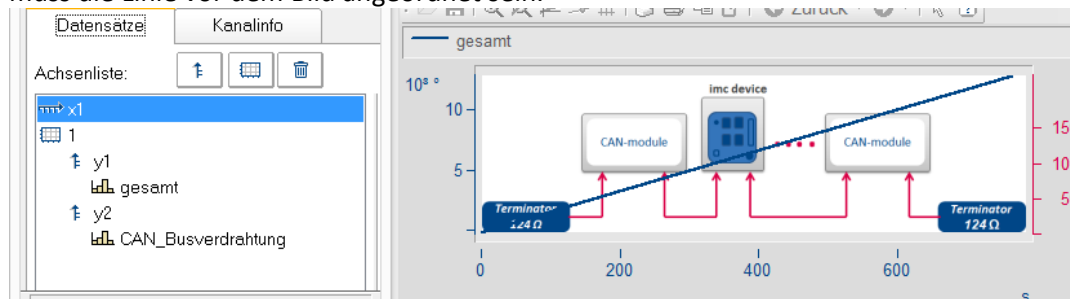


- [Time-/Amplitude-Shift](#)¹²⁷³: Verschieben der Linie im Kurvenfenster, ohne die Werte der Variablen zu ändern
- [RGB-Bild](#)¹²⁷²: Darstellung eines Bildes aus segmentierten Daten
- Besondere [Farbkartendarstellungen](#)¹²⁷³
- Reduktion der [Symbolanzzeige](#)¹²⁷⁴
- [Messunsicherheit](#)¹²⁷⁵

Wirkung: RGB-Bild

Der Parameter **Wirkung** im *Extras* Dialog ist bei RGB Variablen mit gesetztem Farben-Flag automatisch auf "Bild aus RGB-Werten" gesetzt. Ansonsten kann dies hier erzwungen werden.

Die Eigenschaft gilt pro Linie, d.h. Überlagerungen von einem Bild und einer Kurve sind möglich. Dabei muss die Linie vor dem Bild angeordnet sein.

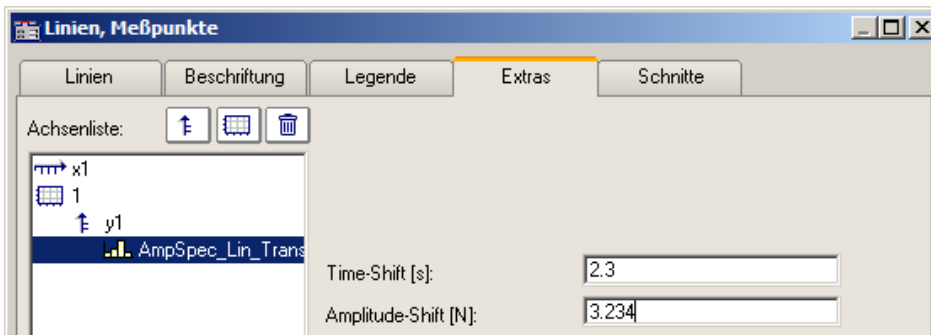


Verweise

Allgemeine Infos zu RGB-Bild im Kapitel [Darstellungs-Varianten des Kurvenfensters](#)¹²³⁵

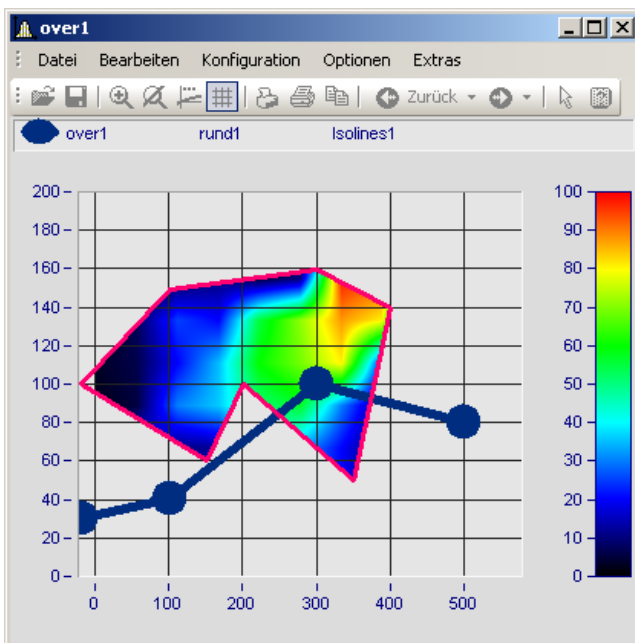
Seitenverhältnis und Auflösung im Kapitel [Achsen-Konfiguration/Anordnung](#)¹²⁵⁸

In der Darstellungsart *Standard* können Sie hier manuell die Parameter der Line-Shift Funktion vorgeben. Mehr dazu finden Sie im Abschnitt [Line-Shift](#)¹³⁷¹.



Daten werde im Bild in X- und Y-Lage verschoben

In der Darstellungsart *Farbkarte* finden Sie hier die Funktion *Wirkung*, mit der Sie XY-Daten zur Konstruktion der Farbkarte nutzen können oder als echte Linien der Farbkarte überlagern können. Damit sind dann Darstellungen wie die folgende möglich.



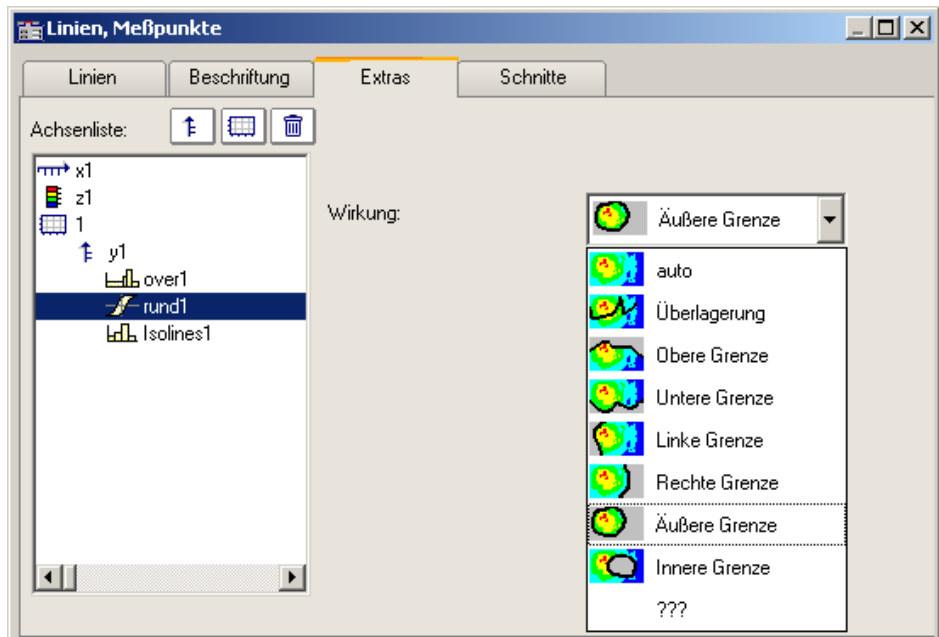
In diesem Bild sehen Sie eine Funktion zur Konstruktion der Farbkarte und eine Funktion zur Überlagerung der Farbkarte mit einer echten Linie.

Optionen	Beschreibung
----------	--------------

Wirkung

Als *Wirkung* steht zum einen die *Überlagerung* zum Überlagern der Farbkarte mit einer echten Linie zur Verfügung und zum anderen verschiedene Grenzfunktionen, die die Konstruktion der Farbkarte beeinflussen.

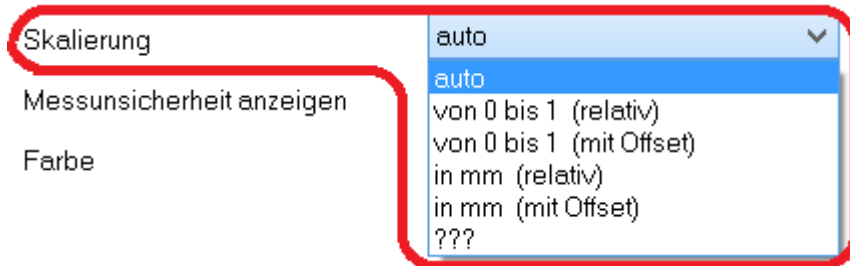
Wirkung	Beschreibung
Überlagerung	Ein XY-Datensatz wird als echte Linie der Farbkarte überlagert. Dabei stehen die üblichen Linieneigenschaften zur Verfügung.
...Grenze	Ein XY-Datensatz wird als echte Linie in die Farbkarte eingefügt und begrenzt die Farbkartenansicht entsprechend der gewählten <i>Wirkung</i> als obere, untere, linke, rechte, äußere oder innere Grenze.



Symbole

Die Anzahl der Symbole kann mit "*Option Symbolanzahl*" und "*Anzahl Symbole*" festgelegt werden. Aktiviert werden Symbole auf der [Linienkarte](#) ¹²⁶⁷.

Skalierung



Die Skalierung der Daten kann unabhängig vom Koordinatensystem in Millimeter eingestellt werden. Damit können Objekte aus Daten dargestellt werden, die unabhängig von der Zoomstufe eine konstante Größe beibehalten.

Alternativ können die Daten bei einem Wertebereich von 0 bis 1 über das gesamte Koordinatensystem dargestellt werden.

Die Lage der Daten kann mit einem Offset auf eine bestimmte Koordinate gesetzt werden. Dies geschieht mit der benutzerdefinierten Eigenschaft *Offset X display* bzw. *Offset Y display*

Optionen	Beschreibung
Messunsicherheit anzeigen (Toleranzband)	Skalierung auto
	Messunsicherheit anzeigen Farbige Fläche
	Farbe auto
	Auswahl Messunsicherheit auto Standardmessunsicherheit Erweiterte Messunsicherheit ???

Die Messunsicherheit eines Datensatzes kann als *Linie* oder *Farbiger Fläche* dargestellt werden. Der Wert der Messunsicherheit wird als Eigenschaft der Variable bereits bei der Datenaufnahme eingetragen und erscheint in imc FAMOS als *benutzerdefinierte Kanaleigenschaft* erscheint. Alternativ kann sie auch in imc FAMOS als *benutzerdefinierte Eigenschaft* im Dialog der *Kanaleigenschaften* oder per Funktion "`UserPropSet`(Daten, "`Uncertainty`"...) gesetzt werden.

Beispiel: `UserPropSet`(Daten, "`imc33`", 0.3, 0, 0) oder `UserPropSet`(Daten, "`Uncertainty`", 0.3, 0, 0)

Auswahl Messunsicherheit:

- *Erweiterte Messunsicherheit:* Die erweiterte Messunsicherheit ist nach GUM ein symmetrisches Intervall um den Messwert.
- *Standardmessunsicherheit:* Unsicherheit des Messergebnisses ausgedrückt als Standardabweichung.

11.6.5.5 Schnitte

Hier können Sie für die Standard-Darstellung Schnitte für x,y,z-Datensätze bzw. segmentierte Datensätze mit der jeweiligen Position einstellen. Mehr dazu finden Sie im Abschnitt [Verbinden mit 3D](#) ¹³⁶⁸.

11.6.6 Weitere Darstellungs-Optionen





11.6.6.1 Darstellung

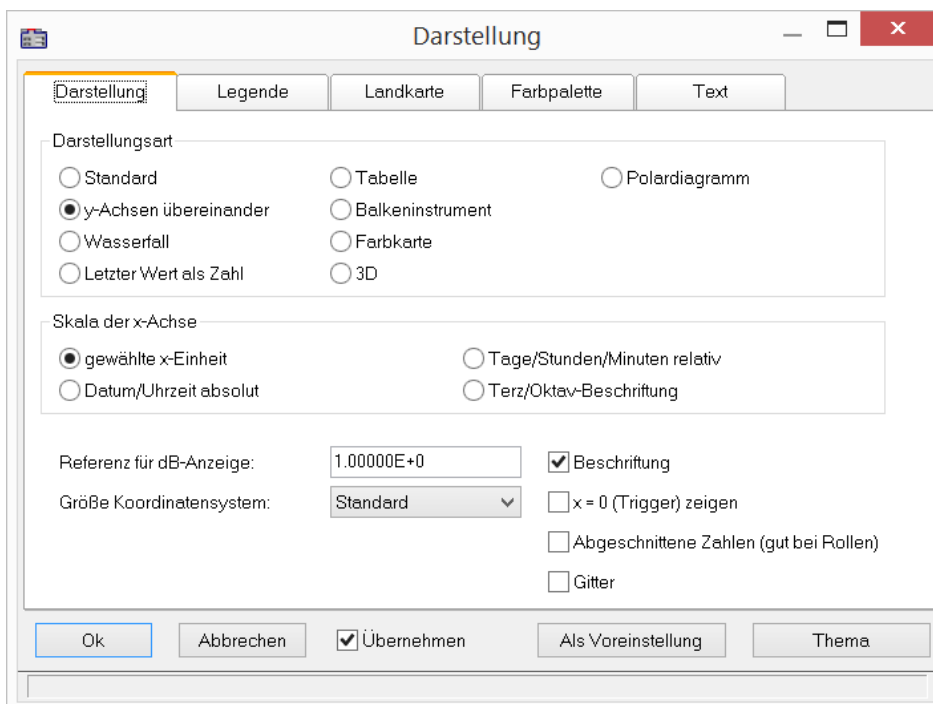
Funktion

Die Darstellungsart eines Kurvenfensters kann in verschiedenen Varianten definiert werden.

Aufruf des Dialoges

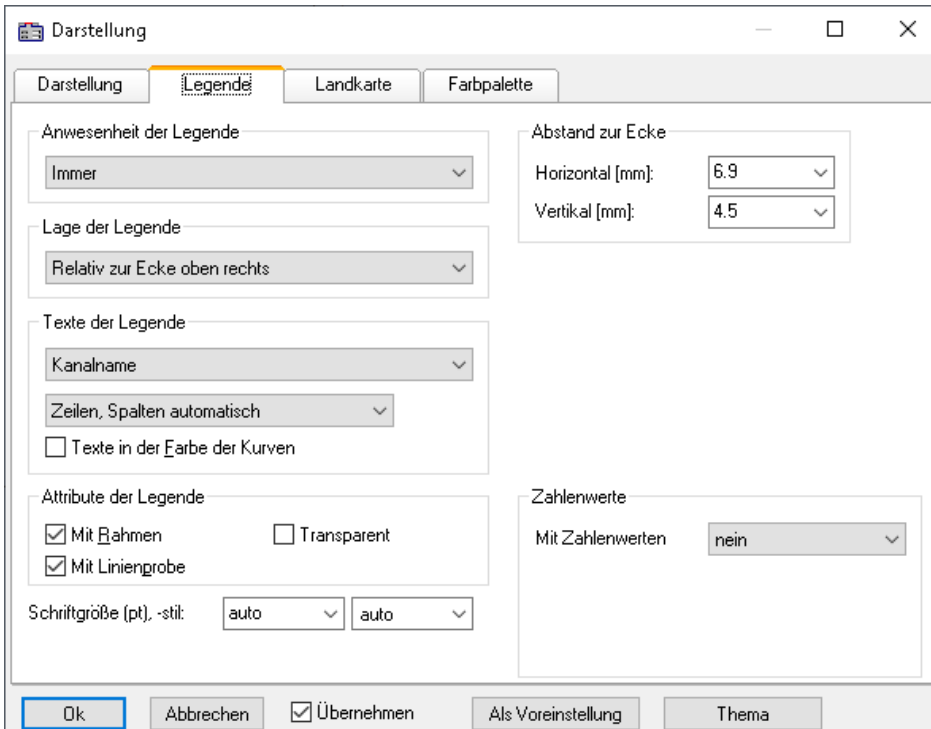
Wählen Sie den Menüpunkt "Konfiguration" > "Darstellung" des Kurvenfensters. Es erscheint ein Dialog zur Definition der Darstellung des Kurvenfensters.

Reiter	Beschreibung
Darstellung 	Darstellungs-Varianten des Kurvenfensters
Legende 	Namen und Kommentare der Variablen können im Kurvenfenster als Legende dargestellt werden.
Landkarte 	Mit Landkarte können Sie ein Bild in den Hintergrund legen. Darüberhinaus kann das Bild auf vorgegebene Koordinaten eingemessen werden.
Farbpalette 	Die Farbe eines Kanals kann mit der Amplitude eines Referenzkanals gesteuert werden.



11.6.6.1.1 Legende

Namen und Kommentare der Variablen können im Kurvenfenster als Legende dargestellt werden. Wählen Sie den Menüpunkt "Konfiguration" > "Legende" um deren Einstellungen vorzunehmen.



Anwesenheit der Legende

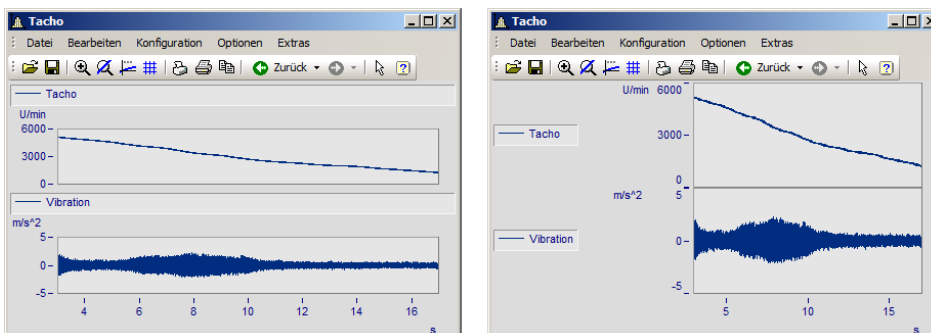
Hier kann angegeben werden, wann die Legende erscheinen soll. Folgende Optionen sind möglich:

- *automatisch*
- *immer*, auch wenn nur eine Variable im Kurvenfenster dargestellt wird.
- *nie*
- nur bei Darstellung von mehr als einer Kurve.

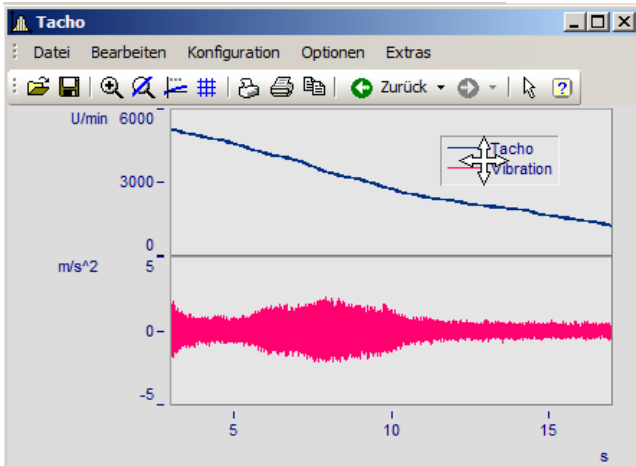
Lage der Legende

Standardmäßig wird die Legende aller Variablen über den Kurven (Oben) dargestellt.

Alternativ ermöglicht die Combobox *Lage der Legende* die Platzierung oben oder links neben jedem Koordinatensystem.



Zur Platzierung **innerhalb** des Koordinatensystem stehen weitere Einträge zur Auswahl. Innerhalb des Koordinatensystems kann die Legende jederzeit mit der Maus verschoben werden.



Texte der Legende

Treffen Sie hier die Festlegungen hinsichtlich der zu erscheinenden Angaben in der Legende sowie Format und Farbe des Legendentextes. Folgende Optionen sind möglich:

Optionen	Beschreibung
Kanalname	Variablenname mit evtl. vorhandenem Gruppennamen wird angezeigt. Im Data-Browser wird bei Zugehörigkeit zu einer Messung <i>Kanal @ Messung</i> angezeigt, ohne Zugehörigkeit wird auch dann nur der Kanalname angezeigt.
Kanalname (ohne Gruppennamen)	nur der Variablenname wird angezeigt.
Kommentar des Kanals	der in der Karteikarte <i>Kennwerte</i> . des imc FAMOS-Menüs <i>Variable/ Eigenschaften...</i> eingetragene Kommentar wird angezeigt. Siehe auch Hinweise zu griechischen Buchstaben ^[1408] .
Kanalname und Kommentar	Variablenname mit evtl. vorhandenem Gruppennamen sowie der zugehörige Kommentar wird angezeigt.
Kanalname (ohne Gruppennamen) und Kommentar	nur der Variablenname sowie der zugehörige Kommentar wird angezeigt.
Kanalname ohne Messung	es wird nur der Kanalname angezeigt, auch wenn der Kanal zu einer Messung gehört. - Nur relevant im Data-Browser.
Kanalname mit Nummer der selekt. Messung	gehört der Kanal zu einer aktuell selektierten Messung, dann wird vor dem Namen des Kanals der Index (Nummer) der selektierten Messung statt der Name der Messung angezeigt. Ist kein Index verfügbar, d.h. die Messung im Data-Browser nicht selektiert, so wird der Name der Messung angezeigt. Gehört der Kanal zu keiner Messung, so wird nur der Kanalname angezeigt.- Nur relevant im Data-Browser.

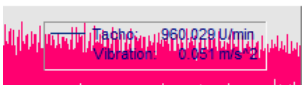
Bezüglich der Anordnung des Legendentextes in Zeilen und Spalten stehen folgende Optionen zur Verfügung:

- Zeilen, Spalten automatisch,
- Immer 1 Zeile,
- Immer 1 Spalte,
- Feste Zeilenanzahl (die Zeilenanzahl ist in dem erscheinenden Textfeld einzutragen),
- Feste Spaltenanzahl (die Spaltenanzahl ist in dem erscheinenden Textfeld einzutragen).

Attribute der Legende



Mit *Rahmen* setzt die Legende in einem Rahmen, der einen 3D-Effekt zur Folge hat.



Mit *Linienprobe* zeichnet hinter dem Variablennamen eine Linie in der Farbe der zugehörigen Kurve.

Transparent lässt die Kurven im Hintergrund der Legende durchscheinen.

Zahlenwerte

Bei laufenden Messungen können die aktuellen Werte in der Legende dargestellt werden. Dazu wählen Sie im Bereich "Zahlenwerte" unter "Mit Zahlenwerten" den Eintrag "Letzter Wert als Zahl".

Zahlenwerte

Mit Zahlenwerten: Letzter Wert als Zahl ▾

Trennzeichen: : ▾

Einheiten: ja ▾

Max. Ziffern: 2 ▾

Optionen	Beschreibung
Trennzeichen	<i>Trennzeichen</i> fügt ein Doppelpunkt oder ein Gleichzeichen ein.
Einheiten	<i>Einheiten</i> darstellen: <i>ja</i> oder <i>nein</i>
Max. Ziffern	Anzahl der maximal möglichen Ziffern. Damit kann der Abstand zwischen dem Variablennamen und dem Zahlenwert bestimmt werden.

Schriftgröße (pt), -stil

Schriftgröße und Stil der Legende geben Sie hier manuell vor.

Schriftgröße (pt), -stil: 12 ▾ auto ▾

Über

auto
 Standard
fett
kursiv
f+k
u

OK, Abbrechen, Als Voreinstellung

Zur Bedienung siehe Kapitel [Bestätigungsleiste](#) ¹³¹⁷

11.6.6.1.2 Landkarte

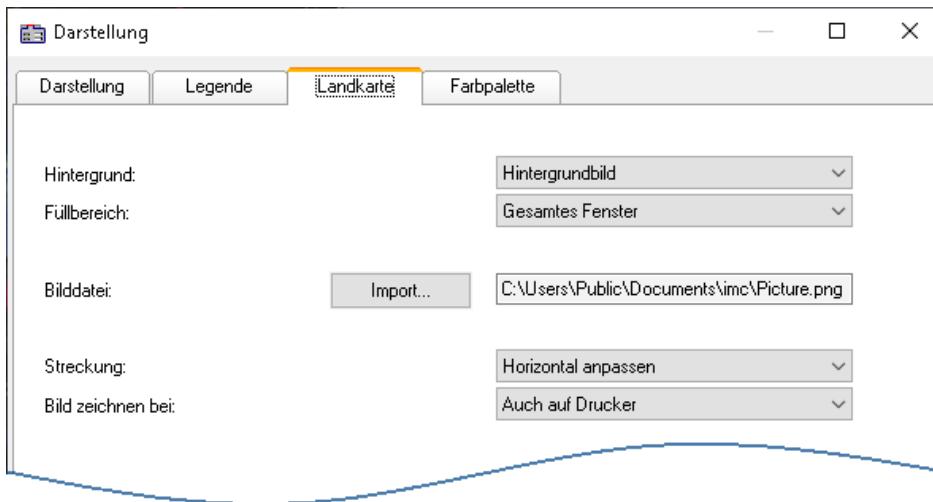
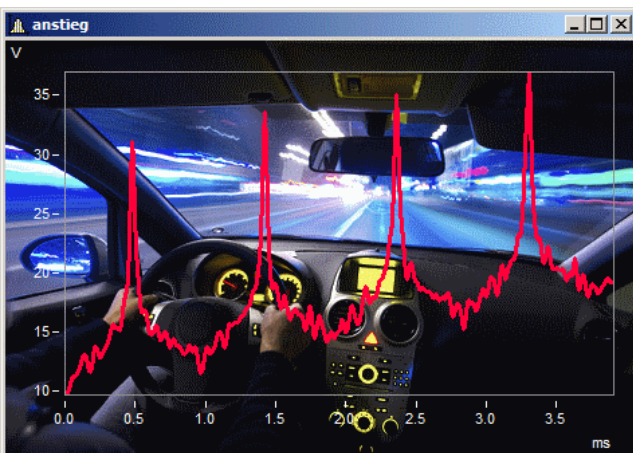
Funktion

Mit *Landkarte* können Sie ein Bild in den Hintergrund legen. Darüberhinaus kann das Bild auf vorgegebene Koordinaten eingemessen werden.

Bedienung

Wählen Sie den Menüpunkt *Konfiguration \ Darstellung* die Karte *Landkarte*.

11.6.6.1.2.1 Hintergrundbild



Optionen	Beschreibung
Hintergrund	Um ein Bild zu hinterlegen wählen Sie " <i>Hintergrundbild</i> "
Füllbereich	" <i>Nur Koordinatensystem</i> " oder " <i>Gesamtes Fenster</i> "
Streckung	" <i>auto</i> " passt das Bild sowohl horizontal als auch vertikal ein. " <i>Größe beibehalten</i> " führt keine Anpassung durch und stellt das Bild zentriert dar. " <i>Horizontal anpassen</i> " bzw. " <i>Vertikal anpassen</i> " passt das Bild in der gewählten Richtung an.
Bild zeichnen bei	Mit der Option " <i>Nur auf Bildschirm</i> " wird unterbunden, dass das Bild auf dem Drucker ausgegeben wird.

Einschränkungen

- *Hintergrundbild*: Nur bei *Standarddarstellung*, *y-Achsen übereinander*, *Letzter Wert als Zahl* und *Tabelle*. Begrenzt einsetzbar bei *Farbkarte* und *Barmeter*, da der größte Teil verdeckt ist. **Nicht möglich** bei der *Wasserfalldarstellung* oder *3D*.
- Die Schaltfläche *Als Voreinstellung!* ist im Modus *Hintergrundbild* oder *auto* verfügbar. In den Voreinstellungen werden der Pfad und der Dateiname des Bildes gespeichert. Bei einem weiteren Kurvenfenster wird versucht zunächst diese Bild zu laden.
- Das Hintergrundbild oder die Landkarte wird mit einem Kurvenkonfigurationsdatei (CCV) gespeichert.
- .BMP Dateien sind sehr groß, jedoch lassen sie sich gut im Display anpassen. JPG Dateien sind normalerweise kleiner, eignen sich jedoch nicht so gut zum Anpassen.

11.6.6.1.2.2 Landkarte

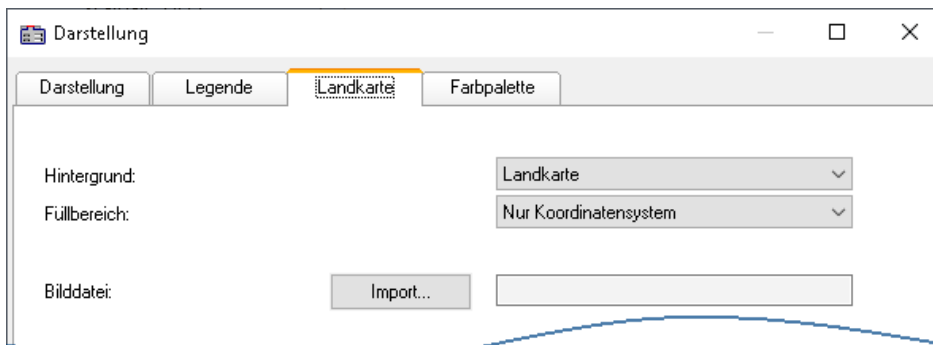
Einmessen einer Landkarte als Hintergrundbild

Unter folgenden Voraussetzungen kann ein Bild als Landkarte korrekt dargestellt werden:

- Gewählte Kurvenfensterkonfiguration: *Darstellung \ Standard*
- lineare Achsen
- nur ein Koordinatensystem

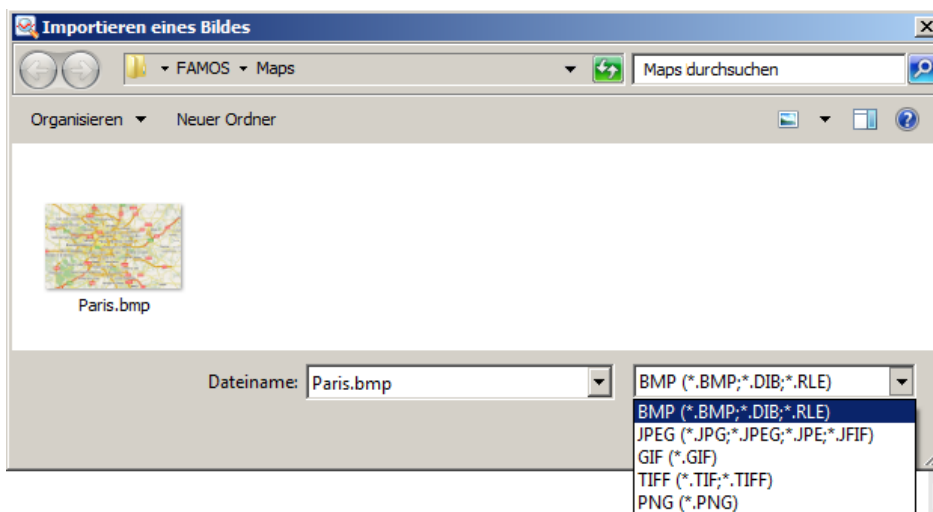
Das folgende Beispiel zeigt, wie GPS Daten mit einer Landkarte verknüpft werden.

Auswahl der Bilddatei



Wählen Sie die Karte Landkarte und schalten Sie den Hintergrund auf "Landkarte"

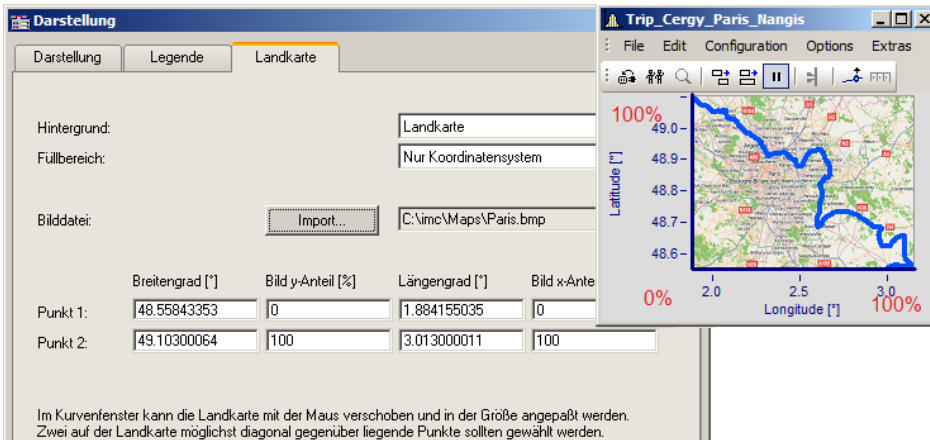
Klicken Sie auf die Schaltfläche *Import* und wählen Sie eine *Bilddatei* aus. Geben Sie das Format vor.



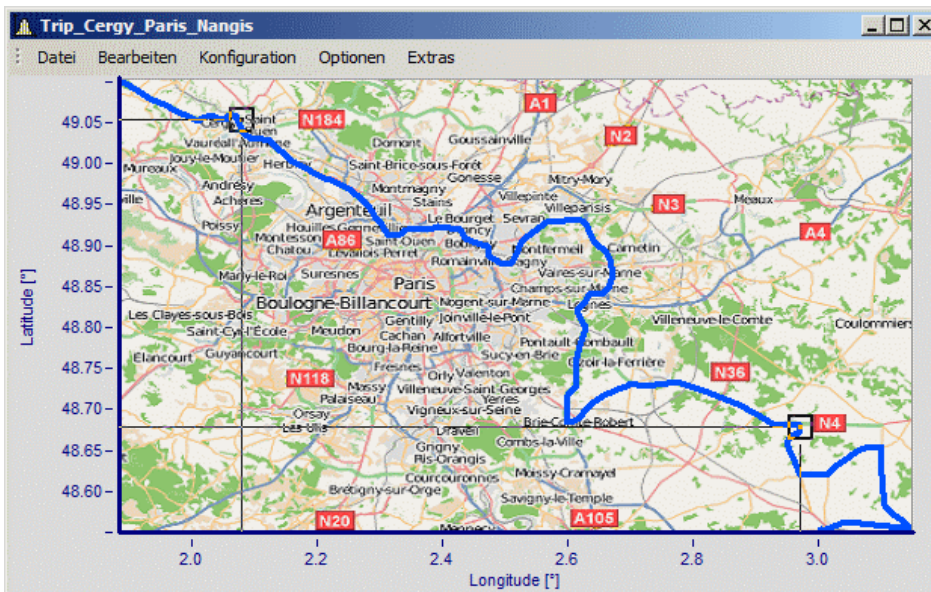
Auswahl der Bilddatei. Es stehen alle gängigen Grafikformate zur Verfügung.

Karte anpassen und Landkartenmodus

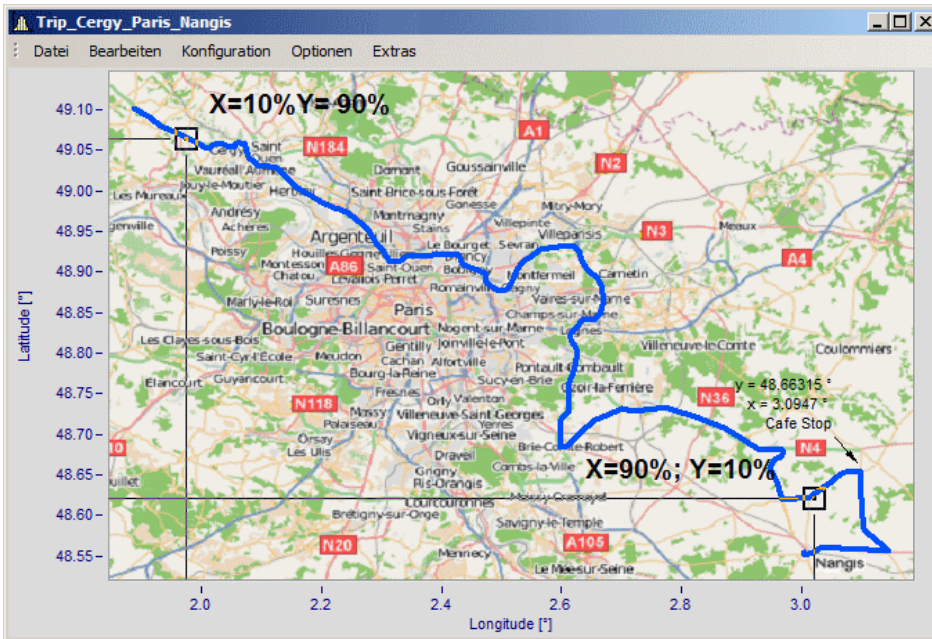
Um die Landkarte einzumessen müssen Sie zwei Punkte spezifizieren. Dies kann direkt durch Eintrag in die Eingabefelder geschehen. Die Kurvenfenster befindet sich jetzt im Landkartenmodus.



Angabe der Punkte: Punkt1 links unten, Punkt 2 rechts oben



Die Punkte werden im Kurvenfenster eingetragen solange der Landkartendialog geöffnet ist. Bewegen Sie die Punkte indem Sie innerhalb der Quadrate klicken und ziehen Sie die Punkte mit der Maus an die richtigen Stellen.



Beim Verschieben werden die X und Y-Positionen der Punkte aktualisiert.

Der Mauszeiger ändert sich in Abhängigkeit der Position im Kurvenfenster.

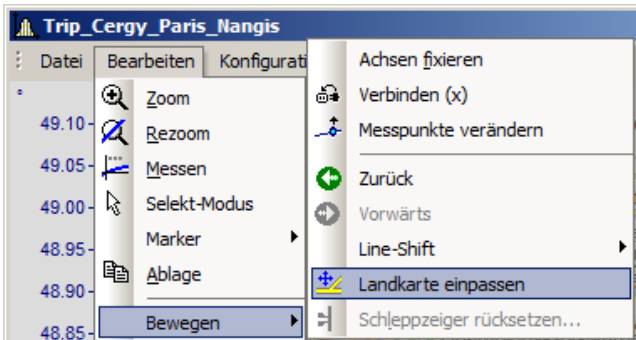
- Ziehen Sie die komplette Landkarte mit einem Klick in die Mitte.
- Strecken Sie die Karte durch einen Klick rechts, links, über oder unterhalb der Mitte.
- Verschieben Sie die Positionspunkte indem Sie innerhalb der Quadrate klicken.



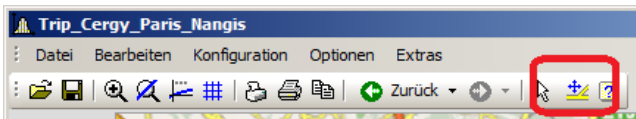
Anpassen der Karte und Punkte in Abhängigkeit der Mausposition

Landkartenmodus nachträglich aktivieren

Nachdem der Landkartendialog geschlossen ist, können Sie die Karte über Menü anpassen:
*Bearbeiten**Bewegen**Landkarte* anpassen.



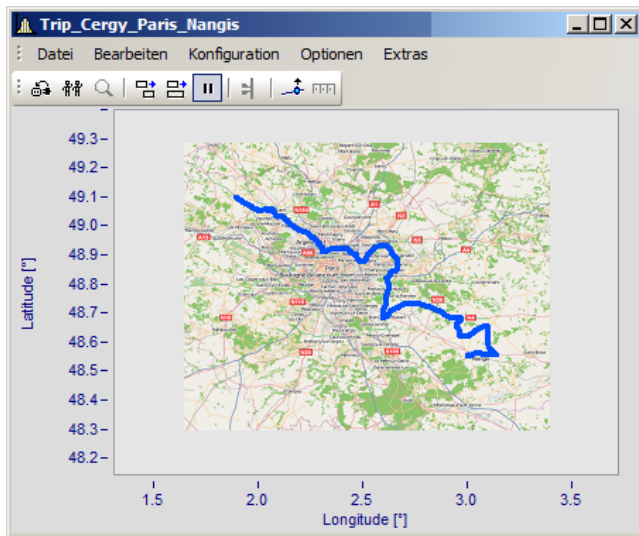
Alternativ aktivieren Sie den Modus über die Werkzeugleiste. Passen Sie dazu die [Werkzeugleiste](#)¹⁴⁰⁰ an.



Sie können diese Funktion auch in die Werkzeugleiste ziehen.

Kurvenfenster und Landkarte

Die Landkarte ist von den Koordinaten der Achsen abhängig:



Hier sehen Sie die Wirkung beim Vergrößern der

Beachten Sie, dass das Bild vergrößert, gestreckt oder getrimmt ist. Es können nur die Details des Originalbildes gezeigt werden. Die verwendeten Landkarten müssen eine geeignete Projektion haben. Konstante Latitude und Longitude Linien müssen als gerade Linien dargestellt werden und die Abstände müssen äquidistant sein.

Dies Anforderung ist natürlich bei einer Karte vom Süd- bis zum Nordpol nicht zu erfüllen. Ebenso bei Kartenmaterial nahe der Pole und in der Umgebung der Datumsgrenze.

Alternativ können Sie ein [statisches Bild im Hintergrund](#) ¹²⁸⁰ verwenden.

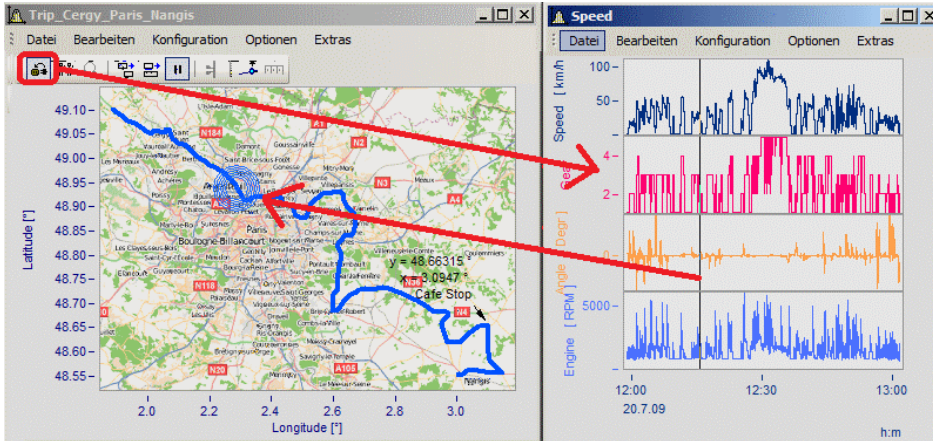
Einschränkungen:

- *Landkarte*: Nur bei *Standarddarstellung* und *Y-Achsen übereinander*, jedoch nur für das erste Koordinatensystem und erste *y*-Achse. Alle Achsen müssen *linear* eingestellt sein (keine Terzen oder absolute Zeit).
- Die Schaltfläche *Als Voreinstellung* ist im Landkarten Modus nicht verfügbar.
- Das Hintergrundbild oder die Landkarte wird mit einem Kurvenkonfigurationsdatei (CCV) gespeichert.
- .BMP Dateien sind sehr groß, jedoch lassen sie sich gut im Display anpassen. JPG Dateien sind normalerweise kleiner, eignen sich jedoch nicht so gut zum Anpassen.

Verknüpfung einer Landkarte mit Zeitdaten

Sie können ein Kurvenfenster mit Zeitdaten und eine Landkartendarstellung verknüpfen.

Wenn die Landkarte einen XY-Kanal beinhaltet, kann dieser Kanal mit Zeitdaten eines anderen Kurvenfensters verknüpft werden. Ziehen Sie dazu das Verknüpfungssymbol aus der Kommunikations-Werkzeugleiste auf das gewünschte Kurvenfenster.



Verknüpfung der Landkarte mit Zeitdaten eines anderen Kurvenfensters

Sie können die Position sowohl auf der Landkarte verschieben als auch mit der Zeitmarkerlinie im zweiten Kurvenfenster.

11.6.6.1.2.3 Landkarte (vom Internet)

Automatisches Laden einer Landkarte aus dem Internet

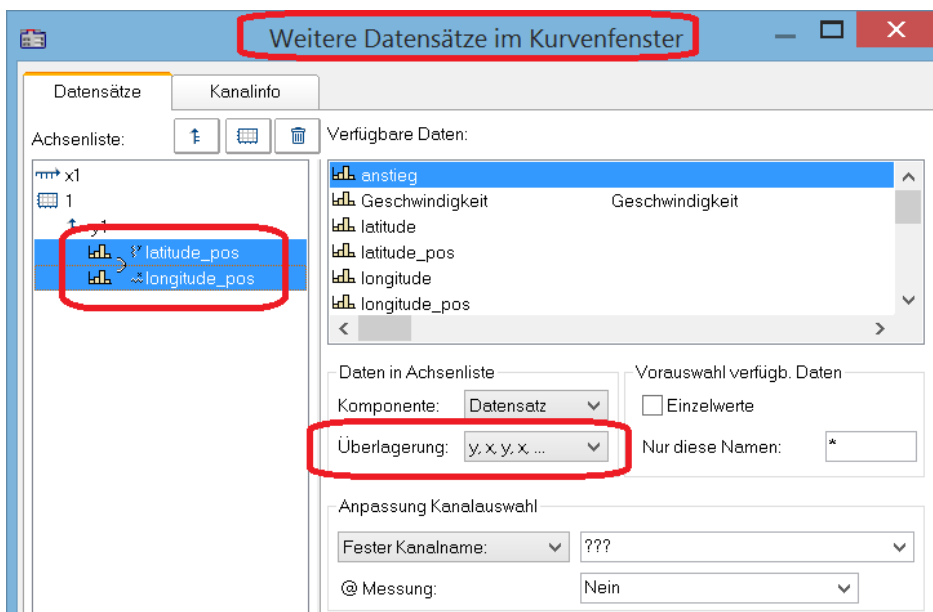
Unter folgenden Voraussetzungen kann ein Bild als Landkarte korrekt dargestellt werden:

- Gewählte Kurvenfensterkonfiguration: "Darstellung" > "Standard"
- lineare Achsen
- nur ein Koordinatensystem
- Es wird ein Datensatz mit plausiblen Positionsdaten dargestellt.

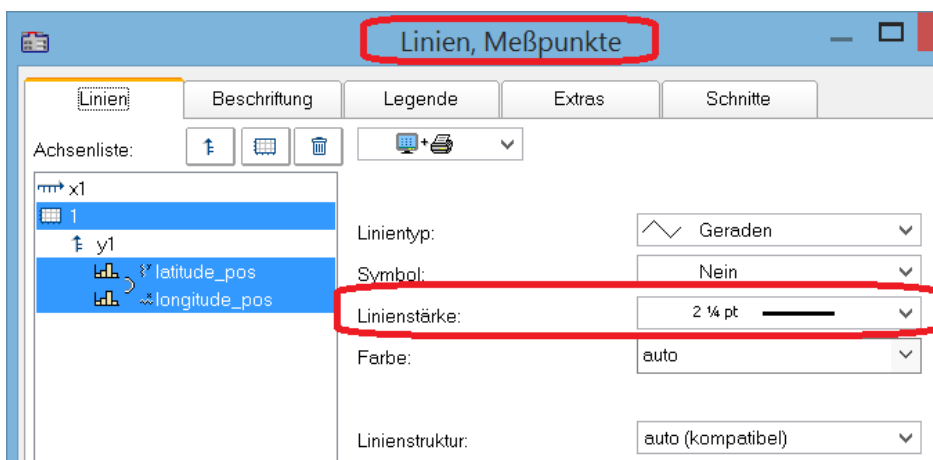
Das folgende Beispiel zeigt wie GPS Daten automatisch mit einer Landkarte aus dem Internet hinterlegt werden.

Auswahl und Darstellung der GPS Daten als XY-Plot

Laden Sie die Datensätze für Longitude und Latitude und stellen Sie diese als XY-Plot dar. Öffnen Sie dazu ein Kurvenfenster mit den beiden Komponenten und überlagern Sie diese mit dem Dialog "Weitere Datensätze im Kurvenfenster":

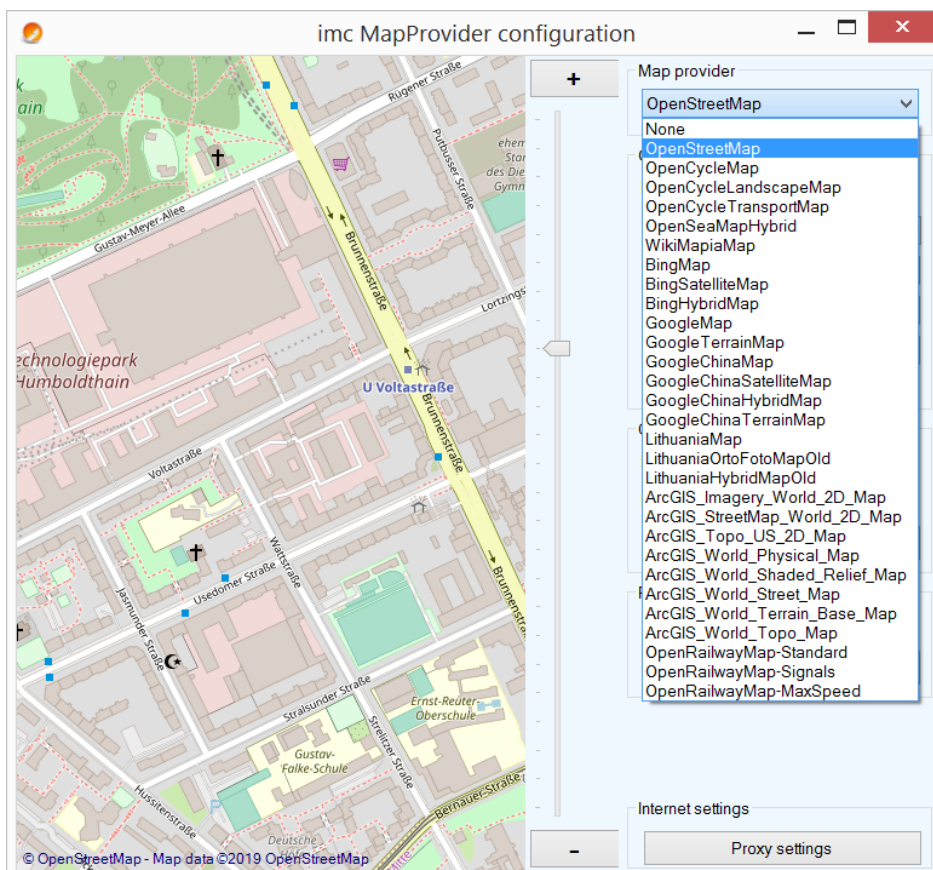
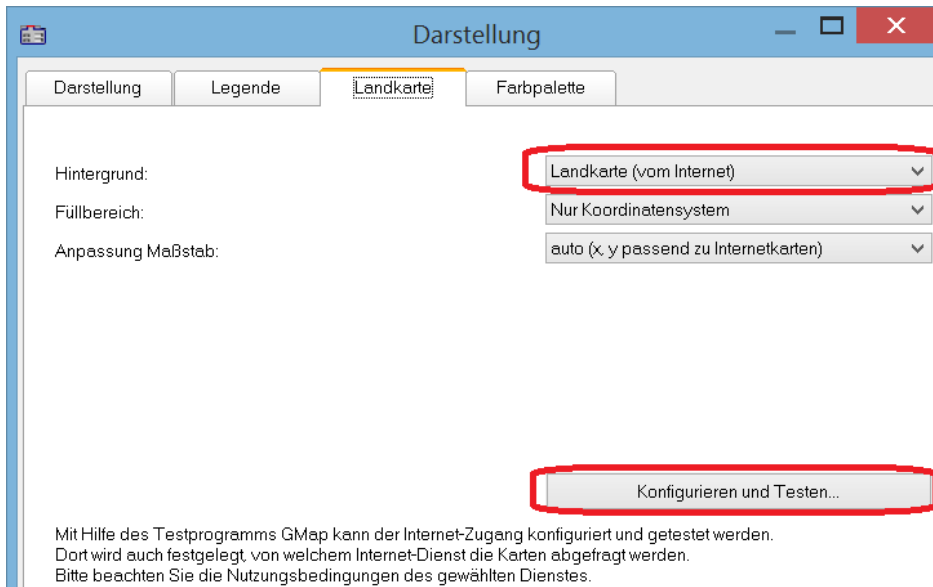


Es empfiehlt sich die Linien etwas stärker darzustellen:

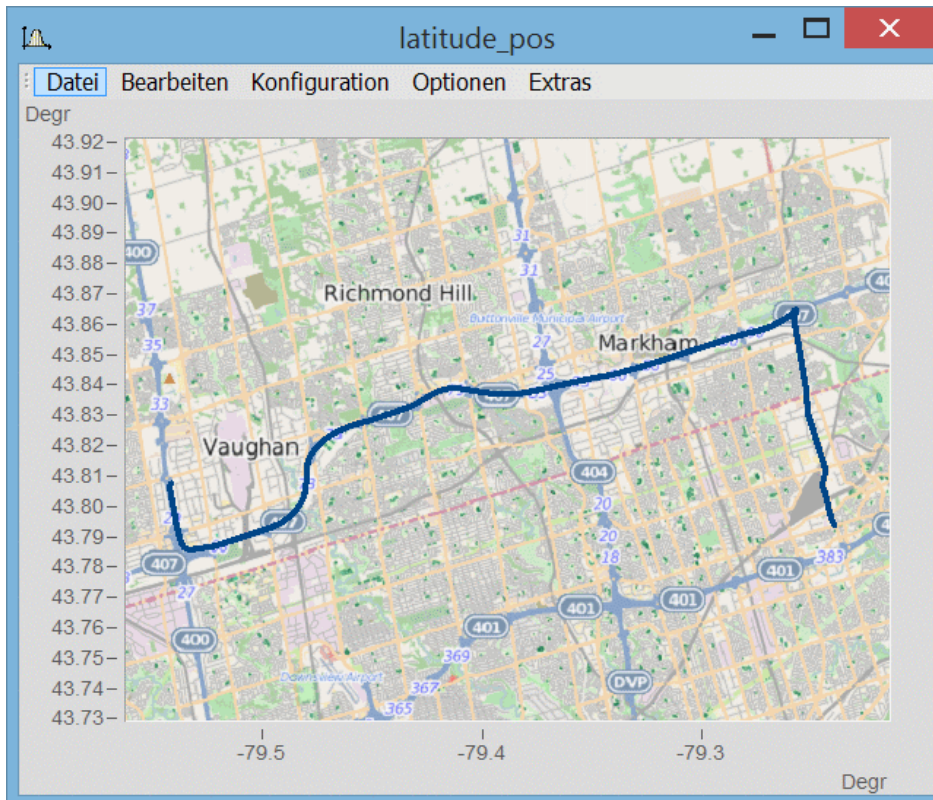


Auswahl des Kartendienstes

Wählen Sie "Landkarte (vom Internet)" auf der Karte "Landkarte" im Dialog "Darstellung". Über "Konfigurieren und Testen" legen Sie den Internet-Dienst fest:



Nach Auswahl des Kartendienstes wird der Kartenausschnitt bei vorhandener Internetverbindung bereits geladen. Im Kurvenfenster sieht dann zum Beispiel wie folgt aus:



Hinweis Note 注意

Wechseln des Kartenproviders

Nach einem Wechsel des Providers werden dessen Karten nicht automatisch nachgeladen. Dazu müssen die Achsen des Kurvenfensters aktiv verändert werden, z.B. durch Veränderung des Zoomfaktors mit dem Mausrad oder Verschiebung des Bildausschnittes.

Map Provider hinzufügen

Die Auswahl der Map-Provider kann mit der Datei "*AdditionalMapProvider.config*" im Verzeichnis "*C:\ProgramData\imc\Common\Settings*" erweitert werden. Falls die Datei nicht existiert, erstellen Sie eine Textdatei mit diesem Namen.

1. Öffnen Sie das Verzeichnis. Mit *%programdata%* öffnet Windows das Verzeichnis *ProgramData* und wechseln Sie nach *imc\Common\Settings*.
2. Die Datei *AdditionalMapProvider.config* ist eine XML Datei mit folgendem Aufbau:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
```

```
<MapProviders>
```

```
  <MapProvider Name="OpenRailwayMap-Standard" Url="http://a.tiles.openrailwaymap.org/standard/{z}/{x}/{y}.png" User="" Pwd="" TileThreads="2"/>
```

```
  <MapProvider Name="OpenRailwayMap-Signals" Url="http://a.tiles.openrailwaymap.org/signals/{z}/{x}/{y}.png" User="" Pwd="" TileThreads="2"/>
```

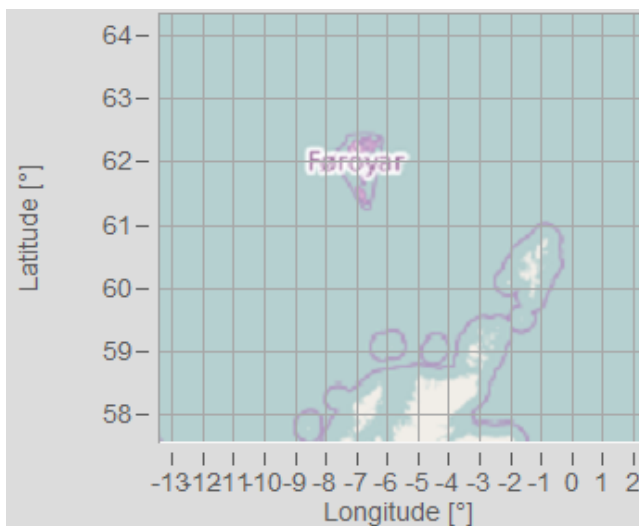
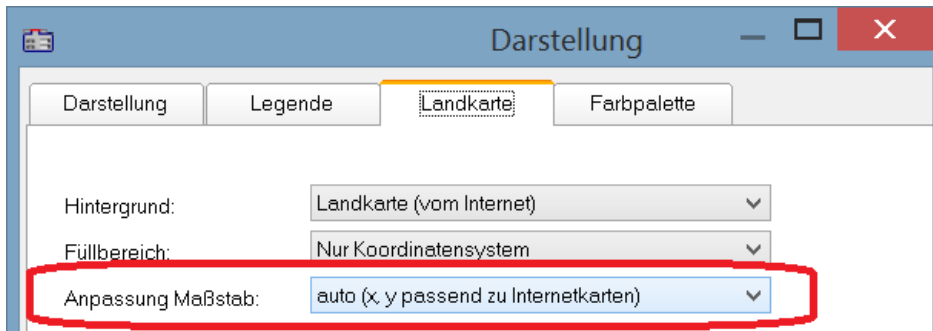
```
  <MapProvider Name="OpenRailwayMap-MaxSpeed" Url="http://a.tiles.openrailwaymap.org/maxspeed/{z}/{x}/{y}.png" User="" Pwd="" TileThreads="2"/>
```

</MapProviders>

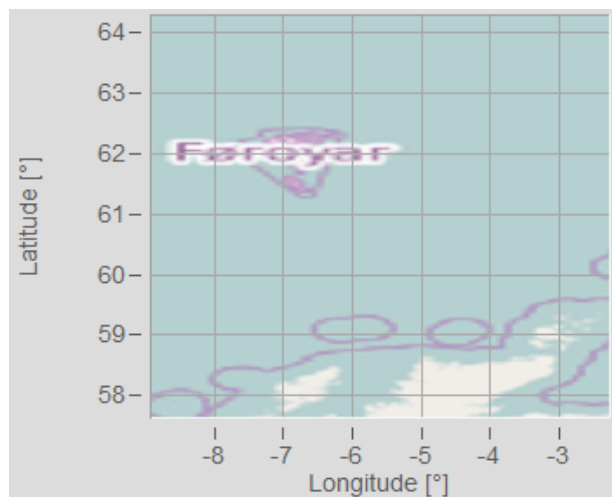
Ersetzen Sie die Zeilen `<MapProvider Name="... TileThreads="2"/>` mit den entsprechenden Angaben Ihres MapProviders.

Anpassung des Maßstabs

Ausgleich der Mercator-Projektion. Landkarten zeigen die Koordinaten üblicherweise in Richtung der Zylinderachse verzerrt, damit eine winkeltreue Abbildung der Erdoberfläche erreicht wird. Im Modus "Auto (x,y passend zu Internetkarten)" werden die Achsen entsprechend der Mercator-Projektion gestreckt.



Karte unverzerrt mit Berücksichtigung der Mercator-Projektion



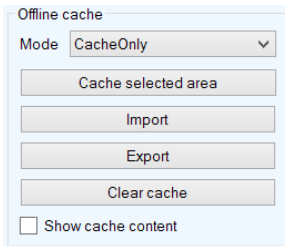
Koordinaten äquidistant skaliert -> Karte verzerrt

Hinweis

Diese nach Gerhard Mercator (1512-1592) benannte Projektion führt im Kurvenfenster zu Ungenauigkeiten, da dort die Koordinaten äquidistant abgebildet werden. Die Ungenauigkeiten nehmen mit Abstand zum Äquator und Größe der Landkarte zu.

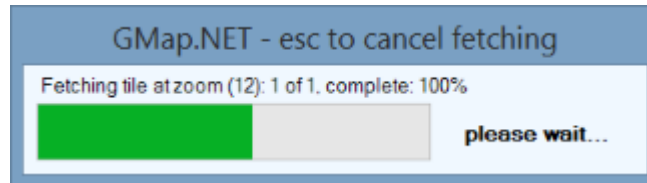
Weitere Optionen für die Kartendienste

Offline cache

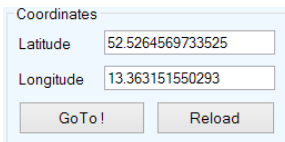


Sie können einen Kartenausschnitt lokal ablegen, exportieren und importieren. Wählen Sie dazu als "Mode" *ServerAndCache* oder *Cache only* aus.

Ziehen Sie zur Auswahl mit gedrückter rechter Maustaste ein Rechteck über den Bereich. Mit "Cache selected area" wird der Bereich in verschiedenen Zoomstufen heruntergeladen und gespeichert.

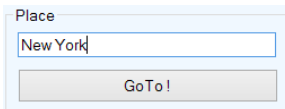


Coordinates



Bestimmen Sie den Kartenbereich mit den Koordinaten und Zoomen Sie in den gewünschten Bereich.

Place



Bestimmen Sie den Kartenbereich durch Eingabe des Ortes.

Internet Settings

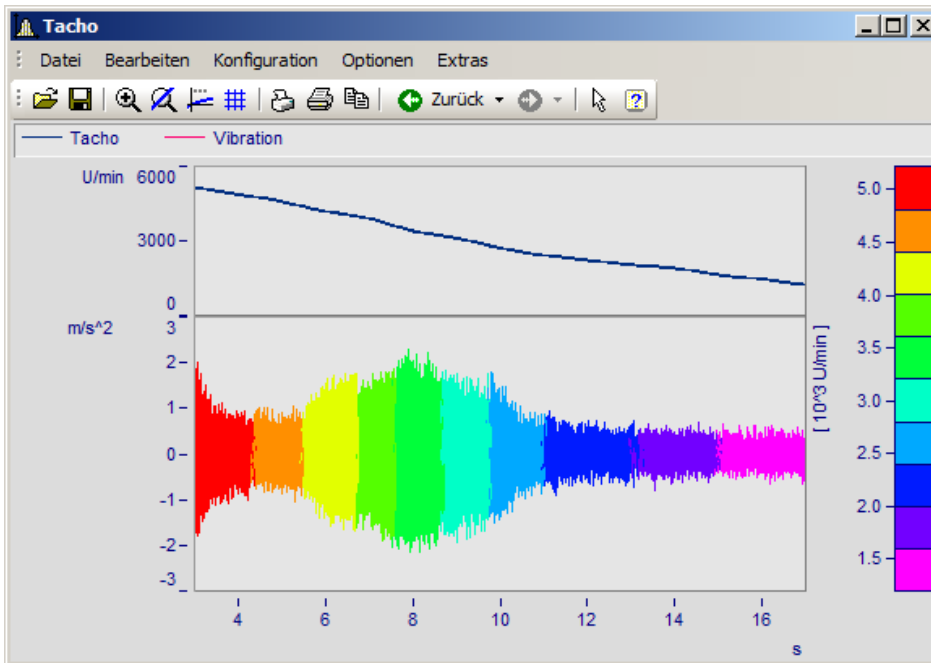
Hier können Sie einen Proxy-Server angeben.

11.6.6.1.3 Farbpalette

Die Farbe eines Kanals kann mit der Amplitude eines Referenzkanals gesteuert werden.

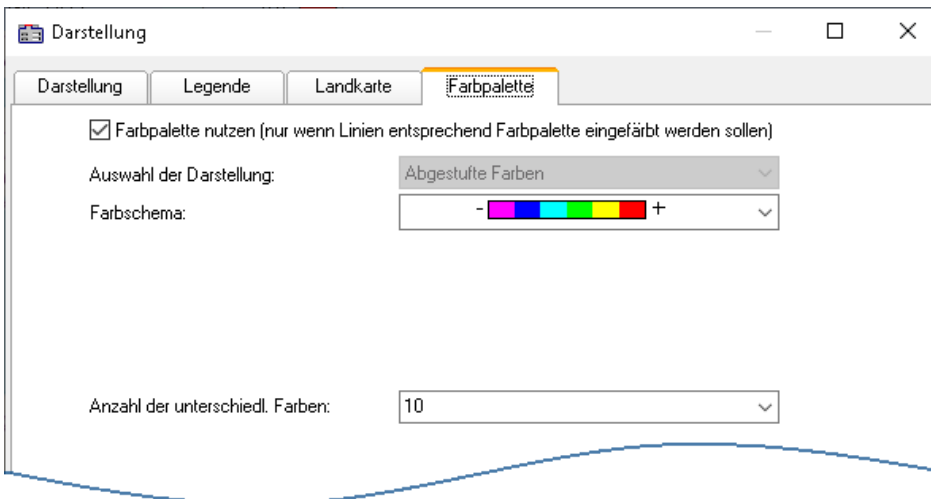
Hinweis

Diese Funktion ist nur auf Kanäle mit derselben Abtastrate (x-Delta) anwendbar.




Linienfarbe der Vibration abhängig von der Drehzahl

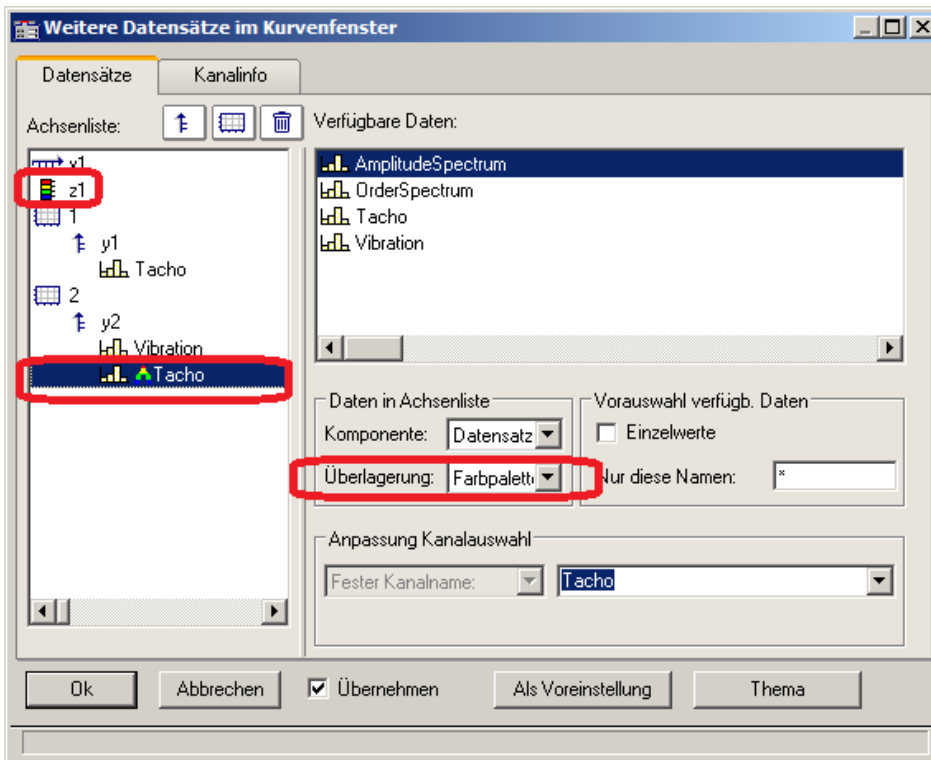
Wählen Sie die **Karte Farbpalette** (nicht die *Darstellungsart Farbkarte*) im Menü *Konfiguration \ Darstellung* aus.



Zunächst wird die Farbpalette mit einem Häkchen aktiviert. Es erscheinen die Einstellungen zu *Farbschema* und *Anzahl der unterschiedlichen Farben*. Die *Auswahl der Darstellung* ist ausgegraut, da derzeit nur abgestufte Farben zur Verfügung stehen.

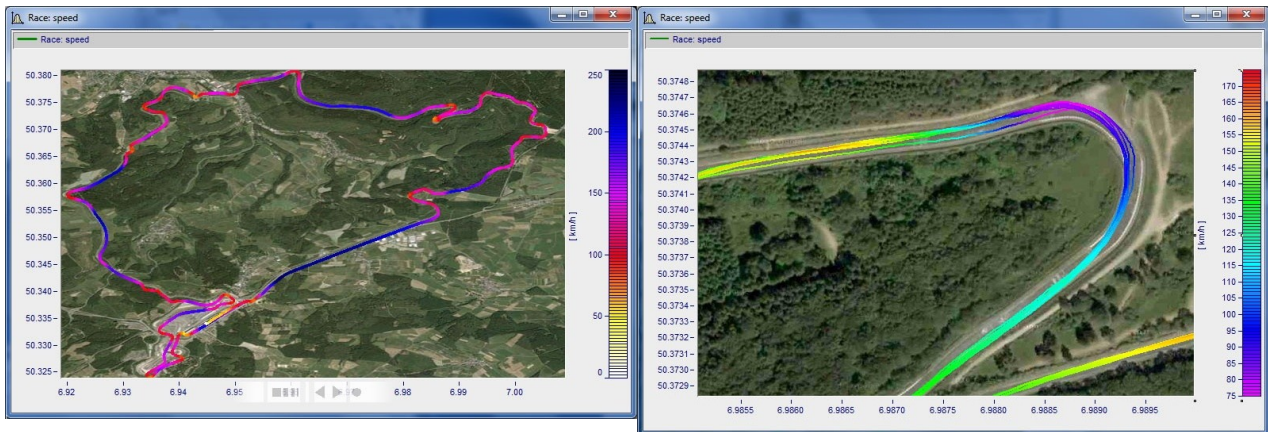
Sie finden die gleichen Einstellmöglichkeiten zu *Farbschema* und *Anzahl der Farben* wie bei der [Farbkarte](#)  1209.

Die Zuweisung erfolgt im Dialog *Weitere Datensätze*, der über das Kontextmenü im Kurvenfenster aufgerufen wird.



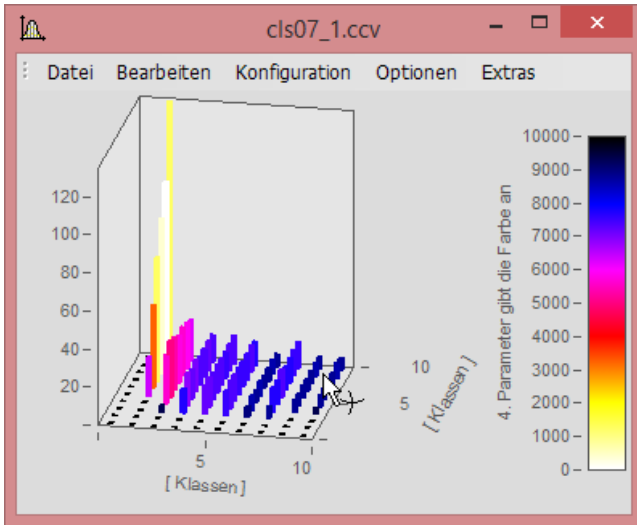
Der Referenzkanal wird der gleichen y-Achse zugeordnet wie der zu färbende Kanal. Wählen Sie den Referenzkanal aus und stellen Sie die *Überlagerung* auf *Farbpalette*.

Beispiele:



Farbpalette als 4. Parameter bei 3D

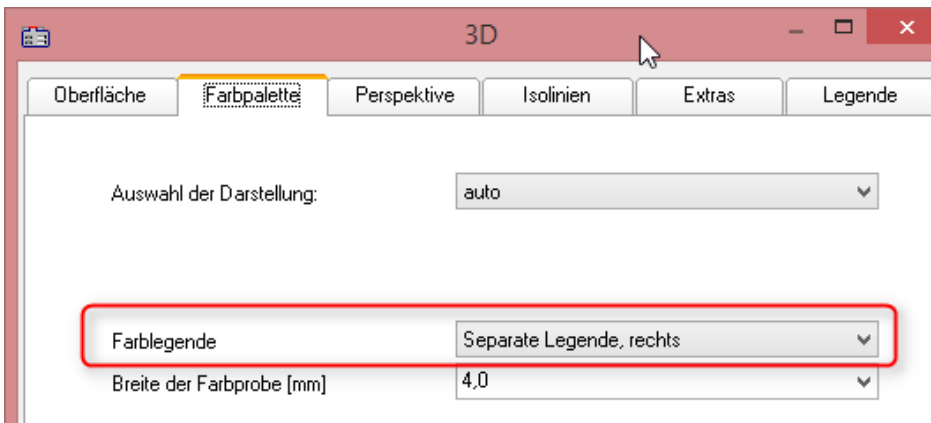
Eine 3D Darstellung kann mit einem vierten Parameter eingefärbt werden. Damit können 4 Dimensionen (4D= 3D +Farbe) dargestellt werden. Siehe auch [hier](#)¹³⁰⁴.



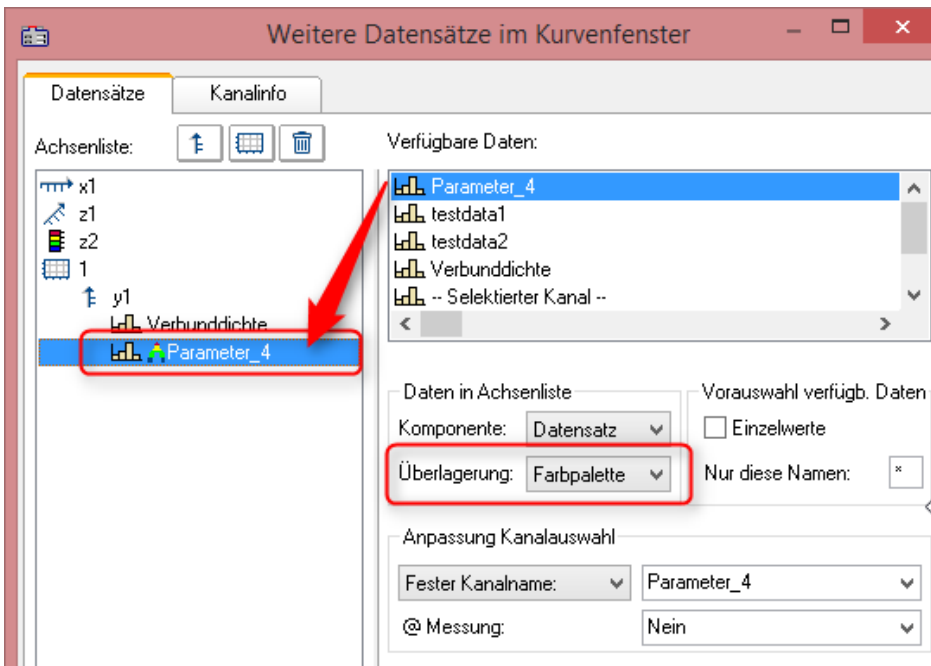
3D Darstellung mit Farben aus vierten Datensatz

Vorgehensweise:

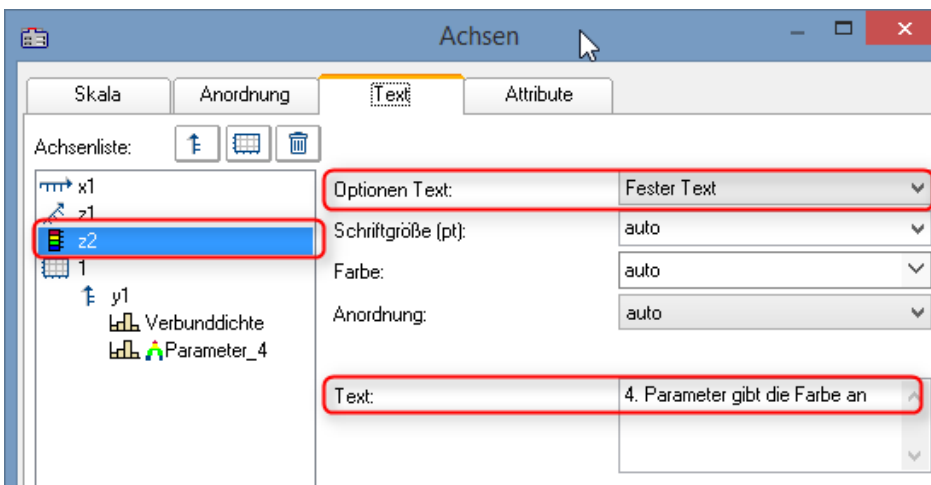
1. 3D Darstellung unter [Farbpalette](#)¹³⁰⁵ mit **separater Farblegende** einstellen. Bei *Auto*, *Nein* und *Integriert in y-Achse* kann keine farbliche Überlagerung erzeugt werden.
2. Unter *Weitere Datensätze...* die vierte Größe direkt unter dem 3D Datensatz zuordnen.
3. Bei *Überlagerung Farbpalette* auswählen.
4. Beschriftung der Farbpalette über *Achsen\Text*. Dies ist notwendig, da in der Legende die Herkunft der Farbskala nicht ersichtlich ist.



Unter "Konfiguration\3D\Farbpalette" Separate Farblegende aktivieren



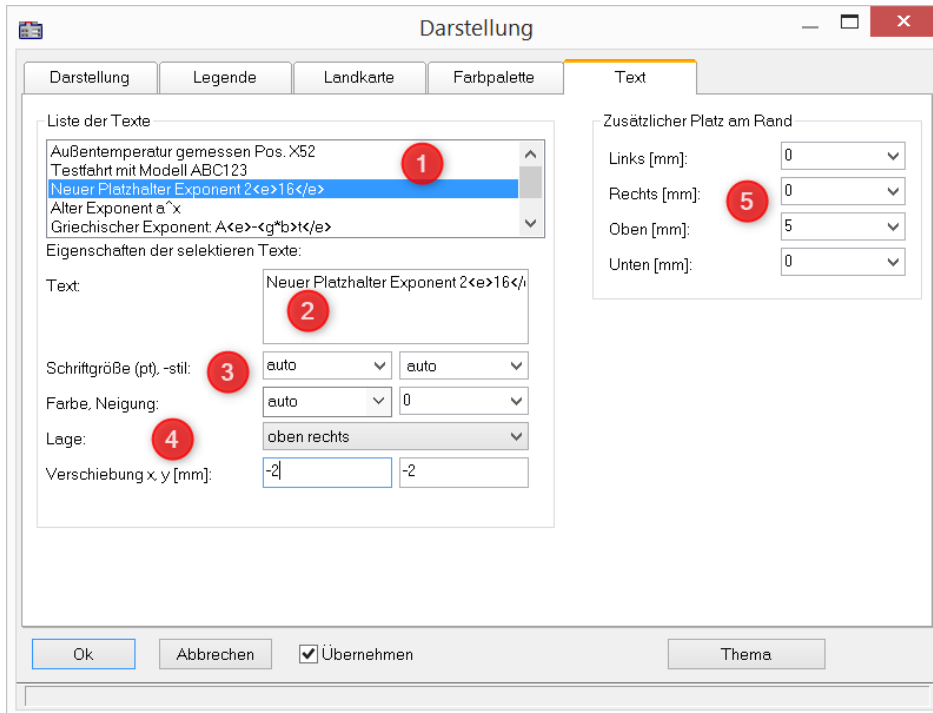
Unter "Konfiguration\Weitere Datensätze..." die farbgebende Größe zuordnen



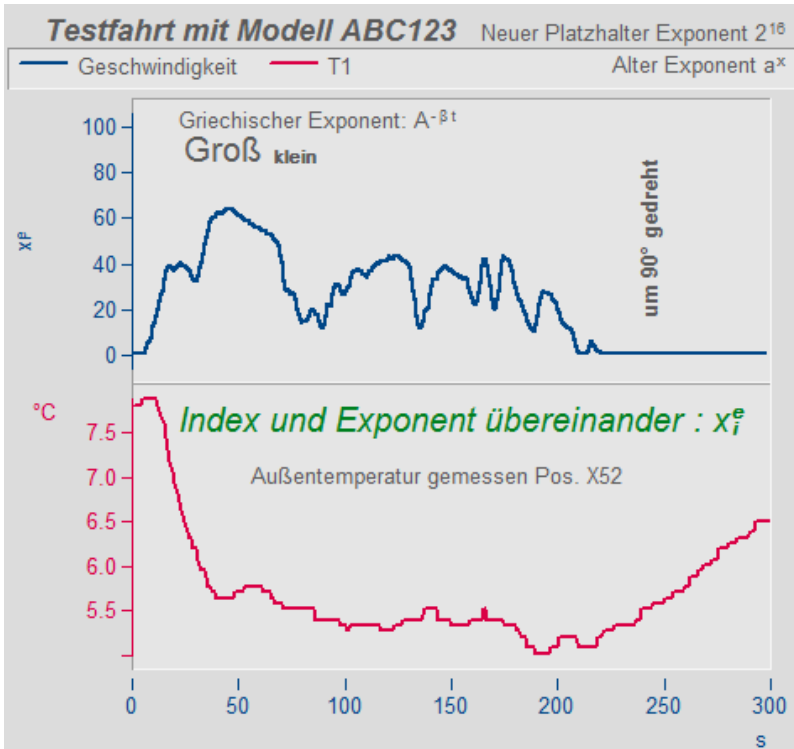
Unter "Konfiguration\Achsen\Text" mit "Fester Text" die Herkunft der Farbgebung benennen.

11.6.6.1.4 Text

Die Karte Text im Darstellungsdialog ermöglicht die Platzierung beliebiger Texte z.B. für Überschriften, Kopf- und Fußzeilen oder allgemeinen Kommentaren.



	<p>Mit einem Rechtsklick in die <i>Liste der Texte</i> (1) erscheint nebenstehendes Kontextmenü zur Verwaltung der Einträge.</p> <p>Im <i>Textfeld</i> (2) sind bis zu 256 Zeichen erlaubt. Zeilenumbrüche werden per CRTL+ENTER Taste erzeugt.</p> <p>Unterstützte Platzhalter sind im Kapitel Achsen-Konfiguration/Text <small>1259</small> beschrieben.</p> <p>Die <i>Schriftgröße</i>, <i>-farbe</i>, <i>-stil</i> und Ausrichtung (3, 4) kann für jeden Eintrag eingestellt werden.</p>
--	--



Die *Lage* (4) wird zunächst aus einer der Liste bestimmt und anschließend mit den Parametern zur *Verschiebung* in *x* und *y* Richtung feinjustiert. Bei Auswahl einer Lage, die sich auf ein **Koordinatensystem** bezieht, erscheint ein weiterer Parameter zur Angabe der Nummer der Y-Achse.

Außerhalb der eigentlichen Kurvendarstellung kann zusätzlich Platz für weitere Texte geschaffen werden (5).

Fernsteuerung über Sequenzen:

Die Funktion `CwDisplaySet` bietet einige Funktionen "*header.x*" mit der die Texte gesetzt werden können.

```
CwDisplaySet("header.count", 5)
CwSelectByIndex("header", 1)
CwDisplaySet("header.text", "TEXTMITTE")
CwDisplaySet("header.position", 8)
CwDisplaySet("header.text.color", 255)
```

Der zusätzlicher Platz am Rand wird mit den Funktionen "*legend.x*" eingestellt.

```
CwDisplaySet("legend.space.left", 10.4)
CwDisplaySet("legend.space.right", 4.7)
CwDisplaySet("legend.space.top", 10)
CwDisplaySet("legend.space.bottom", 10)
```



Verweis

Weitere Texte im Kurvenfenster

Weitere Texte können über den [Achsendialog](#)¹²⁵⁹ hinzugefügt werden.

Auch als [Eigene Ticks](#)¹²⁶¹ können Texte definiert werden. Hier finden Sie auch die Funktion "[Label for raw data](#)¹²⁶³".

11.6.6.2 Gitter

Funktion

Das Koordinatensystem im Kurvenfenster kann mit einem Gitter unterlegt werden. Das Gitter besteht aus vertikalen und horizontalen Linien. Die Gitterlinien verlaufen stets durch die Markierungen an den Achsen, dazwischen gibt es noch weitere Gitterlinien.

Das Gitter besteht aus einem Hauptgitter und einem Nebengitter. Die Hauptgitter-Linien enden an den Haupt-Ticks der Achsen des Koordinaten-Systems, dort wo die Achsen auch beschriftet sind. Die Nebengitter-Linien enden an den Nebenticks, die zwischen den Haupt-Ticks zusätzlich und optional eingefügt werden können. Siehe Menüpunkt [Konfiguration/ Darstellung](#)¹¹⁷⁰. Das Nebengitter wird als [Kleine Ticks](#)¹²⁵² im Achsendialog eingestellt.



Für die Ablage oder einen Ausdruck können Sie unterschiedliche Linienarten und Linienstärken spezifizieren, siehe Menü [Optionen/ Einstellungen Ablage](#)¹³⁶³.

Bei logarithmisch dargestellter Achse (nicht aber bei dB) werden bei Gitterdarstellung zwischen den Markierungen der Achse je acht weitere Linien gezeichnet. Diese Linien sind dann sinnvoll zu interpretieren, wenn zwischen den Achsenmarkierungen je ein Faktor 10 liegt. Die Linien kennzeichnen Punkte gleicher Differenz, zwischen den Markierungen 1 und 10 also 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, zwischen den Markierungen 10 und 100 also 20, 30, 40, Die Linien sind dann wie bei logarithmischem Millimeterpapier gestuft.

Bedienung

- Wählen Sie im Menü *Konfiguration* des Kurvenfensters den Menüpunkt *Gitter* aus.

Anmerkung

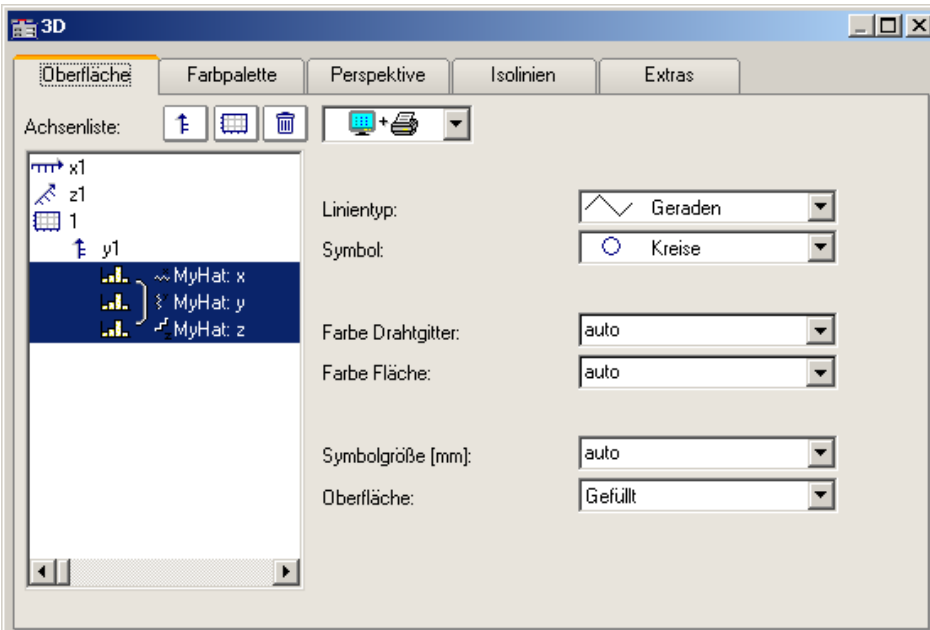
- Die Farbe der Gitterlinien kann im Dialog *Farben...* festgelegt werden.
- Ist keine Beschriftung sichtbar, wird auch kein Gitter gezeichnet.
- Der Menüpunkt *Gitter* ist mit einem Haken versehen, wenn Gitterdarstellung gewählt ist.

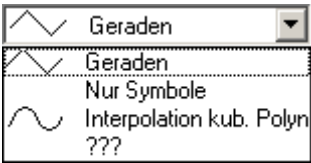
11.6.6.3 3D

In der 3D Darstellung stehen Ihnen verschiedene Optionen zur Verfügung, mit denen Sie die Darstellung der Oberfläche auf verschiedenste Weisen verändern bzw. optimieren können. Wenn Sie als Darstellung 3D gewählt haben, erreichen Sie die Einstellungsdialoge der 3D-Darstellung im Menü unter *Konfiguration / 3D* oder über das entsprechende Symbol in der 3D Toolbar.

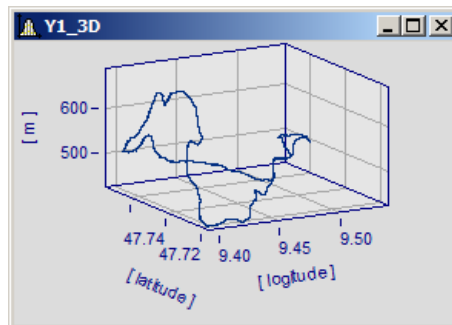
11.6.6.3.1 Oberfläche

In der Dialogkarte *Oberfläche* lassen sich zusätzlich zu den unter [Linien](#)¹²⁹⁶ beschriebenen Einstellungen für die 3D-Darstellung weitere Einstellungen vornehmen.

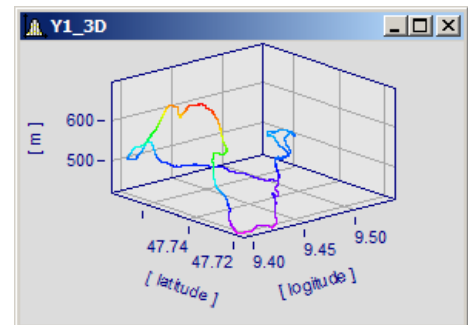


Optionen	Beschreibung
Linientyp	Einstellung des Linientyps. Für Geraden, Treppen, Nur Symbole, Interpolation kub. Polynom sind die nachfolgenden Eigenschaften einstellbar. Für Balken, siehe hier ¹³⁰² . 
Symbol und Symbolgröße	Siehe Abschnitt Linien ¹²⁹⁶ .
Farbe Drahtgitter	Hier können Sie die Farbe des Drahtgitters bzw. der Verbindungslinien zwischen den Messpunkten einstellen. Wenn Sie <i>auto</i> einstellen, dann wird die Farbe entsprechend der globalen Farbeinstellung (Farbpalette ¹³⁰³) gewählt.
Farbe Fläche	Hier können Sie die Farbe der Oberfläche einstellen. Wenn Sie <i>auto</i> einstellen, dann wird die Farbe entsprechend der globalen Farbeinstellung (Farbpalette ¹³⁰³) gewählt.

Optionen	Beschreibung	
Oberfläche	Oberfläche	Beschreibung
	Drahtgitter gefüllt	Die einzelnen Messpunkt werden mit Linien zu einem Gitter verbunden und zusätzlich als Fläche mit der entsprechend gewählten Farbe/Farbpalette dargestellt.
	Gefüllt	Die einzelnen Messpunkt werden als Fläche mit der entsprechend gewählten Farbe/Farbpalette dargestellt.
	Drahtgitter	Die einzelnen Messpunkt werden mit Linien zu einem Gitter verbunden.
	Drahtgitter in Farbpalette	Die einzelnen Messpunkt werden mit Linien zu einem Gitter verbunden und dieses Gitter wie eine Fläche zusätzlich mit der entsprechend gewählten Farbe/Farbpalette dargestellt.
	Messpunkte	Die einzelnen Messpunkt werden als Punkte oder, wenn gewählt, als Symbole dargestellt.
	Raumkurve	Die einzelnen Messpunkt nacheinander mit Linien verbunden.
Raumkurve in Farbpalette	Zusätzlich zur Raumkurve wird die Linie anhand der Amplitude y-Komponente farblich dargestellt.	



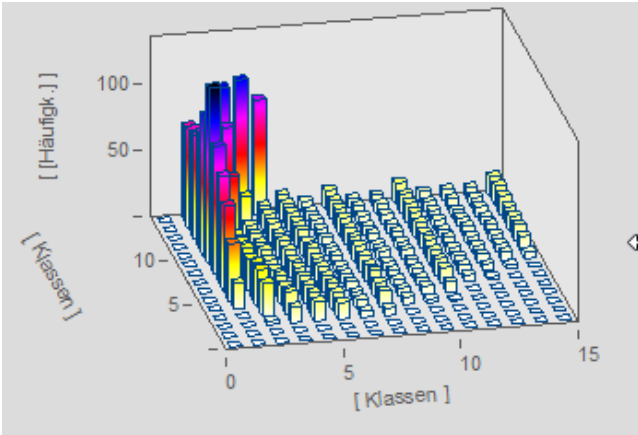
Raumkurve einfarbig



Raumkurve in Farbpalette

Optionen für 3D-Balken

Mit *Linientyp* Balken werden dreidimensionale Balken dargestellt, für die weitere Darstellungsparameter eingeblendet werden.



3D Balken

Linientyp: Balken

Farbe Drahtgitter: auto

Farbe Fläche: auto

Farbgebung: auto

Oberfläche: Drahtgitter gefüllt

Breite [%] in x-Richtung: 50 Dazwischen

Breite [%] in z-Richtung: 50 Dazwischen

Balkenbeginn in y-Richtung: auto

Einstellungen zu 3D-Balken

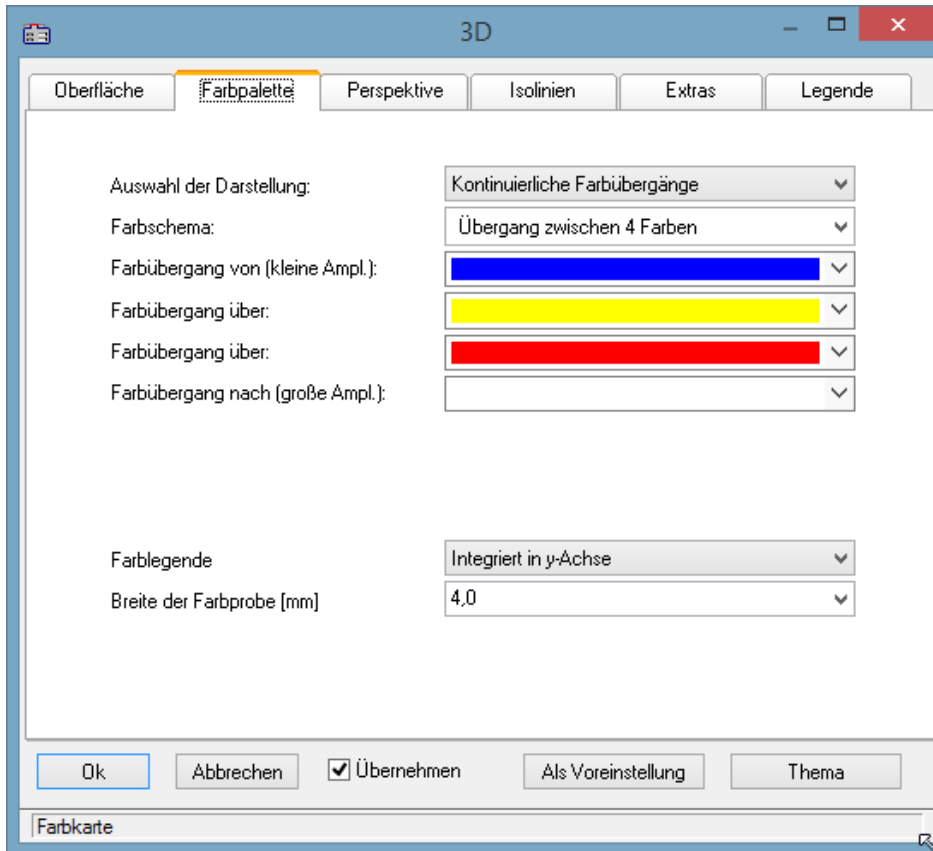
Hinweis

3D-Balken lassen sich nur für segmentierte Daten einstellen. XYZ-Überlagerungen werden nicht unterstützt.

Optionen	Beschreibung
Farbgebung	Die Farbe der Säule und die Farbe des Drahtgitters (Kanten) können fest eingestellt werden. Mit <i>Farbe Fläche</i> auf <i>auto</i> wird ein Farbverlauf gezeichnet, wenn die <i>Farbgebung</i> auf <i>auto</i> oder <i>Farbverlauf</i> eingestellt ist. Mit <i>Farbgebung Einfarbig</i> wird die komplette Säule entsprechend ihres Spitzenwertes eingefärbt.
Oberfläche	Die Oberfläche der Säulen können wie folgt dargestellt werden: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Drahtgitter gefüllt</i> oder <i>auto</i>: Eingefärbte Säulen mit Kanten • <i>Gefüllt</i>: Eingefärbte Säulen ohne Kanten • <i>Drahtgitter</i>: Nur Kanten • <i>Drahtgitter</i> in Farbpalette: Nur eingefärbte Kanten
Breite (%) in x/y-Richtung	Die Breite und Tiefe der Balken kann prozentual bestimmt werden. Die Lage kann <i>Dazwischen</i> , <i>zentriert</i> oder <i>bündig</i> ausgerichtet werden.
Balkenbeginn in y-Richtung	Höhe der Grundfläche wird festgelegt.

11.6.6.3.2 Farbpalette

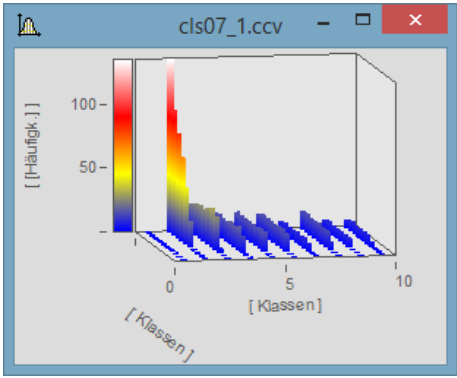
In der Dialogkarte *Farbpalette* können Sie eine Auswahl für die Farbdarstellung der Oberfläche bzw. des Drahtgitters vornehmen. Es stehen die beiden Darstellungsmöglichkeiten kontinuierlicher Farbübergänge und abgestufter Farben zur Auswahl. Die Verwendung der restlichen Einstellungsmöglichkeiten sind analog zu denen der Farbkarte. Mehr dazu finden Sie im Abschnitt [Dialog Farbkarte, allgemein](#)¹²⁰⁹.



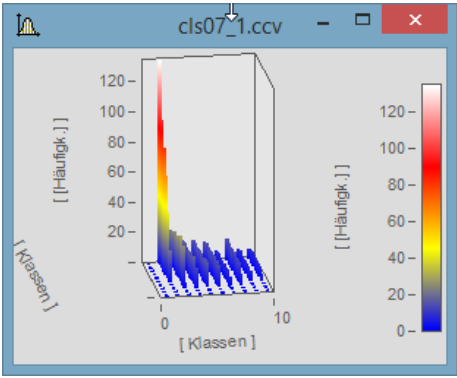
Farblegende

Die Skalierung der Farben kann mit einer *Farblegende* dargestellt werden. Es stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

Optionen	Beschreibung
auto, Nein	Keine Farblegende
Integriert in y-Achse	Y-Achse wird um Farbsäule ergänzt. Dabei kann die Breite bestimmt werden.
Separate Legende links, rechts	eigenständige Farbsäule links oder rechts der Daten




Farblegende in y-Achse

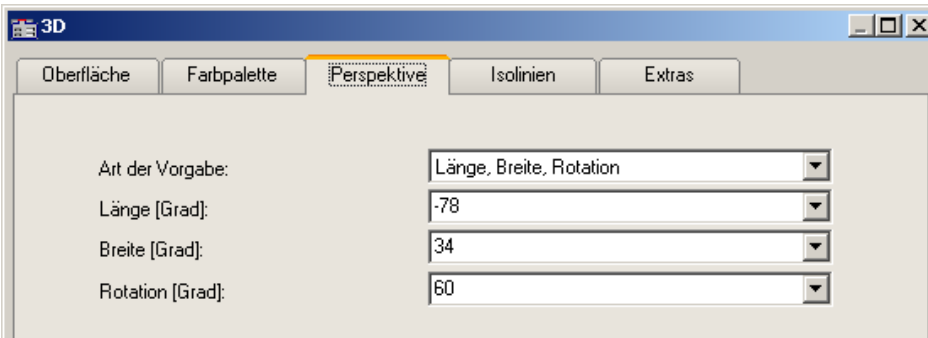


Farblegende rechts

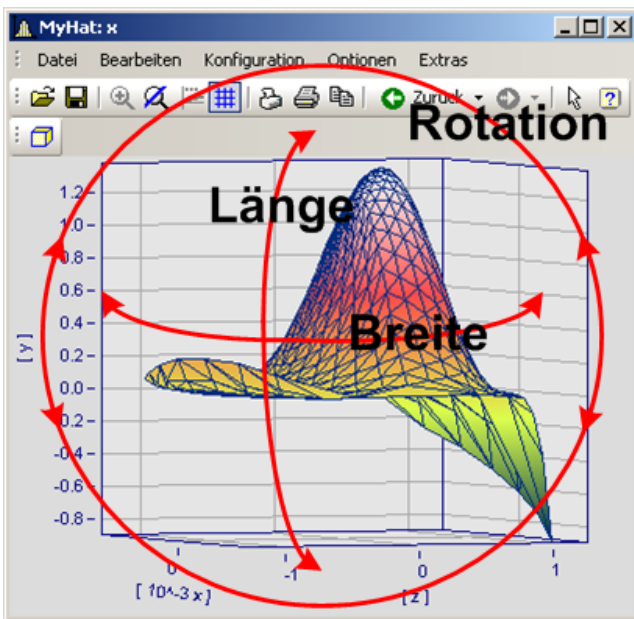
Verweis

Eine Möglichkeit die 3D Darstellung mit einer vierten Größe einzufärben finden Sie [hier](#)  1295.

11.6.6.3.3 Perspektive



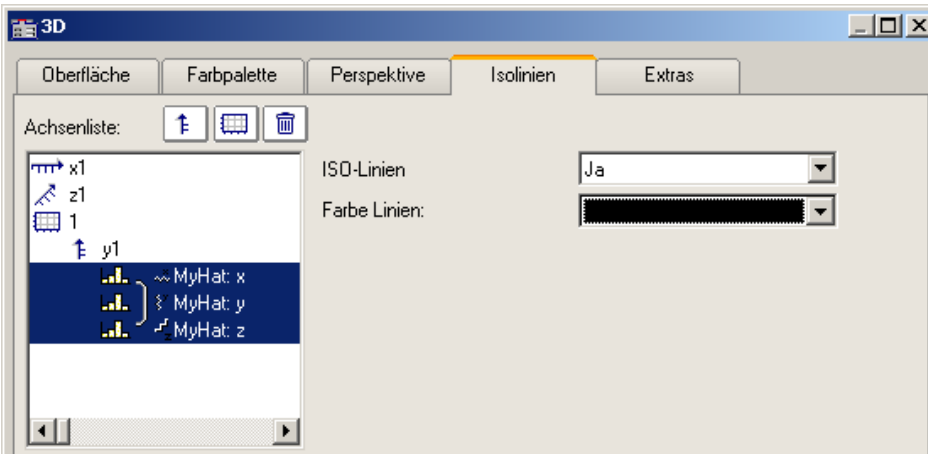
In der Dialogkarte *Perspektive* können Sie die Parameter ihrer Betrachtungsperspektive als Winkel von -180° bis $+360^\circ$ vorgeben. Es gibt drei Möglichkeiten der Vorgabe: *Winkel der z-Achse*, *Längen- und Breitengrad* und *Längen-, Breitengrad und Rotation*.



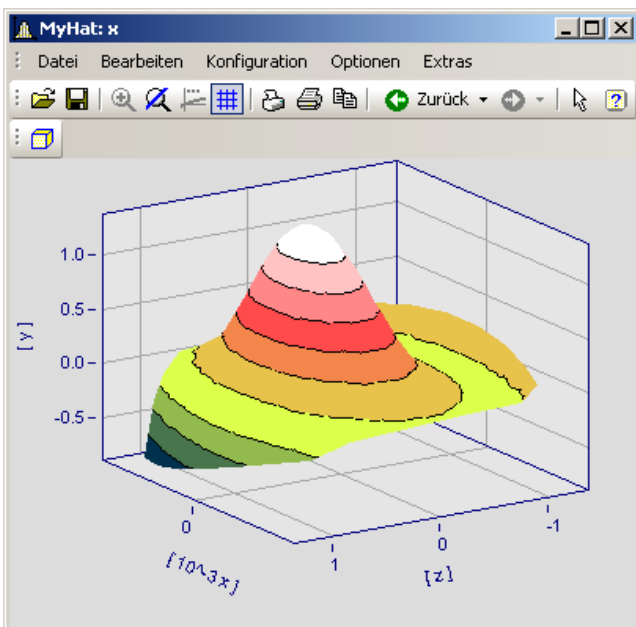
Die beste Handhabung mit der Maus haben Sie in der Perspektive *Längen- und Breitengrad*. Diese Ansicht verhält sich wie eine Draufsicht aus dem Weltall auf die Erde. Dies ist die empfohlene Perspektive. Sie können zusätzlich die Rotation vorgeben, wenn Sie möchten.

Die drei Perspektiven-Parameter verhalten sich wie im Bild dargestellt.

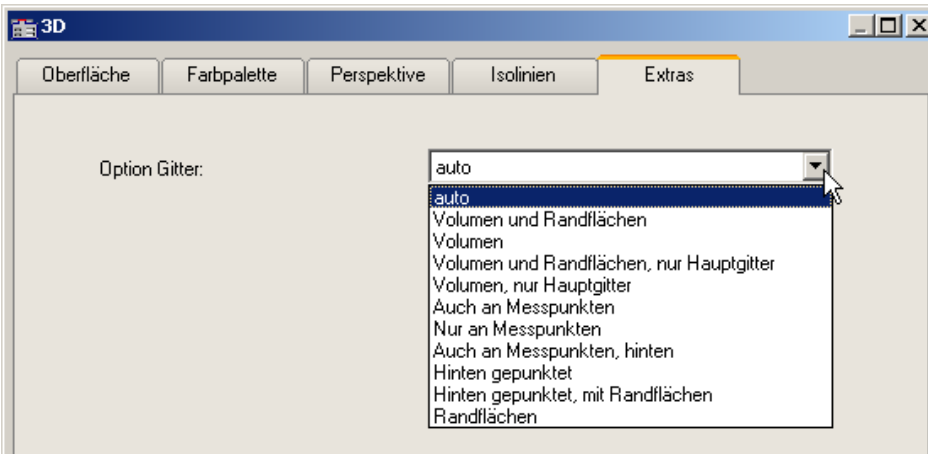
11.6.6.3.4 Isolinien



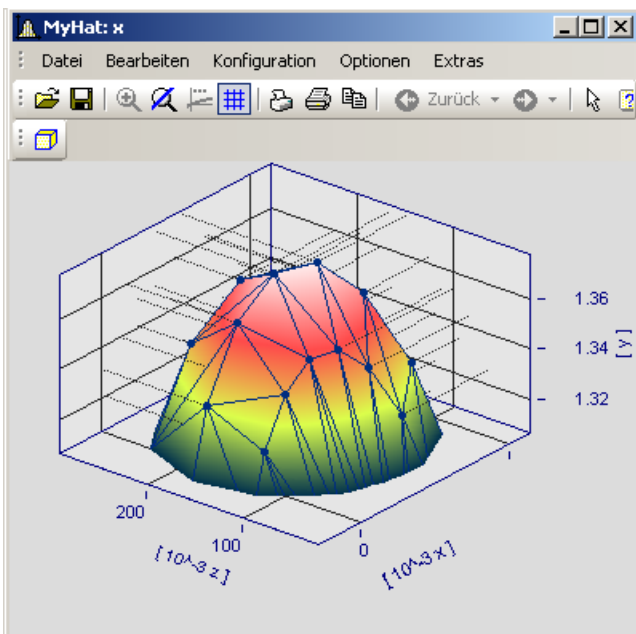
In der Dialogkarte *Isolinien* können Sie auswählen, ob Sie, wie in der Farbkartendarstellung, Isolinien auf der gefüllten Oberfläche angezeigt bekommen möchten. Diese Funktion kann nur aktiviert werden, wenn in der [Farbpalette](#) ¹³⁰³ entsprechend *abgestufte Farben* eingestellt wurden.



11.6.6.3.5 Extras

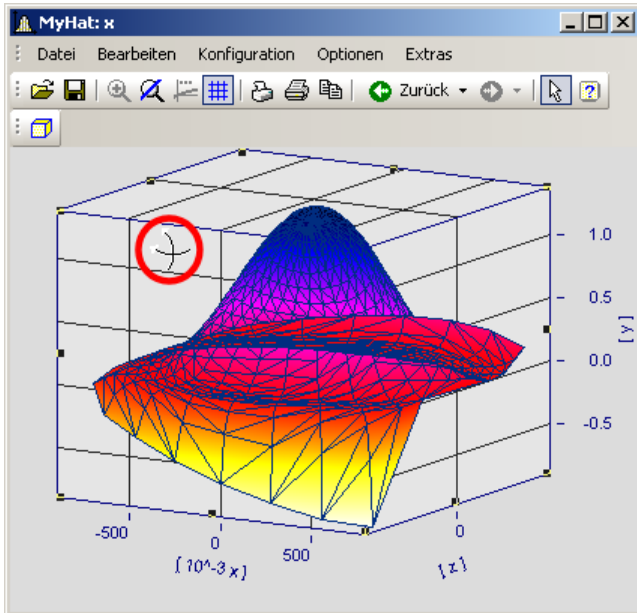


In der Dialogkarte *Extras* haben Sie Zugriff auf verschiedene Gitter-Optionen. Dieses Gitter wird dann zusätzlich zum Standardgitter des Koordinatenkreuzes im Raum angezeigt und dient beispielsweise zum besseren Ablesen der Achsenwerte eines Messpunktes.



11.6.6.3.6 Rotieren

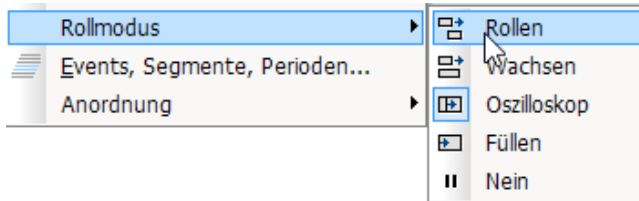
Zum räumlichen Bewegen einer 3D-Darstellung bringen Sie den Mauscursor in das Koordinatensystem, so dass er seine Form verändert. Wenn Sie dann die Maustaste drücken und anfangen die Maus zu bewegen, verformt sich, wie im Bild zu sehen, der Cursor und die 3D-Darstellung kann mit gehaltener Maustaste frei gedreht werden.



Cursor beim freien Rotieren einer 3D-Darstellung

11.6.6.4 Rollmodus

Diese Funktion wird im laufenden Messbetrieb eingesetzt, in dem das Kurvenfenster ständig neue Messdaten erhält und darstellen muss.



Mit Hilfe des Rollmodus kann ein bestimmter Ausschnitt von Zeitdaten durchrollen (*Rollen*), von Beginn an stetig wachsen (*Wachsen*) oder zur Analyse angehalten werden (*Nein*).

Menüeintrag	Beschreibung
☰ Rollen-Modus	Für das Kurvenfenster wird bei einer laufenden Messung der <i>Roll</i> -Modus eingestellt. Der sichtbare Abschnitt wird dabei automatisch immer an das Ende des Datensatzes verschoben, die dargestellte x-Ausdehnung bleibt erhalten. Das Minimum der x-Achse wird dagegen mit jedem neuem Messwert verschoben.
☰ Wachsen-Modus	Bei einer laufenden Messung wird für das Kurvenfenster der <i>Wachsen</i> -Modus eingestellt. Das Minimum der x-Achse bleibt erhalten, das Maximum wird automatisch auf das Ende des Datensatzes gesetzt. Die dargestellte x-Ausdehnung wird also mit jedem neuen Messwert vergrößert.
☰ Oszilloskop	Bei einer laufenden Messung zeigt das Kurvenfenster ein stehende Bild, welches wie bei einem Oszilloskop immer wieder neu gezeichnet wird. Die Zoomweite bleibt erhalten.
☰ Füllen	Ähnlich dem Rollen Modus wird hier das Kurvenfenster befüllt. Beim Erreichen des rechten Randes springt die x-Achse jedoch um 75% zurück. Damit steht die X-Achse die meiste Zeit ruhig, so dass man die Chance hat bei laufender Messung ein Messfenster zu nutzen.
" Nein: Online- Modus beenden	Bei einer laufenden Messung wird ein im <i>Roll</i> - oder <i>Wachsen</i> -Modus befindliches Kurvenfenster angehalten, d. h. die x-Achse wird auf dem aktuellem Stand eingefroren und das Signal kann in Ruhe betrachtet, gemessen etc. werden

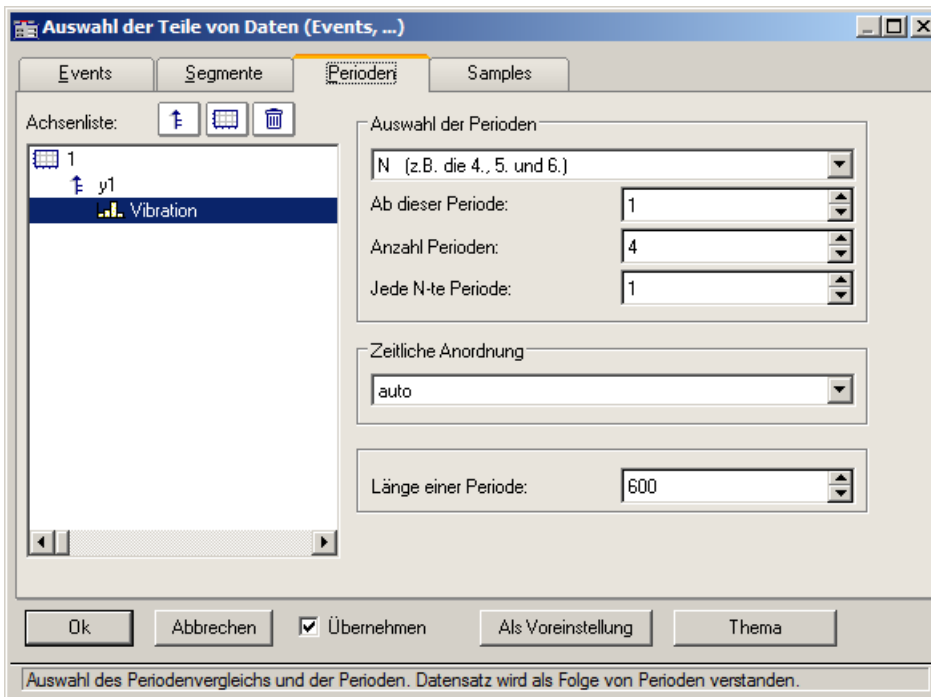
11.6.6.5 Events, Segmente, Perioden...

Funktion

Bei normalen Datensätzen ist ein [Periodenvergleich](#)¹³¹⁵ in allgemeiner Form möglich, wobei jede einzelne Periode ausgewählt und mit anderen verglichen werden kann. Genauso kann bei **segmentierten** und **eventierten** Daten ein Vergleich beliebiger Teile von Daten vorgenommen werden.

Bedienung

Der Dialog wird über das Menü *Konfiguration / Events, Segmente, Perioden* aufgerufen.



Perioden

Wählen Sie zunächst aus dem Karteikasten die Karten *Perioden* aus. Selektieren Sie dann links in der Achsenliste die Kanäle, die im Periodenvergleich dargestellt werden sollen.

Geben Sie zu allererst die *Länge der Periode* an (unten rechts), eine Angabe in Messwerten, ≥ 1 .

Unter **Auswahl der Perioden** geben Sie an, auf welche Weise die Perioden bestimmt werden. Die Vorgabe ist *Kein Periodenvergleich*. *Auto* zeigt alle Perioden. Weitere Einträge ermöglichen die gezielte Anzeige bestimmter Perioden. Wählen Sie z.B. beliebige "N" Perioden, dann geben Sie eine Startperiode an, das Inkrement und die Anzahl. Die erste Periode hat den Index 1.

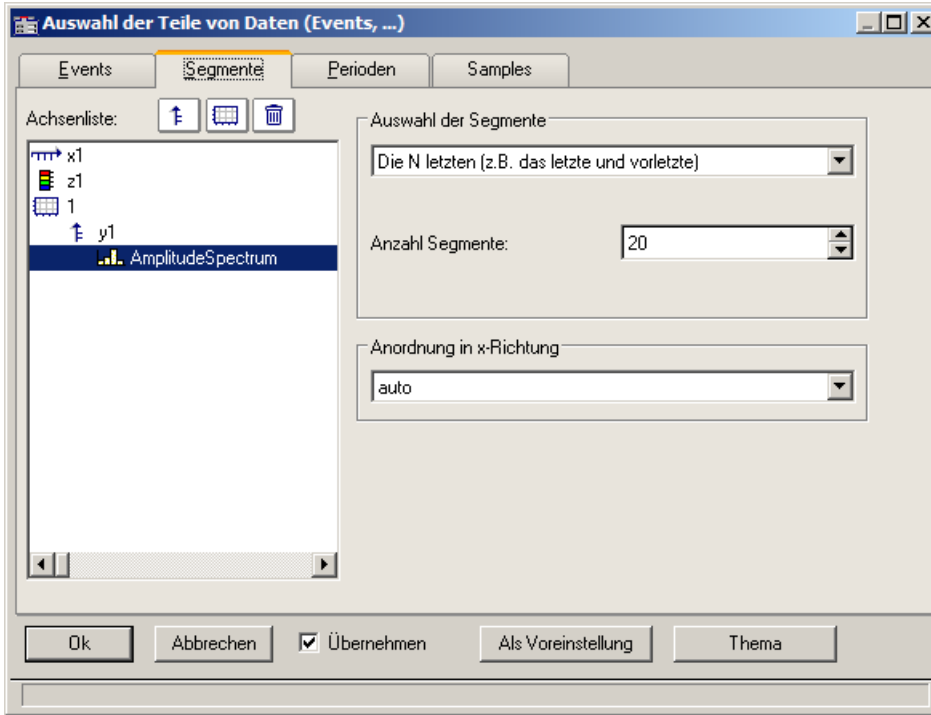
Wenn eine bestimmte Periodenanzahl angegeben ist, definieren Sie die **Zeitliche Anordnung**:

Optionen	Beschreibung
auto	Das Kurvenfenster wählt die zeitliche Anordnung. Im Zweifel wählen Sie immer auf auto.
x0 wird auf 0 gesetzt	Die Eigenschaft x0 der Datensätze (relative Triggerzeit) wird zur Darstellung auf 0 gesetzt.
x0 der ersten Periode	Der Startwert des Datensatzes ist der Startwert der ersten Periode. Dieser Wert soll der Startwert für alle Perioden sein.
x0 der letzten Periode	Die x-Koordinate des ersten Punktes der letzten Periode bei Darstellung ohne Periodenvergleich wird benutzt, um das x0 der Perioden zu bilden.
Jede Periode behält das individuelle x0	Jede Periode erhält die Start-x-Koordinate, die ihr erster Messwert ohne Periodenvergleich hätte.

Segmente

Zur Darstellung von segmentierte Daten. Segmentierte Datensätze sind Matrizen, wie sie z.B. von imc STUDIO bei Spektralberechnungen oder Klassierungen erzeugt werden.

Wählen Sie die Karteikarte *Segmente*.



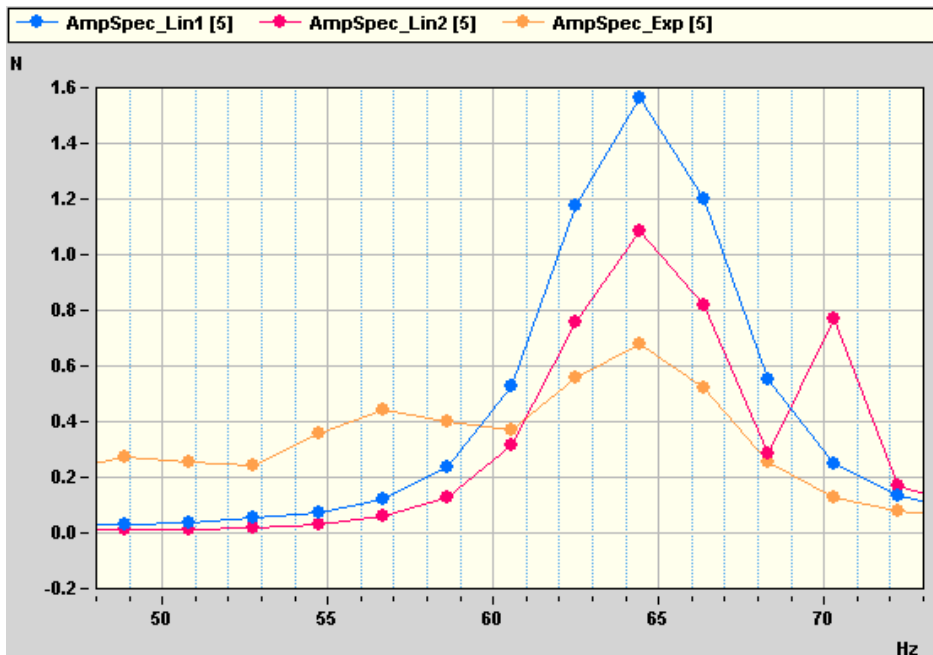
Zunächst werden die einzustellenden Daten links in der *Achsenliste* selektiert.

Wählen Sie wie bei *Auswahl der Segmente* die darzustellenden Segmente aus.

Wählen Sie dann die **Anordnung in x-Richtung**:

Optionen	Beschreibung
auto	Im Zweifel immer auf automatisch. Damit sind die Segmente auf jeden Fall sichtbar.
x-Koordinate bleibt erhalten	Jedes Segment beginnt mit derselben x-Koordinate, nämlich bei x_0 des Datensatzes. Bei Matrizen (Rainflow, ...) und Multi-FFT ist das die richtige Option.
Zur x-Koordinate wird z addiert	Bei segmentierten Daten gibt es eine z-Koordinate, die sich aus z_0 , dz und dem Index des Segmentes errechnet. Die x-Koordinate des ersten Messwertes eines Segmentes hier ist die Summe aus x_0 und der z-Koordinate des Segmentes.

Beispiel für Segment Indices:

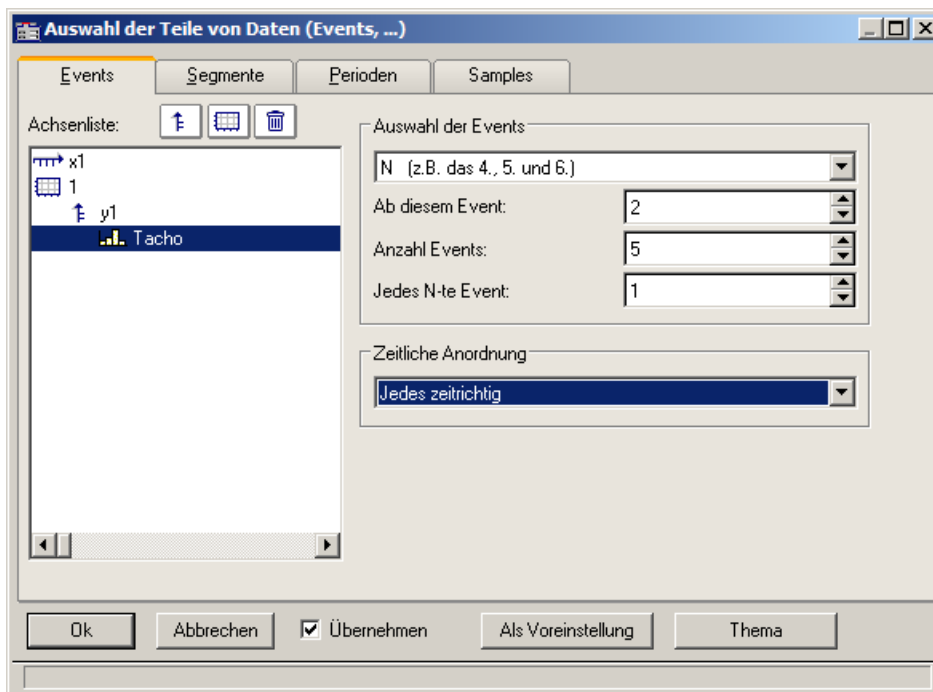


Legende mit Segmentindizes

Events

Wenn Sie getriggerte Datensätze aufgezeichnet haben, sind die Einstellungen auf der Karte Events vorzunehmen. Events (engl. Ereignisse) steht für getriggerte Ereignisse.

Wählen Sie die Karte *Events*:



Selektieren Sie wieder die einzustellenden Datensätze links in der *Achsenliste* und bestimmen Sie unter *Auswahl der Events* die darzustellende Ereignisse.

Wählen Sie dann die **Zeitliche Darstellung**:

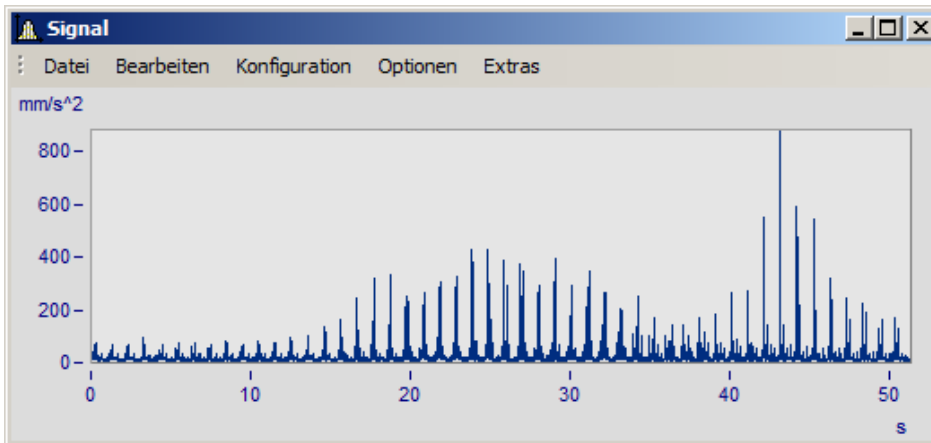
Optionen	Beschreibung
auto	Im Zweifel immer auto. Das Kurvenfenster zeigt die Daten zeitrichtig.
Jedes zeitrichtig	Jedes Event wird mit seiner richtigen Zeit dargestellt. Bei relativer Zeitdarstellung im Kurvenfenster werden alle mit der richtigen relativen Zeit dargestellt, bei absoluter Zeitdarstellung alle mit der richtigen absoluten Triggerzeit. Bei der Darstellung von mehrfach getriggerten Daten ist das i. a. die richtige Option.
Für alle gilt Triggerzeit des ersten Events	Achtung! Die Optionen, die die Triggerzeit umsetzen, führen evtl. zu einer falschen zeitlichen Darstellung. Dennoch kann diese Darstellung zum Vergleich der Daten interessant sein. Diese Option gibt allen Events die absolute Triggerzeit des ersten Events. Bei relativer Zeitdarstellung hat das keine Auswirkung (alles bleibt zeitrichtig). Aber bei absoluter Zeitdarstellung verschieben sich alle Events an die Stelle des ersten.
Für alle gilt Triggerzeit des letzten Events	Dto., aber alle Events werden an die absolute Triggerzeit des letzten geschoben.
Für alle gilt Triggerzeit des ersten dargestellten Events	Dto., aber anstelle des ersten Events des Datensatzes wird das erste für die Darstellung ausgewählte Event benutzt.
Für alle gilt Triggerzeit des letzten dargestellten Events	Dto., aber das letzte für die Darstellung ausgewählte Event.
Triggerzeitunterschied zum ersten Event in x0 eintragen	Achtung! Die Optionen, die x0 für die Darstellung verändern, können zu einer falschen Darstellung führen. Dennoch kann das zum Vergleich der Daten sehr sinnvoll sein. Diese Funktion bestimmt den Unterschied der absoluten Triggerzeiten des dargestellten Events zum ersten Event. Dieser Unterschied wird zu x0 dazuaddiert. Damit verändert sich die Darstellung bei relativer Zeit. Die Events werden jetzt um ihre wirklich Triggerzeit verschoben. Bei absoluter Zeitdarstellung bleibt die Funktion ohne Wirkung (alles zeitrichtig).
Triggerzeitunterschied zum letzten Event in x0 eintragen	Dto., aber der Triggerzeitunterschied zum letzten Event des Datensatzes wird benutzt.
Triggerzeitunterschied zum ersten dargestellten Event in x0 eintragen	Dto., aber der Triggerzeitunterschied zum ersten zur Darstellung benutzten Event wird benutzt.
Triggerzeitunterschied zum letzten dargestellten Event in x0 eintragen	Dto., aber der Triggerzeitunterschied zum letzten zur Darstellung benutzten Event wird benutzt.

11.6.6.5.1 Perioden-Vergleich

Periodische Daten treten in vielen Applikationen auf, u. a. an rotierenden Teilen, bei denen dann pro Umdrehung sich das Messsignal in etwa wiederholt, womit das Signal als periodisch bezeichnet werden kann.

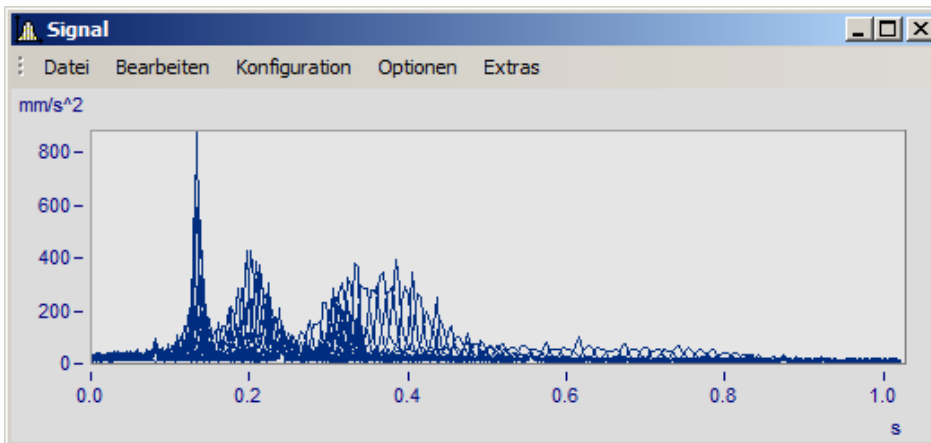
In der üblichen Standard-Darstellung der Kurvenfenster wird der gesamte Datensatz über der Zeit dargestellt. Alle Perioden werden dann nebeneinander gezeichnet. Es ist dann nicht so ohne weiteres möglich, die einzelnen Perioden miteinander zu vergleichen, um z.B. Maximalwerte oder auch Tendenzen ablesen zu können.

Beispiel:

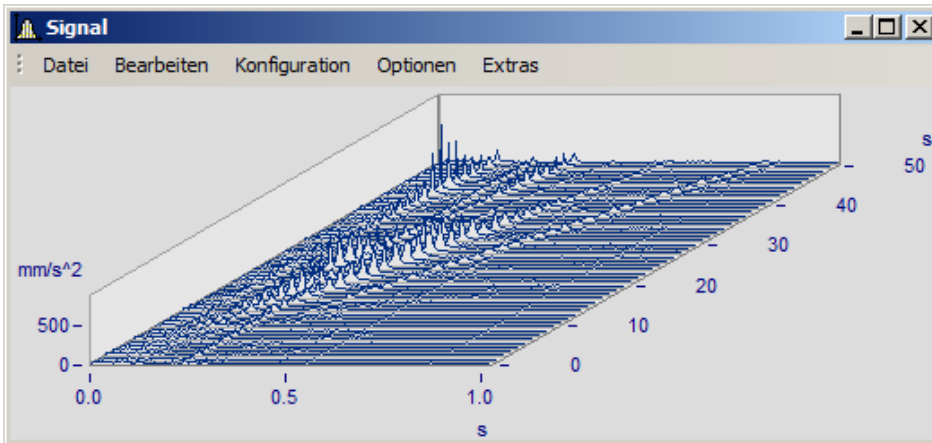


Gezeigt ist ein Datensatz mit 50 Perioden der Dauer 1s

In der Darstellungsart Perioden-Vergleich wird der Datensatz in seine einzelnen Perioden aufgebrochen. Alle Perioden werden ineinander dargestellt. Damit ist dann ein direkter Vergleich möglich.



Standard-Darstellung. Die Kurvenzüge aller Perioden werden ineinander geschrieben. Ein dickes Band ist zu erkennen.

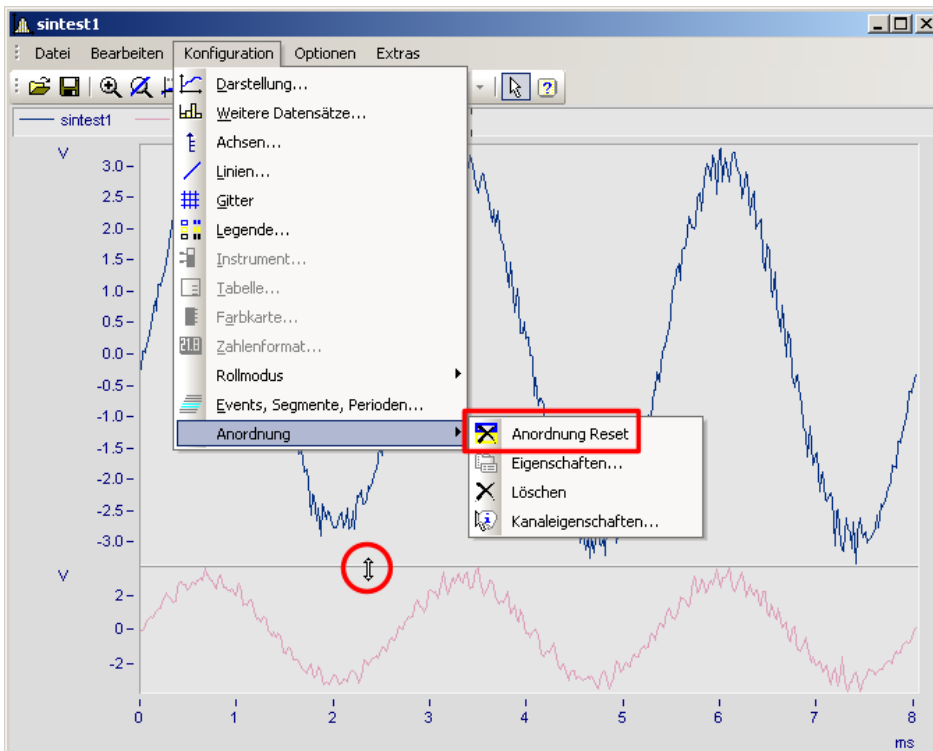


Wasserfall-Darstellung, im Gebirge sind Tendenzen gut zu erkennen

Im Modus Perioden-Vergleich die Länge einer Periode angeben. Die Punkteanzahl ist die Anzahl von Messwerten pro Periode.

11.6.6.6 Anordnung

Diese Funktion betrifft die Anordnung der Koordinatensysteme, also die Höhe der y-Achsen.



Im Menü *Konfiguration* können Sie auf die gleichen Punkte wie im Kontextmenü im [Selekt-Modus](#)¹³³⁷ des jeweils selektierten Objektes zugreifen. Zusätzlich finden Sie dort auch die Funktion *Anordnung Reset*, mit der Sie Veränderungen in der Anordnung des Koordinatensystems vollständig rückgängig machen können. Die Höhenanordnung der Koordinatensysteme innerhalb eines Kurvenfensters kann mit der Maus verändert werden. Positionieren Sie dazu denn Mauscursor auf dem Trennbalken zwischen zwei Koordinatensystemen, so dass seine Form sich in einen senkrechten Doppelpfeil ändert. Ziehen Sie dann mit gedrückter Maustaste den Trennbalken nach oben oder unten, um so die Anordnung der Koordinatensysteme zu verändern.

11.6.6.7 Bestätigungsleiste

Übernehmen

Wenn diese Option gewählt ist, werden alle Änderungen in der Achsenliste sofort im Kurvenfenster angezeigt. Sie können sich so stets über das aktuelle Aussehen des Kurvenfensters entsprechend der Definition in der Achsenliste informieren. Andererseits kann sich das ständige Neuzeichnen des Kurvenfensters, besonders bei langen Datensätzen und vielen Kurven, sich durch den Zeitverlust störend auswirken.

OK

Mit dieser Schaltfläche wird der Dialog geschlossen. Die aktuellen Einstellungen werden übernommen. Die gleiche Funktion erfüllt das in WINDOWS übliche Schließen des Fensters.

Abbrechen

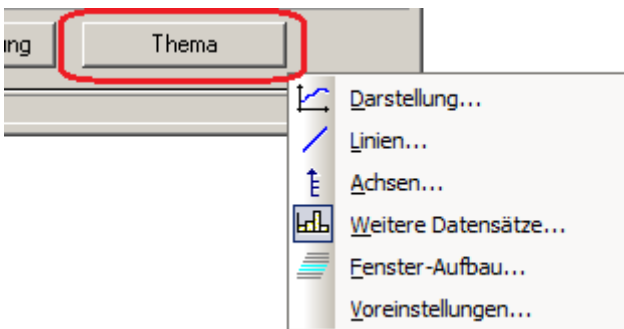
Der Dialog wird geschlossen, die getätigten Einstellungen werden verworfen. Dies betrifft auch Änderungen, die durch die Option *Übernehmen* bereits im Kurvenfenster angezeigt worden sind.

Als Voreinstellung















Die aktuellen Einstellungen werden als Vorgabeeinstellungen für zukünftige Kurvenfenster verwendet. Diese werden in der Windows Registry gespeichert. Sollten Sie Ihre Voreinstellungen auf einen neuen Rechner übertragen wollen, nutzen Sie das Programm XConfig, welches sich im BIN-Verzeichnis von imc FAMOS befindet.

Thema

Von hieraus gelangen Sie direkt zu den Eigenschaftendialogen weiterer Objekte.



11.6.7 Mit dem Kurvenfenster arbeiten

Menüeintrag	Beschreibung
 Zoom  1319	Ein Ausschnitt des Kurvenfensters wird vergrößert.
 Rezoom  1321	Die gesamte Kurve wird dargestellt.
 Messen  1321	Ein Messwertfenster und Messcursor zum Ausmessen von Kurven werden gezeigt.
 Selekt-Modus  1337	In diesem Modus können Legenden, Koordinatensysteme, Achsen, Kurven und Marker ausgewählt und bearbeitet werden.
Marker  1339	Weiterleitung zur Liste mit Markerfunktionen.
 Ablage  1363	Die Grafik des Kurvenfensters wird in die MS-Windows-Zwischenablage gelegt.
 Grafik-Export...  1363	Die Grafik des Kurvenfensters wird in einem Grafikformat oder als PDF gespeichert.
Bewegen  1365	Weiterleitung zur Liste mit verschiedenen Kurvenansichtsfunktionen.

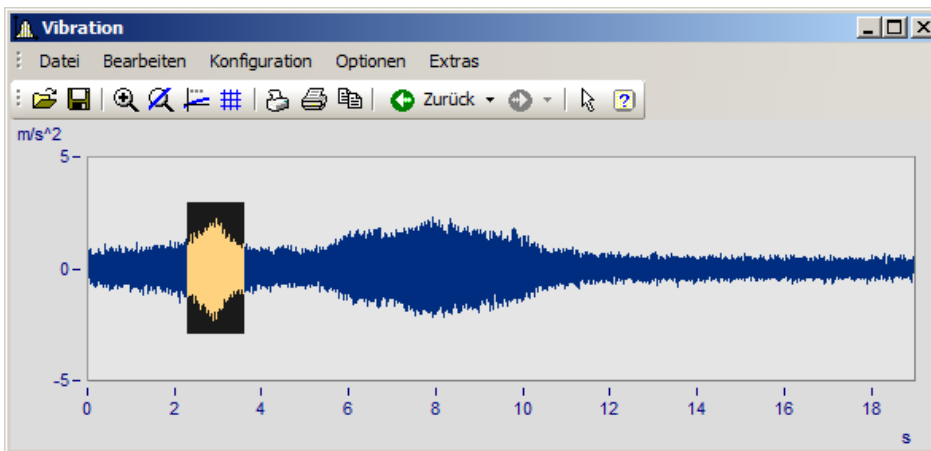
11.6.7.1 Zoom

Funktion

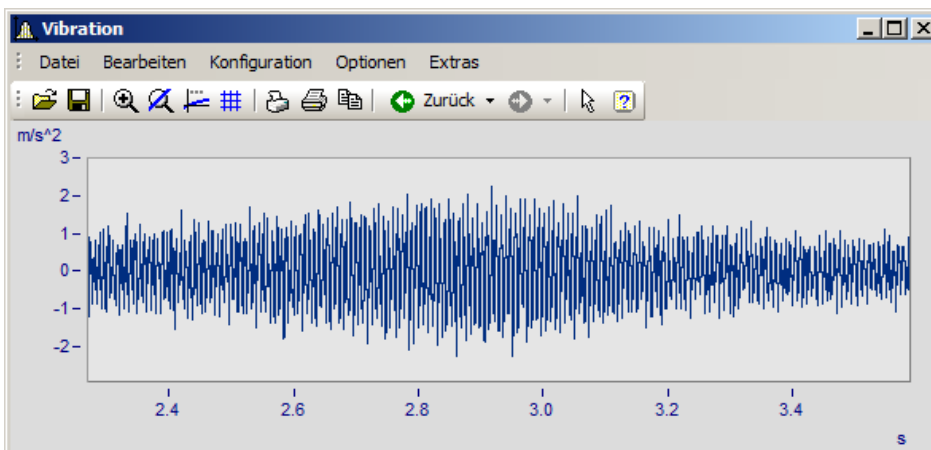
Sie können einen beliebigen Ausschnitt der dargestellten Kurven vergrößern (herauszoomen). Es kann in x- und y-Richtung gleichzeitig gezoomt werden. Der Zoombereich ist ein rechteckiger Bereich innerhalb des Koordinatensystems, der zu definieren ist.

Bedienung

- Wählen Sie aus dem Menü *Bearbeiten* den Menüpunkt *Zoom*. Daraufhin ändert der Mauszeiger seine Form zu einem senkrechten Pfeil.
- Spannen Sie mit gedrückter Maustaste ein Rechteck über den für Sie interessanten Kurvenbereich. Dabei wird der gerade selektierte Zoombereich invertiert dargestellt.







- Beim Loslassen einer Maustaste wird der invertiert dargestellte Bereich vergrößert und der *Zoom*-Modus beendet.



Anmerkung

- Sie können den *Zoom*-Modus jederzeit durch Drücken von ESCAPE beenden.
- Beim Markieren der Ecken des Zoombereichs muss sich der Mauszeiger nicht unbedingt innerhalb des Koordinatensystems befinden.
- Auch in bereits gezoomten Kurven darf gezoomt werden.
- Wollen Sie wieder die gesamte Kurve sehen, benutzen Sie den Menüpunkt *Rezoom*.

- Die Zoomfunktion kann auch angewendet werden, wenn *Übersichts-* oder *Messwertfenster* sichtbar sind.
- Nach erfolgreichem Zoomen werden die Achsen optional mit gerundeten Werten beschriftet. Es wird beim Runden im Allgemeinen ein leicht größerer Bereich dargestellt als ausgewählt wurde.
- Beachten Sie die Möglichkeit, über die Voreinstellungen der Kurvenfenster die Option [Runden nach Zoom](#)  auszuschalten.
- Die Zoomfunktion ist als Abkürzung für eine Folge von manuellen Skalierungen der Achsen zu sehen (siehe Menüpunkt [Achsen](#) ). Sind Sie mit dem Resultat nicht zufrieden, skalieren Sie die Achsen manuell (ggf. ohne gerundete Beschriftungen) oder machen Sie den Schritt mit der [Zurücktaste](#)  rückgängig.
- Speziell bei logarithmisch dargestellter x-Achse beachten Sie bitte, dass ein Zoomen in x-Richtung oft nicht den gewünschten Effekt bringt. Es wird nämlich beim Runden der x-Beschriftung eine Anzeige von Zehnerpotenzen angestrebt, wenn der x-Bereich noch ausreichend groß ist. Abhilfe schaffen noch stärkeres Zoomen in x-Richtung oder manuelles festes Skalieren der x-Achse. Beachten Sie dazu auch die Voreinstellungen der Kurvenfenster.
- Sind mehrere Kurven im Fenster dargestellt, werden alle gleichzeitig gezoomt.
- Messwert- und Übersichtsfenster werden automatisch aktualisiert. Wenn möglich, bleiben die Positionen der Messcursoren erhalten.
- Es kann nicht beliebig stark gezoomt werden:
 - Die relative Auflösung beträgt 10^{-13} .
 - Beachten Sie dabei, dass beliebig starkes Zoomen nicht sinnvoll ist, weil die Genauigkeit der Zahlendarstellung bei etwa 15 Dezimalstellen liegt.
 - Beachten Sie, dass Sie den Zoombereich nur mit der Auflösung Ihres Bildschirms bestimmen können. Um präziser zoomen zu können, sollten Sie das Kurvenfenster zuerst vergrößern.
 - Ist die Darstellungsart [y-Achsen übereinander](#)  gewählt, so können Sie das invertierte Rechteck beim Zoomen über mehrere Koordinatensysteme ausdehnen. Bleibt das Rechteck auf ein Koordinatensystem beschränkt, wird diese Kurve in x- und in y-Richtung wie gewohnt gezoomt. Für die anderen Kurven im Fenster wird der dargestellte y-Bereich beibehalten, aber der x-Bereich natürlich angepasst. Erstreckt sich das Rechteck über mehr als ein Koordinatensystem, wird lediglich in x-Richtung gezoomt, alle y-Ausdehnungen bleiben erhalten.
 - Bei der Wasserfall-Darstellung kann nur in der xy-Ebene gezoomt werden.

11.6.7.2 Rezoom

Funktion

Wenn Sie einen Bereich aus einem Kurvenfenster herauszoomen, können Sie durch die Funktion *Rezoom* wieder die gesamte Kurve darstellen. Haben Sie das Kurvenfenster vor dem Zoomen richtig parametrisiert und skaliert, sind diese Einstellungen der Achsen nach *Rezoom* verändert, da die Skalierung dann "automatisch" vorgenommen wird.

Bedienung

Wählen Sie unter dem Menü *Bearbeiten* den Menüpunkt *Rezoom*.

Anmerkung

Bei der Funktion *Rezoom* werden alle vorhandenen y-Achsen automatisch skaliert, außer wenn sie so skaliert werden, wie die nächste linke (obere) Achse. Die x-Achse wird automatisch so skaliert, dass die Basiskurve des Fensters vollständig dargestellt wird. Weitere Kurven können sich, aufgrund anderer x-Skalierung, über diesen Bereich hinaus erstrecken.

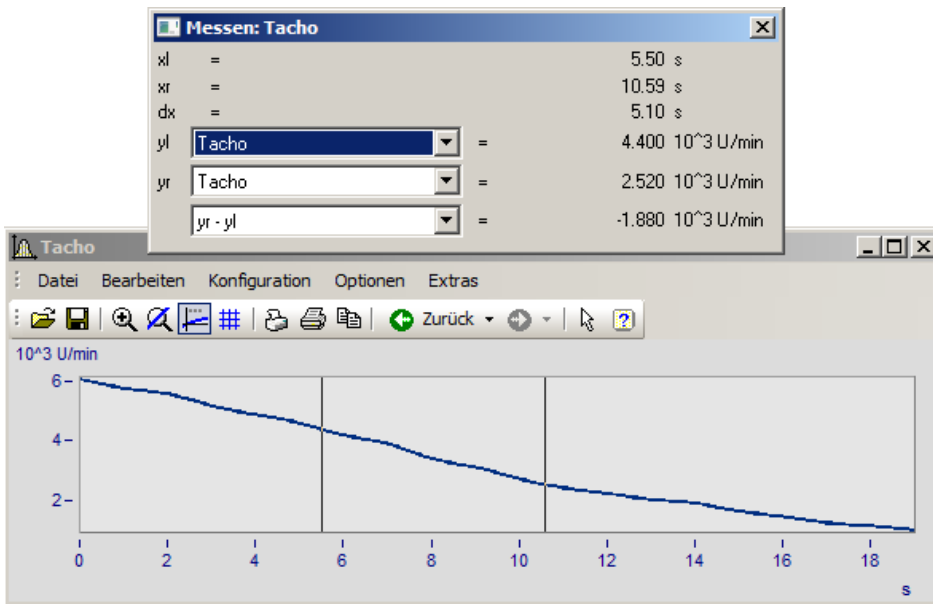
11.6.7.3 Messen

Funktion

Es stehen Ihnen **zwei** Messcursoren im Kurvenfenster zur Verfügung. Die x- und y-Werte der Schnittpunkte der vertikalen Messcursorlinien werden mit den Kurven in einem Messwertfenster angezeigt.

Bedienung

- Wählen Sie aus dem Menü *Bearbeiten* den Menüpunkt *Messen*. Es erscheint ein Messwertfenster und im Kurvenfenster werden zwei Messcursoren eingerichtet.
- Bewegen Sie den Mauszeiger über das Koordinatensystem und halten Sie die linke oder rechte Maustaste gedrückt. Der Mauszeiger springt zum Messcursor. Möchten Sie hingegen den Messcursor an die Stelle des Mauszeigers platzieren, halten Sie **STEUERUNG** oder **UMSCHALTEN** gedrückt, während Sie die Maustaste drücken.
- Die **linke Maustaste** steuert den **linken Messcursor**; die **rechte Maustaste** den **rechten**. Halten Sie beide Maustasten gedrückt, bewegen sich beide Messcursoren gleichzeitig.
- Mit einem Klick in die Kurve bei gedrückter Taste **UMSCHALTEN** springt der Messcursor an die aktuelle x-Koordinate des Mauszeigers.
- Um bei XY-Darstellungen einen Messcursor beliebig zu platzieren, drücken Sie eine Maustaste bei gedrückter Taste **UMSCHALTEN**. Der Messcursor springt auf den der aktuellen Position am nächsten liegenden Punkt der Kurve.



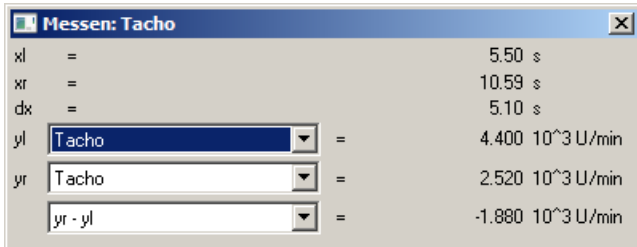
Anmerkung

- Beide Messcursoren dürfen übereinander liegen.
- Bei normaler Zeitdarstellung der Kurven ist die horizontale Linie eines Messcursors nur sichtbar, wenn die Kurve im Bereich des Koordinatensystems liegt und für die x-Koordinate des Messcursors definiert ist.
- Wenn bei XY-Darstellungen (auch Ortskurven) gezoomt ist, können die Messcursoren durchaus so positioniert sein, dass sie nicht sichtbar sind.
- Wird zur grafischen Darstellung der Kurven zwischen den tatsächlich vorhandenen Punkten des Datensatzes linear interpoliert (Punkte durch Geraden verbunden), folgen die Messcursoren diesem interpolierten Verlauf.
- Möchten Sie jedoch die tatsächlichen Punkte des Datensatzes ausmessen, steht Ihnen z.B. die Darstellungsart mit Treppenstufen zur Verfügung, siehe Menü [Linien](#) 1265.
- Über eine Voreinstellung kann der horizontale Messcursor weggeschaltet werden. Das ist vor allem bei sich langsam verändernden oder digitalen Daten vorteilhaft. Siehe Menü [Optionen/Voreinstellungen](#) 1391.
- Ist keine Maus angeschlossen, erscheint der Mauszeiger stets nur wenn das Kurvenfenster gerade aktiv ist.

11.6.7.3.1 Messwertfenster

Funktion

Nach Ausführen des Menüpunktes *Messen* im Menü des Kurvenfensters erscheint das Messwertfenster, das dem jeweiligen Kurvenfenster zugeordnet ist. Es kann es frei bewegt werden, liegt allerdings stets vor dem zugeordneten Kurvenfenster. Das Messwertfenster zeigt zu beiden Messpunkten die x- und y-Werte sowie die jeweiligen Differenzen und optional auch noch andere charakteristische Werte an.



In den Auswahllisten *yl* und *yr* kann einer der im Kurvenfenster dargestellten Datensätze, der mit den Mess cursoren auszumessen ist, ausgewählt werden. In der untersten Liste können Sie zur Berechnung verschiedener Werte folgende Einträge auswählen:

Symbol	Beschreibung
xl	x-Koordinate des linken Mess cursors
xr	x-Koordinate des rechten Mess cursors
dx	Differenz der x-Koordinaten, xr-xl
xr/xl	Quotient zwischen den x-Koordinaten der Mess cursors
yl	y-Koordinate an der Stelle des linken Mess cursors. Gilt für die angegebene Kurve.
yr	y-Koordinate an der Stelle des rechten Mess cursors. Gilt für die angegebene Kurve.

Berechnungen	Beschreibung
$y_r - y_l$	Differenz der y-Koordinaten
y_r / y_l	Quotient der y-Koordinaten
Steigung	Steigung zwischen beiden Messpunkten, dy/dx
Steigung pro Dekade	Die Steigung wird in Einheiten pro Dekade angegeben, $dy/\lg(x_r/x_l)$. Dies ist besonders bei logarithmischer Darstellung sinnvoll. Beispielsweise bei der Beurteilung eines Filters, wird die Steigung oft in dB/Dek. gemessen.
$1/dx$ (Frequenz)	Kehrwert der Differenz der x-Koordinaten, gewöhnlich in Sekunden. Markiert man Anfang und Ende einer Periode von Zeitdaten, ist dies gleich der Frequenz (1/s). Bei Zeiteinheiten in ms oder μ s sollte zur besseren Lesbarkeit die Zehnerpotenz der x-Achse auf 0 gestellt werden.
Fläche	Integral der Daten innerhalb der Mess cursoren = $\sum(Y_n \cdot \Delta x)$. Verfügbar nur für äquidistante Datensätze.
y-Min	Minimum innerhalb der Mess cursoren. Nur für äquidistante Datensätze.
y-Max	Maximum innerhalb der Mess cursoren. Nur für äquidistante Datensätze.
Effektivwert	Es wird die Wurzel aus dem Mittelwert der Quadrate aller Werte innerhalb der Mess cursoren berechnet. Verfügbar nur für äquidistante Datensätze.
Standardabweichung	Für die Daten innerhalb der Mess cursoren wird die Abweichung eines jeden Wertes zum arithmetischen Mittelwert der Daten quadriert und für alle Werte des Datensatzes summiert. Dieser Wert wird durch die Anzahl der Werte der Daten minus 1 dividiert. Daraus wird die Quadratwurzel gezogen. Verfügbar nur für äquidistante Datensätze.
Umkehrpunkt x-Koordinate	Wendepunkte nach folgender Formel: $y_l > y_r \rightarrow$ x-Position der minimalen Steigung $y_l < y_r \rightarrow$ x-Position der maximalen Steigung Verfügbar nur für äquidistante Datensätze.

Wenn eine Darstellung mit *Datum/Uhrzeit* oder in *Tagen/ Stunden/ Minuten* und *Sekunden* gewählt wird, kann im Messwertfenster eine entsprechende Darstellung der x-Koordinate gewählt werden:

Label	Value	Unit
xl	03.01.01 12:36:	10.68 s
xr	03.01.01 12:36:	15.95 s
dx	+ 0 Tage 00:00:	5.27 s
yl	Tacho	4.331 10 ³ U/min
yr	Tacho	2.401 10 ³ U/min
yr - yl		-1.930 10 ³ U/min

Messwertfenster bei absoluter Zeitdarstellung

Label	Value	Unit
xl	+ 0 Tage 00:00:	5.68 s
xr	+ 0 Tage 00:00:	10.95 s
dx	+ 0 Tage 00:00:	5.27 s
yl	Tacho	4.331 10 ³ U/min
yr	Tacho	2.401 10 ³ U/min
yr - yl		-1.930 10 ³ U/min

Messwertfenster bei relativer Zeitdarstellung

Ein negatives Vorzeichen vor einer Angabe in *Tagen/ Stunden/ Minuten* und *Sekunden* bezieht sich auf die komplette Angabe, nicht allein auf die Tage.

Positionieren der Messcursoren

Der linke Messcursor wird mit gehaltener linken Maustaste positioniert und der rechte Cursor mit der rechten Maustaste.

Im Normalfall bewegen sich die Cursoren entlang der Datenlinie, daher wirkt sich hier der [Linentyp](#) ¹²⁶⁶ aus.

Über das Kontextmenü "[Cursoren frei beweglich](#)" ¹³²⁶, kann die Bindung gelöst werden.

Bei einem Klick ins Kurvenfenster mit gehaltener **Umschalttaste** springt der Cursor zur ausgewählten x-Position. Abhängig von "[Cursoren frei beweglich](#)" ¹³²⁶ springt die horizontale Messlinie zur zugehörigen Amplitude oder zur ausgewählten Position.

11.6.7.3.2 Kontextmenü im Messwertfenster

Bewegen Sie den Mauszeiger auf das Messwertfenster und klicken Sie die rechte Maustaste, so erscheint folgendes Kontextmenü:

Cursoren frei beweglich

Wenn Sie diese Funktion anwählen, können Sie beide Messcursoren frei im Kurvenfenster verschieben ohne an bestimmte Kurven gebunden zu sein.

Kurven-Abschnitt nach FAMOS!

Der Bereich des Datensatzes, der durch die vertikalen Linien der Messcursoren eingeschlossen wird, wird nach imc FAMOS übertragen. Dieser neue Datensatz erhält einen Variablennamen, der von den Transfer-Optionen, die über das Menü [Optionen/ Transfer-Optionen](#)¹³⁹⁷ am Kurvenfenster eingestellt werden können, abhängig ist und in die Variablenliste eingetragen wird.

Sind mehrere Kurven im Fenster dargestellt, werden die Ausschnitte aller Kurven nach imc FAMOS übertragen, wenn die entsprechende Transfer-Option gesetzt ist.

Beachten Sie, dass die Original-Datensätze überschrieben werden, wenn bei den Transfer-Optionen keine Umbenennung eingestellt ist.

Beachten Sie weiterhin, dass im Gegensatz zu anderen Exportfunktionen der Datensatz hier bereits beim Exportieren dupliziert wird. Verschieben Sie die Messcursoren nach dem Exportieren eines Kurvenabschnittes, verändern Sie den exportierten Datensatz nicht mehr.



Mehr zum Thema "[Transfer-Optionen](#)"¹³⁹⁷

Ablage

Alle im Messwertfenster angezeigten Messwerte werden im Textformat in die Zwischenablage kopiert und stehen dann anderen Applikationen zur Verfügung.

Liste aller Kanäle

Wenn Sie mehrere Kurven in einem Fenster miteinander vergleichen, ist es mitunter zweckmäßig, die Messwerte von möglichst vielen Kurven gleichzeitig zu sehen. Dazu können Sie sich die Liste aller Kanäle anzeigen lassen. Das Messwertfenster wird dabei vergrößert und die Liste aller y-Koordinaten für beide Messcursor erscheint. Dabei ist es egal, auf welchem Kurvenzug sich die Messcursor gerade bewegen.

The screenshot shows a window titled 'Messen: Geschwindigkeit'. It displays several data points for two cursors (xl and xr) and a difference (dx). Below this, there are three rows for y1, y2, and y3, each with a dropdown menu set to 'Geschwindigkeit' and a corresponding value. At the bottom, there is a table with columns for 'Datensatz', 'links', 'rechts', and 'Einheit'.

Datensatz	links	rechts	Einheit
Geschwindigkeit	80.555	42.778	km/h
Drehmoment	-9.025	6.168	Nm
Tacho	4.3500E+3	2.3100E+3	U/min
Vibration	-0.361	0.247	m/s ²

Bei aktiver *Liste aller Kanäle* ist der Menüpunkt mit einem Häkchen markiert. Möchten Sie den Listenmodus beenden, wählen Sie diesen Menüpunkt nochmals. Der letzte Zustand bleibt für zukünftige Messwertfenster erhalten. Die Größe der Kanalliste ist veränderbar. Sie können bestimmte Listeneinträge selektieren, um sie optisch hervorzuheben.

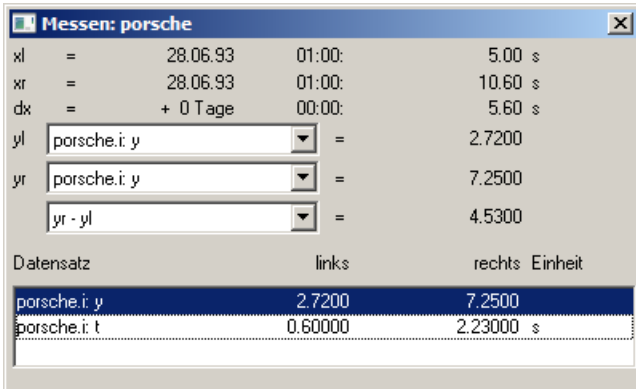
Anmerkung

Die Spalte *rechts* und *links* über der Liste ist dem mit der rechten bzw. linken Maustaste zu bedienenden Messcursor zugeordnet.

Expandieren der Liste

Mit aktiver *Liste aller Kanäle* erscheint der Menüpunkt *Expandieren der Liste*. Diese Option bewirkt bei XY-Datentypen wie z.B. Ortskurven, dass die Messwerte aller Komponenten des Datensatzes in der Liste angezeigt werden. Bei Ortskurven werden die Messwerte des Real- und Imaginärteils sowie von Betrag und Phase angezeigt. Sie können die Option auch durch Doppelklicken auf den entsprechenden Eintrag in der Liste einschalten.

Durch Doppelklicken auf eine Komponente des Datensatzes in der Liste wird diese Option ausgeschaltet. Es wird dann nur noch die ausgewählte Komponente in der Liste angezeigt.



Datensatz	links	rechts	Einheit
porsche.i.y	2.7200	7.2500	
porsche.i.t	0.60000	2.23000	s

Signale nachbearbeiten

Dieser Menüpunkt gestattet es Signale nachzubearbeiten, z.B. zu glätten oder Spitzen zu entfernen. Eine detaillierte Beschreibung siehe eigenständiges Kapitel [Signale nachbearbeiten](#) ¹³³¹ weiter unten.

Marker beim linken Mauscursor setzen; Marker beim rechten Mauscursor setzen

Setzen Sie einen Marker an den Messcursor Positionen. Es erscheint dann ein Dialog zur [Definition der Messcursor](#) ¹³⁵⁰ Attribute.



Mehr zum Thema [Marker](#) ¹³³⁹ und [Marker-Definition](#) ¹³⁵⁰

Anhängen an Messwertedatei

Dieser Menüpunkt fügt die Messwerte in Textform an die Messwertedatei an. Der Name (komplett mit Verzeichnis) wird über das Menü *Dateiname Messwertedatei...* eingestellt, siehe weiter unten.

Die Datei ist eine gewöhnliche Textdatei in ASCII ohne Formatierung, so dass sie mit jedem Textverarbeitungs-Programm bearbeitet werden kann. Durch mehrmaliges Aufrufen dieses Menüpunktes für verschiedene Messcursorpositionen können Sie auf diese Weise eine Liste von markanten Punkten erzeugen. Wenn die Datei nicht existiert, wird sie erst erzeugt.

Beachten Sie, dass MS-Windows-Applikationen Umlaute in diesen Dateien falsch lesen. Zum Schreiben der Datei wird das OEM-Format benutzt. Benutzen Sie deshalb zum Auswerten dieser Dateien Programme (z.B. Textverarbeitung), die nicht unter MS-Windows laufen.

Hinweis

Ab imc FAMOS 7.0 bzw. imc STUDIO 5.0R3 ist diese Funktion nicht mehr eingeblendet.

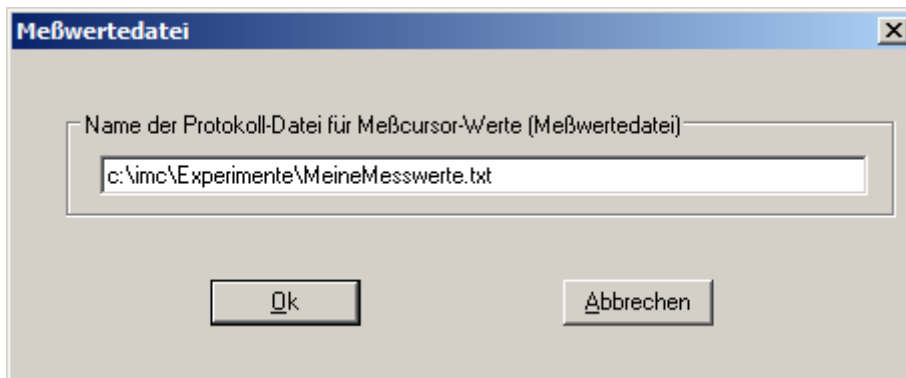
Über einen Registry-Eintrag kann dieser wieder sichtbar geschaltet werden:

```
Computer\HKEY_CURRENT_USER\Software\imc Measurement and Control\Default\CurveDataManager\Curves
```

Tragen Sie falls nicht vorhanden einen Neuen Texteintrag ein "EnableMeasFile". Setzen Sie den Inhalt auf 1.

Dateiname Messwertedatei

Dieser Menüpunkt ermöglicht die Eingabe des Dateinamens der Messwertedatei inklusive Dateipfad. Der Dateiname gilt stets global für alle Messwertfenster.



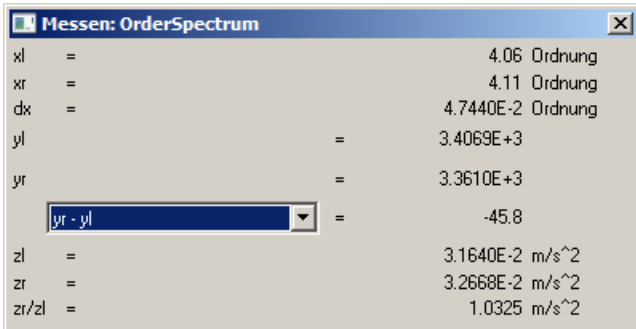
Anmerkung

- Der *Messen*-Modus wird bei einigen bedeutenden Änderungen in der Darstellungsart des Kurvenfensters beendet, z.B. beim Wechsel zur Zahlenwert-Darstellung.
- Der Menüpunkt *Messen* am Kurvenfenster ist mit einem Haken versehen, wenn sich das Kurvenfenster im *Messen*-Modus befindet. Wird der Haken entfernt, wird das Messwertfenster geschlossen.
- Jedes Kurvenfenster kann unabhängig vom Status der anderen Kurvenfenster im Modus *Messen* sein. Es kann also mit mehreren Messwertfenstern unabhängig voneinander gemessen werden. Beachten Sie die Titelleiste der Messwertfenster, die den Namen des zugehörigen Kurvenfensters enthalten, um die Messwertfenster den Kurvenfenstern zuzuordnen.

- Beim Messen in allen XY-Darstellungen (auch Ortskurven) bewegen sich die Messcursor etwas anders als in normalen Zeitdarstellungen. Beim Bewegen folgen die Messcursor dem Parameter der XY-Darstellung. Wenn Sie eine Bewegung nach rechts oder oben vorgeben, bewegt sich der entsprechende Messcursor in Richtung des wachsenden Parameters.
- Beim Messen in allen XY-Darstellungen (auch Ortskurven) ist die scheinbare Geschwindigkeit der Messcursor abhängig von der aktuellen Punktedichte der Kurve. Die Messcursor lassen sich auch nicht in beliebig feinen Schritten zwischen Abtastwerten bewegen. Zu starkes Zoomen bewirkt also, dass die Messcursor springen.

11.6.7.3.3 Messen bei Farbkartendarstellung

In dieser Darstellung kann der Messcursor frei über die Ebene des Koordinatensystems bewegt werden. x- und y-Koordinate sind waagrecht bzw. senkrecht. Zusätzlich wird die z-Koordinate angezeigt. Sie ist in Richtung der Farbachse und zeigt aus dem Bildschirm heraus.



Parameter	Value	Unit
xl	=	4.06 Ordnung
xr	=	4.11 Ordnung
dx	=	4.7440E-2 Ordnung
yl	=	3.4069E+3
yr	=	3.3610E+3
yr - yl	=	-45.8
zl	=	3.1640E-2 m/s ²
zr	=	3.2668E-2 m/s ²
zr/zl	=	1.0325 m/s ²

11.6.7.3.4 Signale nachbearbeiten

Funktion

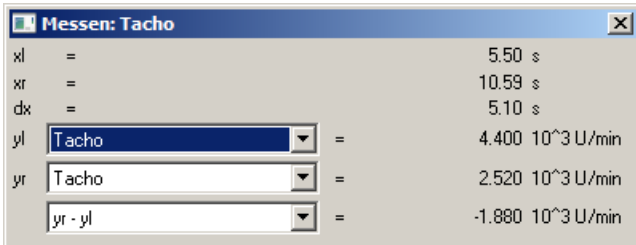
Diese Funktionalität gestattet es, einfache Signale nachzubearbeiten, z.B. zu glätten oder Spitzen zu entfernen. So können aus einem Signal ungültige Messwerte entfernt und durch plausible ersetzt werden. So können aber auch verfälschte Messungen korrigiert werden, z.B. durch Eliminieren von Offsets oder Driften.

Diese Funktionalität steht nur Offline (in imc FAMOS) zur Verfügung.

Bedienung

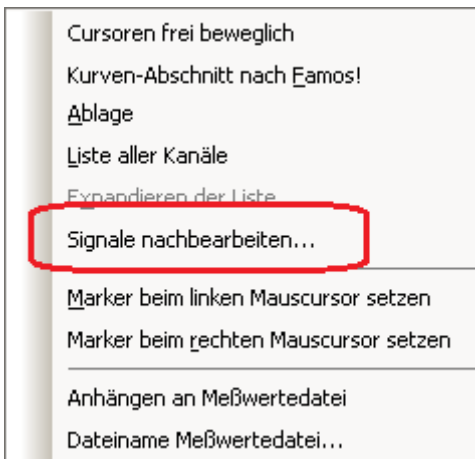
Ein Kanal wird in einem Kurvenfenster dargestellt. Mit Hilfe der Messcursoren wird ein Bereich abgesteckt, z.B. der Bereich mit der störenden und zu entfernenden Spitze. Über den Dialog *Signale nachbearbeiten* wird eine mathematische Funktion ausgewählt, die auf die Messwerte im abgesteckten Bereich angewendet wird. Diese Funktion wird dann ausgeführt. Damit sind die Messwerte des Kanals durch neu berechnete ersetzt.

Zunächst wird das Messwertfenster geöffnet:

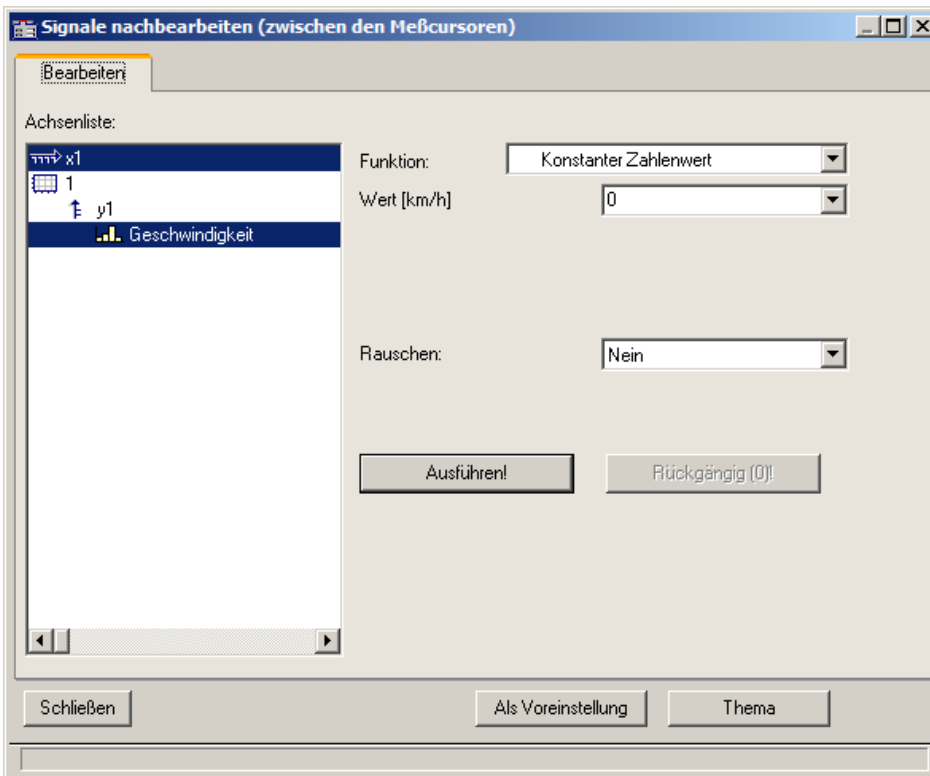


Parameter	Value
xl	= 5.50 s
xr	= 10.59 s
dx	= 5.10 s
yl	Tacho = 4.400 10 ³ U/min
yr	Tacho = 2.520 10 ³ U/min
yr - yl	= -1.880 10 ³ U/min

Anschließend wird das Kontextmenü des Messwertfensters geöffnet. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Messwertfenster und es erscheint folgendes Menü:



Wählen Sie *Signale nachbearbeiten....* Es erscheint folgender Dialog:



Wählen Sie im linken Teil des Dialoges die Kanäle im Kurvenfenster, auf die eine Rechenfunktion anzuwenden ist. Wählen Sie im rechten Teil des Dialoges die Rechenfunktion und die Parameter der Funktion.

Stecken Sie mit den Mess cursoren präzise den gewünschten Bereich ab (abgesteckter Bereich).

Mit der Schaltfläche *Ausführen* wird die Rechenfunktion auf den abgesteckten Bereich der selektierten Kanäle angewendet.

Mit der Schaltfläche *Rückgängig* können die letzten Schritte rückgängig gemacht werden.

Anmerkung

- Nur einfache Datentypen können verarbeitet werden. Das sind äquidistante Daten (konstante Abtastzeit, dx vorhanden und konstant) ohne weitere Struktur. Nicht möglich ist insbesondere das Bearbeiten von segmentierten Daten, Daten mit Events, XY-Daten, Transitional Recording Daten, Zeitstempel-Ascii-Daten, Texten, komplexen Daten.
- Das Datenformat bleibt erhalten. Das kann zur Folge haben, dass der Wertebereich eingeschränkt ist und bleibt. Damit können die mathematische Funktion nur näherungsweise ausgeführt werden. Ist z.B. der Wertebereich eines Kanals $-10V .. +10V$ bei einem 2 Byte Integer Format, so kann kein Wert $>10V$ dargestellt werden. Damit kann z.B. ein überschwingender Spline bei $10V$ abgeschnitten erscheinen. Damit geht auch der Wunsch, das Signal auf $11V$ zu setzen, nicht in Erfüllung, stattdessen bleibt es auch wieder auf $10.0V$ eingeschränkt.
- Rückgängig machen: Es können maximal 30 Aktionen rückgängig gemacht werden.
- Werden ungültige Parameter für eine Funktion angegeben, kann die Funktion nicht ausgeführt werden. Stattdessen erscheint eine Fehlermeldung.
- **Das Intervall zur Bestimmung der Randwerte darf nicht kleiner als Null sein!**

- Der Dialog zum Nachbearbeiten von Signalen kann nur an einem Kurvenfenster zu einer Zeit geöffnet sein. Möchten Sie also an einem anderen Kurvenfenster ebenfalls nachbearbeiten, schließen Sie zunächst den Dialog *Signale nachbearbeiten* am anderen Fenster.
- Der Dialog zum Nachbearbeiten von Signalen enthält keine *Abbrechen*-Funktion. Wird der Dialog geschlossen, bleiben die an den Kanälen durchgeführten Änderungen erhalten. Die Schaltfläche *Rückgängig* ist die einzige Möglichkeit, an den Daten gemachte Änderungen rückgängig zu machen.
- Zur Bedienung der Schaltfläche *Als Voreinstellung* siehe Kapitel [Bestätigungsleiste](#) ¹³¹⁷
- Wenn in imc FAMOS die Daten über den Dialog *Signale nachbearbeiten* bearbeitet werden, aktualisiert sich die Anzeige im Dateneditor von imc FAMOS nicht. Der Dateneditor sollte während dieser Zeit geschlossen werden. Er kann dann anschließend wieder aufgerufen werden.

Beschreibung der Funktionen

Im Folgenden sind alle Funktionen der Liste *Funktion* beschrieben. Die Funktionen sind in der Liste nach Themen geordnet.

Dabei stehen die Themen linksbündig, z.B. *Verlauf einpassen*. Die Funktionen stehen eingerückt, z.B. *Von rechts konstant fortsetzen*. Nur Funktionen sind wählbar.

Themen

- *Verlauf einpassen*: Eine verbindende Linie wird eingefügt, z.B. eine Gerade oder ein Spline.
- *Verlauf neu definieren*: Der Verlauf wird neu definiert, z.B. eine vorgebbare Konstante.
- *Glätten*: Tiefpass-Filterung
- *Signal bearbeiten*: Begrenzung im Wertebereich
- *Trend bearbeiten*: Offset addieren, Trends eliminieren, Hochpass-Filterung, etc.
- *Rauschen*: Rauschen hinzufügen, um "echt aussehende" Messwerte zu erzeugen.

Beachten Sie auch die Beschreibung der Parameter [Rauschen](#) ¹³³⁵ und [Intervall für Randwerte](#) ¹³³⁵.

Verlauf einpassen	Beschreibung
Von rechts konstant fortsetzen	Aus dem rechten Randintervall (s.u.) wird der Mittelwert gebildet. Dieser Wert ersetzt alle alten Messwerte im abgesteckten Bereich. Ggf. wird ein Rauschen addiert (s.u.).
Von links konstant fortsetzen	Aus dem linken Randintervall (s.u.) wird der Mittelwert gebildet. Dieser Wert ersetzt alle alten Messwerte im abgesteckten Bereich. Ggf. wird ein Rauschen addiert (s.u.).
Verbindungsgerade	Aus dem rechten und linken Randintervall werden jeweils die arithmetischen Mittelwerte berechnet. Diese Mittelwerte werden als Randwerte des abgesteckten Bereichs angenommen. In dem abgesteckten Bereich wird eine Gerade gelegt, die die Randwerte miteinander verbindet (lineare Interpolation). Ggf. wird ein Rauschen addiert (s.u.).
Kubischer Spline	Aus dem rechten und linken Randintervall werden jeweils die arithmetischen Mittelwerte und die durchschnittlichen Steigungen berechnet. Diese Werte werden als Randwerte des abgesteckten Bereichs angenommen. In dem abgesteckten Bereich wird ein kubischer Spline gelegt. Das ist ein kubisches Polynom, das am Rand stetig und auch in der Steigung stetig anschließt. Ggf. wird ein Rauschen addiert (s.u.).
Verlauf neu definieren	Beschreibung
Konstanter Zahlenwert	Der abgesteckte Bereich kann auf einen festen vorgebbaren Zahlenwert gesetzt werden. Ggf. wird ein Rauschen addiert (s.u.).

Glättung	Beschreibung
Tiefpass	Auf die Messwerte im abgesteckten Bereich wird ein digitales Filter angewendet, ein Tiefpass-Filter mit Butterworth-Charakteristik. Die Ordnung und Grenzfrequenz sind vorgebbar. Die Ordnung ist zwischen 1 und 10 wählbar. Für die Grenzfrequenz sind in der Klappliste Vorschläge gemacht. Die Grenzfrequenz sollte weit unterhalb der halben Abtastfrequenz der Daten liegen. Die Funktion arbeitet vergleichbar mit der FILTTP() Funktion von imc FAMOS. Es ist zu beachten, dass der Filter einschwingt und stets verzögert.
Signale bearbeiten	Beschreibung
Begrenzen auf maximal	Alle Messwerte im abgesteckten Bereich werden auf einen angebbaren maximalen Wert begrenzt.
Begrenzen auf minimal	Alle Messwerte im abgesteckten Bereich werden auf einen angebbaren minimalen Wert begrenzt.
Trend bearbeiten	Beschreibung
Konstanten Zahlenwert addieren	Addieren eines Offsets. Ein fester Zahlenwert wird zu allen Messwerten im abgesteckten Intervall addiert. Zum Subtrahieren wird ein negativer Wert angegeben.
Multiplizieren	Ein fester Zahlenwert wird zu allen Messwerten im abgesteckten Intervall multipliziert.
Hochpass	Eliminieren eines Offsets und langsamen Drifts. Auf die Messwerte im abgesteckten Bereich wird ein digitaler Filter angewendet, ein Hochpass-Filter mit Butterworth-Charakteristik. Die Ordnung und Grenzfrequenz sind vorgebbar. Die Ordnung ist zwischen 1 und 10 wählbar. Für die Grenzfrequenz sind in der Klappliste Vorschläge gemacht. Die Grenzfrequenz sollte weit unterhalb der halben Abtastfrequenz der Daten liegen. Die Funktion arbeitet vergleichbar mit der FILTHP() Funktion von imc FAMOS. Es ist zu beachten, dass der Filter einschwingt.
Rampe addieren	Korrektur eines Trends. Zu allen Messwerten im abgesteckten Intervall wird eine Rampe addiert. Die Rampe ist eine linear ansteigende Funktion. Zur Definition der Rampe wird die Amplitude beim Start angegeben (y-Koordinate am linken Rand des abgesteckten Bereichs) und die Amplitude beim Ende (y-Koordinate am rechten Rand des abgesteckten Bereichs). Die angegebenen Werte legen die Rampe fest, die dann zu den Messwerten addiert wird.
Bestgerade subtrahieren	Korrektur eines Trends. Aus allen Messwerten im Intervall wird eine Bestgerade ermittelt. Dabei wird eine Approximation nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate durchgeführt. Die ermittelte Bestgerade wird anschließend von allen Messwerten im abgesteckten Bereich abgezogen.
Auf/Abblenden	Das Signal kann innerhalb des abgesteckten Bereichs bezogen auf den Nullpunkt 0.0 auf- oder abgeblendet werden. Dabei wird das Signal mit einer Rampe multipliziert. Typisch ist ein Aufblenden, wobei von 0% auf 100% hochgefahren wird. Ebenso ein Abblenden, wobei von 100% auf 0% heruntergefahren wird. Beide Prozentsätze sind angebbbar. Dabei entspricht die Angabe von 100% dem Faktor 1.0. Im Dialog finden Sie diese Parameter als Anteil beim Start, in % und Anteil beim Ende, in % als Bewertung für den linken bzw. rechten Rand. Dazwischen wird die Bewertung linear interpoliert. Die beiden angegebenen Prozentsätze müssen nicht 0.0 oder 100.0 sein, sondern können auch beliebige andere reelle Werte annehmen.

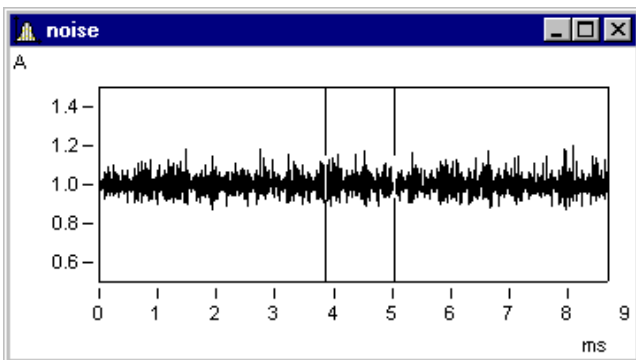
Rauschen	Beschreibung
Rauschen des Randes addieren	Aus dem angegebenen Intervall für die Randwerte wird auf beiden Seiten jeweils der Trend eliminiert. Das geschieht durch Subtraktion der ermittelten Bestgeraden. Was übrig bleibt, wird als Rauschen gedeutet. Dieses Rauschen wird periodisch fortgesetzt auf die Messwerte im abgesteckten Bereich addiert. Dabei kommt es zu einer Verschmelzung des Rauschens auf beiden Seiten mittels linearer Gewichtung über die Breite des abgesteckten Bereichs. Die Werte im Randintervall bleiben natürlich unverändert.
Gleichverteiltes Rauschen addieren	Ein gleichverteiltes Rauschen mit angegebener Amplitude wird zu allen Messwerten im abgesteckten Bereich addiert. Beträgt die Amplitude 1.0, so werden Zufallszahlen im Bereich -1.0 ... +1.0 erzeugt und addiert.
Gauss'sches Rauschen addieren	Ein Gauss-verteiltes Rauschen (Normal-Verteilung) mit angegebener Amplitude wird zu allen Messwerten im abgesteckten Bereich addiert. Der Effektivwert des Rauschens ist vorgebar.

Intervall für Randwerte

Viele Funktionen benötigen die Werte am Rande des abgesteckten Bereichs, z.B. das Ersetzen aller Werte innerhalb des abgesteckten Bereichs durch eine Verbindungsgerade oder einen Spline.

Nun kann immer genau der Randwert selbst benutzt werden. Allerdings bleibt dann das so häufig vorhandene Rauschen unberücksichtigt. Je nach aktuellem Rauschwert exakt an der Bereichsgrenze, fällt das Ergebnis unterschiedlich und damit scheinbar zufällig aus. Aus diesem Grund scheint es angemessen zu sein, aus einem kleinen Intervall am Rand einen Mittelwert zu bilden, um damit den zufälligen Einfluss des Rauschens zu verhindern. Dieses Intervall sollte je nach Rechenfunktion zwar einerseits möglichst klein sein, andererseits aber breit genug, um den Einfluss des Rauschens zu reduzieren.

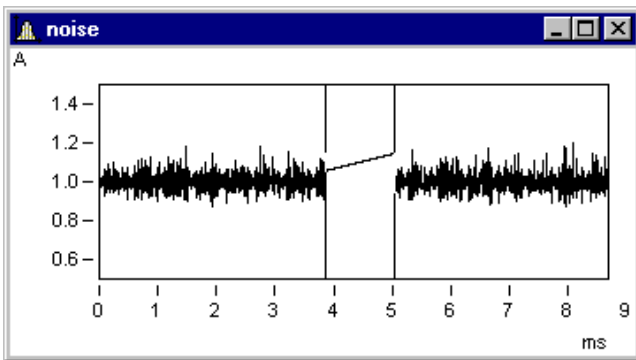
Im folgenden Beispiel soll der zwischen den Mess cursoren abgesteckte Bereich durch eine Verbindungsgerade (zwischen den Randwerten) ersetzt werden:



Im Dialog *Signale nachbearbeiten* werden folgende Einstellungen gemacht:

Funktion:	Verbindungsgerade
Intervall für Randwerte [s]	0.000
Rauschen:	Nein

Folgende Verbindungsgerade ergibt sich:



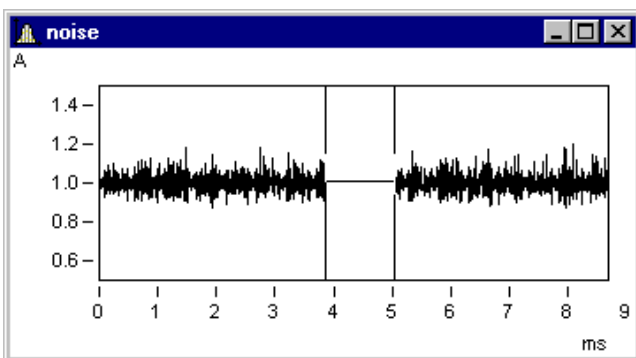
Das ist nicht der erwartete Verlauf. Zufällig sind gerade direkt am Rand (also unter den Mess cursoren) obere Ausreißer.

Folgende Einstellung mit 1ms Randbereich (0.001s !) führt zum erwarteten Ergebnis:

Funktion:

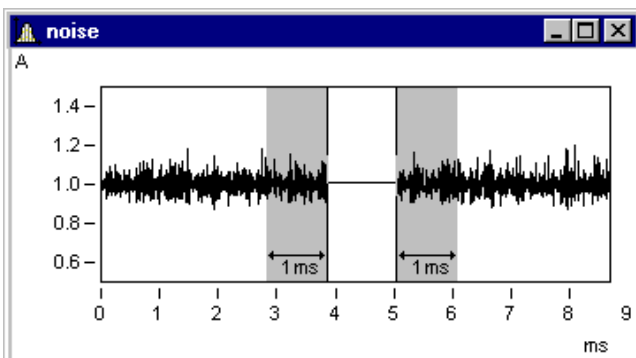
Intervall für Randwerte [s]

Rauschen:



Das Randintervall liegt stets außerhalb des abgesteckten Bereichs:

Hier sind die Randbereiche grau unterlegt.



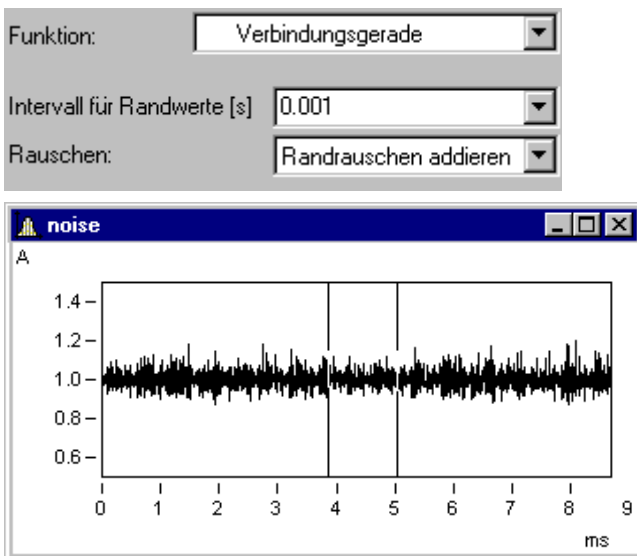
Anmerkung

Wird 0.0 als Breite des Randintervalls genommen, wird genau der Messwert am Rand benutzt. Das Randintervall hat also mindestens eine Breite von 1 Messwert.

Addition von Rauschen

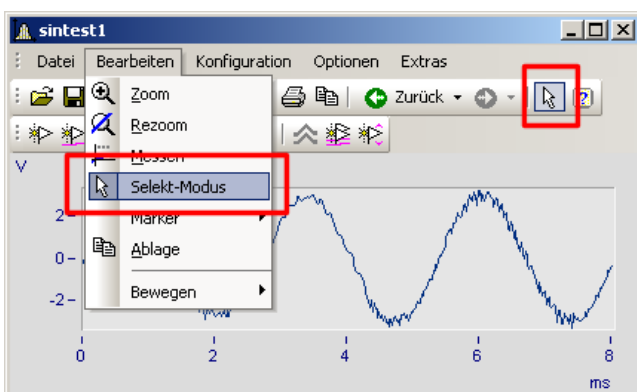
Im gerade eben gezeigten Beispiel kann nun noch Rauschen addiert werden. Dabei wird im Randintervall auf beiden Seiten das Rauschen ermittelt. Dieses Rauschen wird dann periodisch fortgesetzt im abgesteckten Bereich addiert. Zwischen dem Rauschsignal auf der linken wie auf der rechten Seite erfolgt durch linear über das Intervall steigende Gewichtung ein gleichmäßiger Übergang.

Mit folgender Einstellung wird das Rauschen des Randes im abgesteckten Bereich addiert. Damit wird ein eher realistischer Eindruck erweckt:



11.6.7.4 Selekt-Modus

Der *Selekt-Modus* dient zum Selektieren von Legenden, Koordinatensystemen, Achsen, Linien und Markern mit Hilfe der Maus. Den *Selekt-Modus* erreichen Sie entweder über den Menüpunkt *Bearbeiten* oder die Toolbar. Der Selekt-Modus kann ein- und ausgeschaltet werden. Alternativ kann über einem Bereich ohne Objekte, beispielsweise mitten im Koordinatensystem, ein Doppelklick durchgeführt werden, um den Selekt-Modus ein- und auszuschalten.



Wenn Sie sich im *Selekt-Modus* befinden, wird das aktuelle Objekt hervorgehoben. Dies wird durch unausgefüllte Vierecke angezeigt. Bei Linien werden nicht selektierte Linien grüulich dargestellt.

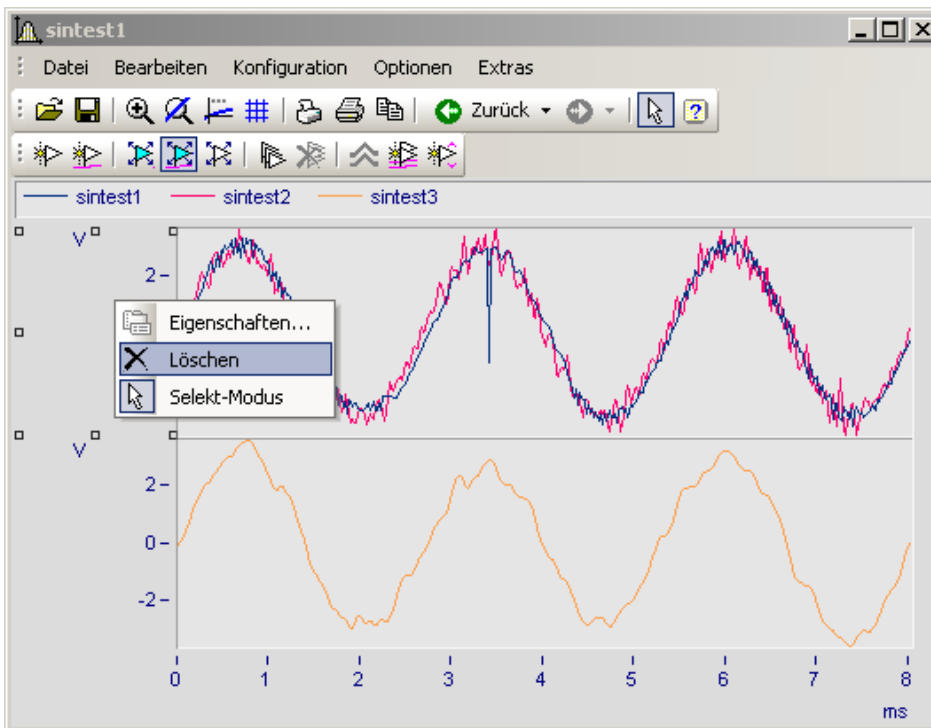
Eine Mehrfachselektion ist durch Auswählen mit der linken Maustaste und bei gehaltener STRG-Taste möglich. Es können aber nur Objekte gleichen Typs (Linien oder Achsen) in eine Mehrfachselektion eingebunden werden.

Achsen, Linien, Marker und Legenden haben ein Kontextmenü (drücken der rechten Maustaste). Damit können Sie auf die "Eigenschaften" und weitere zu den Objekten gehörende Funktionen zugreifen. Das Kontextmenü eines Koordinatensystems enthält keine "Eigenschaften", dafür aber andere Funktionen wie *Weitere Datensätze...*

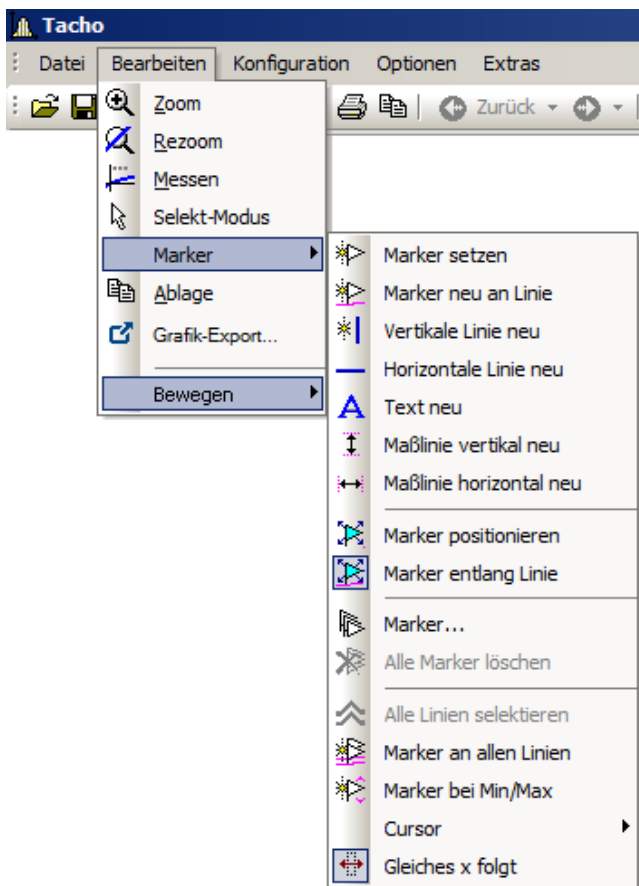
U.a. befindet sich im Kontextmenü die Funktion *Löschen*. Diese ist nur bei zu löschenden Objekten verfügbar wie z.B. einer zweiten y-Achse. Wird ein solches Objekt gelöscht, werden auch die damit verbundenen Objekte gelöscht.

Beispiel

Sie wählen die obere y-Achse und löschen diese. Dadurch werden auch die damit verbundenen Linien sintest1 und sintest2 gelöscht.



11.6.7.5 Marker



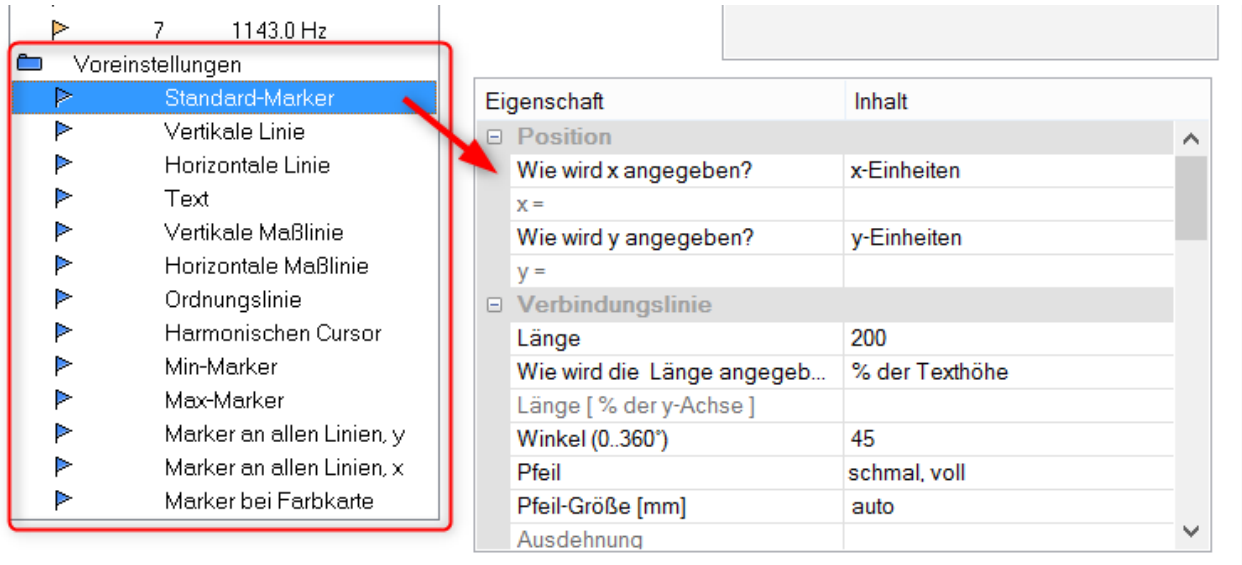
Funktion

Ein Marker ist ein ausgezeichnete Punkt in einem Kurvenfenster, dem ein Text zugeordnet werden kann. Der Punkt selbst ist nicht sichtbar, aber eine Linie mit Pfeil kann vom Text auf den Punkt zeigen. Der Text ist umrahmbar. Für die Linie und die Schrift können verschiedene Eigenschaften wie Farben und Größe für jeden Marker individuell definiert werden.

Voreinstellungen

Nachfolgend werden alle Marker-Sorten beschrieben. Jede Marker-Sorte hat bestimmte Voreinstellungen die beim Einfügen verwendet werden.

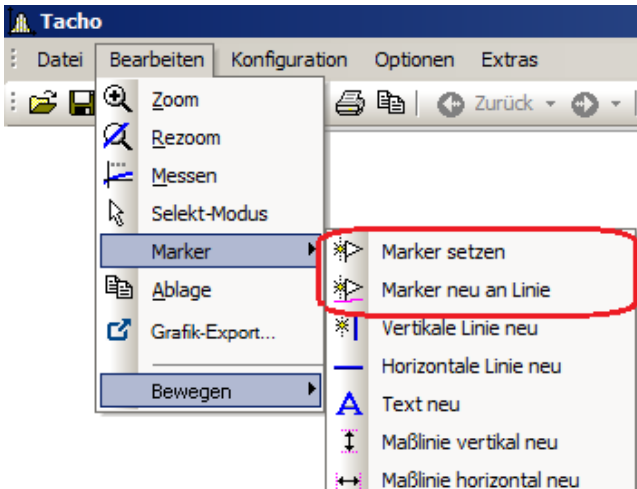
Sie können diese individuell ändern, indem Sie die Parameter für die ausgewählte Markersorte anpassen.



Eigenschaft	Inhalt
<input type="checkbox"/> Position	
Wie wird x angegeben?	x-Einheiten
x =	
Wie wird y angegeben?	y-Einheiten
y =	
<input type="checkbox"/> Verbindungslinie	
Länge	200
Wie wird die Länge angegeb...	% der Texthöhe
Länge [% der y-Achse]	
Winkel (0..360°)	45
Pfeil	schmal, voll
Pfeil-Größe [mm]	auto
Ausdehnung	

11.6.7.5.1 Marker setzen

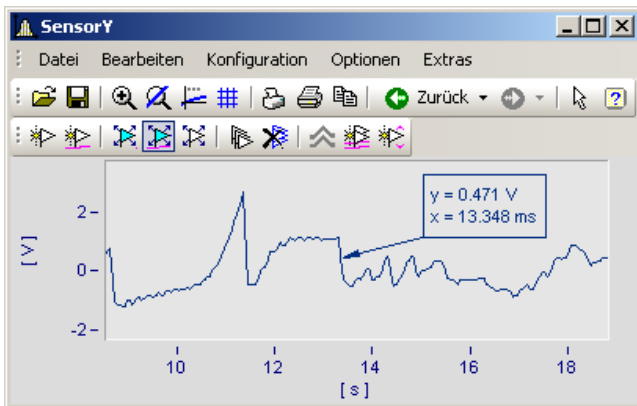
Sie haben zwei Möglichkeiten einen Marker zu setzen, die Sie entweder über die Marker Toolbar oder den Menüpunkt *Bearbeiten/Marker* erreichen.



Marker setzen (📍)

Mit dieser Funktion können Marker an beliebigen Positionen neu erzeugt werden. Ist die Funktion ausgewählt, erscheint am Cursor ein Symbol (📍), das nach dem Setzen des Markers wieder verschwindet.

Klicken Sie auf den Punkt im Kurvenfenster, den Sie kennzeichnen möchten. Es erscheint ein Dialogfeld, in dem Sie Einstellungen zu den Eigenschaften des Markers vornehmen können. Nehmen Sie keine Einstellungen vor und beenden den Dialog sofort mit *OK*, wird als Markertext der x- und y-Wert des zu kennzeichnenden Punktes benutzt. Mehr zur [Markerdefinition](#) ¹³⁵⁰.



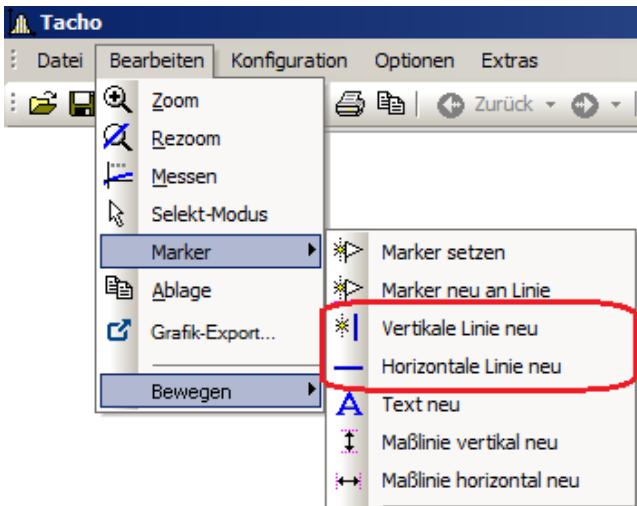
Sie können Marker beliebig im Kurvenfenster platzieren. Es wird empfohlen, stärker zu zoomen, falls ein Marker nahe an einem Linienzug angebracht werden soll. Denn die Genauigkeit hängt von der im Vergleich zum Drucker schwachen Auflösung ab. Wollen Sie einen Marker exakt auf einen Punkt der Kurve setzen, wählen Sie die nachfolgende Funktion *Marker neu an Linie*.

Marker neu an Linie (📍)

Mit dieser Funktion können Marker an einer Linie erzeugt werden. Ist die Funktion ausgewählt, erscheint am Cursor ein Symbol (📍), das nach dem Setzen des Markers wieder verschwindet. Der Marker springt dabei automatisch auf die nächstgelegene Linie und wandert entlang der Linie solange der Cursor nicht einer anderen Linie näher kommt.

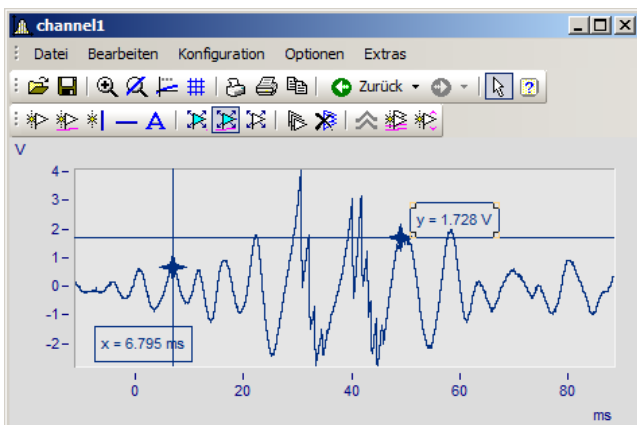
Sie können beide Modi durch Klicken der rechten Maustaste verlassen.

11.6.7.5.2 Linie neu

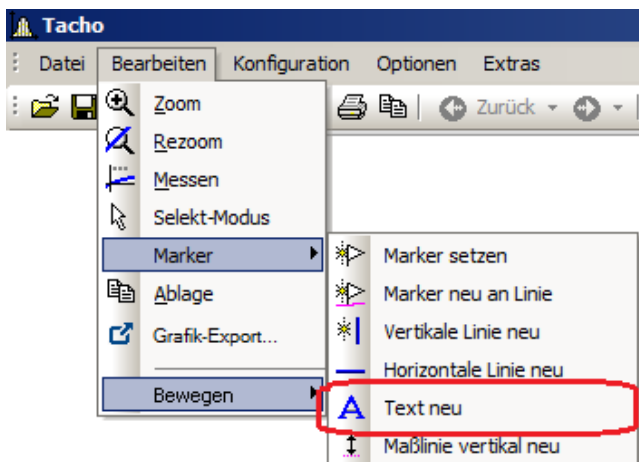


Vertikale Linie neu und Horizontale Linie neu

Erzeugen Sie vertikale und horizontale Linien. Die Lage wird als Amplitude oder x-Position in der Textbox angezeigt. Befindet sich die Textbox direkt an der Linie, kann entlang der Linie verschoben werden. Ziehen Sie die Box weiter von der Linie weg, kann sie frei platziert werden.



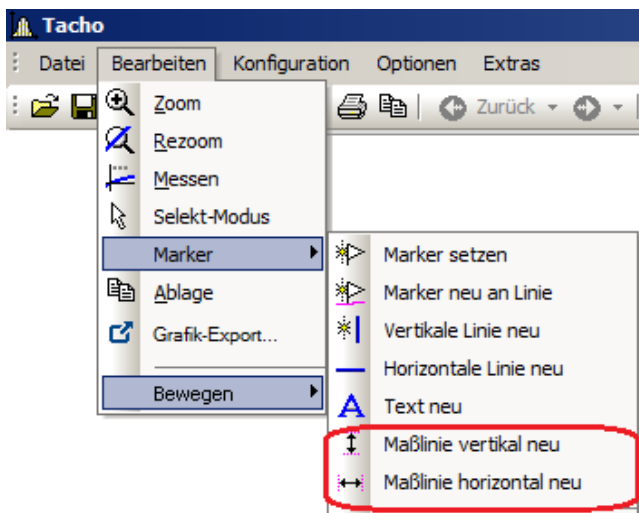
11.6.7.5.3 Text neu



Text neu

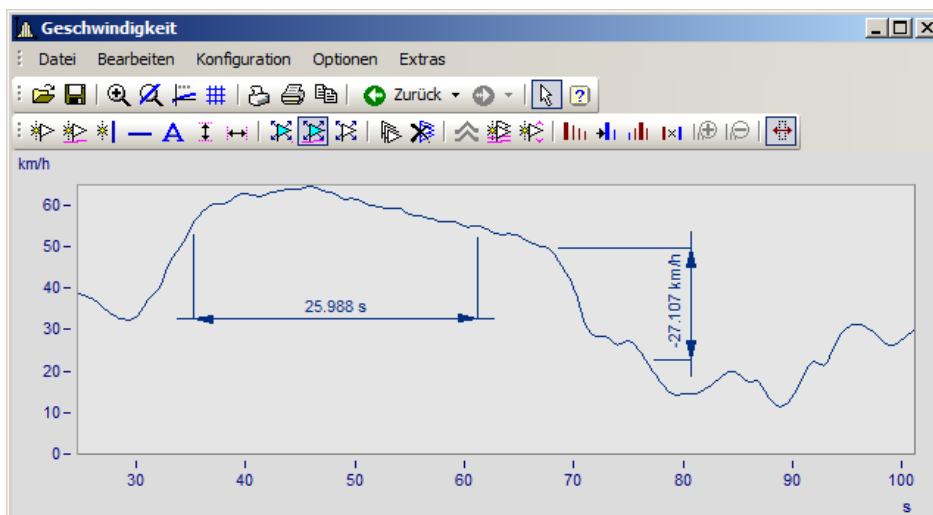
Eine Textbox ohne Pfeil kann frei platziert werden. Ansonsten gelten die gleichen Einstellungen wie für Marker.

11.6.7.5.4 Maßlinien neu

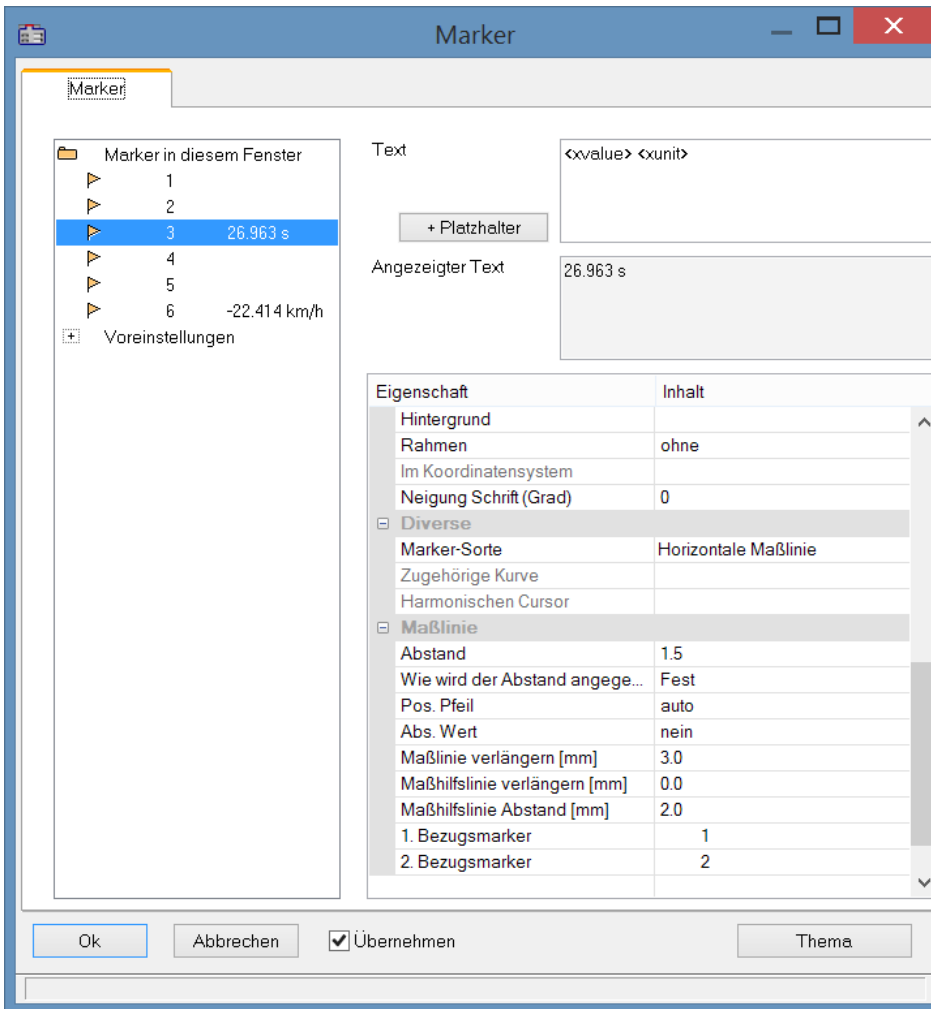


Maßlinie vertikal neu und Maßlinie horizontal neu

Erstellen Sie eine vertikale oder horizontale Maßlinie indem Sie den Eintrag wählen und die Differenz mit zwei Klicks ins Kurvenfenster bestimmen.



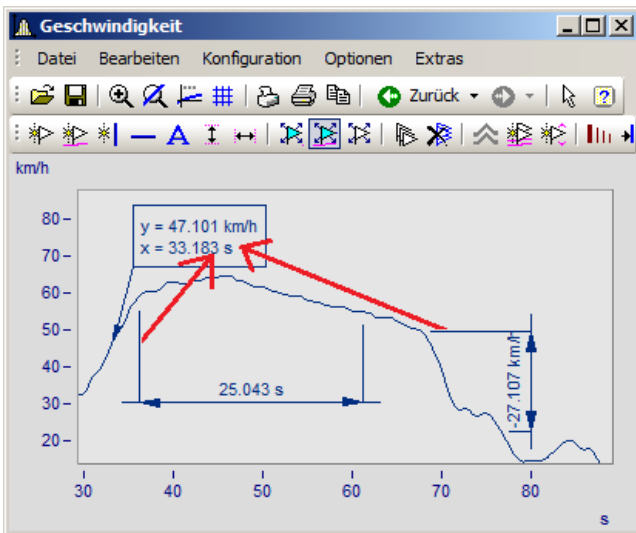
Ändern Sie die Breite der Maßlinien durch Drag & Drop. Auch die Lage des Textes und der Maßlinie wird mit Drag & Drop platziert. Die Marker-Definition einer Maßlinie sieht folgendermaßen aus:



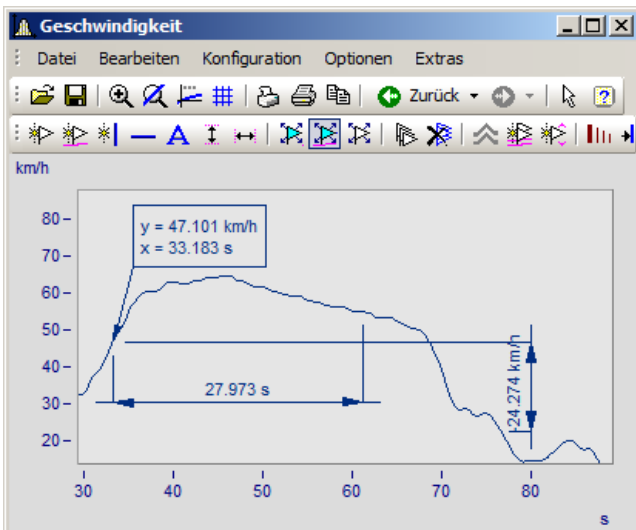
Position

Bezugsmarker: Eine Maßlinie ist über drei Markereinträge definiert: zwei Bezugsmarker (1, 2) und dem eigentlichen Maßpfeil mit Text. Befinden sich bereits weitere Marker im Kurvenfenster können auch diese genutzt werden. Die Zuordnung erfolgt über die Auswahlliste für 1. und 2. Bezugsmarker. Alternativ ziehen Sie im Kurvenfenster mit Drag & Drop die Hilfslinie einer Maßlinie auf den vorhandenen Marker.

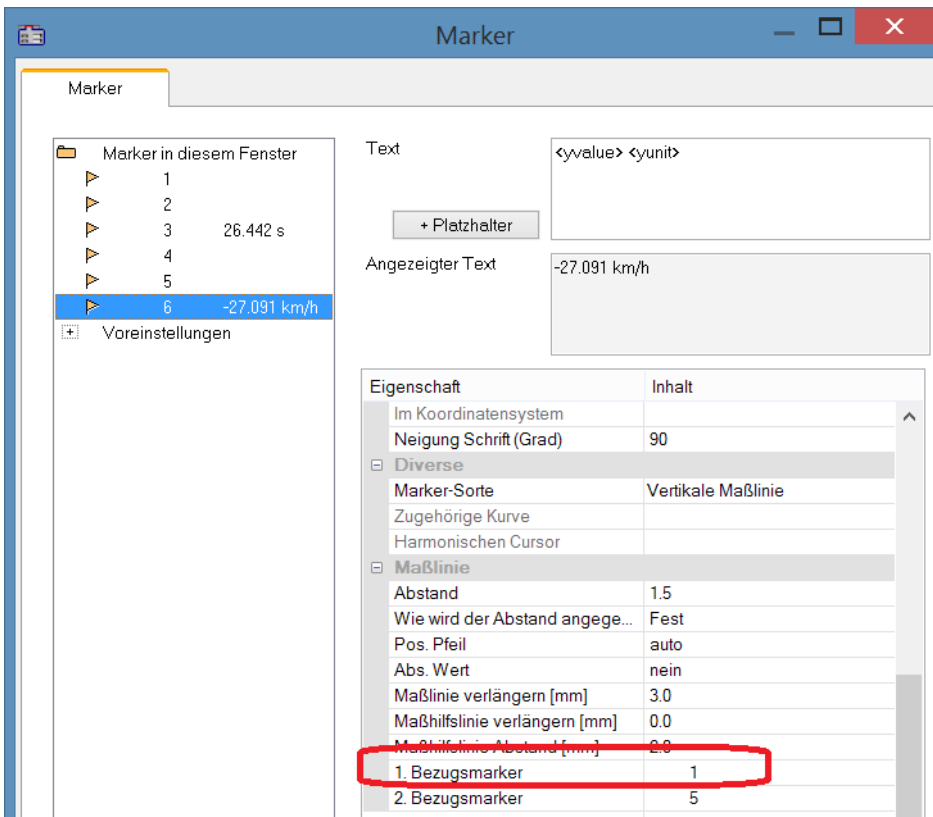
Das Beispiel zeigt wie zwei Maßlinien mit einem Marker verknüpft werden. Bewegt man anschließend den Marker, werden auch die Maßlinien angepasst.



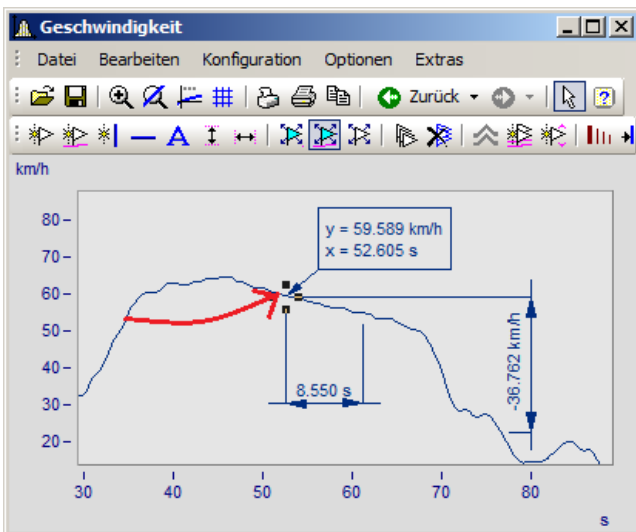
Marker und Maßlinien zunächst nicht verknüpft. Die Hilfslinien werden in den Marker gezogen.



Marker und Maßlinien sind nun mit dem Marker verknüpft

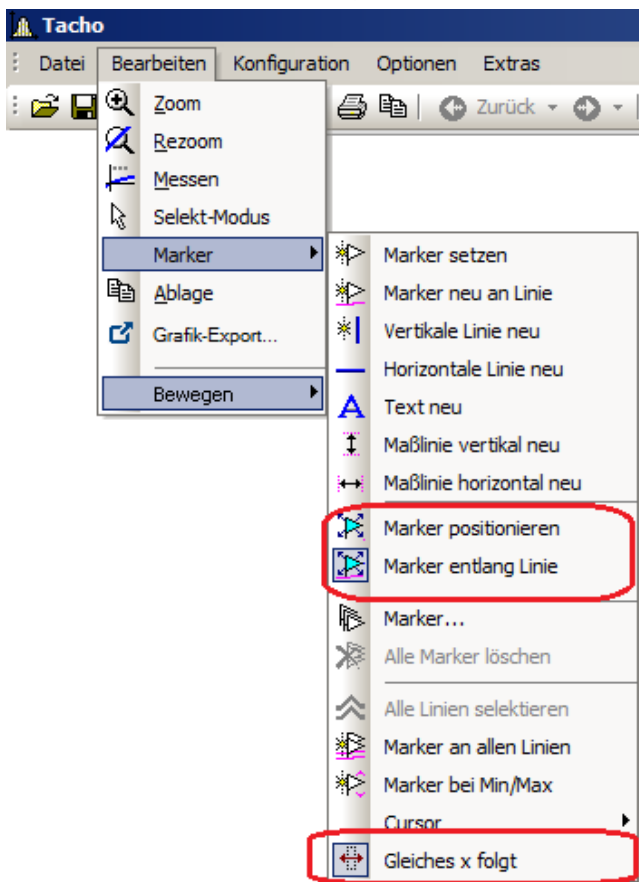


In der Definition ist der Bezugsmarker der Maßlinien nun mit dem Marker verknüpft



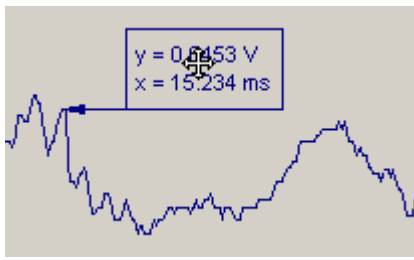
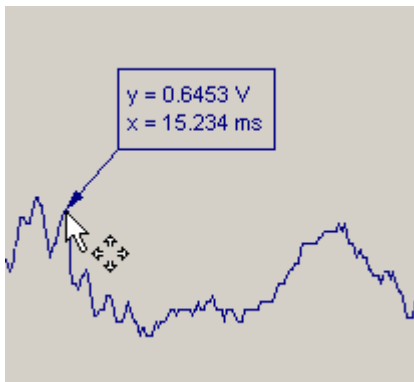



Verschiebt man nun den Marker werden auch die Maßlinien aktualisiert

11.6.7.5.5 Marker bewegen



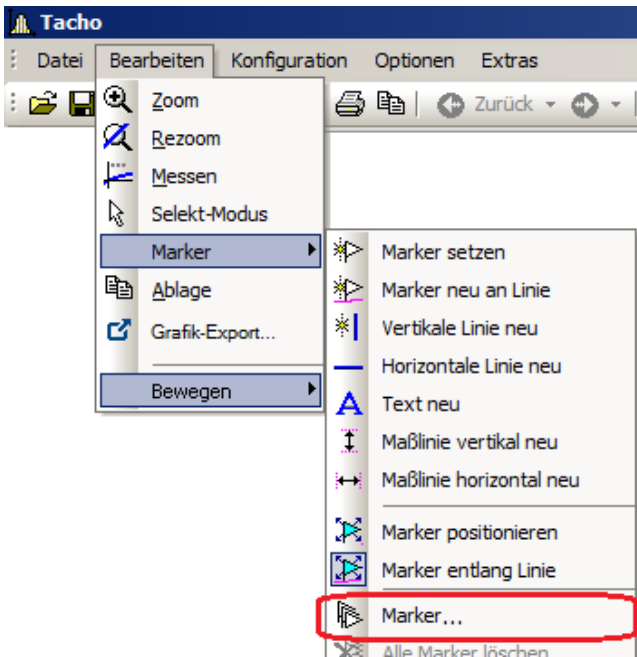
Es gibt verschiedene Arten die Markerposition zu verändern:

Aktion	Beschreibung
 Marker positionieren	Freies Verschieben des Markers. Der Markertext wird entsprechend der neuen Position aktualisiert.
 Marker entlang Linie	Verschieben des Markers entlang des Linienverlaufes. Der Markertext wird aktualisiert. Sind mehrere Linien in einem Kurvenfenster, so springt der Marker jeweils auf die Linie, an der sich der Cursor am nächsten befindet.
Textbox bewegen	Um die Position der Textbox eines Markers zu verschieben bringen Sie den Cursor in die Nähe der Textbox oder des Pfeiles, sodass sich der Cursor, wie im folgenden Bild dargestellt, verformt. 
Marker bewegen	Vorhandene Marker können nachträglich bewegt werden. Verschieben Sie dazu die Pfeilspitze mit Drag&Drop. 
 Gleiches x folgt	Marker, welche der selben x-Position zugeordnet sind können mit dieser Funktion gemeinsam verschoben werden. Verschieben Sie dazu einen Marker. Die Marker mit der gleichen x-Position werden dann automatisch mit verschoben.

Anmerkung

- Marker sind nur den Kurvenfenstern, nicht aber den Datensätzen, zugeordnet.
- Zum Speichern von Markern muss die Kurven-Konfiguration als CCV-Datei gesichert werden.
- Wenn Sie die weiteren Kurven in einem Kurvenfenster modifizieren oder XY-Darstellungen umdefinieren, dann können die bereits definierten Marker für diese Kurvenfenster bedeutungslos werden. Sie sollten dann gelöscht werden.

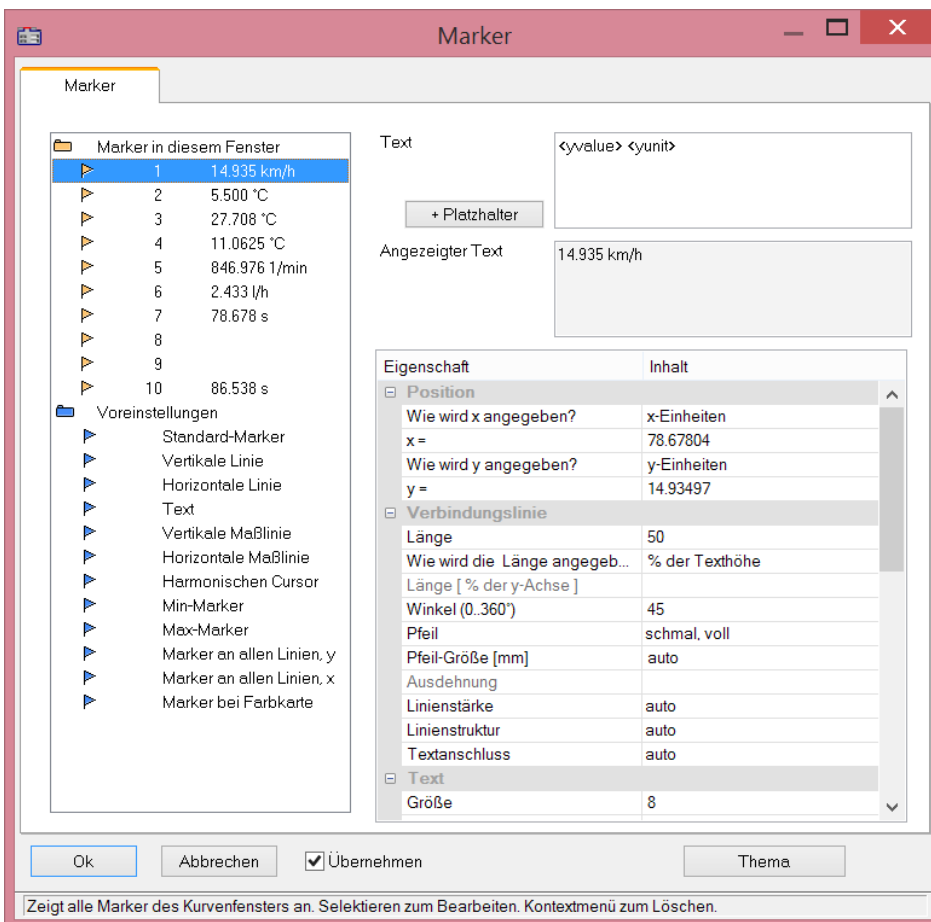
11.6.7.5.6 Marker-Definition



Funktion

Anzeige der Eigenschaften der gesetzten Marker.

Wurde ein Marker in ein Kurvenfenster gesetzt, erscheint folgender Dialog:



Im oberen linken Feld des Dialoges befindet sich die Markerliste, in der alle Marker eines Kurvenfensters zeilenweise aufgeführt werden.

Selektieren Sie einen Eintrag, um die Einstellungen zu dem entsprechenden Marker zu ändern. Durch Ziehen der Maus über die Einträge oder mehrfaches Anklicken dieser bei gedrückter STRG-Taste können mehrere Marker selektiert werden.

Die Marker-**Eigenschaften** sind rechts tabellarisch gelistet und werden über die rechte Spalte eingestellt.

Marker-Sorte

Neben dem üblichen Marker mit Pfeil und Textbox stehen folgende Marker-Sorten zur Verfügung:

- Vertikale und Horizontale Linie
- Text
- Vertikale und Horizontale Maßlinie

Normalerweise wird bereits beim Setzen des Markers die Sorte festgelegt. Nachträglich ist die Änderung über diese Combobox möglich.

Position

Die Position des Markers wird definiert. Die Position wird bei der Standard-Einstellung in den Koordinaten der zugeordneten Kurve angegeben. Außerdem kann der Zahlenwert auch in x- bzw. y-Einheiten oder in Prozent der x- bzw. y-Achse angegeben werden. Dazu ist der entsprechende Eintrag in der Combobox rechts neben den Zahlenfeldern auszuwählen. Bei der Angabe in Prozent der Achsenlängen sind 0% unten links, 100% sind oben rechts im Koordinatensystem. Damit können Marker so definiert werden, dass sie unabhängig von der Skalierung immer im Kurvenfenster sichtbar sind, z.B. für Kommentare, die eigentlich gar nicht einem bestimmten Linienzug zugeordnet sein müssen.

Bei Wechsel von Darstellung dB auf linear verändern sich die Koordinaten der Achse. Die Marker verrutschen dann. Es sollte vor Definition der Marker diese Skalierung festgelegt werden.

Verbindungsline

In dieser Gruppe wird die Verbindungsline zwischen Text und Marker definiert.

Optionen	Beschreibung
Länge	<p>Die Länge der Verbindungsline zwischen Text und dem Marker. Angegeben wird dies entweder in x-Einheiten, y-Einheiten, in Prozent der Achsenlängen oder in Prozent der Texthöhe. Letzteres ist empfohlen. Alle Angaben müssen in den Grundeinheiten erfolgen, d. h. die Zehnerpotenzen sind anzugeben.</p> <p>Bei Länge = 0 wird keine Linie gezeichnet.</p> <p>Ist ein Pfeil definiert, ist die Linienlänge die Gesamtlänge für Linie und Pfeil. Ist die Linie kürzer als der Pfeil, wird dennoch der Pfeil komplett gezeichnet.</p>
Winkel (0...360°)	<p>Der Winkel der Verbindungsline zwischen 0° und 180°. Bei 0° ist die Linie waagrecht. So kann jede Orientierung der Linie eingestellt werden.</p>
Pfeil	<p>Die Linie zwischen Marker und Text kann am Marker-Ende eine Pfeilspitze haben. Die Größe und Varianten sind einstellbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ohne • breit • schmal • breit, voll • schmal, voll • groß • groß, voll • Kreis • Punkt • Schräger Strich • Stern • Standard <p>Beim Ausdrucken wird die Größe der Pfeile an der Symbolgröße orientiert, siehe Einstellungen Ablage ¹³⁸³.</p>
Linienstärke, Linienstruktur	<p>Einstellung wie bei Linien ¹²⁹⁹. Beim Ausdrucken wird die Linie in der Stärke der Cursor-Linie gedruckt, siehe Einstellungen Ablage ¹³⁸³.</p>
Textanschluss	<p>Lage der Textbox (recht oben, links oben, rechts unten, links unten)</p>

Text

Der im Textfenster angegebene Text wird dem Marker zugeordnet. Der Text kann mehrzeilig sein. Um einen Zeilenumbruch einzugeben, drücken Sie STRG und Eingabe. Wenn ein Marker erzeugt wird, wird dieser Text bereits mit dem x- und y-Messwert ausgefüllt. Sie können diesen Text natürlich überschreiben.

Platzhalter


Im Editfeld steht zunächst der Platzhalter `<auto>`, der standardmäßig den y und x-Wert darstellt. Dieser Eintrag kann mit folgenden Platzhaltern ergänzt bzw. ersetzt werden:

Platzhalter	Beschreibung
<code><xunit></code> , <code><yunit></code> , <code><zunit></code>	Anzeige der x-, y, oder z-Einheit
<code><xvalue></code> , <code><yvalue></code> , <code><zvalue></code>	Anzeige der x-, y, oder z- Komponente des Markers. Bei xvalue meist der Zeitwert in der Formatierung der x-Achse.
<code><name></code>	Anzeige des Variablen bzw. Kanalnamens
<code><comment></code>	Kommentar der Variable
<code><xtimeofday></code>	Anzeige der Uhrzeit des Markers. Dazu muss die x-Achse die absolute Zeit darstellen.
<code><xdate></code>	Anzeige des Datums des Markers. Dazu muss die x-Achse die absolute Zeit darstellen.

Platzhalter für Werte mit Angabe der Genauigkeit

Platzhalter	Beschreibung
value:fx z.B. <yvalue:f2>	Anzahl der Nachkommastellen (0..15); im Beispiel 5.34211 -> 5.34
value:fxpy z.B. <yvalue:f2p3> <yunit>	Angabe der Nachkommastellen und Größenordnung als Zehnerpotenz. Die Zehnerpotenz wird nur mit der Einheit angezeigt. Das Beispiel macht aus 3556.23 RPM -> 3.55 10^3 RPM.

Hinweis

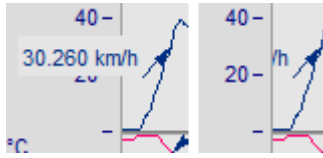
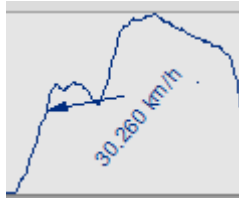
- Weiterhin können [griechischen Buchstaben](#)  dargestellt werden.
- Bei Zahlen ohne Einheit kommt es mitunter zur einer missverständlichen Darstellung:

Beispiel:

31.000.000 dargestellt mit <yvalue:f0p6><yunit> führt zu 3110⁶

Hier schafft ein Multiplikationszeichen oder Leerzeichen Klarheit:

<yvalue:f0p6>*<yunit> führt zu 31*10⁶

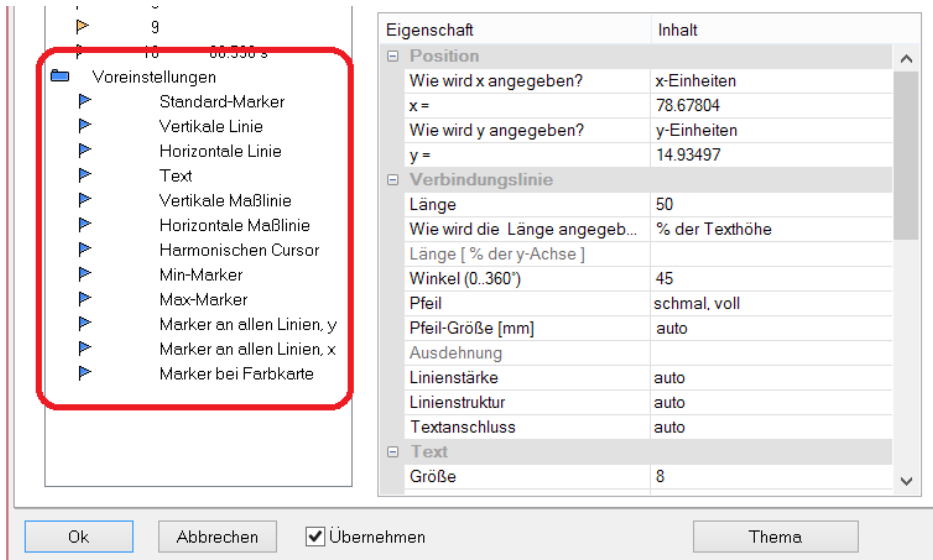
Eigenschaften	Beschreibung
Größe	Die Größe des Textes wird in Punkten angegeben. Eine 12Punkt-Schrift ist i. a. gut lesbar. Als Schriftart zum Drucken wird die in den Einstellungen Ablage... der Kurvenfenster definierte Schriftart benutzt. Dort sollte eine TrueType-Schrift gewählt sein. Für den Bildschirm wird die Standardschrift der Kurvenfenster benutzt (siehe Voreinstellungen).
Farbe	Die Farbe kann absolut (z.B. rot) oder relativ gewählt werden. Eine relative Farbdefinition nimmt Bezug auf eine andere bereits für die Kurvenfenster definierte Farbe. Wird z.B. als Farbe, die Farbe der 1. Kurve im Kurvenfenster gewählt, ist damit für den Ausdruck und den Bildschirm jeweils eine andere sinnvolle Farbgebung möglich.
Hintergrund	Der Hintergrund des Textes kann wie die Textfarbe definiert werden. Zusätzlich ist noch ein durchsichtiger Hintergrund möglich, um dahinter liegende Linienzüge nicht komplett zu verdecken.
Rahmen	Der Text kann mit einem Rahmen umrandet werden. Für den von der Verbindungslinie mit dem Punkt des Markers verbundenen Rahmen existieren verschiedene Darstellungsmöglichkeiten: <ul style="list-style-type: none"> • <i>ohne, einfach, mit Spitze (trapezförmig), doppelt.</i>
Im Koordinatensystem	Wenn sich die Textbox am Rand des Koordinatensystem befindet, können Sie entscheiden, ob diese über den Rand hinaus ragt oder abgeschnitten wird. 
Neigung Schrift (Grad)	Drehung der Textbox bis zu ± 90 Grad. 

Löschen

Alle selektierten Zeilen der Markerliste werden entfernt.

Voreinstellung bearbeiten

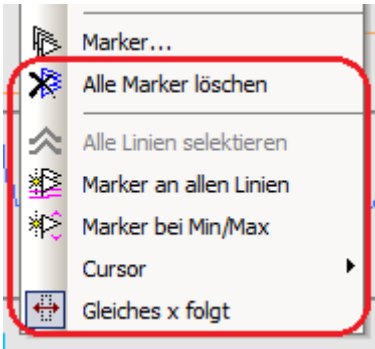
Die **Voreinstellungen** der *Markertypen* sind links gelistet und können jederzeit über die Eigenschaftstabelle geändert werden.





Anmerkung

- Sind mehrere Marker in der Markerliste selektiert, werden die Eigenschaften für alle selektierten Marker angezeigt. Unterscheiden sich die Eigenschaften der einzelnen Marker, wird das in dem entsprechenden Feld mit ??? gekennzeichnet. Wenn eine Eigenschaft geändert wird, gilt diese Änderung für alle selektierten Marker.
- Die Einstellungen *Standard* und ??? sind stets aus der vorhandenen Liste zu selektieren, sollen also nicht im Textfeld eingetippt werden.
- Bei fehlerhaften Eingaben in ein Textfeld wird die Eingabe ignoriert.
- Während des Änderns im Dialog werden die Änderungen sofort übernommen und angezeigt. Wenn Sie den Dialog neben das Kurvenfenster schieben, können Sie die Änderungen sofort sehen. Falls ihre Kurven sehr lang sind und dieses Online-Update zu langsam wird, sollten Sie das Kurvenfenster vorher so platzieren, dass die Grafikfläche nicht mehr zu sehen ist, während Sie im Dialog arbeiten. Bei Wasserfalldarstellung wird eine durchsichtige Darstellung für den Entwurf empfohlen.
- Werden die Kurven im Kurvenfenster modifiziert oder XY-Darstellungen umdefiniert, können die bereits definierten Marker für diese Kurvenfenster bedeutungslos werden. Sie sollten dann gelöscht werden.
- Wenn die Konfiguration von Kurvenfenstern gespeichert wird, wird die Marker-Definition ebenfalls gespeichert. Beim Laden einer Konfiguration werden die Marker auch wieder geladen. Allerdings kann es passieren, dass keiner der Marker im Fenster sichtbar ist, weil die Definitionen nicht zum Fenster oder den Kurvenzügen passen.
- Wenn Sie Marker möglichst geräteunabhängig entwerfen wollen, sollten die Farben nicht absolut gewählt werden, sondern an den Standard oder an eine Farbe im Kurvenfenster (z.B. die Farbe der ersten Kurve) angelehnt sein. Der Standard selbst kann dann geräteabhängig sein. Gleiches gilt für die Schriftgröße sowie Linieneigenschaften.


11.6.7.5.7 Marker Zusatzfunktionen

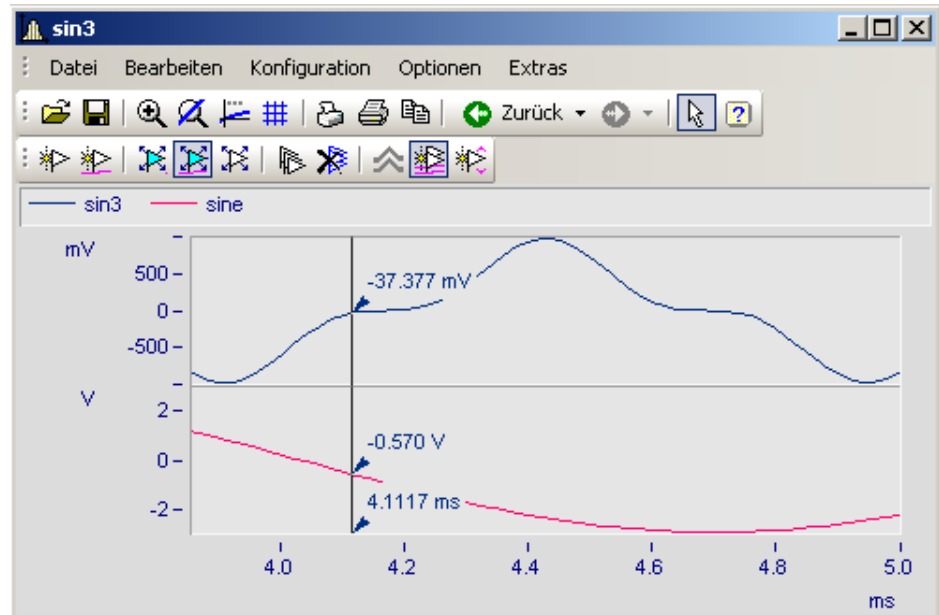


Es stehen folgende Zusatzfunktionen für Marker zur Verfügung:

Menüeintrag	Beschreibung
 Alle Marker löschen	Es werden alle im Kurvenfenster gesetzten Marker mit einem Mal gelöscht.
 Alle Linien selektieren	Wählen Sie im Selekt-Modus ¹³³⁷ alle im Kurvenfenster befindlichen Linien aus.

Setzen Sie an allen Linien bzw. an allen im Selekt-Modus selektierten Linien Marker. Wählen Sie die gewünschten Linien aus und klicken Sie auf das Symbol in der Toolbar. Es erscheint eine senkrechte Linie, die sich über das gesamte Kurvenfenster, auch bei mehreren y-Achsen übereinander, erstreckt. Die Linie markiert die y-Werte und den x-Wert auf der y-Achse. Verschieben Sie die Linie mit der Maus und bestätigen Sie das Setzen der Marker an der gewünschten Position mit einem Mausklick. Sie können die Position der Marker und deren Textbox wie im Kapitel "[Marker bewegen](#)" ¹³⁴⁸ auch hier beliebig verschieben.

 Marker an allen Linien




Menüeintrag

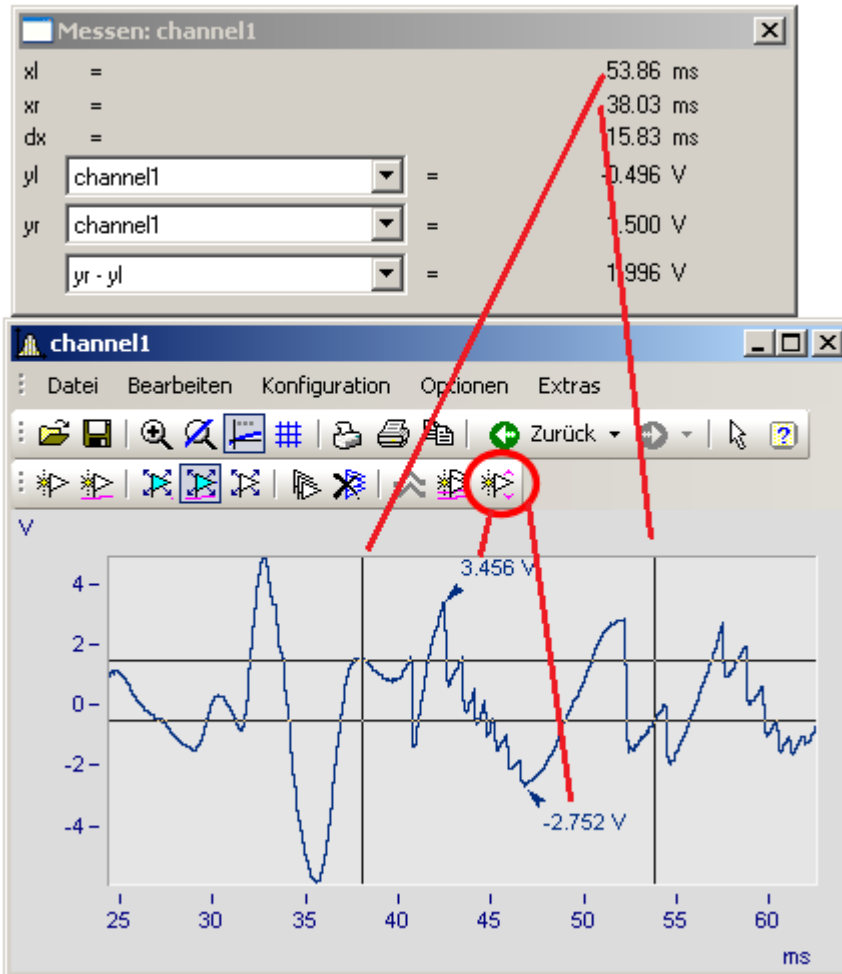
Beschreibung

Es werden Marker für das Maximum und Minimum der gewählten Linie gesetzt. Sind mehrere Kurven in einem Kurvenfenster, wirkt sich die Funktion nur auf die ausgewählte Linie aus. Sie können die Position der Marker und deren Textbox wie im Kapitel "[Marker bewegen](#)" auch hier beliebig verschieben.

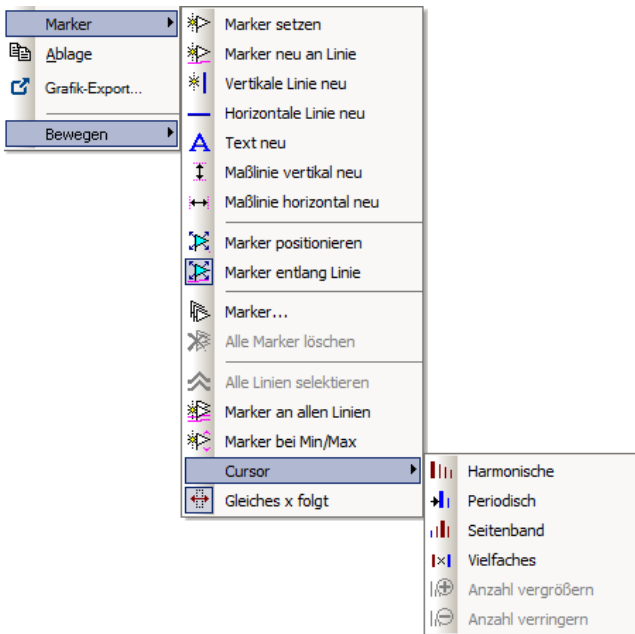
Die Funktion wirkt sich nur auf den ausgewählten Zeitbereich aus. Zoomen Sie den Bereich daher aus bevor Sie die Marker setzen.

Ist zusätzlich die Funktion *Messen* aktiv, so werden Minimum und Maximum nur im Bereich zwischen den beiden Mess cursoren ermittelt und mit Markern abgezeigt.

 Marker bei Min/Max

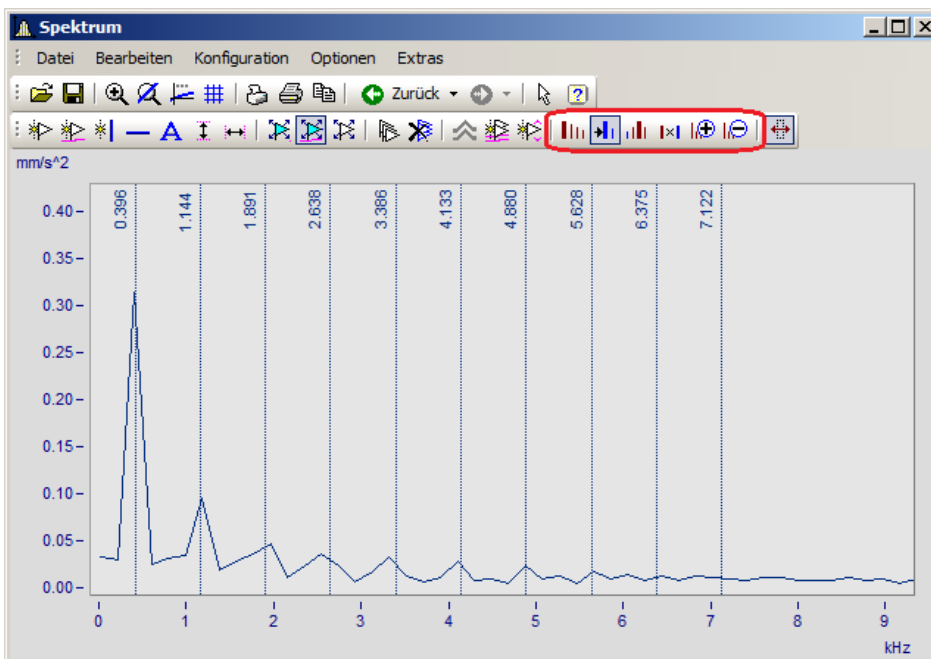


11.6.7.5.8 Harmonische Cursor



Funktion

Harmonische Cursor markieren ausgehend von einer Grundfrequenz periodische Vielfache. Setzen Sie den Marker an die Position der Grundschwingung. Sie können die Position anschließend nachjustieren.

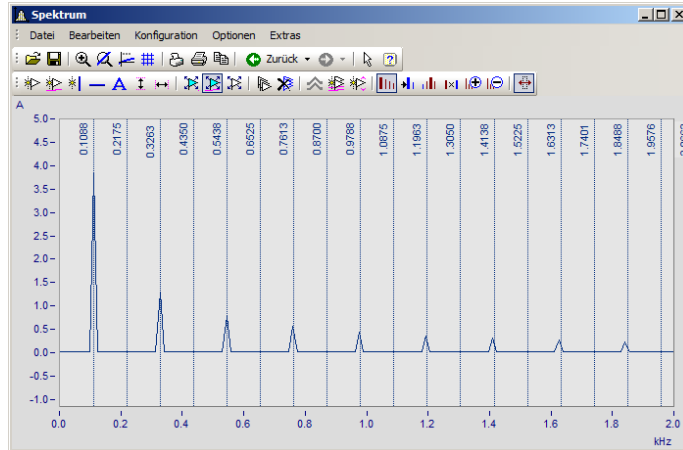


Zur Auswahl stehen folgende Typen:

Menüeintrag	Beschreibung
-------------	--------------

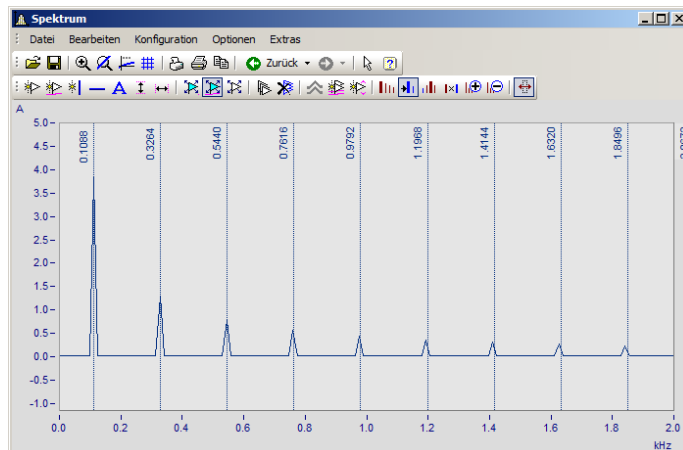
Grundschiwingung mit Harmonischen. Es werden 10 Marker gleichverteilt eingefügt. Platzieren Sie die Grundschiwingung. Die nachfolgenden Harmonischen folgen der Grundfrequenz um das jeweilige Vielfache. Die Feinjustage erfolgt, indem Sie die höheren Harmonischen bewegen.

Harmonische



Periodische Vorgänge mit beliebigem Start. Die Grundfrequenz wird frei platziert. Der Abstand zwischen den Harmonischen ist unabhängig von der Grundfrequenz.

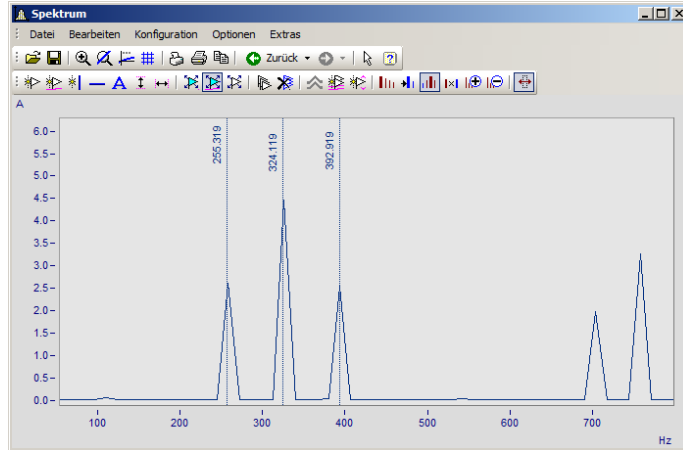
Periodisch



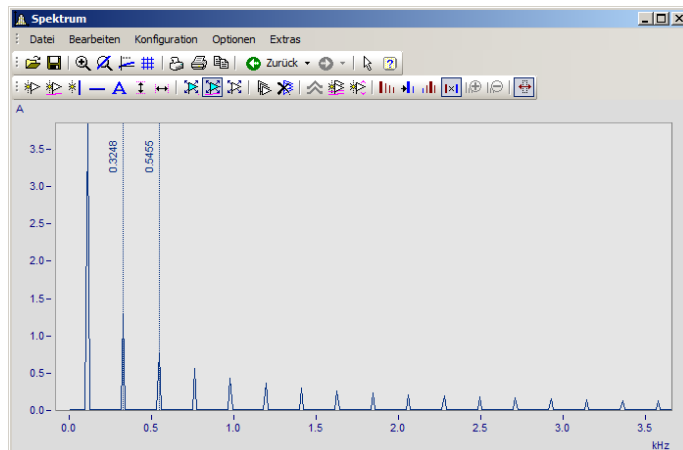
Menüeintrag

Beschreibung

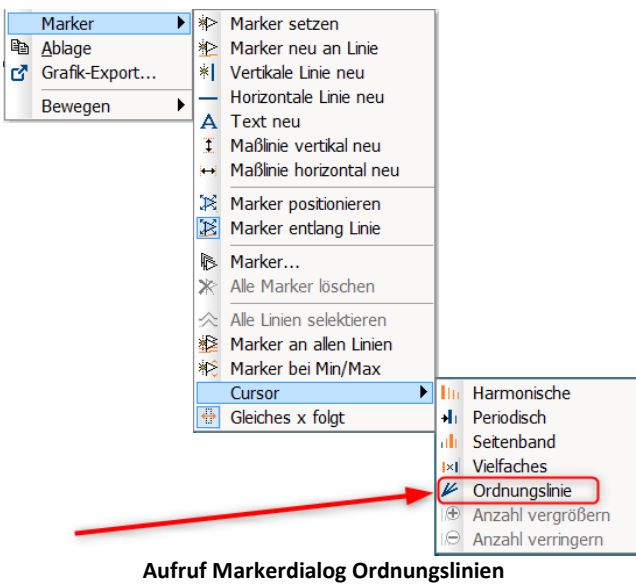
Grundschwingung mit Seitenbändern. Es werden 10 Marker gleichverteilt eingefügt. Platzieren Sie die Grundschwingung. Die nachfolgenden Harmonischen folgen der Grundfrequenz um das jeweilige Vielfache. Die Feinjustage erfolgt, indem Sie die höheren Harmonischen bewegen.

 Seitenband


Abstand in festem Verhältnis. Zwei Frequenzlinien, die frei platziert werden können.

 Vielfaches


11.6.7.5.9 Ordnungslinie



Funktion

Die Amplitude drehzahlabhängiger Schwingungen können mit verschiedenen Farbdigrammen dargestellt werden.

Stellt man die Amplituden über der Drehzahl dar, zeigt sich dieser Zusammenhang durch gerade **Ordnungslinien**, die im Ursprung des Koordinatensystems beginnen. Frequenzen, die unabhängig von der Drehzahl sind, zeigen sich in diesem Diagramm als waagrechte Linien mit konstanter Frequenz.

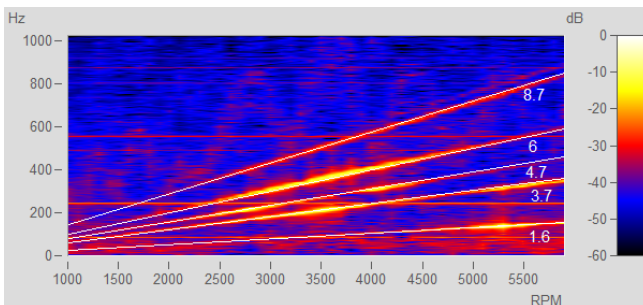

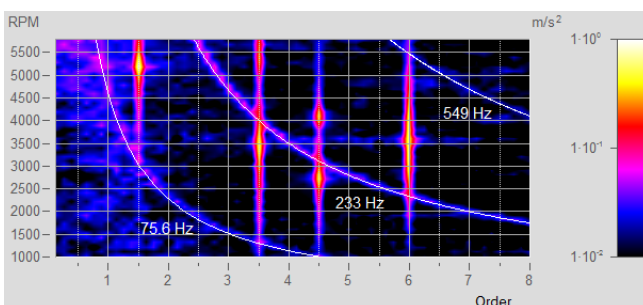


Abb. Amplitudenspektrum mit Frequenz über Drehzahl

Im Markerdialog können diese Ordnungen hervorgehoben und beschriftet werden. Ein Klick auf das Markersymbol "Ordnungslinie"  erzeugt den ersten Marker mit den Voreinstellungen zur Berechnung "Ordnungslinie im Drehzahlspektrum". Anschließend öffnen Sie die Markerdefinition per Doppelklick und gestalten die Darstellung.

Berechnet man das Diagramm über diese Ordnungen, sind diese als senkrechte Striche erkennbar. Feste Frequenzen werden durch diese Umrechnungen zu **Hyperbeln** verzerrt.

Für das nebenstehende Beispiel muss in der Markerdefinition als Berechnung "RPM und Ordnung" eingestellt werden.



Drehzahl (RPM) und Ordnung mit Hyperbeln

Die Position der Linie wird manuell mit der Maus verschoben. Als Sprungraster wird der Parameter **Vielfaches** von im Abschnitt **Ordnungslinie** verwendet.

Neue Hyperbelmarker bekommen als Initialfrequenz den Wert der höchsten Frequenzlinie x120% - und diese zum nächsten Raster *Vielfaches von*.

Die wichtigsten Eigenschaften dieser *Marker-Sorte Ordnungslinie* sind:

Eigenschaft	Inhalt
Text	
Diverse	
Marker-Sorte	Ordnungslinie
Zugehörige Kurve	An der ersten y-Achse
Harmonischen Cursor	
Maßlinie	
Ordnungslinie	
Parameter	8.7
Berechnung	Ordnungslinie im Drehzahlspektrum
Start der Linie [%]	0
Ende der Linie [%]	100
Beschriftung Position [%]	96.323
Vielfaches von	0.1

Ordnungslinie

Berechnung mit Einheit über Einheit

Ordnungslinie im Drehzahlspektrum

RPM (Drehzahl) über Frequenz

Frequenz über RPM (=Standard)

Drehfrequenz über Frequenz

Frequenz über Drehfrequenz

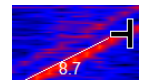
Hyperbel im Ordnungsspektrum

RPM (Drehzahl) und Ordnung (=Standard)

Drehfrequenz und Frequenz

Parameter ist der Wert der Ordnung bzw. der konstanten Frequenz die sich als Hyperbel zeigt. Dieser Wert bestimmt die Position und wird mit dem Platzhalter `<yvalue>` angezeigt und entsprechend formatiert, z.B. `<yvalue:f1p0> Hz`

Start/Ende der Linie[%]: Soll die Linie bis zum Rand des Koordinatensystems gezeichnet werden (0-100%) oder etwas Abstand bleiben (z.B. 5-95%). Die Enden der Linie können auch grafisch mit der Maus verändert werden.



Beschriftung Position [%]: Der Wert gibt die Position in Prozent von der sichtbaren Ordnungslinienlänge an. Der Text kann auch manuell mit der Maus positioniert werden.)

Vielfaches von: Beim Verschieben der Ordnungslinie/Hyperbel rastet die Position auf ein Vielfaches des Wertes ein. Beim Ändern von *Vielfaches von* wird der Parameter im Kurvenfenster sofort aktualisiert, jedoch nicht in der Tabelle der Eigenschaften. Damit kann der Wert in den Eigenschaften weiter editiert werden. Mit Ok der Eigenschaften oder Klick auf die Markerliste wird der Parameter übernommen.

Weiterhin finden Sie im Abschnitt *Text* die üblichen Formatierungseigenschaften für Texte und im Abschnitt *Verbindungslinie* Parameter wie *Linienstärke*, *-struktur* und *Textanschluss*.

Hinweis

Ordnungslinien

- Die erste Ordnungslinie verwendet die [Voreinstellungen der Marker-Sorte Ordnungslinie](#)¹³⁴⁰. Diese formatieren Sie entsprechend. Werden weitere Ordnungslinien hinzugefügt, werden die Einstellungen der letzten Ordnungslinie verwendet.
- Es ist möglich, dass ein Marker nicht im sichtbaren Bereich eingefügt wird, z.B. wenn ein Ordnungsspektrum nur für einen Bereich von 2000-4000 RPM errechnet wurde. In diesem Fall muss der Marker über die Markerdefinition zunächst einen Parameterwert im sichtbaren Bereich erhalten.

11.6.7.6 Ablage und Grafik-Export

Funktion

Die grafische Darstellung im Kurvenfenster kann an die Zwischenablage von MS-Windows gesendet werden. Die Zwischenablage ist eine Einrichtung von MS-Windows, über die beliebige Applikationen (Programme) Daten jeder Form austauschen können, z.B. Text oder Grafik.

Mit dem Menüpunkt [Bearbeiten\Grafik-Export...](#) ¹³⁸¹ kann die Grafik in einem Bild- oder PDF-Format als Datei gespeichert werden. Hier werden die [Voreinstellungen](#) ¹³⁹⁶ berücksichtigt. So ist es z.B. möglich eine vorhandene PDF Datei nicht zu überschreiben, sondern das Dokument um die neue Grafik zu erweitern.

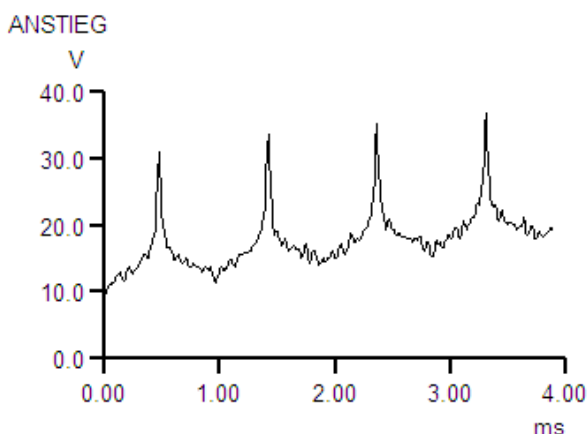
Sendet nun eine Applikation eine Grafik an die Zwischenablage, kann daraufhin eine andere Applikation diese Grafik von der Zwischenablage lesen und abholen. Im allgemeinen läuft das Lesen von der Zwischenablage ohne Zerstören der Daten in der Zwischenablage ab, so dass Applikationen mehrmals dieselbe Grafik von der Zwischenablage abholen können. Sendet nun eine Applikation eine neue Grafik oder einen Text an die Zwischenablage, geht die vorher enthaltene Grafik verloren. Es kann also stets nur das von der Zwischenablage gelesen werden, was zuletzt an sie gesendet wurde.

Im Falle der Kurvenfenster wird die Grafik in Form einer speicherresidenten Metadatei an die Zwischenablage geschickt. Eine Metadatei ist ein unter MS-Windows definiertes und von vielen Applikationen unterstütztes Standardformat. In der Metadatei liegen nicht die Pixel des Bildschirms vor. Vielmehr wird die Grafik durch eine Vielzahl von Vektoren beschrieben. Damit wird eine hochauflösende Grafikdarstellung erreicht, die zudem noch in der Größe frei skalierbar ist.

Die an die Zwischenablage gesendete Grafik kann z.B. von Textverarbeitungs- oder Desktop Publishing-Programmen gelesen werden. Dort können Sie dann die Grafik mit Text und weiteren Grafiken kombinieren. Von den genannten Programmen aus können Sie das damit zusammengestellte Dokument an jeden Drucker oder Plotter ausgeben, der von MS-Windows unterstützt wird. Die grafische Ausgabe erfolgt in der hohen Auflösung Ihres Ausgabe-Gerätes.

Die Grafik wird in der Form erzeugt, wie es über den Menüpunkt *Optionen/ Einstellungen Ablage...* definiert ist. Dementsprechend werden die Größe, die Schriftart, Linienstärken etc. gewählt.

Die Ausgabe an die Zwischenablage kann farbig oder in Schwarz/ Weiß erfolgen. Beachten Sie dazu die Möglichkeiten der Farbeinstellung und speziell die Farben für den Drucker. Das in die Zwischenablage kopierte Kurvenfenster kann z.B. folgendes Layout haben:



Anmerkung

- Wenn Sie sich eine von den Kurvenfenstern erzeugte Metadatei in ein anderes Programm geladen haben, werden Sie feststellen, dass Buchstaben eckig aussehen, sich Linien überschneiden, Einzelheiten verwischen. Dieser Eindruck verbessert sich, wenn Sie die Darstellung auf dem Bildschirm vergrößern. Die Metadateien sind so konzipiert, dass ihr Erscheinungsbild auf Druckern und Plottern optimiert ist, nicht aber auf dem Bildschirm.
- Die Schriften werden aus den für die aktuell verfügbaren Schriften, für den eingestellten Drucker (siehe "[Drucker einrichten](#)"¹³⁷⁶), ausgewählt. Diese Schriften sind nicht immer auf dem Bildschirm gut leserlich oder in der erforderlichen Größe vorhanden.
- Eine Metadatei kann nur erzeugt werden, wenn ausreichend Speicher vorhanden ist. Wenn der Speicherplatz nicht ausreicht, bleibt die Zwischenablage leer oder wird geleert.
- In Extremfällen kann es vorkommen, dass es nicht möglich ist, eine geeignete Metadatei zu erzeugen. Solche Fälle können besonders bei Darstellung von vielen Kurven, gepunkteter oder Balken-Darstellung oder bei XY-Darstellungen auftreten. Oft hilft es, einen kleineren Ausschnitt des Datensatzes darzustellen oder die Darstellungsart zu ändern oder einen Teil des Datensatzes mit mathematischen Funktionen herauszuschneiden oder die Datenmenge mit mathematischen Funktionen zu reduzieren.
- Wenn die Achsenskalierung automatisch vorgenommen wird, werden die Achsenbeschriftungen auf dem Bildschirm und auf dem Drucker für die jeweiligen Maße unterschiedlich berechnet. Für definierte Verhältnisse wählen Sie feste Skalierung und eine feste Anzahl von Markierungen.
- Beim Drucken können sich Texte überlappen, wenn die Schrift zu groß eingestellt ist.
- Ist ein Datensatz nicht mit einer Erzeugungszeit versehen, so wird für Uhrzeit und Datum die aktuelle Zeit zugrunde gelegt.
- In die Zwischenablage gelegte Bilder der Kurven können auch in das Fenster zum Entwurf des Reports übernommen werden. Empfohlen wird jedoch eine direkte Übernahme der Kurvenfenster, indem Sie Objekte für Kurven benutzen. Siehe Kapitel "[Reportgenerator](#)"¹³⁷⁶.
- Das Zeitformat (Uhrzeit und Datum) lässt sich mit der MS-Windows-Systemsteuerung unter dem Menüpunkt "Ländereinstellungen..." verändern.
- Auch bekannte und großartige Programme im Bereich der Textverarbeitung und des Desktop Publishing haben mitunter kleine Fehler. Obwohl die Grafik in den meisten Programmen richtig erscheint, wird in einigen Programmen der Offset der Kurven nicht interpretiert, der aber als Kommando in der Metadatei vorhanden ist. Folglich liegt nach einem Einfügen der Grafik in dieses Programm der Kurvenzug neben dem Koordinatensystem. Bei einem anderen Programm wird das Clippen (Wegblenden) von aus dem Koordinatensystem herausragenden Kurvenstücken ignoriert. Damit reicht dann der Kurvenzug bis in die Beschriftung oder weit oben aus dem Koordinatensystem heraus. Empfohlen wird, die Grafik entweder in den Reportgenerator zu übertragen oder direkt in ein Textverarbeitungsprogramm, ohne die Grafik zu modifizieren.



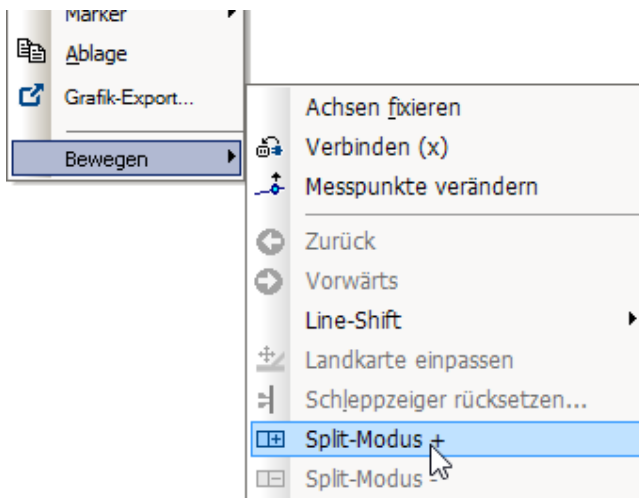
Verweis

[Einstellungen Ablage](#)

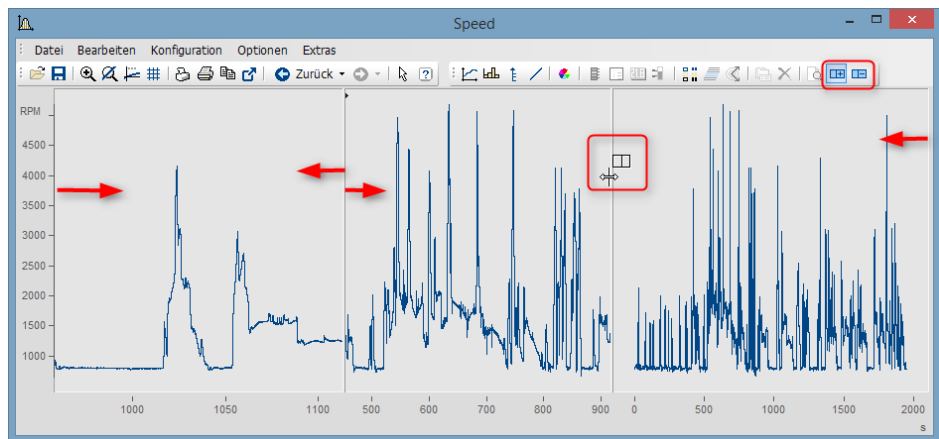
Mehr zum Thema "[Einstellungen Ablage](#)"¹³⁸³

11.6.7.7 Bewegen

Unter dem Menüpunkt *Bewegen* finden Sie verschiedene Kurvenfensterfunktionen zum Arbeiten im Kurvenfenster.



Menüeintrag	Beschreibung
Achsen fixieren	Hiermit fixieren Sie die aktuell eingestellten Achsen, so dass das Kurvenfenster seine Achsen nicht automatisch an einen neu hinzugefügten Datensatz anpasst, sondern die vorherigen Achsen-Skalierungen beibehält.
Verbinden	Zum Verknüpfen von Kurvenfenstern. Mehr zu diesem Thema finden Sie im Abschnitt Fenster verbinden ¹³⁶⁷ .
Messpunkte verändern	Mit dieser Funktion kann die Amplitude einzelner Messpunkte verschoben und damit ihr Wert verändert werden. Diese Änderungen werden direkt im Datensatz übernommen und gespeichert. Achtung: Mit der <i>Zurück</i> -Funktion können diese Änderungen nicht rückgängig gemacht werden. Auch erfolgt keine erneute Abfrage, ob die Änderungen des Datensatzes übernommen werden sollen.
Zurück und Vorwärts	Stufenweises Rückgängigmachen der letzten Änderungen bzw. rückgängig gemachte Änderungen wiederholen. In der Toolbar ist die <i>Zurück</i> -Funktion zusätzlich mit einer Dropdown-Historie ausgestattet, so dass jede Änderung in der Ansicht des Kurvenfensters einzeln rückgängig zu machen ist. Ausgenommen davon ist die Funktion <i>Messpunkte verändern</i> , da sie direkt den Datensatz verändert und nicht die Ansicht im Kurvenfenster.
Line-Shift	Zum horizontalen und vertikalen verschieben selektierter Linien. Mehr zu diesem Thema finden Sie im Abschnitt Line-Shift ¹³⁷¹ .
Schleppzeiger rücksetzen...	Zum Rücksetzen der Schleppzeiger. Mehr zum Thema Schleppzeiger, siehe Abschnitt Balkeninstrument ¹¹⁹⁸ .
Split-Modus	Der <i>Split-Modus</i> teilt die X-Achse des Kurvenfensters auf. Damit können dieselben Daten an verschiedenen Zeitpunkten und in unterschiedlicher Zoomstufe betrachtet werden. Mit <i>Split-Modus+</i> kann das Kurvenfenster beliebig oft gesplittet werden. Mit <i>Split-Modus-</i> wird eine Teilung zurückgenommen.

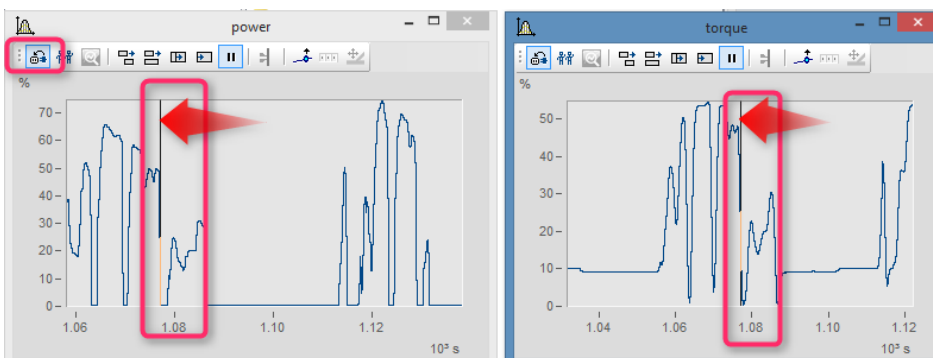


Split-Modus

11.6.7.7.1 Verbinden (Link)

Mit dieser Schaltfläche bzw. dem Menüpunkt *Bearbeiten>Bewegen>Verbinden(x)* erzeugen Sie eine Verbindung zu einem anderen Kurvenfenster oder zu einem imc FAMOS-Tabellenfenster. Es handelt sich hierbei um eine x- oder auch Roll-Verknüpfung. Zwei derart verknüpfte Fenster stellen an einer definierten Stelle ihres Darstellungsbereiches immer den gleichen x-Wert dar. Das Rollen in einem Fenster hat somit ein synchrones Rollen in einem verbundenen Fenster zur Folge. Sie können mehrere Fenster zu einer Verknüpfungskette verbinden. Egal, in welchem Fenster dieser Kette Sie den dargestellten X-Bereich verändern, alle verknüpften Tabellen- oder Kurvenfenster aktualisieren sich selbständig.

Zum Herstellen einer solchen Verknüpfung klicken Sie die Schaltfläche und halten die Maustaste gedrückt. Der Mauszeiger verwandelt sich in ein "Gesperrt"-Symbol. Wenn Sie den Mauszeiger jetzt (bei weiter gedrückter Maustaste) über ein Kurven- oder Tabellenfenster bewegen, ändert sich der Mauscursor wieder in einen Zeiger. Sie können dann die Maustaste freigeben und die beiden Fenster sind verknüpft. Die Schaltfläche bleibt gedrückt und zeigt so das Vorhandensein einer Verknüpfung an.



Die x-Achsen beider Kurvenfenster sind verlinkt.

Die verknüpften Fenster blenden eine vertikale (Kurvenfenster) oder horizontale (Tabellenfenster) Bezugslinie ein, die die genaue X-Position der Verknüpfung angibt. Die verknüpften Fenster besitzen jeweils genau an dieser Linie den gleichen Skalierungswert in X-Richtung. Das Verhalten kann unter dem *Optionen* Dialog unter *Optionen\Voreinstellungen\Einstellungen > Was wird beim Link beeinflusst und Dieses Fenster folgt* vorgegeben werden.

Diese Bezugslinie erscheint bei Kurvenfenstern zunächst in der Mitte der X-Achse, kann dann aber mit der Maus beliebig positioniert werden. Dazu bewegen Sie den Mauszeiger auf diese Linie. Wenn sich der Mauszeiger verändert, können Sie mit gedrückter Maustaste die Bezugslinie nach links oder rechts verschieben.

Sinnvollerweise sollten alle verknüpften Fenster, bezüglich der x-Achse, im gleichen Modus (Relative x-Achse oder Anzeige mit absoluter Zeit) dargestellt werden.

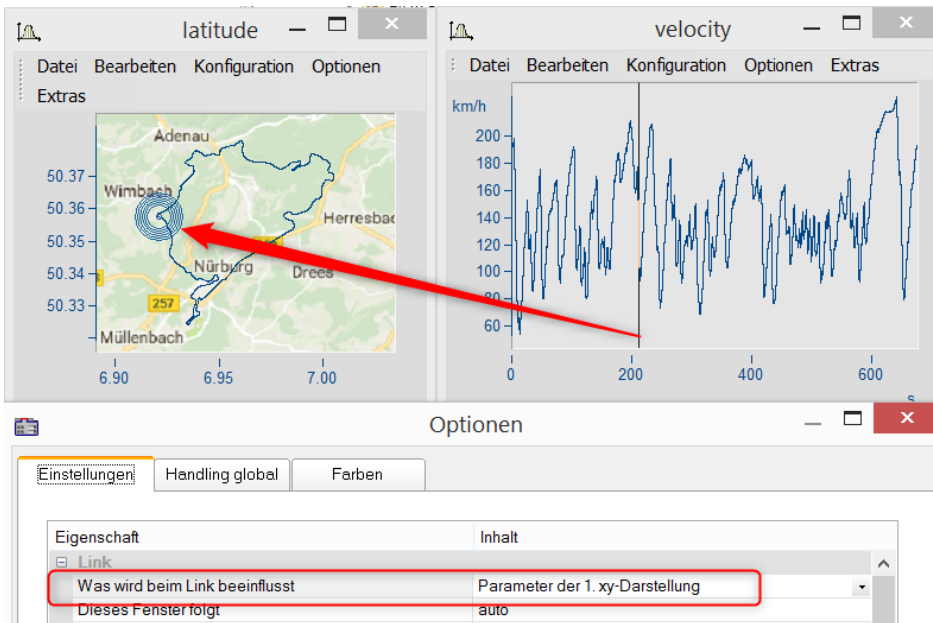
Wenn Sie eine solche x-Verknüpfung wieder lösen wollen, klicken Sie die Schaltfläche einfach nochmals an.

Verbinden mit XY

Bei der Verknüpfung von XY- und normalen Datensätzen muss eventuell eingestellt werden, welche Komponente der XY-Daten verknüpft wird.

Dies wird unter "Optionen"/"Einstellungen"/"Link"->"Was wird beim Link beeinflusst" konfiguriert. Im nachfolgenden Beispiel werden die GPS-Kanäle Longitude und Latitude genutzt, um die Geschwindigkeit mit der Position auf einer Landkarte darzustellen.

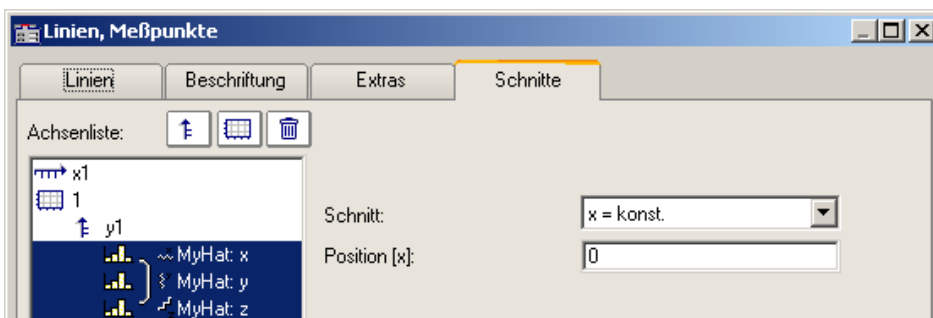
Hierfür muss für "[Was wird beim Link beeinflusst](#)" -> "[Parameter der 1. xy-Darstellung](#)" eingestellt werden.



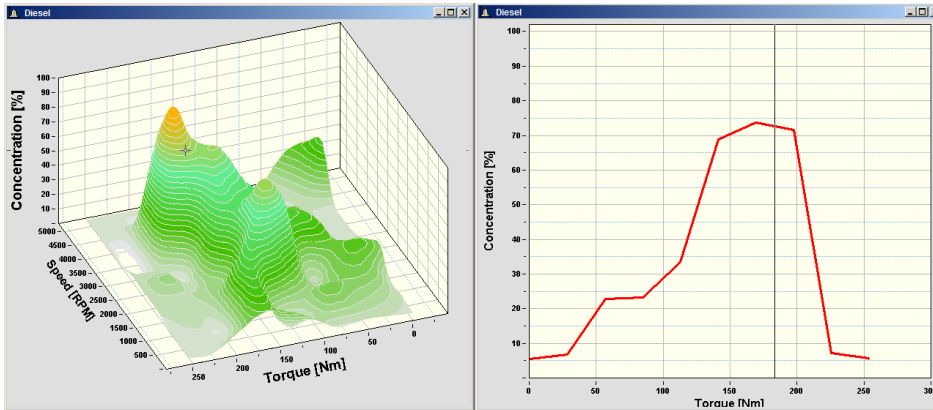
Verbinden mit 3D

Bei der 3D-Darstellung besteht ebenfalls die Möglichkeit zwei Kurvenfenster miteinander zu verbinden. In diesem Fall kann ein 3D-Datensatz in der 3D-Darstellung und gleichzeitig als Schnitt mit x oder z als Konstante dargestellt und beide Kurvenfenster miteinander verbunden werden.

Laden Sie dazu den 3D-Datensatz parallel zu dem Kurvenfenster mit der 3D-Darstellung in einem Kurvenfenster mit der Standard-Darstellung und öffnen Sie dann denn *Linien*-Dialog entweder aus dem Kontextmenü des Koordinatensystems oder über die Menüleiste *Konfiguration \ Linien*. In der Karte *Schnitte* können Sie in der Dropdown-Liste auswählen, ob bei dem Schnitt x oder z konstant bleiben soll. Bestätigen Sie anschließend mit *Ok*.



Aktivieren Sie in einem der beiden Kurvenfenster die *Verbinden*-Funktion, so dass sich der Cursor entsprechend verformt. Gehen Sie dann mit dem verformten Cursor in das Koordinatensystem des anderen Kurvenfensters und betätigen dort die linke Maustaste. Im Kurvenfenster mit der 3D-Darstellung erscheint am Rand oben links ein Fadenkreuz. Führen Sie den Cursor auf das Fadenkreuz, klicken Sie mit der Maus drauf und verschieben Sie es mit gedrückt gehaltener, linker Maustaste. Im Kurvenfenster mit der Standard-Darstellung und dem Schnitt befindet sich eine senkrechte Gerade. Entsprechend der Position in der 3D-Darstellung verändert sich die Form der Linie und die Position der senkrechten Geraden.



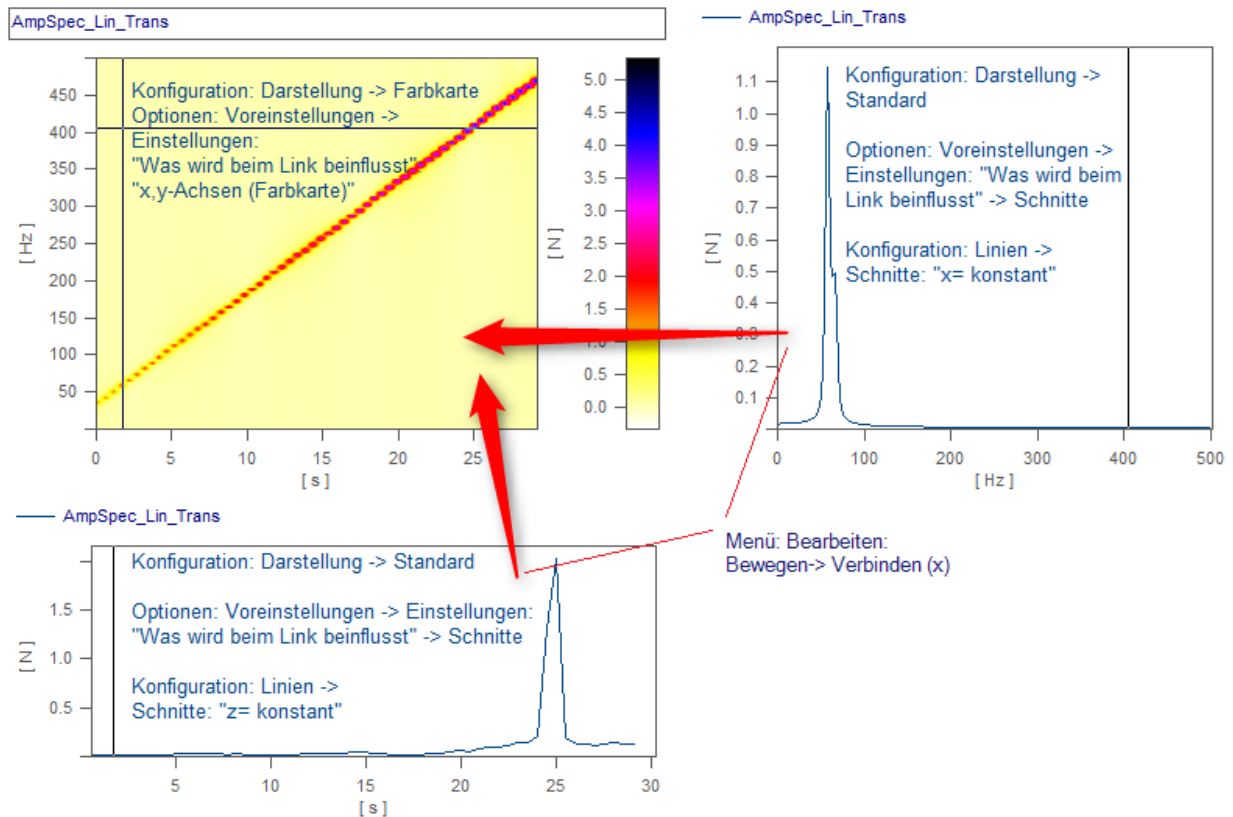


Beispiel

Beispiel mit zwei Schnitten

Farbkarten können auch in y-Richtung verlinkt werden. Dazu muss in den [Optionen des Kurvenfensters](#) ¹³⁹¹ unter *Einstellungen* die *Link*-Eigenschaft "Was wird beim Link beeinflusst" eingestellt werden:

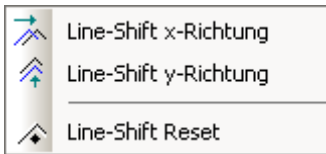
- Auf der Farbkarte: "x-, y-Achsen (Farbkarte)"
- Auf dem rechten und unteren Kurvenfenster: "Schnitt"
- Alle drei Kurvenfenster zeigen das Amplitudenspektrum aus dem Beispielprojekt "FA70 Spectral analysis".



Die Verknüpfung erfolgt über "Bearbeiten > Bewegen > Verbinden (x)" durch Drag&Drop nacheinander vom rechten und unteren Fenster zur Farbkarte hin.

11.6.7.7.2 Line-Shift

Mit der Funktion *Line-Shift* können im Selekt-Modus selektierte Linien oder alle Linien zugleich in x- und y-Richtung verschoben werden.



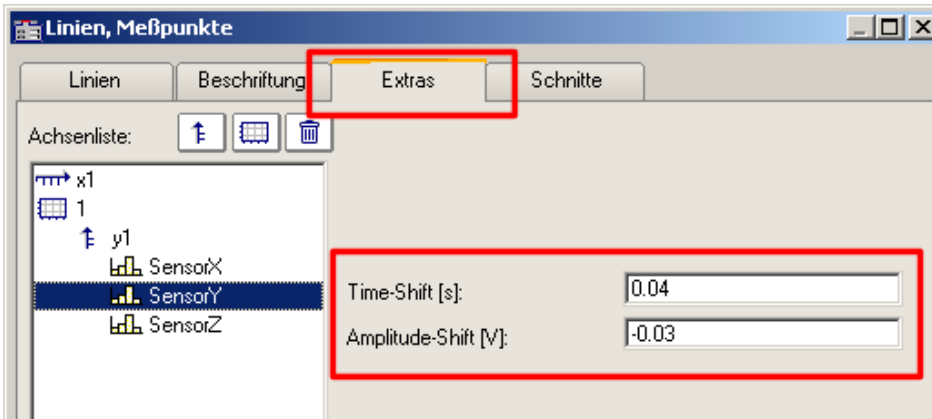
Wählen Sie dazu eine der beiden Funktionen entweder über das Menü *Bearbeiten/Bewegen/Line-Shift* oder aus der *Line-Shift Toolbar* aus.

Mit dem als Doppelpfeil verformten Cursor können die Linien mit gedrückter Maustaste je nach Funktion horizontal oder vertikal verschoben werden, sobald sich der Cursor im entsprechenden Koordinatensystem befindet. Bei dieser Funktion ändert sich lediglich die Ansicht, d.h. der Datensatz bleibt davon unberührt und alle mit *Line-Shift* durchgeführten Änderungen können entweder über die *Zurück*-Funktion oder über die Funktion *Line-Shift Reset* rückgängig gemacht werden. Mit *Line-Shift Reset* werden alle Änderungen mit einem Mal rückgängig gemacht, wogegen sie mit der *Zurück*-Funktion schrittweise rückgängig gemacht werden können.



Line-Shift einer selektierten Linie in x-Richtung

Die Parameter des Line-Shift können auch direkt im Eigenschaften-Dialog der Linien unter *Extras* geändert werden. Die Änderung kann auch dort für Einzelne oder alle Linien durchgeführt werden. Bei der linearen Skalendarstellung werden die Parameter dazu addiert. Dagegen wird bei einer logarithmischen Skalendarstellung der Wert des Parameters als Faktor gewertet, so dass ein Wert von 1.0 für keinen Shift steht, ein Wert von 10.0 die Linien um eine Dekade hoch shiftet und ein Wert von 0.1 die Linien um eine Dekade runter shiftet.









Ändern der Line-Shift Parameter

Verweis

Die Time-Shift Einstellung kann mit einer CCV Datei gespeichert werden, wenn in die Kurvenfenster Option "[Time-Shift in der CCV](#)" auf "ja" eingestellt ist.

11.6.8 Menüband

11.6.8.1 Menü - Datei

Menüeintrag	Beschreibung
 Laden <small>1373</small>	Die Konfiguration eines Kurvenfensters wird aus einer Datei geladen.
 Sichern unter <small>1375</small>	Die Konfiguration des Kurvenfensters (z.B. die Achsenskalierungen) wird in einer Datei gesichert.
 Transfer nach FAMOS! <small>1376</small>	Der Datensatz zum Kurvenfenster wird nach imc FAMOS übertragen.
 Reportgenerator <small>1376</small>	Der Reportgenerator wird aufgerufen. Der Report kann frei und individuell gestaltet werden.
 Drucken <small>1377</small>	Das Kurvenfenster wird gedruckt.
Drucker einrichten <small>1378</small>	Der Drucker wird eingerichtet, der benutzt wird, um den Inhalt des Kurvenfensters zu drucken.
Übersichtsfenster <small>1379</small>	Ein Übersichtsfenster wird gezeigt.
 Zwillingsfenster <small>1380</small>	Ein neues Kurvenfenster wird erzeugt, das genauso aussieht.

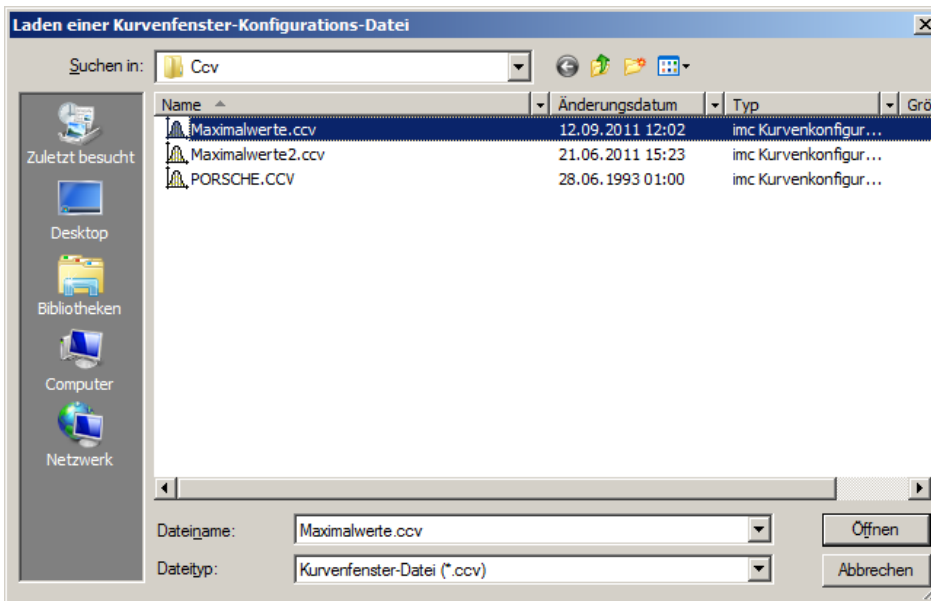
11.6.8.1.1 Konfiguration laden

Funktion

Die Konfiguration eines Kurvenfensters kann von einer Datei geladen werden. Zu der Konfiguration gehören die Attribute eines Kurvenfensters inklusive Fenstergröße und die Skalierungen der Achsen sowie die Namen der weiteren Kurven im Fenster.

Bedienung

- Wählen Sie den Menüpunkt *Datei/ Laden...* aus dem Menü des Kurvenfensters.
- Es erscheint ein Dialog zur Auswahl der Datei, von der die Konfiguration geladen werden soll.

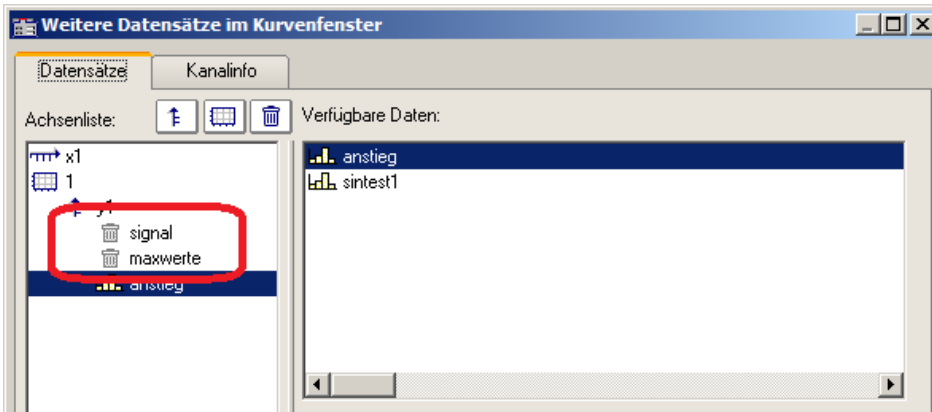


- Wählen Sie das Dateiformat "CCV".
- Wählen Sie die gewünschte Datei aus und beenden Sie den Dialog mit *Öffnen*.

Anmerkung


- Die Standard-Dateinamen-Erweiterung ist "CCV".
- Das Verzeichnis wird bei Programm-Beginn aus Windows Systemregistratur gelesen. Bei imc FAMOS kann das Verzeichnis über den Menüpunkt Extra / Optionen... vorgenommen werden.
- Wurde eine Datei erfolgreich gesichert oder geladen, wird das Verzeichnis für die folgenden Lade- und Sichern-Operationen beibehalten.
- Die im Fenster dargestellten Kurvenverläufe und auch die dazugehörigen Datensätze sind nicht in der Konfiguration enthalten.

- Weitere Kurven im Fenster werden durch ihren vollständigen Namen beim Laden einer Konfiguration gefunden. Ein vollständiger Name ist z.B. "signal", ggf. mit Gruppenname. Wird beim Laden einer Konfiguration ein Datensatz nicht gefunden, wird er als ungültig markiert.



- Sie können anhand der Namen erkennen, welche Kanäle eigentlich zur Darstellung erwartet werden. (Beim Laden von Konfigurationen aus imc FAMOS 2.0 wird das damalige Verhalten nachgebildet und der Datensatz ganz entfernt). Konfigurationen mit weiteren Kurven sollten nur für feste Applikationen benutzt werden, in denen sich die Namen der Datensätze nicht ändern. Bei Änderungen siehe Kitfunktion *CwReplace*.
- Auch die Basiskurve (i.A. die erste Kurve mit der das Fenster erstellt wurde) wird über ihren Namen identifiziert.
- Beim manuellen Laden bleibt die Position des Fensters erhalten. Beim automatischen Laden über ein Programm oder eine Sequenz wird die Position gewählt, die in der Konfigurationsdatei abgespeichert ist. Das gilt nicht für Kurvenfenster in Dialogen.

Hinweis

Mit [Copy & Paste](#)  können Sie eine Konfiguration von einem Kurvenfenster auf ein anderes direkt übertragen.

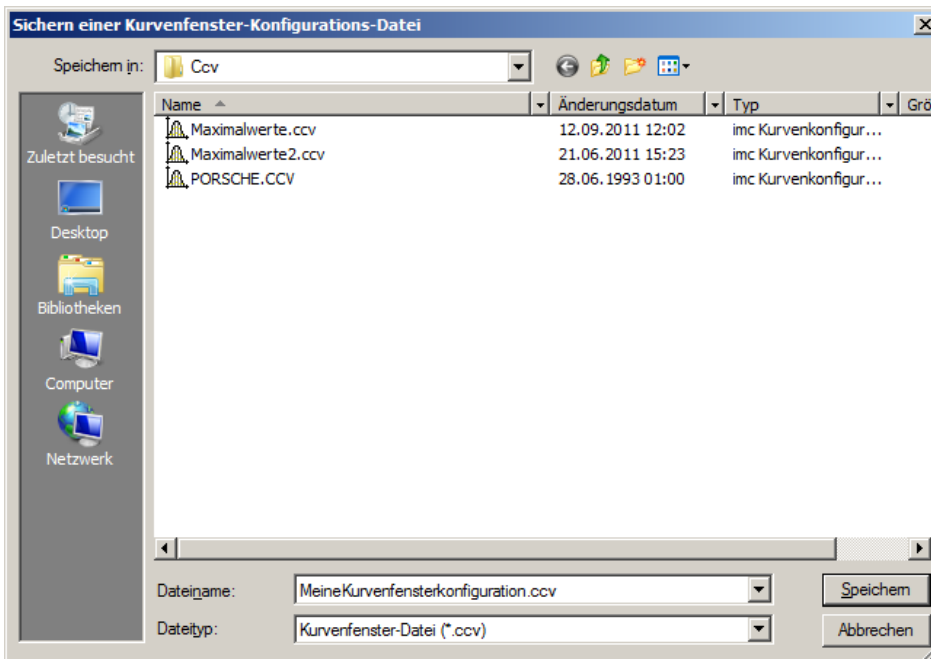
11.6.8.1.2 Konfiguration sichern

Funktion

Die Konfiguration eines Kurvenfensters kann in einer Datei gesichert werden. Zu der Konfiguration gehören die Attribute eines Kurvenfensters inklusive Fenstergröße und die Skalierungen der Achsen sowie die Namen der weiteren Kurven im Fenster.

Bedienung

- Wählen Sie den Menüpunkt *Datei / Sichern unter...* aus dem Menü des Kurvenfensters.
- Es erscheint ein Dialog zur Auswahl der Datei, in der die Konfiguration gesichert werden soll.




- In das Eingabefeld können Sie den Namen der Datei eintragen.
- Wählen Sie als Dateiformat "CCV".
- Beenden Sie den Dialog mit *Speichern*.

Anmerkung

- Wenn die Datei bereits existiert, unter der Sie die Konfiguration sichern möchten, erfolgt eine Sicherheitsabfrage.
- Wenn Sie eine Konfiguration sichern, in der z.B. die Achsen automatisch skaliert werden, so ist beim Laden der Konfiguration des Kurvenfensters für einen neuen Datensatz nicht garantiert, dass die gleichen Werte an den Achsen stehen. Denn für den neuen Datensatz wird wieder automatisch eine passende Skalierung bestimmt.
- In Abhängigkeit von der Anwendung kann es durchaus sinnvoll sein, Konfigurationen abzuspeichern, in denen Achsen automatisch skaliert sind. Das ist sicher vor allem dann sinnvoll, wenn die erwarteten Signale in ihrem Wertebereich stark schwanken.
- Die Standard-Dateinamen-Erweiterung ist "CCV".
- Der Verzeichnispfad ist das Projektverzeichnis bei Projekten oder das voreingestellte CCV - Verzeichnis aus den imc FAMOS Optionen.


- Wurde eine Datei erfolgreich gesichert oder geladen, wird das Verzeichnis für die folgenden Lade- und Sichern-Operationen beibehalten.
- Die im Fenster dargestellten Kurvenverläufe und auch die dazugehörigen Datensätze sind nicht in der Konfiguration enthalten.
- Die Basiskurve wird auch über ihren Namen identifiziert.

Hinweis

Mit [Copy & Paste](#)  können Sie eine Konfiguration von einem Kurvenfenster auf ein anderes direkt übertragen.

11.6.8.1.3 Transfer nach FAMOS

"*Transfer nach FAMOS*" erstellt eine Kopie der in diesem Fenster dargestellten Datensätze. Sie erscheinen nach dem Transfer in der imc FAMOS-Variablenliste und können dort verwendet werden. Der Transfer ist normalerweise nur sinnvoll, wenn das Kurvenfenster zu einer anderen imc-Applikation als imc FAMOS gehört, wie z.B. imc STUDIO.



Bezüglich der Namensgebung der Variablen in imc FAMOS gelten die Voreinstellungen im Dialog "*Optionen*" > "[Transfer-Optionen](#)" . Sie können dort auch einen Befehl angeben, der nach der Übertragung der Variablen nach imc FAMOS ausgeführt werden soll, beispielsweise der Aufruf einer Sequenz zur Analyse dieses Datensatzes.

Hinweis

Variablen werden überschrieben

Vorhandene Variablen in der Variablenliste werden ohne Rückmeldung überschrieben.

Verweis

- Ein Transfer von Datensätzen bzw. von Ausschnitten von Datensätzen kann auch über das Messwertfenster erfolgen. Dieses Vorgehen ist im Abschnitt "[Kontextmenü im Messwertfenster](#)"  näher erläutert.
- Datensätze können auch per [Drag&Drop](#)  von einem Kurvenfenster nach imc FAMOS transferiert werden.

11.6.8.1.4 Reportgenerator

Hiermit öffnen Sie den Reportgenerator, mit dem Sie ihre Kurvenfenster in einem Report zusammenstellen können. Weitere Informationen finden Sie in der Dokumentation zum Reportgenerator.

11.6.8.1.5 Drucken

Funktion

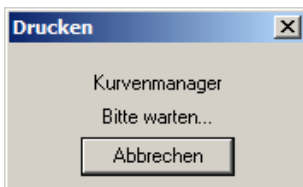
Die grafische Darstellung im Kurvenfenster kann auf jedem Drucker oder Plotter ausgegeben werden, wenn er nur von MS-Windows unterstützt wird. Der Ausdruck nimmt stets eine ganze Seite in Anspruch. Die Grafik wird zentriert auf dem Blatt angeordnet.

Der Ausdruck erfolgt auf dem Drucker, der über den Menüpunkt [Datei/ Drucker einrichten](#)¹³⁷⁸... des Kurvenfensters eingestellt wurde. Die Grafik wird in der Form erzeugt, wie es über den Menüpunkt [Optionen/ Einstellungen Ablage](#)¹³⁸³... definiert ist. Dementsprechend werden die Größe, die Schriftart, Linienstärken etc. gewählt.

Bedienung

Rufen Sie im Menü *Datei* des Kurvenfensters den Menüpunkt *Drucken* auf.

Daraufhin erscheint ein kleiner Infodialog, der die Grafikerstellung anzeigt. Der Prozess kann mit der Schaltfläche *Abbrechen* beendet werden.



Beachten Sie, dass das System unter Umständen eine gewisse Zeit benötigt, bevor wirklich abgebrochen wird.

Anmerkung

- Benutzen Sie die MS-Windows Systemsteuerung, um den Drucker zu definieren.
- Ferner können Sie diverse Randbedingungen beim Drucken spezifizieren, z.B. die Auflösung des Druckbildes, Hoch- oder Querformat, Benutzung des Drucker-Speichers usw. Benutzen Sie dazu den Menüpunkt *Datei/ Drucker einrichten...* des Kurvenfensters.
- Die Qualität steigt mit der Auflösung. Wenn Sie jedoch eine sehr hohe Auflösung für Ihren Drucker einstellen, ist zu beachten, dass die Berechnungszeit für das Druckbild stark ansteigt. Beachten Sie dabei besonders, dass die Berechnungszeit etwa quadratisch mit der Auflösung steigt.
- Wählen Sie eine niedrige Druckerauflösung, wenn Sie einen Ausdruck schnell, aber dafür in nicht guter Qualität erhalten möchten.
- Ist der Datensatz nicht mit einer Erzeugungszeit versehen, so wird für Uhrzeit und Datum die aktuelle Zeit zugrunde gelegt.
- Wenn Sie Text und Grafik in einem Desktop Publishing-Programm ergänzen möchten, wählen Sie eine Ausgabe an die MS-Windows-Zwischenablage anstelle des Menüpunktes *Drucken*. Siehe Kapitel "[Ablage](#)"¹³⁶³.
- Ist der Drucker unter MS-Windows nicht richtig definiert, ausgeschaltet oder hat kein Papier, werden Fehlermeldungen erzeugt.
- Wenn Sie den Standard-Ausdruck nicht ausreichend finden, nutzen Sie die Möglichkeiten zum Entwurf des Druckbildes, siehe Kapitel '[Reportgenerator](#)'¹³⁷⁶.
- Das Zeitformat (Uhrzeit und Datum) lässt sich in der Systemsteuerung unter dem Menüpunkt *Ländereinstellungen...* verändern.



Verweis

Weitere Information finden Sie im Abschnitt "[Einstellungen Ablage](#)"¹³⁸³, "[Drucker einrichten](#)"¹³⁷⁸

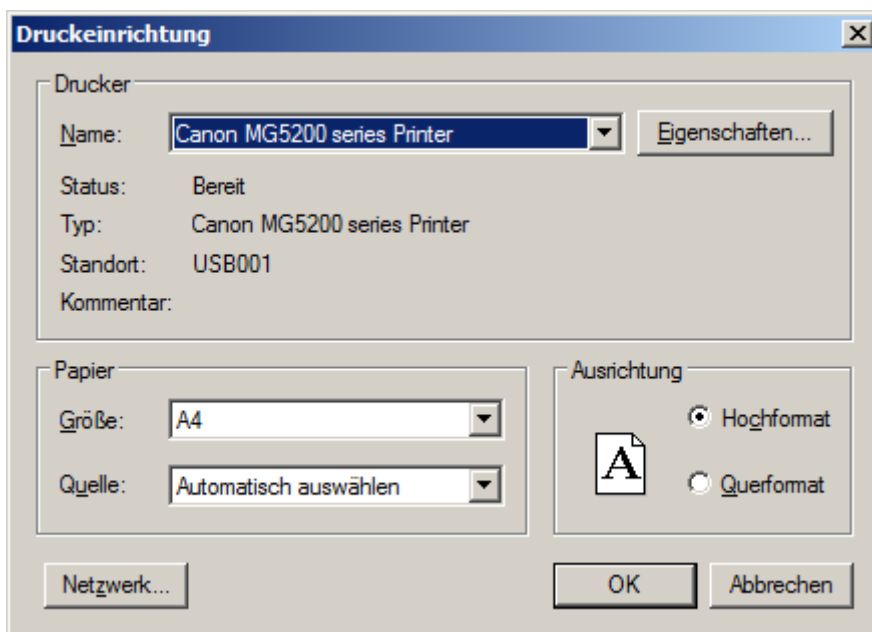
11.6.8.1.6 Drucker einrichten

Funktion

Hier wird der Drucker eingerichtet, auf dem die Ausgabe erfolgt, wenn ein Kurvenfenster gedruckt wird.

Benutzung

Wählen Sie an einem beliebigen Kurvenfenster den Menüpunkt *Datei, Drucker einrichten....* Es erscheint der Standard-Windows-Dialog zur Auswahl und Einrichtung eines Druckers.



Dieser Dialog weicht für die Windows-Versionen und verschiedenen Drucker durchaus ab.

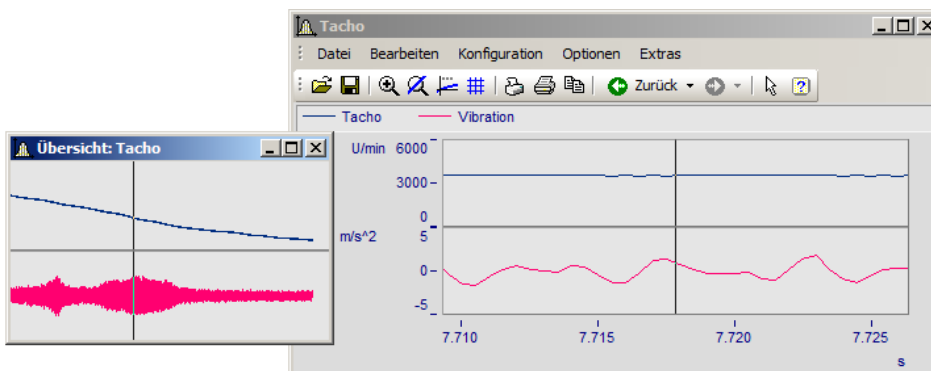
Die Einstellung gilt für alle imc Kurvenfenster des Rechners gemeinsam und bleibt für den nächsten Start erhalten.

11.6.8.1.7 Übersichtsfenster

Funktion

Ein Übersichtsfenster stellt alle in einem Kurvenfenster gezeigten Kurven, in ihrer Gesamtheit, vollständig dar. Das Kurvenfenster und sein Übersichtsfenster sind in x-Richtung miteinander verknüpft, die Bezugslinie markiert in beiden die gleiche x-Koordinate. Das Übersichtsfenster gestattet es,

- insbesondere bei unübersichtlichen oder längeren Kurven und Anwenden der Zoomfunktion, die Lage des gezoomten Bereichs stets zu erkennen, bei mehreren dargestellten Datensätzen die unterschiedlichen Achsenausdehnungen zu übersehen,
- beim Rollen des Kurvenfensters in x-Richtung den gezeigten Kurvenbereich der gesamten Kurve zuordnen zu können.



Maus-Bedienung

- Wählen Sie im Menü Datei die Option Übersichtsfenster. Der Menüpunkt wird markiert.
- Zoomen Sie einen Kurvenfensterbereich und verschieben Sie diesen mit der Bezugslinie im Übersichtsfenster.
- Wird der Eintrag Übersichtsfenster nochmals gewählt, wird das Fenster wieder geschlossen.

Übersichtsfenster sind eigenständige Fenster, die sich fast wie Kurvenfenster verhalten. Allerdings ist ein Übersichtsfenster stets einem Kurvenfenster zugeordnet und kann nicht ohne diesem existieren. Das Übersichtsfenster enthält das gleiche Menü wie ein Kurvenfenster. Sämtliche Einstellungen zur Konfiguration und Darstellung von Datensätzen in Kurvenfenstern können damit auch für Übersichtsfenster vorgenommen werden. So ist es z.B. möglich, eine Kurve gleichzeitig mit verschiedenen stark gezoomten Bereichen darzustellen, indem vom Menü des Übersichtsfensters ein weiteres Übersichtsfenster geöffnet wird.

Anmerkung


- Das Übersichtsfenster kann nur sinnvoll genutzt werden, wenn der im Kurvenfenster dargestellte Bereich vollständig im Übersichtsfenster darstellbar ist.
- Wenn das Kurvenfenster zum Sinnbild verkleinert wird, ist das Übersichtsfenster nicht sichtbar.
- Sie können die Darstellungsart des Übersichtsfensters beliebig ändern und dort auch zoomen.
- Haben Sie gleichzeitig zum Übersichtsfenster noch ein Messwertfenster zum gleichen Kurvenfenster, sollten Sie das Messwertfenster schließen, wenn Sie im Übersichtsfenster den Zoombereich verschieben, damit Sie den Flimmereffekt minimieren, während das Kurvenfenster ständig aktualisiert ist.

- Der Titel eines Übersichtsfensters setzt sich aus dem Vorspann "Übersicht:" und dem Namen des zugeordneten Kurvenfensters zusammen. Damit wird eine Zuordnung der Fenster zueinander möglich.

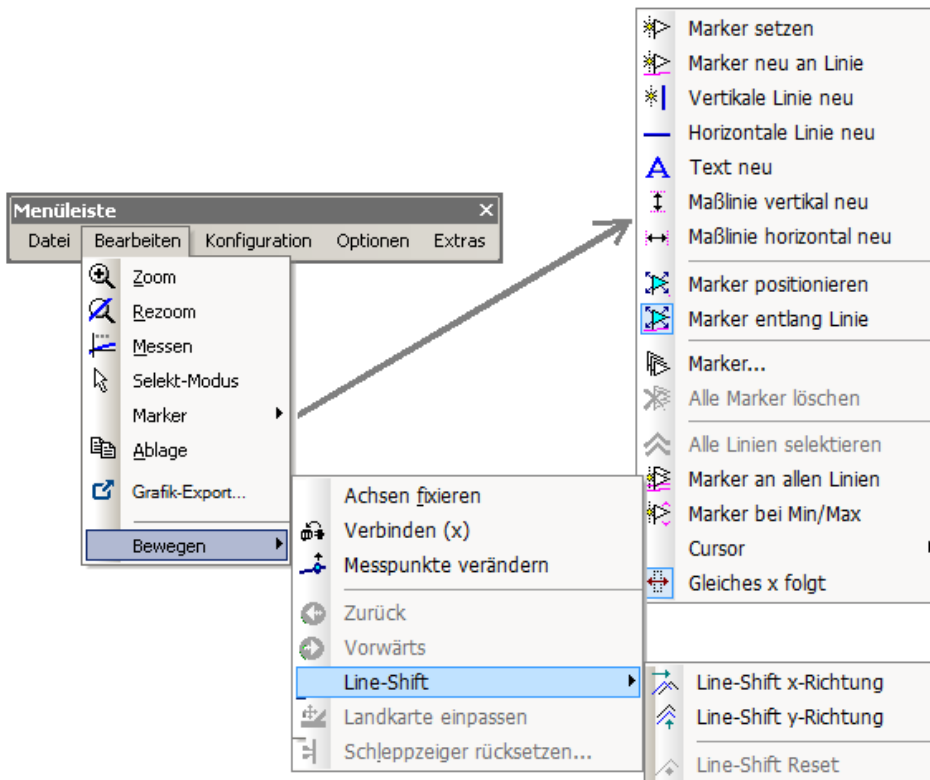
11.6.8.1.8 Zwillingsfenster

Mit diesem Eintrag erzeugen Sie eine identische Kopie des Kurvenfensters. Danach können beide Fenster unabhängig voneinander konfiguriert werden.

Anwendungsmöglichkeiten

- Während einer Online-Messung die Messdaten als Kurvenverlauf und als Zahlenwerte ([Letzter Wert als Zahl](#) ) darstellen.
- Eine Wasserfalldarstellung zusätzlich in 3D oder Farbkarte darstellen.
- Ein und dieselben Daten als Übersicht und gezoomt darstellen.

11.6.8.2 Menü - Bearbeiten

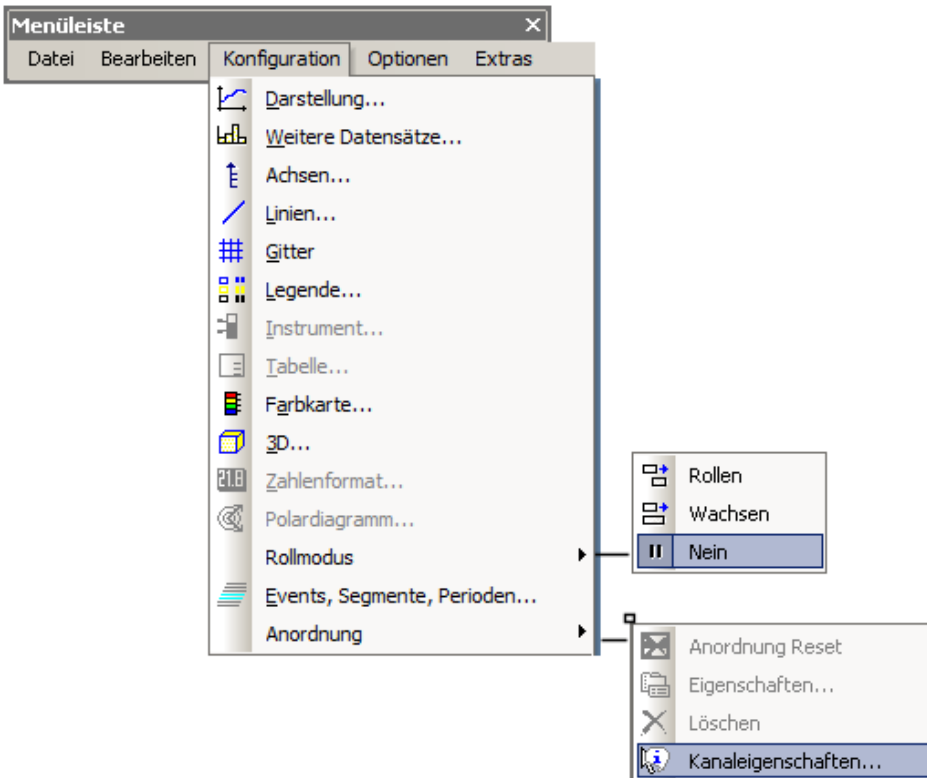















Menüeintrag	Beschreibung
Zoom ¹³¹⁹	Ein Ausschnitt des Kurvenfensters wird vergrößert.
Rezoom ¹³²¹	Die gesamte Kurve wird dargestellt.
Messen ¹³²¹	Ein Messwertfenster und Messcursoren zum Ausmessen von Kurven werden gezeigt.
Selekt-Modus ¹³³⁷	In diesem Modus können Legenden, Koordinatensysteme, Achsen, Kurven und Marker ausgewählt und bearbeitet werden.
Marker ¹³³⁹	Weiterleitung zur Liste mit Markerfunktionen.
Ablage ¹³⁶³	Die Grafik des Kurvenfensters wird in die MS-Windows-Zwischenablage gelegt.
Grafik-Export... ¹³⁶³	Die Grafik des Kurvenfensters wird in einem Grafikformat oder als PDF gespeichert.
Bewegen ¹³⁶⁵	Weiterleitung zur Liste mit verschiedenen Kurvenansichtsfunktionen.

Verweis



Eine weitere Möglichkeit durch das Kurvenfenster zu navigieren bietet die [Achsen-Navigations-Leiste](#) ¹⁴¹³.

11.6.8.3 Menü - Konfiguration



Menüeintrag	Beschreibung
 Darstellung <small>1170</small>	Der Aufbau des Kurvenfensters und andere Attribute wie "Einfrier"-Modus und Zeit/Datum-Darstellung können gewählt werden.
 Weitere Datensätze <small>1236</small>	Es können weitere Datensätze zur Darstellung im aktuellen Kurvenfenster ausgewählt werden.
 Achsen <small>1247</small>	Parametrierung der x- und y-Achsen
 Linien <small>1265</small>	Parametrierung der Linien (Messkurven)
 Gitter <small>1299</small>	Das Koordinatensystem kann mit einem Gitter unterlegt werden.
 Legende <small>1277</small>	Einstellungen zur Darstellung der Legende im Kurvenfenster können unter diesem Menüpunkt vorgenommen werden.
 Instrument <small>1198</small>	Eigenschaften bei Darstellung als Balkeninstrument.
 Tabelle <small>1192</small>	Eigenschaften bei Darstellung als Tabelle
 Farbkarte <small>1207</small>	Eigenschaften bei Darstellung als Farbkarte.
 3D <small>1218</small>	Eigenschaften der 3D Darstellung.
 Zahlenformat <small>1187</small>	Eigenschaften bei Darstellung Letzter Wert als Zahl.
 Polardiagramm <small>1216</small>	Eigenschaften bei Darstellung als Farbkarte.
Rollmodus <small>1309</small>	Im Kurvenfenster kann ein bestimmter Ausschnitt von Zeitdaten "durchrollen" oder von Beginn an stetig "wachsen".
 Events, Segmente, Perioden <small>1310</small>	Auswahl der Darstellung von einzelnen Events (Trigger-Ereignisse bei imc STUDIO), einzelnen Segmenten (z.B. Spektren oder Zeilen einer Matrix) oder auch Perioden (Periodenvergleich)
Anordnung <small>1316</small>	Kurvenfensteranordnung, Zugriff auf Eigenschaften und Löschen sel. Objekte.

11.6.8.4 Menü - Optionen

Menüeintrag	Beschreibung
Einstellungen Ablage <small>1383</small>	Einstellungen, wie die Grafik erzeugt werden soll, die auf den Drucker ausgegeben oder in die Ablage gelegt wird.
 Farben <small>1388</small>	Die Farben der Kurvenfenster können verändert werden.
Voreinstellungen <small>1391</small>	Voreinstellungen wie das Standard-Konfigurations-Verzeichnis und die Laufwerke für temporäre Dateien können eingegeben werden.
 Druck-Vorschau <small>1399</small>	Diese Funktion erlaubt es, zwischen Druckansicht und Normalansicht zu wechseln. Sie wird ausschließlich bei in der Reportansicht des Data-Browsers eingebetteten Kurvenfenstern benötigt.

11.6.8.4.1 Einstellungen Ablage

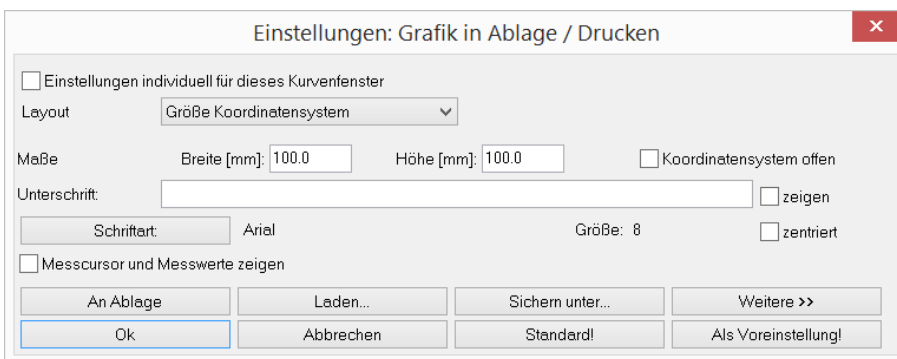
Funktion

Die Grafiken der Kurvenfenster sollen in präsentationsfähiger Form dokumentiert werden können. Dazu wird die Grafik entweder als Vektor-Grafik in die Ablage gelegt, um von dort aus mit einem Textverarbeitungs-, Zeichen- oder Desktop Publishing Programm weiterverarbeitet zu werden. Oder aber die Grafik wird direkt gedruckt oder in den Layout-Generator Druckbild übernommen.

Auf welche Weise die Grafik nun erzeugt wird und wie die Schriftarten, Linienstärken usw. gesetzt werden, wird an den Kurvenfenstern in einem Dialog eingestellt.

Bedienung

Rufen Sie an einem Kurvenfenster den Menüpunkt *Optionen / Einstellungen Ablage...* auf. Es erscheint folgender Dialog:



Die Einstellungen werden berücksichtigt, wenn im Menü *Bearbeiten* der Eintrag [Ablage](#) 1381 aufgerufen wird.

Einstellungen	Beschreibung
<i>Einstellungen individuell für dieses Kurvenfenster</i>	Hier können Sie einstellen, ob die Einstellungen für die Ablage nur für das aktuelle Kurvenfenster gelten oder für alle Kurvenfenster.
<i>Layout</i>	<p>Proportionen wie auf Schirm (Standardeinstellung!) wird das Kurvenfenster in den Proportionen in die Ablage abgelegt, die Sie aktuell auf dem Bildschirm eingestellt haben.</p> <p>Das Layout Größe Koordinatensystem erstellt eine Grafik, bei der das Koordinatensystem exakt die Dimensionen der unter <i>Maße</i> eingestellten x und y Werte annehmen. Beachten Sie auch den Hinweis unter der Tabelle <small>1384</small>.</p> <p>Gesamte Größe erstellt eine Grafik, bei der der äußere Rand des Kurvenfensters von den x und y Werten bestimmt wird.</p>

Einstellungen	Beschreibung
<i>Maße</i>	In die Textfelder in der Zeile <i>Maße</i> werden die Breite und Höhe des Koordinatensystems in mm angegeben. Falls die Linien eine merkliche Ausdehnung haben, wird von Linienmitte bis Linienmitte gerechnet. Die Beschriftung der Achsen des Koordinatensystems ist nicht in diesen Maßen enthalten. Die Beschriftung wird noch außen herum gezeichnet. Sie sollten Maße von mindestens einigen mm angeben und die Blattgröße nicht überschreiten.
<i>Koordinatensystem offen</i>	Bei Kurven in Standard-Darstellung (y-Achsen nicht übereinander) werden bei offenem Koordinatensystem die rechte und obere Begrenzung des Koordinatensystems nicht gezeichnet. Die Kurve scheint nicht so eingengt zu sein. Bei nicht angekreuzter Option werden stets alle Linien des Koordinatensystems gezeichnet.
<i>Unterschrift</i>	Ein fester Text wird optional unterhalb der Beschriftung der x-Achse angegeben. Dieser Text darf bis zu 60 Zeichen lang sein. Wenn Sie das Optionsfeld <i>Zeigen</i> ankreuzen, wird der angegebene Text sowie Datum und Uhrzeit gezeichnet sonst nicht.
<i>zentriert</i>	Wenn Sie diese Option wählen, werden alle Beschriftungen (soweit wie möglich) zentriert unter die Ticks gesetzt. Das betrifft vor allem die Beschriftungen an den Rändern, also am linken und rechten Rand der x-Achse sowie am oberen und unteren Rand der y-Achse. Wenn die Schrift nicht zentriert gezeichnet wird, schließt sie in vielen Fällen außenseitig bündig mit dem Koordinatensystem ab.
<i>Messcursor und Messwerte zeigen</i>	Wenn diese Option gewählt ist und ein Messwertfenster vorhanden ist, während die Grafik erzeugt wird, dann werden die Messcursoren in das Koordinatensystem mit eingeblendet und die Messwerte an den Messcursoren unterhalb der x-Achse des Koordinatensystems gezeigt.
<i>Schriftart</i>	Sie können die Schriftart für die Skalierung der Achsen wählen. Wenn Sie die Schaltfläche " <i>Schriftart</i> " wählen, erscheint der MS-Windows-Standard-Dialog zur Auswahl von Schriften. Der Dialog zeigt Ihnen alle Schriften, die für den aktuell für das Kurvenfenster eingestellten Drucker verfügbar sind. Wählen Sie eine Schriftart, die Größe in Punkten und evtl. noch einige Attribute wie z.B. FETT. Eine 10-..12-Punkt-Schrift ist i. a. sehr gut lesbar. TRUETYPE-Schriften sind wegen ihrer Skalierbarkeit zu bevorzugen.
<i>An Ablage</i>	Beim Klicken dieser Schaltfläche wird der Inhalt des Kurvenfensters mit den aktuellen Einstellungen in die Zwischenablage kopiert.
<i>Standard!</i>	Die Schaltfläche <i>Standard!</i> setzt alle Elemente des Dialoges auf Standard-Werte zurück. Auch die Elemente, die nur über die Schaltfläche <i>Weitere >></i> erreichbar sind, werden berücksichtigt.
<i>Sichern unter</i>	Es erscheint ein Dialog zum Sichern des Inhalts des Dialoges <i>Einstellungen Ablage</i> in einer Datei.
<i>Laden</i>	Laden der Einstellungen, die zuvor mit <i>Sichern unter</i> gespeichert wurden.

Hinweis

Mit der Kombination *Layout: Größe Koordinatensystem* und einer passenden Anzahl der [Ticks](#)¹²⁵⁰ an der X- und Y-Achse kann ein exakter Maßstab Einheit/cm erzwungen werden. Beachten Sie, dass abhängig von den Voreinstellungen im Zielprogramm die Größe der Grafik ungleich 100% betragen kann. In einem WORD Dokument z.B. muss in diesem Fall nach dem Einfügen die *Größe und Position* (Kontextmenü der Grafik) auf 100% festgelegt werden.

Weitere >>

Wenn Sie diese Schaltfläche wählen, vergrößert sich das Dialogfeld. Sie können nun weitere Angaben zur Gestaltung der Grafik machen, die i. a. nur selten verändert werden. Der Dialog nimmt dann folgende Gestalt an:

Einstellungen	Beschreibung
<i>y-Skala breit:</i>	Die Breite wird i. a. automatisch gewählt. Das Optionsfeld <i>auto</i> in der Zeile <i>y-Skala breit</i> ist aktiviert. Wenn die Breite manuell vorgegeben werden soll muss das Optionsfeld <i>auto</i> deaktiviert werden. Es erscheint ein Textfeld, in das Sie die Breite in mm eingeben können. Es liegt bei Ihnen, die Breite für die gewählte Schriftart groß genug zu machen. Die Breite zählt ab der Mitte der Koordinatensystem-Begrenzungslinie.
<i>x-Skala hoch:</i>	Die Höhe wird i. a. automatisch gewählt. Das Optionsfeld <i>auto</i> in der Zeile <i>y-Skala hoch</i> ist aktiviert. Wenn die Höhe manuell vorgegeben werden soll muss das Optionsfeld <i>auto</i> deaktiviert werden. Es erscheint ein Textfeld, in das Sie die Höhe in mm eingeben können. Es liegt bei Ihnen, die Höhe für die gewählte Schriftart groß genug zu machen. Die Höhe zählt ab der Mitte der Koordinatensystem-Begrenzungslinie.
<i>Länge der Ticks:</i>	Sie können die Länge der <i>Haupt-</i> und <i>Nebenticks</i> angeben. Die Länge teilt sich auf in eine Länge innerhalb des Koordinatensystems und eine Länge außerhalb des Koordinatensystems. Die entsprechenden Textfelder für innen sind dann mit <i>innen:</i> gekennzeichnet. Die Längen werden in mm mit bis zu einer Nachkommastelle angegeben. Die Längen dürfen auch Null sein.
<i>Durchmesser Symbole:</i>	Linienzüge können auch mit Symbolen gekennzeichnet werden, siehe Menüpunkte Konfiguration/Achsen ¹²⁴⁷ und Konfiguration/Darstellung ¹¹⁷⁰ . Die Größe dieser Symbole wird hier angegeben. Sie geben dazu den Durchmesser der Symbole in mm an. Sie können den Durchmesser mit bis zu einer Nachkommastelle angeben.

Einstellungen	Beschreibung
<i>Linienbreite:</i>	<p>Für folgende Linien können Sie die Linienbreite festlegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurven, Koordinatensystem, Hauptgitter, Nebengitter, Messcursor <p>Eine an einem Datensatz individuell vorgegebene Linienbreite <small>1280</small> überschreibt die Einstellungen der Ablage.</p> <p>Die Linienbreite kann zwischen 1 und 100 vorgegeben werden, schmale Linien können besonders fein gestuft vorgegeben werden.</p> <p>Die Linienbreite hängt von der Auflösung des Ausgabe-Gerätes ab. Sie wird nämlich immer in Pixeln (Einheiten der Auflösung) angegeben. Eine Linie kann nur eine ganze Anzahl von Punkten des Ausgabe-Gerätes breit sein. Eine Linienbreite von 1 kann auf einem hochauflösenden Laser-Drucker hauchdünn und von weitem kaum erkennbar erscheinen, während sie auf einem einfachen Matrixdrucker bereits recht fett sein kann.</p> <p>Linienbreiten werden typischerweise zwischen 1 und 5 gewählt.</p>
<i>Linienart:</i>	<p>Sie können verschiedene Linienarten für folgende Linien wählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordinatensystem, Hauptgitter, Nebengitter, Messcursor <p>Folgende Linienarten können gewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • durchgezogen, eng gepunktet, weit gepunktet, eng gestrichelt, weit gestrichelt, abwechselnd gepunktet und gestrichelt <p>Mit den verschiedenen Linienarten lassen sich z.B. Haupt- und Nebengitter sehr gut unterscheiden, wenn beide mit dünnen Linien gezeichnet werden, um nicht allzu sehr gegenüber den Kurven aufzufallen.</p>
<i>z-Achse Winkel:</i>	<p>Für die Wasserfall-Darstellung kann der Winkel der z-Achse zwischen 1 und 89 Grad angegeben werden. Ein kleiner Winkel bedeutet eine flach ansteigende z-Achse. 30 Grad sind empfohlen.</p>
<i>Länge der z-Achse:</i>	<p>Für die Wasserfall-Darstellung kann die Länge der z-Achse in mm mit bis zu einer Nachkommastelle angegeben werden.</p>
<i>Kleine Schriftart:</i>	<p>Sie können die Schriftart für die kleine Schrift bei der Terz/ Oktav-Beschriftung <small>1224</small> der x-Achse wählen. Wenn Sie die Schaltfläche <i>Kleine Schrift</i> wählen, erscheint der MS-Windows-Standard-Dialog zur Auswahl von Schriften.</p>

Anmerkung

- Die Einstellungen des Dialoges gelten für alle Kurvenfenster gleichermaßen.
- Die Auswahl der Schriften, die Sie erhalten, bezieht sich auf den Drucker, der für die Kurvenfenster eingerichtet ist.
- Wenn Sie Grafik an die Ablage übertragen wollen, ist es wichtig, dass der Drucker für die Kurvenfenster auch der Drucker ist, auf dem die Grafik später ausgegeben wird. Die Metadatei für die Ablage wird speziell für einen Drucker entworfen. Bei Ausgabe auf einem anderen Drucker sind evtl. Schriften nicht vorhanden oder werden anders skaliert. Die Grafik kann schlecht aussehen. Auch die Hoch/Querformat-Einstellung und die Blattgröße etc. sollten gleich sein. Metadateien sind auch nicht komplett Geräte-unabhängig.

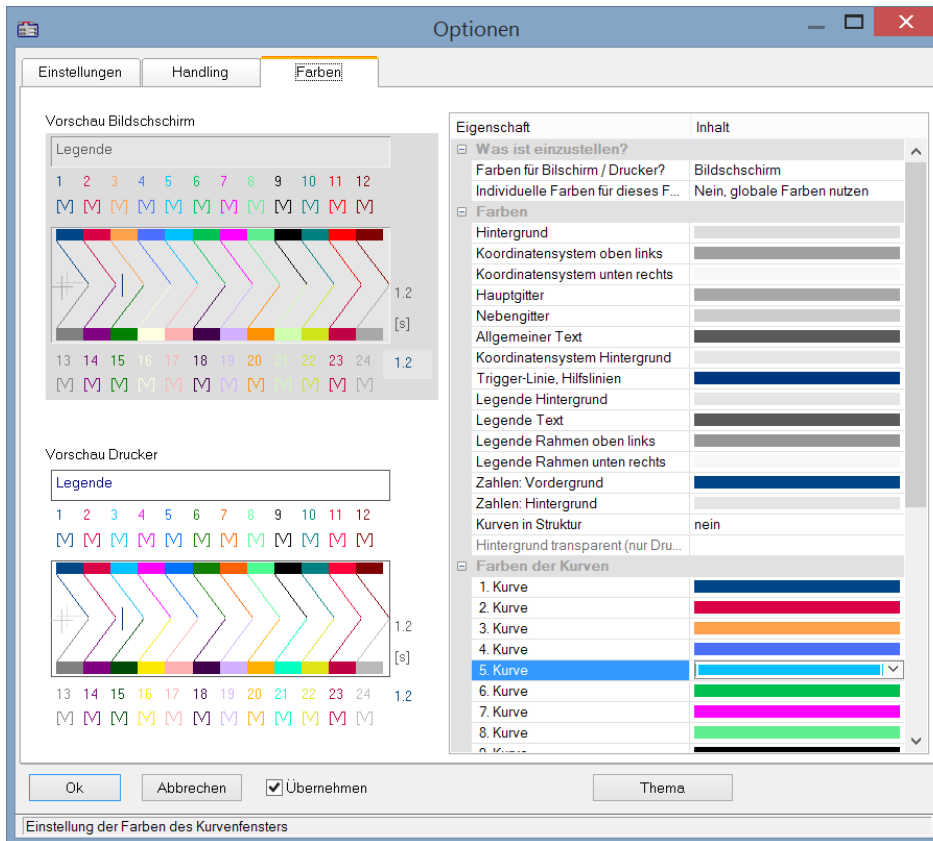
- Wenn Sie die Grafik des Kurvenfensters in die Ablage legen, wird eine Metadatei mit den gewählten Schriftarten in der angegebenen Größe erzeugt. Wenn die Metadatei später in einer anderen Größe abgespielt wird (z.B. weil Sie die Grafik nach dem Einfügen von der Ablage in Ihrem Textverarbeitungs-Programm verkleinert haben), stimmen eventuell die Proportionen der Schrift nicht mehr. Die Schrift kann zu breit oder zu hoch sein. Auch die Benutzung von beliebig skalierbaren TRUETPYE-Schriften erschlägt nicht alle Fälle. Erzeugen Sie also stets die Grafik in der Größe, in der Sie sie später auch drucken möchten. Falls es nicht möglich ist, versuchen Sie wenigstens, das Höhe-zu-Breite-Verhältnis in etwa beizubehalten.

11.6.8.4.2 Farben

Funktion

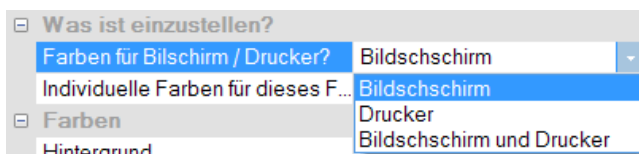
Sie können alle Farben, die in der Grafikfläche der Kurvenfenster benutzt werden, frei definieren. Einzelne Fenster können ein individuelles Farbschema verwenden.

Folgender Dialog wird zur Definition der Farben benutzt:



Bildschirm/Drucker

Ganz oben im Dialog befindet sich ein Auswahlfeld mit dem Sie den *Bildschirm*, den *Drucker* oder beide (*Bildschirm und Drucker*) einstellen.



Ausgehend von der Standardeinstellung können Sie die Farben anpassen. Die Farben für den Drucker sind schwarz/weiß voreingestellt. Sie können jedoch die Bildschirmfarben auf die Druckerfarben übertragen, siehe weiter unten [Kopieren...](#)

Die Einstellungen für den Drucker bieten zusätzlich die Möglichkeit den Hintergrund durchsichtig darzustellen. Neben der gesparten Farbe bringt es den Vorteil, dass grafische Objekte, die hinter den Kurven angeordnet sind sichtbar bleiben.

Farbige grafische Elemente

Ein Kurvenfenster enthält folgende grafische Elemente:

- Hintergrund
- Koordinatensystem und Gitter ...
- Einheit-Hintergrund
- Allgemeiner Text
- Legende ...
- Zahlen ...
- Trigger-Linie, Hilfslinien
- Kurven 1..12

Bedienung

Rufen Sie im Menü *Optionen* des Kurvenfensters den Menüpunkt *Farben...* auf.

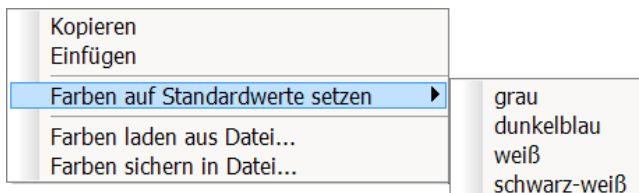
Es erscheint ein Dialogfeld zur Einstellung der Farben. Es enthält eine Liste mit den grafischen Elementen eines Kurvenfensters.

In der Mitte des Dialogfeldes befindet sich ein Schaubild, das die aktuell eingestellten Farben an idealisierten Elementen zeigt. Für das jeweils ausgewählte Element können Sie die Farbe einstellen.

Wählen Sie ein grafisches Element in der Liste und definieren Sie dessen Farbe.

Kontextmenü

Bei rechtem Mausklick auf die Tabelle im Dialog erscheint ein Kontextmenü mit folgendem Inhalt:



Menüaktion	Beschreibung
Kopieren	Kopiert die Tabelle mit Farben in die Zwischenablage.
Einfügen	Einfügen der Tabellenwerte in das ausgewählte Kurvenfenster. Damit können die Bildschirmfarben auf die Druckereinstellungen oder für ein individuelles Fenster übernommen werden.
Farben auf Standardwerte setzen	Die Farben werden zurückgesetzt. Es stehen verschiedene Farbschemata zur Auswahl.
Farben laden aus Datei	Die Farbeinstellungen für Bildschirm und Drucker werden aus einer Datei geladen. Diese muss vorher über den Menüpunkt <i>Farben sichern in Datei..</i> erzeugt worden sein.
Farben sichern in Datei	Speichern der Farbeinstellung in einer Datei.

In der Sequenz können die Farben mit der Funktion `CwGlobalGet ("colors.printer.pattern")` bzw. `CwGlobalGet ("colors.screen.pattern")` des Kurvenkits geladen werden.

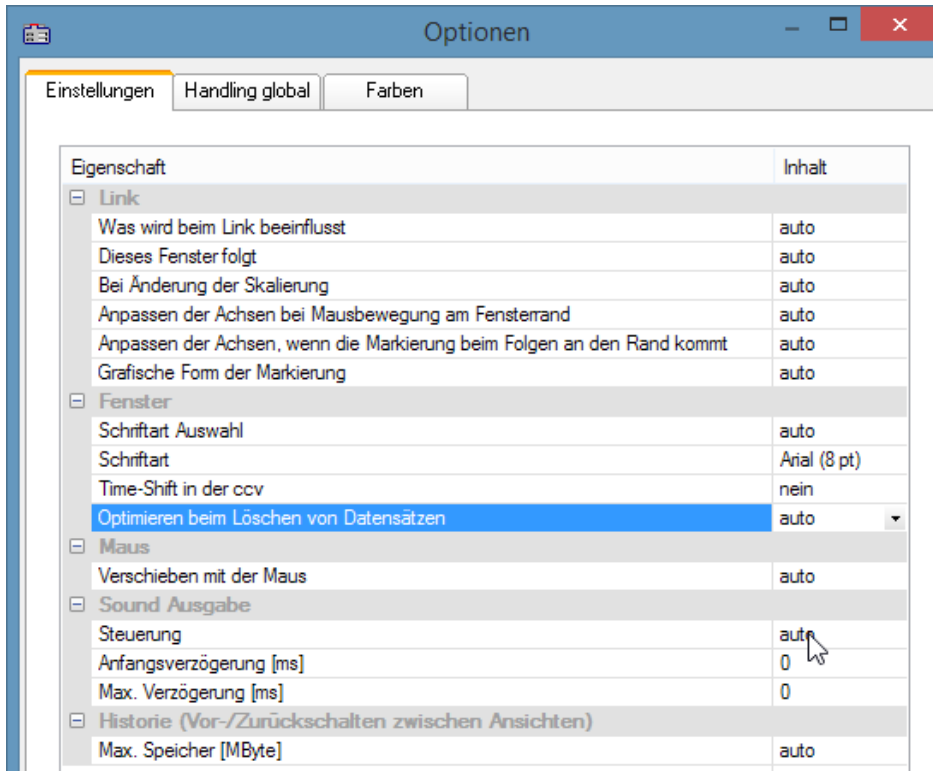
Anmerkung

- Für Linien und Text können nur Farben gewählt werden, die echte Farben sind, also nicht durch Schraffierung oder Musterung erzeugt werden. Wenn andere Intensitäten der Farbanteile eingestellt werden, wird stets die nächste echte Farbe benutzt. Dasselbe gilt für den Hintergrund hinter der Einheit.
- Es ist empfehlenswert, stets Farben auszuwählen, die einen guten Kontrast liefern. So sind z.B. gelbe Kurven auf weißem Hintergrund eine äußerst ungünstige Kombination.
- Hintergrundfarben sollten keine auffällige Musterung enthalten, um guten Kontrast zu den Kurven und Schriften zu gewährleisten.
- Bei den Farben zum Drucken sollten Sie keinen dunklen Hintergrund wählen. Laserdrucker z.B. sind nicht dafür ausgelegt, ständig größere schwarze Flächen zu drucken. Ein weißer Hintergrund ist daher angebracht.
- Die eingestellten Farben gelten für alle Kurvenfenster.
- Die Farben zum Drucken werden auch benutzt, um die Grafik von Kurvenfenstern in die MS-Windows-Ablage zu übertragen und um Kurven in das Druckbild zu übernehmen.
- Die eingestellten Farben bleiben auch nach Programmende erhalten.
- Wenn in einem Kurvenfenster mehr Kurven dargestellt sind als hier Farben definiert sind, werden die Farben zyklisch wiederholt.

11.6.8.4.3 Voreinstellungen

Hier finden Sie weitere Voreinstellungen zum Kurvenfenster, wie Schriftart, Achsen, Verknüpfung des Kurvenfensters (Link), etc.. Mit einem Klick in die Spalte *Inhalt* wählen Sie die möglichen Einstellungen aus.

Einstellungen



Voreinstellungen - Karte: Einstellungen

Link: Die Link Einstellungen betreffen die Verbindung eines Kurvenfenster mit einem anderen Kurvenfenster, z.B. die Verknüpfung eines Zeitdatensatzes in einem Kurvenfenster mit der GPS Position in einem zweiten Kurvenfenster.

Was wird beim Link beeinflusst

auto: Je nach Darstellungstyp einer der folgenden Optionen

x-Achse: Meist Standard

Parameter der 1. XY-Darstellung: Z.B. bei Position auf einer [Landkarte](#)

x-, yAchsen (Farbkarten): [Sowohl die x-, als auch die y-Richtung wird verlinkt](#)

y-Achse: folgt der y-Richtung bei Farbkarte

Schnitt: Erstellt einen Schnitt bezogen auf die verknüpfte Achse der Farbkarte.

Dieses Fenster folgt

auto: Meist Linie folgt

Achse folgt: Die Kurve und die Achse werden bewegt. Der Linkzeiger bleibt unbewegt.

Linie folgt: Kurve und Achse bleibt still. Der Linkzeiger wird bewegt.

Bei Änderung der Skalierung

auto: Strecken und stauchen der x-Achse; meist Linie bleibt an Bildschirmposition

Linie folgt: Linie bleibt an Kurvenposition

Linie bleibt an der Bildschirmposition: Kurve bewegt sich dahinter weg.

Anpassen der Achsen bei Mausbewegung am Fensterrand

Betrifft Kurvenfenster, dessen Linie verschoben wird (im Bild unten: 2)

auto: meist nein, außer bei [Landkarte](#)

ja: Achse des Kurvenfenster dessen Linie verschoben wird, wird gestaucht.

nein: keine Veränderung.

Anpassen der Achsen, wenn die Markierung beim Folgen an den Rand kommt

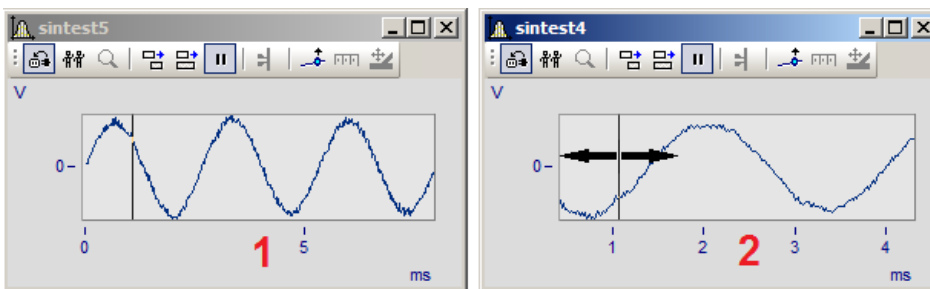
Betrifft Kurvenfenster, welches durch Verlinkung bewegt wird (im Bild unten: 1)

ja: Achse des verlinkten Kurvenfensters wird gestaucht

Grafische Form der Markierung

auto: Immer Linie, außer bei [Landkarte](#) wird ein Kreis verwendet.

Linie: Vertikale Linie



Link Optionen

Fenster: In diesem Abschnitt legen Sie die **Schriftart** fest.

Schriftart Auswahl	auto: Schriftart, die grundsätzlich beim Öffnen eines Kurvenfensters verwendet wird. Individuell für diese Fenster: Betrifft nur das aktuelle Kurvenfenster.
Schriftart	Als Schriftarten stehen die von Windows verwendeten Fonts zur Auswahl.
Time-Shift in der ccv	Eine Verschiebung mit der Time-Shift oder Line-Shift ¹³⁷¹ Funktion wird mit der Konfigurationsdatei gespeichert.
Optimieren beim Löschen von Datensätzen	Mit " <i>Nein: Linien und Achsen bleiben erhalten</i> " wird nur die Variable aus dem Fenster entfernt, wenn diese gelöscht wird. Die Struktur des Fensters bleibt dann erhalten. Dieser Parameter kann auch mit der Funktion <code>CwDisplaySet ("opt.on.delete", 0)</code> gesteuert werden. Mit " <i>auto</i> " ist das Verhalten wie zuvor, d.h. die zugehörigen Achsen werden entfernt. Ist der gelöschte Datensatz die einzige Variable im Kurvenfenster wird dieses geschlossen.

Maus: Verhalten des Kurvenfenster beim Ziehen mit gehaltener Maustaste

Verschieben mit der Maus	auto: Verschiebt die Lage der Daten im Kurvenfenster in X und Y Richtung, ähnlich dem verschieben einer Landkarte. Nur in x-Richtung: Wie auto, nur in x-Richtung. Nein: Die Darstellung wird nicht verschoben. Stattdessen können die Daten mit Drag&Drop in ein anderes Koordinatensystem oder Kurvenfenster gezogen werden.
--------------------------	---

Sound Ausgabe: Optionen zum Abspielen eines Datensatzes über die Soundausgabe.

Steuerung	Die Daten werden vom Beginn der Abspielposition abgespielt (Auto) oder die letzten, aktuell aufgezeichneten Daten werden abgespielt, z.B. während der Messung).
Anfangsverzögerung	Optionen zur Synchronisation von Online strömenden Daten mit imc STUDIO.
Max. Verzögerung	Weitere Infos finden Sie hier ¹⁴⁰⁷ .

Historie: Legt die maximale Speichertiefe für die durchgeführten Änderungen fest.

Max. Speicher [MByte]	Hier können Sie den maximalen Speicherplatz für die Historie festlegen, welcher für das Rückgängig machen ¹³⁶⁶ von Änderungen zur Verfügung steht.
-----------------------	---

Rollmodus: Optionen zum automatischen Scrollen bei strömenden Daten mit imc STUDIO

Smartes Rollen erlauben	<i>ja/nein</i>
Smartes Rollen ab Breite	Angaben in Millisekunden. Mit diesen Einstellungen beeinflussen Sie das Rollverhalten bei strömenden Daten während einer laufenden Messung.
Nachlauf beim smarten Rollen	Insbesondere bei der Soundausgabe können mit diesen Einstellungen Aussetzer verhindert werden.
Jitter am rechten Rand	

Grafikexport: Legt die maximale Speichertiefe für die durchgeführten Änderungen fest.

Optimierung beim Export **Bitmap:** Es wird das **Innere des Koordinatensystems** mit seinen Kurven und Linienzügen als Bitmap erstellt. Diese Bitmap wird dann in ein PDF exportiert. Damit werden bei komplizierter Grafik mit sehr vielen Messpunkten keine Grafikelemente als Vektorgrafik erzeugt, sondern nur eine Bitmap. Marker, Achsenbeschriftungen und Legenden sind davon nicht betroffen und werden weiterhin als Textelemente in Vektorgrafik erstellt.

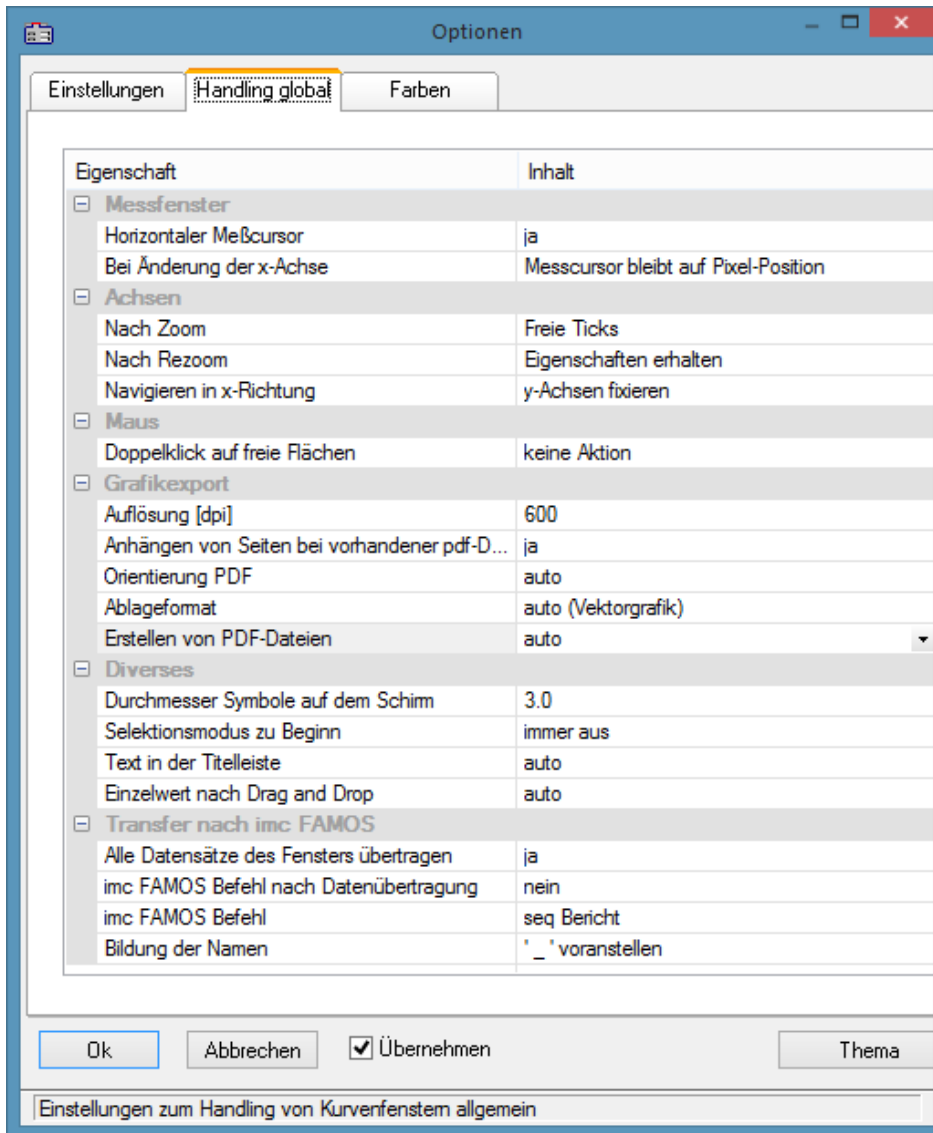
Vektorgrafik: Das **Innere des Koordinatensystems** wird als Vektorgrafik erzeugt.

auto: Abhängig von der Implementierung festgelegt auf "*Bitmap oder Vektorgrafik*". Diese Einstellung kann sich in späteren Versionen ändern.

- Die Einstellung "*Optimierung beim Export*" ist nur sinnvoll, wenn in [Handling global](#) insgesamt eine Vektorgrafik entstehen soll. Falls dort eingestellt ist, dass das Kurvenfenster als [Bitmap ins PDF](#) exportiert wird, bringt die Einstellung hier kein Gewinn.
- Diese Option gilt neben dem **PDF-Export des Kurvenfensters** auch beim **Drucken eines Panels**, Export des **Panels als PDF** und beim Übertragen in den **Reportgenerator**.
- **In einer Druckbilddatei des Report-Generators** führt die Einstellung Bitmap mitunter zu sehr großen DRB-Dateien, da dort Bitmaps nicht komprimiert werden. Anschließend werden aber kompakte und gut handhabbare PDFs aus der DRB erzeugt.
- Diese Option gilt **individuell pro Kurvenfenster** bzw. ccv-Datei. Damit kann das globale Verhalten für besondere Kurvenfenster, z.B. die mit aufwendiger Grafik, besonders individuell eingestellt werden.
- Bei Übertragung einer Grafik an den **Reportgenerator** wird ggf. der aktuell am Reportgenerator eingestellte Drucker beachtet. So erscheint die Bitmap des Koordinatensystems dann z.B. in Graustufen bei Verwendung eines Schwarzweiß-Druckers. Ist das Verhalten nicht gewünscht, weil eigentlich nur ein PDF erzeugt werden soll, ist ein Farbdrucker (oder falls nicht vorhanden der XPDS Drucker) auszuwählen.



Handling global




Voreinstellungen - Handling

Messfenster

Horizontaler Messcursor	<i>ja/nein: Anzeige des horizontalen Messcursors (ja: Fadenkreuz; nein: vertikale Linie)</i>
Bei Änderung der x-Achse	<i>Legt fest, ob die Messcursor an der Datensatzkoordinate oder an der Pixelposition bleibt, wenn der Zoombereich verändert wird.</i>

Maus

Doppelklick auf freie Flächen	Ermöglicht das Einschalten des Selekt-Modus  bei einem Doppelklick auf eine freie Fläche im Kurvenfenster.
-------------------------------	--

Achsen: Hier werden die Einstellungen bezüglich der Ticks und der Zahlenwerte an den Bereichsenden vorgenommen, die nach der Ausführung der Zoom- bzw. Rezoom-Funktion gelten sollen.

Nach Zoom *Freie Ticks; Ticks am Ende, Runden; Ticks am Ende, kein Runden; Eigenschaften erhalten*

Nach Rezoom *Siehe [Achsen Skala](#)*

Navigieren in x-Richtung *Legt fest, ob nach dem [Navigieren](#) die Y-Achse fest oder automatisch skaliert bleibt.*

Grafikexport: Einstellungen für den Export des Kurvenfenster als Grafik in die Zwischenablage

Auflösung [dpi] *Dots per Inch (150, 300, 600, 1200)*

Anhängen von Seiten bei vorhandener pdf-Datei *Falls das PDF Dokument bereits vorhanden ist, kann dies überschrieben werden oder mit dem Kurvenfenster ergänzt werden.*

Orientierung PDF *Hoch- oder Querformat*

Ablageformat ***auto:** Vektorgrafik, Bitmap (Pixelgrafik) oder Exakte Bildschirm-Darstellung bei Kopieren und Exportieren*

Erstellen von PDF **Bitmap:** Gesamte Grafik wird als Bitmap nach PDF konvertiert. Auflösung in dpi. (Standard vor Version imc FAMOS 7.3)

Vektorgrafik: Alle Grafikelemente, die nicht als Bitmap vorliegen, werden als **Vektorgrafik in das PDF** eingebettet. Bei Farbkarte und 3D entstehen Bitmaps mit 300 dpi, die auch erhalten bleiben.

Jedoch werden die in Textelemente Kurvenfenster als Vektorgrafik erstellt. Nach diesen kann im PDF per Textsuche gesucht werden.

Die Vektorgrafik hat eine wesentlich bessere Auflösung bei geringerem Speicherbedarf für normale Linienverläufe. ABER: bei Grafiken mit vielen Vektorelementen (z.B. 10000 große dicke Punkte) wird das PDF unhandlich groß und der Export wird extrem verlangsamt. In diesem Fall ist die Einstellung Bitmap vorzuziehen.

Individuell kann das innere des Kurvenfensters als Bitmap erstellt und die Textelemente als Vektorgrafik erstellt werden. Dazu verwenden Sie hier Vektorgrafik und bei [Optimierung beim Export unter Einstellungen "Bitmap"](#).

Bei Vektorgrafik wird der **Windows XPS Drucker** verwendet. Dieser wird vom Betriebssystem installiert und muss funktionsfähig sein. Ansonsten muss der Drucker über die PC Einstellungen nachinstalliert werden. Hierbei werden immer 600 dpi angenommen, die angegebene Auflösung wird ignoriert!

auto: Beim Export aus dem Panel oder Reportgenerator prüft imc FAMOS die günstigere Variante. Für definierte Verhältnisse immer Bitmap oder Vektorgrafik wählen. Direkt aus dem Kurvenfenster ist *auto* festgelegt auf *Bitmap* oder *Vektorgrafik*, abhängig von der Implementierung.

Die Einstellungen sind global und können auch in imc FAMOS eingestellt werden, in Menü: "Extra" > "Optionen" > "Datei - Speichern/Export: PDF".

Diverses	
Durchmesser Symbole auf dem Schirm	0,5 -10 mm Größe der Symbole zur Kennzeichnung der Messpunkten, z.B. Quadrate,Kreise...
Selektionsmodus zu Beginn	Voreinstellung für den den Selekt-Modus
Text in der Titelleiste	Auto: Name des ersten Datensatzes Dateiname: Falls für das Kurvenfenster eine CCV Datei geladen wurde, wird deren Dateiname in der Titelleiste dargestellt.
Einzelwert nach Drag and Drop	Einzelwerte werden mit der Option " <i>Als waagrechte Linie</i> " immer als Line dargestellt, z.B. zur Darstellung von Grenzwerten.
Transfer nach imc FAMOS	
Eine ausführliche Beschreibung finden Sie hier	
Alle Datensätze des Fensters übertragen	Sie können alle Datensätze oder nur den ersten, der auch den Titel des Fensters trägt transferieren.
imc FAMOS Befehl nach Datenübertragung	Die unter " <i>imc FAMOS Befehl</i> " eingestellte Funktion/Sequenz wird ausgeführt.
imc FAMOS Befehl	Befehl der ausgeführt wird nachdem die Datenübertragen wurden, wenn die Option " <i>imc FAMOS Befehl nach Datenübertragung</i> " aktiviert ist.
Bildung der Namen	Variablenamen können geändert werden, um das Überschreiben vorhandener Variablen zu vermeiden.

Anmerkung: Die Voreinstellungen bleiben auch nach Programmende erhalten.

Verweis: [Farben](#)

Transfer-Optionen

Datensätze, die in Kurvenfenstern angezeigt werden, können direkt nach imc FAMOS übertragen werden. Damit können Daten z.B. aus imc STUDIO oder einer kundenspezifische Applikationen, welche das Kurvenfenster nutzt nach imc FAMOS übertragen werden und dort ausgewertet zu werden.

Aber auch innerhalb von imc FAMOS kann damit der Zeitabschnitt der mit den Mess cursoren des [Messfenster](#) bestimmt ist als Teilstücke kopiert werden. Beachten Sie dazu die Möglichkeit ([Namen](#)), die Teilstücke automatisch umzubenennen, damit die Originaldaten nicht überschrieben werden.

Ein Datensatz nach dem anderen wird übertragen. Ein erfolgreich übertragener Datensatz erscheint in imc FAMOS in der Variablenliste.

Für einen Transfer nach imc FAMOS können Optionen über die [Voreinstellungen](#) gewählt werden.

FAMOS-Befehl nach Datenübertragung

Nach beendeter Übertragung aller gewählten Datensätze kann optional ein Kommando übertragen werden. Jedes Kommando, das in imc FAMOS ausführbar ist, kann übertragen werden. Sie können z.B. den Aufruf einer Sequenz übertragen, damit imc FAMOS eine Sequenz mit Auswertung ausführt. Wenn die Option *imc FAMOS Befehl nach Datenübertragung* nicht gewählt ist, wird das Eingabefeld ignoriert.


Namen

Wenn Daten nach imc FAMOS übertragen werden, können Sie Einfluss darauf nehmen, unter welchen Variablennamen die Daten in imc FAMOS aufgenommen werden. Folgende Optionen stehen zur Verfügung:

Optionen	Beschreibung
Beibehalten	Der Name des Datensatzes wird unverändert übernommen. Diese Option ist sinnvoll, wenn Sie Daten von außerhalb imc FAMOS nach FAMOS übertragen und die selben Bezeichnungen nutzen möchten. Achtung bei der Übertragung von Messintervallen von imc FAMOS-Kurven!
'_' statt erstem Zeichen	Das erste Zeichen des Namens wird durch ein '_'-Zeichen (Unterstrich) ersetzt.
'_' voranstellen	Dem Namen wird ein '_'-Zeichen vorangestellt. Überschreitet der Name dadurch die zulässige Länge, wird hinten abgeschnitten.
'_' anhängen	An den Namen wird ein '_'-Zeichen angehängt. Überschreitet der Name dadurch die zulässige Länge, wird das letzte Zeichen des ursprünglichen Namen verworfen.
Feste Namen	Feste Namen sind auch wählbar. Diese Option ist nur sinnvoll, wenn Sie nur einen Datensatz übertragen. Wenn Sie versuchen, mehrere Datensätze unter demselben Namen in imc FAMOS anzulegen, wird stets nur überschrieben.

Welche Option Sie wählen, hängt von der Anwendung und von den gewählten Namen ab. Wenn Sie innerhalb von imc FAMOS Messintervalle übertragen, bieten sich z.B. die Optionen an, *'_'-Zeichen voranzustellen* oder *anzuhängen*. Es sollten dabei auf keinen Fall signifikante Zeichen der Namen verändert werden. Denn die übertragenen Daten sollen alle auch nach der Veränderung der Namen unterschiedliche Namen haben.

Bedienung

- Zur Einstellung der Optionen zum Transfer öffnen Sie den Dialog mit dem Kurvenfenstermenüpunkt *Optionen/ Voreinstellungen/Einstellungen...*
- Zum Transfer nach FAMOS mit den eingestellten Optionen wählen Sie den Menüpunkt *Datei/ Transfer nach FAMOS!* aus dem Kurvenfenster, dessen Daten Sie übertragen möchten.
- Zum Transfer eines mit den Mess cursoren definierten Bereichs wählen Sie im Kontextmenü des Messfensters den Eintrag [Kurven-Abschnitt nach FAMOS](#) .

Anmerkung

- Wenn die Applikation imc FAMOS noch nicht ausgeführt und ein Transfer nach imc FAMOS ausgeführt wird, wird imc FAMOS automatisch gestartet. Die Datei FAMOS.EXE wird dabei in demselben Verzeichnis erwartet wie IM7CUDAM.DLL.
- Wenn Sie Datensätze nach imc FAMOS übertragen, sollten Sie eine eventuell in imc FAMOS laufende Sequenz zuerst beenden und dann die Übertragung starten.
- Die Transfer-Optionen bleiben auch nach Programmende erhalten und gelten für alle Kurven und die Messwertfenster.

11.6.8.4 Druck-Vorschau

Dieser Eintrag ist nur in der Reportansicht des Daten-Browsers wählbar.

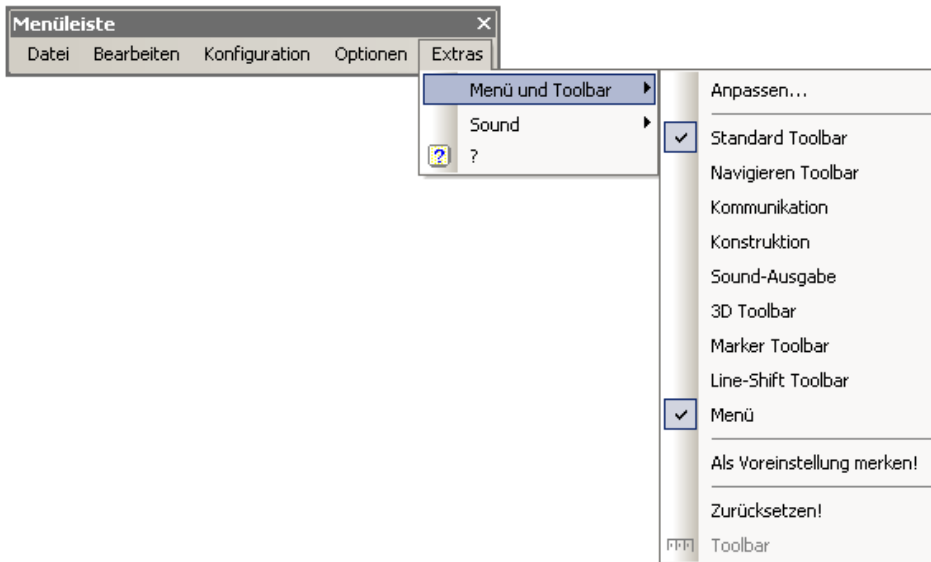
Die *Druck-Vorschau* ist bei Kurvenfenstern standardmäßig aktiviert, die im Data-Browser in einem Report integriert sind. D.h. es werden die Farben dargestellt, die Sie im [Farben](#) ¹³⁸⁸-Dialog im Menü *Optionen* als Farbschema für den Drucker eingestellt haben.

Mit dieser Option kann in das Farbschema für den Bildschirm gewechselt werden.

11.6.8.5 Menü - Extras

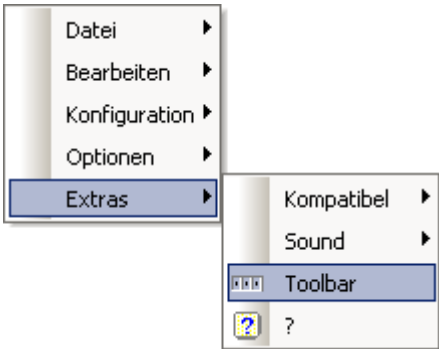
Menüeintrag	Beschreibung
Menü und Toolbar ¹³⁹⁹	Einstellungen des Menüs und der Werkzeugleiste (Toolbar).
Sound ¹⁴⁰³	Aktivieren der Sound-Ausgabe und Zugriff auf die Funktionen der Sound-Toolbar.
?	Anzeige der Hilfe zum Kurvenfenster.

11.6.8.5.1 Menü und Toolbar



Menüeintrag	Beschreibung
Anpassen ¹⁴⁰⁰	Dialog zum Anpassen (individuellen Einstellen und Anordnen) von Menü und Toolbar des Kurvenfensters
Standard Toolbar, Navigieren Toolbar, ... Menü:	Diese Toolbars bzw. auch die Menüleiste können individuell angezeigt werden.
Als Voreinstellung merken:	Die Anordnung von Menü und Toolbar werden so als Voreinstellung abgespeichert. Beim späteren Anzeige von neuen Kurven wird diese Einstellung benutzt.
Zurücksetzen!	Menü und Toolbar werden auf einen neutralen Anfangszustand gesetzt.

Toolbar

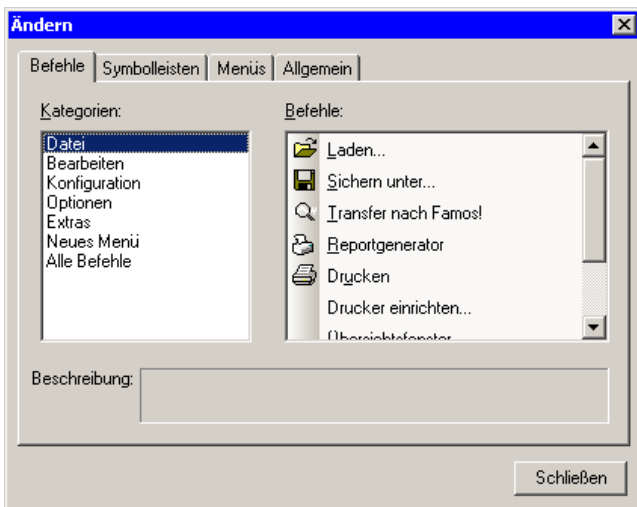


Als in der Report-Ansicht des Data-Browser integriertes Kurvenfenster erscheint die gesamte Toolbar immer erst, wenn ein Kurvenfenster selektiert wird. Um dieses Verhalten auszuschalten und somit das Anzeigen der Toolbar zu verhindern, kann die Funktion *Toolbar* gewählt werden. Diese ist nur innerhalb des Data-Browsers verfügbar. Um die Toolbar wieder sichtbar zu machen, wählen Sie im Kontextmenü des Kurvenfensters unter *Extras* wieder die *Toolbar* aus.

11.6.8.5.1.1 Anpassen / Ändern

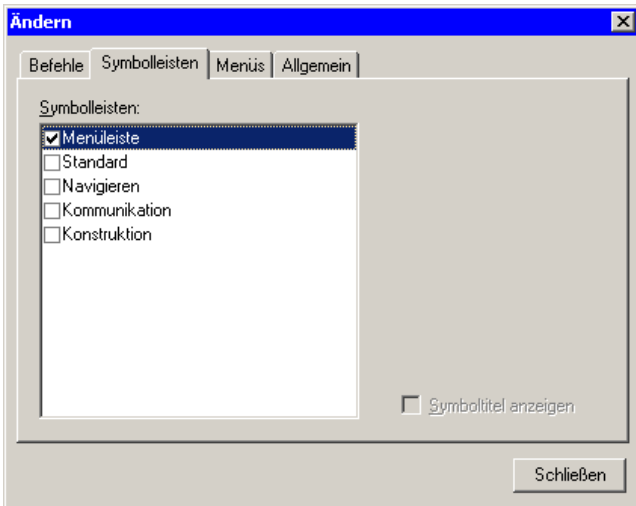
Menü und Toolbar (Werkzeugleiste) am Kurvenfenster können angepasst werden. Auf Menü und Toolbar kann das Kontextmenü mit der rechten Maustaste geöffnet werden. Alternativ das Menü *Extras / Menü und Toolbar*.

Der Menüpunkt *Anpassen* liefert folgenden Dialog:

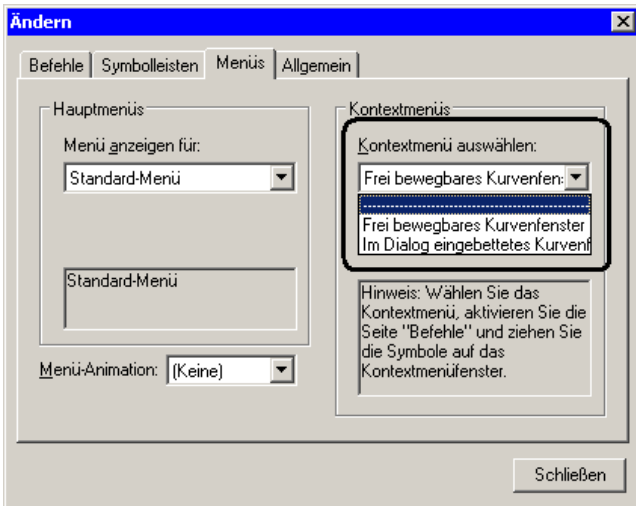


Aus der rechten Liste der Befehle kann per Drag And Drop (Ziehen) ein Befehl auf Menü oder Toolbar gezogen werden. Klappmenüs öffnen sich dabei von allein, falls die Maus darüber gezogen wird. Die linke Liste gibt die Themen vor.

Der Dialog erlaubt ferner das Ein/Ausblenden der verschiedenen *Symbolleisten*:



Das Kurvenfenster hat ein Kontextmenü, welches eingestellt werden kann:



Selektieren Sie den Darstellungstyp, welches Sie bearbeiten möchten.

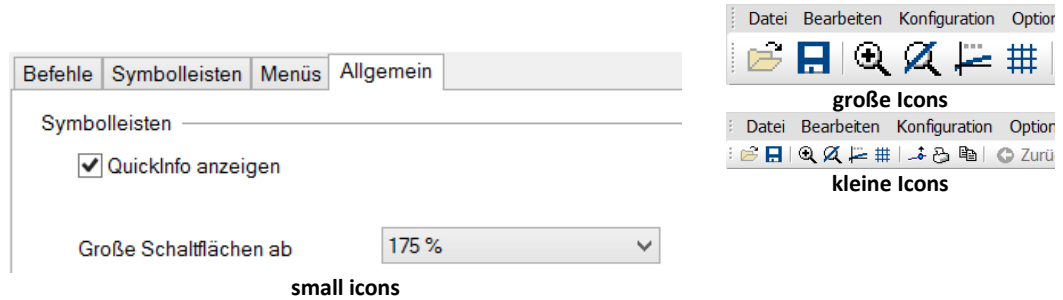
- Normales Kurvenfenster, das frei schwebend und frei beweglich ist und auch maximiert werden kann (Popup Fenster)
- In einen Dialog eingebettetes Kurvenfenster ohne Titelzeile (child Fenster).

Während der Bearbeitung von Menüs kann das Kurvenfenster nicht bedient werden.

Während der Dialog *Anpassen* offen ist, können alle Menüpunkte und auch Elemente des Toolbars per Drag und Drop verschoben werden. Beachten Sie, dass ein Verschieben nach "ausserhalb" ein Löschen des Elementes bedeutet.

Auf der Karte "**Allgemein**" gibt es zwei Optionen zur Darstellung der *Symbolleisten*:

Optionen	Beschreibung
Quickinfo anzeigen	Es wird eine Beschreibung zum Icon eingeblendet, wenn sich die Maus über der Schaltfläche befindet.
Große Schaltflächen	Zur besseren Darstellung bei feinen Bildschirmauflösungen wie 4K können die Icons ab einer bestimmten Skalierung automatisch vergrößert dargestellt werden.

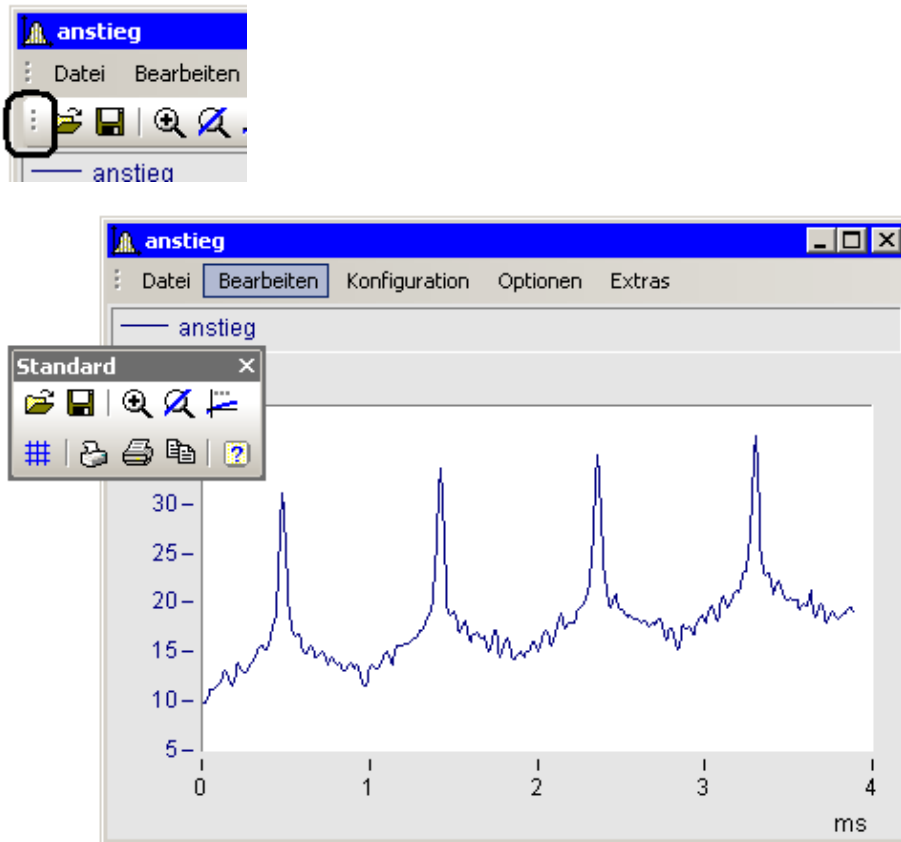


Die Änderungen des Menüs werden nach Beenden des Dialoges *Anpassen* dauerhaft gespeichert. Dabei erfolgt die Speicherung individuell für den Darstellungstyp:

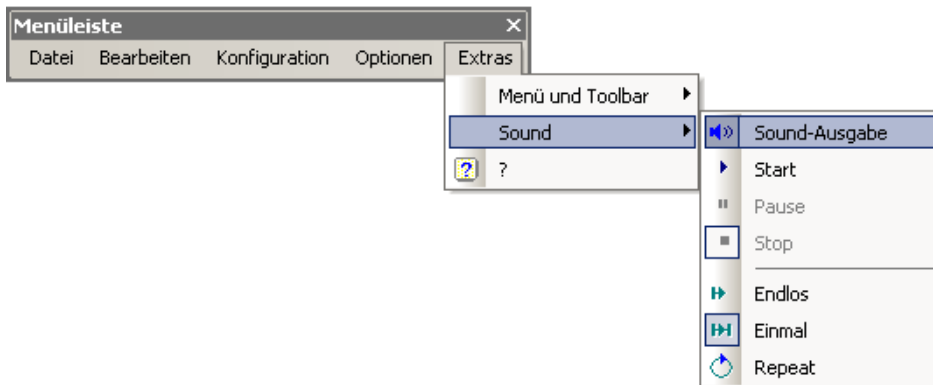
- *Standard*
- *Letzter Wert als Zahl*
- *Übersichtsfenster*
- *Tabelle*

Für jede Situation kann ein eigenes Menü erstellt werden.

Die Toolbars können auch selbst frei schwebend gestaltet werden. Ziehen Sie ihn einfach an seinem linken Rand vom Kurvenfenster weg:



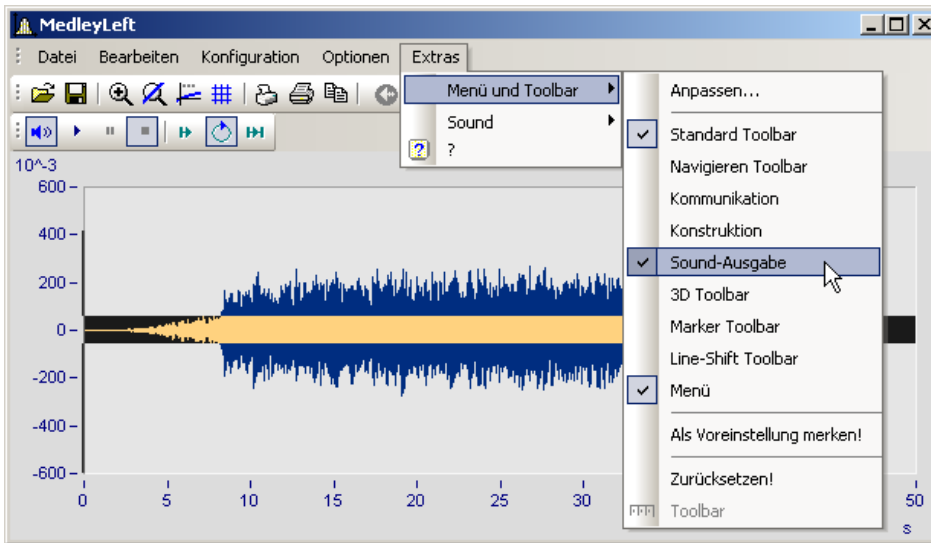
11.6.8.5.2 Sound



Mit der Sound Toolbar können Sie Messdaten hörbar machen. Dabei stehen Ihnen verschiedene Funktionen wie Schneiden, Endlos-Schleifen oder Repeat zur Verfügung. Die Sound-Ausgabe erfolgt immer nur für den ersten Datensatz im ersten Koordinatensystem und ist nur in der Standard-Ansicht verfügbar bzw. auch bei mehreren y-Achsen.

11.6.8.5.2.1 Sound Toolbar

Um die Sound-Ausgabe zu benutzen, empfiehlt sich die dazugehörige Werkzeugleiste aus dem Menü *Extras / Menü und Toolbar / Sound-Ausgabe*.



Sound-Ausgabe Toolbar

In der Sound-Ausgabe stehen Ihnen folgende Funktionen zur Verfügung:

Menüeintrag	Beschreibung
Ein/Aus	Hiermit schalten Sie die Sound-Ausgabe ein bzw. aus. Ein senkrechter Balken markiert die aktuelle Position der Wiedergabe innerhalb des Kurvenfensters (Wiedergabe-Markierung) und ein waagerechter Balken den gewählten Wiedergabebereich.
Start	Hiermit starten Sie die Sound-Ausgabe und der gewählte Bereich des Datensatzes wird in Echtzeit abgespielt. Der Anfangs- und Endpunkt der Wiedergabe kann frei gewählt werden und das dadurch entstandene Zeitfenster zur Wiedergabe auch in seiner Position verschoben werden (siehe Sound schneiden ¹⁴⁰⁶).
Stopp	Hiermit stoppen Sie die Wiedergabe des Datensatzes. Die Wiedergabe-Markierung wird auf den Anfang des zur Wiedergabe ausgewählten Bereiches zurückgesetzt.
Pause	Hiermit halten Sie die Wiedergabe des Datensatzes an. Die Wiedergabe-Markierung bleibt an ihrer aktuellen Position. Sie können durch erneutes Betätigen der Pause-Funktion die Wiedergabe fortsetzen.
Schleife ab Schleifenstart bis Datensatzende	Wenn Sie diese Betriebsart wählen, wird die Endposition der Wiedergabe automatisch ans Ende des Datensatzes verschoben, siehe Sound schneiden ¹⁴⁰⁶
Schleife (Repeat) ab Schleifenstart bis Schleifenende	Wiederholtes Abspielen der Schleife (sog. Repeat-Modus).
Schleife (Single) ab Schleifenstart bis Schleifenende	Einmaliges Abspielen der Schleife

Lautstärke

Die Lautstärke wird durch die Skalierung der y-Achse eingestellt. Dabei wird der Bereich von y-min bis y-max als die maximale Lautstärke an der Soundkarte gedeutet. Reicht also z.B. das Signal von -5 bis 5 (Einheiten) und die y-Achse geht von -5 bis 5, so wird maximale Lautstärke erzielt. Hat man ein weiteres Signal, was sich nur von -0.5 bis + 0.5 erstreckt und wird das mit derselben y-Achseinstellung dargestellt, werden die Amplituden an der Soundkarte auch nur 1/10 so groß sein. D.h. das Signal wird entsprechend leiser abgespielt.

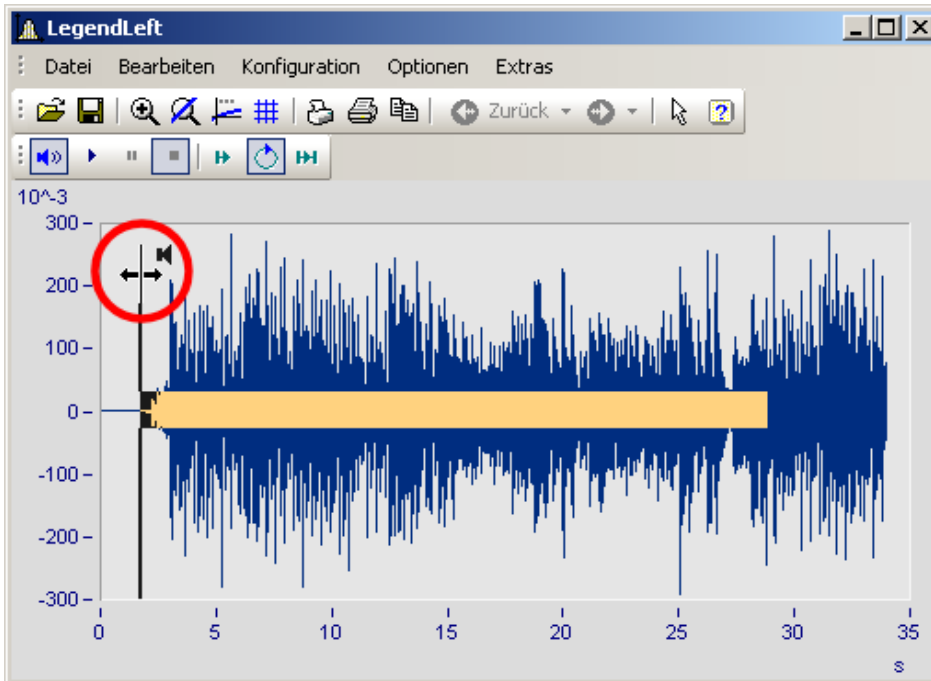
Wenn die Lautstärken verschiedener Signale verglichen werden sollen müssen alle y-Achse mit der gleichen Skalierung eingestellt werden. Wenn die y-Achsen automatisch skaliert sind, klingen alle Signale mit maximalen Pegel der Soundkarte.

Die Funktionen aus dem Soundkit haben für die Lautstärke keine Einstellmöglichkeit.

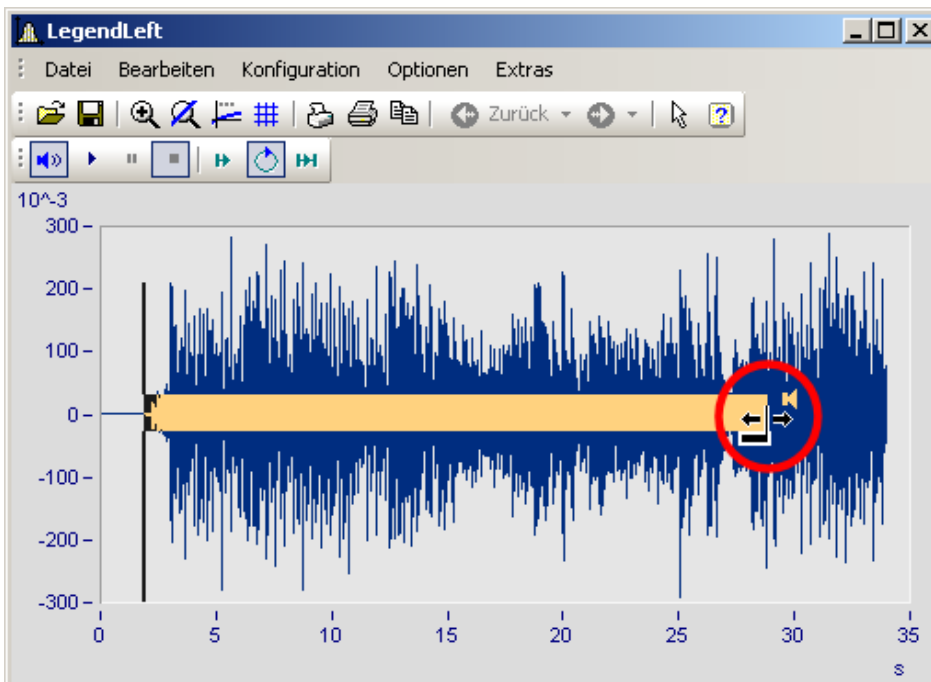
11.6.8.5.2.2 Sound schneiden

Sie können innerhalb der Sound-Ausgabe den abzuspielenden Bereich der Wiedergabe frei wählen (schneiden).

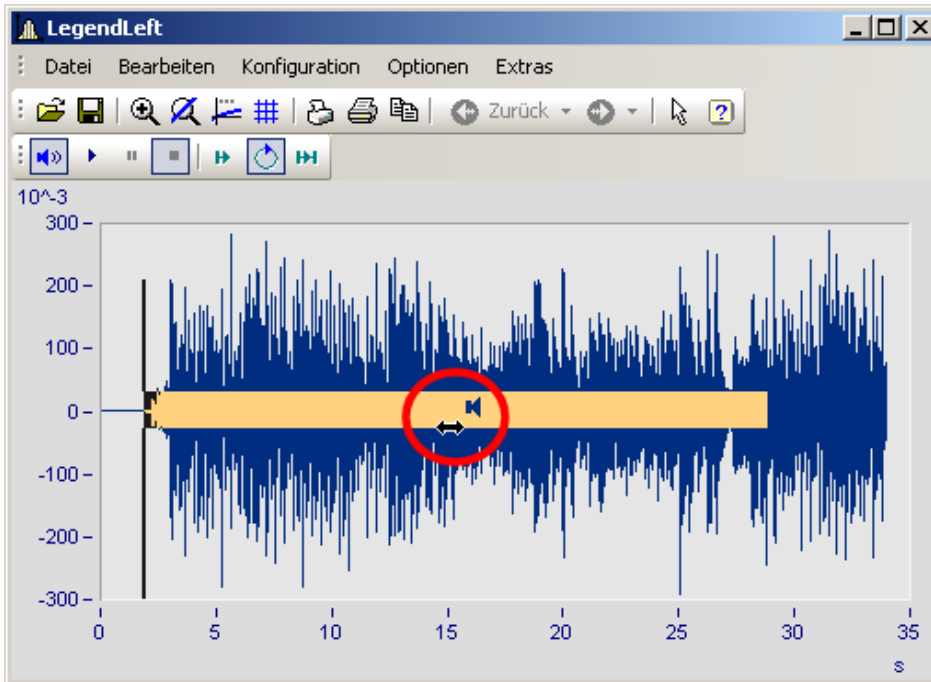
Packen Sie die Startposition am Beginn des Wiedergabebalkens und verschieben Sie ihn an die gewünschte Position.



Auch die Endposition der Wiedergabe kann verändert werden. Packen Sie das Ende des Wiedergabebalkens und verschieben Sie es.



Sie können ebenfalls einen definierten Wiedergabebereich entlang des Datensatzes vor- und zurückschieben. Klicken Sie auf den Balken und verschieben Sie diesen mit gedrückter Maustaste.



11.6.8.5.2.3 Sound-Ausgabe direkt bei einer Messung

Während einer Messung mit imc STUDIO /DEVICES können die strömenden Daten über das Kurvenfenster direkt angehört werden. Da die Daten blockweise und unregelmäßig übertragen werden, muss die Ausgabe verzögert werden, damit die der Ton möglichst lückenlos abgespielt werden kann.

In den [Einstellungen](#) zum Kurvenfenster finden Sie dazu die beiden Einträge "Anfangsverzögerung" und "Max. Verzögerung".

Zu Beginn und nach Verlust der Synchronität wirkt die "Anfangsverzögerung". Mit der "maximalen Verzögerung" werden Unsynchronitäten zwischen Messgerät und PC ausgeglichen. Beide Werte werden in Millisekunden angegeben.

11.6.9 Informationen und Tipps

11.6.9.1 Griechische Texte in Kommentar, Marker und Achsenbeschriftung

Achsenbeschriftungen und Kommentare der Variablen können mit griechische Buchstaben ergänzt werden.

Dies geschieht mit der Anweisung <g*Platzhalter>.

Beispiel

<g*a> ^ <g*a> wird als α^β dargestellt.

Die folgende Tabelle listet die möglichen griechischen Buchstaben mit ihren Platzhaltern auf. Der Unicode ist hier nur als Referenz aufgeführt, kann aber in der Anweisung nicht verwendet werden.

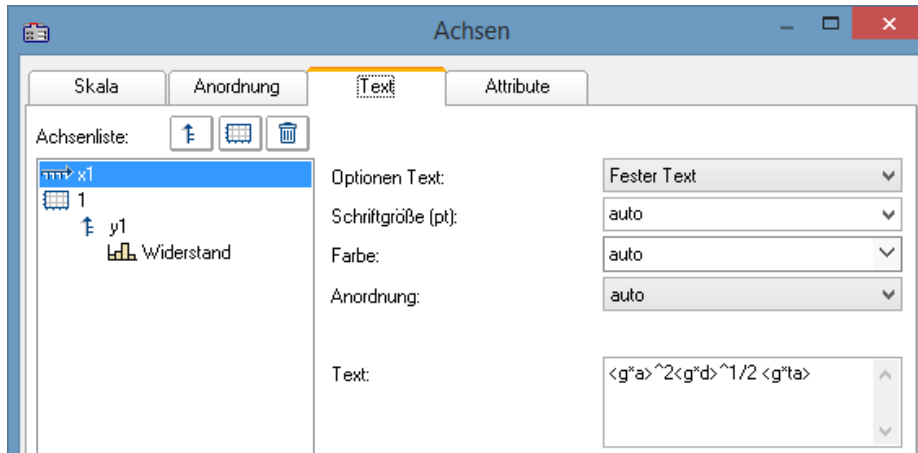
Platzhalter	Unicode	Bedeutung	Platzhalter	Unicode	Bedeutung
'a'	0x3b1	Alpha	'm'	0x3bc	My
'b'	0x3b2	Beta	'n'	0x3bd	Ny
'g'	0x3b3	Gamma	'x'	0x3be	Xi
'G'	0x393	Gamma groß	'X'	0x39e	Xi groß
'd'	0x3b4	Delta	'p'	0x3c0	Pi
'D'	0x394	Delta groß	'ph'	0x3c6	Phi
'e'	0x3b5	Epsilon	'ps'	0x3c8	Psi
'et'	0x3b7	Eta	'P'	0x3a0	Pi groß
'z'	0x3b6	Zeta	'Ph'	0x3a6	Phi groß
'th'	0x3b8	theta	'Ps'	0x3a8	Psi groß
'ta'	0x3d1	theta, (gewohnte) Schreibweise	'r'	0x3c1	Rho
't'	0x3c4	tau	's'	0x3c3	Sigma
'Th'	0x398	Theta groß	'S'	0x3a3	Sigma groß
'k'	0x3ba	Kappa	'ch'	0x3c7	Chi
'l'	0x3bb	Lambda	'Ch'	0x3a7	Chi groß
'L'	0x39b	Lambda groß	'o'	0x3c9	Omega
			'O'	0x3a9	Omega groß



Beispiel

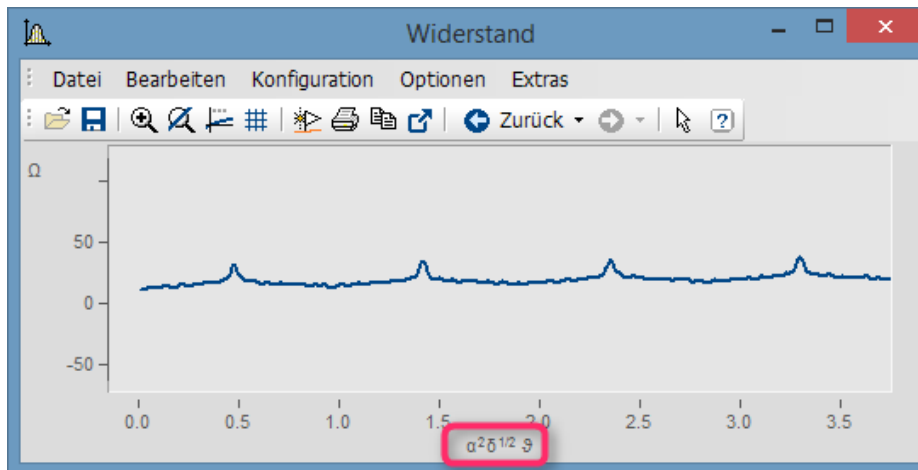
Kurvenfenster

mit



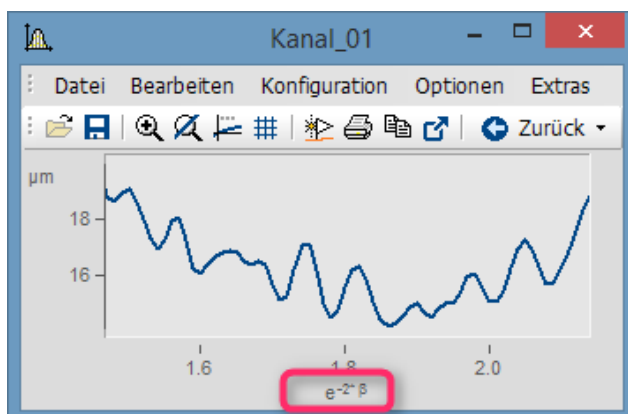
griechische Buchstaben in "Achsen\Text": $g^2 d^{1/2} g^t a$

entsteht:



griechische Buchstaben an der X-Achse

Exponent mit mehreren Zeichen. Aus $e^{-2 \cdot g \cdot b}$ wird:



Klammerung im Exponent des Platzhalters $e^{-2 \cdot g \cdot b}$

 **Beispiel**

Marker

mit

Marker

in diesem Fenster
1 $X = \langle g^*a \rangle^{2 \langle g^*b \rangle}$
stellungen

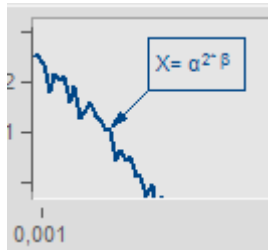
Text $X = \langle g^*a \rangle^{2 \langle g^*b \rangle}$

+ Platzhalter

Angezeigter Text $X = \langle g^*a \rangle^{2 \langle g^*b \rangle}$

griechische Buchstaben in der Marker-Definition:

entsteht:



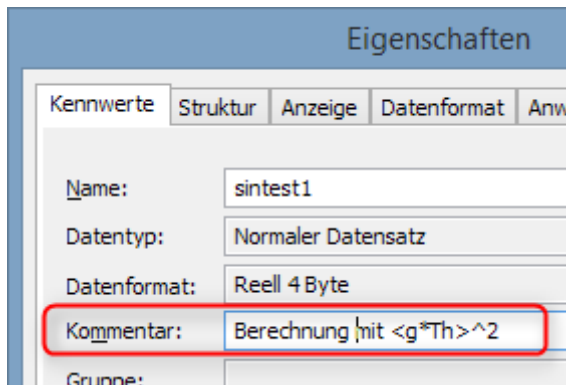
**griechische Buchstaben im
Marker**



Beispiel

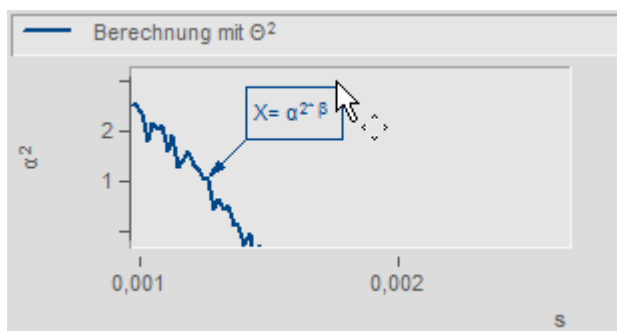
Kommentar der Variablen

mit



griechische Buchstaben in Eigenschaften\Kommentar der Variablen

entsteht:



griechische Buchstaben in der Legende mit Kommentar

Zehnerpotenzen und Einheiten

Bei Vorgabe von Zehnerpotenzen von Einheiten werden erkannt und sinnvoll dargestellt. Beispielsweise wird die Einheit 'mm' auf die SI Einheit 'm' korrigiert. 10.000 'mm' werden mit 10 'm', 0.01 'mm' als 10 'µm' dargestellt. Voraussetzung ist, dass die bei "[Zehnerpotenz](#)" unter "Skala" "auto" eingestellt ist.

11.6.9.2 Kontextmenü im Kurvenfenster

Funktion

Wenn Sie mit der rechten Maustaste in das Kurvenfenster klicken, erhalten Sie ein Kontextmenü, das einen schnellen Zugriff auf weitere Funktionen des Kurvenfensters bietet. Das Kontextmenü ist abhängig von der Position des Cursors und davon, ob Sie sich im Selekt-Modus befinden oder nicht.

11.6.9.3 Copy&Paste - Konfiguration übertragen


Mit Copy & Paste können Sie die Konfiguration eines Kurvenfensters auf ein anderes Übertragen. Kopieren Sie dazu die Konfiguration des ausgewählten Fensters mit **STRG-c** und übertragen Sie es auf ein anderes mit **STRG-v**.

Bei eingebetteten Kurvenfenstern muss zusätzlich die SHIFT-Taste gehalten werden (Kinderfenstern/Widgets im Panel).

11.6.9.4 Drag and Drop, Mausrad

Datensätze verschieben

Drag and Drop dient bei Kurvenfenstern zum Verschieben oder Kopieren von Datensätzen. Innerhalb des Koordinatensystems muss die STRG-Taste gehalten werden. Folgende Fälle können mit Hilfe von Drag and Drop gelöst werden:

- Von der **imc FAMOS-Variablenliste** kann ein Datensatz **auf ein Kurvenfenster** gezogen werden. Damit wird dieser Datensatz auch im Kurvenfenster dargestellt.
- Innerhalb eines Kurvenfensters: **Mit gedrückter STRG-Taste** können **alle Daten zu einer Achse oder zu einem Koordinatensystem** verschoben werden.
Hinweis: Das alte Verhalten ohne STRG-Taste wird mit folgenden Registry-Eintrag ermöglicht:
[HKEY_CURRENT_USER\Software\imc Measurement and Control\Default\CurveDataManager\Curves] Zeichenfolge: "dd63"="1"
- **Alle Daten** zu einer Achse, einem Koordinatensystem oder zum ganzen Kurvenfenster können zu einem **anderen Kurvenfenster** übertragen werden, womit sie auch dort dargestellt werden.
- **Alle Daten** zu einer Achse, einem Koordinatensystem oder zum ganzen Kurvenfenster können auf die Variablenliste von **imc FAMOS** gezogen werden. Falls die Daten nicht zu imc FAMOS gehören, sondern z.B. zu imc STUDIO, werden sie nach imc FAMOS kopiert.
- Bei [maximierter Kurvenfensterdarstellung](#)  (Koordinatensystem= äußerer Rahmen) wird Drag&Drop ebenfalls ausgelöst, wenn eine Achse an das untere Ende geschoben wird. Das Mauszeigersymbol ändert sich.

Dargestellter Bereich

- Mit **Drag and Drop** innerhalb eines Kurvenfenster werden die Achsen verschoben werden.
- Mit dem **Mausrad** wird der Bereich um die aktuelle Position des Mausursors vergrößert oder verkleinert. Bei gedrückter Umschalttaste erfolgt die Änderung in kleineren, mit der STRG-Taste in größeren Schritten.
- Befindet sich das **Mausrad** über einer **X- oder Y-Achse** wird nur diese verändert.
- Bei gedrückter **STRG-Taste** wird die **Mausradänderung verstärkt**, mit der **SHIFT-Taste abgeschwächt**.

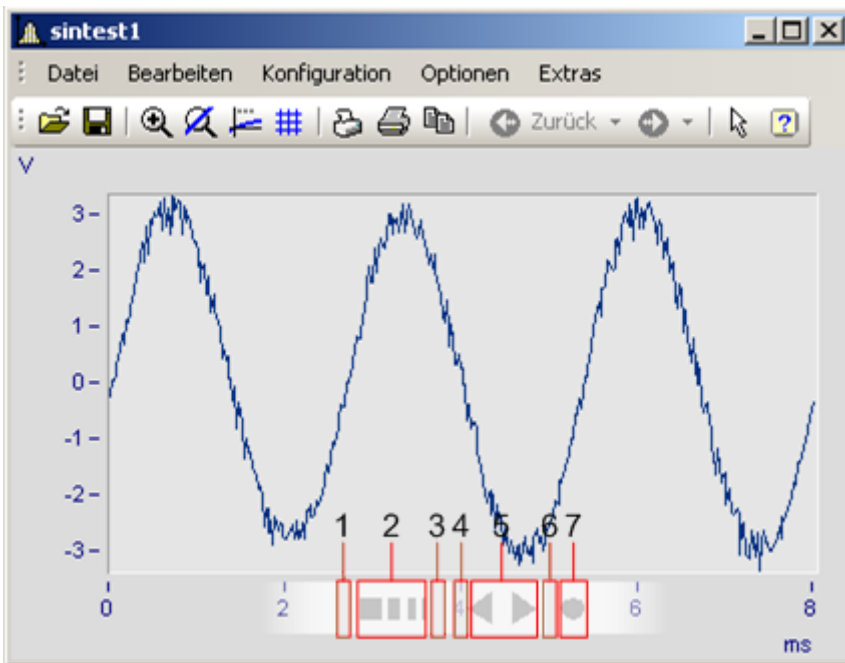
Anmerkung

- Wenn Sie über einer y-Achse loslassen, werden die Daten in dieser y-Achse dargestellt. Lassen Sie über einem Koordinatensystem los, werden die Daten mit einer neuen y-Achse zu diesem Koordinatensystem dargestellt. Ansonsten wird ein neues Koordinatensystem eröffnet.
- Wenn Daten auf die Variablenliste von imc FAMOS gezogen werden, werden wirklich die Datensätze kopiert. In allen anderen Fällen werden dieselben Datensätze nur woanders dargestellt.
- Während des Ziehens ändert der Cursor seine Gestalt. Wenn er das "Ungültig"-Symbol zeigt, ist kein Drop, sondern nur ein Abbruch möglich.

11.6.9.5 Achsen-Navigations-Leiste

Zum schnelleren Navigieren durch das Kurvenfenster gibt es für jede Achse eine eigene Navigationsleiste. Die Bedienelemente erscheinen, wenn Sie den Mauscursor mittig auf die Beschriftung der Achse bewegen. Die Navigationsleiste bietet drei Grundfunktion:

- Sie können dargestellten Bereich vergrößern oder verkleinern, wobei der Wert an der Mitte der x- bzw. y-Achse bzw. z-Achse nicht verändert wird. Dazu dient die im Bild mit der "2" markierte Schaltfläche. Alternativ können Sie die Achsenbereich mit dem Musrad verändern.
- Sie können den dargestellten Bereich nach links und nach rechts verschieben. Dazu dient die im Bild mit der "5" markierte Schaltfläche.
- Sie können alle Veränderung bezüglich Vergrößerung/Verkleinerung, Verschiebung und Zoom rückgängig machen und somit in die ursprüngliche Ansicht springen.



Ziehe		Beschreibung
1 <- [2] 3	Ziehen von 2 nach 1	Vergrößern
1 [2] -> 3	Ziehen von 2 nach 3	Verkleinern
4 <- [5] 6	Ziehen von 5 nach 4	Nach links bewegen
4 [5] -> 6	Ziehen von 5 nach 6	Nach rechts bewegen
[7]	Klick auf 7	Rezoom der x-Achse. Zeigt alle Daten

Verwenden der Pfeiltasten der Tastatur

Bei gehaltener linker Maustaste über der Navigationsleiste können Sie den Bereich auch mit den Pfeiltasten auf der Tastatur verschieben.

11.7 Spezielle Widgets

Hier werden spezielle Widgets beschrieben.

11.7.1 Texteingabe für Reportkanäle

Dieses Widget ermöglicht Ihnen, vordefinierte **Texte** in einen **Reportkanal** zu schreiben. Während der laufenden Messung können neben den vordefinierten Texten auch freie Texte dem Kanal hinzugefügt werden.

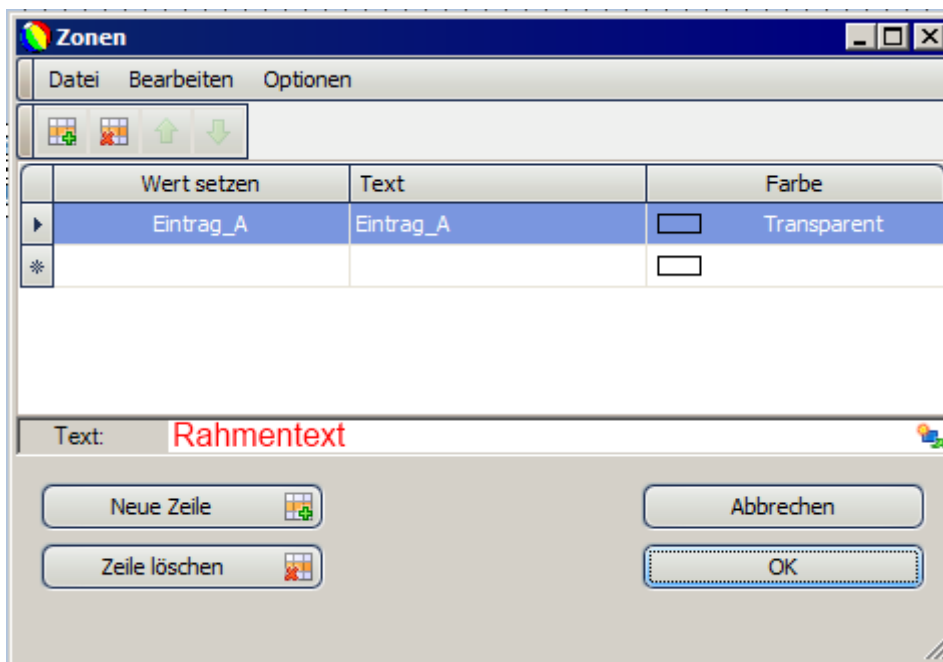
Um dieses Widget verwenden zu können, verknüpfen Sie es mit einem Reportkanal. Im Kapitel "[Benutzerdefinierte Variablen](#)"¹¹²⁵ finden Sie eine Beschreibung, wie Sie einen Reportkanal erstellen. Wie Sie den Kanal mit dem Widget verknüpfen, erfahren Sie im Abschnitt "[Variablenbindung](#)"¹⁴³⁹.

Definieren der Texte

Um die Texte zu definieren, öffnen Sie im **Eigenschaften-Fenster** den **Zonen-Dialog**. Dort gibt es die Spalten **Text** und **Wert setzen**.

- Text: Dieser Text wird in der Auswahlliste des Widgets angezeigt
- Wert setzen: Dieser Text wird in den Reportkanal geschrieben, wenn das Widget betätigt wird

Unterhalb der Tabelle kann ein **Rahmentext** eingegeben werden, der bei jedem Betätigen in den Kanal geschrieben wird, unabhängig davon, welcher Text gerade eingestellt ist. Sobald hier etwas eingetragen ist, wird der Text, der unter **Wert setzen** steht, nicht mehr in den Kanal geschrieben. Es besteht jedoch die Möglichkeit, den Wert aus der Tabelle in diesen Text mit einzubinden, über den Platzhalter **<CONTROL.VALUE>**.



Texteingabe für Reportkanäle, Zonen-Dialog

Weitere Informationen zu diesem Dialog finden Sie im Kapitel [Zonen-Dialog](#)¹¹⁵⁵.

Beispiel

In der Tabelle sind zwei Einträge angelegt:

- Text: *Es ist zu heiß*, Wert setzen: *Zu heiß*
- Text: *Es ist zu kalt*, Wert setzen: *Zu kalt*

Rahmentext (Text unterhalb der Tabelle): *Fehlermeldung: <CONTROL.VALUE>*

Wählt man nun im Widget den ersten Eintrag aus, so wird *Fehlermeldung: Zu heiß* in den Kanal geschrieben.

Text in den Kanal schreiben

Um einen der **vordefinierten Texte** in den Kanal zu schreiben, gibt es verschiedene Möglichkeiten:

- **Wählen** Sie den gewünschte Eintrag **aus der Liste aus**. Hierbei reicht das Auswählen, ein zusätzliches Anklicken des Widgets ist nicht notwendig.
- Ist der Eintrag **bereits ausgewählt**, klicken Sie das Widget an, um den Eintrag dem Kanal hinzuzufügen, das Widget funktioniert wie eine Schaltfläche.

Um während der Messung einen **freien Text** dem Reportkanal hinzuzufügen, klicken Sie mit der linken Maustaste ein Mal in in den momentan angezeigten Wert. Nun können Sie diesen editieren. Um den Wert in den Kanal zu schreiben, schließen Sie die Eingabe mit der Entertaste ab. Falls ein **Rahmentext** im Zonen-Dialog eingestellt ist, wird dieser **ignoriert**.



Hinweis

Wo werden Einträge eingefügt

- Die Einträge werden während der Messung zum **aktuellen Zeitpunkt** eingefügt.
- Es gibt die Möglichkeit, die Einträge an der Stelle des Positionsschiebereglers der Navigationsleiste einzufügen, Informationen hierzu finden Sie im Abschnitt "[Postprocessingmodus](#)".

Kontext

Reportkanäle bieten die Möglichkeit, mit den Texteinträgen einen Kontext abzuspeichern. Dieser Kontext ist üblicherweise der Kanal (bzw. die Kanäle), in dem das zu kommentierende Ereignis aufgetreten ist.

Der Kontext wird in **geschweiften Klammern {}** im Rahmentext angegeben.

Damit Sie den Kontext (Kanal) während der laufenden Messung hinzufügen können, verwenden Sie hier den Platzhalter **<SELCONTROL.VARS>**. Fügen Sie während der Messung einen Text ein (Auslösen des Widgets), haben Sie anschließend Zeit, das Widget mit der Maus anzuklicken, mit dem der zu kommentierende Kanal verknüpft ist. Während dieser Zeit blinkt das Widget. Die Zeit können Sie selber in den Eigenschaften des Widgets festlegen (Anzeigemodus *Alle Eigenschaften*)

Beispiel

Zonendialog:

- Drei Einträge angelegt, *Text1*, *Text2* und *Text3*
- Rahmentext lautet *Test: <CONTROL.VALUE>{<SELCONTROL.VARS>}*

Kanäle:

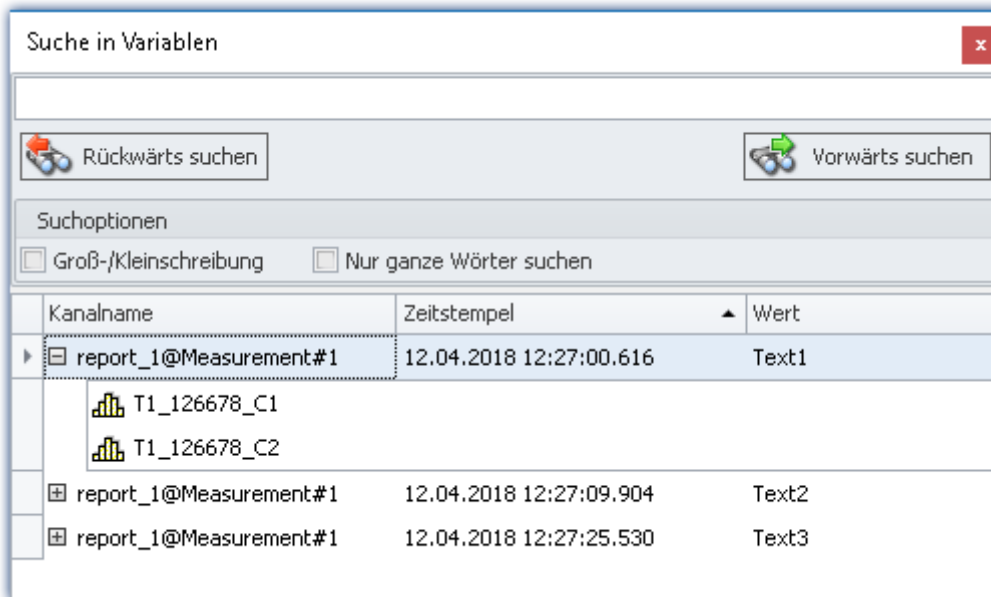
- Zwei aktive Messkanäle, *T1_126678_C1* und *T1_126678_C2*
- Reportkanal für Texteinträge *report_1*

Panel:

- Widget *Texteingabe für Reportkanäle* mit *report* verknüpft
- Ein Kurvenfenster mit beiden Messkanälen verknüpft, Kurvenfenster mit Navigationsleiste verknüpft
- Reportkanal *report* mit der Navigationsleiste verknüpft

Während der Messung wurde jedes Mal nach dem Auslösen des Widget das Kurvenfenster mit den beiden Kanälen angeklickt. Als Kontext der Texteinträge wurden somit die beiden Messkanäle erfasst, da **<SELCONTROL.VARS>** immer alle Kanäle bzw. Variablen umfasst, die mit dem angeklickten Widget verknüpft sind.

Im [Suchfenster der Navigationsleiste](#) wird der Kontext unter dem Kanal dargestellt:



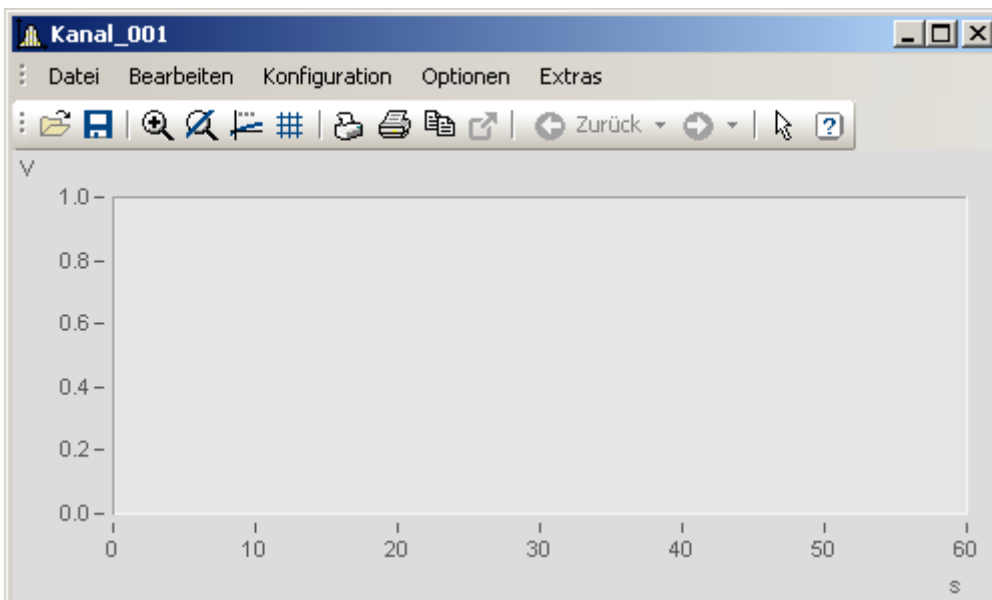
Da die Suche alle Spalten (Kanalname, Zeitstempel, Wert) umfasst, kann auch nach einem bestimmten Kontext gesucht werden. Außerdem haben Sie die Möglichkeit, zusätzlich eine Spalte *Kontext* mit einzublenden.

11.7.2 Kurvenfenster - "frei-fliegend"

Das Kurvenfenster gibt es in zwei Varianten:

- "frei-fliegend" und
- eingebettet auf einer Panel-Seite

Die "frei-fliegenden" Kurvenfenster sind an das Experiment gebunden. Sie bleiben solange geöffnet, bis sie geschlossen werden (X) und werden auch angezeigt, wenn das Panel nicht geöffnet ist.



Beispiel eines "frei-fliegenden" Kurvenfenster

Die eingebetteten Kurvenfenster sind nur zu sehen, wenn die entsprechende Panel-Seite geöffnet wird.

Die Konfiguration der Fenster finden Sie folgend beschrieben: [Kurvenfenster](#) ¹¹⁶⁸.




"Frei-fliegendes" Kurvenfenster öffnen

Das Kurvenfenster kann aus mehreren Plug-in geöffnet werden:

Setup:

- Öffnen Sie das Kontextmenü des gewünschten Kanals in der Kanaltabelle öffnen
- Betätigen Sie: *In Kurvenfenster-/Wertefenster anzeigen*


Panel:

- Doppelklicken Sie im Werkzeugfenster Daten-Browser auf den gewünschten Kanal
- oder selektieren Sie die gewünschten Kanäle und betätigen Sie die [Anzeige](#) -Button ( / ) in der Symbolleiste des Werkzeugfensters Daten-Browser.



Verweis

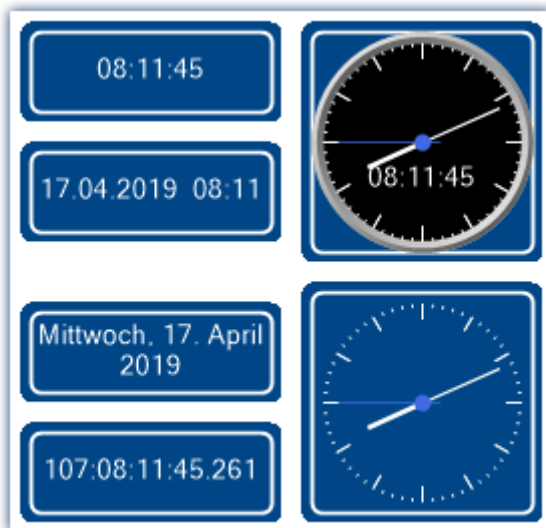
Siehe auch

Setup - Gerätekonfiguration > "[Importieren eines imc DEVICES Experiments](#) ": Wie bekomme ich die frei-fliegenden Kurvenfenster aus imc DEVICES in die imc STUDIO Panel-Seiten?

11.7.3 Uhr

Durch die Gestaltungs- und Formatierungsarten bietet die Uhr verschiedene Möglichkeiten um eine Report zu präzisieren. Sie können angeben wie lange eine Messung bereits läuft oder wann eine Messung beendet wurde. Die aktuelle Uhrzeit oder das Datum kann dargestellt werden. Dafür stehen verschiedene Formate zur Verfügung.

Hier ein paar Beispiele:



Varianten der Uhr

Welche Zeit soll angezeigt werden?

In Abhängigkeit der verbundenen Variable werden verschiedene Zeiten angezeigt.

Variablen-Bindung	Beschreibung
SystemClock - PC Zeit	Aktuelle Zeit des PCs - Standardauswahl wenn das Widget erstellt wird.
SystemClock - Systemzeit	Aktuelle Zeit von imc STUDIO (" VRTC ³²⁸¹ "). Diese Zeit wird für alle Komponenten von imc STUDIO verwendet.
Verbunden mit einem Kanal	Zeigt die bisherige Messdauer des Kanals. Also die vergangene Zeit seit der Triggerauslösung oder dem Messstart. Der Zeitzähler stoppt, wenn die Messung beendet ist oder der Trigger gestoppt wird. Mit einer erneuten Auslösung des Triggers fängt die Zeit wieder bei "0 s" an.
verbunden mit der "Trigger Zeit" einer Trigger-Variable	<p>Zeigt die Uhrzeit der letzten Änderung des Zustandes. Armiert, ausgelöst, gestoppt. D.h. wenn die</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messung gestartet wird, • der Trigger ausgelöst wird, • der Trigger gestoppt wird und • die Messung gestoppt wird. <p>Das Stoppen der Messung setzt auch nochmal die Uhrzeit eines schon beendeten Triggers.</p>

Eigenschaften der Uhr

Eigenschaften	Beschreibung														
Darstellung	Hier können Sie das Erscheinungsbild der Uhr definieren; z.B. mit Zeiger oder eine Digitalanzeige .														
Format	<p>Die Uhrzeit oder das Datum kann unterschiedlich dargestellt werden. Das Ausgabeformat ist systemabhängig und abhängig von der eingestellten Region. Z.B. kann in dem Format "Langes Datum" in der einen Region der Wochentag enthalten sein und in der anderen nicht.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Format</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lange Zeit</td> <td>Beispiel: 08:11:45</td> </tr> <tr> <td>Kurze Zeit</td> <td>Beispiel: 08:11</td> </tr> <tr> <td>Langes Datum</td> <td>Beispiel: Mittwoch, 17. April 2019</td> </tr> <tr> <td>Kurzes Datum</td> <td>Beispiel: 17.04.2019</td> </tr> <tr> <td>Datum und Uhrzeit</td> <td>Beispiel: 17.04.2019 08:11</td> </tr> <tr> <td>UTC (IRIG - Format)</td> <td> Beispiel: 107:08:11:45:261 An der ersten Stelle werden die Tage seit Jahresbeginn angegeben. Der 5.1.2019 ist somit Tag "5". In dem Format gibt es keine Angabe zum aktuellen Jahr. </td> </tr> </tbody> </table>	Format	Beschreibung	Lange Zeit	Beispiel: 08:11:45	Kurze Zeit	Beispiel: 08:11	Langes Datum	Beispiel: Mittwoch, 17. April 2019	Kurzes Datum	Beispiel: 17.04.2019	Datum und Uhrzeit	Beispiel: 17.04.2019 08:11	UTC (IRIG - Format)	Beispiel: 107:08:11:45:261 An der ersten Stelle werden die Tage seit Jahresbeginn angegeben. Der 5.1.2019 ist somit Tag "5". In dem Format gibt es keine Angabe zum aktuellen Jahr.
Format	Beschreibung														
Lange Zeit	Beispiel: 08:11:45														
Kurze Zeit	Beispiel: 08:11														
Langes Datum	Beispiel: Mittwoch, 17. April 2019														
Kurzes Datum	Beispiel: 17.04.2019														
Datum und Uhrzeit	Beispiel: 17.04.2019 08:11														
UTC (IRIG - Format)	Beispiel: 107:08:11:45:261 An der ersten Stelle werden die Tage seit Jahresbeginn angegeben. Der 5.1.2019 ist somit Tag "5". In dem Format gibt es keine Angabe zum aktuellen Jahr.														
Zeitzonen	<p>In imc STUDIO können verschiedene Zeitzonen und Zeiten aufeinandertreffen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der externe Zeitgeber (z.B. GPS-Maus) hat eine andere Zeit als der PC. • Die Geräte stehen in einem anderen Land. • Der Laptop hat durch die Dienstreise eine andere Zeitzone als das Gerät. <p>Das Uhren-Widget kann auf die verschiedenen Zeitzonen eingestellt werden. Dafür gibt es eine neue Auswahl: "<i>imc STUDIO-Zeitzone</i>". Mit diese Auswahl verwendet die Uhr automatisch die Zeitzone des Geräts. Mit der Auswahl: "<i>Lokale Zeitzone</i>" wird die Zeitzone des PCs verwendet.</p>														

11.7.4 Bild

Mit dem Widget können Sie z.B. ein Logo oder eine Projekt-Grafik darstellen oder einen Hintergrund, der die Seite strukturiert. Sie haben verschiedene Möglichkeiten das Widget einzusetzen.



Verweis

Hintergrundbild

Möchten Sie ein Hintergrundbild auf der kompletten Seite darstellen, können Sie die Eigenschaft: "[Hintergrundbild](#)"¹⁴²⁷ der Seite verwenden.

Eigenschaften

Eigenschaften	Beschreibung												
Bild	<p>Mögliche Datei-Typen sind: png, jpg und bmp</p> <p>Ist ein Bild ausgewählt, erscheint in der Eigenschaft der Text: "(<i>Bitmap</i>)". Um das Bild zu entfernen, löschen Sie den Text.</p> <p>Beachten Sie, dass große Bilder Speicher und Performance des PCs verbrauchen. Passen Sie wenn möglich vorher das Bild auf die gewünschte Größe an.</p>												
Größe/Position	<p>Das Bild kann gestreckt oder ohne Zoom dargestellt werden:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Größe/Position</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Auto und Normal</td> <td>Das Bild wird in der Originalgröße innerhalb des Widgets dargestellt. Die Linke obere Ecke ist der Ausgangspunkt. Ist das Widget zu klein wird nur ein Ausschnitt gezeigt.</td> </tr> <tr> <td>Bild strecken</td> <td>Das Bild wird gestreckt, so dass es das Widget komplett ausfüllt. Das Seitenverhältnis wird nicht beibehalten.</td> </tr> <tr> <td>Autom. Widget Größe</td> <td>Das Bild wird in der Originalgröße dargestellt. Das Widget passt sich der Größe des Bildes an.</td> </tr> <tr> <td>Bild zentrieren</td> <td>Das Bild wird in der Originalgröße innerhalb des Widgets dargestellt. Der Mittelpunkt ist der Ausgangspunkt. Ist das Widget zu klein wird nur ein Ausschnitt gezeigt.</td> </tr> <tr> <td>Bild zoomen</td> <td>Das Bild wird gestreckt, so dass es mindestens an zwei Seiten (gegenüberliegend) die Ränder des Widgets berührt. Das Seitenverhältnis wird beibehalten. An den anderen beiden Rändern entstehen Balken ("<i>Hintergrundfarbe</i>").</td> </tr> </tbody> </table>	Größe/Position	Beschreibung	Auto und Normal	Das Bild wird in der Originalgröße innerhalb des Widgets dargestellt. Die Linke obere Ecke ist der Ausgangspunkt. Ist das Widget zu klein wird nur ein Ausschnitt gezeigt.	Bild strecken	Das Bild wird gestreckt, so dass es das Widget komplett ausfüllt. Das Seitenverhältnis wird nicht beibehalten.	Autom. Widget Größe	Das Bild wird in der Originalgröße dargestellt. Das Widget passt sich der Größe des Bildes an.	Bild zentrieren	Das Bild wird in der Originalgröße innerhalb des Widgets dargestellt. Der Mittelpunkt ist der Ausgangspunkt. Ist das Widget zu klein wird nur ein Ausschnitt gezeigt.	Bild zoomen	Das Bild wird gestreckt, so dass es mindestens an zwei Seiten (gegenüberliegend) die Ränder des Widgets berührt. Das Seitenverhältnis wird beibehalten. An den anderen beiden Rändern entstehen Balken (" <i>Hintergrundfarbe</i> ").
Größe/Position	Beschreibung												
Auto und Normal	Das Bild wird in der Originalgröße innerhalb des Widgets dargestellt. Die Linke obere Ecke ist der Ausgangspunkt. Ist das Widget zu klein wird nur ein Ausschnitt gezeigt.												
Bild strecken	Das Bild wird gestreckt, so dass es das Widget komplett ausfüllt. Das Seitenverhältnis wird nicht beibehalten.												
Autom. Widget Größe	Das Bild wird in der Originalgröße dargestellt. Das Widget passt sich der Größe des Bildes an.												
Bild zentrieren	Das Bild wird in der Originalgröße innerhalb des Widgets dargestellt. Der Mittelpunkt ist der Ausgangspunkt. Ist das Widget zu klein wird nur ein Ausschnitt gezeigt.												
Bild zoomen	Das Bild wird gestreckt, so dass es mindestens an zwei Seiten (gegenüberliegend) die Ränder des Widgets berührt. Das Seitenverhältnis wird beibehalten. An den anderen beiden Rändern entstehen Balken (" <i>Hintergrundfarbe</i> ").												
Hintergrundfarbe	Die angezeigte Farbe, wenn das Widget nicht nicht komplett vom Bild ausfüllt wird.												

11.7.5 Menüaktion ausführen

Über das Widget können Sie eine Menüaktion ausführen. In einer Liste finden Sie die im Menüband vorhandenen Aktionen. Wenn das Widget ausgeführt wird, entspricht das einem Mausklick auf den jeweiligen Button. Hilfreich ist das Widget, wenn das Panel im Vollbild ausgeführt wird. Das Menüband ist dann nicht vorhanden.

Das Widget passt sich dem Status der Menüaktion an. Z.B. wenn die Aktion gerade nicht vorhanden ist, kann der Button nicht betätigt werden. Einige Menüaktionen sind an Benutzerrollen, Gerätekomponenten oder geladene imc STUDIO-Komponenten gebunden.



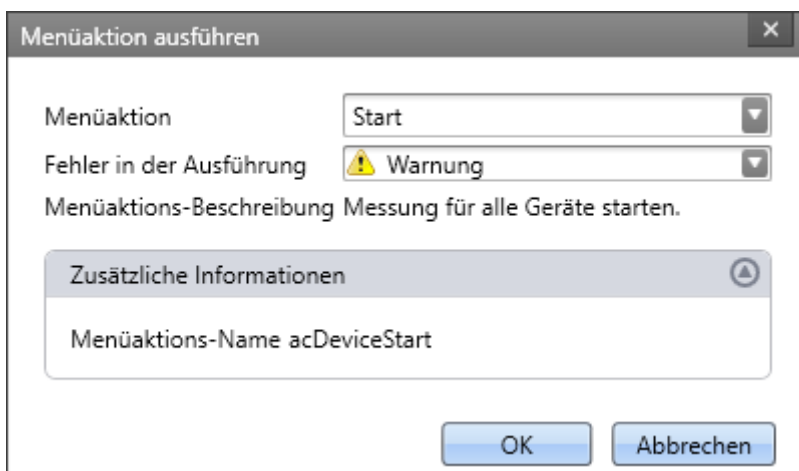
Verschiedene Menüaktionen



Verweis

Kommando - Menüaktion ausführen

Für Sequencer-Abläufe finden Sie ein [gleichnamiges Kommando](#)¹⁶⁰⁹. Dieses Kommando wird oft mit Schaltern auf dem Panel verknüpft.



Konfiguration: Menüaktion ausführen



Parameter	Beschreibung
Menüaktion	<p>Wählen Sie hier die gewünschte Menüaktion aus. Öffnen Sie die Drop-Down-Liste. Die Menüaktionen sind gruppiert. Scrollen Sie zu der passenden Gruppe und selektieren Sie die Aktion.</p> <p>Filtern: Sie können die ersten Buchstaben der Aktion in das Eingabefeld schreiben. Die Liste zeigt nur noch die Aktionen an, die mit den Buchstaben anfangen.</p>
Fehler in der Ausführung	<p>Liefert die Aktion einen Fehler, kann darauf unterschiedliche reagieren werden.</p> <ul style="list-style-type: none">• Fehler: Die Aktion liefert eine Fehlermeldung im Logbuch.• Warnung: Die Aktion liefert eine Warn-Meldung im Logbuch.• Ignorieren: Im Logbuch erscheint keine Info.
Menüaktions-Beschreibung	<p>Der Beschreibungstext der Aktion wird angezeigt.</p>
Zusätzliche Information	<p>Der interne Bezeichner der Menüaktion wird angezeigt.</p>



11.8 Seiten

11.8.1 Einfügen - Dialog / Report

Um eine Seite einzufügen, gibt es folgende Möglichkeiten:

- über das "[Kontextmenü](#)"¹¹³³ des Seiten-Titels
- über das Menüband
- Über das Werkzeugfenster "[Seitenvorlagen](#)"¹¹³² per Drag&Drop oder Doppelklick

Menüband	Ansicht
Panel-Design > Seite einfügen ()	Complete
Panel-Design > Standard Dialog ()	Complete

Menüeintrag	Beschreibung
 Seite einfügen	Auswahl-Fenster zum Erzeugen einer neuen Dialog- oder Report-Seite wird geöffnet.
 Standard Dialog	Erzeugt eine neue Standard-Dialog-Seite.



Hinweis

Seite ersetzen

Ziehen Sie eine Vorlage per Drag&Drop aus dem Werkzeugfenster "[Seitenvorlagen](#)"¹¹³² auf eine leere Seite, wird diese ersetzt.

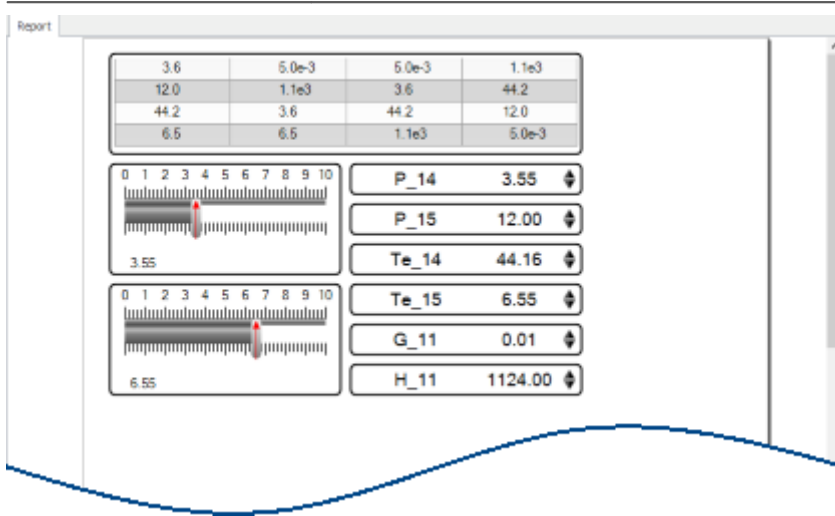
Eine Seite kann als "Dialog-Seite" oder als "Report-Seite" erzeugt werden.

Report-Seite

Die Report-Seite ist optimiert für den Ausdruck. Er ist auf dem Bildschirm unter anderem daran zu erkennen, dass "Seitenränder" dargestellt werden. Die Seiten werden standardmäßig in fester Größe erzeugt.

Ändern Sie die Größe und weitere Seiteneinstellungen über den Dialog: "Seite einrichten" ("Seitenlayout für Druck" über das [Kontextmenü](#)¹¹³³ des Reiters der Panel-Seiten)

Menüeintrag	Beschreibung
	Öffnet den Dialog: "Seite einrichten"
Seitenlayout für Druck	Hier können Sie Seiten- und Druck-Einstellungen für Report-Seiten ändern (u.a. Papier-Größe, Quelle, Ausrichtung, Rand).



Beispiel einer Report-Seite

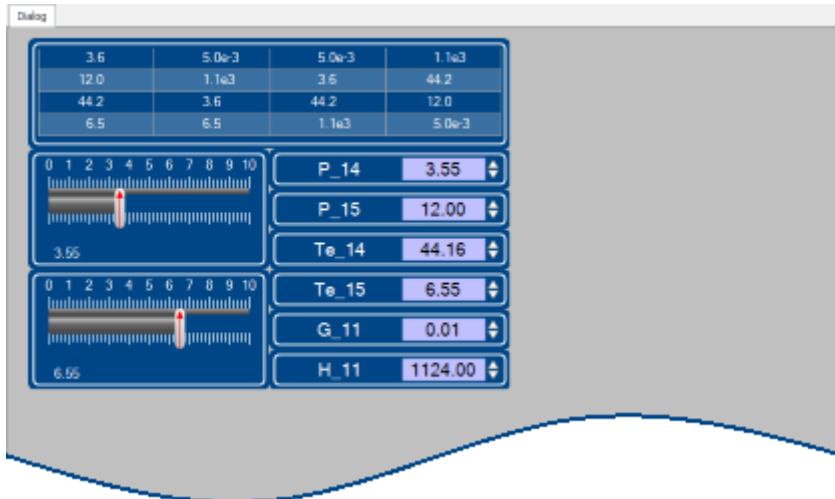
Die Seite **im eingestellten Seitenformat ausdrucken**, können Sie über den Menüeintrag: "[Drucken](#)"¹⁰⁹⁶ oder über das Kommando: "Panel-Seite drucken". Per **PDF-Export** können Sie in dem Format ein passendes PDF erzeugen (aus dem Menüband oder per Kommando).

Genauere Informationen finden Sie im Kapitel: "[Seite Drucken oder PDF erzeugen](#)"¹⁴³⁷.

Dialog-Seite

Die Dialog-Seite ist optimiert für die Bildschirmdarstellung. Die Seiten werden standardmäßig in **maximierter Größe** erzeugt.

Ändern Sie die Größe über die [Seiten-Eigenschaften](#) ¹⁴²⁷.

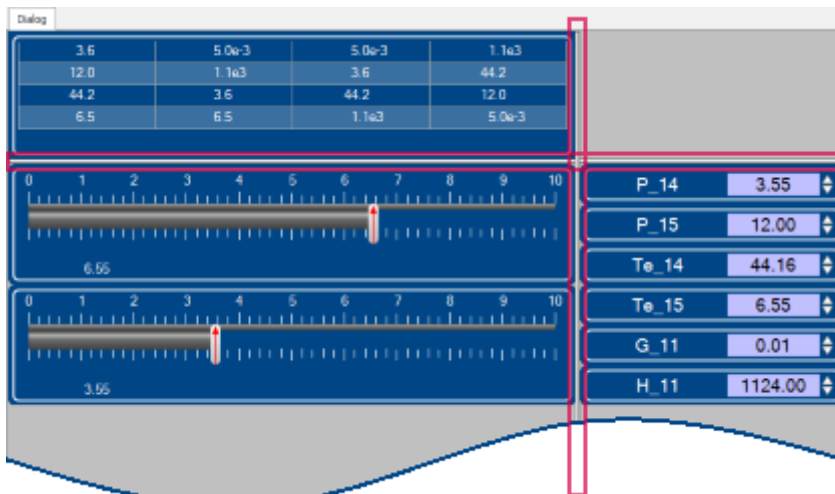


Beispiel einer Dialog-Seite

Nach dem Start des Programms enthält das Panel eine Standard Dialog-Seite.

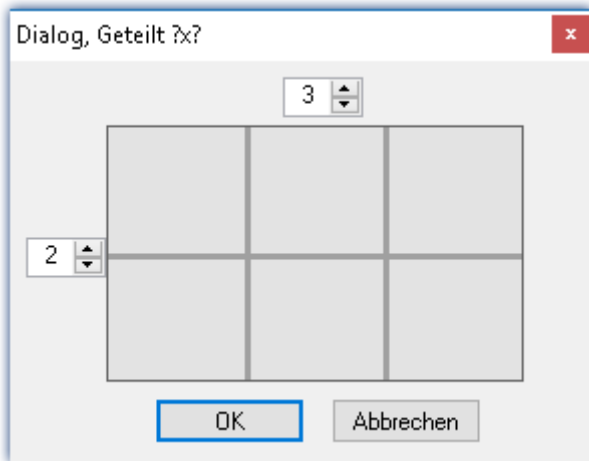
Geteilte Dialoge z.B. "Dialog 2x2"

Diese Dialog sind mit verschiebbaren Slidern in Bereiche aufgeteilt. Die Größe der [gedockten](#) ¹¹⁴⁸ Widgets passt sich der Position der Slider an.



Beispiel einer geteilten Dialog-Seite
Slider sind rot umrahmt

Mit der Auswahl "Dialog, ?x?" können Sie die Aufteilung selber definieren:



Geteiltes Format

11.8.2 Eigenschaften - Seiten

Mit diesem Werkzeugfenster können Sie die Eigenschaften der Seite bestimmen. Das Panel muss sich im [Design Modus](#) befinden, um die Eigenschaften zu sehen/bearbeiten.

Klicken Sie rechts auf einen freien Bereich der Seite und wählen aus dem Kontextmenü den Befehl

Eigenschaften (Um alle Eigenschaften zu sehen, klicken Sie auf das Symbol für "Alle Eigenschaften"):



Allgemein

Eigenschaft	Beschreibung
Name	Name der Seite. Jede Seite besitzt einen eindeutigen Namen.
Titel	Der angezeigte Titel im Reiter der Seite. Standard: <leer>; verwendet wird dann der Seiten-Name. Wird der Titel verändert, wird der Seiten-Name nicht mehr verwendet.
Mehrsprachiger Titel	Der Titel kann für mehrere Sprachen ¹⁴⁵⁵ vordefiniert werden.

Datenanbindung

Eigenschaft	Beschreibung
Skriptname	Panel-Skripte werden an Panel-Seiten gebunden. Das kann direkt über die Skript-Eigenschaften definiert werden. Ist keine Panel-Seite ausgewählt, kann das Skript über diese Eigenschaft (Skriptname) an die Seite gebunden werden.

Layout

Eigenschaft	Beschreibung
Seitengröße	Größe der Panel-Seite (<Breite>; <Höhe>)
Breite	Breite der Panel-Seite
Höhe	Höhe der Panel-Seite
Seite	Seiten können eingeblendet oder ausgeblendet werden (wird nicht im Design Modus ausgeblendet).

Aussehen

Eigenschaft	Beschreibung
Hintergrundbild	Auf der Seite kann ein Bild angezeigt werden. Um ein Bild auszuwählen, klicken Sie in die Zelle und betätigen Sie anschließend, den Button [. . .] am rechten Rand. Um ein Bild zu löschen, entfernen Sie den Text "[Bitmap]".
Hintergrundbild Anordnung	Platzierung des Hintergrundbildes in Abhängigkeit der Seitengröße: <ul style="list-style-type: none"> • Unverändert: Das Bild wird in der linken oberen Ecke in Original-Größe platziert. • Kacheln: Das Bild wird wiederholt nebeneinander dargestellt. Die komplette Seite wird ausgefüllt. • Zentriert: Das Bild wird zentriert in Original-Größe dargestellt. • An Seitengröße anpassen: Das Bild wird zentriert auf der ganzen Seite dargestellt (gestretcht) • Vergrößert: Das Bild wird zentriert in optimaler Größe dargestellt (gezoomt). Das Seitenverhältnis bleibt bestehen.
Hintergrundfarbe	Die dargestellte Hintergrundfarbe der Seite.

Eigenschaft	Beschreibung
Hintergrundfärbung	<p>Darstellung der Hintergrundfarbe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einfarbig: Die Hintergrundfarbe wird über die komplette Seite dargestellt • Farbverlauf: Die Hintergrundfarbe wird nach unten kontinuierlich heller. Der obere Seiten-Rand entspricht der Hintergrundfarbe. Der Verlauf ist nicht bei allen Farben sichtbar.
Farbschema	Sie können zwischen mehreren vorgegebenen Farbschemata wählen. Das Farbschema hat Einfluss auf die Vorder- und Hintergrundfarbe der Widgets und Seiten.

Drucken / Export

Eigenschaft	Beschreibung
Reportseitenvorlage	Definieren Sie eine Report-Seite als Druckvorlage. Die Druckvorlage muss das Widget "Druck-Vorschau" enthalten, welches beim Drucken/Export gefüllt wird. Siehe: " Seite Drucken oder PDF erzeugen ".

Eingabeassistent

Eigenschaft	Beschreibung
Rasterabstand	Der Abstand zwischen den Rasterpunkten.
Raster anzeigen	Raster anzeigen oder ausblenden (siehe " Ausrichten am Raster ").
Am Raster ausrichten	<p>Aktiviert oder deaktiviert die Ausrichtung der Widgets am Raster.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktiviert: Neue Widgets oder Änderungen an Widgets (Größe und Position) werden automatisch am Raster ausgerichtet. • Deaktiviert: Widgets können frei positioniert werden.
Schnelles laden	<ul style="list-style-type: none"> • Aktiviert: Das Wechseln auf Seiten, auf der die Option "Schnelles Laden" aktiviert ist, geht schnell, da der Aufbau der Seite im Speicher gehalten wird. (Standardauswahl) • Deaktiviert: Das Wechseln auf Seiten, auf der die Option "Schnelles Laden" deaktiviert ist, dauert etwas länger, da der Aufbau der Seite erst geladen werden muss. Diese Option ist für umfangreiche Seiten empfohlen, damit speicherintensive Seiten nicht den begrenzten Speicher belasten.

11.8.3 Anpassen / Größen von Seiten und Widgets automatisch anpassen

Sie können die Seiten- und Widget-Größe automatisch anpassen.

- Öffnen Sie dazu das Kontextmenü der Panel-Seite
- Wählen Sie *Seitengröße anpassen*:

Panel-Seite an Fenstergröße anpassen	Die Panel-Seite nimmt die Größe des aktuell zur Verfügung stehenden Bereichs an.
--------------------------------------	--

(bzw. für alle Seiten)

Panel-Seite an Fenstergröße anpassen (Seitenverhältnis beibehalten)	Die Panel-Seite behält das Seitenverhältnis bei, passt sich jedoch dem zur Verfügung stehenden Bereich mit seiner maximalen Höhe oder Breite an.
---	--

(bzw. für alle Seiten)

(bzw. für alle Seiten)

Widgets an die Größe der Panel-Seite anpassen	Die Panel-Seite behält seine Seitengröße. Die Widgets nehmen den aktuell zu Verfügung stehenden Bereich der Seite ein.
---	--

(bzw. für alle Seiten)



Hinweis

Hinweise zum automatischen Ausrichten am Raster

- Werden die Widgets automatisch am **Raster** ausgerichtet, wird dies bei der Größenanpassung beachtet.
- Dies kann u.a. dazu führen, dass das aktuelle Seitenverhältnis der Widgets nach der Anpassung nicht gegeben ist.
- An jeder Seite kann es zu einem Unterschied von ± 1 Rasterabstand kommen. Ist dies nicht gewünscht, deaktivieren Sie zuvor die [Ausrichtung an dem Raster](#) ¹⁴³².

alle Seiten

Die Funktionen können auf die aktuelle Seite oder auf alle geladenen Seiten gleichzeitig angewendet werden.

Folgende Seiten sind bei der Funktion auf alle Seiten nicht betroffen:

- alle Seiten, bei denen die Eigenschaft "schnelles laden" deaktiviert wurde, es sei denn, sie sind gerade geöffnet.

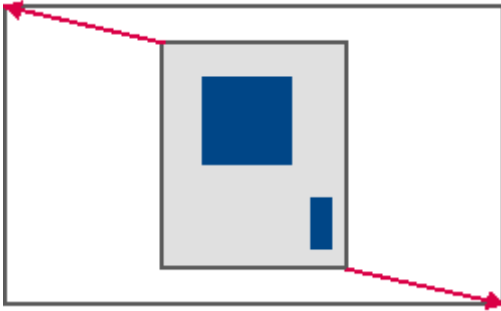
Verwendung der Zoom-Funktion

Der Zoom-Faktor wird deaktiviert, wenn die Panel-Seite an die Fenstergröße angepasst wird.

Anpassen: Panel-Seite an Fenstergröße anpassen

Die Panel-Seite nimmt die Größe des aktuell zur Verfügung stehenden Bereichs an. Diese Seitengröße bleibt dann konstant, auch wenn man z.B. die Größe des Programmfensters ändert.

- Das Seitenverhältnis der einzelnen Widgets bleibt nicht bestehen (Beachten Sie den obigen Hinweis zum Raster)

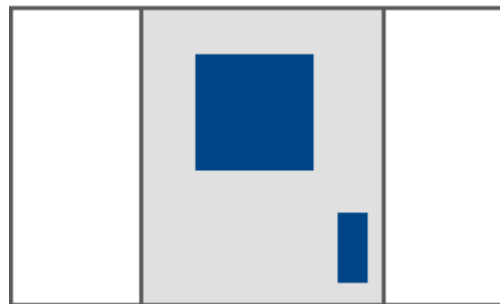
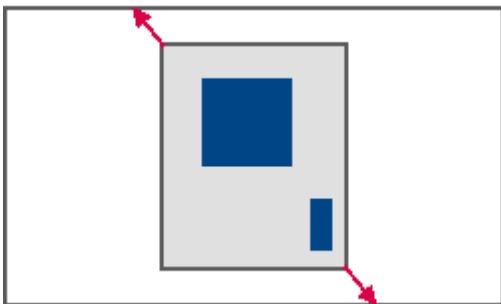


Ergebnis

Anpassen: Panel-Seite an Fenstergröße anpassen (Seitenverhältnis beibehalten)

Die Panel-Seite behält das Seitenverhältnis bei, passt sich jedoch dem zur Verfügung stehenden Bereich mit seiner maximalen Höhe oder Breite an.

- Das Seitenverhältnis der einzelnen Widgets bleibt bestehen (Beachten Sie den obigen Hinweis zum Raster)

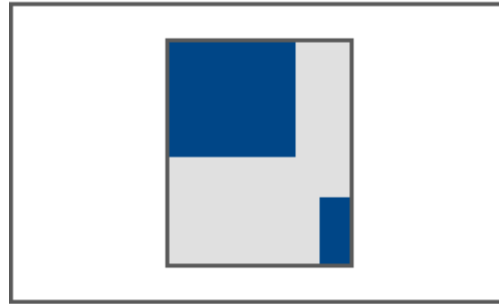
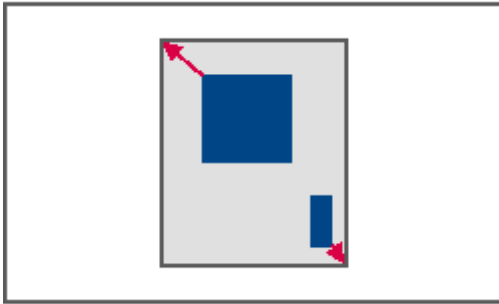


Ergebnis

Anpassen: Widgets an die Größe der Panel-Seite anpassen

Die Panel-Seite behält seine Seitengröße. Die Widgets nehmen den aktuell zu Verfügung stehenden Bereich der Seite ein.

- Das Seitenverhältnis der einzelnen Widgets bleibt nicht bestehen (Beachten Sie den obigen Hinweis zum Raster)



Ergebnis

11.8.4 Seite sperren und entsperren

Sie können eine ausgewählte Seite komplett gegen Veränderungen sperren (auch im "Design Modus"). Sperren/Entsperren Sie die Seite über die Menüaktion oder über das Kontextmenü des Seiten-Tabs.

Menüband	Ansicht
Panel-Design > Seite sperren/entsperren (🔒)	Complete

Das zugehörige Symbol erscheint neben dem Seiten-Namen.



Das Sperren oder Entsperren **gilt nur für die aktuelle Seite**.

Im Unterschied zum deaktivierten "[Design Modus](#)"¹¹³⁷ können auf eine gesperrte Seite auch keine Widgets per Drag&Drop platziert werden.



Hinweis

Kein Schutz vor dem Löschen der Seite


Auch gesperrte Seiten können Sie entfernen. Nur der Inhalt der Seite wird vor Veränderungen geschützt.

11.8.5 Ausrichten am Raster

Zur einfacheren Platzierung und Bewegung von Widgets kann auf der Seite das Raster verwendet werden. Die Widgets können am Raster ausgerichtet werden. Der Abstand zwischen den Rasterpunkten kann über die Seiten-Eigenschaften eingestellt werden (*Eigenschaften der Seite > Rasterabstand*).



Um das Raster zu de- oder aktivieren oder um alle Widgets am Raster auszurichten, öffnen Sie das Kontextmenü der Panel-Seite.





- Wählen Sie *Raster* ():

Aktion	Beschreibung
Raster anzeigen	Raster anzeigen oder ausblenden (auch über die Einstellungen der Seite möglich)
 Am Raster ausrichten	<p>Aktiviert oder deaktiviert die Ausrichtung der Widgets am Raster (auch über die Einstellungen der Seite möglich).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktiviert: Neue Widgets oder Änderungen an Widgets (Größe und Position) werden automatisch am Raster ausgerichtet. • Deaktiviert: Widgets können frei positioniert werden.
Am Raster neu ausrichten	Alle Widgets werden einmalig am Raster ausgerichtet (auch wenn <i>Am Raster ausrichten</i> nicht aktiviert ist)

11.8.6 Zoom von Panel-Seiten

Zur besseren Darstellung von Panel-Seiten können Sie die Anzeige zoomen.

- Öffnen Sie dazu das Kontextmenü des Panel-Seiten-Reiters.
- Wählen Sie *Zoom* () oder *Zoom (alle Seiten)* ():

Aktion	Beschreibung
 50%	<p>Panel-Seite wird auf 50% gezoomt.</p> <p>Abbildungsmaßstab von 1:2</p>
 100%	<p>Panel-Seite wird in der Originalgröße dargestellt.</p> <p>Abbildungsmaßstab von 1:1</p>
 >100%	<p>Panel-Seite wird auf 200% oder 400% gezoomt.</p> <p>Abbildungsmaßstab von 2:1 oder 4:1</p>
 Zoom	Beliebiger Zoom-Faktor.



Hinweis

alle Seiten

Der Zoom kann auf die aktuelle Seite (*Zoom*) oder auf alle geladenen Seiten (*Zoom (alle Seiten)*) gleichzeitig angewendet werden.

Folgende Seiten werden bei der Funktion "*Zoom (alle Seiten)*" nicht gezoomt:

- alle Seiten, bei denen die Eigenschaft "schnelles laden" deaktiviert wurde, es sei denn, sie sind gerade geöffnet.

11.8.7 Vollbild

Panel-Seiten können im Vollbild auf einem Monitor angezeigt werden. Der Vollbild-Modus bietet mehrere Vorteile:

- **größere Anzeigefläche**, da Menü und Werkzeugfenster überdeckt werden
- **mehr Sicherheit** vor Veränderung, da das Vollbild explizit beendet werden muss


Folgende Vollbild-Arten bietet imc STUDIO


- Eine Seite auf einem Monitor anzeigen (kein "echter" Vollbild, ohne Schutz)
- Panel im Vollbildmodus, so dass die imc STUDIO Oberfläche nicht mehr erreichbar ist (ab imc STUDIO Professional)

Eine Seite auf einem Monitor anzeigen (kein "echter" Vollbild, ohne Schutz)

Panel-Seiten können im **Vollbild auf einzelnen Monitoren** angezeigt werden. Die imc STUDIO Oberfläche kann weiterhin bedient werden. Die Panel-Seite steht jedoch im Vordergrund (verdeckt also die Oberfläche wenn nur ein Monitor verwendet wird). So können Sie z.B. auf dem **Hauptmonitor den Sequencer beobachten**, während auf dem **zweiten Monitor die Messdaten** auf einer Panel-Seite im Vollbild zu sehen sind.

Wird eine Panel-Seite auf einem **zweiten Monitor** angezeigt, wird diese Seiten-Konstellation **im Experiment gespeichert** und nach dem Laden wiederhergestellt. Existiert der Monitor nach dem Laden nicht mehr, erscheint die Seite wieder eingebettet im Panel.

- Öffnen Sie dazu das Kontextmenü des Panel-Seiten-Reiters.
- Wählen Sie "Zeige Seite auf Monitor" ():

Aktion	Beschreibung
 Seite auf Monitor	<ul style="list-style-type: none"> • Eingebettet: Die Seite wird im Hauptfenster des Plug-ins Panel dargestellt. (Standardauswahl) • <Monitorname>: Die Seite wird im Vollbildmodus auf dem gewählten Monitor dargestellt. Unabhängig vom geöffneten Hauptfenster.

Anwendungen	Beschreibung
Automatische Zuordnung per Kommando: Arbeitsbereich blättern	Wird das Kommando " Arbeitsbereich blättern " ¹⁶⁰³ ausgeführt, wechselt imc STUDIO zu der ausgewählten Seite. Wird eine Panel-Seite als Ziel definiert, kann diese auch auf einem gewünschten Monitor als Vollbild angezeigt werden. In diesem Fall wechselt imc STUDIO nicht das Hauptfenster.



Hinweis

Kein umfassender Schutz

Dieser Modus **bietet keinen Schutz vor Veränderungen** auf der imc STUDIO Oberfläche. Die Schaltfläche zum Beenden des Vollbilds kann ausgeblendet werden. Jedoch kann das Panel per Tastenkombination `alt+F4` beendet werden. Oder bei Verwendung mehrerer Bildschirme das Programm auf den zweiten Monitor verschoben werden.




Beenden-Button in diesem Vollbild ausblenden

Der Button wird ausgeblendet, wenn folgende Punkte eingehalten werden:

- Der angemeldete Benutzer darf kein Recht zum Beenden des Vollbildes haben.
- Das Panel befindet sich bereits im Vollbildmodus (siehe Möglichkeit 2).
- Im Vollbildmodus werden keine Reiter angezeigt.

Panel im Vollbildmodus (ab imc STUDIO Professional)

Das Panel wird im Vollbild angezeigt. Die imc STUDIO **Oberfläche wird ausgeblendet** und kann so nicht mehr bedient oder darauf zugegriffen werden (ausgenommen sind die Panel-Seiten).

Menüband	Ansicht
Start > Panel Vollbild ()	Standard, Compact
Panel-Steuerung > Panel Vollbild ()	Complete
Panel-Design > Panel Vollbild ()	Complete

Hinweis

Schutz vor Veränderung

Dieser Modus **bietet Schutz vor Veränderungen** auf der imc STUDIO Oberfläche. Die Schaltfläche zum Beenden des Vollbilds kann per Zugriffsrecht ausgeblendet werden. Ein Beenden des Vollbildes ist ohne entsprechende Rechte nicht möglich.

Über die Benutzerverwaltung können Sie das **Beenden des Vollbildmodus verbieten**.

Recht: Panel Vollbild: Button "Vollbildmodus beenden"

Navigation über die Seiten









Blenden Sie in diesem Fall die Reiter für die einzelnen Seiten ein. Oder verwenden Sie Buttons und Aktionen um auf den Panel-Seiten zu navigieren. Z.B. können Sie mit dem Kommando:


"[Arbeitsbereich blättern](#)"¹⁶⁰³ zwischen den einzelnen Seiten wechseln.






Anwendungen	Beschreibung
Automatischer Aufstart im Vollbildmodus	Über die Kommandozeilen-Parameter ³⁷ können Sie ein Experiment direkt im Vollbildmodus starten. So können Sie direkt das gewünschte Experiment starten . Und Sie können unbefugtes Anpassen verhindern .
Automatischer Vollbildmodus per Kommando: Arbeitsbereich blättern	Wird das Kommando " Arbeitsbereich blättern " ¹⁶⁰³ ausgeführt, wechselt imc STUDIO zu der ausgewählten Seite. Wird das Panel als Ziel definiert, kann dieses im Vollbildmodus angezeigt werden.
Kombination der Vollbild-Varianten	Befindet sich das Panel im Vollbildmodus können Sie zusätzlich weitere Panel-Seiten auf anderen Monitoren anzeigen.

Titelleiste - Funktionsübersicht

Das Vollbild hat seine eigene Titelleiste (Menü). Über das Menü können **verschiedene Funktionen** aufgerufen werden (die meisten Funktionen sind nur im echten Vollbildmodus vorhanden).

	Das Menü hat verschiedene Schaltflächen. Es kann aufgeklappt und verschoben werden.
	Über diese Schaltfläche können Sie das Menü aufklappen um an weitere Funktionen zu gelangen.
	Über diese Schaltfläche können Sie das Menü verschieben , um an dahinter liegende Elemente zu gelangen. Sobald Sie den Mauszeiger über die Schaltfläche bewegen, erhalten Sie einen angepassten Cursor (◀•▶). Bei gedrückter Maustaste können Sie die Position am oberen Rand anpassen.
	Über diese Schaltfläche können Sie den Vollbildmodus beenden . Mit aufgeklapptem Menü finden Sie die Funktion hinter folgender Schaltfläche:  Vollbildmodus beenden .
	Diese Schaltfläche minimiert die Software .
	Diese Schaltfläche beendet die Software .
Zeige Reiterkarten	Über die Checkbox werden die Reiter der Panel-Seiten ein- oder aus-geblendet.
Daten-Browser	Über die Schaltfläche  blenden Sie den frei-fliegenden Daten-Browser ¹¹⁰⁶ ein.

Weitere Funktionen erreichen Sie über das Kontextmenü oder über die Schaltfläche  im aufgeklappten Menü.

Menüeintrag	Beschreibung
 Anmelden ¹³⁸¹	Anmelden eines Benutzers
 Abmelden ¹³⁸¹	Abmelden eines Benutzers
 Design Modus	<ul style="list-style-type: none"> • Aktiviert: Die Panel-Seite kann bearbeitet werden, die Widgets können nicht bedient werden. • Deaktiviert: Die Panel-Seite kann nicht bearbeitet werden. Die Widgets können bedient werden.
 Info	Öffnet den Dialog zur Versionsinformation
 Produktkonfigurator	Öffnet den Dialog zur Produktkonfiguration



Hinweis








Hinweise zum Anpassen auf die Vollbildgröße

Das Vollbild hat **mehr Platz zur Verfügung**, also können die **Seiten größer gestaltet** werden. Haben Sie schon fertige Seiten und möchten **diese vergrößern**, verwenden Sie im Vollbild die Funktion: "Panel-Seite an Fenstergröße anpassen".

Deaktivieren Sie ggf. vorher das Ausrichten am Raster, da ansonsten ungewollte Verschiebungen auftreten können. Weitere Hinweise finden Sie im Kapitel: "[Anpassen / Größen von Seiten und Widgets automatisch anpassen](#)"¹⁴²⁹.

11.8.8 Seite Drucken oder PDF erzeugen

Panel-Seiten können Sie ausdrucken oder PDF-Seiten daraus erzeugen. imc STUDIO bietet dafür unterschiedliche Möglichkeiten: über das Menüband oder über die Kommandos ("[Panel-Seite drucken](#)" / "[Panel-Seite exportieren](#)").

Menüband	Ansicht
Panel-Steuerung/Navigation > Drucken/Druckvorschau ( / )	Complete
Bearbeiten > Drucken/Druckvorschau ( / )	Complete
Panel-Steuerung/Navigation > Als PDF (Export) ()	Complete
Start > Drucken ()	Standard, Compact
Start > Als PDF (Export) ()	Standard, Compact

Über die Menüaktion können Sie jeweils **nur eine Seite drucken/exportieren**.

Möchten Sie **mehrere Seiten** zusammen halten, dann verwenden Sie am besten das **jeweilige Kommando**. Dies können Sie z.B. auf der Panel-Seite platzieren und von dort aus ausführen. Den Button können Sie auf dem Ausdruck ausblenden.



Hinweis

Schrift im Ausdruck

"Schrift im Ausdruck" ist eine Thematik, die wir nur Schritt für Schritt verbessern können. imc STUDIO leitet die Informationen zur Seite an Ihren eingerichteten Standard-Drucker. Dieser erzeugt dann das PDF oder den Ausdruck. Das Ergebnis können wir somit schwer beeinflussen und ist sehr stark vom Drucker-Treiber anhängig.

Wenn Sie Probleme haben, senden Sie der imc Hotline bitte die genauen Angaben Ihres eingerichteten Standard-Druckers. Evtl. kann Ihnen ein Wechsel des Standard-Druckers temporär helfen.

PDF mit Vektor-Elementen

Mit der Menüaktion "*Als PDF (Export)*" wird ein PDF erzeugt auf dem eine Grafik angezeigt wird. Reicht die Qualität dieser Grafik nicht aus, gibt es in einigen Fällen die Möglichkeit über einen PDF-Drucker Vektor-Elemente im PDF zu erzeugen. Auch dies ist abhängig vom Druckertreiber und kann evtl. nicht jeder PDF-Drucker. Zudem unterstützen diese Funktion nicht alle Widget. Einige werden weiterhin als Grafik eingebettet.

Bitte prüfen Sie die Aktion zuvor mit Ihrem Druckertreiber.

Report-Seiten - Größe einrichten

Die Report-Seite ist optimiert für den Ausdruck. Ändern Sie die Größe und weitere Seiteneinstellungen über den Dialog: "*Seite einrichten*" ("*Seitenlayout für Druck*" über das [Kontextmenü](#) des Reiters der Panel-Seiten)

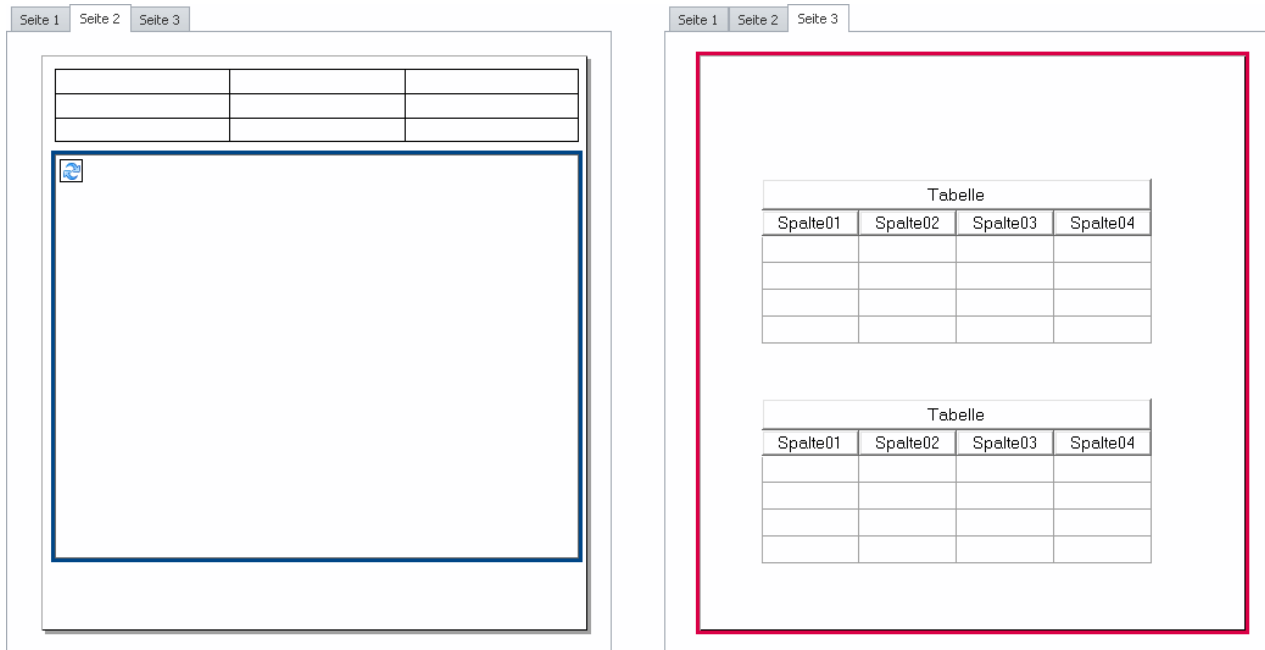
Menüeintrag	Beschreibung
Seitenlayout für Druck	Öffnet den Dialog: " <i>Seite einrichten</i> " Hier können Sie Seiten- und Druck-Einstellungen für Report-Seiten ändern (u.a. Papier-Größe, Quelle, Ausrichtung, Rand).

Reportseitenvorlage - Seiten-Kopf

Für den Export oder Druck kann eine andere Seite als Vorlage definiert werden. Diese "Vorlagen-Seite" kann als eine Art "Seiten-Kopf" vorbereitet werden und beim Druck von mehreren Report-Seiten gefüllt werden. Z.B. Texte und Logos, die auf jeder Seite enthalten sein sollen.

Auf dieser Seite wird das Widget: "*Druck-Vorschau*" eingefügt.

Wird eine Seite gedruckt, auf die "*Vorlagen-Seite*" als "*Reportseitenvorlage*" eingestellt ist, wird das Widget gefüllt mit der zu druckenden Seite.



Beispiel: Die rechts dargestellte Panel-Seite wird bei einem Ausdruck innerhalb der links dargestellten Seite im Rahmen ausgedruckt.

11.9 Variablenbindung

Um ein Widget mit einer Variable zu verknüpfen, gibt es zwei Möglichkeiten:

[Variablenbindung per Drag&Drop](#) ¹⁴⁴⁰

Die **Variable** aus dem [Daten-Browser](#) ¹¹⁰⁶ per Drag&Drop **auf das Widget ziehen** oder auf die Panel-Seite.

[Variablenbindung per Widget Eigenschaften](#) ¹⁴⁴⁰

Das "[Eigenschaften](#)" ¹¹⁴⁹ Fenster des Widgets öffnen und dort den **Eintrag "Variable"** anklicken.

Sie können auch **ohne existierende Variablen** eine Variablenbindung herstellen (siehe: "[Variablenbindung zu nicht existierenden Variablen](#)" ¹⁴⁴²).

Direkt mit einer Messung verbinden oder die Messung per Mausklick wechseln (Messungsnummer)

Sie können eine Variable entweder über seinen **festen Namen** oder seinen **symbolischen Namen** mit einem Widget verbinden.

Fester Name

<Variablenname>@<Messungsname>

z.B. **Kanal_001** bzw. **Kanal_001@Current measurement**

Damit zeigt das Widget immer die aktuelle Messung

oder **Kanal_001@2010-11-15 15-44-03 (1)**

Damit bleibt das Widget immer mit dieser konkreten Messung verbunden

Symbolischer Name

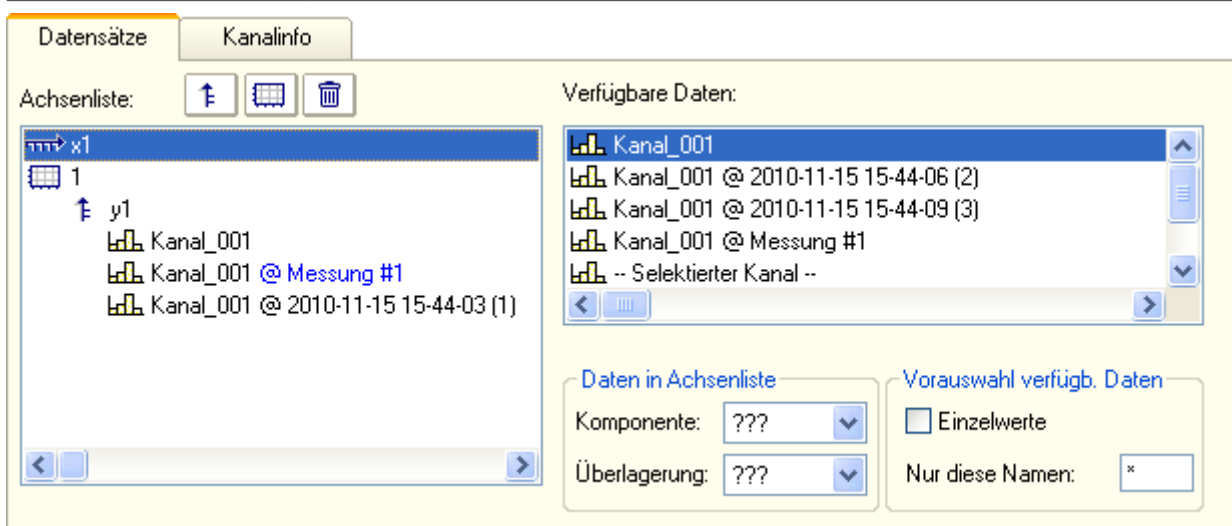
<Variablenname>@Measurement#<Messungsnummer>

z.B. **Kanal_001@Measurement#1**

Enthält den Namen der Variable gefolgt von einer Messungsnummer. Die

Messungsnummer kann mit dem Daten-Browser variabel zugeordnet werden.

Somit können Sie **Messungen vergleichen**. Sie können nach der Messung die gespeicherte Messung selektieren (sie erhält dann z.B. die Nummer "1"). Daraufhin **zeigen alle Widgets** die Variablen der **gespeicherten Messung**. Nun können Sie den Report erstellen.




Eigenschaften des Kurvenfensters
Beispiel: Drei mal der Kanal_001.
 1. Aktuelle Messung
 2. Selektierte Messung (Messungsnummer 1)
 3. Gespeicherte Messung mit dem definierten Namen

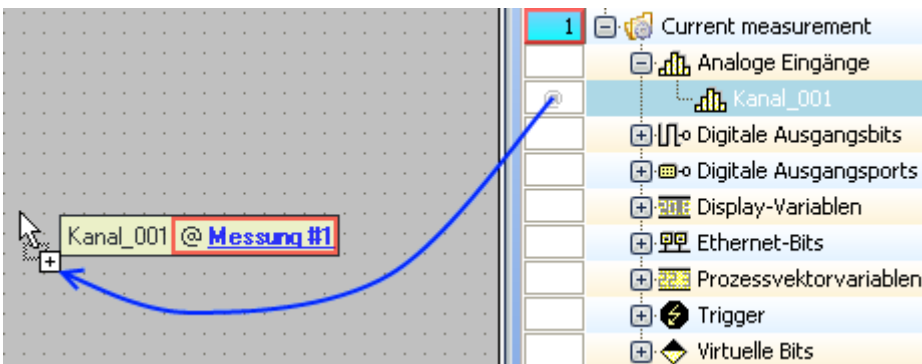
Daten browsen

Nachdem Sie ein Widget mit einem **symbolischen Namen** verbunden haben, können Sie durch einfaches Klicken im Daten-Browser (siehe: "[Messungsnummer zuordnen](#)"¹¹¹²) die verschiedenen Messungen ansehen.

Variablenbindung per Drag&Drop

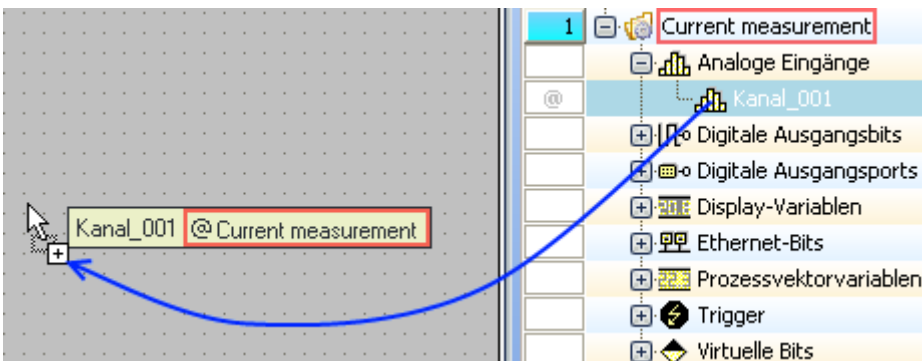
Wenn Sie eine Messung im Daten-Browser geöffnet haben, sehen Sie in der **Nummerierungsspalte** das **"@" Symbol** ().

- Um eine Variable **über eine Messungsnummer** (symbolischen Name) mit einem Widget zu verbinden, ziehen Sie die Variable **von dem "@"-Symbol per Drag&Drop** auf die Seite.



Variablenbindung mit symbolischem Namen
Beispiel "Kanal_001@Messung#1"

- Um eine Variable über einen **festen Namen** mit einem Widget zu verbinden, ziehen Sie die Variable **von der Namensspalte per Drag&Drop** auf die Seite.



Variablenbindung mit festem Namen
Beispiel "Kanal_001@Current measurement"

- Lassen Sie die Maustaste auf der Panel-Seite los und wählen das Widget, mit dem die Variable dargestellt werden soll
- oder lassen Sie die Maustaste auf einem Widget los. Das Widget wird mit der Variable verbunden

Variablenbindung per Widget Eigenschaften

Hinweis

Nur für Widgets mit der Eigenschaft "Variable". Für das Kurvenfenster lesen Sie bitte die separate [Dokumentation](#)¹¹⁶⁸.

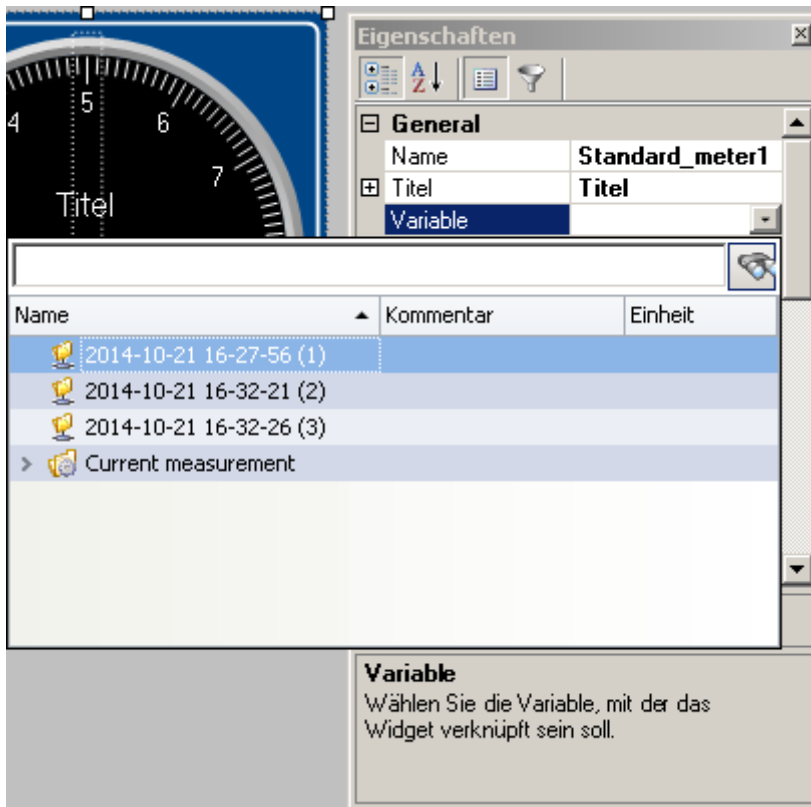
Sie können die Variablenbindung über die Eigenschaften der Widgets herstellen.

- Öffnen Sie die Eigenschaften des Widgets
- Klicken Sie dort den Eintrag "Variable" an

Sie können die Dropdown-Liste verwenden oder einen Variablen-Namen eingeben.

Variablenbindung über Dropdown-Liste

- Betätigen Sie den Dropdown-Button (▼)
- Ein Daten-Browser wird geöffnet

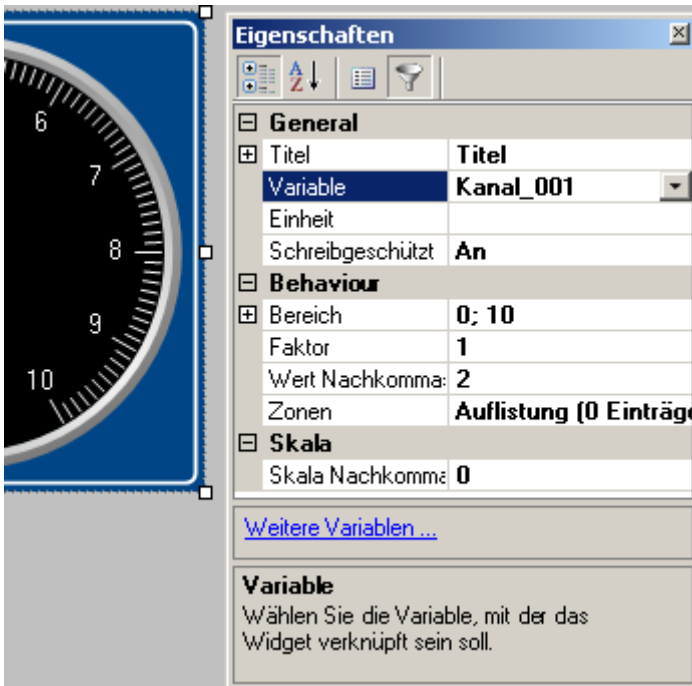


- Wählen Sie die gewünschte Variable

Das Widget ist nun mit der Variable verbunden.

Eingabe des Variablennamens

- Geben Sie in das Text-Feld den Name der Variable ein



Das Widget ist nun mit der Variable verbunden.

Sie können über die Eigenschaft "*Variable*" auch eine Verbindung über einen **festen Namen** oder einen **symbolischen Namen** herstellen:

Fester Name z.B. Kanal_001

Aktuelle Messung
(Current measurement)

Fester Name z.B. Kanal_001@2010-11-15 15-44-03 (1)

Symbolischer Name z.B. Kanal_001@Measurement#1

Measurement#x

Variablenbindung zu nicht existierenden Variablen

Sie können auch ohne existierende Variablen eine Panel-Seite gestalten.

Mit der Eigenschaft "*Variable*" können Sie die zukünftige Variablenbindung herstellen. *

- Geben Sie in das Text-Feld den Name der Variable ein

Das Widget ist mit der nicht existierenden Variable verbunden.



Da die Variable nicht existiert, erscheint auf dem Widget ein gelbes Warndreieck.

Sobald die Variable erzeugt wird, zeigt das Widget den Wert der Variablen an und das Warndreieck verschwindet.

* (Nur für Widgets mit der Eigenschaft "*Variable*". Siehe [Variablenbindung per Widget Eigenschaften](#) ¹⁴⁴⁰⁷)



11.10 Navigationsleiste

Die Navigationsleiste **erleichtert das Navigieren über die Zeit** in einem oder mehreren Widgets. Sie können verschiedene Widgets mit der Navigationsleiste verbinden. **Verbundene Kurvenfenster** zeigen passend zur Navigation den **gewünschten Zeitraum** an. Wenn Sie andere Widgets mit der Leiste verbunden haben, können diese in Abhängigkeit von der Option "Panel" > "Navigation" > "[Navigationsmodus für Widgets](#)"¹¹⁶ auch einen zeitbezogenen Wert eines zeitbezogenen Kanals zeigen.






Navigationsleiste: Navigationsansicht

Sie können die Navigationsleiste im aktivierten "Design Modus" ein- und ausblenden:













Menüband	Ansicht
Panel-Navigation > Navigationsleiste ()	Complete
Panel-Design > Navigationsleiste ()	Complete

Widgets mit der Navigationsleiste verbinden

Über die Pinnadel selektieren Sie die Widgets, die mit der Leiste verbunden werden sollen. (Siehe auch "[Widget verknüpfen](#)" )

Menüband	Ansicht
Panel-Navigation > Selektion ()	Complete
Panel-Design > Selektion ()	Complete

Kurzbeschreibung der Oberfläche

Element	Beschreibung
	Öffnet das Menü  der Navigationsleiste
	Werkzeug, um Widgets mit der Navigationsleiste zu verknüpfen 
	Die schwarzen Striche links und rechts zeigen die Grenzen des sichtbaren Bereichs aller verknüpften Kurvenfenster an.
	Der weiße Balken zeigt den sichtbaren Bereich an (als eine Art Orientierungshilfe). Werden unterschiedliche Zoomstufen für die verknüpften Kurvenfenster verwendet, ist dieser Balken grau eingefärbt und zeigt den maximal sichtbaren Bereich an.
	Verändert den Zoom der verknüpften Kurvenfenster: Gehen Sie mit der Maus über das Symbol, halten Sie die linke Maustaste gedrückt und bewegen Sie dann den Mauszeiger nach links, um heraus zu zoomen oder nach rechts, um hinein zu zoomen. Mit gedrückter <STRG>-Taste: Große Änderung, mit gedrückter <SHIFT>-Taste: kleine Änderung.
	Positionsschieberegler  (Slider)
	Navigation nach links/rechts: Verschiebung über die x-Achse. Pfeiltasten, einfach Mausklick oder Maus gedrückt halten und dabei bewegen. Mit gedrückter <STRG>-Taste: Große Änderung, mit gedrückter <SHIFT>-Taste: kleine Änderung.
	Die Bewegung ist abhängig von dem Kurvenfenster-Modus: <ul style="list-style-type: none"> • Kurvenfenster im Modus Wachsen oder Rollen: Der Positionsschieberegler ändert die Position. • Kurvenfenster im Modus Pause: Die x-Achse (Zeitachse) verschiebt sich. Dadurch werden die Messdaten verschoben. Der Positionsschieberegler bleibt an derselben Stelle im Kurvenfenster
	Rezoom der X-Achse: Zeigt alle Daten in allen verknüpften Kurvenfenstern
	Pinnt die Navigationsleiste fest bzw. löst sie wieder



Hinweis

Unterschied zwischen Kurvenfenster und Navigationsleiste










Die hier verwendeten Funktionen ("Rezoom", "Zoom" und "Navigation nach links/rechts") entsprechen nicht im vollen Umfang denen, die zur Navigation im Kurvenfenster zur Verfügung stehen.

Unterschiede:

- **Zoom:** Der Zoom hat immer den Positionsschieberegler (Slider) als Mittelpunkt. Der Zoom im Kurvenfenster verwendet den Mittelpunkt des Fensters. So kann der Zoom über die Leiste genau auf einen definierten Zeitpunkt ausgeführt werden. Während der Messung hat das keine Auswirkung bei den Modi: "Rollen" und "Wachsen". Hier springt die Anzeige automatisch zum neuesten Messwert. In diesem Fall unterscheiden sich Kurvenfenster und die Navigationsleiste nicht.
- **Rezoom:** Führt einen Rezoom über alle Messdaten aus, die mit den verknüpften Kurvenfenstern verbunden sind. Somit können an den Rändern in einem Kurvenfenster leere Bereiche entstehen, wenn die Daten zu unterschiedlichen Zeiten aufgenommen wurden.
- **Navigation nach links/rechts:** Verschiebt abhängig vom Modus den Slider und nicht die x-Achse. Das Kurvenfenster verschiebt immer die x-Achse.

11.10.1 Menü

Um das Menü der Navigationsleiste zu öffnen, klicken Sie auf das Zahnrad-Symbol (⚙️) ganz links auf der Navigationsleiste. Die Aktionen finden Sie auch im Menüband "Panel-Navigation".

Menüeintrag	Beschreibung
 Rollen	<p>Alle mit der Navigationsleiste verbundene Kurvenfenster ändern den Modus auf: "Rollen"</p> <p>Im rollenden Modus wird immer nur ein Zeitfenster von bestimmter Breite angezeigt. Der Datensatz läuft somit durch das Zeitfenster, als würde eine Plakatwand hinter dem Bildschirmausschnitt abgerollt.</p>
 Wachsen	<p>Alle mit der Navigationsleiste verbundene Kurvenfenster ändern den Modus auf: "Wachsen"</p> <p>Im wachsenden Modus wird immer ab einem definierten x-Wert der komplette Datensatz bis zum letzten Wert dargestellt. Bei laufender Messung wächst die Zeitachse linear an, was zu einer Stauchung der Darstellung führt. Wird "Wachsen" eingestellt springt der rechte Bereich nicht automatisch auf den letzten Wert. Nur wenn neue Daten ankommen "wächst" der angezeigt Bereich (z.B. bei laufender Messung, oder wenn andere Messdaten geladen werden, die im gleichen Kurvenfenster angezeigt werden)</p>
 Pause	<p>Alle mit der Navigationsleiste verbundene Kurvenfenster ändern den Modus auf: "Pause" (entspricht im Kurvenfenster dem Rollmodus: "Nein")</p> <p>Im Pausenmodus werden alle mit der Navigationsleiste verknüpften Kurvenfenster eingefroren. Die Messung läuft im Hintergrund weiter.</p> <p>Ausnahme: In dem Kurvenfenster steht die Zeitachse auf "automatisch". Dann tritt ein ähnlicher Fall wie der Modus "Wachsen" ein. Nur dass in diesem Fall immer der komplette Datensatz angezeigt wird (auch der linke Bereich passt sich an.) Dieser Modus eignet sich für Reports, wenn Messdaten nacheinander geladen werden und komplett in einem Kurvenfenster angezeigt werden sollen.</p>
 Absolute Zeit	<p>Stellt die X-Achse aller verknüpften Kurvenfenster auf die absolute Zeit. Die Kanäle werden mit Datum und Uhrzeit dargestellt.</p>
 Relative Zeit	<p>Stellt die X-Achse aller verknüpften Kurvenfenster auf die relative Zeit. Die vergangene Zeit seit dem Start der Datenaufnahme des Kanals wird angezeigt (in Tagen, Stunden, Minuten und Sekunden). Dargestellt wird also nur der zeitliche Abstand der Messpunkte bezogen auf den Triggerzeitpunkt.</p> <p>Die Zeit kann auch negativ angegeben werden, wenn Zeitpunkte vor dem Trigger darzustellen werden (Pretrigger).</p>
 Zoom	<p>Geben Sie hier an, welches gewünschte Zeitfenster (in Sekunden) Sie anzeigen möchten. Alle verknüpften Kurvenfenster zeigen automatisch die eingestellte Zeit an (ausgehend vom rechten Rand).</p>
 Suche in Variablen	<p>Variablen (Reportkanal) durchsuchen, die mit der Navigationsleiste verknüpft sind. Mit dieser Funktion können Sie gezielt nach Einträgen suchen und zu diesen springen. Siehe auch Abschnitt "Suche in Variablen"^[1462].</p>
 Weitere Variablen	<p>Es ist möglich, Variablen mit der Navigationsleiste zu verknüpfen. Dieses wird speziell für Reportkanäle benötigt, um über die Einträge im Reportkanal navigieren zu können. Siehe Abschnitt "Variablen verknüpfen"^[1451].</p>
 Eigenschaften	<p>Öffnet die "Optionen" der Navigationsleiste.</p>

11.10.2 Nützliche Optionen

In den Optionen können Sie weitere nützliche Funktionen aktivieren: "Panel" > "Navigation".

Navigation über alle Panel-Seiten

Option	Beschreibung
Navigation über alle Panel-Seiten ¹¹⁶	Aktiviert den Modus in welchem die Navigationsleiste über alle Panel-Seiten navigiert, auch über die nicht sichtbaren.

Mit der Option haben Sie folgende Einstellmöglichkeiten:

Die Zoomeinstellungen, sowie Änderungen der Position über die Navigationsleiste und auch des Positionsschiebereglers

- gelten für alle Panel-Seiten gleichzeitig oder
- gelten nur für die aktuelle Seite.

Navigationsmodus für Widgets

Option	Beschreibung
Navigationsmodus für Widgets ¹¹⁶	<p>Sie können einstellen, welchen Wert die Widgets anzeigen sollen. Dabei gibt es folgende Möglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • auto: Die Widgets zeigen während der laufenden Messung und bei Bearbeitung der aktuellen Messung den aktuellen Wert. Bei Bearbeitung von gespeicherten Messungen zeigen sie den Wert an der Position des Positionsschiebereglers an. • Zeige immer Navigationswert: Die Widgets zeigen immer den Wert an der Position des Positionsschiebereglers an. • Zeige immer aktuelle Werte: Die Widgets zeigen immer den aktuellen Wert an.

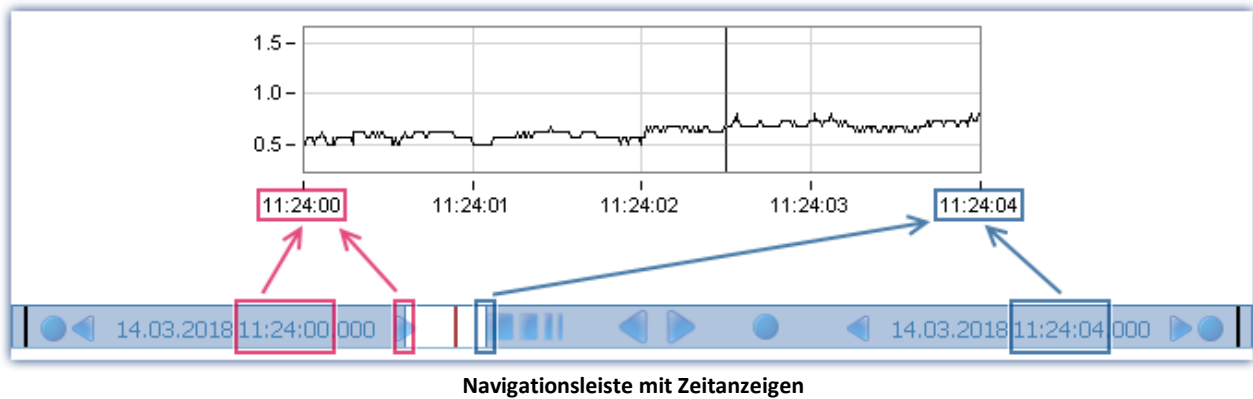
Diese Option ist sinnvoll, wenn Sie Widgets über die Messungsnummer mit einer Variablen verbinden.

- Bei "auto" zeigt das Widget **während der Messung** ("Current Measurement") **immer den aktuellen Wert** des Kanals.
Nach der Messung können Sie die gespeicherte Messung im Daten-Browser selektieren. Das Widget zeigt nun die **gespeicherte Messung**. Über den Positionsschieberegler können Sie an allen verbundenen Widgets nun navigieren. Somit **zeigt** auch z.B. **das Zeigeinstrument den zeitbezogenen Wert** eines Kanals an.
- "Zeige immer Navigationswert" hat den Vorteil, dass auch **während der Messung** ein vergangener **Navigationswert angezeigt** werden kann. Jedoch zeigen **verbundene** Widgets somit **nie den aktuellen Wert**. Sie können so **Widgets zur Anzeige der Messung** (ohne Navigation) und **Widgets zum Anzeigen vergangener Werte** (mit Navigation) darstellen.



Zeitanzeige

Option	Beschreibung
Zeitanzeige ¹¹⁶	Blendet erweiterte Zeitanzeigen auf der Navigationsleiste ein. Der sichtbare Bereich der verbundenen Kurvenfenster wird angezeigt und ist für beide Seiten separat einstellbar.

Diese Option hilft beim genauen Anpassen der zeitlichen Seitenränder.



Die eingeblendeten Zeiten sind die **Zeitpunkte des linken bzw. rechten Randes** des weißen (oder grauen, siehe unten) Balkens. Mit Hilfe der Navigationsleiste können Sie die Seitenränder genau anpassen. Dafür stehen folgende Bedienelemente zur Verfügung:

Element	Beschreibung
	Navigation des jeweiligen X-Achsen-Endes nach links/rechts : Verschiebung über die x-Achse. Mausklick auf das Symbol oder auf der Zeitanzeige Maus gedrückt halten und dabei bewegen oder Mausklick auf die Zeitanzeige und Zahlen per Tastatur anpassen.
	Rezoom des jeweiligen X-Achsen-Endes . Das Kurvenfenster springt am jeweiligen Ende zum letzten bzw. ersten Zeitpunkt aller verknüpfter Daten.

Werden **unterschiedliche Zoomstufen** für die verknüpften Kurvenfenster verwendet zeigt die **Zeitanzeige einen Strich**. Der Balken ist dann auch grau. Bei der Navigation per Maus werden die Enden parallel verschoben. Der gesamt angezeigte Zeitbereich der Kurvenfenster bleibt proportional zueinander gleich.

Beispiel: Zwei Kurvenfenster sind verlinkt. Das eine zeigt die ersten 10 Sekunden, das zweite die ersten 20 Sekunden. Wird der rechte Rand navigiert, so dass das erste nun 30 Sekunden zeigt, dann zeigt das zweite 60 Sekunden.

Der Rezoom und die Zifferneingabe (über die Zeitanzeige) setzt die Zeiten des jeweiligen X-Achsen-Endes alle Kurvenfenster wieder gleich.

Neue Widgets immer mit der Navigationsleiste verbinden

Sie können neue platzierte Widgets automatisch mit der Navigationsleiste verknüpfen.



Option	Beschreibung
Neue Widgets immer mit der Navigationsleiste verbinden ¹¹⁶	Ist die Option aktiviert, werden neue platzierte Widgets automatisch mit der Navigationsleiste verbunden.

Postprocessing


Siehe Abschnitt [Postprocessingmodus](#) ¹⁴⁵³

11.10.3 Widget verknüpfen

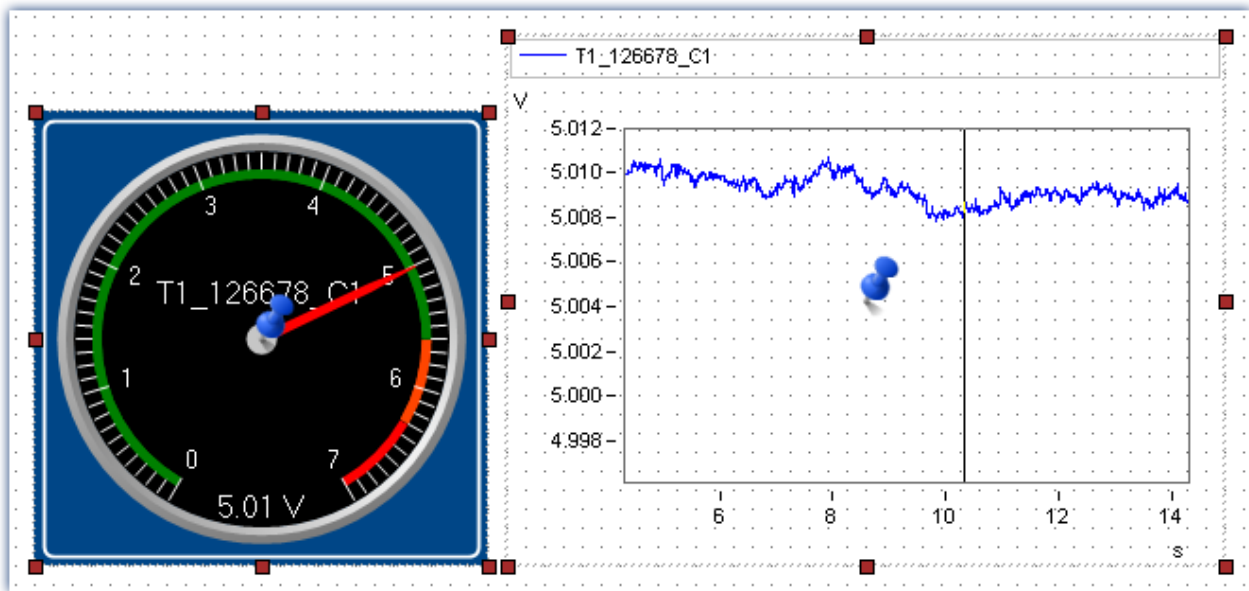
Über die Pinnadel selektieren Sie die Widgets, die mit der Leiste verbunden werden sollen:

Menüband	Ansicht
Panel-Navigation > Selektion ()	Complete
Panel-Design > Selektion ()	Complete

Verknüpfung herstellen

- Um ein Widget mit der Navigationsleiste zu verknüpfen, klicken Sie auf das Selektions-Symbol (). Beachten Sie, dass hierfür der Design Modus aktiviert sein muss. Der Mauszeiger verwandelt sich in eine Pinnadel.
- Klicken Sie nun das Widget an, welches Sie mit der Navigationsleiste verknüpfen möchten.


Alle verknüpften Widgets werden durch eine blaue Pinnadel in der Mitte gekennzeichnet:



Mit der Navigationsleiste verknüpfte Widgets

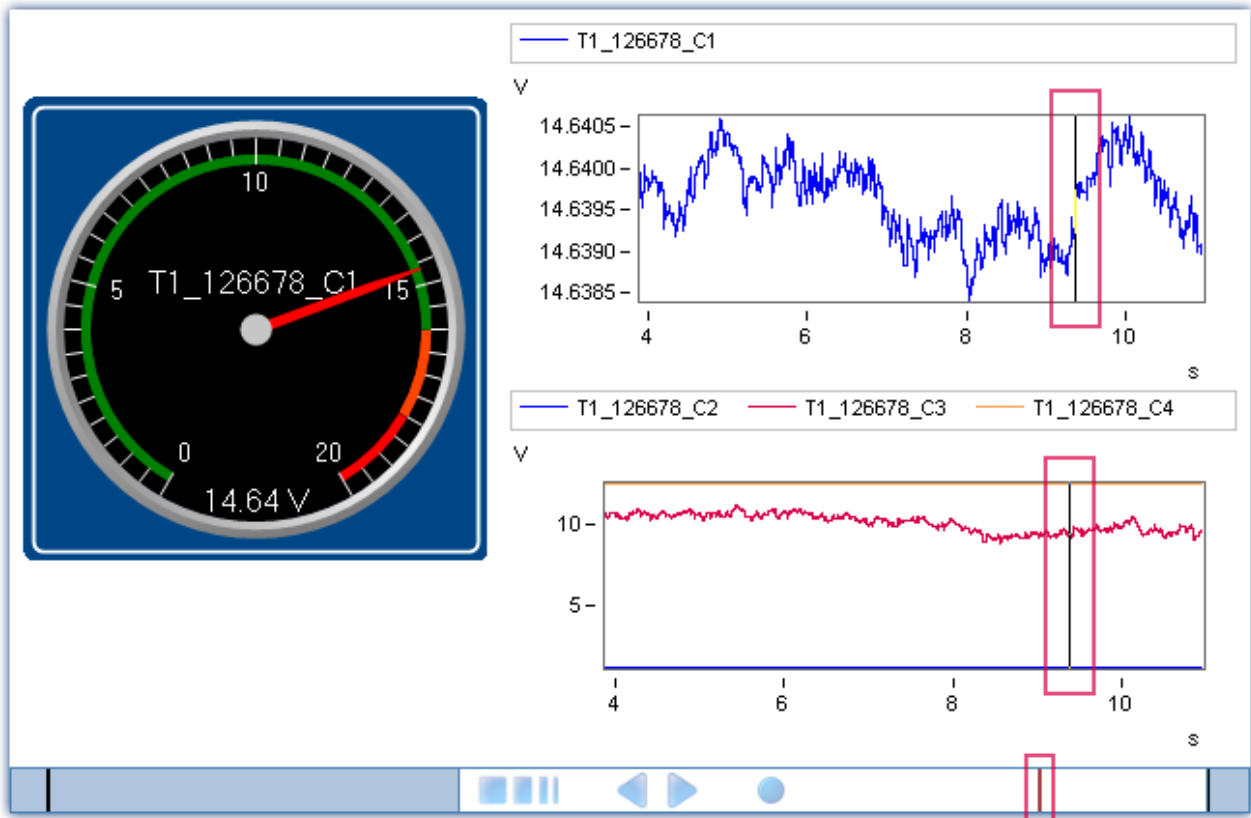
Sie können neue platzierte Widgets automatisch mit der Navigationsleiste verknüpfen. Siehe Optionen: "Panel" > "Navigation" > "[Neue Widgets immer mit der Navigationsleiste verbinden](#)" ¹¹⁶.

Verknüpfung lösen

- Um die Verknüpfung wieder aufzuheben, klicken Sie auf das Selektions-Symbol (), so dass der Mauszeiger wieder als Pinnadel dargestellt wird.
- Dann klicken Sie das verknüpfte Widget, dessen Verknüpfung Sie aufheben möchten, erneut an. Die Pinnadel auf dem Widget verschwindet und die Verknüpfung ist gelöscht.


11.10.4 Positionsschiebereglern


Ist ein Kurvenfenster mit der Navigationsleiste verknüpft, wird im Kurvenfenster ein Strich eingeblendet: ein "Positionsschiebereglern". Dieser Strich entspricht dem roten Positionsschiebereglern in der Navigationsleiste. In der Abbildung sind die Positionsschiebereglern markiert.



Positionsanzeige in Kurvenfenster und Navigationsleiste

Sind **mehrere Kurvenfenster** mit der Navigationsleiste verknüpft, erhält jedes ein Positionsschiebereglern.

Die Position können Sie über das Kurvenfenster mit gedrückter **Maustaste** ändern. Oder mit einem Mausklick bei gedrückter <SHIFT>-Taste. Über die Navigationsleiste ändern Sie die Position über die Navigationstasten: . Die Position des Positionsschiebereglern passt sich in allen verknüpften Kurvenfenstern an. Sie können so in **verschiedenen Fenstern** eine **Position markieren und vergleichen**. Der Schieberegler ist dabei unabhängig von der Zoomeinstellung der einzelnen Kurvenfenster.

Befindet sich der Schieberegler außerhalb der vorhandenen Messdaten, erscheint ein roter Pfeil an der entsprechenden Seite: . Holen Sie den Positionsregler mit einem Mausklick bei gedrückter <SHIFT>-Taste in dem Kurvenfenster zurück.

Andere **Widgets** können auch den **Navigationswert anzeigen**. Siehe dazu die Option: "[Navigationsmodus für Widgets](#)" .



11.10.5 Variablen verknüpfen

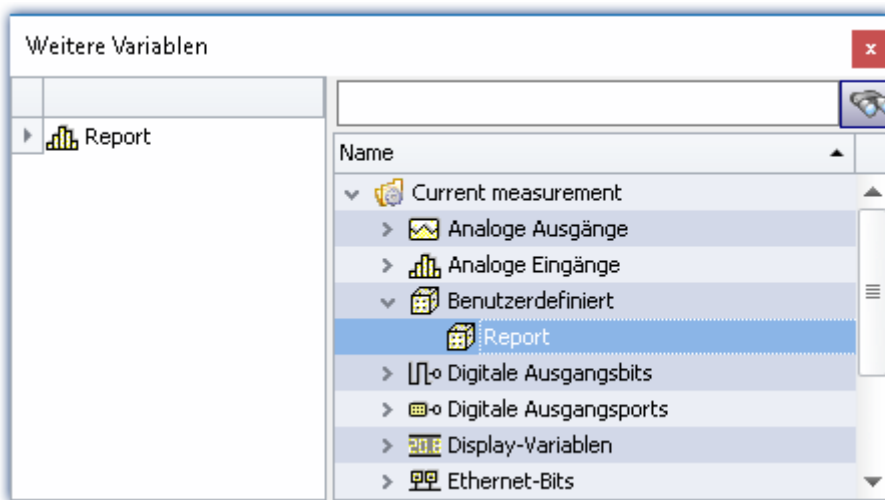
Es ist möglich Variablen mit der Navigationsleiste zu verknüpfen. Dieses wird speziell für Reportkanäle benötigt, um über die Einträge im Reportkanal navigieren zu können.

Hinweis

Die Variablen verknüpfter Widgets werden nicht automatisch mit der Navigationsleiste verknüpft.

Verbinden Sie die Navigationsleiste mit einer Variable per Drag&Drop aus dem Daten-Browser oder über die Menüaktion: "Variablen".

Menüband	Ansicht
Panel-Navigation > Variablen ()	Complete
Panel-Design > Variablen ()	Complete



Dialog "Weitere Variablen"

In diesem Dialogfenster werden in der linken Spalte die bereits verknüpften Variablen angezeigt. Auf der rechten Seite befindet sich die im Experiment verfügbaren Variablen. Um die gewünschte Variable mit der Navigationsleiste zu verknüpfen, ziehen Sie diese per Drag&Drop von der rechten auf die linke Seite.

Um die Verknüpfung wieder aufzuheben, markieren Sie in der linken Spalte die Variable und wählen Sie im Kontextmenü (rechte Maustaste) "entfernen".

11.10.6 Navigieren über Markierungen

Ist eine Variable (z.B. ein Reportkanal) mit der Navigationsleiste verknüpft, zeigt die Navigationsleiste "Markierungen" am oberen Rand der Navigationsleiste an. Markierungen werden an folgenden Stellen gesetzt:


- Texteintrag (Tag)
- Triggerzeit (+Offset) von allen verknüpften Messkanälen

Über diese Markierungen (in der unteren Abbildung rot umrandet) kann navigiert werden.

Ist die Navigationsleiste fokussiert (oder die Maus befindet sich über der Navigationsleiste) kann mittels der <ALT>-Taste der Navigationsmodus umgeschaltet werden.



Navigationsleiste, Navigieren über Markierungen


Nun können Sie über die Tastatur (Pfeiltasten links/rechts) oder per Maus über die eingeblendeten Tasten  navigieren. Mit jedem Klick springt der Positionsschieberegler zur nächsten Markierung. Verbundene Kurvenfenster im "Pause"-Modus springen auch zur gewünschten Stelle.

Zusätzlich zu dieser Navigationsmöglichkeit können Sie auch gezielt nach bestimmten Markierungen suchen und zu diesen springen (siehe "[Suche in Variablen](#)"¹⁴⁵²).

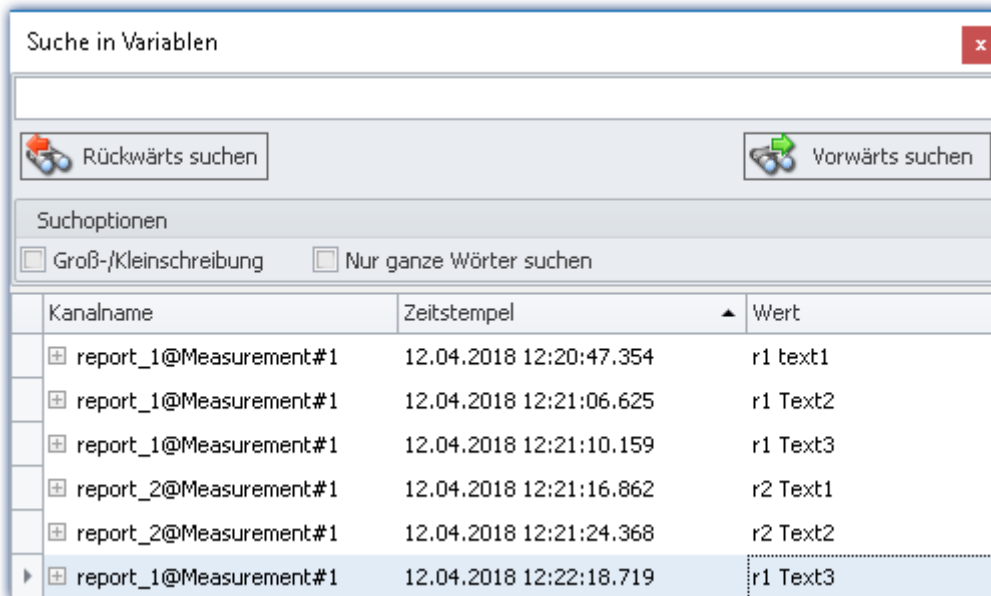
11.10.7 Suche in Variablen

Mit dieser Funktion können Sie gezielt **nach bestimmten Markierungen suchen** und zu diesen **springen**.

Ist die Navigationsleiste fokussiert (oder die Maus befindet sich über der Navigationsleiste) kann mittels der Tastenkombination <STRG>+F das Suchfenster geöffnet werden. Oder über die Menüaktion: "*Suche in Variablen*".

Menüband	Ansicht
Panel-Navigation > Suche in Variablen ()	Complete

Es öffnet sich ein Dialogfenster, das alle Markierungen mit Zeitstempel und zugehörigen Kanal auflistet.



Dialog "Suche in Variablen", hier mit zwei Reportkanälen

In der Abbildung sind zwei Reportkanäle mit der Navigationsleiste verknüpft, die Texteingaben enthalten.

Navigieren: Durch Doppelklick auf einen Eintrag oder durch Auswahl über die Entertaste springt der Positionsschieberegler zur gesuchten Stelle. Verbundene Kurvenfenster im "Pause"-Modus springen auch zur gewünschten Stelle.

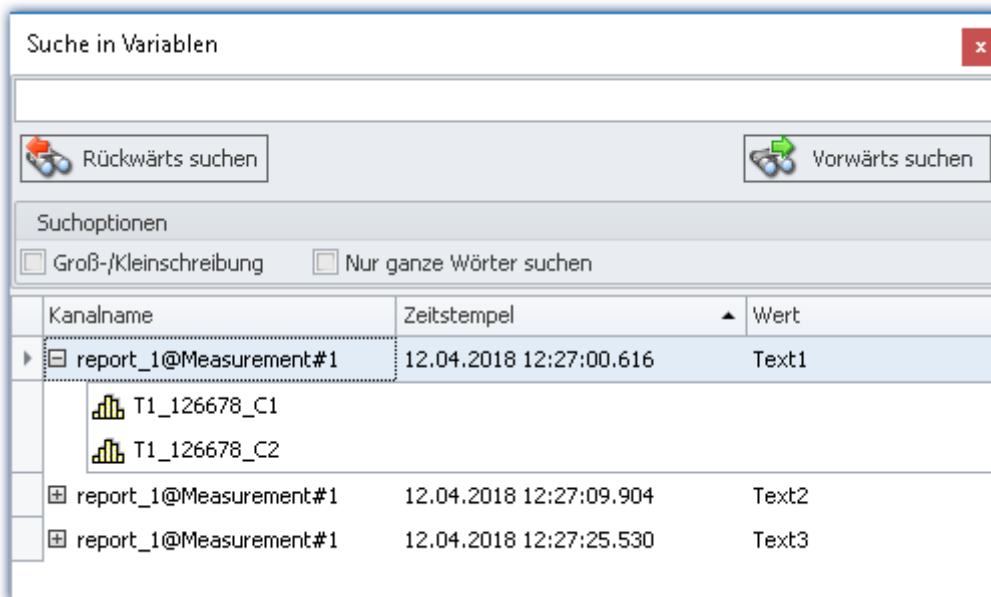
Layout anpassen

Weitere Spalten können Sie über die "*Spaltenauswahl*" hinzufügen (über das Kontextmenü der oberen, linken Ecke der Tabelle). Weitere Infos finden Sie in der Beschreibung zum Setup-Layout: "[Spalten einblenden und verschieben](#)".

Spalte	Beschreibung
Kanalname	Name des Reportkanals
Zeitstempel	Zeitstempel der Markierung auf dem Kanal
Wert	Eingetragener Wert/Text zu der Markierung
Kanaltyp	Typ des Kanals
Kontext	Weitere Informationen zu der Markierung (siehe weiter unten)

Kontext

Wurde bei einem Eintrag in einen Reportkanal ein Kontext angegeben, wird dieser unterhalb des Kanalnamens angezeigt. Da bei der Suche sämtliche Einträge der Spalten berücksichtigt werden, kann im Suchfeld auch nach einem Kontext gesucht werden. Zusätzlich kann eine Spalte "*Kontext*" eingeblendet werden. Die Verwendung des Kontextes ist im Abschnitt "[Texteingabe für Reportkanäle](#)" genauer beschrieben.



Darstellung des Kontextes im Suchfenster

11.10.8 Postprocessingmodus

Generell werden die **Einträge** in Reportkanäle **zum aktuellen Zeitpunkt** in den Kanal **geschrieben** (aktueller Zeitpunkt = Zeit der "[Virtuellen Uhr/VRTC](#)").

Nach dem Ende der Messung können keine Einträge mehr hinzugefügt werden. Ausführliche Informationen hierzu finden Sie unter "[Spezielle Widgets](#)" sowie im Kapitel "[Benutzerdefinierte Variablen](#)" im Abschnitt "*Reportkanäle*".

Der Postprocessingmodus bietet die Möglichkeit, **Kommentare** an der **Position des Positionsschiebereglers** in den Kanal zu schreiben: während der Messung und nach der Messung **bei gespeicherten Messdaten**.


Dazu muss das **Kurvenfenster**, in dem der Positionsschieberegler an eine bestimmte Position verschoben werden soll, **mit der Navigationsleiste verlinkt** sein. Für eine leichtere Bedienung sollte es sich im **"Pausenmodus"** befinden. Außerdem muss das jeweilige Reportkanal-Widget ebenfalls mit der Navigationsleiste verlinkt sein (siehe hierzu auch den Abschnitt "[Widget verknüpfen](#)"^[1449]).

Mit den folgenden Optionen können Sie den Postprocessingmodus vorkonfigurieren/aktivieren: "Panel" > "Navigation":

Optionen	Beschreibung
Postprocessing-werkzeug ^[116]	Blendet das Werkzeug ein mit dem der Postprocessingmodus aktiviert werden kann. Im Postprocessingmodus werden im Reportkanal Einträge zum Navigationszeitpunkt eingefügt.
Postprocessingmodus als Standard ^[116]	Aktiviert automatisch den Postprocessingmodus.

Bei **eingblendetem Werkzeug** können Sie **Modus** über die Menüaktion: "*Postprocessingmodus*" **aktivieren/deaktivieren**.

Menüband	Ansicht
Panel-Navigation > Postprocessing (🎨)	Complete

Menüeintrag	Beschreibung
 Postprocessing	<p>Aktiviert/deaktiviert den Postprocessingmodus.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktiviert: Im Postprocessingmodus werden im Reportkanal Einträge zum Navigationszeitpunkt eingefügt (Zeitpunkt des Positionsschiebereglers^[1450]). Bei den gespeicherten Messdaten auch nach der Messung. • Deaktiviert: Die Reportkanal Einträge werden zum aktuellen Zeitpunkt in den Kanal geschrieben (aktueller Zeitpunkt = Zeit der "Virtuellen Uhr/VRTC"^[328]).



Hinweis

Gespeicherte Messungen kommentieren

Der Postprocessingmodus ist sinnvoll um nach der Messung die **gespeicherten Ergebnisse zu kommentieren**.

Um auf die gespeicherten Daten zugreifen zu können, **verbinden** Sie bitte alle betroffenen **Elemente mit den Kanälen der gespeicherten Messung** (z.B. die Kanäle der Kurvenfenster und die Kanäle der Navigationsleiste). Verwenden Sie die [Variablenbindung über die "Messungsnummer"](#)^[1439].

Somit können Sie bequem über den Daten-Browser wählen, welche Messung Sie sehen und kommentieren möchten (eine gespeicherte oder die aktuelle Messung). Während und nach der Messung können Sie den Modus verwenden.

11.11 Informationen und Tipps

11.11.1 Mehrsprachige Texteingabe

Sie können Titel und Zonen-Texte in vielen Fällen für verschiedene Sprachen vordefinieren. Abhängig von der Betriebssystemsprache wird dann die eingestellte Sprach-Variante angezeigt. Ist ein Text für eine Sprache nicht definiert wird der englische Text angezeigt (Fallback-Sprache). Der englische Text wird automatisch immer gefüllt.



Beispiel

Sie definieren den Titel einer Panel-Seite in Deutsch, Englisch und Französisch. Starten Sie das Experiment auf einem deutschen System, wird der deutsche Text angezeigt, auf einem englischen System der englische usw.

Starten Sie das Experiment auf einem System, das nicht einem der drei Sprachen entspricht, wird der englische Text angezeigt.

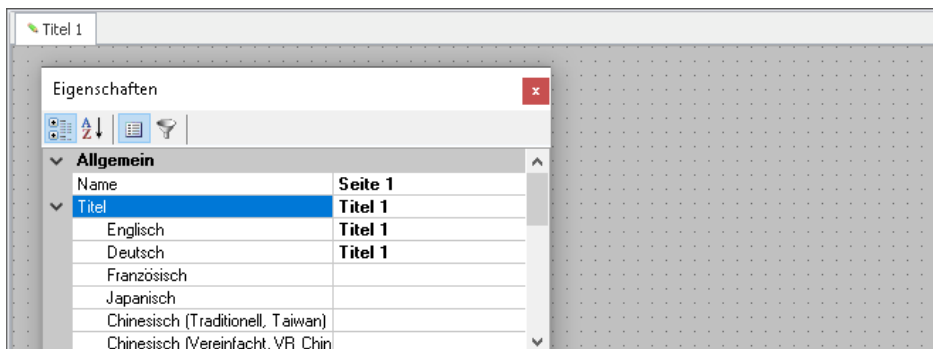
Option: Mehrsprachige Texteingabe deaktivieren

Sie können die mehrsprachige Texteingabe deaktivieren: "*Panel*" > "*Allgemeine Optionen*".

Option	Beschreibung
Mehrsprachige Texteingabe	Ermöglicht die Texteingabe für Rechner mit anderen Spracheinstellungen. Z.B. können so Panel-Seiten für verschiedene Spracheinstellungen vorkonfiguriert werden. Ist die eingestellte Sprache für den jeweiligen Text konfiguriert, wird dieser angezeigt. Ansonsten wird die Default-Sprache: "Englisch" angezeigt.

Titel definieren und automatische Anpassungen

Die verschiedenen Sprachen werden meist erst angezeigt, wenn der **Eigenschaften-Filter** deaktiviert ist. Zeigen Sie alle Eigenschaften an (☰). Klappen Sie die Titel-Eigenschaft auf. In dem Hauptzweig sehen sie den **aktuell angezeigten Titel**. Darunter alle möglichen **Sprachen und dessen Inhalt**.



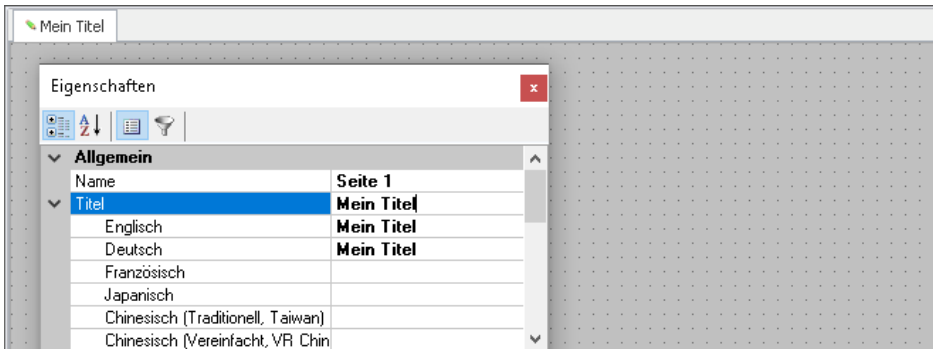
Beispiel - Titel der Panel-Seite

Definiert sind in den meisten Fällen die Sprache des Betriebssystems und englisch. Ist das Betriebssystem auf Englisch, ist auch nur diese Sprache definiert.

Für die folgenden Fallbeispiele ist die Betriebssystemsprache "*Deutsch*".

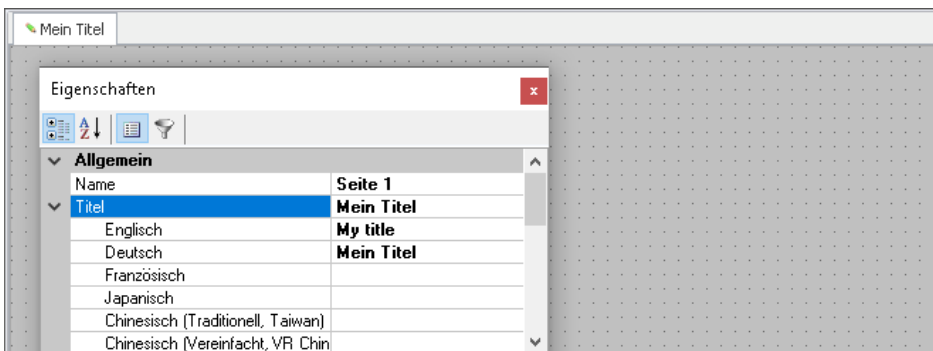
Fall 1: Sie ändern den Titel im Hauptzweig (alle vorhandenen Titel sind gleich):

Folgendes wird umgesetzt: englisch und deutsch wird auf den neuen Titel gesetzt



Fall 2: Sie ändern den Titel einer Sprache (z.B. Englisch):

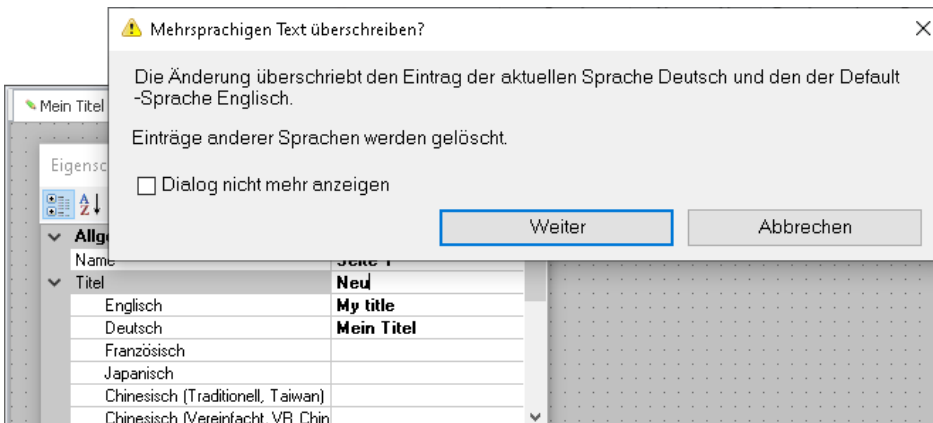
Folgendes wird umgesetzt: englische Systeme zeigen nun den neuen Titel



Fall 3: Sie ändern den Titel im Hauptzweig während die Titel der Sprachen unterschiedlich sind:

Folgendes wird umgesetzt: Es erscheint eine Warnmeldung. *"Die Änderung überschreibt den Eintrag der aktuellen Sprache Deutsch und den der Default-Sprache Englisch. Einträge anderer Sprachen werden gelöscht"*.

Die beiden genannten Sprachen erhalten den neuen Titel. Die anderen werden entfernt.



12 Automation

Dieses Kapitel beschreibt die Anwendung und Bedienung von "imc STUDIO Automation".

Automation ermöglicht die **Umsetzung von Prüfstands-Automatisierungen** mit Echtzeit-Anforderung. Gelöst wird die Umsetzung, indem imc Online FAMOS mit PC-basierten Entwurfs- und Visualisierungs-Komponenten verbunden wird. Intern werden die visualisierten Elemente automatisch in imc Online FAMOS-Code umgesetzt. Der Code kann nicht eingesehen werden.

Automation hilft dabei **zustandsorientierte Prozesse zu definieren und umzusetzen**. Dabei werden **logische Zustände** benannt und per Drag&Drop **mit einer Aktion verbunden**. Wie z.B. Setzen eines digitalen Ausganges, Aufblättern einer bestimmten Panel-Seite, Abfahren einer Signalvorgabe etc.. Sie generieren Zustände, die den Ablauf Ihres Systems übernehmen.

Zur Steuerung können Sie **verschiedene Kontrollstrukturen** benutzen (For, Do, While, If). Um Messdaten auszuwerten, können Sie imc FAMOS Sequenzen einfügen (siehe "*Systemanforderungen*"). Um während des Ablaufs die **Ergebnisse am PC zu verfolgen** oder in den Ablauf einzugreifen, können Sie das Panel verwenden.

Die Automation läuft wie bei einer normalen Messung unabhängig vom PC. **Eine Verbindung** mit dem imc Gerät **ist nicht erforderlich**. Nur zur Konfiguration wird die Verbindung weiterhin benötigt. Schnittstellen zum PC wie imc FAMOS-Sequenzen benötigen immer eine Verbindung zum PC.

Systemanforderungen

Anforderungen an das Messgerät







Es gelten die Hardwareanforderungen von imc STUDIO Setup.

Eine zusätzliche Geräteoption ist erforderlich: imc Online FAMOS Professional

Optionale Produkte

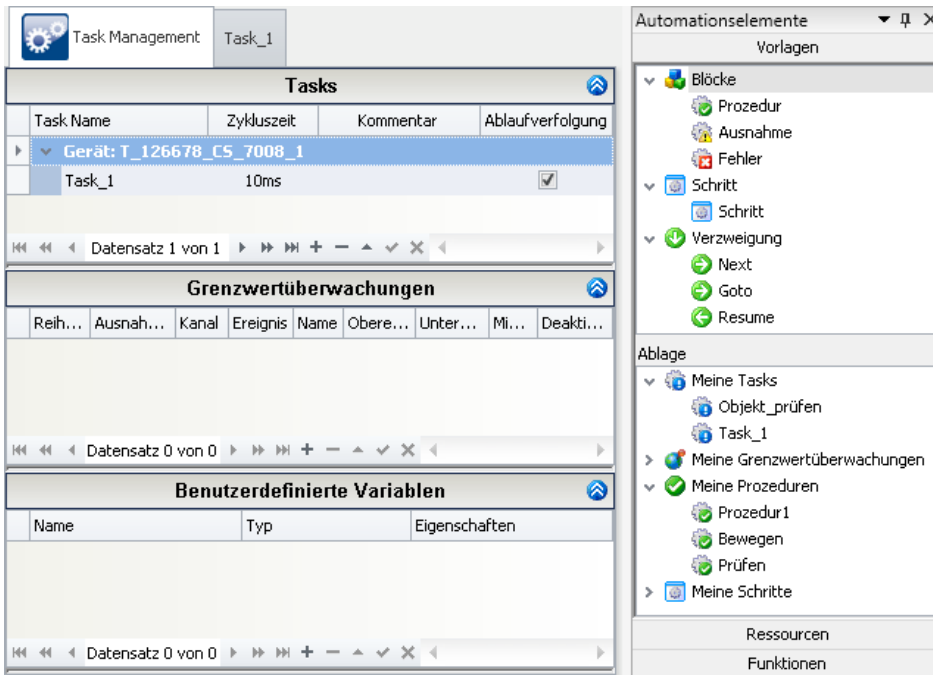
imc FAMOS: Das Produkt ist separat zu erwerben. Voraussetzung ist eine imc FAMOS Installation ab der Version 6.1 oder höher, in einer Edition **Runtime**, **Professional** oder **Enterprise** (siehe TD: "*Zusätzliche imc Software Produkte*").

Kapitelübersicht

Zusammenfassung	Kapitel
Wie fängt man an? Wie startet der Ablauf? Welche Komponenten gibt es?	Erste Schritte  1459
Anlegen eines "Tasks". Was ist eine Zykluszeit? Die Überwachung von Signalen. Was für Variablentypen können angelegt werden?	Task Management  1473
Was kann auf der Ebene erstellt werden? Welche "Blöcke" gibt es und was ist deren Aufgabe?	Task Editor  1486
Die Erstellung der "Schritte". Was ist dabei zu beachten? Welche Elemente können in die "Blöcke" eingefügt werden?	Block Editor  1493
Wie Verhält sich der Ablauf bei parallelen Strukturen/Spuren?	
Die Eigenschaften der Elemente. Blöcke, Schritte, Zustände, Schleifen und Verzweigungen. Die Interaktion mit dem PC: Kommandos und imc FAMOS-Auswertungen.	Vorlagen - Elemente für die Editoren  1496
Funktionen für spezielle Anwendungen. Signale, Toleranzen, Timer, ...	Funktionen  1528
Verschiedene Anwendungsbeispiele zum Üben.	Tutorium  1544

12.1 Erste Schritte

Aufbau des Oberfläche



Komponenten der Automation

Im Bild sehen Sie links den "[Automation Editor](#)"¹⁴⁷² in dem die **Tasks** (Ablaufsteuerungen) **erstellt werden**. Das Werkzeugfenster "[Automations-elemente](#)"¹⁴⁶⁹ rechts stellt Ablaufelemente, Funktionen und Zugriff auf die Ein-Ausgabeparameter (Ressourcen) zur Verfügung.

Begriffsdefinition

Begriff	Beschreibung
Tasks ¹⁴⁷³	Ein Task steht für den kompletten Ablauf von verschiedenen Befehlen in Echtzeit. In einem Task wird genau definiert, was durchgeführt werden soll . Sie können bis zu fünf Tasks ¹⁴⁷³ für ein Gerät generieren.
Initialisierung ¹⁴⁸⁹	Wird benötigt um das Prüfsystem nach dem Start in eine definierte Anfangsposition zu bringen.
Abschluss ¹⁴⁸⁹	Abschluss wird benutzt um das Prüfsystem in eine definierte Endposition zu bringen und die Messung zu beenden.
Prozeduren ¹⁴⁹⁰	Prozeduren definieren den eigentlichen Ablauf der Automatisierung . Eine Prozedur kann verschiedene Elemente enthalten. Im Gegensatz zur Initialisierung und zum Abschluss kann es mehrere Prozeduren geben. Es ist möglich am Ende einer Prozedur mit einer "Verzweigung" zu einer anderen Prozedur zu wechseln oder die selbe Prozedur zu wiederholen.
Ausnahme ¹⁴⁹¹	Eine Ausnahme wird verwendet um z.B. kleinere Störungen , die während der Automatisierung auftreten, zu beheben ohne die Automatisierung abubrechen . Tritt eine Ausnahme auf, so wird die Automatisierung angehalten. Es werden nun "Ausnahmebehandlungen" ausgeführt, um die Störung zu beseitigen. Danach kann die Automatisierung wieder fortgesetzt werden.

Begriff	Beschreibung
Fehler ¹⁴⁹¹	Ein Fehler ist ein schwerer Fehler , der zum Abbruch der Automatisierung führt. Die "Fehlerbehandlung" wird benutzt um das Prüfsystem in eine definierte Endposition zu bringen und die Messung zu beenden. Es wird kein Abschluss durchgeführt .

12.1.1 Wie wird ein Ablauf erstellt?

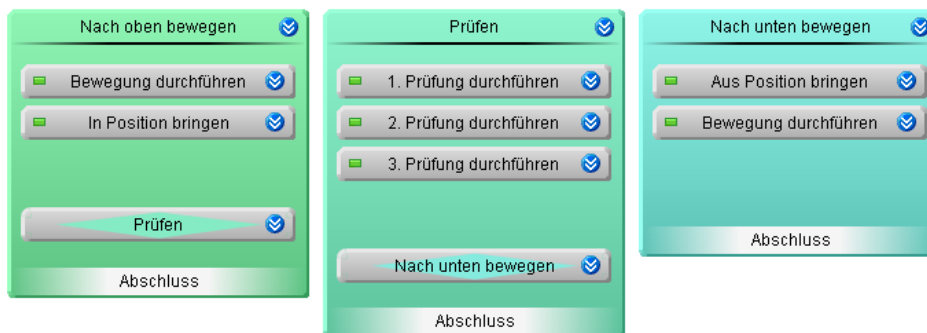
Um einen kompletten Ablauf einer Aufgabe zu erstellen muss zuerst ein **grober Ablaufplan verfasst werden**. Erst danach sollte man weiter in die einzelnen Punkte des Plans hineingehen und genauere Bedingungen und Schritte festlegen.

Dafür verwendet Automation eine Struktur, die es erlaubt **erst die groben Blöcke** zu planen um **dann Schritt für Schritt** immer weiter **in die Details** zu gehen.

Anlegen eines Plans

Erstellen Sie **erst den kompletten Ablauf** mit Hilfe der Blöcke und gehen Sie dann Schritt für Schritt tiefer hinein.

Struktur	Beschreibung
Task ¹⁴⁷³	Ein Task steht für die Definition eines kompletten Ablaufes. Innerhalb eines Task können mehrere "Blöcke" angelegt werden.
Block ¹⁴⁹⁸	Ein Block steht für die Definition eines Teilablaufs. Ein Block dient zur Zusammenfassung von mehreren "Schritten".
Schritt ¹⁵⁰²	Ein Schritt steht für die Definition eines der konkret durchzuführenden Aktionen. Dieser wird gefüllt mit den eigentlichen Aktionselementen: " Zustände " ¹⁵⁰³ , " Schleifen " ¹⁵⁰⁷ und " Verzweigungen " ¹⁵¹⁰ .



Beispiel für mehrere Blöcke und Schritte

Im obigen Bild sehen Sie **drei Blöcke, die nacheinander abgearbeitet** werden.

- Innerhalb des ersten Blocks: "*Nach oben bewegen*" soll ein Prüfobjekt in die richtige Position gebracht werden
- Innerhalb des zweiten Blocks: "*Prüfen*" sollen die verschiedenen Prüfungen durchgeführt werden
- Innerhalb des dritten Blocks: "*Nach unten bewegen*" soll ein Prüfobjekt wieder in die Anfangsposition gebracht werden.

Danach werden die einzelnen Schritte definiert. Und diese können dann mit dem entsprechenden Aktionselementen gefüllt werden. Z.B. werden in dem Schritt "*Bewegung durchführen*" die genauen Zustände erstellt, die das Objekt aus der gegenwärtigen Position in die richtige Höhe bringen:

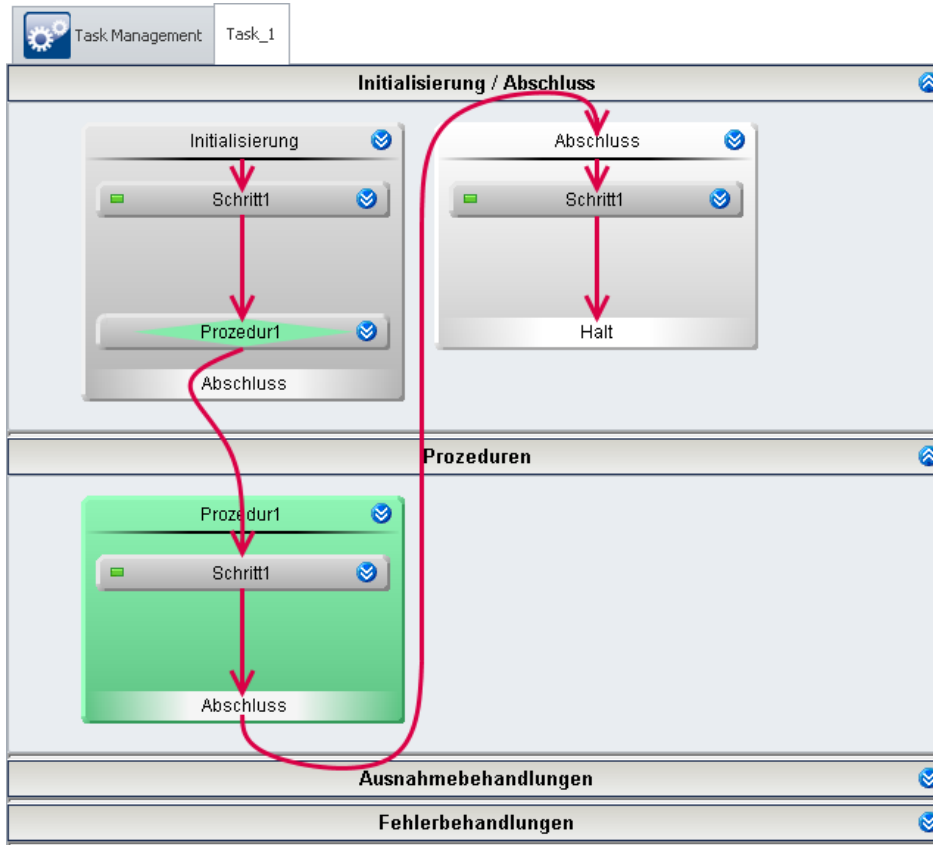
- Bewegung starten
- Bewegung beenden, wenn Höhe erreicht

12.1.2 Wie läuft die Messung ab?

Ein Task wird mit dem Start der Messung gestartet.

Nach dem Start wird die "**Initialisierung**"¹⁴⁸⁹ aufgerufen. Den weiteren Ablauf geben Sie vor. Standardmäßig ist in der Initialisierung eine "**Next-Verzweigung**"¹⁴⁹⁰ vorhanden. Dort **springt der Task zu der ersten "Prozedur"**¹⁴⁹⁰. **Am Ende** des Tasks wird der Block "**Abschluss**"¹⁴⁸⁸ ausgeführt (solange kein Fehler aufgetreten ist). Dieser beendet den Task mit "**Halt**".

Folgend ein einfaches Beispiel:



Minimaler Task ohne Funktion

Verbindung zwischen der Messung und dem Task

Ein Task ist immer verknüpft mit einer laufenden Messung.



Hinweis



1-Trigger

Die Automation kann nur ausgeführt werden, wenn das Gerät mindestens einen aktiven Kanal an einem "1-Trigger" hat (z.B. der "Trigger_48"). "1-Trigger" sind Trigger, die mit dem Messungsstart selber auch starten und keine weiteren Quellen besitzen.

Der **Task ist beendet**, wenn der Ablauf an einem "Halt" angekommen ist (z.B. am Ende des "Abschluss"-Blocks). Der Abschluss eines Tasks hat keinen Einfluss auf den Zustand der Messung, sie läuft weiter. Mit dem "[Automation Task](#)"¹⁵⁴² Widget können Sie beendete Tasks erneut starten ohne die Messung neu starten zu müssen. Oder Sie auch ggf. beenden.

Ist die **Messung beendet**, bevor der Task fertig ist, wird automatisch der "Abschluss"-Block aufgerufen (wenn sich der Task nicht in einer "Fehlerbehandlung" befindet). Der Task läuft weiter, bis der "Abschluss-Block" oder die "Fehlerbehandlung" beendet wird. Dies ist z.B. an der "[Ablaufverfolgung](#)"¹⁵⁴¹ zu sehen.

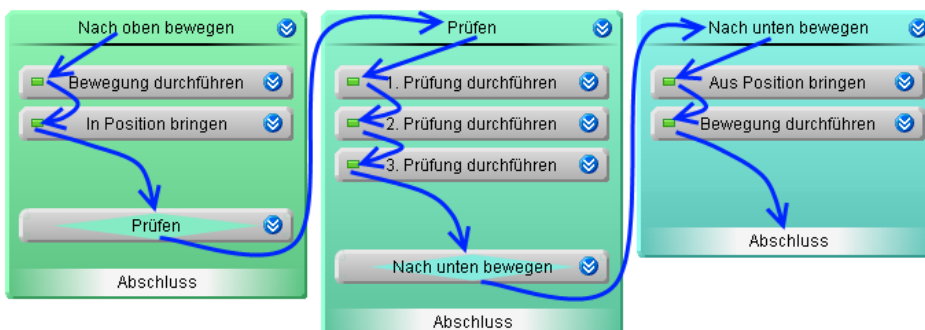
Wird in diesem Zustand versucht die Messung erneut zu starten oder wird imc STUDIO von dem Gerät getrennt, während der Task läuft, erscheint ein Dialog mit der Möglichkeit den Task zu beenden.

Aktion	Beschreibung
 Halt	Beendet den Task ohne weitere Aktionen auszuführen.
	Es wird keine Abschluss-Phase ausgeführt. Auch laufende Fehlerbehandlungen werden unterbrochen.

Verwendung von mehreren Blöcken und Schritten

- Der Task springt von Block zu Block.
- Wenn ein Block bearbeitet wurde, wird der nächste gestartet.
- Wird ein Block gestartet, wird der erste Schritt innerhalb dieses Blocks gestartet und bearbeitet.
- Wenn ein Schritt bearbeitet wurde, wird der nächste gestartet.
- Bis der Block keine weiteren Schritte mehr besitzt.

Folgend ein Beispiel mit drei Blöcken:



Nach dem Block "Nach unten bewegen" wird der Block "Abschluss" gestartet.

Springen von Zustand zu Zustand

Wird ein Schritt gestartet, wird dessen Inhalt ausgeführt. Hier gelangt der Task zu den **eigentlichen Aktionen**: Zu den "**Zuständen**". Das Messgerät kennt nur noch diese Ebene. Der eigentliche Ablauf springt nur von Zustand zu Zustand.



Beispiel



Es wird angenommen, dass alle Zustände im Beispiel die Abbruchbedingung {sofort} haben.

- Wird der Block "*Prozedur 1*" gestartet wird der Zustand: "*Zustand 1*" ausgeführt (siehe dazu Kapitel: "[Zustand](#)"¹⁵⁰³").
- Nach Ablauf der eingestellten Zykluszeit wird der Zustand: "*Zustand 2*" ausgeführt.
- Wegen der For-Schleife wird dieser drei mal nacheinander ausgeführt. Das Auswerten der **For-Schleife** hat **keinen Einfluss auf die Geschwindigkeit**.
- Nach "*Zustand 2*" kommt "*Zustand 3*" dann "*Zustand 4*" und "*Zustand 5*". Dass diese in **unterschiedlichen Schritten** sind, hat **keinen Einfluss auf die Geschwindigkeit**.

Somit wird der Block "*Prozedur 1*" innerhalb von sieben Zykluszeiten abgearbeitet. Danach wird zu dem Zustand des nächsten Blocks gesprungen.



Hinweis

Das Auswerten der For-Schleife und der Sprung zum nächsten Schritt oder Block hat keinen Einfluss auf die Geschwindigkeit.

12.2 Bedienung

Das Plug-in Automation bietet verschiedene Bedienmöglichkeiten

Öffnen und Schließen von Fenstern

In dem Plug-in **Automation** werden regelmäßig Fenster benutzt, die geöffnet oder minimiert ("geschlossen") dargestellt werden.

Zum Öffnen oder Schließen gibt es mehrere Möglichkeiten

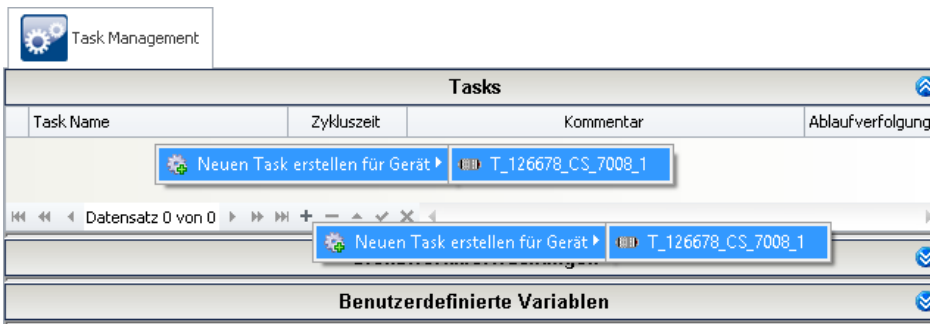
- klicken Sie doppelt auf den Bereichstitel
- klicken Sie auf den Doppelpfeil (☑️ oder ☒️) oder
- wählen Sie über das Kontextmenü "Öffnen" bzw. "Schließen".

12.2.1 Bedienung im Task Management

Elemente erstellen

Um ein Element an der gewünschten Stelle hinzuzufügen gibt es zwei Möglichkeiten:

- klicken Sie auf das Plus-Symbol (+) und folgen Sie der Menüführung oder
- öffnen das Kontextmenü auf den leeren Flächen und folgen Sie der Menüführung



Beispiel: Anlegen eines Tasks per Kontextmenü oder "+" Symbol

Element entfernen

Um ein Element zu entfernen gibt es zwei Möglichkeiten:

- wählen Sie es aus und klicken mit der linken Maustaste auf das Minus-Symbol (-) oder
- öffnen das Kontextmenü des Elements und folgen Sie der Menüführung

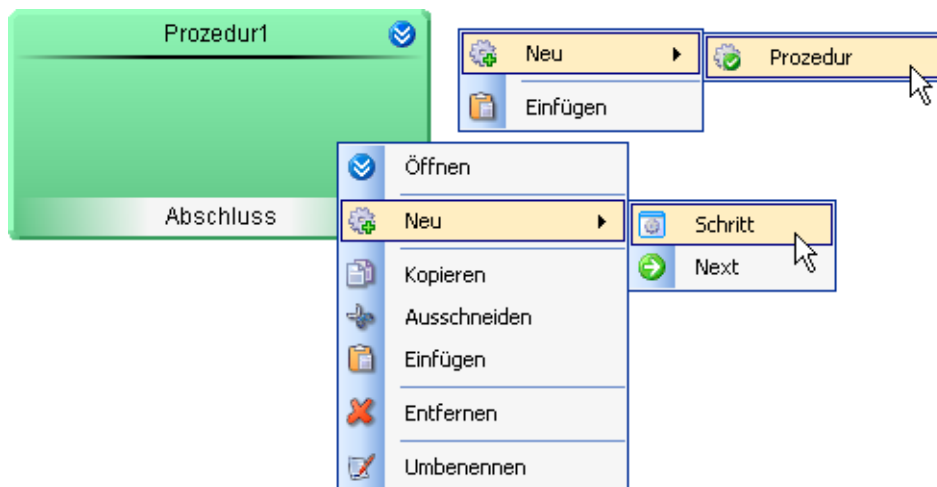
Element auf anderes Gerät exportieren

Sie können Tasks von einem Gerät auf ein anderes exportieren.

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Task, wählen Sie "Ausgewählten Task exportieren nach Gerät".
- Wählen Sie das gewünschte Gerät.

12.2.2 Bedienung im Task und Block Editor

Elemente erstellen



Neues Element am Beispiel des Task Editors

Um ein Element an der gewünschten Stelle hinzuzufügen gibt es zwei Möglichkeiten:

- per Drag&Drop
- per Kontextmenü

Elemente erstellen per Drag&Drop

- Ziehen Sie per Drag&Drop das gewünschte Element aus dem Werkzeugfenster **Automationselemente** an die gewünschte Position.
- Lassen Sie die Maustaste los.

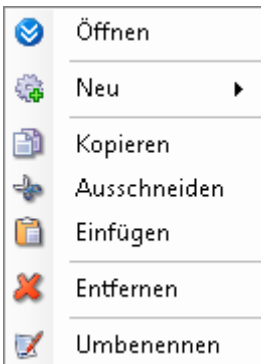
Das Element ist an der ausgewählten Stelle erzeugt.

Elemente erstellen per Kontextmenü

- Öffnen Sie das Kontextmenü der freien gewünschten Fläche.
- Wählen Sie *Neu*.
- Wählen das gewünschte Element aus.

Das Element ist an der ausgewählten Stelle erzeugt.

Elemente kopieren, ausschneiden, einfügen und entfernen



Kontextmenü eines Blocks

Um diese Aktionen auszuführen gibt es mehrere Möglichkeiten

- per Menü *Bearbeiten*
- per Kontextmenü
- per Tastenkürzel (*Strg + c/x/v* und *Entf*)

Elemente die über das Kontextmenü eingefügt werden, erscheinen an der Stelle des geöffneten Menüs. Elemente die über das Menü *Bearbeiten* eingefügt werden, werden hinten angereiht.

Eingefügte Elemente werden umbenannt, damit sie als Kopie erkennbar sind.

Element umbenennen



Der Name der meisten Elemente ist frei wählbar (mit der Einschränkung, dass jeder Name eines Blocks nur einmal verwendet werden darf).

- Öffnen Sie dafür das Kontextmenü des Elements und betätigen *Umbenennen*.
- Oder selektieren Sie das Element mit der linken Maustaste und klicken daraufhin erneut mit der linken Maustaste auf das Element.

Elemente ausdehnen

Einige Elemente im Task Editor können ihre Größe ändern und damit auch ihre Zugehörigkeit zu anderen Elementen. Somit können Sie z.B. "Spuren" synchronisieren ¹⁴⁹⁴ oder imc FAMOS-Auswertungen über mehrere Elemente ausdehnen.

Um die Ausdehnung zu ändern gehen Sie wie folgt vor:

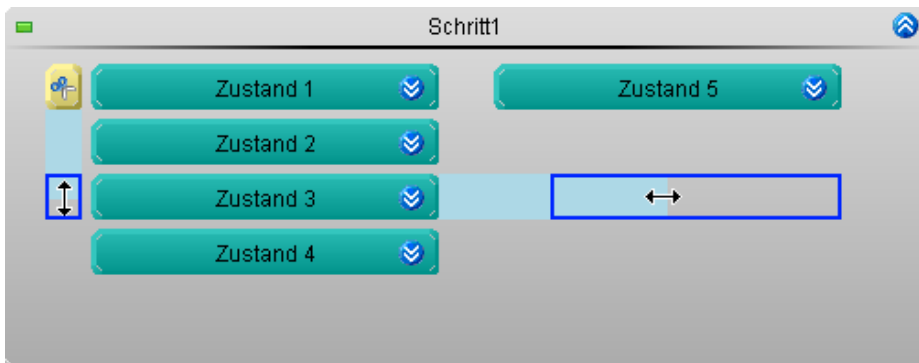
- bewegen Sie die Maus über den Rand des Elements. Es erscheint ein Pfeil-Symbol 
- drücken und halten Sie die linke Maustaste
- ziehen Sie die Maus zur gewünschten Position  und lassen Sie die Maustaste los



Beispiel

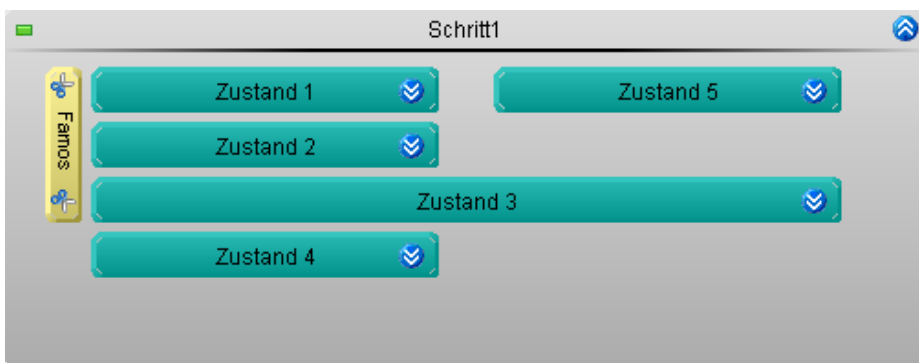
"Zustand 3" soll zwei Spuren synchronisieren und eine imc FAMOS-Auswertung soll über drei Zustände schneiden

- Greifen Sie die Ränder der Elemente und lassen Sie sie innerhalb der Markierung los



Beispiel: Ausdehnung der Elemente ändern

Die Elemente werden vergrößert



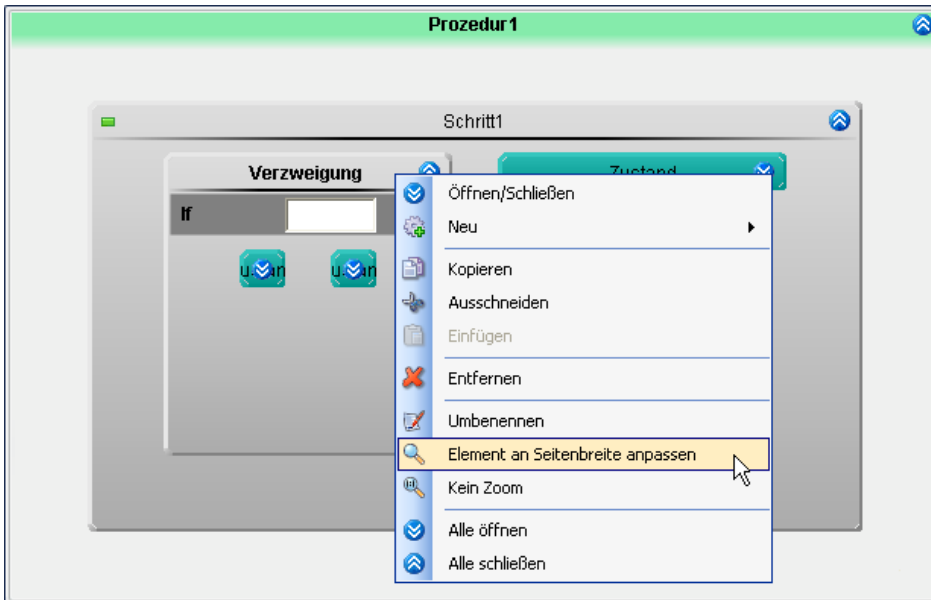
Beispiel: Elemente wurden vergrößert

12.2.3 Zoom - Elementgröße anpassen

Wenn Elemente parallel verwendet werden oder mehrere Verschachtelungen durch Schleifen verwendet werden, werden die Elemente zu klein. Dies hat zur Folge, dass man die Texte nicht mehr lesen kann und keine Einstellungen darin mehr vornehmen kann.

Aus diesem Grund ist es für den Überblick wichtig, ausdrucksvolle Namen der Verschachtelungen zu verwenden, damit man weiß was darin geschieht.

Um die Elemente bearbeiten zu können, müssen Sie die **Element größer zoomen**.



Dafür gibt es mehrere Möglichkeiten:

- öffnen Sie das Kontextmenü des Elements und wählen Sie den Eintrag "*Element an Seitenbreite anpassen*" oder
- öffnen Sie das Kontextmenü der Prozedur und wählen Sie eine der vorgegebenen Zoom-Größen.



Beispiel:
Zoom in eine Verzweigung

Zoom entfernen





Um den Zoom rückgängig zu machen gibt es mehrere Möglichkeiten

- öffnen Sie das Kontextmenü des Elements und wählen Sie den Eintrag "*Kein Zoom*" oder
- öffnen Sie das Kontextmenü der Prozedur und wählen Sie "*Zoom*" > "*An Seitengröße anpassen*"

12.3 Werkzeugfenster Automationselemente

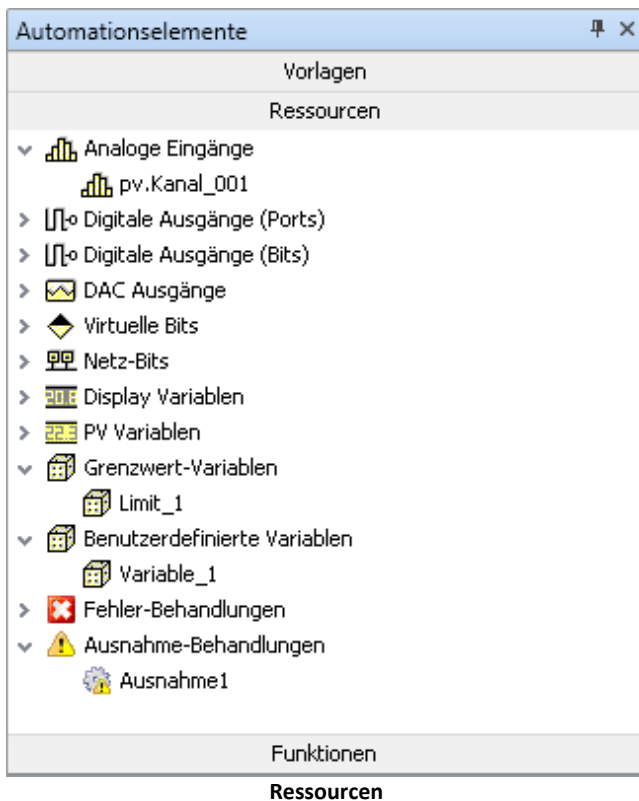
Zur Komponente Automation gehört das Werkzeugfenster "*Automationselemente*".

Das Werkzeugfenster ist in vier Bereiche unterteilt:

Bereich	Beschreibung
Vorlagen 	In diesem Bereich finden Sie die Elemente, die Sie im aktuellen Hauptfenster einfügen können.
Ablage 	Sie können Elemente wie " <i>Schritte</i> " und " <i>Prozeduren</i> ", " <i>Grenzwertüberwachungen</i> " und ganze " <i>Tasks</i> " in die Ablage kopieren oder aus der Ablage verwenden.
Ressourcen 	In diesem Bereich finden Sie die Variablen, die in einem Automation-Task verwendet werden können.
Funktionen 	Funktionen können Sie in " <i>Zuständen</i> ", " <i>Schleifen</i> " und " <i>If-Verzweigungen</i> " verwenden. In diesem Bereich finden Sie Funktionen, die spezielle Anwendungen in einem Automation-Task ermöglichen, zudem auch imc Online FAMOS Funktionen, die in dem Steuerkonstrukt " <i>OnSyncTask</i> " verwendet werden können.

12.3.1 Ressourcen - Variablen

In diesem Bereich finden Sie die Variablen, die in einem Automation-Task verwendet werden können.



Bedienung

Eine Variable in das aktive Element (z.B. in eine Zustandsbeschreibung) einfügen:

- doppelklicken Sie auf die Variable (Eingabefeld muss selektiert sein) oder
- per Drag & Drop oder
- geben Sie die Variable ein (die Tastenkombination <STRG>+<SPACE> hilft bei der Eingabe).

Variablen

Zur Verfügung stehen **alle Einzelwert-Geräte-Variablen**. Kanäle können in einem Task nicht verrechnet werden. Verwenden Sie stattdessen die pv-Variablen der Kanäle. Verwendbar sind z.B. auch CAN-Bits und DI-Bits (im Modus: "Aufnahme").

Benutzerdefinierte Variablen eines Tasks finden Sie nur in der Liste, wenn der entsprechende Task geöffnet/selektiert ist. Variablen anderer Tasks können nicht verwendet werden. Ausnahme sind die pv-Variablen. Diese können Sie Task-Übergreifend verwenden.

Ausnahmebehandlungen und Fehlerbehandlungen, sowie Grenzwertüberwachungen besitzen auch eigene Variablen. Bei der Grenzwertüberwachung gilt, wie bei den Benutzerdefinierten Variablen, dass diese als pv-Variablen in anderen Tasks verwendet werden können.

12.3.2 Ablage

Sie können Elemente wie "Zustände", "Schritte" und "Prozeduren", "Grenzwertüberwachungen" und ganze "Tasks" in die Ablage kopieren oder aus der Ablage verwenden.



Hinweis

Zustände in der Ablage

Sie können in die Ablage Zustände einfügen. Ereignisse und deren Kommandos werden mit abgelegt. imc FAMOS-Datenschneiden wird verworfen, da diese Interaktion nicht unbedingt nur an einem Zustand hängt.

Bedienung

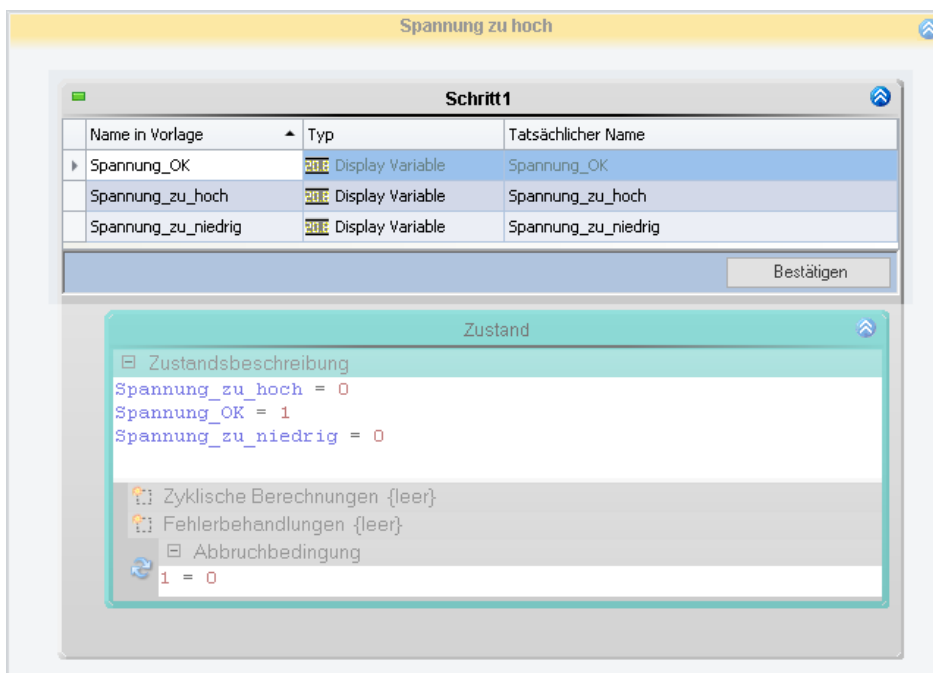
Ein Element in die Ablage kopieren oder aus der Ablage verwenden:

- per Drag & Drop.

Unbestätigte Variablen der Vorlage

In einigen Fällen haben Sie die Möglichkeit Variablen automatisch umzubenennen.

Verwenden Sie einen "Schritt" aus der Ablage, finden Sie am oberen Rand des Schritts ein weiteres Fenster (öffnen Sie ggf. den Schritt). Hier können Sie neue Namen für die Variablen festlegen ("Tatsächlicher Name"). Mit der "Bestätigen"-Taste werden alle Variablen in dem Schritt entsprechend umbenannt.



Wird ein "Task" aus der Ablage verwendet, erscheint über der Gruppierung "Initialisierung / Abschluss" eine weitere Gruppe, wo Sie die Namen ändern können.







Hinweis

Variablen ersetzen in imc FAMOS Sequenzen

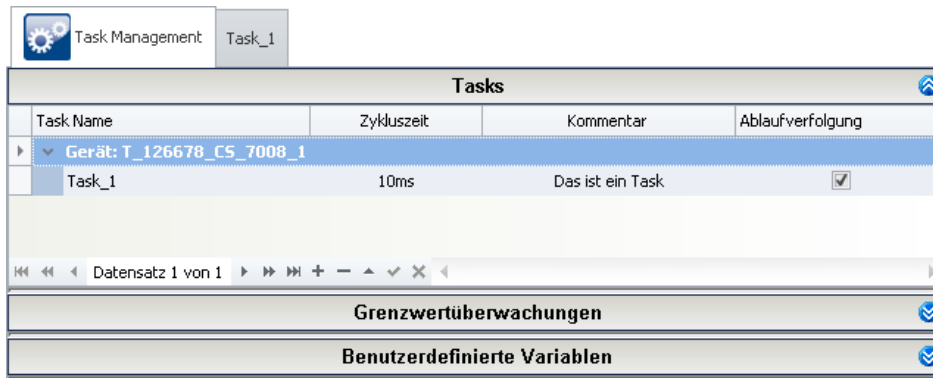
imc FAMOS Sequenzen (Datenschneiden): Die **In/Out Variablen** werden auch ersetzt. Die Sequenz und die imc FAMOS-Variablen werden nicht berücksichtigt.

12.4 Automation Editor

Der "Automation Editor" enthält drei verschiedene Bereiche. Alle Bereiche werden benötigt um Ihre Tasks zu programmieren.

Bereich	Beschreibung
Task Management 	Hier definieren Sie die Tasks und deren Umgebung.
Task Editor 	Hier erstellen Sie den groben Ablauf der Tasks .
Block Editor 	Hier erstellen das genaue Verhalten der einzelnen Schritte 

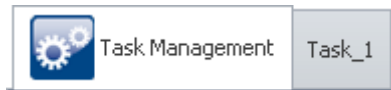
Erst nachdem Sie ein Task hinzugefügt haben, können Sie den Task Editor und den Block Editor öffnen.



Automation Editor mit geöffnetem Task Management

Im obigen Bild sehen Sie das "Task Management" mit dem erstellten Task: "Task_1".

Für jeden Task erscheint neben dem "Task Management" ein neuer Tab.

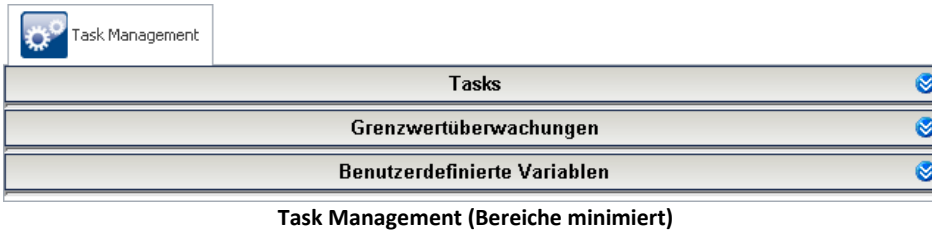


Tab-Liste

Sie können zwischen dem "Task Management" und "Task_1" (öffnet einen Editor) über die Tabs wechseln.

Haben Sie einen Editor geöffnet (z.B. "Task_1"), können Sie zwischen den Editoren "Task Editor" oder "Block Editor" wechseln.

12.4.1 Task Management



Das "Task Management" besteht aus drei Bereichen:

Bereich	Beschreibung
Tasks <small>1473</small>	Hier definieren Sie die Tasks .
Grenzwertüberwachung n <small>1476</small>	Hier können Sie Ereignisse für jeden Task definieren, auftretende Ausnahmen oder Fehler erfassen und kontrolliert bearbeiten lassen.
Benutzerdefinierte Variablen <small>1481</small>	Hier definieren Sie Variablen für jeden Task , die Sie unter anderem im Task Editor <small>1486</small> verwenden können.

Jeder Task hat einen individuellen Satz von "Grenzwertüberwachungen" und "Benutzerdefinierte Variablen".

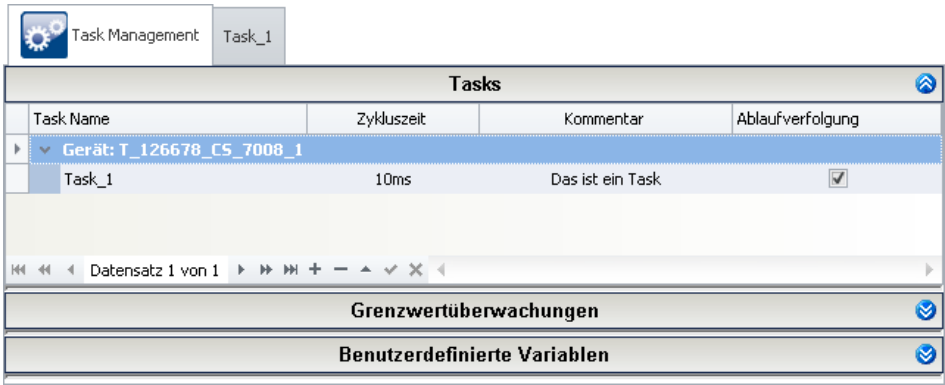
12.4.1.1 Tasks

Ein Task steht für den **kompletten Ablauf von verschiedenen Befehlen** in Echtzeit. In einem Task wird genau definiert, was durchgeführt werden soll. Dafür stehen dem Task verschiedene Elementen zur Verfügung:

Element	Beschreibung
Grenzwertüberwachung	
Benutzerdefinierte Variablen	Siehe Kapitel " Task Management " <small>1473</small>
Blöcke	Siehe Kapitel " Task Editor " <small>1473</small>

Sie können **pro Gerät fünf Tasks** erstellen.

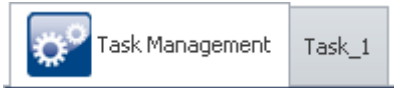
- Tasks werden für ein Gerät erstellt. Um ein Task erstellen zu können muss ein Gerät ausgewählt sein
- Tasks laufen selbstständig auf dem Gerät als imc Online FAMOS Programm in Echtzeit, parallel und unabhängig voneinander.
- Task können für ein oder mehrere imc Messsystemen unabhängig erstellt und ausgeführt werden.



Beispiel eines neuen Tasks

Parameter	Beschreibung
Gerät	Gerät, zu dem der Task zugeordnet ist. Die Tasks sind nach dem zugehörigen Gerät gruppiert.
Task Name	Name des Tasks. Der Name muss eindeutig sein.
Zykluszeit	(Ablauf-Geschwindigkeiten) Zykluszeit für den Task. Wählbar von 100 µs bis 1 s. Standardwert 10 ms.
Kommentar	Benutzerdefinierter Kommentar
Ablaufverfolgung	Ablaufverfolgung aktivieren/deaktivieren

Für jeden Task erscheint neben dem "[Task Management](#)" ein neuer Reiter: (hier) "Task_1". Wenn Sie diesen **auswählen, gelangen Sie in den "[Task Editor](#)"**, mit dem Sie den **Ablauf des ausgewählten Tasks erstellen**.

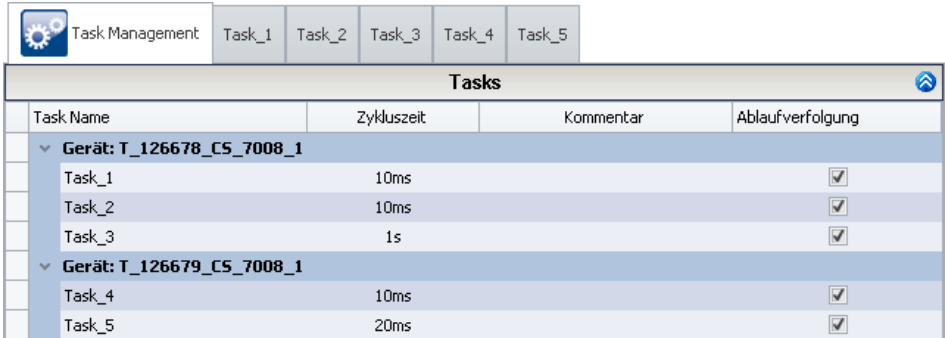


Tab-Liste

Zykluszeit und parallele Tasks

Tasks werden in Echtzeit abgearbeitet. Dafür **vergeben Sie dem Task eine Zykluszeit** (Einstellbereich von 100µs bis 1s). Die Zykluszeit steht für die **Dauer eines Zustandes**, somit für die Geschwindigkeit. Mehr Informationen dazu finden Sie im Kapitel "[Zustand](#)".

Sie können **pro Gerät fünf Tasks** erstellen. Diese werden parallel abgearbeitet. Pro Gerät **können Sie jedem Task eine andere Zykluszeit** zuweisen.



Synchrone Task

Ablaufverfolgung

Während die Automation läuft, können Sie **mitverfolgen**, welcher "*Block*" und welcher "[Schritt](#)¹⁵⁰²" **zurzeit bearbeitet wird**. Mehr Informationen dazu finden Sie im Kapitel "[Ablaufverfolgung](#)¹⁵⁴¹".

12.4.1.2 Grenzwertüberwachungen

In dem Bereich können Sie **Ereignisse (Event) definieren**. Ereignisse können Sie direkt einer "[Ausnahmebehandlung](#)"¹⁴⁹¹ oder einer "[Fehlerbehandlung](#)"¹⁴⁹¹ zuweisen. Wird während des laufenden Tasks eines dieser Ereignisse ausgelöst, wird automatisch **die laufende Prozedur unterbrochen** und eine entsprechende Behandlung durchgeführt.

Einen leichten Fehler können Sie mit einer Ausnahmebehandlung kontrolliert beheben. Bei einem schweren Fehler können Sie den laufenden Task mit einer Fehlerbehandlung kontrolliert beenden. Mehr Informationen zu den Behandlungen finden Sie in dem Kapitel "[Ausnahmebehandlung und Fehlerbehandlung](#)"¹⁴⁹¹.



Neue Grenzwertüberwachung

Parameter	Beschreibung
Task-Name	Task, zu dem die Grenzwertüberwachung zugeordnet ist.
Reihenfolge	Priorität der Grenzwertüberwachung. Treten mehrere Ereignisse auf, wird die Grenzwertüberwachung mit der niedrigsten Zahl bearbeitet.
Ausnahme/Fehler	Name der " Ausnahmebehandlung " ¹⁴⁹¹ oder " Fehlerbehandlung " ¹⁴⁹¹ die ausgeführt werden soll, wenn das Ereignis eintritt.
Kanal	Kanal der überwacht wird
Ereignis	Typ des Ereignisses das überwacht wird.
Name	Name der Variablen, die von der Grenzwertüberwachung gesetzt wird. Wert der Variable: <ul style="list-style-type: none"> • 0: wenn nicht alle Bedingungen erfüllt sind • 1: wenn alle Bedingungen erfüllt sind
Obere Grenze	Für das entsprechende Ereignis wird hier der obere Grenzwert eingegeben. Es kann eine Konstante oder eine Variable benutzt werden.
Untere Grenze	Für das entsprechende Ereignis wird hier der untere Grenzwert eingegeben. Es kann eine Konstante oder eine Variable benutzt werden.
Mindestdauer	Diese Zeit bestimmt, wie lange die formulierte Bedingung anliegen (gelten) muss, bevor die Grenzwertüberwachung ausgelöst wird. Angabe in s. (Siehe " Beispielrechnung " ¹⁴⁹⁰)
Deaktivierung	Hier können Sie eine " Grenzwertüberwachung " deaktivieren.



Hinweis

Taktung der Überprüfung

Jede Grenzwertüberwachung ist einem Task zugeordnet und wird in dessen Taktung ausgewertet.

Die Überprüfung geschieht immer zu Beginn einer Zykluszeit. Wird eine Grenzwertverletzung erkannt, wird unmittelbar in den verknüpften Ausnahme-/Fehler-Block verzweigt. (Siehe

"[Beispielrechnung](#)"¹⁴⁸⁰)

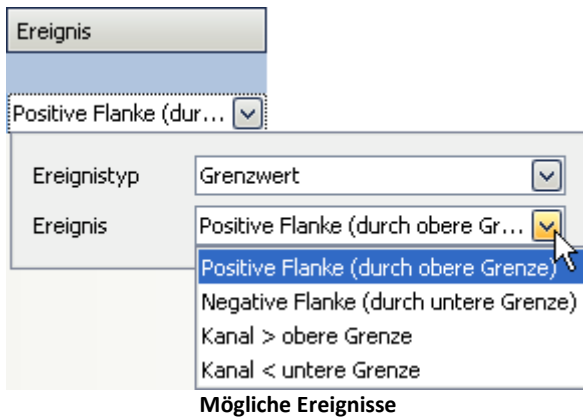
Ereignisse

Für die Grenzwertüberwachung muss ein Ereignis gewählt werden. Das Ereignis ist eine der Bedingungen die erfüllt sein müssen, damit z.B. eine Behandlung gestartet wird.

Um das Ereignis einzustellen gibt es zwei Auswahlfelder:

- Ereignistyp
- Ereignis

Als **Ereignistyp** kann zwischen "Grenzwert", "Bereich" und "Bit" gewählt werden. Entsprechend kann daraufhin das Ereignis festgelegt werden.



Ereignistyp: Grenzwert

Ereignis	Beschreibung
Positive Flanke (durch obere Grenze)	Wenn der überwachte Kanal die obere Grenze von unten nach oben durchläuft, d.h. überschreitet, ist die Bedingung erfüllt.
Negative Flanke (durch untere Grenze)	Wenn der überwachte Kanal die untere Grenze von oben nach unten durchläuft, d.h. unterschreitet, ist die Bedingung erfüllt.
Kanal > obere Grenze	Solange der überwachte Kanal größer als die obere Grenze ist, ist die Bedingung erfüllt.
Kanal < untere Grenze	Solange der überwachte Kanal kleiner als die untere Grenze ist, ist die Bedingung erfüllt.

Ereignistyp: Bereich

Ereignis	Beschreibung
Eintreten in Bereich	Wenn der überwachte Kanal von oben oder unten in einen Bereich eintritt, ist die Bedingung erfüllt.
Verlassen des Bereichs	Wenn der überwachte Kanal nach oben oder unten aus einem Bereich austritt, ist die Bedingung erfüllt.
Innerhalb des Bereichs	Solange sich der überwachte Kanal in einem Bereich befindet, ist die Bedingung erfüllt.
Außerhalb des Bereichs	Solange sich der überwachte Kanal außerhalb eines Bereichs befindet, ist die Bedingung erfüllt.

Ereignistyp: Bit

Ereignis	Beschreibung
Wechsel 0 auf 1	Wenn der überwachte Kanal von 0 auf 1 wechselt, ist die Bedingung erfüllt.
Wechsel 1 auf 0	Wenn der überwachte Kanal von 1 auf 0 wechselt, ist die Bedingung erfüllt.
Signal = 1	Solange der überwachte Kanal den Wert 1 hat, ist die Bedingung erfüllt.
Signal = 0	Solange der überwachte Kanal den Wert 0 hat, ist die Bedingung erfüllt.

Grenzen

Fall Sie ein entsprechendes Ereignis festgelegt haben, müssen Sie "*Oberer Grenze*" und/oder "*Unterer Grenze*" einen Wert zuweisen. Dies können Sie über eine feste Zahl oder eine Variablen tun (möglich sind auch "*Benutzdefinierte Variablen*" ¹⁴⁸¹).

The screenshot shows the 'Task Management' window for 'Task_1'. The 'Grenzwertüberwachungen' section contains a table with the following data:

Re...	Ausnahme/...	Kanal	Ereignis	Name	Obere G...	Untere G...	Min...	Deaktivierung
2	Temperaturau...	pv.Tem...	Außerhal...	Ausna...	75	5	60	Kühlung_deakti...
1	Notabschaltung	pv.Tem...	Kanal > o...	Fehler	100		2	0

Beispiel für eine Temperaturüberwachung

Aktivierung/Deaktivierung

Sie können Grenzwertüberwachungen aktivieren und deaktivieren. Dazu wählen Sie in der Zelle "Deaktivierung" eine Variable aus (möglich sind auch "[Benutzdefinierte Variablen](#)"¹⁴⁶¹).

- Hat diese Variable einen Wert **ungleich "0"**, ist die **Grenzwertüberwachung deaktiviert**.
- Hat sie den Wert **"0"** ist die **Grenzwertüberwachung aktiviert**.
- Wird in der Zelle anstatt einer Variablen die "0" ausgewählt, ist die Grenzwertüberwachung immer aktiviert.

Name: Variable der Grenzwertüberwachung

Aus dem **Namen der Grenzwertüberwachung** wird eine **Variable**, die auch in den Tasks verarbeitet werden kann. So kann z.B. geprüft werden, ob alle Bedingungen einer Grenzwertüberwachung noch erfüllt sind.

Wert der Variable:

- 0: wenn nicht alle Bedingungen erfüllt sind
- 1: wenn alle Bedingungen erfüllt sind



Hinweis

Variable der Überwachung global verfügbar machen

Auf die Variable kann normalerweise nur innerhalb des Tasks zugegriffen werden. Indem Sie die Variable zu eine pv-Variable definieren, können Sie darauf auch in anderen Tasks oder in imc Online FAMOS zugreifen. Zudem können Sie den Wert auch auf dem Panel anzeigen.

Setzen Sie an den Anfang des Namens "*pv.*". Wenn Sie die Variable schon in den Blöcken verwendet haben, müssen Sie sie dort überall umbenennen ("[Suchen und ersetzen](#)"¹⁵³⁹).

Die Bedingungen

Wenn alle Bedingungen einer Grenzwertüberwachung erfüllt sind

- wird dessen Variable auf 1 gesetzt und
- wird eine Behandlung gestartet, wenn eine ausgewählt wurde.



Hinweis

- Wenn keine Behandlung ausgewählt wurde, kann nur an der Variable erkannt werden, dass alle Bedingungen erfüllt sind. Der Task arbeitet ohne Unterbrechung weiter.
- Wenn eine Behandlung gestartet wird, wird z.B. die laufende Prozedur unterbrochen

Folgende drei Bedingungen müssen erfüllt sein:

- das "**Ereignis**" muss erfüllt sein,
- die "**Mindestdauer**" muss erreicht sein und
- die Grenzwertüberwachung darf **nicht deaktiviert** sein.

Reihenfolge, Priorität der Grenzwertüberwachung

Die Reihenfolge gibt die Priorität der Überwachungen an. Es gilt:

- Fehlerbehandlungen haben immer eine höhere Priorität als Ausnahmebehandlungen,
- kleinere Zahlen haben die höhere Priorität.



Beispiel

Priorität

1. Die Bedingungen mehrerer Überwachungen des *gleichen Typs* sind erfüllt:
 - die Behandlung mit der *niedrigsten Zahl* wird gestartet
2. Die Bedingungen mehrerer Überwachungen *unterschiedlichen Typs* sind erfüllt:
 - die Fehlerbehandlung mit der *niedrigsten Zahl* wird gestartet
3. Läuft bereits eine Behandlung und die Bedingungen einer Grenzwertüberwachung *höherer Priorität* sind erfüllt:
 - die laufende Behandlung wird unterbrochen
 - die Grenzwertüberwachung mit höherer Priorität wird gestartet



Hinweis

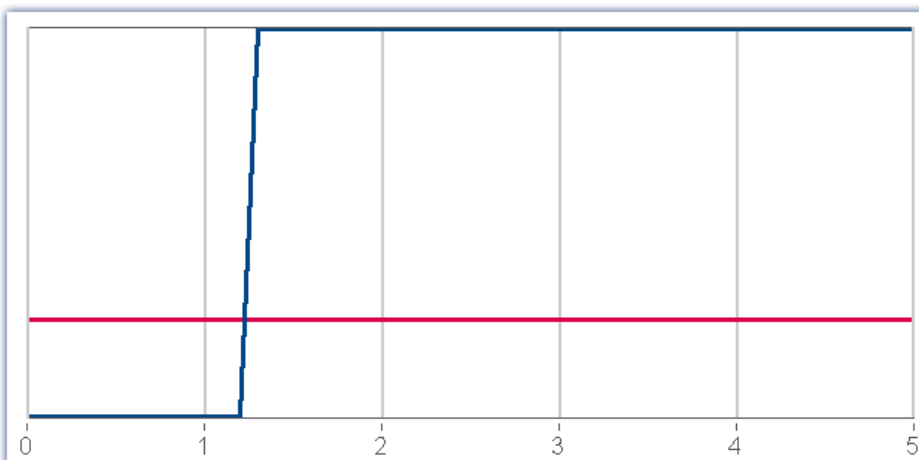
Eintreten eines Ereignisses der Grenzwertüberwachung während der Block Abschluss ausgeführt wird

Sollten alle Bedingungen einer Grenzwertüberwachung erfüllt sein, die eine Fehlerbehandlung aufrufen, während der Abschluss durchgeführt wird, wird die darauf folgende Fehlerbehandlung durchgeführt.

Dies gilt nicht für eine Ausnahmebehandlung. Der Abschluss hat eine [höhere Priorität](#) als die Ausnahmebehandlung und wird bis zum Schluss durchgeführt.

Beispielrechnung - Zu welchen Zyklus-Schritten wird eine Behandlung gestartet?

In dem Beispiel wird ein Signal überwacht. Bei Überschreitung einer Schwelle soll eine Behandlung gestartet werden.



blau: überwachter Kanal
rot: Schwelle
Gitter: Zykluszeiten

Frage: Zu welchem Zeitpunkt wird die Überschreitung erfasst und die Behandlung gestartet?

Zum Zeitpunkt #1 ist der Wert unterhalb der Schwelle. Erst ab Punkt #2 wird die Überschreitung erfasst. Die Behandlung wird sofort gestartet. Zum Zeitpunkt #3 wird schon der zweite Zustand der Behandlung ausgeführt.

Frage: Ab wann wird die Zeit gezählt, wenn eine Mindestdauer angegeben ist? Und wann startet dann die Behandlung?

Die Zeit wird ab Punkt #2 gezählt. Die Anzahl der Zyklus-Schritte wird folgend bestimmt:

$$\text{Zyklus-Schritte} = \text{Mindestdauer} / \text{SyncTime.}$$

Beispieldaten: Mindestdauer: 2,5s; bei einer Zykluszeit: 1s

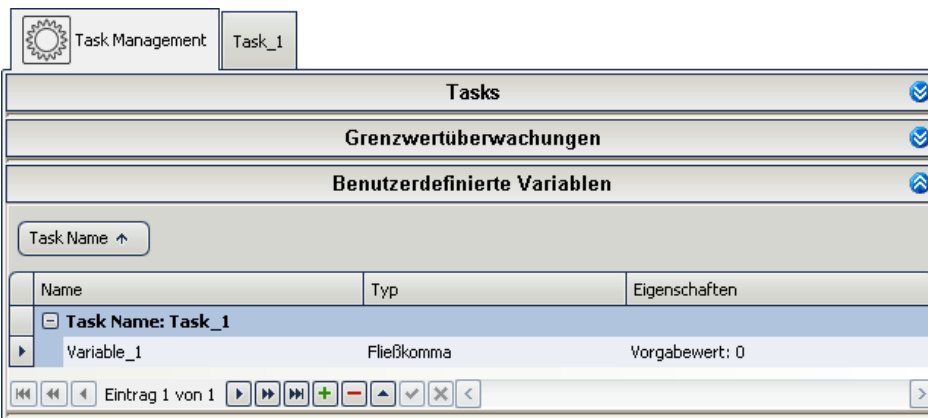
In dem Beispiel also:

$$\text{Zyklus-Schritte} = 2,5 \text{ (abgerundet 2).}$$

Somit wird die Behandlung zum Zeitpunkt #4 ausgelöst.

12.4.1.3 Benutzerdefinierte Variablen



Im Bereich Benutzerdefinierte Variablen können Sie **Variablen für die Automation für jeden Task deklarieren**. Jeder Task hat einen individuellen Satz von Benutzerdefinierten Variablen. Die Variablen können so definiert werden, dass sie nur von dem zugehörigen Task beschrieben und gelesen werden können. Oder (als pv-Variable) von allen Tasks.






Neue Benutzerdefinierte Variable

Parameter	Beschreibung
Task-Name	Task, zu dem die Benutzerdefinierte Variable zugeordnet ist.
Name	Name der Variablen
Typ	Der Datentyp der Variable. Weitere Informationen finden Sie unten.
Vorgabewert	Hier können Sie der Variablen einen Initialwert zuweisen. Der hinterlegte Wert wird beim Rekonfigurieren ^[179] (bzw. beim durchgeführten Vorbereiten) in die Variable geschrieben. Im Vergleich mit imc Online FAMOS geschieht das im Block: OnInitAll . Ausgenommen sind hier persistente Variablen; siehe dazu die Beschreibung zu " Vorgabewerte und persistente Werte " ^[149] .
Persistent	Die Variable kann den aktuellen Wert im Gerät speichern, so dass er beim nächsten Einschalten des Gerätes weiter verwendet werden kann. Sobald "persistent" gesetzt wird, wird die Variable in eine pv-Variable umgewandelt.

Variablen-Typen

Variablen-Typ	Beschreibung
Fließkomma	<p>Einzelwert als Float</p> <p>Syntax-Beispiel: <code>Variable = 12.345</code></p> <p>Mögliche Zahlen: $\pm 1.0E35$ (Exponent: 8 Bit, Mantisse: 23 Bit.)</p>
Integer	<p>Einzelwert als 32 Bit Integer</p> <p>Syntax-Beispiel: <code>Variable = 12</code></p>
Virtueller Kanal aus Einzelwerten	<p>Hiermit erzeugen Sie einen Kanal, der nacheinander mit Einzelwerten gefüllt wird. Die imc Online FAMOS-Funktion "SingleValueChannel" erzeugt den gleichen Variablentyp.</p> <p>Im Kurvenfenster wird die Variable als virtueller Kanal dargestellt. Jedoch wird sie in der Automation wie ein Einzelwert behandelt. Immer wenn der Variable ein Wert zugewiesen wird, wird dieser Wert als Sample in den virtuellen Kanal eingetragen. Der Abstand der Punkte liegt standardmäßig bei $xd="1"$ (auto). Dies können Sie in den Einstellungen der Variable anpassen.</p> <p>Syntax-Beispiel: <code>Variable = 12.345</code></p> <p>Folgende Einstellungen können Sie vornehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Y Einheit: Einheit der eingegebenen Werte. Auto = keine Einheit • X Einheit: Einheit der eigentlichen "Zeitachse". Auto = keine Einheit • X Offset: Offset des ersten Punktes. Auto = 0 • X Delta: Abstand zum nächsten Punkt. Auto = 1 <p>Weitere Informationen finden Sie in der Funktionsbeschreibung zum "SingleValueChannel".</p> <hr/> <div style="border: 1px solid orange; padding: 5px;"> <p> Der eingestellte Ringspeicher gilt auch für diesen Variablentyp. Mit der Voreinstellung von "1 min" werden bei einem "X Delta" von "1" genau 60 Werte angezeigt.</p> </div> <hr/> <p> Der Variable fehlt der zeitliche Bezug. Somit macht eine Darstellung in einem Kurvenfenster zusammen mit anderen Kanälen in den meisten Fällen keinen Sinn.</p> <p>Die Variable kann sehr gut in einer Tabelle dargestellt werden, da die einzelnen Werte oft von Bedeutung sind.</p> <hr/> <p> Verwenden Sie den Kanaltyp z.B. als Ergebnis-Variable. Immer wenn ein Ergebnis einer Berechnung erstellt wurde, kann das an die Variable angehängt werden.</p>

Variablen-Typ	Beschreibung
Vektor aus Datenpool	<p>Der Vektor muss im Daten-Browser vorhanden sein. Beim Vorbereiten wird der Inhalt des Vektors in das Gerät geschrieben. Somit steht dieser mit den aktuellen Werten für den Task zur Verfügung.</p> <p>Beachten Sie bitte, dass nur vorbereitet wird, wenn eine Änderung an der Geräte-Konfiguration erfolgte. Führen Sie gegebenenfalls ein "Rekonfigurieren" durch.</p> <p>Auf die Elemente des Vektors, kann mit Hilfe von Variablen zugegriffen werden. Das erste Element wird mit dem Wert "1" angesprochen. Das zweite mit dem Wert "2". Usw.</p> <hr/> <p>In dem folgenden Beispiel wird der Wert in den Vektor mit Hilfe der "Pointer"-Variable: "DisplayVar_01" geschrieben:</p> <p>"Vektor" ist eine Benutzerdefinierte Variable des Typ: "Vektor aus Datenpool".</p> <p> <code>; Schreiben in einen Vektor an einer variablen Stelle</code> <code>Vektor[DisplayVar_01] = DisplayVar_02+10</code></p> <p>In dem folgenden Beispiel wird der Wert aus dem Vektor mit Hilfe der "Pointer"-Variable: "DisplayVar_01" gelesen:</p> <p><code>; Lesen aus dem Vektor an einer variablen Stelle</code> <code>DisplayVar_03 = Vektor[DisplayVar_01]</code></p> <hr/> <p> Die Variable können Sie auf verschiedene Wege im Daten-Browser anlegen. Z.B. als Benutzerdefinierte Variable im Daten-Browser oder per imc FAMOS, Anlegen und füllen können Sie die Variable z.B. auch mit den Kommandos: "Variable laden/importieren".</p>

Variablen-Typ	Beschreibung
Statischer Vektor	<p>Hiermit erzeugen Sie einen Kanal, dessen Elemente während der Messung verändert werden können. Die imc Online FAMOS-Funktion "VectorStatic" erzeugt den gleichen Variablentyp.</p> <p>Alle Elemente sind zu "0" initialisiert. Auf die Elemente des Vektors, kann mit Hilfe von Variablen zugegriffen werden. Das erste Element wird mit dem Wert "1" angesprochen. Das zweite mit dem Wert "2". Usw.</p> <p>Beispiel: Siehe "<i>Vektor aus Datenpool</i>". Der Zugriff auf die einzelnen Elemente funktioniert genauso.</p> <p>Folgende Einstellungen können Sie vornehmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elemente: Anzahl der Elemente des Vektors. Die Anzahl kann nach dem Start der Messung nicht mehr verändert werden. • Y Einheit: Einheit der eingegebenen Werte. Auto = keine Einheit • X Einheit: Einheit der eigentlichen "<i>Zeitachse</i>". Auto = keine Einheit • X Offset: Offset des ersten Punktes. Auto = 0 • X Delta: Abstand zum nächsten Punkt. Auto = 1 <p>Weitere Informationen finden Sie in der Funktionsbeschreibung zum "VectorStatic".</p> <hr/> <p> Beachten Sie die Aktualisierungsrate des Vektors auf dem Panel. Der Vektor wird mit den Standardeinstellungen nur alle 10 Sekunden aktualisiert. Passen Sie gegebenenfalls die Einstellung an, wenn dies schneller benötigt wird: Setup-Seite "<i>Analoge Kanäle</i>"; "<i>Histogramm / Rainflow</i>" > "Histogrammanzeige Updateintervall".</p>

Prozessvektor-Variablen

Sie können der erstellten Variable einen Präfix: "pv" zuweisen. z.B. "pv.Variable_1" (gilt für "*Fließkomma*" und "*Integer*"). Damit können diese Variablen auch in anderen Plug-ins verwendet werden, wie z.B. im Panel oder in anderen Tasks. Mehr Informationen zu Prozessvektor-Variablen finden Sie im Kapitel "[Prozessvektor-Variablen](#)".

Vorgabewerte und persistente Werte

Vorgabewert bei Nicht-pv-Variablen:

Der Default-Wert ist "0" und kann entsprechend des Variablen-Typs angepasst werden. Der Wert wird in die Variable geschrieben, wenn der imc Online FAMOS-Block: [OnInitAll](#) ausgeführt wird (z.B. beim Rekonfigurieren).

Vorgabewert bei pv-Variablen:

Der Default-Wert ist "Aktuellen Wert beibehalten". Dieser kann entsprechend des Variablen-Typs angepasst werden.

- **Aktuellen Wert beibehalten:** Die Variable besitzt keinen Vorgabewert. Der Wert wird beim Rekonfigurieren nicht angepasst und behält den aktuellen Wert. Wird das Gerät aus- und eingeschaltet behält die Variable den aktuellen Wert, der über die Variable im Daten-Browser zu sehen ist.
- **eine Zahl:** entspricht dem Verhalten von Nicht-pv-Variablen.

Vorgabewert bei persistenten pv-Variablen:

Der Default-Wert ist "Aktuellen Wert beibehalten". Dieser kann entsprechend des Variablen-Typs angepasst werden.

- **Aktuellen Wert beibehalten:** entspricht dem Verhalten von Nicht-persistenten Variablen. Persistent hat keine Wirkung.
- **eine Zahl:** entspricht nur beim aller ersten Rekonfigurieren dem Verhalten von Nicht-pv-Variablen. Die Variable ist in diesem Fall "persistent" (siehe auch die Beschreibung zum imc Online FAMOS-Syntax "[restore](#)").
Der Wert der Variable wird im Gerät beim Ausschalten und vor dem Vorbereiten gespeichert. Beim ersten Vorbereiten des Experiments nach dem Gerätestart wird der Wert wieder in die Variable geschrieben (unmittelbar nach dem [OnInitAll](#)-Block). Die Zuweisung erfolgt nach einer Plausibilitätsprüfung, ob die Werte den vorhandenen pv-Variablen zugewiesen werden dürfen (z.B. ob sie zu dem Experiment und zu dem Automation-Task gehören).
Der eingetragene Vorgabewert hat für den weiteren Verlauf keine Bedeutung mehr. Er wird nur gesetzt, falls im Gerät kein Wert gespeichert ist.

Gespeichert werden die Werte des aktuellen Experiments. Werte vorheriger Experimente sind nicht wiederherstellbar.

Beispiele:

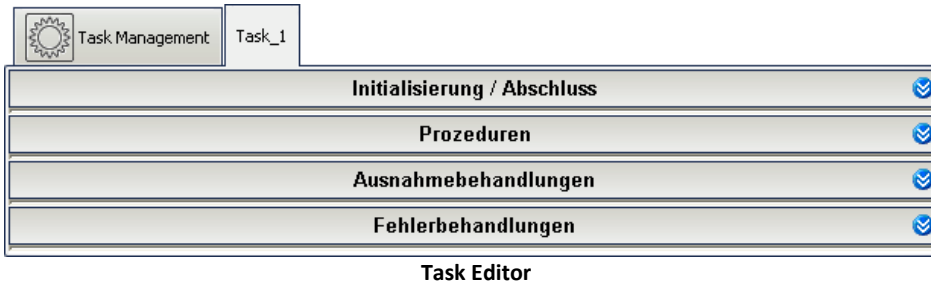
Parameter			Aktion			
Persistent	Prozessvektor Variable	Vorgabewert	Rekonfigurieren	Messung starten (nach dem Rekonfigurieren)	Gerät aus und einschalten Messung starten	
nein	nein	5	5	Behält den aktuellen Wert	5	
nein	nein	0	0		0	
nein	ja	5	5		5	
nein	ja	0	0		0	
nein	ja	Aktuellen Werte beibehalten	Behält den aktuellen Wert		Behält den aktuellen Wert	Behält den aktuellen Wert
ja	ja	Aktuellen Werte beibehalten				
ja	ja	5	Behält den aktuellen Wert Außer beim ersten Rekonfigurieren: 5		Behält den aktuellen Wert	Lädt den Wert der beim Ausschalten des Geräte im Gerät vorhanden war
ja	ja	0	Behält den aktuellen Wert Außer beim ersten Rekonfigurieren: 0			

Gespeicherte Werte löschen

Für bestimmte Anwendungen müssen die persistenten Werte für den nächsten Start gelöscht werden. Um die Werte zu löschen drücken Sie in der Setup-Seite: "Geräte" in der Spalte "Prozessvektor-Sicherungsdatei" den Button "Löschen". Evtl. müssen Sie die [Spalte vorher einblenden](#) ¹⁴⁸⁶.

Wenn die Funktion ausgewählt wird, werden beim nächsten Vorbereiten alle persistenten Werte gelöscht und das Gerät wird mit den "Vorgabewerten" vorbereitet.

12.4.2 Task Editor - Aufbau der Blöcke

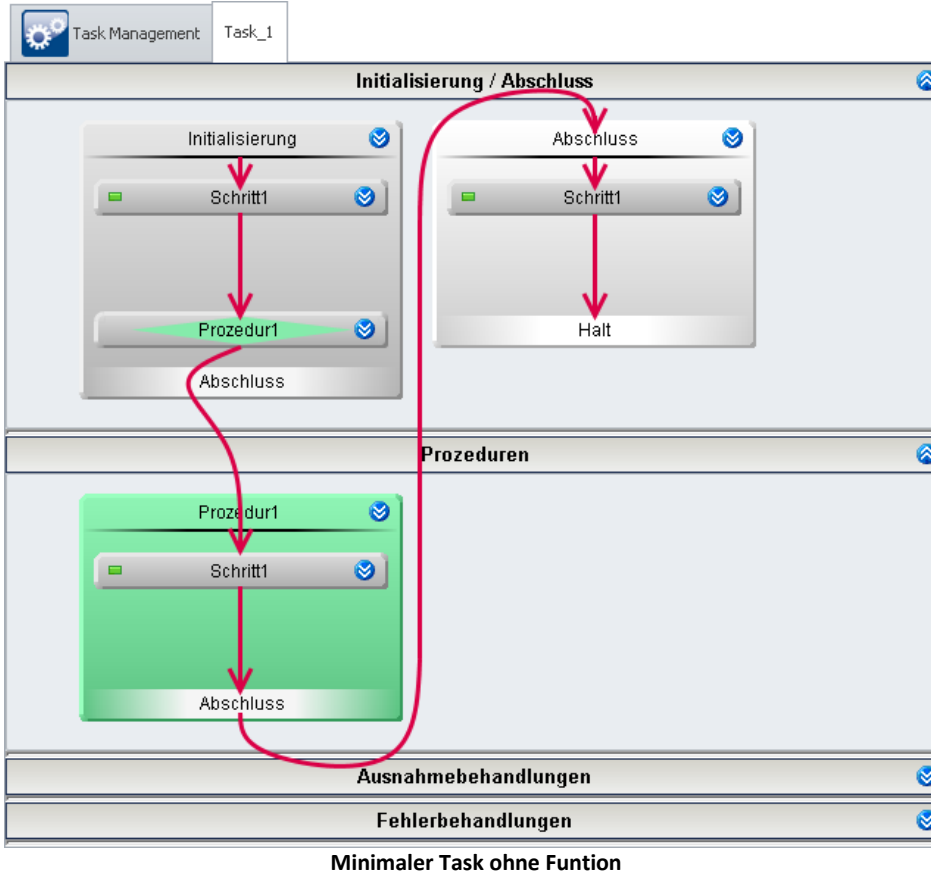


Der "Task Editor" besteht im Normalfall aus vier Bereichen:

Bereich	Beschreibung
Initialisierung / Abschluss ¹⁴⁸⁹	Hier wird der Anfang und das Ende des Tasks definiert.
Prozeduren ¹⁴⁹⁰	Hier wird der eigentliche Ablauf erstellt.
Ausnahmebehandlungen ¹⁴⁹¹	Hier werden mögliche Ausnahmen definiert, um sie zu beheben.
Fehlerbehandlungen ¹⁴⁹¹	Hier werden Abläufe erstellt, die bei schwerwiegenden Fehlern ein kontrolliertes Beenden der Prüfung ermöglichen.
Unbestätigte Variablen der Vorlage	Dieser Bereich erscheint, wenn Sie einen Task aus der Ablage importieren. Siehe: " Ablage " ¹⁴⁷¹ .

Blöcke


Hinter jedem dieser Bereiche verbergen sich einzelne Blöcke. Ein Task besteht mindestens aus drei Blöcken: einer [Initialisierung](#)¹⁴⁸⁹ einer [Prozedur](#)¹⁴⁹⁰ und einem [Abschluss](#)¹⁴⁸⁹. Ein Block **dient zur Zusammenfassung von mehreren Schritten**, die wiederum eine Zusammenfassung von mehreren anderen Elementen sind.



Sie können **beliebig viele Blöcke** von [Prozeduren](#)¹⁴⁹⁰, [Ausnahmebehandlungen](#)¹⁴⁹¹ und [Fehlerbehandlungen](#)¹⁴⁹¹ hinzufügen.

Ablauf

- **Nach dem Start** des Tasks wird die "**Initialisierung**" aufgerufen. Den weiteren Ablauf geben Sie vor.
- Standardmäßig ist in der Initialisierung eine Next-Verzweigung vorhanden. Dort springt der Task zu der ersten Prozedur.
- **Am Ende** des Tasks wird der Block "**Abschluss**" ausgeführt (solange kein Fehler aufgetreten ist). Dieser **beendet den Task mit "Halt"**.

Wird die Messung mit der **Stopp-Taste** () beendet, wird **automatisch der Block "Abschluss"** aufgerufen, solange keine Behandlung läuft.

Die Abschluss-Verzweigung ist keine "muss"-Verzweigung. Sie können vorher eine Verzweigung z.B. zu einer beliebigen Prozedur einfügen (nicht in Abschluss und Fehlerbehandlung).

Prioritäten der Blöcke - Verzweigungen zwischen den Blocktypen

Der Ablauf befindet sich immer in einem der Blöcke. Folgend ist die Priorität definiert:

- 1) Fehlerbehandlung
- 2) Abschluss
- 3) Ausnahmebehandlung
- 4) Prozedur/Initialisierung

Folgende Verzweigungen sind möglich:

Befindet sich der Ablauf in einer "*Fehlerbehandlung*" (1), ist nach dem Beenden der Behandlung der Ablauf beendet. Der "*Abschluss*" (2) wird nicht mehr ausgeführt.

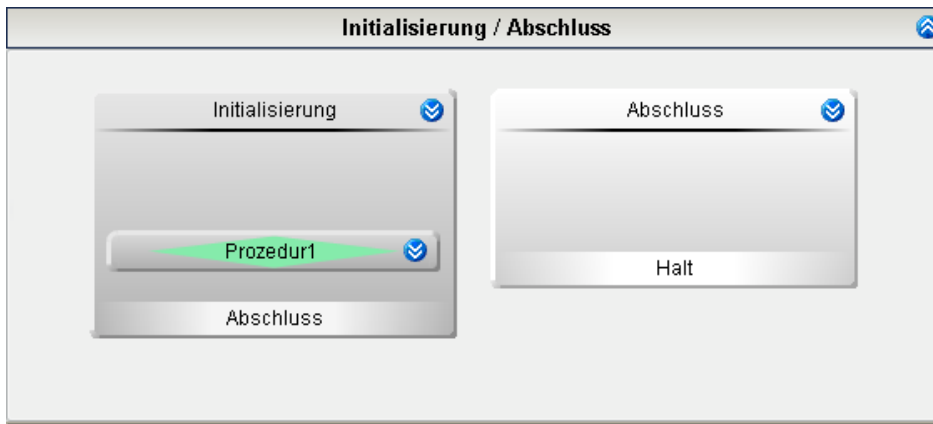
Befindet sich der Ablauf in dem "*Abschluss*" (2), ist nach dem Beenden des Abschlusses der Ablauf beendet. Eine "*Fehlerbehandlung*" (1) kann angesprungen werden, nicht jedoch eine "*Ausnahmebehandlung*" (3).

Befindet sich der Ablauf in einer "*Ausnahmebehandlung*" (3), kann zurück zu jeder "*Prozedur*" (4) gesprungen werden.

12.4.2.1 Initialisierung / Abschluss

Der Bereich **enthält den Anfang** ("*Initialisierung*") und **das Ende der Automation** ("*Abschluss*"), wenn kein Fehler auftritt.

Es gibt nur einen Block Initialisierung und einen Block Abschluss. Die Namen sind nicht veränderbar.



Initialisierung und Abschluss

Initialisierung

Mit Hilfe der Initialisierung wird **das Messsystem in einen definierten Anfangszustand gebracht**. Dafür stehen Ihnen folgende Elemente zur Verfügung

- "*Schritte*" und
- "*Next-Verzweigungen*".

Ende der Initialisierung

Am Ende der Initialisierung gibt es zwei Möglichkeiten:

- Next-Verzweigung: der Task springt zu der in der Verzweigung definierten Prozedur.
- Keine Verzweigung: der Block Abschluss wird gestartet.

Standardmäßig ist in der Initialisierung eine Next-Verzweigung vorhanden. Dort springt der Task zu der ersten Prozedur.



Verweis

Verzweigungen

Mehr Informationen zu den Verzweigungen finden Sie im Kapitel "[Verzweigung \(Task Editor\)](#)".

Abschluss

"*Abschluss*" bringt das Messsystem in einen **definierten Endzustand**. Dafür stehen Ihnen folgende Elemente zur Verfügung

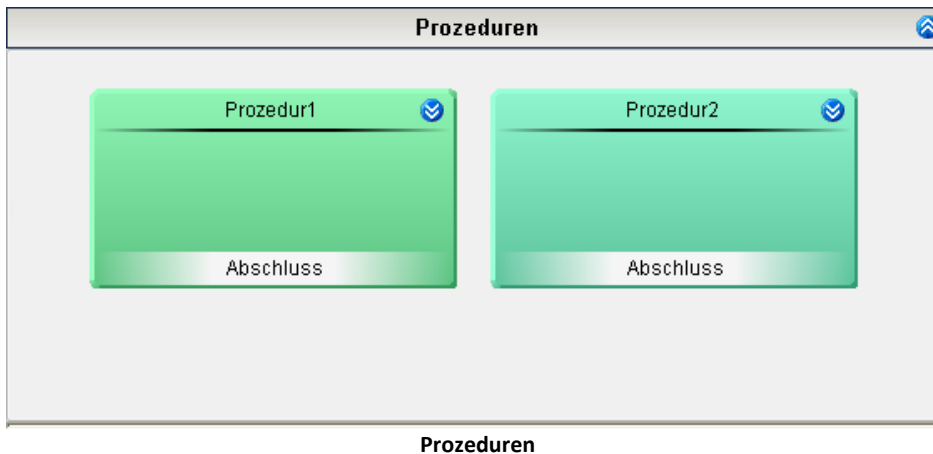
- "*Schritte*".

Halt

Am Ende von Abschluss **endet der Task mit "Halt"**. Ein Zurückspringen in eine Prozedur ist nicht vorgesehen.

12.4.2.2 Prozeduren

Der Bereich Prozeduren **enthält den eigentlichen Ablauf**.



Mit Hilfe von Prozeduren erstellen Sie den groben Ablauf. Dafür stehen Ihnen folgende Elemente zur Verfügung

- "Schritte" und
- "Next-Verzweigungen".

Ende einer Prozedur

Am Ende einer Prozedur gibt es zwei Möglichkeiten:

- Next-Verzweigung: der Task springt zu der in der Verzweigung definierten Prozedur.
- Keine Verzweigung: der Block Abschluss wird gestartet.



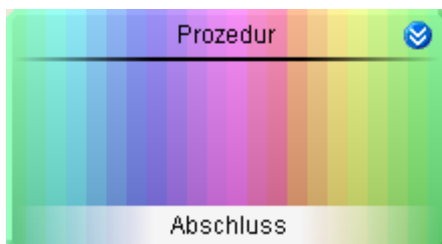
Verweis

Verzweigungen

Mehr Informationen zu den Verzweigungen finden Sie im Kapitel "[Verzweigung \(Task Editor\)](#)".

Farben

Jede Prozedur ist mit einem Namen und einer Farbe gekennzeichnet. Wird eine neue Prozedur erstellt, erhält sie eine neue Farbe. Es gibt 22 vordefinierte Farben.



Die 22 Farben der Prozeduren

Um die Farben im Nachhinein zu ändern, gehen Sie wie Folgt vor:

- Öffnen Sie die Prozedur
- Öffnen Sie das Kontextmenü der Prozedur
- Wählen Sie den Eintrag "Farbe der Prozedur wählen"

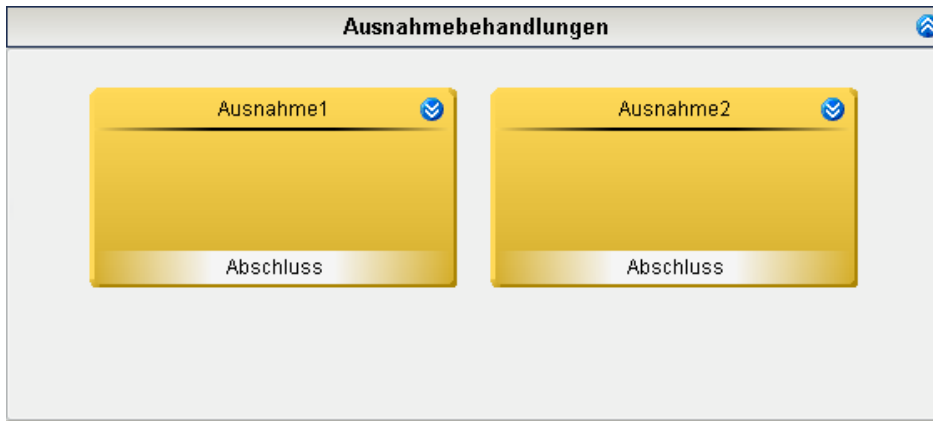
Daraufhin erscheint das Farbwahl-Fenster. Wählen Sie die gewünschte Farbe aus und betätigen Sie den "OK"-Button.

12.4.2.3 Ausnahmebehandlung und Fehlerbehandlung

Behandlungen sind Blöcke, um **kontrolliert auftretende Störungen und Fehler zu "behandeln"**. Tritt eine Störung auf, wird die **aktuelle "Prozedur" angehalten** und die **Behandlung ausgeführt**.

Es gibt zwei Typen von Behandlungen:

Ausnahmebehandlung



Ausnahmebehandlungen

Fehlerbehandlung



Fehlerbehandlungen

Einen **leichten Fehler** können Sie **mit einer Ausnahmebehandlung kontrolliert beheben**. Bei einem **schweren Fehler** können Sie den laufenden Task mit einer Fehlerbehandlung **kontrolliert beenden**. Dafür stehen Ihnen folgende Elemente zur Verfügung

- "Schritte" und
- für die Ausnahmebehandlung zusätzlich "Resume-Verzweigungen" und "Go to-Verzweigungen".

Starten einer Behandlung

Eine Behandlung kann **von einer Grenzwertüberwachung** oder **von einem Zustand** aus **gestartet** werden.

Definiert in der Grenzwertüberwachung:

Dies **gilt für den gesamten Task**. Sie wird **gestartet wenn alle Bedingungen** einer Grenzwertüberwachung **erfüllt** sind. Es wird die Behandlung gestartet, die im Feld "*Ausnahme/Fehler*" der Grenzwertüberwachung definierte ist.



Verweis

Grenzwertüberwachungen

Mehr Informationen zur Definition der Grenzwertüberwachung finden Sie im Kapitel "[Grenzwertüberwachungen](#)".

Definiert in einem Zustand:

Dies **gilt nur für den Zustand**. Die Behandlung wird beim Auftreten einer Störung während des Zustandes gestartet. Die laufende **Prozedur wird** in diesen Fällen **unterbrochen**.

Ende einer Behandlung

Am **Ende einer Fehlerbehandlung** wird der "*Halt*"-Zustand gesetzt, der Task wird beendet.

Am **Ende einer Ausnahmebehandlung** gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Resume-Verzweigung: der Task fährt an dem Punkt fort, an dem die erste Ausnahmebehandlung gestartet wurde. Der Zustand wird erneut komplett ausgeführt (auch die "*Zustandsbeschreibung*").
- Go to-Verzweigung: der Task springt zu dem in der Verzweigung definierten Schritt.
- Keine Verzweigung: der Block Abschluss wird gestartet.



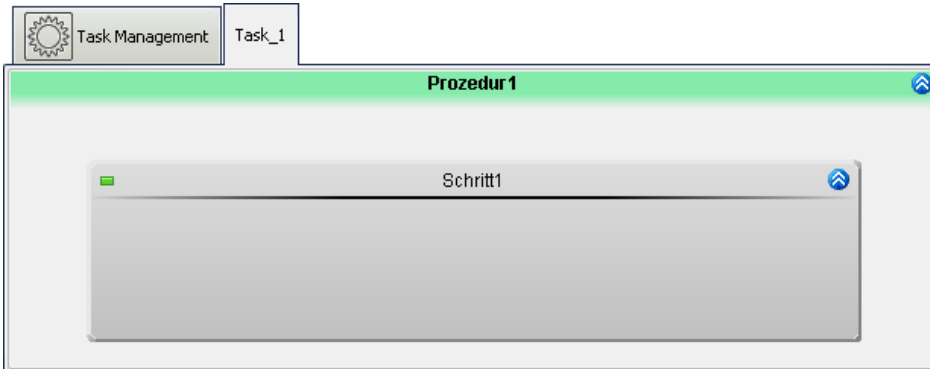
Verweis

Verzweigungen

Mehr Informationen zu den Verzweigungen finden Sie im Kapitel "[Verzweigung \(Task Editor\)](#)".

12.4.3 Block Editor

In dem "Block Editor" wird **das genaue Verhalten** der einzelnen "[Schritte](#)"¹⁵⁰² eines Blocks erstellt.



Block Editor mit einem erzeugten Schritt für eine Prozedur

In dem Block Editor werden alle "[Schritte](#)"¹⁵⁰² des geöffneten Blocks dargestellt. Hier können Schritte erstellt oder vorhandene Schritte bearbeitet werden. In einem Schritt werden beliebig viele der folgenden Elemente zusammengefasst, um einen besseren Überblick zu behalten:

Elemente	Beschreibung
Zustände ¹⁵⁰³	Das Element Zustand bringt das Messsystem in einen bestimmten "Zustand". Dafür stehen verschiedene " <i>Funktionen</i> " zur Verfügung.
Schleifen ¹⁵⁰⁷	Innerhalb einer Schleife können verschiedene Elemente wiederholt durchgeführt werden.
If-Verzweigungen ¹⁵¹⁰	Das Element If-Verzweigung ermöglicht in Abhängigkeit einer Bedingung andere Element auszuführen oder zu überspringen.

Interaktion zwischen den Geräten und dem PC können über folgende Elemente eingerichtet werden:

Elemente	Beschreibung
Allgemeines Ereignis ¹⁵¹¹	Einige Elemente können mit einer Kommando-Sequenz verknüpft werden, die beim Starten oder Beenden des Elements (Ereignis genannt) ausgeführt werden.
imc FAMOS Automation (Datenschneiden) ¹⁵¹⁴	Sie können aus imc STUDIO heraus aktuell gemessene Variablen nach imc FAMOS transferieren und dort mit einer imc FAMOS-Sequenz bearbeiten. Die Ergebnisse der imc FAMOS-Sequenz können Sie nach imc STUDIO zurückspielen und z.B. auf einer Panel-Seite darstellen.
Panel-Seite aufschlagen ¹⁵²⁷	Schritte können mit einer Panel-Seite verknüpft werden, die beim Starten des Schrittes angezeigt wird.

Ablauf

- Wird ein Block ausgeführt, werden alle aktiven Schritte darin von oben nach unten nacheinander ausgeführt.
- Wird ein Schritt ausgeführt, werden dessen Elemente auch von oben nach unten ausgeführt.

Verweis

Weitere Informationen zum Ablauf finden Sie im Kapitel: "[Wie läuft es ab?](#)".

Oder zu den einzelnen Elementen im Kapitel: "[Vorlagen](#)".



Beispiele einer Prozedur

12.4.3.1 Spuren: Parallele Elemente



Spuren: Parallele Anordnung von mehreren Zuständen

Innerhalb eines Schritts können **mehrere Elemente parallel bearbeitet** werden.

- Es entstehen sogenannte "*Spuren*"

Um eine Spur zu erzeugen muss links oder rechts neben einem Element ein weiteres Element erzeugt werden.

Spuren können von Zuständen, Schleifen und If-Verzweigungen erzeugt werden.

Synchronisierung

Parallele Spuren müssen nicht die gleiche Abarbeitungsdauer aufweisen.

Um eine Synchronisation zwischen Spuren zu bekommen, werden diese mit einem Element abgeschlossen.

Beispiel mit Zuständen:

- "Zustand 7" synchronisiert Spur 2 und 3
- "Zustand 7" wird erst gestartet, wenn "Zustand 4" und "Zustand 6" beendet wurden

Das funktioniert auch mit Schleifen und Verzweigungen



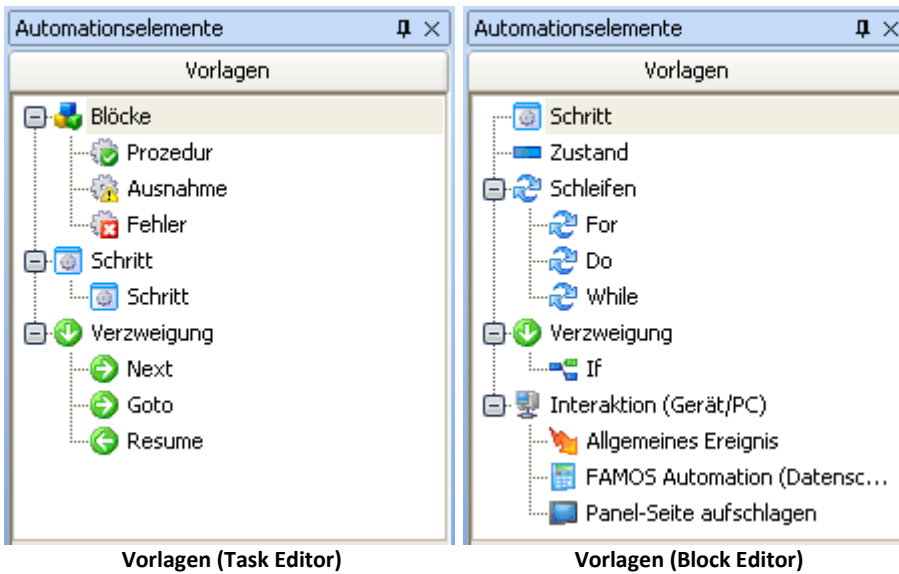
Verweis

Elemente ausdehnen

Beschreibungen zur Bedienung der Elemente finden Sie im Kapitel: "[Bedienung im Task und Block Editor](#)"



12.5 Vorlagen - Elemente für die Editoren







In diesem Bereich finden Sie die Elemente, die Sie im aktuellen Hauptfenster einfügen können. Die Elemente können Sie mit der Maus per Drag&Drop auf die gewünschte Position ziehen. Oder über das Kontextmenü hinzufügen (siehe Kapitel "[Bedienung im Task und Block Editor](#)"¹⁴⁶⁵).

Die Elemente passen sich dem Hauptfenster an, d.h. in dem "Task Editor" und dem "Block Editor" sind nur die jeweiligen Vorlagen zu sehen, die verwendet werden können.

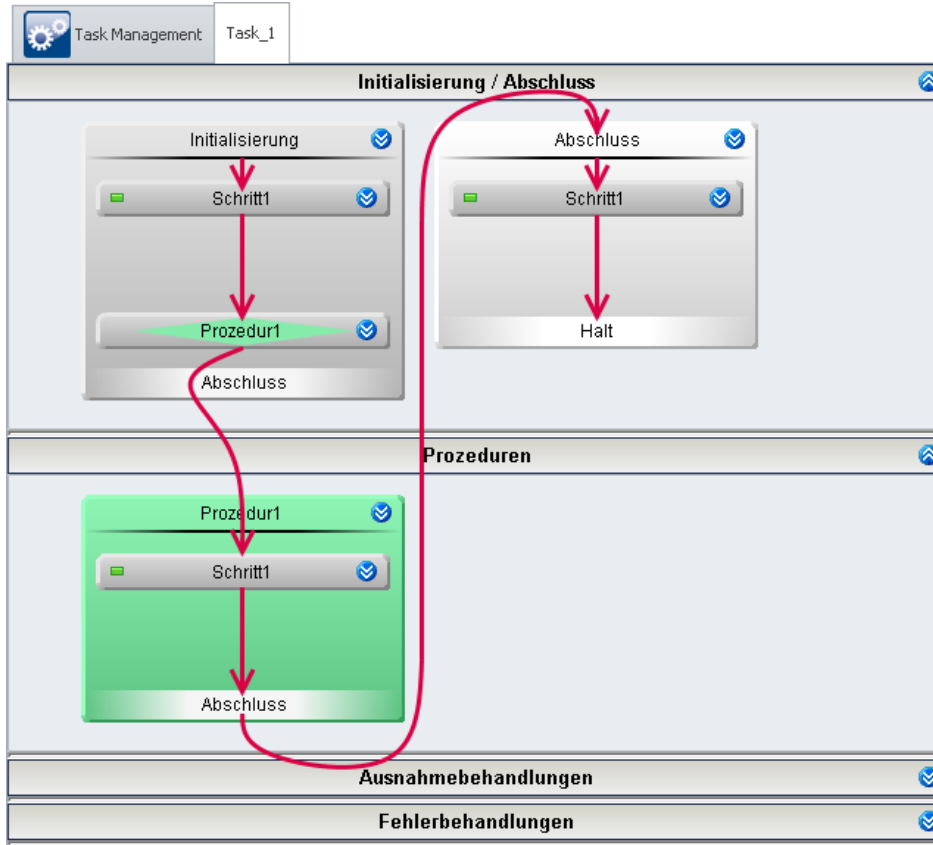
Es stehen verschiedene Elemente zur Verfügung:

Vorlagen des Task Editors	Beschreibung
Blöcke ¹⁴⁹⁶	Ein Block dient zur Zusammenfassung von mehreren Schritten, die wiederum eine Zusammenfassung von mehreren anderen Elementen sind.
Schritte ¹⁵⁰²	Ein Schritt dient zur Zusammenfassung von mehreren Zustände, Schleifen und If-Verzweigungen.
Verzweigungen ¹⁴⁹⁹	Mit Hilfe einer Verzweigung kann von einem Block zu einer Prozedur gewechselt werden. Somit kann z.B. von einer Aufgabe zur nächsten gesprungen werden.

Vorlagen des Block Editors	Beschreibung
Schritte 	Ein Schritt dient zur Zusammenfassung von mehreren Zustände, Schleifen und If-Verzweigungen.
Zustand 	Das Element Zustand bringt das Messsystem in einen bestimmten "Zustand". Dafür stehen verschiedene " <i>Funktionen</i> " zur Verfügung.
Schleifen 	Innerhalb einer Schleife können verschiedene Elemente wiederholt durchgeführt werden.
If-Verzweigungen 	Das Element If-Verzweigung ermöglicht in Abhängigkeit einer Bedingung andere Element auszuführen oder zu überspringen.
Interaktionen (Gerät/PC)	<ul style="list-style-type: none"> • Einige Elemente können mit einer Kommando-Sequenz verknüpft werden, die beim Starten oder Beenden des Elements (Ereignis genannt) ausgeführt werden. • Sie können aus imc STUDIO heraus aktuell gemessene Variablen nach imc FAMOS transferieren und dort mit einer imc FAMOS-Sequenz bearbeiten. Die Ergebnisse der imc FAMOS-Sequenz können Sie nach imc STUDIO zurückspielen und z.B. auf einer Panel-Seite darstellen. • Schritte können mit einer Panel-Seite verknüpft werden, die beim Starten des Schrittes angezeigt wird.

12.5.1 Blöcke

Ein Task besteht mindestens aus drei Blöcken: einer [Initialisierung](#)¹⁴⁸⁹ einer [Prozedur](#)¹⁴⁹⁰ und einem [Abschluss](#)¹⁴⁸⁹. Ein Block **dient zur Zusammenfassung von mehreren Schritten**, die wiederum eine Zusammenfassung von mehreren anderen Elementen sind.



Minimaler Task ohne Funktion

Es stehen fünf verschiedene Blöcke zur Verfügung (siehe auch die genaue "[Begriffsdefinition](#)¹⁴⁸⁹"):

Block	Beschreibung
Initialisierung ¹⁴⁸⁹	Hier wird der Anfang des Tasks definiert.
Abschluss ¹⁴⁸⁹	Hier wird das Ende des Tasks definiert.
Prozeduren ¹⁴⁹⁰	Hier wird der eigentliche Ablauf erstellt.
Ausnahmebehandlungen ¹⁴⁹¹	Hier werden mögliche Ausnahmen definiert, um sie zu beheben.
Fehlerbehandlungen ¹⁴⁹¹	Hier werden Abläufe erstellt, die bei schwerwiegenden Fehlern ein kontrolliertes Beenden der Prüfung ermöglichen.

Sie können **beliebig viele Blöcke** von "Prozeduren", "Ausnahmebehandlungen" und "Fehlerbehandlungen" hinzufügen.

Aufbau eines Blocks

Jeder Block hat **einen Namen** und **eine feste End-Verzweigung**.

In einen Block können Sie verschiedene Element hinzufügen:

- "Schritte" und
- "[Verzweigung](#)" (nicht in Abschluss und Fehlerbehandlung).

Ablauf

Wenn der Block gestartet wird, werden diese von oben nach unten abgearbeitet.

Die Abschluss-Verzweigung ist keine "muss"-Verzweigung. Sie können vorher eine Verzweigung z.B. zu einer beliebigen Prozedur einfügen (nicht in Abschluss und Fehlerbehandlung).

12.5.2 Verzweigung (Task Editor)

Next-, Goto- und Resume-Verzweigungen können ausschließlich im Task Editor angelegt werden. Mit Hilfe einer Verzweigung kann **von einem Block zu einer Prozedur gewechselt werden**. Somit kann z.B. von einer Aufgabe zur nächsten gesprungen werden.

Aufbau

In den **jeweiligen Blöcken** sind **nur bestimmte Verzweigungen** zugelassen.

Verzweigungen werden am untersten Rand des Blocks angelegt. Sie bilden den Abschluss des Blocks. Durch sie wird festgelegt, welche Prozedur danach folgt.

Es gibt drei Typen von Verzweigungen

Verzweigung	Verwendungsort	Beschreibung
Next	Initialisierung und in Prozeduren	Als nächstes startet die ausgewählte "Prozedur".
Resume	Ausnahmebehandlungen	Der Task wird an dem "Zustand" fortgesetzt, wo die erste Ausnahmebehandlung gestartet wurde. Der Zustand wird erneut komplett ausgeführt (auch die "Zustandsbeschreibung").
Goto	Ausnahmebehandlungen	Als nächstes startet der ausgewählte "Schritt" in der ausgewählten "Prozedur".

Bedingungen

Jede dieser Verzweigungen ist **an eine Bedingung geknüpft**. Diese Bedingung ist eine "If"-Abfrage. Ist sie **erfüllt**, dann wird die **Verzweigung ausgeführt**.

In dem Feld der Bedingung können beliebige Einzelwert-Variablen und Werte verwendet werden, zudem **auch Funktionen**. Soll sie immer erfüllt sein kann eine "1" bzw. "1 = 1" verwendet werden.

Verzweigung: Next

Diese Verzweigung wird in der Initialisierung und in Prozeduren verwendet.



Next-Verzweigung offen und zu

Bei Aufruf der Verzweigung wird getestet ob die Bedingung erfüllt ist.

- **Wenn sie erfüllt** ist, wird die ausgewählte Prozedur ausgeführt.
- **Wenn sie nicht erfüllt** ist, wird der nächste Punkt dieses Blocks ausgeführt. Dies kann entweder eine weitere Verzweigung oder der Abschluss des Blocks sein.

Die **Farbe** der Verzweigung passt sich dem Ziel an.

Verzweigung: Resume

Diese Verzweigung wird in Ausnahmebehandlungen verwendet.



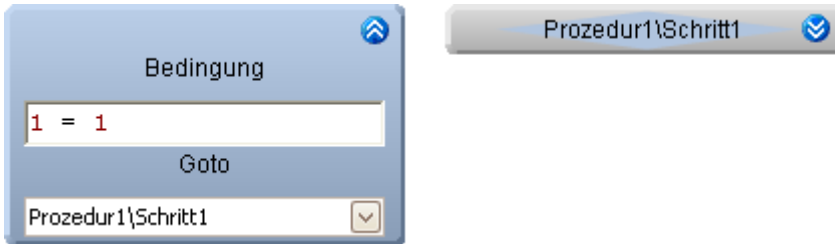
Resume-Verzweigung offen und zu

Bei Aufruf der Verzweigung wird getestet ob die Bedingung erfüllt ist.

- **Wenn sie erfüllt** ist, wird der Task **an dem Punkt** fort gesetzt, **an dem die erste Ausnahmebehandlung** gestartet wurde. Der **Zustand wird erneut komplett ausgeführt** (auch die "Zustandsbeschreibung").
- **Wenn sie nicht erfüllt** ist, wird der nächste Punkt dieses Blocks ausgeführt. Dies kann entweder eine weitere Verzweigung oder der Abschluss des Blocks sein.

Verzweigung: Goto

Diese Verzweigung wird in Ausnahmebehandlungen verwendet.



Goto-Verzweigung offen und zu

Bei Aufruf der Verzweigung wird getestet ob die Bedingung erfüllt ist.

- **Wenn sie erfüllt** ist, wird der Task **an dem ausgewählten Schritt** in der ausgewählten Prozedur fortgeführt.
- **Wenn sie nicht erfüllt** ist, dann wird der nächste Punkt dieses Blocks ausgeführt. Dies kann entweder eine weitere Verzweigung oder der Abschluss des Blocks sein.

Die **Farbe** der Verzweigung passt sich dem Ziel an.

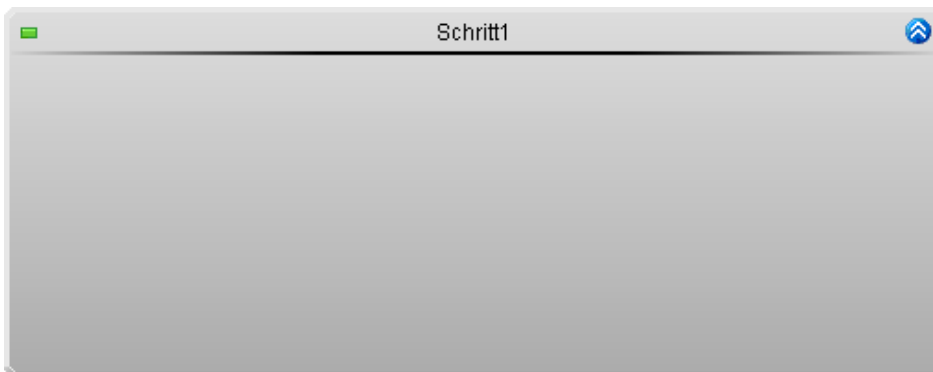
Mehrere Verzweigungen

Es können mehrere Verzweigungen hintereinander gelegt werden. Wenn die Bedingungen der ersten Verzweigung nicht erfüllt sind, dann wird die nächste geprüft.



Mehrere Verzweigungen hintereinander

12.5.3 Schritte



Leerer Schritt

Jeder Block kann eine Anzahl von Schritten enthalten. Schritte können im Task Editor oder im Block Editor erstellt werden.

Ein Schritt dient zur Zusammenfassung von mehreren Zustände, Schleifen und If-Verzweigungen.

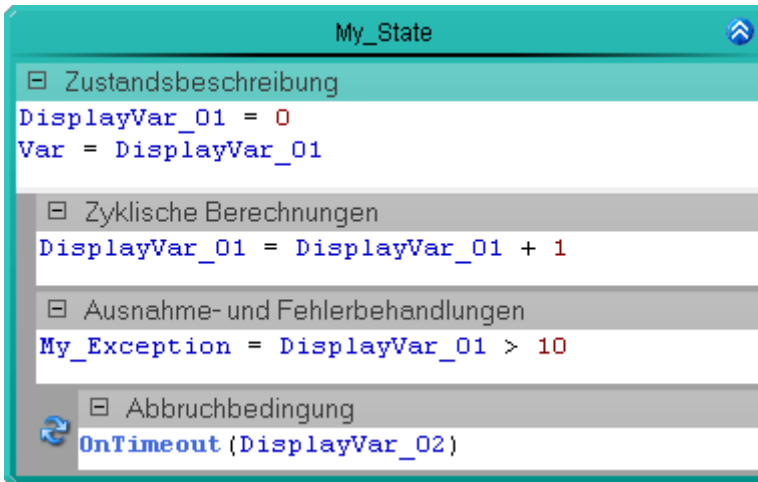


Beispiel: Zwei Schritte

Ein Schritt kann verschiedene Elemente enthalten

12.5.4 Zustand

Das Element "Zustand" bringt das Messsystem in einen bestimmten "Zustand". Dafür stehen verschiedene "[Funktionen](#)" zur Verfügung.



Zustand

Positionierung

Ein Zustand kann innerhalb von Schritten, Schleifen und If-Verzweigungen stehen.

Aufbau

Ein Zustand besteht aus mehreren Eingabefeldern:

Eingabefeld	Beschreibung
Zustandsbeschreibung	Beim Ausführen des Zustandes wird das Messsystem in einen definierten Zustand gebracht. Hier kann eine Berechnung durchgeführt werden.
Zyklische Berechnungen	Ähnlich wie die Zustandsbeschreibung kann hier eine Berechnung durchgeführt werden
Ausnahme- und Fehlerbehandlungen	Dieses Eingabefeld dient zur Überwachung. Tritt innerhalb dieses Zustandes die hier definierte Bedingung ein, wird eine Behandlung gestartet.
Abbruchbedingung	Die "Zyklische Berechnungen" und "Ausnahme- und Fehlerbehandlungen" werden solange durchlaufen bis die "Abbruchbedingung" erfüllt ist oder ein Fehler auftritt.

Ablauf

Wenn der Zustand gestartet wird, werden alle Befehle von oben nach unten ausgeführt.

- **Alle Befehle in der Zustandsbeschreibung** werden ausgeführt
- **Alle Befehle der Zyklischen Berechnung** werden ausgeführt
- Es wird **geprüft**, ob eine **Bedingung in der Ausnahme- und Fehlerbehandlungen** wahr ist. Ist dies der Fall wird die Bearbeitung des Zustandes abgebrochen und die Behandlung gestartet
- Wenn kein Fehler auftrat wird **geprüft**, ob die **Abbruchbedingung** wahr ist. Ist sie Wahr, dann wird der Zustand verlassen, ist sie nicht wahr, dann wird **wieder zu der Zyklischen Berechnung** gesprungen

Zeitlicher Ablauf

Die Bearbeitung eines Durchlaufs des Zustandes dauert einen Zyklus.

- Wenn die **Abbruchbedingung wahr** ist, wird demzufolge der **nächste Zustand genau nach einem Zyklus** gestartet.
- Ist die **Abbruchbedingung nicht wahr**, wird wieder innerhalb eines Zyklus der Zustand bearbeitet (**Zyklische Berechnungen** ohne die Zustandsbeschreibung)



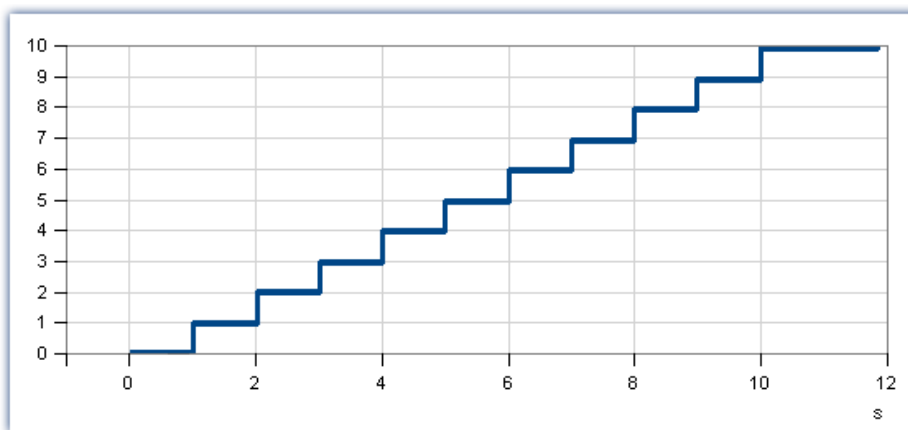
Beispiel

Beispiel eines Counters

- Zykluszeit 1s
- Zustandsbeschreibung
ung DisplayVar_01 = 0
(Das Setzen der Displayvariable auf 0 beim Starten des Zustandes wird für die Initialisierung des Counters benötigt. In diesem wird innerhalb der Zyklischen Berechnung der Wert sofort danach erhöht)
- Zyklische Berechnungen DisplayVar_01 = DisplayVar_01 + 1
- Abbruchbedingung DisplayVar_01 = 10

Angenommen beim Starten des Zustandes ist $t = 0$ s

Zustand	Beschreibung
$t = 0$ s	Der Zustand wird gestartet: <ul style="list-style-type: none"> • Zustandsbeschreibung: DisplayVar_01 wird auf 0 gesetzt • Zyklische Berechnungen DisplayVar_01 wird von 0 auf 1 gesetzt • Abbruchbedingung ist nicht wahr ($1 \neq 10$)
$t = 1$ s	Genau nach einer Sekunde wird die Zyklische Berechnungen erneut durchgeführt <ul style="list-style-type: none"> • Zyklische Berechnungen DisplayVar_01 wird von 1 auf 2 gesetzt • Abbruchbedingung ist nicht wahr ($2 \neq 10$)
...	Das wird fortgesetzt, bis DisplayVar_01 = 10 ist
$t = 9$ s	<ul style="list-style-type: none"> • Zyklische Berechnungen DisplayVar_01 wird von 9 auf 10 gesetzt • Abbruchbedingung ist wahr ($10 = 10$) • Der Zustand wird beendet
$t = 10$ s	Der nächste Zustand wird gestartet



Beispiel: Counter
Verlauf der Variable: DisplayVar_01

Ausnahmebehandlung und Fehlerbehandlungen

Dieses Eingabefeld dient zur Überwachung. Tritt innerhalb dieses Zustandes die hier definierte Bedingung ein, wird eine [Behandlung gestartet](#)¹⁴⁹¹. Folgend muss die Eingabe aussehen:

<Name der Behandlung, die gestartet werden soll> = <Bedingung>

z.B.

```
My_Exception = DisplayVar_01 > 10
```

oder

```
My_Error = Virt_Bit01 = 1
```

Mehrere Überwachungen können untereinander eingegeben werden. Z.B.:

```
Ausnahme1 = Zyklen_1 % 5 = 0 or Kalibrierung_Act = 1
```

```
Ausnahme2 = Zyklen_1 % 100 = 0
```

Folgende Verzweigungen sind möglich:

Zustände in "Initialisierung" und "Prozeduren" dürfen nach "Ausnahmen" und "Fehlern" verzweigen.

Zustände in "Ausnahmen" und "Abschluss" dürfen nach "Fehlern" verzweigen.

Zustände in "Fehlern" dürfen nicht verzweigen.

Die Behandlung ist beendet

Wird die Behandlung mit einer "Resume-Verzweigung" beendet, führt der Ablauf an dem Punkt fort, an dem die erste Ausnahmebehandlung gestartet wurde. Der Zustand wird erneut komplett ausgeführt (auch die "Zustandsbeschreibung").

Weitere Möglichkeiten finden Sie im Kapitel: "[Ausnahmebehandlung und Fehlerbehandlung](#)"¹⁴⁹².

Abbruchbedingung

Ist eine Abbruchbedingung definiert, bleibt der Ablauf in dem Zustand, bis die Bedingung erfüllt ist oder eine Behandlung gestartet wird. Ist die Abbruchbedingung nicht wahr, wird beim nächsten Zyklus die "Zyklische Berechnungen" erneut ausgeführt. Nicht jedoch die "Zustandsbeschreibung".

Beispiele finden Sie bei den Funktionen:

- [OnRampEnd](#)¹⁵³²
- [OnTimeout](#)¹⁵³⁴
- [OnStable](#)¹⁵³⁸

12.5.5 Schleifen

Innerhalb einer Schleife können verschiedene Elemente wiederholt durchgeführt werden. Für die Bedingung der Wiederholung stehen verschiedene Befehle zur Verfügung.



Schleifen

Es gibt drei Schleifentypen im Block Editor:

Schleifentypen	Beschreibung
For-Schleife	Zählschleife (weitere Eigenschaften siehe Kapitel: " For-Schleife " ¹⁵⁰⁸) Bei der For-Schleife wird in der Kopfzeile angegeben, wie oft diese durchlaufen soll. Der angegebene Wert entspricht genau der Anzahl der Durchläufe. Hier muss kein Zähler per Hand eingerichtet werden.
Do-Schleife	Fußgesteuerte Schleife Die Do-Schleife wird zunächst mindestens einmal durchlaufen. Die Prüfung der Bedingung wird erst am Ende durchgeführt. Die Schleife wird ausgeführt, solange die Bedingung wahr ist.
While-Schleife	Kopfgesteuerte Schleife Die While-Schleife prüft die angegebene Bedingung vor dem Eintritt in die Schleife. Die Schleife wird dann solange ausgeführt, wie die Bedingung wahr ist. Durch Angabe der Bedingung 1=1 kann so leicht eine Dauerschleife erzeugt werden.

Positionierung

Ein Schleife kann innerhalb von Schritten, Schleifen und If-Verzweigungen stehen. In Schleifen können alle Elemente eingefügt werden, die auch in Schritte eingefügt werden können.

Zeitlicher Ablauf

Für die **Prüfung** der Bedingungen wird **keine Zykluszeit** in Anspruch genommen. D.h. nach dem letzten Zustand in der Schleife, wird innerhalb eines Zyklus der erste Zustand in der Schleife bzw. der nächste außerhalb der Schleife gestartet.


Bedingung

Den Schleifen steht ein Text-Feld zur Verfügung in das eine Bedingung eingegeben werden kann. Dieses Feld kann Zahlen, Variablen oder andere Befehle enthalten. Z.B. kann für die For-Schleife eine 10 eingegeben werden oder eine Variable verwendet werden, die eine Zahl repräsentiert. Zu beachten ist, dass die Werte der Variablen sich ändern können, wodurch die Schleife frühzeitig beendet werden kann.

12.5.5.1 Eigenschaften der For-Schleife

Schleifenzähler als Variable - Benannte / Unbenannte Schleifenzähler

Das Element "For-Schleife" kann den **aktuellen Zählerstand in eine Variable schreiben**. Somit kann auf den aktuellen Zählerstand durch andere Elementen zugegriffen werden.

Um den aktuellen Zählerstand in eine Variable zu schreiben klicken Sie auf den Button ()



Schleifenzähler mit Namen

Zählerstand wird in eine Variable geschrieben.



Eine Variable mit dem Namen der For-Schleife wird in der Gruppe: "*Benutzerdefinierte Variable*" in den "*Ressourcen*" ¹⁴⁷⁰ erstellt.



Es wird keine Variable erstellt.



Hinweis

Gebunden an den Task

Die erzeugte Variable ist nur innerhalb des Tasks sichtbar.

Prozessvektor-Variablen

Sie können der Variable einen Präfix: "pv" zuweisen. z.B. "pv.Schleife".

- Auf die Variable kann **taskübergreifend zugegriffen** werden.
- Sie kann auf einer Panel-Seite angezeigt werden.

Beim letzten Wert fortsetzen - Persistenter Schleifenzähler

Wird das Element For-Schleife mehrmals nacheinander neu durchlaufen, fängt der Schleifenzähler immer bei "1" an zu zählen. In einigen Fällen ist es jedoch wichtig, dass der **Schleifenzähler den letzten Wert speichert** und beim nächsten Durchlauf bei dem letzten Wert weiter zählt.

Um den letzten Wert des Schleifenzählers zu speichern, klicken Sie auf den Button "*Persistent*" ()



Persistenter Schleifenzähler



Der Schleifenzähler ist persistent. Beim nächsten Durchlauf der Schleife wird bei dem letzten Wert weiter gezählt



Der Zähler fängt immer bei "1" an



Hinweis

Wenn beide Eigenschaften aktiviert sind

Sind beide Eigenschaften **gleichzeitig gesetzt**, wird die Variable zu einer **Prozessvektorvariable**.

- Auf die Variable kann **taskübergreifend zugegriffen** werden.
- Sie kann auf einer Panel-Seite angezeigt werden.

12.5.6 Verzweigung (Block Editor)

Das Element If-Verzweigung ermöglicht in Abhängigkeit einer Bedingung andere Element auszuführen oder zu überspringen. Für die Bedingung stehen verschiedene Befehle zur Verfügung.



If-Verzweigung

Positionierung

Eine If-Verzweigung kann innerhalb von Schritten, Schleifen und If-Verzweigungen stehen. In If-Verzweigungen können alle Elemente eingefügt werden, die auch in Schritte eingefügt werden können.

Ablauf

Bei der If-Verzweigung wird in der Kopfzeile eine Bedingung angegeben. Vor dem Eintritt in die If-Verzweigung wird die angegebene Bedingung geprüft.

- Wenn die Bedingung wahr ist, wird der Inhalt ausgeführt
- Wenn die Bedingung nicht wahr ist, wird der Inhalt übersprungen

Zeitlicher Ablauf

Für die **Prüfung** der Bedingungen wird **keine Zykluszeit** in Anspruch genommen. D.h. nach dem letzten Zustand vor der If-Verzweigung, wird innerhalb eines Zyklus der erste Zustand in der If-Verzweigung bzw. der nächste außerhalb der If-Verzweigung gestartet.

Bedingung

Der If-Verzweigung steht ein Text-Feld zur Verfügung in das eine Bedingungen eingegeben werden kann. Dieses Feld kann Zahlen, Variablen oder andere Befehle enthalten. Z.B. kann für die Bedingung `Display_Var_01>1` eingegeben werden. Nur wenn der Wert der `Display_Var_01` größer 1 ist, wird der Inhalt der If-Verzweigung ausgeführt.

12.5.7 Interaktion (Gerät/PC)

12.5.7.1 Allgemeines Ereignis

Einige Elemente können mit einer "Kommando-Sequenz" verknüpft werden, die beim Starten oder Beenden des Elements ("Ereignis" ⚡ genannt) ausgeführt werden.



Beispiel: Startet eine Kommando-Sequenz nachdem der Zustand beendet wurde

Positionierung

Das Element "Allgemeines Ereignis" kann **links neben Zuständen, Schleifen und If-Verzweigungen** stehen. Jeweils kann **nur eine Geräte/PC-Interaktion** links neben diesen Elementen stehen.

Parallele "Allgemeines Ereignisse" sind durch "[Spuren](#)" 1494 möglich.

Ablauf

Beim Eintreten des eingestellten Ereignisses (Anfang oder Ende) wird die Kommando-Sequenz gestartet.

Zeitlicher Ablauf

Für das Element "Allgemeines Ereignis" werden **keine Zykluszeiten des Gerätes benötigt**. Die Kommando-Sequenz läuft auf dem PC. Somit wird die Kommando-Sequenz gestartet und **der Task läuft ohne Einschränkung weiter**, obwohl die Kommando-Sequenz noch läuft.

Synchron

In einigen Fällen ist es jedoch notwendig, dass die **Kommando-Sequenz abgeschlossen** ist, **bevor der nächste Zustand** ausgeführt werden kann. Um zu verhindern, dass der nächste Zustand gestartet wird bevor die Kommando-Sequenz abgeschlossen wurde, gibt es eine Möglichkeiten:

- öffnen Sie das Kontextmenü des Elements und wählen Sie "Synchronisieren"

Nun wird der nächste Zustand erst gestartet, wenn die Kommando-Sequenz beendet wurde. Das wird mit einem **Synchronisations-Strich unterhalb des Elements** grafisch gekennzeichnet.



Beispiel: Startet eine Synchronische Kommando-Sequenz nachdem der Zustand beendet wurde



Hinweis

Die Dauer der Kommando-Sequenz ist vom Rechner abhängig. In diesem Fall kann man nicht sagen, wann der nächste Zustand gestartet wird.

Ausführen am Anfang oder am Ende

Die Kommando-Sequenz kann gestartet werden, wenn das Element gestartet wird oder beendet wird.

Um festzulegen wann die Kommando-Sequenz gestartet werden soll, öffnen Sie das Kontextmenü des Elements "Allgemeines Ereignis" und wählen Sie in der Drop-Down-Liste den entsprechenden Eintrag:

Allgemeines Ereignis	Beschreibung
 Vor	Ausführen am Anfang
 Nach	Ausführen am Ende



- Beim Starten von "Zustand 1" wird eine Kommando-Sequenz gestartet
- Beim Beenden von "Zustand 3" wird eine Kommando-Sequenz gestartet

Ereignis Dialog öffnen und einstellen

Um den Ereignis Dialog zu öffnen, klicken Sie doppelt mit der linken Maustaste auf das Element.



Beispiel: Ereignis Dialog
Ereignis "Vor" des Elements Zustand 1

Verweis

Kommandoreferenz und Kommando Sequenz

- Die Funktionsweise der einzelnen Kommandos wird im Kapitel "[Kommandoreferenz](#)"¹⁵⁹⁷ beschrieben.
- Eine **Sequenz aus Kommandos** kann in verschiedenen imc STUDIO Plug-ins erstellt werden und wird gesondert beschrieben (siehe Kapitel "[Sequencer, Ereignisse und Kommandos](#)"¹⁵⁷⁵).

12.5.7.2 imc FAMOS Automation (Datenschneiden)

Sie können aus imc STUDIO heraus aktuell gemessene Variablen nach imc FAMOS transferieren und dort mit einer imc FAMOS-Sequenz bearbeiten. Die Ergebnisse der imc FAMOS-Sequenz können Sie nach imc STUDIO zurückspielen und z.B. auf einer Panel-Seite darstellen.



Hinweis

Voraussetzung

Die Voraussetzung ist eine Installation von imc FAMOS auf dem gleichen Rechner (siehe "*Technischen Datenblatt*" > "*Zusätzliche imc Software Produkte*").



Verweis

Funktionsumfang

Informationen zu dem Funktionsumfang von imc FAMOS finden Sie im separaten Handbuch von imc FAMOS.



Auswertung mit imc FAMOS

Positionierung

Das Element imc FAMOS Automation kann **links neben Zuständen, Schleifen und If-Verzweigungen** stehen. Jeweils kann **nur eine Geräte/PC-Interaktion** links neben diesen Elementen stehen.

imc FAMOS Automation kann die Auswertung über den Zeitraum eines Element durchführen oder über mehrere Elemente hinweg.

Parallele Auswertungen sind durch "[Spuren](#)" möglich.

Ablauf

"imc FAMOS Automation" **startet die Auswertung, nachdem** das letzte Element, mit dem "imc FAMOS Automation" verbunden ist, beendet wurde. Erst dann sind alle Daten vorhanden.

Welche Daten werden übertragen?

Anders als in anderen Plug-ins werden **nicht alle gemessenen Daten nach imc FAMOS übergeben**.

Es werden die **gemessenen Daten, die innerhalb der verbundenen Elemente entstanden** sind nach imc FAMOS übergeben. Die Daten werden ausgeschnitten: folgend "**Schneiden**" genannt.



Beispiel

imc FAMOS Automation hängt an zwei Zuständen. Der Kanal_001 wird nach imc FAMOS übergeben

- *Zustand 1* dauert 5 Sekunden
- *Zustand 2* dauert 2 Sekunden
- Nachdem *Zustand 2* beendet wurde, werden **die letzten 7 Sekunden** von Kanal_001 ausgeschnitten und nach imc FAMOS übergeben zur Auswertung.



Hinweis

Datentypen

Es können nur Einzelwerte und äquidistant abgetastete Kanäle übertragen werden; dazu gehören z.B. die "*Analogen Kanäle*"

Zeitlicher Ablauf

Für das Element "imc FAMOS Automation" werden **keine Zykluszeiten des Gerätes benötigt**. Die Auswertung läuft auf dem PC. Somit wird die Auswertung gestartet und **der nächste Zustand wird sofort ausgeführt**, obwohl die Auswertung noch läuft.

Synchron

In einigen Fällen ist es jedoch notwendig, dass die **Ergebnisse vorhanden sind, bevor der nächste Zustand** ausgeführt werden kann. Um zu verhindern, dass der nächste Zustand gestartet wird bevor die imc FAMOS-Auswertung beendet wurde, gibt es zwei Möglichkeiten:

- öffnen Sie das Kontextmenü des Elements und wählen Sie "*Synchronisieren*" oder
- öffnen Sie den imc FAMOS Dialog und wählen Sie "*Synchrones Ereignis*"

Nun wird der nächste Zustand erst gestartet, wenn die imc FAMOS Auswertung beendet wurde. Das wird mit einem **Synchronisations-Strich unterhalb des Elements** grafisch gekennzeichnet.




Synchrone Auswertung mit FAMOS

Hinweis

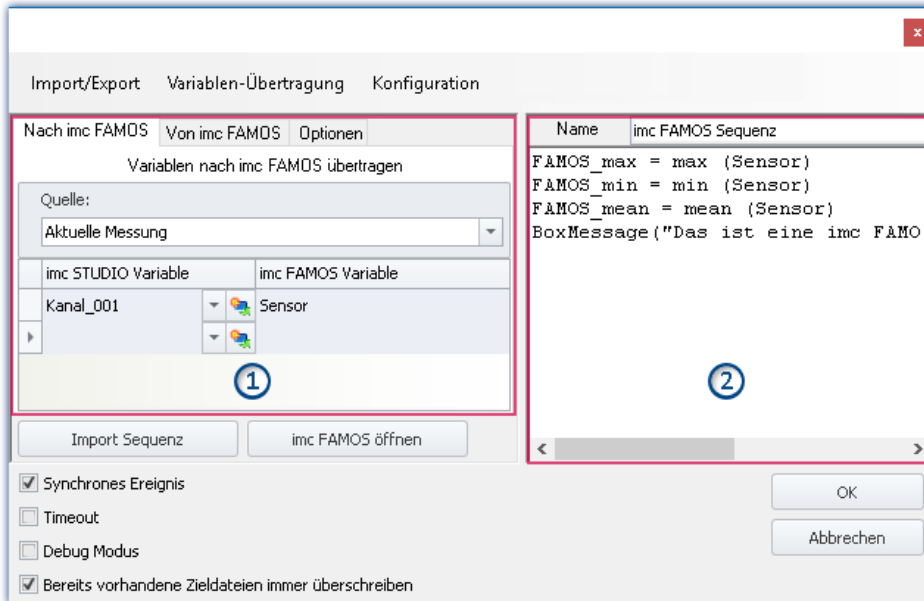
Die Dauer der Auswertung ist Sequenz und Rechner abhängig. In diesem Fall kann man nicht sagen, wann der nächste Zustand gestartet wird.

imc FAMOS Dialog öffnen und einstellen

Um den [imc FAMOS Dialog](#)  zu öffnen, klicken Sie doppelt mit der linken Maustaste auf das Element.

12.5.7.2.1 imc FAMOS Dialog

Der Dialog besteht aus mehreren Bereichen:



imc FAMOS Sequenz-Editor und Übergabetabelle der imc STUDIO-Variablen nach imc FAMOS

- [Übergabetabelle](#) ¹⁵²⁰ (1): Die **Übergabe der imc STUDIO-Variablen** erfolgt über diese Tabelle.
- imc FAMOS Sequenz-Editor (2): Hier wird die **verwendete imc FAMOS Sequenz** dargestellt und kann **editiert** werden.

Ablauf

- Die eingestellten **gemessenen Variablen** in der [Übergabetabelle](#) ¹⁵²⁰ unter "*Nach imc FAMOS*" **werden imc FAMOS übergeben**.
- Die **Berechnungen** der Sequenz werden **durchgeführt**.
- Die eingestellten **Ergebnis-Variablen** in der [Übergabetabelle](#) ¹⁵²⁰ unter "*Von imc FAMOS*" **werden imc STUDIO übergeben**.

imc FAMOS-Sequenz editieren

Um eine imc FAMOS-Sequenz zu erstellen gibt es verschiedene Wegen:

- Durch das Editieren im imc FAMOS **Sequenz-Editor**.
- Über den **Start von imc FAMOS** über den Button "*imc FAMOS öffnen*". (Bevorzugt, sollten Sie die imc FAMOS Funktionen und deren Parameter nicht kennen)
- Durch den **Import** einer vorhandenen **Sequenz-Datei** über die Schaltfläche "*Import Sequenz*".

Um eine Sequenz in imc FAMOS zu bearbeiten oder zu testen, benutzen Sie die Schaltfläche "*imc FAMOS öffnen*".

Dialog-Oberfläche

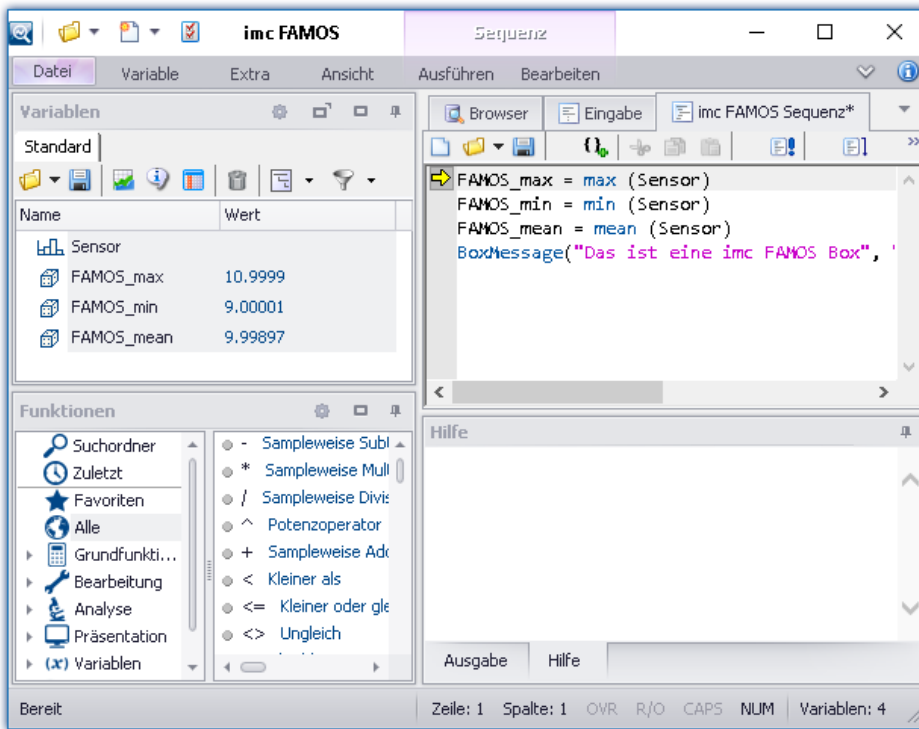
Checkbox	Beschreibung
Synchrones Ereignis	<p>"<i>Synchrones Ereignis</i>" bedeutet, dass die Quelle solange wartet, bis imc FAMOS die Sequenz beendet hat. d.h.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequencer: Die nächste Zeile wird erst gestartet, wenn imc FAMOS die Sequenz beendet hat. • Automation: Der nächste Schritt wird erst gestartet, wenn imc FAMOS die Sequenz beendet hat.
Timeout	<p>Die Option "<i>Timeout</i>" (nur vorhanden, wenn der Dialog aus einem Kommando aufgerufen wurde) erscheint nur, wenn "<i>Synchrones Ereignis</i>" aktiviert wurde.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spätestens nach einer vorgegebenen Timeoutzeit führt der Sequencer die nächste Zeile aus.
Debug Modus	<p>Wird das Kommando mit aktivierter Option "<i>Debug Modus</i>" ausgeführt, wird imc FAMOS geöffnet. Die Sequenz wird in diesem Fall nicht automatisch ausgeführt. Sie können in den Debug Modus die Sequenz Schritt für Schritt ausführen und Änderungen vornehmen, die auch im Kommando gespeichert werden.</p> <p>Wird imc FAMOS beendet, werden die Ergebnisse nach imc STUDIO übergeben, wenn Sie in der Tabelle "<i>Von imc FAMOS</i>" vorhanden sind. Das Kommando ist erst ab diesem Zeitpunkt beendet.</p> <hr/> <p>Beachten Sie, dass im Debug Modus das Kommando mehr Zeit in Anspruch nimmt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei aktivierter Option: "<i>Synchrones Ereignis</i>": Die Nachfolgenden Kommandos warten, bis das imc FAMOS-Kommando abgeschlossen ist. • Bei deaktivierter Option: "<i>Synchrones Ereignis</i>": Benötigte Ergebnisse existieren eventuell nicht rechtzeitig da das Kommando noch in Arbeit ist. <p>Auch sollte die Option: "<i>Timeout</i>" nicht aktiviert sein. Da dies zu einem vorzeitigen Beenden des Kommandos führen kann, obwohl imc FAMOS noch nicht beendet ist.</p> <hr/>
Bereits vorhandene Zieldateien immer überschreiben	<p>Ist die Option aktiviert, werden gleichnamige Dateien am Zielort ohne Rückmeldung überschrieben. Die Option ist relevant für automatische Abläufe.</p>

imc FAMOS öffnen

Alternativ kann **imc FAMOS** über den Button "*imc FAMOS öffnen*" gestartet werden. In diesem Fall wird der imc FAMOS Editor zur Eingabe genutzt. Sie haben den vollen Funktionsumfang der Funktionsassistenten, Hilfetexten usw..

In imc FAMOS können Sie die Sequenz zum Test direkt ausführen. Die Variablen in der Tabelle: "*Nach imc FAMOS*" werden dafür automatisch mit den aktuellen Werten angelegt. Sie erscheinen in der Variablen-Liste von imc FAMOS. Existieren die Variablen in imc STUDIO zu dem Zeitpunkt noch nicht, wird eine "leere" Variable ersatzweise angenommen (siehe [Hinweis](#)¹⁵²⁰ unten).

Die Ergebnisse der Testauswertung werden nicht nach imc STUDIO zurück übergeben.



imc FAMOS als Editor

Speichern Sie die Sequenz, wenn Sie die Änderungen in imc STUDIO verwenden möchten.

Verweis

Ein Beispiel zum Zusammenspiel von Sequencer mit imc FAMOS finden Sie in dem imc STUDIO Sequencer-[Tutorium](#) 1692.

 Hinweis
Variable nicht vorhanden

Existiert eine Variable in imc STUDIO nicht, wenn sie nach imc FAMOS übertragen werden soll, wird eine "leere" Variable in imc FAMOS ersatzweise angelegt.

- Datentyp: Normaler Datensatz
- X-Delta: 1
- Gesamtgröße: 0

Verwendung der imc FAMOS-Pfade

Für das Kommando gelten die in imc FAMOS eingestellten Standard-Pfade.

Z.B. "SEQ MeineSequenz" setzt voraus, dass "MeineSequenz.seq" im voreingestellten Sequenz-Verzeichnis vom installierten imc FAMOS liegt. Alternativ kann der absolute Pfad angegeben werden. Z.B. "SEQ "D:\SEQ\MeineSequenz.seq"".

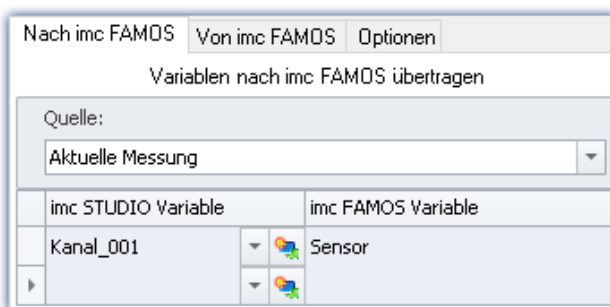
Transfer der verwendeten Dateien beim Export auf andere Rechner

Bei einem Export des Experiments, sind die in der Sequenz aufgerufenen externen Dateien nicht enthalten! Kopieren Sie diese Dateien separat.

Ausgenommen sind Dateien, die in dem Experiment-Unterverzeichnis "Meta" zu finden sind. Dort können Sie eigene Dateien zum Experiment ablegen, wie z.B. eigene Metadaten, imc FAMOS-Sequenzen, Info-Dateien, ... (mehr Infos finden Sie im Kapitel "[Experimente, Projekte und die Datenbank](#)"⁹⁸).

12.5.7.2.2 Übergabetabelle

Die Übergabe der imc STUDIO Variablen bzw. der imc FAMOS Variablen erfolgt mit der Übergabetabelle. Es ist möglich die Variablennamen umzubenennen. Damit können vorhandene Sequenzen direkt übernommen werden.


Variablen der Sequenz übergeben ("Nach imc FAMOS")

Die eingetragenen Variablen in der Spalte: "imc STUDIO Variable" werden der imc FAMOS-Sequenz übergeben. Sie erhalten dort den Name der zugehörigen Zelle in der Spalte: "imc FAMOS Variable".

Die Variable muss in imc STUDIO nicht bekannt sein. In diesem Fall wird sie als "leere" Variable in imc FAMOS angelegt (siehe [Hinweis](#)¹⁵²⁰).

In dem Beispiel wird die gemessene Variable "Kanal_001" der imc FAMOS-Sequenz als Variable "Sensor" übergeben.

Sie können Platzhalter übertragen

Wo wird die Messung "x" gespeichert? Welches Testobjekt wird verwendet? Solche Informationen können mit Platzhaltern () direkt nach imc FAMOS übertragen werden. Bei der Ausführung des Kommandos wird der Platzhalter aufgelöst und übertragen.

Quelle: Auswahl der Quelle (Messung)

Alle definierten Variablen werden aus der ausgewählten Quelle übergeben.

Quelle	Beschreibung
Aktuelle Messung	Die aktuellen Messdaten werden verwendet. Beachten Sie, dass hier nur der eingestellte Ringspeicher für die Anzeige im Kurvenfenster verwendet wird. Dies kann nur ein Bruchstück der gesamten Messung sein.
Letzte abgeschlossene Messung	Wenn die Messdaten gespeichert werden wird die zuletzt gespeicherte Messung automatisch geladen. Die entsprechenden Variablen werden der imc FAMOS-Sequenz übergeben.
Messungsnummer (Measurement#<Nr>)	Die Variablen aus der Messung mit der entsprechenden Messungsnummer werden übergeben.



Hinweis

Variablen aus verschiedenen Messungen

In einigen Fällen müssen Variablen von verschiedenen Messungen nach imc FAMOS übertragen werden. Unabhängig von der eingestellten "Quelle" können Sie in der Variablenliste definieren, ob eine Variable aus einer anderen Messung übertragen werden soll.

Verwenden Sie in diesem Fall folgende Syntax für die imc STUDIO-Variable:

Syntax	Beispiel
@<Messungsname>	<Variablenname>@<Messungsname> z.B. Kanal_001@2010-11-15 15-44-03 (1)
@Measurement#<Messungsnummer>	<Variablenname>@Measurement#<Messungsnummer> z.B. Kanal_001@Measurement#1
@LastMeasurement	entspricht: "Letzte abgeschlossene Messung"
@CurrentMeasurement	entspricht: "Aktuelle Messung"

Zur Verfügung steht für den Messungsnamen eine **Eingabeunterstützung**: betätigen Sie in dem Eingabefeld hinter dem Kanalnamen die Tastenkombination: <STRG> + <SPACE>. Sie erhalten eine Liste von verschiedenen Eingabemöglichkeiten. Selektieren Sie eine und passen Sie das Ergebnis gegebenenfalls an.

Anwendungsbeispiel: Variablen aus einer gespeicherten Messung kombiniert mit Variablen aus "Current Measurement"

Oft werden für die Auswertung der gespeicherten Messdaten weitere Parameter benötigt. Diese liegen in Variablen unter "Current Measurement". Sie können im imc FAMOS-Kommando Variablen aus einer Messung und aus "Current Measurement" übergeben.



Quelle:	
Letzte abgeschlossene Messung	
imc STUDIO Variable	imc FAMOS Variable
Kanal_001	Kanal_001
DisplayVar_01@CurrentMeasurement	DisplayVar_01
DisplayVar_02@CurrentMeasurement	DisplayVar_02
DisplayVar_03@CurrentMeasurement	DisplayVar_03

In dem Beispiel ist eine Messung ausgewählt. Zusätzlich werden Variablen aus "Current Measurement" übertragen. Verwenden Sie in diesem Fall folgende Syntax für die imc STUDIO Variable:

<Variablenname>@CurrentMeasurement

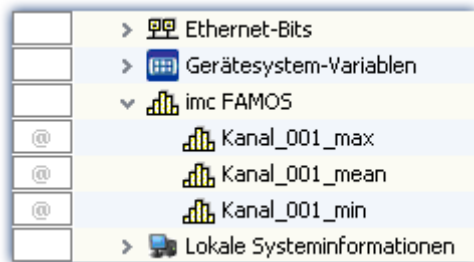
Beispiel: *DisplayVar_01@CurrentMeasurement*

Ergebnisse der Sequenz empfangen ("Von imc FAMOS")

Nach imc FAMOS			Von imc FAMOS			Optionen		
Variablen von imc FAMOS zurückholen								
Speicherort (nur für gespeicherte Ergebnisse):								
Aktuelle Messung								
imc STUDIO Variable			imc FAMOS Variable			Speichern		
Kanal_001_FAMOS_max			▼ FAMOS_max			<input type="checkbox"/>		
Kanal_001_FAMOS_min			▼ FAMOS_min			<input type="checkbox"/>		
Kanal_001_FAMOS_mean			▼ FAMOS_mean			<input type="checkbox"/>		

Die von imc FAMOS berechneten Variablen werden imc STUDIO mit der Übergabetabelle bekannt gemacht. Dabei können sie ebenfalls umbenannt werden.

Die Ergebnisse erscheinen im Daten-Browser:



Speicherort ohne Speicherung: Auswahl des Ziels (Messung)

Das Ergebnis erscheint im Daten-Browser, wird jedoch nicht gespeichert.

Speicherort	Beschreibung
Aktuelle Messung	Existiert die Zielvariable bereits (z.B: eine Benutzerdefinierte Variable), wird das Ergebnis in die vorhandene Variable kopiert, solange der Variablentyp korrekt ist. Existiert die Zielvariable noch nicht, wird das Ergebnis unter der Kategorie "imc FAMOS" angelegt. Sie erhält den Geltungsbereich: "Temporär". Der Variablentyp wird anhand des Inhalts gewählt.
Letzte abgeschlossene Messung	Das Ergebnis erscheint temporär im Daten-Browser in der letzten bzw. der selektierten Messung. Das Ergebnis wird nicht gespeichert und wird gelöscht, sobald die Messung entladen wird.
Messungsnummer (Measurement#<Nr>)	

Speicherort mit Speicherung: Auswahl des Ziels (Messung)

(Nicht möglich mit "[imc FAMOS Automation \(Datenschneiden\)](#)"¹⁵¹⁴)

Das Ergebnis erscheint im Daten-Browser und wird als .dat-Daten gespeichert.

Speicherort	Beschreibung
Letzte abgeschlossene Messung	(empfohlen) Wenn Sie die Option Speichern ausgewählt haben, verwenden Sie bei der Auswahl des Ziels Letzte abgeschlossene Messung oder Messungsnummer (Measurement#<Nr>) . Das Ergebnis wird in das Verzeichnis der letzten abgeschlossenen bzw. der Messung mit der Nummer #<Nr> gespeichert. Das Ergebnis steht nach dem Laden der Messung immer zur Verfügung. Beachten Sie, dass mindestens ein Kanal auf dem PC gespeichert werden muss, damit das Messungsverzeichnis existiert. Ist im Daten-Browser der Messung "Current measurement" die ausgewählte Messungsnummer zugeordnet, wird verfahren als ob " <i>Aktuelle Messung</i> " gewählt ist.
Messungsnummer (Measurement#<Nr>)	
Aktuelle Messung	(nicht empfohlen) Sollte die Auswahl auf Aktuelle Messung eingestellt sein, ist in diesem Fall keine gespeicherte Messung ausgewählt. Für das Ergebnis wird im Experiment-Ordner ein Verzeichnis mit aktuellem Zeitstempel angelegt (z.B. " <i>imcFAMOSResult_2014-07-31 12-50-43</i> ").

"Optionen"

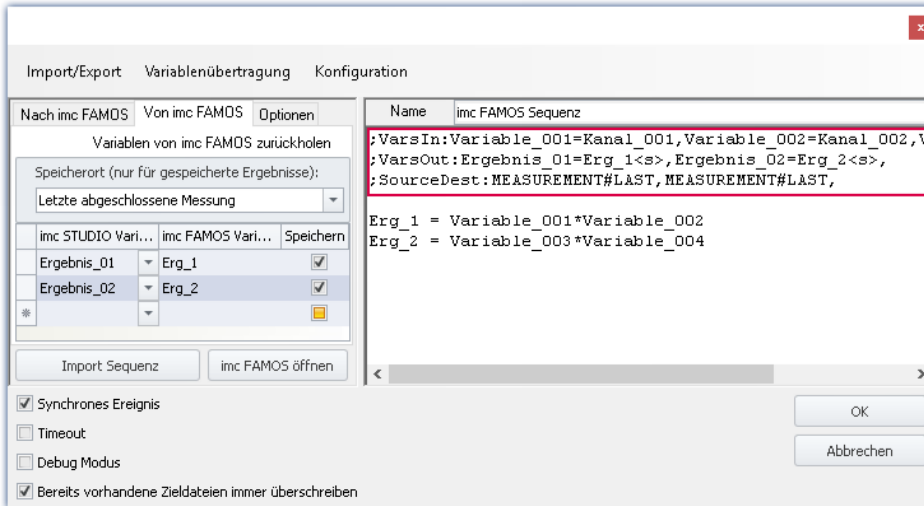
Auf dieser Seite können Sie feste Parameter definieren, die in der Sequenz verwendet werden.

Die Variablenübertragung (Zuordnung in der Übergabetabelle) in der Sequenz ablegen

Die Variablenübertragung (Zuordnung in der Übergabetabelle) kann in der Sequenz abgelegt werden. Ist die Zuordnung einmal in einer Sequenz, kann sie einfach in andere imc FAMOS-Kommandos übertragen werden (kopieren).

Die Zuordnung wird als "Header" in den ersten drei Zeilen der Sequenz erwartet/eingetragen.

Über das Menü kann die Zuordnung aus der Übergabetabelle in die Sequenz übertragen werden, bzw. aus der Sequenz in die Tabelle.



Folgend wird der Header aufgebaut (mit Beispielnamen aus dem Bild)



Beispiel

Variablen: Nach imc FAMOS:

```
;VarsIn:Variable_001=Kanal_001,Variable_002=Kanal_002,Variable_003=Kanal_003,
```

Variablen: Von imc FAMOS:

```
;VarsOut:Ergebnis_01=Erg_1<s>,Ergebnis_02=Erg_2<s>,
```

Quelle und Speicherort:

```
;SourceDest:MEASUREMENT#LAST,MEASUREMENT#LAST,
```

Variablen

Beschreibung	Variablen: Nach imc FAMOS:	Variablen: Von imc FAMOS:
Start	;VarsIn:	;VarsOut:
Erster Variablen-Name	Name in imc FAMOS	Name in imc STUDIO
Zuordnungszeichen	=	=
Zweiter Variablen-Name	Name in imc STUDIO	Name in imc FAMOS
Aktivierung der Speicherung (optional)		<s>
Trennzeichen zur nächsten Zuordnung	,	,

Quelle und Speicherort:

Beschreibung	Syntax
Start	;SourceDest:
Erster Name	Quelle der Seite "Nach imc FAMOS"
Zweiter Name	Speicherort der Seite "Von imc FAMOS"
Trennzeichen	,

Mögliche Syntax:

Quelle oder Speicherort	Syntax
Letzte abgeschlossene Messung	MEASUREMENT#LAST
Messungsnummer 3	Measurement#3
Aktuelle Messung	Leer, also nur ", "
Fester Messungsname (wie im Daten-Browser)	2017-02-08 16-42-41 (1)

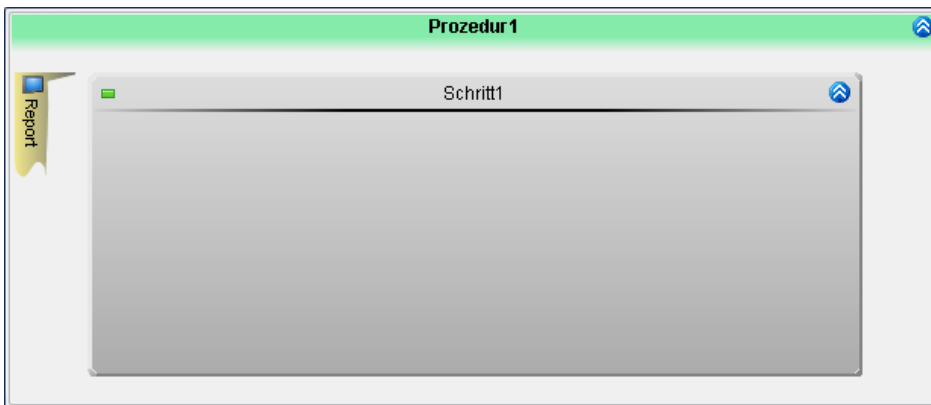


Beispiel

Beispiele	Beschreibung
;SourceDest:MEASUREMENT#LAST,Measurement#1,	Quelle: Letzte abgeschlossene Messung Speicherort: Messungsnummer 1
;SourceDest:MEASUREMENT#LAST,2017-02-08 16-42-41 (1),	Quelle: Letzte abgeschlossene Messung Speicherort: Messung mit dem Namen 2017-02-08 16-42-41 (1)
;SourceDest:;,MEASUREMENT#LAST,	Quelle: Aktuelle Messung Speicherort: Letzte abgeschlossene Messung

12.5.7.3 Panel-Seite aufschlagen

Schritte können mit einer Panel-Seite verknüpft werden, die beim Starten des Schrittes angezeigt wird.



Beispiel: Die Ansicht wechselt zu der Panel-Seite "Report" beim Starten des Schrittes

Positionierung

Das Element "*Panel-Seite aufschlagen*" kann **links neben Schritten** stehen. Jeweils kann **nur eine Geräte/PC-Interaktion** links neben Schritten stehen.

Ablauf

Beim Starten des Schrittes wechselt die Ansicht zur eingestellten Panel-Seite.

Zeitlicher Ablauf

Für das Element "*Panel-Seite aufschlagen*" werden **keine Zykluszeiten des Gerätes benötigt**. Der Ansichtswchsel läuft auf dem PC. Somit wird die Seite gewechselt und der **Task läuft ohne Einschränkung weiter**.

Panel-Seite auswählen

Wird das Element hinzugefügt, ist es mit keiner Panel-Seite verbunden. Um das Element mit einer Panel-Seite zu verbinden gibt es mehrere Möglichkeiten:

- öffnen Sie das Kontextmenü des Elements und wählen Sie unter "*Panel-Seite aufschlagen*" eine schon vorhandene Seite oder
- öffnen Sie das Kontextmenü des Elements und wählen Sie "*Neue Panel-Seite erstellen*". Es wird ein "*Standard Dialog*" im Panel angelegt.
- klicken Sie doppelt auf das Elements. Es wird ein "*Standard Dialog*" im Panel angelegt.

Das Element ist nun mit der Panel-Seite verknüpft.

Über das Kontextmenü können Sie nun

- eine andere Panel-Seite wählen oder
- die ausgewählte Panel-Seite öffnen



Verweis

Panel

Die Beschreibung zu den Panel-Seiten finden Sie in der Beschreibung zum Plug-in "[Panel](#)" ¹⁰⁹⁵.

12.6 Funktionen

Funktionen können Sie in "*Zuständen*", "*Schleifen*" und "*If-Verzweigungen*" verwenden.

In diesem Bereich finden Sie Funktionen, die spezielle Anwendungen in einem Automation-Task ermöglichen, zudem auch imc Online FAMOS Funktionen, die in dem Steuerkonstrukt "[OnSyncTask](#)" verwendet werden können.

Bedienung

Eine Funktion in das aktive Element (z.B. in eine Zustandsbeschreibung) einfügen:

- doppelklicken Sie auf die Funktion (Eingabefeld muss selektiert sein) oder
- benutzen Sie Drag & Drop oder
- verwenden Sie den "*Funktionsassistenten*" (Eingabefeld muss selektiert sein) oder
- geben Sie die Funktion ein (die Tastenkombination <STRG>+<SPACE> hilft bei der Eingabe).

Funktionsassistent

Der Funktionsassistenten hilft Ihnen bei der Eingabe.

- Selektieren Sie das Ziel, wo die Funktion eingefügt werden soll
- Selektieren Sie die Funktion und betätigen Sie "Assistent"
- Konfigurieren Sie im Assistenten die Funktion und übergeben Sie daraufhin diese mit "Transfer"

Die Funktion wird an der selektierten Stelle eingefügt.

Funktionsassistent

In der untersten Zeile finden Sie das Ergebnis

Funktionsbeschreibung

In den folgenden Kapiteln finden Sie Beschreibungen zu den Gruppen: "Signale", "Zeitgeber" und "Toleranzen". Die Erklärung zu den weiteren Funktionen finden Sie im Hilfe-Fenster unter dem Assistenten oder in der Funktionsreferenz der imc Online FAMOS-Funktionen.

Funktionsgruppe	Beschreibung
Signale	Generieren Sie Rampen in Abhängigkeit der Steigung oder der Zielzeit.
Zeitgeber	Verwenden Sie Timer/Zeitmesser um z.B. Zustände zu verlängern.
Toleranzen	Prüfen Sie, ob Grenzen eingehalten werden oder Signale eine Stabilität erreicht haben.

12.6.1 Signale



Hinweis

Hinweise zur Verwendung der Rampen

Eine Rampe braucht nur einmalig angestoßen werden. Der Task selber muss nicht in dem Zustand verweilen, bis die Rampe beendet ist.

Die **Rampe läuft weiter bis sie den Endwert erreicht** hat oder sie gestoppt/unterbrochen wird. Das Ende des Tasks oder das **Ende der Messung beenden nicht automatisch die Rampe**. Gehen Sie sicher und beenden Sie spätestens im Abschluss-Block alle Rampen, falls diese Wirkungen auf außenstehende Elemente haben.

Intern wird die Rampe in einem "[OnSyncTask](#)" mit einer Zykluszeit von 1 ms berechnet. Daraus ergeben sich die einzelnen Schritte der Rampe. Beachten Sie bitte, dass in der Automation nur fünf Tasks erstellt werden können. Sind fünf Tasks vorhanden, wird für die Zykluszeit der Rampe eine der schon verwendeten Task-Zykluszeiten verwendet. Um die Genauigkeit beizubehalten wird die nächst kleine Zykluszeit gewählt. Verwenden jedoch alle fünf Tasks eine höhere Zykluszeit, wird die nächst größere verwendet. Das führt zu größeren Rampenschritten.

Folgend können Sie den Anstieg oder die Zeiten ermitteln:

RampTime

Anstieg = (Endwert - Startwert) / Übergangszeit

Beispiel: Anstieg = (20 V - 10 V) / 100 s = 0,1 V/s

Anstieg pro Zyklus-Schritt = (Endwert - Startwert) * Zykluszeit / Übergangszeit

Beispiel: Anstieg pro Zyklus-Schritt = (20 V - 10 V) * 1 ms / 100 s = 0,0001 V

RampSlope

Anstieg pro Zyklus-Schritt = Steigung * Zykluszeit

Beispiel: Anstieg pro Zyklus-Schritt = 0,1 V/s * 1ms = 0,0001 V

Übergangszeit = (Endwert - Startwert) / Steigung

Beispiel: Übergangszeit = (20 V - 10 V) / 0,1 V/s = 100s

RampSlope: Erzeugt eine Rampe mit einer definierten Steigung

Variable = **RampSlope** (Steigung, Endwert)

Variable: Variable, auf der die Rampe ausgegeben wird	Optionaler Parameter:
Steigung: Die Steigung der Rampe [Einheit/s]	Endwert: Endwert, der gehalten wird

Erzeugt eine Rampe vom aktuellen Wert der Variable mit einer definierten "Steigung". Die Rampe wird auf der zugewiesenen Variable ausgegeben.

Ist kein Endwert der Rampe definiert, steigt der Wert, bis die Rampe gestoppt ("**StopSignal**") oder pausiert ("**PauseSignal**") wird.

Ob das Ende der Rampe schon erreicht ist, wird mit der Funktion "**OnRampEnd**" abgefragt.

RampTime: Erzeugt eine Rampe, die nach einer definierten Zeit das Ende erreicht

Variable = **RampTime** (Endwert, Übergangszeit [s])

Variable: Variable, auf der die Rampe ausgegeben wird	Endwert: Endwert der Rampe
	Übergangszeit: Zeit in Sekunden

Erzeugt eine Rampe vom aktuellen Wert der Variable bis zum "Endwert". Die Steigung wird so berechnet, dass der Endwert nach der "Übergangszeit" erreicht wird. Der "Endwert" wird dann gehalten.

Die Rampe wird auf der zugewiesenen Variable ausgegeben.

Ob das Ende der Rampe schon erreicht ist, wird mit der Funktion "**OnRampEnd**" abgefragt.



Hinweis

Rampe mit hoher Steigung

Beachten Sie, dass Rampen dieser Funktion immer unterschiedliche Steigungen aufweisen können. Wenn der Start- und der Stopp-Wert sehr weit auseinander liegen, kann die Steigung der Rampe sehr groß werden. Wird das Signal an einem DAC ausgegeben, achten Sie bitte darauf, dass mechanische Elemente die möglichen Steigungen verarbeiten können.

OnRampEnd: Wurde das Ende der Rampe erreicht?

Ergebnis = **OnRampEnd** (Variable)

Ergebnis: 1, falls der "Endwert" bereits erreicht ist, sonst 0 **Variable:** Variable, der das Signal zugewiesen ist

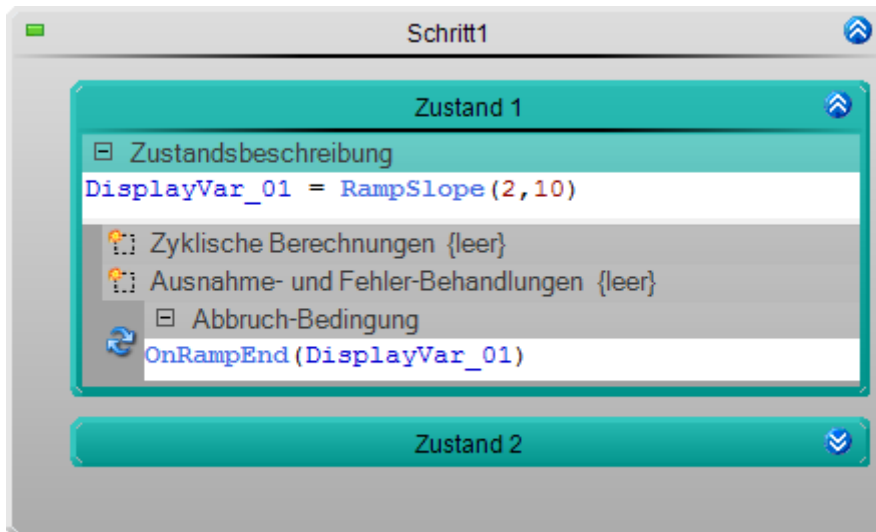
Die Funktion testet, ob eine Rampe ihren "Endwert" erreicht hat. Die Rampe wird zuvor mit den Funktionen "RampTime" oder "RampSlope" gestartet.



Beispiel

Zustand halten bis die Rampe beendet ist

Der Zustand wird erst beendet, wenn die Rampe beendet ist.



Die Rampe wird mit "Zustand 1" gestartet: Steigung 2; Endwert 10. Mit der Abbruchbedingung wird der Zustand erst beendet, wenn die Funktion "OnRampEnd" eine 1 liefert. Also wenn die Rampe beendet ist.

PauseSignal: Signal pausieren

Variable = **PauseSignal** (Wert)

Variable: Variable, der das Signal zugewiesen ist

Optionaler Parameter:

Wert: Statt des letzten Wertes wird dieser Wert gehalten

Unterbricht auf der Variable die Generierung der Rampe bzw. des Signals. Der letzte Wert wird gehalten. Optional kann ein Ersatzwert ausgegeben werden.

Mit der Funktion "ResumeSignal" wird die Signalgenerierung fortgesetzt.

ResumeSignal: Signal fortsetzen

Variable = **ResumeSignal** ()

Variable: Variable, der das Signal zugewiesen ist

Setzt auf der Variable die Rampe bzw. das Signal fort, das durch die Funktion "PauseSignal" unterbrochen wurde.

StopSignal: Signal stoppen

Variable = **StopSignal** (Wert)

Variable: Variable, der das Signal zugewiesen ist

Optionaler Parameter:

Wert: Statt des letzten Wertes wird dieser Wert gehalten

Stoppt auf der Variable die Generierung der Rampe bzw. des Signals. Der letzte Wert wird gehalten. Optional kann ein Ersatzwert ausgegeben werden.

12.6.2 Zeitgeber / Zeitmesser

InitTimeout: Startet einen lokalen Zeitmesser

InitTimeout (Dauer [s])

Dauer: Lokaler Zeitmesser wird für die eingestellte Dauer in Sekunden gestartet

Mit der Funktion "`OnTimeout`" wird der Zustand des Zeitmessers abgefragt.

Beispiel an einem "Zustand":

In der Zustandsbeschreibung starten Sie den Zeitmesser mit: `InitTimeout` (`DisplayVar_01`)

In der Abbruchbedingung warten Sie, bis der Zeitmesser abgeschlossen ist mit: "`OnTimeout`"

Empfohlen: Verwenden Sie zum Starten des Zeitmessers die Funktion "`OnTimeout`".

OnTimeout: Startet und/oder prüft einen lokalen Zeitmesser

Ergebnis = OnTimeout (Dauer [s])

Ergebnis: 1, falls Zeitmesser abgelaufen, sonst 0

Optionaler Parameter:

Dauer: Lokaler Zeitmesser wird für die eingestellte Dauer in Sekunden gestartet

Die Funktion testet, ob der lokale Zeitmesser schon abgelaufen ist.

Der Zeitmesser wird zuvor mit der Funktion "`InitTimeout`" gestartet.

Empfohlen: Optional kann eine "Dauer" definiert werden. Somit startet die Funktion selber einen lokalen Zeitmesser. Die Funktion "`InitTimeout`" wird nicht benötigt.



Beispiel

Zustand halten bis eine definierte Zeit abgelaufen ist

Der Zustand wird erst nach 5 Sekunden beendet.



InitTimer: Starte globalen Zeitmesser

Ergebnis = **InitTimer** ("Name", Dauer [s])

Ergebnis: 1, falls Zeitmesser abgelaufen, sonst 0

Dauer: Dauer des globaler Zeitmessers in Sekunden

Ein globaler Zeitmesser wird gestartet. Über den "Name" kann dieser angesprochen werden.

Nachdem der Zeitmesser abgelaufen ist, kann er mit der Funktion "**RestartTimer**" erneut gestartet werden.

OnTimer: Teste globalen Zeitmesser

Ergebnis = **OnTimer** ("Name")

Ergebnis: 1, falls Zeitmesser abgelaufen, sonst 0

Name: Bezeichner des Zeitmessers

Die Funktion testet, ob der globale Zeitmesser "Name" schon abgelaufen ist.

Der Zeitmesser wird zuvor mit der Funktion "**InitTimer**" gestartet.

RestartTimer: Neustart globaler Zeitmesser

RestartTimer ("Name", Dauer [s])

Name: Bezeichner des Zeitmessers

Optionaler Parameter:

Dauer: Neue Dauer des globaler Zeitmessers in Sekunden

Der globale Zeitmesser "Name" wird erneut gestartet. Optional kann auch eine neue Dauer übergeben werden.

Mit der Funktion "**InitTimer**" wurde der Zeitmesser zuvor schon mindestens ein mal ausgeführt.

StopTimer: Stoppt globalen Zeitmesser

StopTimer ("Name")

Name: Bezeichner des Zeitmessers

Der globale Zeitmesser "Name" wird gestoppt.

12.6.3 Toleranzen



Hinweis

Toleranzen

Toleranzen können nur geprüft werden, wenn die Funktionen in regelmäßigen Abständen aufgerufen werden; z.B in einer Abbruchbedingung. Ein einmaliger Aufruf der Funktion liefert eine "0". Die Funktion muss also mindestens ein zweites mal nach Ablauf der minimalen Verweildauer aufgerufen werden. Um die Funktion effektiv verwenden zu können sollte sie innerhalb der Verweildauer sehr oft aufgerufen werden.

Es wird nur der aktuelle Wert ausgewertet. Verletzt die Eingangs-Variable zwischen den Prüfschritten die Bedingung, wird dies nicht erfasst. Optimal ist eine Wiederholung der Prüfung entsprechend der Abtaste der Eingangs-Variable.

Die maximale Verweildauer (t_2) sollte nicht unter der Wiederholungszeit der Prüfung liegen.

OnAboveLevel: Wird der Grenzwert überschritten?

Ergebnis = **OnAboveLevel** (Kanal, Grenze, t_1 , t_2 , t_3)

Ergebnis: 1, wenn die Bedingung erfüllt ist, sonst 0

Kanal: Eingangs-Variable

Grenze: Grenzwert für die Prüfung

Optionaler Parameter:

t1: Die minimale Verweildauer [s] oberhalb der Grenze, damit die Bedingung als erfüllt gilt

t2: Die maximale Verweildauer [s] unterhalb der Grenze, die bei der Prüfung der Bedingung toleriert wird

t3: Dauer [s], bevor die Funktion mit der Prüfung der Bedingung beginnt

Die Funktion prüft, ob der aktuelle Wert des "Kanals" über der "Grenze" liegt.

OnBelowLevel: Wird der Grenzwert unterschritten?

Ergebnis = **OnBelowLevel** (Kanal, Grenze, t_1 , t_2 , t_3)

Ergebnis: 1, wenn die Bedingung erfüllt ist, sonst 0

Kanal: Eingangs-Variable

Grenze: Grenzwert für die Prüfung

Optionaler Parameter:

t1: Die minimale Verweildauer [s] unterhalb der Grenze, damit die Bedingung als erfüllt gilt

t2: Die maximale Verweildauer [s] oberhalb der Grenze, die bei der Prüfung der Bedingung toleriert wird

t3: Dauer [s], bevor die Funktion mit der Prüfung der Bedingung beginnt

Die Funktion prüft, ob der aktuelle Wert des "Kanals" unter der "Grenze" liegt.

OnInsideRange: Liegt der Wert innerhalb des Bereichs?

Ergebnis = **OnInsideRange** (Kanal, Referenz, Delta1, Delta2, t1, t2, t3)

Ergebnis: 1, wenn die Bedingung erfüllt ist, sonst 0

Kanal: Eingangs-Variable

Referenz: Basiswert innerhalb der Grenzen.

Delta1: definiert die obere Grenze: Positiver Abstand zum Referenzwert

Optionaler Parameter:

Delta2: definiert die untere Grenze: Negativer Abstand zum Referenzwert

t1: Die minimale Verweildauer [s] innerhalb der Grenzen, damit die Bedingung als erfüllt gilt

t2: Die maximale Verweildauer [s] außerhalb der Grenzen, die bei der Prüfung der Bedingung toleriert wird

t3: Dauer [s], bevor die Funktion mit der Prüfung der Bedingung beginnt

Die Funktion prüft, ob der aktuelle Wert des "Kanals" innerhalb der Grenzen liegt.

Die Grenzen sind wie folgt definiert:

obere Grenze = Referenz + Delta1

untere Grenze = Referenz - Delta2

Ist "Delta2" nicht definiert, ist "Referenz" die untere Grenze.

OnOutsideRange: Liegt der Wert außerhalb des Bereichs?

Ergebnis = **OnOutsideRange** (Kanal, Referenz, Delta1, Delta2, t1, t2, t3)

Ergebnis: 1, wenn die Bedingung erfüllt ist, sonst 0

Kanal: Eingangs-Variable

Referenz: Basiswert innerhalb der Grenzen.

Delta1: definiert die obere Grenze: Positiver Abstand zum Referenzwert

Optionaler Parameter:

Delta2: definiert die untere Grenze: Negativer Abstand zum Referenzwert

t1: Die minimale Verweildauer [s] außerhalb der Grenzen, damit die Bedingung als erfüllt gilt

t2: Die maximale Verweildauer [s] innerhalb der Grenzen, die bei der Prüfung der Bedingung toleriert wird

t3: Dauer [s], bevor die Funktion mit der Prüfung der Bedingung beginnt

Die Funktion prüft, ob der aktuelle Wert des "Kanals" außerhalb der Grenzen liegt.

Die Grenzen sind wie folgt definiert:

obere Grenze = Referenz + Delta1

untere Grenze = Referenz - Delta2

Ist "Delta2" nicht definiert, ist "Referenz" die untere Grenze.

OnStable: Hat der Wert einen stabilen Zustand erreicht?

Ergebnis = **OnStable** (Kanal, Delta, t1, t2, t3)

Ergebnis: 1, wenn die Bedingung erfüllt ist, sonst 0

Kanal: Eingangs-Variable

Delta: definiert die obere und untere Grenze

t1: Die minimale Verweildauer [s] innerhalb der Grenzen, damit die Bedingung als erfüllt gilt

Optional Parameter:

t2: Die maximale Verweildauer [s] außerhalb der Grenzen, die bei der Prüfung der Bedingung toleriert wird

t3: Dauer [s], bevor die Funktion mit der Prüfung der Bedingung beginnt

Die Funktion prüft, ob der aktuelle Wert des "Kanals" innerhalb der Grenzen liegt.

Die Grenzen sind wie folgt definiert:

obere Grenze = Kanal + Delta

untere Grenze = Kanal - Delta

Die Grenzen werden beim ersten Aufruf der Funktion bestimmt.

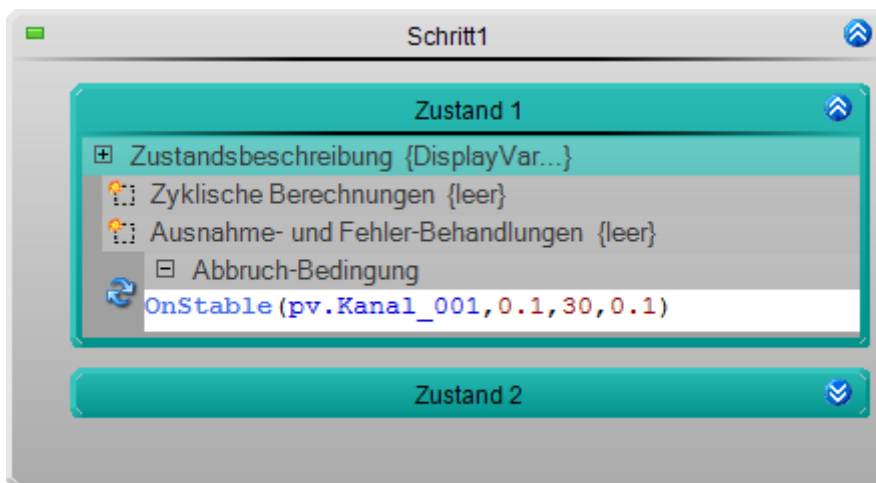
Wird eine Grenzwertverletzung erkannt, werden die Grenzen wieder neu bestimmt. Ist eine Zeit für "t3" angegeben, wartet auch hier die Funktion wieder mit der Prüfung.



Beispiel

Zustand halten bis das Eingangssignal stabil ist

Der Zustand wird erst beendet, wenn das Eingangssignal für eine längere Zeit nicht mehr schwankt.



Mit der ersten Ausführung der Funktion werden die Grenzen definiert. Der aktuelle Wert des Kanals \pm einem Delta von "0,1".

12.7 Informationen und Tipps

12.7.1 Quelltext - Suchen und Ersetzen

Automation hat eine Textsuche, die es ermöglicht Texte zu suchen und zu ersetzen. Durchsucht wird der Quelltext innerhalb aller Elemente: z.B. die Zustandsbeschreibung eines Zustandes oder die Bedingung einer Schleife.

Um einen Text zu suchen, öffnen Sie den Dialog "Suchen und Ersetzen".

Menüband	Ansicht
Bearbeiten > Suchen und Ersetzen 	Complete



Beispiel

Der Zustand "My_State" befindet sich innerhalb "My_Step" und "My_Procedure".

```

My_State
├─ Zustandsbeschreibung
│  DisplayVar_01 = 0
│  Var = DisplayVar_01
├─ Zyklische Berechnungen
│  DisplayVar_01 = DisplayVar_01 + 1
├─ Ausnahme- und Fehlerbehandlungen
│  My_Exception = DisplayVar_01 > 10
└─ Abbruchbedingung
   OnTimeout (DisplayVar_02)
  
```

Zustand

Gesucht wird der Text: "DisplayVar". Dieser Text existiert sechs Mal innerhalb des Zustandes.

Suchen und Ersetzen	
Suchen nach: <input type="checkbox"/> Groß-/Kleinschreibung	Suchen in: <input type="text" value="<allen Tasks>"/> <input type="button" value="Alle suchen"/>
<input type="checkbox"/> Ersetzen mit:	<input type="button" value="Weitersuchen"/>
6 Einträge wurden gefunden.	
Ort	Ergebnis
'My_Procedure' --> 'My_Step' --> 'My_State' [ID:13; §1 Zeile 01]	DisplayVar_01 = 0
'My_Procedure' --> 'My_Step' --> 'My_State' [ID:13; §1 Zeile 02]	Var = DisplayVar_01
'My_Procedure' --> 'My_Step' --> 'My_State' [ID:13; §2 Zeile 01]	DisplayVar_01 = DisplayVar_01 + 1
'My_Procedure' --> 'My_Step' --> 'My_State' [ID:13; §2 Zeile 01]	DisplayVar_01 = DisplayVar_01 + 1
'My_Procedure' --> 'My_Step' --> 'My_State' [ID:13; §3 Zeile 01]	My_Exception = DisplayVar_01 > 10
'My_Procedure' --> 'My_Step' --> 'My_State' [ID:13; §4 Zeile 01]	OnTimeout (DisplayVar_02)

Beispiel einer Textsuche



Hinweis

Variablen suchen/ersetzen in imc FAMOS Sequenzen

imc FAMOS Sequenzen (Datenschneiden): Die **In/Out Variablen** werden auch erkannt bzw. ersetzt. Die Sequenz und die imc FAMOS-Variablen werden nicht berücksichtigt.

Suche

Um einen Text zu suchen

- geben Sie einen Suchtext in das Feld unter "*Suchen nach*" ein.
- Betätigen Sie den Button "*Alle suchen*".

Optionale Suche	Beschreibung				
Groß-/Kleinschreibung	Beachtet die Groß- und Kleinschreibung der Wörter in der Textsuche				
Task-beschränkte Suche	Es können alle Tasks oder einzelne Tasks durchsucht werden. Wählen Sie den entsprechenden Eintrag in der Auswahlliste unterhalb " Suchen in: "				
	<table> <tr> <td><allen Tasks></td> <td>Suche wird in allen Tasks durchgeführt</td> </tr> <tr> <td>Name der Tasks</td> <td>Suche wird im ausgewählten Tasks durchgeführt</td> </tr> </table>	<allen Tasks>	Suche wird in allen Tasks durchgeführt	Name der Tasks	Suche wird im ausgewählten Tasks durchgeführt
<allen Tasks>	Suche wird in allen Tasks durchgeführt				
Name der Tasks	Suche wird im ausgewählten Tasks durchgeführt				

Texte ersetzen

Die Textsuche ermöglicht das gleichzeitige Ersetzen der Wörter.

Um Texte zu ersetzen

- betätigen Sie die Checkbox "*Ersetzen mit*"
- Gehen Sie einen Text in das Feld unter "*Ersetzen mit*" ein
- Betätigen Sie den Button "*Alle suchen*".
- Wählen Sie einen gefundenen Eintrag und drücken den Button "*Ersetzen*" oder drücken Sie den Button "*Alle ersetzen*".

Navigieren - Weitersuchen

Um zu den gefundenen Einträgen zu navigieren gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Führen Sie mit der linken Maustaste ein Doppelklick auf den Eintrag aus
- Betätigen Sie den Button "*Weitersuchen*". In diesem Fall wird zum nächsten Eintrag navigiert

Die Ansicht wechselt an die Position des gewählten Eintrags und der Eintrag wird selektiert.

Spalte: Ort

In der Spalte Ort, wird beschrieben, wo der Eintrag zu finden ist.

Beispiel: Der Text wurde gefunden in dem Textfeld: Zyklische Berechnung eines Zustandes.

- 'Prozedur-Name' --> 'Schritt-Name' --> 'Zustand-Name' [ID: 11; §2 Zeile 07]

In diesem Fall geben die ersten drei Namen die Position des Elements an.

Der Inhalt der Klammern [] gibt die Position innerhalb des Elements an:

ID	Interne Nummer des Elements (Abhängig von der Erstellung)
§	Zellen-Position: <ul style="list-style-type: none"> • 1: Zustandsbeschreibung • 2: Zyklische Berechnung • 3: Ausnahme- und Fehlerbehandlung • 4: Abbruchbedingung
Zeile	Zeile innerhalb der Zelle

12.7.2 Ablaufverfolgung

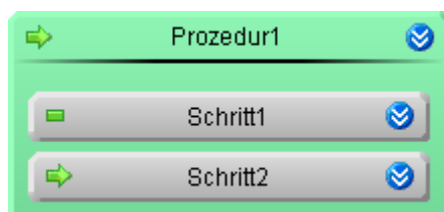
Die Ablaufverfolgung **zeigt während der Ausführung** eines Tasks an, welche "*Prozedur*" und welcher "*Schritt*" **gerade bearbeitet** wird. Um die Ablaufverfolgung für den "Task" zu aktivieren/deaktivieren, klicken Sie auf die entsprechende Checkbox in dem Bereich Tasks des Task Managements. Die Option ist standardmäßig aktiviert.

Während der Task läuft erscheint ein Pfeil-Symbol (➡) links neben dem Namen an der aktuellen Position.

Es gibt immer zwei Pfeil-Symbole:

- eines an der aktuellen Prozedur und
- eines an dem aktuellen Schritt in der Prozedur.

Wird ein **Schritt** gerade nicht bearbeitet, hat er ein Balken-Symbol (■)



Pfeil-Symbol der Ablaufverfolgung

Aktuellen Status auf der Panel-Seite darstellen

Sie können den aktuellen Zustand des Tasks aus einer Variable auslesen.

Variable: <Task-Name>.Trace

Dieser liefert als mehrzeiliger Text, wo sich der Task aktuell befindet.

Aufbau:

Task-Name:

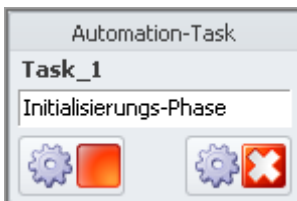
Prozedur-Name

Schritt-Name

Zustand-Name





12.7.3 Widget - Automation Task

Mit dem Widget "Automation Task" können Sie in den Ablauf eingreifen. Verbinden Sie dafür das Widget mit dem Task (Variable: "<Task-Name>").



Das Widget stellt den aktuellen Zustand dar; z.B. "Initialisierungs-Phase", "Läuft", "Abschluss-Phase", "Beendet", ...

Zudem können Sie mit Hilfe von Buttons den Task starten, beenden oder stoppen ("Halt"):

Aktion	Beschreibung
 Start	Startet den Task erneut, nachdem er beendet ist.
 Beenden	Unterbricht die aktuelle Prozedur/Ausnahmebehandlung. Der Block Abschluss wird ausgeführt, wenn gerade keine Fehlerbehandlung ausgeführt wird.
 Halt	Beendet den Task ohne weitere Aktionen auszuführen.  Es wird keine Abschluss-Phase ausgeführt. Auch laufende Fehlerbehandlungen werden unterbrochen.

12.7.4 Report der Automation-Konfiguration

Sie können von der **aktuellen Automation-Konfiguration** einen **Report erzeugen**. Der Report wird im Browser geöffnet und kann von dort **gespeichert oder gedruckt** werden. Starten Sie den Report über das Menüband, wenn Automation geöffnet ist.

Menüband	Ansicht
Bearbeiten > Drucken (🖨️)	Complete
Bearbeiten > Druckvorschau (🖨️)	Complete
Start > Drucken (🖨️)	Compact, Standard

Drei Varianten stehen zur Verfügung: Von der groben Struktur bis zum Inhalt mit Quelltext von allen Elementen. Folgend sind zwei Beispiele zu sehen.

Init / Terminate

Block	Init
	Step Schritt 1
	Next Terminate

Block	Terminate
	Next Halt

Procedures

Block	Prozedur1
	Step Schritt 2
	Step Schritt 3
	Next Terminate

User-defined variables

Name	Type	Default Value	Persistent
Variable_1	Float	NaN	false
pv.Variable_2	Float	NaN	true

Limit value monitoring

Name	Processing Order	Channel	Exception	Event Type	Lower Limit	Upper Limit	Duration	Disable
Limit_1	1	pv.Kanal_001	true	EXCESS_LIMIT		12	0	0

**Beispiel eines Reports.
Übericht über die Struktur ohne Inhalte**

Step		Schritt 1	
State	Zustand 1 [Event: ID 9] Ereignis: Nach (Zustand 1)	Once	DisplayVar_01 = 1
State	Zustand 2 [Begin: FAMOS Sequence ID 16] [End: FAMOS Sequence ID 16]	Once	DisplayVar_01 = 2 DisplayVar_02 = 0
		Always	DisplayVar_02 = DisplayVar_02+1
		Break	DisplayVar_02 >10
Next	Terminate		

Name	FAMOS Sequence ID	FAMOS Sequence Filename
Famos	16	

Name	Famos		
FAMOS Sequence ID	16		
FAMOS Sequence Filename			
To FAMOS		From FAMOS	
Name	Name in FAMOS	Name	Name in FAMOS
Kanal_001	Kanal_001	Mittelwert	Mittelwert
Source Code			
Mittelwert = mean (Kanal_001)			

Beispiel eines Reports (stark reduziert dargestellt)
Genauer Auflistung von allen Elementen und dessen Inhalt.

12.8 Tutorium

In diesem Kapitel finden Sie einige Beispiele zum Plug-in **Automation**. Die Beispiele setzen voraus, dass zusätzlich die Plug-ins **Setup**^[172] und **Panel**^[1085] installiert sind.

Voraussetzung für den Betrieb des Plug-ins **Automation** ist ein imc Messgerät mit imc Online FAMOS Professional.

12.8.1 Blinklicht mit Timer

Aufgabe:

Legen Sie auf der Panel Seite zwei LED's an und lassen diese abwechselnd aufleuchten. Die Blinkdauer soll über ein Potentiometer einstellbar sein.

Erstellen Sie dafür einen **Task** und verwenden eine geeignete **Timerfunktion** aus den **Funktionen der Automatisierungselemente**.

Lernziele:

- Erstellung eines **Tasks**
- Benutzung von **Timerfunktionen**
- Verwendung von **Zustandsbeschreibungen** und **Abbruchbedingungen**

Verwendete Elemente:

- Initialisierung / Abschluss
- Prozeduren
- Schritte
- Zustände (Zustandsbeschreibung und Abbruchbedingung)
- Next-Verzweigungen
- While-Schleifen

Zusätzlich verwendete Plug-ins:


- Setup
- Panel

Vorgehensweise:

Starten Sie dann **imc STUDIO**, wie im Kapitel [Start](#)³² beschrieben.


12.8.1.1 Setup - Einstellungen

Als erstes wird das Messgerät ausgewählt und konfiguriert.

- Öffnen Sie das Plug-in **Setup**.
- Wechseln Sie zum Reiter: **Geräte** .

Hier finden Sie bekannte Geräte, die Sie schon ein Mal verwendet haben. Nach der ersten Installation von imc STUDIO ist diese Liste leer.

Wählen Sie Ihr Gerät aus:

- Wenn das gewünschte Gerät nicht in der Liste vorhanden ist, dann führen Sie eine [Gerätesuche](#) ²³² () durch (Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Gerätesuche*). Daraufhin werden alle gefundenen Geräte in der Liste angezeigt.
- Klicken Sie auf das Checkbox-Symbol () um das Gerät **auszuwählen**.

Ausgewählt	Gerätename	Serie...	Gerätespezifikation	Verbindungsstatus	Messstatus	Gerätesteuerung
<input checked="" type="checkbox"/>	T_126678_CS...	126678	imc C Series	getrennt	gestoppt	Verbinden

Gerät auswählen

Das Gerät ist nun bekannt und ausgewählt und steht Ihnen nach jedem Neustart von **imc STUDIO** zur Verfügung.

Konfiguration der Variablen

Nun wird den verwendeten Variablen ein geeigneter Name zugewiesen.


- Wechseln Sie zum Reiter: **Variablen** .
- Ändern Sie die Namen der **Display-Variablen** 01, 02 und 03 auf *LED1*, *LED2* und *Blinkdauer*

Kanalname	Anschluss	Kommentar	Status	Einheit	Datentyp
▼ Kanaltyp: Display-Variablen (Anzahl=32)					
LED1	DV01				Float
LED2	DV02				Float
Blinkdauer	DV03				Float
DisplayVar_04	DV04				Float
DisplayVar_05	DV05				Float
DisplayVar_06	DV06				Float

Namen vergeben

Hinweis

Damit die **Automation** nicht vorzeitig beendet wird, achten Sie darauf, dass die **Messdauer** des ersten Kanals (**Kanal_001**) auf *undefiniert* (=unendlich) steht

- Um die Änderungen zu übernehmen, betätigen Sie den Button [Konfiguration aufbereiten](#) ²³² () (Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Aufbereiten*).

Somit stehen die Geräteeinstellungen auch den anderen Plug-ins zur Verfügung.

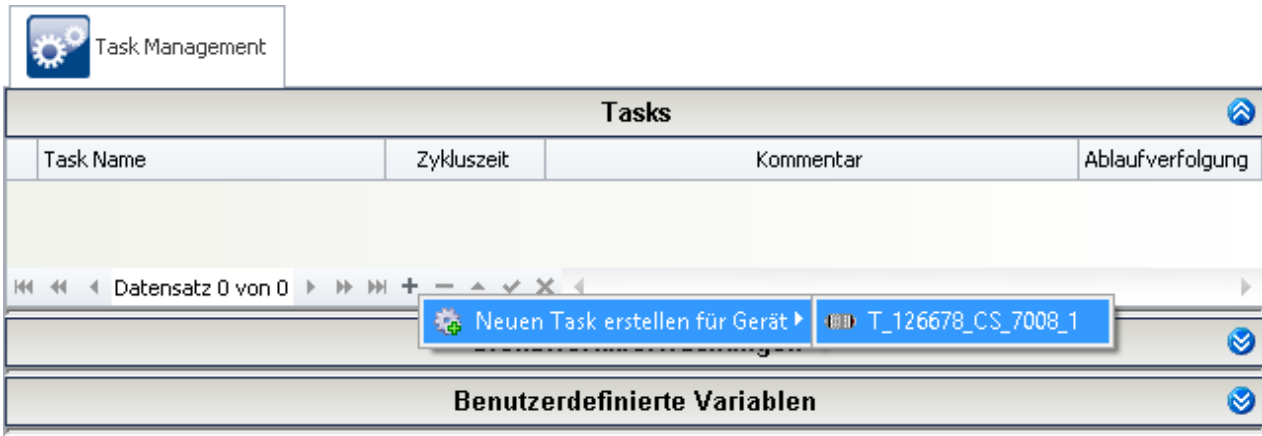
12.8.1.2 Automation - Einstellungen

Nun kann der **Task** erstellt werden.

- Öffnen Sie das Plug-in **Automation**.

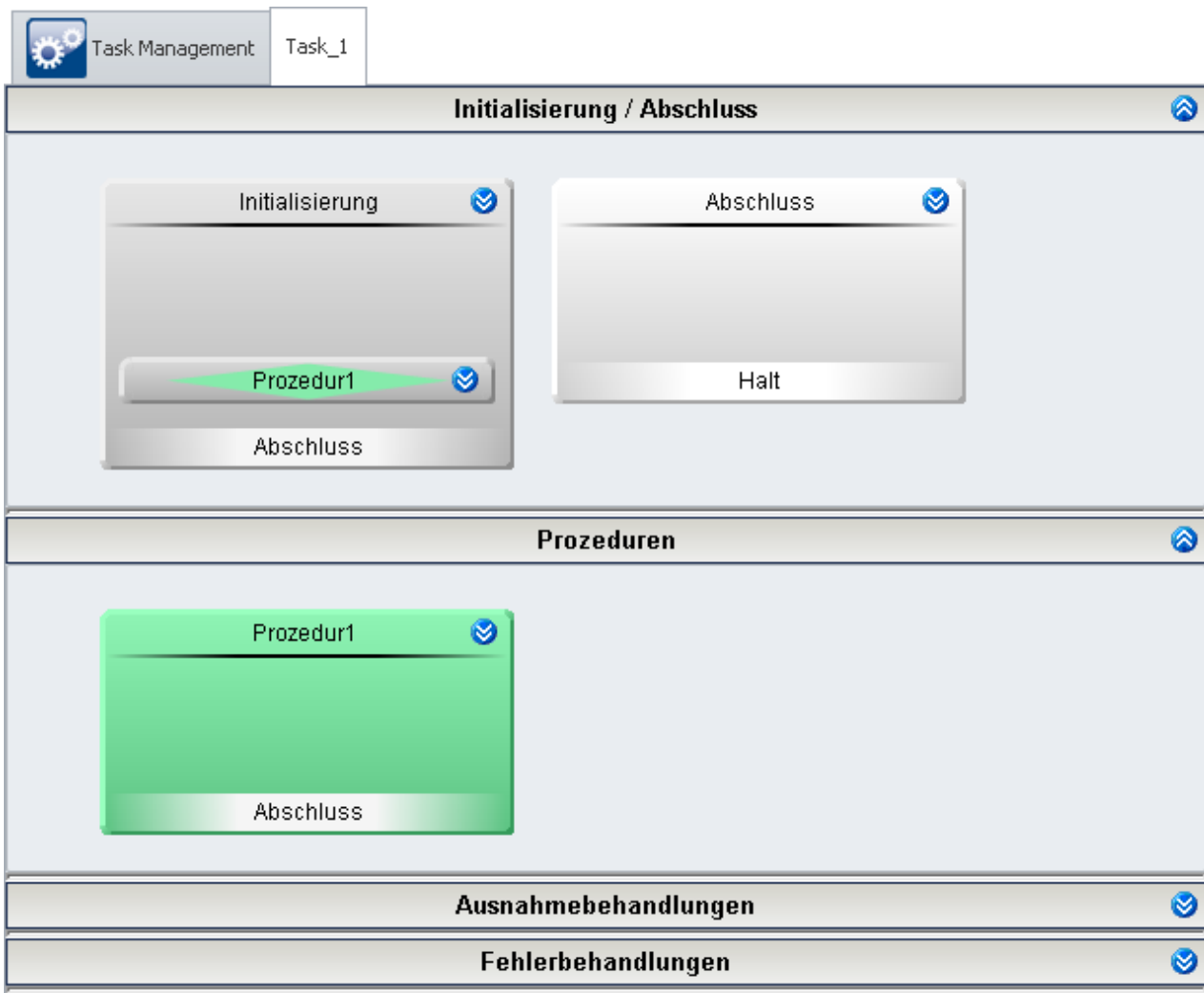
Sie befinden sich automatisch im **Task Management**. Erstellen Sie nun einen **Task**.

- Klicken Sie auf das Plus-Symbol (+) und wählen Sie das **Messgerät** aus.



Task Management: Einen Task für das Messgerät anlegen

Neben dem **Task Management** erscheint ein neuer Reiter für den erstellten **Task**. Über diesen gelangen Sie in den **Task Editor**. Öffnen Sie diesen.



Der Task Editor von "Task_1"

Die Initialisierung

In der **Initialisierung** legen Sie die Startwerte für die *LEDs* und die *Blinkdauer* fest.

Erstellen Sie dort einen **Schritt**:

- Ziehen Sie aus den **Vorlagen** einen **Schritt** in die **Initialisierung** oder öffnen sie das Kontextmenü der **Initialisierung** und wählen *Neu, Schritt*.

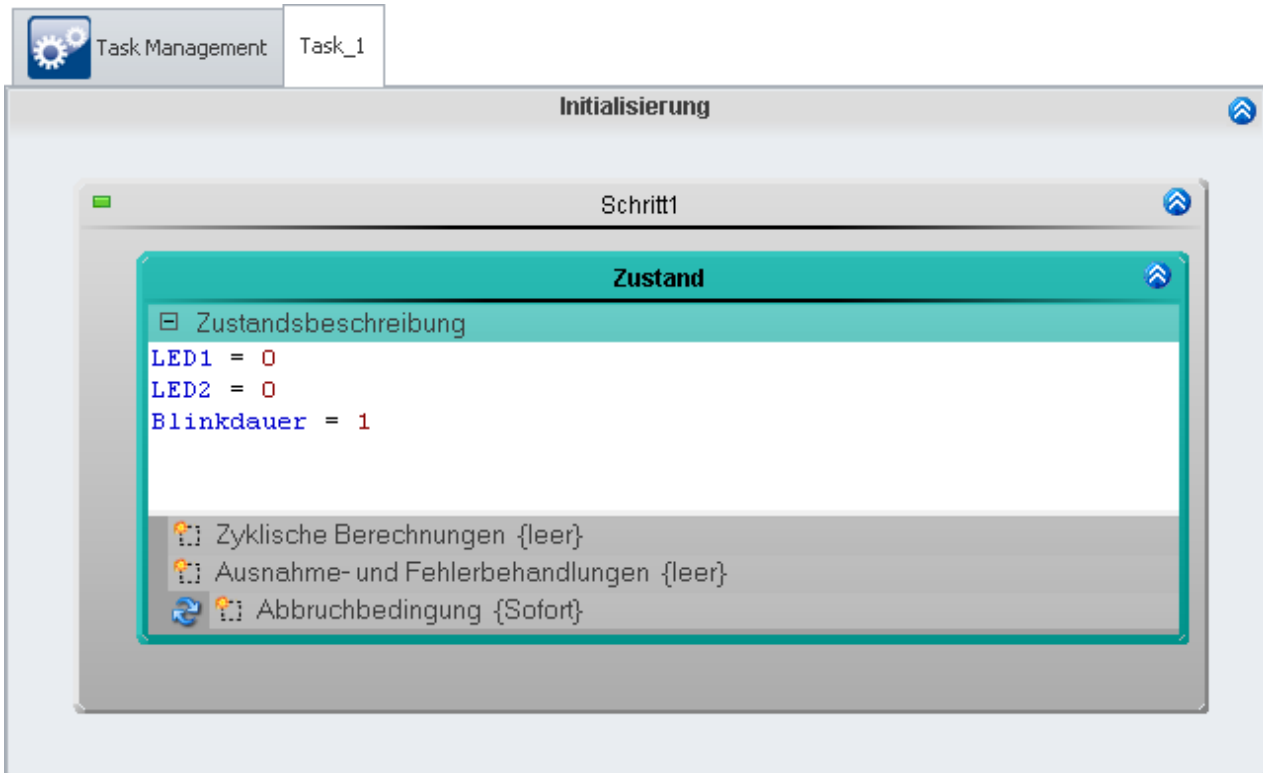
Öffnen Sie diesen **Schritt** indem Sie den Doppelpfeil (↕) betätigen. Sie gelangen in den **Block Editor**.

In den **Schritt** fügen Sie einen **Zustand** ein.

- Ziehen Sie aus den **Vorlagen** einen **Zustand** in den **Schritt** oder öffnen sie das Kontextmenü des **Schrittes** und wählen *Neu, Zustand*.
- Öffnen Sie diesen **Zustand** indem Sie den Doppelpfeil (↕) betätigen.

In die **Zustandsbeschreibung** schreiben Sie die Startwerte hinein.

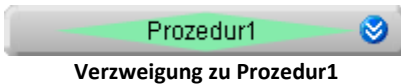
```
LED1 = 0
LED2 = 0
Blinkdauer = 1
```

Die Festlegung der Startwerte

Schließen Sie den **Block Editor** indem Sie den Doppelpfeil (↕) der Initialisierung betätigen.

Nachdem die **Initialisierung** durchlaufen wurde soll die *Prozedur1* ausgeführt werden. Für den Sprung verwendet man eine **Next-Verzweigung**. Diese ist schon vorhanden.



Öffnen Sie die **Verzweigung** indem Sie den Doppelpfeil (↕) betätigen.

Im oberen Feld der **Verzweigung** wird die **Bedingung** für einen Sprung angegeben (z.B.: `1=1` ist wahr, der Sprung wird immer ausgeführt). Im unteren Feld wird die Ziel-Prozedur angegeben.

- Geben Sie in die **Bedingung** `1=1` ein. (*blank* oder nur `1` wird auch erkannt als wahr)



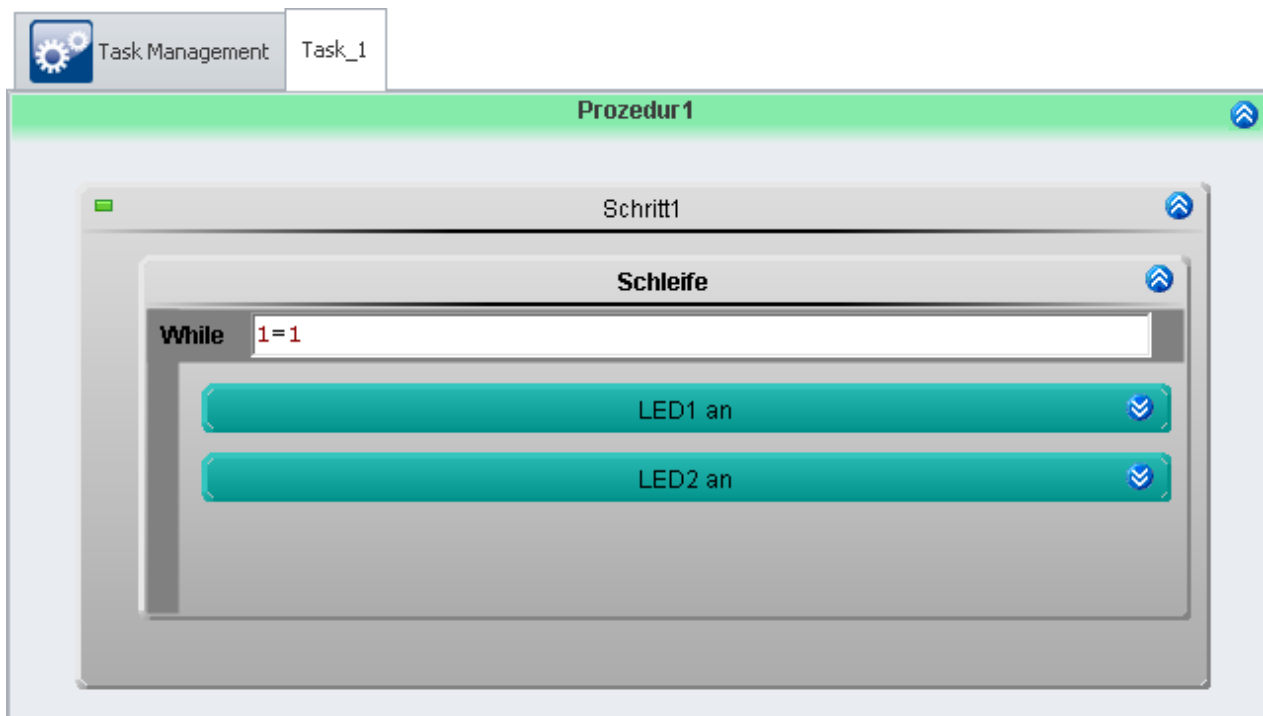
Sprung vom Block "Initialisierung" zum Block "Prozedur1"

Prozedur

Öffnen Sie die *Prozedur1* indem Sie den Doppelpfeil (↕) betätigen. Sie gelangen in den **Block Editor** dieser **Prozedur**.

Hier wird der eigentliche Ablauf erstellt.

- Fügen Sie einen **Schritt** ein
- Öffnen Sie den **Schritt**
- Fügen Sie darin eine **While-Schleife** ein
- Öffnen Sie die **Schleife**
- Setzen Sie die **Bedingung** der Schleife auf `1=1` (damit ist die Bedingung immer wahr und der Inhalt der Schleife wird immer wieder abgearbeitet)
- Fügen Sie in die Schleife zwei **Zustände** ein
- Der erste **Zustand** wird *LED1 an* genannt und der zweite *LED2 an*. Öffnen Sie dafür das Kontextmenü des **Zustandes** und betätigen *umbenennen*.



Sequenz, Dauerschleife und zwei Zustände

Öffnen Sie den **Zustand** *LED1 an*. In diesem **Zustand** soll:

- die *LED1* an gehen und
- die *LED2* aus gehen.

Der **Zustand** soll nach der eingestellten *Blinkdauer* verlassen werden.

Tragen Sie im Feld **Zustandsbeschreibung** folgende Anweisung ein:

```
LED1 = 1
LED2 = 0
```

Das Feld **Abbruchbedingung** enthält die Bedingung, wann der **Zustand** verlassen werden soll. Hier tragen Sie folgende Bedingung ein:

```
1 = OnTimeout(Blinkdauer)
```

Die Funktion `OnTimeout` startet einen lokalen Timer. Der Timer erhält als Parameter die **Laufzeit**. Ist die Zeit abgelaufen, gibt die Funktion 1 zurück, andernfalls 0. Die **Bedingung** ist somit nach Ablauf des Timers wahr und der **Zustand** wird verlassen.

Öffnen Sie den **Zustand** *LED2 an*. In diesem **Zustand** soll:

- die *LED1* aus gehen und
- die *LED2* an gehen.

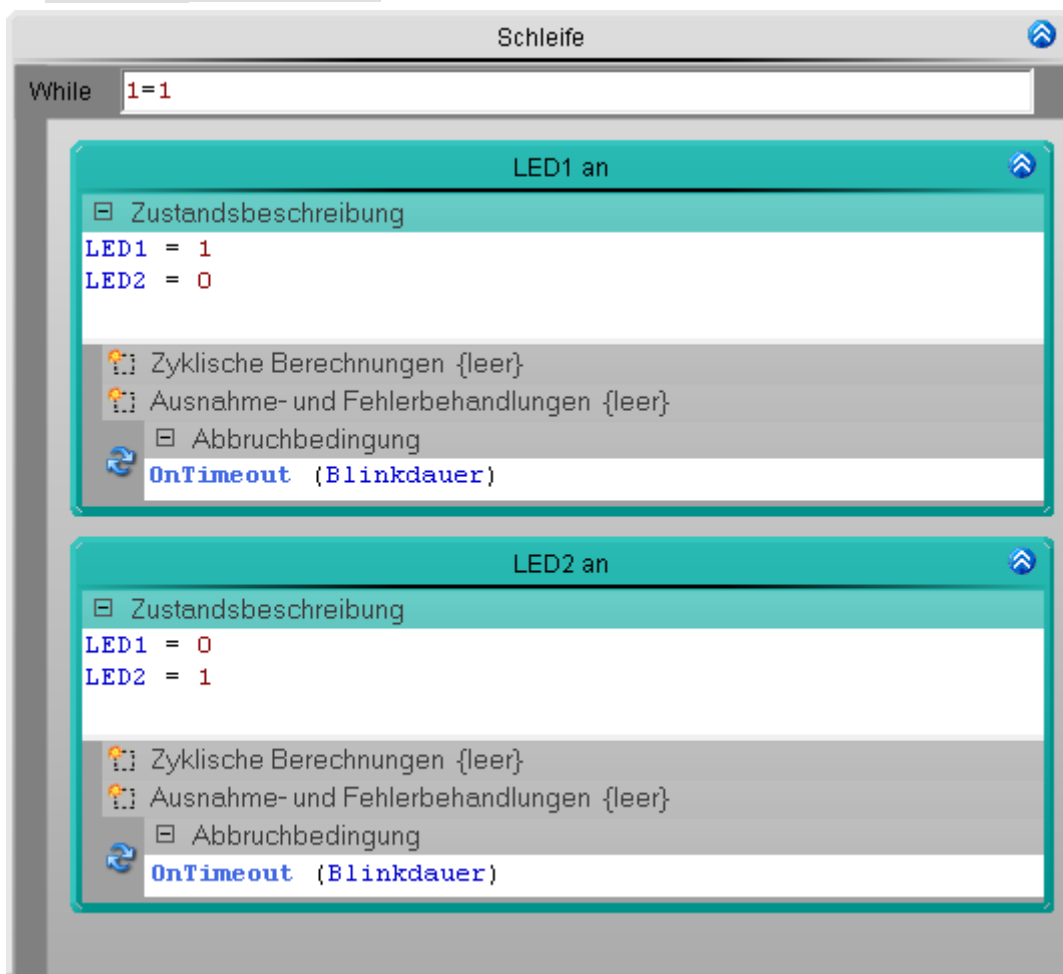
Der **Zustand** soll nach der eingestellten *Blinkdauer* verlassen werden

Tragen Sie im Feld **Zustandsbeschreibung** folgende Anweisung ein:

```
LED1 = 0
LED2 = 1
```

Die **Abbruchbedingung** ist die gleiche wie im **Zustand** *LED1 an*.

```
OnTimeout (Blinkdauer)
```



Quellcode in den Zuständen

Der **Zustand** *LED2 an* steht unterhalb von **Zustand** *LED1 an*. Die **Zustände** werden von oben nach unten abgearbeitet (vorausgesetzt es ist nichts anderes angegeben, z.B. eine **Verzweigung**).

Prüfen und Übernehmen

Nachdem der gesamte **Task** erstellt ist, sollten Sie die Syntax des Programms prüfen.

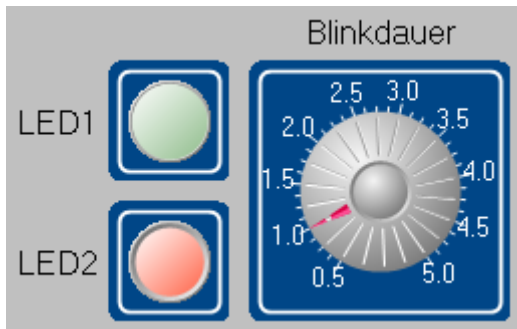
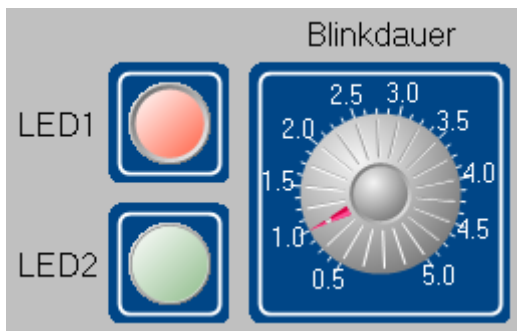
- Prüfen und Änderungen übernehmen (✓) (Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Aufbereiten*).

12.8.1.3 Panel - Einstellungen / Messung starten

Nun kann die Panel Seite erstellt werden.

- Öffnen Sie das Plug-in **Panel**.
- Ziehen Sie per Drag&Drop die **Display-Variablen** *LED1* und *LED2* auf die Panel-Seite und stellen Sie als **Leuchttaster** dar
- Stellen Sie die **Display-Variable** *Blinkdauer* als **Poti** dar
- In den **Eigenschaften** des Potis sollte ein geeigneter **Bereich** eingestellt werden z.B. 0,5-5
- Die **Skalenteile** müssen darauf angepasst werden. In diesem Beispiel werden 9 **Skalenteile** verwendet
- Zeigen Sie für alle Controls den **Titel** an
- [Starten Sie die Messung](#) ²³² (▶) (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Start*).

Testen Sie das Blinkverhalten für unterschiedliche *Blinkdauer*-Einstellungen.



Panel - Blinklicht mit Timer (Beispiel)

12.8.2 Blinklicht mit Zykluszeit

Aufgabe:

Realisieren Sie das Blinklicht aus dem vorherigen Beispiel [Blinklicht mit Timer](#)¹⁵⁴⁵ mit Hilfe der **Zykluszeit** und **Benutzerdefinierten Variablen**.

Erstellen Sie dafür einen **Task** mit einer geeigneten Zykluszeit, **Benutzerdefinierte Variablen** und erstellen Sie **Counter**, die mit der **Zykluszeit** arbeiten.

Lernziele:

- Erstellung eines **Tasks**
- Benutzung der **Zykluszeit**
- Verwendung von **Benutzerdefinierten Variablen**
- Verwendung von **Zyklischen Berechnungen**

Verwendete Elemente:

- Initialisierung / Abschluss
- Prozeduren
- Schritte
- Zustände (Zustandsbeschreibung, Zyklische Berechnung und Abbruchbedingung)
- Next-Verzweigungen
- Benutzerdefinierte Variablen

Zusätzlich verwendete Plug-ins:

- Setup
- Panel

Vorgehensweise:

Starten Sie zunächst **imc STUDIO**.

12.8.2.1 Setup - Einstellungen

Als erstes wird das Messgerät konfiguriert und den verwendeten Variablen ein geeigneter Name zugewiesen.

- Öffnen Sie das Plug-in **Setup**.

Gehen Sie genau so vor, wie im Beispiel [Blinklicht mit Timer](#)¹⁵⁴⁵ beschrieben.

12.8.2.2 Automation - Einstellungen

Nun kann der **Task** erstellt werden.

- Öffnen Sie das Plug-in **Automation**.

Sie befinden sich automatisch im **Task Management**. Erstellen Sie nun einen **Task**.

Tasks werden in **Echtzeit** abgearbeitet. Dafür vergeben Sie dem **Task** eine **Zykluszeit** (Einstellbereich von $100\mu\text{s}$ bis 1s). Die **Zykluszeit** steht für die Dauer eines **Zustandes**.

- Geben Sie eine **Zykluszeit** von 1ms ein.

The screenshot shows the 'Task Management' window with a sub-window titled 'Task_1'. The main area displays a table of tasks:

Tasks			
Task Name	Zykluszeit	Kommentar	Ablaufverfolgung
Gerät: T_126678_CS_7008_1			
Task_1	1ms		<input checked="" type="checkbox"/>

Below the table, there are sections for 'Grenzwertüberwachungen' and 'Benutzerdefinierte Variablen', both with expandable icons.

Task mit einer Zykluszeit von 1 ms

- Legen Sie drei **Benutzerdefinierte Variablen** an.

Name	Typ	Eigenschaft
Counter1	Integer	Vorgabewert: 1
Counter2	Integer	Vorgabewert: 1
Verzögerung	Fließkomma	Vorgabewert: 0

The screenshot shows the 'Task Management' window with the 'Benutzerdefinierte Variablen' section expanded. The main area displays a table of variables:

Tasks			
Grenzwertüberwachungen			
Benutzerdefinierte Variablen			
Name	Typ	Eigenschaften	
Task Name: Task_1			
Counter1	Integer	Vorgabewert: 1	
Counter2	Integer	Vorgabewert: 1	
Verzögerung	Fließkomma	Vorgabewert: 0	

At the bottom, there is a navigation bar with 'Datensatz 1 von 3' and various control icons.

Benutzerdefinierte Variablen

Wechseln Sie nun in den **Task Editor** (*Task_1*).

Die Initialisierung

In der **Initialisierung** legen Sie die Startwerte für die *LEDs* und die *Blinkdauer* fest.

Öffnen Sie diesen Block indem Sie den Doppelpfeil (↕) betätigen. Sie gelangen in den **Block Editor**.

- Erstellen Sie dort einen **Schritt**
- Fügen Sie in den **Schritt** einen **Zustand** ein.
- In die **Zustandsbeschreibung** schreiben Sie die Startwerte hinein.

```
LED1 = 0
```

```
LED2 = 0
```

```
Blinkdauer = 1
```

Schließen Sie den **Block Editor** indem Sie den Doppelpfeil (↕) der Initialisierung betätigen.

Öffnen Sie die schon vorhandene **Next-Verzweigung** indem Sie den Doppelpfeil (↕) betätigen.

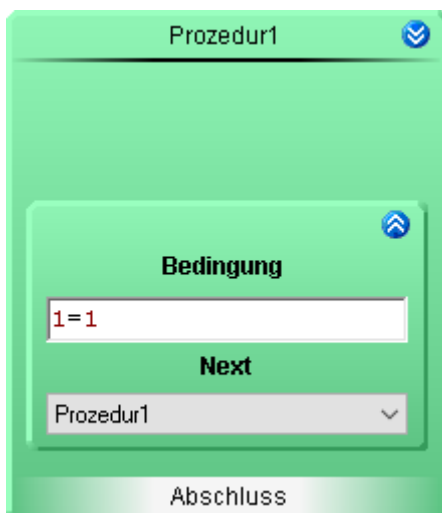
- Geben Sie in die **Bedingung** `1=1` ein.

Nachdem die **Initialisierung** durchlaufen wurde, wird automatisch die *Prozedur1* ausgeführt.

Prozedur

In dem Beispiel [Blinklicht mit Timer](#)¹⁵⁴⁵ wurde mit Hilfe einer **While-Schleife** eine ständige Wiederholung durchgeführt. Dies kann auch mit einer **Next-Verzweigung** realisiert werden.

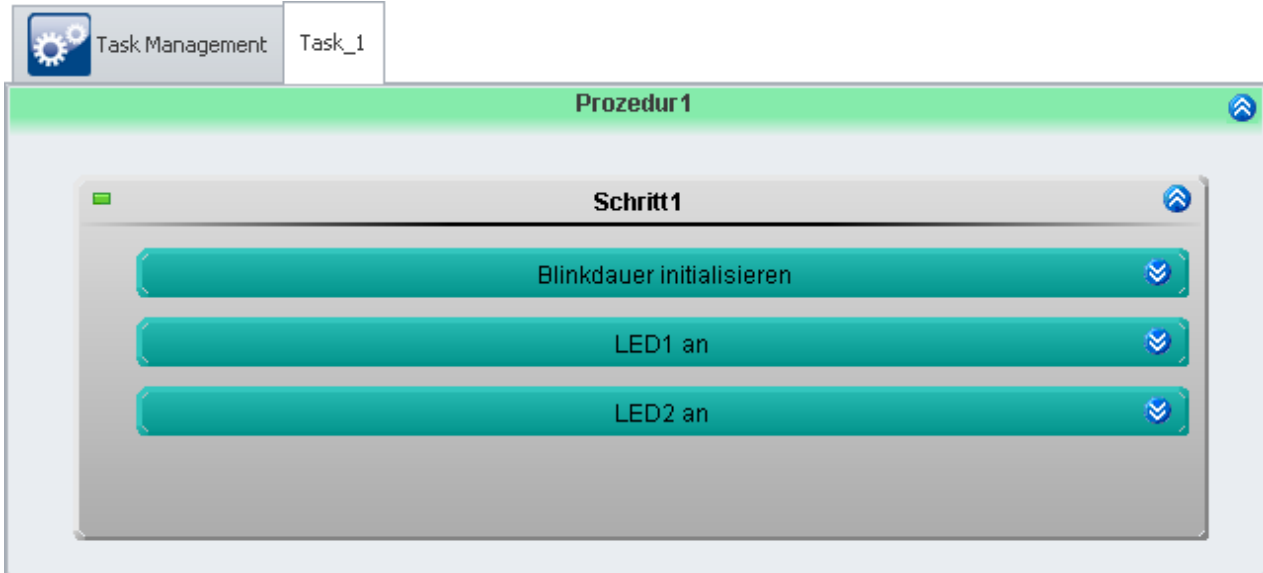
- Fügen Sie in die *Prozedur1* eine **Next-Verzweigung** ein
- Öffnen Sie die **Next-Verzweigung**
- Setzen Sie die **Bedingung** auf `1=1`
- Als anvisiertes Ziel (**Next**) soll sie selber fungieren.



Nun ruft sich die **Prozedur** nach dem Durchlauf selber wieder auf. Mit Hilfe der **Next-Verzweigungen** kann auch jede beliebige andere **Prozedur** aufgerufen werden.

Öffnen Sie die *Prozedur1* indem Sie den Doppelpfeil (↕) betätigen. Sie gelangen in den **Block Editor** dieser **Prozedur**.

- Fügen Sie einen **Schritt** ein
- Öffnen Sie den **Schritt**
- Fügen Sie drei **Zustände** ein: *Blinkdauer initialisieren*, *LED1 an* und *LED2 an*.



Prozedur1 mit einem Schritt und drei Zuständen

Jeder **Zustand** wird mit der **Zykluszeit** von *1ms* bearbeitet.

Die **Zustände** *LED1 an* und *LED2 an* sollen erst nach der eingestellten *Blinkdauer* beendet werden. Dazu helfen folgende Felder:

- **Zyklische Berechnung:** Inkrementierung eines Counters
- **Abbruchbedingung:** `Counter >= Verzögerung` (mit Verzögerung = $\text{Blinkdauer} / \text{Zykluszeit} = \text{Blinkdauer} * 1000$)

Die Anweisungen im Feld **Zyklische Berechnungen** werden mit der im **Task Management** eingestellten **Zykluszeit** wiederholt. Nach jeder Wiederholung wird die **Abbruchbedingung** neu ausgewertet. Ist sie erfüllt, dann wird der **Zustand** verlassen.

Erstellen Sie nun den Quellcode für die **Zustände**:

```
Blinkdauer initialisieren
```

▢ Zustandsbeschreibung

```
Verzögerung = Blinkdauer * 1000
```

⚙️ Zyklische Berechnungen {leer}

⚙️ Ausnahme- und Fehlerbehandlungen {leer}

🔄 ⚙️ Abbruchbedingung {Sofort}

Blinkdauer initialisieren - Berechnung der Verzögerung

```
LED1 an
```

▢ Zustandsbeschreibung

```
LED1 = 1  
LED2 = 0  
Counter2 = 1
```

▢ Zyklische Berechnungen

```
Counter1 = Counter1 + 1
```

⚙️ Ausnahme- und Fehlerbehandlungen {leer}

▢ Abbruchbedingung

```
Counter1 >= Verzögerung
```

Quellcode für Blinklicht - LED1 an

```
LED2 an
```

▢ Zustandsbeschreibung

```
LED1 = 0  
LED2 = 1  
Counter1 = 1
```

▢ Zyklische Berechnungen

```
Counter2 = Counter2 + 1
```

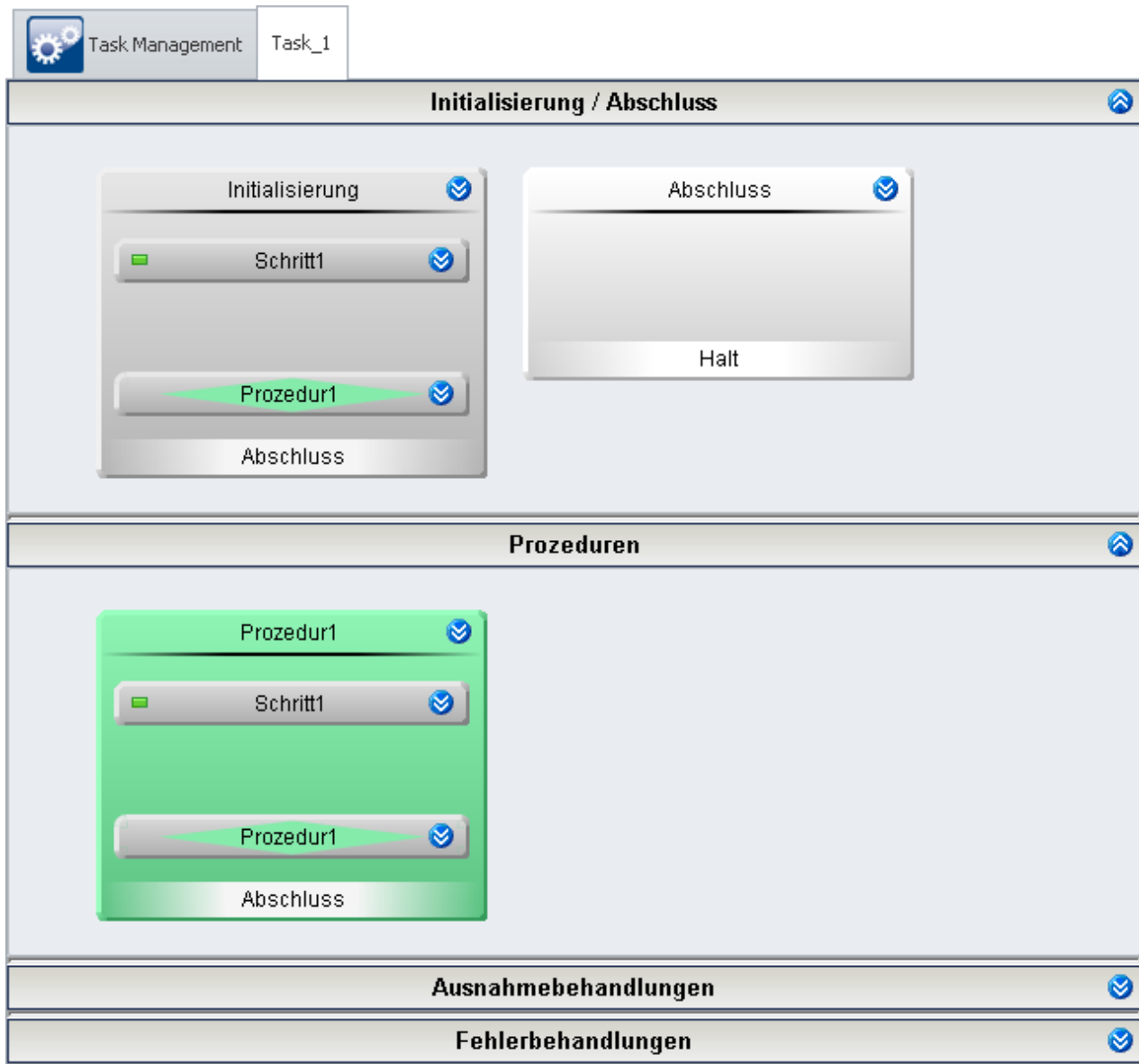
⚙️ Ausnahme- und Fehlerbehandlungen {leer}

▢ Abbruchbedingung

```
Counter2 >= Verzögerung
```

Quellcode für Blinklicht - LED2 an

Jeder **Zustand** ist nun genau beschrieben und die **Prozedur** somit fertig. Wenn Sie die **Prozedur** verlassen befinden Sie sich wieder im **Task Editor** und sehen den groben Ablauf.



Prüfen und Übernehmen

Nachdem der gesamte **Task** erstellt ist, sollten Sie die Syntax des Programms prüfen.

- Prüfen und Änderungen übernehmen (✓) (Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Aufbereiten*).

12.8.2.3 Panel - Einstellungen / Messung starten

Nun kann die Panel Seite erstellt werden.

- Öffnen Sie das Plug-in **Panel**.

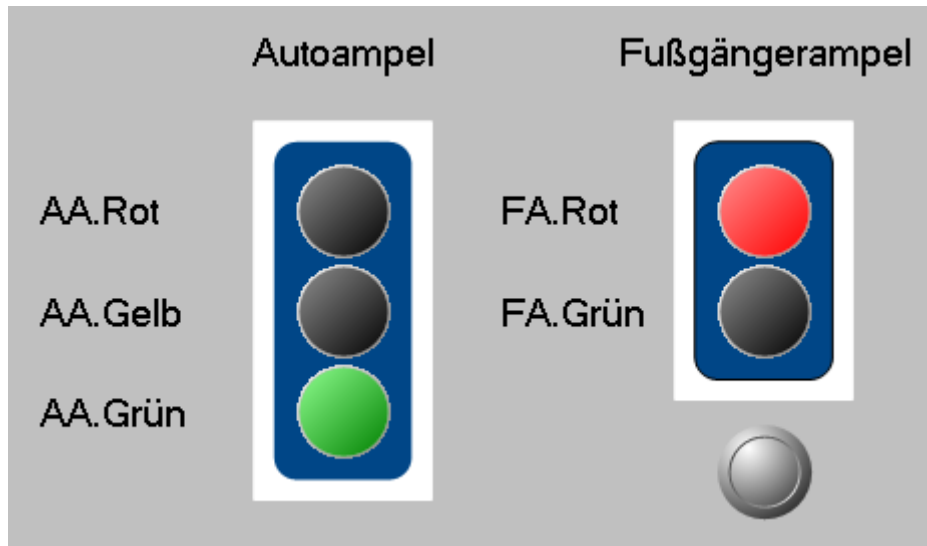
Gehen Sie genau so vor, wie im Beispiel [Blinklicht mit Timer](#) 1552.

12.8.3 Verkehrsampel

Aufgabe:

Realisieren Sie die Steuerung einer Ampelanlage an einem Straßenübergang für Fußgänger.

Die Ampel für die Fahrzeuge (AA = Auto Ampel) hat die Farben Rot, Gelb und Grün. Die Ampel für die Fußgänger (FA = Fußgänger Ampel) hat die Farben Rot und Grün sowie einen Taster zum anfordern.



Panel - Verkehrsampel (Beispiel)

Lernziele:

- Erstellung eines **Tasks**
- Benutzung von **Timerfunktionen**
- Verwendung von **Zustandsbeschreibungen** und **Abbruchbedingungen**

Verwendete Elemente:

- Initialisierung / Abschluss
- Prozeduren
- Schritte
- Zustände (Zustandsbeschreibung und Abbruchbedingung)
- Next-Verzweigungen

Zusätzlich verwendete Plug-ins:


- Setup
- Panel

Vorgehensweise:


Starten Sie zunächst **imc STUDIO**.

12.8.3.1 Setup - Einstellungen

Als erstes wird das Messgerät ausgewählt und konfiguriert.

- Öffnen Sie das Plug-in **Setup**.
- Wechseln Sie zum Reiter: **Geräte** .

Wählen Sie Ihr Gerät aus:

- Wenn das gewünschte Gerät nicht in der Liste vorhanden ist, dann führen Sie eine [Gerätesuche](#) ²³² () durch (Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Gerätesuche*). Daraufhin werden alle gefundenen Geräte in der Liste angezeigt.
- Klicken Sie auf das Checkbox-Symbol () um das Gerät **auszuwählen**.


Ausgewählt	Gerätename	Serie...	Gerätespezifikation	Verbindungsstatus	Messstatus	Gerätesteuerung
<input checked="" type="checkbox"/>	T_126678_CS...	126678	imc C Series	getrennt	gestoppt	Verbinden

Gerät auswählen

Das Gerät ist nun bekannt und ausgewählt und steht Ihnen nach jedem Neustart von **imc STUDIO** zur Verfügung.

Konfiguration der Variablen

Nun wird den verwendeten Variablen ein geeigneter Name zugewiesen.


- Wechseln Sie zum Reiter: **Variablen** .
- Ändern Sie die Namen von sechs **Virtuellen Bits**:
AA.Rot, AA.Gelb, AA.Grün,
FA.Rot, FA.Grün,
Taster.

Kanalname	Anschluss	Kommentar	Status	Einheit
<ul style="list-style-type: none"> > Kanaltyp: Display-Variablen (Anzahl=32) > Kanaltyp: Netz-Bits (Anzahl=32) > Kanaltyp: Prozessvektorvariablen (Anzahl=31) ▼ Kanaltyp: Virtuelle Bits (Anzahl=32) <ul style="list-style-type: none"> AA.Rot AA.Gelb AA.Grün FA.Rot FA.Grün Taster Virt_Bit07 Virt_Bit08 				
	VBit01			
	VBit02			
	VBit03			
	VBit04			
	VBit05			
	VBit06			
	VBit07			
	VBit08			

Namen vergeben

 Hinweis

Damit die **Automation** nicht vorzeitig beendet wird, achten Sie darauf, dass die **Messdauer** des ersten Kanals (**Kanal_001**) auf *undefiniert* (=unendlich) steht

- Um die Änderungen zu übernehmen, betätigen Sie den Button **Konfiguration aufbereiten**  (Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Aufbereiten*).

Somit stehen die Geräteeinstellungen auch den anderen Plug-ins zur Verfügung.

12.8.3.2 Automation - Einstellungen

Nun kann der **Task** erstellt werden.

- Öffnen Sie das Plug-in **Automation**.


Sie befinden sich automatisch im **Task Management**. Erstellen Sie nun einen **Task**.

In folgender Tabelle stehen die **Zustände** und deren Verweildauer, die die Ampelanlage nach betätigen des Tasters durchlaufen soll.

	AA.Rot	AA.Gelb	AA.Grün	FA.Rot	FA.Grün	Verweildauer in sek.
A	0	0	1	1	0	bis Taster gedrückt
B	0	1	0	1	0	3
C	1	0	0	1	0	3
D	1	0	0	0	1	5
E	1	0	0	1	0	3
F	1	1	0	1	0	1
wieder A	0	0	1	1	0	bis Taster gedrückt

Initialisierung

In der **Initialisierung** legen Sie die Startwerte fest.

Öffnen Sie diesen **Block** indem Sie den Doppelpfeil () betätigen. Sie gelangen in den **Block Editor**.

- Erstellen Sie dort einen **Schritt**
- Fügen Sie in den **Schritt** einen **Zustand** ein.
- In die **Zustandsbeschreibung** schreiben Sie die Startwerte hinein.

```
AA.ROT = 0
AA.GELB = 0
AA.GRÜN = 1
FA.ROT = 1
FA.GRÜN = 0
Taster = 0
```

Schließen Sie den **Block Editor** indem Sie den Doppelpfeil () der Initialisierung betätigen.

Öffnen Sie die schon vorhandene **Next-Verzweigung** indem Sie den Doppelpfeil () betätigen.

- Geben Sie in die **Bedingung** `1=1` ein.

Nachdem die **Initialisierung** durchlaufen wurde, wird automatisch die *Prozedur1* ausgeführt.

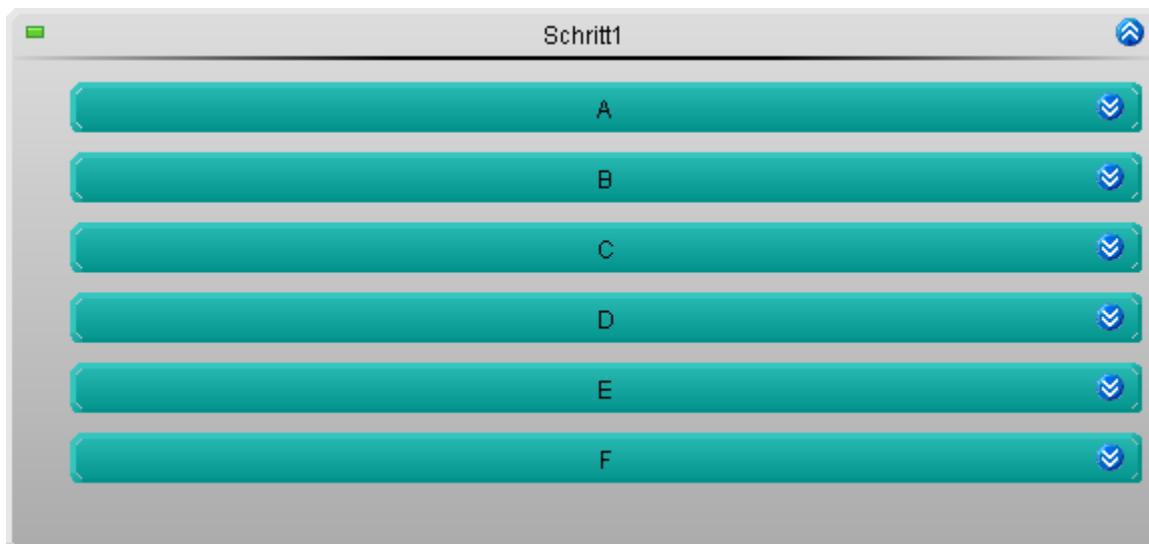
Prozedur

- Fügen Sie in die *Prozedur1* einen **Schritt** und eine **Next-Verzweigung** ein
- Öffnen Sie die **Next-Verzweigung**
- Setzen Sie die **Bedingung** auf `1=1`
- Als anvisiertes Ziel (**Next**) soll sie selber fungieren.



Öffnen Sie die *Prozedur1* indem Sie den Doppelpfeil (↕) betätigen. Sie gelangen in den **Block Editor** dieser **Prozedur**.

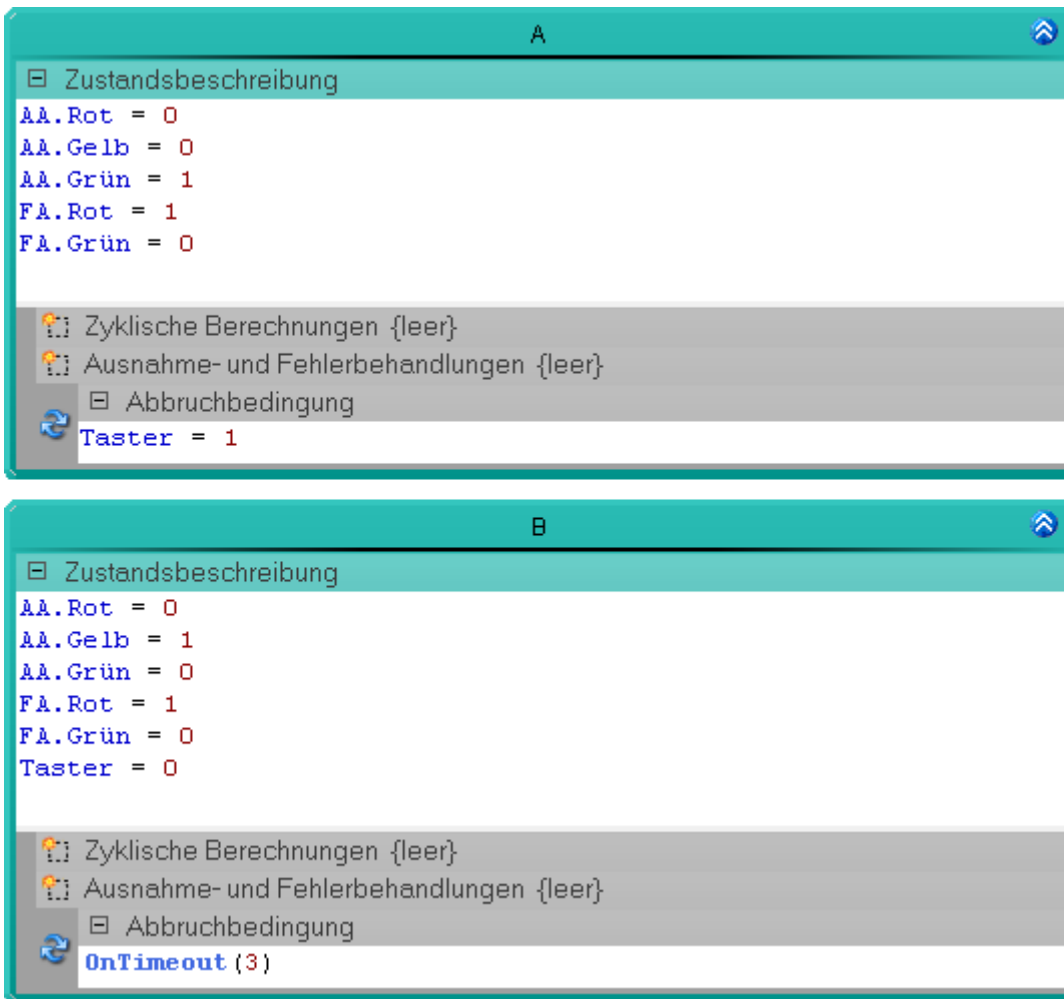
- Öffnen Sie **Schritt1**.
- Legen Sie sechs **Zustände** an: **A** bis **F**.



Die einzelnen Zustände der Ampelsteuerung

- In den einzelnen **Zuständen** geben Sie an, welche LED leuchten soll und welche nicht.
- Des weiteren geben Sie eine geeignete **Abbruchbedingung** an (Taster gedrückt oder `OnTimeout`)

Als Beispiel: die **Zustände A** und **B**.




Quellcode der ersten beiden Zustände

Hinweis

Durch das Löschen des **Virtuellen Bits**: *Taster* in **Zustand B** bekommt dieser das Verhalten eines **Tasters**. Sie können aber im Panel dem **Schalter** ein *Tasterverhalten* zuweisen, dann brauchen Sie hier *Taster* nicht zurücksetzen. Dies geschieht dann nach dem Loslassen des **Tasters**.

Prüfen und Übernehmen

Nachdem der gesamte **Task** erstellt ist, sollten Sie die Syntax des Programms prüfen.

- Prüfen und Änderungen übernehmen () (Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Aufbereiten*).

12.8.3.3 Panel - Einstellungen / Messung starten

Nun kann die Panel Seite erstellt werden.

- Öffnen Sie das Plug-in **Panel**.
- Ziehen Sie per Drag&Drop die **Virtuellen Bits** der Ampeln auf die Panel Seite und stellen sie als LED's dar
- Ziehen Sie das Virtuelle Bit: **Taster** aus dem Daten-Browser auf die Panel Seite und stellen ihn als Schalter oder einen Taster dar (abhängig davon, welche Anzeigeelemente mit Ihrem Produkt installiert wurden).


Sie können das **Schaltverhalten** beider Varianten beliebig einstellen. Öffnen sie dazu die **Eigenschaften** des jeweiligen **Widgets** und passen die Eigenschaft **Schaltverhalten** an.

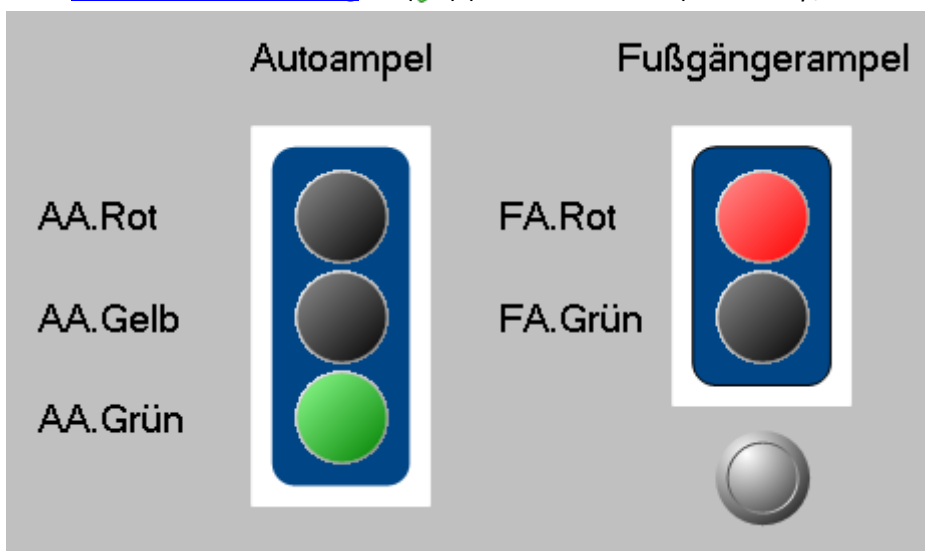
- Haben Sie im **Task Taster** mit dem **Zustand B** nicht zurückgesetzt, dann wählen sie das *Tastverhalten*
- Haben Sie ihn gesteuert zurückgesetzt, dann braucht der Schalter kein *Tastverhalten*

Passen Sie die Zonen-Farben der LED's an:

- 0->0,5: Schwarz
- 0,5->1: Rot, Gelb oder Grün

Sie können noch ein Hintergrundbild einfügen und die Anzeigeelement-Farbe der LED's daran anpassen.

- [Starten Sie die Messung](#)  (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Start*).



Panel - Verkehrsampel (Beispiel)

12.8.4 Grenzwertüberwachung

Aufgabe:

Realisieren Sie eine **Grenzwertüberwachung** mit der ein Spannungswert überwacht wird.

Mit einem **Poti** soll der Spannungswert eingestellt werden können. Über zwei **Eingabefelder** sind ein oberer und unterer Grenzwert einstellbar. Drei **LED's** sollen anzeigen, ob der aktuelle Spannungswert zu hoch, innerhalb der Grenzen, oder zu niedrig ist.

Lernziele:

- Erstellung eines **Tasks**
- Erstellung einer **Grenzwertüberwachung**
- Benutzung von **Timerfunktionen**
- Verwendung von **Zustandsbeschreibungen** und **Abbruchbedingungen**
- Verwendung der **Ablage**

Verwendete Elemente:

- Initialisierung / Abschluss
- Prozedur
- Ausnahmebehandlung
- Schritt
- Zustände (Zustandsbeschreibung und Abbruchbedingung)
- Resume-Verzweigungen

Zusätzlich verwendete Plug-ins:


- Setup
- Panel

Vorgehensweise:


Starten Sie zunächst **imc STUDIO**.

12.8.4.1 Setup - Einstellungen

Als erstes wird das Messgerät ausgewählt und konfiguriert.

- Öffnen Sie das Plug-in **Setup**.
- Wechseln Sie zum Reiter: **Geräte** .

Wählen Sie Ihr Gerät aus:

- Wenn das gewünschte Gerät nicht in der Liste vorhanden ist, dann führen Sie eine [Gerätesuche](#) ²³² () durch (Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Gerätesuche*). Daraufhin werden alle gefundenen Geräte in der Liste angezeigt.
- Klicken Sie auf das Checkbox-Symbol () um das Gerät **auszuwählen**.

Geräte		Analoge Kanäle		Digitale Kanäle		Variablen		Trigger	
Ausgewählt	Gerätename	Serie...	Gerätespezifikation	Verbindungsstatus	Messstatus	Gerätesteuerung			
<input checked="" type="checkbox"/>	T_126678_CS...	126678	imc C Series	getrennt	gestoppt	Verbinden			

Gerät auswählen

Das Gerät ist nun bekannt und ausgewählt und steht Ihnen nach jedem Neustart von **imc STUDIO** zur Verfügung.


Konfiguration der Variablen

Nun wird den verwendeten Variablen ein geeigneter Name zugewiesen.

- Wechseln Sie zum Reiter: **Variablen** .
- Ändern Sie die Namen von sechs **Display-Variablen**: *Spannung*, *Grenze_oben*, *Grenze_unten*, *Spannung_zu_hoch*, *Spannung_zu_niedrig*, und *Spannung_OK*

Hinweis

Damit die **Automation** nicht vorzeitig beendet wird, achten Sie darauf, dass die **Messdauer** des ersten Kanals (**Kanal_001**) auf *undefiniert* (=unendlich) steht

- Um die Änderungen zu übernehmen, betätigen Sie den Button [Konfiguration aufbereiten](#) ²³² () (Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Aufbereiten*).

Somit stehen die Geräteeinstellungen auch den anderen Plug-ins zur Verfügung.

12.8.4.2 Automation - Einstellungen

Nun kann der **Task** erstellt werden.

- Öffnen Sie das Plug-in **Automation**.

Sie befinden sich automatisch im **Task Management**.

Erstellen Sie einen **Task** mit dem Namen *Spannungsüberwachung*

- Ändern Sie die **Zykluszeit** auf "1 ms", damit die Spannungsüberwachung schneller reagieren kann

The screenshot shows the 'Task Management' window with a sub-tab for 'Spannungsüberwachung'. The main area displays a table of tasks:

Tasks			
Task Name	Zykluszeit	Kommentar	Ablaufve...
▼ Gerät: T_126678_CS_7008_1			
Spannungsüberwachung	1ms		<input checked="" type="checkbox"/>

Below the table, there are sections for 'Grenzwertüberwachungen' and 'Benutzerdefinierte Variablen', both with expandable icons. A status bar at the bottom indicates 'Datensatz 1 von 1'.

Task für eine Spannungsüberwachung

Öffnen Sie den **Task**.

Prozedur

- Ändern Sie den Namen von *Prozedur1* auf *Überwachung*

Öffnen Sie diesen **Block** indem Sie den Doppelpfeil (↕) betätigen. Sie gelangen in den **Block Editor**.

- Erstellen Sie dort einen **Schritt**
- Fügen Sie in den **Schritt** einen **Zustand** ein.

Tragen Sie im Feld **Zustandsbeschreibung** folgende Anweisung ein:

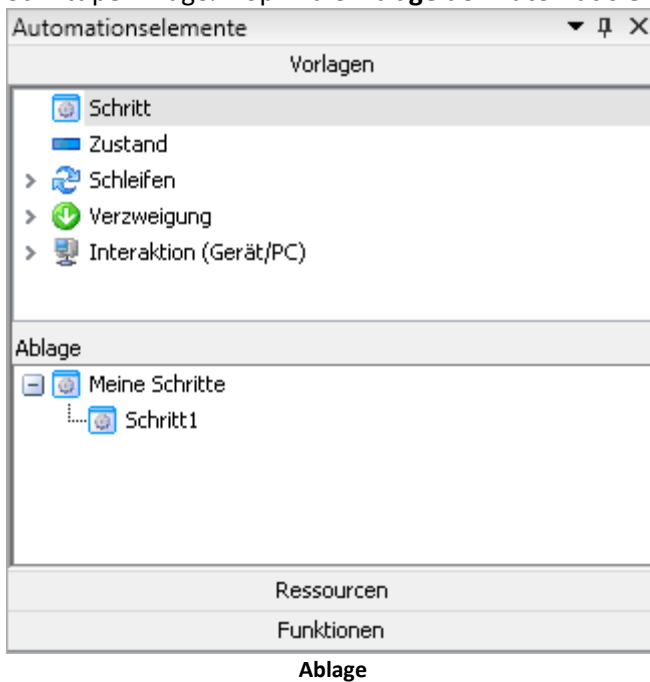
```
Spannung_zu_hoch = 0
Spannung_OK = 1
Spannung_zu_niedrig = 0
```

Dies soll immer der aktuelle **Zustand** sein. Deshalb geben sie in die **Abbruchbedingung** `1=0` ein. Der **Zustand** wird nur verlassen, wenn eine **Behandlung** gestartet wird.



Quellcode: Spannung innerhalb des vorgegebenen Intervalls

Minimieren Sie den *Schritt1* indem Sie den Doppelpfeil (↕) des Schrittes betätigen. Kopieren Sie den Schritt per Drag&Drop in die **Ablage** der **Automatisierungselemente**.



Schließen Sie den **Block** wieder.

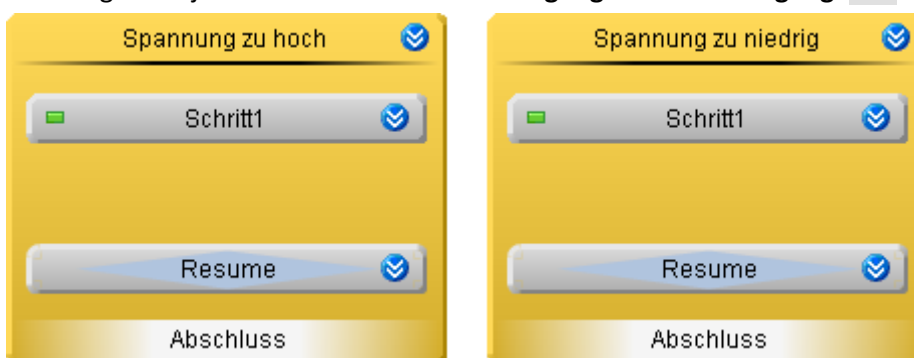
Ausnahmebehandlung

Legen sie zwei **Ausnahme-Blöcke** in der **Ausnahmebehandlung** an.

- *Spannung zu hoch*
- *Spannung zu niedrig*

Diese können in der **Grenzwertüberwachung** verwendet werden.

- Kopieren Sie per Drag&Drop in beide **Blöcke** aus der **Ablage** den zuvor eingefügten **Schritt: Schritt1**
- Fügen Sie jeweils eine **Resume-Verzweigung** mit der **Bedingung: 1=1** ein



Ausnahmebehandlungen

Spannung zu hoch

Öffnen Sie den **Block Spannung zu hoch** und darin *Schritt1*. Es wird eine **Bestätigungsaufforderung** geöffnet.

The screenshot shows the configuration for the 'Spannung zu hoch' block. The 'Schritt1' step is expanded to show a table of variables and a 'Zustand' (State) section.

Name in Vorlage	Typ	Tatsächlicher Name
Spannung_OK	Display Variable	Spannung_OK
Spannung_zu_hoch	Display Variable	Spannung_zu_hoch
Spannung_zu_niedrig	Display Variable	Spannung_zu_niedrig

Below the table is a 'Bestätigen' button.

The 'Zustand' section contains the following code:

```

Zustandsbeschreibung
Spannung_zu_hoch = 0
Spannung_OK = 1
Spannung_zu_niedrig = 0

Zyklische Berechnungen {leer}
Fehlerbehandlungen {leer}
Abbruchbedingung
1 = 0
  
```

Bestätigungsaufforderung

- Die verwendeten Variablen bleiben die gleichen. Betätigen Sie *Bestätigen*.

Ändern Sie die Werte in der **Zustandsbeschreibung**:

```
Spannung_zu_hoch = 1  
Spannung_OK = 0  
Spannung_zu_niedrig = 0
```

Ersetzen Sie die vorhandene **Abbruchbedingung**:

```
Spannung < Grenze_oben
```

Der **Zustand** wird verlassen, wenn der *Spannungswert* wieder unter der *oberen Grenze* ist.



Quellcode: Spannung über dem vorgegebenen Intervall

Schließen Sie den **Block** wieder.

Spannung zu niedrig

Öffnen Sie den **Block Spannung zu niedrig** und darin *Schritt1*. Es wird wieder eine **Bestätigungsaufforderung** geöffnet.

- Die Verwendeten Variablen bleiben auch hier die gleichen. Bestätigen sie mit *Confirm*.

Ändern Sie die Werte in der **Zustandsbeschreibung** wie folgt:

```
Spannung_zu_hoch = 0  
Spannung_OK = 0  
Spannung_zu_niedrig = 1
```

Ersetzen Sie die vorhandene **Abbruchbedingung** wie folgt:

```
Spannung > Grenze_unten
```

Der **Zustand** wird verlassen, wenn der *Spannungswert* wieder über der *unteren Grenze* ist.



Quellcode: Spannung unter dem vorgegebenen Intervall

Grenzwertüberwachungen

Wechseln Sie in das **Task Management**.

Legen Sie zwei **Grenzwertüberwachungen** an und Parametrisieren Sie diese:

	Ausnahme/Fehler	Kanal	Ereignis	Obere Grenze	Untere Grenze
1	Spannung zu hoch	Spannung	Kanal > Obere Grenze	Grenze_oben	
2	Spannung zu niedrig	Spannung	Kanal < Untere Grenze		Grenze_untern

The screenshot shows the 'Task Management' window with a sub-tab for 'Spannungsüberwachung'. The main area displays a table of tasks under the heading 'Grenzwertüberwachungen'. The table has columns for 'Reihe...', 'Ausnahme/Fehler', 'Kanal', 'Ereignis', 'Name', 'Obere Grenze', 'Untere Grenze', 'Mindes...', and 'Deakti...'. Two tasks are listed under the task name 'Spannungsüberwachung':

Reihe...	Ausnahme/Fehler	Kanal	Ereignis	Name	Obere Grenze	Untere Grenze	Mindes...	Deakti...
1	Spannung zu hoch	Spannung	Kanal > Obere Grenze	Limit_1	Grenze_oben		0	0
2	Spannung zu niedrig	Spannung	Kanal < Untere Grenze	Limit_2		Grenze_untern	0	0

Below the table, there is a navigation bar with 'Datensatz 1 von 2' and various control icons. At the bottom, there is a section for 'Benutzerdefinierte Variablen'.

Einstellungen für die Grenzwertüberwachung

Tritt eines der beiden überwachten Ereignisse ein, wird automatisch die entsprechende **Behandlung** ausgeführt.

Prüfen und Übernehmen

Nachdem der gesamte **Task** erstellt ist, sollten Sie die Syntax des Programms prüfen.

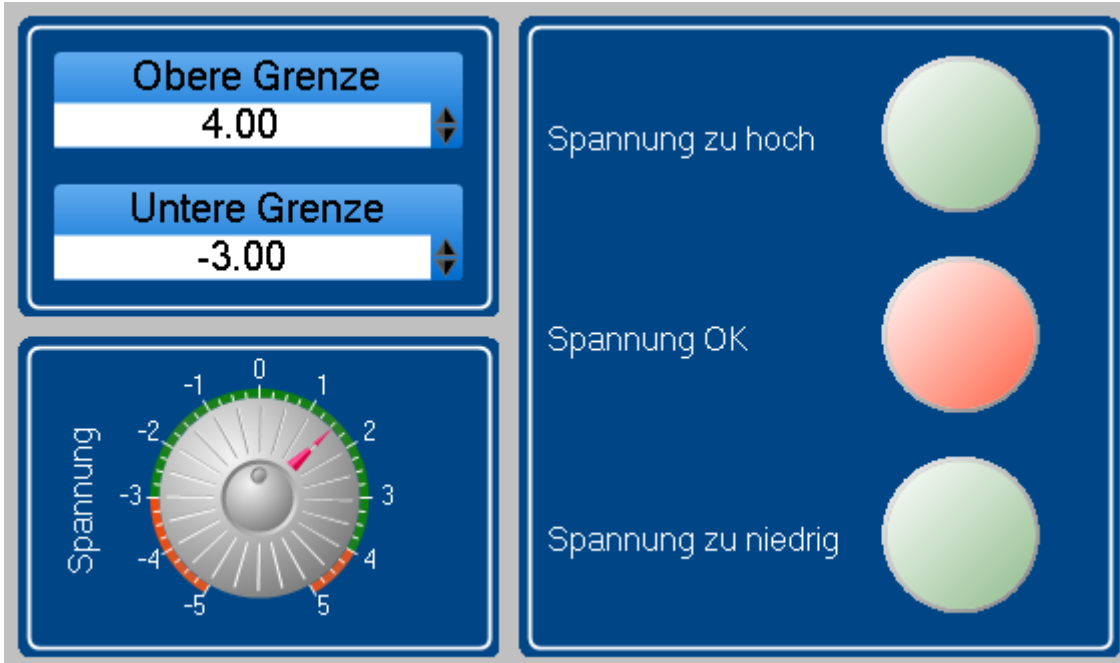
- Prüfen und Änderungen übernehmen (✓) (Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Aufbereiten*).

12.8.4.3 Panel - Einstellungen / Messung starten

Nun kann die Panel Seite erstellt werden.

- Öffnen Sie das Plug-in **Panel**.

Ziehen Sie die verwendeten **Display-Variablen** auf die Panel Seite und stellen Sie sie mit den passenden Elementen dar.



Panel - Grenzwertüberwachung (Beispiel)

- Stellen sie die Grenzen ein.
- [Starten Sie die Messung](#)  (Menüband *Start* (oder *Setup/Panel-Steuerung*) > *Start*).

Testen Sie die Überwachung indem Sie die *Spannung* mit Hilfe des **Potis** über eine der *Grenzen* laufen lassen.

13 Sequencer, Ereignisse und Kommandos

Mit imc STUDIO können Sie Sequenzen erstellen, die automatisiert oder manuell verschiedene Kommandos nacheinander ausführen.

Sequenzen können in verschiedenen Komponenten von imc STUDIO und imc WAVE erstellt werden:

Komponente	Beschreibung
Sequencer	Auf der Sequencer-Seite können Sie automatisierte Abläufe erstellen . In der " Sequenztafel " ¹⁵⁷⁸ können Sie alle Kommandos verwenden .
Panel Automation	Bestimmte Ereignisse können Sie über den " Ereignis Dialog " ¹⁵⁸⁰ mit Kommandos verknüpfen . Die Kommandos werden beim Eintreten des Ereignisses ausgeführt. Hier können Sie ausgewählte Kommandos verwenden.
Ereignisse	Auf der Sequencer-Seite finden Sie einen Überblick über alle Ereignisse ¹⁵⁸⁸ und können diese hier konfigurieren. Zudem können Sie eigene Ereignisse anlegen ¹⁵⁹¹ . Hier können Sie ausgewählte Kommandos verwenden.

Die Sequenz

Name	Hinweis
<ul style="list-style-type: none"> Checkbox1 <ul style="list-style-type: none"> Ausgeschaltet <ul style="list-style-type: none"> #01 Menüaktion ausführen: Stopp (Messung für a... #02 imc FAMOS Sequenz ausführen #03 Arbeitsbereich blättern - Panel: Panel/Report Eingeschaltet <ul style="list-style-type: none"> #01 Menüaktion ausführen: Start (Messung für all... #02 Arbeitsbereich blättern - Panel: Panel/Messung 	<p>Tritt auf, wenn der Schalter ausgeschaltet wird.</p> <p>Menüaktion ausführen: Stopp (Messung für alle...</p> <p>Tritt auf, wenn der Schalter eingeschaltet wird.</p> <p>Menüaktion ausführen: Start (Messung für alle ...</p>

Sequenztafel: Beispiel mit mehreren Kommandos

Eine Sequenz besteht aus einer Tabelle (folgend "Sequenztafel" genannt). Die Kommandos werden dort in einer Baumstruktur dargestellt. Der Aufbau und die Komplexität der Sequenztafel ist abhängig der verwendeten Komponente.

Kapitelübersicht

Zusammenfassung	Kapitel
Das Erstellen und Konfigurieren einer Sequenz aus Kommandos. Kommandos hinzufügen, verschieben und einstellen.	Sequenz aus Kommandos erstellen ¹⁵⁸⁴
Ein Überblick über die Oberfläche der Sequencer-Seite.	Sequencer ¹⁵⁷⁶ Sequenztafel ¹⁵⁷⁸
Was ist zu beachten, beim starten und stoppen der Sequenz.	Sequencer ausführen ¹⁵⁷⁹ Stoppen der Sequenz ¹⁵⁸²
Ereignisse von Panel-Schaltern oder der Automation.	Ereignis Dialog - Panel und Automation ¹⁵⁸⁰
Das Erstellen von eigenen Ereignissen.	Benutzerdefinierte Ereignisse ¹⁵⁹¹
Die Beschreibung aller Kommandos.	Kommandoreferenz ¹⁵⁹⁷

13.1 Sequencer

Auf der Sequencer-Seite können Sie **automatisierte Abläufe erstellen**. Die Abläufe bestehen aus "Kommandos", wie z.B. "Laden" und "Starten" von Experimenten, "Konfigurationsdialogen" und "imc FAMOS Sequenzen" die zur Laufzeit des Sequencers ausgeführt werden.

Die Sequenz wird in einer [Tabelle](#) ¹⁵⁷⁸ erstellt. Die Kommandos werden dort in einer Baumstruktur dargestellt. Die zur Verfügung stehenden Kommandos sind unter anderem im Werkzeugfenster "[Kommandos](#)" ¹⁵⁷⁷ zu finden.

Weiterhin können Sie die **Kommandos mit "Ereignissen"** ¹⁵⁸⁸ **verknüpfen**.




Verweis

Kommandoreferenz

Die Funktionsweise der einzelnen Kommandos wird im Kapitel [Kommandoreferenz](#) ¹⁵⁹⁷ beschrieben.

Sequencer öffnen und konfigurieren

Um die Sequencer-Seite zu öffnen, klicken Sie auf den gleichnamigen Titel im [Navigator](#) ¹²⁵ .

Das folgende Bild zeigt ein Beispiel einer [Sequenztafel](#) ¹⁵⁷⁸ mit mehreren Kommandos und den [Ereignisbereich](#) ¹⁵⁸⁸.

Status	Kommando	Kommentar	Aktiviert	Halt bei Fehler
▶	For Loop 1 .. 10		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
▶	Startet die Messung des aktuellen Experiments		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
▶	Devices_Configured	Nach dem Vorbereite...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
▶	Arbeitsbereich blättern - Panel: Panel/Messung		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
▶	imc FAMOS Sequenz ausführen		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
▶	Arbeitsbereich blättern - Panel: Panel/Report		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Ereignisse		Benutzerdefinierte Ereignisse
Name	Hinweis	
▶ > Projekt	Projektspezifische Ereignisse	
▶ > Sequencer	Experimentsspezifische Ereignisse des Sequencers	

Sequenztafel mit dem Ablauf der Kommandos des Plug-ins "Sequencer"



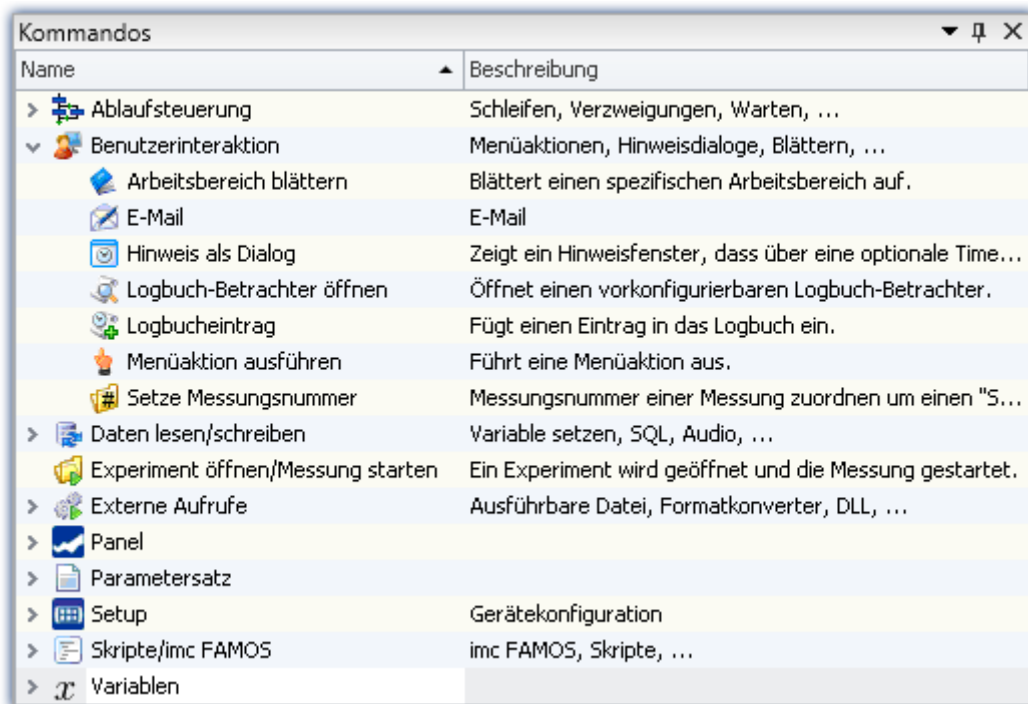
Hinweis

Speicherung der Sequenztafel

Der **Inhalt der Sequenztafel** wird in dem **Experiment gespeichert** ⁹⁵.

13.1.1 Werkzeugfenster Kommandos

Zu der Komponente Sequencer gehört das Werkzeugfenster "Kommandos". Dort finden Sie die Kommandos bzw. Befehle mit denen Sie die Sequenz erstellen können.



Werkzeugfenster Kommandos des Sequencer Plug-ins

Auf die Kommandos kann von verschiedenen Stellen in imc STUDIO zugegriffen werden. Daher werden sie gesondert beschrieben.


 **Verweis**

Kommandoreferenz

Die Funktionsweise der einzelnen Kommandos wird im Kapitel "[Kommandoreferenz](#)"¹⁵⁹⁷ beschrieben.

13.1.2 Sequenztabelle

Die Sequenztabelle enthält mehrere Spalten.





Status	Kommando	Kommentar	Aktiviert	Halt bei Fehler
 Fertig	Variablen setzen		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Spalten - Sequenztabelle der Kommandos

Spalte	Beschreibung
--------	--------------

Status

In dieser Spalte wird der Zustand des Kommandos angezeigt.

Status	Kommando
 Fertig	Variablen setzen
 Fehler	Arbeitsbereich blättern - Panel: Panel/Seite 1
 Läuft	Startet die Messung des aktuellen Experiments
	imc FAMOS Sequenz ausführen

Status in der Sequenztabelle

- **Leer:** Der Anfangszustand vor dem ersten Start der Sequenz.
- **Läuft:** Das Kommando wird ausgeführt und ist noch nicht abgeschlossen.
- **Fertig:** Das Kommando wurde erfolgreich beendet.
- **Fehler:** Das Kommando wurde mit einem Fehler abgeschlossen.

Kommando

Der Name des Kommandos. Der Texteintrag kann nicht geändert werden. Die Einstellungen zum Kommando erreichen Sie über die Schaltfläche am rechten Rand der Zelle.

Kommentar

Klicken Sie in diese Zelle und geben Sie einen Kommentar ein.

Aktiviert

Kommando ausführen oder ignorieren. Standardmäßig ist dieses Kontrollkästchen gesetzt, d.h. dieses Kommando wird zur Laufzeit ausgeführt. Sie können ein Kommando vorübergehend deaktivieren, indem Sie diese Option abwählen.

Halt bei Fehler

Mit dieser Option wird die [Sequenz angehalten](#) ¹⁵⁸³, wenn ein Fehler auftritt, während das Kommando läuft.

Optionen - Darstellung der Sequenztabelle

Einige Kommandos bieten weitere Informationen an, die Sie in der Sequenztabelle einblenden können. Über das Kontextmenü in der Tabelle erreichen Sie folgende Einträge in der Gruppe: "Optionen" (☑):

Option	Beschreibung
	Alle Ereignisse werden eingeblendet, die das aktuelle Kommando (" Experiment öffnen/Messung starten " ¹⁶²¹) besitzt.
Zeige alle Ereignisse	Verwendete Ereignisse werden auch ohne die Aktivierung der Option eingeblendet. Genauso, wie es Ereignisse für jede Messung gibt, gibt es auch Ereignisse, die nur für eine Messung konfiguriert werden können.

Die Sequenztabelle zeigt wichtige Informationen aus den Kommandos.

Zeige Vorschau der Eigenschaften



Vorschau der Eigenschaften

Gruppen - Loop, If, Switch

Sobald Sie ein **Kommando unter einer Schleife** (Loop) oder einer Verzweigung (If, Switch) einfügen, erzeugen Sie eine sogenannte "Gruppe". D.h. die Sequenz ist gruppiert und es sind Ebenen bzw. Verzweigungen in Form einer Baumstruktur zu erkennen.

Die Kommandos innerhalb einer Gruppe werden nur ausgeführt, wenn die gesamte Gruppe aktiviert ist. Sie können per Drag & Drop eine erstellte Gruppe verschieben oder auch kopieren.

13.1.3 Sequencer ausführen

Die Sequenz wird Schritt für Schritt eingelesen, analysiert und ausgeführt. Die Analyse der Kommandos erfolgt zur Laufzeit. Das oberste Kommando in der Sequenztabelle ist das Erste das ausgeführt wird. Starten/Stoppen Sie den Sequencer über das Menüband oder das [Kontextmenü](#) ¹⁵⁸⁶.

Menüband	Ansicht
Extras > Starten (🔍)	Complete
Start > Starten (🔍)	Complete
Extras > Stoppen (🛑)	Complete
Start > Stoppen (🛑)	Complete

Gezieltes Ausführen von Kommandos über das Kontextmenü

Aktion	Beschreibung
Start	Startet die Sequenz von Anfang der Tabelle.
Vom ausgewählten Kommando bis zum Ende der Gruppe	Startet die Sequenz von an der Stelle, wo das Kontextmenü geöffnet wurde. Der Ablauf bleibt in der aktuellen Ebene/ Gruppe ¹⁵⁷⁹ . D.h. wenn innerhalb einer Schleife der Ablauf gestartet wird, endet der Ablauf am Ende der Schleife.
Nur das ausgewählte Kommando	Nur das ausgewählte Kommando wird ausgeführt.



Hinweis

Verhalten beim Stoppen

Wird der Sequencer beendet, während ein Kommando läuft, wird das Kommando abgebrochen und nicht bis zum Ende durchgeführt.

Besonderheit für das Kommando "[Experiment öffnen/Messung starten](#)"¹⁶²¹: In diesem Fall wird die Messung zusätzlich gestoppt.

13.1.4 Nützliche Optionen

In den Optionen können Sie weitere nützliche Funktionen aktivieren: "*Sequencer*".

Logbuch-Einträge reduzieren

Führen Sie den Sequencer aus, melden viele Kommandos Einträge für das Logbuch. Mit den Einträgen können Sie Situations-Hintergründe analysieren. Zum Beispiel welche Kommandos wurden vor einem Problem gestartet, bzw. in welcher Schleife befand sich der Ablauf zu dem Zeitpunkt.

Option	Beschreibung
Logbuch-Einträge reduzieren ¹¹⁹¹	Reduziert die Anzahl der Logbuch-Einträge, die vom Sequencer erzeugt werden. Bei aktivierter Option werden folgende Meldungen weder in das Logbuch-Fenster noch in die Logbuch-Datei geschrieben: <ul style="list-style-type: none"> • Starte/Beende Kommando • Schleifen-Meldungen (Loop/While) • Meldungen zu Fallunterscheidungen (If/Switch).

Das hat den Vorteil, dass man evtl. wichtigere Einträge im Logbuch schneller bemerkt.

13.2 Ereignis Dialog - Panel und Automation

Bestimmte **Ereignisse** können **mit Kommandos verknüpft** werden. Die Kommandos werden **beim Eintreten des Ereignisses** ausgeführt. Die Sequenz wird Schritt für Schritt eingelesen, analysiert und ausgeführt. Die Analyse der Kommandos erfolgt zur Laufzeit. Das oberste Kommando in der Sequenztafel ist das Erste das ausgeführt wird.

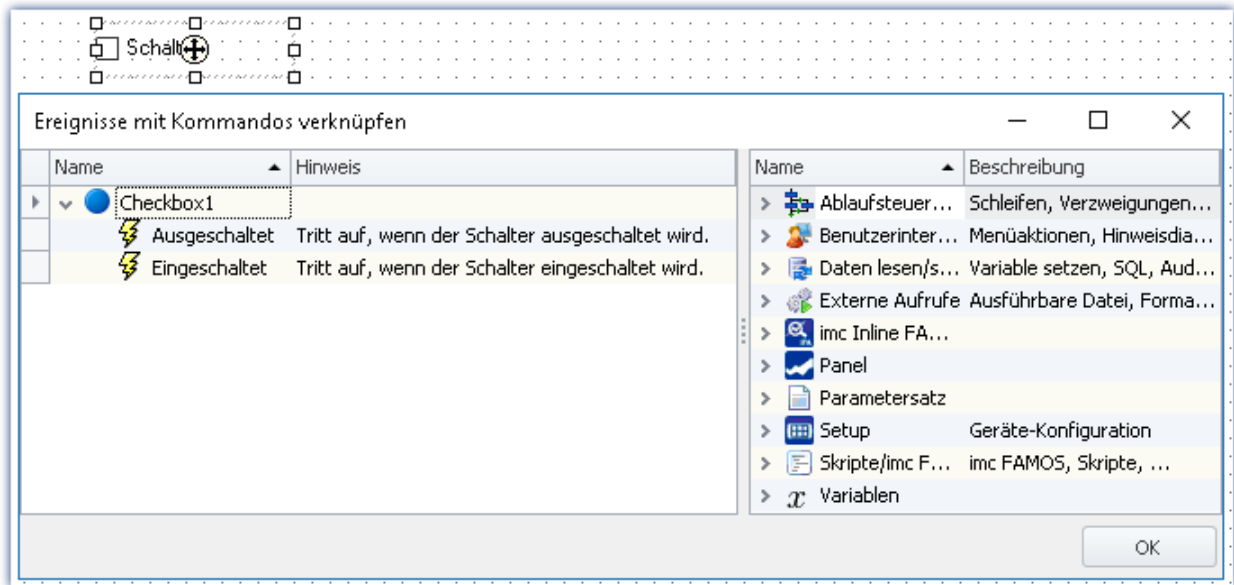
Zum Konfigurieren der Ereignisse wird der "*Ereignis Dialog*" verwendet.

Ereignisse können zum Beispiel im Panel beim betätigen eines Schalters oder in der Automation beim Betreten oder Beenden eines Zustandes auftreten.

 **Beispiel**

Als Beispiel die beiden Ereignisse (⚡) eines "Schalters" aus der Gruppe "Standard":

Ereignis	Beschreibung
⚡ Ausgeschaltet	von Ein nach Aus
⚡ Eingeschaltet	von Aus nach Ein



"Ereignis Dialog":
Ereignisse eines Schalters aus der Gruppe Standard

Gezieltes Ausführen von Kommandos über das Kontextmenü

Aktion	Beschreibung
Start	Startet das Ereignis.
Vom ausgewählten Kommando bis zum Ende der Gruppe	Startet das Ereignis an der Stelle, wo das Kontextmenü geöffnet wurde.
Nur das ausgewählte Kommando	Nur das ausgewählte Kommando wird ausgeführt.

 **Hinweis**

Verhalten beim Stoppen

Wird die Sequenz beendet, während ein Kommando läuft, wird das Kommando abgebrochen und nicht bis zum Ende durchgeführt.

13.3 Stoppen der Sequenz

Eine **laufende Sequenz** wird ohne weiteres Zutun oder Einwirken **erst beendet**, wenn das **letzte Kommando** ausgeführt wurde.



Hinweis

Verhalten beim Stoppen

Wird die Sequenz beendet, während ein Kommando läuft, wird das Kommando abgebrochen und nicht bis zum Ende durchgeführt.

Besonderheit für das Kommando "[Experiment öffnen/Messung starten](#) 1621": In diesem Fall wird die Messung zusätzlich gestoppt.

Sequencer manuell stoppen

Stoppen Sie den laufenden Sequencer über das Kontextmenü oder über die Menüaktion "*Stoppen*".

Menüband	Ansicht
Extras > Stoppen ()	Complete
Start > Stoppen ()	Complete

Menüeintrag	Beschreibung
Stoppen	Stoppt den Sequencer und beendet das aktuelle Kommando.

Über diesen Weg wird **nur der Sequencer gestoppt**. Laufende Kommandos von Ereignissen fallen nicht darunter.

Sequencer per Kommando stoppen

Sie können den Sequencer [per Kommando stoppen](#) 1599.

Über diesen Weg wird **nur der Sequencer gestoppt**. Laufende Kommandos von Ereignissen fallen nicht darunter.

Stopp durch einen "Fehler"

Wird ein **Fehler gemeldet** bedeutet das meistens, dass etwas den Ablauf stört. Aus diesem Grund werden **alle Sequenzen sofort beendet** (auch Ereignisse). Das aktuelle Kommando meldet in der Statusleiste "Fehler" (siehe z.B. "[Sequenztafel](#)¹⁵⁷⁸"). Das ist unabhängig von der Quelle der Fehlermeldung. Die Meldung braucht nichts mit der Sequenz zu tun haben.

Hinweis

"Halt bei Fehler" deaktivieren

Soll eine **Fehlermeldung das Kommando nicht beenden**, entfernen Sie für das jeweilige Kommando den Haken bei "Halt bei Fehler". Wird ein Fehler gemeldet, solange das Kommando läuft, wird die Sequenz nicht abgebrochen. Das kann in Fällen notwendig sein, wenn an den Stellen Fehler möglich sind, diese jedoch den Ablauf nicht beeinflussen sollen, da anderweitig darauf reagiert wird.

Fehler als Warnung behandeln

Einige Kommandos bieten die Möglichkeit "**eigene Fehlermeldungen in Warnungen umzuwandeln**". Z.B. das "[Variable laden/importieren](#)¹⁶⁷⁷" Kommando mit der Option "*Fehler als Warnung behandeln*".

Das Kommando liefert Fehler, wenn z.B. eine Variable nicht geladen werden kann, da sie schon existiert. Möchte man aus einer Datei mehrere Variablen laden, aber eine davon existieren evtl. schon, kann der Haken gesetzt werden. Die Meldung, dass die Variable nicht geladen werden kann, wird dann als Warnung ausgegeben.




13.4 Sequenz aus Kommandos erstellen

Folgende Beispiele werden an der Sequenztafel dargestellt. Sie gelten aber genauso für den "[Ereignis Dialog](#)".

Um ein Kommando in der Sequenztafel hinzuzufügen gibt es zwei Möglichkeiten:

- | | |
|---------------------------------|--|
| per Drag&Drop | <ul style="list-style-type: none"> • Ziehen Sie per Drag&Drop das Kommando aus dem Werkzeugfenster "Kommandos" an die gewünschte Position. • Lassen Sie die Maustaste los. |
| per Kontextmenü | <ul style="list-style-type: none"> • Öffnen Sie das Kontextmenü der gewünschten Position und wählen Sie ein Kommando. |

Sie können ein Kommando an verschiedene Positionen hinzufügen.

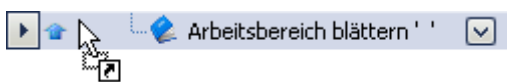
- | | |
|---|---|
|  | Vor der aktuellen Position |
|  | Unterhalb oder innerhalb der aktuellen Position: Gruppe (Sequencer) oder Ereignisse (folgend auch Gruppe genannt) |
|  | Nach der aktuellen Position |

Beispiele für Drag&Drop

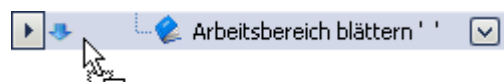
Ziehen Sie per Drag&Drop das Kommando aus dem Werkzeugfenster "Kommandos" an die gewünschte Position (im "Ereignis Dialog" aus der rechten Dialog Seite).

Kommandos vor oder nach bestehenden Kommandos hinzufügen

Kommandos können Sie **vor** oder **nach** bestehenden Kommando hinzufügen. Bewegen Sie dafür die Maus etwas nach oben, bzw. nach unten.



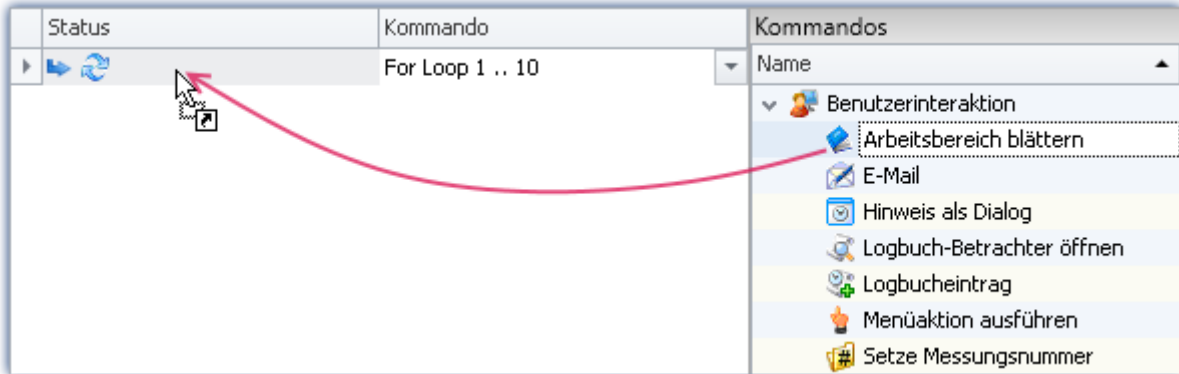
Vor dem Kommando:
"Arbeitsbereich blättern" einfügen



Nach dem Kommando:
"Arbeitsbereich blättern" einfügen

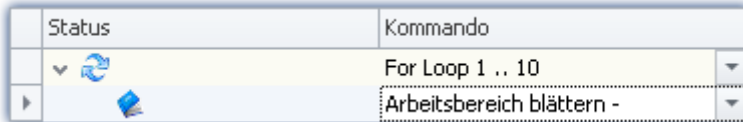
Kommandos in eine Gruppe hinzufügen

Ziehen Sie per Drag&Drop das Kommando auf die Gruppe, wie in diesem Bild zu sehen:



Beispiele: Das Kommando: "Arbeitsbereich blättern" in die Schleife per Drag&Drop hinzufügen

Links neben der Gruppe erscheint die Positionsangabe (). Lassen Sie die Maustaste los. Das Kommando wird innerhalb der Gruppe hinzugefügt:



Ergebnis: Sequenztafel



Ergebnis: Ereignis Dialog

Kommando entfernen

Um ein oder mehrere ausgewählte Kommandos zu löschen, markieren Sie diese und wählen Sie aus dem Kontextmenü den Befehl "Entfernen".

Aktion	Beschreibung
Entfernen	Löscht die Auswahl
Alle entfernen	Löscht alle Kommandos in der Sequenztafel oder in den Ereignissen.
	Werden alle Kommandos in den Ereignissen (über den Sequencer) gelöscht, werden auch die Kommandos an den Ereignisse der Panel-Seiten gelöscht.

Kommando konfigurieren






Die meisten Kommandos müssen korrekt eingestellt werden, bevor sie funktionieren. Z.B. muss beim "Experiment laden" definiert werden, welches geladen werden soll. Oder beim "Exportieren" muss eingestellt werden, was und wohin etwas exportiert werden soll. Und so weiter.




Zur Konfiguration selektieren Sie das Kommando in der Sequenztabelle. **Betätigen Sie den Button** rechts neben dem Kommandonamen. In den meisten Fällen öffnet sich ein Konfigurations-Dialog.

Die **verschiedenen Möglichkeiten der Konfiguration** finden Sie in der Beschreibung zu den Kommandos: "[Kommandoreferenz](#)" .

13.5 Kontextmenü

Mit dem Kontextmenü können Sie alle Funktionen des Sequencers steuern. Um das Kontextmenü zu öffnen, klicken Sie mit der rechten Maustaste in den freien Bereich der Sequenztabelle.

Menüeintrag	Beschreibung
Hinzufügen oder Neu  vor/nach/innerhalb	Erstellt an der selektierten Stelle das gewählte Kommando.
 Ausschneiden	Schneidet die Auswahl aus und verschiebt sie in die Zwischenablage.
 Kopieren	Kopiert die Auswahl in die Zwischenablage.
 Einfügen	Fügt den Inhalt der Zwischenablage an der selektierten Stelle ein.
 Entfernen	Löscht die Auswahl
 Alle entfernen	Löscht alle Kommandos in der Sequenztabelle oder in den Ereignissen.  Werden alle Kommandos in den Ereignissen (über den Sequencer) gelöscht, werden auch die Kommandos an den Ereignisse der Panel-Seiten gelöscht.
Start 	
Start	Startet die Sequenz von Anfang der Tabelle.
 Vom ausgewählten Kommando bis zum Ende der Gruppe	Startet die Sequenz von an der Stelle, wo das Kontextmenü geöffnet wurde. Der Ablauf bleibt in der aktuellen Ebene/ Gruppe  . D.h. wenn innerhalb einer Schleife der Ablauf gestartet wird, endet der Ablauf am Ende der Schleife.
Nur das ausgewählte Kommando	Nur das ausgewählte Kommando wird ausgeführt.
 Stopp	Stoppt den Sequencer und beendet das aktuelle Kommando.
Optionen 	Einige Kommandos bieten weitere Informationen an, die Sie einblenden können. (Gilt nicht für die Kommandos an den Ereignissen)
 Zeige alle Ereignisse	Alle Ereignisse werden eingeblendet, die das aktuelle Kommando (" Experiment öffnen/Messung starten " ) besitzt.

Menüeintrag	Beschreibung
Zeige Vorschau der Eigenschaften	Die Sequenztabelle zeigt wichtige Informationen aus den Kommandos.
● Expandieren/ Kollabieren	Alle Gruppen  oder die gewählte Gruppe expandieren oder kollabieren.
↶ Element eine Ebene nach oben	Die selektierten Kommandos werden aus der aktuellen Gruppe  (z.B. For-Loop, If, ...) herausgenommen und eine Ebene nach oben verschoben.
↷ Verschieben in For-Schleife	Die selektierten Kommandos werden in eine For-Loop (Gruppe ) verschoben. Die For-Loop können Sie nachträglich anpassen (Schleifenart: For/While, Start und Ende, ...).

13.6 Ereignisse

Im Sequencer finden Sie im unteren Bereich die Ereignisbehandlung. Hier können Sie **Kommandos mit Ereignissen verknüpfen**. Die verknüpften Kommandos werden ausgeführt, wenn das Ereignis eintritt.

- Ziehen Sie das Kommando per Drag&Drop auf das Ereignis. Gehen Sie genauso vor, wie bei dem [Erstellen einer Sequenz](#) ¹⁵⁹⁴ in der Sequenz-Tabelle.

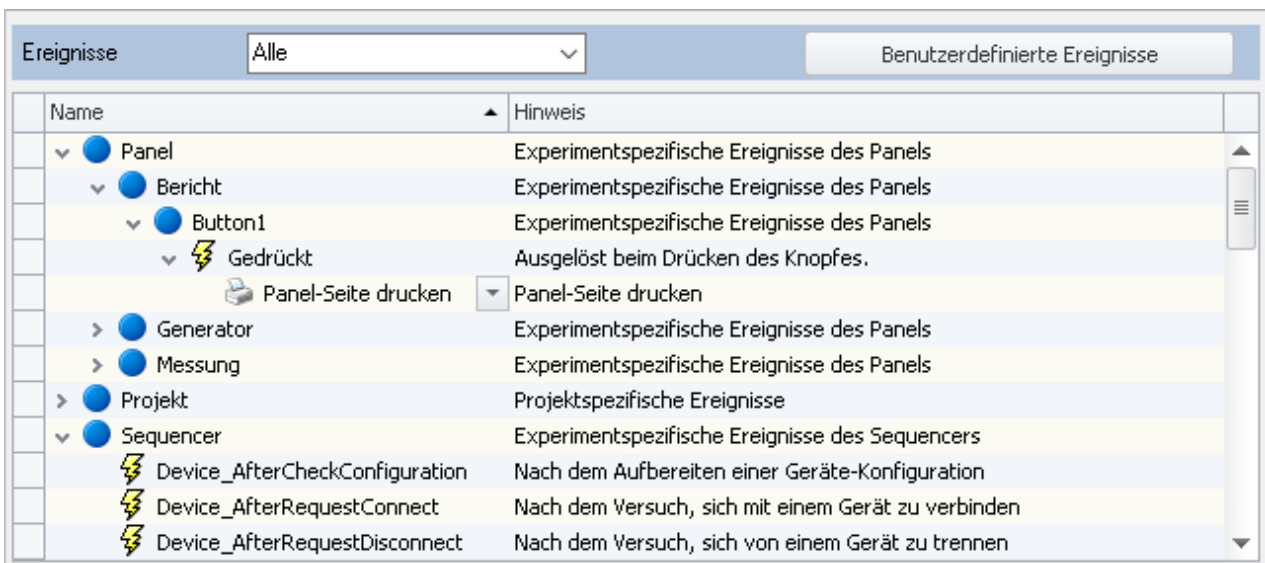
Es gibt verschiedene Ereignis-Typen:

Typ	Beschreibung
Panel	Ereignisse, die bestimmten Widgets zugeordnet sind. Z.B. Schalter wird vom Anwender betätigt.
Benutzerdefinierte Ereignisse ¹⁵⁹¹	Selbst angelegte Ereignisse, z.B. "Eine Variable hat einen Wert überschritten".
(Standard) Ereignisse	Z.B. Geräte-Aktionen, wie "die Messung wurde gestoppt"

Ereignisse gibt es für verschiedene Bereiche (in denen sie gespeichert werden):

Bereich	Beschreibung
Panel	Panel-Ereignisse, die bestimmten Widgets zugeordnet sind.
Experiment	Benutzerdefinierte Ereignisse, die nur im aktuellen Experiment gelten.
Sequencer	(Standard) Ereignisse und benutzerdefinierte Ereignisse, die nur im aktuellen Experiment gelten. Diese gelten auch, wenn über das Kommando: " Experiment öffnen " ¹⁶²⁰ andere Experimente geladen werden.
Projekt	(Standard) Ereignisse und benutzerdefinierte Ereignisse, die für alle Experimente eines Projekts gelten.
Kommando	(Standard) Ereignisse, die nur im aktuellen Kommando (" Experiment öffnen/Messung starten " ¹⁶²¹) gelten.

Folgendes Bild zeigt einige Ereignisse in den verschiedenen Bereichen. Die Ereignisliste besteht aus dem **Namen des Ereignisses/Kommandos** und einer **Kurzbeschreibung** (Spalte "Hinweis").



Ereignisse auf der Sequencer-Seite

Die meisten Ereignisse betreffen Geräteaktionen. In der Spalte "Hinweis" steht genau beschrieben, wann welches Ereignis auftritt. Für einige Aktionen sind spezielle Zeitpunkte wichtig. Z.B. Bevor die Messung gestartet wird, soll eine Panel-Seite geöffnet werden. Oder Nachdem die Messung beendet wurde, soll ein Export von Ergebnissen und dem Report durchgeführt werden.

Unterschiedliche Zeitpunkte

Für die Geräteaktionen gibt es oft ein Zeitpunkt "davor" und "danach". Z.B.

Device_BeforeCheckConfiguration	Vor dem Aufbereiten einer Geräte-Konfiguration. Das Ereignis tritt vor dem Aufbereiten auf. Das Aufbereiten wird erst durchgeführt, wenn alle Kommandos des Ereignisses abgeschlossen sind.
---------------------------------	--

Device_AfterCheckConfiguration	Nach dem Aufbereiten einer Geräte-Konfiguration.
--------------------------------	--

Unterschiedliche Anzahl an Geräten

Einige Ereignisse werden für jedes Gerät ausgelöst. Andere erst, wenn alle Geräte die Aktion abgeschlossen haben.

Devices_Started	Nach dem Start der Messung für alle Geräte. Das Ereignis tritt ein, wenn alle Geräte die Messung gestartet haben.
-----------------	--

Device_Started	Nach dem Start der Messung für ein Gerät. Das Ereignis tritt ein, wenn ein Gerät die Messung gestartet hat. Das heißt, wenn man zwei Geräte hat, tritt das Ereignis zwei mal ein, wenn die Messung gestartet wird. Vorausgesetzt beide Geräte starten auch die Messung.
----------------	--

Zu beachten ist hier, dass beide Ereignisse bei einem Messungs-Start eintreten. Bei zwei Geräten hat demzufolge drei Ereignisse. Zwei mal "Device_Started" und ein mal "Devices_Started".

Der Versuch und die erfolgreiche Durchführung

Für einige Fälle ist es wichtig zu unterscheiden, ob eine Aktion versucht wird zu starten oder ob sie erfolgreich gestartet wurde.

Devices_BeforeRequestConnect	Vor dem Versuch, sich mit allen Geräten zu verbinden.
------------------------------	---

Devices_Connected	Nach dem Verbinden mit allen Geräten.
-------------------	---------------------------------------



Hinweis

Zeitkritische Kombinationen vermeiden

Wenn Ereignisse abgeschlossen sind, werden andere Aktionen angestoßen. Bis diese Aktionen aber Ergebnisse liefern, sollte immer ein zeitlicher Verzug eingeplant werden.

Beispiel: Nachdem Die Messung gestartet wurde, soll die Konfiguration als Parametersatz zu den Messdaten gespeichert werden.

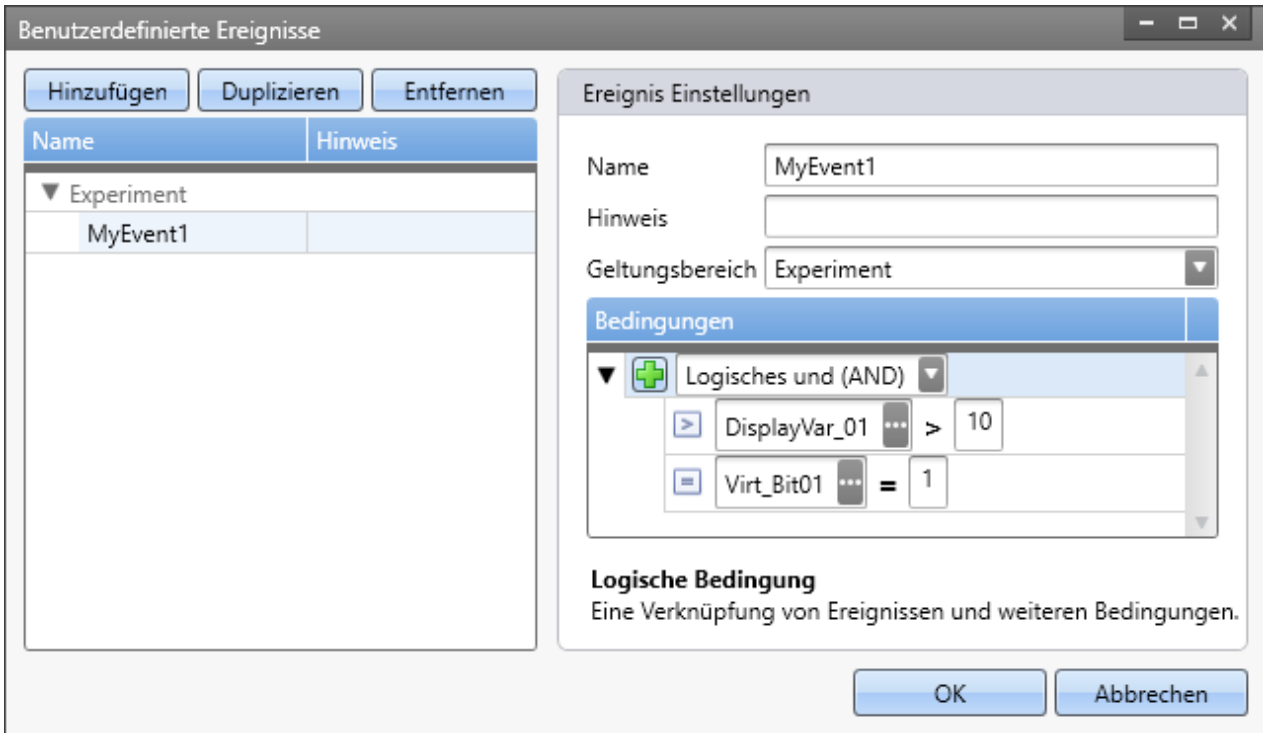
Mögliche Umsetzung: An das Ereignis "Devices_Started" das Kommando: "Parametersatz exportieren" erstellen. Als Zielverzeichnis z.B. "<VAR\$["Kanal_001"].PATH>\Parameter.csv" verwenden.

Problem: Nachdem die Messung gestartet wird, dauert es einen (sehr kurzen) Moment, bis die ersten Messdaten am PC erscheinen. Daraufhin wird das Zielverzeichnis für die Speicherung des Kanals "Kanal_001" definiert. Das Kommando: "Parametersatz exportieren" ist schneller am Zug und erzeugt in diesem Fall einen Fehler, da das Verzeichnis nicht definiert ist.

Lösung: Umgehen Sie solch zeitkritische Kombinationen wenn möglich. In diesem Fall könnte der Export zu einem anderen Zeitpunkt durchgeführt werden. Wie z.B. nach dem Beenden der Messung. Wenn der Ablauf aber nicht verändert werden kann, fügen Sie an solchen Stellen bitte das "Warten"-Kommando (z.B. 2 Sekunden) ein.

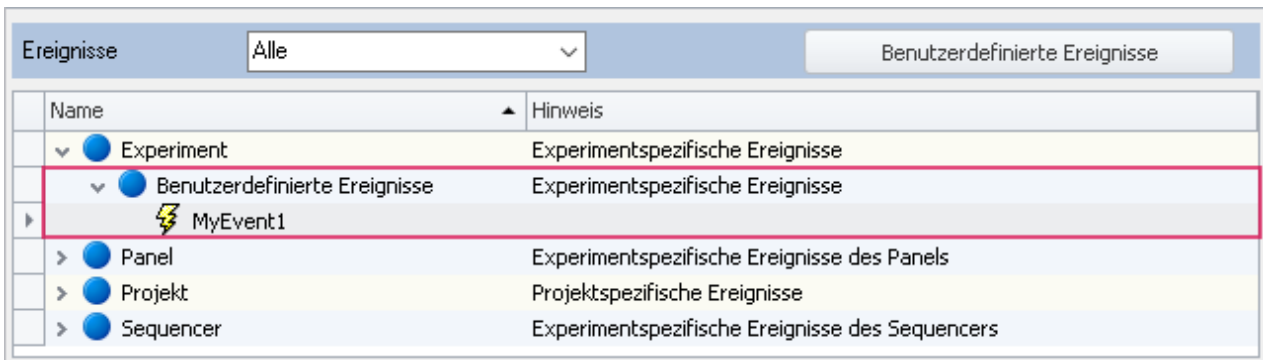
13.6.1 Benutzerdefinierte Ereignisse

Über die Schaltfläche "Benutzerdefinierte Ereignisse" legen Sie eigene Ereignisse an. Z.B können Sie hier Variablen überwachen und damit Aktionen auslösen.



Beispiel: Das Ereignis wird ausgelöst, wenn:
 - die Display-Variable größer 10
 und
 - das Virtuelle Bit gleich 1 ist

Das Ereignis ist der Ereignis-Liste unter dem jeweiligen Geltungsbereich in der Kategorie "Benutzerdefinierte Ereignisse" zu finden.



Neues Ereignis ohne Kommando

Vorgehensweise an zwei Beispielen

Als Ergebnis dieser Beispiele werden Sie zwei Ereignisse erzeugt haben. Beide Ereignisse können Kommandos auslösen.

Ereignisse		Alle	Benutzerdefinierte Ereignisse
Name		Hinweis	
Experiment		Experimentsspezifische Ereignisse	
Benutzerdefinierte Ereignisse		Experimentsspezifische Ereignisse	
Nenn Drehzahl erreicht		Trigger durch Nenn Drehzahl ausgelöst	
Arbeitsbereich blättern - Panel: Bericht			
Not Aus		Zeigt an, dass ein "Not Aus" ausgelöst wurde	
Menüaktion ausführen: Stopp		Menüaktion ausführen: Stopp (Messung für alle Geräte stoppen.)	
Projekt		Projektspezifische Ereignisse	
Sequencer		Experimentsspezifische Ereignisse des Sequencers	

Benutzerdefinierte Ereignisse mit Kommandos

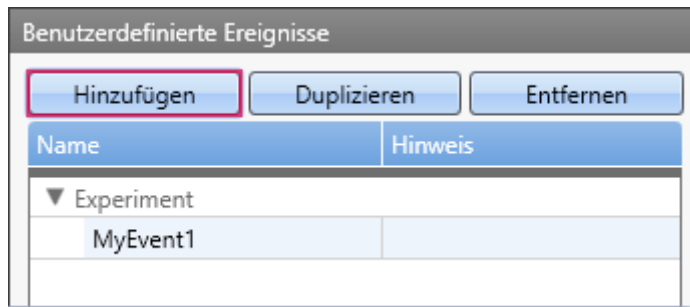


Beispiel

Variablenüberwachung

Klicken Sie auf die Schaltfläche "Benutzerdefinierte Ereignisse", um den Dialog zu öffnen.

Erzeugen Sie ein Ereignis über die Schaltfläche "Hinzufügen". Ein Ereignis erscheint in der Liste:



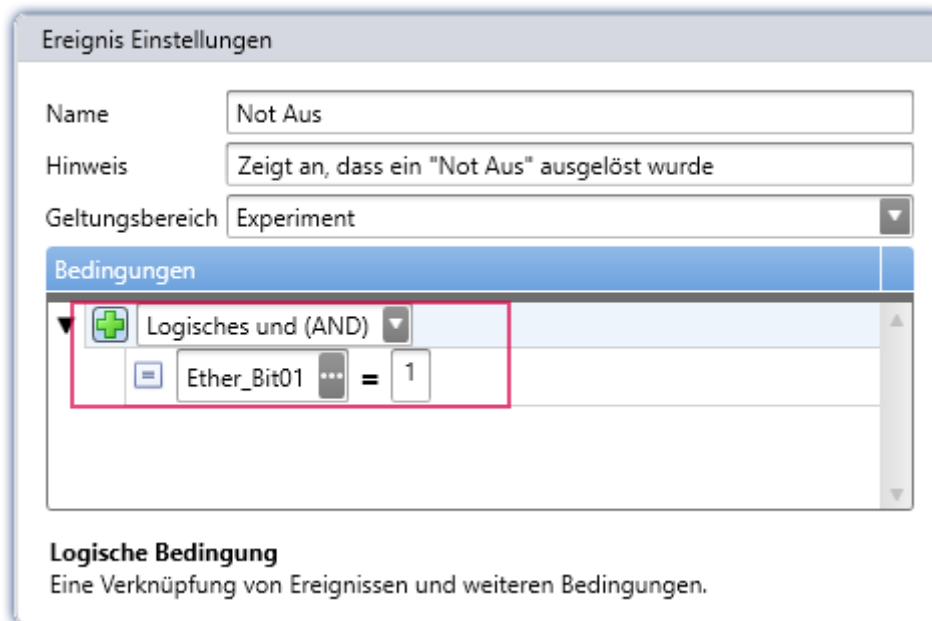
Ein Ereignis ist erstellt

Wählen Sie ein Bedingungs-Typ über die "+"-Schaltfläche (+) im rechten Bereich.

Z.B. "Gleich"

In der nun erzeugten Bedingung geben Sie **links die zu überwachende Variable** und **rechts den Wert** ein.

Passen Sie den **Namen und den Hinweis** an. Diese beiden Texte werden in der Ereignis-Tabelle angezeigt und helfen, den Überblick zu behalten.



Ereignis Einstellungen - Beispiel eines Ereignisses.

Es tritt ein, wenn über des Ether_Bit01 ein "Not Aus" angezeigt wird.



Beispiel

Triggerereignis

Erzeugen Sie ein Ereignis über die Schaltfläche "Hinzufügen". Ein zweites Ereignis erscheint in der Liste. Wählen Sie ein Bedingungs-Typ über die "+"-Schaltfläche (+) im rechten Bereich.

Z.B. "Trigger"

In der nun erzeugten Überprüfung geben Sie **links den zu überwachenden Trigger** und **rechts den Triggerzustand** ein.

Passen Sie den **Namen und den Hinweis** an.

The screenshot shows a dialog box titled "Benutzerdefinierte Ereignisse". On the left, there are buttons for "Hinzufügen", "Duplizieren", and "Entfernen". Below them is a table with two columns: "Name" and "Hinweis". The table contains two rows under the "Experiment" group: "Not Aus" with hint "Zeigt an, dass ein..." and "Nenndrehzahl err..." with hint "Trigger durch Nen...". On the right, the "Ereignis Einstellungen" pane is active for the selected event. It shows:

- Name: Nenndrehzahl erreicht
- Hinweis: Trigger durch Nenndrehzahl ausgelöst
- Geltungsbereich: Experiment
- Bedingungen: Logisches und (AND)
 - Trigger: Trigger_01
 - Trigger gestarted

 At the bottom right are "OK" and "Abbrechen" buttons.

In dem Dialog finden Sie links die zwei konfigurierten Ereignisse. Nach dem Betätigen des "OK" Buttons finden Sie beide Ereignisse in der Tabelle.

Verknüpfen Sie nun Kommandos mit den beiden Ereignissen.

Bedingungs-Typen

Wählen Sie ein Bedingungs-Typ über die "+"-Schaltfläche (+) im rechten Bereich.

Hier finden Sie verschiedene Bedingungen. Unter anderem Wertvergleiche, die hier nicht weiter erläutert werden, wie "größer", "kleiner", "...". Folgend sind weitere spezielle Bedingungen aufgeführt:

Bedingung	Beschreibung
Logische Bedingung	Eine untergeordnete Verknüpfung einfügen. Diese kann wiederum eigene Bedingungen beinhalten.
Benutzerdefiniertes Ereignis	Wird erfüllt, wenn ein anderes Benutzerdefiniertes Ereignis ausgelöst wird.
Trigger	Reagiert auf Triggerzustände, möglich sind "Trigger gestartet", "Trigger gestoppt" und "Trigger verändert"
Timer	Ermöglicht zyklisches Auslösen der Kommandos - <i>Achtung, startet sofort nach Erstellen des Ereignisses (OK-Button geklickt).</i>
Wertänderung	Wird erfüllt, wenn sich der Wert der Variable ändert.

Verknüpfung von Bedingungen - Logische Bedingung

Es ist möglich mehrere Bedingungen zu einem Ereignis zu verknüpfen.

The screenshot shows the 'Benutzerdefinierte Ereignisse' dialog box. On the left, there is a list of events under 'Experiment' with 'MyEvent1' selected. The right pane, 'Ereignis Einstellungen', contains the following fields:

- Name: MyEvent1
- Hinweis: (empty)
- Geltungsbereich: Experiment
- Bedingungen: Logisches und (AND)
 - DisplayVar_01 > 10
 - Virt_Bit01 = 1

Below the conditions, there is a section titled 'Logische Bedingung' with the text: 'Eine Verknüpfung von Ereignissen und weiteren Bedingungen.' At the bottom right, there are 'OK' and 'Abbrechen' buttons.

Beispiel: Das Ereignis wird ausgelöst, wenn:

- die Display-Variable größer 10
- und
- das Virtuelle Bit gleich 1 ist

Verknüpfung	Beschreibung
Logisches und (AND)	Wenn alle Bedingungen zeitgleich " <i>wahr</i> " sind, ist das Ergebnis " <i>wahr</i> ".
Logisches oder (OR)	Wenn eines der Bedingungen " <i>wahr</i> " ist, ist das Ergebnis " <i>wahr</i> ".
Genau eine Bedingung	Wenn genau eine Bedingung " <i>wahr</i> " ist (und nicht mehr), ist das Ergebnis " <i>wahr</i> ".
Logisches NAND	Wenn nicht alle Bedingungen zeitgleich " <i>wahr</i> " sind, ist das Ergebnis " <i>wahr</i> ". Anders ausgedrückt: Wenn alle Bedingungen zeitgleich " <i>wahr</i> " sind, ist das Ergebnis " <i>falsch</i> ".
Logisches NOR	Wenn nicht eines der Bedingungen " <i>wahr</i> " ist, ist das Ergebnis " <i>wahr</i> ". Anders ausgedrückt: Wenn eines der Bedingungen " <i>wahr</i> " ist, ist das Ergebnis " <i>falsch</i> ".



Beispiel

Bedingung: Innerhalb eines Bereichs, jedoch ohne die Bereichsgrenzen: $x > a$ AND $x < b$

Bedingung: Innerhalb eines Bereichs, jedoch mit den Bereichsgrenzen: $x \geq a$ AND $x \leq b$

Geltungsbereich

Über den Geltungsbereich können Sie definieren, wo das Ereignis gespeichert werden soll und für wen es gelten soll. Siehe "[Bereiche](#)"¹⁵⁹⁸ der Ereignisse.

Hinweise und Tipps

Tipp: Unterdrückung Timer

Der Timer soll erst zu einem speziellen Zeitpunkt auslösen.

Lösung: Verwenden Sie eine AND-Verknüpfung mit einer zweiten Bedingung (z.B. Virtuelles Bit=1).

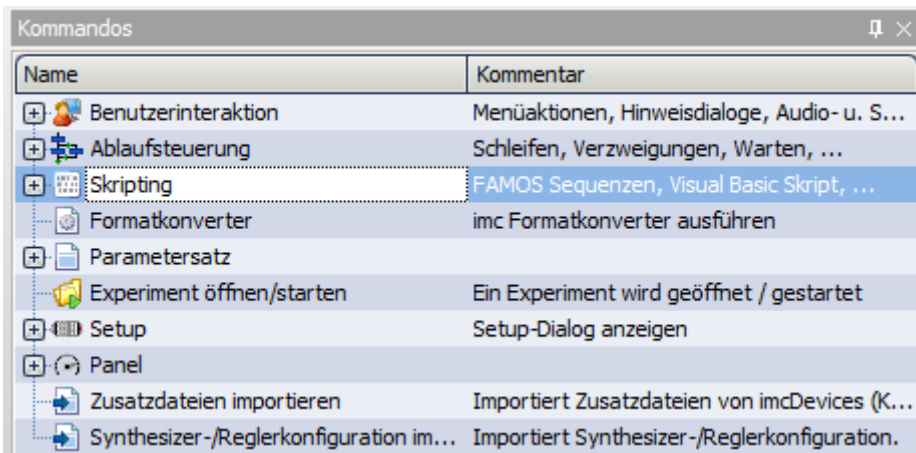
Nachteil: der Timer läuft im Hintergrund trotzdem die ganze Zeit. Der wirkliche Startzeitpunkt des Timers kann nicht gewählt werden.

Hinweis: zu schnelles Auslösen der gleichen Ereignisse

Die verknüpften Kommandos werden alle abgearbeitet. Erst nach Abschluss kann das Ereignis wieder ausgelöst werden. Tritt es während der Abarbeitung erneut ein, erscheint eine Warnung im Logbuch.

13.7 Kommandoreferenz

Kommandos ermöglichen gezielt Aktionen auszuführen, wie z.B. der Wechsel einer Panel-Seite, das Ausführen einer imc FAMOS Sequenz oder das Ausdrucken einer Panel-Seite als Bericht.



Werkzeugfenster Kommandos

Kommandos stehen in verschiedenen Bereichen von imc STUDIO und imc WAVE zur Verfügung:

- imc STUDIO Sequencer
- imc STUDIO Panel
- imc STUDIO Automation

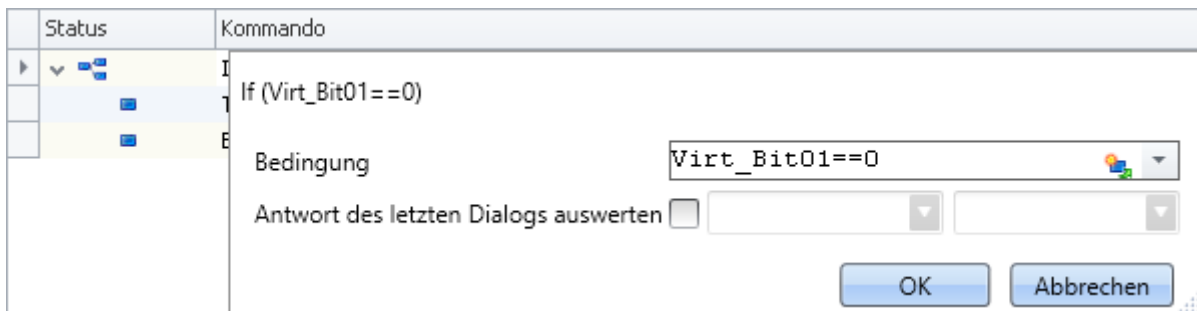
Hinweis

Nicht alle hier beschriebenen Kommandos stehen an allen genannten Bereichen zur Verfügung, da auch nicht alle Kommandos an allen Stellen sinnvoll verwendbar sind. Die verfügbaren Kommandos werden in der jeweiligen Kommandoliste angezeigt.

13.7.1 Ablaufsteuerung

13.7.1.1 If

"If" ermöglicht eine bedingte Verzweigung mit "If" und "Else".



Beachten Sie dass ein Vergleich mit dem Operator "==" erfolgt.

Hinweis

Antwort des letzten Dialogs auswerten

Mit Hilfe des Kommandos kann auf Dialogantworten reagiert werden. Siehe dazu: "[Antwort des letzten Dialogs auswerten](#)".

**Beispiel****Unterschiedliche Experimente laden in Abhängigkeit einer Variable**

Status	Kommando
	If (Virt_Bit01==0)
▼	If (Virt_Bit01==0)
▼	Then
▼	Öffnet das Experiment 'Experiment_0001' und startet die Messung
▼	Das Experiment 'imcDB://DB\StandardProject\Experiment_0001' wird geöffnet und die Messung gestartet
▼	Else
▼	Öffnet das Experiment 'Experiment_0002' und startet die Messung
▼	Das Experiment 'imcDB://DB\StandardProject\Experiment_0002' wird geöffnet und die Messung gestartet

Beispiel: Abhängig der Variable Virt_Bit01 wird ein Experiment geladen und gestartet.

In dem Beispiel wird in Abhängigkeit der Variable "Virt_Bit01" ein Experiment geladen und gestartet. Hat die Variable den Wert "0", dann wird "Experiment_0001" geladen und gestartet. Bei jedem anderen Wert wird "Experiment_0002" geladen und gestartet.

**Hinweis****Hinweis zum Laden eines Experimentes aus dem Sequencer**

Beachten Sie, dass der Befehl "[Experiment öffnen/starten](#)" nicht den Sequencer des ursprünglichen Experimentes überschreibt. Der Sequencer wird beim Kommando "[Experiment öffnen/starten](#)" ignoriert.


13.7.1.2 Loop

Wiederholende Abschnitte werden innerhalb von Schleifen (*Loop*) gesetzt. Es werden die Schleifenarten For Loop und While Loop unterschieden.

- Eine *For Loop* Schleife wird solange wiederholt bis die Schleifendurchläufe die Anzahl unter Ende erreicht.
- Eine *While Loop* Schleife wird solange ausgeführt wie eine dafür definierte Bedingung erfüllt ist.

Als Zählvariable kann eine PV Variable oder eine Displayvariable eingesetzt werden, die zum Beispiel im Panel angezeigt werden kann.

Ziehen Sie aus den *Kommandos* aus der Gruppe *Ablaufsteuerung* den Befehl *Loop* in die Sequenztafel.

Status	Kommando
	For Loop 1 .. 10
For Loop 1 .. 10	

Ablaufsteuerung: Loop

Klicken Sie rechts neben den *For Loop* Eintrag und öffnen Sie die Eigenschaften:

- Wählen Sie die *Schleifenart For Loop* oder *While Loop*.

For Loop

Status	Kommando	Kommentar	Aktiviert	
	<p>For Loop 1 .. 10</p> <p>Schleifenart <input type="text" value="For Loop"/></p> <p>Start <input type="text" value="1"/></p> <p>Ende <input type="text" value="10"/></p> <p>Zähler <input type="text"/></p> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Abbrechen"/> </p>			

Ablaufsteuerung: For Loop

Eine *For Loop* Schleife wird mit einer *Start*- und einer *Ende*- Zahl definiert. Diese können konstante Zahlen oder Variablen (PVV oder Displayvariablen) sein.

Die aktuelle Anzahl der Durchläufe wird an die Variable unter *Zähler* gegeben.

While Loop

Status	Kommando	Kommentar	Aktiviert	
	<p>While Loop Virt_Bit01==0</p> <p>Schleifenart <input type="text" value="While Loop"/></p> <p>Bedingung <input type="text" value="Virt_Bit01==0"/></p> <p>Antwort des letzten Dialogs auswerten <input type="checkbox"/></p> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Abbrechen"/> </p>			

Ablaufsteuerung: While Loop

Eine *While Loop* Schleife wird solange wiederholt, bis die *Bedingung* nicht mehr erfüllt ist.

Im Beispiel wurde über das Symbol unter *Variable* das virtuelle Bit01 verwendet. Solange diese nicht gesetzt ist, verbleibt der Sequencer in der Schleife.

Beachten Sie dass ein Vergleich mit dem Operator "==" erfolgt.

Verweis

Ein Beispiel zu [For Loop](#) ¹⁶⁹⁶ und [While Loop](#) ¹⁶⁹⁸ finden Sie in den Beispielen des Plug-ins Sequencer.

Hinweis

Antwort des letzten Dialogs auswerten

Mit Hilfe des Kommandos kann auf Dialogantworten reagiert werden. Siehe dazu: "[Antwort des letzten Dialogs auswerten](#)" ¹⁶⁰²".

13.7.1.3 Sequencer stoppen

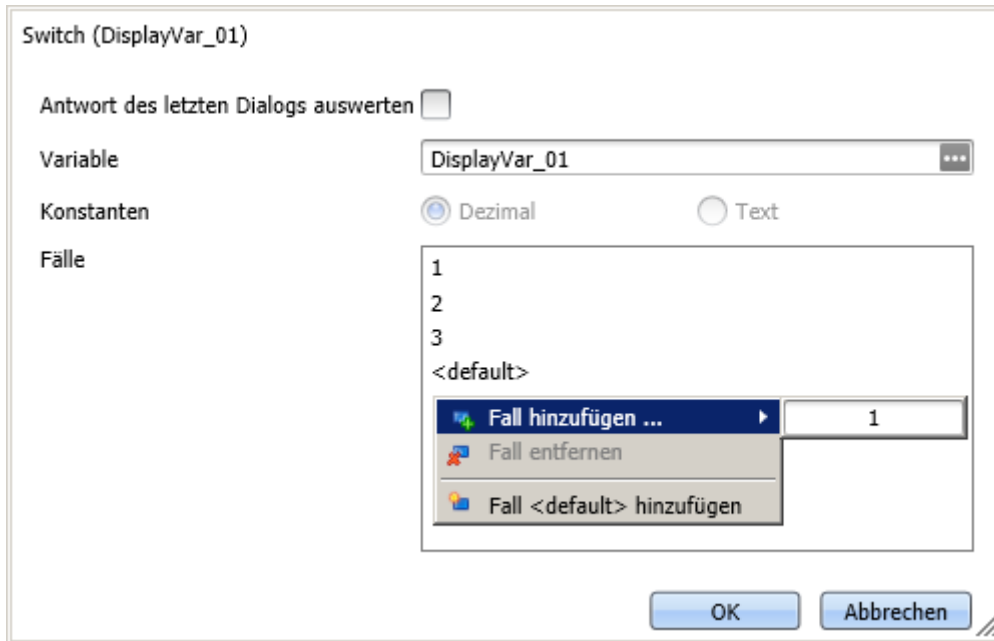
Wird das Kommando ausgeführt, wird der Sequencer gestoppt. Das Kommando hat nur Auswirkungen auf den laufenden Sequencer. Andere Kommando-Listen, z.B. die über einen Panel-Button gestartet wurde, werden damit nicht beendet.

13.7.1.4 Switch - Case

Das Kommando Switch ermöglicht eine mehrfache Verzweigung (Case) die von einer Variablen abhängig ist.

Die *Variable* muss ein Einzelwert (Display- oder PV-Variable) oder eine Textvariable sein.

Die *Fälle* (Case) werden mit konkreten Zahlen (*Dezimal*) oder Texten (*Text*) definiert.



Ablaufsteuerung: Switch

Ausdrücke wie " $2 < x < 5$ " sind hier nicht erlaubt.

Weitere *Fälle* werden mit der rechten Maustaste hinzugefügt.



Hinweis

Antwort des letzten Dialogs auswerten

Mit Hilfe des Kommandos kann auf Dialogantworten reagiert werden. Siehe dazu: "[Antwort des letzten Dialogs auswerten](#)".

 **Beispiel**

Im Beispiel ist die Displayvariable DisplayVar_01 mit einer einzeiligen Liste im Panel verlinkt.


Status	Kommando
Fertig	Switch (DisplayVar_01)
	Switch (DisplayVar_01)
	Case 1
	Variablen setzen
	DAC_01 = 1;
	Case 2
	Variablen setzen
	DAC_01 = 3;
Fertig	Case 3
	Variablen setzen
	DAC_01 = 6;
	Case <default>
	Variablen setzen
	DAC_01 = 10;

Beispiel für eine Switch - Case Struktur

Die ausgewählte Zeile bestimmt den Wert der Displayvariable. Abhängig vom Wert wird der analoge Ausgabekanal DAC_01 gesetzt.

13.7.1.5 Warten

Mit dem Kommando *Warten* halten Sie den Sequencer an. Die Wartezeit kann im Modus *Zeit* vorgegeben werden oder von einer *Bedingung* abhängig gemacht werden.

Status	Kommando	Kommentar	Aktiviert
	<div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"> <p>Warten: Wartezeit [s] 5</p> <p>Warten: <input type="text" value="Zeit"/></p> <p>Wartezeit [s]: <input type="text" value="5"/></p> <p>Abbrechen Dialog anzeigen nach: <input type="text" value="Sofort"/></p> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Abbrechen"/> </p> </div>		

Ablaufsteuerung: Warten

Parameter	Beschreibung
Warten	Legt den Modus nach Zeit oder Bedingung fest.
Wartezeit [s]	Im Modus <i>Zeit</i> geben Sie hier die Wartezeit in Sekunden vor. Dies kann über eine Variable geschehen oder als fester Wert.
Abbrechen Dialog anzeigen nach	Falls Sie die Wartezeit vorzeitig abbrechen möchten, können Sie einen "Abbrechen Dialog" nach einer vorgegebenen Zeit erscheinen lassen.
Bedingung	Im Modus <i>Bedingung</i> legen Sie hier die Bedingung fest, z.B. <code>Virt_Bit01==1</code>

Beachten Sie dass ein Vergleich mit dem Operator "==" erfolgt.

13.7.1.6 Antwort des letzten Dialogs auswerten

Mit Hilfe dieser Eigenschaft können einige Kommandos auf Dialogantworten reagieren. Die Eigenschaft steht folgenden Kommandos zur Verfügung:

- [If](#) ¹⁵⁹⁷
- [Loop als While Loop](#) ¹⁵⁹⁸
- [Switch](#) ¹⁶⁰⁰

Zur Auswertung wird immer die Antwort des letzten Dialogs verwendet. Dazu zählen: [Hinweisfenster als Dialog](#) ¹⁶⁰⁶ und [Panel-Seite als Dialog](#) ¹⁶³².

Die letzte Dialog-Antwort wird zurückgesetzt, wenn der Sequencer neu gestartet wird. Somit steht bei jedem Sequencer-Start der gleiche Zustand zur Verfügung: "Noch keine Antwort vorhanden".

Steht noch keine Antwort zur Verfügung?

Wurde noch kein Dialog beantwortet, bevor eine Antwort ausgewertet werden muss, wird die Antwort: "OK" angenommen. z.B. wird in einer While-Loop am Ende eine Frage gestellt, die zum Wiederholen der While-Loop oder zum Beenden führt. In diesem Fall steht beim Eintreten in die While-Loop keine Antwort zur Verfügung, also wird "OK" angenommen.



Beispiel

Beispiel für das If-Kommando: Unterschiedliche Experimente laden in Abhängigkeit einer Variable

In einem Hinweisfenster (Kommando: "*Hinweisfenster als Dialog*") wird der Anwender gefragt, ob die letzte Messung korrekt ab lief und der Ablauf somit beendet werden kann.

- Bei **Ja**, soll eine Report-Seite exportiert werden und der Sequencer gestoppt.
- Bei **Nein**, soll die Messung wiederholt werden.

Status	Kommando
	While Loop 1
	Startet die Messung des aktuellen Experiments
	Hinweis als Dialog
	If (LastDialogResult == Ok)
	Then
	Panel-Seite exportieren (PDF)
	Stop
	Else

Beispiel: Abhängig eine Dialogergebnisses wird der Sequencer beendet oder noch ein mal durchgeführt



Hinweis

Hinweise zum Auswerten

- **Es werden nur Dialoge ausgewertet, die durch den Sequencer-Ablauf aufgerufen wurden.** Über ein Panel-Button oder ein anderes Event aufgerufene Dialoge werden nicht ausgewertet.
- Beachten Sie bitte, dass es keine Zuweisung gibt, welcher Dialog ausgewertet werden soll. Es wird immer der letzte vom Sequencer aufgerufene Dialog ausgewertet. Werten Sie deshalb bitte Dialoge sofort aus oder stellen Sie sicher, dass zwischen Dialog und Auswertung kein anderer Dialog über den Sequencer aufgerufen werden kann.

13.7.2 Benutzerinteraktion

13.7.2.1 Arbeitsbereich blättern

Wird das Kommando **Arbeitsbereich blättern** ausgeführt, wechselt imc STUDIO zu der ausgewählten Seite. Jedes Hauptfenster kann als Ziel gewählt werden. Bei Hauptfenstern, die eigene Seiten besitzen, kann auch direkt zu einer speziellen Seite gewechselt werden (z.B. Panel oder Setup).

Wird eine Panel-Seite als Ziel definiert, kann diese auch auf einem gewünschten Monitor als Vollbild angezeigt werden. In diesem Fall wechselt imc STUDIO nicht das Hauptfenster. So kann z.B. auf dem Hauptmonitor der Sequencer beobachtet werden, während auf dem zweiten Monitor die Messdaten auf einer Panel-Seite im Vollbild betrachtet werden können.

Mit Hilfe dieses Kommandos kann z.B. über den Sequencer immer das passende Fenster geöffnet werden oder per Button auf einer Panel-Seite z.B. zum Abgleichdialog gewechselt werden.

Auswahl einer bestimmten Seite

Parameter	Beschreibung
Layout	Anzeige des Namens der Hauptseite. Passt sich entsprechend der Zielseite an. Kann nicht editiert werden.
Seite	Hier definieren Sie die Zielseite.
Parameter	<p>Falls Zielseite: Panel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ansicht: Panel Standardansicht: Wechselt zum Panel. Ggf. wird die Vollbildansicht beendet. • Ansicht: Panel Vollbildansicht: Wechselt zum Panel im Vollbild (siehe Panel-Menüband: <i>Steuerung</i> > Panel Vollbildansicht¹⁰⁹⁶). <p>Falls Zielseite: Panel-Seite</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitor: Eingebettet: Wechselt zum Panel und öffnet die gewählte Seite • Monitor: <Monitorname>: Die Seite wird im Vollbildmodus auf dem gewählten Monitor dargestellt. Unabhängig vom geöffneten Hauptfenster (siehe Panel-Kontextmenü: Reiter der Panel-Seiten: Zeige Seite auf Monitor¹¹³³).

Verweis

Tutorium

Ein Beispiel zum Kommando: "*Arbeitsbereich blättern*" finden Sie im Handbuch: Sequencer > [Tutorium](#)¹⁶⁸⁰.

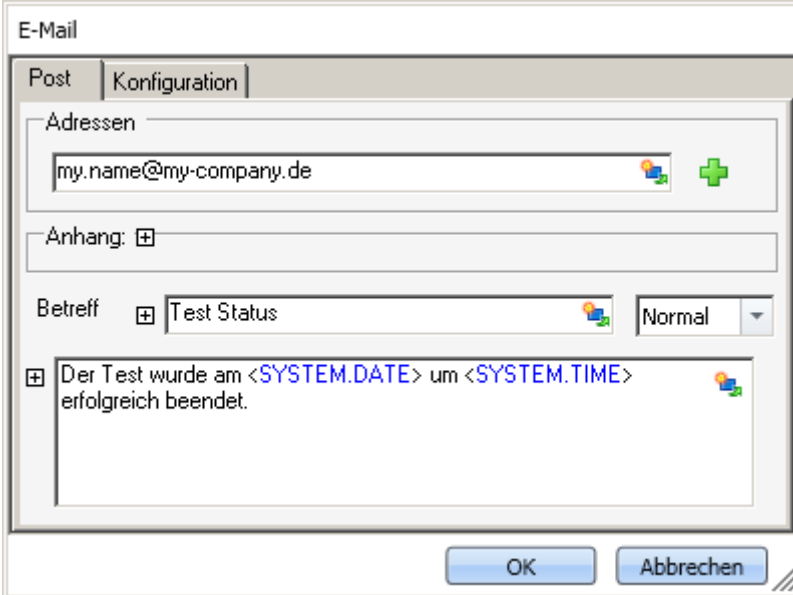
13.7.2.2 E-Mail

Das Kommando **E-Mail** ermöglicht es automatisiert in wichtigen Situationen eine E-Mail zu versenden. Dazu benötigen Sie kein externes E-Mailprogramm.


Benötigt werden die Zugangsdaten der Absenderadresse für den E-Mail-Provider.

Post

Zur Eingabe finden Sie auf der Karte *Post* die üblichen Felder eines E-Mail Programms.



Definieren einer E-Mail

Über die rechten Mausklick oder mit einem Klick auf das Platzhaltersymbol () können Sie verschiedene Platzhalter verwenden.

Unter *Adressen* können Sie einen oder mehrere Empfänger definieren. Zudem kann ein *Anhang* hinzugefügt und die *Priorität* der Nachricht eingestellt werden.

Das Textfeld *Betreff* und der zu sendende Text können in verschiedenen Sprachen definiert werden.

Konfiguration

Auf der Karte *Konfiguration* legen Sie die Zugangsdaten für den E-Mail Provider fest.

The screenshot shows the 'E-Mail' configuration window with the following details:

- Post** / **Konfiguration** tabs
- Absender Adresse:** test.bench@my-company.de
- Absender Name:** imc STUDIO Test bench
- Benutzer:** Test bench
- Kennwort:** [Masked]
- Postausgangsserver (SMTP):** smtp.my-company.de
- Port:** 25
- Voreinstellung verwenden:** [Voreinstellung konfigurieren](#)
- Verschlüsselte Verbindung:**
- Postfix:** Diese E-Mail wurde von imc STUDIO automatisch versendet.
- Buttons:** OK, Abbrechen

Definieren der E-Mail Konfiguration

Parameter	Beschreibung
Absender Adresse	Sender-Adresse (Ihre E-Mail Adresse).
Absender Name	Der Name des Absenders (Ihr Name).
Benutzer	Benutzername zur Anmeldung.
Kennwort	Passwort zur Authentifizierung.
Postausgangsserver (SMTP)	Postausgangsserver des verwendeten E-Mail-Providers.
Port	Verwendeter Port des SMTP Servers.
Voreinstellung verwenden	In den imc STUDIO Optionen kann eine Voreinstellung für das E-Mail-Kommando definiert werden (Menüband <i>Extras > Optionen</i>). Ist "Voreinstellung verwenden" aktiviert, werden diese Einstellungen übernommen. Somit kann die Einstellung einmalig in den Optionen definiert werden und muss nicht für jedes E-Mail-Kommando erneut eingetragen werden.
Verschlüsselte Verbindung	Verschlüsselungsprotokoll zur sicheren Datenübertragung im Internet.
Postfix	Text, der abschließend an jede E-Mail angehängt wird.



Warum werden keine E-Mails versendet, obwohl die Einstellungen korrekt sind?

Antwort: Aus Sicherheitsgründen verbieten einige Firewall-Programme das Senden von E-Mails, wenn das Programm der Firewall nicht bekannt ist. Bitte kontrollieren und konfigurieren Sie gegebenenfalls Ihre Firewall. **Dem Prozess "imc.studio.exe" muss das Senden von E-Mails erlaubt sein, wenn imc STUDIO Mails versenden soll.**

13.7.2.3 Hinweis als Dialog

Wird das Kommando *Hinweis als Dialog* ausgeführt, wird ein benutzerdefinierter Dialog angezeigt. Dieser kann verwendet werden, um Informationen anzuzeigen oder um dem Anwender eine Frage zu stellen, was als nächstes geschehen soll.

Der Dialog kann neben der Überschrift und dem Informationstext auch mit einer Sprachausgabe angezeigt werden.

Hinweis als Dialog	
Allgemein	
Name	Hinweis als Dialog
Hinweisfenster	
Überschrift	Statusmeldung
Text	Die Messung wurde beendet
Abbrechen	Abbrechen (Versteckt)
OK	OK
Stimme	Keine
Größe	512; 201
Timeout	
Timeout-Aktion	OK
Dauer	0
Hinweisfenster	
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Abbrechen"/>	

Hinweis als Dialog

Parameter	Beschreibung
Name	Anzeigetext in der Sequenztafel (ohne Auswirkung auf den Dialog).
Überschrift	Titel des Dialoges.
Text	Text, der im Dialog angezeigt wird. Mit "\r\n" können Sie einen Zeilenumbruch erzwingen.
Abbrechen OK	<p>Einstellungen für die Buttons: "OK" und "Abbrechen"</p> <p>Text: Beschriftung des Buttons</p> <p>Sichtbar: Der Button kann angezeigt oder ausgeblendet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anzeigen: Der Button wird angezeigt. Somit kann der Dialog mit der entsprechenden Dialogantwort beendet werden. • Ausblenden: Der Button wird ausgeblendet. Somit kann der Dialog mit der entsprechenden Dialogantwort nicht beendet werden.
Stimme	Charakter der Sprachausgabe. Die Auswahl ist vom Windows-System abhängig und bietet meist nur englische Stimmen an. Ein deutscher Text erfolgt dann mit englischer Aussprache.
Größe	Größe des Dialoges.
Timeout-Aktion	Die gewählte Aktion wird beim Eintreten des Timeouts ausgeführt. Der Dialog wird mit "OK" bzw. "Abbrechen" beendet.
Dauer	<p>Dauer in Sekunden [s], bis der Timeout eintritt.</p> <p>"0" schaltet den Timeout ab.</p>



Hinweis

Antwort des letzten Dialogs auswerten

Beachten Sie auch die Möglichkeit die Antwort des Dialoges automatisch auszuwerten.

Siehe: [Antwort des letzten Dialogs auswerten](#) ¹⁶⁰².



Verweis

Tutorium

Ein Beispiel zum Kommando: "*Hinweis als Dialog*" finden Sie im Handbuch:

Sequencer > [Tutorium](#) ¹⁶⁸⁰.

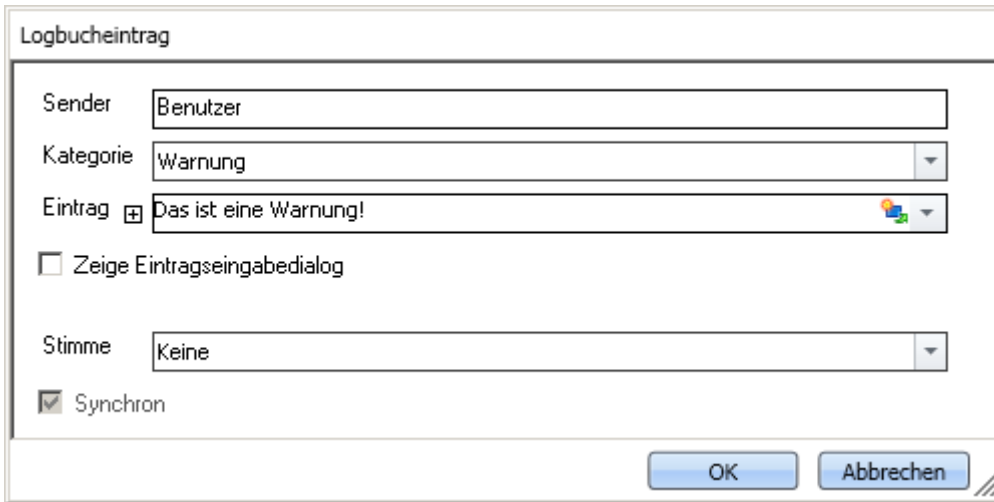
13.7.2.4 Logbuch-Betrachter öffnen

Wird das Kommando ausgeführt, wird der Logbuch-Betrachter geöffnet. Die Bedienung des Logbuch-Betrachters ist bei dem Werkzeugfenster: [Logbuch](#) ¹²⁸ beschrieben.

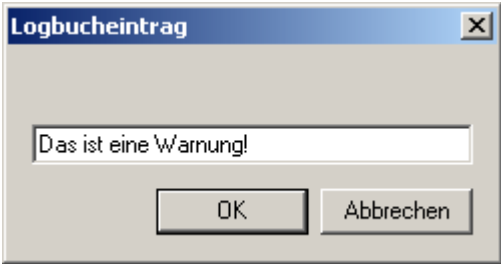
Der Logbuch-Betrachter kann mit definierten Filtereinstellungen gestartet werden. Z.B. können Meldungen der Kategorie: [Informationen](#) ¹²⁹ und alle [Duplikate](#) ¹²⁹ ausgeblendet werden.

13.7.2.5 Logbucheintrag

Mit diesem Kommando können Sie ein Eintrag im Logbuch erzeugen und gegebenenfalls den Sequencer beenden.









Eigenschaften des Logbucheintrages

Parameter	Beschreibung
Sender	Eingabe von Informationen zur Herkunft der Meldung.
Kategorie	Es werden vier Kategorien unterschieden: <ul style="list-style-type: none"> • Information: Informative Mitteilung • Warnung: Warnender Texteintrag im Logbuch, sonst keine weiteren Auswirkungen. • Fehler: Fehlermeldung, die ggf. den laufenden Sequencer unterbricht. • Fatal: Fatale Fehlermeldung, die ggf. den laufenden Sequencer unterbricht.
Eintrag	Text, der als Meldung im Logbuch eingetragen wird.
Zeige Eintragsingabedialog	Ermöglicht eine Texteingabe während der Laufzeit. <div style="text-align: center;">  <p>Mit Option: "Zeige Eintragsingabedialog"</p> </div>
Stimme	Bei Auswahl einer Stimme wird der Text mit der Computerstimme ausgegeben.
Synchron	Wenn aktiviert, verbleibt der Sequencer in diesem Kommando, bis die Audioausgabe (Stimme) beendet wurde.

Ausgabe im Logbuch:

Die Ausgabe erfolgt im Logbuch.

	Zeit	Code	Meldung	Sender
	13.02.2015 16:42:46	0	Sequencer ...ist beendet	imc STUDIO
	13.02.2015 16:42:46	0	Das ist ein fataler Fehler!	Benutzer
	13.02.2015 16:42:45	0	Das ist ein Fehler!	Benutzer
	13.02.2015 16:42:45	0	Das ist eine Warnung!	Benutzer
	13.02.2015 16:42:45	0	Das ist eine Information	Benutzer
	13.02.2015 16:42:45	0	Sequencer ...wird gestartet	imc STUDIO

Logbuch mit erzeugten Einträgen

13.7.2.6 Menüaktion ausführen

Über das Kommando können Sie eine Menüaktion ausführen. In einer Liste finden Sie die im Menüband vorhandenen Aktionen. Wenn das Kommando ausgeführt wird, entspricht das einem Mausklick auf den jeweiligen Button.

Dieses Kommando wird oft mit Schaltern auf dem Panel verknüpft. Insbesondere, wenn das Panel im Vollbild ausgeführt wird. Das Menüband ist dann nicht vorhanden.



Verweis

Widget: "Menüaktion ausführen"

Die Aktion kann direkt mit dem gleichnamigen Widget: "[Menüaktion ausführen](#)" verknüpft werden. Dieses Widget passt sich dem Status der Menüaktion an. Z.B. wenn die Aktion gerade nicht vorhanden ist, kann der Button nicht betätigt werden.



Hinweis

Wann ist das Kommando "Fertig"

Die Sequenz wartet nicht auf das Beenden der Funktion hinter der Aktion. Für die Sequenz ist die Aktion "Fertig", wenn die Aktion quittiert wird.

Beispiele:

- Menüaktion: Verbinden
Das Kommando wartet nicht darauf, bis die Verbindung hergestellt werden kann.
Dem Kommando ist es egal, ob die Verbindung überhaupt hergestellt werden kann.
- Menüaktion: Messung starten
Das Kommando wartet nicht darauf, bis die Messung gestartet ist.
Dem Kommando ist es egal, ob die Messung überhaupt gestartet werden kann.

Wird die Aktion angestoßen ist das Kommando "Fertig". Auch wenn danach Fehlermeldungen kommen.

Die Menüaktion kann nicht ausgeführt werden, wenn sie nicht vorhanden oder freigegeben ist. Einige Menüaktionen sind an Benutzerrollen, Gerätekomponenten oder geladene imc STUDIO-Komponenten gebunden. Werden solche Aktionen angestoßen, erscheint eine entsprechende Fehlermeldung.

Menüaktion ausführen: Start (Messung für alle Geräte starten.)

Menüaktion

Fehler in der Ausführung

Menüaktions-Beschreibung Messung für alle Geräte starten.

Zusätzliche Informationen

Konfiguration: Menüaktion ausführen

Parameter	Beschreibung
Menüaktion	<p>Wählen Sie hier die gewünschte Menüaktion aus. Öffnen Sie die Drop-Down-Liste. Die Menüaktionen sind gruppiert. Scrollen Sie zu der passenden Gruppe und selektieren Sie die Aktion.</p> <p>Filtern: Sie können die ersten Buchstaben der Aktion in das Eingabefeld schreiben. Die Liste zeigt nur noch die Aktionen an, die mit den Buchstaben anfangen.</p>
Fehler in der Ausführung	<p>Ist die Aktion nicht freigegeben oder nicht vorhanden, kann das Kommando unterschiedlich darauf reagieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehler: Das Kommando liefert eine Fehlermeldung im Logbuch. Ist "Halt bei Fehler" aktiviert, wird die Sequenz gestoppt. • Warnung: Das Kommando liefert eine Warn-Meldung im Logbuch. Die Sequenz läuft weiter. • Ignorieren: Das Kommando wird mit "Fertig" abgeschlossen. Im Logbuch erscheint keine Info.
Menüaktions-Beschreibung	Der Beschreibungstext der Aktion wird angezeigt.
Zusätzliche Information	Der interne Bezeichner der Menüaktion wird angezeigt.

13.7.2.7 Setze Messungsnummer

Das Kommando *Setze Messungsnummer* weist einer Messung eine Messungsnummer zu.

Zur Verfügung stehen dabei:

- Setze Messungsnummer **auf festen Messungsnamen**
- Setze Messungsnummer **auf festen Index**
- Setze Messungsnummer **auf letzte abgeschlossene Messung**
- Setze Messungsnummer **auf festen Offset vor letzter abgeschlossenen Messung**
- Messungsnummer entfernen

Für die Vergabe der Messungsnummern können die Zahlen **1 bis 99** verwendet werden. **setzen - auf festen Messungsnamen**

The dialog box titled "Setze Messungsnummer" has a dropdown menu set to "setzen - auf festen Messungsnamen". It contains three input fields: "Messungsnummer" (empty), "Symbolischer Messungsname" with the text "Measurement#" and the value "1", and "Messungsname" (empty). At the bottom right are "OK" and "Abbrechen" buttons.

Kommando "Setze Messungsnummer auf festen Messungsnamen"

Mit diesem Kommando können Sie der Messung, die zum Zeitpunkt der Ausführung des Kommandos einen **bestimmten Messungsnamen** hat, eine Messungsnummer zuweisen.

In dem Eingabefeld *Symbolischer Messungsname* geben Sie die zu vergebene Messungsnummer an. Im Feld *Messungsname* geben Sie den Namen der Messung an, welche die Nummer erhalten soll.

setzen - auf festen Index

The dialog box titled "Setze Messungsnummer" has a dropdown menu set to "setzen - auf festen Index". It contains four input fields: "Messungsnummer" (empty), "Symbolischer Messungsname" with the text "Measurement#" and the value "1", "Sortierung der Messung" with the value "Zeit - aufsteigend", and "Index" with the value "1". At the bottom right are "OK" and "Abbrechen" buttons.

Kommando "Setze Messungsnummer auf festen Index"

Mit diesem Kommando können Sie der Messung, die zum Zeitpunkt der Ausführung des Kommandos einen **bestimmten Index** hat, eine Messungsnummer zuweisen.

In dem Eingabefeld *Symbolischer Messungsname* geben Sie die zu vergebene Messungsnummer an. Im Feld *Sortierung der Messung* können Sie angeben, auf welche Sortierung sich der im Feld *Index* eingegebene Wert bezieht.

setzen - auf letzte abgeschlossene Messung

The dialog box titled "Setze Messungsnummer" has a dropdown menu set to "setzen - auf letzte abgeschlossene Messung". It contains two input fields: "Messungsnummer" (empty) and "Symbolischer Messungsname" with the text "Measurement#" and the value "1". At the bottom right are "OK" and "Abbrechen" buttons.

Kommando "Setze Messungsnummer auf letzte abgeschlossene Messung"

Mit diesem Kommando können Sie der Messung, die zum Zeitpunkt der Ausführung des Kommandos die **letzte abgeschlossene** Messung ist, eine Messungsnummer zuweisen.

In dem Eingabefeld *Symbolischer Messungsname* geben Sie die zu vergebene Messungsnummer an.

setzen - auf festen Offset vor letzter abgeschlossenen Messung

Kommando "Setze Messungsnummer auf festen Offset vor letzter abgeschlossenen Messung"

Mit diesem Kommando können Sie der Messung, die zum Zeitpunkt der Ausführung des Kommandos einen **bestimmten Offset zur letzten abgeschlossenen Messung** hat, eine Messungsnummer zuweisen.

In dem Eingabefeld *Symbolischer Messungsname* geben Sie die zu vergebene Messungsnummer an. Im Feld *Offset* können Sie angeben, welchen Abstand die zu nummerierende Messung zur letzten abgeschlossenen Messung hat. Ein Offset von 1 bedeutet zum Beispiel, dass die vorletzte abgeschlossene Messung die Nummer erhält.

abwählen - Messungsnummer entfernen

Kommando "Setze Messungsnummer - Messungsnummer entfernen von einer Messung"

Mit diesem Kommando können Sie eine vergebene Messungsnummer von einer beliebigen Messung entfernen.

In dem Eingabefeld *Symbolischer Messungsname* geben Sie an, welche Nummer entfernt werden soll. Welcher Messung diese Nummer zugeordnet ist, spielt keine Rolle.

13.7.3 Daten lesen/schreiben

13.7.3.1 Audiodatei abspielen

Eigenschaften von Audiodatei abspielen

Parameter	Beschreibung
Datei	Wählen Sie eine Audiodatei im WAV Format.
Speicherung	Legt fest, ob die Audiodatei fest in der Experiment-Datei gespeichert wird (<i>Als Kopie im Experiment</i>) oder lediglich den Pfad zur Datei speichert (<i>Nur als Verweis (Link)</i>)
Synchron	Wenn aktiviert, verbleibt der Sequencer in diesem Kommando, bis die Audioausgabe beendet wurde.

13.7.3.2 Speicherassistent

Wenn die Speicherung auf dem PC für mindestens einen aktiven Kanal aktiviert wurde, werden die Messergebnisse im Standardfall in der Datenbank gespeichert. Mithilfe des Kommandos **Speicherassistent** können Sie diese Messungen gezielt weiter verarbeiten. Dazu muss das Kommando entweder durch ein Ereignis des Panels (Widget) oder mittels eines Ereignisses des Sequenzers gestartet werden.

Der Speicherassistent listet alle neuen Messungsordner, die seit dem Start der letzten Messung erstellt wurden. Die Anzahl der Ordner hängt z.B. von der Intervallspeicherung oder vom Unterbrechen/Fortsetzen der Speicherung ab. Für diese Messungsordner kann dann z.B. gezielt ein Export mit/ohne Löschen der Originaldateien, bzw. ein Verwerfen erfolgen.

Speicherassistent

Dokumentation

Experiment

Kommentar nach der Messung

Kommentar vor der Messung

Nutze imc Format Converter

Formatkonverter

Datenexport erlauben

Originaldateien löschen

Messungseinstellungen exportieren

Auswahl des Exportordners erlauben

Standardpfad D:\Data

Verwerfen aller Messungen erlauben

Zeige Sicherheitsabfrage beim Verwerfen

Standardbutton

Speichern

Ausführen ohne Rückfrage

OK

Speicherassistent

Setup-Seiten

Sie können passend zur Messung **Messkommentare** (Metadaten) speichern. In der oberen Liste werden Setup-Seiten gelistet. Wenn Sie eine Seite auswählen wird der Parametersatz dieser Seite als .csv zu den Messdaten gespeichert.

Wenn der Assistent ausgeführt wird, erscheint ein Fenster. Für jede ausgewählte Seite ist oben ein Reiter vorhanden. Dort können Sie die Felder befüllen.

imc Format Converter

Zusätzlich zu den gespeicherten oder exportierten Messergebnissen können Sie diese in andere Formate übertragen. In den Optionen des imc Format Converter können Sie das zusätzliche Format festlegen. z.B. ASCII oder EXCEL.

Datenexport

Mit dieser Einstellung können Sie gespeicherte Messungen exportieren.

Datenexport erlauben

Ist diese Option aktiviert, können die Messergebnisse an einen anderen Ort exportieren werden. Wird das Kommando ausgeführt, erscheint ein weiterer Button, mit dem der Export getätigt wird. Z.B. sind dann die Button *Exportieren* und *Speichern* vorhanden.

- Betätigen Sie *Speichern*, verbleibt das Messergebnis nur in der Datenbank.
- Betätigen Sie *Exportieren*, werden die Daten, in Abhängigkeit der weiteren Optionen, exportiert.

Originaldateien löschen

Die Originaldateien in der Datenbank können beim Export gelöscht werden. Somit existieren in der Datenbank nur die explizit gespeicherten Messungen, die nicht exportiert wurden. Die exportierten Messungen sind nur im Exportpfad zu finden.

Beispiel: Sie brauchen die Messergebnisse nicht in der Datenbank. Wenn Messungen korrekt verlaufen sind, werden die Messergebnisse exportiert und die Originaldateien werden gleich gelöscht. In allen anderen Fällen löschen Sie die Messungen sofort über den Button "[Messung verwerfen](#)" (dieser ist weiter unten beschrieben).

Messeinstellungen exportieren

Passend zu den Messergebnissen in der Datenbank werden für die Rückführbarkeit auch die Messeinstellungen (Einstellungen des aktuellen Experiments) gespeichert ([wenn nicht anders eingestellt](#)). Wenn diese Option aktiviert ist, werden auch parallel zu dem Export die Einstellungen des aktuellen Experiments exportiert.

Auswahl des Exportordners erlauben

- Ist ein Standardpfad vorgegeben, können Sie eine Änderung durch den Anwender verbieten/erlauben.
- Ist die Option aktiviert, erscheint immer ein Ordnerauswahldialog. Ist ein Standardpfad vorgegeben wird dieser vorgeschlagen als Zielverzeichnis.
- Ist die Option deaktiviert, wird immer in den eingetragenen Standardpfad exportiert.

Standardpfad

Hier legen Sie das Zielverzeichnis für den Export fest.

Messung verwerfen

Sie können die Messergebnisse löschen.

Verwerfen aller Messungen erlauben

Ist diese Option aktiviert, können die Messergebnisse gelöscht werden. Wird das Kommando ausgeführt, erscheint ein weiterer Button, mit dem die Messergebnisse gelöscht werden können. Z.B. sind dann die Button *Messung verwerfen* und *Speichern* vorhanden. Betätigen Sie *Speichern*, verbleibt das Messergebnis in der Datenbank. Betätigen Sie *Messung verwerfen*, werden die Messergebnisse gelöscht.

Zeige Sicherheitsabfrage beim Verwerfen

Hier legen Sie fest, ob eine Sicherheitsabfrage erscheinen soll, falls *Messung verwerfen* betätigt wurde.

Standardbutton

Hier legen Sie fest, welcher Button vor selektiert ist. Wird das Kommando ausgeführt, kann die ausgewählte Aktion per Eingabe-Taste ausgeführt werden.

Ausführen ohne Rückmeldung

Ist die Checkbox "Ausführen ohne Rückmeldung" aktiviert, wird die gewählte Standard-Aktion automatisch ausgeführt, ohne auf eine Bestätigung zu warten. In diesem Fall ist es nicht möglich die Aktion zu wechseln, wenn das Kommando ausgeführt wird.

Die Checkbox können Sie nur aktivieren, wenn die anderen Einstellungen keine Rückmeldung benötigen. Z.B. muss beim Exportieren ein Pfad voreingestellt sein oder beim Löschen darf keine Sicherheitsabfrage erforderlich sein.

13.7.3.3 Sprachausgabe

Eigenschaften der Sprachausgabe

Parameter	Beschreibung
Text	Tragen Sie hier den zu sprechenden Text, z.B. " <i>Die Messung wurde beendet</i> " ein.
Stimme	Charakter der Sprachausgabe. Die Auswahl ist vom Windows-System abhängig und bietet meist nur englische Stimmen an. Ein deutscher Text erfolgt dann mit englischer Aussprache.
Synchron	Wenn aktiviert, verbleibt der Sequencer in diesem Kommando, bis die Audioausgabe beendet wurde.

13.7.3.4 SQL Kommando

Das SQL Kommando bietet die Möglichkeit, mit Befehlen der Datenbanksprache SQL aus imc STUDIO heraus mit relationalen Datenbanken zu kommunizieren. Es ist möglich, Daten aus einer Datenbank über einen der unterstützten Adapter innerhalb von imc STUDIO zu verarbeiten und auch weitere Daten und Werte in einer Datenbank zu abzulegen.

Unterstützte Datenbanksysteme

Bisher werden drei Datenbankadapter vom SQL Kommando unterstützt:

- Oledb (MS Access Datenbanken *.mdb)
- MS SQL (Microsoft SQL Server ab Version 7)
- Oracle (Oracle Server ab Version 8)



Hinweis

Hinweis zur Verwendung von Oracle Datenbanken

Auf dem PC, auf der das SQL Kommando ausgeführt wird, muss eine zum Datenbankserver passende Version der Oracle Clientsoftware installiert sein. Andernfalls lässt sich keine Verbindung zum Oracle Server herstellen.

Unterstützte SQL-Befehle

Bis auf einige wenige Einschränkungen (siehe Hinweis) können alle SQL Befehle, welche der jeweilige Adapter unterstützt, über das Kommando auf die Datenbank angewendet werden.



Hinweis

Es ist nicht möglich, SQL-Befehle, z.B. Selektionen, auf Datentabellen anzuwenden, die **im imc STUDIO erzeugt** wurden. Datenselektion, Löschen und andere Änderungen können nur auf Tabellen **innerhalb** der Datenbank angewendet werden.

Konfiguration

SQL Kommando

Provider:

Server: Port:

Datenbankname:

Datenbankpfad:

Benutzer:

Passwort:

Benutze Windows Anmeldung

Zielvariable	Befehl
testTabelle	SELECT* FROM TEST;
*	

Eintrag 1 von 1

Kommando "SQL Kommando"

Parameter	Beschreibung
Provider	Provider der angesteuerten Datenbank: <ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Access MDB • Microsoft SQL Server • Oracle Server
Server	IP Adresse und Name der Serverinstanz; anstatt der IP Adresse kann auch der Name des Servers angegeben werden: <Serveradresse>\<Name der Instanz>. Diese Angabe ist nur bei Microsoft SQL Server und Oracle Server möglich.
Port	Falls der Port des Datenbanksystems auf dem Server vom jeweiligen Standard abweicht, ist dieser hier gesondert anzugeben. Diese Angabe ist nur bei Microsoft SQL Server und Oracle Server möglich.
Datenbankname	Name der Datenbank, auf die zugegriffen werden soll. Diese Angabe ist nur bei Microsoft SQL Server und Oracle Server möglich.
Datenbankpfad	Absoluter Pfad der Accessdatenbank, es kann auch ein UNC-Pfad angegeben werden, z.B. \\Computer\test\data.mdb; über <input type="button" value="..."/> kann die Datenbank auch über den Dateiauswahldialog ausgewählt werden. Diese Angabe ist nur für Microsoft Access MDB möglich.
Benutzer	Benutzername für die Anmeldung an der Datenbank (falls notwendig); der Benutzername wird mit starker Verschlüsselung im Experiment gespeichert und ist nur im Konfigurationsdialog als Klartext sichtbar.
Passwort	Passwort für die Anmeldung an der Datenbank (falls notwendig); das Passwort wird mit starker Verschlüsselung im Experiment gespeichert und ist auch im Konfigurationsdialog nicht als Klartext sichtbar.

Parameter	Beschreibung
Benutze Windows Anmeldung	Einige Datenbanksysteme unterstützen die Verwendung der Benutzerdaten (Name und Passwort) des aktuellen Microsoft Windows-Benutzers für die Anmeldung am Datenbankserver. Voraussetzung ist, dass der Account für die Anmeldung am Datenbankserver freigeschaltet ist. Eine explizite Angabe des Benutzernamens und des zugehörigen Passwortes ist nicht erforderlich. Der Benutzer wird immer zur Laufzeit bestimmt (Zeitpunkt des Aufrufs des Kommandos) und bezieht sich auf den angemeldeten Windows-Benutzer, nicht den imc STUDIO Benutzer. Es werden keine Angaben (Name und Passwort) im Experiment gespeichert.
Verbindung testen	Überprüft unter Verwendung der eingegeben Daten, ob eine Verbindung zur Datenbank hergestellt werden kann.
Zielvariable	siehe Abschnitt <i>Zielvariable</i>
Befehl	siehe Abschnitt <i>Befehl</i>

Zielvariable

Alle Rückgabewerte, die von SQL-Befehlen zum Zeitpunkt des Aufrufs erzeugt werden, können in [benutzerdefinierten Variablen](#) ¹¹²⁵ gespeichert werden. Folgende Typen der benutzerdefinierten Variablen lassen sich hierfür nutzen:

- Datentabelle
- Text
- Numerisch

Der zu wählende Variablentyp hängt davon ab, was vom jeweiligen SQL Befehl zurück gegeben wird und wie viele Werte Sie speichern möchten. Möchten Sie z.B. nur einen Einzelwert speichern, obwohl der SQL-Befehl mehrere Werte oder eine Tabelle liefert, wählen Sie den Datentyp **Text** bzw. **Numerisch**. Wenn der Datentyp **Datentabelle** gewählt wird, muss der SQL-Befehl auch tatsächlich eine Tabelle liefern. Mit dem Datentyp **Datentabelle** können **keine Einzelwerte** gespeichert werden.

Ist die Zielvariable ein Einzelwert (Numerisch oder Text) und der SQL-Befehl liefert eine Datentabelle, so wird der Variablen immer der Wert aus der ersten Spalte der ersten Zeile zugewiesen.

Hinweis

- Die angegebenen **Zielvariable** muss zum Zeitpunkt des Aufrufs **existieren**.
- Sollte der Rückgabewert eines SQL-Befehls **nicht benötigt** werden, so darf das Feld *Zielvariable* auch **leer** gelassen werden.
- Es lassen sich auch Variablen anderer Datentypen als die oben genannten auswählen, diese können jedoch **nicht** zum **Speichern der Rückgabewerte** verwendet werden.

Befehl

Hier wird der SQL-Befehl eingetragen. Dieser kann einen einzelnen, beliebig tief verschachtelten Befehl enthalten, welcher für den gewählten Datenbanksystem-Provider gültig ist. Die Gültigkeit und erforderliche Syntax können hierbei je nach Provider variieren und ist der Dokumentation der Datenbanksysteme zu entnehmen.

Es können beliebig viele Befehle eingetragen werden. Sie nutzen alle die eingestellte Verbindung und werden sukzessive verarbeitet.

Befehle können [Platzhalter](#) ¹⁵² enthalten, um zur Laufzeit Werte dynamisch einfügen zu lassen. Somit ist es z.B. möglich, Daten zur Laufzeit aus imc STUDIO heraus in Datenbanken zu übertragen.

 Hinweis

Auf dem PC, auf der das SQL Kommando ausgeführt wird, muss eine zum Datenbankserver passende Version der Oracle Clientsoftware installiert sein. Andernfalls lässt sich keine Verbindung zum Oracle Server herstellen.

13.7.4 Experiment öffnen/starten

Das Kommando **Experiment öffnen/starten** ermöglicht den Start der Messung aus dem Sequencer heraus.

Eigenschaften des Kommandos Experiment öffnen/starten

Parameter	Beschreibung
Experimentdatei	<p>Lassen Sie diesen Eintrag leer, wenn Sie die Messung mit den aktuellen Geräteeinstellungen starten möchten.</p> <p>Um die Experiment-Einstellungen eines anderes Experiments in das aktuelle Experiment zu laden, geben Sie hier das Experiment an.</p> <p>Wichtig zu wissen ist, dass nicht das Experiment geladen wird (wie z.B. über das Menüband <i>Start > Öffnen</i>). Weiterhin bleibt das aktuelle Experiment geladen. Alle Experiment-Einstellungen werden ersetzt mit den Einstellungen des zu ladenden Experiment.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alle aktuellen Experiment-Einstellungen werden entfernt, wie z.B. Gerätekonfiguration (Setup), Panel, benutzerdefinierte Variablen mit dem Geltungsbereich: Experiment, entsprechend gespeicherte Scripte. • Alle Experiment-Einstellungen aus dem selektierten Experiment werden geladen. • Alle Sequencer-Einstellungen des zu ladenden Experiment werden ignoriert.
Ereignisse	Ermöglicht das Einfügen eines Kommando innerhalb der Startprozedur.
Messung starten	Bei <i>An</i> wird die Messung nach dem Laden gestartet. Bei <i>Aus</i> wird das Experiment nur geladen. Weiterhin können Sie hier eine Variable einsetzen.
Warnung bei unendliche Messdauer	Falls ein Kanal mit einer unendlichen Messdauer konfiguriert wurde, verbleibt der Sequencer in dieser Zeile, bis die Messung manuell gestoppt wird. Mit dieser Option können Sie den Anwender informieren, dass die Messung manuell gestoppt werden muss.
Einstellungen überschreiben	Sicherheitsabfrage, ob die Einstellungen wirklich überschrieben werden. Alternativ können Sie neben <i>Nach Abfrage</i> und <i>Ohne Abfrage</i> eine <i>Variable</i> verwenden.

Hinweis

Was passiert, wenn Variablen auch im geladenen Experiment existieren?

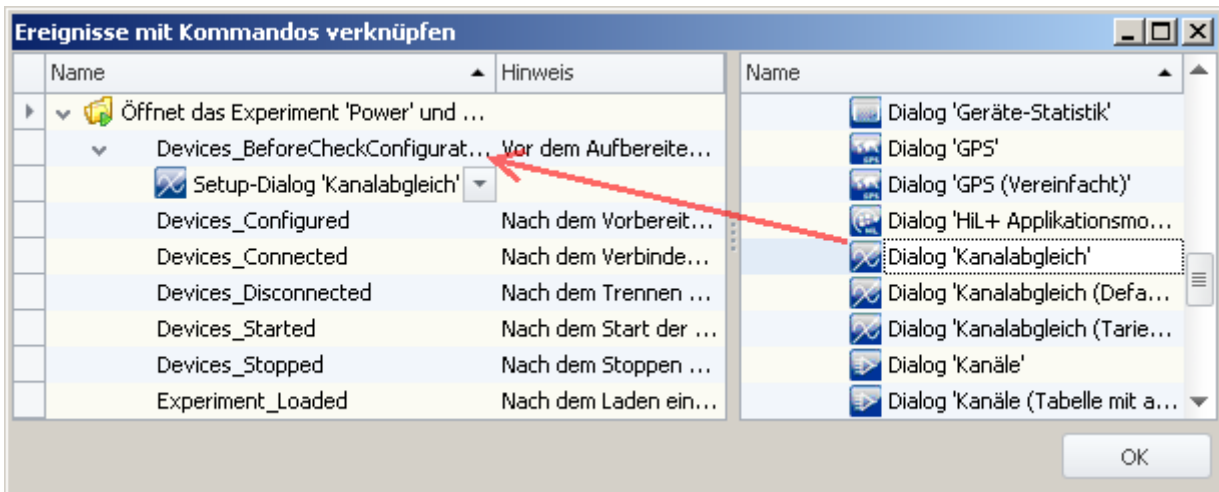
Vorhandene "übergeordnete" Variablen werden nicht überschrieben, wenn eine gleichnamige Variable eines anderen Geltungsbereichs geladen wird.

Beispiel: Eine Variable existiert z.B. mit dem Geltungsbereich "Projekt" oder "Sequencer". Ein Experiment wird über das Kommando: "Experiment öffnen" geladen. In dem Experiment existiert eine Variable mit dem gleichen Namen und mit dem Geltungsbereich "Experiment". Die Variable aus dem Experiment wird nicht geladen, wenn das Kommando ausgeführt wird.

Ereignisse

Genauso, wie es **Ereignisse** für jede Messung gibt, gibt es auch Ereignisse, die nur für diese Messung konfiguriert werden können.

Über den Parameter: *Ereignisse* öffnet sich ein weiteres Fenster:



Im Beispiel wird vor dem Aufbereiten der Abgleichdialog aufgerufen

Hier können Sie Kommandos an Ereignisse dieser Messung hängen.

Wird ein Ereignis verwendet, werden diese auch in der Sequenztabelle angezeigt:

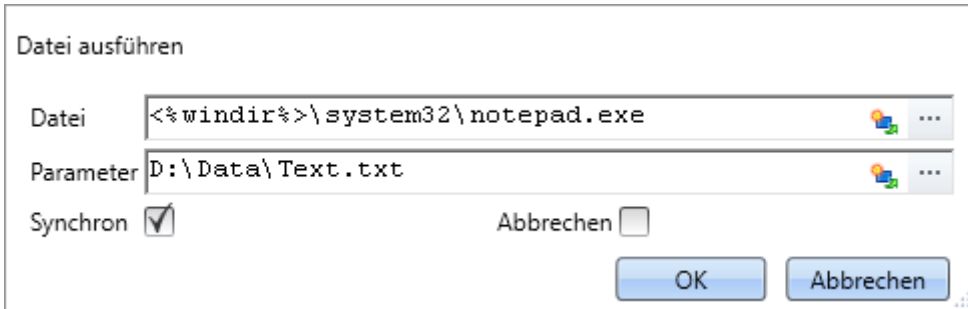
Status	Kommando	Kommentar
▶	Öffnet das Experiment 'Power' und startet die Messung	
▶	Devices_BeforeCheckConfiguration	Vor dem Aufbereiten aller Gerä...
▶	Setup-Dialog 'Kanalabgleich'	

Beispiel: Kommandos an einem Event in der Sequenztabelle

13.7.5 Externe Aufrufe

13.7.5.1 Datei ausführen

Das Kommando startet ein Windows Programm.



Ausführen: Im Beispiel wird Notepad gestartet

Parameter	Beschreibung
Datei	Angabe der auszuführenden Datei.
Parameter	Übergabe von Startparametern/Kommandozeilenparameter.
Synchron	Wenn aktiviert, verbleibt der Sequencer in diesem Kommando, bis das Programm oder die Datei beendet wurde.
Abbrechen	Aktiviert die Timeout-Funktion. Spätestens nach einer vorgegebenen Timeoutzeit führt der Sequencer die nächste Zeile aus.
Timeout	Dauer in Sekunden [s], bis der Timeout eintritt.

13.7.5.2 Formatkonverter

Der imc Format Converter bietet die Möglichkeit Messdaten in ein anderes Format zu konvertieren, z.B. in EXCEL Datenformat. Als Kommando kann der imc Format Converter z.B. am Ende einer Messung die Daten automatisiert in das gewünschte Format verwandeln.

Reference

Sie können den imc Format Converter auch ohne imc STUDIO als **Standalone** Programm verwenden. Siehe Kapitel "[imc Format Converter](#)"¹⁹⁸⁴

Export Formate

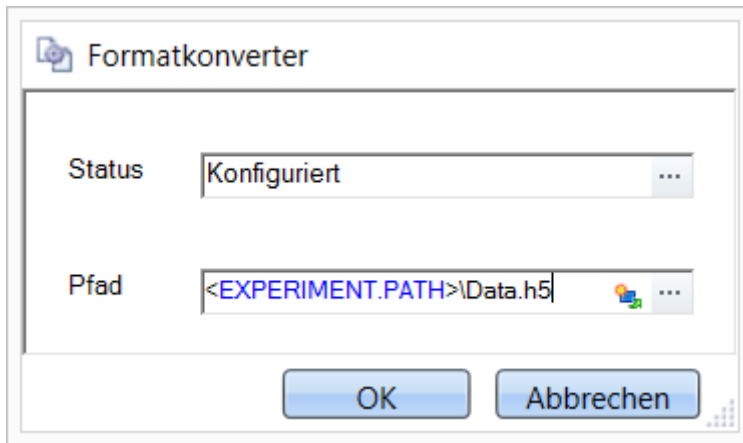
Es werden die gleichen Exportformate unterstützt, die von imc FAMOS angeboten werden. Dazu gehören:

- benutzerdefinierte ASCII Export-Formate
- benutzerdefinierte EXCEL Export-Formate
- MDF2.0, MDF3.0, MDF4, ASAM ATFX, ASAM ATFX NVH, Catman 5.0
- Google Earth Export, HEAD acoustics (auch 4.5 kompatibel)
- Matlab 4 und 5, nSoft-DAC, RPC-3, Somat SIF (nCode output)
- TEAC TAFFmat und TEDAM, DIAdem TDM und TDMS
- Binary Universal File Format
- Universal File Format (UFF)

13.7.5.2.1 Formatkonverter als Kommando

Aufruf

Über den Sequencer: "Externe Aufrufe" > "Formatkonverter":




Konfiguration des Kommandos: Formatkonverter

Status

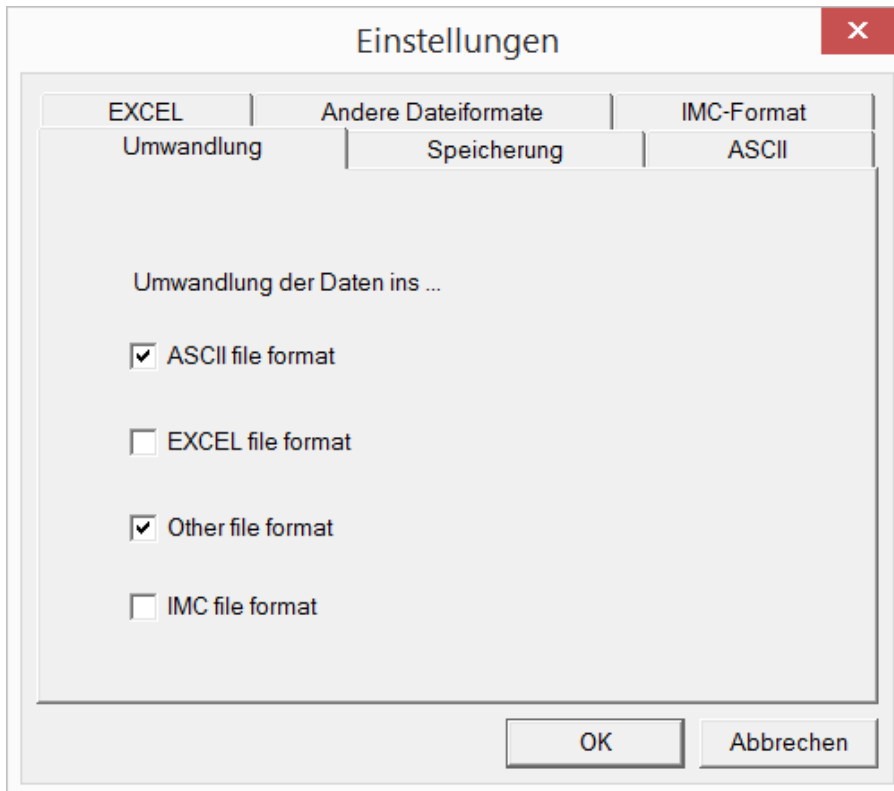
Unmittelbar nach dem Öffnen der Kommandokonfiguration steht der Status auf "*Nicht konfiguriert*".

Pfad

- Wird hier **eine** Messdatendatei (*.dat, *.raw) angegeben, so können Sie wählen, ob nur die **einzelne Datei konvertiert wird** oder **alle Messdatendateien** in dem **Verzeichnis** konvertiert werden
- Wird hier ein **Verzeichnis** angegeben, so werden **alle Messdatendateien in dem Verzeichnis** konvertiert:
 - Ist auf dem Reiter "*Speicherung*" in den Einstellungen (siehe Abschnitt "*Status*") die Option "*Alle Dateien eines Verzeichnisses in einer Datei speichern*" selektiert, so werden **alle Messdatendateien**, die in dem angegeben Verzeichnis vorhanden sind, in **eine einzige Zielfeile** konvertiert.
 - Ist diese Option **nicht ausgewählt**, so wird jede Messdatendatei, die in dem Verzeichnis vorhanden ist, in **eine eigene Datei** konvertiert.

Über die Schaltfläche  des Feldes "Status" erreichen Sie einen Dialog, über den Sie alle Einstellungen zur Konvertierung vornehmen können:

- Umwandlung: Zielformat. Es können auch mehrere Formate ausgewählt werden.
- Speicherung: Speicherort und ob einzelne oder eine Multi-Datei erstellt werden.
- ASCII: Auswahl der Exportvorlage und Angabe der Dateierweiterung.
- EXCEL: Auswahl der Exportvorlage und Angabe der Dateierweiterung xls oder.xlsx.
- Andere Dateiformate: Auswahl des Formats und ggf. deren Formatierungsoptionen.
- IMC-Format: Speichern der Daten im imc Format in eine Datei oder als Kopie an einem anderen Speicherort.



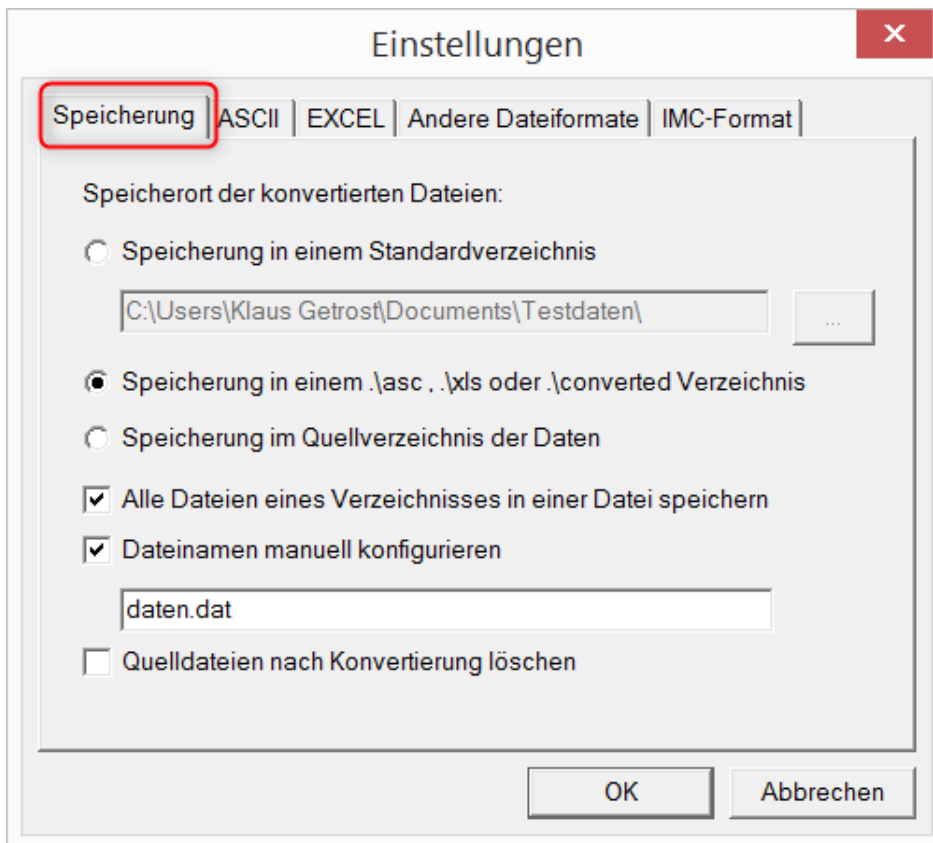
Einstellungen des Formatkonverters

13.7.5.2.2 Einstellungen

In den Einstellungen legen Sie fest, ob die Daten einzeln oder zusammen gespeichert werden, welche Vorlagen für ASCII und EXCEL verwendet werden bzw. welches andere Format verwendet wird.

Die Einstellungen bleiben erhalten, so dass Sie in der Regel sofort die Daten auswählen und konvertieren können.

Speicherung



Speicherort der konvertierten Dateien:

Speicherung in einem Standardverzeichnis: Freie Wahl eines **Zielverzeichnisses**. Auch Netzlaufwerke sind möglich.

Speicherung in einem .\asc, .\xls oder .\converted Verzeichnis: Die Daten werden im Quellverzeichnis der Daten aber zusätzlich in einem **Unterverzeichnis** gespeichert. *asc* bei ASCII, *xls* bei EXCEL und *converted* bei sonstigen Exportformaten.

Speicherung im Quellverzeichnis der Daten: Die Daten werden auf der **Ebene der Quelldaten ohne Unterverzeichnisse** gespeichert.

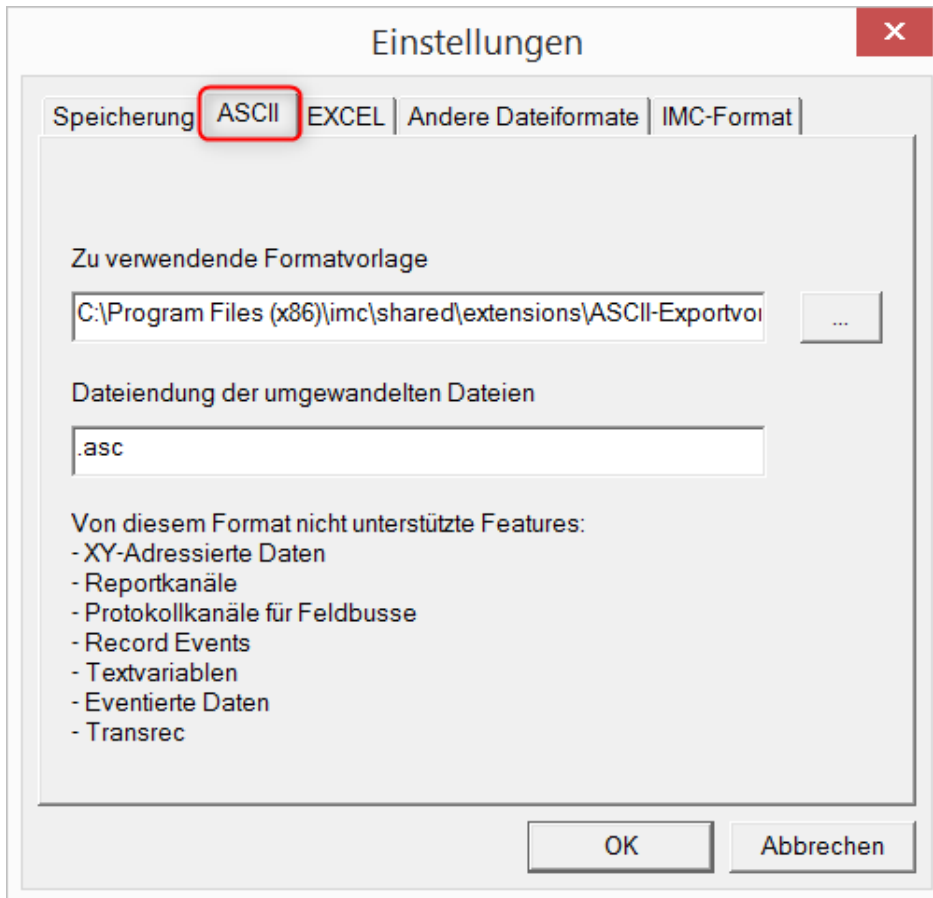
Wie wird gespeichert:

Alle Dateien eines Verzeichnisses in einer Datei speichern: Alle Kanaldateien werden **zusammen in einer Datei** gespeichert.

Dateinamen manuell konfigurieren: **Name der Zieldatei**, in der alle Kanaldateien zusammen gespeichert werden.

Quelldateien nach Konvertierung löschen: Nachdem die Daten konvertiert werden, können die **Quelldateien automatisch gelöscht** werden, um freien Speicherplatz zu schaffen. Diese Einstellung ist zum Beispiel sinnvoll, wenn alle Daten zusammen im imc-Format gespeichert werden.

ASCII



Zu verwendende Formatvorlage:

ASCII-Exportvorlagen liegen standardmäßig im Verzeichnis "*C:\Program Files (x86)\imc\Shared\Extensions*" und verwenden die Dateierweiterung **.aet*. imc FAMOS Besitzer können diese Vorlagen auch selbst erstellen bzw. modifizieren. In diesem Fall werden die aet-Dateien im Verzeichnis "*C:\ProgramData\imc\Common\Def*" abgelegt.

Die Dateierweiterung ist standardmäßig "*asc*", kann hier aber beliebig vorgegeben werden.

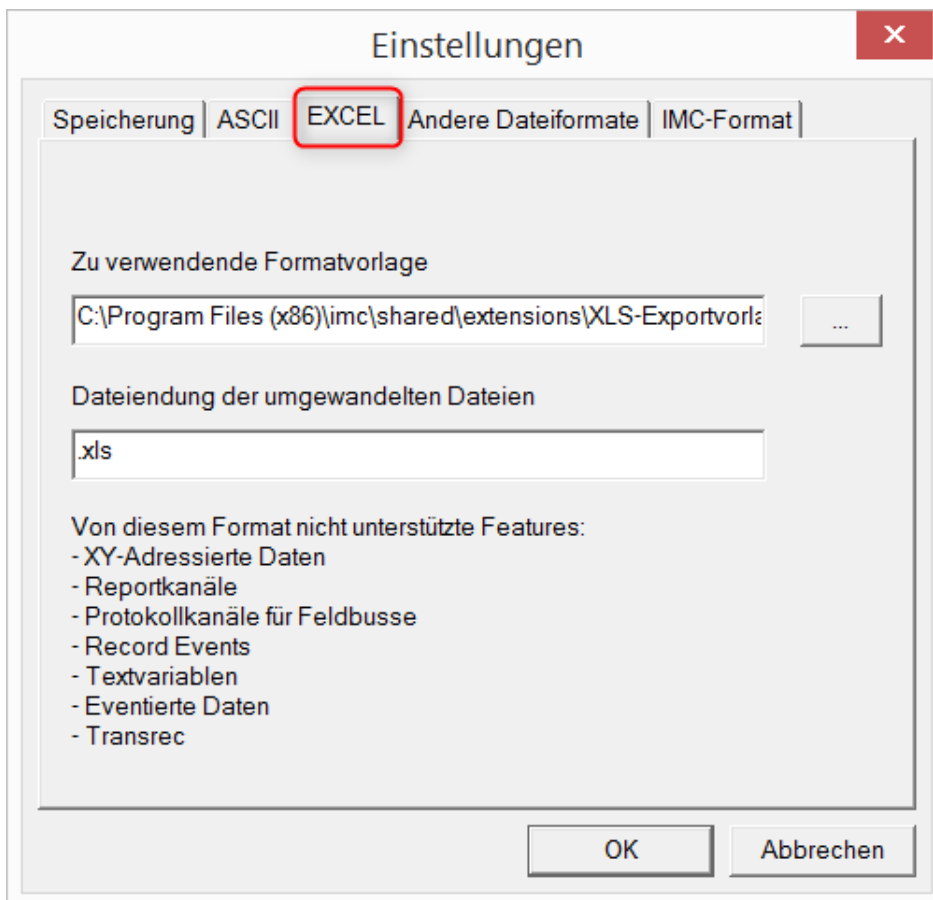
Spezielle Variablentypen die **nicht** als ASCII Daten exportiert werden können, sind auf der Karte gelistet.

Hinweis

Dateierweiterung

Bei imc FAMOS wird bei der Erstellung einer ASCII Vorlage die Dateierweiterung vorgegeben. Innerhalb von imc FAMOS wird diese Dateierweiterung an die ASCII-Datei angefügt. Beim imc Format Converter wird stattdessen die hier angegebene verwendet.

EXCEL



Zu verwendende Formatvorlage:

Bei EXCEL Dateien wird eine ähnliche Technik wie bei [ASCII genutzt](#)¹⁶²⁶. Die Dateierweiterung ist standardmäßig "XLS", kann hier aber beliebig vorgegeben werden.

Variablentypen die **nicht** exportiert werden können, entsprechen denen des [ASCII-Exports](#)¹⁶²⁶.

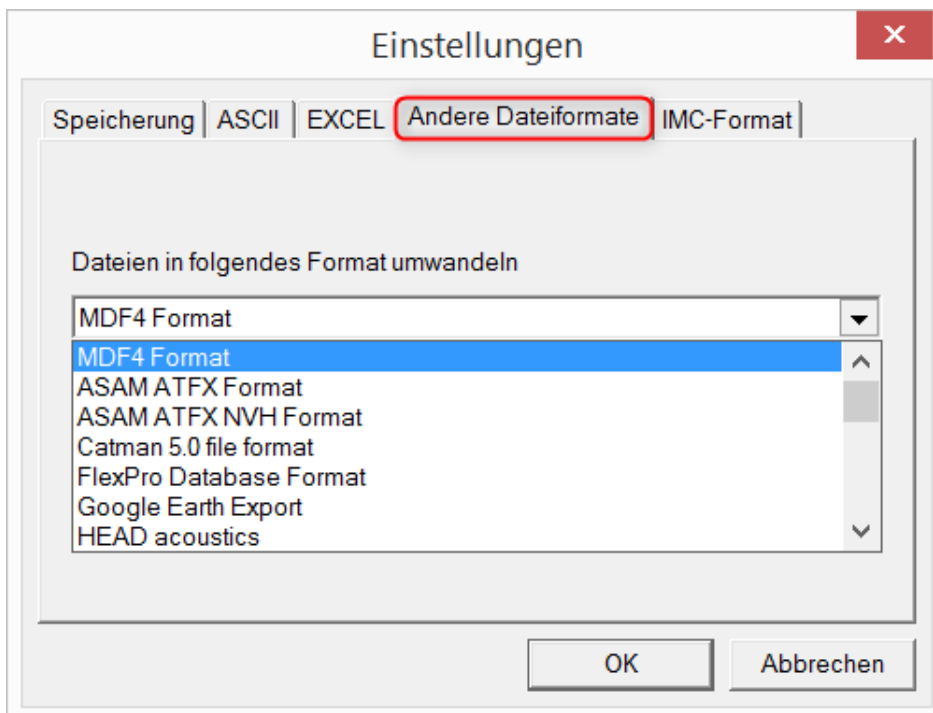


Hinweis

Dateierweiterung

Wenn in der Exportvorlage das XLSx Format ausgewählt wurde, muss dieses hier als Dateiendung eingetragen werden. Der imc Format Converter liest die vorgegebene Dateiendung nicht aus der AET Datei aus.

Andere Dateiformate



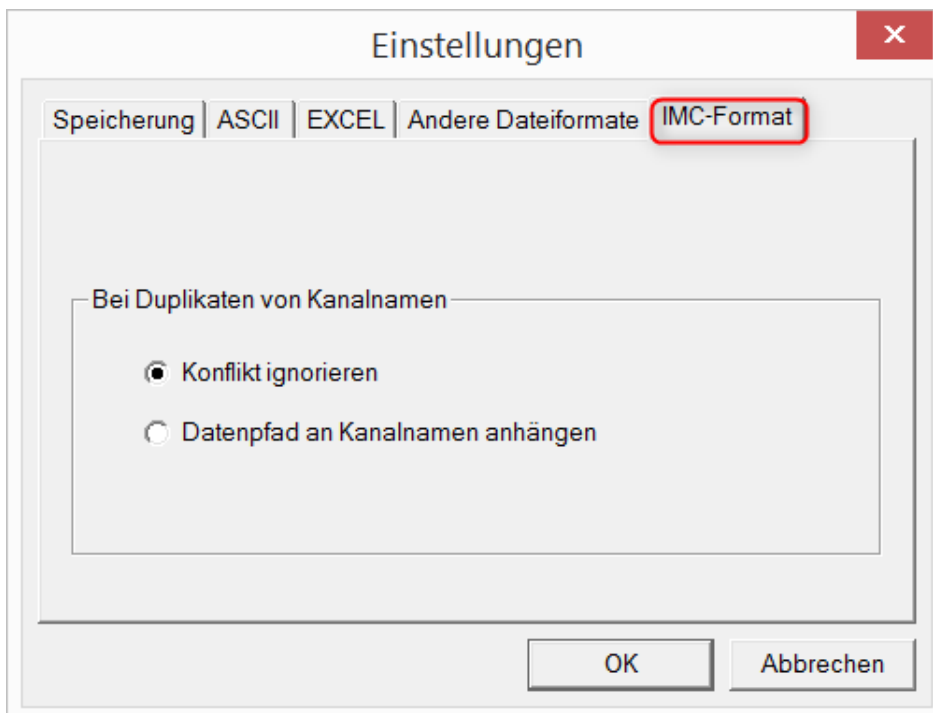
Dateien in folgendes Format umwandeln:

Auswahl des Formats in dem die Daten gespeichert werden sollen. Die Installation des imc Format Converters stellt einige Exportformate bereit. Ansonsten hängt die Auswahl von der installierten imc FAMOS Version in der 32-Bit Variante ab.

Optionen

Falls das ausgewählte Format weitere Export-Optionen mitbringt, können diese per Dialog mit der Schaltfläche "*Optionen*" eingestellt werden. Die Beschreibung der Optionen sind im Dokument ***ImportExportFilter.pdf*** beschrieben, welches mit der imc FAMOS Installation kopiert wird. Alternativ finden Sie das Dokument auf der [imc Homepage](#).

imc-Format



Bei Duplikaten von Kanalnamen

Konflikt ignorieren: Falls durch gleichnamige Kanalnamen Dateien überschrieben werden, wird der Konflikt nicht gemeldet.

Datenpfad an Kanalnamen anhängen: Ein eindeutiger Kanalname wird mit Hilfe des Datenpfads erzeugt.

Hinweis

Warum im imc-Format speichern?

Der imc Format Converter ist für imc Daten erstellt worden, wozu also die Option imc-Format? imc Geräte ermöglichen komplexe Datenstrukturen, bei denen Kanäle zu unterschiedlichen Zeitpunkten (Trigger) mit unterschiedlichen Abtastraten aufgezeichnet werden können. Daher werden die Kanäle als Einzeldateien gespeichert. Mit dem imc Format Converter können Sie nach der Messung die Datensätze in einer einzigen Datei zusammenfassen. Eine sinnvolle Einstellung auf der Karte "[Speicherung](#)" dazu wäre:

Speicherung im Quellverzeichnis der Daten = aktiv

Alle Dateien eines Verzeichnisses in einer Datei speichern = aktiv

Quelldateien nach Konvertierung löschen = aktiv

13.7.5.3 Managed DLL Methode ausführen

Dieses Kommando ermöglicht Ihnen, Methoden aus externen **Managed DLLs** in imc STUDIO zu verwenden.



Hinweis

Hinweis zur Verwendung dieses Kommandos

- Ob externe Bibliotheken (DLLs) und deren Methoden **korrekt funktionieren** oder eventuell sogar Schaden anrichten, kann von imc STUDIO **nicht geprüft** und somit auch **nicht abgefangen** werden!
- Um Fehlermeldungen und erforderliche Einstellungen gut verstehen zu können, werden **Kenntnisse** über den Unterschied von **unmanaged** und **.NET DLLs** und grundlegende Erfahrungen mit Programmierung **vorausgesetzt**.
- Es können nur primitive Datentypen verarbeitet werden.
- Sollten Sie eine **WinAPI-DLL** verwenden wollen, achten Sie **unbedingt** auf die korrekte **Parametersignatur**. Andernfalls kann es zu einer Beeinflussung der imc STUDIO-Funktionalität kommen.

Beispiel eines konfigurierten Kommandos

Parameter	Beschreibung
Assembly	Über die Schaltfläche wird eine "managed DLL" ausgewählt.
Filter	Sie können einen Filter einstellen, um unnötige Methodennamen aus der ggf. sehr umfangreichen Liste der angebotenen Methoden auszublenden. Die hier aufgelisteten Filter sind fest einprogrammiert und können nicht verändert werden.
Methode	Hier werden alle in der Assembly angebotenen, öffentlichen Methoden (public) aufgelistet.

Parameter - Rückgabewert	Beschreibung
Typ	Der vollständige .NET Name des Datentyps, welcher von der Methode zurückgeliefert wird. Dieser Name muss vollständig ausgegeben werden, um ggf. Mehrfachdeklarationen unter verschiedenen Namensräumen (im Beispielfeld „System“) unterscheiden zu können.
Zielvariable	Der Name der imc STUDIO Variable, in welcher der Rückgabewert der Methode gespeichert werden soll. Wenn es keinen Rückgabewert gibt (void-Methode), so bleibt dieses Feld leer.
Parameter - Parameter	Beschreibung
Typ	Der vollständige .NET Name des Datentyps, welcher von der Methode erwartet wird. Dieser Name muss auch hier vollständig ausgegeben werden, um ggf. Mehrfachdeklarationen unterscheiden zu können.
Parameter	Der Name des Parameters in der Methodendeklaration
Wert	Der Wert des zu übergebenen Parameters. Wird hier eine Variable aus imc STUDIO verwendet, muss diese unbedingt in den Zieldatentypen konvertierbar sein. Sollte diese Regel verletzt werden, so erscheint zum Zeitpunkt der Ausführung des Kommandos eine Fehlermeldung im Logbuch.

13.7.6 imc Inline FAMOS

13.7.6.1 imc Inline FAMOS Quelltext importieren

Über das Kommando können Sie imc Inline FAMOS Quelltexte importieren. Sie können wählen, ob nach dem Import dieser sofort übernommen und ausgeführt werden soll, oder vorerst nur importiert werden soll.

imc Inline FAMOS Quelltext importieren: imc Inline FAMOS

Task

Taskname

Pfad

Importpfad

Zeige Dialog

Aktion

Taskaktion

Konfiguration: imc Inline FAMOS Quelltext importieren

Parameter	Beschreibung
Taskname	Zielname des Tasks. Existiert der Task, wird der bestehende Task ohne Rückfrage überschrieben. Ist der Task nicht vorhanden, wird ein neuer Task mit dem entsprechenden Namen angelegt.
Importpfad	Angabe der zu importierenden Datei inklusive des Pfads.
Zeige Dialog	Ist die Option aktiviert, erscheint beim Ausführen des Kommandos der Dateiauswahl-Dialog. Wählen Sie die gewünschte Datei. Wurde ein Pfad definiert, startet dort der Auswahl-Dialog. Die Auswahl hat keinen Einfluss auf die Konfiguration des Kommandos in der Kommandoliste, sondern nur für den aktuellen Import.
Taskaktion	Der Importierte Task kann sofort Übernommen und ausgeführt werden oder vorerst nur importiert. <ul style="list-style-type: none"> • Übernehmen: Der Task wird übernommen und die Berechnung wird sofort gestartet (siehe auch die Informationen zum "Übernehmen"¹⁷²³ Menüband im Data Processing) • Editieren: Der Quelltext wird importiert, der Task jedoch nicht sofort übernommen. Die Laufende Berechnung wird somit nicht beendet. Wird die Messung neu gestartet wird der Task automatisch übernommen.

13.7.7 Panel

13.7.7.1 Panel-Seite als Dialog

Eine Panel-Seite kann als Dialog dargestellt werden.

Zum Schließen des Dialogs können

- vorhandene Buttons auf der Panel-Seite verwendet werden oder
- separate "OK" und "Abbrechen"-Buttons des Dialoges aktiviert werden.

Werden Setup-Seiten auf dem Panel dargestellt, können die Button ausgeblendet werden, bis alle wichtigen Felder gefüllt sind.

Panel-Seite als Dialog: Gen

Leistungen	
Scheinleistung	
Wirkleistung	
Blindleistung	
Leistungsfaktor	

▼ Allgemein	
Dialogtitel	Dialog
Anzuzeigende Panel-Seite	Gen
Quelldatei	
Speicherung der Seite	Eingebettet und als Verknüpfung
▼ Schaltflächen	
Dialogschaltflächen anzeigen	Nein
OK bei Ereignis	----
Abbrechen bei Ereignis	----

OK

Eigenschaften des Kommandos Panel-Seite als Dialog

Parameter: Allgemein	Beschreibung
Dialogtitel	Titel des Dialogs, der angezeigt wird.
Anzuzeigende Panel-Seite	Wählen Sie die Seite, die angezeigt werden soll. Möglich sind die vorhandene Seiten und exportierte Seiten im dbv-Format. Über "..." können Sie eine beliebige *.dbv-Datei auswählen.
Quelldatei	Wenn dieses Feld leer ist, werden die Panel-Seiten des aktuellen Experiments verwendet. Haben Sie eine *.dbv-Datei im Feld "Anzuzeigende Panel-Seite" ausgewählt, wird hier der Name dieser inklusive ihres Pfads angezeigt.

Parameter: Allgemein	Beschreibung
Speicherung der Seite	<p>Hier wird definiert, wie auf Änderungen an den Panel-Seiten reagiert werden soll.</p> <p>Eingebettet: Die Seite wird im Kommando eingebettet. Es besteht keine Verbindung zu der Seite im Panel.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wird die Seite gelöscht, funktioniert das Kommando weiterhin. • Änderungen an der Seite werden nicht übernommen für das Kommando. <p>Als Verknüpfung: Es wird nur ein Verweis auf die vorhandene Panel-Seite gespeichert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wird die Seite gelöscht, funktioniert das Kommando nicht mehr. Eine leere Seite wird bei Ausführung angezeigt. • Änderungen an der Seite werden übernommen für das Kommando. <p>Eingebettet und als Verknüpfung: Die Seite wird im Kommando eingebettet. Es besteht zudem eine Verbindung zu der vorhandenen Panel-Seite. Solange eine Seite mit dem Namen vorhanden ist, wird diese angezeigt. Ist die Seite nicht vorhanden, wird der letzte Stand angezeigt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wird die Seite gelöscht, funktioniert das Kommando weiterhin. • Änderungen an der Seite werden übernommen für das Kommando. • Wird eine neue Seite mit dem selben Namen angelegt wird diese verwendet.

Parameter: Schaltflächen	Beschreibung
Dialogschaltflächen anzeigen	<p>Separate "OK" und "Abbrechen"-Buttons des Dialoges können ein- und ausgeblendet werden.</p> <p>Ja: Die Buttons werden bei Ausführung angezeigt. Zur Konfiguration der Buttons werden die Parameter für die OK- und Abbrechen-Buttons eingblendet.</p> <p>Nein: Die Buttons werden nicht angezeigt. Verwenden Sie stattdessen eigene Buttons auf der Panel-Seite ("OK und Abbrechen bei Ereignis"). Ist keines der beiden Aktionen beim Ereignis definiert, wird der Schließen-Button (X) eingblendet. So kann das Fenster nur noch über das "X" geschlossen werden. Dieses Schließen wird als "Abbrechen" interpretiert.</p>
OK bei Ereignis	<p>Wählen Sie ein Ereignis auf der Seite, was den Dialog mit "OK" beendet. Z.B. das Drücken eines Schalters. Einige Schalter haben zwei Ereignisse, andere haben nur eines.</p> <p>Der Schalter muss dafür auf der Seite vorhanden sein.</p>
Abbrechen bei Ereignis	<p>Analog zu "OK bei Ereignis". Der Dialog wird in diesem Fall mit "Abbrechen" geschlossen.</p>
OK-Schaltfläche	<p>Diese Felder sind nur verfügbar, wenn "Dialogschaltflächen anzeigen" auf "Ja" gestellt ist.</p>
Sichtbar	<p>Schaltfläche ein- und ausblenden.</p>
Aktiv	<p>Der Button kann in speziellen Situationen deaktiviert werden.</p> <p>immer: Der Button kann immer bedient werden.</p> <p>Wenn alle Eingaben gültig sind: Der Button kann erst bedient werden, wenn alle Eingaben gültig sind. Dafür werden eingebettete Setup-Seiten benötigt.</p> <p>Näheres hierzu finden Sie in dem Kapitel: "<i>Setup-Layout</i>" > "Pflichtfelder Verwenden"^[289].</p>
Beschriftung	<p>Die Beschriftung des Buttons.</p>

Parameter: Schaltflächen	Beschreibung
Abbrechen-Schaltfläche	Dieses Feld ist nur verfügbar, wenn "Dialogschaltflächen anzeigen" auf "Ja" gestellt ist. Für den Abbrechen-Button stehen die gleichen Parameter zur Verfügung, wie für den OK-Button (Sichtbar, Aktiv, Beschriftung).

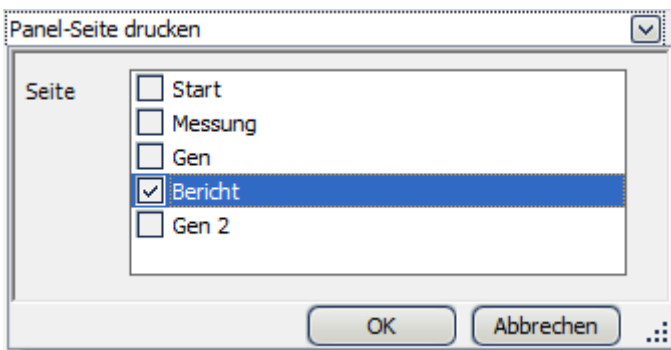
! Hinweis

Antwort des letzten Dialogs auswerten

Beachten Sie auch die Möglichkeit die Antwort des Dialoges automatisch auszuwerten.
 Siehe: [Antwort des letzten Dialogs auswerten](#) ¹⁶⁰².

13.7.7.2 Panel-Seite drucken

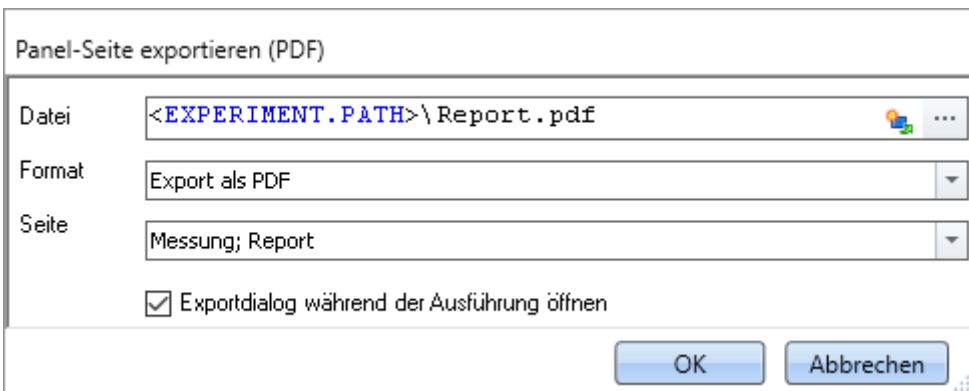
Drucken Sie Panel-Seiten aus. Somit können auf einfache Weise Berichte erzeugen. Erzeugen Sie dazu Panel-Seiten, die als Bericht dargestellt sind.



Beispiel für den Ausdruck einer Panel-Seite

13.7.7.3 Panel-Seite exportieren

Exportieren Sie Panel-Seiten in ein vorgegebenes Verzeichnis. Als Grafik, PDF oder als Panel-Export.



Beispiel für den Export von Panel-Seiten

Parameter	Beschreibung
Datei	Angabe der Zieldatei inklusive des Pfads.

Parameter	Beschreibung								
Format	Zielformat des Exports. Bitte wählen Sie immer das passende Format! Möglich sind: <table border="1" data-bbox="550 300 1348 712"> <thead> <tr> <th>Format</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Panel-Seite exportieren</td> <td>Exportiert die Seite im dbv-Format. Die Datei kann an anderer Stelle wieder im Panel als Seite importiert werden. Pro Seite entsteht eine eigene Datei.</td> </tr> <tr> <td>Export als PDF</td> <td>Exportiert die Seiten als PDF. Alle Seiten werden in eine Datei exportiert.</td> </tr> <tr> <td>Export als Grafik</td> <td>Exportiert die Seite als Grafikdatei im png-Format. Pro Seite entsteht eine eigene Datei.</td> </tr> </tbody> </table>	Format	Beschreibung	Panel-Seite exportieren	Exportiert die Seite im dbv-Format. Die Datei kann an anderer Stelle wieder im Panel als Seite importiert werden. Pro Seite entsteht eine eigene Datei.	Export als PDF	Exportiert die Seiten als PDF. Alle Seiten werden in eine Datei exportiert.	Export als Grafik	Exportiert die Seite als Grafikdatei im png-Format. Pro Seite entsteht eine eigene Datei.
Format	Beschreibung								
Panel-Seite exportieren	Exportiert die Seite im dbv-Format. Die Datei kann an anderer Stelle wieder im Panel als Seite importiert werden. Pro Seite entsteht eine eigene Datei.								
Export als PDF	Exportiert die Seiten als PDF. Alle Seiten werden in eine Datei exportiert.								
Export als Grafik	Exportiert die Seite als Grafikdatei im png-Format. Pro Seite entsteht eine eigene Datei.								
Seite	Auswahl der zu exportierenden Seiten. Abhängig der Parameter "Datei" und "Format" können ein oder mehrere Seiten selektiert werden.								
Exportdialog während der Ausführung öffnen	Ist die Option aktiviert, erscheint beim Ausführen des Kommandos der "Speichern unter"-Dialog. Die Änderung hat keinen Einfluss auf die Konfiguration des Kommandos in der Kommandoliste, sondern nur für den aktuellen Export.								

**Hinweis****Name der Ergebnisdatei abhängig von den Einstellungen**

Für die verschiedenen Formate gibt es unterschiedliche Ergebnisse, wenn bei dem Parameter "Datei" keine eindeutigen Angaben vorhanden sind.

Panel-Seite:

Parameter	Beschreibung
C:\tmp\Report.dbv	Erzeugt im Pfad C:\tmp die Datei: Report.dbv Nur Möglich, wenn eine einzelne Seite ausgewählt ist.
C:\tmp\Report	Erzeugt im Pfad C:\tmp\Report für jede ausgewählte Seite eine eigene dbv-Datei
C:\tmp\Report\	Die Dateien haben den Namen der jeweiligen Seiten.

PDF:

Parameter	Beschreibung
C:\tmp\Report.pdf	Erzeugt im Pfad C:\tmp die Datei: Report.pdf
C:\tmp\Report	
C:\tmp\Report\	Erzeugt im Pfad C:\tmp\Report die Datei: .pdf (<-- <i>Nicht empfohlen!</i>)

Grafik:

Parameter	Beschreibung
C:\tmp\Report.png	Erzeugt im Pfad C:\tmp die Datei: Report.png Nur Möglich, wenn eine einzelne Seite ausgewählt ist.
C:\tmp\Report	Erzeugt im Pfad C:\tmp\Report für jede ausgewählte Seite eine eigene png-Datei
C:\tmp\Report\	Die Dateien haben den Namen der jeweiligen Seiten.

13.7.7.4 Panel-Seite importieren

Importieren Sie eine Panel-Seite, die zuvor im DBV Format exportiert wurde.

13.7.7.5 Seite entfernen

Wenn das Kommando ausgeführt wird, wird eine definierte Panel-Seite ohne Rückfrage gelöscht.

In den Einstellungen des Kommandos stellen Sie ein, welche Panel-Seite gelöscht werden soll. Wählen Sie dafür eine bestehende Seite aus, oder geben Sie den Seiten-Namen an, falls die Seite noch nicht existiert.

Über die Liste können auch mehrere Seiten ausgewählt werden. Um mehrere Seiten über die Eingabe auszuwählen, verwenden Sie folgende Syntax:

```
Seite 1; Seite 2; Seite 3.
```

13.7.8 Parametersatz

13.7.8.1 Parametersatz exportieren

Ein Parametersatz ist eine Ansammlung von Parametern, der für verschiedene Zwecke verwendet werden kann. Parameter können z.B. **Einstellwerte für die Geräte- und Kanalkonfiguration** sein. Ebenso aber auch **Metadaten** und **Variablenwerte**.

Das Kommando: "**Parametersatz exportieren**" ermöglicht es automatisiert die Parameter zu gewünschten Zeiten und mit einer vorher generierten Einstellung zu exportieren.

Es stehen vorgefertigte Export-Konfigurationen zur Verfügung, wie "Alle Messdatenkanäle" (Variablenwerte der aktiven Kanäle) oder "Alle Messdatenkanäle und Einstellungen" (Variablenwerte der aktiven Kanäle und Kanaleinstellungen aller analogen-Kanäle). Oder Sie können manuell auswählen welche Variablenwerte und Einstellungen exportiert werden sollen.

Kommando Parametersatz exportieren



Verweis

Beschreibung zum Parametersatz

Grundlegende Informationen zum Umgang mit einem Parametersatz und zum Inhalt und Aufbau finden Sie im gleichnamigen Kapitel: "[Parametersatz](#)²³⁶".

Beispiele aus der Anwendung finden Sie im Kapitel: "[Parametersatz in der Anwendung](#)²⁴⁴".

Option	Beschreibung
Dateiformat	Auswahl des Exportformates. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung zum Parametersatz (Dateiformate ²³⁸).
Datei	Angabe der Zielformat inklusive des Pfads.
Einfache/Manuelle Einstellungen	Um den Export zu konfigurieren, können Sie zwischen einfachen und manuellen Einstellungen wählen. <ul style="list-style-type: none"> • Einfache Einstellungen ¹⁶³⁹: Hier finden sie fertige Export-Einstellungen, so dass z.B. nur alle Werte der Analogen Kanäle exportiert werden. • Manuelle Einstellungen ¹⁶⁴⁰: Hier können Sie genau definieren was exportiert werden soll.
Messung	Sie können entweder Parameter der aktuellen Messung (<i>Current measurement</i>) oder einer anderen Messung (identifiziert durch den Messungsnamen oder die Messungsnummer) exportieren.
Vorhandene Datei überschreiben	Ist die Option aktiviert, werden gleichnamige Dateien am Zielort ohne Rückmeldung überschrieben. Die Option ist relevant für automatische Abläufe.
Exportdialog anzeigen und Elementliste anzeigen	Ist eine der beiden Option aktiviert, erscheint beim Ausführen des Kommandos der Einstelldialog für die Bereiche: <ul style="list-style-type: none"> • Exportdialog anzeigen: Dateioptionen (Speichern unter-Dialog) • Elementliste anzeigen: Datenpool (Variablen) und Gerätekonfiguration. <p>Alle Einstellungen können kontrolliert und editiert werden. Änderungen haben keinen Einfluss auf die Konfiguration des Kommandos in der Kommandoliste, sondern nur für den aktuellen Export.</p>

Einfache Einstellungen

Option	Beschreibung
Zuordnung	Hier können Sie auswählen, was exportiert werden soll. <ul style="list-style-type: none"> • Alle Messdatenkanäle: Alle Variablen mit dem Kanaltyp: "Analoge Eingänge" werden exportiert. • Alle Messdatenkanäle und Einstellungen: Alle Inhalte der Tabellenbeschreibung: "Analoge Kanäle" werden exportiert und alle Variablen mit dem Kanaltyp: "Analoge Eingänge" werden exportiert. • ...: Wählen Sie eine selbstdefinierte Zuordnung. <p>Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung zum Parametersatz (Zuordnung für Import und Export ²⁴¹).</p>

Manuelle Einstellungen


Tab	Beschreibung
-----	--------------


Datenpool

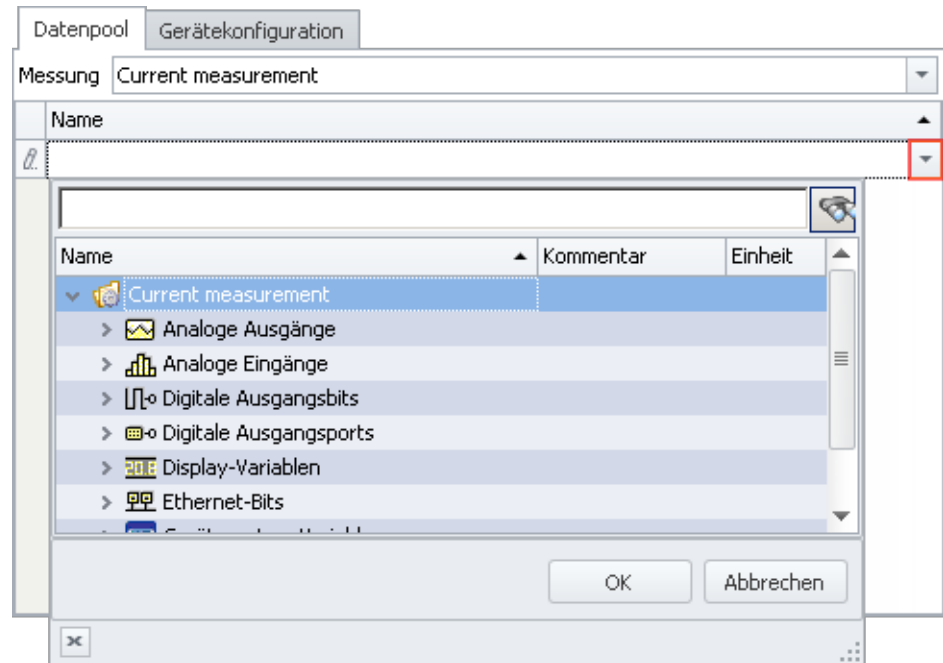
Auswahl der zu speichernden Variablen.

Hier erstellen Sie eine Liste der zu exportierenden Variablen. Diese werden zur Laufzeit automatisch exportiert. Die Liste ist nicht dynamisch, sie passt sich nicht an, wenn Variablen hinzukommen oder gelöscht werden. In einigen Fällen existieren auch die Variablen noch nicht, wenn die Liste gefüllt werden muss.

Um eine Variable in der nächsten leeren Zeile hinzuzufügen

- geben Sie den entsprechenden Namen ein oder
- betätigen Sie den Button () rechts der Zeile.

Mit betätigen des Buttons erscheint ein abgespeckter Daten-Browser mit einer Liste aller vorhandenen Variablen. Führen Sie gegebenenfalls [Konfiguration aufbereiten](#) ^[232] () durch, um die darin gelisteten Variablen zu aktualisieren.

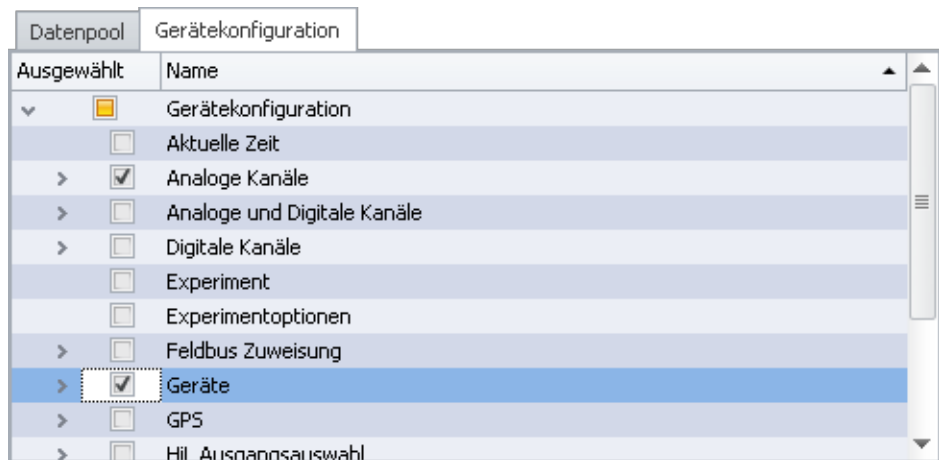


Liste der zu exportierenden Variablen

Wählen Sie alle gewünschten Variablen (auch per Multiselektion) aus und betätigen Sie den Button **OK**. Alle gewählten Variablen werden in die Liste der zu exportierenden Variablen hinzugefügt.

Tab	Beschreibung
-----	--------------

Gerätekonfiguration Auswahl der zu speichernden Geräte- und Kanal-Konfigurationen.
Hier wählen Sie die zu exportierenden Einstellungen aus.



Liste der Geräteeinstellungen

Zur Auswahl stehen die einzelnen Tabellenbeschreibungen zur Verfügung. Diese definieren welche Parameter exportiert werden. Um den Export auf einzelne Variablen, Geräte oder andere Elemente zu beschränken, können Sie die Tabellenbeschreibungen aufklappen und die gewünschten Elemente auswählen.

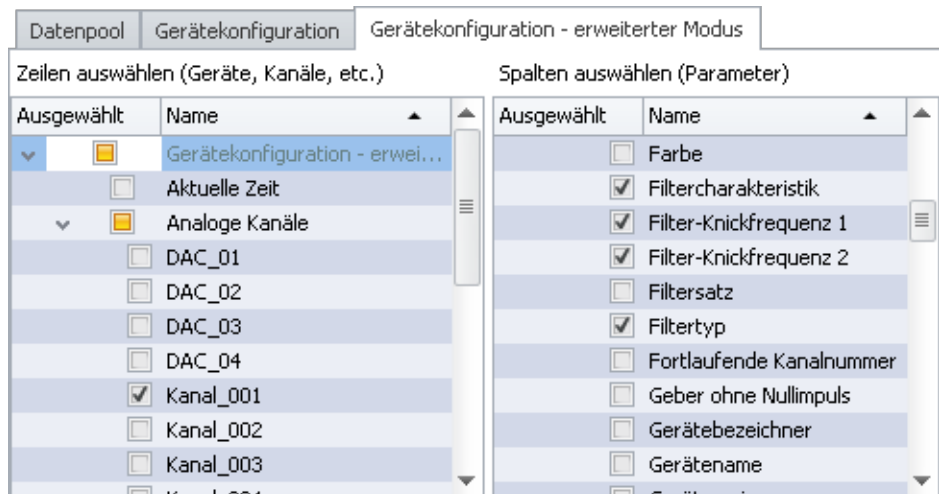
Gerätekonfiguration -
erweiterter Modus

Dieser Tab ist nur zu sehen, wenn in den Optionen der [erweiterte Modus für den Parametersatz Export](#) ⁽¹²⁰⁾ aktiviert wurde.

Hier können Sie einzelne Parameter zum Export selektieren.

In dem linken Bereich selektieren Sie die Zeilen einer Tabellenbeschreibung: die Element (z.B. Variable oder Gerät), von dem die Parameter exportiert werden sollen.

In dem rechten Bereich selektieren Sie die Spalten der dazugehörigen Tabellenbeschreibung: die Parameter, die exportiert werden sollen.



Links: Liste der Zeilen einer Tabellenbeschreibung (Geräte und Variablen)

Rechts: Liste der Spalten einer Tabellenbeschreibung (Parameter)

In dem Beispiel werden von der Variable: "Kanal_001" die Parameter: "Filtercharakteristik", "Filter-Knickfrequenz 1", "Filter-Knickfrequenz 2" und "Filtertyp" exportiert.

 Hinweis**Variablenwerte und Gerätekonfiguration trennen**

Sie können Variablenwerte und Gerätekonfigurationen zusammen in eine Datei exportieren. Die Selektionen in den einzelnen Tabs können Sie vermischen. Auch können Sie "Gerätekonfiguration" und den erweiterten Modus vermischen.

Beachten Sie bitte: Übersichtlich bleibt es, wenn Sie das getrennt halten. Um Fehlerquellen zu minimieren und um Fehler leichter zu finden wird empfohlen alles separat zu exportieren.

Wichtige parameter werden immer exportiert

Wichtige Parameter werden mit exportiert, wenn sie für das Zuordnen beim Import benötigt werden. Auch wenn sie nicht ausgewählt wurden, werden z.B. beim Export von Kanalparametern immer folgende Parameter mit exportiert:

Gerätename, Gerätebezeichner, Kanalname, Name.

Trigger-Einstellungen und imc HiL-/Applikations-Modul-Zuordnungen

Trigger-Einstellungen und imc HiL-/Applikations-Modul-Zuordnungen können nicht sinnvoll per Parametersatz exportiert werden.

Export von Abgleichwerten (Tarierung, Skalierung, Brücke, ...)

Der Abgleich ist abhängig von verschiedenen Parametern, wie z.B. Verstärkertyp, Messbereich, Messmodus und 16 oder 24 Bit Auflösung. Damit der Abgleich wieder importiert werden kann, müssen diese Werte zusammenpassen. Aus diesem Grund werden beim Export von Abgleichwerten viele weitere Parameter mit exportiert.

 Hinweis

Alle notwendigen Abgleichwerte werden in xml-Notation in der Datei mit aufgenommen, auch wenn nicht als xml exportiert wird.

Die Abgleichwerte sind an einige Kanal-Einstellungen gebunden und gelten nur, wenn diese Einstellungen beim Import vorher wiederhergestellt sind. Z.B. muss bei Änderung des Messbereichs ein Abgleich erneut durchgeführt werden.

Im Experiment werden die durchgeführten Abgleiche für die verschiedene Einstellungen gespeichert. Aus diesem Grund werden die Abgleichwerte z.B. für jeden Messbereich in dieselbe Datei exportiert.

 Beispiel

Sie führen eine Tarierung für Kanal_001 mit dem Messbereich 10 V. Danach führen Sie eine weitere Tarierung durch für den Messbereich 5 V und exportieren das Ergebnis in die Datei: Abgleich.de.csv, so beinhaltet diese beide Abgleichwerte.

Beim Import werden, entsprechend des eingestellten Messbereichs, die passenden Abgleichseinstellungen importiert.

13.7.8.2 Parametersatz importieren

Ein Parametersatz ist eine Ansammlung von Parametern, der für verschiedene Zwecke verwendet werden kann. Parameter können z.B. **Einstellwerte für die Geräte- und Kanalkonfiguration** sein. Ebenso aber auch **Metadaten** und **Variablenwerte**.

Das Kommando: "**Parametersatz importieren**" ermöglicht es automatisiert die Parameter zu gewünschten Zeiten und mit einer vorher generierten Einstellung zu importieren. Sie können auswählen aus welcher Datei welche Variablenwerte und/oder Einstellungen importiert werden sollen.

Selected	Name	Zielname	Zielmessung	Quelldatei
<input checked="" type="checkbox"/>	Drehmoment	Drehmoment	Current measurement	Config.de.csv
<input checked="" type="checkbox"/>	Sinus	Sinus	Current measurement	Config.de.csv
<input checked="" type="checkbox"/>	T1	T1	Current measurement	Config.de.csv

Kommando: Parametersatz importieren



Verweis

Beschreibung zum Parametersatz

Grundlegende Informationen zum Umgang mit einem Parametersatz und zum Inhalt und Aufbau finden Sie im gleichnamigen Kapitel: "[Parametersatz](#)"²³⁸".

Anwendungsbeispiele der Funktion finden Sie im Kapitel: "[Parametersatz in der Anwendung](#)"²⁴⁴".

Option	Beschreibung
Dateiformat	Auswahl des Dateiformates. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung zum Parametersatz (Dateiformate) ²³⁸).
Datei	Angabe der zu importierenden Datei inklusive des Pfads.
Zuordnung	Hier können Sie auswählen, nach welchen Parametern importiert werden soll. Mindestens ein Parameter muss als Zuordnung verwendet werden um sicherzustellen, dass die Parameter auch dem gewünschten Kanal zugeordnet werden. Eine ungeeignete Zuordnung führt dazu, dass keine oder falsche Parameter importiert werden! Weitere Informationen finden Sie weiter unten: Zuordnung für Import ¹⁶⁴⁶ .

Option	Beschreibung
Importdialog anzeigen und Elementliste anzeigen	<p>Ist eine der beiden Option aktiviert, erscheint beim Ausführen des Kommandos der Einstelldialog für die Bereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Importdialog anzeigen: Dateioptionen (Öffnen-Dialog) • Elementliste anzeigen: Datenpool (Variablen) und Gerätekonfiguration. <p>Alle Einstellungen können kontrolliert und editiert werden. Änderungen haben keinen Einfluss auf die Konfiguration des Kommandos in der Kommandoliste, sondern nur für den aktuellen Import.</p>
Alles laden	<p>Diese Option kann nur angewählt werden, wenn Elementliste anzeigen nicht angewählt ist. Bei aktivierter Option wird immer der komplette Parametersatz, d.h. Datenpool und Gerätekonfiguration gemäß der Zuordnungsvorschrift importiert. Der Vorteil dieser Option ist, dass Sie zum Zeitpunkt, wenn Sie das Kommando erstellen, nicht wissen müssen, welche Elemente der Parametersatz enthält.</p> <p>Hinweis: Ist der Haken gesetzt, wird nicht mehr zwischen Gerätekonfiguration und Datenpool unterschieden. Wurde nur der Datenpool exportiert (z.B. für Kanal_001) wird beim Import auch die Konfiguration für den Kanal importiert. Z.B. wird in dem Fall auch die Einheit gesetzt.</p>

Tab	Beschreibung
Datenpool	<p>Auswahl der zu importierenden Variablen.</p> <p>Hier wählen Sie aus, welche Variablen aus der Liste importiert werden sollen. Diese werden zur Laufzeit automatisch importiert. Die Liste ist nicht dynamisch, sie passt sich nicht an, wenn Variablen in der Quelldatei hinzukommen oder gelöscht werden.</p>

Datenpool		Gerätekonfiguration			
	Selected	Name	Zielname	Zielmessung	Quelldatei
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Drehmoment	Drehmoment	Current measurement	Config.de.csv
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Sinus	Sinus	Current measurement	Config.de.csv
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	T1	T1	Current measurement	Config.de.csv

Liste der zu importierenden Variablen

Tab	Beschreibung
-----	--------------

Gerätekonfiguration

Auswahl der zu importierenden Geräte- und Kanal-Konfigurationen.

Hier wählen Sie, welche Konfigurationen aus der Datei importiert werden sollen.

Datenpool		Gerätekonfiguration
Ausgewählt	Name	Quelldatei
<input checked="" type="checkbox"/>	Gerätekonfiguration	
<input checked="" type="checkbox"/>	Analoge und Digitale Kanäle, Kanäle (Abgleich,...	Config.de.csv
<input checked="" type="checkbox"/>	Drehmoment	Config.de.csv
<input checked="" type="checkbox"/>	Sinus	Config.de.csv
<input checked="" type="checkbox"/>	T1	Config.de.csv
<input checked="" type="checkbox"/>	Digitale Kanäle	Config.de.csv
<input checked="" type="checkbox"/>	Drehmoment	Config.de.csv
<input checked="" type="checkbox"/>	Sinus	Config.de.csv
<input checked="" type="checkbox"/>	T1	Config.de.csv

Liste der Geräteeinstellungen

Zur Auswahl stehen einzelne Tabellenbeschreibungen zur Verfügung.

Wurde für den export das Dateiformat xml gewählt, steht in der Datei die Quell-Tabellenbeschreibung. Der Parametersatz Import leitet daraus ab, über welche Tabellenbeschreibung importiert werden kann.

Solange in der Datei nicht steht aus welcher Tabellenbeschreibung exportiert wurde, werden mögliche Tabellenbeschreibungen gewählt. Die angezeigten Tabellenbeschreibungen müssen nicht mit der ursprünglichen Tabellenbeschreibung übereinstimmen.

Beispiel: In dem oberen Bild sehen Sie die Tabellenbeschreibungen: "Analoge und Digitale Kanäle, Kanäle (Abgleich, Kalibriersprung, Skalierung, TEDS)", und "Digitale Kanäle". Diese wurden ermittelt aus den vorhandenen Parametern in der Datei.

Der Parametersatz wurde jedoch aus der Tabellenbeschreibung "Analoge Kanäle" erzeugt.

Da in den Tabellenbeschreibungen meist die gleichen Parameter enthalten sind, sind diese beiden die ersten die gefunden werden, die den import abdecken. Wenn Sie sicherstellen, dass alle Parameter auf dem Zielrechner vorhanden sind, dann wird immer eine korrekte Tabellenbeschreibung zum Import ausgewählt.

Um den Import auf einzelne Variablen, Geräte oder andere Elemente zu beschränken, können Sie die Tabellenbeschreibungen aufklappen und die gewünschten Elemente auswählen.

Hinweis

Import auf die Konfiguration

Stellen Sie sicher, dass die Konfiguration importiert werden kann.

Oft sind Einstellungen abhängig von anderen Parametern. z.B. ist der Messbereich abhängig vom Offset/Faktor. Wenn der Messbereich importiert wird, müssen entweder die passenden Offset/Faktor-Werte auch mit importiert werden oder schon eingestellt sein.

Es gibt noch viele weitere Abhängigkeiten.

Wenn ein Parameter nicht importiert werden kann, erscheint im Logbuch eine passende Meldung.



Hinweis

Import auf den Datenpool / die Variablen

- Auf die **Geräte-Kanäle** der aktuellen Messung (Daten-Browser: *Current measurement*) kann nicht importiert werden. Das betrifft u.a. Analoge Kanäle, Inkrementalgeber, ... Einzelwert-Variablen, wie Display-Variablen, DACs, ... sind davon nicht betroffen. Auf sie kann importiert werden.
- Für den Import von Variablen-Werten sollte anstatt des Kommando: "*Parametersatz importieren*" das Kommando "**Variablen importieren**" verwendet werden. Das Kommando ist speziell für Variablen-Werte konzipiert.
Über das Kommando: "*Parametersatz importieren*" kann unbewusst die Gerätesteuerung verändert werden.

Ungenauigkeiten beim Import

Import vom Messbereich

Bei Rundungs-Ungenauigkeiten wird der Messbereich in einigen Fällen nicht korrekt übernommen.

Bei keiner Übereinstimmung wird der nächst größere Messbereich ausgewählt, der den komplett geforderten Bereich abdeckt. Für Rundungsprobleme ist eine Toleranz von 1% vorhanden. Liegt ein kleinerer Messbereich nur bis zu 1% unter dem gewünschten Bereich, wird dieser gewählt.



Beispiel

mögliche Messbereiche	0.1 und 0.25	0.75 .. 1.25 und 0.5 .. 1.5
Messbereich in der Import-Datei	0.12	0.75 .. 1.263
Import erzeugt	0.25	0.5 .. 1.5
	weil es der nächst größere Bereich ist	weil es der nächst größere Bereich ist

Bei Rundungsproblemen

mögliche Messbereiche	0.1 und 0.25	0.75 .. 1.25 und 0.5 .. 1.5
Messbereich in der Import-Datei	0.10000001 bis 0.101	0.75 .. 1.2500001 bis 0.75 .. 1.262
Import erzeugt	0.1	0.75 .. 1.25
	weil das 1% und weniger von einem Messbereich abweicht	weil das 1% und weniger von einem Messbereich abweicht

Import von Abgleichwerten (Tarierung, Skalierung, Brücke, ...)

Der Abgleich ist abhängig von verschiedenen Parametern, wie z.B. Verstärkertyp, Messbereich, Messmodus und 16 oder 24 Bit Auflösung. Damit der Abgleich wieder importiert werden kann, müssen diese Werte zusammenpassen. Aus diesem Grund werden beim Export von Abgleichwerten viele weitere Parameter mit exportiert.



Warnung

Brückenabgleich

Werden Brückenabgleichwerte für einen Kanal importiert, dessen Verstärkertyp oder Geräteart (z.B. CRONOScompact mit 16Bit Integer Auflösung auf CRONOSflex mit 24Bit Float Auflösung) unterschiedlich sind, resultieren daraus unplausible Messwerte! Die Abgleichwerte einer Tarierung korrigieren dagegen nur den erfassten Messwert und können problemlos importiert werden.

Zuordnung für Import

Hier können Sie auswählen, nach welchen Parametern importiert werden soll. Mindestens ein Parameter muss als Zuordnung verwendet werden um sicherzustellen, dass die Parameter auch dem gewünschten Kanal zugeordnet werden.

Auswahl	Beschreibung
Namenszuordnung	<p>Für alle Parameter (alle Tabellenbeschreibungen) werden die Einstellungen importiert. Dabei wird die Zuordnung anhand des Namens vorgenommen.</p> <p>Das heißt: Alle Parameter einer Quell-Zeile (aus dem Parametersatz) werden auf eine Zeile in dem Ziel importiert, wenn der Parameter Name in der Quelle und im Ziel identisch sind.</p> <p>Besonderheit: Enthält der Parametersatz die Spalten: Name und Kanalname mit unterschiedlichen Namen: In diesem Fall wird weiterhin die Spalte Name für die Zuordnung genutzt, die Spalte Kanalname jedoch zum setzen des neuen Namens! In dem Fall kann man über die Namenszuordnung den Namen anpassen. Das bedeutet aber, dass dieser Parametersatz nicht mehr verwendet werden kann, da der vorherige Name nun nicht mehr existiert. Auf diesem Weg können Sie z.B. die Kanalnamen initialisieren. Über einen zweiten Parametersatz dann die Parameter der neuen Namen zuweisen.</p>
Kanäle nach Anschluss und Geräteseriennummer importieren	<p>Für alle Kanäle/Variablen (Parameter der Tabellenbeschreibung: Kanäle) werden die Einstellungen importiert. Dabei wird die Zuordnung anhand der Anschlussbezeichnung und der Geräteseriennummer vorgenommen.</p> <p>Hinweis: Diese Auswahl ist bei der Verwendung von mehreren Geräten der Auswahl "<i>Kanäle nach Anschluss importieren</i>" vorzuziehen, da jede Anschlussbezeichnung pro Gerät eindeutig ist. Nachteil: so können Parameter nicht anderen Geräten zugeordnet werden. Editieren Sie gegebenenfalls vorher die Parameter um die Seriennummer dem Zielgerät anzupassen.</p>
Kanäle nach Anschluss importieren	<p>Für alle Kanäle/Variablen (Parameter der Tabellenbeschreibung: Kanäle) werden die Einstellungen importiert. Dabei wird die Zuordnung anhand der Anschlussbezeichnung vorgenommen.</p> <p>Hinweis: Bei der Verwendung von mehreren Geräten ist die Anschlussbezeichnung nicht immer eindeutig. Sie kann bei allen Geräten vorkommen. Verwenden Sie diese Einstellung nur bei der Verwendung von einem Gerät.</p>
...	<p>Wählen Sie eine selbstdefinierte Zuordnung. Siehe "Zuordnung - Anpassen des Standardverhaltens"^{24b)}.</p>



Frage: Warum hat meine Änderung im Parametersatz keine Wirkung nach dem Import?

Antwort: Das kann verschiedene Gründe haben:

- Eine unpassende Zuordnung wird verwendet.
Z.B. wird die Zuordnung: Namenszuordnung verwendet. Jedoch passen die Namen in der Parametersatz-Datei nicht mit den Namen in der Kanal-Liste überein. Das kann der Fall sein, wenn der Name über den Parametersatz angepasst werden soll.
Lösung: Verwenden Sie stattdessen z.B: den Import nach Anschlussbezeichnung oder beachten Sie den Hinweis bei der Namenszuordnung (siehe: [Zuordnung für Import](#)¹⁶⁴⁸).
- Die Einstellungen werden von anderen Parametern zurückgesetzt.
Exportieren Sie z.B: den Parametersatz der Seite: *Analoge Kanäle*, erhalten Sie u.a. die Parameter für die analogen Kanäle und analogen Monitor-Kanäle. Die Parameter beider Kanaltypen hängen zusammen. Ändern Sie z.B. in der Parametersatz-Datei die Kopplung des Analoges Kanals von "Vollbrücke" auf "DC", aber den Monitorkanal lassen Sie wie er ist, dann überschreibt der Import von dem Monitor-Kanal wieder den analogen Kanal.
Lösung: Minimieren Sie den Parametersatz immer auf die wichtigen Parameter. Löschen Sie alles, was nicht benötigt wird.

13.7.9 Setup

13.7.9.1 Geräteaktion ausführen

Mit diesem Kommando können Sie verschiedene Geräteaktionen ausführen, welche auch über die Aktions-Buttons auf den Setup-Seiten verfügbar sind. Sie können z.B. Brückenabgleiche oder einen Kalibriersprung durchführen.

Die Liste der zur Verfügung stehenden Aktionen ist ungefiltert. Aus diesem Grund finden Sie hier auch Aktionen, die ohne weiteres Einstellen auf den Setup-Seiten keine Wirkung zeigen oder so, wie sie dort zu finden sind, keinen Einfluss haben.

Parameter	Beschreibung
Enumerator-Klasse	In einer Enumerator-Klasse wird die Zugehörigkeit von "Objekt-Gruppen" definiert (z.B. Analogen Kanäle, Display-Variablen, Geräte, ...). Siehe auch: " Enumerator-Klasse " ²⁵⁷¹ .
Aktionsspalte	Liste der möglichen auszuführenden Aktionen (entsprechen den Buttons auf den Setup-Seiten)
Aktion	Einige Aktionsspalten beinhalten verschiedene Möglichkeiten zum Ausführen. So kann z.B. mit der Aktionsspalte: "Ableichaktion" eine Tarierung oder ein Brückenabgleich ausgeführt werden.

Parameter	Beschreibung															
Filtertyp	<p>Hier definieren Sie das Ziel, für das die Aktion ausgeführt werden soll. In vielen Fällen stehen mehrere Ziele zur Verfügung, z.B. alle analogen Kanäle bei einer Abgleichaktion.</p> <p>Alle Zeilen: Die Aktion wird für alle möglichen Ziele ausgeführt. Das kann in einigen Fällen zu Fehlermeldungen führen, wenn die Aktion für einzelne Ziele nicht ausgeführt werden kann.</p> <p>Auswahl: Wählen Sie hier einzelne Ziele aus, für die die Aktion ausgeführt werden soll. Kommen neue Ziele hinzu, sind diese nicht automatisch selektiert.</p> <p>Filter: Erstellen Sie einen Filter, nach dessen Kriterien die Ziele gewählt werden. Hier einige Beispiele:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Zusammenfassung</th> <th>Filter ausgeschrieben</th> <th>interne Bezeichnung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>alle aktiven Kanäle</td> <td>[Kanalstatus] ist gleich aktiv</td> <td>([eStatus] = 1)</td> </tr> <tr> <td>Nur einen Abgleichtyp</td> <td>[Abgleichaktion] ist gleich Brücke</td> <td>([eBalanceAction] = 2012)</td> </tr> <tr> <td>Nur ein spezieller Modultyp</td> <td>[Modultyp] ist gleich Brücken-, Strom- und Spannungsverstärker und Temperaturmessung "UNI2-8"</td> <td>([eModuleType] = 47)</td> </tr> <tr> <td>Nur Kanäle einer definierten Kopplung</td> <td>Kopplung ist einer aus (Vollbrücke, Halbbrücke, Viertelbrücke)</td> <td>[eCoupling] in (5,3,6)</td> </tr> </tbody> </table>	Zusammenfassung	Filter ausgeschrieben	interne Bezeichnung	alle aktiven Kanäle	[Kanalstatus] ist gleich aktiv	([eStatus] = 1)	Nur einen Abgleichtyp	[Abgleichaktion] ist gleich Brücke	([eBalanceAction] = 2012)	Nur ein spezieller Modultyp	[Modultyp] ist gleich Brücken-, Strom- und Spannungsverstärker und Temperaturmessung "UNI2-8"	([eModuleType] = 47)	Nur Kanäle einer definierten Kopplung	Kopplung ist einer aus (Vollbrücke, Halbbrücke, Viertelbrücke)	[eCoupling] in (5,3,6)
Zusammenfassung	Filter ausgeschrieben	interne Bezeichnung														
alle aktiven Kanäle	[Kanalstatus] ist gleich aktiv	([eStatus] = 1)														
Nur einen Abgleichtyp	[Abgleichaktion] ist gleich Brücke	([eBalanceAction] = 2012)														
Nur ein spezieller Modultyp	[Modultyp] ist gleich Brücken-, Strom- und Spannungsverstärker und Temperaturmessung "UNI2-8"	([eModuleType] = 47)														
Nur Kanäle einer definierten Kopplung	Kopplung ist einer aus (Vollbrücke, Halbbrücke, Viertelbrücke)	[eCoupling] in (5,3,6)														

Folgend finden Sie zur Erklärung einige Beispiele aus der Anwendung

Beispiel

Abgleich 1

Führe einen Abgleich aus: für alle Kanäle mit der aktuellen Auswahl

Parameter	Einstellung
Enumerator-Klasse	Kanal
Aktionsspalte	Abgleichaktion
Aktion	Aktuell ausgewählt
Filtertyp	Alle Zeilen (empfohlen ist hier die Verwendung eines Filters: siehe weiter unten)

Durchgeführt wird für alle analogen Kanäle der auf der Setup-Seite: "Abgleich" eingestellte Abgleich-Typ: "Brücke", "Tarierung" oder "Werkskalibrierung".

Hinweis: Da passive Kanäle bei der Aktion einen Fehler melden, ist es ratsam, einen Filter für alle "Aktiven" Kanäle zu definieren:

[Kanalstatus] ist gleich aktiv
([eStatus] = 1)



Beispiel

Abgleich 2

Führe einen Brücken-Abgleich aus: für alle aktiven Kanäle des Modultyps: "Brücken-, Strom- und Spannungsverstärker und Temperaturmessung "UNI2-8""

Parameter	Einstellung
Enumerator-Klasse	Kanal
Aktionsspalte	Abgleichaktion
Aktion	Brücke
Filtertyp	Filter: Nur aktive Kanäle und nur Kanäle des Verstärkers: "UNI2-8" <code>(([eModuleType] = 47) And ([eStatus] = 1))</code> (empfohlen ist hier die Verwendung eines weiteren Filters: Nur Kanäle, für die eine passende Kopplung eingestellt ist: siehe weiter unten),

Durchgeführt wird für alle analogen Kanäle der passenden Verstärker ein Brückenabgleich.

Hinweis: Da nicht alle Kanaleinstellungen einen Brückenabgleich ermöglichen ist es sinnvoll, den Filter noch weiter anzupassen. Abhängig vom verwendeten Verstärker muss z.B. die Kopplung auf Vollbrücke, Halb-, oder Viertelbrücke stehen:

```
(([eModuleType] = 47) And ([eStatus] = 1) And [eCoupling] in (5,3,6))
```



Beispiel

Kalibriersprung

Führe einen Kalibriersprung aus: für alle ausgewählten Kanäle

Parameter	Einstellung
Enumerator-Klasse	Kanal
Aktionsspalte	Shunt Kalibrierung
Aktion	--
Filtertyp	Auswahl



Beispiel


Messung starten

Führe einen Messungs-Start aus: für alle Geräte

Parameter	Einstellung
Enumerator-Klasse	Gerät
Aktionsspalte	Gerätesteuerung
Aktion	Starten
Filtertyp	Alle Zeilen (der Start eines definierten Gerät ist auch möglich)

Alle Geräte werden gestartet.

Hinweis: Der Unterschied zur Menüaktion ist, dass vorher immer ein richtiges Vorbereiten (Rekonfigurieren) durchgeführt wird.

Bitte verwenden Sie anstelle von diesem Messungs-Start das Kommando: "[Menüaktion ausführen](#)" .

13.7.9.2 Gerätekonfigurationen übertragen

Wird das Kommando ausgeführt, kann die Geräte-Konfiguration automatisch auf andere Geräte übertragen werden. Das Übertragen kann immer ausgeführt werden oder auch nur, wenn keine Verbindung aufgebaut werden kann.

Häufiger Anwendungsfall ist folgender: Wird das Kommando ausgeführt, verbindet sich die Software mit den ausgewählten Geräten. Kann die Verbindung nicht hergestellt werden, kann darauf reagiert werden. Die Konfiguration kann z.B. automatisch auf ein Ausweichgerät übertragen werden.



Hinweis

Die Modulzuordnung kann nicht angepasst werden

Beim Übertragen auf andere Geräte und beim Aktualisieren der Hardwarekonfiguration ist es wichtig einige Punkte zu beachten. Im Gegensatz zur manuellen Übertragung kann hier nicht die Zuordnung der Module angepasst werden! Siehe im Bereich: "*Setup - Gerätekonfiguration*" > "*Informationen und Tipps*": "[Experiment auf andere Geräte übertragen](#)³⁰⁰".

Zur Übertragung wird hier immer die vorgeschlagene Konfiguration verwendet.

Empfohlen:

- Verwenden Sie, wenn möglich, immer nur baugleiche Geräte/Module.
- Achten Sie darauf, dass die Modul-Anschlussnummern bei modularen Systemen korrekt zuzuordnen sind.

Führen Sie gegebenenfalls einmalig ein manuelles Übertragen der Konfiguration durch. Somit können Sie sicherstellen, dass die vorgeschlagene Modulübertragung in Ihrem Fall zutrifft.

Bei modularen Systemen besteht immer die Möglichkeit, dass die Modul-Adressen angepasst wurden. Stellen Sie vor dem Versuchsstart sicher, dass den Modulen die korrekten Adressen zugeordnet sind.

Verbinden. Bei geänderter Hardware Konfiguration aktualisieren und wenn Gerät nicht erreichbar

Verbindungsversuch durchführen und Konfiguration nicht erreichbarer Geräte übertragen

Aktion bei Hardwareänderung

Zuordnungskriterium für die Übertragung

Zuordnung für die Konfigurationsübertragung wenn ein Gerät nicht erreichbar ist:

Quellgerät	Zielgerät
▶ 126679	▼ 126678
*	

Beispiel einer Konfiguration:

Wird das Kommando ausgeführt, verbindet sich die Software mit dem Gerät "126679". Kann die Verbindung nicht hergestellt werden, wird die Konfiguration automatisch auf das Gerät 126678 übertragen und die Verbindung hergestellt.

Parameter	Beschreibung
Verbindungsversuch	<p>Verbindungsversuch durchführen und Konfiguration nicht erreichbarer Geräte übertragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aktiviert: Die Verbindung zu allen Geräten wird aufgebaut. Kann die Verbindung zu einem der Gerät nicht hergestellt werden oder hat sich der Geräte-Hardwareausbau geändert, kann darauf mit den weiteren Parametern reagiert werden. • deaktiviert: Durch das Kommando wird keine Verbindung zu den Geräten hergestellt. Die Konfiguration wird in Abhängigkeit der Zuordnungstabelle immer auf die Zielgeräte übertragen.
Aktion bei Hardwareänderung	<ul style="list-style-type: none"> • Konfiguration aktualisieren und übertragen: Die Hardwareänderungen werden übernommen. Die bestehende Konfiguration wird auf den neuen Hardwareausbau übertragen. • Konfiguration verwerfen und aktualisieren: Die Hardwareänderungen werden übernommen. Die bestehende Konfiguration wird verworfen. Das heißt die komplette Gerätekonfiguration für das Gerät wird gelöscht. (nicht empfohlen!) • Abbrechen: Die Verbindung wird nicht hergestellt und die Konfiguration wird nicht übertragen. Das Kommando wird mit dem Status "Fehler" beendet.
Zuordnungskriterium für die Übertragung	Keine Anpassungen möglich. Die Zuordnung wird immer über die Seriennummer durchgeführt.
Zuordnung für die Konfigurationsübertragung	<ul style="list-style-type: none"> • Verhalten, wenn kein Verbindungsversuch unternommen wird: Die Konfiguration von allen gelisteten "Quellgeräten" wird auf das jeweilige Zielgeräte übertragen. • Verhalten, wenn ein Verbindungsversuch unternommen wird: Die Konfiguration der Quellgeräte, die nicht gefunden werden, wird auf das jeweilige Zielgerät übertragen. Kann auch das Zielgerät nicht gefunden werden, wird die Konfiguration nicht übertragen.

13.7.9.3 MFB-Konfiguration importieren

Das Kommando ermöglicht den **Import** von Feldbus-Konfiguration. Folgende Feldbusse werden unterstützt:

- **CAN:** *.cba; *.dbc
- **ARINC:** *.idb
- **ECAT-IF:** *.imcecatif.xml
- **AFDX:** *.xml



Verweis

Beschreibung der Konfigurations-Dateien

Die Dateien werden über die Feldbus-Assistenten erzeugt. Eine genaue Beschreibung finden Sie in den jeweiligen Kapiteln.

Parameter	Beschreibung
Importdatei	Angabe der zu importierenden Datei inklusive des Pfads.

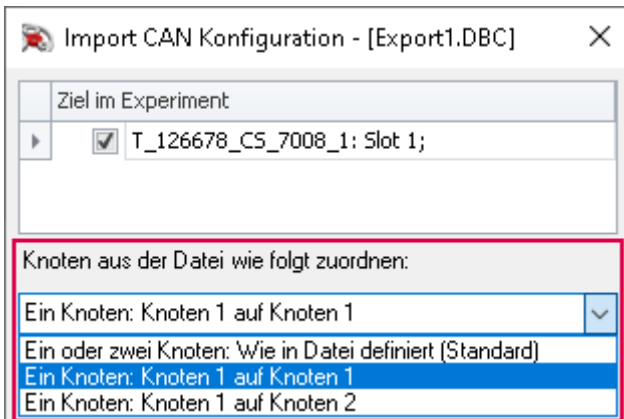
Parameter	Beschreibung
Zuordnung	<p>Definieren Sie das Gerät, damit bei der Ausführung keine weitere Abfrage erscheint, oder wählen Sie das Gerät erst zur Ausführung des Kommandos.</p> <p>Zeige Zuordnungstabelle: Bei Ausführung erscheint eine Abfrage, welches Gerät Sie als Ziel verwenden möchten. Sie können die Zuordnungstabelle schon vordefinieren.</p> <p>Zuordnungstabelle verwenden: Definieren Sie über den weiteren Parameter "Zuordnungstabelle" das Gerät.</p>
Zuordnungstabelle	Wählen Sie hier das Gerät aus. Das Ziel ist ein Gerät mit passendem Modul.

Menüaktion "Importieren/Exportieren"

Über die Menüaktion können Sie auch MFB-Konfigurationen importieren. Hier stehen Ihnen die gleichen Möglichkeiten zur Verfügung.

CAN-Import - Knotenauswahl

Enthält die Konfiguration nur Informationen zu einem Knoten, können Sie über die Zuordnung wählen, auf welchen Knoten importiert werden soll.



Auswahl	Beschreibung
Ein oder zwei Knoten: Wie in Datei definiert	<p>Der Inhalt der Datei wird sequentiell abgearbeitet. Der erste Knoten (aus der Datei) wird auf den ersten Knoten (im Assistenten) gelegt. Existiert ein zweiter Knoten in der Datei (nur cba), dann wird dieser auf den zweiten gelegt.</p> <p>Existiert in der Datei kein zweiter Knoten, wird die Konfiguration des zweiten Knotens im Assistenten gelöscht.</p>
Ein Knoten: Knoten 1 auf Knoten 1	<p>Die Datei enthält nur einen Knoten - Der Inhalt der Datei wird auf den ersten Knoten im Assistenten importiert.</p> <p>Die Konfiguration des zweiten Knotens bleibt bestehen.</p>
Ein Knoten: Knoten 1 auf Knoten 2	<p>Die Datei enthält nur einen Knoten - Der Inhalt der Datei wird auf den zweiten Knoten im Assistenten importiert.</p> <p>Die Konfiguration des ersten Knotens bleibt bestehen.</p>

13.7.9.4 Neuvergabe der Modulpositionen

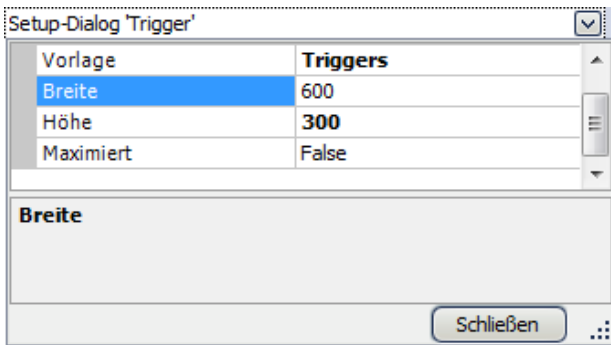
Die Moduladressen werden neu vergeben. Dies entspricht der Funktion "Neuvergabe" im Dialog "Moduleigenschaften". Die vorhandene Nummerierung der Module wird mit einer lückenlosen Neunummerierung überschrieben.

Verweis

Weitere Informationen zu der Modulposition und der Neuvergabe finden Sie im Kapitel: "[Moduleigenschaften](#)"²⁰⁹".

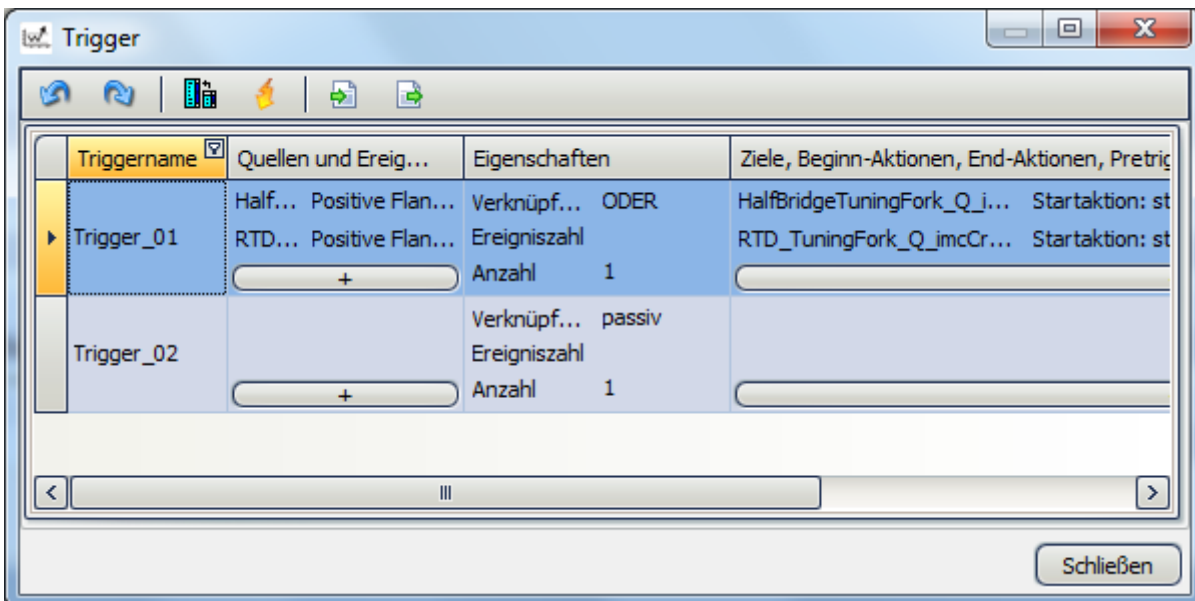
13.7.9.5 Setup-Dialog anzeigen

Die Kommandogruppe *Setup* bietet alle Setupeinstellungen als Dialoge an.



Eigenschaften von Setup

Wählen Sie die *Vorlage* aus und bestimmen Sie die *Breite* und *Höhe*. Alternativ kann der Dialog *maximiert* dargestellt werden.



Beispiel: Triggerdialog, der über das Kommando Setup gestartet wurde

13.7.9.6 Synthesizer-/Reglerkonfiguration importieren

Das Kommando ermöglicht den **Import** von Synthesizer- und Regler-Konfiguration für das **Synthesizer-Modul**.

Verweis

Beschreibung der Konfigurations-Dateien


Die Dateien werden über den Synthesizer-Assistenten erzeugt. Eine genaue Beschreibung finden Sie im Synthesizer-Handbuch.

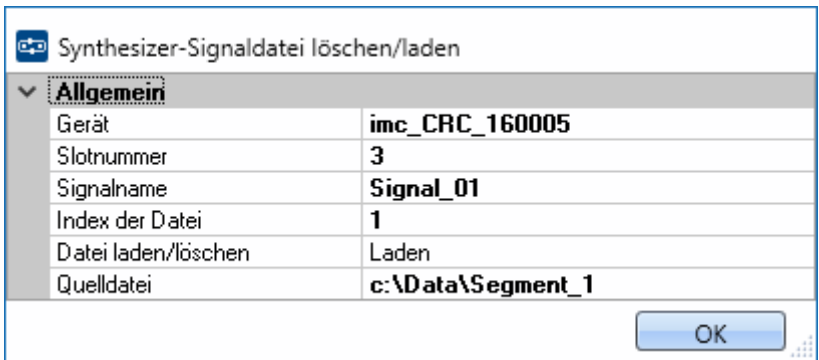
Parameter	Beschreibung
Importdatei	Angabe der zu importierenden Datei inklusive des Pfads.
Zuordnung	<p>Definieren Sie das Gerät, damit bei der Ausführung keine weitere Abfrage erscheint, oder wählen Sie das Gerät erst zur Ausführung des Kommandos.</p> <p>Zeige Zuordnungstabelle: Bei Ausführung erscheint eine Abfrage, welches Gerät Sie als Ziel verwenden möchten.</p> <p>Zuordnungstabelle verwenden: Definieren Sie über den weiteren Parameter "<i>Zuordnungstabelle</i>" das Gerät.</p> <p>auto: Für den Import wird ein geeignetes Ziel gesucht. Ziele sind nur Geräte mit einem passenden Modul.</p> <ul style="list-style-type: none"> • In der Importdatei steht das Quellgerät. Ist das Gerät ausgewählt, wird dieses verwendet. • Ist das Gerät nicht ausgewählt wird von den ausgewählten Geräten eines verwendet, was die gleiche Anzahl an Slots hat. • Ist das auch nicht vorhanden, wird das nächst beste gewählt. <p>Die Slot-Zuordnung wird ähnlich durchgeführt. Sind die gleichen Nummern vorhanden, werden diese verwendet. Sind nur andere vorhanden wird nacheinander zugewiesen.</p>
Zuordnungstabelle	Wählen Sie hier das Gerät aus. Das Ziel ist ein Gerät mit passendem Modul.

13.7.9.7 Synthesizer-Signaldatei löschen/laden

Dateien für das Synthesizer-Modul können Sie mit imc STUDIO in das Gerät laden oder aus dem Gerät entfernen. Über einen Index können Sie verschiedene Segment-Dateien importieren. Mit einem passenden Gerät können Sie diese Segmente nacheinander abspielen.




In den Eigenschaften wählen Sie den Synthesizer-Ausgang. Der Ausgang ist durch die Slotnummer und den Signalnamen bestimmt.

Parameter	Beschreibung
Gerät	Wählen Sie hier das Zielgerät. Das Gerät benötigt ein Synthesizer-Modul
Slotnummer	Synthesizer Slot im Gerät
Signalname	Den Signalname entnehmen Sie der Synthesizer-Konfiguration.
Index der Datei	Segmente eines Signal können während der Messung gewechselt werden. Über den Parameter erhält das Segment einen Index über den darauf zugegriffen wird. Der Index gibt die Nummer des Segments an, welches über die pv-Variable <SignalName>_Slot<Number>_NextFile ausgewählt wird.
	 Eine genaue Beschreibung finden Sie im " <i>Synthesizer Handbuch</i> ". Im Kapitel " <i>Steuerung der Segmentdateien</i> ".
Datei laden/löschen	<ul style="list-style-type: none"> • Laden: Überträgt die Quelldatei zum Gerät • Löschen: Entfernt die Datei mit dem vorgegebenen Index von Gerät
Quelldatei	Wählen Sie hier die gewünschte Datei für den Import.



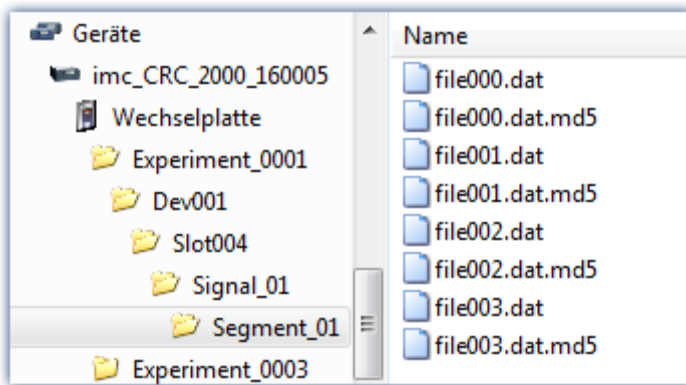
Zuordnung des Segments zum Synthesizerausgang

Nacheinander können somit mehrere Segmente transferiert werden:

Status	Kommando	Kommentar	Aktiviert	Hal...
	Synthesizer-Signaldatei löschen/laden	Signal_01 : Index 1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Synthesizer-Signaldatei löschen/laden	Signal_01 : Index 2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
	Synthesizer-Signaldatei löschen/laden	Signal_01 : Index 3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Transfer von drei Segmenten

Auf dem Datenträger im Gerät werden die Segmente wie folgt angelegt:



Dateistruktur der Segmente auf dem Gerätespeicher

Hinweis

Die Daten werden in einem speziellen Format auf dem Gerätespeicher abgelegt. Es ist **nicht** möglich, die Daten manuell zu kopieren!

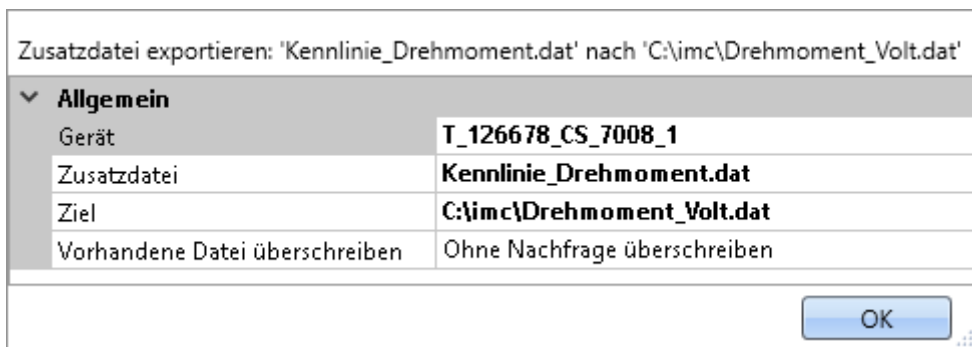
13.7.9.8 Zusatzdatei exportieren

Das Kommando ermöglicht den Export von einer Zusatzdatei. Die Dateien können z.B. aus dem Gerät exportiert werden.

Verweis

Beschreibung der Zusatzdateien

Zusatzdateien existieren in verschiedene Dateitypen. Eine genaue Beschreibung der Zusatzdateien finden Sie im Bereich: "Setup - Gerätekonfiguration" > Menüband: "[Zusatzdateien](#)".



Konfiguration: Zusatzdatei exportieren

Parameter	Beschreibung
Gerät	Wählen Sie hier die Quelle, wo sich die Datei befindet. Die Quelle kann ein Gerät sein. Es kann immer nur eine Auswahl getroffen werden.
Zusatzdatei	Angabe der zu exportierenden Datei.
Ziel	Zieldatei inklusive des Pfads.

Parameter	Beschreibung
Vorhandene Datei überschreiben	<p>Definieren Sie hier das Verhalten, wie mit den Dateien umgegangen werden soll, wenn die Zieldatei bereits existiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ohne Rückmeldung überschreiben: Gleichnamige Dateien am Zielort werden ohne Rückmeldung überschrieben. • Nicht überschreiben: Gleichnamige Dateien am Zielort werden beibehalten. Die Datei wird ohne Rückmeldung nicht exportiert. • Abfrage der Aktion: Ein Dialog zum weiteren Vorgehen wird angezeigt. Möglichkeiten sind: "Überschreiben", "Abbrechen". Jede dieser Aktionen beendet das Kommando mit "Fertig". <p>Die Option ist relevant für automatische Abläufe.</p>

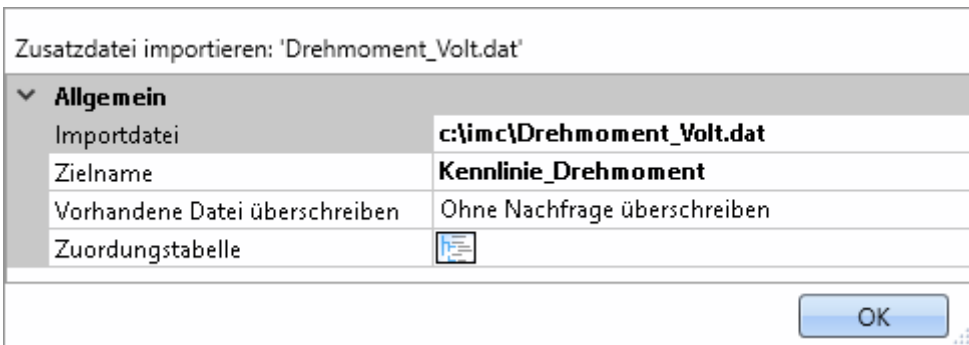
13.7.9.9 Zusatzdatei importieren

Das Kommando ermöglicht den Import von einer Zusatzdatei. Die Dateien können z.B. von imc Online FAMOS verwendet werden.

Verweis

Beschreibung der Zusatzdateien

Zusatzdateien existieren in verschiedene Dateitypen. Eine genaue Beschreibung der Zusatzdateien finden Sie im Bereich: "Setup - Gerätekonfiguration" > Menüband: "[Zusatzdateien](#)"¹⁹⁴".



Beispiel einer Kennlinie, die in imc Online FAMOS mit der Charact() Funktion genutzt wird

Parameter	Beschreibung
Importdatei	Angabe der zu importierenden Datei inklusive des Pfads.
Zielname	Optionale Angabe. Geben Sie hier einen abweichenden Namen an, wenn die Datei im Gerät nicht dem Dateinamen entsprechen soll.
Vorhandene Datei überschreiben	<p>Definieren Sie hier das Verhalten, wie mit den Dateien umgegangen werden soll, wenn die Zieldatei bereits existiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ohne Rückmeldung überschreiben: Gleichnamige Dateien am Zielort werden ohne Rückmeldung überschrieben. • Nicht überschreiben: Gleichnamige Dateien am Zielort werden beibehalten. Die Datei wird ohne Rückmeldung nicht importiert. • Abfrage der Aktion: Ein Dialog zum weiteren Vorgehen wird angezeigt. Möglichkeiten sind: "Überschreiben", "Umbenennen", "Abbrechen". Jede dieser Aktionen beendet das Kommando mit "Fertig". <p>Die Option ist relevant für automatische Abläufe.</p>
Zuordnungstabelle	Wählen Sie hier das Import-Ziel. Das Ziel kann ein Gerät sein. Es kann immer nur eine Auswahl getroffen werden.

13.7.9.10 Zusatzdatei löschen

Das Kommando ermöglicht das Löschen von einer Zusatzdatei. Die Dateien können z.B. von dem Gerät gelöscht werden.



Verweis

Beschreibung der Zusatzdateien

Zusatzdateien existieren in verschiedene Dateitypen. Eine genaue Beschreibung der Zusatzdateien finden Sie im Bereich: "Setup - Gerätekonfiguration" > Menüband: "[Zusatzdateien](#)"¹⁹⁴.

Zusatzdatei löschen: 'Kennlinie_Drehmoment.dat'

Allgemein	
Dateiname	Kennlinie_Drehmoment.dat
Geräteauswahl	T_126678_CS_7008_1
Löschen	Ohne Abfrage

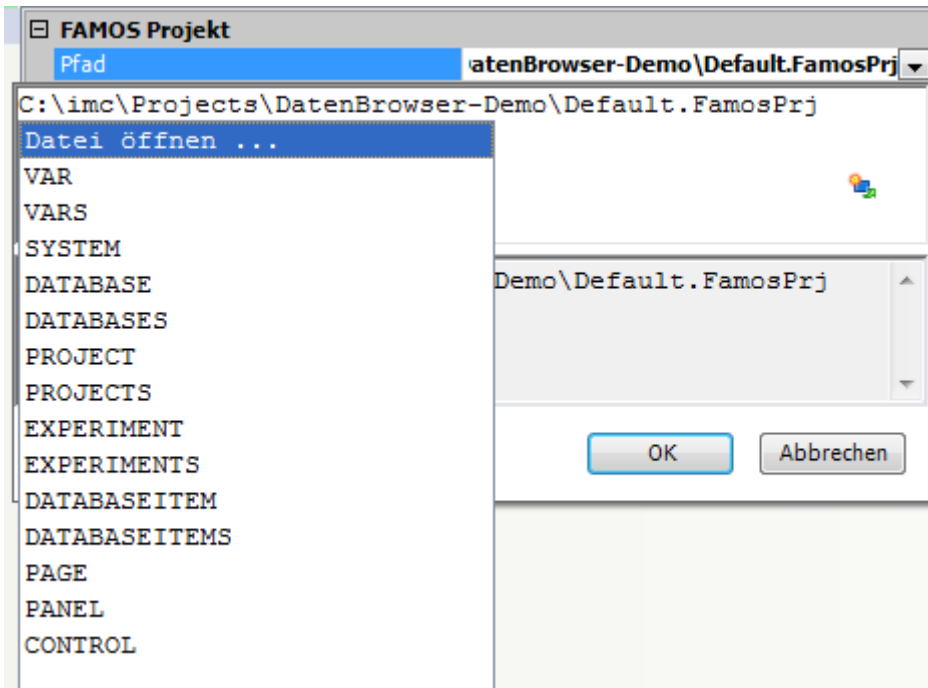
Konfiguration: Zusatzdatei löschen

Parameter	Beschreibung
Dateiname	Angabe der zu löschenden Datei.
Geräteauswahl	Wählen Sie hier die Quelle, wo sich die Datei befindet. Die Quelle kann ein Gerät sein. Es kann immer nur eine Auswahl getroffen werden.
Löschen	<p>Definieren Sie hier ob eine Sicherheitsabfrage erscheinen soll.</p> <ul style="list-style-type: none"> Ohne Abfrage: Die Zusatzdatei wird ohne Rückmeldung gelöscht. Mit Abfrage: Ein Dialog zum weiteren Vorgehen wird angezeigt. Möglichkeiten sind: "Löschen, "Nicht löschen". Jede dieser Aktionen beendet das Kommando mit "Fertig". <p>Die Option ist relevant für automatische Abläufe.</p>

13.7.10 Skripte/imc FAMOS

13.7.10.1 imc FAMOS Projekt ausführen

Ein imc FAMOS Projekt wird ausgewählt und gestartet:





Kommando imc FAMOS Projekt ausführen

Klicken Sie auf das Symbol  und wählen Sie *Datei öffnen...*

Wählen Sie im Projektordner die Datei *Default.FamosPrj* aus.

13.7.10.2 imc FAMOS Sequenz ausführen

Status	Kommando
	FAMOS Sequenz ausführen 

Sie können aus imc STUDIO heraus aktuell gemessene Variablen nach imc FAMOS transferieren und dort mit einer imc FAMOS-Sequenz bearbeiten. Die Ergebnisse der imc FAMOS-Sequenz können Sie nach imc STUDIO zurückspielen und z.B. auf einer Panel-Seite darstellen.



Hinweis

Voraussetzung


Die Voraussetzung ist eine Installation von imc FAMOS auf dem gleichen Rechner (siehe "*Technischen Datenblatt*" > "*Zusätzliche imc Software Produkte*").



Verweis

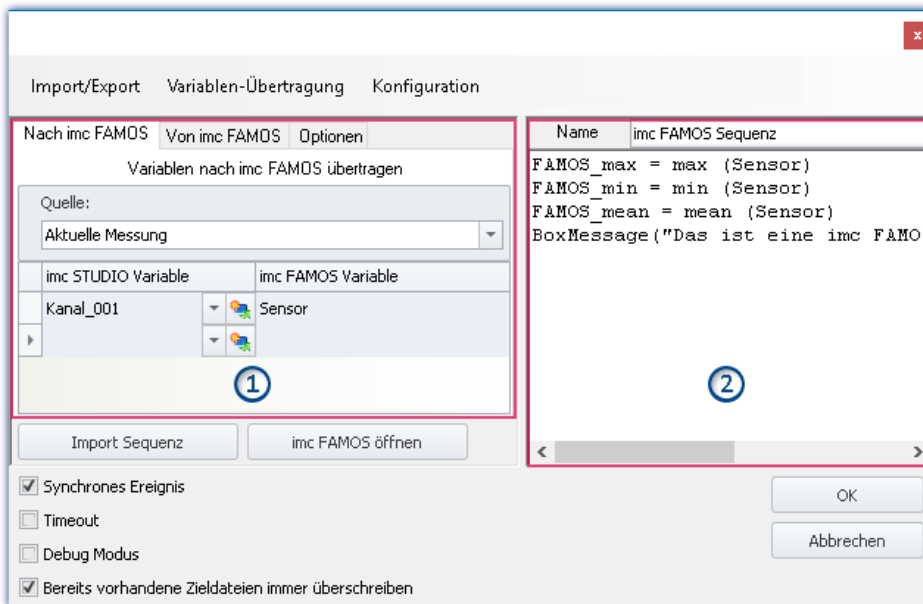
Funktionsumfang

Informationen zu dem Funktionsumfang von imc FAMOS finden Sie im separaten Handbuch von imc FAMOS.

Um den imc FAMOS Dialog zu öffnen, wählen Sie die Schaltfläche  (Symbol mit drei Punkten) aus der Sequenztafel.

13.7.10.2.1 imc FAMOS Dialog

Der Dialog besteht aus mehreren Bereichen:



imc FAMOS Sequenz-Editor und Übergabetabelle der imc STUDIO-Variablen nach imc FAMOS

- [Übergabetabelle](#) ¹⁵²⁰ (1): Die **Übergabe der imc STUDIO-Variablen** erfolgt über diese Tabelle.
- imc FAMOS Sequenz-Editor (2): Hier wird die **verwendete imc FAMOS Sequenz** dargestellt und kann **editiert** werden.

Ablauf

- Die eingestellten **gemessenen Variablen** in der [Übergabetabelle](#) ¹⁵²⁰ unter "*Nach imc FAMOS*" **werden imc FAMOS übergeben**.
- Die **Berechnungen** der Sequenz werden **durchgeführt**.
- Die eingestellten **Ergebnis-Variablen** in der [Übergabetabelle](#) ¹⁵²⁰ unter "*Von imc FAMOS*" **werden imc STUDIO übergeben**.

imc FAMOS-Sequenz editieren

Um eine imc FAMOS-Sequenz zu erstellen gibt es verschiedene Wegen:

- Durch das Editieren im imc FAMOS **Sequenz-Editor**.
- Über den **Start von imc FAMOS** über den Button "*imc FAMOS öffnen*". (Bevorzugt, sollten Sie die imc FAMOS Funktionen und deren Parameter nicht kennen)
- Durch den **Import** einer vorhandenen **Sequenz-Datei** über die Schaltfläche "*Import Sequenz*".

Um eine Sequenz in imc FAMOS zu bearbeiten oder zu testen, benutzen Sie die Schaltfläche "*imc FAMOS öffnen*".

Dialog-Oberfläche

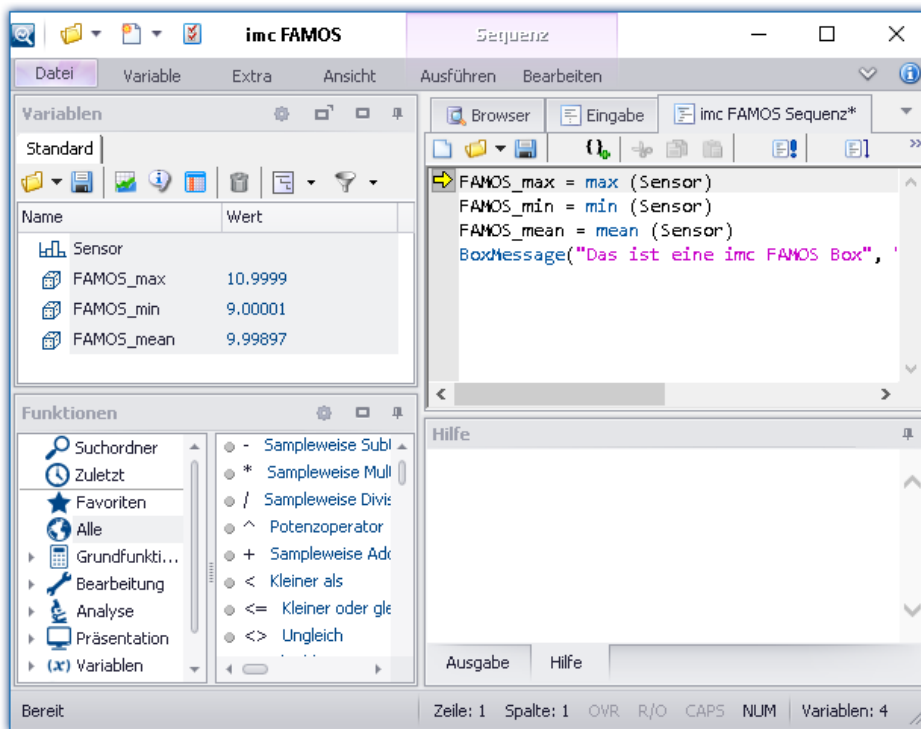
Checkbox	Beschreibung
Synchrones Ereignis	<p>"<i>Synchrones Ereignis</i>" bedeutet, dass die Quelle solange wartet, bis imc FAMOS die Sequenz beendet hat. d.h.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sequencer: Die nächste Zeile wird erst gestartet, wenn imc FAMOS die Sequenz beendet hat. • Automation: Der nächste Schritt wird erst gestartet, wenn imc FAMOS die Sequenz beendet hat.
Timeout	<p>Die Option "<i>Timeout</i>" (nur vorhanden, wenn der Dialog aus einem Kommando aufgerufen wurde) erscheint nur, wenn "<i>Synchrones Ereignis</i>" aktiviert wurde.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Spätestens nach einer vorgegebenen Timeoutzeit führt der Sequencer die nächste Zeile aus.
Debug Modus	<p>Wird das Kommando mit aktivierter Option "<i>Debug Modus</i>" ausgeführt, wird imc FAMOS geöffnet. Die Sequenz wird in diesem Fall nicht automatisch ausgeführt. Sie können in den Debug Modus die Sequenz Schritt für Schritt ausführen und Änderungen vornehmen, die auch im Kommando gespeichert werden.</p> <p>Wird imc FAMOS beendet, werden die Ergebnisse nach imc STUDIO übergeben, wenn Sie in der Tabelle "<i>Von imc FAMOS</i>" vorhanden sind. Das Kommando ist erst ab diesem Zeitpunkt beendet.</p> <hr/> <p>Beachten Sie, dass im Debug Modus das Kommando mehr Zeit in Anspruch nimmt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei aktivierter Option: "<i>Synchrones Ereignis</i>": Die Nachfolgenden Kommandos warten, bis das imc FAMOS-Kommando abgeschlossen ist. • Bei deaktivierter Option: "<i>Synchrones Ereignis</i>": Benötigte Ergebnisse existieren eventuell nicht rechtzeitig da das Kommando noch in Arbeit ist. <p>Auch sollte die Option: "<i>Timeout</i>" nicht aktiviert sein. Da dies zu einem vorzeitigen Beenden des Kommandos führen kann, obwohl imc FAMOS noch nicht beendet ist.</p>
Bereits vorhandene Zieldateien immer überschreiben	<p>Ist die Option aktiviert, werden gleichnamige Dateien am Zielort ohne Rückmeldung überschrieben. Die Option ist relevant für automatische Abläufe.</p>

imc FAMOS öffnen

Alternativ kann **imc FAMOS** über den Button "*imc FAMOS öffnen*" gestartet werden. In diesem Fall wird der imc FAMOS Editor zur Eingabe genutzt. Sie haben den vollen Funktionsumfang der Funktionsassistenten, Hilfetexten usw..

In imc FAMOS können Sie die Sequenz zum Test direkt ausführen. Die Variablen in der Tabelle: "*Nach imc FAMOS*" werden dafür automatisch mit den aktuellen Werten angelegt. Sie erscheinen in der Variablen-Liste von imc FAMOS. Existieren die Variablen in imc STUDIO zu dem Zeitpunkt noch nicht, wird eine "leere" Variable ersatzweise angenommen (siehe [Hinweis](#)¹⁵²⁰ unten).

Die Ergebnisse der Testauswertung werden nicht nach imc STUDIO zurück übergeben.



imc FAMOS als Editor

Speichern Sie die Sequenz, wenn Sie die Änderungen in imc STUDIO verwenden möchten.

Verweis

Ein Beispiel zum Zusammenspiel von Sequencer mit imc FAMOS finden Sie in dem imc STUDIO Sequencer-[Tutorium](#) 1692.

 Hinweis
Variable nicht vorhanden

Existiert eine Variable in imc STUDIO nicht, wenn sie nach imc FAMOS übertragen werden soll, wird eine "leere" Variable in imc FAMOS ersatzweise angelegt.

- Datentyp: Normaler Datensatz
- X-Delta: 1
- Gesamtgröße: 0

Verwendung der imc FAMOS-Pfade

Für das Kommando gelten die in imc FAMOS eingestellten Standard-Pfade.

Z.B. "SEQ MeineSequenz" setzt voraus, dass "MeineSequenz.seq" im voreingestellten Sequenz-Verzeichnis vom installierten imc FAMOS liegt. Alternativ kann der absolute Pfad angegeben werden. Z.B. "SEQ "D:\SEQ\MeineSequenz.seq"".

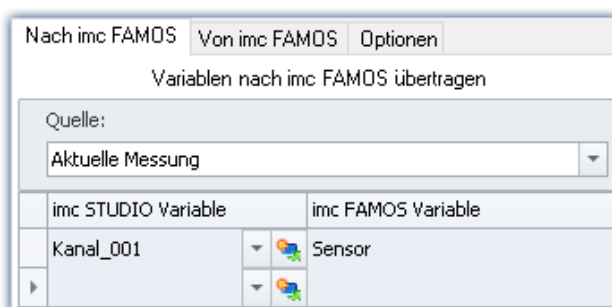
Transfer der verwendeten Dateien beim Export auf andere Rechner

Bei einem Export des Experiments, sind die in der Sequenz aufgerufenen externen Dateien nicht enthalten! Kopieren Sie diese Dateien separat.

Ausgenommen sind Dateien, die in dem Experiment-Unterverzeichnis "Meta" zu finden sind. Dort können Sie eigene Dateien zum Experiment ablegen, wie z.B. eigene Metadaten, imc FAMOS-Sequenzen, Info-Dateien, ... (mehr Infos finden Sie im Kapitel "[Experimente, Projekte und die Datenbank](#)"⁹⁸).

13.7.10.2.2 Übergabetabelle

Die Übergabe der imc STUDIO Variablen bzw. der imc FAMOS Variablen erfolgt mit der Übergabetabelle. Es ist möglich die Variablennamen umzubenennen. Damit können vorhandene Sequenzen direkt übernommen werden.


Variablen der Sequenz übergeben ("Nach imc FAMOS")

Die eingetragenen Variablen in der Spalte: "imc STUDIO Variable" werden der imc FAMOS-Sequenz übergeben. Sie erhalten dort den Name der zugehörigen Zelle in der Spalte: "imc FAMOS Variable".

Die Variable muss in imc STUDIO nicht bekannt sein. In diesem Fall wird sie als "leere" Variable in imc FAMOS angelegt (siehe [Hinweis](#)¹⁵²⁰).

In dem Beispiel wird die gemessene Variable "Kanal_001" der imc FAMOS-Sequenz als Variable "Sensor" übergeben.

Sie können Platzhalter übertragen

Wo wird die Messung "x" gespeichert? Welches Testobjekt wird verwendet? Solche Informationen können mit Platzhaltern () direkt nach imc FAMOS übertragen werden. Bei der Ausführung des Kommandos wird der Platzhalter aufgelöst und übertragen.

Quelle: Auswahl der Quelle (Messung)

Alle definierten Variablen werden aus der ausgewählten Quelle übergeben.

Quelle	Beschreibung
Aktuelle Messung	Die aktuellen Messdaten werden verwendet. Beachten Sie, dass hier nur der eingestellte Ringspeicher für die Anzeige im Kurvenfenster verwendet wird. Dies kann nur ein Bruchstück der gesamten Messung sein.
Letzte abgeschlossene Messung	Wenn die Messdaten gespeichert werden wird die zuletzt gespeicherte Messung automatisch geladen. Die entsprechenden Variablen werden der imc FAMOS-Sequenz übergeben.
Messungsnummer (Measurement#<Nr>)	Die Variablen aus der Messung mit der entsprechenden Messungsnummer werden übergeben.



Hinweis

Variablen aus verschiedenen Messungen

In einigen Fällen müssen Variablen von verschiedenen Messungen nach imc FAMOS übertragen werden. Unabhängig von der eingestellten "Quelle" können Sie in der Variablenliste definieren, ob eine Variable aus einer anderen Messung übertragen werden soll.

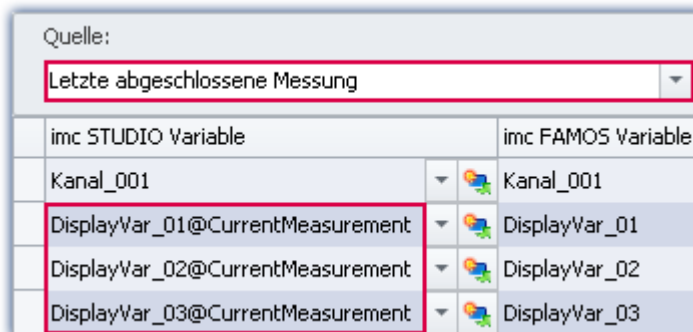
Verwenden Sie in diesem Fall folgende Syntax für die imc STUDIO-Variable:

Syntax	Beispiel
@<Messungsname>	<Variablenname>@<Messungsname> z.B. Kanal_001@2010-11-15 15-44-03 (1)
@Measurement#<Messungsnummer>	<Variablenname>@Measurement#<Messungsnummer> z.B. Kanal_001@Measurement#1
@LastMeasurement	entspricht: "Letzte abgeschlossene Messung"
@CurrentMeasurement	entspricht: "Aktuelle Messung"

Zur Verfügung steht für den Messungsnamen eine **Eingabeunterstützung**: betätigen Sie in dem Eingabefeld hinter dem Kanalnamen die Tastenkombination: <STRG> + <SPACE>. Sie erhalten eine Liste von verschiedenen Eingabemöglichkeiten. Selektieren Sie eine und passen Sie das Ergebnis gegebenenfalls an.

Anwendungsbeispiel: Variablen aus einer gespeicherten Messung kombiniert mit Variablen aus "Current Measurement"

Oft werden für die Auswertung der gespeicherten Messdaten weitere Parameter benötigt. Diese liegen in Variablen unter "Current Measurement". Sie können im imc FAMOS-Kommando Variablen aus einer Messung und aus "Current Measurement" übergeben.

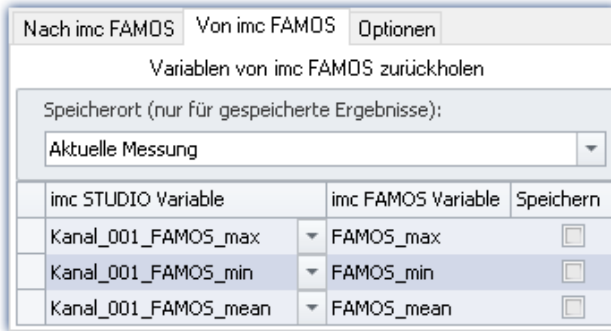


In dem Beispiel ist eine Messung ausgewählt. Zusätzlich werden Variablen aus "Current Measurement" übertragen. Verwenden Sie in diesem Fall folgende Syntax für die imc STUDIO Variable:

<Variablenname>@CurrentMeasurement

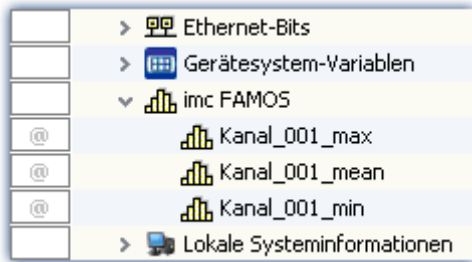
Beispiel: *DisplayVar_01@CurrentMeasurement*

Ergebnisse der Sequenz empfangen ("Von imc FAMOS")



Die von imc FAMOS berechneten Variablen werden imc STUDIO mit der Übergabetabelle bekannt gemacht. Dabei können sie ebenfalls umbenannt werden.

Die Ergebnisse erscheinen im Daten-Browser:



Speicherort ohne Speicherung: Auswahl des Ziels (Messung)

Das Ergebnis erscheint im Daten-Browser, wird jedoch nicht gespeichert.

Speicherort	Beschreibung
Aktuelle Messung	Existiert die Zielvariable bereits (z.B: eine Benutzerdefinierte Variable), wird das Ergebnis in die vorhandene Variable kopiert, solange der Variablentyp korrekt ist. Existiert die Zielvariable noch nicht, wird das Ergebnis unter der Kategorie "imc FAMOS" angelegt. Sie erhält den Geltungsbereich: "Temporär". Der Variablentyp wird anhand des Inhalts gewählt.
Letzte abgeschlossene Messung	Das Ergebnis erscheint temporär im Daten-Browser in der letzten bzw. der selektierten Messung. Das Ergebnis wird nicht gespeichert und wird gelöscht, sobald die Messung entladen wird.
Messungsnummer (Measurement#<Nr>)	

Speicherort mit Speicherung: Auswahl des Ziels (Messung)

(Nicht möglich mit "[imc FAMOS Automation \(Datenschneiden\)](#)"¹⁵¹⁴)

Das Ergebnis erscheint im Daten-Browser und wird als .dat-Daten gespeichert.

Speicherort	Beschreibung
Letzte abgeschlossene Messung	(empfohlen) Wenn Sie die Option Speichern ausgewählt haben, verwenden Sie bei der Auswahl des Ziels Letzte abgeschlossene Messung oder Messungsnummer (Measurement#<Nr>) . Das Ergebnis wird in das Verzeichnis der letzten abgeschlossenen bzw. der Messung mit der Nummer #<Nr> gespeichert. Das Ergebnis steht nach dem Laden der Messung immer zur Verfügung. Beachten Sie, dass mindestens ein Kanal auf dem PC gespeichert werden muss, damit das Messungsverzeichnis existiert. Ist im Daten-Browser der Messung "Current measurement" die ausgewählte Messungsnummer zugeordnet, wird verfahren als ob " <i>Aktuelle Messung</i> " gewählt ist.
Messungsnummer (Measurement#<Nr>)	
Aktuelle Messung	(nicht empfohlen) Sollte die Auswahl auf Aktuelle Messung eingestellt sein, ist in diesem Fall keine gespeicherte Messung ausgewählt. Für das Ergebnis wird im Experiment-Ordner ein Verzeichnis mit aktuellem Zeitstempel angelegt (z.B. " <i>imcFAMOSResult_2014-07-31 12-50-43</i> ").

"Optionen"

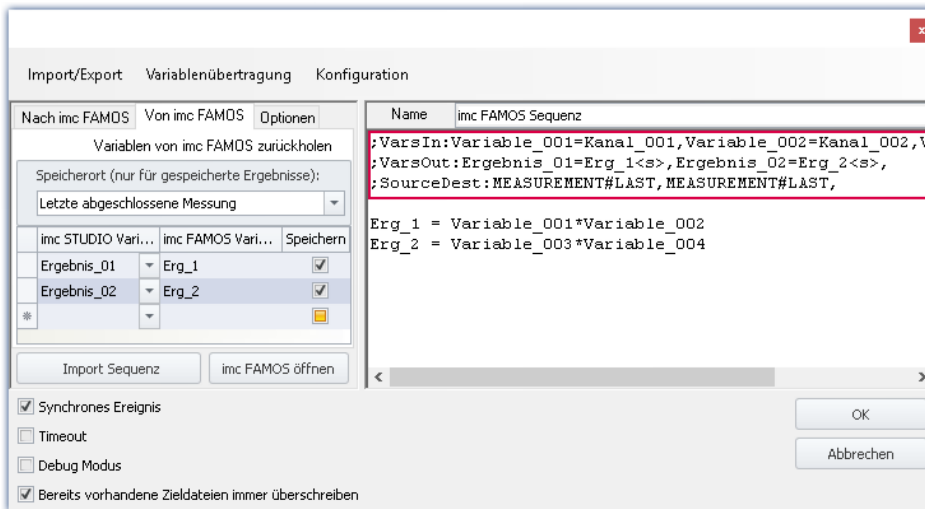
Auf dieser Seite können Sie feste Parameter definieren, die in der Sequenz verwendet werden.

Die Variablenübertragung (Zuordnung in der Übergabetabelle) in der Sequenz ablegen

Die Variablenübertragung (Zuordnung in der Übergabetabelle) kann in der Sequenz abgelegt werden. Ist die Zuordnung einmal in einer Sequenz, kann sie einfach in andere imc FAMOS-Kommandos übertragen werden (kopieren).

Die Zuordnung wird als "Header" in den ersten drei Zeilen der Sequenz erwartet/eingetragen.

Über das Menü kann die Zuordnung aus der Übergabetabelle in die Sequenz übertragen werden, bzw. aus der Sequenz in die Tabelle.



Folgend wird der Header aufgebaut (mit Beinamen aus dem Bild)



Beispiel

Variablen: Nach imc FAMOS:

```
;VarsIn:Variable_001=Kanal_001,Variable_002=Kanal_002,Variable_003=Kanal_003,
```

Variablen: Von imc FAMOS:

```
;VarsOut:Ergebnis_01=Erg_1<s>,Ergebnis_02=Erg_2<s>,
```

Quelle und Speicherort:

```
;SourceDest:MEASUREMENT#LAST,MEASUREMENT#LAST,
```

Variablen

Beschreibung	Variablen: Nach imc FAMOS:	Variablen: Von imc FAMOS:
Start	;VarsIn:	;VarsOut:
Erster Variablen-Name	Name in imc FAMOS	Name in imc STUDIO
Zuordnungszeichen	=	=
Zweiter Variablen-Name	Name in imc STUDIO	Name in imc FAMOS
Aktivierung der Speicherung (optional)		<s>
Trennzeichen zur nächsten Zuordnung	,	,

Quelle und Speicherort:

Beschreibung	Syntax
Start	;SourceDest:
Erster Name	Quelle der Seite "Nach imc FAMOS"
Zweiter Name	Speicherort der Seite "Von imc FAMOS"
Trennzeichen	,

Mögliche Syntax:

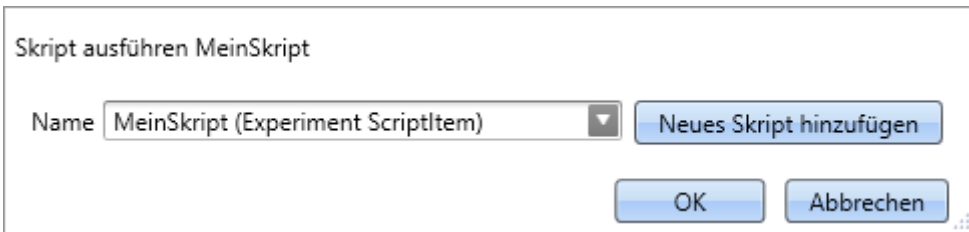
Quelle oder Speicherort	Syntax
Letzte abgeschlossene Messung	MEASUREMENT#LAST
Messungsnummer 3	Measurement#3
Aktuelle Messung	Leer, also nur ", "
Fester Messungsname (wie im Daten-Browser)	2017-02-08 16-42-41 (1)

 **Beispiel**

Beispiele	Beschreibung
;SourceDest:MEASUREMENT#LAST,Measurement#1,	Quelle: Letzte abgeschlossene Messung Speicherort: Messungsnummer 1
;SourceDest:MEASUREMENT#LAST,2017-02-08 16-42-41 (1),	Quelle: Letzte abgeschlossene Messung Speicherort: Messung mit dem Namen 2017-02-08 16-42-41 (1)
;SourceDest:MEASUREMENT#LAST,	Quelle: Aktuelle Messung Speicherort: Letzte abgeschlossene Messung

13.7.10.3 Skript ausführen

Mit Hilfe des Kommandos **Skript ausführen** können vorhandene Skripte vom Typ *Skript* ausgeführt werden. Bei der Ausführung des Kommandos wird die `Run ()`-Methode des Skripts aufgerufen. Die verwendete Programmiersprache ist C# (.NET 4.0).



Auswahl eines vorhandenen Skriptes

Parameter	Beschreibung
Name	Hier wird das Skript ausgewählt, welches ausgeführt werden soll.
Neues Skript hinzufügen	Über diese Schaltfläche kann ein neues Skript erstellt werden. Es öffnet sich anschließend der Skript-Erstell-Dialog.

 **Verweis**

Scripting

Weitere Informationen finden Sie im Scripting-Handbuch:

- [Skripte erstellen](#) 1793
- [Skripte ausführen](#) 1798


 **Hinweis**

Wann ist das Kommando "Fertig"

Das Kommando ist **Fertig**, wenn die `Run ()`-Methode beendet wurde.

13.7.11 Variablen

13.7.11.1 Variable exportieren


Beschreibung für das Kommando "*Variablen exportieren*" und die entsprechende [Funktion über den Daten-Browser](#) .

Das Funktion **ermöglicht das Speichern von Variablen** und deren jeweiligen Werte an einen beliebigen Ort. Für den Export können Sie eine oder mehrere Variablen auswählen.

Für das Kommando gilt: Alle Optionen können Sie vorgeben oder während des Ablaufs des Sequencers manuell auswählen.

Parameter - Dateioptionen	Beschreibung
Ordner	Angabe des Ziel-Ordners. Ist kein Ziel-Ordner angegeben und die Option: " <i>Zeige Dialog</i> " (nur im Kommando) nicht aktiviert, erscheint bei Ausführung ein Ordnerauswahl-Dialog.
Speichere in eine Datei pro Ausgabeformat (Alles in eine Datei speichern)	Ist die Option aktiviert, werden alle Variablen in eine Datei (Multikanal-Datei) gespeichert. Der Dateiname kann vorgegeben werden. Das Dateiformat für die Datei braucht nicht angegeben werden. Ist jedoch kein Dateiname angegeben werden alle Variablen automatisch in die Datei <i>data.dat</i> gespeichert. Für jedes Dateiformat wird weiterhin eine separate Datei angelegt. Ist die Option nicht aktiviert, werden alle Variablen in separate Dateien gespeichert. Der Dateiname kann in dem Fall für jede Variable separat vorgegeben werden.

Parameter - Abbildungsvorschrift	Beschreibung
Abbildungsvorschrift	Hier können Sie vordefinierte Export-Einstellung auswählen. <ul style="list-style-type: none"> • Keine Auswahl: Die Benutzerdefinierten Einstellungen werden verwendet (z.B. Variablenauswahl) • Default Export Mapping: Eine Variablenauswahl ist nicht möglich. Es werden alle Variablen (jedoch keine Einzelwert-Variablen) exportiert. Somit ist die gleiche Funktionalität implementiert wie die Menüaktion: Aktuelle Messdaten speichern. Zusätzlich kann eine Messung selektiert werden, aus der die Variablen exportiert werden sollen.
Messung	Hier geben Sie an, aus welcher gespeicherten Messung die Variablen Exportiert werden sollen. Die Option kann nur in Verbindung mit einer Abbildungsvorschrift verwendet werden. <ul style="list-style-type: none"> • Keine Auswahl: Variablen werden aus der aktuellen Messung (Current measurement) exportiert • Auswahl- oder Eingabemöglichkeiten: Messungsname oder symbolischer Messungsname (mit Messungsnummer)

Parameter - Variablen	Beschreibung
Variable hinzufügen	Hier werden die zu exportierenden Variablen ausgewählt und in der Variablenliste eingefügt. <ul style="list-style-type: none"> • Existieren die Variablen im Daten-Browser, können diese über den Button  ausgewählt werden. • Existiert eine Variable noch nicht, kann die Variable dennoch hinzugefügt werden. Geben Sie den zukünftigen Namen ein und betätigen Sie die Eingabetaste. <p>Ausgewählte und eingegebene Variablen werden in der Variablenliste aufgeführt.</p>

Parameter - Variablenliste	Beschreibung
Über die Checkbox kann eine eingetragene Variable für den Export abgewählt werden. Das heißt, sie existiert noch in der Liste, wird jedoch nicht exportiert. Sie kann zu jedem beliebigen Zeitpunkt wieder für den Export aktiviert werden.	
Variablenname	Name der Variable, wie sie im Daten-Browser zu finden ist
Messungsname	Messung, aus der die Variable exportiert werden soll <ul style="list-style-type: none"> • Keine Auswahl: Variable wird aus der aktuellen Messung (Current measurement) exportiert • Auswahl- oder Eingabemöglichkeiten: Messungsname oder symbolischer Messungsname (mit Messungsnummer)
Dateiformat	Zielformat der exportierten Datei. Das Dateiformat wird abhängig vom Variablen-Typ automatisch gewählt. Sie können alternativ das Dateiformat über die Optionen vorgeben ¹²³ .
Dateiname	(nicht bei: "Alles in eine Datei speichern") Standardmäßig wird der Dateiname aus dem Variablenname gebildet. Dies können Sie hier ändern.
Parameter - Weitere Optionen	Beschreibung
Fehler als Warnung behandeln	<p>Wird die Funktion ausgeführt, obwohl nicht alle ausgewählten Variablen existieren, kommt es zu Fehlermeldungen. Im Normalfall wird die Funktion und der Sequencer beendet, wenn eine Fehlermeldung erscheint. Das führt auch dazu, dass nicht alle Variablen exportiert werden. Die Variablen in der Liste werden nacheinander exportiert und alle Variablen unterhalb der nicht existierenden Variable werden somit nicht exportiert.</p> <p>Damit immer alle existierenden Variablen exportiert werden, kann diese Option aktiviert werden. In diesem Fall erscheinen im Logbuch keine Fehlermeldungen, sondern Warnungen. Warnungen führen nicht zum Beenden der Funktion und des Sequencers.</p>
Zeige Datei Optionen und Zeige Variablen Optionen (Nur im Kommando)	<p>Ist eine der beiden Option aktiviert, erscheint beim Ausführen des Kommandos der Einstelldialog für die Bereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeige Datei Optionen: Dateioptionen • Zeige Variablen Optionen: Abbildungsvorschrift, Variablen und Variablenliste. <p>Alle Einstellungen können kontrolliert und editiert werden. Änderungen haben keinen Einfluss auf die Konfiguration des Kommandos in der Kommandoliste, sondern nur für den aktuellen Export.</p>
Bereits vorhandene Zieldateien immer überschreiben	Ist die Option aktiviert, werden gleichnamige Dateien am Zielort ohne Rückmeldung überschrieben. Die Option ist relevant für automatische Abläufe.
Dateikommentar	<p>Ein Dateikommentar kann hinzugefügt werden.</p> <p>In imc FAMOS ist der Datei-Kommentar wie folgt abrufbar.</p> <pre>path = FileName?(Channel_001) id = FileOpenDSF(path, 0) comment = FileComm?(id) FileClose(id)</pre> <p>Unterstützt wird:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Export in RAW/DAT-Format, als NO Key • Export in *.aet Dateien für den Platzhalter %FILECOMMENT%

13.7.11.2 Variable laden/importieren

Variable laden: Das Kommando ermöglicht das **Erstellen von benutzerdefinierten Variablen mit vordefinierten Werten** aus gespeicherten Dateien. Die Variable darf vor dem Ausführen nicht existieren.

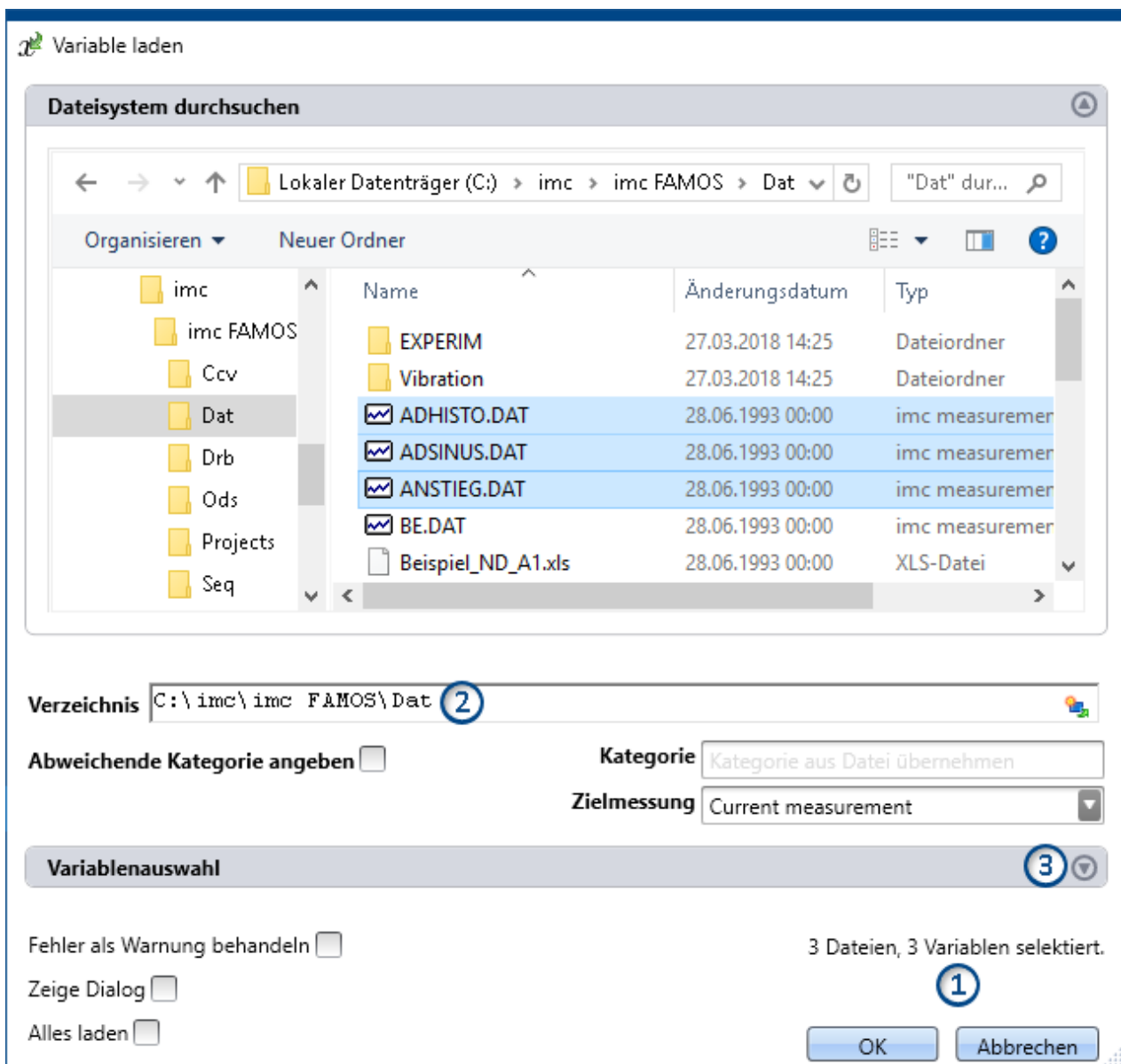
Variable importieren: Das Kommando ermöglicht das **Setzen von Werten einer vorhandenen Variable** aus gespeicherten Dateien. Die Variable muss vor dem Ausführen existieren.

Die Werte müssen in einer passenden Datei gespeichert sein, die z.B. über das Kommando: "[Variable exportieren](#)"¹⁶⁷³ erstellt wurde. Für den Import und das Laden können Sie eine oder mehrere Dateien auswählen. Möchten Sie mehrere Dateien verwenden, müssen diese in einem Verzeichnis liegen.

Alle Optionen können Sie vorgeben oder während des Ablaufs des Sequencers manuell auswählen.

Kurzbeschreibung:

Im oberen Bereich finden Sie einen Explorer zur Dateiauswahl:



Hier können Sie über die "Explorer"-Funktionen zu den Dateien **navigieren und sie selektieren**. Nach der Selektion können Sie den Dialog mit "OK" beenden. **Alle selektierten Daten werden geladen**, bzw. für das Kommando zum Import ausgewählt.

Ausnahme: Selektieren Sie in dem Explorer keine Datei, sind automatisch alle importierbaren Dateien des aktuellen Verzeichnisses ausgewählt.



Hinweis


Nachträgliches Hinzufügen von Variablen

Beachten Sie bitte, dass die **Variablen** im Explorer **nicht mehr selektiert** sind, nachdem das Kommando mit "OK" geschlossen wurde. Wenn Sie die Konfiguration erneut öffnen und **eine weitere Datei selektieren**, ist **nur diese Datei selektiert**. Alle anderen sind abgewählt.

Fügen Sie weitere Dateien mit Hilfe der <STRG>- oder <SHIFT>-Taste **hinzu**. In diesem Fall werden die Dateien in der Liste hinzugefügt.

Entfernen Sie Variablen über den "Variablenauswahl"-Bereich.

Anzahl der Dateien (1): Rechts unten finden Sie eine Info, wie viele Dateien ausgewählt sind und wie viele Variablen aus diesen Dateien selektiert sind.

Verzeichnis (2): Unter dem Dateiauswahlfenster finden Sie eine Pfadeingabe. Diese können Sie alternativ zur "Explorer"-Funktion verwenden. Hier können Sie Platzhalter () eingeben oder Pfade, die erst zur Laufzeit des Kommandos existieren.



Hinweis


Verwendung eines Platzhalters


Der Platzhalter kann an allen Positionen verwendet werden (Vorne, Mitte, Hinten). Z.B.

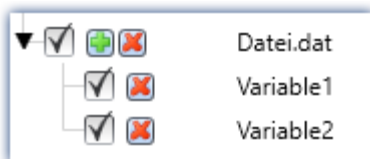
"<EXPERIMENT.PATH>\Data\"

Wenn möglich, wird im "Explorer" der Pfad aufgelöst. Dort können Sie auch Dateien auswählen.

Öffnen Sie im Explorer jedoch ein Unterverzeichnis oder ein anderes Verzeichnis, wird das Feld "Verzeichnis" mit dem aktuellen Wert gefüllt. Der Platzhalter ist nicht mehr vorhanden.

Variablen-Bereich (Variablenauswahl) (3): Mit den Buttons () am rechten Rand können Sie z.B. den Variablen-Bereich aufklappen. Hier können Sie weitere Einstellungen vornehmen, wie:

- ausgewählte Dateien oder **Variablen** über die Checkbox () **ab- und anwählen**, für den Fall, dass z.B. aus einer Datei nicht alle Variablen geladen werden sollen. Das heißt, sie existieren noch in der Liste, werden jedoch nicht importiert. Sie können zu jedem beliebigen Zeitpunkt wieder für den Import aktiviert werden.
- **weitere Elemente hinzufügen**, für den Fall, dass die Variable erst zur Laufzeit des Kommandos existiert. Fügen Sie Dateien und Variablen über das "+"-Symbol () hinzu. Beachten Sie, dass eine Datei immer eine oder mehrere Variablen enthalten muss.



Beispiel: eine Datei mit zwei Variablen

Variablenliste	Beschreibung
Variablenname	Name der Datei bzw. der Variable, wie sie in der Datei zu finden ist.
Zielvariablenname	Name der Variable, wie sie nach dem Import im Daten-Browser zu finden sein soll.

Die Element-spezifische Konfiguration wird verworfen, wenn die Datei/Variable aus der Liste entfernt wird.

Weitere Optionen

Kategorie	Beschreibung
(Nur für das Kommando: "Variable laden")	
Abweichende Kategorie angeben	<p>Wenn Sie die Variablen in einer abweichenden Kategorie erstellen möchten, geben Sie im Feld: "Kategorie" einen Namen ein. Diese Kategorie gilt für alle geladenen Variablen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • deaktiviert: Die Variable wird in der Kategorie der Variable dargestellt oder ohne Kategorie unter "keine Kategorie". • aktiviert: Die Variable wird in der angegebenen Kategorie dargestellt oder ohne Eingabe unter "Benutzerdefinierte Variable".
Zielmessung	Beschreibung
Current measurement	<p>Laden: Die Variable erscheint im Daten-Browser unter "<i>Current measurement</i>".</p> <p>Importieren: Die Variable überschreibt eine vorhandene Variable unter "<i>Current measurement</i>".</p>
Letzte abgeschlossene Messung	<p>Laden: Die Variable erscheint temporär im Daten-Browser. Die Variable wird nicht zur Messung gespeichert.</p>
Messungsnummer (Measurement#<Nr>)	<p>Importieren: Die Variable überschreibt temporär eine vorhandene Variable in der Messung. Sie können Änderungen auch zurück in die Datei schreiben. Siehe Kapitel: "<i>Daten-Browser</i>" > "Bedienung - Aus- und Einchecken".</p>
Fester Messungsname	
Weitere Optionen	Beschreibung
Fehler als Warnung behandeln	<p>Wird das Kommando ausgeführt, obwohl nicht alle ausgewählten Variablen existieren, kommt es zu Fehlermeldungen. Im Normalfall wird der Sequencer beendet, wenn eine Fehlermeldung erscheint. Das führt auch dazu, dass keine Variable importiert wird.</p> <p>Damit das Kommando immer alle Variablen importiert, kann diese Option aktiviert werden. In diesem Fall erscheint im Logbuch keine Fehlermeldung, sondern eine Warnungen. Warnungen führen nicht zum Beenden des Sequencers.</p>
Zeige Dialog	<p>Ist die Option aktiviert, erscheint beim Ausführen des Kommandos der Einstelldialog. Alle Einstellungen können kontrolliert und editiert werden. Änderungen haben keinen Einfluss auf die Konfiguration des Kommandos in der Kommandoliste, sondern nur für den aktuellen Import.</p>
Alles laden/importieren	<p>Ist die Option aktiviert, werden beim Ausführen des Kommandos alle Variablen importiert, in Abhängigkeit der Dateiauswahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sind Dateien ausgewählt, werden zur Laufzeit alle Variablen der Dateien importiert. • Ist keine Datei ausgewählt, werden zu Laufzeit alle Dateien und dessen Variablen importiert.

**Hinweis****Änderungen an Dateien werden nicht übernommen**

Wurde das Kommando fertig konfiguriert, ist die Variablenliste fest eingestellt.

Das heißt, wenn die Datei im Nachhinein verändert wird, werden die Änderungen nicht beachtet.

Beispiel: In einer Datei sind zwei Variablen gespeichert: Var_1 und Var_2.

Das Kommando wird so konfiguriert, dass die Datei ausgewählt ist. Wird das Kommando ausgeführt, werden die beiden Variablen importiert.

Später wird die Datei ersetzt. Die beiden Variablen existieren darin immer noch, jedoch kommt eine Variable dazu: Var_3. Wird das Kommando ausgeführt, werden nur Var_1 und Var_2 importiert. Die neue Variable wird nicht importiert.

Ist gewünscht, dass Änderungen an den Dateien beachtet werden, aktivieren Sie bitte die Einstellung: "Alles laden/importieren".

13.7.11.3 Variable löschen

Das Kommando **Variable löschen** ermöglicht das Löschen von vorhandenen Variablen. Wenn das Kommando ausgeführt wird, werden alle selektierten Variablen gelöscht. Für das Löschen können Sie eine oder mehrere Variablen auswählen. Alle Optionen können Sie vorgeben oder während des Ablaufs des Sequencers manuell auswählen.

Variablenliste

Um eine Variable in der Liste hinzuzufügen, klicken Sie zuvor in das leere Feld und

- geben Sie einen Variablennamen ein oder
- betätigen Sie den Button und wählen Sie ein bereits existierende Variable aus dem Daten-Browser.

Parameter - Weitere Optionen	Beschreibung
Fehler als Warnung behandeln	<p>Wird das Kommando ausgeführt, obwohl nicht alle ausgewählten Variablen existieren, kommt es zu Fehlermeldungen. Im Normalfall wird der Sequencer beendet, wenn eine Fehlermeldung erscheint. Das führt auch dazu, dass nicht alle Variablen gelöscht werden. Die Variablen in der Liste werden nacheinander gelöscht und alle Variablen unterhalb der nicht existierenden Variable werden somit nicht gelöscht.</p> <p>Damit das Kommando immer alle existierenden Variablen löscht, kann diese Option aktiviert werden. In diesem Fall erscheint im Logbuch keine Fehlermeldung, sondern eine Warnungen. Warnungen führen nicht zum Beenden des Sequencers.</p>
Zeige Dialog	<p>Ist die Option aktiviert, erscheint beim Ausführen des Kommandos der Einstelldialog.</p> <p>Alle Einstellungen können kontrolliert und editiert werden. Änderungen haben keinen Einfluss auf die Konfiguration des Kommandos in der Kommandoliste, sondern nur für das aktuellen Löschen.</p>

13.7.11.4 Variablen setzen

Das Kommando **Variablen setzen** weist Variablen Werte zu.

Name	Wert	Zurücksetzen	Löschen
MeineVariable	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
MeinText	Mein Projekt 123	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
pv.Regler	0.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DisplayVar_01	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Kommando: Variablen setzen

Es können pv-Variablen, Displayvariablen, virtuelle Bits oder benutzerdefinierte Variablen gesetzt werden. Außerdem können Sie Trigger auf 0 oder 1 setzen, sowie Texteinträge in "[Reportkanäle](#)"¹¹³⁰ schreiben und ganze Kanäle zuweisen.

Um eine **vorhandene** Variable auszuwählen, klicken Sie auf , es öffnet sich der Daten-Browser. Alle Variablen, die in diesem Kommando verwendet werden, müssen zum Zeitpunkt des Ausführens vorhanden sein.

In der Spalte *Wert* können Sie Platzhalter verwenden, Informationen hierzu finden Sie im Kapitel [Platzhalter](#)¹⁵².



Hinweis

Automatische Auflösung

Wie in den nächsten Absätzen beschrieben wird, löst das Kommando eine Reihe von Ausdrücken automatisch auf. Um die automatische Auflösung zu verhindern, setzen Sie den zugewiesenen Wert in Anführungszeichen.

Es wird empfohlen, Texte im Feld *Wert* generell in Anführungszeichen zu schreiben, um ungewollte Auflösungen zu vermeiden.

Die Anführungszeichen werden vor dem Zuweisen automatisch entfernt, sodass sie bei der Weiterverarbeitung und Anzeige der Variablen nicht auftauchen.

Möchten Sie ein Anführungszeichen in eine Variable schreiben, verwenden Sie `\`.

Auflösung existierender Variablen

Wird im Feld *Wert* der Name einer existierenden Variable verwendet, so wird diese zur Laufzeit durch ihren aktuellen Wert ersetzt. Um zu verhindern, dass ein Name durch einen Wert ersetzt wird, setzen Sie diesen Text in Anführungszeichen. Möchten Sie innerhalb eines Textes, der in Anführungszeichen steht, eine Variable gezielt auflösen, benutzen Sie bitte den folgenden Platzhalter:

```
<VARS["My_Variable"].VALUE>
```

Mathematische Operationen

Sie können im Feld *Wert* mathematische Operatoren verwenden, wie +, -, / und *. So können Sie z.B. Variable *a* auf den Wert *a+1* setzen.

Logische Operationen

Sie können im Feld *Wert* logische Operatoren verwenden, wie && und ||.

Vergleiche

Sie können im Feld Wert Vergleiche durchführen, wie z.B. <, >, <=, >=, ==. Damit die genannten Zeichen als Vergleichsoperatoren erkannt werden, müssen links und rechts davon numerische Werte (Zahl oder bekannte Variable) stehen.

Zurücksetzen

Ist der Haken: *Zurücksetzen* gesetzt, wird die Variable auf den Initialisierungswert gesetzt. Der eingetragene Wert in dem Feld *Wert* wird ignoriert.

Benutzerdefinierte Variablen haben einen Initialisierungswert, der bei der Erstellung der Variable eingestellt wird.

Geräte-Variablen haben keinen Initialisierungswert. Hier wird der Wert auf "0" gesetzt.

Löschen (sollte nicht verwendet werden)

Ist der Haken: *Löschen* gesetzt, wird die Variable gelöscht. Der eingetragene Wert in dem Feld *Wert* wird ignoriert.

Es werden keine Geräte-Variablen gelöscht, auch wird keine Fehlermeldung ausgegeben, wenn versucht wird eine Geräte-Variable zu löschen.

Hinweis

Bitte verwenden Sie zum Löschen von Variablen das Kommando: [Variable löschen](#)¹⁶⁷⁸. Mit Hilfe dieses Kommandos können Sonderfälle abgefangen werden, wie das Löschen von unerlaubten Variablentypen.

13.8 Tutorium

Hier finden Sie einige Beispiele zum Plug-in **Sequencer**. Die Beispiele verwenden [Widgets](#)¹¹³⁸ aus dem Plug-in [Panel](#)¹⁰⁹⁸, die in Ihrer Installation möglicherweise nicht enthalten sind (abhängig von der Produktkonfiguration).


13.8.1 Sequencer starten

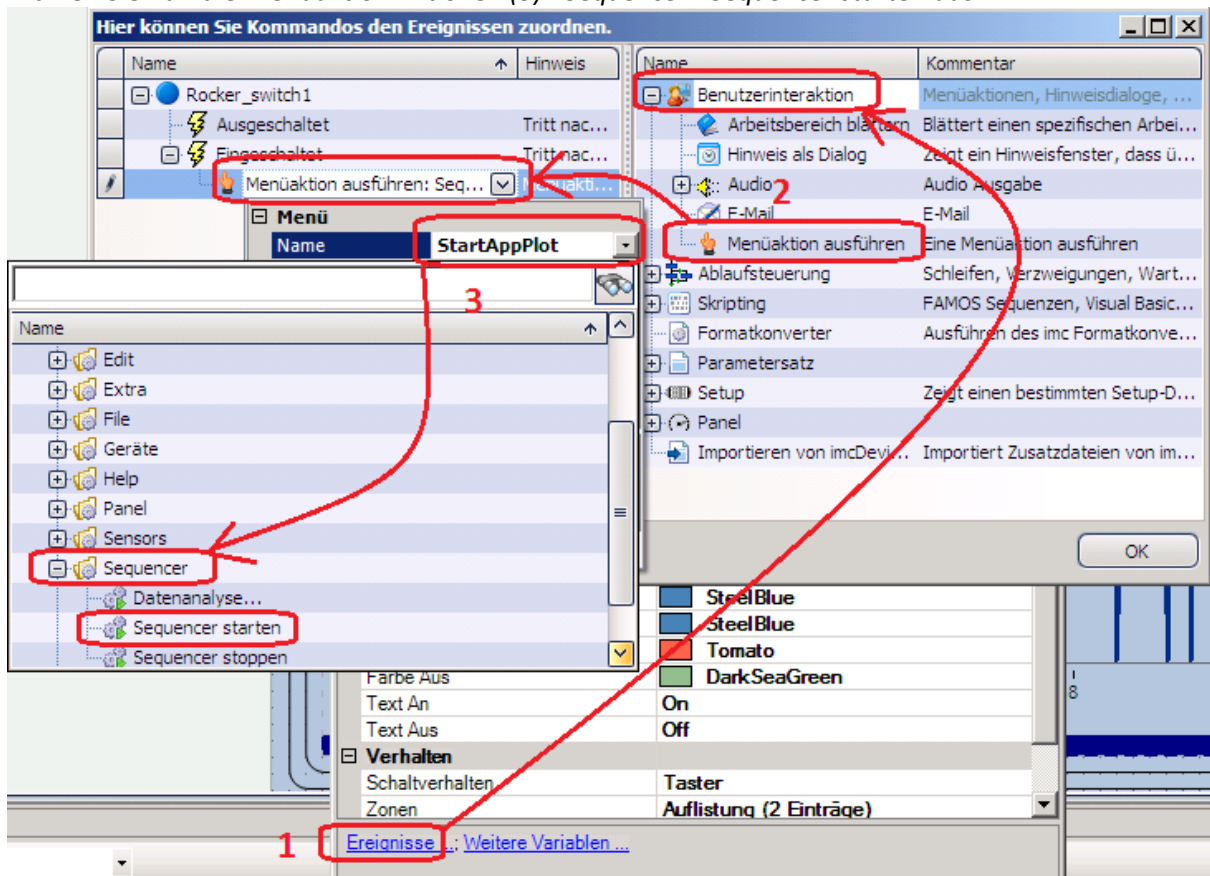
Diese Übung zeigt, wie eine Messung über den Sequencer gestartet wird. Am Ende wird über die Soundkarte des Rechners mitgeteilt, dass die Messung beendet wurde.

Aufgabe: Erzeugen Sie ein **Kurvenfenster** auf einer Panel-Seite mit einem Kanal. Die Messung wird über den Sequencer gestartet und endet automatisch nach 10 s. Das Ende der Messung teilt der Rechner über die Soundausgabe mit.

Vorgehensweise:

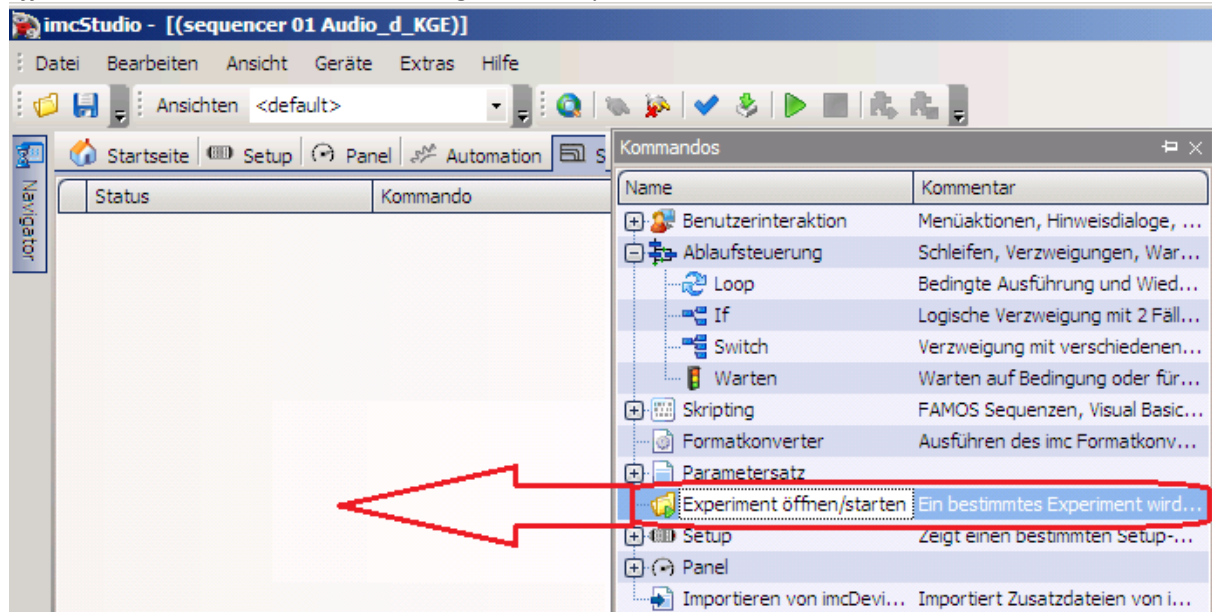
1. Wechseln Sie zur Seite Setup. Wählen Sie das Messgerät aus und aktivieren Sie einen Kanal. Stellen Sie die Messdauer des Kanals auf 10 s.
2. Wechseln Sie zur Panel-Seite.
3. Öffnen Sie das Werkzeugfenster *Widgets* und wählen Sie in der Gruppe Kurvenfenster das Widget Standard. Ziehen Sie das Objekt auf die Panel-Seite. Verschieben Sie das Kurvenfenster mit dem Greifer in dessen Mitte. Verändern Sie die Größe, indem Sie an den weißen Quadraten an den Ecken oder Seiten ziehen.

4. Klicken Sie auf Messung aufbereiten . Der Kanal erscheint nun im Daten-Browser. Ziehen Sie den Kanal ins Kurvenfenster.
5. Ziehen Sie aus *Widgets - Automotive* - einen *Kippschalter* auf die Panel-Seite. Setzen Sie dessen *Schaltverhalten* auf *Taster*.
6. Öffnen Sie die Eigenschaften des Kippschalters. Der Schalter soll mit *Start* beschriftet sein.
7. Klicken Sie den Link *Ereignisse* im unteren Bereich der *Ereignisse (1)* an. Wählen Sie das Ereignis *Eingeschaltet* und ordnen Sie die *Benutzeraktion - Menüaktion (2)* ausführen zu.
8. Wählen Sie nun die Menüaktion *Aktionen (3) - Sequencer - Sequencer starten* aus.

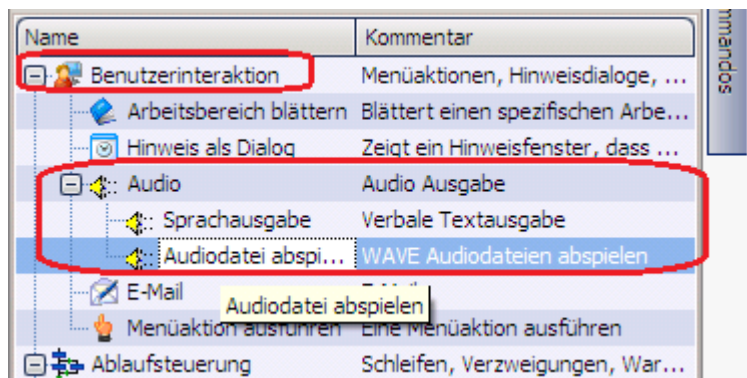


9. Wechseln Sie zum Sequencer und wählen Sie aus den *Kommandos* den Punkt *Experiment öffnen/starten*. Ziehen Sie diesen in den Sequencer. Die Standardeinstellungen von *Experiment*

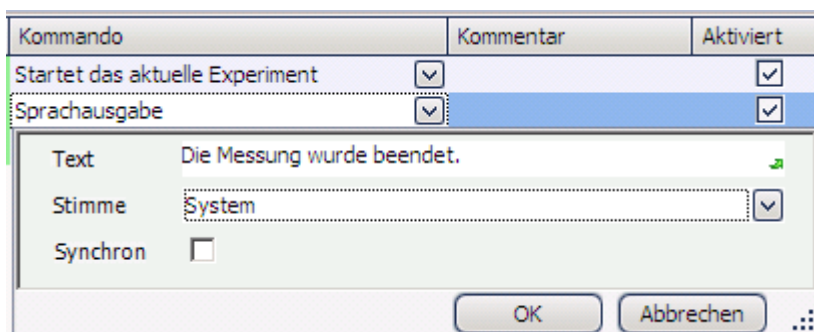
öffnen/starten starten das aktuell eingestellte Experiment.



10. Ziehen Sie aus den Kommandos im Zweig *Benutzerinteraktion* den Eintrag *Audio - Sprachausgabe* in den Sequencer.



Tragen Sie einen Text , z.B. "Messung beendet". Probieren Sie auch eine andere Stimme. Die Vorgaben sind vom Windows-System abhängig. Meist gibt es nur englische Stimmen, so dass deutsche Texte mit englischer Aussprache erfolgen.



11. Wählen Sie anschließend statt der Sprachausgabe den Eintrag *Audiodatei abspielen*. Geben Sie als WAV Datei eine Klang aus dem Verzeichnis C:\Windows\Media.
12. Wechseln Sie zurück zum Panel und schalten Sie den Designmodus aus. Stellen Sie sicher, dass die Soundausgabe laut gestellt ist. Betätigen Sie die von Ihnen erstellte Starttaste: Die Messung wird gestartet und am Ende erfolgt zunächst die synthetisch erzeugt Sprachausgabe, gefolgt von dem von Ihnen gewählten Sound.
13. Speichern Sie das Experiment unter dem Namen "Sequencer starten"

Ergebnis: Die Messung wird nun über das Panel gestartet. Über den Sequencer können Sie dem Anwender das Ende der Messung mitteilen.

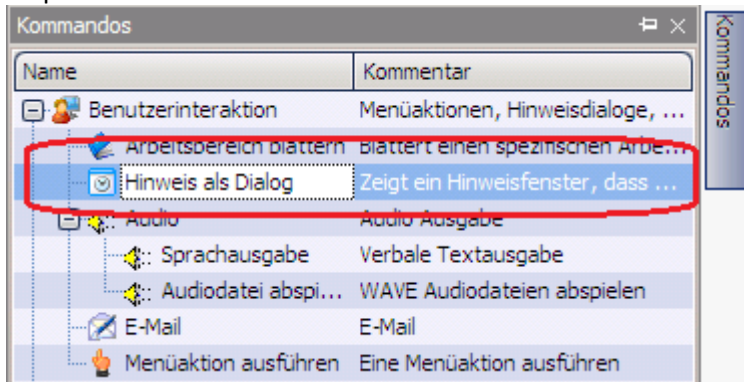
Anmerkung: Es ist weiterhin möglich die Messung wie bisher unabhängig vom Sequencer zu starten. (Grüne Starttaste in Studio Werkzeugleiste) In diesem Fall wird der Sequencer jedoch nicht mit gestartet.

13.8.2 Ausgabebox

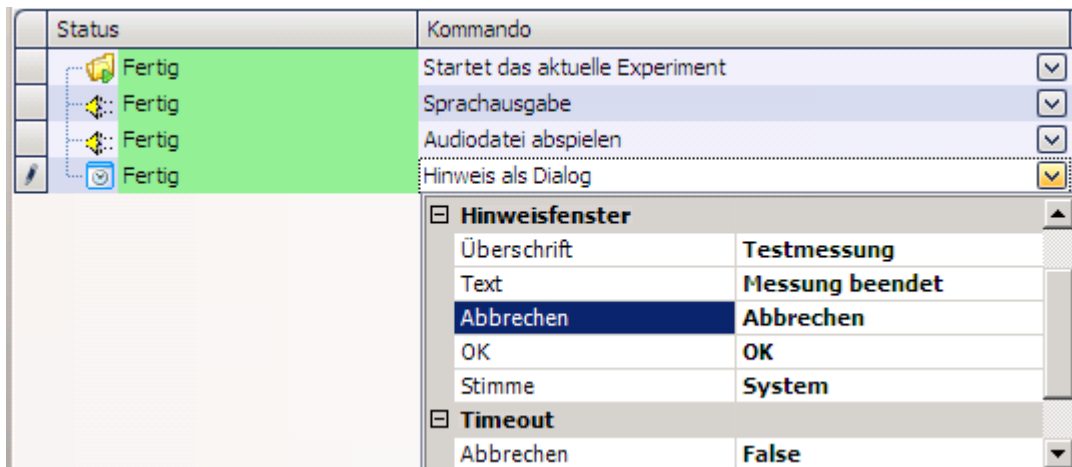
Die vorherige Übung wird so erweitert, dass am Ende der Messung ein Nachrichtenfenster erscheint. Anschließend erfolgt ein weiteres Nachrichtenfenster mit akustischer Ausgabe.

Aufgabe: Erzeugen Sie eine Meldung, die das Ende der Messung anzeigt. Lassen Sie den Text zusätzlich über die Sprachausgabe hören.

1. Laden Sie das Experiment "Sequencer starten" falls es noch nicht geladen wurde und **speichern** Sie das Experiment unter dem Namen "**Ausgabebox**".
2. Wechseln Sie zum Sequencer. Ziehen Sie die *Benutzerinteraktion "Hinweis als Dialog"* in den Sequencer.



3. Tragen Sie in den Eigenschaften ein:



4. **Speichern** Sie die durchgeführten Änderungen unter dem Experimentennamen "**Ausgabebox**".
5. Wechseln Sie zurück zum Panel und schalten Sie den Design Modus aus. Stellen Sie sicher, dass die Soundausgabe laut gestellt ist. Betätigen Sie die von Ihnen erstellte Starttaste.

Ergebnis: Am Ende der Messung erscheint eine Ausgabebox, dessen Text zusätzlich über die Sprachausgabe zu hören ist.

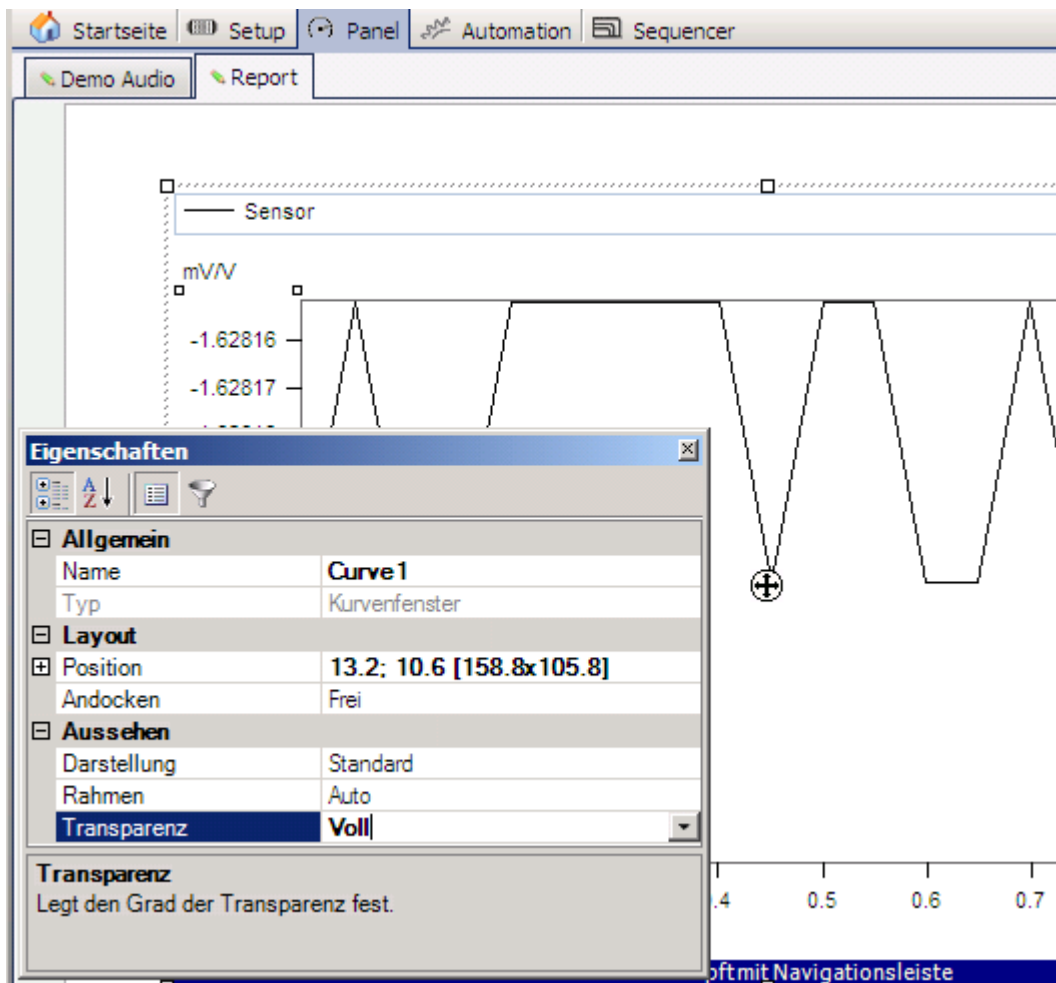
Anmerkung: Die Sprachausgabe kann mit dem Eintrag Stimme: keine ausgeschaltet werden.

13.8.3 Blättern in den Panel-Seiten

Es wird eine weitere Panel-Seite erzeugt. Am Ende der Messung wird automatisch zu dieser Panel-Seite gewechselt.

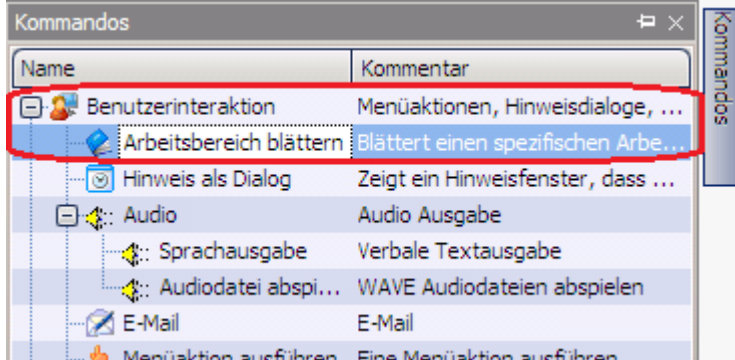
Aufgabe: Ändern Sie das Beispiel Sequencer starten so ab, so dass am Ende statt der Soundausgabe eine zweite Panel-Seite dargestellt wird.

1. Laden Sie das Experiment "**Sequencer starten**" und **speichern** Sie das Experiment unter dem Namen "Blättern".
2. Wechseln Sie zum Panel. Erzeugen Sie eine **neue Seite als Report (Hochformat)**. Dazu klicken Sie mit der rechten Maustaste ins Panel und wählen *Seite einfügen...* Bezeichnen Sie diese als "Report".
3. Erzeugen Sie ein **Standard-Kurvenfenster** und schalten Sie unter den Eigenschaften die *Transparenz auf Voll*.

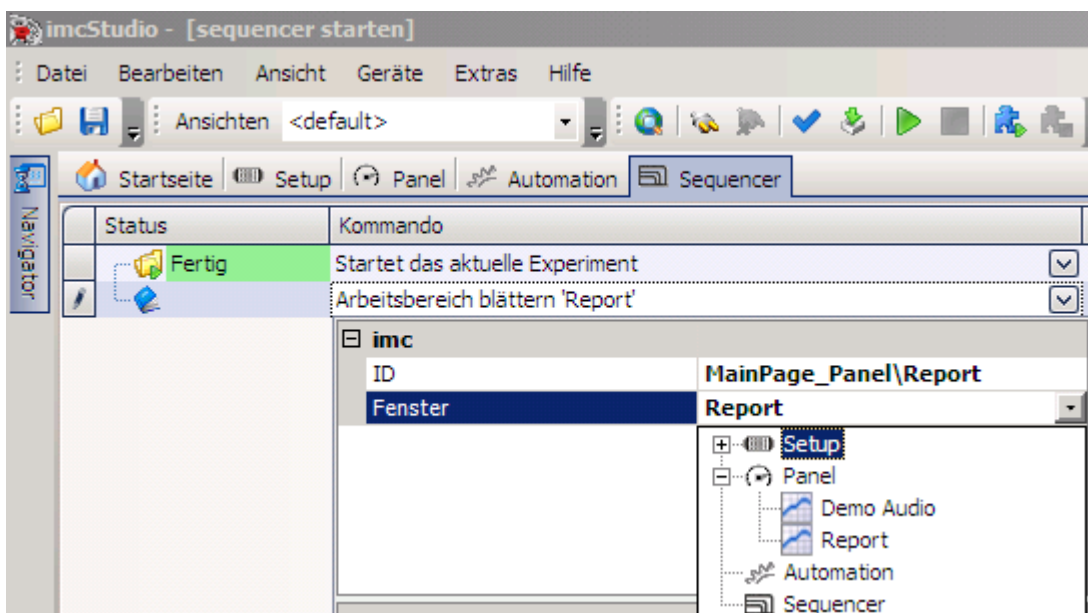


4. Wechseln Sie zum Sequencer. **Entfernen Sie alle Sequencer Schritte** bis auf den ersten Schritt, der die Messung startet. Wählen Sie dazu die Schritte aus und klicken mit der rechten Maustaste auf die Auswahl. Entfernen Sie mit dem Eintrag *X Entfernen*.

5. Ziehen Sie die **Benutzeraktion "Arbeitsbereich blättern"** zu den Sequencer Schritten.



6. Wählen Sie als **Ziel** die erstellte Panel-Seite "**Report**" aus.



7. **Speichern** Sie die durchgeführten Änderungen unter dem Experimentennamen "**Blättern**".
8. Wechseln Sie zurück zum Panel und schalten Sie den Design Modus aus. Betätigen Sie die von Ihnen erstellte Starttaste.

Ergebnis: Am Ende der Messung blättert imc Studio automatisch auf die Reportseite.

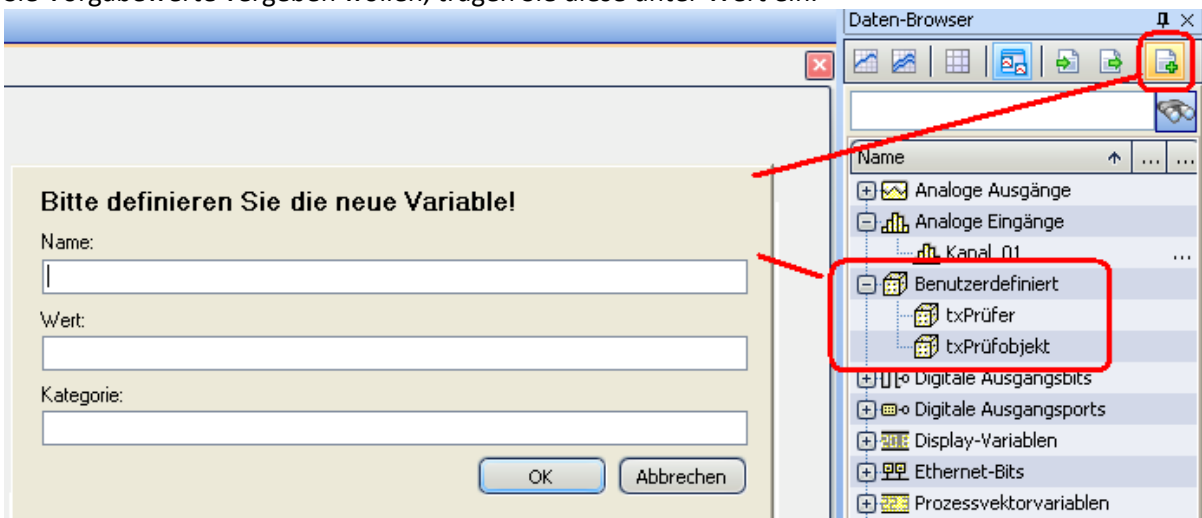
Anmerkung: Mit dem Kommando *Arbeitsbereich blättern* können Sie auf alle Seiten blättern, die auch manuell erreichbar sind, z.B. auch die analogen Kanaleinstellungen auf der Setup-Seite.

13.8.4 Dialog

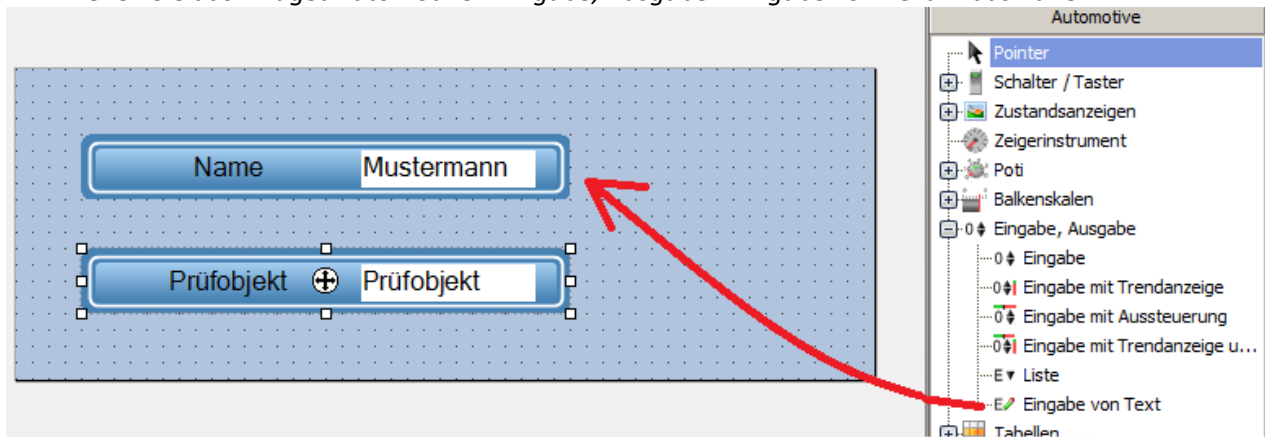
Ein weitere Panel-Seite wird als Dialog dargestellt.

Aufgabe: Erweitern Sie das Experiment "Blättern". Erzeugen Sie ein Dialog, in dem Sie vor der Messung Ihren Namen und die Prüflingsnummer eingeben.

1. Laden Sie das Experiment "**Blättern**" falls es noch nicht geladen wurde und **speichern** Sie das Experiment unter dem Namen "Dialog"
2. Wechseln Sie zum Panel und erzeugen Sie ein **neue Seite als Standard Dialog**. Nennen Sie den Dialog "*Eingabe*"
3. Fügen Sie im Datenbrowser die *benutzerdefinierte* Variablen txName und TxPrüfobjekt hinzu. Wenn Sie Vorgabewerte vergeben wollen, tragen Sie diese unter Wert ein.



4. Ziehen Sie das Widget *Automotive - Eingabe, Ausgabe - Eingabe von Text* in das Panel



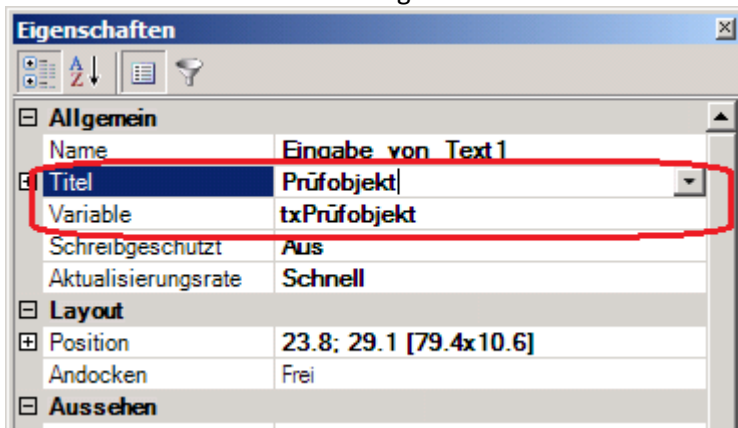
Eingabedialog mit zwei Textfeldern

5. Setzen Sie die Eigenschaften des Widgets auf:

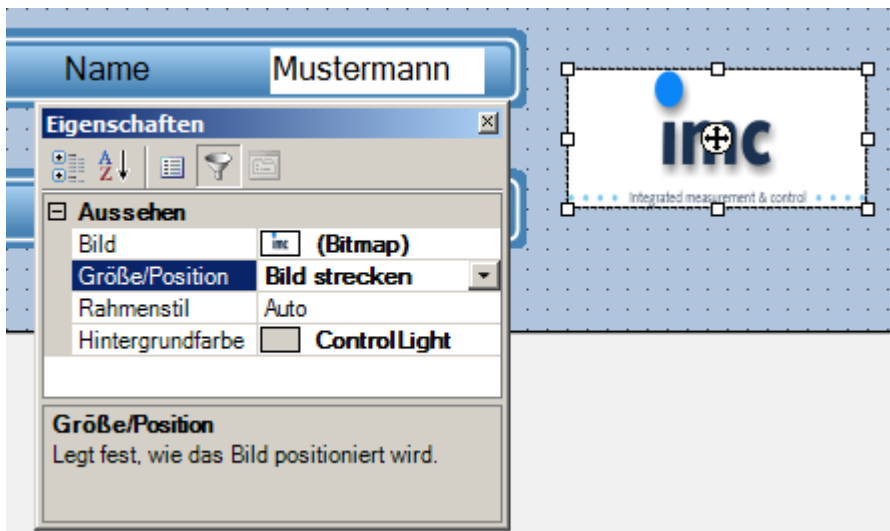
Titel= Prüfobjekt

Variable= txPrüfobjekt (Dies ist die unter 3. erstellte Variable)

Klicken Sie auf das kleine Dreieck neben der Eingabe des Titels und wählen Sie den Pfeil nach links aus. Der Name steht nun vor dem Eingabefeld.

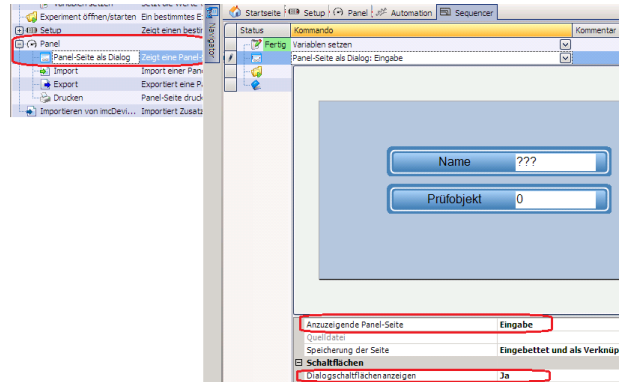


6. Wiederholen Sie den letzten Schritt mit
Titel= Name
Variable= txName
7. Verkleinern Sie die Panel-Seite, indem Sie die rechte untere Ecke anfassen.
8. Ziehen Sie das Widget *Bild* aus der Gruppe *Standard* auf den Dialog. Wählen Sie das imc-Logo in der Eigenschaft *Bild* und setzen Sie die Eigenschaft *Größe/Position* auf *Bild strecken*.

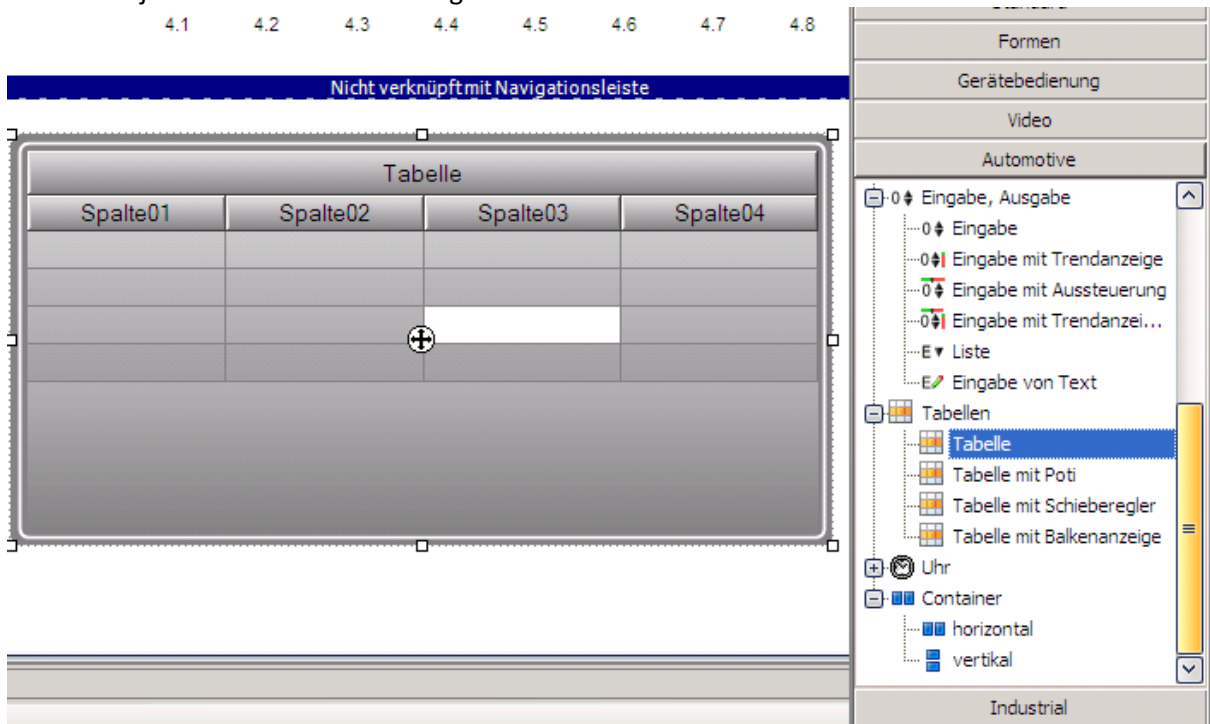


9. Wechseln Sie zum Sequencer

- Im nächsten Schritt wird die Panel-Seite "Eingabe" als *Panel-Seite als Dialog* eingefügt. Wählen Sie als *Anzuzeigende Panel-Seite* die Panel-Seite "Eingabe" aus. Aktivieren Sie *Dialogschaltflächen anzeigen* mit *Ja*. Wählen Sie anschließend im Zweig *OK-Schaltfläche* die Eigenschaft *Sichtbar* auf *Ja*.



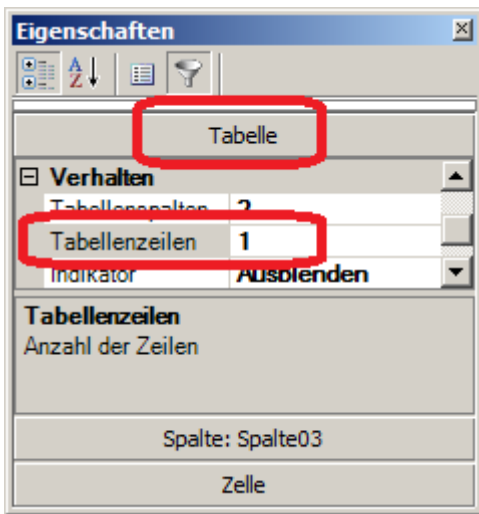
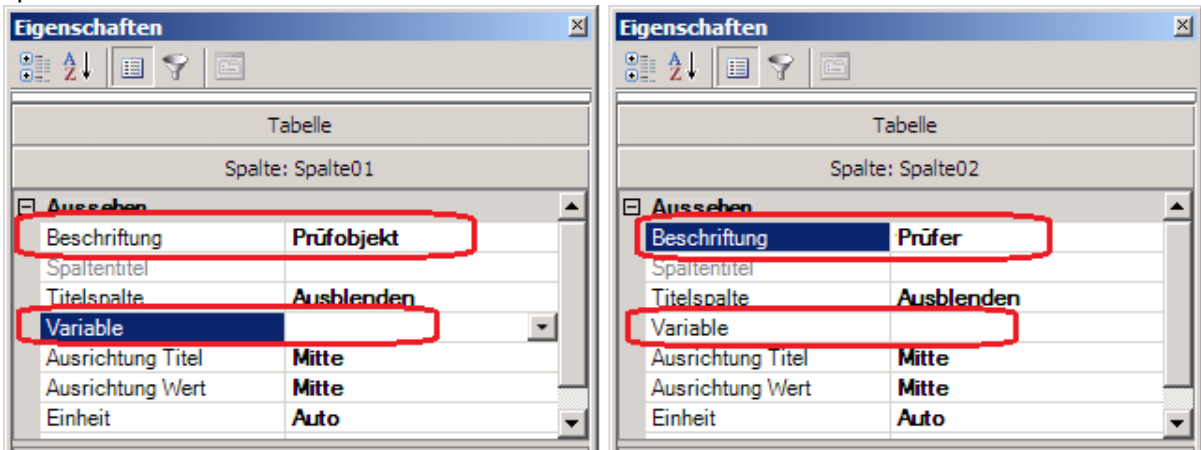
- Wechseln Sie auf die Panel-Seite "Report". Ziehen Sie ein aus der Gruppe *Automotive* das Tabellenobjekt *Tabelle* aus dem Zweig *Tabellen* auf die Panel-Seite.



- Entfernen Sie Spalte03 und Spalte04 indem Sie diese nach unten ziehen.
Ziehen Sie aus dem Daten-Browser die Benutzerdefinierte Variablen txName auf die Zelle der ersten Spalte (Nicht auf die Spaltenüberschrift). Ziehen Sie die Variable txPrüfobjekt auf die Zelle der zweiten Spalte.

Öffnen Sie die Eigenschaften und klicken Sie auf die Titelzelle Spalte01. Wählen Sie als *Beschriftung* "Prüfer".

Machen Sie das gleiche mit Spalte02: *Beschriftung*: "Prüfobjekt". Lassen Sie den Eintrag *Variable* der Spalte leer.



Setzen Sie die Anzahl der *Zeilen* auf 1. Dieser Eintrag ist sichtbar, wenn Sie in den Eigenschaften die *Tabelle* auswählen.

- Entfernen Sie den Titelzelle der Tabelle, indem Sie auf die Zelle *Tabelle* klicken. Klappen Sie in den Eigenschaften den Zweig *Titel* auf und wählen Sie bei *Position* "-".
Verkleinern Sie die Tabelle so, dass nur noch die Spaltenüberschrift und das Eintragefeld zu sehen ist.
Passen Sie die Farben der Tabelle Ihren Wünschen an. Weiß erreichen Sie am besten mit *Farbe Hintergrund: Transparent*, sichtbar, wenn die Eigenschaft *Tabelle* ausgewählt ist.

Prüfer	Prüfobjekt
Mustermann	ABC123

- Speichern** Sie die durchgeführten Änderungen unter dem Experimentennamen "**Dialog**".
- Wechseln Sie zurück zum Panel und schalten Sie den Design Modus aus. Betätigen Sie die von Ihnen erstellte Starttaste.

Ergebnis: Vor Beginn der Messung erscheint eine Eingabemaske für Zusatzinformationen, die am Ende auf der Reportseite erscheinen.

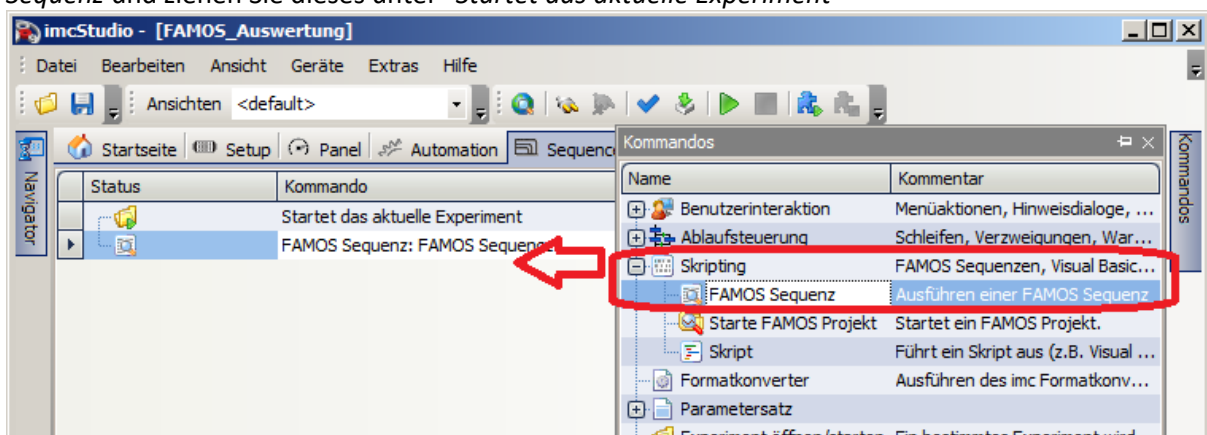
13.8.5 Einsatz von imc FAMOS

Die Daten werden nach der Messung automatisch nach imc FAMOS transferiert. Dort erfolgt eine statistische Auswertung. Die Ergebnisse werden auf einer Panel-Seite dargestellt und mit den Messdaten gespeichert.

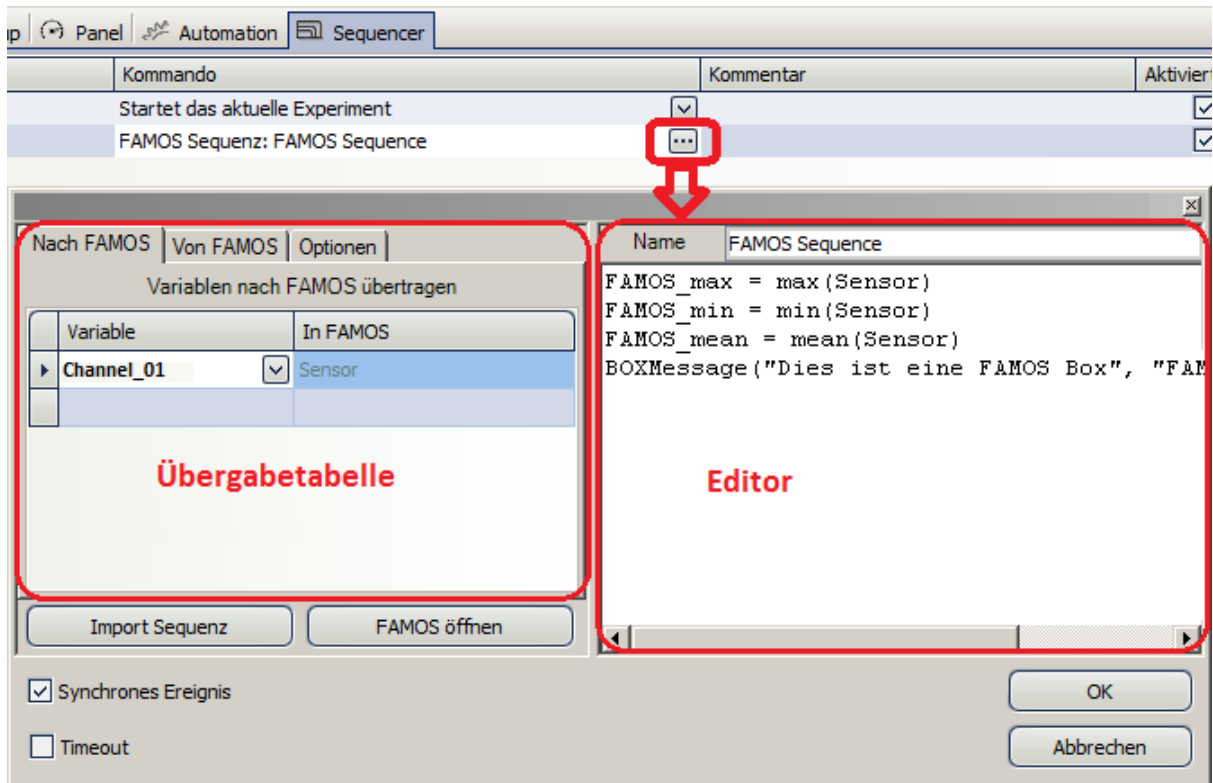
ACHTUNG Für diese Übung ist eine installierte Version von imc FAMOS Voraussetzung.

Aufgabe: Das zuvor erstellte Experiment "Sequencer starten" soll um eine automatisierte Analyse mit imc FAMOS erweitert werden. imc FAMOS ermittelt den Max-, Min. und Mittelwert. Die Ergebnisse sollen im Report angezeigt werden. Der Report soll per Schaltfläche ausgedruckt werden.

1. Laden Sie das Experiment "**Sequencer starten**" falls es noch nicht geladen wurde und speichern Sie es unter dem Namen "**FAMOS_Auswertung**".
2. Wechseln Sie zur Sequencer Seite und wählen Sie aus den Kommandos *Skripting - imc FAMOS Sequenz* und ziehen Sie dieses unter "*Startet das aktuelle Experiment*"



3. Klicken Sie auf das Symbol mit den drei Punkten "...". Es erscheint der Eingabedialog für die imc FAMOS Sequenz. Sie können die auszuführende Sequenz direkt in den Eingabedialog eintragen, soweit Sie die Funktionen kennen.

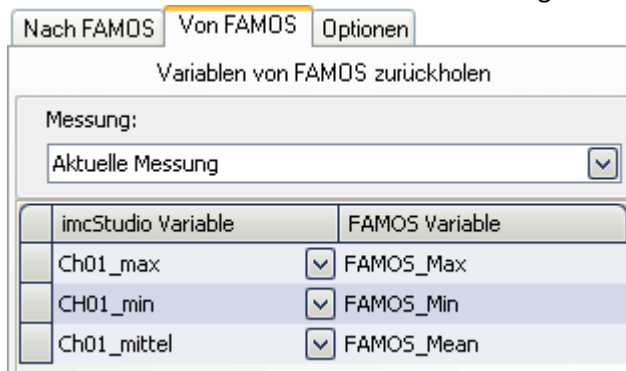


4. Tragen Sie die Zeilen wie im Bild dargestellt ein. Ab imc FAMOS 6.1 spielt die Sprache der Funktionsnamen keine Rolle mehr. Sollten Sie eine ältere imc FAMOS Version verwenden, schreiben Sie *Mitte* für *Mean* und *BoxNachricht* für *BoxMessage*.

```
FAMOSMax = Max(Sensor)
FAMOSMin = Min(Sensor)
FAMOSMean = Mean(Sensor)
BOXMessage("Dies ist eine imc FAMOS Box", "imc FAMOS hat gerechnet.", "!1")
```

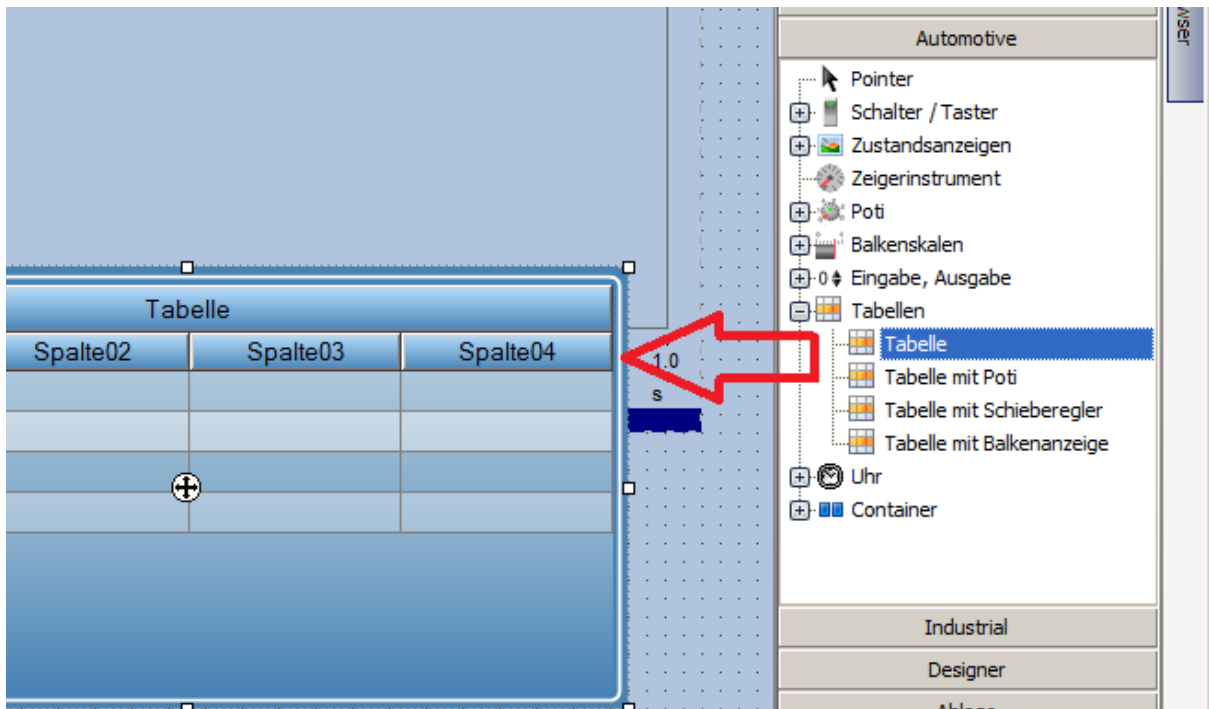
5. Der Transfer nach und von imc FAMOS geschieht über die Tabellen links. Tragen Sie auf der Karte *Nach imc FAMOS* bei Variable den Aufnahmekanal *Sensor* ein und nennen Sie diesen auch so in imc FAMOS.

Wechseln Sie zur Karte *Von imc FAMOS* und geben Sie die Namen der Variablen ein:

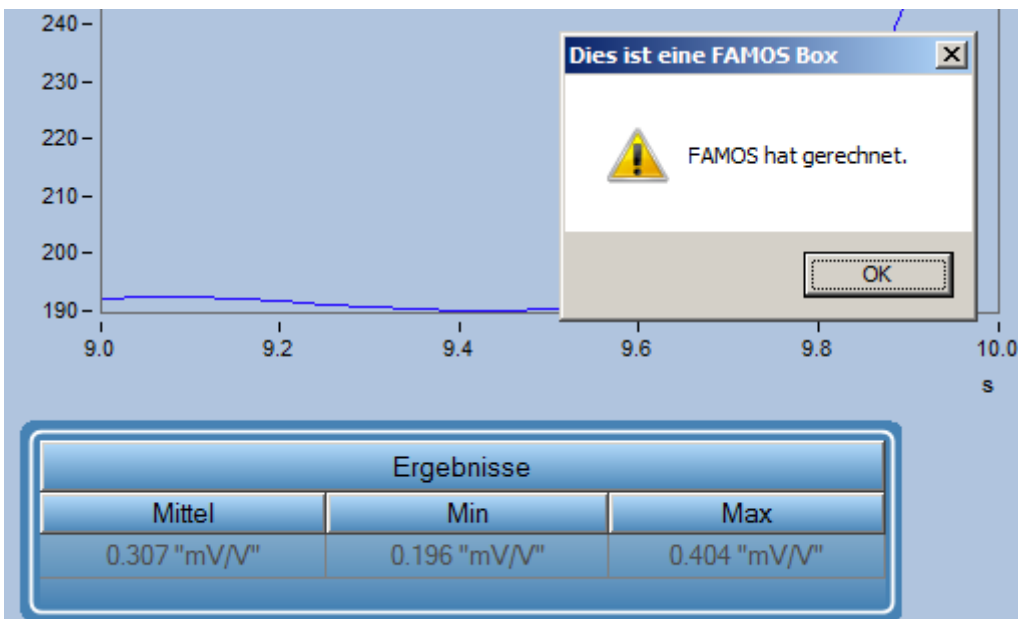


Diese Variablennamen hatten wir bereits in der Ergebnistabelle verwendet. Nach der Berechnung in imc FAMOS werden sie automatisch verknüpft.

6. Wechseln Sie zur Panel-Seite und fügen Sie eine Tabelle hinzu: *Widgets - Automotive - Tabellen - Tabelle*



7. Entfernen Sie Spalte04, indem Sie die Spalten nach unten ziehen. Setzen Sie die Eigenschaften auf *Tabellenzeilen* auf 1.
8. Klicken Sie in die graue Eigenschaft *Tabelle* und ändern Sie die Titelspalte "*Tabelle*" auf "*Ergebnisse*".
9. Ziehen Sie nun aus dem Datenbrowser im Zweig imc FAMOS die berechneten Variablen in die Zellen der Tabelle.
10. **Speichern** Sie die durchgeführten Änderungen unter dem Experimentennamen "**FAMOS_Auswertung**".
11. Wechseln Sie zurück zum Panel und schalten Sie den Design Modus aus. Betätigen Sie die von Ihnen erstellte Starttaste.



Ergebnis: Am Ende der Messung erscheint eine Ausgabedialogbox erstellt aus imc FAMOS heraus. Die Ergebnisse sind anschließend in der Tabelle zu sehen.

Anmerkung: Statt den einfachen Sequenz Editor (Siehe 8.) können Sie imc FAMOS mit der Schaltfläche "imc FAMOS öffnen" starten und dort die Sequenz mit den imc FAMOS Werkzeugen erstellen. Beim Schließen wird die Sequenz übernommen.

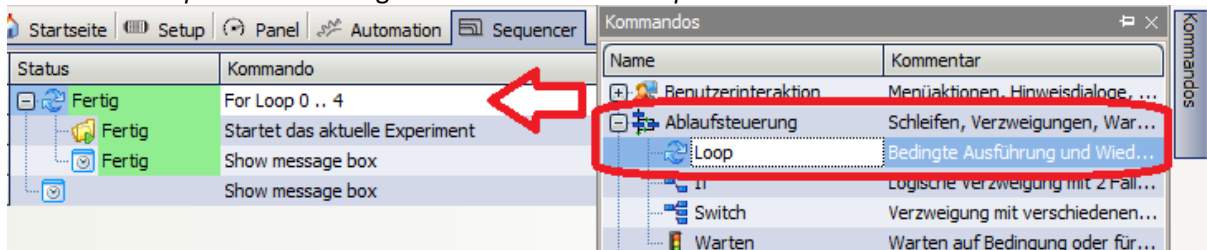
13.8.6 Steuerkonstrukte

Diese Übung zeigt den Einsatz von Ablaufmöglichkeiten im Sequencer: For, While, Switch, If, Else etc.

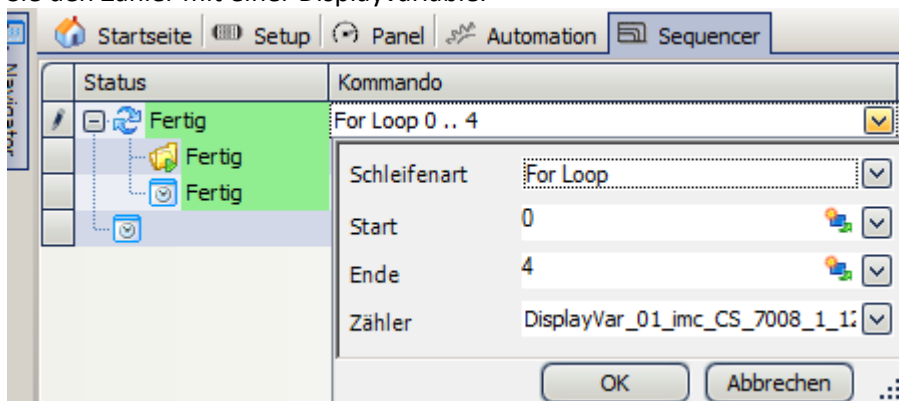
13.8.6.1 For Loop

Aufgabe: Führen Sie das aktuelle Experiment 4 mal nacheinander aus. Eine Sieben Segmentanzeige stellt die Anzahl der Durchläufe auf einer Panel-Seite dar.

1. Laden Sie das Experiment "**Sequencer starten**" und speichern Sie es unter dem Namen "**Sequencer_For**".
2. Verkürzen Sie die Messdauer des Aufnahmekanals auf 3s.
3. Wechseln Sie zum Sequencer und ziehen Sie aus den Kommandos aus der Gruppe *Ablaufsteuerung* den Befehl *Loop* vor den Eintrag "*Startet das aktuelle Experiment*"



4. Klicken Sie rechts neben den *For Loop* Eintrag und geben Sie die Schleife von 0 bis 4 vor. Verknüpfen Sie den Zähler mit einer Displayvariable.



5. Fügen Sie innerhalb der Schleife die *Benutzeraktion* "*Hinweis als Dialog*" ein. Setzen Sie die Felder folgendermaßen:

Hinweisfenster	
Überschrift	Messung
Text	Nächste Messung oder Ende
Abbrechen	Ende
OK	OK
Stimme	Keine
Timeout	
Abbrechen	False

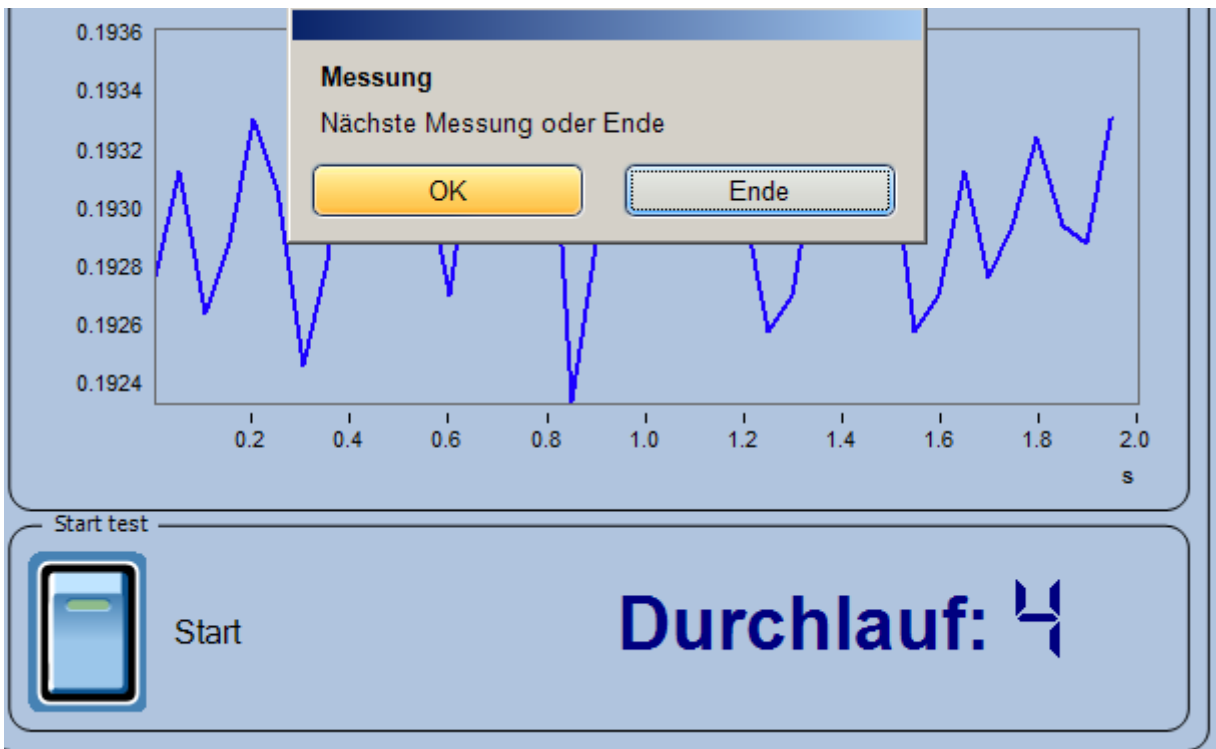
6. Fügen Sie eine weitere *Benutzeraktion* "Hinweis als Dialog" ein, jedoch nach der Schleife.

Status	Kommando
Fertig	For Loop 0 .. 4
Fertig	Startet das aktuelle Experiment
Fertig	Show message box
	Show message box

mit folgendem Inhalt:

Hinweisfenster	
Überschrift	Sequencer beendet
Text	Maximale Durchlaufzahl erreicht
Abbrechen	Abbrechen
OK	OK
Stimme	Keine
Timeout	
Abbrechen	False
Dauer	0

- Wechseln Sie zum Panel und platzieren Sie aus den *Widgets - Automotiv - Zustandsanzeige* eine *Sieben Segmentanzeige*. Verknüpfen Sie diese mit der Displayvariable, die zuvor im *For Loop* verknüpft wurde.
- Speichern** Sie die durchgeführten Änderungen unter dem Experimentennamen "**Sequencer_For**".
- Wechseln Sie zurück zum Panel und schalten Sie den Design Modus aus. Betätigen Sie die von Ihnen erstellte Starttaste.



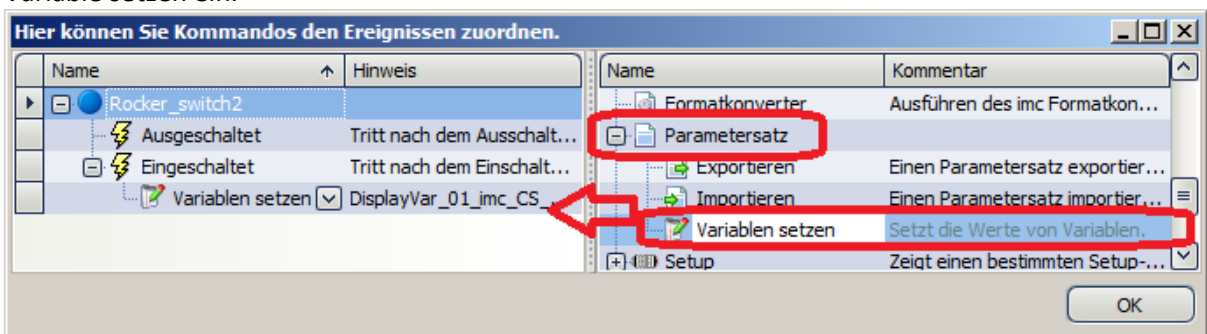
Ergebnis: Nach jedem Durchlauf erscheint eine Meldung. Die Sieben Segmentanzeige stellt die Anzahl der Durchläufe dar.

13.8.6.2 While Loop

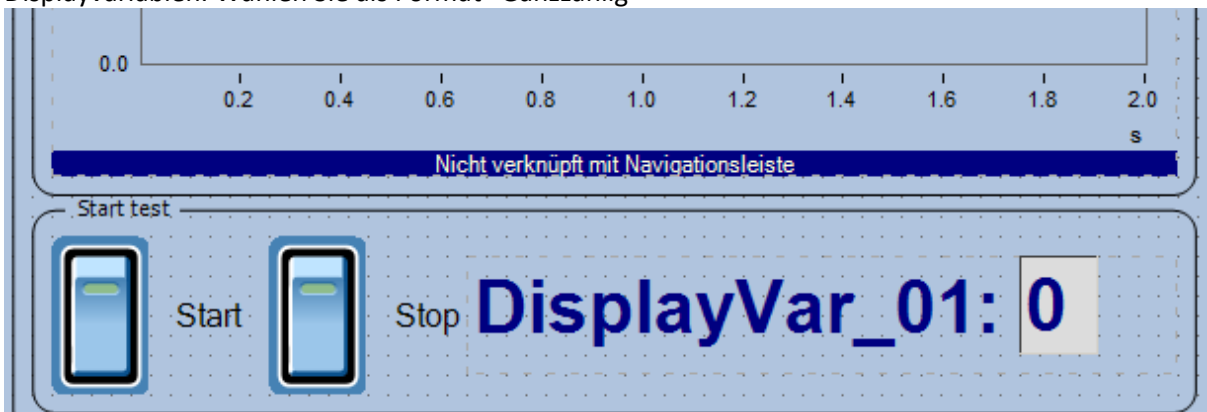
Aufgabe: Führen Sie das aktuelle Experiment solange nacheinander bis eine Displayvariable einen Wert ungleich 0 erhält. Verwenden Sie einen Taster, der bei Betätigung der Displayvariable den Wert 1 gibt. Der Wert der Displayvariable wird auf einer Panel-Seite angezeigt.

Basierend auf Experiment "Sequencer_For" wird ein Experiment "Sequencer_While" erzeugt.

1. Laden Sie das Experiment "**Sequencer_For**" und speichern Sie es unter dem Namen "**Sequencer_While**".
2. Wechseln Sie zum Panel und erzeugen Sie einen Taster. Beschriften Sie diesen mit "Stopp". Wählen Sie "Ereignisse" und fügen Sie im Zweig Eingeschaltet aus dem Zweig Parametersatz den Eintrag Variable setzen ein.



3. Erzeugen Sie ein Eingabefeld (*Standard - Report - Eingabefeld*) und verknüpfen Sie es mit einer Displayvariablen. Wählen Sie als Format "Ganzzahlig"



4. Wechseln Sie zum Sequencer. und ziehen Sie aus den Kommandos aus der Gruppe *Ablaufsteuerung* den Befehl *Loop* vor den Eintrag "*Startet das aktuelle Experiment*". Schalten Sie in den Eigenschaften die *Schleifenart* auf *While Loop*. Schreiben Sie in der Bedingung "*DisplayVar_01==0*". Eventuell ist der Name der Displayvariablen bei Ihnen mit dem Gerätenamen ergänzt.
5. Damit die Schleife zu Beginn nicht gleich abgebrochen wird, muss sichergestellt werden, das die Displayvariablen anfangs auf Null gesetzt ist. Dies geschieht mit dem Eintrag *Variablen setzen* aus dem Zweig *Parametersatz*. Fügen Sie dies ein und setzen Sie darin die Displayvariable = 0
6. Das Experiment wird innerhalb der Schleife aufgerufen.

7. Am Ende kommt wie zuvor die Meldung, dass die Sequenz nun abgeschlossen ist.

Status	Kommando	Kommand
	Variablen setzen	<input type="checkbox"/>
	While Loop DisplayVar_01_imc_CS_7008_1_124591==0	<input type="checkbox"/>
	Startet das aktuelle Experiment	<input type="checkbox"/>
	Show message box	<input type="checkbox"/>

8. **Speichern** Sie die durchgeführten Änderungen unter dem Experimentennamen "**Sequencer_While**".
9. Wechseln Sie zurück zum Panel und schalten Sie den Design Modus aus. Betätigen Sie die von Ihnen erstellte Starttaste. Prüfen Sie, ob die Messung mehrmals gestartet wird und betätigen Sie dann die Stoptaste.

Ergebnis: Beim Betätigen der Stoptaste wird die Displayvariable auf 1 gesetzt und die Messung wird nicht mehr neu gestartet.

13.8.6.3 If - Else

Aufgabe: Die Übung [Sequencer While](#) ¹⁶⁹⁸ wird weitergeführt. Am Ende jeder Messung wird geprüft, ob der **Mittelwert positiv oder negativ** ist. Dies wird mit einer Textmeldung dargestellt.

Erweitern Sie die Sequenz selbstständig. Sie benötigen hierzu die Kenntnis aus der Übung [Einsatz von imc FAMOS](#) ¹⁶⁹².

Eine Lösung könnte folgendermaßen aussehen:

Status	Kommando
	Startet das aktuelle Experiment
	If (Torque < 100)
	Then
	Öffnet/Startet das Experiment 'Leerlaufmessung'
	Else
	Öffnet/Startet das Experiment 'Lastmessung'

13.8.6.4 Switch-Case

Aufgabe: Die Übung [Sequencer While](#) ¹⁶⁹⁸ wird weitergeführt. Am Ende jeder Messung wird der Mittelwert berechnet. Abhängig von dessen Größe sollen 4 verschiedene Meldungen erscheinen.

Nutzen Sie hierzu das Switch Case Konstrukt. Beim kleinsten Wert erscheint eine Meldung "Alles OK". Beim nächst größeren Wert erscheint "Druck leicht erhöht", dann "Druck zu hoch" und schließlich "Achtung Druck außer Kontrolle"

Erweitern Sie die Sequenz selbstständig. Sie benötigen hierzu die Kenntnis aus der Übung [Einsatz von imc FAMOS](#) ¹⁶⁹².

13.8.7 Beispiel: Wind Energie Anlage

Aufgabe: Anhand des Projekts WEA wird das Zusammenspiel der vorangegangenen Übungen gezeigt.

Die Messgrößen für 3x U und 3x I werden mit imc Online FAMOS simuliert. Alle leistungsrelevanten Größen werden mit der Power3 Funktion errechnet.

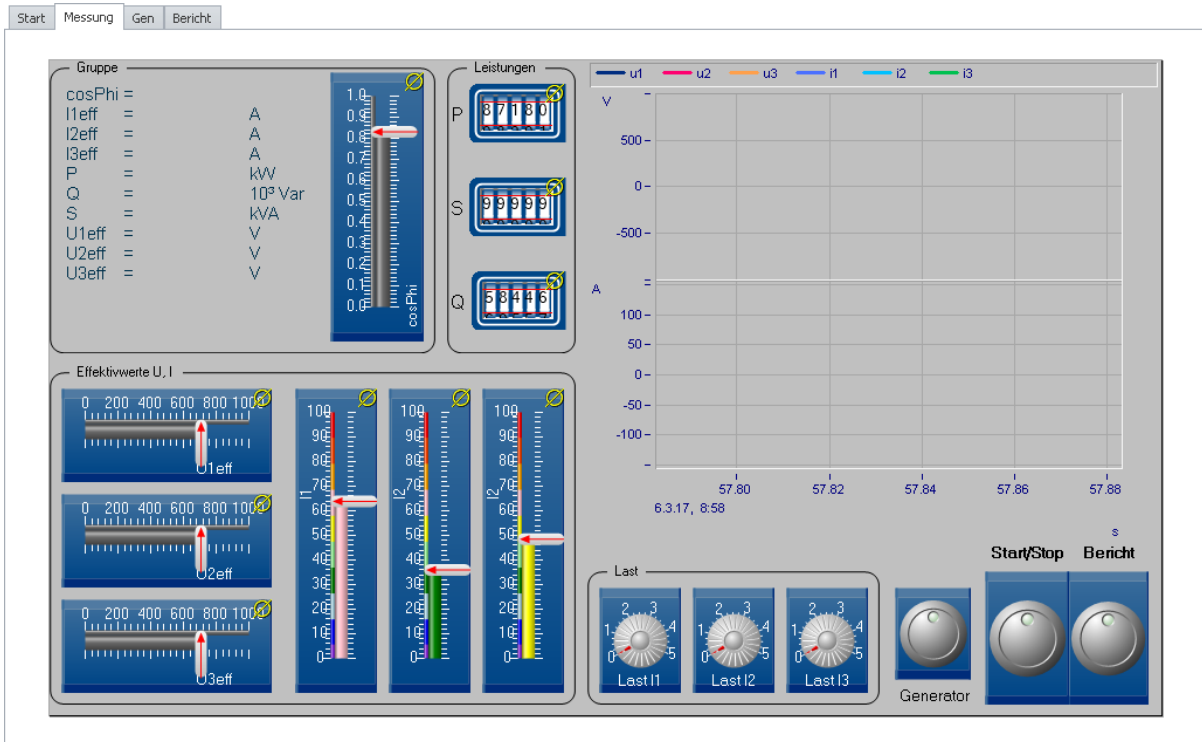
Zusätzlich wird ein Drehmoment (mit der Stimmgabel simuliert) erfasst und eine Temperatur.

Folgende Schritte werden abgearbeitet:

1. Ein Begrüßungsdialog mit Bild startet das Projekt.

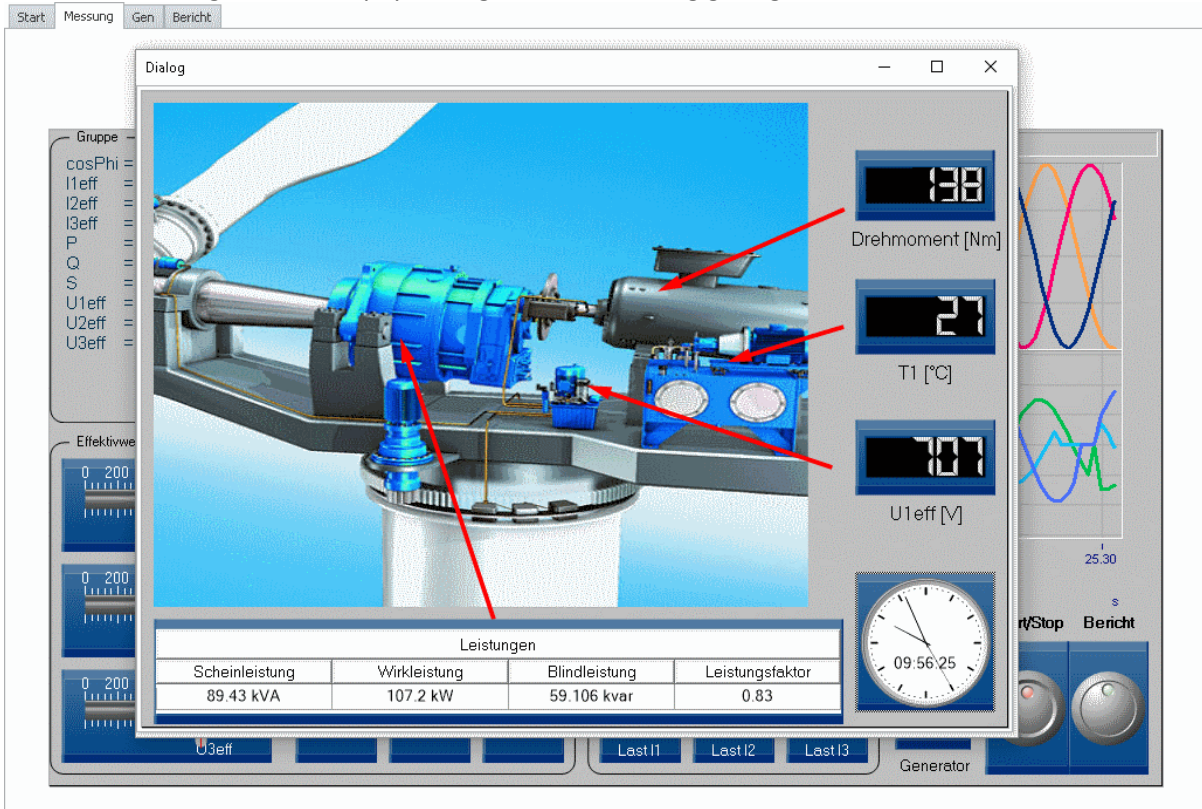


2. Auf einer Messseite werden Zeitdaten und Leistungen dargestellt. Die Last kann für jede Phase über Potis verstellt werden.

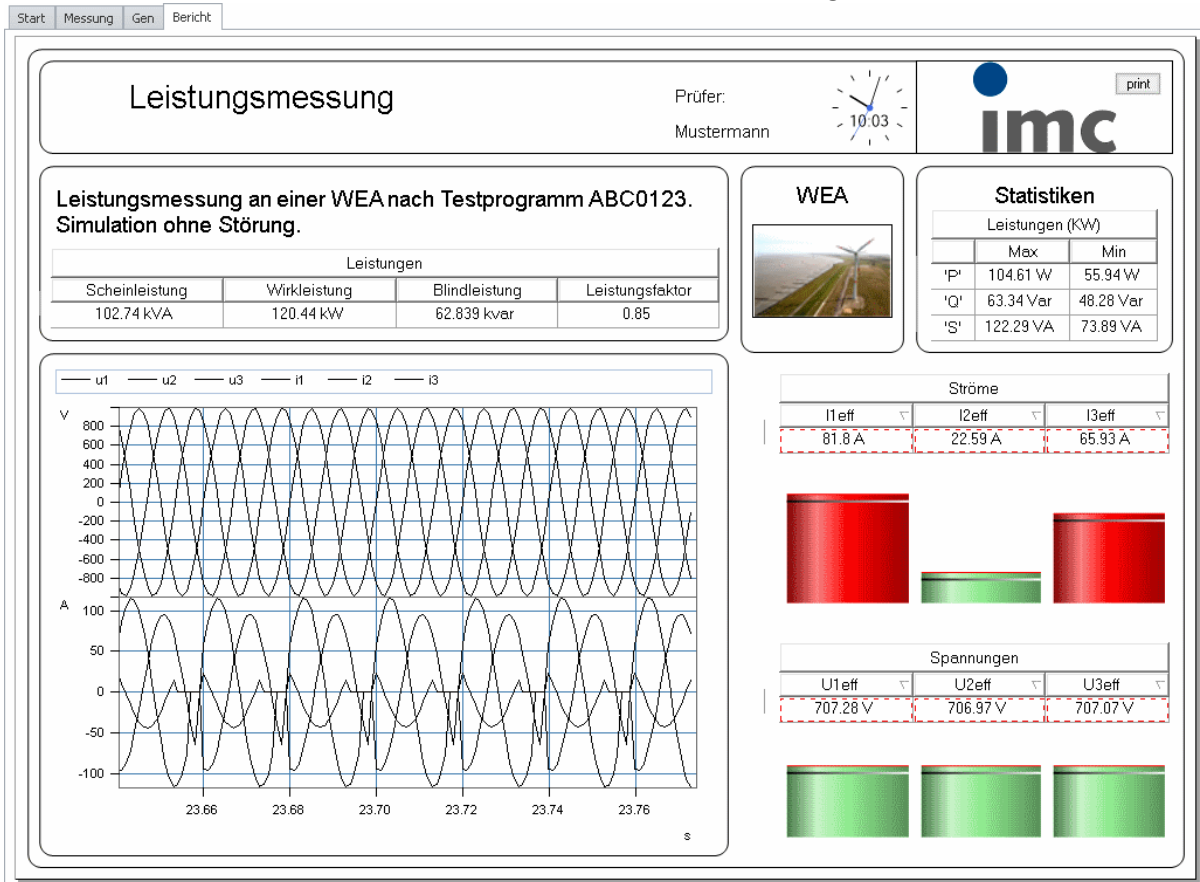


Die Messung wird über einen Schalter gestartet und gestoppt. Am Ende der Messung werden weitere Ergebnisse in imc FAMOS berechnet: P max/min, Q max/min und S max/min.

3. Ein weitere Dialog kann als Popup Dialog aus der Messung gezeigt werden:



4. Die Ergebnisse werden in einer Reportseite mit den Daten dargestellt und als PDF gespeichert. Diese erscheint automatisch nachdem imc FAMOS die statistischen Leistungen berechnet hat.



imc Online FAMOS Code: Dieser Code setzt voraus, dass ein Kanal als "Sinus" bezeichnet ist und mit 1kHz aufgezeichnet wird.

```

; 3 Phasensimulator
_r = 6.28*SawTooth(Sinus, 0, 0.05, 20) ; Rampe
_r2= 6.28*SawTooth(Sinus, 0, 0.0005, 2000) ; Rampe
u1= 1000 * Sin(_r) ; Drei Phasen mit 120° Versatz
u2= 1000 * Sin(_r+ 2.0941)
u3= 1000 * Sin(_r+ 4.18)

; Die Ströme mit unterschiedlichen Phasen
; Die Einheit A muss über die Eigenschaften (Werkzeugleiste "i") gesetzt werden.
i1= DspV_i1 * 20 * Sin( less(_r, 5.3) * (_r+ 0.53)) * (2 + Sin(_r2))
i2= DspV_i2 * 20 * Sin( less(_r, 4.2) * (_r+ 0.47+2.09)) * (2 - Sin(_r2))
i3= DspV_i3 * 20 * Sin( less(_r, 5.7) * (_r+ 0.32+4.18)) * (1.5+Sin(_r2))

Power3(p_t, P, S, Q, cosPhi, U1eff, I1eff, U2eff, I2eff, U3eff, I3eff, 0.02, u1, i1,
u2, i2, u3, i3)
properties
yUnit( i1, "A" )
yUnit( i2, "A" )
yUnit( i3, "A" )
yUnit( p_t, "W" )
yUnit( P, "W" )
yUnit( S, "VA" )
yUnit( Q, "Var" )
yUnit( cosPhi, "" )
yUnit( I1eff, "A" )
yUnit( I2eff, "A" )
yUnit( I3eff, "A" )

```

Einen möglichen Lösungsweg finden auf den folgenden Seiten.

13.8.7.1 Setup

1. Wechseln Sie zum *Setup \ Analoge Kanäle*
2. Aktivieren Sie zunächst drei Kanäle. Einen Kanal, der nicht beschaltet sein muss, benennen Sie mit "Sinus", Abtastrate 1kHz.
3. Schließen Sie die Stimmgabel an Kanal 1 und 2 an. Benennen Sie Kanal 1 als "Drehmoment" und Kanal 2 als "T1".

Einstellungen:

Drehmoment: Halbbrücke, Skalierung 1 "Nm"/"mV/V", Bereich 1000 Nm, Abtastrate 1kHz

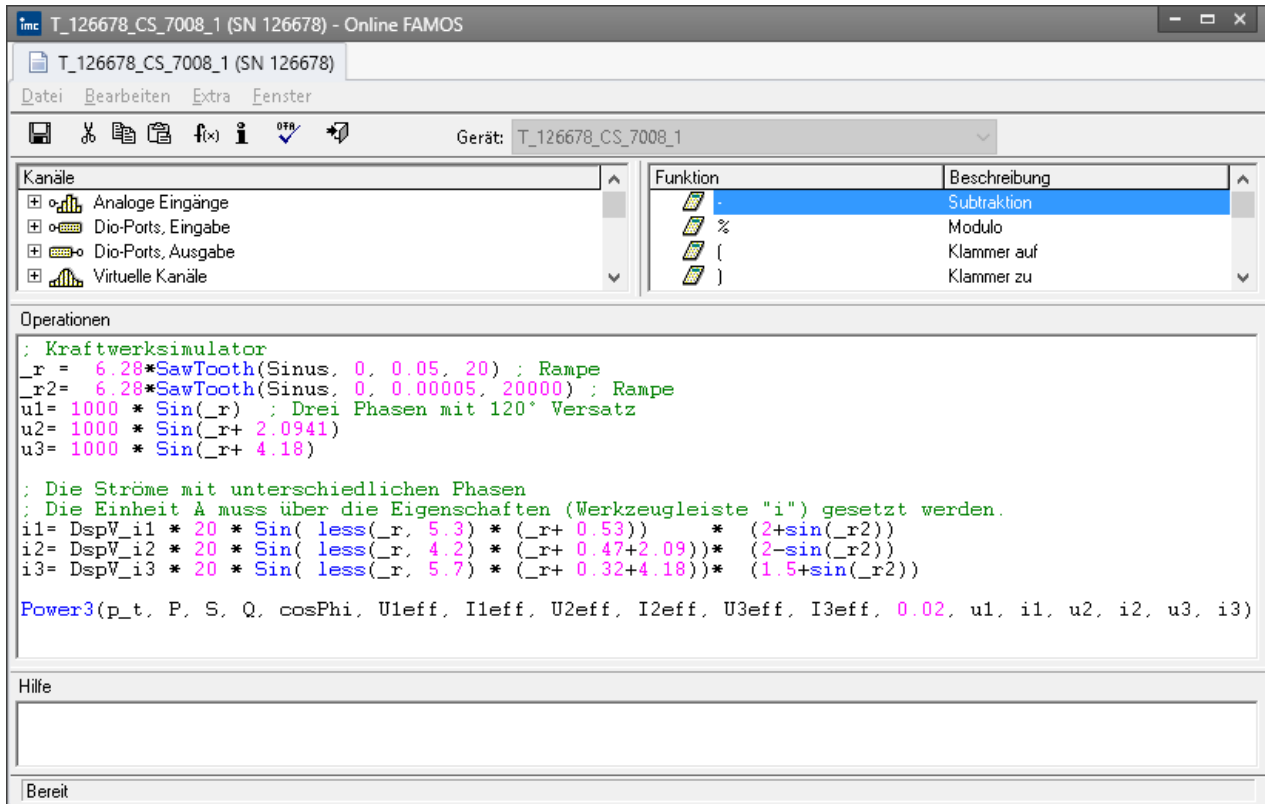
T1: Kopplung DC, Korrektur Pt100, Abtastrate 100Hz

Name	Anschluss	Status	Momentanwert	Messmodus	Bereich & Skalierung	Abtastung & Filter
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=3)						
Drehmoment	[01] IN01	aktiv	151.193 Nm	Halbbrücke - linear	±1000 Nm	1 kHz - AAF
T1	[01] IN02	aktiv	25 °C	DC - PT100	-200..850 °C	100 Hz - AAF
Sinus	[01] IN08	aktiv	975035 V	Vollbrücke - linear	±1000000 V	1 kHz - AAF

4. Wechseln Sie zum *Setup / Variablen*
5. Benennen Sie drei Displayvariablen: DspV_i1, DspV_i2 und DspV_i3

Kanalname	Anschluss	Kommentar
▼ Kanaltyp: Display-Variablen (Anzahl=32)		
DspV_i1	DV01	
DspV_i2	DV02	
DspV_i3	DV03	
DisplayVar_04	DV04	

- Öffnen Sie im Gerätemenü imc Online FAMOS und tragen Sie den imc Online FAMOS Quelltext ein. Sie können aus diesem Skript kopieren und in imc Online FAMOS einfügen. Falls Sie den imc Online FAMOS Quelltext als Datei zur Verfügung haben, können Sie diesen direkt in imc Online FAMOS importieren.



- Bereiten Sie die Konfiguration mit dem blauen Häkchen auf, damit die Kanäle im Datenbrowser erzeugt werden.

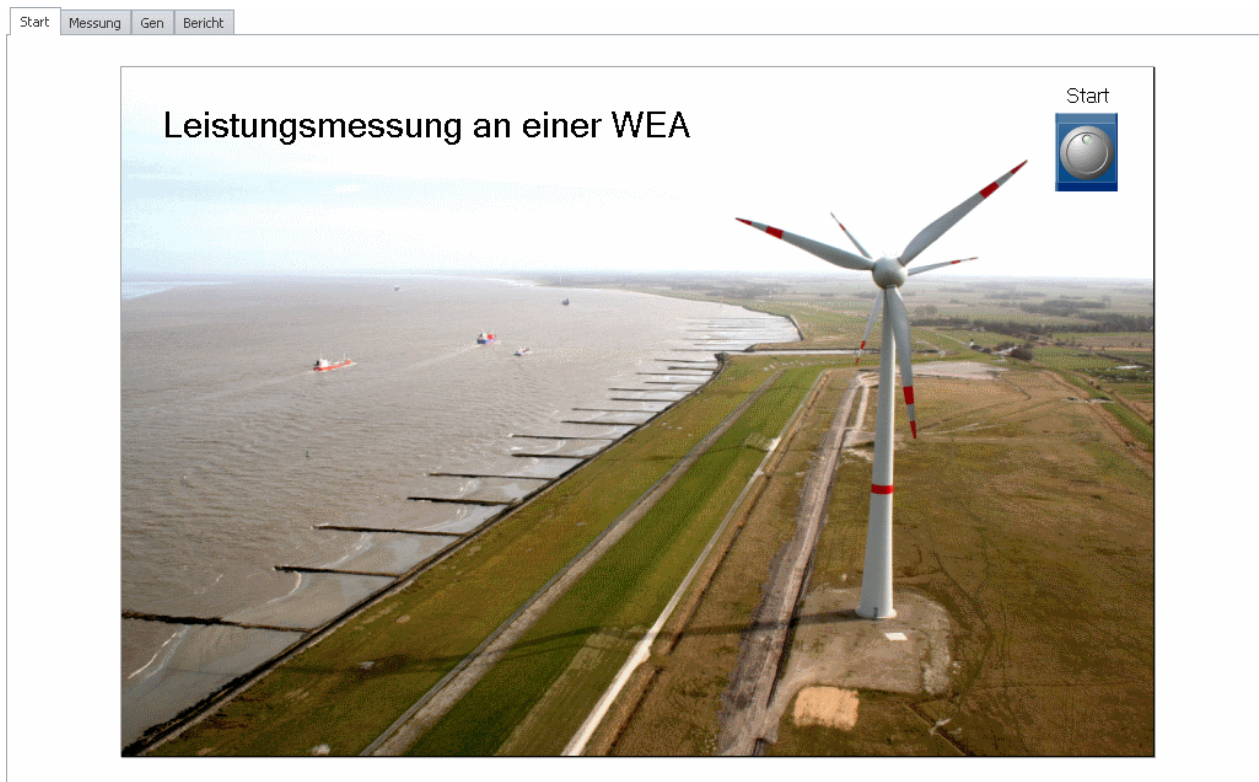
13.8.7.2 Panel-Seiten

Alle Panel-Seiten im Beispiel wurden mit dem **Farbschemata** "Graues Farbschema" erstellt. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf die Seite und schalten Sie es um.

Erzeugen Sie zunächst **vier Panel-Seiten**: "Start", "Messung", "Generator" als Standarddialog und "Bericht" als Report im Querformat. Wir werden die nachfolgend aufbauen.

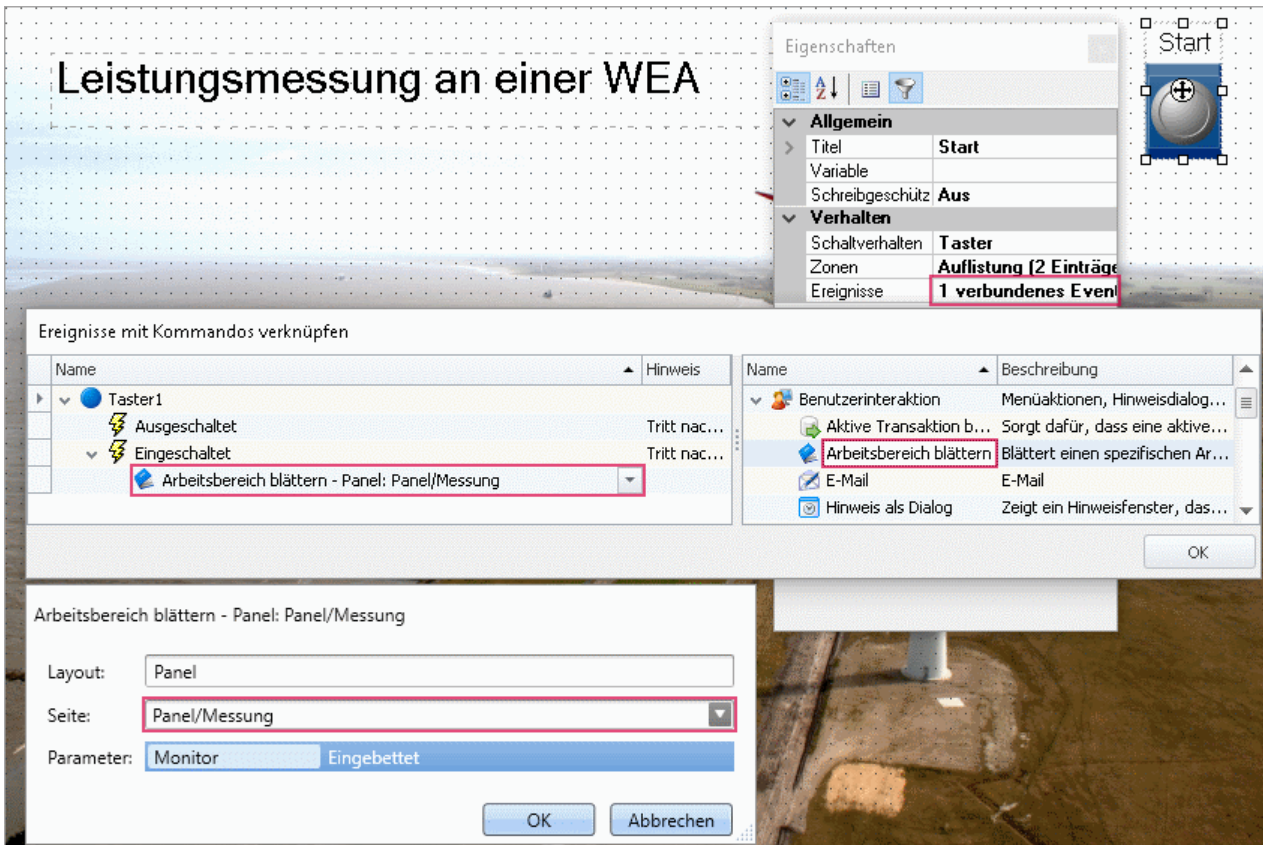
13.8.7.2.1 Panel - Start

Auf der Panel-Seite befindet sich lediglich ein Startknopf und das Bild "Windanlage.jpg".

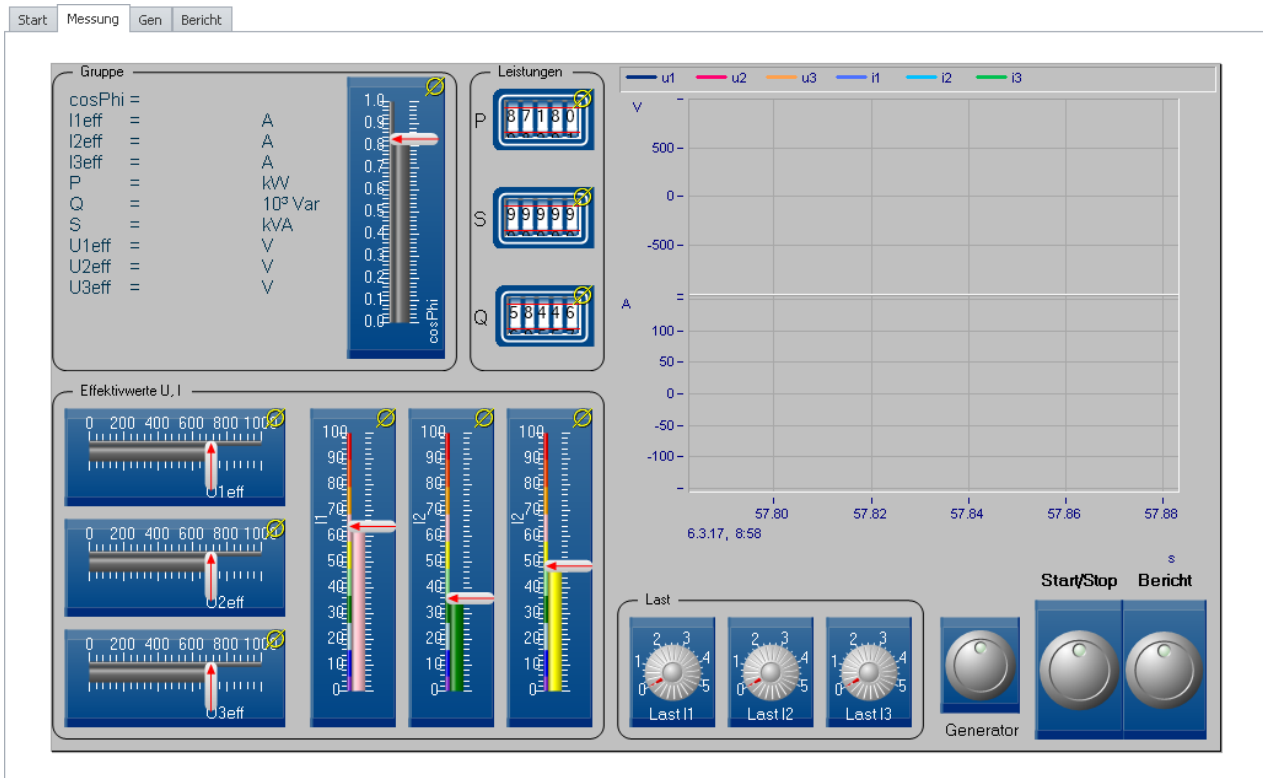


Im Beispiel wurde das Widget "*Industrial - Schalter/Taster - Taster*" verwendet. Versehen Sie den Taster mit dem Text "Start"

Der Taster soll bei Betätigung zur Panel-Seite Messung blättern. Dies geschieht über die *Ereignisse* unter den Eigenschaften des Knopfes:



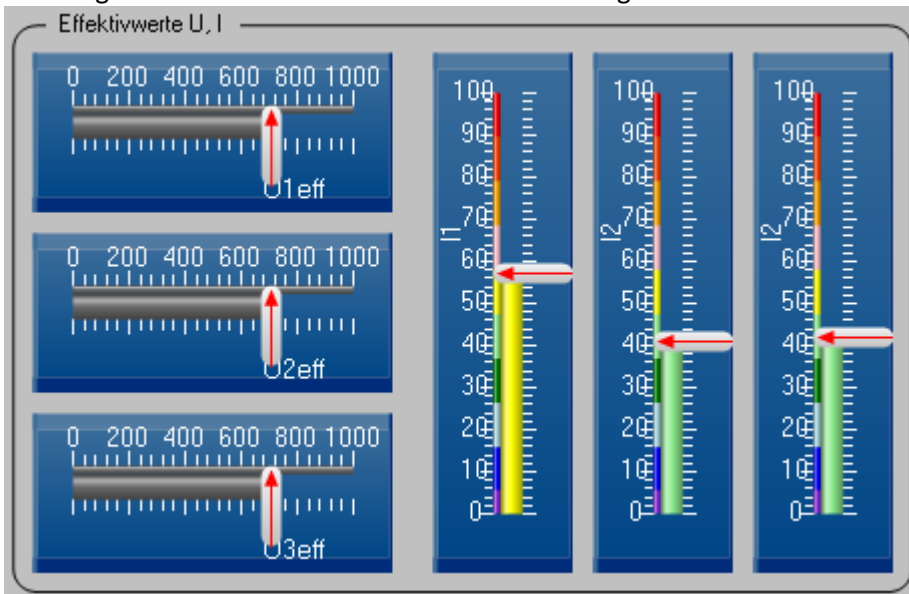
13.8.7.2.2 Panel - Messung



Auf dieser Seite gibt es mehrer Balkenanzeigen für U und I sowie $\cos\Phi$, Hodometer für die Leistungen, Potis zum Einstellen der Last, Taster und zwei Kurvenfenster.

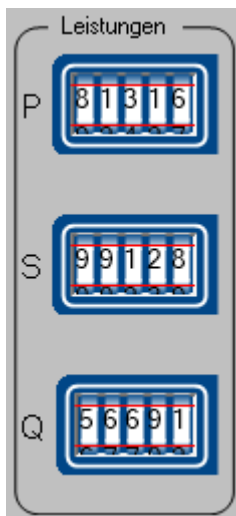
1. Beginnen Sie mit den **Kurvenfenstern**. Das Fenster rechts zeigt die Momentanwerte von U und I. Bestimmen Sie die Größe. Erzeugen Sie zwei Y-Achsen indem Sie zunächst die drei Spannungen auf die Y-Achse ziehen. Ziehen Sie dann die drei Ströme unter die X-Achse. Fügen Sie ein Gitter hinzu.
2. Erstellen Sie das linke Kurvenfenster. Ziehen Sie die Leistungen, $\cos\Phi$ und Effektivwerte aus dem Datenbrowser ins Kurvenfenster, so wie im Bild dargestellt. Schalten Sie das Kurvenfenster auf "Letzter Wert als Zahl" (Rechte Maus\Konfiguration\Darstellung). Formatieren Sie die Zahlen nach Wunsch: *Doppelklick\Zahlenformat*.

- Erzeugen Sie nun die Balken. Im Beispiel wurde das Widget *Balkenanzeige* aus *Automotive - Balkenskalen* verwendet. Zusätzlich wurde deren Design auf *Industrial* umgeschaltet. Bestimmen Sie den Anzeigebereich wie im Bild dargestellt. Die Ströme wurden mit Zonen ergänzt. Durch einfaches Hinzufügen der Zonen erhalten Sie diese Darstellung.



Tipp: Erzeugen Sie zunächst eine Balkenanzeige und stellen Sie alles wie gewünscht ein. Kopieren Sie anschließend das Widget zweimal. Ziehen Sie aus dem Datenbrowser die anderen Kanäle auf die Kopien.

- Die Leistungen werden dargestellt mit dem Widget *Hodometer* aus der Gruppe *Industrial - Poti*.



Um die Leistungen ist ein *Gruppenfeld* aus der Gruppe *Formen* gezogen.

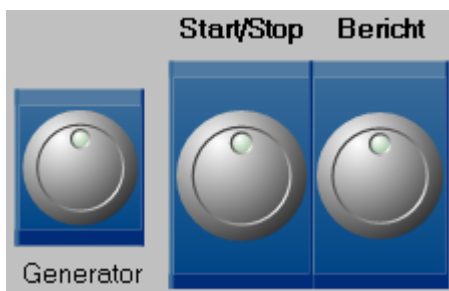
Stellen Sie sicher, dass der Name der Variable links neben der Anzeige zu sehen ist.

5. Die Lasten werden simuliert, indem jeweils eine Displayvariable im imc Online FAMOS Programm die Amplitude der Ströme steuern. (*DspV_i1* bis *DspV_i3*). Im Panel sind die Displayvariablen mit Potis verknüpft. Das Beispiel verwendet dazu die Potis aus der *Industrial* Gruppe.



Der Bereich geht von 0 bis 5. Benennen Sie die Potis *Last I1* bis *Last I3*

6. Zuletzt werden die Taster erzeugt, im Beispiel wurden ebenfalls die Widgets aus der *Industrial* Gruppe verwendet.



Der **Generator-Taster** zeigt den Dialog "Generator" als Popupdialog. Falls Sie diesen noch nicht angelegt haben, holen Sie dies nun nach. Stellen Sie sicher, dass der Titel "Generator" zu sehen ist. Die Ereignisse des Tasters werden mit "Panel" - "Panel-Seite als Dialog" für den Zweig *Eingeschaltet* versehen. Klicken Sie auf den Pfeil neben "Panel-Seite als Dialog" und wählen Sie die Panel-Seite "Generator" als anzuzeigende Panel-Seite.

Der **Bericht-Taster** wechselt zur Panel-Seite *Bericht*. Dazu ist lediglich die *Benutzerinteraktion "Arbeitsbereich blättern"* unter Ereignisse nötig.

Der **Start/Stop** Schalter steuert den Sequencer. Dazu muss die Eigenschaft *Schaltverhalten* auf Schalter gesetzt werden. Entscheidend ist nun die Ansteuerung des Sequencer über den Schalter. Diese erfolgt über die *Ereignisse*:

Eingeschaltet: Menüaktion ausführen: Sequencer starten;

Ausgeschaltet: Menüaktion ausführen: Stopp.

Der Sequencer wird nur gestartet. Die Messung wird für das Gerät beendet. Wir werden später im Sequencer auf das Ende der Messung warten und dann die imc FAMOS Auswertung durchführen.

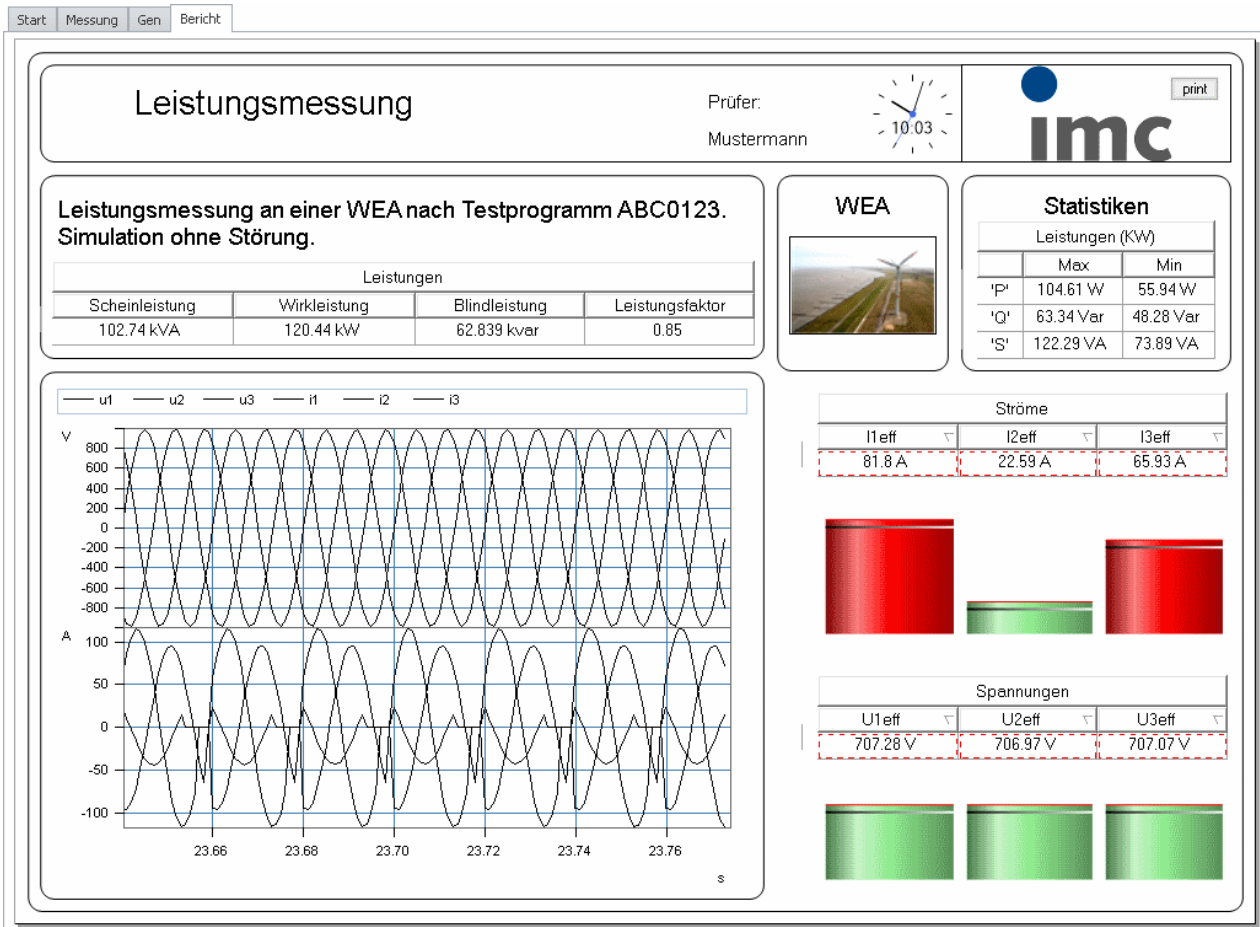
13.8.7.2.3 Panel - Generator

Die Generatorseite wird als Popupdialog aus der Panel-Seite Messung gezeigt.

Leistungen			
Scheinleistung	Wirkleistung	Blindleistung	Leistungsfaktor
89.43 kVA	107.2 kW	59.106 kvar	0.83

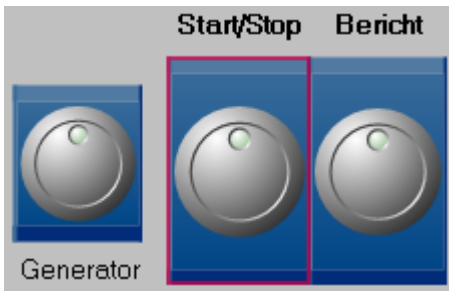
1. Diese Seite zeigt ein weiteres Bild "Generator_Wind.jpg"
2. Aus der Gruppe Industrial wurde eine **Tabelle** für die Leistungen eingefügt. Die Zeilenanzahl wird auf 1 reduziert. Die Zellen werden per Drag&Drop aus dem Datenbrowser mit den Leistungswerten gefüllt. Setzen Sie auch die Überschriften der Spalten und der Tabelle.
3. Fügen Sie drei "Sieben Segment Anzeigen" aus der Gruppe *Industrial\Zustandsanzeigen* ein. Ändern Sie die Eigenschaft *Hintergrund* auf *Industrial*. Verknüpfen Sie das *Drehmoment* und die Temperatur *T1* sowie eine Effektivspannung mit den Anzeigen und zeigen Sie deren Titel an.
4. Ziehen Sie das Widget Uhr auf die Panel-Seite.

13.8.7.2.4 Panel - Bericht



1. Kopieren Sie das **Kurvenfenster** von der Panel-Seite *Messen* in den Bericht. Setzen Sie die Transparenz des Kurvenfensters auf *Voll*.
2. Kopieren Sie die **Leistungstabelle** aus der Panel-Seite *Generator* in den Bericht. Schalten Sie auch dort die Transparenz auf *Voll*.
3. Für die "Statistiken" erzeugen Sie eine weitere Tabelle mit 3 Zeilen und 3 Spalten. Benennen Sie die Tabellenüberschrift, Spaltenüberschriften und Zeilen wie im Bild zu sehen. Die Zellen werden mit Variablen verknüpft, die noch nicht erzeugt sind. Schreiben Sie dennoch in die Eigenschaft Variable der Zahlen "P_max", "P_min", "Q_max", "Q_min" und "S_max", "S_min".
4. Wählen Sie bei den Eigenschaften unter *Zelle* die passende *Einheit* (W, Var, VA) und den *Faktor Kilo*.
5. Erzeugen Sie weitere *Tabellen mit Balkenanzeige* für die Effektivwerte von Strom und Spannung.
6. Vervollständigen Sie den Bericht mit den Bildern und den restlichen Texten.

13.8.7.3 Sequencer



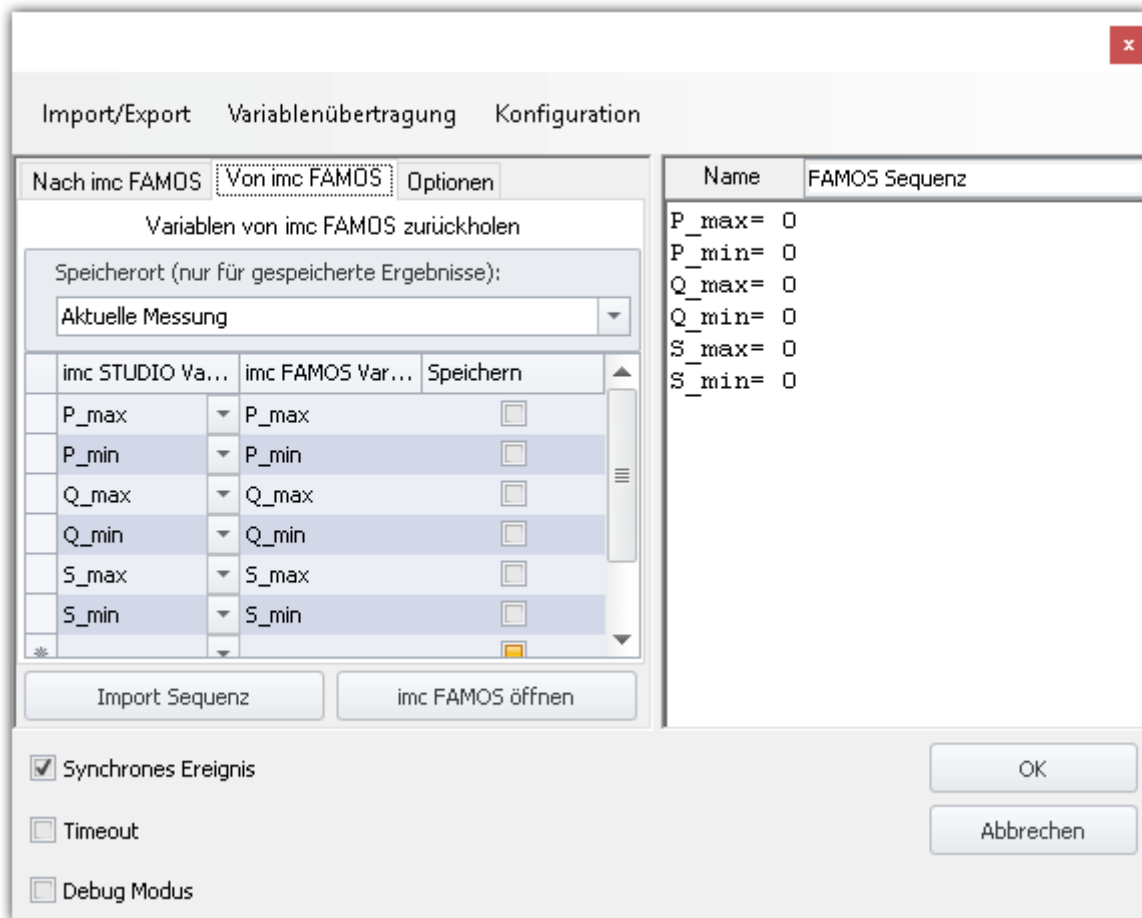
Der Sequencer wird über den *Start/Stop* Schalter auf der Panel-Seite *Messung* gestartet (siehe Bild).

Daraufhin werden automatisch folgende Schritte durchgeführt:

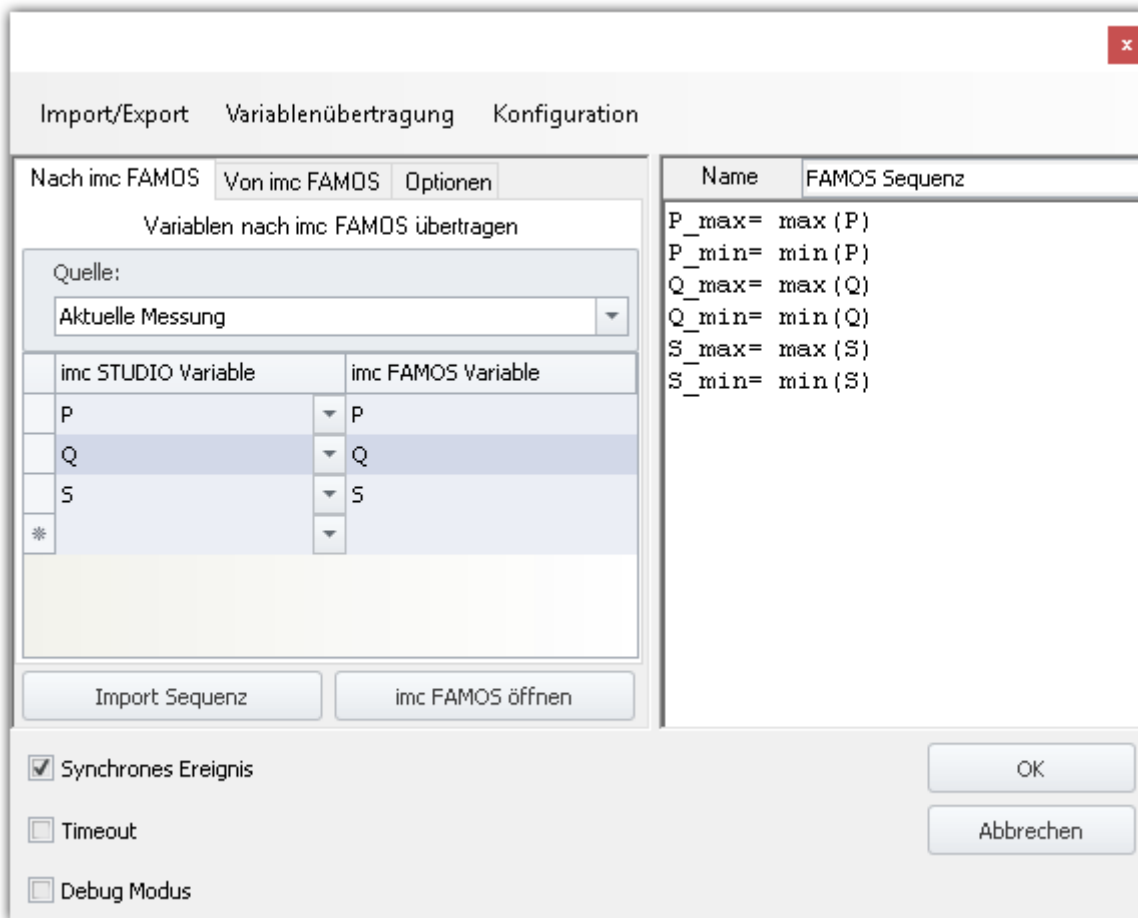
- Initialisierung der Variablen, die nach der Messung von imc FAMOS berechnet werden.
- Start der Messung.
- Stop der Messung (durch Start/Stop Schalter)
- imc FAMOS Sequenz berechnet die statistischen Leistungswerte P_{max} , Q_{max} , etc.
- Anzeige der Ergebnisse durch automatischen Wechsel zur Seite Bericht.

Status	Kommando
	Variablen setzen
DspV_j1 = 2; DspV_j2 = 2; DspV_j3 = 2;	
	imc FAMOS Sequenz ausführen: FAMOS Sequenz
P_max= 0 P_min= 0 Q_max= 0 Q_min= 0 S_max= 0	
	Startet die Messung des aktuellen Experiments
Das Experiment " wird geöffnet und die Messung gestartet	
	imc FAMOS Sequenz ausführen: FAMOS Sequenz
P_max= max(P) P_min= min(P) Q_max= max(Q) Q_min= min(Q) S_max= max(S)	
	Arbeitsbereich blättern - /MainPage_Panel/Bericht

Erste Sequenz zur Initialisierung:



Zweite Sequenz zur Berechnung der Leistungen



Anmerkung: Die Messung kann auch über die normale Starttaste (Grünes Dreieck) gestartet werden, jedoch werden dann die Sequencer Schritte nicht ausgeführt.

14 Monitor


imc STUDIO Monitor ermöglicht es, sich während einer laufenden Messung mit einem oder mehreren Messgeräten zu verbinden, um dabei insbesondere die aktuellen Messdaten zu überwachen. Daten können live auf mehreren Arbeitsplätzen angesehen und verarbeitet werden.

imc STUDIO Monitor ist eine eigenständige Installationsvariante von imc STUDIO. Das bedeutet es wird als separate Applikation installiert und als separates Programm gestartet. Für Monitor werden entsprechend eigene Lizenzen benötigt (eine imc STUDIO Edition + imc STUDIO Monitor).





Die Grundelemente sind das [Panel](#) ¹⁰⁹⁵ des imc STUDIO sowie das Werkzeugfenster [Geräte/Kanäle](#) ¹⁷¹⁷.

14.1 Menüband

Start

Menüeintrag	Beschreibung
 Gerätesuche (imc STUDIO Monitor)	<p>Alle imc Geräte werden im Netzwerk gesucht. Das kann je nach Anzahl der angeschlossenen Geräte und der Art des Netzwerks einige Zeit dauern.</p> <p>Schließlich werden die gefundenen Geräte in dem Reiter: Geräte im Werkzeugfenster: Geräte / Kanäle aufgelistet</p> <p>Weitere Informationen zum korrekten Konfigurieren aller Netzwerk-Einstellungen finden Sie im Handbuch: Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät ⁴⁴.</p>

Weitere Menüeinträge ohne Zuordnung

Menüeintrag	Beschreibung
 Speicherung aktivieren (imc STUDIO Monitor)	<p>Aktiviert die Speicherung von allen ausgewählten Kanälen. (Siehe auch Beschreibung zum entsprechenden Symbol in dem Werkzeugfenster Geräte / Kanäle ¹⁷¹⁷ ())</p>
 Speicherung deaktivieren (imc STUDIO Monitor)	<p>Deaktiviert die Speicherung von allen ausgewählten Kanälen. (Siehe auch Beschreibung zum entsprechenden Symbol in dem Werkzeugfenster Geräte / Kanäle ¹⁷¹⁷ ())</p>

14.2 Systemvoraussetzungen und Einschränkungen

Anforderungen an das Messgerät

Es gelten die Hardwareanforderungen von imc STUDIO Setup.

Für die Verbindung mit imc STUDIO Monitor müssen die Geräte zusätzlich mindestens über **32 MB internen Gerätespeicher** verfügen.

Zugriffe auf Gerät: Maximal können

- drei imc STUDIO Monitor PCs, mit einem Gerät (SN 12xxx) bzw.
- vier imc STUDIO Monitor PCs mit einem Gerät (ab SN 13xxx) direkt verbunden werden.

Ohne imc STUDIO Project Management

In imc STUDIO Monitor ist die Komponente "imc STUDIO Project Management" deaktiviert. Aus diesem Grund gibt es keine Datenbank wie in imc STUDIO. Die Dialoge zum Speichern und Laden von Experimenten entsprechen den standardisierten "Speichern unter"-Dialoge bzw "Öffnen"-Dialoge.

Experimente können an einen beliebigen Ort gespeichert werden. Die gespeicherten Messdaten werden in dem passenden Experiment-Ordner abgelegt.

Zusammenfassung der Einschränkungen:

- Keine Verwendung einer eigenen Datenbank
- Keine Zusammenfassung in Projekten mit gemeinsamen Einstellungen
- Keine Anzeige der gespeicherten Messungen in dem Daten-Browser




14.3 Werkzeugfenster

14.3.1 Geräte / Kanäle

In diesem Werkzeugfenster können Sie nach Geräten suchen, Geräte auswählen und die Kanäle selektieren, die Sie mit Monitor sehen möchten. Außerdem können Sie die Ringspeicherdauer der einzelnen Kanäle festlegen und die Speicherung aktivieren bzw. deaktivieren.

Das Fenster enthält eine Symbolleiste und drei Reiter, welche die jeweiligen Ansichten für die Geräteauswahl bzw. die Kanalauswahl und weitere Optionen beinhalten.


Symbolleiste

Menüeintrag	Beschreibung
 Gerätesuche (imc STUDIO Monitor)	<p>Alle imc Geräte werden im Netzwerk gesucht. Das kann je nach Anzahl der angeschlossenen Geräte und der Art des Netzwerks einige Zeit dauern.</p> <p>Schließlich werden die gefundenen Geräte in dem Reiter: Geräte im Werkzeugfenster: Geräte / Kanäle aufgelistet</p>
Netzsuche	Weitere Informationen zum korrekten Konfigurieren aller Netzwerk-Einstellungen finden Sie im Handbuch: Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät ⁴⁴⁾ .
Nutzerdefiniertes Gerät	<p>Mit Hilfe der IP-Adresse oder des Domainnamen (DNS-Namen) kann ohne Gerätesuche eine Verbindung zu einem Gerät hergestellt werden.</p> <p>Das ist in einigen strukturierten Netzwerken (mit Routern, Internet, ...) notwendig, wenn imc Geräte nicht durch eine Netzsuche aufgenommen werden können.</p>
 Aktualisieren	Entfernt alle Kanäle von nicht mehr ausgewählten Geräten aus der Kanalliste.
 Speichern	<p>Aktiviert/Deaktiviert die Speicherung von allen ausgewählten Kanälen (entspricht den Menüaktionen Speicherung aktivieren/deaktivieren (imc STUDIO Monitor) ¹⁷¹⁵⁾).</p> <p>Wird die Speicherung aktiviert, wird ein Messungsordner angelegt mit dem aktuellen Zeitstempel (bzw. entsprechend den eingestellten Speicheroptionen). Alle ausgewählten Kanäle werden gespeichert.</p> <p>Wird die Speicherung wieder deaktiviert, wird der Messungsordner abgeschlossen. Bei jeder erneuten Aktivierung wird jeweils ein neuer Ordner angelegt.</p>

Reiter: Geräte - Gerät auswählen

Parameter	Beschreibung
Monitor	<p>Mit einem Klick auf das Kästchen <i>Monitor</i> des gewünschten Geräts, wird eine Verbindung zum Gerät hergestellt. Sie können auch mehrere Geräte auswählen.</p> <p>Geräte können nur ausgewählt werden, die für eine Messung vorbereitet wurden, bzw. wenn schon eine Messung läuft. Ist diese Voraussetzung nicht erfüllt, wird die Auswahl automatisch wieder entfernt.</p>
Name	Name des Gerätes.
Gerätestatus	Zeigt den Verbindungsstatus und den Gerätestatus. Z.B. "verbunden; läuft"; Das heißt Monitor ist mit dem Gerät verbunden und die Messung läuft.
Seriennummer	Seriennummer des Gerätes.

Reiter: Kanäle - Kanäle auswählen

Parameter	Beschreibung
Monitor	Mit einem Klick auf das Kästchen <i>Monitor</i> , wird die Variable ausgewählt. Sofort wird die Datenübertragung für die Variable gestartet.
Name	Name der Variable.
Kommentar	Kommentar der Variable.
Einheit	Einheit der Variable.
Ringspeicherdauer	Alle einlaufenden Daten werden in einem Ringspeicher gehalten. Hiermit bestimmen Sie, wie lange der maximale Zeitabschnitt für den Ringspeicher ist.
	 Hinweis: Der Ringspeicher gilt nur für die Anzeige im Kurvenfenster und betrifft nicht die Speicherung der Messdaten!

Reiter: Options

Speicheroptionen

Parameter	Beschreibung
Verzeichnisbenennung	<p>Mit diesem Parameter legen Sie die Verzeichnisstruktur der Messdaten fest.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zeitstempel Datum Uhrzeit (Verzeichnisnummer) Aus der Startzeit wird der Pfadname gebildet • Fortlaufende Nummerierung
Datenverzeichnis	Aktueller Speicherort der Messdaten.
Speicherintervall / Anzahl Speicherintervalle	<p>Mit diesen beiden Parametern können Sie die Anzahl und Menge der gespeicherten Daten (Dateien) begrenzen. Damit können Sie z.B. bei Dauermessungen verhindern, dass der verfügbare Speicherplatz vollständig verbraucht wird.</p> <p>Das Produkt aus Anzahl und Speicherintervall (Dauer) bestimmt, welche Messdauer nach Ablauf der Messung zur Verfügung steht.</p> <p>Beispiel:</p> <p>Speicherintervall = 5 min, Anzahl Speicherintervalle = 12. Die Messdauer ist auf 24 h eingestellt.</p> <p>Damit ist gewährleistet, dass nach einem Tag (24 h) mindestens die letzten 60 min der Messung in Intervallen von maximal 5 min zur Verfügung stehen.</p>

Um Änderungen an den Optionen zu übernehmen, betätigen Sie den Button "*Übernehmen*".

14.4 Informationen und Tipps

Platzhalter `EXPERIMENT.PATH`

Der Platzhalter `EXPERIMENT.PATH` kann auch in imc STUDIO Monitor verwendet werden, um den Pfad zur Experiment-Datei zu ermitteln.



Hinweis

Abweichendes Verhalten

Abweichendes Verhalten ohne die Komponente: imc STUDIO Project Management:

Ist die Komponente imc STUDIO Project Management deaktiviert, wird keine Datenbank verwendet um die Experimente zusammen zu verwalten. Aus diesem Grunde liefert der Platzhalter dann andere Ergebnisse.

Name	Kontextmenü	Beschreibung
CFG	-	<i>Wird nicht unterstützt.</i>
NAME	-	<i>Wird nicht unterstützt.</i>
PATH	Experiment - Verzeichnis	Pfad zum Speicherverzeichnis der Konfigurationsdatei ".imcStudio"/".imcExp"
SETTINGS	-	<i>Wird nicht unterstützt.</i>

14.5 Tutorium

Hier finden Sie einige Beispiele zum Plug-in Monitor.


14.5.1 Monitor - Erste Schritte

imc STUDIO Monitor kann sich mit imc Geräten verbinden, sobald sie "**Vorbereitet**" wurden oder eine **Messung läuft**.

Gehen Sie folgend vor:

- Führen Sie eine Gerätesuche durch, um eine Liste aller bereitstehenden Geräte zu erhalten.
- Wählen Sie das Gerät aus, um die Liste aller Geräte-Variablen zu erhalten.
- Wählen Sie die gewünschten Kanäle aus, die Sie beobachten möchten.
- Konfigurieren Sie eine Panel-Seite, um die Messdaten zu betrachten. (Wird hier nicht weiter erläutert)

Gerätesuche

Um nach Geräten zu suchen die im Netzwerk verfügbar sind, betätigen Sie das Gerätesuche Symbol ()

- in dem Werkzeugfenster: **Geräte / Kanäle** oder
- in dem Menüband: **Start** (oder **Panel-Steuerung**) > **Gerätesuche (imc STUDIO Monitor)**.



Hinweis

Verbindung zum Gerät

Für eine erfolgreiche Suche gelten die gleichen Voraussetzungen, wie für imc STUDIO. Wird ein Gerät nicht gefunden kann das verschiedene Ursachen haben.

Weitere Informationen zum korrekten Konfigurieren aller Netzwerk-Einstellungen finden Sie im Handbuch: [Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät](#) ⁴⁴.

Reiter: Geräte - Gerät auswählen

Nachdem die Gerätesuche abgeschlossen ist, können Sie sich mit dem gewünschten Gerät verbinden.

- Wechseln Sie in das Hauptfenster **Panel**
- öffnen Sie im Werkzeugfenster **Geräte / Kanäle** den Reiter **Geräte**

Hier finden Sie die Liste aller gefundenen Geräte.

- Wählen Sie das gewünschte Gerät aus, indem Sie es in der Spalte **Monitor** den Haken setzen ()



Hinweis

Firmware

Um sich mit einem Gerät verbinden zu können, muss die passende Firmware Version (imc DEVICES) installiert sein, welche das Gerät verwendet.

Die Firmware muss nicht nur auf dem imc STUDIO Rechner zum Konfigurieren des Gerätes vorhanden sein, sondern auch auf dem imc STUDIO Monitor Rechner, um von dem Gerät zu lesen.

Durch das Anwählen eines Gerätes beginnt die Übertragung der Messdaten, sofern auf dem Reiter **Kanäle** mindestens ein Kanal selektiert ist.

Wird das Gerät abgewählt, stoppt die Übertragung der Messdaten.

Reiter: Kanäle - Kanäle auswählen

Um die Kanäle auszuwählen, die Sie sehen möchten, öffnen Sie im Werkzeugfenster **Geräte / Kanäle** den Reiter **Kanäle**.

Die Kanäle sind in der Standardeinstellung nach den ausgewählten Geräten gruppiert.

- Aktivieren Sie den gewünschten Kanal, indem Sie ihn in der Spalte **Monitor** anwählen (☑).

Hinweis

Ist ein Kanal hier nicht angewählt, werden von diesem Kanal keine Daten übertragen.

Wurde in imc STUDIO dem Kanal ein **Kommentar** zugewiesen, wird dieser in der Spalte *Kommentar* angezeigt. Außerdem sehen Sie in der Spalte *Einheit* die **Einheit** der Messdaten.

Ringspeicher

Alle einlaufenden Daten werden in einem Ringspeicher gehalten. Die Größe dieses Ringspeichers kann in der Spalte *Ringspeicherdauer* für jeden Kanal angegeben werden.

Hinweis

Ringspeicher

Der Ringspeicher gilt nur für die Anzeige im Kurvenfenster und betrifft nicht die Speicherung der Messdaten!

Speicherung aktivieren



Die Datenspeicherung ist standardmäßig deaktiviert. Sie können die Datenspeicherung für alle ausgewählten Kanäle aktivieren.

Hinweis



Speicherung des Experiments ist notwendig


Da die Messdaten zum Experiment gespeichert werden wird ein definierter Speicherort benötigt. Speichern Sie das Experiment, andernfalls ist der Button zum Aktivieren der Datenspeicherung deaktiviert.

Um die Datenspeicherung zu aktivieren,

- betätigen Sie den Button: **Speichern**  (1717) in dem Werkzeugfenster: **Geräte / Kanäle** oder
- die Menüaktion: **Speicherung aktivieren (imc STUDIO Monitor)**  (1715).

Um die Datenspeicherung zu deaktivieren,






- betätigen Sie erneut den Button: **Speichern**  (1717) in dem Werkzeugfenster: **Geräte / Kanäle** oder
- die Menüaktion: **Speicherung deaktivieren (imc STUDIO Monitor)**  (1715).

Für die Datenspeicherung stehen verschiedene Optionen zur Verfügung. Die Beschreibung aller Speicheroptionen finden Sie in der Beschreibung des Werkzeugfensters: **Geräte / Kanäle**  (1718).

15 Data Processing

imc STUDIO DataProcessing, ist ein imc STUDIO Plug-in, mit dessen Hilfe verschiedene Datenverarbeitungen und Berechnungen während der laufenden Messung auf den PC ausgelagert werden können, die bisher auf dem Gerät stattfanden. Damit wird eine Entlastung des Messgerätes erreicht. Zudem ist es möglich, die Rechenleistung des PCs zu nutzen.

Es stehen mehrere Funktionspaket für Data Processing zur Verfügung:

Funktionspaket	Beschreibung
imc Inline FAMOS 	Verarbeitung und Analyse von Messdaten während der laufenden Messung
imc WAVE 	NVH Analyse von Messdaten während der laufenden Messung
Power Quality 	Erweiterungspaket für Netzqualitätsanalyse nach EN 50160 (IEC 61000-4-30 Klasse A)
imc STUDIO BusDecoder 	Erweiterungspaket für die Dekodierung von Feldbus Protokoll-Kanälen
Powertrain Monitoring 	Die Komponente imc STUDIO Powertrain Monitoring ist für die Diagnose von Antriebssträngen entwickelt worden. Die Antriebsstränge können aus Motoren, Schaltgetrieben und Arbeitsmaschinen bzw. Einrichtungen zum Bremsen bestehen. Die Diagnose kann unter Feldbedingungen, auf Prüfständen oder als Abnahmemessung in der Fertigung (End of Line) erfolgen.

Data Processing öffnen

Das Plug-in lässt sich über den Navigationsbereich öffnen: .

Tasks

Für jedes aktivierte Funktionspaket wird ein Reiter (**Task**) angelegt. Somit können Sie zwischen den Funktionspaketen wechseln. Alle Tasks werden parallel verarbeitet. Der mögliche Umfang der Tasks ist abhängig von dem Rechenbedarf der verwendeten Funktionen und dem verwendeten PC.

Für jedes Funktionspaket können Sie weitere Tasks anlegen. Auch die Anzahl ist von dem Umfang und dem verwendeten PC abhängig.

Ergebniskanäle im Setup konfigurieren




Zur schnelleren und übersichtlicheren Konfiguration der Ergebniskanäle von Data Processing-Tasks, erscheinen alle Ergebniskanäle in der Kanaltabelle im Hauptfenster: Setup. Hier können die Kanäle wie die virtuellen Kanäle von imc Online FAMOS konfiguriert werden.

Hinweis




Wenn in der Dokumentation von einem Gerät die Rede ist, gelten die Angaben sinngemäß auch für mehrere Geräte.

15.1 Menüband




Task

Menüeintrag	Beschreibung
 Neu	Fügt einen neuen Task hinzu. Wählen Sie aus, von welchem Funktionspaket ein neuer Task erstellt werden soll und geben Sie dem Task einen passenden Namen.
 Bearbeiten	Öffnet einen Dialog um z.B. den Namen des ausgewählten Tasks zu ändern.
 Löschen	Löscht den ausgewählten Task. Die Konfiguration wird verworfen und ist nicht wiederherstellbar.



Konfiguration

Menüeintrag	Beschreibung
 Wiederherstellen	Stellt den zuletzt übernommenen Stand der Konfiguration des ausgewählten Tasks wieder her. Die aktuelle Konfiguration wird verworfen und ist nicht wiederherstellbar.
 Überprüfen	Prüft die Konfiguration des ausgewählten Tasks. Falls ein Fehler auftritt, werden Sie über die Statusleiste informiert! Besonderheit in imc Inline FAMOS: Die fehlerhafte Stelle wird im Editor markiert. Wurde der Syntax-Check ohne Fehler abgeschlossen, werden in der Variablenliste alle neu definierten virtuellen Kanäle und Variablen aufgenommen.
 Übernehmen	Übernimmt die Konfiguration des ausgewählten Tasks. Sobald die Konfiguration übernommen wurde, startet der Task und die Berechnungen werden durchgeführt. In der Kanaltabelle im Setup erscheinen die neu definierten Kanäle als zusätzliche Virtuelle Kanäle .



Zwischenablage

Menüeintrag	Beschreibung
 Ausschneiden	Schneidet die Auswahl (bzw. den markierten Bereich im Editor) aus und verschiebt sie in de Zwischenablage.
 Kopieren	Kopiert die Auswahl (bzw. den markierten Bereich im Editor) in die Zwischenablage.
 Einfügen	Fügt den Inhalt der Zwischenablage an der markierten Stelle ein.



Bearbeiten

Menüeintrag	Beschreibung
 Rückgängig	Macht die letzte Änderung (im Editor) rückgängig.
 Wiederherstellen	Stellt die vorher rückgängig gemachte Änderung wieder her.

Suchen

Menüeintrag	Beschreibung
 Suchen	Sucht den angegebenen Text
 Suchen und Ersetzen	Sucht und ersetzt den angegebenen Text

Im-/Export

Menüeintrag	Beschreibung
 Import	Importiert Data Processing Task Konfigurationen.
 Export	Exportiert die Konfiguration des ausgewählten Data Processing Tasks.

15.2 Inline FAMOS

Verarbeitung und Analyse von Messdaten während der laufenden Messung

imc Inline FAMOS ist ein Funktionspaket für Data Processing.

imc Inline FAMOS ermöglicht Berechnungen auf Grundlage der Datenströme der aktuellen laufenden Messung durchzuführen. Die Berechnungen erfolgen auf dem PC, somit wird die Rechenleistung des PCs genutzt. Im Gegensatz dazu erfolgen bei imc Online FAMOS die Berechnungen auf dem Gerät.



Verweis

[Dokumentation zu imc Inline FAMOS](#)

Eine genaue Beschreibung finden Sie im Kapitel: "[imc Online FAMOS und imc Inline FAMOS](#)"

15.3 imc WAVE

NVH Analyse von Messdaten während der laufenden Messung

imc WAVE ist ein Funktionspaket für Data Processing.

imc WAVE ermöglicht Berechnungen auf Grundlage der Datenströme der aktuellen laufenden Messung durchzuführen. Die Berechnungen erfolgen auf dem PC, somit wird die Rechenleistung des PCs genutzt.



Verweis

[Dokumentation zu imc WAVE](#)

Eine genaue Beschreibung finden Sie im Kapitel: "*imc WAVE*"



Hinweis

Lizenzen

imc WAVE verwendet intern imc Inline FAMOS-Funktionen. Sie benötigen dafür aber keine imc Inline FAMOS Lizenz. Jedoch ist es notwendig, dass im Produktkonfigurator imc Inline FAMOS aktiviert ist. Dies geschieht automatisch, wenn Sie einen imc WAVE Analysator aktivieren. Der imc Inline FAMOS-Editor wird erst eingeblendet, wenn Sie auch eine imc Inline FAMOS-Lizenz aktiviert haben.

15.4 Power Quality

Erweiterungspaket für Netzqualitätsanalyse nach EN 50160 (IEC 61000-4-30 Klasse A)


Power Quality ermöglicht es Kenndaten zur Netzqualität nach EN 50160 (IEC 61000-4-30 Klasse A) zu berechnen. Die Berechnungen erfolgen auf Grundlage der aktuellen Messdaten während der laufenden Messung auf dem PC. Somit wird die Rechenleistung des PCs genutzt.

Wenn Sie Power Quality zum ersten Mal benutzen, sollten Sie sich zunächst mit der [Oberfläche](#) ¹⁷²⁵ vertraut machen und dann das [Beispiel](#) ¹⁷²⁸ durcharbeiten.

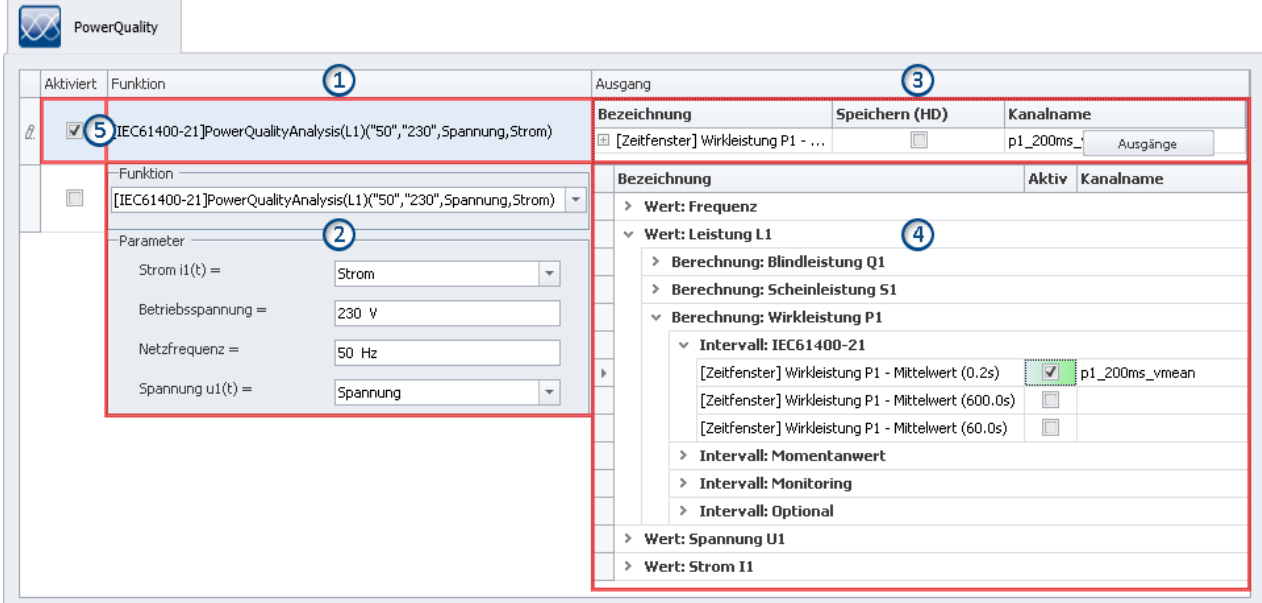
Systemvoraussetzungen und Einschränkungen

Um eine sinnvolle Berechnung zu gewährleisten, müssen alle in der Berechnung verwendeten Kanäle (Strom und Spannung) mindestens mit einer Frequenz von 10 kHz abgetastet werden.

15.4.1 Power Quality öffnen

Öffnen Sie das Plug-in Data Processing über den Navigationsbereich. Im Hauptfenster des Plug-ins finden Sie für das Funktionspaket Power Quality einen Reiter (Task: ). Falls dieser noch nicht selektiert ist, klicken Sie mit der linken Maustaste auf den Tasknamen. Der Editor von Power Quality wird im Hauptfenster angezeigt.

15.4.2 Oberfläche



The screenshot shows the PowerQuality software interface with five numbered callouts:

- 1:** A table with columns 'Aktiviert' and 'Funktion'. The first row is checked and contains the function name: '[IEC61400-21]PowerQualityAnalysis(L1)(\"50\", \"230\", Spannung, Strom)'. A search icon is visible to the left.
- 2:** A 'Parameter' section with input fields: 'Strom i1(t) =' (dropdown: Strom), 'Betriebsspannung =' (text: 230 V), 'Netzfrequenz =' (text: 50 Hz), and 'Spannung u1(t) =' (dropdown: Spannung).
- 3:** An 'Ausgang' (Output) table with columns 'Bezeichnung', 'Speichern (HD)', and 'Kanalname'. The first row is '[Zeitfenster] Wirkleistung P1 - ...' with 'Speichern (HD)' checked and 'Kanalname' 'p1_200ms_'. A 'Ausgänge' button is to the right.
- 4:** A tree view of calculation results under 'Wert: Leistung L1'. It includes 'Berechnung: Blindleistung Q1', 'Berechnung: Scheinleistung S1', and 'Berechnung: Wirkleistung P1'. Under 'Wirkleistung P1', there is an 'Intervall: IEC61400-21' section with three rows: '[Zeitfenster] Wirkleistung P1 - Mittelwert (0.2s)' (checked), '[Zeitfenster] Wirkleistung P1 - Mittelwert (600.0s)', and '[Zeitfenster] Wirkleistung P1 - Mittelwert (60.0s)'. The first row has 'p1_200ms_vmean' in the 'Kanalname' column.
- 5:** A 'Wert: Frequenz' section, which is currently collapsed.

Das Fenster lässt sich in fünf Bereiche aufteilen:

1. Funktion: Anzeige der eingestellten Funktionen
2. Funktion: Fenster zum parametrieren der Funktion
3. Ausgang: Anzeige der aktivierten Ausgänge
4. Ausgang: Fenster zum parametrieren und aktivieren der Berechnungen
5. Funktionen aktivieren/Deaktivieren

Bereich 1: Anzeige der eingestellten Funktionen


Solange noch keine Funktion eingestellt ist, finden Sie hier eine leere Zelle.

Sobald Funktionen eingestellt sind, werden hier diese Funktionen mit den Parametern angezeigt.

- Jede Funktion besitzt eine unterschiedliche Anzahl an Eingangsparametern, die nach Auswahl der Funktion im Bereich 2 parametrieren werden müssen.
- Zudem besitzt jede Funktion unterschiedliche Ausgangsgrößen, die im Bereich 3 und 4 aktiviert und parametrieren werden müssen.


Drei Funktionen stehen zur Verfügung:

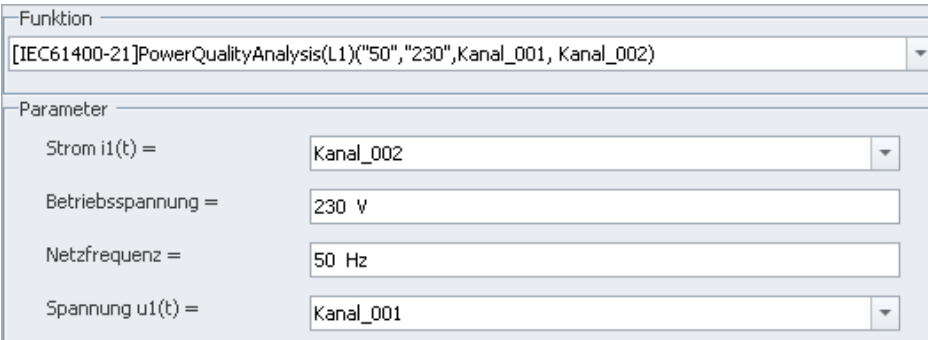
- PowerQualityAnalysis(L1): Ein-Phasen-Leistungsberechnung
- PowerQualityAnalysis(L1,L2,L3): Drei-Phasen-Leistungsberechnung (Dreieckschaltung)
- PowerQualityAnalysis(L1,L2,L3,N): Drei-Phasen-Leistungsberechnung (Sternschaltung)

Aktionen	Beschreibung
Funktion erstellen	Um die gewünschte Funktion zu wählen, klicken Sie in der Spalte " <i>Funktion</i> " in die erste leere Zelle. Sofort öffnet sich das Parametrierungs-Fenster (Bereich 2) dort wählen und konfigurieren Sie die Funktion.
Funktion ändern	Um eine vorhandene Funktion zu ändern, klicken Sie in die entsprechende Zelle.
Funktion löschen	Um eine vorhandene Funktion zu löschen, öffnen Sie das Kontextmenü  in der entsprechenden Zelle und wählen Sie " <i>Funktion löschen</i> ".

Bereich 2: Fenster zum parametrieren der Funktion

Hier wählen Sie die **Funktion** und konfigurieren die **Eingangsparameter**.

Mit der Pfeiltaste  kann in der ersten Zeile eine der genannten Funktionen ausgewählt werden. Basierend auf der Auswahl (einphasig oder dreiphasig) können anschließend die Eingangsparameter eingestellt werden.



Parameter für die Ein-Phasen-Leistungsberechnung

Bei einphasigen Systemen können folgende Parameter eingestellt werden:

- Netzfrequenz
- Betriebsspannung
- Spannung $u_1(t)$, wird gemessen
- Strom $i_1(t)$, wird ebenfalls gemessen

Die Kanäle, die für $u_1(t)$ und $i_1(t)$ angegeben werden, müssen zum Zeitpunkt der Einstellung noch nicht existieren bzw. aktiv sein. Es wird jedoch zur Vereinfachung eine Auswahlliste mit allen aktiven Kanälen bereitgestellt.

Nach einem Mausklick außerhalb des Dialoges werden die Parametereinstellungen übernommen und geschlossen. Nun wird die ausgewählte Funktion inklusive der eingestellten Parameter in der Zelle angezeigt.

	Aktiviert	Funktion
	<input checked="" type="checkbox"/>	[IEC61400-21]PowerQualityAnalysis(L1)("50", "230", Kanal_001, Kanal_002)

Funktion nach dem Einstellen der Parameter

Bei Drei-Phasen-Leistungsberechnungen müssen zusätzlich noch zwei weitere Spannungen und zwei weitere Ströme eingestellt werden.

Bereich 3: Anzeige der aktivierten Ausgänge

Unter "Ausgang" ist hier die berechnete Größe zu verstehen, z.B. Frequenzmittelwert, Maximum der Wirkleistung, etc. Jede berechnete Ausgangsgröße erzeugt einen Kanal (virtueller Kanal), der im **Daten-Browser** verfügbar ist und mit einem Widget, wie etwa dem Kurvenfenster verknüpft werden kann.

Ausgänge aktivieren und einstellen

Um die Ausgangsgrößen der aktuellen Funktion zu aktivieren und einzustellen, klicken Sie in der Spalte "Ausgang" auf den Button "Ausgänge". Sofort öffnet sich das Parametrierungs-Fenster (Bereich 4) dort wählen und konfigurieren Sie die Ausgangsgrößen.

	Aktiviert	Funktion	Ausgang		
			Bezeichnung	Speichern (H...	Kanalname
	<input checked="" type="checkbox"/>	[IEC61400-21]PowerQualityAnalysis(L1)("50", "230"...			<input type="button" value="Ausgänge"/>

Ausgänge der Berechnung einstellen

Für jede Funktion können die gewünschten Ausgangsgrößen individuell eingestellt werden, daher gibt es den Button "Ausgänge" für jede Funktion. Es können pro Funktion beliebig viele Ausgänge aktiviert werden. Auch hier ist, wie bei den Funktionen, die Anzahl lediglich durch die Leistungsfähigkeit Ihres PCs beschränkt.

Bereich 4: Fenster zum parametrieren und aktivieren der Berechnungen

Hier aktivieren und parametrieren Sie die Ausgangsgrößen. In einer Tabelle werden die verfügbaren Größen aufgelistet. Ein Ausschnitt dieser Tabelle ist hier abgebildet:

Bezeichnung	Aktiv	Kanalname	Ri...	V...	S...	V...
> Wert: Frequenz						
▼ Wert: Leistung L1						
> Berechnung: Blindleistung Q1						
> Berechnung: Scheinleistung S1						
▼ Berechnung: Wirkleistung P1						
▼ Intervall: IEC61400-21						
[Zeitfenster] Wirkleistung P1 - Mittelwert (0.2s)	<input checked="" type="checkbox"/>	p1_200ms_vmean	1 ...	L...	<input type="checkbox"/>	Alle
[Zeitfenster] Wirkleistung P1 - Mittelwert (600.0s)	<input type="checkbox"/>		1 ...	L...	<input type="checkbox"/>	Alle
[Zeitfenster] Wirkleistung P1 - Mittelwert (60.0s)	<input type="checkbox"/>		1 ...	L...	<input type="checkbox"/>	Alle
> Intervall: Momentanwert						
> Intervall: Monitoring						
> Intervall: Optional						
> Wert: Spannung U1						
> Wert: Strom I1						

Tabelle mit verfügbaren Ausgängen bei einer Ein-Phasen-Leistungsberechnung

Die Abbildung basiert auf einer Ein-Phasen-Leistungsberechnung. Wird eine Drei-Phasen-Leistungsberechnung gewählt, gibt es entsprechend mehr Auswahlmöglichkeiten.

Berechnung aktivieren

Navigieren Sie zur gewünschten Ausgangsgröße und setzen Sie den Haken in der Spalte "**Aktiv**".

Durch das Setzen des Hakens wird die Berechnung aktiviert. Der Kanalname wird automatisch gesetzt, kann aber nach belieben verändert werden. Aktivierte Berechnungen erscheinen als "**Virtuelle Kanäle**" in der Kanaltabelle (Setup) und im Daten-Browser (Panel).

Berechnung parametrieren

Jede Ausgangsgröße hat Parameter die nach den jeweiligen Anforderungen angepasst werden können.

Z.B. kann die Speicherung der Kanäle auf dem PC aktiviert werden. Setzen Sie dafür in der Spalte "*Speichern (HD)*" einen Haken. Passen Sie gegebenenfalls die anderen Einstellungen an, indem Sie die Eingaben editieren.

In der Kanaltabelle (Setup) erscheinen die definierten Ausgänge als "**Virtuelle Kanäle**". Hier kann der Kanal, wie alle andere virtuellen Kanäle, parametrieren werden (z.B. die Speicherung). Die Änderungen die im Setup vorgenommen werden haben direkte Auswirkung auf die Power Quality Einstellungen, da hier teils die gleichen Einstellungen vorgenommen werden können.

Weitere Informationen zu den einzelnen Parametern finden Sie in dem Abschnitt:

"[Ausgangsparameter](#)".

Bereich 5: Funktionen aktivieren/deaktivieren

Hier kann die Berechnung einer kompletten Funktion deaktiviert und aktiviert werden.

Es werden nur die Berechnungen ausgeführt, die in der Spalte "**Aktiviert**" einen Haken haben. Alle neu hinzugefügten Funktionen sind standardmäßig aktiviert.

15.4.3 Kurzanleitung - Beispiel

Als einführendes Beispiel soll mit Power Quality die Wirkleistung eines 50 Hz-Netzes mit 230 V Betriebsspannung bestimmt werden.

Setup - Kanäle einstellen

Stellen Sie im Hauptfenster des Plug-ins Setup das Messgeräte passend ein. Für das Beispiel werden zwei Messkanäle benötigt: einer misst die Stromstärke und einer die Spannung.


Die Abtastrate beider Kanäle muss mindestens 10 kHz betragen. Die Erfüllung diese Voraussetzung ist notwendig um alle Ergebnisse der Netzanalyse korrekt ermitteln zu können.

Name	Anschluss	Status	Messmodus	Bereich & Skalierung	Abtastung & Filter
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)					
Spannung	[01] IN01	aktiv	DC - linear	±50 V	(10 kHz - AAF)
Strom	[01] IN02	aktiv	Strom	±0.05 A	10 kHz - AAF
Kanal_003	[01] IN03	passiv	Vollbrücke - linear	±1000 "mV/V"	100 Hz - AAF
Kanal_004	[01] IN04	passiv	Vollbrücke - linear	±1000 "mV/V"	100 Hz - AAF
Kanal_005	[01] IN05	passiv	Vollbrücke - linear	±1000 "mV/V"	100 Hz - AAF
Kanal_006	[01] IN06	passiv	Vollbrücke - linear	±1000 "mV/V"	100 Hz - AAF
Kanal_007	[01] IN07	passiv	Vollbrücke - linear	±1000 "mV/V"	100 Hz - AAF
Kanal_008	[01] IN08	passiv	Vollbrücke - linear	±1000 "mV/V"	100 Hz - AAF

Einstellung der Kanäle

Um die Änderungen zu übernehmen, betätigen Sie den Button [Konfiguration aufbereiten](#) ²³² (✓). Somit steht die Gerätekonfiguration auch den anderen Plug-ins zur Verfügung. Das heißt die Kanäle können mit dem Funktionspaket: Power Quality verrechnet werden.

Power Quality - Funktion konfigurieren

Öffnen Sie das Plug-in Data Processing über den Navigationsbereich. Im Hauptfenster des Plug-ins finden Sie für das Funktionspaket Power Quality einen Reiter (Task: ). Falls dieser noch nicht selektiert ist, klicken sie mit der linken Maustaste auf den Tasknamen. Der Editor von Power Quality wird im Hauptfenster angezeigt.

Funktion auswählen und parametrieren

In diesem Beispiel soll eine Ein-Phasen-Leistungsmessung durchgeführt werden, um daraus die Wirkleistung zu berechnen.

- Klicken Sie in die erste leere Zelle unter der Spalte: **Funktion**
- In der Drop-Down-Liste wählen Sie folgende Funktion: **[IEC61400-21]PowerQualityAnalysis(L1) ("50", "230",,,)**
- Daraufhin erscheint eine Liste aller Parameter der Funktion. Parametrieren Sie diese wie folgt:

Parameter	Wert
Netzfrequenz	50 Hz (bereits vorgegeben)
Betriebsspannung	230 V (bereits vorgegeben)
Spannung u1(t)	Spannung (meist analoger Kanal, der die Spannung misst)
Strom i1(t)	Strom (meist analoger Kanal, der die Stromstärke misst)

Funktion

[IEC61400-21]PowerQualityAnalysis(L1)("50", "230", Spannung, Strom)

Parameter

Strom i1(t) =

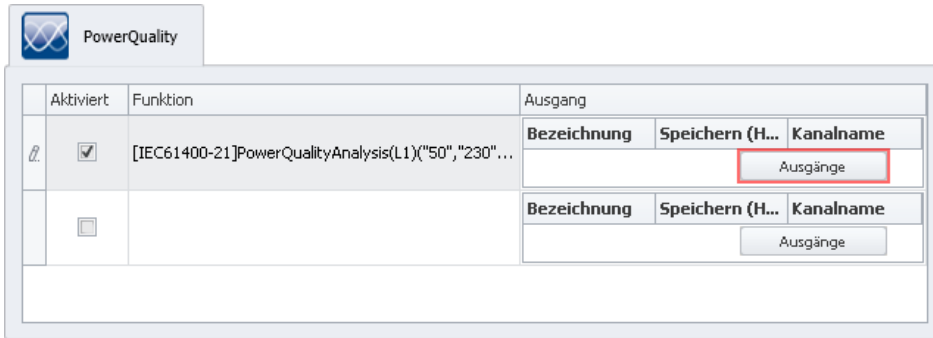
Betriebsspannung =

Netzfrequenz =

Spannung u1(t) =

Power Quality - Ergebnisgrößen (Ausgang) konfigurieren

Um die Wirkleistung als Ergebnisgröße festzulegen, klicken Sie in der Spalte **Ausgang** auf den Button **Ausgänge**:

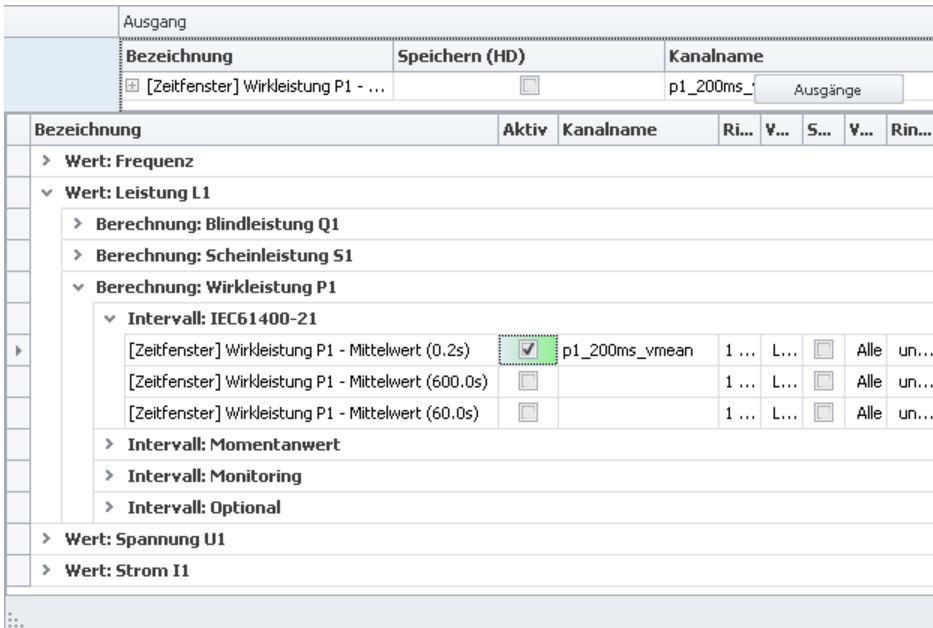


Daraufhin erscheint eine Auswahlliste verschiedener Berechnungen. Die gewünschten Berechnungen können hier aktiviert und parametrisiert werden.

- Die Wirkleistung finden Sie unter *Wert: Leistung L1 > Berechnung: Wirkleistung P1*.

Hier stehen verschiedene Intervalle zur Verfügung. In dem Beispiel soll nach der Norm IEC 61400-21 der Mittelwert über 200 ms ermittelt werden.

- Öffnen Sie *Intervall: IEC61400-21*
- Setzen Sie den Haken in der Spalte **Aktiv** bei der Berechnung: *[Zeitfenster] Wirkleistung P1 - Mittelwert (0.2s)*



Durch das Setzen des Hakens wird die Berechnung aktiviert. Der Kanalname wird auf *p1_200ms_vmean* gesetzt, kann aber nach belieben verändert werden.

Folgende Einstellungen sind hier vorzunehmen:


Parameter	Wert
Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>
Kanalname	p1_200ms_vmean
Ringspeicherdauer (Kurvenfenster)	1 min
Verfügbare Ereignisse (Kurvenfenster)	Letztes (keine Auswahlmöglichkeit)
Speichern (HD)	<input type="checkbox"/>
Verfügbare Ereignisse (HD)	Alle (keinen Einfluss, da nicht gespeichert wird)
Ringspeicherdauer (HD)	undefiniert (keinen Einfluss, da nicht gespeichert wird)
Mittelungsdauer	0.2 s (fest eingestellt)

Power Quality - Konfiguration Prüfen und Berechnung starten

Überprüfen / Syntax-Check

Betätigen Sie den Button um einen *Syntax-Check* durchzuführen. Falls ein Fehler auftritt, werden Sie über das Logbuch informiert!

Power Quality-Konfiguration übernehmen

Wurde der Syntax-Check ohne Fehler abgeschlossen, läuft der Task noch nicht. Sobald Sie die Konfiguration **übernommen**, startet der Task und die Berechnungen werden durchgeführt. Betätigen Sie dafür den Button *Übernehmen* ().

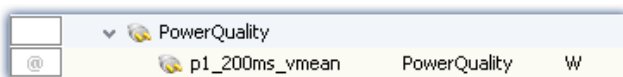
Weitere Informationen zum *Überprüfen* und *Übernehmen* finden Sie unter: [Berechnung durchführen](#)  1735

Ergebniskanal im Setup konfigurieren

In der Kanaltabelle im Setup erscheint der neu definierte Kanal als zusätzlicher **Virtueller Kanal**. Hier kann der Kanal, wie alle andere Virtuellen Kanäle, parametrisiert werden (z.B. die Speicherung). Die Änderungen die im Setup vorgenommen werden haben direkte Auswirkung auf die Power Quality Einstellungen, da hier teils die gleichen Einstellungen vorgenommen werden können.

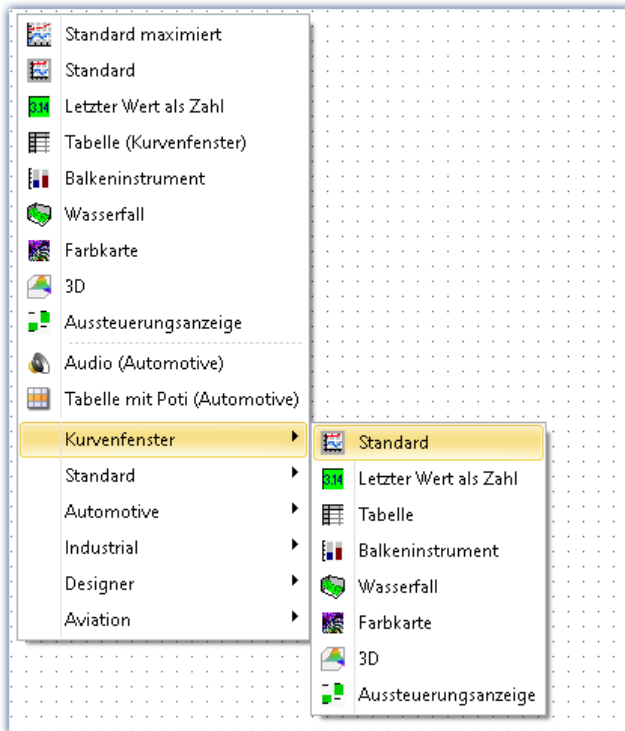
Ergebniskanal im Panel anzeigen

Wurde die Konfiguration übernommen erscheint der Ergebniskanal im **Daten-Browser** mit dem Namen *p1_200ms_vmean*. Er ist unter einer eigenen Kategorie *Power-Quality-Analysis* zu finden:



Von dort aus können Sie den Kanal auf einer Panel-Seite mit Widgets verknüpfen, z.B. einem Standard-Kurvenfenster.

Ziehen Sie dazu die Variable *p1_200ms_vmean* per Drag&Drop auf die Panel-Seite. In dem jetzt geöffneten Menu wählen Sie *Kurvenfenster - Standard*:



Nun haben Sie auf der Panel-Seite ein Kurvenfenster, in dem *p1_200ms_vmean* dargestellt wird. Starten Sie nun die Messung über den Stat-Button (▶).

Tipps zur Simulation ohne entsprechende Signale

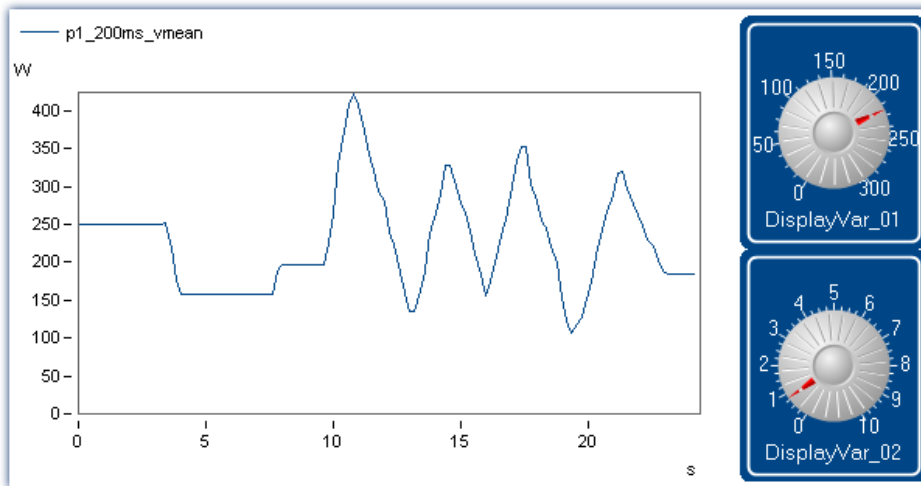
Falls keine passenden Spannungs- und Strom-Signale zur Verfügung stehen können Sie diese zur Einführung auch simulieren. Verwenden Sie dafür imc Online FAMOS und erzeugen sich entsprechende virtuelle Kanäle.

Für die einfache Übung erzeugen Sie die virtuellen Kanäle mit den aktuellen Werten von einer Display-Variablen. Der Wert der Display-Variablen wird über das Panel zur Simulation verändert.

imc Online FAMOS-Code:

```
Spannung = Kanal_001 * 0 + DisplayVar_01
Strom = Kanal_001 * 0 + DisplayVar_02
```

In diesem Fall dürfen die analogen Eingänge nicht mehr *Strom* und *Spannung* heißen, da nun zur Berechnung die Virtuellen Kanäle diese Namen besitzen.



Über ein Poti wird der Wert einer Display-Variablen angepasst. Im Kurvenfenster sieht man die berechneten Werte.

15.4.4 Ausgangsparameter

Jeder Ausgang kann Parametrierbar werden. Die Parameter haben einen Einfluss auf die erzielten Ergebnisse. In der Tabelle gibt es folgende Spalten, in denen Einstellungen vorgenommen werden können:

Parameter ¹	Beschreibung
- Bezeichnung	Name der Ausgangsgröße (fest vorgegeben)
- Aktiv	Aktiviert/Deaktiviert die Berechnung der Ausgangsgröße <ul style="list-style-type: none"> • Deaktiviert: Ausgangsgröße wird nicht berechnet • Aktiviert: Ausgangsgröße wird berechnet
- Kanalname	Name des virtuellen Kanals, auf dem die Ausgangsgröße ausgegeben werden soll. Dieser Name erscheint in der Kanaltabelle (Setup) und im Daten-Browser (Panel).
• Ringspeicherdauer (Kurvenfenster)	Für die gewählte Zeit werden die Daten auf dem PC für die Darstellung im Panel gehalten. Die Widgets (z.B. das Kurvenfenster) enthalten nur Daten für die eingestellte Pufferzeit.
• Verfügbare Ereignisse (Kurvenfenster)	Mit dieser Einstellung legen Sie fest, ob alle ausgelösten Ereignisse (Trigger-Schüsse auch Event genannt) im Panel verfügbar sein sollen oder nur das letzte. Ist ein <i>Ringspeicher (Kurvenfenster)</i> eingestellt, dann steht nur <i>Letztes</i> zur Verfügung. Siehe auch die weiterführenden Erklärungen zu den " Speicheroptionen " ⁷³⁷ .
• Speichern (HD)	Speichert das Ausgangsgrößen auf dem PC
• Verfügbare Ereignisse (HD)	Mit dieser Einstellung legen Sie fest, ob alle ausgelösten Ereignisse (Trigger-Schüsse auch Event genannt) gespeichert werden sollen oder nur das letzte. Ist ein <i>Ringspeicher (HD)</i> eingestellt, dann steht nur <i>Letztes</i> zur Verfügung. Siehe auch die weiterführenden Erklärungen zu den " Speicheroptionen " ⁷³⁷ .
• Ringspeicherdauer (HD)	Für die gewählte Zeit werden die Daten auf dem PC für die Speicherung gehalten. Die gespeicherten Messungen enthalten nur Daten für die eingestellte Pufferzeit.

Parameter ¹	Beschreibung
- Mittelungsdauer	Mittelungszeit in Sekunden

¹ Parameter die mit ● gekennzeichnet sind, können auch in der Kanaltabelle im Setup eingestellt werden.

Sind bestimmte Parameter durch die zu berechnende Größe bereits festgelegt, wie z.B. die Mittelungsdauer bei *Wirkleistung - Momentanwert* oder *Spannung - Flicker - Intervall 10 Minuten*, sind diese Felder nicht editierbar.

Eine ausführliche Auflistung der Ergebnisgrößen finden Sie unter [Grundlagen](#)  1736.

Intervall Monitoring/Optional

Für manchen Ergebnisgrößen gibt es die Unterscheidung: *Intervall: Monitoring* und *Intervall: Optional*. Diese Unterscheidung stellt lediglich die Möglichkeit zur Verfügung, dieselbe Ergebnisgröße über zwei verschiedene Mittelungszeiten zu berechnen.

So ist es z.B. möglich, die Wirkleistung zum einen über eine große Mittelungszeit (z.B. 15 min) zu berechnen, zum Anderen durch eine kleine Mittelungszeit (z.B. 1 s) schnell erste Ergebnisse der Wirkleistung zu bekommen.

Besonderheit **Flicker**: Bei der Flickerberechnung ist der Algorithmus hinter *Intervall: 10 Minuten* und *Intervall: Optional* derselbe, *Intervall: Monitoring* bietet hier die Möglichkeit, den arithmetischen Mittelwert des Momentanflickers in einem festgelegten Zeitfenster zu bestimmen. *Intervall: 10 Minuten* berechnet den Flicker über die normgemäßen (IEC 61000-4-15) 10 Minuten Mittelungsdauer, *Intervall: Optional* berechnet nach demselben Algorithmus, jedoch mit beliebiger Mittelungsdauer.

10/12 Perioden

Wird eine Ergebnisgröße über 10/12 Perioden und eine bestimmte Mittelungsdauer berechnet, so bedeutet das folgendes:

- pro 10 Perioden (bei angegebenen 50 Hz Netzfrequenz; 12 Perioden bei 60 Hz) wird ein Wert bestimmt
- es werden so viele Werte bestimmt, bis die Mittelungsdauer erreicht ist
- aus diesen Werten wird je nach Ergebnisgröße Minimum, Maximum oder arithmetischer Mittelwert bestimmt
- die Ergebnisgröße wird erst nach der Mittelungszeit aktualisiert (z.B. im Kurvenfenster)

Bei einer exakten Netzfrequenz von 50 Hz (kommt in der Praxis nicht vor) und einer Mittelungszeit von 1 s würde das bedeuten: pro 10 Perioden = 0.2 s wird ein Wert bestimmt, d.h. pro Mittelungsdauer 5 Werte


Das Prinzip dieser Einteilung ist nachzulesen in der Norm IEC 61000-4-30.

15.4.5 Berechnung durchführen

Die Berechnungen werden kontinuierlich durchgeführt, auch wenn keine Messung läuft. Die Momentanwerte werden zur Berechnung verwendet. Sobald neue Werte zur Verfügung stehen, werden diese von imc STUDIO DataProcessing verarbeitet.

Damit die Berechnung durchgeführt werden kann, müssen die Parameter (Netzspannung, Netzfrequenz, Spannungen und Ströme) vollständig sein. Angegebenen Kanäle (die bereits vorhanden sind) müssen mit mindestens 10 kHz abgetastet werden. Außerdem muss die Netzfrequenz 50 Hz oder 60 Hz betragen.

Überprüfen

Durch das Betätigen des Buttons: **Überprüfen** () wird die aktuelle Konfiguration untersucht, ob alle Voraussetzungen erfüllt sind. Wird eine der Voraussetzungen nicht erfüllt, erscheint eine Fehlermeldung im Logbuch.

Hinweis

Es wird an dieser Stelle nicht überprüft, ob angegebene Kanäle existieren, da diese auch später (z.B. durch imc Online FAMOS) erstellt werden können)

Übernehmen

Nach dem Prüfen der Einstellungen werden durch das Betätigen des Buttons: **Übernehmen** ()

- die laufenden Berechnungen gestoppt
- die aktuellen Funktionen mit den Parametern und den gewünschten Ergebnisgrößen übernommen
- und die Berechnungen wieder gestartet.

Hinweis

Beim Übernehmen werden die oben beschriebenen Überprüfungen erneut durchgeführt. Kann eine der Berechnungen nicht durchgeführt werden, weil z.B. die Abtastrate eines Kanals weniger als 10 kHz beträgt, wird keine der Berechnungen durchgeführt! Die neuen Daten (Funktion, Parameter, Ausgänge) werden in diesem Fall nicht übertragen und die Berechnung wird nicht neu gestartet.

Funktionen aktivieren/deaktivieren

Es werden nur die Berechnungen ausgeführt, die in der Spalte **Aktiviert** einen Haken haben. Alle neu hinzugefügten Funktionen sind standardmäßig aktiviert. Deaktivierte Berechnungen werden nicht durchgeführt.



Aktiviert	Funktion
<input checked="" type="checkbox"/>	[IEC61400-21]PowerQualityAnalysis(L1)("50", "230"...
<input type="checkbox"/>	[IEC61400-21]PowerQualityAnalysis(L1, L2, L3, N)(...

Berechnung aktiviert - deaktiviert

15.4.6 Kontextmenü

Kontextmenü in der Tabelle

Durch Klicken der rechten Maustaste in der Tabelle erscheint das folgende Kontextmenü:

Menüeintrag	Beschreibung
 Funktion löschen	Löscht die Funktion. Ist nur aktiviert, wenn das Kontextmenü direkt über einer Zeile geöffnet wird.
 Alle Funktionen löschen	Löscht alle Funktionen.

Kontextmenü in den Ausgängen

Durch Klicken der rechten Maustaste in der geöffneten Ausgangsliste erscheint das folgende Kontextmenü:

Menüeintrag	Beschreibung
Expandieren	Expandiert alle oder einzelne Gruppen, die sich unter Bezeichnung finden.
Kollabieren	Kollabiert alle oder einzelne Gruppen, die sich unter Bezeichnung finden.
Alle Gruppen auswählen	Expandiert alle Gruppen und markiert diese, kann z.B. verwendet werden, um alle Ausgänge auf aktiv zu setzen.
Auswahl löschen	Deselektiert alle ausgewählten Ausgänge/Gruppen.

15.4.7 Grundlagen

In diesem Kapitel werden die Ergebnisgrößen beschrieben, die unter [Ausgänge](#) ¹⁷³³ einstellbar sind.

Dabei werden die Ergebnisgrößen in folgende Abschnitte unterteilt:

- [Frequenz](#) ¹⁷³⁷
- [Leistung](#) ¹⁷³⁷
- [Spannung](#) ¹⁷³⁸
- [Strom](#) ¹⁷³⁹

In den folgenden Tabellen werden die möglichen Ergebnisgrößen kurz erläutert. Die Reihenfolge ist die gleiche wie in der Oberfläche.

Da die möglichen Ergebnisgrößen unter den Begriffen *Leistung*, *Spannung*, *Strom* und *Frequenz* (bei Drei-Phasen-Leistungsberechnung auch *Netzfrequenz*) unabhängig von der Ein- und Drei-Phasen-Leistungsberechnung sind, wird sich bei der Strukturierung der Kapitel auf diese Grobeinteilung beschränkt.

Nicht berücksichtigt ist die teilweise vorhandene Unterteilung in *Intervall: Monitoring* und *Intervall: Optional*, da diese keine unterschiedlichen Ergebnisgrößen berechnen, sondern jeweils lediglich eine andere Mittelungsdauer zugrunde legen (siehe [Ausgangsparameter](#) ¹⁷³³).



Verweis

Leistungsberechnung

Ein guter Überblick zum Thema Leistungsmessung findet Sie in der [imc Online FAMOS](#) ⁸⁶⁵ Dokumentation im Kapitel *Informationen und Tipps*.

15.4.7.1 Frequenz

Folgende Ergebnisgröße kann für die Frequenz ausgewählt werden:

Größe	Intervall	Erläuterung
Frequenz	Zeitfenster	Berechnet die Frequenz über einem durch die Mittelungszeit festgelegten Intervall. Ausgegeben werden wahlweise Minimum, Maximum und der arithmetische Mittelwert.

15.4.7.2 Leistung

Folgende Ergebnisgrößen können für die Leistung bestimmt werden:

Größe	Intervall	Erläuterung	Definition
Blindleistung	10/12 Perioden	Berechnet die Blindleistung jeweils über 10 (Netzfrequenz 50 Hz) bzw. 12 Perioden (Netzfrequenz 60 Hz). Ausgegeben werden wahlweise Minimum, Maximum und der arithmetische Mittelwert.	Die <i>Blindleistung</i> beschreibt denjenigen Anteil der Scheinleistung, der nicht vom Verbraucher aufgenommen wird.
Scheinleistung	10/12 Perioden	Berechnet die Scheinleistung jeweils über 10 (Netzfrequenz 50 Hz) bzw. 12 Perioden (Netzfrequenz 60 Hz). Ausgegeben werden wahlweise Minimum, Maximum und der arithmetische Mittelwert.	Die <i>Scheinleistung</i> ist das ohne Berücksichtigung einer vorhandenen Phasenverschiebung gewonnene Produkt aus Klemmspannung und Strom.
Wirkleistung	Zeitfenster	Berechnet die Wirkleistung über ein festgelegtes Zeitfenster gemäß der Norm IEC 61400-21 Zur Auswahl stehen 0.2 s, 60.0 s und 600.0 s.	
Wirkleistung	Momentanwert	Berechnet den Momentanwert der Wirkleistung.	Die <i>Wirkleistung</i> beschreibt die tatsächlich vom Verbraucher aufgenommene Leistung.
Wirkleistung	10/12 Perioden	Berechnet die Wirkleistung jeweils über 10 (Netzfrequenz 50 Hz) bzw. 12 Perioden (Netzfrequenz 60 Hz). Ausgegeben werden wahlweise Minimum, Maximum und der arithmetische Mittelwert	
Wirkleistung (Mittelwert)	Zeitfenster	Berechnet den arithmetischen Mittelwert der Wirkleistung in einem durch die Mittelungszeit festgelegten Zeitfenster.	

15.4.7.3 Spannung

Folgende Ergebnisgrößen können für die Spannung ausgewählt werden:

Größe	Intervall	Erläuterung	Definition
Harmonische Verzerrung	10/12 Perioden	Berechnet die gesamte harmonische Verzerrung der Spannung jeweils über 10 (Netzfrequenz 50 Hz) bzw. 12 Perioden (Netzfrequenz 60 Hz). Ausgegeben werden wahlweise Minimum, Maximum und der arithmetische Mittelwert.	Die <i>gesamte harmonische Verzerrung</i> , auch <i>Total Harmonic Distortion</i> , ist das Verhältnis der summierten Spannungen aller Oberwellen (2. bis 50.) zur Spannung der Grundschwingung.
Effektiv	10/12 Perioden	Berechnet den Effektivwert der Spannung jeweils über 10 (Netzfrequenz 50 Hz) bzw. 12 Perioden (Netzfrequenz 60 Hz). Ausgegeben werden wahlweise Minimum, Maximum und der arithmetische Mittelwert.	Der <i>Effektivwert</i> ist der quadratische Mittelwert des Eingangssignals.
Effektiv (Mittelwert)	Zeitfenster	Berechnet den arithmetischen Mittelwert der Effektivwerte in einem durch die Mittelungszeit festgelegten Zeitfenster.	
Flicker	Zeitfenster	Berechnet den Flicker der Spannung nach der Norm IEC 6100-4-15 in einem festen 10-minütigen Zeitfenster. Außerdem kann in einem durch die Mittelungszeit festgelegten Zeitfenster der arithmetische Mittelwert des Momentanflickers berechnet werden. Hinweis zu Intervall Monitoring/Optional ¹⁷³³ beachten!	Unter <i>Flicker</i> versteht man Spannungsschwankungen, welche zu einem wahrnehmbaren Flimmern bei Glühlampen führen. Die Häufigkeit, Höhe und Dauer dieser Schwankungen wird zur Beurteilung der Netzqualität herangezogen.
Harmonische	Zeitfenster	Berechnet die Harmonischen der Spannung nach der Norm IEC 61400-4-7 (Oberschwingungs-Untergruppe) über ein durch die Mittelungszeit festgelegten Zeitfenster. Ausgegeben werden wahlweise Minimum, Maximum und der arithmetische Mittelwert.	Harmonische sind die Amplituden aller ganzzahligen vielfachen der Netzfrequenz (Grundschwingung = 50/60Hz), diese werden bis zur 50. Harmonischen (2,5kHz/3kHz) bestimmt.
Höhere Frequenzanteile 2 kHz - 9 kHz	Zeitfenster	Berechnet die höheren Frequenzanteile der Spannung nach der Norm IEC 61400-4-7 über ein durch die Mittelungszeit festgelegten Zeitfenster. Ausgegeben werden wahlweise Minimum, Maximum und der arithmetische Mittelwert.	Höhere Frequenzanteile (2kHz - 9kHz) zeigen die Amplituden im höheren Frequenzbereich (ab 2kHz in 200Hz Schritten).

Größe	Intervall	Erläuterung	Definition
Zwischen-harmonische	Zeitfenster	Berechnet die Zwischenharmonischen der Spannung nach der Norm IEC 61400-4-7 (zentrierte zwischenharmonische Untergruppe) über ein durch die Mittelungszeit festgelegten Zeitfenster. Ausgegeben werden wahlweise Minimum, Maximum und der arithmetische Mittelwert.	Zwischenharmonische sind sinusförmige Schwingungen, deren Frequenz kein ganzzahliges Vielfaches der Netzfrequenz ist (hier Bestimmung bis zur 50. Zwischenharmonischen).

15.4.7.4 Strom

Folgende Ergebnisgrößen können für den Strom ausgewählt werden:

Größe	Intervall	Erläuterung	Definition
Harmonische Verzerrung	10/12 Perioden	Berechnet die gesamte harmonische Verzerrung des Stroms jeweils über 10 (Netzfrequenz 50 Hz) bzw. 12 Perioden (Netzfrequenz 60 Hz). Ausgegeben werden wahlweise Minimum, Maximum und der arithmetische Mittelwert.	Die <i>gesamte harmonische Verzerrung</i> , auch <i>Total Harmonic Distortion</i> , ist das Verhältnis der summierten Stromstärken aller Oberwellen (hier 2. bis 50.) zur Stromstärke der Grundschwingung.
Effektiv	10/12 Perioden	Berechnet den Effektivwert des Stroms jeweils über 10 (Netzfrequenz 50 Hz) bzw. 12 Perioden (Netzfrequenz 60 Hz). Ausgegeben werden wahlweise Minimum, Maximum und der arithmetische Mittelwert.	Der <i>Effektivwert</i> ist der quadratische Mittelwert des Eingangssignals.
Effektiv (Mittelwert)	Zeitfenster	Berechnet den arithmetischen Mittelwert der Effektivwerte in einem durch die Mittelungszeit festgelegten Zeitfenster.	
Flicker	Zeitfenster	Berechnet den Flicker des Stroms nach der Norm IEC 6100-4-15 in einem festen 10-minütigen Zeitfenster. Außerdem kann in einem durch die Mittelungszeit festgelegten Zeitfenster der arithmetische Mittelwert des Momentanflickers berechnet werden. Hinweis zu Intervall Monitoring/Optional ¹⁷³³ beachten!	Analog zur Definition im Abschnitt Spannung ¹⁷³⁸ .

Größe	Intervall	Erläuterung	Definition
Harmonische	Zeitfenster	Berechnet die Harmonischen des Stroms nach der Norm IEC 61400-4-7 (Oberschwingungs-Untergruppe) über ein durch die Mittelungszeit festgelegten Zeitfenster. Ausgegeben werden wahlweise Minimum, Maximum und der arithmetische Mittelwert.	Harmonische sind die Amplituden aller ganzzahligen vielfachen der Netzfrequenz (Grundschwingung = 50/60Hz), diese werden bis zur 50. Harmonischen (2,5kHz/3kHz) bestimmt.
Höhere Frequenzanteile 2 kHz - 9 kHz	Zeitfenster	Berechnet die höheren Frequenzanteile des Stroms nach der Norm IEC 61400-4-7 über ein durch die Mittelungszeit festgelegten Zeitfenster. Ausgegeben werden wahlweise Minimum, Maximum und der arithmetische Mittelwert.	Höhere Frequenzanteile (2kHz - 9kHz) zeigen die Amplituden im höheren Frequenzbereich (ab 2kHz in 200Hz Schritten).
Zwischen-harmonische	Zeitfenster	Berechnet die Zwischenharmonischen des Stroms nach der Norm IEC 61400-4-7 (zentrierte zwischenharmonische Untergruppe) über ein durch die Mittelungszeit festgelegten Zeitfenster. Ausgegeben werden wahlweise Minimum, Maximum und der arithmetische Mittelwert.	Zwischenharmonische sind sinusförmige Schwingungen, deren Frequenz kein ganzzahliges Vielfaches der Netzfrequenz ist (hier Bestimmung bis zur 50. Zwischenharmonischen).

15.5 Bus Decoder

Erweiterungspaket für die Dekodierung von Feldbus Protokoll-Kanälen

imc STUDIO BusDecoder ist ein Funktionspaket für Data Processing.

Das Plug-in ermöglicht es aus einem Protokoll-Kanal alle oder einzelne Messkanäle zu dekodieren bzw. extrahieren. Ein Protokoll-Kanal kann eine protokollierte Feldbus-Kommunikation sein ("Logfile").

Die Dekodierinformationen welche üblicherweise in separaten Konfigurationsdateien liegen (z.B. bei CAN in *.dcb), sind im Protokoll-Kanal mit eingebettet. Damit enthält der Protokoll-Kanal sämtliche Informationen, die zur Dekodierung nötig sind. Eine Entscheidung über gezielte Extraktion einzelner Kanäle aus dem kompakten Logfile kann damit flexibler und dynamischer getroffen werden.

Die Dekodierung erfolgt auf Grundlage der Datenströme der aktuellen laufenden Messung auf dem PC. Somit wird die Rechenleistung des PCs genutzt.

Folgende Funktionen stehen zur Verfügung:

- Dekodierung aller oder einzelner Kanäle aus einem Protokoll-Kanal
- Nachabtastung der Kanäle
- Speicherung der Ergebniskanäle

Die erzeugten Ergebnisse können auf Panel-Seiten dargestellt und zu den zugehörigen Messdaten gespeichert werden. Eine Weiterverrechnung mit imc Inline FAMOS ist möglich.



Hinweis

Hinweis zur Aktivierung

Aktivieren Sie den Bus Decoder und den "imc STUDIO DataProcessing Editor" über den [Produktkonfigurator](#), damit er in der Software erscheint. Sie finden den Bus Decoder in der Gruppe: "imc STUDIO DataProcessing".

15.5.1 Bus Decoder öffnen

Öffnen Sie das Plug-in Data Processing über den Navigationsbereich. Im Hauptfenster des Plug-ins finden Sie für das Funktionspaket Bus Decoder einen Reiter (Task:). Falls dieser noch nicht selektiert ist, klicken Sie mit der linken Maustaste auf den Tasknamen. Der Editor von Bus Decoder wird im Hauptfenster angezeigt.

15.5.2 Oberfläche

The screenshot shows the Bus Decoder configuration window. It features a table for channel configuration and a list of channels. The interface includes a 'Bus Decoder' tab and a 'Funktion' dropdown menu. The 'Ausgang' section contains a table with columns for channel name, storage, and other parameters. The 'Ausgänge' button is visible at the bottom right of the configuration area.

Bezeichnung	Speichern (HD)	Kanalname
CAN_001	<input type="checkbox"/>	CAN_001

Bezeichnu...	Aktiv	Kanaln...	Ringsp...	Verfüg...	Speichern...	Verf...	Ringspe...	Abtastz...	Bus...
▶ CAN_001	<input checked="" type="checkbox"/>	CAN_001	1 min	Letztes	<input type="checkbox"/>	Alle	undefiniert	-1	0
CAN_002	<input type="checkbox"/>		1 min	Letztes	<input type="checkbox"/>	Alle	undefiniert	-1	0
CAN_003	<input type="checkbox"/>		1 min	Letztes	<input type="checkbox"/>	Alle	undefiniert	-1	0
CAN_004	<input type="checkbox"/>		1 min	Letztes	<input type="checkbox"/>	Alle	undefiniert	-1	0
CAN_005	<input type="checkbox"/>		1 min	Letztes	<input type="checkbox"/>	Alle	undefiniert	-1	0

Das Fenster lässt sich in fünf Bereiche aufteilen:

1. Funktion: Anzeige der eingestellten Funktionen (Dekodierung eines Protokollkanals)
2. Funktion: Auswahl des Protokollkanals
3. Ausgang: Anzeige der aktivierten Ausgänge (die dekodierten Kanäle)
4. Ausgang: Aktivieren und parametrieren Sie hier die Ausgänge (die dekodierten Kanäle)
5. Funktionen aktivieren/Deaktivieren

Bereich 1: Anzeige der eingestellten Funktionen

Solange noch keine Funktion eingestellt ist, finden Sie hier eine leere Zelle. Sobald Funktionen eingestellt sind, werden sie hier angezeigt.

Protokollkanal dekodieren (Funktion erstellen)

Um einen gewünschten Protokollkanal zu dekodieren, klicken Sie in der Spalte "**Funktion**" in die erste leere Zelle. Sofort öffnet sich der Bereich 2. Dort wählen Sie den Protokollkanal

Funktion ändern

Um eine vorhandene Funktion zu ändern, klicken Sie in die entsprechende Zelle.

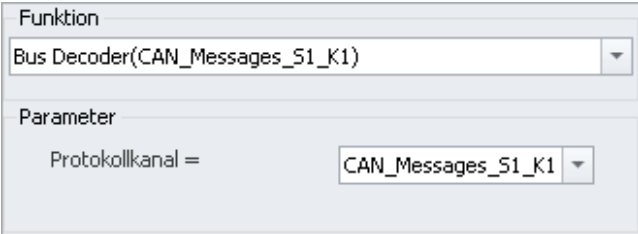
Funktion löschen

Um eine vorhandene Funktion zu löschen, öffnen Sie das [Kontextmenü](#)¹⁷³⁵ in der entsprechenden Zelle und wählen Sie "*Funktion löschen*".

Bereich 2: Auswahl des Protokollkanals

Hier wählen Sie den "**Protokollkanal**".

Wählen Sie in der unteren Zeile mit der Pfeiltaste () den gewünschten Protokollkanal aus.



The image shows a dialog box with two main sections. The top section is titled 'Funktion' and contains a dropdown menu with the text 'Bus Decoder(CAN_Messages_S1_K1)'. The bottom section is titled 'Parameter' and contains the text 'Protokollkanal =' followed by another dropdown menu with the text 'CAN_Messages_S1_K1'.

Nach einem Mausklick außerhalb des Dialoges werden die Einstellungen übernommen und geschlossen.

Bereich 3: Anzeige der aktivierten Ausgänge (die dekodierten Kanäle)

Unter "**Ausgang**" finden Sie alle Kanäle im Protokollkanal, die für die Dekodierung im Bus Decoder konfiguriert sind. Jede Ausgangsgröße erzeugt einen Kanal (virtueller Kanal), der im Setup und im Panel verfügbar ist und mit einem Widget verknüpft werden kann.

Ausgänge aktivieren (dekodieren) und einstellen

Um die Ausgänge (Kanäle) zu aktivieren und einzustellen, klicken Sie in der Spalte "*Ausgang*" auf den Button "**Ausgänge**". Sofort öffnet sich das Parametrierungs-Fenster (Bereich 4). Dort wählen und konfigurieren Sie die Kanäle.

Aktiviert	Funktion	Ausgang		
		Bezeichnung	Speichern (HD)	Kanalname
<input checked="" type="checkbox"/>	Bus Decoder(CAN_Messages_S1_K1)	<input type="checkbox"/> CAN_001	<input type="checkbox"/>	CAN_001
Ausgänge				

Für jede Funktion können die gewünschten Kanäle individuell eingestellt werden, daher gibt es den Button "*Ausgänge*" für jede Funktion. Es können pro Funktion beliebig viele Kanäle aktiviert werden. Auch hier ist, wie bei den Funktionen, die Anzahl lediglich durch die Leistungsfähigkeit Ihres PCs beschränkt.

Bereich 4: Fenster zum parametrieren und aktivieren der Ausgänge

Hier aktivieren und parametrieren Sie die Kanäle. In einer Tabelle werden die verfügbaren Kanäle aufgelistet.

	Bezeichnu...	Aktiv	Kanaln...	Ringsp...	Verfügb...	Speichern...	Verf...	Ringspe...	Abtastz...	Bus...
▶	CAN_001	<input checked="" type="checkbox"/>	CAN_001	1 min	Letztes	<input type="checkbox"/>	Alle	undefiniert	-1	0
	CAN_002	<input type="checkbox"/>		1 min	Letztes	<input type="checkbox"/>	Alle	undefiniert	-1	0
	CAN_003	<input type="checkbox"/>		1 min	Letztes	<input type="checkbox"/>	Alle	undefiniert	-1	0
	CAN_004	<input type="checkbox"/>		1 min	Letztes	<input type="checkbox"/>	Alle	undefiniert	-1	0
	CAN_005	<input type="checkbox"/>		1 min	Letztes	<input type="checkbox"/>	Alle	undefiniert	-1	0

Kanäle aktivieren

Setzen Sie den Haken in der Spalte "**Aktiv**" für den gewünschten Kanal.

Durch das Setzen des Hakens wird die Dekodierung für den Kanal aktiviert. Der Kanalname wird automatisch gesetzt, kann aber nach belieben verändert werden. Aktivierte Kanäle erscheinen als "**Virtuelle Kanäle**" in der Kanaltabelle (Setup) und im Daten-Browser (Panel).

Kanäle parametrieren

Jeder Kanal hat Parameter die nach den jeweiligen Anforderungen angepasst werden können.

Z.B. kann die Speicherung der Kanäle auf dem PC aktiviert werden. Setzen Sie dafür in der Spalte "*Speichern (HD)*" einen Haken. Passen Sie gegebenenfalls die anderen Einstellungen an, indem Sie die Eingaben editieren.

In der Kanaltabelle (Setup) erscheinen die definierten Ausgänge als "**Virtuelle Kanäle**". Hier kann der Kanal, wie alle andere virtuellen Kanäle, parametriert werden (z.B. die Speicherung). Die Änderungen die im Setup vorgenommen werden haben direkte Auswirkung auf die Bus Decoder Einstellungen, da hier teils die gleichen Einstellungen vorgenommen werden können.

Weitere Informationen zu den einzelnen Parametern finden Sie in dem Abschnitt:

"[Ausgangsparameter](#)" ¹⁷⁴⁴.

Bereich 5: Funktionen aktivieren/deaktivieren

Hier kann die Funktion deaktiviert und aktiviert werden.

Es werden nur Protokollkanäle dekodiert, die in der Spalte "**Aktiviert**" einen Haken haben. Alle neu hinzugefügten Funktionen sind standardmäßig aktiviert.

15.5.3 Ausgangsparameter

Jeder Ausgang kann Parametriert werden. Die Parameter haben einen Einfluss auf die erzielten Ergebnisse. In der Tabelle gibt es folgende Spalten, in denen Einstellungen vorgenommen werden können:

- Parameter die mit **●** gekennzeichnet sind, können auch in der Kanaltabelle im Setup eingestellt werden.

Parameter	Beschreibung
- Bezeichnung	Name der Ausgangsgröße (fest vorgegeben)
	Aktiviert/Deaktiviert die Dekodierung des Kanals
- Aktiv	<ul style="list-style-type: none"> Deaktiviert: Kanal wird nicht dekodiert Aktiviert: Kanal wird dekodiert
- Kanalname	Name des virtuellen Kanals, auf dem die Ausgangsgröße ausgegeben werden soll. Dieser Name erscheint in der Kanaltabelle (Setup) und im Daten-Browser (Panel).
● Ringspeicherdauer (Kurvenfenster)	Für die gewählte Zeit werden die Daten auf dem PC für die Darstellung im Panel gehalten. Die Widgets (z.B. das Kurvenfenster) enthalten nur Daten für die eingestellte Pufferzeit.
● Verfügbare Ereignisse (Kurvenfenster)	Mit dieser Einstellung legen Sie fest, ob alle ausgelösten Ereignisse (Trigger-Schüsse auch Event genannt) im Panel verfügbar sein sollen oder nur das letzte. Ist ein " <i>Ringspeicher (Kurvenfenster)</i> " eingestellt, dann steht nur " <i>Letztes</i> " zur Verfügung. Siehe auch die weiterführenden Erklärungen zu den " Speicheroptionen " ⁷³⁷ .
● Speichern (HD)	Speichert das Ausgangsgrößen auf dem PC
● Verfügbare Ereignisse (HD)	Mit dieser Einstellung legen Sie fest, ob alle ausgelösten Ereignisse (Trigger-Schüsse auch Event genannt) gespeichert werden sollen oder nur das letzte. Ist ein " <i>Ringspeicher (HD)</i> " eingestellt, dann steht nur " <i>Letztes</i> " zur Verfügung. Siehe auch die weiterführenden Erklärungen zu den " Speicheroptionen " ⁷³⁷ .
● Ringspeicherdauer (HD)	Für die gewählte Zeit werden die Daten auf dem PC für die Speicherung gehalten. Die gespeicherten Messungen enthalten nur Daten für die eingestellte Pufferzeit.
	>0 Abtasten des dekodierten Kanals mit einer definierten Abtastzeit.
- Abtastzeit [s]	-1 Gerbte vom Feldbus-Assistenten. Die Einstellung des Original-Kanals wird verwendet.
	0 Wird zeit-gestempelt aufgenommen

Parameter	Beschreibung
Bus-Übertragungs-Zyklus [s]	Wird vom Assistenten definiert. >0 Abtastzeit/Übertragungszyklus des Kanals 0 Wird zeit-gestempelt aufgenommen

15.5.4 Feldbus vorbereiten

Das Dekodieren der Protokoll-Kanäle ist für mehrere Feldbusse möglich. Einige Feldbusse müssen dafür separat konfiguriert werden.

Feldbus-Typ	Link
CAN ^[543]	Eine Beschreibung der notwendigen Einstellungen finden Sie hier: " Blob - Decodieren mit dem Bus Decoder " ^[570]
SPI ^[721]	Kanaleinstellungen: Alle Kanäle werden in dem Blob aufgenommen und können somit dekodiert werden. Eine Auswahl ist nicht möglich.
MVB ^[680]	Kanaleinstellungen: Alle Kanäle werden in dem Blob aufgenommen und können somit dekodiert werden. Eine Auswahl ist nicht möglich. Die Protokollierung des Daten muss aktiviert werden.
FlexRay ^[635]	Kanaleinstellungen: Siehe " Eigenschaften von Signalen " ^[646] Die Protokollierung des Daten muss aktiviert werden.

15.6 Powertrain Monitoring

Allgemein

Die Komponente imc STUDIO Powertrain Monitoring ist in Zusammenarbeit mit der **GfM (Gesellschaft für Maschinendiagnose mbH)** zur Diagnose von Antriebssträngen entwickelt worden.

Die Antriebsstränge können aus Motoren, Schaltgetrieben und Arbeitsmaschinen bzw. Einrichtungen zum Bremsen bestehen. Die Diagnose kann unter Feldbedingungen, auf Prüfständen oder als Abnahmemessung in der Fertigung (End of Line) erfolgen.

Powertrain Monitoring bietet zwei verschiedene Varianten der Schwingungsdiagnose: eine **Grunddiagnose** ^[1749] auf der Basis von Kennwerten und eine **Tiefendiagnose** ^[1750] auf der Basis einer frequenzselektiven Suche nach kinematischen Schadensmustern. Über den **Powertrain Monitoring Assistent** wird eine Konfiguration für einen spezifischen Getriebetyp angelegt. Diese Konfiguration wird zusammen mit dem Projekt in imc STUDIO gespeichert und kann über dieses auf verschiedene Prüfplätze verteilt werden. Die eigentliche Applizierung findet durch den **Editor** im Data Processing statt. Dort erfolgt eine Zuordnung der Eingänge zu den physikalischen Messkanälen auf der Grundlage der gewählten Konfiguration. Dadurch ist es möglich, dieselbe Konfiguration auf unterschiedlichen Messsystemen zu nutzen, falls auf mehreren Prüfplätzen das gleiche Getriebe untersucht wird.

Für die Verwendung der Komponente Powertrain Monitoring ist imc STUDIO in der Version 5.0 R3 oder höher erforderlich sowie eine Lizenz des imc STUDIO Powertrain Monitoring. Beides ist bei imc Test & Measurement GmbH zu beziehen. Die Lizenz kann über den imc LICENSE Manager aktiviert werden.

15.6.1 Assistent

15.6.1.1 Konfiguration

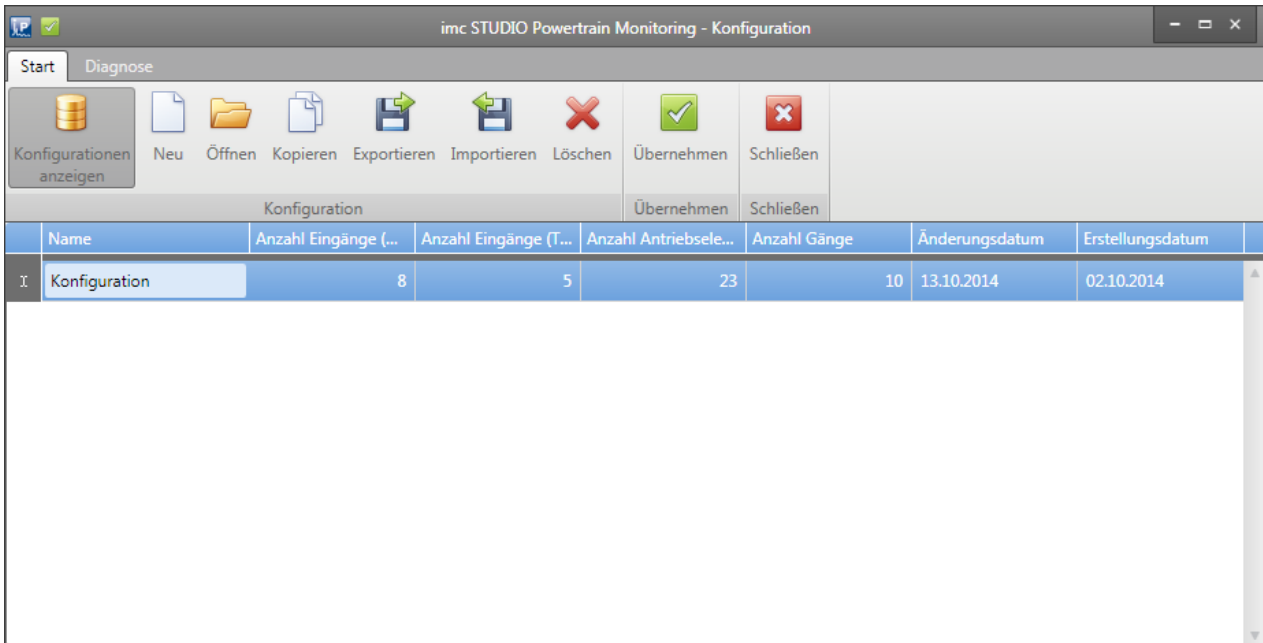


Bild 27: Konfigurationen verwalten

Unter dem Menüpunkt Konfigurationen anzeigen können alle in dem aktiven imc STUDIO Projekt gespeicherten Konfigurationen verwaltet werden. Dazu gehört das Neuerstellen, Öffnen, Kopieren, Exportieren, Importieren und Löschen von Konfiguration.

Eine Konfiguration kann mit dem Menüpunkt Übernehmen in dem aktiven Projekt abgelegt werden. **Damit diese dann auch gespeichert wird, muss das Projekt in imc STUDIO gespeichert werden.**

15.6.1.2 Eingänge

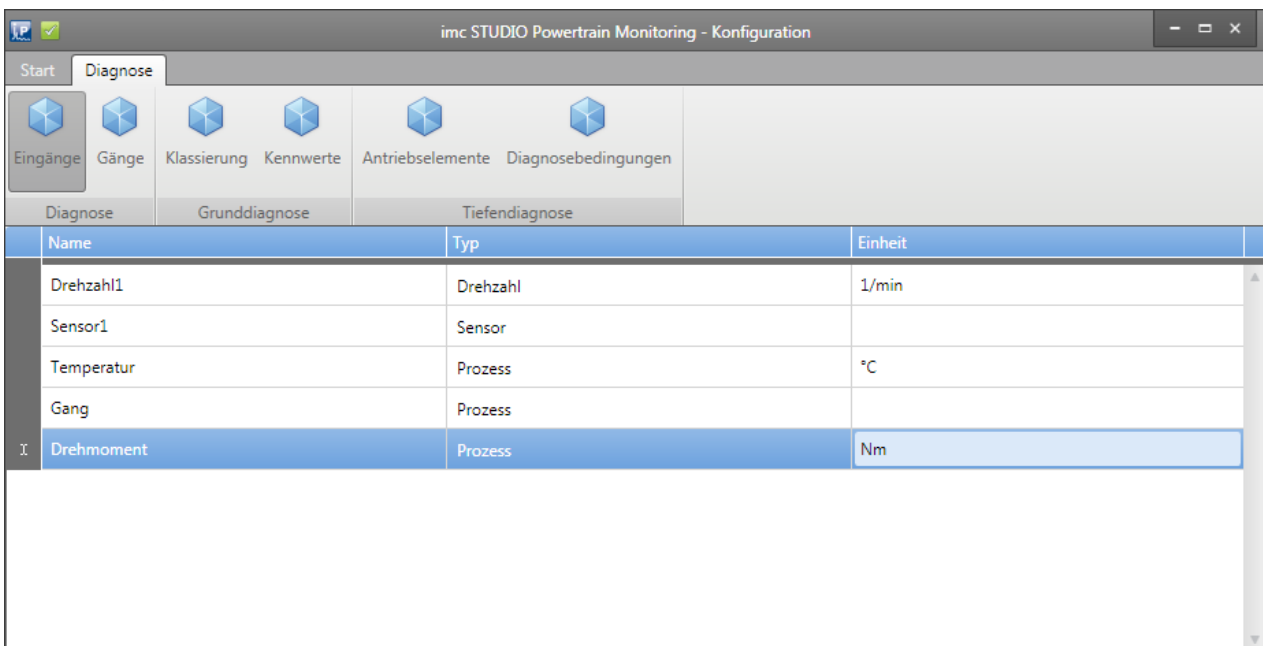


Bild 28: Assistent Eingänge

Wesentlicher Bestandteil beider Diagnoseverfahren ist die Erfassung des Körperschalls an dem Prüfling mittels Schwingungssensoren. Diese werden in dem Assistenten als Sensoren hinzugefügt.

Insbesondere für die Tiefendiagnose ist die Erfassung einer hochgenauen Drehzahl erforderlich. Sie wird auch dem Schwingungssensor als Referenzdrehzahl zugeordnet.

Weiterhin können mit dem Powertrain Monitoring bis zu 12 Prozessinformation erfasst werden. Diese dienen in der Grunddiagnose für die Klassierung von Betriebszuständen und damit der Eingrenzung von möglichst stabilen Zuständen. In der Tiefendiagnose werden die Prozessinformationen ebenso genutzt, um eine Auswertung auf bestimmte Betriebszustände einzugrenzen.

Unter dem Menüpunkt Eingänge können die Beschleunigungs-, Drehzahl- und Prozesseingänge konfiguriert werden. Bei einem Drehzahleingang muss zusätzlich die maximal auftretende Drehzahl unter den Eigenschaften konfiguriert werden. Bei einem Sensor muss die zugehörige Referenzdrehzahl aus den bereits hinzugefügten Drehzahlen in den Sensoreigenschaften ausgewählt werden. Für die [Tiefendiagnose](#) ist dort zusätzlich eine Messzeit für den Sensor einzustellen.

15.6.1.3 Gänge

		G1	G2	G3	G4	G5	G6	R1
Kupplung A (Eingekuppelt)		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
PG 1 (Hohlrad)		Ausgekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Ausgekuppelt	Ausgekuppelt	Eingekuppelt
PG 1 (Sonne)		Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Fest	Ausgekuppelt	Ausgekuppelt	Eingekuppelt
PG 2 (Hohlrad)		Fest	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Fest	Fest	Fest
PG 2 (Sonne)		Eingekuppelt	Ausgekuppelt	Ausgekuppelt	Ausgekuppelt	Eingekuppelt	Ausgekuppelt	Eingekuppelt
PG 3 (Hohlrad)		Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Fest	Eingekuppelt
PG 3 (Sonne)		Fest	Fest	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Fest
PG 4 (Sonne)		Fest	Fest	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Fest
Kupplung B (Eingekuppelt)		Nein	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja
Kupplung E (Eingekuppelt)		Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	R1
Motorwelle	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Zwischenwelle 1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-1,3182
Zwischenwelle 2	-0,7586	1,0000	1,0000	0,0000	-0,7586	0,0000	1,0000
Zwischenwelle 3	0,4052	1,0000	1,0000	0,6618	0,4052	0,0000	-0,5341
festewelle	0,0000	1,0000	1,0000	0,4314	0,0000	0,0000	0,0000
Zwischenwelle 4	0,0000	0,0000	1,0000	1,8859	2,5579	3,6190	0,0000
Zwischenwelle 5	0,2932	0,7237	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	-0,3865
Zwischenwelle 6	0,2122	0,5237	1,0000	1,2448	1,4305	1,7237	-0,2797
Zwischenwelle 7	-1,0968	-1,0968	-1,0968	-1,0968	-1,0968	-1,0968	-1,0968
Zwischenwelle 8	1,0968	1,0968	1,0968	1,0968	1,0968	1,0968	1,0968
Zwischenwelle 9	-0,1782	-0,4399	-0,8400	-1,0456	-1,2016	-1,4479	0,2350
Ausgangswelle	0,0653	0,1611	0,3076	0,3829	0,4400	0,5302	-0,0860

Bild 29: Assistent Gänge

Eine spezielle beim Powertrain Monitoring stets benötigte Prozessinformation ist der Gang. Diese Prozessinformation fließt ebenso wie alle anderen Prozessinformationen in die Klassierung mit ein. Sie dient in der Grunddiagnose aber ebenso für die Ausgabe von Kennwertüberschreitungen. So wird für jeden Gang eine separate Zustandsinformation nach außen gegeben, ob ein spezifischer Kennwert eine Schwelle überschritten hat. Dies erlaubt eine Steuerung des Prüfablaufes aufgrund dieser Zustandsinformationen. Beispielsweise kann ein Gang übersprungen werden.

Bei der Tiefendiagnose dient die Ganginformation weiterhin dazu, die Übersetzungen der einzelnen Antriebsselemente richtig zu berechnen und damit eine frequenzselektive Suche nach kinematischen Mustern zu ermöglichen.

Unter dem Menüpunkt Gänge können diese konfiguriert werden (siehe Bild 29).

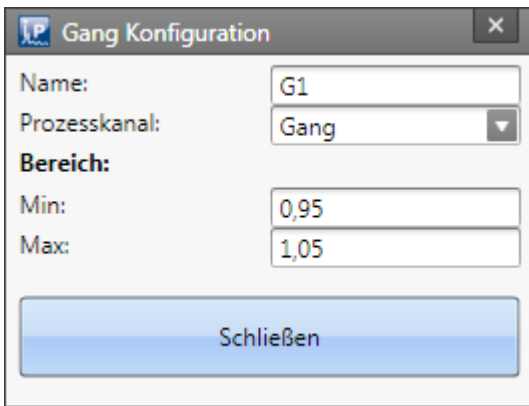


Bild 30: Gangkonfiguration

Damit der aktuelle Gang in der Diagnose eindeutig ermittelt werden kann, muss ein eindeutiger Bereich durch einen Prozesseingang festgelegt werden. Für alle Gänge wird nur ein Prozesseingang verwendet. Durch einen Klick auf die Schaltfläche neben dem Gangnamen kann der Gang parametrierbar werden (siehe Bild 30).

15.6.2 Editor

Im Powertrain Monitoring [Editor](#)¹⁷⁵³ erfolgt die Anwendung der mit dem Assistenten erstellten Konfiguration im aktuellen Experiment.

Unter **Konfiguration** wird dort die Konfiguration ausgewählt, die mit dem Powertrain Monitoring Assistent erstellt und unter dem aktuellen Projekt abgelegt wurde. Als auszuführende Funktion sollte je nach Konfiguration die Grunddiagnose oder Tiefendiagnose gewählt werden. Dadurch werden aus der Konfiguration alle erstellten Beschleunigungs-, Drehzahl- und Prozesseingänge ausgelesen und als Eingänge zur Verfügung gestellt. Diese sind Messkanälen zuzuordnen, die in dem Experiment verfügbar sind.

Dabei gelten für die Messkanäle folgende Einschränkungen:

- Beschleunigungs- und Drehzahlsensoren müssen mit 50 kHz erfasst werden
- Abtastfrequenzen von Prozesseingängen müssen ganze Teiler von 50 kHz sein (bspw. 100 Hz, 1 kHz, ...)
- Alle Eingänge müssen mit unbestimmter Messzeit konfiguriert sein.

15.6.3 Grunddiagnose

Die Grunddiagnose umfasst eine Kennwerterfassung mit selbstlernenden Schwellen. Für die Lernphase wird eine Klassierung genutzt, in der für jede Klasse eine separate Warn- und Alarmschwelle gelernt wird. Die [Klassierung](#)¹⁷⁵⁰ wird über den Powertrain Monitoring Assistent konfiguriert.

15.6.3.1 Assistent

15.6.3.1.1 Klassierung

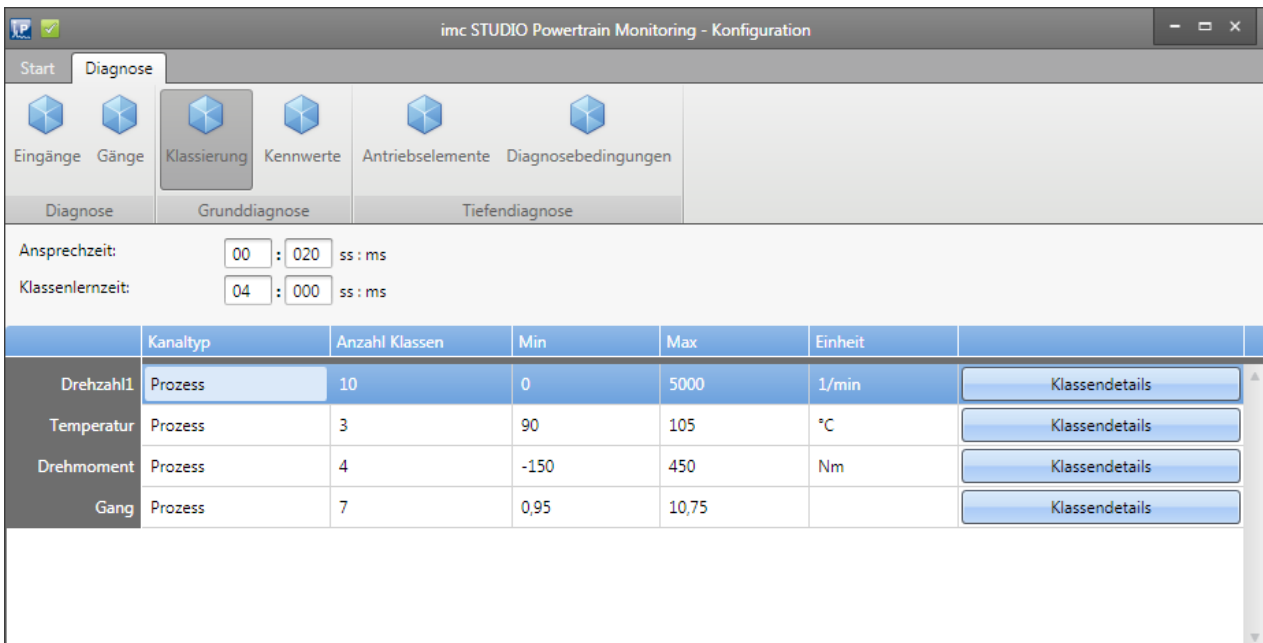


Bild 31: Assistent Klassierung

Folgende allgemeine Einstellungen müssen unter dem Menüpunkt **Klassierung** getroffen werden:

Einstellungen	Beschreibung
Ansprechzeit	Erst nachdem eine Klasse kontinuierlich über diesen Zeitraum aktiv war, gilt sie als stabil. Bei ungelernten Klassen schreitet die Lernzeit erst ab diesem Zeitpunkt voran. Bei bereits gelernten Klassen wird die Warn- bzw. Alarmschwelle erst ab diesem Zeitpunkt verwendet. In der Zeit zwischen dem eigentlichen Klassenwechsel und dem vergehen der Ansprechzeit wird eine benutzerdefinierte Schwelle verwendet.
Klassenlernzeit	Eine Klasse gilt als gelernt, wenn sich das System über die angegebene Klassenlernzeit in dieser Klasse befunden hat. Die Klassenlernzeit kann auch in mehreren kleineren Teilzeiten erreicht werden. Während der Lernphase wird der maximale Kennwert vermerkt und im Abschluss der Lernphase als Warn- bzw. Alarmschwelle mit einem prozentualen Aufschlag übernommen.

	Min	Max	Einheit	
Klasse 0	-unendlich	0,00	1/min	
Klasse 1	0,00	500,00	1/min	
Klasse 2	500,00	1.000,00	1/min	
Klasse 3	1.000,00	1.500,00	1/min	
Klasse 4	1.500,00	2.000,00	1/min	
Klasse 5	2.000,00	2.500,00	1/min	
Klasse 6	2.500,00	3.000,00	1/min	
Klasse 7	3.000,00	3.500,00	1/min	
Klasse 8	3.500,00	4.000,00	1/min	
Klasse 9	4.000,00	4.500,00	1/min	
Klasse 10	4.500,00	5.000,00	1/min	
Klasse 11	5.000,00	+unendlich	1/min	

Schließen

Bild 32: Assistent Klassierung Details

Für die Klassierung wird jede definierte Prozessinformation verwendet (siehe Kapitel "[Konfiguration](#)"¹⁷⁴⁶). Jede Prozessinformation kann in bis zu 1000 Klassen unterteilt werden. Die Klassengrenzen können auch automatisch gelernt werden, indem nur die minimale Klassenbreite für die entsprechende Prozessinformation konfiguriert wird. Über die Schaltfläche Bearbeiten (siehe Bild 32) können die Klassenbreiten individuell angepasst werden.

Eine Ausnahme bildet hier der **Gang**. Dieser wird, wie in Kapitel "[Gänge](#)"¹⁷⁴⁸ beschreiben konfiguriert, übernommen und kann in der Klassierung nicht gesondert verändert werden.

15.6.3.1.2 Kennwerte

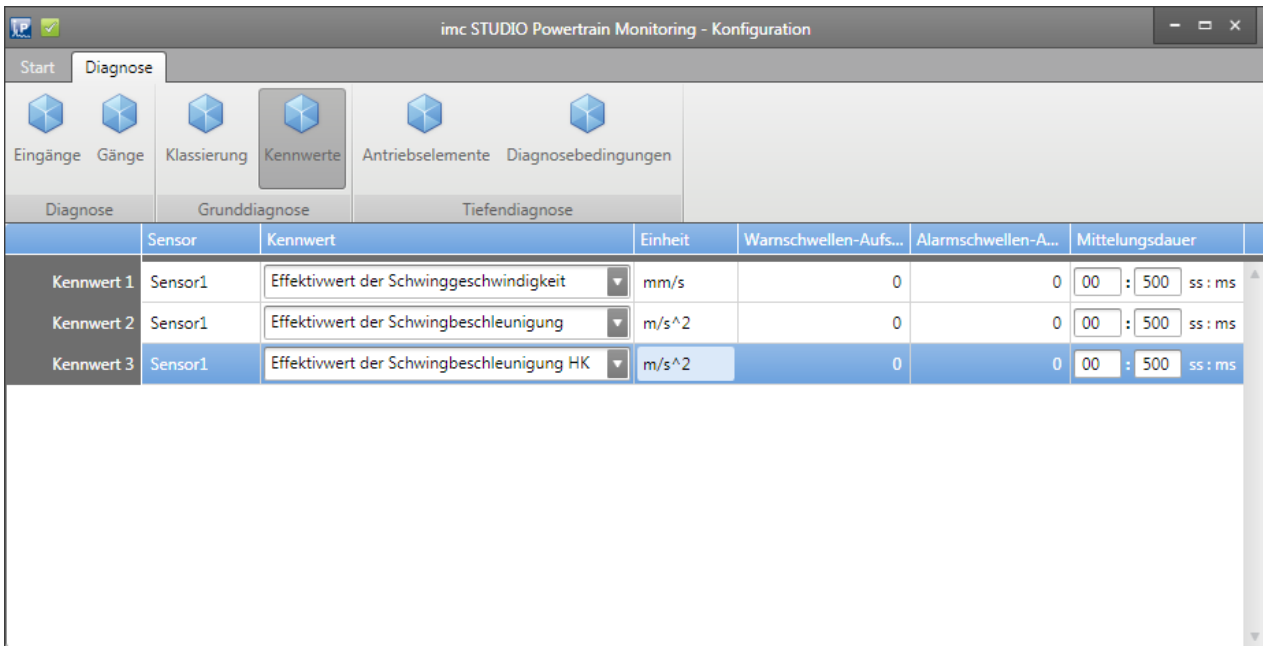


Bild 33: Assistent Kennwerte

Die zu bildenden Kennwerte werden unter dem Menüpunkt Kennwerte konfiguriert (siehe Bild 33).

Folgende Kennwerte stehen für die Grunddiagnose für jeden konfigurierten Beschleunigungssensor zur Verfügung:

- Effektivwert der Schwinggeschwindigkeit nach DIN-ISO 10816-3 im Bereich 10 Hz - 1 kHz
- Effektivwert der Schwingbeschleunigung im Bereich 0 Hz - 25 kHz
- Effektivwert der Schwingbeschleunigung der Hüllkurve im Bereich 0 Hz - 25 kHz

Der jeweilige Kennwert wird aus dem erfassten Beschleunigungssignal mit der angegebenen Mittelungsdauer gebildet. Es wird vorausgesetzt, dass die Kanäle mit einem entsprechenden Anti-Aliasing Filter für die Abtastfrequenz von 50 kHz in imc STUDIO konfiguriert sind.

Der prozentuale Warn- bzw. Alarmschwellenaufschlag wird nach Abschluss der Lernphase auf den maximalen Kennwert aufgeschlagen.

15.6.3.2 Editor

Bitte definieren Sie die neue Variable

Variable

Name:

Typ:

Erweitert

Initialer Wert:

Kategorie:

Einheit:

Geltungsbereich:

Kommentar:

Messdaten für Anzeige, Berechnungen

Verfügbare Ereignisse:

Ringspeicherdauer:

Triggername:

Messdaten speichern

Gespeicherte Ereignisse:

Ringspeicherdauer:

Bild 34: Benutzerdefinierte Variable anlegen

Für die Konfiguration der Grunddiagnose müssen die Eingänge der Konfiguration den physikalischen Messkanälen zugeordnet werden (siehe auch allgemeine [Beschreibung zum Editor](#)¹⁷⁴⁹). Weiterhin muss für jeden konfigurierten Kennwert eine benutzerdefinierte Schwelle festgelegt werden. Dafür werden die in imc STUDIO vorhandenen benutzerdefinierten Variablen verwendet. Eine benutzerdefinierte Variable kann in dem Daten-Browser per Rechtsklick angelegt werden (siehe Bild 34).

Inline FAMOS | imc STUDIO Powertrain Monitoring

Konfiguration: Screen Konfig Funktion: Deaktiviert Tiefendiagnose Grunddiagnose

Eingänge:

Eingang	Kanal
Drehzahl1	Drehzahl1
Sensor1	Beschleunigung
Temperatur	Temperatur
Gang	Gang
Drehmoment	Drehmoment
Sensor1_VEff Benutzerdef. Schwelle	schwelle_veff
Sensor1_AEff Benutzerdef. Schwelle	schwelle_aeff
Sensor1_AEffHK Benutzerdef. Schwelle	schwelle_aeff_hk

Ausgabekanäle:

Name	Speichern?	Alarmbehandlung
▼ Kennwerte		
Sensor1_VEff	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sensor1_AEff	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sensor1_AEffHK	<input checked="" type="checkbox"/>	
▼ Kennwertschwellen		
Sensor1_VEff_Alarmschwelle	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sensor1_VEff_Warnschwelle	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sensor1_AEff_Alarmschwelle	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sensor1_AEff_Warnschwelle	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sensor1_AEffHK_Alarmschwelle	<input checked="" type="checkbox"/>	
Sensor1_AEffHK_Warnschwelle	<input checked="" type="checkbox"/>	
▼ Kennwertzustände		
Sensor1_G1_VEff_Status	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Neu lernen"/>
Sensor1_G2_VEff_Status	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Neu lernen"/>
Sensor1_G3_VEff_Status	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Neu lernen"/>
Sensor1_G4_VEff_Status	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Neu lernen"/>
Sensor1_G5_VEff_Status	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Neu lernen"/>
Sensor1_G6_VEff_Status	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Neu lernen"/>
Sensor1_R1_VEff_Status	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Neu lernen"/>
Sensor1_G1_AEff_Status	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Neu lernen"/>
Sensor1_G2_AEff_Status	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Neu lernen"/>
Sensor1_G3_AEff_Status	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Neu lernen"/>
Sensor1_G4_AEff_Status	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="Neu lernen"/>

Bild 35: Grunddiagnose Editor

15.6.3.3 Messdaten

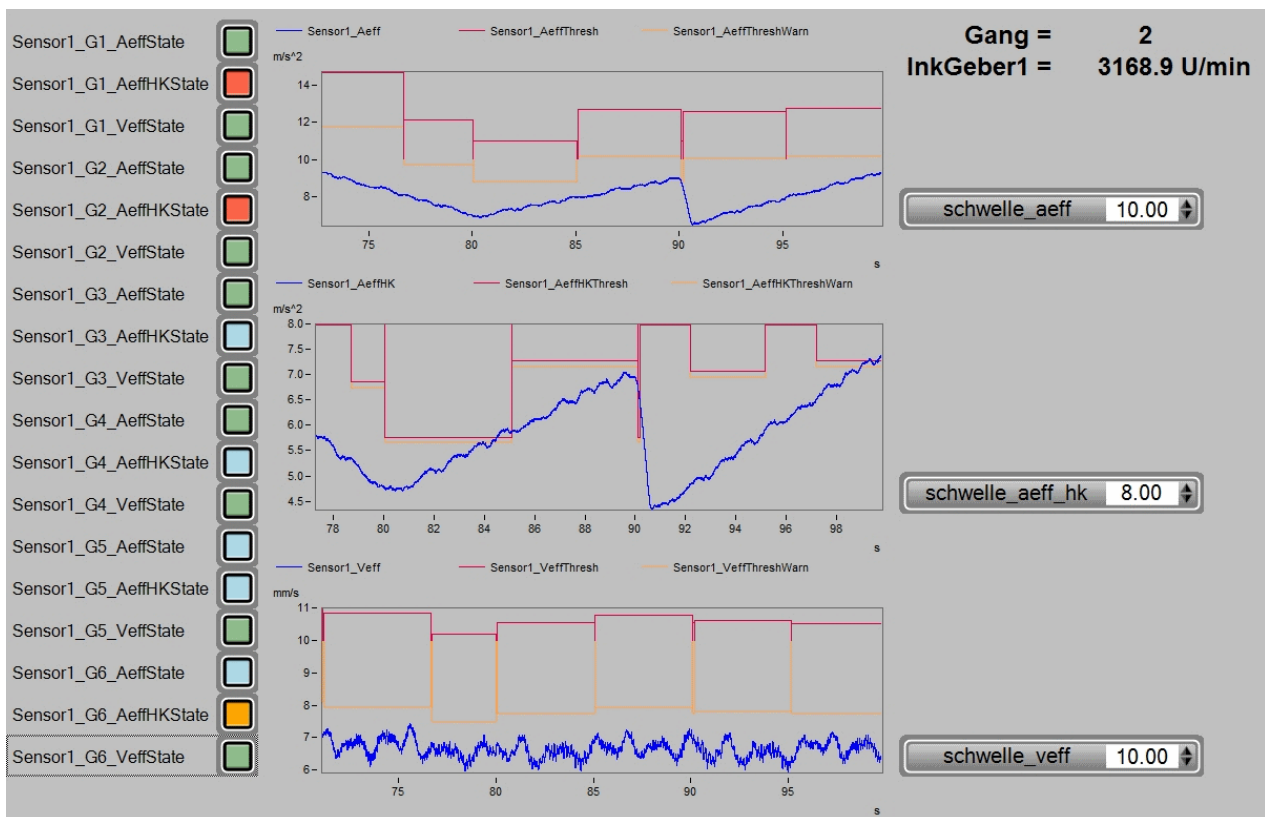


Bild 36: Beispiel: Grunddiagnose

Zu jedem konfigurierten Kennwert werden ein Warn- und ein Alarmschwellenkanal bereitgestellt.

Ist eine Klasse gelernt, wird die entsprechende Warn- bzw. Alarmschwelle in dem Kanal ausgegeben. Ist die Klasse noch nicht gelernt oder die Ansprechzeit der aktuellen Klasse ist noch nicht abgelaufen, wird die benutzerdefinierte Schwelle ausgegeben.

Zusätzlich zu den Kennwerten, Warn- und Alarmschwellen werden Zustandsinformationen bereitgestellt. Diese signalisieren ein Überschreiten einer Schwelle. Dabei werden die Zustände wie folgt ausgegeben:

- Keine Überschreitung einer Schwelle = 0
- Überschreitung der benutzerdefinierte Schwelle = 1
- Überschreitung der Warnschwelle = 2
- Überschreitung der Alarmschwelle = 3

Die Zustandsinformationen werden einmal pro konfigurierten Kennwert und für jeden Gang ausgegeben.

Über die zur Verfügung stehenden Visualisierungswerkzeuge können die Zustandsinformationen beispielsweise als Ampelsystem dargestellt werden.

Wird im laufenden Betrieb die benutzerdefinierte Schwelle verändert, werden auch alle Zustandsinformationen, die ein Überschreiten dieser Schwelle signalisiert haben, zurückgesetzt. Überschreitungen von Warn- oder Alarmschwellen basieren auf den gelernten Klassen und werden dadurch nicht zurückgesetzt. Es besteht allerdings die Möglichkeit, bereits gelernte Klassen zurückzusetzen und damit ein Neulernen der Klasse zu erzwingen. Dies erfolgt in dem Powertrain Monitoring [Editor](#) ¹⁷⁵³ auf der rechten Seite der Zustandskanäle.

In Bild 36 ist eine mögliche Darstellung der Daten aus der Grunddiagnose zu sehen. Auf der linken Seite sind die Statusinformationen für jeden Kennwert und jeden Gang zu sehen. Die Kurvenfenster beinhalten die Kennwerte und die zugehörigen gelernten Warn- und Alarmschwellen. Die benutzerdefinierte Schwellen für jeden Kennwert sind auf der rechten Seite angeordnet.

15.6.3.4 Zusammenfassung der Arbeitsweise

- Die Bildung des Kennwertes an dem Schwingungssensor erfolgt über die konfigurierte Mittelungsdauer und Bandbreite.
- Ermittlung der aktuellen Klasse
 - Eine Klasse wird als stabil angesehen, wenn diese die gesamte Ansprechzeit über aktiv war.
 - Ein Klasse ist gelernt, wenn im gesamten Betrieb die Klassenlernzeit erreicht wurde. Dies kann in beliebig viele kleine Zeiteinheiten unterteilt sein.
 - Am Ende der Lernphase wird der in der Lernphase ermittelte höchste Kennwert verwendet um damit die Warn- und Alarmschwelle zu berechnen.
- Ist die Klasse noch nicht gelernt oder nicht stabil, wird in den Schwellenkanälen die benutzerdefinierte Schwelle für diesen Kennwert ausgegeben.
- Ist die Klasse bereits gelernt und stabil, wird die für die Klasse gelernte Warn- bzw. Alarmschwelle in dem entsprechenden Kanal ausgegeben.
- Je nachdem, welche Schwelle überschritten wurde und welcher aktuelle Gang gerade anliegt, wird in den entsprechenden Zustandskanälen die jeweilige Überschreitung ausgegeben.

15.6.4 Tiefendiagnose

Die tiefendiagnostische Maschinenüberwachung, also die Analyse von anomalen Zuständen in Spektren und Hüllkurvenspektren, liefert sehr frühzeitig Hinweise auf sich entwickelnde Schäden. Die Verfahren sind seit langem bekannt und anerkannt. Sie sind teilweise in der VDI-Richtlinie 3832 wiedergegeben. Wird ein Fehlerzustand an einem Antriebselement frühzeitig erkannt, so besteht die Möglichkeit, die Schadensentwicklung schon lange vor dem Ausfall des Antriebselements unmittelbar zu beobachten. So lässt sich allumfassendes Wissen über mögliche Verbesserungsansätze entwickeln.

Grundlage für die Tiefendiagnose bilden Ordnungs- und Hüllkurvenordnungsspektren. Die Spektren werden aus dem Schwingbeschleunigungssignal und der Drehzahl gebildet, wenn über eine bestimmte Messzeit eine vordefinierte Bedingung erfüllt ist. Dabei können beispielsweise Drehzahlbereiche oder Prozessinformationen als Bedingungen genutzt werden, um eine Auswertung nur unter definierten Zuständen zu erlauben.

Die gültigen Spektren, also jene, die den Diagnosebedingungen entsprechen, werden nun einer Signifikanzanalyse unterzogen. Dabei wird zunächst eine gleitende Signifikanzschwelle gebildet, die in etwa den mittleren Amplitudenverlauf über der Abszisse repräsentiert. Nun wird das Spektrum durch die Signifikanzschwelle dividiert, und es werden alle Werte auf null gesetzt, die kleiner als Eins sind. Von den jetzt übrig gebliebenen Spektralanteilen wissen wir, dass sie im Spektrum signifikant waren, also mit großer Wahrscheinlichkeit die Folge einer deterministischen mechanischen Ursache (im Gegensatz zu zufälligen Anregungen) sind. Soweit die signifikanten Spektralanteile anhand der Kinematik einem Antriebselement zugeordnet werden können, sprechen wir im Folgenden von Diagnosemerkmalen.

Für eine weiterführende Diagnose lassen sich die Spektren als Einzelspektrum, Farbkarte oder Wasserfall darstellen.

15.6.4.1 Assistent

Die Tiefendiagnose basiert auf einer zyklischen Auswertung des erfassten Beschleunigungssignals. Damit eine Auswertung stattfinden kann, müssen zuvor festgelegte [Diagnosebedingungen](#) über eine bestimmte Messzeit anliegen. Die Messzeit wird unter dem Menüpunkt **Eingänge**, wie in Kapitel: "[Konfiguration](#)" beschrieben, konfiguriert. Je länger die Messzeit eingestellt wird, desto besser wird die Auflösung der berechneten Spektren. Damit erhöht sich die Diagnosequalität. Allerdings ist dadurch die maximal auswertbare Ordnung bzw. Frequenz niedriger. Dies führt gegebenenfalls dazu, dass nicht alle Unregelmäßigkeiten untersucht werden können.

15.6.4.1.1 Antriebs Elemente

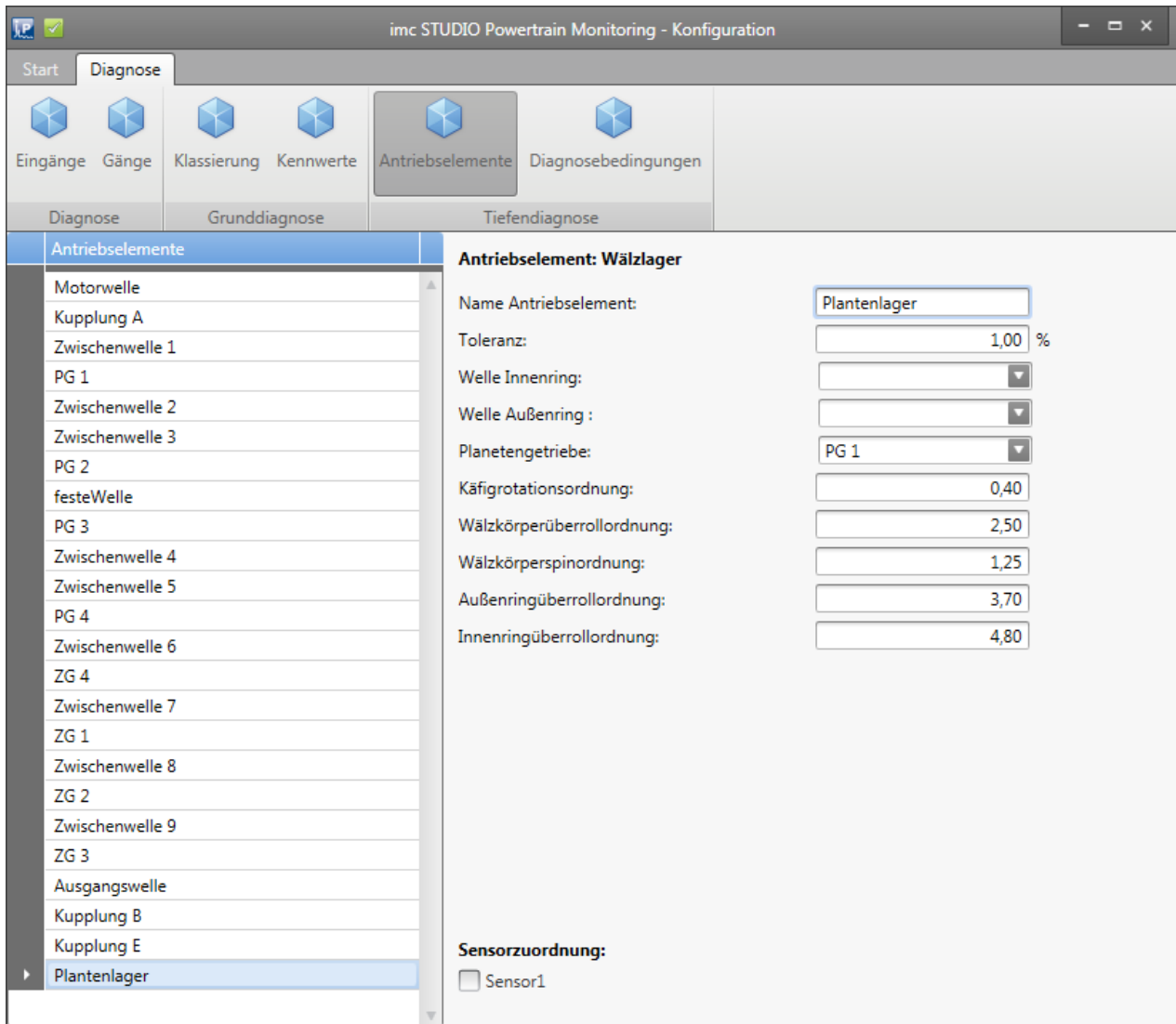


Bild 37: Assistent Antriebs Elemente

In dem Powertrain Monitoring Assistent wird das zu überwachende Getriebe konfiguriert. Dafür muss zunächst unter dem Menüpunkt Antriebs Elemente der Getriebestrang abgebildet werden (siehe Bild 37). Dabei können an einigen Antriebs Elementen freie Parameter gewählt werden. Diese freien Parameter sind dann unter dem Menüpunkt Gänge einzustellen. Dies ermöglicht eine unterschiedliche Konfiguration für jeden Gang. Beispielsweise kann eine Kupplung in einem Gang eingekuppelt und in einem anderen Gang ausgekuppelt sein, wodurch sich die Übersetzungen der einzelnen Wellen verändern können. Damit ein Antriebs Element tiefendiagnostisch überwacht werden kann, ist es einem oder mehreren Sensoren zuzuordnen.

Folgende Antriebselemente können für die Tiefendiagnose konfiguriert werden:

Antriebselemente	Beschreibung
Welle	<p>Genau eine Welle in dem System muss als Referenzwelle konfiguriert werden. Dies ist auch die Welle, an der die Drehzahl gemessen wird. Sie hat immer die Übersetzung 1. Die Übersetzungen der anderen Wellen in dem Getriebe werden immer in Bezug zu dieser Referenzwelle berechnet.</p> <p>Üblicherweise wird eine Toleranz von 0,1 % eingestellt.</p> <p>In der Auswertung wird an den konfigurierten Wellen nach losen, anschlagenden Teilen und nach Unwucht gesucht.</p>
Kardanwelle	<p>Die Kardanwelle verhält sich im Gesamtsystem wie eine normale Welle. Diese kann ebenso als Referenzwelle für die Drehzahlmessung genutzt werden.</p> <p>Üblicherweise wird eine Toleranz von 0,1 % eingestellt.</p> <p>In der Auswertung wird an den konfigurierten Kardanwellen nach losen, anschlagenden Teilen, nach Unwucht und nach Gelenk- oder Ausrichtfehlern gesucht.</p>
Kupplung	<p>Eine Kupplung kann als starre Verbindung oder als Schaltkupplung zwischen zwei Wellen konfiguriert werden. Dafür müssen als Eingangs- und Ausgangswelle je eine Welle aus den bereits hinterlegten Wellen gewählt werden. Ist diese Kupplung eine starre Verbindung, kann die Option Eingekuppelt auf Ja gesetzt werden. Wird die Kupplung durch einen Schaltvorgang ein- oder ausgekuppelt, muss hier die Option als freier Parameter eingestellt werden.</p> <p>Üblicherweise wird eine Toleranz von 0,1 % eingestellt.</p> <p>In der Auswertung wird an den konfigurierten Kupplungen nach Ausrichtfehlern gesucht.</p>
Zahnradgetriebe	<p>Mit dem Antriebselement Zahnradgetriebe können Stirnrad- und Kegelradstufen beschrieben werden. Es muss je eine Welle gewählt werden, auf der das Ritzel bzw. das Rad sitzt. Es wird eingestellt, ob das Ritzel bzw. das Rad fest mit der Welle verbunden ist (eingekuppelt), oder die Verbindung zur Welle durch Schaltvorgänge verändert werden kann (freier Parameter). Weiterhin sind die Zähnezahlen von Ritzel und Rad einzugeben.</p> <p>Üblicherweise wird eine Toleranz von 0,1 % eingestellt.</p> <p>In der Auswertung wird an den konfigurierten Zahnradgetrieben nach lokaler Flankenformabweichung Rad und Ritzel sowie nach umlaufender Flankenformabweichung gesucht.</p>
Riemengetriebe	<p>Für das Riemengetriebe muss je eine Welle für die treibende bzw. getriebene Scheibe gewählt werden. Es wird eingestellt, ob die treibende bzw. getriebene Scheibe fest mit der Welle verbunden ist (eingekuppelt), oder die Verbindung zur Welle durch Schaltvorgänge verändert werden kann (freier Parameter). Weiterhin sind die Durchmesser der treibenden und getriebenen Scheibe sowie die Riemenlänge einzugeben.</p> <p>Üblicherweise wird eine Toleranz von 1 % eingestellt, die den Schlupf des Riemens berücksichtigt.</p> <p>In der Auswertung wird an den konfigurierten Riemengetrieben nach lokaler Fehler Riemen gesucht.</p>

Antriebs Elemente	Beschreibung
Planetengetriebe	<p>Es werden Planetengetriebe mit Einfachplaneten (im Gegensatz zu Stufenplaneten) beschrieben. Es müssen die Anzahl der Planeten, die Zähnezahlen des Planetenrades, des Sonnenrades und des Hohlrades angegeben werden. Weiterhin müssen die Wellen festgelegt werden, auf denen das Hohlrad, die Sonne und der Planetenträger (Steg) sitzen.</p> <p>Weiterhin muss festgelegt werden, wie das Planetengetriebe betrieben wird. Dabei können alle üblichen Kombinationen eingestellt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sonne und Planetenträger (Steg) drehen und Hohlrad ist feststehend • Sonne und Hohlrad drehen und Planetenträger (Steg) ist feststehend • Planetenträger (Steg) und Hohlrad drehen und Sonne ist feststehend • Alle Wellen drehen (Leistungsverzweigung) <p>Die Modi können auch als freie Parameter gesetzt werden, wenn sich der Zustand durch einen Gangwechsel ändert.</p> <p>Üblicherweise wird eine Toleranz von 0,1 % eingestellt.</p> <p>In der Auswertung wird an den konfigurierten Planetengetrieben nach lokaler Flankenformabweichung Sonne, Hohlrad und Planet sowie nach umlaufender Flankenformabweichung gesucht.</p>
Wälzlager	<p>Für das Wälzlager müssen die kinematischen Daten parametrisiert werden. Dazu gehören die Käfigrotationsordnung, Wälzkörperüberrollordnung, Wälzkörperspinordnung, Innenringordnung und Außenringordnung. Diese Daten können vom Lagerhersteller bezogen werden.</p> <p>Weiterhin muss je eine Welle ausgewählt werden, auf der der Außenring bzw. der Innenring sitzt. Ist der Außenring oder Innenring feststehend, muss diese Welle nicht gesetzt werden.</p> <p>Ist das Wälzlager als Planetenwälzlager in einem der Planetengetriebe konfiguriert, darf keine weitere Welle angegeben werden.</p> <p>Üblicherweise wird eine Toleranz von 1 % eingestellt, die den Schlupf des Wälzlagers berücksichtigt.</p> <p>In der Auswertung wird an den konfigurierten Wälzlagern nach Käfigdefekt, Wälzkörperdefekt auf beiden Wälzbahnen, Wälzkörperdefekt auf einer Wälzbahn, Außenringdefekt und Innenringdefekt gesucht.</p>
Drehstrommotor	<p>Für die Überwachung eines Drehstrommotors ist als Parameter die Netzfrequenz anzugeben.</p> <p>Üblicherweise wird eine Toleranz von 0,1 % eingestellt.</p> <p>In der Auswertung wird an den konfigurierten Drehstrommotoren noch magnetischer Unwucht gesucht.</p>
Feste Frequenz, Feste Frequenz Hüllkurve	<p>Die Elemente Feste Frequenz und Feste Frequenz Hüllkurve dienen der Überwachung von individuell einstellbaren Frequenzen im Frequenzspektrum oder Hüllkurvenfrequenzspektrum. Als Parameter muss die gesuchte Frequenz eingegeben werden.</p>
Feste Ordnung, Feste Ordnung Hüllkurve	<p>Die Elemente Feste Ordnung und Feste Ordnung Hüllkurve dienen der Überwachung von individuell einstellbaren Ordnungen im Ordnungsspektrum oder Hüllkurvenordnungsspektrum. Als Parameter muss die gesuchte Ordnung angegeben werden.</p>

15.6.4.1.2 Gänge

The screenshot shows the 'Gänge' configuration window in imc STUDIO. At the top, there are navigation icons for 'Eingänge', 'Gänge', 'Klassierung', 'Kennwerte', 'Antriebsselemente', and 'Diagnosebedingungen'. Below these are 'Diagnose' and 'Grunddiagnose' tabs. A text field shows 'Anzahl Gänge: 7' with an 'Übernehmen' button. The main table has columns for gear types (G1-G6, R1) and rows for clutch and gear settings.

		G1	G2	G3	G4	G5	G6	R1
Kupplung A (Eingekuppelt)		Ja	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein	Nein
PG 1 (Hohlrad)		Ausgekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Ausgekuppelt	Ausgekuppelt	Eingekuppelt
PG 1 (Sonne)		Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Fest	Ausgekuppelt	Ausgekuppelt	Eingekuppelt
PG 2 (Hohlrad)		Fest	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Fest	Fest	Fest
PG 2 (Sonne)		Eingekuppelt	Ausgekuppelt	Ausgekuppelt	Ausgekuppelt	Eingekuppelt	Ausgekuppelt	Eingekuppelt
PG 3 (Hohlrad)		Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Fest	Eingekuppelt
PG 3 (Sonne)		Fest	Fest	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Fest
PG 4 (Sonne)		Fest	Fest	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Eingekuppelt	Fest
Kupplung B (Eingekuppelt)		Nein	Ja	Ja	Nein	Nein	Nein	Ja
Kupplung E (Eingekuppelt)		Nein	Nein	Ja	Ja	Ja	Ja	Nein

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	R1
Motorwelle	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
Zwischenwelle 1	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	0,0000	-1,3182
Zwischenwelle 2	-0,7586	1,0000	1,0000	0,0000	-0,7586	0,0000	1,0000
Zwischenwelle 3	0,4052	1,0000	1,0000	0,6618	0,4052	0,0000	-0,5341
festewelle	0,0000	1,0000	1,0000	0,4314	0,0000	0,0000	0,0000
Zwischenwelle 4	0,0000	0,0000	1,0000	1,8859	2,5579	3,6190	0,0000
Zwischenwelle 5	0,2932	0,7237	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	-0,3865
Zwischenwelle 6	0,2122	0,5237	1,0000	1,2448	1,4305	1,7237	-0,2797
Zwischenwelle 7	-1,0968	-1,0968	-1,0968	-1,0968	-1,0968	-1,0968	-1,0968
Zwischenwelle 8	1,0968	1,0968	1,0968	1,0968	1,0968	1,0968	1,0968
Zwischenwelle 9	-0,1782	-0,4399	-0,8400	-1,0456	-1,2016	-1,4479	0,2350
Ausgangswelle	0,0653	0,1611	0,3076	0,3829	0,4400	0,5302	-0,0860

Bild 38: Assistent Gangkonfiguration

In dem Menüpunkt Gänge können die freien Parameter für jeden konfigurierten Gang, wie in Kapitel "Gänge" beschrieben, festgelegt werden. Zur Übersicht werden unter der Konfiguration der Parameter die Übersetzungsverhältnisse der einzelnen Wellen angezeigt. Dadurch lässt sich einfach nachvollziehen, ob der Getriebestrang korrekt eingegeben wurde. In Bild 38 ist beispielhaft eine Konfiguration von einem 10-Gang Getriebe zu sehen.

15.6.4.1.3 Diagnosebedingungen

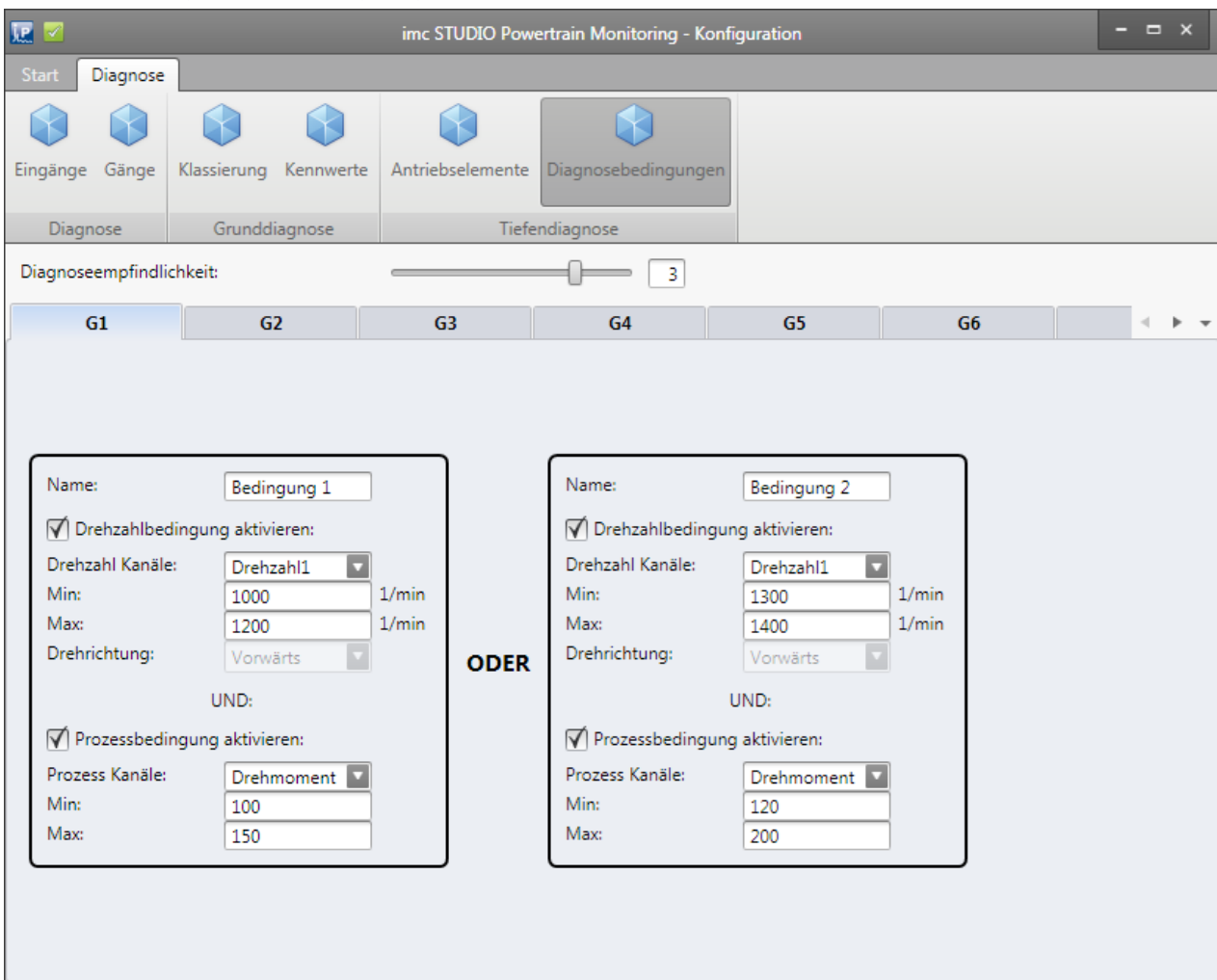


Bild 39: Assistent Diagnosebedingungen

Unter dem Menüpunkt Diagnosebedingungen muss die Empfindlichkeit der Tiefendiagnose gesetzt werden. Damit wird die Anzahl der Detektionen in Folge, bevor eine Unregelmäßigkeit alarmiert wird, eingestellt.

Weiterhin können für jeden Gang 5 individuelle Diagnosebedingungen konfiguriert werden. Eine Bedingung kann dabei aus einem Drehzahlbereich und einem Prozessbereich bestehen (siehe Bild 39). Sobald eine der konfigurierten Bedingungen über die gesamte Messzeit anliegt, wird eine Auswertung anhand der kinematischen Schadensmuster vorgenommen.

15.6.4.2 Editor

The screenshot shows the 'Editor' interface for 'imc STUDIO Powertrain Monitoring'. At the top, there are tabs for 'Inline FAMOS' and 'imc STUDIO Powertrain Monitoring'. Below the tabs, the 'Konfiguration:' dropdown is set to 'Screen Konfig' with a 'Bearbeiten' button. The 'Funktion:' section has three radio buttons: 'Deaktiviert', 'Tiefendiagnose' (selected), and 'Grunddiagnose'.

The interface is divided into two main sections: 'Eingänge:' and 'Ausgabekanäle:'.

Eingänge: A table with two columns: 'Eingang' and 'Kanal'. The data is as follows:

Eingang	Kanal
Drehzahl1	Drehzahl1
Sensor1	Beschleunigung
Temperatur	Temperatur
Gang	Gang
Drehmoment	Drehmoment

Ausgabekanäle: A table with three columns: 'Name', 'Speichern?', and 'Alarmbehandlung'. The data is as follows:

Name	Speichern?	Alarmbehandlung
Sensor1		
▼ Antriebsselemente		
Motorwelle	<input checked="" type="checkbox"/>	
Motorwelle_LoseTeile	<input checked="" type="checkbox"/>	Quittieren Zurücksetzen
Motorwelle_Unwucht	<input checked="" type="checkbox"/>	Quittieren Zurücksetzen
Kupplung A	<input checked="" type="checkbox"/>	
Kupplung A_Ausrichtfehler	<input checked="" type="checkbox"/>	Quittieren Zurücksetzen
Zwischenwelle 1	<input checked="" type="checkbox"/>	
Zwischenwelle 1_LoseTeile	<input checked="" type="checkbox"/>	Quittieren Zurücksetzen
Zwischenwelle 1_Unwucht	<input checked="" type="checkbox"/>	Quittieren Zurücksetzen
PG 1	<input checked="" type="checkbox"/>	
PG 1_UmlaufenderSchaden	<input checked="" type="checkbox"/>	Quittieren Zurücksetzen
PG 1_FehlerSonne	<input checked="" type="checkbox"/>	Quittieren Zurücksetzen
PG 1_FehlerPlanet	<input checked="" type="checkbox"/>	Quittieren Zurücksetzen
PG 1_FehlerHohlrad	<input checked="" type="checkbox"/>	Quittieren Zurücksetzen
Zwischenwelle 2	<input checked="" type="checkbox"/>	
Zwischenwelle 2_LoseTeile	<input checked="" type="checkbox"/>	Quittieren Zurücksetzen
Zwischenwelle 2_Unwucht	<input checked="" type="checkbox"/>	Quittieren Zurücksetzen
Zwischenwelle 3	<input checked="" type="checkbox"/>	
Zwischenwelle 3_LoseTeile	<input checked="" type="checkbox"/>	Quittieren Zurücksetzen
Zwischenwelle 3_Unwucht	<input checked="" type="checkbox"/>	Quittieren Zurücksetzen
PG 2	<input checked="" type="checkbox"/>	
PG 2_UmlaufenderSchaden	<input checked="" type="checkbox"/>	Quittieren Zurücksetzen

Bild 40: Editor Tiefendiagnose

Für die Konfiguration der Grunddiagnose müssen die Eingänge der Konfiguration den physikalischen Messkanälen zugeordnet werden (siehe auch allgemeine [Beschreibung zum Editor](#)¹⁷⁴⁹).

15.6.4.3 Messdaten

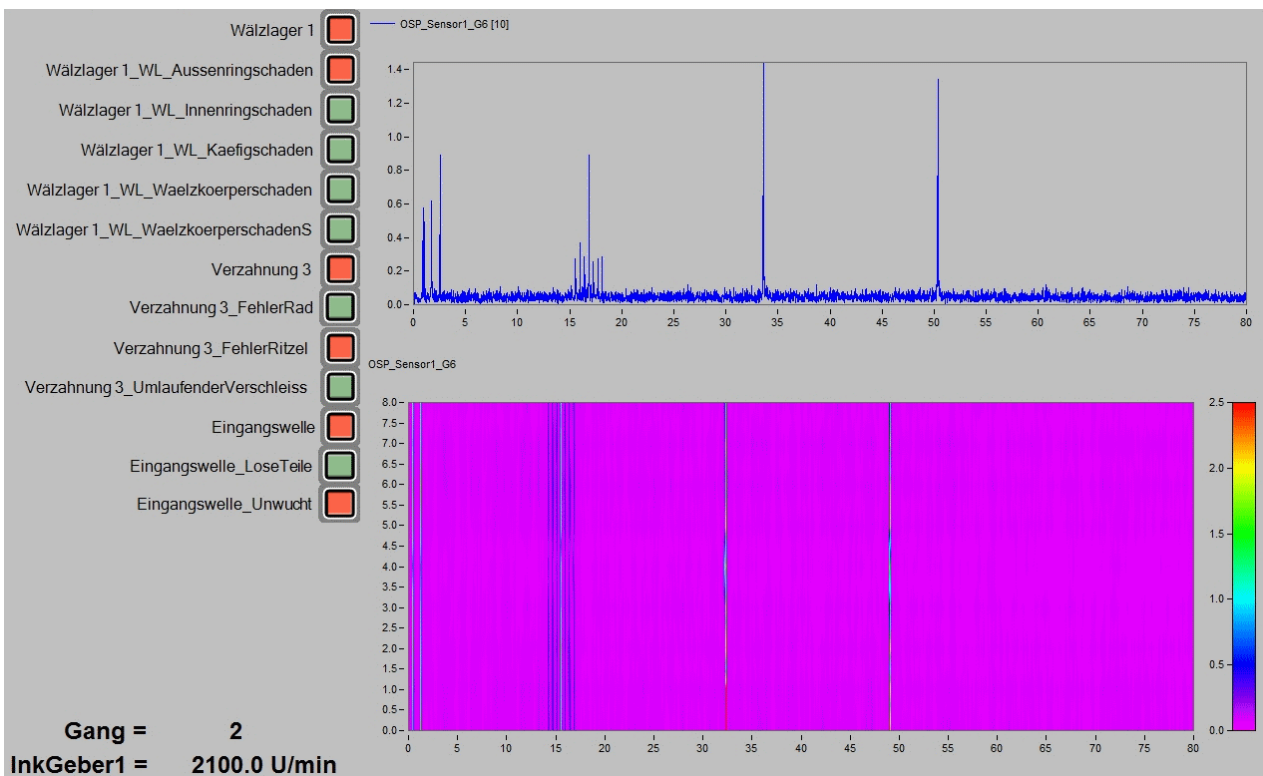


Bild 41: Beispiel: Tiefendiagnose

Es werden für jeden konfigurierten Sensor folgende Ausgabekanäle zur Verfügung gestellt:

- Ordnungsspektren für jeden konfigurierten Gang
- Hüllkurvenordnungsspektren für jeden konfigurierten Gang
- Frequenzspektren für jeden konfigurierten Gang
- Hüllkurvenfrequenzspektren für jeden konfigurierten Gang

Weiterhin werden für jedes Antriebsselement folgende Ausgabekanäle zur Verfügung gestellt:

- Für jede mögliche Unregelmäßigkeit des [Antriebsselementes](#) ¹⁷⁵⁷ ein **Zustandskanal**, der signalisiert, ob diese detektiert wurde (0 oder 1)
- Ein **Zustandskanal**, der zusammenfassend signalisiert, ob an diesem Antriebsselement eine Unregelmäßigkeit detektiert wurde (0 oder 1)
- Für jedes Diagnosemerkmal **drei Kanäle** mit der **Ordnung, Amplitude und Signifikanz** des kinematischen Muster

Dabei handelt es sich durchgängig um getriggerte Kanäle, die eventiert vorliegen. Das heißt, der Zeitpunkt der Ermittlung ist in dem Kanal mit abgelegt.

Die signalisierten Unregelmäßigkeiten können über den Powertrain Monitoring Editor quittiert und zurückgesetzt werden (siehe Bild [Editor](#) ¹⁷⁶²). Ein Quittieren erhöht die Signifikanzschwellen für die untersuchten Ordnungen um den eingegebenen Prozentwert und setzt den Alarmstatus zurück. Dadurch wird in folgenden Auswertungen dieselbe Unregelmäßigkeit erst wieder alarmiert, wenn die neue Schwelle überschritten wird. Ein Zurücksetzen des Alarmzustandes setzt die Signifikanzschwelle wieder auf ihren Ursprungswert zurück.

Panel-Seiten bieten diverse Möglichkeiten der Visualisierung von Eingängen und verarbeiteten Messdaten. Die in Bild 41 abgebildete Panel-Seite steht hier beispielhaft dafür. Es wird dort das letzte berechnete Ordnungsspektrum dargestellt. Dieses ist dem Sensor1 im 6. Gang zugeordnet. Weiterhin sind alle Events des gleichen Ordnungsspektrums in einer Farbkarte zusammengefasst zu sehen. Unregelmäßigkeiten an Antriebselementen werden links auf der Panel-Seite mit Widgets visualisiert. Links unten auf der Seite werden der aktuelle Gang und die aktuelle Drehzahl angezeigt.

15.6.4.4 Zusammenfassung der Arbeitsweise

- Prüfen ob eine der Diagnosebedingungen über die eingestellte Messzeit erfüllt ist.
- Ist eine Diagnosebedingung erfüllt, wird eine Auswertung der Beschleunigungssignale vorgenommen
 - Bildung von allen Frequenz-, Hüllkurvenfrequenz-, Ordnungs- und Hüllkurvenordnungsspektren für alle Beschleunigungssensoren.
 - Berechnung der Merkmale der kinematischen Frequenzen bzw. Ordnungen.
 - Ermittlung ob durch die Merkmale eine Unregelmäßigkeit gefunden wurde unter Berücksichtigung der vorangegangenen Auswertungen.
- Ausgabe der Spektren und Alarmzustände in die entsprechenden Kanäle.

15.6.5 Visualisierung

15.6.5.1 Panel-Seiten über Menüaktion erstellen

Im imc STUDIO Ribbon kann über die Funktion "Menü Anpassen" eine zusätzliche Aktion "Powertrain Monitoring Panel" einem ausgewählten Ribbon hinzugefügt werden. Wird diese Aktion über das Ribbon ausgeführt, kann automatisch eine Panel-Seite für die ausgewählten Daten des Powertrain Monitoring erstellt werden (Bild 42).

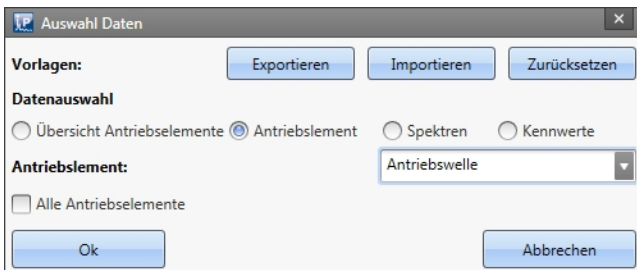



Bild 42: Powertrain Monitoring Panel

Es wird dabei direkt auf die im Experiment konfigurierten Powertrain Monitoring Tasks zugegriffen. In der Datenauswahl stehen unter der gewählten Kategorie entsprechend alle Daten zur Verfügung, die in den jeweiligen Tasks konfiguriert sind. Es kann aus folgenden Kategorien ein Panel erstellt werden:

- **Übersicht Antriebsselemente:** Erstellt eine Übersichtsseite in der der aktuelle Alarmstatus jedes Antriebsselementes abgebildet ist.
- **Antriebsselement:** Für das ausgewählte Antriebsselement wird eine Panel-Seite mit Zustandsinformationen zu jedem Schadensmuster erstellt.
 - Wird die Funktion "Alle Antriebsselemente" gewählt, wird für jedes Antriebsselement in der Auflistung eine Panel-Seite erstellt. Dies kann abhängig von der Konfiguration zu sehr vielen Panel-Seiten führen.
- **Spektren:** Für den ausgewählten Sensor und Gang wird eine Panel-Seite mit Ordnungs-, Hüllkurvenordnungs-, Frequenz- und Hüllkurvenfrequenzspektrum erstellt. Diese werden jeweils als Farbkarte dargestellt.
- **Kennwerte:** Für den ausgewählten Sensor wird eine Panel-Seite mit allen konfigurierten Kennwerten erstellt. Zu jedem Kennwert ist der Alarmstatus für jeden Gang, der aggregierte Alarmstatus sowie ein Kurvenfenster mit dem Effektivwert und zugehörigen Warn- und Alarmschwellen visualisiert.

Damit die Kanaluordnung zu den Panel-Seiten korrekt funktioniert, müssen im Powertrain Monitoring Editor die Kanalnamen verwendet werden, die automatisch beim Übernehmen des Tasks erzeugt werden. Weiterhin können über die "Powertrain Monitoring Panel" Aktion die hinterlegten Panelvorlagen exportiert, importiert und zurückgesetzt werden. Weitere Informationen dazu finden Sie im Kapitel [Panelvorlagen verwalten](#) 

15.6.5.2 Panel-Seiten über Scripting erstellen

Die unter "[Panel-Seiten über Menüaktion erstellen](#)"¹⁷⁶⁵ beschriebene Funktionalität ist auch über den imc STUDIO Scripting Editor erreichbar. Die generierten Panel-Seiten können dadurch weiter individualisiert werden um bspw. weitere Kanäle darzustellen, die nicht aus dem Powertrain Monitoring stammen.

Damit das Powertrain Monitoring über das Script erreichbar ist, muss zunächst ein Verweis im Scripting Editor auf die .NET Assembly imc.Studio.PlugIns.GfM.PowertrainMonitoring.Scripting.dll hinzugefügt werden. Diese kann im Menü unter Project > AddReference > GAC gefunden werden.

Es folgt ein kurzes Beispiel zur Erzeugung einer Panel-Seite für das erste Antriebselement, dass in der Powertrain Monitoring Konfiguration gefunden wird.

```
using System.Linq;
using System.Collections.Generic;
using imc.Studio.Interfaces.V2.Core;
using imc.Studio.PlugIns.GfM.PowertrainMonitoring.Scripting;

// get reference to PowertrainMonitoring component
ISharedComponentBase shared_comp;
SharedComponents.TryGetValue("PowertrainMonitoring", out shared_comp);
var pm_ref = shared_comp as IPowertrainMonitoringBase;

if (pm_ref == null)
{
    //no reference to Powertrain Monitoring found
    return;
}

//use template directory of current project
string template_dir = pm_ref.GetTemplateDir();
//get first element of DriveElement List
var element = pm_ref.GetDriveElementList().FirstOrDefault();

if (element != null)
{
    //get Panel template file and insert Panel
    string panel_file = template_dir + pm_ref.GetDriveElementType(element) + ".dbv";
    string page_name = Panel.InsertPageBefore(0, panel_file, "", element);

    //get reference to Panel and apply Powertrain Monitoring variables
    PanelPage pp = Panel.Pages.FirstOrDefault(p=>p.Name == page_name);
    pm_ref.ApplyVariablesDriveElement(pp.Base, element);

    //e.g. add additional channels to Panel page
}
```

15.6.5.3 Panelvorlagen verwalten

Mit der Installation des Powertrain Monitoring sind auch automatisch Panelvorlagen für die Visualisierung der verschiedenen Datentypen im Powertrain Monitoring mit installiert worden. Diese können bei Bedarf umgestaltet werden. Über die Menüaktion "Powertrain Monitoring Panel" steht die Funktion Exportieren zur Verfügung. Dabei werden alle Vorlagen in das angegebene Verzeichnis exportiert. Diese Panel-Seiten können dann normal mit imc STUDIO geöffnet und bearbeitet werden. Nachdem die Panel-Seiten den eigenen Vorstellungen angepasst sind, können diese dann wieder über die Importieren Funktion in das Projekt geladen werden.

Die individuell angepassten Vorlagen werden immer beim Speichern des Projektes mit abgelegt und auch bei einem Projektexport mit exportiert. Sollte das imc STUDIO Projekt gewechselt werden, müssen diese ggf. wieder importiert werden. Über die Funktion zurücksetzen, werden die individuell angepassten Vorlagen im Projekt wieder durch die Standardvorlagen ersetzt.

Bei der Gestaltung der Panelvorlagen muss darauf geachtet werden, dass die exakten Dateinamen erhalten bleiben.

Vorlagen gibt es für folgende Daten:

Tabelle 1: Panelvorlagen

Vorlagendatei	Beschreibung
AntriebOverview.dbv	Übersichtsseite Antriebselemete
Welle.dbv	Diagnosedaten Welle
KardanWelle.dbv	Diagnosedaten KardanWelle
Kupplung.dbv	Diagnosedaten Kupplung
Waelzlager.dbv	Diagnosedaten Wälzlager
Zahnradgetriebe.dbv	Diagnosedaten Zahnradgetriebe
Planetengetriebe.dbv	Diagnosedaten Planetengetriebe
Riemengetriebe.dbv	Diagnosedaten Riemengetriebe
Drehstrommotor.dbv	Diagnosedaten Drehstrommotor
FesteFrequenz.dbv	Diagnosedaten Feste Frequenz
FesteFrequenzHK.dbv	Diagnosedaten Feste Frequenz Hüllkurve
FesteOrdnung.dbv	Diagnosedaten Feste Ordnung
FesteOrdnungHK.dbv	Diagnosedaten Feste Ordnung Hüllkurve
Spektren.dbv	Frequenz- und Ordnungsspektren eines Sensors in einem Gang
Grunddiagnose.dbv	Effektivwerte der Grunddiagnose eines Sensors

In den jeweiligen Vorlagenseiten sind Widgets enthalten, die einen spezifischen Namen haben. Anhand des Namens wird später identifiziert, welche Kanäle bzw. Variablen dem Widget zugeordnet werden. Zusätzlich gibt es Platzhalter, die anschließend durch den instanziierten Datentyp ersetzt werden. Grundsätzlich muss bei allen Widgetnamen und Platzhaltern auf die exakte Schreibweise geachtet werden, damit die Kanäle anschließend korrekt zugeordnet werden können.

In den nachfolgenden Tabellen ist eine Zuordnung zu den Namen der Widgets und den zugewiesenen Kanälen zu finden.

Tabelle 2: verwendete Platzhalter

Platzhalter	Beschreibung	Verwendung
{Sensor}	Name des Sensors aus der Konfiguration	Grunddiagnose
{Antrieb}	Name des gewählten Antriebselementes aus der Konfiguration	Diagnosedaten eines Antriebselementes
{Antrieb1} .. {Antrieb30}	Namen der gewählten Antriebselemente	Übersichtsseite Antriebselemente

Tabelle 3: Widgetnamen für Spektren

Widgetname	Kanalzuordnung	Beispiel Kanalname
Signal_OSP	Ordnungsspektrum eines Sensors in einem Gang	OSP#Sensor1#G1
Signal_HKOSP	Hüllkurvenordnungsspektrum eines Sensors in einem Gang	HKOSP#Sensor1#G2
Signal_FSP	Frequenzspektrum eines Sensors in einem Gang	FSP#Sensor1#G3
Signal_HKFSP	Hüllkurvenfrequenzspektrum eines Sensor in einem Gang	HKFSP#Sensor1#G4

Tabelle 4: Widgetnamen für Grunddiagnose

Widgetname	Kanalzuordnung	Beispiel Kanalname
Status_VEff	Gangbezogene Statuskanäle für den Effektivwert der Schwinggeschwindigkeit	Sensor1#G1#VEff#Status
Signal_VEff	Effektivwert der Schwinggeschwindigkeit und zugehörige Warn- und Alarmschwelle	Sensor1#VEff#Alarmschwelle
Status_AEff	Gangbezogene Statuskanäle für den Effektivwert der Schwingbeschleunigung	Sensor1#G2#AEff#Status
Signal_AEff	Effektivwert der Schwingbeschleunigung und zugehörige Warn- und Alarmschwelle	Sensor1#AEff#Warnschwelle
Status_AEffHK	Gangbezogene Statuskanäle für den Effektivwert der Schwingbeschleunigung der Hüllkurve	Sensor1#G3#AEffHK#Status
Signal_AEffHK	Effektivwert der Schwingbeschleunigung der Hüllkurve und zugehörige Warn- und Alarmschwelle	Sensor1#AEffHK

Tabelle 5: Widgetnamen für Diagnosedaten

Widgetname	Kanalzuordnung	Beispiel Kanalname
Signifikanz_{Schaden}	Alle Signifikanzwerte des gewählten Antriebselementes an dem aktuellen Schadensmuster	Antriebswelle#LoseTeile#S2#Grundordnung_OSP#Signifikanz
Amplitude_{Schaden}	Alle Amplitudenwerte des gewählten Antriebselementes an dem aktuellen Schadensmuster	Antriebswelle#LoseTeile#S2#Grundordnung_OSP#Amplitude
Ordnung_{Schaden}	Alle Ordnungswerte des gewählten Antriebselementes an dem aktuellen Schadensmuster	Antriebswelle#LoseTeile#S2#Grundordnung_OSP#Ordnung

Es folgt eine Auflistung aller Antriebselemente und der verfügbaren Schadensmuster die in den Diagnosedaten verwendet werden. Bei der Verwendung des Namens des Schadensmusters in der Panelvorlage für die Diagnosedaten muss auf die exakte Schreibweise geachtet werden.

Tabelle 6: Namen für Schadensmuster

Antriebselement	Schadensmuster	Name
Welle	Unwucht	Unwucht
	Loose Teile	LoseTeile
Kardanwelle	Unwucht	Unwucht
	Loose Teile	LoseTeile
	Gelenk- oder Ausrichtfehler	Gelenkfehler
Kupplung	Ausrichtfehler	Ausrichtfehler
Wälzlager	Käfigschaden	WL_Kaefigschaden
	Wälzkörperschaden	WL_Waelzkoerperschaden
	Wälzkörperschaden Spin	WL_WaelzkoerperschadenS
	Außenringschaden	WL_Aussenringschaden
	Innenringschaden	WL_Innenringschaden
Zahnradgetriebe	Umlaufender Verzahnungsschaden	UmlaufenderVerschleiss
	Lokaler Fehler Rad	FehlerRad
	Lokaler Fehler Ritzel	FehlerRitzel
Planetengetriebe	Umlaufender Verzahnungsschaden	UmlaufenderSchaden
	Lokaler Fehler Planet	FehlerPlanet
	Lokaler Fehler Sonne	FehlerSonne
	Lokaler Fehler Hohlrad	FehlerHohlrad
Riemengetriebe	Lokaler Fehler Riemen	FehlerRiemen
Drehstrommotor	Magnetische Unwucht	MagnetischeUnwucht
FesteFrequenz	Feste Frequenz	FesteFrequenzSchaden
FesteFrequenzHK	Feste Frequenz Hüllkurve	FesteFrequenzHKSchaden
FesteOrdnung	Feste Ordnung	FesteOrdnungSchaden
FesteOrdnungHK	Feste Ordnung Hüllkurve	FesteOrdnungHKSchaden

16 Video

imc STUDIO Video ermöglicht das Aufnahme von Video-Daten.

Die Kameras müssen an den Bedien-PC angeschlossen sein auf dem imc STUDIO läuft. Sie können dann zeitgleich Daten aus imc Messgeräten und Video-Daten erfassen und speichern.



Hinweis

Hinweise zu den Kamera-Treibern

- Die Konfigurations-Möglichkeiten der Kameraeinstellungen hängen von dem Treiber und der Kamera ab. In imc STUDIO können daher unterschiedliche Optionen zur Verfügung stehen.
- Auf die Auswirkungen der Kameraeinstellungen hat imc STUDIO keinen Einfluss. Beispielsweise können positive Helligkeitswerte das Bild heller oder dunkler machen (abhängig von dem Treiber und der Kamera).
Um die Einstellungen zu korrigieren, finden Sie eine Bildvorschau direkt neben den Optionen.
- Vergewissern Sie sich bitte, dass aktuelle Treiber der verwendeten Kamera installiert sind.



Warnung

Warnung bei Wechsel der Treiber

- Entfernen Sie die Kamera aus der imc STUDIO Konfiguration, wenn Sie ein Wechsel der Treiberhersteller vornehmen.
- Experimente mit den alten Kamera-Einstellungen werden ungültig.
- Dieser Hinweis gilt auch für Framegrabber und die Komprimierung.



Hinweis

Hinweis zur PC-Leistung

Die erreichbare Datenrate der Bilddaten von der Kamera hängt von mehreren Faktoren ab, u.a. Leistungsfähigkeit des verwendeten PCs, Schreibrate der Festplatte, Datendurchsatz der Kameraschnittstelle sowie die Bildrate der Kamera. Nur die Verwendung von leistungsfähigen Komponenten sichert eine hohe Datenrate bei den Bilddaten.

[imc STUDIO Produktkonfiguration](#)

Um angeschlossene Kameras zu verwenden, aktivieren Sie in der Produktkonfiguration die Option **imc STUDIO Video Adapter**.



Hinweis

Empfohlen: Verwendung des Codecs "LAV Filters"

Beim Abspielen von MPEG 4 Videoformaten, ist die Verwendung des "LAV-Filters" empfohlen. Dieses Paket beinhaltet alle nötigen Codecs.

Sie können die Software aus dem Internet erhalten oder von unserer [Hotline](#) .

16.1 Setup Konfiguration

Sie konfigurieren und verwalten Kameras wie imc Messgeräte. Starten Sie die **Gerätesuche**, um angeschlossene Kameras zu verwenden.

Die gefundenen Kameras werden nach der Gerätesuche in der Geräteliste angezeigt.

Ausgewählt	Gerätename	Seriennummer	Gerätespezifikation
<input checked="" type="checkbox"/>	T_126678_CS_7008_1	126678	imc C Series
<input checked="" type="checkbox"/>	Webcam_C600	N/A	Webcam C600 - (Logitech, ...

Geräteliste mit einer ausgewählten Kamera und einem ausgewählten Gerät

Setup: Geräte - Einstellungen und Videovorschau

Nachdem Sie die Kamera in der Geräteliste ausgewählt haben, erscheint ein neuer Dialog: **Video**. Hier können Sie alle Einstellungen vorgenommen.

Dialog: "Video"
Auf der Setup-Seite: "Geräte"

Die Videoeigenschaften können Sie mit einem Schieberegler verändern, oder Sie geben den gewünschten Wert in das Eingabefeld ein. Mit Hilfe der Videovorschau können Sie die Bildwiedergabe testen und korrigieren. Sie können das Videoformat und die gewünschte Auflösung ändern. Diese Einstellungen bestimmen die Qualität und die Größe der gespeicherten Video-Daten.

Warnung

Warnung bei Verwendung einer hohen Auflösung und hohen Abtastrate

Bei einer hohen Videoauflösung sollten Sie die Abtastrate nicht zu hoch ansetzen. Ansonsten kann es zu Problemen mit der Systemauslastung kommen. Einige Kamera-Typen erhalten bei hoher PC-Auslastung keine Befehle mehr vom PC. Somit kann z.B. ein Stoppen der Video-Aufzeichnung in einigen Fällen nicht ausgeführt werden.

Setup: Kanäle - "Videokanal" konfigurieren

Die Videokanäle werden wie die Gerätekanäle konfiguriert. Öffnen Sie dazu die Setup-Seite: **Analoge Kanäle**.

Jede Kamera hat ein Video- und ein Monitorkanal.

Name	Anschluss	Status	Abtastung & Filter
<ul style="list-style-type: none"> > Kanaltyp: Analoge Ausgänge (Anzahl=4) > Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8) > Kanaltyp: Monitor: Analoge Eingänge (Anzahl=8) ▼ Kanaltyp: Monitor: Video (Anzahl=1) <ul style="list-style-type: none"> Webcam_C600_Monitor_Channel passiv 5 Hz - - 10 s ▼ Kanaltyp: Video (Anzahl=1) <ul style="list-style-type: none"> Webcam_C600_Channel aktiv 5 Hz - - 10 s 			

Kanalliste mit zwei Videokanälen einer Kamera

Der Hauptkanal dient zur schnellen Erfassung und Speicherung, z.B. für Snapshots. Der Monitorkanal dient mit langsamen Abtastraten z.B. für Langzeitmessungen oder zur Beobachtung, ohne dass das Video aufgezeichnet wird.

Ein neuer Dialog: **Video** wird eingeblendet, wenn Sie ein Videokanal selektieren. Hier können Sie die Komprimierung einstellen.

Kanalname	Video Komprimierung
Webcam_C600_Channel	None

Dialog: "Video"
Auf der Setup-Seite: "Analoge Kanäle"

16.1.1 Speichern

⚠️ Warnung

Video-Dateien werden nicht automatisch gespeichert!

- Aktivieren Sie die Speicherung für den jeweiligen Video-Kanal, wenn Sie die Video-Daten zu der Messung speichern möchten.
- Ansonsten sind die Video-Daten nur solange vorhanden, bis Sie die Messung erneut starten oder imc STUDIO beenden, bzw. ein anderes Experiment laden.

Video-Kanäle können Sie genauso konfigurieren, wie die Messkanäle der imc Messgeräte.


Um die Speicherung zu aktivieren, setzen Sie den Haken bei: **Speichern (PC)**

- Die Video-Dateien werden auf der Festplatte des PCs im selben Verzeichnis abgelegt, wie die gespeicherten Daten der Messung.
- Die Größe der Video-Dateien ist durch die Festplatte begrenzt.



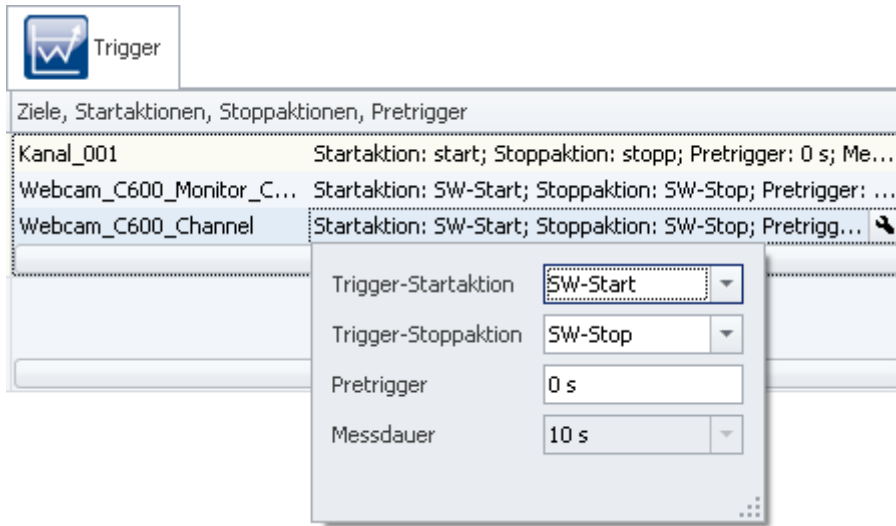
Verweis

Verweis zur Einführung in die Speicherung

Hinweise zur Speicherung finden Sie in dem Handbuch:
 Setup - Geräte (allgemein) - [Dialog: Datentransfer](#) 

16.1.2 Videomessung mit Trigger

Der Videokanal kann wie Messkanäle getriggert werden. Öffnen Sie dazu die Setup-Seite: **Trigger**. Hier können Sie die Trigger für die Videokanäle einstellen.



Hinweis

Triggerung

- Beachten Sie bitte, dass Sie ein Videokanal nur zusammen mit aktiven Messkanälen als Triggerziel verwenden können.
- Haupt- und Monitorkanal können unterschiedlichen Triggern des imc Messgerätes zugeordnet werden.

Die erreichbare Framerate verringert sich bei Video-Triggerung

Bei getriggertem Aufzeichnen halbiert sich die erreichbare Framerate, da das System durch die eingesetzte Ringpuffertechnik stärker belastet ist.

- Das betrifft alle Videokanäle, die keinem 1-Trigger zugeordnet sind

Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern

Die Triggerereignisse vom Videokanal können auch in einzelnen Dateien gespeichert werden (Setup-Seite: Geräte > Speicherung > *Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern (PC)*).

Pretrigger

- Bei Videokanälen können Sie einen Pretrigger genauso konfigurieren, wie Kanäle eines imc Messgerätes. So werden die Bilder vor dem Triggerzeitpunkt mit aufgezeichnet.
- Die Pretriggerdauer kann zwischen **0 Sekunden bis 10 Minuten** eingestellt werden.

16.1.3 Synchronität

Video-Geräte verwenden für den Zeitstempel die "Virtuelle Uhr" (VRTC).



Verweis

VRTC - Virtuelle Uhr

Weitere Informationen zur VRTC finden Sie im Kapitel:

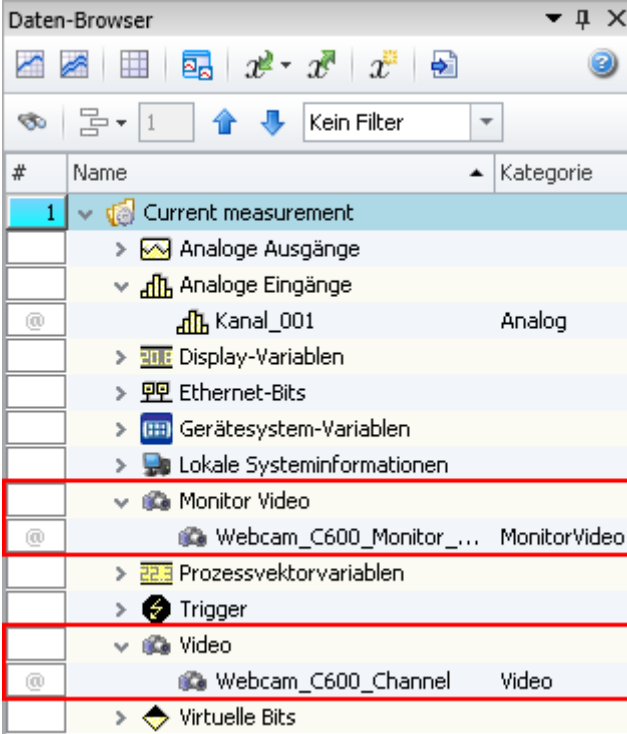
"*Setup-Seiten - Geräte konfigurieren*" > "*Synchronisierung*" > "*Uhrentypen*" > "[VRTC - Virtuelle Uhr auf dem PC](#)³²⁸"

Zeitverschiebung

Das aufgenommene Video-Signal hat immer einen Offset zu den gespeicherten Messdaten. Der Offset hängt von der Netzqualität bzw. der Netzwerkgeschwindigkeit ab. Demzufolge auch von der Qualität des Video-Signals. Eine hohe Auflösung belastet das Netz.

16.2 Video-Kanäle auf einer Panel-Seite anzeigen

Klicken Sie auf **Konfiguration aufbereiten** oder **Vorbereiten**. Dann können Sie die Video-Kanäle auf einer Panel-Seite anzeigen.



#	Name	Kategorie
1	Current measurement	
	> Analoge Ausgänge	
	> Analoge Eingänge	
@	Kanal_001	Analog
	> Display-Variablen	
	> Ethernet-Bits	
	> Gerätesystem-Variablen	
	> Lokale Systeminformationen	
	Monitor Video	
@	Webcam_C600_Monitor_...	MonitorVideo
	> Prozessvektorvariablen	
	> Trigger	
	Video	
@	Webcam_C600_Channel	Video
	> Virtuelle Bits	

Daten-Browser mit Videokanälen

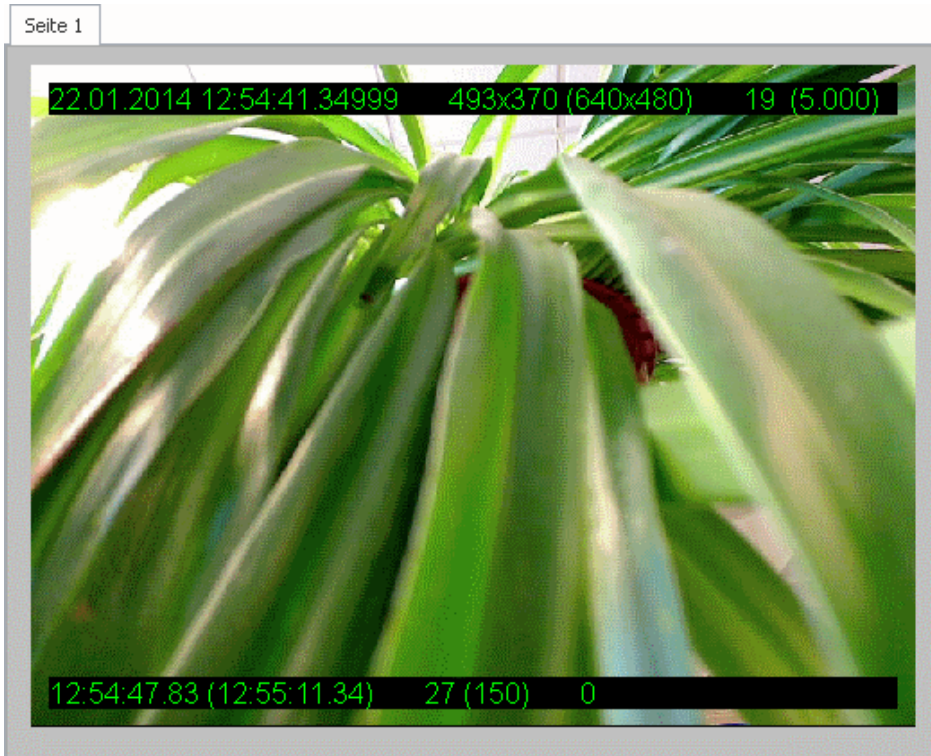
Behandeln Sie Video-Kanäle auf dem Panel, wie die anderen Kanäle.

Alle aktiven Kanäle und damit auch die Videokanäle erscheinen im Daten-Browser.

Videos auf der Panel-Seite darstellen

Auf Panel-Seiten können Sie Videos darstellen.

Ziehen Sie den Videokanal per Drag & Drop auf die Panel-Seite. Es erscheint das Video-Widget mit der Bildwiedergabe. Um die Anzeige zu konfigurieren, öffnen Sie die Eigenschaften.



Video-Widget mit aktivierter Bildschirmanzeige

Jedem Video-Widget kann ein Haupt- oder ein Monitorkanal bzw. ein gespeichertes Video zugeordnet werden. Sie können mehrere Videos auf einer Panel-Seite platzieren.

! Hinweis

Hinweise zur Anzeige

Das Widget zeigt vor dem Auslösen der Messung bzw. des Triggers das aktuelle Bild.

Bildschirmanzeige

Über die Bildschirmanzeige können Sie den Zustand der Videoaufzeichnung verfolgen. Zum Beispiel erkennen Sie bei Triggermessungen an der Anzeige, ob die Videoaufzeichnung läuft oder wieder gestoppt wurde.

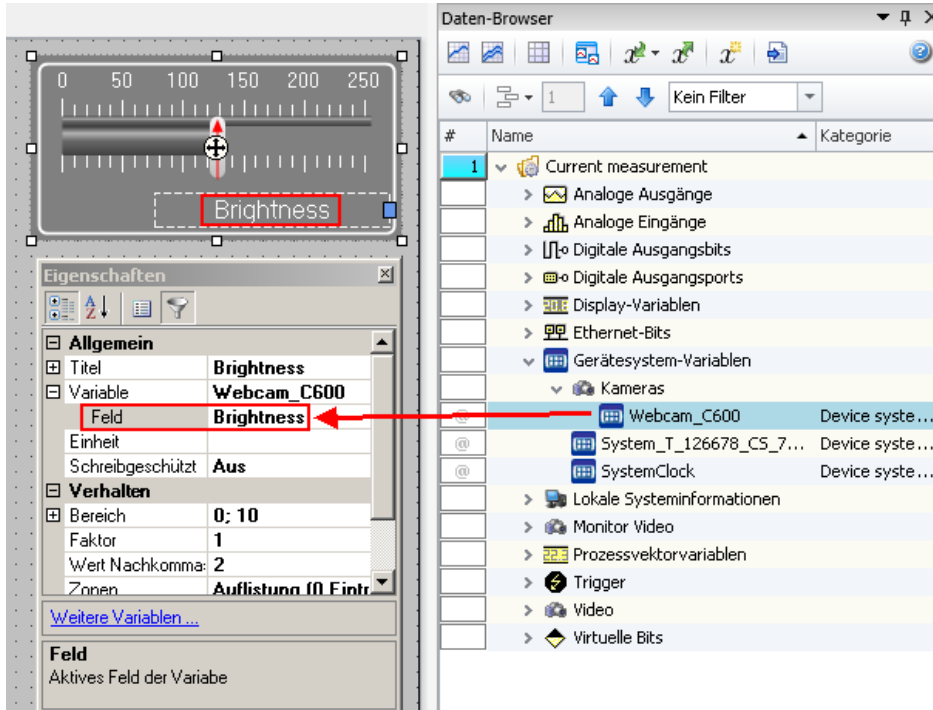


Bedeutung der Bildschirmanzeige

- | | |
|---|---|
| 1. Datum der Aufzeichnung | 9. Während der Aufnahme:
Anzahl der bereits aufgezeichneten Bilder |
| 2. Uhrzeit (Startzeit) | Während der Wiedergabe:
Anzahl der bereits abgespielten Bilder |
| 3. Dargestellte Auflösung | 10. Während der Aufnahme:
Anzahl der aufzuzeichnenden Bilder (abhängig von der
Messdauer und der eingestellten Framerate) |
| 4. Eingestellte Videoauflösung | Während der Wiedergabe:
Anzahl der aufgezeichneten Bilder |
| 5. Dargestellte Framerate | 11. Eventnummer der aktuellen Wiedergabe (für getriggerte
Messungen) |
| 6. Eingestellte Framerate | 12. Anzahl der Events |
| 7. Startzeit der letzten Videoaufnahme,
bzw. Zeitpunkt der aktuellen
Wiedergabe | |
| 8. Endzeit der letzten Videoaufnahme | |

Videoeinstellungen über die Panel-Seite ändern

Einige Einstellungen der Kamera, können Sie direkt über das Panel verändern. Ziehen Sie dafür ein geeignetes Widget (z.B. Automitive: Balkenanzeige) auf die Panel-Seite. Verbinden Sie es mit der *Gerätesystem-Variablen* der Kamera.



Kameraeigenschaften auf einer Panel-Seite

Um eine andere Kameraeigenschaft über das Widget ändern zu können, wählen Sie in der Eigenschaft: *Feld* die gewünschte Kameraeigenschaft aus. *Feld* ist ein Erweiterung der Eigenschaft: *Variable*. Sie erscheint nur, wenn spezielle Variablen mit dem Widget verknüpft sind.

Das Widget hat nun einen direkten Einfluss auf die zukünftigen Aufnahmen und auf die aktuelle Bildwiedergabe.

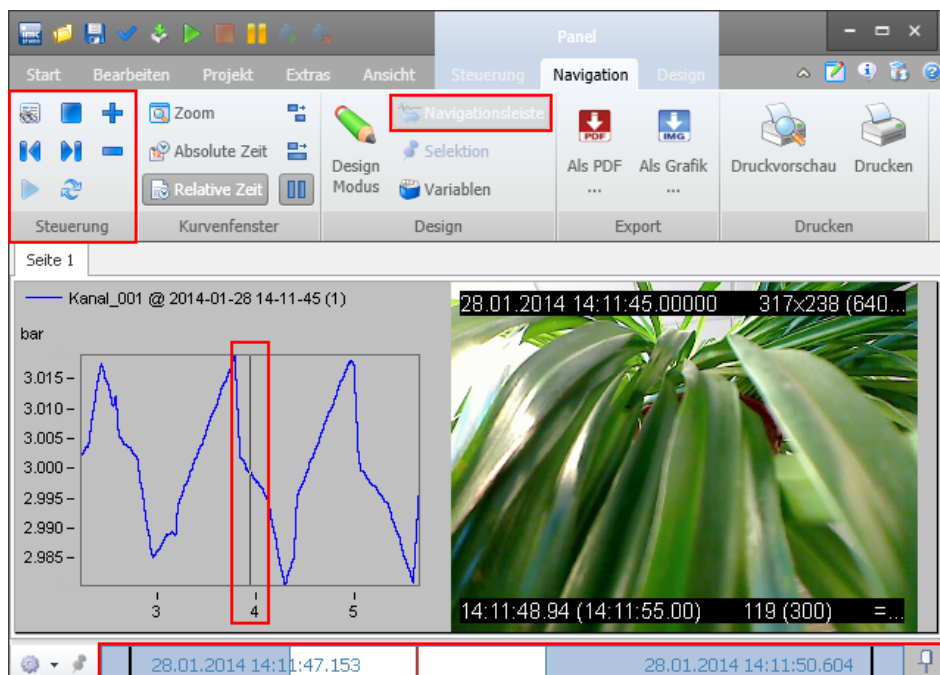
Videomessung - Aufzeichnen und Abspielen

Auf einer Panel-Seite können Sie während der laufenden Messung die Messkanäle und Video-Daten sehen. Sie können, nach Abschluss der Messung, die Messkanäle und die Video-Datei zusammen abspielen.

Verbinden Sie dafür das entsprechende Kurvenfenster und das Video-Widget mit der Navigationsleiste.

Über das Menü *Panel-Navigation* > *Steuerung* können Sie zu dem Startzeitpunkt der Aufzeichnung springen und diese **abspielen**. Sie können auch zu der gewünschten Position über die Navigationsleiste oder das Kurvenfenster navigieren.

Weitere Bedienungsmöglichkeiten zur Navigation finden Sie in der Beschreibung zur Navigationsleiste.



Navigation über die Zeit mit Hilfe der Navigationsleiste
Video-Widget und Kurvenfenster

Abspielen von gespeicherten Video-Dateien

Ist die Speicherung für den Messkanal und für den Videokanal aktiviert, werden die Messergebnisse im Daten-Browser als Messung angezeigt.

Um verschiedene Messungen auf der selben Panel-Seite abspielen zu können, verbinden Sie die Widgets nicht mit dem *Festen Namen* der Messung, sondern mit der *Symbolischen Messungsnummer* ¹⁴³⁹.

So können Sie die aktuelle Messung und die gespeicherten Messungen auf der selben Panel-Seite nacheinander abspielen.

16.3 Exportieren / Importieren von Videodateien

Videokanäle können wie Messkanäle exportiert und importiert werden. Das geht über den Daten-Browser oder über Kommandos.

Verwenden Sie dafür die Funktion:

Funktion	Beschreibung
Variable exportieren	Exportiert Werte von Variablen in eine Datei. In diesem Fall wird die Video-Aufzeichnung (Werte) von dem Videokanal (Variable) in einen beliebigen Ordner abgelegt (Datei).
Variable laden	Erstellt Variablen mit Werten aus einer Datei. In diesem Fall wird ein Videokanal (Variable) angelegt. Dieses enthält das gewählte Video (Werte) und kann abgespielt werden.
Variable importieren	Importiert Werte aus einer Datei in vorhandene Variablen. In diesem Fall wird auf einen existierenden Videokanal (Variable) importiert. Dieses enthält das gewählte Video (Werte) und kann abgespielt werden.



Als Dateiformat steht *Windows Videodatei (AVI)* zur Verfügung.



Hinweis

Lange Wartezeiten können entstehen

Beim Importieren und Exportieren von großen Videodateien können lange Wartezeiten entstehen.

Weitere Informationen zum [Exportieren](#)  und [Importieren](#)  finden Sie bei der Beschreibung der Kommandoreferenz.

16.4 Informationen und Tipps

16.4.1 Kenndaten und Hinweise

	Beschreibung
Datenerfassung	<ul style="list-style-type: none"> • Je Kamera stehen gleichzeitig zwei Messkanäle zur Verfügung: Hauptkanal und Monitorkanal. Sie können u.a. unterschiedliche Einstellungen bezüglich Abtastrate und Triggerung haben. • Hauptkanal zur schnellen Erfassung und Speicherung, z.B. für getriggerte Snapshots. • "Gedoppelter" Monitorkanal mit langsamen Abtastraten, z.B. für ungetriggerte, kontinuierliche Langzeitmessungen.
Visualisierung	<ul style="list-style-type: none"> • Ein Video-Widget (Fenster-Objekt) wird zur Verfügung gestellt, mit dem Videodaten auf Panel-Seiten dargestellt werden können. • Mehrere dieser Video-Fenster können auf einer Panel-Seite platziert werden. • Jedem Video-Fenster kann ein Haupt- oder ein Monitorkanal der Kamera zugeordnet werden. • Im Video-Fenster werden Daten auch vor dem Auslösen des Triggers angezeigt.

	Beschreibung
Trigger	<ul style="list-style-type: none"> • Haupt- und Monitorkanal können unterschiedlichen Triggern des imc Messgerätes zugeordnet werden. • Die Trigger des imc Messgerätes sind auch die Trigger für die Kamera. D.h. Videokanäle triggern gleichzeitig mit den entsprechenden Kanälen des imc Messgerätes. • Pretrigger: Wie für Kanäle des imc Messgerätes kann auch bei Videokanälen ein Pretrigger konfiguriert werden. Damit sind in den aufgezeichneten Daten später auch Bilder vor dem Triggerzeitpunkt vorhanden. • Pretriggerdauer: 0 Sekunden bis 10 Minuten.
Synchronisierung	<ul style="list-style-type: none"> • Automatische Synchronisation der Video- und Messdaten • Die erreichbare Genauigkeit hängt von der Auslastung des Gesamtsystems ab. Bis zu $dt = [1 \text{ Framedauer} + 20 \text{ ms}]$ ist erzielbar. • Das imc Messgerät muss mindestens über eine 100 MBit/s Ethernet-Leitung mit dem PC verbunden sein, maximal 1 Hub oder Switch dazwischen. Die Verbindung muss während der gesamten Messung bestehen.
Sicherheitshinweis	<ul style="list-style-type: none"> • Für einen stabilen Betrieb empfehlen wir die Kameras und Kamera-Treiber entsprechend der Tabellen in dem "<i>Technischen Datenblatt</i>": "<i>Unterstützte Kameras</i>". Die Tabelle listet die zugelassenen und getesteten Kombinationen. Ausschließlich für diese wird Support gewährleistet. • Ein System mit Kameras verschiedener Hersteller ist nicht zu empfehlen, da deren Treiber sich gegenseitig negativ beeinflussen können. • Die Leitungslängen für die Verbindung zwischen Bedien-PC und Kamera sind abhängig vom verwendeten Anschlusstyp (z.B. USB) und aus dessen Spezifikationen zu entnehmen.
Datendurchsatz / Framerate	<ul style="list-style-type: none"> • Der Datendurchsatz wird spezifiziert als Framerate (typisch 60 fps). • Die Framerate basiert auf Bildern der Größe 640 * 480 Pixel mit je 1 Byte pro Pixel in Bayer Kodierung, also 300 kByte pro Frame. Hierbei müssen also 17,5 MByte je Sekunde kontinuierlich auf den Datenträger geschrieben werden. • Bei passender Ausstattung des Computers sind im Bayer Format bis zu 100 fps bei 640 * 480 Pixel erreichbar oder 200 fps bei 320 * 240 Pixel. • Der Datendurchsatz ist summarisch angegeben. Werden mehrere Kameras benutzt, teilen sie sich den Gesamtdurchsatz. Z.B. hat eine Kamera mit 60 fps etwa denselben Durchsatz wie 2 Kameras mit je 30 fps. Eine Kamera mit voller Bildauflösung 640 x 480 erzeugt etwa denselben Datendurchsatz wie 4 Kameras mit Bildauflösung 320 x 240. • Bei anderen Kodierungen (etwa RGB statt Bayer) verdreifacht sich die Datenmenge. Damit reduziert sich die erreichbare Framerate auf ein Drittel. • Bei getriggertem Aufzeichnung (also bei allen Videokanälen, die keinem 1-Trigger zugeordnet sind) halbiert sich die erreichbare Framerate, da das System durch die eingesetzte Ringpuffertechnik stärker belastet ist.

	Beschreibung
Voraussetzungen für die erzielbare Framerate	<ul style="list-style-type: none"> • Festplatten: Solid State Disk (SSD) oder 3.5" SATA Festplatten (mindestens 5400 Umdrehungen je Minute) als Raid 0¹ geschaltet. Bitte beachten Sie, dass 2.5" Festplatten deutlich langsamer sind. Speziell in Notebooks sind oft langsame Festplatten eingebaut. • Der Datenträger darf nur zu höchstens 70% gefüllt sein. Zu beachten ist, dass das Schreiben auf stark gefüllte Datenträger deutlich langsamer ist. • Der Datenträger darf nicht fragmentiert sein. Zu beachten ist, dass eine hohe Schreibgeschwindigkeit nur erzielbar ist, wenn der Schreibkopf sich möglichst wenig bewegen muss. • Festplatten-Controller: Er muss den Datendurchsatz im Schreib-Modus gestatten. Bitte beachten Sie, dass im Mess-Betrieb nicht nur Video-Dateien geschrieben werden. • Prozessor: Quadcore mit 2.4GHz (bzw. bei einem Einsatz des Intel I7 sind auch 2 Prozessor Kerne ausreichend). • Schnittstelle zur Kamera: 1Gbit Ethernet, Firewire A bzw. B. oder USB ab Version 2.0. • Kein Virens scanner auf Video-Dateien. • Kein Backup (Synchronisations-Tool) während der Messung. • Keine weiteren Programme laufen auf dem Computer. Auch Services wie Festplatten-Defragmentierung oder Dateiindizierung dürfen nicht während der Messung laufen. <p>¹ Ein RAID System besteht aus mehreren Festplatten diese werden im Stripe-Mode (RAID 0) zusammengeschaltet. Dabei erhöhen sich die Kapazität sowie der Datendurchsatz. Es ist auch möglich mehr als zwei Festplatten zusammenzuschalten, irgendwann begrenzt jedoch der wiederum Festplattencontroller den Datendurchsatz.</p>
Einflussgrößen für die erzielbare Framerate	<ul style="list-style-type: none"> • Maximale Framerate wird durch die Eigenschaften der Kamera definiert • Schnittstelle zur Kamera, z.B. 400Mbit/s bei Firewire A • Festplatten-Controller und die Schnittstelle zum PC • Prozessor und Mainboard-Chipsatz • Maximale Schreib-Geschwindigkeit der Festplatte • Kompression

16.4.2 Video Kompression

Stand: 2018

Um die Videodateien zu komprimieren, wird die Verwendung von "LEADTOOLS" empfohlen. Sie können von unserer [Hotline](#) ¹⁰ eine angepasste Version beziehen (empfohlen). Die angepasste Version enthält nur die benötigten Komponenten.

Kopieren Sie das Tool auf Ihre lokale Festplatte und führen Sie die Installation als Administrator aus (über das Kontextmenü "Als Administrator ausführen").

Betätigen Sie in dem Installationsdialog: "Install". Daraufhin sollte in dem Textfeld: "INSTALL READY" erscheinen.

Nach einem Neustart von imc STUDIO und der Neuaufnahme der Kamera können Sie auf der Seite "Analoge Kanäle" > "Video" die neue Video-Komprimierung auswählen.



Hinweis

Video-Geräte neu aufnehmen

Damit Sie die Kompression in imc STUDIO verwenden können, führen Sie bitte eine Gerätesuche durch und nehmen die Video-Geräte erneut auf. Entfernen Sie vorher die bekannten Video-Geräte.



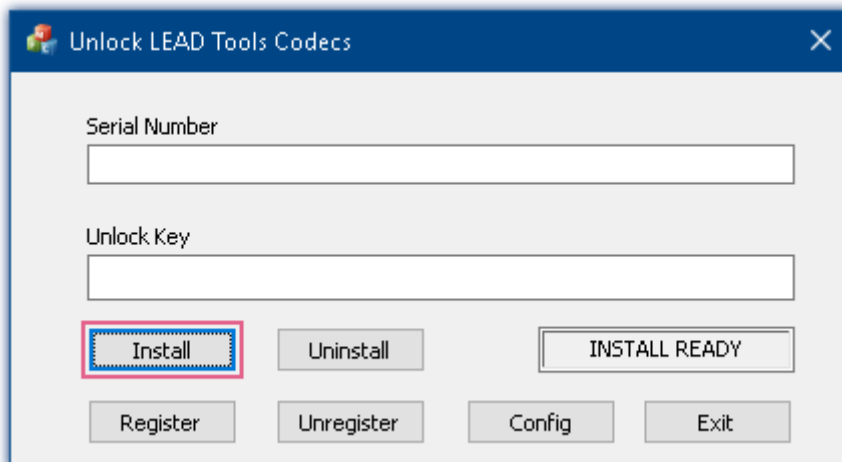
Hinweis

Registrierung

Bitte erwerben Sie noch eine Lizenz für den Codec über die imc Hotline. Diese können Sie hier eintragen und registrieren.

Sie können das Tool ohne Registrierung zum Evaluieren verwenden. Solange Sie das Tool nicht registriert haben, wird das **Bild** in den Videodateien teilweise durch einen **schwarzen Balken verdeckt**. Der Text "LEAD H264 Eval Encoder" wird eingeblendet. Die Einschränkungen entfallen für neu erzeugte Videos nachdem das Tool registriert ist.

Über "Config" können Sie die Kompression an Ihre Anwendung anpassen.



16.4.3 Kamera: GoPro Hero 4

Installation:

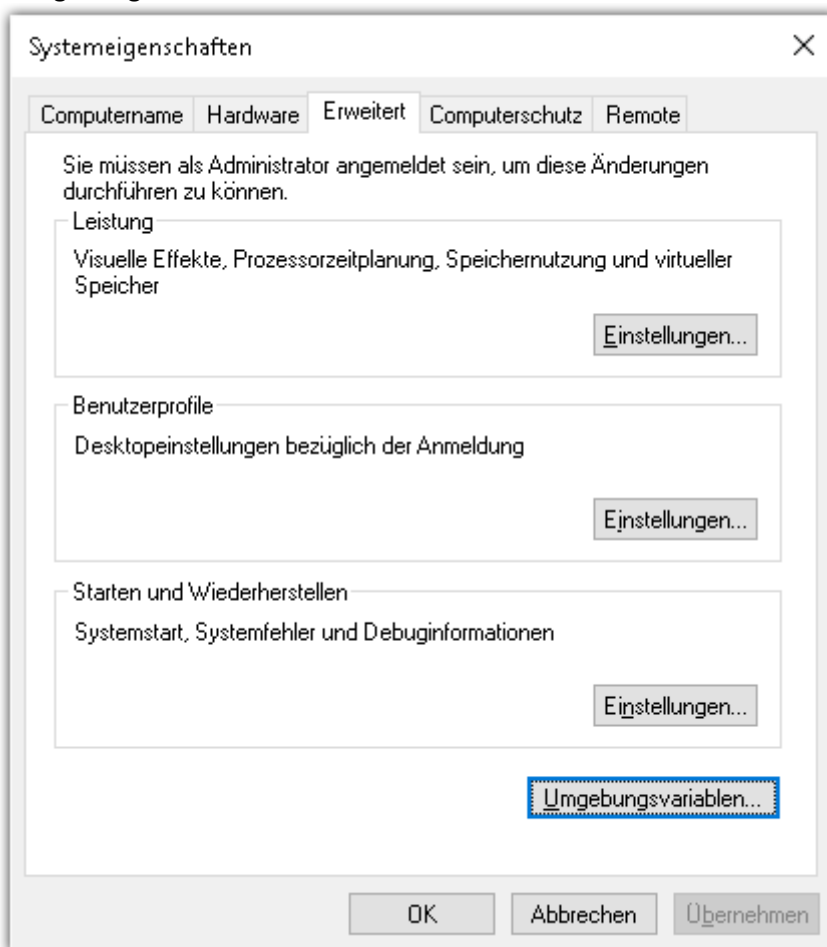
Zum Betreiben der GoPro in imc STUDIO werden zwei weitere Programmpakete benötigt. Beide Pakete können Sie von der imc Hotline erhalten.

- DatasteadRTSPFilter und
- FFMPEG

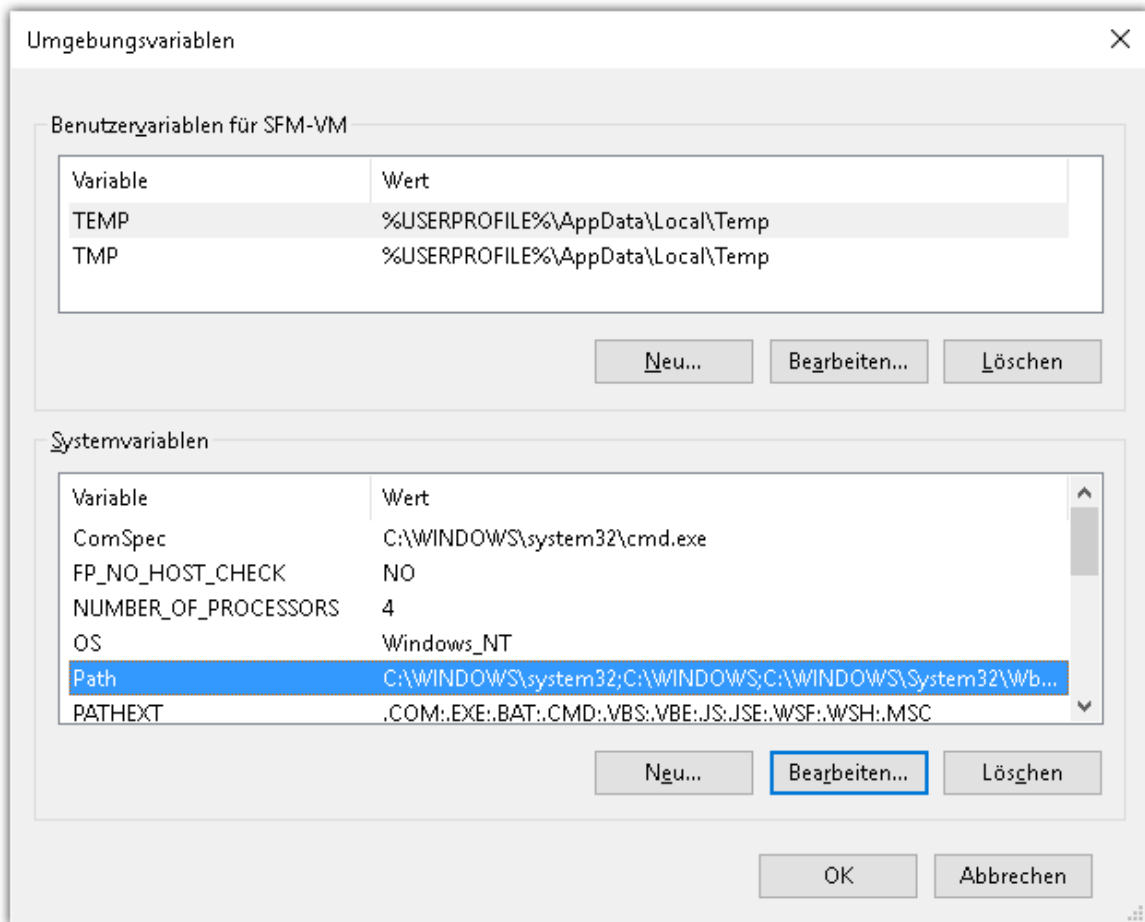
RTSPFilter: Führen Sie den Installer aus: "DatasteadRTSPFilterInstaller.exe" und folgen Sie den Anweisungen.

FFMPEG:

- Entpacken Sie das Archiv "ffmpeg-20160404-git-54c9146-win64-static.7z" in den gewünschten Installationsordner (z.B. "C:\Program Files\ffmpeg-20160404-git-54c9146-win64-static").
Eventuell kann das Archiv nicht direkt nach "C:\Program Files" entpackt werden, da Administrator Rechte benötigt werden. In diesem Fall extrahieren Sie das Archiv an einen beliebigen anderen Ort und verschieben es anschließend an den gewünschten Ort.
- Nun wird die "Path"-Variable von Windows entsprechend angepasst.
- Öffnen Sie dazu die Systemsteuerung und Suchen Sie nach "Systemumgebungsvariablen". Wählen Sie, je nach Betriebssystem, entweder "Umgebungsvariablen für dieses Konto bearbeiten" oder "Umgebungsvariablen bearbeiten".
- Es erscheint der Dialog "Systemeigenschaften". Betätigen Sie dort den Button: "Umgebungsvariablen".



- In dem neuen Dialog wählen Sie unter "Systemvariablen" die Variable "Path" aus. Bearbeiten Sie diese.



- In dem obigen Beispiel muss der Pfad "C:\Program Files\ffmpeg-20160404-git-54c9146-win64-static\bin" hinzugefügt werden.

Hinweis

- Damit die verwendete Firewall die Kommunikation zwischen imc STUDIO und der Kamera nicht behindert muss der UDP Port: 8554 freigegeben werden.
- Die GoPro stellt selbst einen Wireless Access Point zur Verfügung. Die IP Adresse der GoPro lautet 10.5.5.9 und kann nicht geändert werden. Um einen IP-Adresskonflikt zu vermeiden ist es sinnvoll einen anderen nicht gerouteter IP-Adressbereich zu wählen z.B. 172.16.0.0 - 172.16.0.255.

Inbetriebnahme:

Zunächst muss die GoPro mit dem WLAN verbunden werden, befolgen sie dazu die Anweisungen des Herstellers. Starten Sie danach imc STUDIO und führen Sie die Gerätesuche durch.

Besonderheiten:

Die GoPro speichert ihre Aufnahmen auf einer wechselbaren Speicherkarte (Mikro-SD). In der imc STUDIO Datenbank wird nur ein Info Datei mit der Endung ".ivi" abgelegt. In dieser werden Informationen wie Triggerzeitpunkt, Offset, Dateiname (auf der GoPro) ... abgelegt.

In der .ivi-Datei befinden sich somit Informationen, um das Video in imc FAMOS einlesen zu können.

In dem Eintrag "*GoPro Video File Name*" steht der tatsächliche Name der Videodatei, die sich auf der SD Karte befindet.

Die jeweils passende Datei können Sie in den Messungs-Ordner kopieren und auf den Name umbenennen, der im Eintrag "*Video File Name*" steht. Nun kann die Videodatei in imc FAMOS importiert und dort verwendet werden.

Hinweis

Die in imc STUDIO angezeigte Auflösung und Framerate der GoPro Kamera ist nur die des Previews. Die Aufnahmen erfolgen immer mit den an der Kamera (von Hand) eingestellten Werten.

Warnung

Nur eine GoPro-Kamera verwenden

In imc STUDIO kann nur eine GoPro-Kamera in einem Experiment gleichzeitig verwendet werden.

Hinweis

Einige Einstellungen werden nicht unterstützt

Die Video-Anzeige während der Messung wird bei folgenden Einstellungen nicht unterstützt und darf somit nicht gewählt werden:

- Hero 4 black : 2,7K 60, 1440 80, 1080p120/90, 960p120, 720p240, WVGA
- Hero 4 silver : 960 100, 720 120, 720pSV 100, WVGA

Wenn Sie trotzdem eine dieser Konfigurationen verwenden möchten, schalten Sie bitte die Videoanzeige während der Messung ab!

Erstellen Sie dazu in dem folgenden Verzeichnis eine Datei mit dem Namen "ImcCameraSettings.ini":

C:\Users\\AppData\Roaming\imc\Default\Video\

Füllen Sie die ini Datei mit folgendem Text:

```
GoProNoPreviewOnRecord = "true"
```

Somit ist die Video-Anzeige während der Messung für alle GoPro-Geräte deaktiviert. (Mit dem Wert "false" ist sie wieder an).

16.4.4 Kamera: Basler

Installation:

Zum Betreiben der Kamera in imc STUDIO wird das folgende Treiberpaket benötigt: "*Basler Pylon Version 5.1*". Das Paket können Sie auf der Basler Homepage: www.baslerweb.com erhalten.

16.4.5 Integrierter imc STUDIO-PC mit Video

Ein Video-PC ist eine PC-Einheit, die in das **imc CRONOScompact** Rack integriert ist.



Verweis

[Verweis zur Gerätedokumentation](#)

Genauere Information und Spezifikationen finden sie in den Gerätehandbüchern.



Hinweis

[Hinweis zur Windows Version](#)

Diese Beschreibung gilt für Windows 7. Für andere Windows-Versionen kann diese abweichen.

Windows-Remoteverbindung zum Video-PC

Voraussetzung sind zwei Computer mit Internetverbindung, in diesem Fall der Video-PC und ein Client Rechner.

Voraussetzungen für eine Remotedesktopverbindung

Eine Remoteverbindung kann nicht zu allen Windows-Editionen hergestellt werden. Der Remote Computer (Video-PC) muss z.B. eine der folgenden Windows 7-Editionen als Betriebssystem verwenden:

- Windows 7 Professional
- Windows 7 Ultimate oder
- Windows 7 Enterprise.

Auf dem Client Rechner ist die Windows 7 Edition irrelevant. Es ist mit jeder Edition möglich, eine Remote Verbindung zum Video-PC herzustellen.

Der Video-PC muss eingeschaltet sein und darf nicht im Standby-Modus oder Ruhezustand sein. Kontrollieren und ändern Sie gegebenenfalls den Energiespar-Plan vorher.

Kontrollieren Sie die Firewall-Konfiguration des Video-PCs und stellen Sie sicher, dass der Port für Remotedesktop offen ist (normalerweise Port 3389).

Konfiguration des Remote Computers (Video-PC)

Öffnen Sie die Remoteeinstellungen:

- Öffnen Sie die *Systemsteuerung > System*.
- Wählen Sie links die *Remoteeinstellungen*. Bestätigen Sie gegebenenfalls eine Aufforderung zur Eingabe des Administrator Kennworts.
 - Aktivieren Sie unter *Remoteunterstützung* die Option *Remoteunterstützungsverbindungen mit diesem Computer zulassen*.
 - Unter *Remotedesktop* wählen und konfigurieren Sie eine der beiden Varianten zum Zulassen der Verbindung.
- Klicken Sie dann auf *Ok*.

Remoteverbindung von dem Client Rechner zum Video-PC aufbauen

- Öffnen Sie das Startmenü.
- Tippen Sie in das Suchfeld das Wort *Remote*.
- Starten sie das Suchergebnis: *Remotedesktopverbindung*. Es erscheint der Dialog: *Remotedesktopverbindung*.
- Geben Sie in das Eingabefeld *Computer* den Namen oder die IP-Adresse des Video-PC's. Konfigurieren Sie die Verbindung gegebenenfalls unter *Optionen einblenden*.
- Starten Sie den Verbindungsaufbau, indem Sie auf *Verbinden* klicken.
 - Geben Sie gegebenenfalls Benutzernamen und Passwort ein.
- Wenn die Verbindung aufgebaut werden konnte, erscheint der Anmeldedialog des Video-PCs.
 - Geben Sie gegebenenfalls auch hier Benutzernamen und Passwort ein.

VNC Verbinung zum Video-PC

Voraussetzung sind zwei Computer, in diesem Fall der Server (Video-PC) und ein Client Rechner.

Installation der VNC-Software (UltraVNC)

- Installieren Sie die auf dem **Client-PC** nur die Komponentenauswahl: *UltraVNC Viewer*.
- Installieren Sie die auf dem **Video-PC** nur die Komponentenauswahl: *UltraVNC Server*.

Serverkonfiguration (Video-PC)

Geben Sie ein Passwort vor

- Öffnen Sie das Kontextmenü des VNC-Taskleistensymbol: blaues Auge.
- Wählen Sie Admin Properties.
- Tragen Sie unter *Authentication > VNC Password* ein Passwort für die Verbindung ein.
ACHTUNG: Die Verbindung ist unverschlüsselt. Verwenden Sie keine wichtigen Passwörter aus anderen Anwendungen!

Überprüfen Sie die Firewallinstellungen

Kontrollieren Sie die Firewall-Konfiguration und stellen Sie sicher, dass das Programm winvnc.exe in der Ausnahmeliste vorhanden ist.

VNC-Verbindung von dem Client Rechner zum Video-PC aufbauen

- Starten Sie auf dem Client Rechner den *VNC Viewer*.
- Geben Sie die IP-Adresse des Video-PCs (Server) ein.
- Starten Sie den Verbindungsaufbau und geben Sie gegebenenfalls das Passwort ein.

17 Programmier-Schnittstelle

Kapitel	Beschreibung
Scripting <small>1790</small>	Schnittstelle zur Einbindung von Skripten innerhalb von imc STUDIO.
Third Party Device Interface <small>1924</small>	Schnittstelle zur Einbindung von Fremdgeräten in imc STUDIO.
API <small>1964</small>	Schnittstelle zur Entwicklung eigener Applikationen mit Zugriff auf imc STUDIO Funktionen.

17.1 Scripting

imc STUDIO Scripting ist ein **imc STUDIO** Plug-in, welches eine Programmierschnittstelle (in C#, .NET) bereitstellt. Als Entwicklungsumgebung wird der Editor *SharpDevelop* mitgeliefert.

Neben beliebiger freier Programmierung sind wesentlichen **Funktionalitäten** von imc STUDIO über Scripting verfügbar, wie z.B.:

- Geräte- und Kanaleinstellungen (Parameter) lesen und schreiben (Setup) ,
- Zugriff auf das Panel und die Widgets,
- Zugriff auf den Daten-Browser: Variablen erstellen, lesen und schreiben,
- Kanäle mit imc FAMOS-Funktionen verrechnen,
- Menüaktionen des Menübands (Ribbon) ausführen,
- Sequencer Kommandos ausführen,
- auf Ereignisse reagieren.

Es stehen folgende **Skript-Typen** zur Verfügung:

- Skript
- Panel-Skript
- Kontext-Skript
- Typ-Bibliothek-Skript
- Ereignis-Skript
- Fremdgeräte-Skript

Es besteht die Möglichkeit die Skripte zu exportieren und zu importieren u.a. auch als DLL).

Zur **Ausführung** von Skripten stehen je nach Skript Typ folgende Mechanismen zur Verfügung:

- als Kommando
 - im Sequencer
 - an Widget
 - bei Ereignissen
- im Hintergrund
 - verknüpft mit einer Panel Seite
 - verknüpft mit dem Experiment oder dem Projekt

Dieses Handbuch erläutert einige Einstiegspunkte in **Scripting** und beschreibt die Schnittstellen zu imc STUDIO.

Hinweis

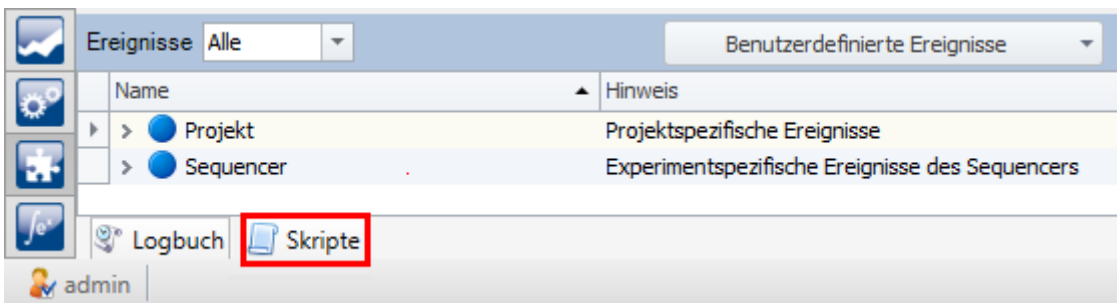
- Für das **Erstellen** und **Bearbeiten** von Skripten ist eine imc STUDIO *Developer* Lizenz notwendig.
- Skripte¹ können in allen Editionen ohne spezielle Lizenz **ausgeführt** werden.
- Die Programmiersprache ist C#.

¹ mit Ausnahme von Fremdgerät-Skripten

17.1.1 Menüleiste und Kontextmenü

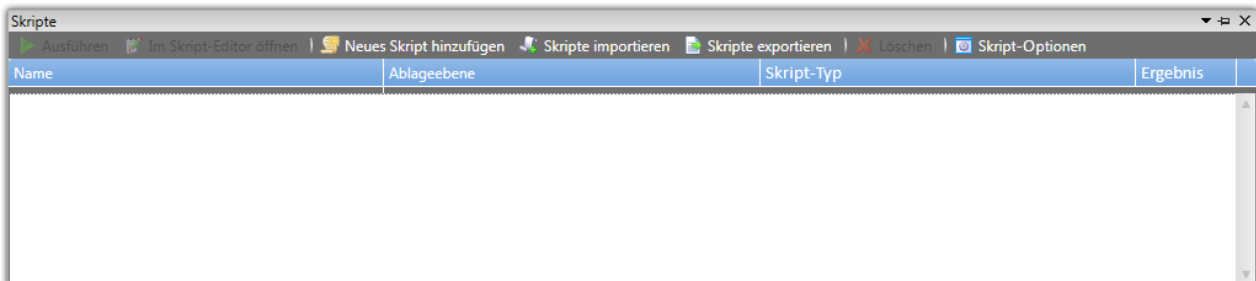
Werkzeugfenster

Um **Scripting** zu benutzen, wechseln Sie zur Sequencer-Seite. Unten finden Sie den Reiter zum Werkzeugfenster **Skripte**.



Sequencer: Werkzeugfenster Skripte

Im Werkzeugfenster können die Skripte durch Klicken auf die Spaltennamen sortiert werden.

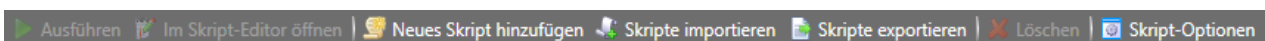


Werkzeugfenster "Skripte"

Hinweis

Ist trotz *Developer-Edition* und aktiviertem Produkt *imc STUDIO Scripting Editor* das Werkzeugfenster *Skripte* nicht verfügbar, überprüfen Sie bitte im Menüband unter *Ansicht > Werkzeugfenster auswählen*, ob das Werkzeugfenster *Skripte* aktiviert ist.

Menüleiste

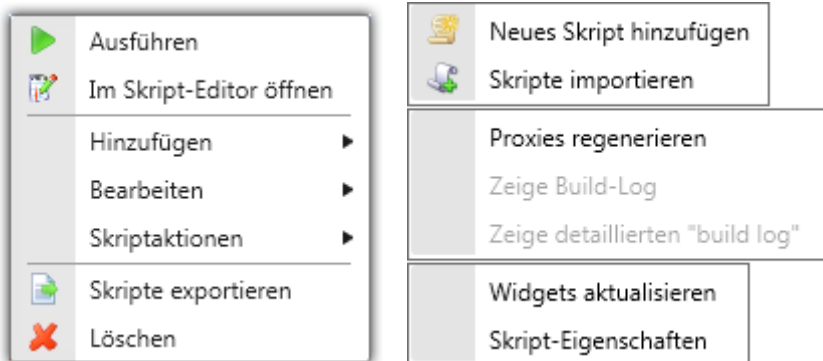


Menüaktion	Beschreibung
Ausführen	Ausführen ¹⁷⁹⁸ des <u>ausgewählten</u> Skripts.
Im Skript-Editor öffnen	Öffnet ¹⁷⁹⁸ das <u>ausgewählte</u> Skript im Editor.
Neues Skript hinzufügen	Öffnet den Dialog zum Erstellen ¹⁷⁹³ eines Skriptes.
Skripte importieren	Öffnet den Import-Dialog ¹⁷⁹⁹ .
Skripte exportieren	Öffnet den Export-Dialog ¹⁷⁹⁹ .
Löschen	Löscht das <u>ausgewählte</u> Skript.
Skript-Optionen	Öffnet ¹⁹⁰⁸ die imc STUDIO Optionen auf der Seite Scripting

Um ein Skript zu bearbeiten, klicken Sie im Werkzeugfenster **Skripte** im Menü oder Kontextmenü auf *Im Skript-Editor öffnen* **Im Skript-Editor öffnen**.

Es kann immer nur ein Skript bearbeitet werden. Aus diesem Grund ist der **Skript-Editor** zum Editieren eines anderen Skriptes vorher zu schließen.


Kontextmenü

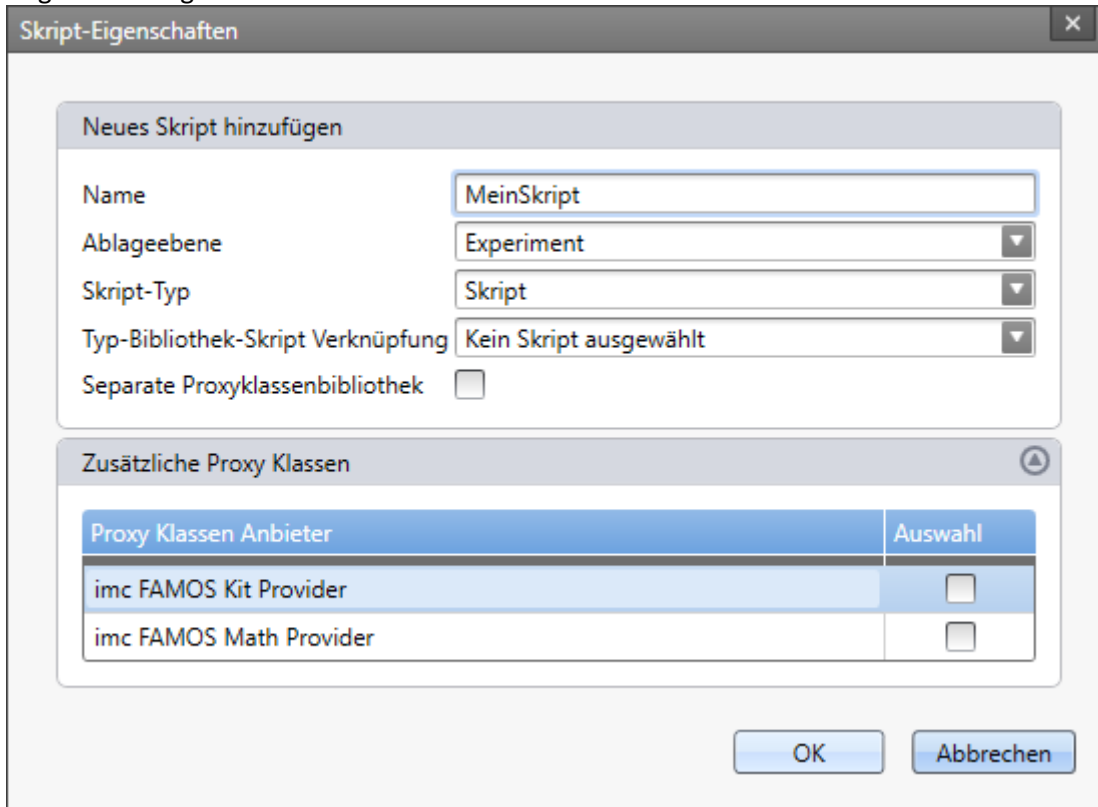


Menüaktion	Aktion/Untermenü
Ausführen	Ausführen ¹⁷⁹⁸ des <u>ausgewählten</u> Skripts. (Typen: Script, Context-Script, Event-Script).
Im Skript-Editor öffnen	Öffnet ¹⁷⁹⁸ das <u>ausgewählte</u> Skript im Editor.
Hinzufügen	<ul style="list-style-type: none"> • Neues Skript hinzufügen ¹⁷⁹³ • Skripte importieren ¹⁷⁹⁹
Bearbeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Proxies regenerieren ¹⁸⁰⁰ • Zeige "Build-Log" • Zeige detaillierten "build log"
Skriptaktionen	<ul style="list-style-type: none"> • Skripteigenschaften: Neue Ablageebene ¹⁷⁹⁶ • Widgets aktualisieren ¹⁸⁷⁷ (Panel-Skript)
Skripte exportieren	Öffnet den Export-Dialog ¹⁷⁹⁹ .
Löschen	Löscht das <u>ausgewählte</u> Skript.

17.1.1.1 Skripte erstellen

Zum **Erstellen** eines Skripts (C#) wechseln Sie auf die Sequencer-Seite und öffnen Sie das Werkzeugfenster **Skripte**.

Durch Klicken auf *Neues Skript hinzufügen*  **Neues Skript hinzufügen** kann ein neues Skript angelegt werden. Für das Hinzufügen neuer Skripte muss der **Skript-Editor** geschlossen sein. Es öffnet sich der folgende Dialog:

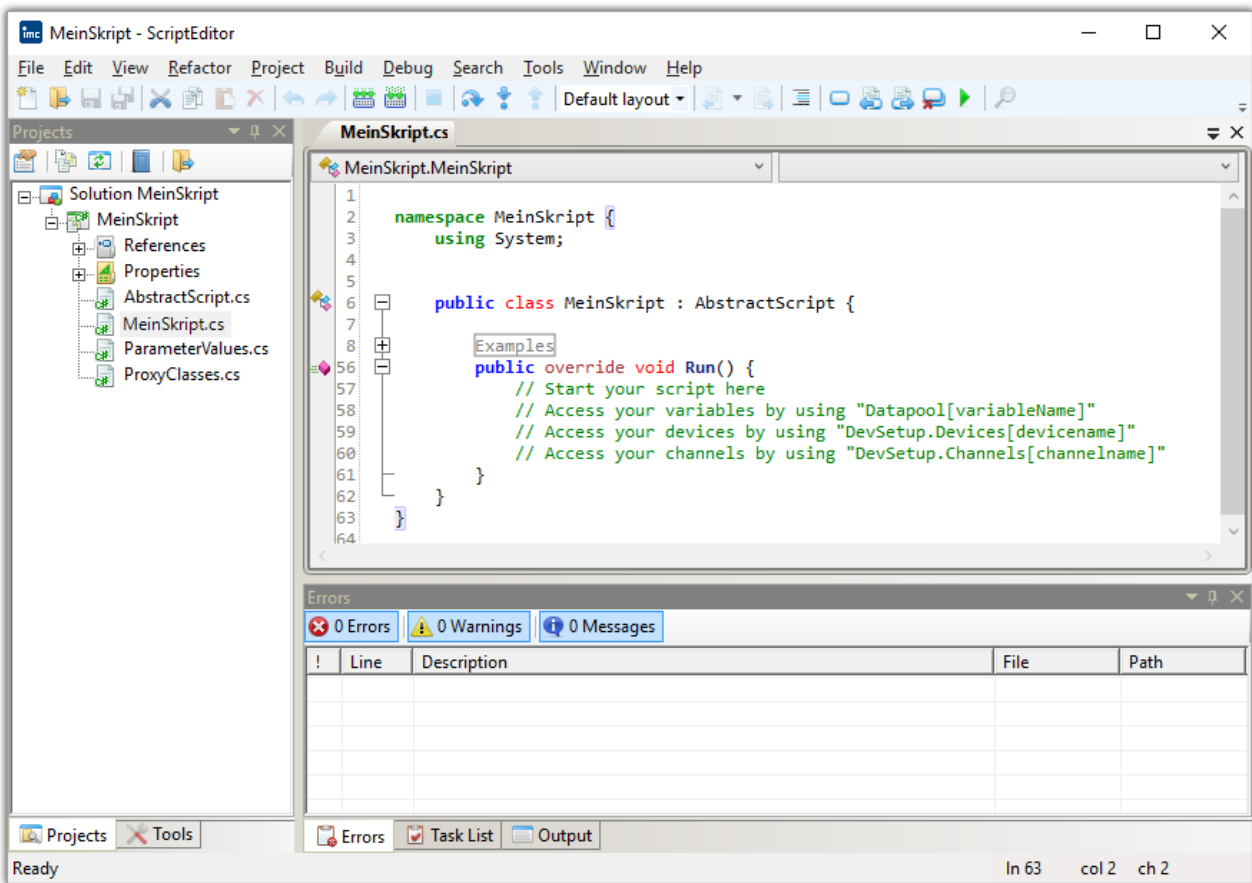


Dialog: Skript-Eigenschaften

Für andere [Skript-Typen](#)¹⁷⁹⁵ sieht dieser Dialog sowie die Vorlage im Editor anders aus. Näheres dazu finden Sie im Kapitel [Skript Typ](#)¹⁷⁹⁵ und in den einzelnen Unterkapiteln ([Panel-Skript](#)¹⁸⁷⁷, [Kontext-Skript](#)¹⁸⁸³, [Typ-Bibliothek-Skript](#)¹⁸⁸⁷, [Ereignis-Skript](#)¹⁸⁹⁰).

Wird der Dialog mit *OK* bestätigt, öffnet sich der **Skript-Editor**. Die Programmiersprache ist C#.

Im Quelltext sind in der Region *Examples* einige Beispiele aufgelistet. Diese sind für den Einstieg sehr hilfreich. Vor der Benutzung empfiehlt es sich das Skript über *Build > Build Solution* zu kompilieren.



ScriptEditor



Hinweis







Spracheinstellung des Editors ändern

Die **Sprache** des Skript-Editors kann wie folgt umgestellt werden:






- *Tools > Options > General > UI Language*
- *Extras > Optionen > SharpDevelop Optionen > UI Sprache*

17.1.1.1.1 Skript Typ

Es stehen folgende **Skript-Typen** zur Auswahl. Je nach Anwendung ist der entsprechende **Skript-Typ** zu wählen.

Skript-Typ	Beschreibung
Skript 	<ul style="list-style-type: none"> Das Skript wird über <i>Kommandos</i> aufgerufen und ausgeführt.
Panel-Skript 	<ul style="list-style-type: none"> Beim Erstellen eines Panel-Skript muss eine existierende <i>Panel-Seite</i> ausgewählt werden, an die das Panel-Skript gebunden ist. Das Panel-Skript ist an die entsprechende Panel-Seite geknüpft. Die <code>Run()</code>-Methode im Skript wird aufgerufen, wenn auf die entsprechenden Seite gewechselt wird, bzw. wenn die Seite gerade offen ist und der <i>Design-Modus</i> deaktiviert wird. Dies kann auch beim Laden des Experiments der Fall sein. Die <code>Stop()</code>-Methode wird aufgerufen, wenn die Seite verlassen wird, der <i>Design-Modus</i> aktiviert oder das Experiment verlassen wird.
Kontext-Skript 	<ul style="list-style-type: none"> Das Kontext-Skript ist an einen <i>Wirkungsebene</i> (Experiment, Projekt, ...) geknüpft. Die <code>Run()</code>-Methode wird beim Laden des Experimentes aufgerufen (Geltungsbereich <i>Experiment</i>). Die <code>Stop()</code>-Methode wird beim Verlassen des Experiments, z.B. durch Beenden von imc STUDIO oder Laden eines anderen Experiments aufgerufen (Geltungsbereich <i>Experiment</i>). Hier können u.a. Aktionen auf <i>Ereignisse</i> angemeldet ("<i>hook</i>") und abgemeldet ("<i>unhook</i>") werden.
Typ-Bibliothek-Skript 	<ul style="list-style-type: none"> Das Typ-Bibliothek-Skript stellt eine Möglichkeit dar, <i>eigene Klassen</i> und <i>Methoden</i> für die anderen Skript-Typen als <i>DLL</i> zur Verfügung zu stellen.
Ereignis-Skript 	<ul style="list-style-type: none"> Das Ereignis-Skript wird als <i>Kommando</i> an die entsprechenden Ereignisse gehangen. Im Skript gibt es die Möglichkeit, auf <i>Argumente</i> der ausgelösten Ereignisse, z.B. Messungsname oder Pfad bei der Intervallspeicherung, zuzugreifen.
Fremdgeräte-Skript 	<ul style="list-style-type: none"> Mit Hilfe des Fremdgeräte-Skript lassen sich Fremdgeräte in imc STUDIO einbinden und verwenden.

Beim Ab- und Anmelden von Aktionen bei Ereignissen ist ein **Kontext-Skript** (bei Widget-Aktionen ein **Panel-Skript**) einem **normalen Skript** vorzuziehen.

Weitere Informationen zu den einzelnen **Skript-Typen** finden Sie in den einzelnen Unterkapiteln ([Panel-Skript](#) , [Kontext-Skript](#) , [Typ-Bibliothek-Skript](#) , [Ereignis-Skript](#) ) bzw. im Kapitel [Fremdgeräte-Skript](#) .

17.1.1.1.2 Skripteigenschaften

Skripteigenschaft	Beschreibung
Name	Der Name des Skriptes darf <u>nicht</u> mit einer <i>Zahl</i> anfangen. Es sind <u>keine Leerzeichen</u> sowie <i>Sonderzeichen</i> zulässig, außer Unterstrich. Des Weiteren dürfen keine <i>vorbelegten C#-Befehle</i> (for, foreach, if, else, class, private, public, int, double, string ...) verwendet werden.
Ablageebene	<i>Verfügbarkeit</i> des Skriptes im Experiment, Projekt, Applikation oder Sequenzer. Diese kann im Kontextmenü über <i>Skriptaktionen > Skripteigenschaften > Neue Ablageebene</i> ¹⁷⁹⁶ geändert werden.
Typ	Auswahl aus den Skript-Typen ¹⁷⁹⁵
Typ-Bibliothek-Skript-Verknüpfung	Auswahl aus erstellten Typ-Bibliothek-Skripten ¹⁸⁸⁷ , welches innerhalb des Skripts als Bibliothek zur Verfügung steht.
Separate Proxyklassenbibliothek	Die Proxy-Klasse wird als separate Bibliothek (DLL) eingebunden und kann so auch in anderen Skripten verwendet werden. Z.B. zum übergreifenden Verwenden von Objekten aus dem Namensbereich des Skripts unter der Verwendung der Skript-Zwischenablage ¹⁸⁷² .
Zusätzliche Proxy Klassen	Auswahl für die Verwendung von <i>imc FAMOS Funktionen</i> Mathematik und Kits. Diese können auch nachträglich nachgeladen werden, siehe Proxys regenerieren ¹⁸⁰⁰ .
Wirkungsebene	<i>nur bei Kontext-Skripten:</i> Ebene (Experiment, Projekt, Applikation), mit der das Skript aufgerufen wird.



Hinweis

Namensgebung

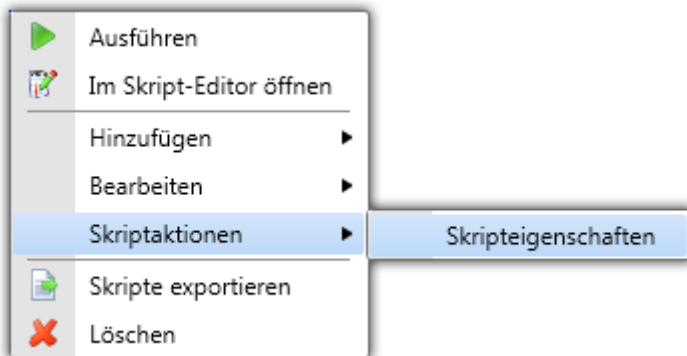
- Beim Skript-**Namen** ist darauf zu achten, dass dieser auch bei unterschiedlicher Ablageebene nicht mehrfach benutzt wird.
- **Beispiel:**
 - Im **Experiment** *Exp_001* wird ein **Skript** "Test" mit der **Ablageebene** *Experiment* erstellt.
 - In einem anderen **Experiment** *Exp_002* wird ein **Skript** "Test" mit der **Ablageebene** *Projekt* erstellt.
 - Das **Experiments** *Exp_001* wird geladen und eine Warnung erscheint im Logbuch, dass das **Skript** "Test" nicht geladen werden kann, da es bereits (im Projekt) existiert.

17.1.1.1.3 Ablageebene

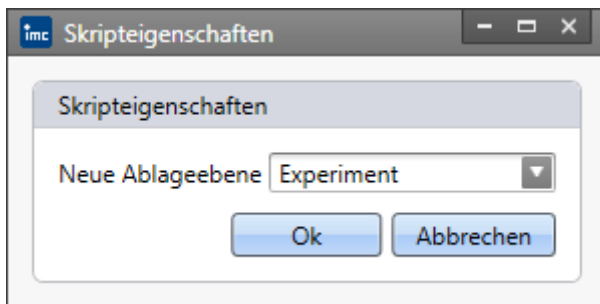
Die Option **Ablageebene** (ehemals Skriptspeicherung) gibt den Speicherort des Skripts an. Für Verwendung von Skripten in anderen Experimenten im gleichen Projekt werden die Skripte mit der Einstellung *Ablageebene > Projekt* angelegt.

Ablageebene	Beschreibung
Experiment	Das Skript wird im Experiment-Verzeichnis gespeichert und ist auch <u>nur</u> innerhalb des Experiments verfügbar.
Projekt	Das Skript wird im Projekt-Verzeichnis gespeichert und ist für <u>alle</u> Experimente im Projekt verfügbar und aufgelistet. Möchten Sie das Experiment weitergeben, so ist das Projekt-Skript zu exportieren und mit zu übergeben.
Applikation	Das Skript wird im Applikations-Verzeichnis (z.B. C:\ProgramData\imc\imc STUDIO\Applications_1\Scripts) gespeichert und ist für <u>alle</u> Projekte und <u>alle</u> Experimente verfügbar. Auch hier muss bei Weitergabe eines Experiments das Skript exportiert und mit übergeben werden.
Sequencer	Wird ein (anderes) Experiment über ein Sequenzer-Kommando geladen, so ist dieses Skript weiterhin verfügbar. Dieses Skript wird ebenfalls im Applikations-Verzeichnis gespeichert und ist nur im Hauptexperiment gelistet.

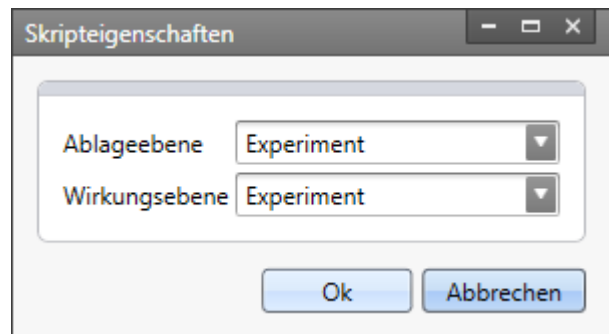
Die Option kann nachträglich im **Kontextmenü** über *Skriptaktionen > Skripteigenschaften* geändert werden.



Skriptaktionen > Skripteigenschaften



Dialog: Skripteigenschaften




Dialog: Skripteigenschaften (bei Kontext-Skripten)

Warnung

Projekt und Experiment speichern

Bitte denken Sie daran nach dem **Ändern** der *Ablageebene* das **Projekt** und das **Experiment** zu **speichern**, da sonst die Änderungen verworfen werden.

17.1.1.2 Skripte bearbeiten







Um ein Skript zu bearbeiten, klicken Sie im Werkzeugfenster **Skripte** im Menü oder Kontextmenü auf *Im Skript-Editor öffnen* . Alternativ können Sie auch doppelt auf einen Skript klicken. Es kann immer nur ein Skript bearbeitet werden. Aus diesem Grund muss der Skript-Editor zum Editieren eines anderen Skriptes geschlossen werden.

 **Hinweis**



Die Skripte werden außerhalb von imc STUDIO abgelegt.
Der Speicherstand der Skripte wird erst nach **Speichern** der zugehörigen *Ablageebene* (Experiment, Projekt) übernommen.

17.1.1.3 Skripte ausführen

Zur Ausführung von Skripten stehen, je nach Skript Typ, folgende Mechanismen zur Verfügung:

Skript-Typ	Mechanismus
Skript 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommando im Sequencer • Kommando an einem Ereignis (z.B. Knopfdruck) • Werkzeugfenster Skripte: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menüleiste ▪ Kontext-Menü
Panel-Skript 	<ul style="list-style-type: none"> • Betreten der Seite (<code>Run</code>-Methode) • Verlassen der Seite (<code>Stop</code>-Methode)
Kontext-Skript 	<ul style="list-style-type: none"> • Laden/Öffnen des entsprechenden Kontextes (<code>Run</code>-Methode). • Verlassen/Schließen des Kontext (<code>Dispose</code>-Methode)
Typ-Bibliothek-Skript 	<ul style="list-style-type: none"> • Kann nicht ausgeführt werden. • Wird in anderen Skripten eingebunden.
Ereignis-Skript 	<ul style="list-style-type: none"> • Kommando an einem Ereignis
Fremdgeräte-Skript 	<ul style="list-style-type: none"> • Kann nicht explizit ausgeführt werden. • Aktualisierung des Fremdgeräts nach Schließen des Editors

Nach dem **Ausführen** des Skriptes über *Ausführen* kann der Build-Log über das Kontextmenü *Bearbeiten > Zeige Build log* angezeigt werden.

Ein erfolgreiches Ausführen im Werkzeugfenster mit einem grünen Punkt  dargestellt. Tritt ein Fehler beim Ausführen auf, so erscheint ein roter Punkt .

17.1.1.4 Exportieren und Importieren


 **Hinweis**

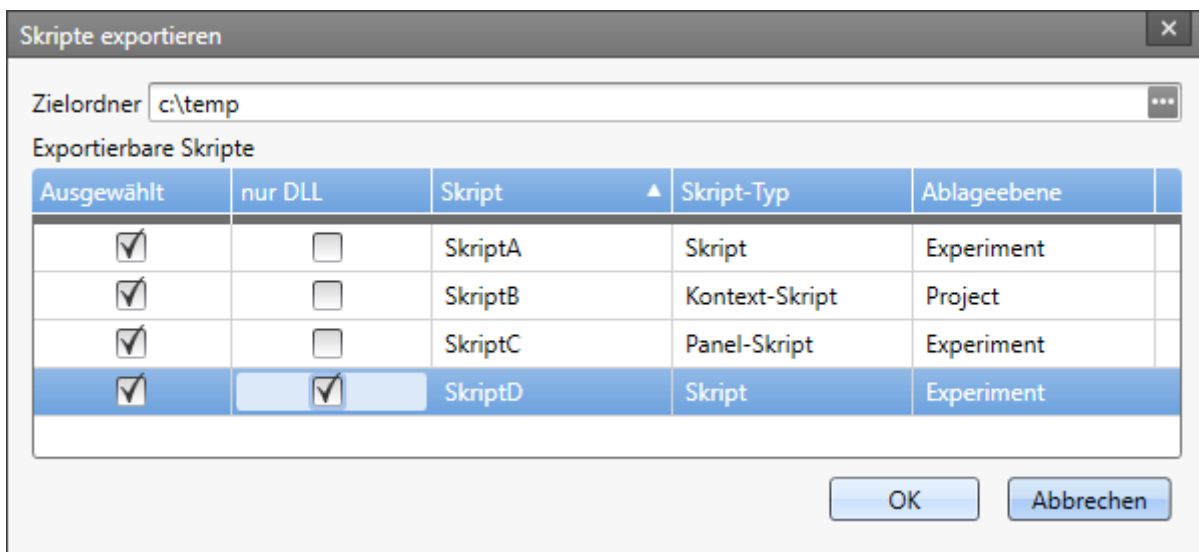
Bei der Verwendung von **Ressourcen** im *C#-Projekt* müssen diese in den Eigenschaften als solche gekennzeichnet sein. Build action ist auf "Resource" oder "EmbeddedResource" zu setzen und "Copy to output directory" auf "true".

Auf diesem Wege werden die Ressourcen beim **DLL-Export** berücksichtigt.

Skript exportieren

Um Skripte zu **exportieren**, klicken Sie im Werkzeugfenster **Skripte** auf *Skript exportieren*

 **Skripte exportieren**. Anschließend öffnet sich ein Dialog mit allen Skripten.



Dialog: Skripte exportieren

Wählen Sie hier die zu exportierenden Skripte aus und geben Sie einen gültigen Zielpfad an. Soll von einem Skript nur die Bibliothek (DLL) exportiert werden, so wählen Sie dies in der Spalte "nur DLL" aus.

Die Skripte werden als Archiv (*.zip) exportiert. Dies gilt auch für die DLL-Exporte. Neben den Skript-Dateien ist auch noch eine Information über Typ und Ablageebene in der ZIP-Datei hinterlegt.


 **Warnung**

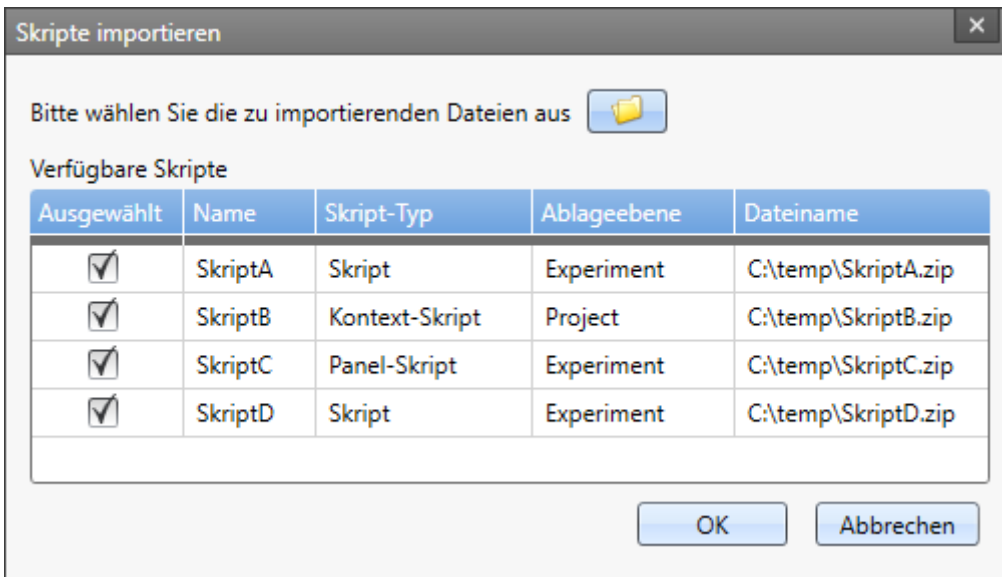
Wird ein Skript als DLL exportiert, so besteht die Möglichkeit einer Abhängigkeit zu anderen Assemblies mit der aktuellen Version.

Wird ein Experiment mit importierten DLL-Skripten in einer neueren Version geöffnet, so besteht die Möglichkeit, dass es zu einer FileNotFoundException kommt.

Der Entwickler des Skriptes muss dieses Skript erneut für die neue Version kompilieren. Siehe [Wichtige Hinweise](#)

Skript importieren

Gehen Sie im Werkzeugfenster **Skripte** auf *Skripte importieren* , es öffnet sich der folgende Dialog:



Dialog: Vorhandenes Skript hinzufügen

Wählen Sie bei *Name* die entsprechende Datei (*.zip) aus.

Je nach Skript-Typ verändert sich der Dialog und es können Einstellungen (Ablageebene, Name) angepasst werden. Das Skript wird nach dem Drücken auf *OK* zu der Liste hinzugefügt. Werden Skripte importiert, die nur eine Bibliothek (DLL) enthalten, so können diese natürlich nicht editiert sondern nur ausgeführt werden.

Ebenso können einzelne Skript-Dateien (*.cs) im **Skript-Editor** zum C#-Projekt über *Add > Existing item* hinzugefügt werden. Ältere Skripte mit der Dateierdung *.csscript müssen in die Endung *.cs umbenannt werden.

 **Warnung**

Wird ein Panel-Skript importiert, so muss dieses über die Panel-Seiten-Eigenschaften mit der Seite verknüpft werden.

 **Hinweis**

Hinzufügen von "Skripte importieren" in das Menüband

Sie können das Menüband anpassen und die Menüaktion "Skripte importieren" hinzufügen. Nach dem Hinzufügen muss die Ansicht gespeichert werden.

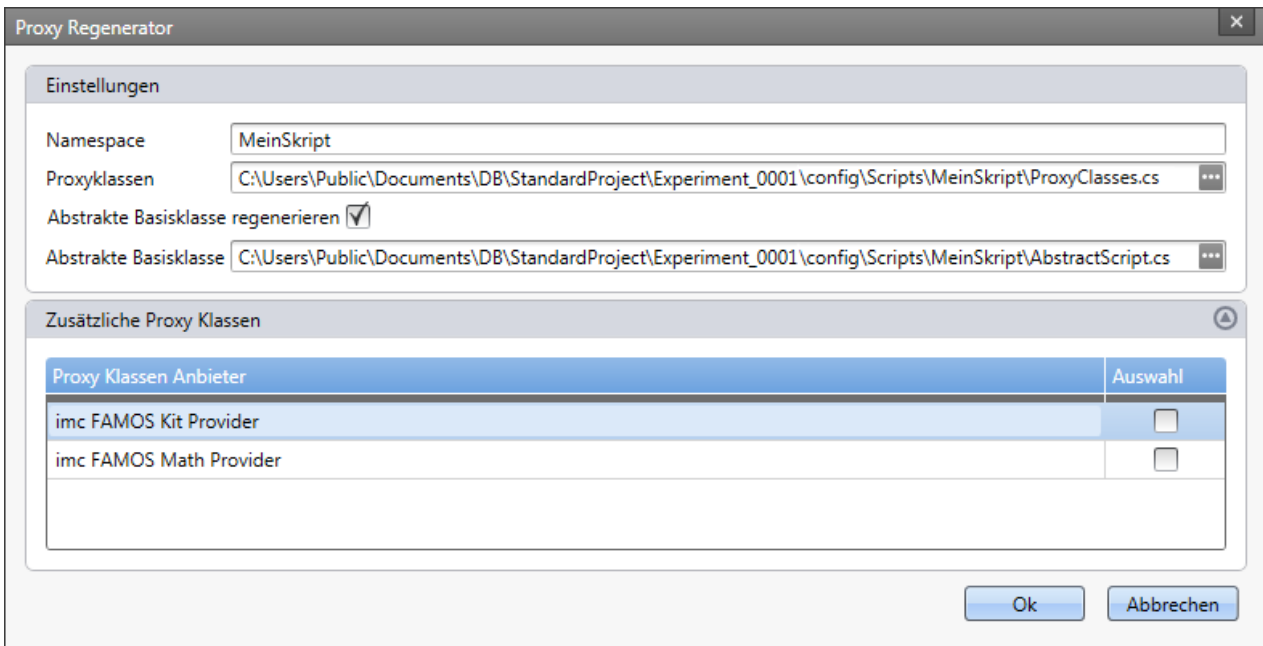
17.1.1.5 Proxys regenerieren

Werden Skripte vorhergehender imc STUDIO Versionen importiert und neuere Funktionen in diesem Skript benötigt, so müssen die Proxy-Klassen *regeneriert* werden. Ebenso wenn nachträglich imc FAMOS-Funktionalitäten für das Skript bereitgestellt werden sollen.

Markieren Sie hierzu im Werkzeugfenster **Skripte** das entsprechende Skript und klicken Sie im **Kontextmenü** auf *Bearbeiten > Proxies regenerieren*.

Es öffnet sich der folgende Dialog.

Sofern Sie keine imc FAMOS-Funktionalitäten nachladen möchten, belassen Sie die voreingestellten Werte und klicken Sie auf *OK*. Andernfalls wählen Sie den **Kit** oder **Math** Provider aus und klicken Sie dann auf *OK*.



Dialog: Proxy Regenerator

! Warnung

Durch neue Funktionen können sich interne Strukturen verändert haben. In diesem Fall müssen nach dem Regenerieren der Proxys ggf. Anpassungen am Quelltext vorgenommen werden, um die Compiler-Fehler zu beseitigen.

Hinweise finden Sie im Kapitel [Wichtige Hinweise](#) ¹⁹²¹.

17.1.1.6 Debugging

Um ein Skript zu **debuggen** sind folgende Schritte nach dem Kompilieren notwendig:

Schritt 1: Haltepunkt hinzufügen

Haltepunkt (Breakpoint) über die Taste <F7> oder über das Menü *Debug > Toggle Breakpoint* hinzufügen.


Es erscheint ein roter Punkt linkseitig der Zeilennummer.




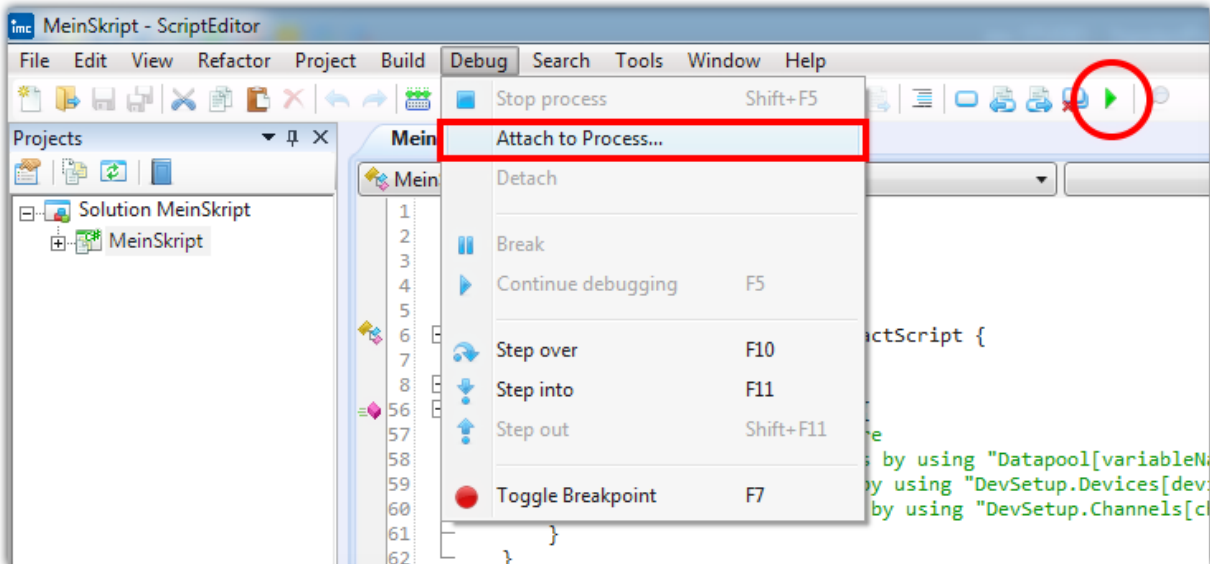
Editor: Haltepunkt setzen

Schritt 2: An imc STUDIO Prozess anhängen

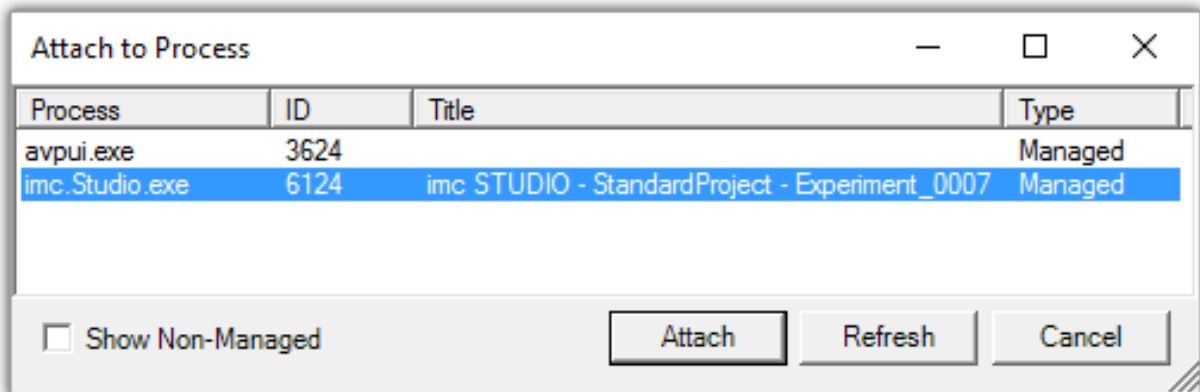
Um das Skript an den imc STUDIO-Prozess anzuhängen, wählen Sie über *Debug > Attach to Process* die *imc.Studio.exe* im Dialog (falls mehrere Prozesse gelistet sind, ist der Prozess mit dem entsprechenden Experimentnamen auszuwählen).

Alternativ kann direkt der Prozess über das "grüne Dreieck/Play" Symbol  an die *imc.Studio.exe* angehängen werden.

Anschließend erscheint der Haltepunkt (Breakpoint) in gelb .



Editor: an Prozess anfügen



Prozessauswahl



Editor: Debugging an Prozess angehängen

Schritt 3: Skript starten

Ausführen des Skripts in imc STUDIO entsprechend des Skript Typs.

Führen Sie die Aktionen durch, die benötigt werden, um den Haltepunkt zu erreichen

Schritt 4: Programmzähler

Der Programmzähler (gelber Pfeil →) hält am Haltepunkt an, wenn die entsprechende Zeile im Skript erreicht wird.

```

2 namespace myScript {
3     using System;
4
5
6     public class myScript : AbstractScript {
7
8         public override void Run() {
9             // Start your script here
10            // Access your variables by using "Datapool[variableName]"
11            // Access your devices by using "DevSetup.Devices[devicename]"
12            // Access your channels by using "DevSetup.Channels[channelname]"
13            DevSetup.SearchDevices();
14
15        }
16    }
17 }
18
    
```

Editor: Program-Counter

Schritt 5: Navigieren

Mit Hilfe der Tasten <F10> und <F11> bzw. <UMSCHALTTASTE>+<F11> kann durch das Skript navigiert werden.













Icon	Kürzel	Beschreibung (deutsch)	Beschreibung (englisch)
	F5	Weiter debuggen	Continue debugging
	Umschalttaste + F5	Prozess anhalten	Stop process
	F7	Haltepunkt	Toggle breakpoint
	F10	Prozedurschritt	Step over
	F11	Einzelanschritt	Step into
	Umschalttaste + F11	Ausführen bis Rücksprung	Step out

Warnung

Debugging immer zu Ende laufen lassen

Bitte nicht während des Debuggens *detach* sondern immer über *Continue Debugging* (blaues "Play" Symbol) das Skript zu Ende laufen lassen. Ansonsten ist es möglich, dass imc STUDIO in einen nicht-bedienbaren Zustand gerät, je nachdem was der Benutzer programmiert hat.

17.1.1.7 Klassenübersicht

Klassenname	Beschreibung
Actions	Verwendung von Menü-Aktionen: Kommandos 
Commands	Verwendung von Kommandos 
Core	Zugriff auf bestimmte Klassen aus anderen Skript-Typen <i>siehe Tabelle unten</i>
Datapool	Zugriff auf Variablen: Datenpool Funktionen 
DataProcessing	* Zugriff auf Data Processing
DevSetup	Geräte- und Kanaleinstellungen: Geräte Funktionen  , Kanal Funktionen 
Documents	Informationen über das Projekt und das Experiment
Environment	Informationen über die Software-Umgebung.
Events	Zugriff auf die Ereignisse / Events 
InlineFamos	Zugriff auf InlineFamos: Inline FAMOS Funktionen 
Logbook	Zugriff auf das Logbuch: Logbuch 
Notifications	Zugriff auf das Benachrichtigungssystem
Panel	Zugriff auf das Panel und die Widgets: Panel- und Widget-Funktionen 
ScriptClipboard	Skript-Zwischenablage 
Scripts	Zugriff auf die Skript-Verwaltung
SharedComponents	*
StorageManager	Anwendung im Ereignis-Skript 
UserRequest	Dialogantworten vorgeben 
VariableViewer	* Aktuelle Werte Fenster
Windows	Möglichkeit diverse Werkzeugfenster ein- und auszublenden, z.B. das Logbuch

* Zugriff nicht oder nur eingeschränkt möglich

Core

Über die Core-Klasse verläuft aus bestimmten Klassen der Zugriff auf obige Funktionen. Des Weiteren gibt es noch folgende Klassen:


Klassenname	Beschreibung
Accessibility	* Zugriff auf die Benutzerverwaltung
Options	*
Services	*

* Zugriff nicht oder nur eingeschränkt möglich

17.1.2 Skript (allgemein)

17.1.2.1 Geräte Funktionen

Hinweis

- Für die Einstellung der Parameter wird die Klasse *EClassID* verwendet. Die Werte der Parameter stehen in der Klasse *ParameterValues* als Konstanten zur Verfügung. Siehe auch [Geräte Parameter](#) .
- Die Methode `ExecuteAction()` ist nur bei Geräte- bzw. Kanalaktionen notwendig. Bei Parametern wird nur ein `SetValue()` benötigt.

Für die Verwendung bestimmter Konstanten müssen die folgende **Bibliotheken** hinzugefügt werden:

```
using imc.Studio.Tools.DevSetupGraphGenerator; // EClassID
using imc.Studio.Interfaces.DevSetup; // EDeviceCoreType_V2
using imc.Studio.Interfaces.V2.DevSetup; // DeviceAdapters
```

Die folgende Zeile wird für die folgenden Beispiele zur Vereinfachung benötigt. Es wird das mit Namen/Identifikator `imcDev__17123456` benutzt.

Beim Gerätenamen ist Groß- und Kleinschreibung ist zu beachten.





```
EnumItem device = DevSetup.Devices["imcDev__17123456"];
```

Die Parameter werden wie folgt benutzt:

```
// EClassID_Parameter als string oder aus der EClassID-Klasse übergeben
// var parameter = device.Parameters["eMeinParameter"];
var parameter = device.Parameters[EClassID.eDeviceName]; // Beispiel

// Parameter-Wert setzen
parameter.SetValue("Setzwert");
// Parameter-Wert abfragen
string parameterValueAsText = parameter.GetValue().ToString();
// Anzeige-Text des Parameter-Werts abfragen
string parameterText = parameter.Text;
// Auswahlliste (wenn vorhanden) an Werten des Parameters abfragen
string[] paraTextArray = parameter.TextList;
```

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Unterkapiteln:

- [Gerätesteuerung und Geräteparameter](#) 
- [Speicherung](#) 
- [Diskstart](#) 
- [Sonstiges](#) 

17.1.2.1.1 Gerätesteuerung und Geräteparameter

Gerätesuche

Mit folgendem Befehl wird die Gerätesuche im gesamten Netzwerk ausgeführt.

```
DevSetup.SearchDevices();
```

Gerät über DNS-Name / IP hinzufügen

Mit folgendem Befehl wird ein einzelnes Gerät über den DNS-Namen oder die IP hinzugefügt.

```
using imc.Studio.Interfaces.V2.DevSetup; // Bibliothek hinzufügen
// IP
DevSetup.SearchDevice("192.168.0.2", DeviceAdapters.imcDevcies2x);
// DNS
DevSetup.SearchDevice("imcDev_17123456", DeviceAdapters.imcDevcies2x);
// Der Rueckgabewert vom Typ EnumItem enthält das entsprechende Gerät.
EnumItem device = DevSetup.SearchDevice("0.0.0.0", DeviceAdapters.imcDevcies2x);
```

Gerät mit SecureAccess hinzufügen

Der Text <entry> ist durch den jeweiligen Wert zu ersetzen.

Die Reihenfolge der Einträge ist irrelevant. Es dürfen auch Einträge weggelassen werden. Für diesen Fall wird der Standardwert benutzt.

Die Einträge müssen mit einem Semikolon getrennt werden. Überschüssige Semikolons haben keine Auswirkungen. Am Ende des Textes muss kein Semikolon stehen.

SecureAccess wird verwendet, sobald ein Gleichheitszeichen im Text bei der Gerätesuche verwendet wird.

```
using System.Text;
using imc.Studio.Interfaces.V2.DevSetup; // Bibliothek hinzufügen

var secureAccessCode = new StringBuilder();
secureAccessCode.Append("AllowFTP=<entry>"); // true or false
secureAccessCode.Append("RemoteAddr=<entry>");
secureAccessCode.Append("DevicePwd=<entry>");
secureAccessCode.Append("LocalAddr=<entry>");
secureAccessCode.Append("ProxyAddr=<entry>");
secureAccessCode.Append("ProxyUser=<entry>");
secureAccessCode.Append("ProxyPwd=<entry>");
secureAccessCode.Append("ProxyPort=<entry>");
DevSetup.SearchDevice(secureAccessCode.ToString(), DeviceAdapters.imcDevices2x);
```

Geräteauswahl

Falls der Name des Gerätes unbekannt ist, kann über die Seriennummer der Geräte mit folgenden Zeilen ermittelt werden.

Das Gerät muss in der Geräteliste vorhanden sein.

```
// Geräteobjekt ueber die Seriennummer
string serialNumber = "123456";
EnumItem device = DevSetup.Devices.GetItemBySerialNumber(serialNumber);

// ueber den Geraetebezeichner
string deviceName = device.Parameters[EClassID.eDeviceName].GetValue().ToString();

// ueber den Geraetenamen
string deviceNickName = device.Parameters[EClassID.eDeviceNickname].GetValue().ToString();
```

Die eigentliche Selektion des Gerätes erfolgt anhand des Gerätebezeichner (*EClassID.eDeviceName*) bzw. Gerätenamen (*EClassID.eDeviceNickname*).

```
using imc.Studio.Interfaces.DevSetup;
// Vorbereitung zum Messen über den Geraetenamen
DevSetup.SelectDevice(deviceNickName, true, EDeviceCoreType_V2.Measurement);
// Vorbereitung zum Messung ueber den Geraetebezeichner
DevSetup.SelectDevice(deviceName, false, EDeviceCoreType_V2.Measurement);
```

Ebenfalls kann der Gerätenamen anhand der Position in der Geräteliste erfolgen.

Anschließend ist es notwendig das Geräte-Objekt erneut zugewiesen werden, da nach Anwahl des Gerätes zusätzliche Parameter bereitstehen:



```
// Variante über Geräte-Namen
EnumItem device = DevSetup.Devices[deviceName];
// Variante über Seriennummer
EnumItem device = DevSetup.Devices.GetItemBySerialNumber(serialNumber);
```

Geräteabwahl

```
DevSetup.DeselectDevice("DeviceNickName", true, EDeviceCoreType_V2.Measurement);
DevSetup.DeselectDevice("imcDev__17123456", false, EDeviceCoreType_V2.Measurement);
```

Gerät aus der Liste entfernen

```
DevSetup.RemoveDevice("DeviceNickName", true);
DevSetup.RemoveDevice("imcDev__17123456", false);
```

Gerätesteuerung

Zum Verbinden, Starten, Stoppen bzw. Trennen des Gerätes werden folgende Funktionen verwendet:

```
var status = device.Parameters[EClassID.eDeviceControlAction];
// siehe ParameterValues.eDeviceControlAction fuer Werte
// mit dem Geraet verbinden
status.SetValue(ParameterValues.eDeviceControlAction.Connect);
status.ExecuteAction();
// Messung starten
status.SetValue(ParameterValues.eDeviceControlAction.Start);
status.ExecuteAction();
// Messung stoppen
status.SetValue(ParameterValues.eDeviceControlAction.Stop);
status.ExecuteAction();
// vom Geraet trennen
status.SetValue(ParameterValues.eDeviceControlAction.Disconnect);
status.ExecuteAction();
```

Zum Starten/Stoppen aller angewählten Geräte:

```
DevSetup.ExecuteAction(ParameterValues.eDeviceControlAction.Start); // Messung starten
DevSetup.ExecuteAction(ParameterValues.eDeviceControlAction.Stop); // Messung stoppen
```

oder

```
Actions.FireAction(this, "acDeviceConnect"); // verbinden
Actions.FireAction(this, "acDeviceStart"); // starten
Actions.FireAction(this, "acDeviceStop"); // stoppen
Actions.FireAction(this, "acDeviceDisconnect"); // trennen
```

Abfrage, ob Gerät angewählt/selektiert ist

```
bool isSelected = device.Parameters[EClassID.eConnectionStatus] != null;
```

Liste der angewählten Geräte (Serien-Nummer)

```
using System.Collection.Generic;
using System.Linq;
using imc.Studio.Tools.DevSetupGraphGenerator;

List<string> serialNumbers = DevSetup.Devices
    .Where(device => device.Parameters[EClassID.eConnectionStatus] != null &&
        device.Parameters[EClassID.eDeviceSN] != null)
    .Select(device => device.Parameters[EClassID.eDeviceSN].Text)
    .ToList();
```

Messtatus

```
int mState = (int)device.Parameters[EClassID.eMeasurementStatus].GetValue();
string stateText = device.Parameters[EClassID.eMeasurementStatus].Text;
```

Hersteller

```
string manufacturer = device.Parameters[EClassID.eManufacturer].Text;
```



Warnung

Nach jedem Benutzen von *ExecuteAction* sollte der entsprechende Parameter bzw. das Gerät erneut gelesen/zugewiesen werden, da sich intern potenziell die Instanzen geändert haben. Die Folge ist eine *NullReference* Exception. Dies kann u.a. nach der Geräteanwahl oder beim Auslesen von TEDs passieren.



Hinweis

Sollen mehrere Aktionen zusammen durchgeführt werden, z.B. eine Multiselektion von Geräten, so können die Funktionen `DevSetup.BeginTransaction()` und `DevSetup.EndTransaction()` verwendet werden.



Beispiel

Verwenden des ersten Gerätes in der Liste

```
IEnumerator<EnumItem> deviceList = DevSetup.Devices.GetEnumerator();
deviceList.Reset();
deviceList.MoveNext(); // get next element in the list
EnumItem device = deviceList.Current;
if (device != null)
    string deviceName = device.Parameters[EClassID.eDeviceName].GetValue().ToString();
} else {
    // do something, e.g.
    deviceName = string.Empty;
}

// Alternative
using System.Linq;
// ...
EnumItem device = DevSetup.Devices.First(); // erste bekannte Geraet in der Liste
```

17.1.2.1.2 Speicherung

Gerätespezifische Optionen - Gerät

```
// Speicherintervall ; 0 = Ende der Messung
device.Parameters[EClassID.eUMIntervalTime].SetValue(60d); // 60 Sekunden
// Anzahl Speicherintervalle
device.Parameters[EClassID.eUMIntervalCount].SetValue(128); // alle = 0
// Speicherort: 0: Wechseldatenträger, 1: Festspeicher (HD); 2: Netzlaufwerk
device.Parameters[EClassID.eUMDrive].SetValue(0);

// Trigger-Ereignisse in verschiedene Dateien speichern (gilt für alle Geräte!)
device.Parameters[EClassID.eExtraTriggerDirUMHD].SetValue(1);
```

Daten auf Gerätespeicher löschen



Es werden alle Daten auf dem selektierten Datenträger gelöscht.

Es ist sicherzustellen, dass der Geräte-Speicherort z.B. auf Wechseldatenträger steht.

```
device.Parameters[EClassID.eUMDrive].SetValue(0); // Wechseldatenträger
device.Parameters[EClassID.eDeleteFilesOnSelectedDisk].ExecuteAction();
```

Experiment Optionen (für alle Geräte) - PC



Diese Optionen lassen sich über den Parameter eines Gerätes einstellen. Diese Einstellung wirkt sich auf das ganze Experiment für alle Geräte aus.

```
// Speicherintervall ; 0 = Ende der Messung
device.Parameters[EClassID.ePCIntervalTime].SetValue(60d); // 60 Sekunden
// Anzahl Speicherintervalle
device.Parameters[EClassID.ePCIntervalCount].SetValue(128); // alle = 0
// // Trigger-Ereignisse in verschiedene Dateien speichern
device.Parameters[EClassID.eExtraTriggerDirPCHD].SetValue(true);
device.Parameters[EClassID.eExtraTriggerDirUMHD].SetValue(true);
```

17.1.2.1.3 Diskstart

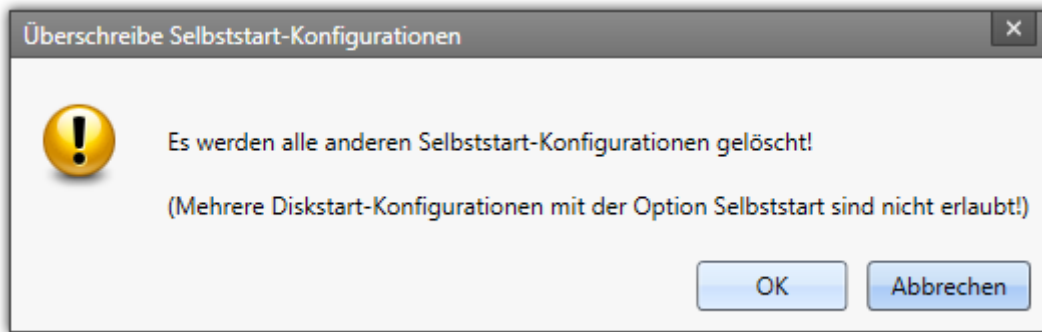
Schreiben eines Diskstart

```
device.Parameters[EClassID.eDiskStartSelfStartOption].SetValue(true); // Selbststart
var status = device.Parameters[EClassID.eDiskStartAction];
// Siehe ParameterValues.eDiskStartAction fuer Werte, z.B.
// 2503: Device HD; 2505: Device intern;

// auf Wechseldatentraeger speichern
status.SetValue(ParameterValues.eDiskStartAction.Device_PCMCIA);
status.ExecuteAction();

// auf PC-Festplatte speichern
status.SetValue(ParameterValues.eDiskStartAction.Device_PC_HD);
status.ExecuteAction();
```

Beim Schreiben eines Autostart-Experiments erscheint ein Hinweisfenster, welches **manuell** bestätigt werden muss.



Dialog: Autostart

In den **imc STUDIO Optionen** kann eingestellt werden, dass dieser Dialog unterbunden wird. Setzen Sie dazu unter *Allgemeine Optionen > Dialogantwort vorgeben* die Auswahl zu *Überschreibe Selbststart-Konfiguration* auf **OK**.

Per Scripting wird dies mit folgender Zeile realisiert (siehe Kapitel [Dialogantworten vorgeben](#)):

```
using imc.Studio.Interfaces.V2.Gui;
UserRequest.SetDefaultResultValue("Dev2x_OverwriteSelfStart", EMessageBoxResult.OK);
```

Löschen der Diskstarts in allen angewählten Geräten

```
foreach (var config in DevSetup.Items[EClassID.eConfig])
{
    var deleteAction = config.Parameters[EClassID.eDiskStarDeleteConfig];
    if ((deleteAction != null) && (deleteAction.Base != null))
    {
        // deleteAction.SetValue(ParameterValues.eDiskStarDeleteConfig.Delete);
        deleteAction.ExecuteAction();
    }
}
```

Diskstart-Informationen abfragen

```
// Experiment-Name
var names = DevSetup.Items[EClassID.eConfig]
    .ToList()
    .Where(config => config.Parameters[EClassID.eDiskStartConfigName] != null)
    .Select(config => config.Parameters[EClassID.eDiskStartConfigName].Text);

// Speicherort
var location = DevSetup.Items[EClassID.eConfig]
    .ToList()
    .Where(config => config.Parameters[EClassID.eDiskStartLocation] != null)
    .Select(config => config.Parameters[EClassID.eDiskStartLocation].Text);

// Ausgabe
if (names.Any() && location.Any())
{
    MessageBox.Show(names.First() + "\n" + location.First());
}
```

Für die anderen Diskstart-Parameter verläuft dies analog.

17.1.2.1.4 Sonstiges

Uhrentyp und Uhrenstatus

```
// Uhrentyp
var clockType = device.Parameters[EClassID.eDeviceClockType].Text;
// Uhrenstatus
var clockState = device.Parameters[EClassID.eDeviceClockState].Text;
```

Synchronisierung

Parameter	ID
Signaleingang	eSynchSignalInput
Signalausgang	eSynchSignalOutput
Synchronisationsgeber (Gerät)	eSynchMaster
Uhrentyp	eDeviceClockType
Uhrenstatus	eDeviceClockState
Externe Synchronisationsquelle	eExternalSynchSignal

Für Signaleingang, Signalausgang, Uhrentyp und Uhrenstatus stehen die Setzwerte in der ParameterValues-Klasse.

Zeitstart

Parameter	ID
Startoption	eStartOption
Startdatum	eStartDate
Startzeit	eStartTime
Wartezeit	eStartTimeOffset
Synchronstart	eSynchStartFlag

Für die Startoption stehen die Setzwerte in der ParameterValues-Klasse.

NTP-Parameter

Parameter	ID	Typ
Synchronisation NTP Server (1)	eSyncNTPServer1	string
Synchronisation NTP Server (2)	eSyncNTPServer2	string
Synchronization waiting time on self start max. [s]	eSyncMaxWaitingTimeOnSelfStart	int
Synchronization NTP deviation time max. [ms]	eSyncNTPMaxDeviation	int
NTP synchronization interval [s] (min;max)	eSyncNTPSyncInterval	string

Beispiel-Code:

```
device.Parameters[EClassID.eSyncNTPServer1].SetValue("99.99.99.999");
device.Parameters[EClassID.eSyncNTPServer2].SetValue("11.11.11.111");
device.Parameters[EClassID.eSyncMaxWaitingTimeOnSelfstart].SetValue(1); // int
device.Parameters[EClassID.eSyncNTPMaxDeviation].SetValue(1); // int
device.Parameters[EClassID.eSyncNTPSyncInterval].SetValue("128;1024"); // string
```

Abfragen der Slot Nummer eines Feldbusses

Variante 1 (LINQ):

```
using System;
using System.Linq;
using System.Windows.Forms;
using imc.Studio.Tools.DevSetupGraphGenerator;

var serialNumber = "123456";
var device = DevSetup.Devices.GetItemBySerialNumber(serialNumber);
var moduleType = ParameterValues.eModuleType.MT_MFB_CANBUS;

var slotID = device.ChildItems
    .Where(child => child.Parameters[EClassID.eModuleType] != null &&
        (int)child.Parameters[EClassID.eModuleType].GetValue() == moduleType)
    .Select(child => child.Parameters[EClassID.eMFBSlotId].Text);

// Name des ersten verwendeten Slots
if (slotID != null && slotID.Any()){
    MessageBox.Show("LINQ: " + slotID.First());
}
```

Variante 2 (foreach):

```
using System;
using System.Linq;
using System.Windows.Forms;
using imc.Studio.Tools.DevSetupGraphGenerator;

var serialNumber = "123456";
var moduleType = ParameterValues.eModuleType.MT_MFB_CANBUS;
var slot = GetSlotID(moduleType, serialNumber );
System.Windows.Forms.MessageBox.Show("(): " + slot);

private string GetSlotID(int eClassID, string serialNumber){
    string slot = "unkown Slot ID";
    var device = DevSetup.Devices.GetItemBySerialNumber(serialNumber);

    foreach (var para in device.ChildItems )
    {
        var paraModuleType = para.Parameters[EClassID.eModuleType];

        if (paraModuleType != null){
            int moduleType = (int)paraModuleType.GetValue();
            if ( eClassID == moduleType) {
                slot = para.Parameters[EClassID.eMFBSlotId].Text;
                return slot;
            }
        } // ChannelTypeVal
    } // end of foreach
    return slot;
}
```

17.1.2.2 Kanal Funktionen

Hinweis

- Für die Einstellung der Parameter wird die Klasse *EClassID* verwendet. Die Werte der Parameter stehen in der Klasse *ParameterValues* als Konstanten zur Verfügung. Siehe auch [Kanal Parameter](#) ¹⁸⁹⁴.
- Die Methode `ExecuteAction()` ist nur bei Geräte- bzw. Kanalaktionen notwendig. Bei Parametern wird nur ein `SetValue()` benötigt.

Die folgende Zeile wird für die folgenden Beispiele zur Vereinfachung benötigt. Es wird der Kanal mit Namen *Kanal_001* benutzt. Beim Kanalnamen ist Groß- und Kleinschreibung ist zu beachten.

```
var channel = DevSetup.Channels["Kanal_001"];
```

Auf Bits muss über den entsprechenden Port zugegriffen werden:


```
var port = DevSetup.Channels["DIN001"];
var bit = port.ChildItems["DIN001_Bit01"];
bit.Parameters[EClassID.eChannelComment].SetValue("MeinKommentar");
```

Für die Verwendung der Klasse *EClassID* muss die folgende **Bibliothek** hinzugefügt werden:

```
using imc.Studio.Tools.DevSetupGraphGenerator;
```

Die Parameter werden wie folgt benutzt

```
// EClassID_Parameter als string oder aus der EClassID-Klasse übergeben
//var parameter = channel.Parameters["eMeinParameter"];
var parameter = channel.Parameters[EClassID.eSampleTime]; // Beispiel
```

Parameter-Wert setzen

```
parameter.SetValue("Setzwert");
```

Parameter-Wert (als Zahl) abfragen

```
double parameterValue = (double)parameter.GetValue();
```

Anzeige-Text des Parameter-Werts abfragen

```
string parameterText = parameter.Text;
```

Auswahlliste (wenn vorhanden) an Werten des Parameters abfragen

```
string [] paraTextArray = parameter.TextList;
```

Eigene Metadaten-Spalten können über den Bezeichner der Spalte (hier: *MeinBezeichner*) gesetzt und ausgelesen werden.

```
var parameter = channel.Parameters["MeinBezeichner"];
// Parameter-Wert setzen / erhalten
parameter.SetValue("MeinSetzwert");
string parameterText = parameter.GetValue().ToString();
```

Weitere Informationen finden Sie in den folgenden Unterkapiteln:

- [Parameter](#)  1814
- [Datentransfer](#)  1821
- [Kurvenfenster](#)  1821
- [Beispiele](#)  1822

17.1.2.2.1 Parameter

Kanalname

```
var deviceParameter = DevSetup.Devices["GeräteName"].Parameters;
var channelParameter = DevSetup.Channels["KanalName"].Parameters;

// Aendern des Kanalnamens
channelParameter[EClassID.eChannelName].SetValue("Kanal_001_neu");
```

Abgleichaktionen

```
var paraBalanceAction = channel.Parameters[EClassID.eBalanceAction];

// setze Offset
paraBalanceAction.SetValue(ParameterValues.eBalanceAction.Offset);
paraBalanceAction.ExecuteAction();

// setze Brückenabgleich
paraBalanceAction.SetValue(ParameterValues.eBalanceAction.Bridge);
paraBalanceAction.ExecuteAction();

// setze Tarierung
paraBalanceAction.SetValue(ParameterValues.eBalanceAction.Tare);
paraBalanceAction.ExecuteAction();

// setze Werkseinstellung
paraBalanceAction.SetValue(ParameterValues.eBalanceAction.Reset);
paraBalanceAction.ExecuteAction();
```

Abgleichstatus

```
string balanceState = channel.Parameters[EClassID.eBalanceStatus].Text;
```

Abtastzeit / Abtastrate

Die Abtastzeit wird mit der folgenden Zeile eingestellt:

```
// setze Abtastzeit auf 0.001s = 1ms = 1000 Hz
channel.Parameters[EClassID.eSampleTime].SetValue(0.001);
```

Anmerkung: Es können nur Werte aus der Auswahlliste auf der Setup-Seite gesetzt werden.

Eine **modulspezifische** Liste mit möglichen Abtastzeiten wird wie folgt abgefragt:

```
var paraSampleTime = DevSetup.Channels["Kanal_001"].Parameters[EClassID.eSampleTime];
string [] sampleTimeList = paraSampleTime.TextList;
```

Modul-Typ: UNI2-8	
Abtastrate	Abtastzeit
100 kHz	10 µs
50 kHz	20 µs
10 kHz	100 µs
5 kHz	200 µs
1 kHz	1 ms
500 Hz	2 ms
200 Hz	5 ms
100 Hz	10 ms
50 Hz	20 ms
20 Hz	50 ms
10 Hz	100 ms
5 Hz	200 ms
2 Hz	500 ms
1 Hz	1 s
0.5 Hz	2 s
0.2 Hz	5 s
0.1 Hz	10 s
0.05 Hz	20 s
0.0333333 Hz	30 s
0.0166666 Hz	60 s

Werte für andere Modultypen sind den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

Anschlussname/Fortlaufende Kanalnummer auslesen

```
// Anschlussname
string connectorName = channel.Parameters[EClassID.ePlugInName].Text;

// Fortlaufende Kanalnummer
string channelNumber = channel.Parameters[EClassID.eEnumeratedChannelNumber].Text;
```

DMS / Messbrücke

```

Kopplung:
channel.Parameters[EClassID.eCoupling].SetValue(ParameterValues.Coupling.HalfBridge;

```

```

Brückenwiderstand
channel.Parameters[EClassID.eBridgeResistor].SetValue(120);

```

```

// Brückenmodus
channel.Parameters[EClassID.eBridgeBridgeMode].SetValue(1);
// 1=>Dehnung; 2=>mechanische Belastung

```

```

// Brückenfaktor N
channel.Parameters[EClassID.eBridgeN].SetValue(1);
// 1=>1; 2=>2; 4=>3; (1-v)=>4; (1+v)=>5; 2*(1-v)=>6; 2*(1+v)=>7

```

```

// Verstärkungsfaktor k
channel.Parameters[EClassID.eBridgeFactor].SetValue(1);

```

```

// Brückeneinheit
channel.Parameters[EClassID.eBridgeUnit].SetValue(1);

```

```

// Querdehnzahl v
channel.Parameters[EClassID.eBridgeEps].SetValue(0.3);

```

```

// Elastizitätsmodul E
channel.Parameters[EClassID.eBridgeEModule].SetValue(1);

```

Eingangsbereich / Messbereich

Im Folgenden wird der Eingangsbereich auf $\pm 2.5V$ gestellt.

```
string rangeText = "\u00b1" + "2.5 V"; // \u00b1 = PlusMinus-Symbol
channel.Parameters[EClassID.eRange].SetValue(rangeText);
```

Im Folgenden wird der Eingangsbereich vom Kanal *Kanal_001* abgefragt und in einer Textvariablen geschrieben.

```
using imc.Studio.PlugIns.DevSetup.Common;
using imc.Studio.Tools.DevSetupGraphGenerator;

var paraRange = DevSetup.Channels["Kanal_001"].Parameters[EClassID.eRange];
string range = paraRange.Text; // angezeigter Messbereich, z.B. "±5 V"
```

Anmerkung: Es können nur Werte aus der Auswahlliste auf der Setup-Seite gesetzt werden.

Eine Liste mit möglichen Messbereichen wird wie folgt abgefragt:

```
var paraRange = DevSetup.Channels["Kanal_001"].Parameters[EClassID.eRange];
string [] rangeTexts = paraRange.TextList;
```

Modul-Typ: UNI2-8
Messbereich
±50 V
±25 V
±10 V
±5 V
±2.5 V
±1 V
±0.5 V
±0.25 V
±0.1 V
±0.05 V
±0.025 V
±0.01 V
±0.005 V

Werte für andere Modultypen sind den entsprechenden Datenblättern zu entnehmen.

Einheit



Zur Verwendung des Typs `CValueArray` muss die folgende Referenz eingebunden werden:
`imc.Studio.PlugIns.DevSetup.Common`

Ebenso die gleichnamige `using-Directive`: `using imc.Studio.PlugIns.DevSetup.Common`

```
// setze Einheit auf "N/m"
channel.Parameters[EClassID.eUserUnit].SetValue("\N/m");

// lese Einheit
var paraUnit = DevSetup.Channels["Kanal_001"].Parameters[EClassID.eUserUnit];
object oUnit = paraUnit.GetValue();
CValueArray cUnit = oUnit as CValueArray;
string unit = cUnit[0].ToString(); // Einheit ist im Element mit Index 0.
```

Empfindlichkeit/Skalierung und Offset

Im folgenden wird die Skalierung und der Offset gesetzt. Die Empfindlichkeit ist das reziproke der Skalierung.

```
channel.Parameters[EClassID.eUserUnit].SetValue("Pa"); // Pascal
channel.Parameters[EClassID.eUserOffset].SetValue(1); // 1 Pa
channel.Parameters[EClassID.eUserScalingFactor].SetValue(5); // = 1/Empfindlichkeit
```

Filterung

Die Filterung wird auf ein Butterworth-Bandpass im Bereich 10 Hz - 50 Hz gesetzt.

```
var paraFilterChar = channel.Parameters[EClassID.eFilterCharacteristic];
paraFilterChar.SetValue(ParameterValues.eFilterCharacteristic.Butterworth);

var paraFilterType = channel.Parameters[EClassID.eFilterType];
paraFilterType.SetValue(ParameterValues.eFilterType.Bandpass);

channel.Parameters[EClassID.eFiltCutoff1].SetValue(10); // 10 Hz
channel.Parameters[EClassID.eFiltCutoff2].SetValue(50); // 50 Hz
```

Kabelkompensation

```
var paraCalibAction = channel.Parameters[EClassID.eCalibrationAction];
paraCalibAction.SetValue(ParameterValues.eCalibrationAction.CableCompensation); // Kabel
channel.Parameters[EClassID.eCalibrationAction].ExecuteAction();

double cableResistance = (double)channel.Parameters[EClassID.eCableResistor].GetValue();
```

Kanalkommentar

```
channel.Parameters[EClassID.eChannelComment].SetValue("Mein Kanal");
```

Kanalnamen per Anschluss auslesen / festlegen

Hier wird der Kanalname des Anschluss "[01] IN01" abgefragt. In *query* sind alle Kanäle, auf die die Abfrage zutrifft, mit seinen Parametern festgehalten.

```
using System.Linq;

string plugInName = "[01] IN01";
var channels = DevSetup.Channels
    .Where(channel => channel.Parameters[EClassID.ePlugInName] != null &&
        channel.Parameters[EClassID.ePlugInName].Text == plugInName);

// lesen
string name = string.Empty;
if (channels != null) {
    name = channels.First().Parameters[EClassID.eChannelName].Text;
}

// schreiben
string name = "MeinKanal";
if (channels != null) {
    channels.First().Parameters[EClassID.eChannelName].SetValue(name);
}
```

Falls es mit der *where* Abfrage Probleme gibt, *foreach* verwenden.

Kanalstatus ändern

Der Kanalname muss existieren und der zusetzende Wert muss gültig für diesen Kanal sein.

```
// setze den Status des Kanals "Kanal_001" auf "aktiv"
channel.Parameters[EClassID.eStatus].SetValue(ParameterValues.eStatus.Active);
// setze Status auf "passiv"
channel.Parameters[EClassID.eStatus].SetValue(ParameterValues.eStatus.Passive);
// setze Status auf "Schreiben"
channel.Parameters[EClassID.eStatus].SetValue(ParameterValues.eStatus.Write);
// setze Status auf "Lesen/Schreiben"
channel.Parameters[EClassID.eStatus].SetValue(ParameterValues.eStatus.Read_Write);
```

Kopplung

```
channel.Parameters[EClassID.eCoupling].SetValue(ParameterValues.eCoupling.AC);
channel.Parameters[EClassID.eCoupling].SetValue(ParameterValues.eCoupling.DC);
// Siehe ParameterValues.eCoupling fuer weitere Optionen
```

Messdauer

Die Messdauer wird wie folgt eingestellt, wobei das Argument die Zeit in Sekunden vom Typ `double` ist.

```
double duration = 60d;
channel.Parameters[EClassID.eDuration].SetValue(0); // undefiniert
channel.Parameters[EClassID.eDuration].SetValue(duration); // 60 Sekunden
```

Modul-Typ

```
// Rückgabe ist sprachabhängig
string moduleType = channel.Parameters[EClassID.eModuleType].Text;
// -> Brücken-, Strom- und Spannungsverstärker und Temperaturmessung "UNI2-8"
```

Sensor-Information lesen und schreiben (TEDs)



Warnung

Nach jedem Benutzen von `ExecuteAction` sollte der entsprechende Parameter bzw. das Gerät erneut gelesen/zugewiesen werden, da sich intern potenziell die Instanzen geändert haben. Die Folge ist eine `NullReference` Exception. Dies kann u.a. nach der Geräteanwahl oder beim Auslesen von TEDs passieren.

```
// lesen
var paraReadSensor = channel.Parameters[EClassID.eSensorAction];
paraReadSensor.SetValue(ParameterValues.eSensorAction.ReadSensorFlash);
paraReadSensor.ExecuteAction();
// schreiben
var paraReadSensor = channel.Parameters[EClassID.eSensorAction];
paraReadSensor.SetValue(ParameterValues.eSensorAction.WriteSensorFlash);
paraReadSensor.ExecuteAction();
// löschen
var paraReadSensor = channel.Parameters[EClassID.eSensorAction];
paraReadSensor.SetValue(ParameterValues.eSensorAction.ResetChanWithSensor);
paraReadSensor.ExecuteAction();
```

Vorverarbeitung

Im Folgenden wird eine Mittelwertbildung über 5 Punkte als Vorverarbeitung eingestellt.

```
var paraProcess = channel.Parameters[EClassID.eProcessing];
paraProcess.SetValue(ParameterValues.eProcessing.ArithMean);
channel.Parameters[EClassID.eProcessingPoints].SetValue(5);
```

Zwei-Punkt-Skalierung

Die Zwei-Punkt-Werte werden als **string** gesetzt. Wird der Wert als **double** gesetzt, so werden Skalierungsfaktor und Offset noch mit diesem Wert verrechnet.

```
channel.Parameters[EClassID.ePoint1SetValue].SetValue("20");
channel.Parameters[EClassID.ePoint1BalanceAction].ExecuteAction();

channel.Parameters[EClassID.ePoint2SetValue].SetValue("50");
channel.Parameters[EClassID.ePoint2BalanceAction].ExecuteAction();

var paraCalibAction = channel.Parameters[EClassID.eCalibrationAction];
paraCalibAction.SetValue(ParameterValues.eCalibrationAction.TwoPoint); // Zwei-Punkt
channel.Parameters[EClassID.eCalibrationAction].ExecuteAction();
```

Automatischer Abgleich

Soll beim Selbststart ein automatischer Abgleich durchgeführt werden, ist folgende Option zu setzen:

```
channel.Parameters[EClassID.eBalanceAtDeviceStart].SetValue(true);
```

17.1.2.2.2 Datentransfer

Messdaten speichern (Gerät)

```
channel.Parameters[EClassID.eUMTransferToHD].SetValue(true);
```

Messdaten speichern (PC)

```
// aktivieren
channel.Parameters[EClassID.ePCTransferToHD].SetValue(true);
// deaktivieren
channel.Parameters[EClassID.ePCTransferToHD].SetValue(false);
// Gespeicherte Ereignisse (PC) ; 0 = alle; 1 = letztes
channel.Parameters[EClassID.eAvailableEvents].SetValue(0);
// Ringspeicherdauer (PC)
channel.Parameters[EClassID.ePCRingTime].SetValue(60d); // 60 Sekunden
```

Transfer zum PC

```
// aktivieren
channel.Parameters[EClassID.eTransferToPC].SetValue(true);
// deaktivieren
channel.Parameters[EClassID.eTransferToPC].SetValue(false);
```

Messdaten für Anzeige, Berechnung, ...

```
// Verfügbare Ereignisse (Anzeige) ; 0 = alle; 1 = letztes
channel.Parameters[EClassID.eDisplayAvailableEvents].SetValue(0);
// Ringspeicherdauer (Anzeige)
channel.Parameters[EClassID.eDisplayRingTime].SetValue(60d);
```

Pufferdauer (RAM)

```
channel.Parameters[EClassID.eBufferTime].SetValue(60d); // 60 Sekunden; auto = 0
```

17.1.2.2.3 Kurvenfenster

Kurvenfarbe

Änderungen während der Messung haben keine Wirkung.

```
// vordefinierte Farbe
int color = Color.Tomato.ToArgb();
// per RGB
int color = Color.FromArgb(0, 255, 255).ToArgb();
// setzen
channel.Parameters[EClassID.eCurveColor].SetValue(color);
```

Ringspeicherzeit (Kurvenfenster)

```
channel.Parameters[EClassID.eDisplayRingTime].SetValue(60d);
```

y-Achse (Skalierung)

```
channel.Parameters[EClassID.eCurveYAxisOption].SetValue(2);
// Eingangsbereich (1), benutzerdefiniert (2), auto (3)
channel.Parameters[EClassID.eCurveYAxisMax].SetValue(20d);
channel.Parameters[EClassID.eCurveYAxisMin].SetValue(-20d);
```

17.1.2.2.4 Beispiele



Beispiel

Speicherung aller aktiven analogen Kanäle auf Festplatte aktivieren

```

using System.Linq;
using imc.Studio.Tools.DevSetupGraphGenerator;

public override void Run()
{
    DevSetup.Channels
        .Where(channel => IsAnalogChannel(channel) && IsActive(channel))
        .ToList()
        .ForEach(channel => SaveToHardDiskDrive(channel));
}

private bool IsAnalogChannel(EnumItem channel)
{
    bool isAnalog = false;
    var channelTypeParameter = channel.Parameters[EClassID.eChannelType];
    if (channelTypeParameter != null)
    {
        var channelTypeValue = channelTypeParameter.GetValue();
        isAnalog = (int)channelTypeValue == ParameterValues.eChannelType.AnalogInput;
    }

    return isAnalog;
}

private bool IsActive(EnumItem channel)
{
    bool isActive = false;
    var statusParameter = channel.Parameters[EClassID.eStatus];
    if (statusParameter != null)
    {
        var statusValue = statusParameter.GetValue();
        isActive = (int)statusValue == ParameterValues.eStatus.Active;
    }





    return isActive;
}

private void SaveToHardDiskDrive(EnumItem channel)
{
    var saveParameter = channel.Parameters[EClassID.ePCTransferToHD];
    if (saveParameter != null)
    {
        saveParameter.SetValue(true);
    }
}

```

17.1.2.3 Panel- und Widget-Funktionen

Hier finden Sie Funktionen für das Panel- und die Widget:

- [Panel](#)  1823
- [Widget](#)  1825
- [Tabellen](#)  1826
- [Kurvenfenster](#)  1828

17.1.2.3.1 Panel

Aktuelle Panel-Seite erhalten

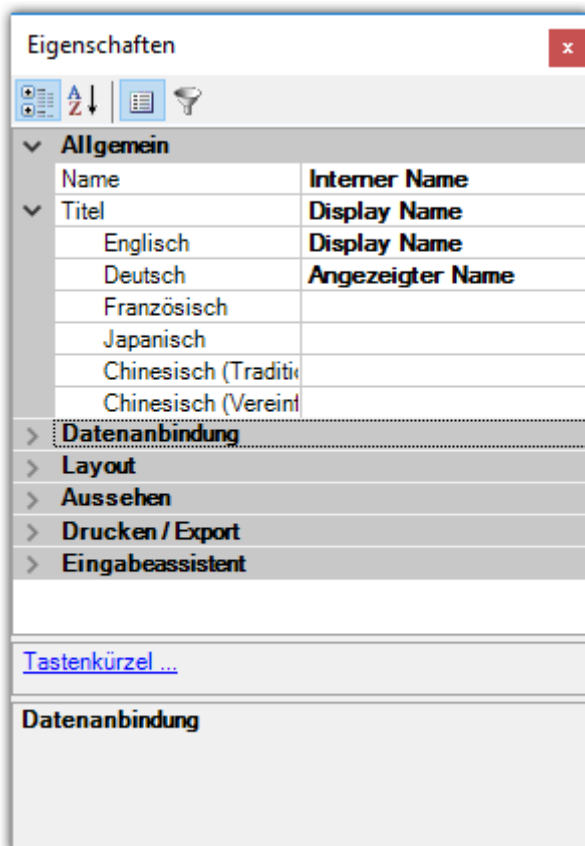
```
PanelPage page = Panel.GetActivePage();
```

Setzt die Panel-Seite mit Namen "Seite 1" als aktive Seite

```
string pageName = "Interner Name"; // Seiten-Eigenschaft Name
Panel.SetActivePage(Panel.GetIndexOf(pageName)); // Index wird benötigt
```

Hinweis

- Für den Seitennamen `pageName` wird der interne Name (*Name*) verwendet und nicht der angezeigte Name (*Titel*).
- Beim Umbenennen des *Titels* einer Seite ist die Eigenschaft *Name* ebenfalls anzupassen.



Seiten-Eigenschaften

Panel-Seite exportieren

```
using imc.Common.Interfaces.Panel.Scripting;
Panel["Seite 1"].Export(eFileFormat.PDF, @"c:\temp\meineSeite.pdf");
Panel["Seite 1"].Export(eFileFormat.BMP, @"c:\temp\meineSeite.png");
Panel["Seite 1"].Export(eFileFormat.DBV, @"c:\temp\meineSeite.dbv");
```

Panel-Seite importieren

```
string filename = @"c:\temp\meineSeite.dbv";
int pageIndex = 0; // Index der Seite, nachdem eingefügt werden soll
Panel.InsertPageAfter(pageIndex, filename, "Seite 1", "Seite 1");

string filename = @"c:\temp\meineSeite.dbv";
int pageIndex = 0; // Index der Seite, vor der eingefügt werden soll
Panel.InsertPageBefore(pageIndex, filename, "Seite 1", "Seite 1");
```

Panel-Seite löschen

```
Panel["Seite 1"].DeletePage();
```

Panel-Seite umbenennen

```
string error = string.Empty;
Panel["Seite 1"].SetPageName("Seite umbenannt", out error);
```

Windows.Forms auf die Panel-Seite einbinden

Es empfiehlt sich hier ein Panel-Skript zu erstellen und die Form in der Initialize-Methode zu erstellen.

```
using System.Windows.Forms;
Control MeineForm = new Control();
// ... Form konfigurieren
Panel["Seite 1"].Controls.Add(MeineForm); // Form hinzufügen
```

Die Objekte werden beim Verlassen des Design-Modus wieder entfernt. Es empfiehlt sich an dieser Stelle ein **Panel-Skript** zu verwenden.

Ereignisse für "Seite hinzugefügt" und "Seite gelöscht"

Um auf das Hinzufügen bzw. Löschen einer Seite zu reagieren, gibt es die Events "PageCreated" und "PageDeleted".

Diese können in einem **Context-Script** benutzt werden.

```
// Run
Panel.PageCreated += new Action<object, PanelPageEventArgs>(OnPageCreated);
Panel.PageDeleted += new Action<object, PanelPageEventArgs>(OnPageDeleted);

void OnPageDeleted(object arg1, PanelPageEventArgs arg2)
{
    string text = "New page: " + arg2.PageCaption + " (" + arg2.PageName + ") was delete from
position " + arg2.Position.ToString() + ".";
    Core.Logbook.LogEntry("CheckPanel", text, 0, ELogbookEntryCategory.Information);
}

void OnPageCreated(object arg1, PanelPageEventArgs arg2)
{
    string text = "New page: " + arg2.PageCaption + " (" + arg2.PageName + ") was added at
position " + arg2.Position.ToString() + ".";
    Core.Logbook.LogEntry("CheckPanel", text, 0, ELogbookEntryCategory.Information);
}

// Dispose
protected override void CheckPanelDispose() {
    // Release all your resources and event hooks here.
    Panel.PageCreated -= OnPageCreated;
    Panel.PageDeleted -= OnPageDeleted
}
```



Beispiel

Hinzufügen eines Buttons auf eine Panel-Seite

Hier wird ein Button mit der Beschriftung "MeinText" an eine vorgegebene Stelle mit vorgegebener Größe auf die Panel-Seite 1 hinzugefügt. Beim Klick auf den Button kann auch eine Aktion ausgeführt werden.

```
using System.Windows.Forms;
Button button = new Button();
button.Text = "MeinText";
button.Bounds = new Rectangle(100, 50, 100, 50);
// cButton.Click += new EventHandler(eventFunktion);
Panel["Seite 1"].Controls.Add(button as Control);
```

Das Windows-Control kann anschließend in die Skript-Zwischenablage kopiert werden.

17.1.2.3.2 Widget

Die Eigenschaften eines Widget können über `Panel["Seiten-Name"]["Widget-Name"]` eingestellt werden. Groß- und Kleinschreibung ist beim Seiten- und Widget-Namen zu beachten.

Es muss sichergestellt werden, dass das Widget und dessen Eigenschaft auch für das Widget verfügbar ist.

Position und Größe

```
int x = 10; // x-Position
int y = 50; // y-Position
int h = 100; // Hoehe
int w = 200; // Breite
Panel["Seite 1"]["Zeigerinstrument1"].Bounds = new Rectangle(x, y, h, w);
```

diverse Eigenschaften

```
Widget widget = Panel["Seite 1"]["Zeigerinstrument1"];
//Panel["SeitenName"]["WidgetName"].EIGENSCHAFT = WERT;

// Anzeigebereich
widget.Max = 30;
widget.Min = 10;
widget.Interval = 10;

// Bedienbar
Panel["Seite 1"]["Kippschalter1"].Enabled = true;
// Sichtbar
widget.Visible = true

// Texte setzen
widget.Text.SetText("de", "MeinText");

// Variablenanbindung
Panel["Seite 1"]["Zeigerinstrument1"].Variable.Name = "MeineVariable";
```

Das erste Argument für `SetText()` ist eine Länderkennung zum Setzen von Texten in verschiedenen Sprachen.

Standard Widget

Zum Setzen eines Textes für Standard-Widget muss die Eigenschaft `StandardText` direkt gesetzt werden: Die Funktion `SetText()` ist für Standard-Widget nicht verfügbar.

```
Panel["Seite 1"]["CheckBox1"].StandardText = "MeinText";
Panel["Seite 1"]["CheckBox1"].StandardVariable = "MeineVariable";
Panel["Seite 1"]["Label"].StandardText = "Hallo Welt!";
```

Zonen von Listen einstellen

```
using System.Linq;

// Automotive, Designer, Industrial
Panel["Seite 1"]["Liste1"].Zones.ElementAt(0).Text.SetText("de", "Eintrag_1");
Panel["Seite 1"]["Liste1"].Zones.ElementAt(0).SetValue = 0.1;
Panel["Seite 1"]["Liste1"].Zones.ElementAt(0).UpperLevel = 0.1; // obere Grenze
Panel["Seite 1"]["Liste1"].Zones.ElementAt(0).LowerLevel = 0.1; // untere Grenze
```

Hinweis

Es können leider keine Zonen per Scripting hinzugefügt werden.

Ist eine Auswahlliste gewünscht, so empfiehlt es sich eine **ComboBox** aus der `Windows.Forms` Klasse zu verwenden und die einzelnen Elemente dort hinzuzufügen.

Kurvenfenster: Signal hinzufügen

```
// Signal zu einer neuen y-Achse hinzufügen
Panel["Seite 1"]["Curve1"].AddSignal("Kanal_001", eAppendConstants.AppendNewAxis);
// Signal zu einem neuen Koordinatensystem hinzufügen
Panel["Seite 1"]["Curve1"].AddSignal("Kanal_001", eAppendConstants.AppendNewCosy);
// Signal zur bestehenden y-Achse hinzufügen
Panel["Seite 1"]["Curve1"].AddSignal("Kanal_001", eAppendConstants.AppendNewLine);
```

Auf die einzelnen Signale eines Kurvenfenster kann über `Panel["Seite 1"]["Curve1"].Signals` zugegriffen werden.

Zonenänderung (z.B. Liste)



Die Ereignisbehandlungsroutinen werden **asynchron** ausgeführt.

```
public class MyPanel : AbstractMyPanel {

    /// List1 : GaugeWidget
    public override void Run() {
        List1.ZoneChanged += new Action<object, EventArgs>(List1_ZoneChanged);
    } // run

    void List1_ZoneChanged(object arg1, EventArgs arg2) {
        MessageBox.Show("Hallo Welt!");
    } // List1_ZoneChanged

    public override void Stop() {
        List1.ZoneChanged -= List1_ZoneChanged;
    } // stop
} // class
```

17.1.2.3.3 Tabellen

Variablenanbindung von Tabellenzellen setzen

Mit folgendem Code wird die 1. Zelle in der 1. Spalte mit der Variablen `Var_01` verknüpft.

```
using System.Linq;

var table = Panel["Seite 1"]["Tabelle1"];
var cell = table.Columns.ElementAt(0).Cells.ElementAt(0); // 1. Spalte, 1. Element
cell.Variable.Name = "Var_01";
```

Tabellenzellen abfragen und setzen

Folgendes Beispiel setzt in der 1. Spalte in der 1. Zeile den Text „Hallo Welt“.

```
using System.Linq;

var cell = Panel["Seite 1"]["Tabelle1"].Columns.ElementAt(0).Cells.ElementAt(0);
cell.Text.SetText("de", "Hallo Welt");
```

Tabellen-Ereignisse

Syntax	Beschreibung
OnClick	Wird ausgelöst, wenn eine Zelle angeklickt wurde
OnCellDisplayValueChangedByUser	Wird ausgelöst, wenn der Wert einer Zelle durch den Benutzer geändert wurde.
OnCellDoubleClick	Wird ausgelöst, wenn eine Zelle doppelt angeklickt wurde.
OnColumnHeaderClick	Wird ausgelöst, wenn der Spaltenkopf angeklickt wurde.
OnColumnHeaderDoubleClick	Wird ausgelöst, wenn der Spaltenkopf doppelt angeklickt wurde.
OnRowIndicatorClick	Wird ausgelöst, wenn der Indikator angeklickt wurde
OnRowIndicatorDoubleClick	Wird ausgelöst, wenn der Indikator doppelt angeklickt wurde
OnSelectionChanged	Wird ausgelöst, wenn die Selektion der Tabelle(nzellen) sich geändert hat.

Tabellen-Funktionen

Syntax	Beschreibung
Bereich: Tabelle	
CellClick()	Führt einen Klick in die angegebene Zelle aus.
CellDisplayValue()	Gibt den Anzeigewert der angegebenen Zelle zurück.
CellDoubleClick()	Führt einen Doppelklick in die angegebene Zelle aus.
GetCell()	Gibt das Zellen-Objekt zurück.
GetColumn()	Gibt das Spalten-Objekt zurück.
SelectionClear()	Löscht die aktuelle Selektion der Tabelle

Tabellen-Eigenschaften

Syntax	Beschreibung
Bereich: Tabelle (TableWidget)	
SelectedCells	Gibt die selektierten Zellen zurück.
RowCount	Gibt die Anzahl der Zeilen zurück.
ColumnCount	Gibt die Anzahl der Spalten zurück.
Bereich: Spalten (ColumnWidget)	
Selected	Gibt an, ob die Spalte selektiert ist.
Bereich: Zellen (CellWidget)	
Selected	Gibt an, ob die Zelle selektiert ist.

17.1.2.3.4 Kurvenfenster

Die folgende Zeile wird für die folgenden Beispiele zur Vereinfachung benötigt.

```
Widget w = Panel["Seite 1"]["Curve1"];
```

Für die Verwendung der Konstanten und Farben müssen die folgenden **Bibliotheken** hinzugefügt werden:

```
using imc.Common.Interfaces.Panel.Scripting;
using System.Drawing;
```

Signale hinzufügen

In der Konstanten *eAppendConstants* sind die Optionen zum Hinzufügen als neue y-Achse oder neues Koordinatensystem enthalten.

```
w.AddSignal("Kanal_001", eAppendConstants.AppendNewAxis); // neue Achse
w.AddSignal("Kanal_002", eAppendConstants.AppendNewLine); //
w.AddSignal("Kanal_003", eAppendConstants.AppendNewCosy); // wird darunter eingefügt
```

Darstellungsart

```
w.DisplayMode = eDisplayMode.Stacked;
// Darstellungsarten
public enum eDisplayMode {
    Default = 1, Stacked, Waterfall, ColorMap, LastValue, Barmeter, Table, ThreeD
}
```

Laden und Speichern von Kurvenfensterkonfigurationen

```
w.Save(@"c:\Test\MeineKurve"); // ccv wird automatisch angehängen
w.Load(@"c:\Test\MeineKurve"); // ccv wird automatisch angehängen
```

Achseneinstellungen

```
CurveAxis xAxis = w.xAxis;
CurveAxis yAxis = w.yAxis;

// Skalierung
xAxis.ScaleType = eAxisScaleConstants.ccwAbsTime; // ccwUnit
// Bereichsauswahl
xAxis.MinMaxType = eAxisMinMaxConstants.ccwFix;
// Minimum / Maximum
xAxis.SetMinMax(-10;10);
double max = xAxis.CurrentMax;
double min = xAxis.CurrentMin;
// y-Achse analog
```

Signaleinstellungen

```
CurveSignalLine line = w.Signals[0];
// Farbe
line.Color = Color.Blue;
// Linientyp
line.Shape = eLineStyle.Line; // Bar, Bar3D, Dots, LineCubic, None, Steps, VertLine
//
line.ShowInLegend = eAutoBool.Auto; // Yes , No
//
string name = line.SignalName;
//
line.width = 3;
// Löschen eines Signals aus dem Kurvenfenster
line.Delete();
```

Alle Signale löschen

```
foreach (var signal in w.Signals){
    signal.Delete();
}
```

Alle Korrdinatensysteme löschen / leeren

Bitte fügen Sie hierfür die Referenz *imc.Common.Controls.ImcPanel* zum Skript-Projekt hinzu.

Auf `if null`-Abfragen wurde der übersichtshalber verzichtet.

Anschließend verbleibt nur noch ein Koordinatensystem, welches nicht gelöscht werden kann.

```
using imc.Common.Controls.ImcCurves.Interfaces;
using imc.Common.Controls.ImcPanel.Widgets;

var imcCurve = w.Base as CimcCurveWidget;
var imcCurveCtrl = imcCurve.CurveCtrl;
for (int i = imcCurveCtrl.CoSystems.Count - 1; i >= 1; i--)
{
    imcCurveCtrl.CoSystems.Delete(i, CwIncludeConstants.IncludeRelated);
}
```

Weitere Informationen finden Sie im **Tutorial** [Kurvenfenster und Kanalauswahl](#) 

17.1.2.3.5 Kurvenfenster über imc FAMOS

Bibliotheken

In der Klasse *Curve_Window* befinden sich die imc FAMOS Funktionen für die Kurvenfenster. Mit Hilfe dieser Klasse lassen sich Kurvenfenster in imc STUDIO ansteuern.

```
using imc.Famos.Kits;
```

Laden einer Kurvenfensterkonfiguration

```
Curve_Window.General.CwLoadCCV("Curve1", strFilename);
```

Kanal einem Kurvenfenster hinzufügen

Die entsprechende Panel-Seite muss dafür geöffnet sein und darf sich nicht im Design-Modus befinden.

```
Curve_Window.General.CwSelectWindow("Curve1"); // Name des Widgets

DmChannel channel = new DmChannel();
channel.Name = "MeinKanal";
Curve_Window.Elements.CwNewChannel("append last axis", channel);
channel.Dispose();
```

Änderung der Kurvenfenster-Messcursor-Position

```
// Run-Methode des Panel-Skripts
w.CursorMove += CursorMoveEvent;

public void CursorMoveEvent(object sender, EventArgs e) {
    Curve_Window.General.CwSelectWindow("Curve1");
    double xleft = Curve_Window.Properties.CwDisplayGet("measure.x.left");
    Datapool["xleft"].SetContent<double>(xleft);
    // ...
}

// Stop-Methode
w.CursorMove -= CursorMoveEvent;
```

Scollen-Modus

```
Curve_Window.General.CwSelectWindow("Curve1");
Curve_Window.Properties.CwDisplaySet("scroll", 0);
```

Diverse Aktionen

```
Curve_Window.General.CwAction(""); // mehr Informationen im Editor-Tooltip
```

Y-Achsen Farbe auf Farbe der ersten Linie stellen

```
Curve_Window.General.CwSelectWindow("Curve1");
Curve_Window.Elements.CwSelectByIndex("y-axis", 1);
Curve_Window.Properties.CwAxisSet("font.color", -3);
// -1 automatic; RGB-Color (as int) for fixed
```

17.1.2.4 Datenpool Funktionen

Hinweis







- Die Variablen müssen im Daten-Browser verfügbar sein oder im Skript erstellt werden.
- Es empfiehlt sich im Skript zu überprüfen, ob die entsprechende Variable verfügbar ist.
- Für andere Skript-Typen (Panel, Event, ...) wird der Datenpool über Core.Datapool erreicht.

```
var variable = Datapool["MeineVariable"];
if (variable != null)
{
    // ... tue etwas
}
else
{
    // ... zeige Fehler
}
```

Für die Verwendung müssen die folgenden **Bibliotheken** hinzugefügt werden:

```
using imc.Common.Interfaces.DataPool;
using imc.Common.Components.DataManager.Interfaces;
```

Die verschiedenen Variablen-Typen finden Sie in dem entsprechenden Kapitel:

- [Variablen](#)  1831
- [Kanäle](#)  1833
- [Reportkanäle](#)  1834
- [Komplexe Variablen](#)  1835
- [Datentabellen](#)  1837
- [Beispiele](#)  1838

17.1.2.4.1 Variablen

Variablen erstellen

```
// Numerische und Textvariable erstellen
bool isSuccessNumeric = Datapool.CreateVariable<double>("NumerischeVariable", 0d);
bool isSuccessText = Datapool.CreateVariable<string>("TextVariable", "MeinText");
```

Im Daten-Browser werden die Variablen in der Kategorie *Scripting* erzeugt und haben standardmäßig den Geltungsbereich *temporär*.

Variablen mit Geltungsbereich erstellen

```
// Variablen mit Geltungsbereich erstellen
Datapool.CreateVariable<double>("TemporaereZahl", 0d, EVariableScope.Volatile);
Datapool.CreateVariable<double>("ExperimentZahl", 0d, EVariableScope.Experiment);
Datapool.CreateVariable<double>("ProjektZahl", 0d, EVariableScope.Project);
Datapool.CreateVariable<double>("GlobaleZahl", 0d, EVariableScope.Persistent);
```

Variablen in Gruppe erstellen

```
// Untergruppe / Ordner
bool isSuccessGroup = Datapool.CreateVariable<double>("Gruppe.Name", 0d);
```

Variablen löschen

```
bool isSuccessDelete = Datapool.DeleteVariable("NumerischeVariable");
```

Variablen setzen

```
// Text in die Variable "TextVariable" im Daten-Browser schreiben
string text = "Hallo Welt!";
Datapool["TextVariable"].SetContent<string>(text);

// Zahl in die Variable "NumerischeVariable" im Daten-Browser schreiben
double number = 42.21;
Datapool["NumerischeVariable"].SetContent<double>(number);
```

Inhalt der Variablen abfragen

```
// Inhalt der Text-Variablen "TextVariable" aus dem Daten-Browser erhalten
string variableContent = Datapool["TextVariable"].GetContent<string>();

// Inhalt der numerischen Variablen "NumerischeVariable" aus dem Daten-Browser erhalten
double variableContent = Datapool["NumerischeVariable"].GetContent<double>();
```

Variablen Eigenschaften

Eigenschaften von Variablen werden über "VariableProperties" abgefragt und gesetzt.

```
DataPoolVariable variable = Datapool["VariablenName"];
string unit = variable.VariableProperties.Unit; // fragt die Einheit ab
variable.VariableProperties.Scope = EVariableScope.Experiment; // Geltungsbereich setzen

variable.VariableProperties.Set<string>(EVariableProperty.eCategory, "__USER__"); // Eigenschaft
setzen
var category = variable.VariableProperties.Get<string>(EVariableProperty.eCategory); //
Eigenschaft abfragen
```

EVariableScope	
Auswahl	Beschreibung
Volatile	Variable ist nur für die laufende Instanz von imc STUDIO vorhanden.
Experiment	Variable ist nur im Experiment-Kontext vorhanden.
Sequencer	Variable ist nur im Sequencer-Kontext vorhanden.
Project	Variable ist nur im Projekt-Kontext vorhanden.
Presistent	Variable ist im Applikations-Kontext vorhanden.

EVariableProperty (Auszug)	
Auswahl	Beschreibung
eCategory	Kategorie der Variablen
eDisplayColor	Anzeigefarbe im Kurvenfenster
eYUnit	y-Einheit
eYOffset	y-Offset
eXUnit	x-Einheit
eXOffset	x-Offset
eSampleTime	Abtastzeit
eComment	Kommentar

Ändern der Kategorie

Variable in der Kategorie "Benutzerdefinierte Variablen" anzeigen lassen:

```
DataPoolVariable variable = Datapool["VariablenName"];
variable.VariableProperties.Set<string>(EVariableProperty.eCategory, "__USER__");
```

17.1.2.4.2 Kanäle

Kanal auslesen

```
// Kanal aus aktueller Messung
string channelName = "Kanal_001";

// aus Messung mit bestimmten Zeitstempel
string channelName = "Kanal_001@2013-01-01 09-00-00 (1)";

// aus Messung mit Messungsnummer 1
string channelName = "Kanal_001@Measurement#1";

// aus letzter Messung
string channelName = "Kanal_001@Measurement#LAST"

var dpChannel = Datapool[channelName];
IDmChannel dataChannel = null;
if (dpChannel != null){
    dataChannel = dpChannel.GetContent<IDmChannel>();
}
```

Die Messungen müssen im Daten-Browser geladen sein.

Auf Daten eines Kanals zugreifen

```
double[] data = null;
if (dataChannel != null){
    if (dataChannel.Length > 0){
        data = dataChannel.Data; // Zugriff auf Kanal-Daten, wenn vorhanden
        // Do something
    }
}
```

Auf Daten eines eventierten Kanals zugreifen

Die zum PC übertragenen Daten (Ringspeicher) sollten auf *unbegrenzt* stehen.

```
double[] data1 = dataChannel.Events[0].Data;
double[] data2 = dataChannel.Events[1].Data;
```

Kanal setzen

```
DmChannel channelOut = new DmChannel(); // neuen Kanal erzeugen
ChannelOut = DmChannel.CloneOf(dataChannel); // erzeugt eine Kopie von "dataChannel"
ChannelOut.Name = "Kanal_output"; // Nsmen erneuern
// ... Kanal verrechnen ...
DatapoolVariable variable = Datapool[channelOut.Name];
// wenn die Variable noch nicht existiert, erstelle diese
if (variable == null){
    Datapool.CreateVariable<DmChannel>(channelOut.Name, channelOut);
} else{
    Datapool[channelOut.Name].SetContent<DmChannel>(channelOut);
}
channelOut.Dispose(); // Kanal muss "disposed" werden
```

Hinweis

Objekte vom Typ **DmChannel** müssen nach der Verwendung (z.B. Schreiben in den Datenpool) abgeräumt (*disposed*) werden.

Kanal nach imc FAMOS transferieren

```
dataChannel.TransferToFamos();
```

Speichern eines Kanals in eine Datei

```
dataChannel.Save("C:\\Users\\meinName\\Desktop\\meinKanal.raw");
```

Laden eines Kanals von einer Datei

```
channelOut.Load("C:\\Users\\meinName\\Desktop\\meinKanal.raw");
```

Kanal in einem frei-fliegenden Kurvenfenster anzeigen

```
channelOut.Show();
```

XY-Datensatz erstellen

```
using imc.Common.Components.DataManager;
using imc.Common.Components.DataManager.Interfaces;

double[] xData = {2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19}; // 8 elements
double[] yData = {4, 9, 25, 49, 121, 169, 289, 361};

DmChannel channel = new DmChannel("xyChannel", IDmChannel.DmChannelType.XY);
channel.Length = xData.Length;
channel.Cmp.X.SetData<double>(xData);
channel.Cmp.Y.SetData<double>(yData);

if (Datapool[channel.Name] == null) {
    Datapool.CreateVariable<DmChannel>(channel.Name, channel);
} else {
    Datapool[channel.Name].SetContent<DmChannel>(channel);
}

channel.Dispose();
```



Hinweis

Beim Verwenden von **DmChannel**-Objekten muss beachtet werden, dass die Objekte am Ende wieder *disposed* werden.

```
DmChannel channel = new DmChannel();
// ...
channel.Dispose();
```

17.1.2.4.3 Reportkanäle

Reportkanal

```
var reportVariable = Datapool["ReportKanal"];
IDmChannel reportChannel = reportVariable.GetContent<IDmChannel>();
```

Schreibe in einen Reportkanal

Die aktuelle Zeit wird als Zeitstempel benutzt.

```
reportVariable.SetContent<string>("Dies ist ein Reportkanaleintrag.");
```

Letzten Eintrag auslesen

```
string lastEntry = reportVariable.GetContent<string>();
```

Beliebigen Eintrag aus einem Reportkanal auslesen

```
int ind = reportChannel.Tsa.FindFirst();
ind = reportChannel.Tsa.FindNext(ind); // solange wiederholen, bis gewünschtes erreicht
byte [] data = reportChannel.Tsa.GetData(ind);
// Konvertierung der Daten in einen "string" notwendig, z.B.
// string t = Encoding.UTF8.GetString(data);
```

Reportkanal in eine Datei schreiben

```
string filename = @"C:\Users\meinName\meinReportText.txt";
reportChannel.Tsa.SaveAscii(filename, (byte)';', 0, 1, 0, 1);
```

17.1.2.4.4 Komplexe Variablen

 **Warnung**

- Der Zugriff auf die komplexen Variablen hat sich ab der 5.2 geändert. Alte Skripte müssen daher angepasst werden.
- Es muss die Assembly **imc.Common.Components** zu den Referenzen hinzugefügt werden.

Allgemeines

Um komplexe Variablen zu verwenden, muss die Referenz **imc.Common.Components** eingefügt werden.

Als using-Direktive muss folgendes ergänzt werden:

```
using imc.Common.Components.DataSourceTools;
```

Computer

```
var computer = new DataSourceVariable(Datapool.Base, "Computer");
var children = computer.GetAllChildVars();
// children.ForEach(child => MessageBox.Show(child.Name + ": " + child.Content));
```

Computer\\Drives\\C\\		
Variablenname	Interne Bezeichnung	Datentyp
Available free space	AvailableFreeSpace	System.Int64
Total free space	TotalFreeSpace	System.Int64
Total size	TotalSize	System.Int64

Computer\\Process\\		
Variablenname	Interne Bezeichnung	Datentyp
Process: GDI handle consumption	GDIHandleConsumption	System.Double
Process: handle count	GDIHandleCount	System.Int32
Process: physical memory consumption	GDIPhysicalMemoryConsumption	System.Int64
Process: private memory consumption	GDIPrivateMemoryConsumption	System.Int64
Process: virtual memory consumption	GDIVirtualMemoryConsumption	System.Int64

```
// Verfuegbarer Speicher
var internalName = @"Computer\Drives\C\AvailableFreeSpace";
var availableSpace = new DataSourceVariable(Datapool.Base, internalName);
var content = availableSpace.GetContent<System.Int64>();
```

SystemClock

```
var dataSourceSystemClock = new DataSourceVariable(Datapool.Base, "SystemClock");
var children = dataSourceSystemClock.GetAllChildVars();
// children.ForEach(child => MessageBox.Show(child.Name + ": " + child.Content));

string dateFormat = "yyyy-MM-dd HH-mm-ss";
var internalName = @"SystemClock\SYSTEMTIME";
var dataSourceSystemTime = new DataSourceVariable(Datapool.Base, internalName);
var systemClock = dataSourceSystemTime.GetContent<DateTime>();
// MessageBox.Show(systemClock.ToString(dateFormat));
```

SystemClock		
Variablenname	Interne Bezeichnung	Datentyp
PC time	PCTIME	System.DateTime
System time	SYSTEMTIME	System.DateTime

Trigger

```
var triggerName = "Trigger_48";
var trigger = new DataSourceVariable(Datapool.Base, triggerName);
var children = trigger.GetAllChildVars();
// children.ForEach(child => MessageBox.Show(child.Name + ": " + child.Content));

string dateFormat = "yyyy-MM-dd HH-mm-ss";
var internalName = triggerName + "\\TriggerTime";
var timeVariable = new DataSourceVariable(Datapool.Base, internalName);
var dateTime = timeVariable.GetContent<DateTime>();
MessageBox.Show(dateTime.ToString(dateFormat));
```

Trigger_NUMMER		
Trigger_48		
Variablenname	Interne Bezeichnung	Datentyp
Zustand	State	System.Double
Eventnummer	EventNumber	System.Double
Trigger Zeit	TriggerTime	System.DateTime

Geräte-Systemvariable

```
var variableName = "System_MeinGeraet_123456"; // SYSTEM_GERAETENAME
var systemDevice = new DataSourceVariable(Datapool.Base, variableName);
var children = systemDevice.GetAllChildVars();
// children.ForEach(child => MessageBox.Show(child.Name + ": " + child.Content));
```


SYSTEM_DEVICENAME SYSTEM_MeinGeraet_123456		
Variablenname	Interne Bezeichnung	Datentyp
Connection 1: Critical channel fill level	WorstFifoLevel	System.Double
Connection 1: Critical channel name	WorstFifoLevelName	System.String
Connection 1: Data rate	DataRate	System.Double
Device: Client count	ClientCount	System.Double
Device: Disk size	DiskSize	System.Double
Device: Free memory	FreeSpace	System.String

SYSTEM_DEVICENAME\Monitor\1 SYSTEM_MeinGeraet_123456\Monitor\1		
Variablenname	Interne Bezeichnung	Datentyp
Connection 2 Monitor 1: Critical channel fill level	WorstFifoLevel	System.Double
Connection 2 Monitor 1: Critical channel name	WorstFifoLevelName	System.String
Connection 2 Monitor 1: Data rate	DataRate	System.Double

Analog für weiteren Monitore.

```
var internalName = @"System_MeinGeraet_123456\FreeSpace";
var freeSpace = new DataSourceVariable(Datapool.Base, internalName);
var content = freeSpace.Content;
MessageBox.Show("Free space: " + content);
```

17.1.2.4.5 Datentabellen

Mit Hilfe der Datentabelle können Tabellen gefüllt werden.

benutzerdefinierte Variable vom Typ "Datentabelle"

```
using System.Data;
var dpVar = Datapool["Table"]; // Name der Variablen
if (dpVar != null){
    DataTable dataTable = dpVar.GetContent<DataTable>();
}
```

Spalten hinzufügen

```
string columnName = "Name";
if (!dataTable.Columns.Contains(columnName)) {
    dataTable.Columns.Add(columnName);
}
```

Zeile hinzufügen

```
dataTable.Rows.Add("MeinName");
```



Für weitere Informationen suchen Sie bitte im Internet nach dem Typ **System.Data.DataTable**.

17.1.2.4.6 Beispiele



Beispiel

Namen der aktiven Panel-Seite in eine benutzerdefinierte Variable schreiben

Schreibt den Namen der aktuellen Panel-Seite in die benutzerdefinierte Text-Variabe **"meinText"**.


```
PanelPage page = Panel.GetActivePage();
string pagename = page.Name.ToString();
DatapoolVariable text = Datapool["meinText"];
if (text == null){
    Datapool.CreateVariable<string>("meinText", pagename);
} else{
    text.SetContent<string>(pagename);
}
```



Beispiel

Benutzerdefinierten Kanal erstellen und mit Daten füllen



In den [Skript-Optionen](#)  muss die *Fortgeschrittene Codevervollständigung* aktiviert sein.

```
using imc.Common.Components.DataManager;
using imc.Common.Interfaces.DataPool;

DmChannel channel = new DmChannel();
channel.Name = "Channel";

channel.Data = new double[]{1, 1, 2, 3, 5, 8, 13};

var variable = Datapool[channel.Name];

if (variable == null){
    Datapool.CreateVariable<DmChannel>(channel.Name, channel, EVariableScope.Experiment);
} else{
    variable.SetContent<DmChannel>(channel);
}
```

17.1.2.5 Logbuch

Benötigte Bibliothek

```
using imc.Common.Interfaces.Logbook; // ELogbookEntryCategory, ILogbookEntryBase,...
```

Logbuch Eintrag schreiben



Hinweis

Für andere Skript-Typen (Panel, Event, ...) wird das Logbuch über `Core.Logbook` aufgerufen.

```
try{
    // ...
} catch (Exception exception){
    Logbook.LogEntry("MeinSkript.cs", exception);
}

string errorSender = "MeinSkript.cs";
string errorText = "Mein Fehler";
int errorCode = 0;
ELogbookEntryCategory category = ELogbookEntryCategory.Error;
Logbook.LogEntry(errorSender, errorText, errorCode, category);

/*
ELogbookEntryCategory: Error, Fatal, Information, Warning;
*/

/*
public void LogEntry(string sender, System.Exception x) ;
public void LogEntry(string sender, System.Exception x, ELogbookEntryCategory category);
public void LogEntry(string sender, string message, int code, ELogbookEntryCategory category) ;
public void LogEntry(ILogbookEntryBase entry) ;
public void LogEntry(ILogbookEntryBase entry, ELogbookEntryCategory category) ;
*/
```

Logbuch Einträge seit einem vorgegebenen Datum exportieren

```
DateTime dateTime = new DateTime(2018, 1, 1);
Logbook.Export(@"c:\temp\logbook.xml", dateTime);
```

Logbuch-Fenster einblenden

```
Core.Windows.ShowWindow("Logbook")
```

Alle Logbuch-Einträge aus dem Werkzeugfenster löschen

```
Logbook.ClearViews();
```

OnError/ OnWarning Ereignis

Mit Hilfe eines **Kontext-Skriptes** wird das Logbuch überwacht

```
using System.Collections.Specialized;
using System.Windows.Forms;
using imc.Common.Interfaces.Logbook;

// Run()
Core.Logbook.Base.CollectionChanged += new
NotifyCollectionChangedEventHandler(Core_Logbook_Base_CollectionChanged);

// Dispose()
Core.Logbook.Base.CollectionChanged -= Core_Logbook_Base_CollectionChanged;

void Core_Logbook_Base_CollectionChanged(object sender, NotifyCollectionChangedEventArgs e)
{
    foreach (ILogbookEntryBase entry in e.NewItems)
    {
        var log = entry.GetAPI<API_LogbookEntry_V1>();
        if (log.Category == ELogbookEntryCategory.Warning)
        {
            // do something
        }

        if (log.Category == ELogbookEntryCategory.Error)
        {
            // do something
        }
    }
}
```

17.1.2.5.1 Beispiele



Beispiel

Speichern der Logbuch-Einträge seit Start des Skriptes

In diesem Beispiel werden alle Logbuch-Einträge, die im Verlauf des Skriptes aufgetreten sind, in eine Text-Datei geschrieben. Dazu wird sich zu Beginn des Skriptes die Zeit gemerkt, welche am Ende des Skriptes benutzt wird, um die entsprechenden Logbuch-Einträge abzufragen.

```
using System.IO;
using imc.Common.Interfaces.Logbook;

namespace SaveEntries {
    using System;

    public class SaveEntries : AbstractScript {

        public override void Run() {

            DateTime startDate = DateTime.Now; // Zeit merken
            string filename = @"x:\myLogbook.txt";

            // ... das eigentliche Skript folgt hier
            string sender = "MeinSkript";
            Logbook.LogEntry(sender, "Meine Info", 0, ELogbookEntryCategory.Information);
            Logbook.LogEntry(sender, "Meine Warnung", 0, ELogbookEntryCategory.Warning);
            Logbook.LogEntry(sender, "Mein Fehler", 0, ELogbookEntryCategory.Error);
            // ...

            // Einträge seit Beginn des Skriptes
            ILogbookEntryBase[] entries = Logbook.GetEntries(startDate);

            // Einträge in Text-Datei schreiben
            using (StreamWriter file = new StreamWriter(filename, true))
            {
                for (int k = 0; k < entries.Length; ++k){
                    file.WriteLine(entries[k].ToString());
                }
            } // of void run
        } // of class
    } // of namespace
```



Beispiel

Liste von Nachrichten mit dem Sender "Sequencer"

In diesem Beispiel werden alle Nachrichten der Logbuch-Einträge gelistet, die den Sender "Sequencer" haben.



In den [Skript-Optionen](#) ¹⁹⁰⁶ muss die *Fortgeschrittene Codevervollständigung* aktiviert sein.

```
using System.Linq;
using System.Windows.Forms;
using imc.Common.Interfaces.Logbook;

string str = string.Empty;

foreach (var entry in Logbook){
    API_LogbookEntry_V1 e = entry.GetAPI<API_LogbookEntry_V1>();

    if (string.Compare(e.Sender, "Sequencer") == 0){
        str += e.Message + "\n";
    }
}

MessageBox.Show(str);

// Alternative mit Referenz System.Linq
var query = from entry in Logbook
            where entry.GetAPI<API_LogbookEntry_V1>().Sender == "Sequencer"
            select entry.GetAPI<API_LogbookEntry_V1>();

API_LogbookEntry_V1[] entries = query.ToArray();

// Alternative 2
var entries = Logbook
    .Select(logEntry => logEntry.GetAPI<API_LogbookEntry_V1>())
    .Where(logEntry => logEntry.Sender == "Sequencer")
    .ToArray();
```

Ähnlich gehen Sie auch vor, wenn Sie z.B. alle Fehler auflisten möchten.

17.1.2.6 Ereignisse / Events

Im Folgenden ist beschrieben, wie Sie auf Ereignisse zugreifen können.



Es wird die Verwendung eines Kontext-Skripts empfohlen, da die Methoden an- und abgemeldet werden müssen.



Der Zugriff auf benutzerdefinierte Ereignisse ist derzeit nicht möglich.

Benötigte Bibliothek

```
using imc.Studio.Interfaces.V2.Core;
using imc.Studio.Tools.DevSetupGraphGenerator;
using System.Windows.Forms;
```

Ereignis-Namen

Diese sind innerhalb der Klasse zu definieren.

```
private const string deviceStartedEventName = "Device_Started";
private const string devicesStartedEventName = "Devices_Started";
// weitere Namen, siehe Liste im Sequencer
```

Anmelden

Anmelden in der Run-Methode

```
Events[deviceStartedEventName].Execute += OnDeviceStarted;
Events[deviceStartedEventName].Execute += OnDevicesStarted;
```

Abmelden

Abmelden in der Dispose-Methode

```
Events[deviceStartedEventName].Execute -= OnDeviceStarted;
Events[deviceStartedEventName].Execute -= OnDevicesStarted;
```

Ereignishandler

```
private void OnDeviceStarted(object sender, ICoreEventEventArgsBase e)
{
    // fuer jedes einzelne Geraet
    var api = e.GetAPI<API_CoreEventEventArgs_V1>();
    var parameters = api.Parameters as string[];

    if (parameters != null)
    {
        var hardwareId = parameters[0];
        var device = DevSetup.Devices.GetItemByHWID(hardwareId);
        if (device == null) { return; }
        var serialNumber = device?.Parameters[EClassID.eDeviceSN].Text;
        MessageBox.Show("Device '" + serialNumber + "' started...");
    }
}

private static void OnDevicesStarted(object sender, ICoreEventEventArgsBase e)
{
    // globale Start
    var apiCancel = e.GetAPI<API_CancelEventArgs_V1>();
    MessageBox.Show("Geräte sind gestartet...");
}
```

17.1.2.7 imc FAMOS Funktionen



In den [Skript-Optionen](#) ¹⁹⁰⁸ muss die *Fortgeschrittene Codevervollständigung* aktiviert sein.



Hinweis

- Für die Verwendung von **imc FAMOS Funktionen** muss eine **imc FAMOS Runtime** Lizenz aktiviert sein.
 - Für die Verwendung von **Kits-Funktionen** aus imc FAMOS muss neben der Runtime Lizenz eine entsprechende Lizenz für das Kit aktiviert sein.
 - Um **imc FAMOS Funktionen** zu benutzen, wird beim Erstellen eines Skriptes als zusätzliche Proxy Klasse *imc FAMOS Math Provider* und/oder *imc FAMOS Kit Provider* ausgewählt wird. Diese können auch nachträglich über das **Kontextmenü Bearbeiten > Proxies** regenerieren aktualisiert werden.
 - Wenn nur eine imc FAMOS **64-Bit** Installation vorhanden ist, stehen nur das **Kurvenfenster**- und das **Timestamp-Ascii-Kit** im Skript zur Verfügung. Um auch auf die anderen Kits (Spektralanalyse, Ordertracking, ClassCounting) zuzugreifen muss eine **32-Bit** Installation von imc FAMOS vorhanden sein.
-



Warnung

Verwendung fertiger Skripte in der Professional, Standard oder Runtime Edition

Skripte mit imc FAMOS-Kits können leider nicht in einer neuen Version verwendet werden. Es kommt zu der folgenden Fehlermeldung:

The Script "SkriptName" could not be built. [...]

Could not locate the assembly "imc.Common.Components.FamosKitLibWrapper, Version=5.0.9.6375, Culture=neutral, PublicKeyToken=9350ef35614b8d14".[...]

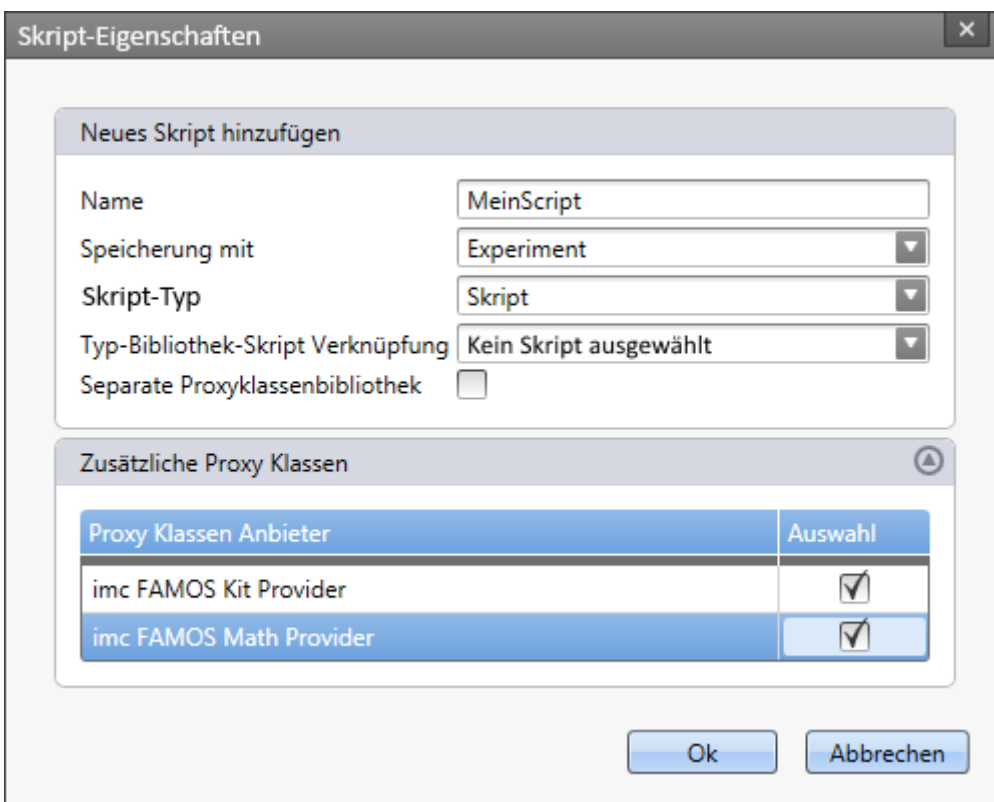
Das Experiment/Projekt muss hierfür mit der Developer-Edition geöffnet werden.

Für weitere Nachfragen, wenden Sie sich bitte an den [Kundendienst](#) ¹⁰.



Hinweis

- Ist ein Skript mit einem **Typ-Bibliothek-Skript** verknüpft und sollen im Skript imc FAMOS Funktionen verwendet werden, so müssen die imc FAMOS Proxy Klassen im **Typ-Bibliothek-Skript** aktiviert werden.
- Wenn nachträglich imc FAMOS Math Provider im **Typ-Bibliothek-Skript** über *Bearbeiten > Proxys regenerieren* nachgeladen werden, müssen die damit verknüpften Skripte überprüft und dort die *imc FAMOS Math* Referenz per Hand hinzugefügt werden.



Sequencer: Skriptoptionen

Beim Hinzufügen der folgenden Zeile können die *imc FAMOS Math* bzw. *imc FAMOS Kit* Funktionen ohne den Prefix *imc.Common.Components.Famos.Math* bzw. *imc.Famos.Kits* verwendet werden:

```
using imc.Common.Components.Famos.Math;
using imc.Famos.Kits;
```


Kanal auslesen

Die Kanäle müssen existieren und den entsprechenden Namen haben.

```
// Kanal "Kanal_001" auslesen
IDmChannel channelA = Datapool["Kanal_001"].GetContent<IDmChannel>();
IDmChannel channelCMP = Datapool["Vergleichskanal"].GetContent<IDmChannel>();
// Ergebniskanal definieren
DmChannel channelB = null;
```

Kanal verrechnen

Addition und Multiplikation: +, *, Add, Mult

```
// Addieren der Zahl 42 zum Kanal
Famos.Add(channelA, 0, null, 42, out channelB);
// Multiplizieren der Zahl 42 mit einem Kanal
Famos.Mult(channelA, 0, null, 42, out channelB);
```

Integration und Ableitung: int, diff

```
// Integration
FnBasic.Int(channelA, out channelB);
// Ableitung
FnBasic.Diff(channelA, out channelB); // wenn Bibliothek per "using" eingebunden
```

Filter: FiltTP, Glatt, / FiltLP, smo

```
// Butterworth Filter der Ordnung 10, Sperrfrequenz 50 Hz
FnFilter.LowPass(channelA, 0, 0, 10, 50, out channelB);
// Glatte über 10ms
FnFilter.Smooth(channelA, 0.01, out channelB);
```

Editieren: Gren, GrenIndex / cut, cutIndex

```
// Daten schneiden (nach Zeit in [s]) ; [0.1s,0.2s]
FnEdit.CopyPartX(channelA, 0.1, 0.2, out channelB);
// Daten schneiden (nach Index) ; [5,10]
FnEdit.CopyPartI(channelB, 5, 10, out channelB);
```


Approximationen: Regr, PTast

```
// lineare Regression
FnMisc.FitLin(channelA, out channelB);
// Nachabtastung
FnMisc.ResampleRef(channelA, channelCMP, out channelB);
```





Statistik: Mitte, StDev, SuchePegel, xMax, Alle0 / mean, StDev, SearchLevel, xMax, All0

```
// Mittelwert
FnStat.Mean(channelA, out channelB);
// Standardabweichung
FnStat.StDev(channelA, out channelB);
// XY-Punkte im Intervall [-5;5] mit Steigung [-1000,1000] suchen
FnStat.SearchLevel(channelA, 3, -5, 5, 3, -1000, 1000, 0, out channelB);
// relative Maxima über Schwelle 10 suchen
FnStat.XPostofMaxima(channelA, 10, out channelB);
// Nullstellen
FnStat.XPosOfZeros(channelA, out channelB);
```

Der Rückgabewert einer imc FAMOS-Funktion ist vom Typ *bool* und gibt an, ob das Ausführen der Funktion erfolgreich war.

Weitere Funktionen finden Sie im Kapitel [Math Provider](#) 

sowie

- [Class_Counting_Kit.*](#) (32-Bit),
- [Curve_Window.*](#), 
- [Order_Tracking_Kit.*](#)  (32-Bit),
- [Spectrum_Analysis_Kit.*](#)  (32-Bit),
- [Timestamp_Ascii_Kit.*](#) .

Rückgabe des Ergebniskanals

Der **Kanalname** muss explizit gesetzt werden, da dieser durch die imc FAMOS Funktion verändert wurde.

Das Ergebnis wird in die existierende benutzerdefinierte Variable *BDvar_Ausgabe* vom Typ *Kanal* übertragen.

```

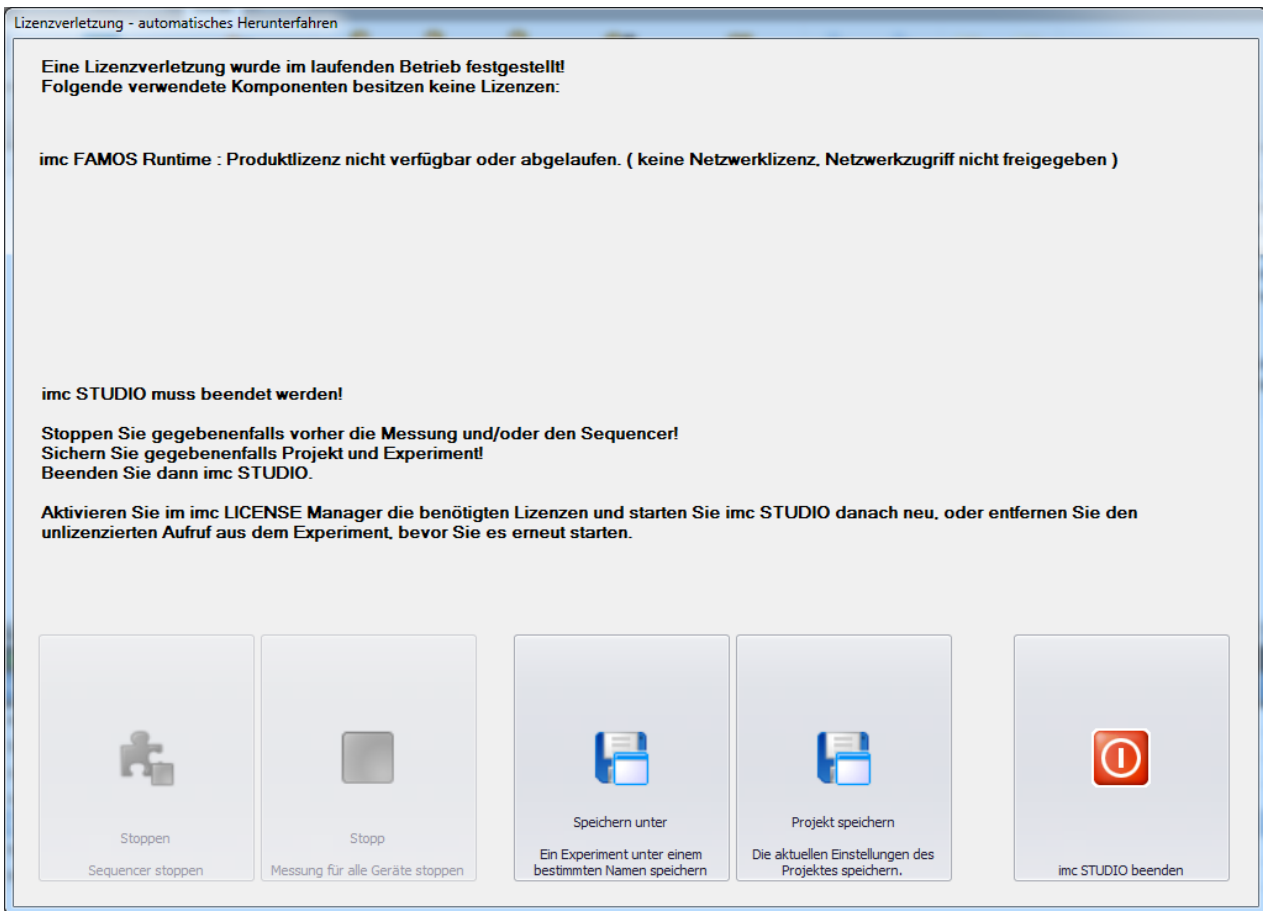
if (channelB != null) {
    channelB.Name = "BDvar_Ausgabe"; // Name muss auf den Namen der Datenpool-Variablen gesetzt
    werden
    Datapool[channelB.Name].SetContent<DmChannel>(channelB);
    channelB.Dispose();
}

```

Lizenzverletzung

Wenn keine passende imc FAMOS Lizenz vorhanden ist, erscheint beim Ausführen des Skripts mit imc FAMOS-Funktionen der folgende Dialog.

Hier haben Sie noch die Möglichkeit den Sequencer und die Messung zu stoppen, sowie das Experiment und das Projekt zu speichern.



Dialog: Lizenzverletzung

17.1.2.7.1 Math Provider

 In den [Skript-Optionen](#) ¹⁹⁰⁸ muss die *Fortgeschrittene Codevollständigkeit* aktiviert sein.

Beim Hinzufügen der folgenden Zeile können die *imc FAMOS Math* ohne den Prefix *imc.Common.Components.Famos.Math* verwendet werden:

```
using imc.Common.Components.Famos.Math;
```

Famos

C#-Methode	FAMOS-Funktion	Beschreibung
Add	+	Sampleweise Addition
AddEx	Add	Zeit- bzw. x-richtige Addition
Div	/	Sampleweise Division
DivEx	Div	Zeit- bzw. x-richtige Division
Mult	*	Sampleweise Multiplikation
MultEx	Mult	Zeit- bzw. x-richtige Multiplikation
Neg	-	Negatives Vorzeichen
Power	^	Potenzoperator
Sub	-	Sampleweise Subtraktion
SubEx	Sub	Zeit- bzw. x-richtige Subtraktion

FnBasic

C#-Methode	FAMOS-Funktion	Beschreibung
Abs	Abs	Absoluter Betrag
ACos	acos	Arkuskosinus, Umkehrfunktion Kosinus
ASin	asin	Arkussinus, Umkehrfunktion Sinus
ATan	atan	Arkustangens, Umkehrfunktion Tangens
Cos	cos	Arkussinus, Umkehrfunktion Sinus
DB	DB	Umrechnung in Dezibel, d.h. $20 * \lg...$
DegreeToRad	InRad	Umrechnungsfaktor Grad in Bogenmaß = 0.01745...
Diff	diff	Differentiation, Ableitung
Exp	exp	Exponentialfunktion (Exponent zur Basis e)
Floor	ganz / floor	Nächstkleinere oder gleiche ganze Zahl.
Round	Round	Die Y-Werte eines Datensatzes werden auf die angegebene Genauigkeit gerundet.
IdB	iDB	Inverse Funktion zu dB
Int	int	Bildung des Integrals
Ln	ln	Natürlicher Logarithmus zur Basis e (Eulersche Zahl).

C#-Methode	FAMOS-Funktion	Beschreibung
Log	log	Logarithmus zur Basis 10.
Mod	mod	Modulo (Divisionsrest)
RadToDegree	InGrad	Umrechnungsfaktor Bogenmaß in Grad = 57,297...
Recip	Rez	Reziprokwert (Kehrwert)
Sin	sin	Sinus, trigometrische Funktion
Sqr	Quad / sqr	Quadrat
Sqrt	Wurz / sqrt	Quadratwurzel
Tan	tan	Tangens, trigometrische Funktion

FnCompare

C#-Methode	FAMOS-Funktion	Beschreibung
UpperValue	UpperValue	Liefert den jeweils größeren Wert der beiden Parameter.
LowerValue	LowerValue	Liefert den jeweils kleineren Wert der beiden Parameter.
CmpLesser	<	Vergleichsoperator, "kleiner als"
CmpGreater	>	Vergleichsoperator, "größer als"
CmpLesserEqual	<=	Vergleichsoperator, "kleiner oder gleich"
CmpNotEqual	<>	Vergleichsoperator, "ungleich"
CmpEqual	=	Vergleichsoperator, "gleich"
CmpGreaterEqual	>=	Vergleichsoperator, "größer gleich"
LogicAND	AND	Logischer "UND"-Operator
LogicOR	OR	Logischer "ODER"-Operator
LogicXOR	XOR	Logischer "Exklusiv-ODER"-Operator
LogicNOT	NOT	Logische Invertierung

FnEdit

C#-Methode	FAMOS-Funktion	Beschreibung
ClipYRange	Band/Clip	Begrenzt den Y-Wertebereich auf ein vorgegebenes Band.

C#-Methode	FAMOS-Funktion	Beschreibung
CopyPartI	GrenIndex/CutIndex	Herausschneiden eines Abschnitts eines Datensatzes, Angabe der Grenzen durch die Indizes der Punkte im Datensatz.
CopyPartX	Gren/Cut	Herausschneiden eines Abschnitts eines Datensatzes in gegebenen x-Grenzen
GetSamplesI	WertIndex/ValueIndex	Liefert zu vorgegebenen Indizes die entsprechenden y-Werte eines Datensatzes.
GetSamplesX	Wert/Value	Liefert zu vorgegebenen x-Positionen die entsprechenden Y-Werte eines Datensatzes.
GetSamplesX2		
Join	Binde/Join	Bindet 2 Datensätze aneinander
JoinEx	Append	Zeit- bzw. x-richtiges Verbinden von Datensätzen
Mirror	Spieg/Mirror	Spiegelung eines Datensatzes
Ramp	Rampe/ramp	Erzeugt eine Rampe (Gerade mit Steigung 1) mit vorgebbarem Startwert, Punkteabstand und Länge
RampEx		
ReplacePartI	StückIndex/ReplIndex	Ersetzt in einem Datensatz ein Stück durch neue Daten.
ReplacePartX	Stück/Repl	Ersetzt in einem Datensatz ein Stück durch neue Daten.
Scale	Skali/Scale	Skaliert einen Datensatz durch lineare Transformation auf einen angegebenen neuen Wertebereich
SchmittTrigger	STri	Schmitt-Trigger mit Vorgabe des oberen und unteren Schwellwertes
SetSamplesI	SetzeIndex/SetIndex	Setzt Punkte in einem Datensatz an gegebenen Indizes auf neue y-Werte
SetSamplesX	Setze/Set	Setzt Punkte eines Datensatzes an gegebenen x-Position(en) auf neue y-Wert(e).
Sort	sort	Sortierung der y-Werte eines Datensatzes

FnFilter

C#-Methode	FAMOS-Funktion	Beschreibung
ABCRating	ABCBewertung / ABCRating	A-, B- oder C-Frequenzbewertung nach DIN IEC 651

C#-Methode	FAMOS-Funktion	Beschreibung
BandPass	FiltBP	Bandpass-Filter
BandStop	FiltBS	Bandsperre-Filter
DigitalFilter	Dfilt	Digitales Filter
HighPass	filtHP	Hochpass-Filter
Hysteresis	hyst	Anwendung einer Hysterese auf einen Datensatz
KBRating	KBT	KB-Bewertung und Takt-Maximal-Werte
LowPass	FiltTP / FiltLP	Tiefpass-Filter
OctaveAnalysis	TerzA / OctA	Terz-Analyse
SlopeClip	StGren / SIClip	Steilheitsbegrenzung eines Datensatzes
Smooth	Glatt / smo	Glättung mit vorgegebbarer Mittelungszeit
Smooth3	Gla3 / Smo3	Glättung über 3 Punkte
Smooth5	Gla5 / smo5	Glättung über 5 Punkte
MedianFilter	.	Signalglättung mittels Median-Filterung über eine vorgebbare Punktezahl.

FnMisc

C#-Methode	FAMOS-Funktion	Beschreibung
ApproFunc	Appro	Approximation der Werte eines Datensatzes durch beliebige Funktionen
ApproPoly	Poly	Polynom-Approximation der Werte eines Datensatzes
Characteristic	Kenn/Chrct	Korrektur über Kennlinie
Complex	Kompl/Compl	Fasst zwei reelle Datensätze zu einem komplexen zusammen.
Envelope1	Envelope1	Bestimmung der oberen und unteren Hüllkurve eines Datensatzes nach dem Intervall-Sekanten-Verfahren.
Envelope2	Envelope2	Bestimmung der oberen und unteren Hüllkurve eines Datensatzes nach dem Intervall-Sekanten-Verfahren mit Vorgabe von Stützstellen.
FitExp	eRegr/eFit	Exponentielle Regression, Anpassung an Exponentialfunktion
FitLin	Regr/Lfit	Lineare Regression, Anpassung an Gerade

C#-Methode	FAMOS-Funktion	Beschreibung
IPol1	lpli / Lip	Lineare Interpolation
IPol3	lpol	Interpolation mit kubischen Splines
Pol	Pol	Transformation eines komplexen Datensatzes in Polarkoordinaten (Betrag/Phase).
Rect	Kart / Rect	Transformation eines komplexen Datensatzes in kartesische Koordinaten (Real/Imaginärteil).
Resample2	Tast2 / Red2	Nachträgliches Abtasten, so dass die Datensatzlänge eine Zweierpotenz wird.
ResampleRed	Tast /Red	Nachträgliches Abtasten mit vorgebbarem Reduktionsfaktor.
ResampleRef	PTast / RSamp	Prototyp-Nachabtasten, Abtasten eines Datensatzes zu den Abtastzeiten einer Referenz mit linearer Interpolation.
ResampleRefEx		
TransRec	TransRec	Datenreduktion nach dem Transitional-Recording-Verfahren
XYdt	XYdt	Ein durch seine (X,Y)-Koordinaten gegebener Datensatz wird mit fester Abtastzeit nachabgetastet.
XYdt2		
XYof	XYvon / XYof	Aus X- und Y-Komponente wird ein XY-Datensatz gebildet.
MatrixTranspose	MatrixTranspose	Eine Matrix (segmentierter Datensatz) wird transponiert (Zeilen und Spalten werden vertauscht).
MatrixCut	MatrixCut	Ein beliebiger gerader Schnitt wird durch eine Matrix gelegt. Die Schnittgerade wird durch 2 Punkte definiert.
MatrixSumLines	MatrixSumLines	Die Funktion bestimmt den Vektor der Zeilen- oder Spaltensummen einer Matrix (segmentierter Datensatz).

FSpec

C#-Methode	FAMOS-Funktion	Beschreibung
ACF	AKF /ACF	Autokorrelationsfunktion
CCF	KKF / CCF	Kreuzkorrelation eines Datensatzes mit einem Referenzdatensatz
FFT	FFT	Spektrum nach FFT-Algorithmus
iFFT	iFFT	inverse FFT, Transformation eines Spektrums in eine Zeitfunktion
Spec	Spek / Spec	Bestimmt ein aussagekräftiges Spektrum (Spektrallinien als Amplituden)

FnStat

C#-Methode	FAMOS-Funktion	Beschreibung
ExpoRMS	ExpoRMS	Gleitender Effektivwert mit exponentieller Mittelung
Histo	Histo	Histogramm mit vorgebbarer Unterteilungsanzahl und -breite
Max	Max	Das Maximum eines Datensatzes wird ermittelt.
Mean	Mitte/Mean	Arithmetischer Mittelwert eines Datensatzes
Min	Min	Das Minimum eines Datensatzes wird ermittelt.
MvInt	GInt/MvInt	Gleitendes Integral über vorgebbare Integrationsintervallbreite
MvMax	MvMax	Gleitendes Maximum mit Nachabtastung
MvMean	MvMean	Gleitendes Mittelwert mit Nachabtastung
MvMin	MvMin	Gleitendes Minimum mit Nachabtastung
MvRMS	MvRMS	Gleitender Effektivwert mit gleichgewichteter Mittelung
MvStDev	MvStDev	Gleitende Standardabweichung mit Nachabtastung
MvSum	MvSum	Gleitende Summenbildung mit Nachabtastung
Peaks	Pulse/Peaks	Liefert die Anzahl der Pulse (Schwingungen) im Datensatz

C#-Methode	FAMOS-Funktion	Beschreibung
Perio	Perio	Von einem periodischen Datensatz werden wahlweise die Mittelwerte, die Standardabweichungen, die obere oder die untere Hüllkurve über alle Perioden berechnet oder es wird eine spezielle Periode ausgegeben.
RMS	Eff/RMS	Der Effektivwert (quadratisches Mittel) der Zahlenwerte eines Datensatzes wird ermittelt.
SearchLevel	SuchePegel / SearchLevel	Suche nach vorgebbaren Pegel- u. Anstiegsbedingungen in einem Datensatz.
StDev	Streu/StDev	Die Standardabweichung der Zahlenwerte eines Datensatzes wird ermittelt.
Sum	Sum	Summe über alle Werte eines Datensatzes
XPosAboveLevel	Oben / Top	Liefert die x-Position aller Punkte, deren y-Werte größer als eine Schwelle sind.
XPosOfMaxima	xMaxi / xMax	Liefert die x-Position aller relativen Maxima, die über einer bestimmten Schwelle liegen.
XPosOfValue	posi / pos	Liefert die erste Position (X-Koordinate) eines gegebenen Y-Wertes
XPosOfValueEx		
XPosOfZeroes	Alle0/All0	Liefert die x-Position aller Nullstellen eines Datensatzes

17.1.2.7.2 Curve Window Kit



In den [Skript-Optionen](#) 1908 muss die *Fortgeschrittene Codevervollständigung* aktiviert sein.

Beim Hinzufügen der folgenden Zeile können die *imc FAMOS Curve Window Kits* ohne den Prefix *imc.Famos.Kits* verwendet werden.

Für die genaue Benutzung schauen sie bitte in der *imc FAMOS* Hilfe nach.

Der Aufruf erfolgt über die Klasse `Curve_Window`:

```
using imc.Famos.Kits;
```

Elements

C#-Methode	Beschreibung
CwDeleteElement	Löscht das selektierte Element.
CwNewChannel	Ein Kanal wird im Kurvenfenster dargestellt.
CwNewChannel_xy	Zwei Kanäle werden als xy-Darstellung im Kurvenfenster dargestellt.

C#-Methode	Beschreibung
CwNewChannel_xyz	Drei Kanäle werden als xyz-Darstellung im Kurvenfenster dargestellt.
CwNewElement	Ein neues Element im Kurvenfenster wird angelegt.
CwSelectByChannel	Selektiert ein Element (z.B. Achse) des selektierten Kurvenfensters mittels eines Kanals.
CwSelectByIndex	Selektiert ein Element (z.B. Achse) innerhalb eines selektierten Kurvenfensters.

General

C#-Methode	Beschreibung
CwAction	Führt eine Aktion am selektierten Kurvenfenster aus.
CwActionP	Führt eine Aktion (mit Zusatzparameter) am selektierten Kurvenfenster aus.
CwLoadCCV	Lädt die Kurvenkonfiguration aus einer *.ccv-Datei.
CwNewWindow	Erzeugt ein leeres Kurvenfenster.
CwSaveCCV	Speichert die Konfiguration des selektierten Kurvenfensters in einer *.ccv-Datei.
CwSelectWindow	Selektiert ein Kurvenfenster anhand von einer Variablen, die als Bezug benutzt wird oder auch anhand seines Titels.

Miscellaneous

C#-Methode	Beschreibung
CwGlobalGet	Globale Eigenschaft abfragen
CwGlobalGetText	Globale Text-Eigenschaft abfragen
CwGlobalSet	Allgemeine globale Eigenschaft für alle Kurvenfenster setzen
CwIsWindow	Stellt fest, ob das angegebene Kurvenfenster existiert.
CwLoadSettings	Die Funktion lädt eine globale Einstellung in den Kurvenmanager.
CwPosition	Einstellung von Position und Größe des selektierten Kurvenfensters
CwReplace	In einem Kurvenfenster wird ein Kanal mit der Bezeichnung "AlteBezeichnung" dargestellt. Dieser Kanal soll nun durch KanalErsatz in diesem Kurvenfenster ersetzt werden. Anschließend wird KanalErsatz anstelle des Kanals mit der Bezeichnung AlteBezeichnung dargestellt.
CwSelectMode	Legt fest, wie anschließend Kurvenfenster identifiziert werden.

Properties

C#-Methode	Beschreibung
CwAxisGet	Eigenschaft einer Achse abfragen
CwAxisGetText	Text-Eigenschaft einer Achse abfragen
CwAxisSet	Eigenschaft einer Achse setzen
CwColorGet	Farben des Kurvenfensters abfragen
CwColorSet	Farben des Kurvenfensters setzen
CwCosysGet	Eigenschaft eines Koordinatensystems abfragen
CwCosysSet	Eigenschaft eines Koordinatensystems setzen
CwDataGet	Eigenschaft eines Datenelementes abfragen
CwDataGetText	Text-Eigenschaft eines Datenelementes abfragen
CwDataSet	Eigenschaft eines Datenelementes setzen
CwDisplayGet	Allgemeine Eigenschaft am Kurvenfenster abfragen
CwDisplayGetText	Allgemeine Text- Eigenschaft am Kurvenfenster abfragen
CwDisplaySet	Allgemeine Eigenschaft am Kurvenfenster setzen
CwLineGet	Eigenschaft einer Linie abfragen
CwLineSet	Eigenschaft einer Linie setzen
CwMarkerGet	Eigenschaft eines Markers abfragen
CwMarkerGetText	Text-Eigenschaft eines Markers abfragen
CwMarkerSet	Eigenschaft eines Markers setzen

Cv_compatible_



Diese Funktionen sind nur zur Kompatibilität mit imc FAMOS 6.0 und Vorgängern enthalten!

C#-Methode	Beschreibung
CvAppendMarker	Ein Marker wird in ein Kurvenfenster gesetzt.
CvAskTitle	Titel abfragen
CvAttrib	Für ein Kurvenfenster wird ein Attribut zur Darstellung definiert.
CvConfig	Zeigt Datensatz mit in der Datei TXDateiname abgelegter Kurvendarstellung an.
CvCursor	Für ein Meßwertfenster wird zu einem Cursor die Cursor-Position zurückgegeben.
CvLoadGlobalSetting	This function loads a global setting from the file specified in TxFileName into the Curve Manager.
CvPosi	Einstellung von Position und Größe eines Kurvenfensters
CvRefDB	Der Bezugswert für Darstellungen in DB wird definiert.
CvReplaceChannel	Kanal ersetzen
CvSave	Die Konfiguration dieses Kurvenfensters wird in der Datei Dateiname gesichert.
CvSetCursor	Ein Meßcursor wird an eine bestimmte Position gesetzt.
CvTitle	Titel setzen
CvVar	Variable tauschen
CvWin	Für ein gegebenes Kurvenfenster wird ein Meßwert- oder Übersichtsfenster dargestellt bzw. geschlossen.
CvXAxis	Eine x-Achse eines Kurvenfensters wird skaliert.
CvYAxis	Eine y-Achse eines Kurvenfensters wird skaliert.

17.1.2.7.3 Order Tracking Kit



In den [Skript-Optionen](#) ¹⁹⁰⁸ muss die *Fortgeschrittene Codevervollständigung* aktiviert sein.

Beim Hinzufügen der folgenden Zeile können die *imc FAMOS Order Tracking Kits* ohne den Prefix *imc.Famos.Kits* verwendet werden.

Für die genaue Benutzung schauen sie bitte in der *imc FAMOS* Hilfe nach.

Der Aufruf erfolgt über die Klasse `Order_Tracking_Kit`:

```
using imc.Famos.Kits;
```

FFT_Analysis

C#-Methode	Beschreibung
OtrOrderSpecFromFFT	Das Ordnungsspektrum, abhängig von der Drehzahl, wird aus dem FFT-Spektrum, abhängig von der Drehzahl, bestimmt. Das FFT-Spektrum ist als Effektivwertspektrum gegeben.
OtrRpmSpectrum	Das FFT-Spektrum (Effektivwerte!) wird aus den Zeitverläufen von Schwingung und Drehzahl in Abhängigkeit von der Drehzahl bestimmt. Der gewünschte Drehzahlbereich wird in Klassen gleicher Breite aufgeteilt.
OtrRpmSpectrumFast	Das FFT-Spektrum (Effektivwerte!) wird aus den Zeitverläufen von Schwingung und Drehzahl in Abhängigkeit von der Drehzahl bestimmt. Vor allem für schnelle Hochläufe oder Ausläufe. Das Ergebnis ist entlang der Drehzahlachse i. Allg. nicht gleichmäßig geteilt.
OtrRpmThirds	Das Terz-Spektrum wird aus den Zeitverläufen von Schwingung und Drehzahl in Abhängigkeit von der Drehzahl bestimmt. Der gewünschte Drehzahlbereich wird in Klassen gleicher Breite aufgeteilt.

Filters_for_order_tracking_analysis

C#-Methode	Beschreibung
OtrTrackingBandPass	Mitlaufendes Bandpassfilter. Ein Schwingungssignal wird bandpassgefiltert, wobei die Mittenfrequenz des Filters von der Drehzahl abhängt. Der zeitliche Verlauf einer Ordnung wird bestimmt.
OtrTrackingBandPassZ	Mitlaufendes Bandpassfilter ohne Phasenverschiebung. Ein Schwingungssignal wird bandpassgefiltert, wobei die Mittenfrequenz des Filters von der Drehzahl abhängt. Der zeitliche Verlauf einer Ordnung wird bestimmt.
OtrTrackingBandStop	Mitlaufendes Bandsperrefilter. Ein Schwingungssignal wird mit einer Bandsperre gefiltert, wobei die Mittenfrequenz des Filters von der Drehzahl abhängt.
OtrTrackingBandStopZ	Mitlaufendes Bandsperrefilter ohne Phasenverschiebung. Ein Schwingungssignal wird mit einer Bandsperre gefiltert, wobei die Mittenfrequenz des Filters von der Drehzahl abhängt.
OtrTrackingExpoRms	Berechnung des gleitenden Effektivwertes mit exponentiell gewichteter Mittelung, wobei die Zeitkonstante von der Drehzahl abhängt.
OtrTrackingHighPass	Mitlaufendes Hochpassfilter. Schleppfilter. Tracking Filter. Ein Schwingungssignal wird hochpassgefiltert, wobei die Grenzfrequenz des Filters von der Drehzahl abhängt.
OtrTrackingHighPassZ	Mitlaufendes Hochpassfilter ohne Phasenverschiebung. Schleppfilter. Tracking Filter. Ein Schwingungssignal wird hochpassgefiltert, wobei die Grenzfrequenz des Filters von der Drehzahl abhängt.

C#-Methode	Beschreibung
OtrTrackingLowPass	Mitlaufendes Tiefpassfilter. Schleppfilter. Tracking Filter. Ein Schwingungssignal wird tiefpassgefiltert, wobei die Grenzfrequenz des Filters von der Drehzahl abhängt.
OtrTrackingLowPassZ	Mitlaufendes Tiefpassfilter ohne Phasenverschiebung. Schleppfilter. Tracking Filter. Ein Schwingungssignal wird tiefpassgefiltert, wobei die Grenzfrequenz des Filters von der Drehzahl abhängt.

Order_analysis

C#-Methode	Beschreibung
OtrOrderSpectrum	Das Ordnungsspektrum wird aus den Zeitverläufen von Schwingung und Tachosignal in Abhängigkeit von der Drehzahl bestimmt. Der gewünschte Drehzahlbereich wird in Klassen gleicher Breite aufgeteilt.
OtrRpmOrder	Bestimmt den Effektivwert einer Ordnungslinie in Abhängigkeit von der Drehzahl. Der gewünschte Drehzahlbereich wird in Klassen gleicher Breite aufgeteilt. Die Berechnung erfolgt über ein mitlaufendes Bandpassfilter.

Rotation_speed_and_angle_representation

C#-Methode	Beschreibung
OtrResample	Abtasten eines Schwingungssignals über dem Winkel, wobei das Tachosignal gegeben ist.
OtrResampleAAF	Abtasten eines Schwingungssignals über dem Winkel, wobei das Tachosignal gegeben ist und ein mitlaufendes Antialiasing-Filter angewendet wird.
OtrRpmPresentation	Aus dem Verlauf eines Signals und der Drehzahl über der Zeit wird ein Verlauf des Signals über der Drehzahl ermittelt. Der gewünschte Drehzahlbereich wird in Klassen gleicher Breite aufgeteilt.
OtrRpmPresentFast	Aus dem Verlauf eines Spektrums und der Drehzahl über der Zeit wird ein Verlauf des Spektrums über der Drehzahl ermittelt. Vor allem für schnelle Hochläufe oder Ausläufe. Das Ergebnis ist entlang der Drehzahlachse i. Allg. nicht gleichmäßig geteilt.
OtrRpmPresentVector	Aus dem Verlauf eines Spektrums und der Drehzahl über der Zeit wird ein Verlauf des Spektrums über der Drehzahl ermittelt. Der gewünschte Drehzahlbereich wird in Klassen gleicher Breite aufgeteilt.

Tools

C#-Methode	Beschreibung
OtrEncoderRevs01	Das abgetastete, rechteckige Signal eines Inkrementalgebers (Encoder) wird zur Bestimmung der Drehzahl benutzt. Das Signal enthält das abgetastete Rechtecksignal, das nur aus Nullen und Einsen besteht.
OtrFrequLine	Frequenzlinienbestimmung: Zu einem Signal, das eine sinusförmige Schwingung mit fester Periodendauer enthält, wird Betrag oder Phase dieser Schwingung bestimmt.
OtrTachoMode	Von welcher Art ist das Tachosignal, also z.B. schon eine Drehzahl oder sind es die Pulses eines Encoders? Für die anderen Funktionen des Kits mit Tachosignal als Übergabe-Parameter wird damit die Deutung des Tachosignals festgelegt.
OtrTachoToDist	Aus dem Tachosignal, das z.B. in Form von Encoder-Pulsen vorliegt, wird ein Umdrehungsdatensatz berechnet, der die Umdrehungen zählt. Vor Aufruf dieser Funktion muss mit der Funktion OtrTachoMode() die Art des Tachosignals festgelegt worden sein.
OtrTachoToSpeed	Aus dem Tachosignal, das z.B. in Form von Encoder-Pulsen vorliegt, wird ein Drehzahlsignal berechnet, das in U/min skaliert ist. Vor Aufruf dieser Funktion muss mit der Funktion OtrTachoMode() die Art des Tachosignals festgelegt worden sein.
OtrTachoToSpeedX	Aus dem Tachosignal wird ein Drehzahlsignal vom Datentyp XY berechnet, das in U/min skaliert ist. Vor Aufruf dieser Funktion muss mit der Funktion OtrTachoMode() die Art des Tachosignals festgelegt worden sein.

17.1.2.7.4 Spectrum Kit



In den [Skript-Optionen](#) 1908 muss die *Fortgeschrittene Codevervollständigung* aktiviert sein.

Beim Hinzufügen der folgenden Zeile können die *imc FAMOS Spectrum Analysis Kits* ohne den Prefix *imc.Famos.Kits* verwendet werden.

Für die genaue Benutzung schauen sie bitte in der *imc FAMOS* Hilfe nach.

Der Aufruf erfolgt über die Klasse `Spectrum_Analysis_Kit`:

```
using imc.Famos.Kits;
// Spectrum_Analysis_Kit._1_Channel.AmpSpectrumRMS(...);
```

1_Channel

C#-Methode	Beschreibung
AmpSpectrumPeak	Amplitudenspektrum (Harmonische als Spitzenwert bzw. Amplitude bestimmt) mit gleitendem Fenster und linearer Mittelung. Das Ergebnis ist ein Datensatz mit Segmenten, wobei jedes Segment ein Spektrum ist.

C#-Methode	Beschreibung
AmpSpectrumPeak_1	Ein gemittelttes Amplitudenspektrum (Harmonische als Spitzenwert bzw. Amplitude bestimmt) wird bestimmt. Die Mittelung erfolgt über viele Spektren, die aus einem gleitendem Fenster ermittelt wurden.
AmpSpectrumPeak_exp	Ein gemittelttes Amplitudenspektrum (Harmonische als Spitzenwert bzw. Amplitude bestimmt) wird bestimmt. Die Mittelung erfolgt über viele Spektren, die aus einem gleitendem Fenster ermittelt wurden.
AmpSpectrumRMS	Amplitudenspektrum (Harmonische als Effektivwerte bestimmt) mit gleitendem Fenster und linearer Mittelung. Berechnung mittels FFT. Das Ergebnis ist ein Datensatz mit Segmenten, wobei jedes Segment ein Spektrum ist.
AmpSpectrumRMS_1	Ein gemittelttes Amplitudenspektrum (Harmonische als Effektivwerte bestimmt) wird bestimmt. Die Mittelung erfolgt über viele Spektren, die aus einem gleitendem Fenster ermittelt wurden. Berechnung mittels FFT.
AmpSpectrumRMS_exp	Amplitudenspektrum (Harmonische als Effektivwerte bestimmt) mit gleitendem Fenster und exponentieller Mittelung. Das Ergebnis ist ein Datensatz mit Segmenten, wobei jedes Segment ein Spektrum ist.
ComplexSpectrum	Komplexes Spektrum (Harmonische als Effektivwerte bestimmt) mit gleitendem Fenster und linearer Mittelung. Berechnung mittels FFT.
ComplexSpectrum_1	Ein gemittelttes komplexes Spektrum (Harmonische als Effektivwerte bestimmt) wird bestimmt. Die Mittelung erfolgt über viele Spektren, die aus einem gleitendem Fenster ermittelt wurden. Berechnung mittels FFT.
ComplexSpectrum_exp	Komplexes Spektrum (Harmonische als Effektivwerte bestimmt) mit gleitendem Fenster und exponentieller Mittelung. Berechnung mittels FFT.
PowerCepstrum	Power Cepstrum. Das Cepstrum wird mit gleitendem Fenster und linearer Mittelung bestimmt.
PowerCepstrum_1	Power Cepstrum. Ein gemittelttes Cepstrum wird bestimmt. Die Mittelung erfolgt über viele Cepstren, die aus einem gleitendem Fenster ermittelt wurden.
PowerCepstrum_exp	Power Cepstrum, exponentielle Mittelung
PowerDS	Leistungsdichtespektrum (Power Density Spectrum) mit gleitendem Fenster und linearer Mittelung. Quadrat des RMS-Spektrums, geteilt durch Frequenzlinienabstand. Das Ergebnis ist ein Datensatz mit Segmenten, wobei jedes Segment ein Spektrum ist.
PowerDS_1	Ein gemittelttes Leistungsdichtespektrum (Power Density Spectrum) wird bestimmt. Quadrat des RMS-Spektrums, geteilt durch Frequenzlinienabstand. Die Mittelung erfolgt über viele Spektren, die aus einem gleitendem Fenster ermittelt wurden. Berechnung mittels FFT.

C#-Methode	Beschreibung
PowerDS_exp	Leistungsdichtespektrum (Power Density Spectrum) mit gleitendem Fenster und exponentieller Mittelung. Quadrat des RMS-Spektrums, geteilt durch Frequenzlinienabstand. Das Ergebnis ist ein Datensatz mit Segmenten, wobei jedes Segment ein Spektrum ist.
PowerSpectrum	Leistungsspektrum (Power Spectrum) mit gleitendem Fenster und linearer Mittelung. Quadrat des RMS-Spektrums. Das Ergebnis ist ein Datensatz mit Segmenten, wobei jedes Segment ein Spektrum ist.
PowerSpectrum_1	Ein gemittelttes Leistungsspektrum (Power Spectrum) wird bestimmt. Quadrat des RMS-Spektrums. Die Mittelung erfolgt über viele Spektren, die aus einem gleitendem Fenster ermittelt wurden.
PowerSpectrum_exp	Leistungsspektrum (Power Spectrum) mit gleitendem Fenster und exponentieller Mittelung. Quadrat des RMS-Spektrums. Das Ergebnis ist ein Datensatz mit Segmenten, wobei jedes Segment ein Spektrum ist.

2_Channel

C#-Methode	Beschreibung
CrossPowerDS	Kreuzleistungsdichtespektrum (Cross Power Density) mit gleitendem Fenster und linearer Mittelung. Berechnung mittels FFT.
CrossPowerDS_exp	Kreuzleistungsdichtespektrum (Cross Power Density) mit gleitendem Fenster und exponentieller Mittelung. Berechnung mittels FFT.
CrossPowerDS_1	Ein gemittelttes Kreuzleistungsdichtespektrum (Cross Power Density) wird bestimmt. Die Mittelung erfolgt über viele Spektren, die aus einem gleitendem Fenster ermittelt wurden.
CrossPowerNorm	Normiertes Kreuzleistungsdichtespektrum (Normalized Cross Power Spectrum) mit gleitendem Fenster und linearer Mittelung. Berechnung mittels FFT.
CrossPowerNorm_1	Ein gemittelttes normiertes Kreuzleistungsdichtespektrum (Normalized Cross Power Spectrum) mit gleitendem Fenster und linearer Mittelung. Berechnung mittels FFT.
FrequencyResponse	Übertragungsfunktion (FRF, Frequency response function). Berechnung mittels FFT.
Coherence	Die Kohärenz wird ermittelt durch lineare Mittelung von Leistungsspektren.

Acoustics

C#-Methode	Beschreibung
LoudnessLevel	Aus einem Terzspektrum wird die Lautheit bzw. der Lautstärkepegel nach DIN 45631/A1:2010-03 bzw. ISO 532-1:2017 berechnet. Das Verfahren nach E. Zwicker wird benutzt.
LoudnessSpectrum	Aus einem Terzspektrum wird das Lautheits-Tonheits-Muster nach DIN 45631/A1:2010-03 bzw. ISO 532-1:2017 berechnet. Dabei ist die spezifische Lautheit N' als Funktion der Tonheit z in Bark dargestellt. Das Verfahren nach E. Zwicker wird benutzt.
SoundIndex	Artikulationsindex und andere Kenngrößen eines Schallsignals. Berechnung einer Kenngröße über das gesamte Schallsignal.
SpecThirds	Das Terz-Spektrum wird aus dem Zeitverlauf eines Schwingungssignals in Abhängigkeit von der Zeit bestimmt.
SpecThirds_1	Das gemittelte Terz-Spektrum wird aus dem Zeitverlauf eines Schwingungssignals bestimmt.

Filter

C#-Methode	Beschreibung
CFCFilter	Berechnung eines CFC-Filters nach SAE J211/1.
FiltBpZ	Bandpass-Filter ohne Phasenverschiebung
FiltBsZ	Bandsperre-Filter ohne Phasenverschiebung
FiltHpZ	Hochpass-Filter ohne Phasenverschiebung
FiltLpZ	Tiefpass-Filter ohne Phasenverschiebung
PhaseContinuous	Ein Phasenverlauf wird kontinuierlich (stetig) gemacht. 360 Grad Sprünge werden entfernt.
SavitzkyGolay	Savitzky-Golay Filter zum Glätten von Datensätzen
VibrationFilter	Filterung für die Bewertung von Schwingungen. Die Funktion führt die Filterung aus entsprechend einer gewünschten Frequenzbewertung. Danach wird das Ergebnis einer gleitenden exponentiellen Effektivwertbildung unterzogen (Zeitbewertung). Danach erfolgt eine Nachabtastung, die Datenmenge wird dabei um einen Faktor reduziert.

Miscellaneous

C#-Methode	Beschreibung
DFTSpectrum	Die DFT (diskrete Fouriertransformation) wird auf das Zeitsignal angewendet. Dabei wird das Effektivwert-Spektrum des Zeitsignals bestimmt. Die Länge des Zeitsignals muss keine 2er-Potenz sein.
ShockResponseSpectrum	Das Schockantwortspektrum (Shock Response Spectrum, SRS) wird bestimmt.
TransposeMatrix	Eine Matrix (ein Datensatz mit Segmenten) wird transponiert. Die Zeilen und Spalten vertauscht. Die Zeilen der Matrix entsprechen den Segmenten des Datensatzes. Eingangsdaten und Ergebnis sind segmentiert. Die Eingangsdaten sind einkomponentig.
ZoomSpectrumChirpZ	Die Chirp-z-Transformation wird auf das Zeitsignal angewendet. Dabei wird das Effektivwert-Spektrum des Zeitsignals in einem gewünschten Frequenzbereich bestimmt. Die Länge des Zeitsignals muss keine 2er-Potenz sein. Das Spektrum kann mit beliebiger Auflösung von 0 Hz bis zur halben Abtastfrequenz bestimmt werden.

17.1.2.7.5 Time Stamp ASCII Kit



In den [Skript-Optionen](#) ¹⁹⁰⁸ muss die *Fortgeschrittene Codevervollständigung* aktiviert sein.

Beim Hinzufügen der folgenden Zeile können die *imc FAMOS Time Stamp ASCII Kits* ohne den Prefix *imc.Famos.Kits* verwendet werden.

Für die genaue Benutzung schauen sie bitte in der *imc FAMOS* Hilfe nach.

Der Aufruf erfolgt über die Klasse `Timestamp_Ascii_Kit`:

```
using imc.Famos.Kits;
```

General

C#-Methode	Beschreibung
TsaAppend	Bei einem Zeitstempel-Ascii-Kanal wird ein neues Element hinten angehängt.
TsaAppendText	Bei einem Zeitstempel-Ascii-Kanal wird ein neues Element hinten angehängt.
TsaCreateEmpty	Ein leerer Kanal im Format Zeitstempel-Ascii wird erzeugt.
TsaDataToText	Ein Datensatz Data wird Byte für Byte in einen Text konvertiert.
TsaDelete	Bei einem Zeitstempel-Ascii-Kanal wird das Element an der vorgegebenen Position aus dem Kanal entfernt.
TsaFindFirst	Bestimmt die Position des 1. Elementes innerhalb des Kanals.
TsaFindNext	Diese Funktion wird zum Fortsetzen einer Aufzählung der Elemente eines Zeitstempel-Ascii-Kanals aufgerufen.

C#-Methode	Beschreibung
TsaFindTime	Für einen Zeitstempel-Ascii-Kanal wird zu einer vorgegebenen Zeit die Position des ersten Elementes gefunden, dessen Zeit größer gleich der vorgegebenen Zeit ist.
TsaFindValidPos	Bei einem Zeitstempel-Ascii-Kanal wird zu einer beliebigen Position die nächste gleiche oder größere gültige Position eines Elementes bestimmt.
TsaGetCount	Bei einem Zeitstempel-Ascii-Kanal wird die Anzahl der enthaltenen Elemente bestimmt
TsaGetData	Bei einem Zeitstempel-Ascii-Kanal wird zu einer vorgegebenen Position der Inhalt des betreffenden Elementes als Datensatz zurückgegeben.
TsaGetText	Bei einem Zeitstempel-Ascii-Kanal wird zu einer vorgegebenen Position der Inhalt des betreffenden Elementes als Text zurückgegeben.
TsaGetTime	Bei einem Zeitstempel-Ascii-Kanal wird zu einer vorgegebenen Position die Zeit des betreffenden Elementes zurückgegeben.
TsaInsert	Bei einem Zeitstempel-Ascii-Kanal wird ein neues Element an der vorgegebenen Position eingefügt.
TsaInsertText	Bei einem Zeitstempel-Ascii-Kanal wird ein neues Element an der vorgegebenen Position eingefügt.
TsaJoin	An einen Zeitstempel-Ascii-Kanal wird ein zweiter Zeitstempel-Ascii-Kanal angehängt.
TsaSaveAscii	Ein Zeitstempel-Ascii-Kanal wird in eine Datei im Ascii-Format gesichert.
TsaSetData	Bei einem Zeitstempel-Ascii-Kanal wird zu einem Element an der vorgegebenen Position der Inhalt neu gesetzt.
TsaSetText	Bei einem Zeitstempel-Ascii-Kanal wird zu einem Element an der vorgegebenen Position der Inhalt neu gesetzt. Der Inhalt wird als Text vorgegeben.
TsaSetTime	Bei einem Zeitstempel-Ascii-Kanal wird zu einem Element an der vorgegebenen Position die Zeit neu gesetzt.
TsaTextToData	Ein Text wird in einen Datensatz konvertiert. Der Datensatz erhält das Zahlenformat Byte.

17.1.2.8 Inline FAMOS Funktionen

Im Folgenden werden die Inline FAMOS Funktionen in Scripting beschrieben. Dafür ist eine entsprechende Lizenz für imc STUDIO Inline FAMOS notwendig.

 **Hinweis**

Bitte benutzen Sie den Rückgabewert **Result** der Methoden um zu überprüfen, ob die Aktion erfolgreich war. Es gibt keinerlei Information in der Oberfläche von imc STUDIO, wenn der Task mit Scripting konfiguriert wurde.

Bibliotheken

```
using imc.Studio.Interfaces.V2.DataProcessing;
```

Task erzeugen / abfragen

```
InlineFamosTask task = InlineFamos.CreateTask(); // Display-Name wird generiert
// Wenn Task vorhanden, wird er zurückgegeben, andernfalls erstellt
InlineFamosTask task2 = InlineFamos.GetOrCreateTask("InternerName");
InlineFamosTask task3 = InlineFamos.GetOrCreateTaskByDisplayName("AnzeigeName");
InlineFamosTask task4 = InlineFamos.GetTaskByName("InternerName");
InlineFamosTask task5 = InlineFamos.GetTaskByDisplayName("AnzeigeName");
// Task mit Owner erzeugen
InlineFamosTask task5 = InlineFamos.GetOrCreateTask("MyPrivateTask", "Owner", ETaskAccess.Public,
    "MyDisplayName");
```

Ein Task mit *Owner* wird nicht mit dem Experiment gespeichert. Dies erlaubt ein dynamisches Generieren des IFA-Codes. Das Skript zum Erzeugen des Tasks muss folglich vor Benutzung des Task ausgeführt werden.

Privaten Task erzeugen

Ein **privater** Task wird nicht in der Oberfläche angezeigt.

```
InlineFamosTask privateTask;
privateTask = InlineFamos.GetOrCreateTask("MyPrivateTask", "Owner", ETaskAccess.Private);
```

Alle öffentlichen (public) Task erhalten

```
IInlineFamosTaskBase[] tasks = InlineFamos.Tasks;
```

Tasks eines Besitzers (owner) erhalten

```
IInlineFamosTaskBase[] tasks = InlineFamos.GetTasks("Owner");
```

Task löschen

```
Result isSuccessful = InlineFamos.DeleteTask(task.Name); // löschen
Result isSuccessful = task.Delete();
```

Task übernehmen

```
Result isSuccessful = task.Apply();
```

Task Name

```
string name = task.Name;
task.Setup.SetDisplayName("NeuerName");
```

Quelltext

Der Quelltext kann direkt als Textvariable übergeben werden oder es wird ein Pfad zur entsprechenden IFA-Datei angegeben.

```
// Quelltext abfragen
string sourceCode = task.Setup.SourceCode;

// Quelltext setzen: Pfad
Result isSuccessful = null;
string filename = @"c:\temp\MyTask.ifa.xml";
using (StreamReader stream = new StreamReader(filename))
{
    string content = stream.ReadToEnd();
    isSuccessful = task.Setup.SetSourceCode(content);
}

// Quelltext setzen: Text
task.Setup.SetSourceCode(@"Virt_Kanal = Kanal_001 * 2");
```

Task serialisieren/deserialisieren

```
task.Setup.GetXml();
task.Setup.ReadXml(stream);
task.Setup.SetXml(xml);
task.Setup.WriteXml(stream);
```



Beispiel

Task erzeugen und Kanal verrechnen

Es wird ein öffentlicher Task mit dem Anzeigenamen "My IFA Task" erstellt, welcher einen analogen Kanal verdoppelt.

```
InlineFamosTask task = InlineFamos.GetOrCreateTask("MyTask");
task.Setup.SetDisplayName("My IFA Task");
task.Setup.SetSourceCode("Kanal_out = 2 * Kanal_001"); // IFA Code schreiben
task.Apply(); // IFA Code übernehmen
```

17.1.2.9 Kommandos



Hinweis

Generell kann jedes Kommando über `Commands.Invoke` in Scripting benutzt werden. Wird während der Eingabe des Kommandos auf **STRG+Leertaste** gedrückt und *Command Invoke* ausgewählt, so öffnet sich ein Dialog. In diesem Dialog kann das entsprechende Kommando ausgewählt werden. Die Einstellungen des Kommandos (Parametrisierung) erfolgt im gleichen Dialog und wird als Argument in eine XML-Zeichenkette umgewandelt.



Beispiel

Löschen der Panel-Seite Seite 1

```
Commands.Invoke("Seite entfernen Seite: Seite 1",
    "<AppPlotFactoryCmd version=\"1\">" +
    "  <common version=\"1\" cuid=\"PanelPageDelete\" caption=\"Seite entfernen\">" +
    "    <command version=\"1\">" +
    "      <properties version=\"1\">" +
    "        <DeletePageCommandTemplate>" +
    "          <Version>1.0</Version>" +
    "          <Page1>Seite 1</Page1>" +
    "        <Kind>Delete</Kind>" +
    "        <ShowExportDialog>False</ShowExportDialog>" +
    "        <ShowPrinterDialog>False</ShowPrinterDialog>" +
    "      </DeletePageCommandTemplate>" +
    "    </properties>" +
    "  </command>" +
    "</common>" +
    "</AppPlotFactoryCmd>");
```

Ausführen einer Menüaktion

```
Actions.FireAction(this, "KOMMANDONAME"); // KOMMANDONAME: siehe Tabelle unten
```

Reaktion auf das Ausführen einer Menüaktion

Mit einem Kontext-Skript kann auf das manuelle Ausführen einer Menüaktion reagiert werden.

```
using imc.Studio.Interfaces.V2.Core;

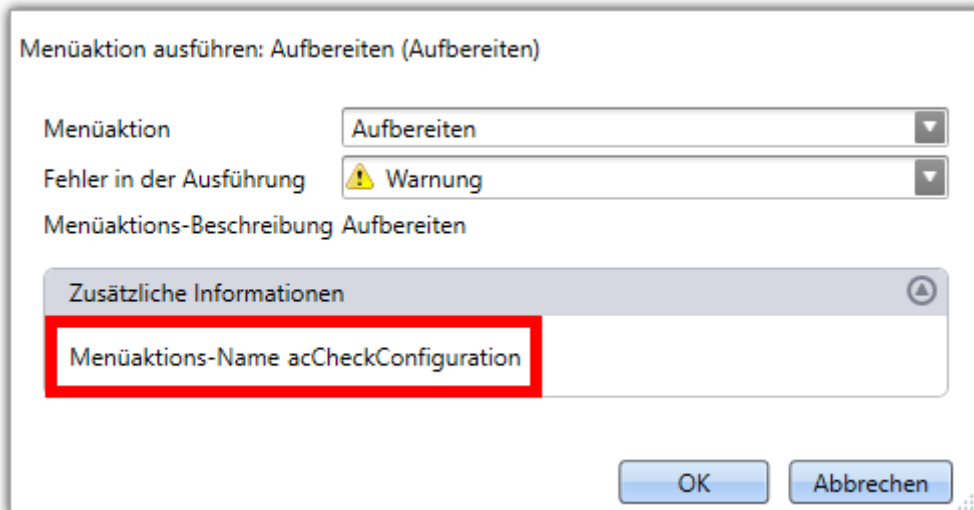
public override void Run() {
    Actions["KOMMANDONAME"].Execute += new
    CommonEventHandler<ICoreActionExecutionEventArgsBase>(Test_Execute);
}

void MyContextScript_Execute(object sender, ICoreActionExecutionEventArgsBase e){
    // do something
}

protected override void MyContextScriptDispose() {
    Actions["KOMMANDONAME"].Execute -= MyContextScript_Execute;
}
```

Menüaktions-Namen (Kommandoname)

Die Kommandos werden in den folgenden Tabellen aufgelistet und können allgemein im Konfigurationsdialog des Kommandos "Menüaktion ausführen" unter "Zusätzliche Informationen" ermittelt werden.



Beispiel eines Menüaktions-Namens

Sequencer

Aktion	Kommandoname
starten	StartSequencer
stoppen	StopSequencer

Geräteaktionen

Aktion	Kommandoname
Gerätekonfiguration (Dialog)	acImcDev30ShowDeviceConfigDlg
imc Online FAMOS Editor öffnen	acImcDev30ShowOFADialog
Diskstart-Dialog öffnen	acDevSetupShowLayout_Diskstart
Gerätesuche	acSearchNetwork
selektierte Geräte verbinden	acDeviceConnect
selektierte Geräte starten	acDeviceStart
selektierte Geräte stoppen	acDeviceStop
selektierte Geräte trennen	acDeviceDisconnect
Aufbereiten	acCheckConfiguration
Vorbereiten	acDeviceDownload
Datenspeicherung unterbrechen	acSuspendDiscRecording
Datenspeicherung fortsetzen	acResumeDiscRecording
Rekonfigurieren	acImcDev30ForceDownload
alle Trigger auslösen	acReleaseAllTriggers

Panel

Aktion	Kommandoname
Design-Modus ein-/ausschalten	cmd_Panel_ToggleDesignMode
Navigationsleiste ein-/ausschalten	m_biNavBarShow
Panel Bereich anzeigen	ShowPanel
Panel-Seite im Vollbildmodus anzeigen	acPanelFullScreen
Standardseite hinzufügen	cmd_Panel_InsertPageStandard
Panel-Seite sperren/entsperren	cmd_Panel_Toggle_Lock
letzte Panel-Seite anzeigen	m_biNavLastPage
nächste Panel-Seite anzeigen	m_biNavNextPage
vorherige Panel-Seite anzeigen	m_biNavPrevPage
erste Panel-Seite anzeigen	m_biNavHome

Navigation

Aktion	Kommandoname
absolute Zeit	NavigationActions.SetAbsTime
relative Zeit	NavigationActions.SetRelTime
Rollen	NavigationActions.SetXScroll
Wachsen	NavigationActions.SetXStretch
kein Rollen	NavigationActions.SetNoScroll

Benutzerverwaltung

Aktion	Kommandoname
Benutzer ausloggen	UserLogOut
Benutzer wechseln	ChangeUser

Dateiaktionen

Aktion	Kommandoname
neues Experiment (Dialog)	NEW
Experiment laden (Dialog)	LOAD
Experiment speichern	SAVE
Experiment speichern unter	SAVEAS
Import/Export Dialog	IMPORTEXPORTRIALOG

sonstige

Aktion	Kommandoname
Hilfe öffnen	imcStudioHelpContent
speichern der aktuellen Messung	imcStudioSaveMeasurement
Optionen öffnen	imcStudioSharedOptionsDlg
imc STUDIO beenden	EXIT
Daten (PC)	acImcDev30ShowDataInDevice
Daten (Gerät)	acSetup_ShowDataInPC

17.1.2.10 weitere Funktionen

17.1.2.10.1 Dialogantworten vorgeben

Die Einstellungen in den Optionen zur Vorgabe der Dialogantwort kann auch per Scripting eingestellt werden:

```
using imc.Studio.Interfaces.V2.Gui;

public static class DialogConstants
{
    // Messung läuft - wiederverbinden nicht möglich
    public const string StopAndConnect = "DevSetup_StopAndConnect";
    // Überschreibe Selbststart-Konfigurationen
    public const string OverwriteSelfStart = "Dev2x_OverwriteSelfStart";
    // Vorhandene Datei überschreiben
    public const string OverwriteFile = "VariablesOverwriteFileDialog";
    // Verbindung fehlgeschlagen - Konfiguration übertragen
    public const string ConnectionFailed = "DevSetup_ConnectionFailed";
    // Trennen von laufender Messung
    public const string DisconnectFromRunningMeasurement =
    "DevSetup_DisconnectFromRunningMeasurement";
    // Keine neuen Geräte gefunden
    public const string NoNewDevicesFound = "DevSetup_NoNewDevicesFound";
    // Messung läuft
    public const string Reconnect = "DevSetup_Reconnect";
    // Geräte abgewählt
    public const string DeselectDevices = "DevSetup_DeselectDevices";
    // Das Experiment hat sich geändert
    public const string SaveExperiment = "SaveExperimentDocumentUserRequest";
    // Das Projekt hat sich geändert
    public const string SaveProject = "SaveProjectDocumentUserRequest";
    // Kanaleinstellungen werden zurückgesetzt
    public const string ResetChannelSettingsWarning = "imcDevices2xResetSettingsWarning";
    // Änderung der Spannungsversorgung
    public const string ModuleSupplyChangedWarning =
    "imcDevices2xModuleSupplyChangedWarningDialog";
}

UserRequest.SetDefaultResultValue(DialogConstants.StopAndConnect, EMessageBoxResult.OK); // Ok:
Stoppen und Verbinden - Wiederverbinden nicht möglich

UserRequest.SetDefaultResultValue(DialogConstants.DisconnectFromRunningMeasurement,
EMessageBoxResult.Yes); // Yes: Trennen, No: Stoppen und Trennen

UserRequest.SetDefaultResultValue(DialogConstants.Reconnect, EMessageBoxResult.Yes); // Yes:
Wiederverbinden, No: Stoppen und Verbinden

UserRequest.SetDefaultResultValue(DialogConstants.DeselectDevices, EMessageBoxResult.Yes); //
Yes: Verwerfen, No: Uebertragen

UserRequest.SetDefaultResultValue(ModuleSupplyChangedWarning, EMessageBoxResult.OK);

UserRequest.SetDefaultResultValue(ResetChannelSettingsWarning, EMessageBoxResult.Yes);

// lese Einstellungen für "Überschreibe Selbststart-Konfiguration"
EMessageBoxResult result = UserRequest.GetDefaultResultValue(OverwriteSelfStart);
// None = Zeige Dialog
```

EMessageBoxResult	Beschreibung
Yes	Der Dialog wird automatisch mit "Ja" beantwortet.
No	Der Dialog wird automatisch mit "Nein" beantwortet.
OK	Der Dialog wird automatisch mit "OK" bestätigt.
Cancel	Der Dialog wird automatisch mit "Abbrechen" abgebrochen.
None	Der Dialog wird angezeigt.
Button1, ..., Button 5	Der Dialog wird automatisch mit der entsprechenden Knopf-Nummer beantwortet.

Weiteres hierzu im Kapitel [Optionen: Dialogantworten vorgeben](#) ¹¹⁴.

17.1.2.10.2 Skript-Zwischenablage

Sollen Objekte zwischen zwei Skripten ausgetauscht werden, so steht hierfür die **Skript-Zwischenablage** zur Verfügung.

In die Zwischenablage können Objekte geschrieben werden, welche anschließend in einem anderen Skript geladen und benutzt werden können.

Die Lebensdauer der Zwischenablage ist an den imc STUDIO-Prozess geknüpft.

Neues Objekt in die Zwischenablage kopieren (Skript A)

```
string meinText = "Mein Objekt";
ScriptClipboard.Add("MeinSchluessel", meinText);
```

Objekt aus der Zwischenablage abfragen (Skript B)

```
object o = ScriptClipboard["MeinSchluessel"];
string s = o as string;
```

Objekt aus der Zwischenablage löschen

```
ScriptClipboard.Remove("MeinSchluessel");
```

Auf Existenz prüfen

```
if (ScriptClipboard.ContainsKey("MeinSchluessel")) {
    var value = ScriptClipboard["MeinSchluessel"];
}
```

Soll ein Geräte-Objekt kopiert werden, so muss die entsprechende Instanz in die Zwischenablage kopiert werden.

Geräte-Objekt in die Zwischenablage kopieren (Skript A)

```
using imc.Studio.Interfaces.V2.DevSetup;
EnumItem dev = DevSetup.Devices.GetItemBySerialNumber("123456");
IEnumItemBase deviceInstance = dev.Base.GetAPI<IEnumItemBase>();
ScriptClipboard.Add("MeineGeraeteInstanz", deviceInstance);
```

Geräte-Objekt aus der Zwischenablage abfragen (Skript B)

```
using imc.Studio.Interfaces.V2.DevSetup;
object o = ScriptClipboard["MeineGeraeteInstanz"];
IEnumItemBase item = o as IEnumItemBase;
EnumItem device = EnumItem.GetInstance(item);
```

 Hinweis

- Beim Hinzufügen eines Objektes in die **Skript-Zwischenablage** muss beachtet werden, dass dieses Objekt einen **Namensraum** (*namespace*) hat. Im Falle eines Widget wäre dies aufgrund der Proxy-Klassen der Name des Skripts, z.B. *TestSkript.Widget*.
- Beim Abrufen des Objektes aus der Skript-Zwischenablage kann zu *Casting-Exceptions* kommen, da der Objekttyp einem anderen Namensraums (*namespace*) angehört als das Skript.
- Um dies zu vermeiden, erstellen Sie das Skript, welches das Objekt in die Skript-Zwischenablage schreibt, mit der Option "**Separate Proxyklassenbibliothek**".
- Das Skript wird mit der Resource **ProxyClasses** erstellt.
- Binden Sie die Datei **ProxyClasses.dll** aus diesem Skriptprojekt als **Resource** in das Skriptprojekt ein, welches das Objekt aus der Ablage lesen soll.
- Achten Sie beim Verwenden des Typs auf die korrekte Angabe des Namenraums.

 Verweis

Weiteres, siehe [Benutzung der Skript-Zwischenablage](#) 

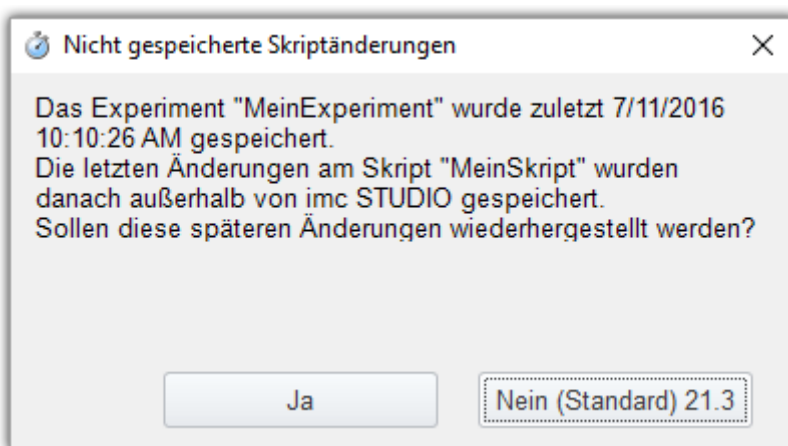
17.1.2.10.3 Skriptänderungen wiederherstellen

 Hinweis

Die Skripte werden nicht nur in der **Ablageebene** (Experiment, Projekt, ...) gespeichert, sondern werden auch separat in einem Verzeichnis gespeichert. Folglich kann es zu unterschiedlichen Speicherständen kommen.

Wird ein Skript verändert und die dazugehörige **Ablageebene** nicht gespeichert, so werden diese **Änderungen** am Skript nicht mit in das Experiment bzw. Projekt übernommen.

Beim erneuten Laden erscheint der folgende Dialog:



Dialog: Ungespeicherte Skriptänderungen

Sie haben hier die Möglichkeit, die Änderungen am Skript "wiederherzustellen" oder den gespeicherten Stand der Ablageebene (*hier: Experiment*) zu verwenden.

Ja Die letzten Änderungen am **Skript** werden benutzt.

Nein Der Stand aus der **Ablageebene** (*hier: Experiment*) wird benutzt.

In den [Skriptoptionen](#)  kann für den Dialog ein Standardwert eingestellt werden.

17.1.2.10.4 Dateizugriff (imc-Format)

Kanal aus imc-Datei auslesen

```
using imc.Common.Components.DataManager;
string filename = @"c:\imc\imc FAMOS\dat\anstieg.dat";
DmFile file = new DmFile();
file.Open(filename, DmFileFlags.Read);
DmChannel channel = file.ReadChannel("anstieg");
file.Close();
file.Dispose();
channel.Dispose();
```

Kanal in imc-Datei speichern

```
using imc.Common.Components.DataManager;
string channelName = "Kanal";
DmChannel channel = new DmChannel();
channel.Name = channelName;
channel.Data = new double[]{1, 1, 2, 3, 5, 8, 13};
string filename = @"c:\temp\kanal.dat";
DmFile file = new DmFile();
file.Open(filename, DmFileFlags.Write);
file.AddObject(channel.DmHandle);
file.Close();
file.Dispose();
channel.Dispose();
```

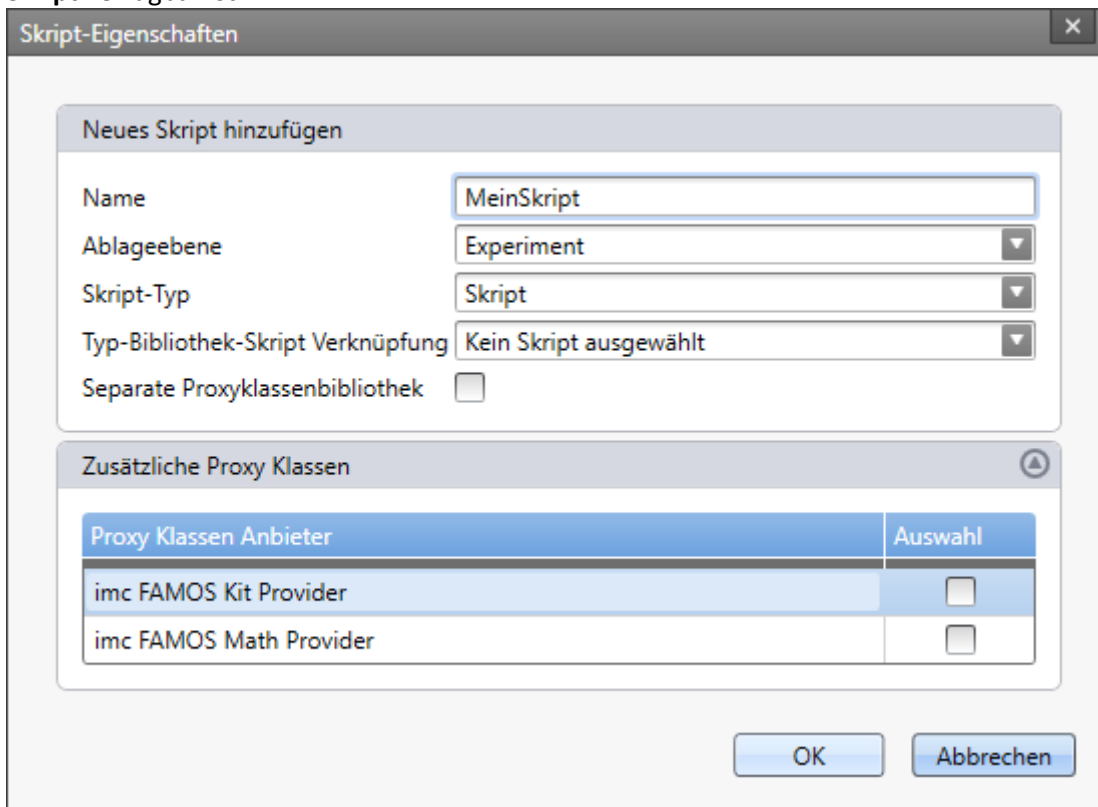
17.1.3 Skript-Typen

17.1.3.1 Skript

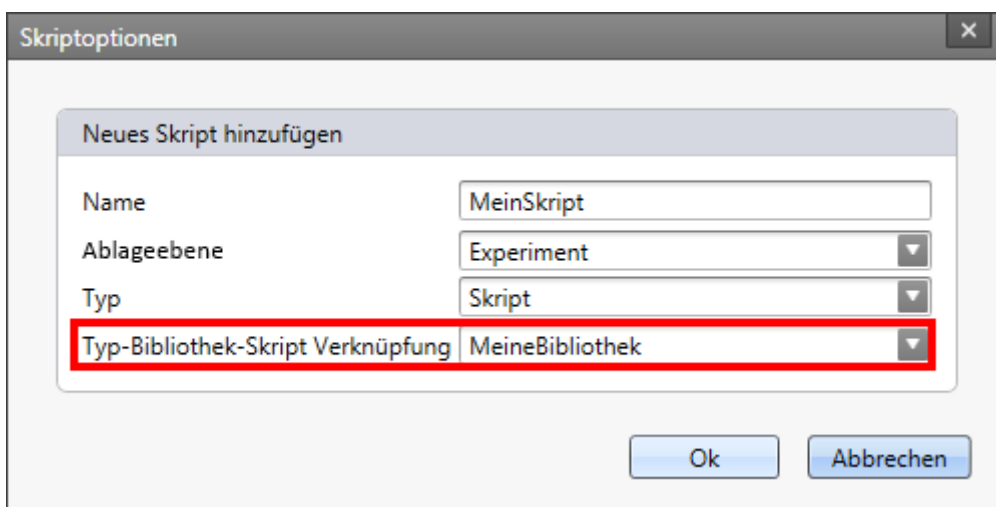
Skripte werden ausgeführt. z.B. über

- das Kommando *Skripte > Skript ausführen* im Sequencer,
- das Kommandos *Skripte > Skript ausführen* als Event eines Buttons auf einer Panel-Seite,
- *Bearbeiten > Ausführen* im Werkzeugfenster *Skripte*.

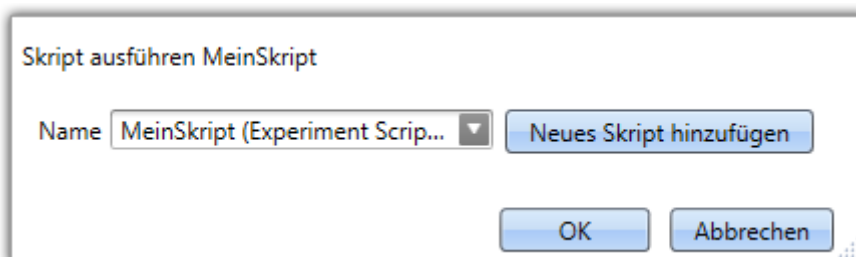
Die **Ablageebene** kann auf Experiment, Projekt, Applikation oder Sequencer gesetzt werden, in dem das **Skript** verfügbar ist.



Dialog: Skript ohne Typ-Bibliothek-Skript erstellen



Dialog: Skript mit Typ-Bibliothek-Skript erstellen



Kommando: Skript ausführen

Editor

Wird ein neues Skript hinzugefügt, öffnet sich der **Skript-Editor** mit folgendem Code:

```
namespace MeinSkript {
    using System;

    public class MeinSkript : AbstractScript {

        public override void Run() {
            // Start your script here
            // Access your variables by using "Datapool[variableName]"
            // Access your devices by using "DevSetup.Devices[devicename]"
            // Access your channels by using "DevSetup.Channels[channelname]"
        }
    }
}
```

Das Skript wird in die Methode `public override void Run()` eingefügt.

In Kommentaren sind die Einstiegspunkte, mit denen auf Variablen ("*variables*"), Geräte ("*devices*") und Kanäle ("*channels*") zugegriffen werden kann.

Im Quelltext sind in der Region *Examples* einige kleine **Beispiele** aufgelistet. Diese sind für den Einstieg in Scripting sehr hilfreich.

Hinweis

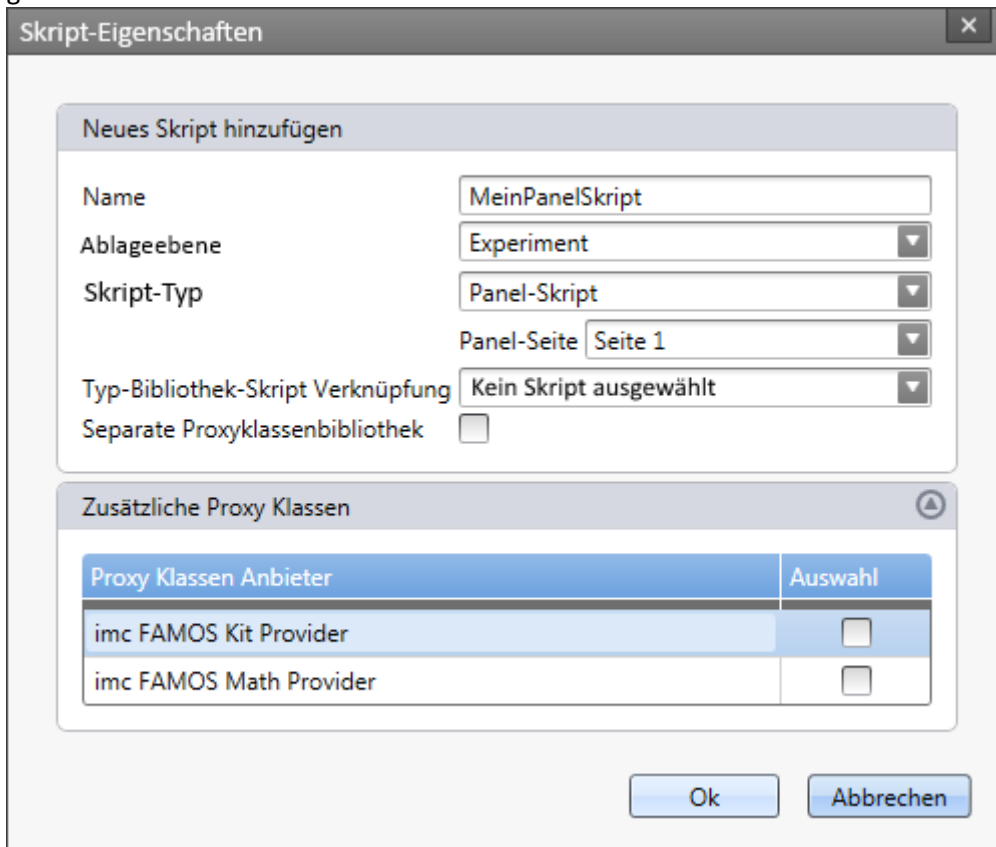
- Ist ein Skript mit einem **Typ-Bibliothek-Skript** verknüpft und sollen im Skript imc FAMOS Funktionen verwendet werden, so müssen die imc FAMOS Proxy Klassen im **Typ-Bibliothek-Skript** aktiviert werden.
- Wenn nachträglich imc FAMOS Math Provider im **Typ-Bibliothek-Skript** über *Bearbeiten > Proxys regenerieren* nachgeladen werden, müssen die damit verknüpften Skripte überprüft und dort die *imc FAMOS Math* Referenz per Hand hinzugefügt werden.

17.1.3.2 Panel-Skript

Panel-Skripte können nicht durch Kommandos ausgeführt werden. Sie sind mit der entsprechenden **Panel-Seite** verknüpft.

Daher muss beim Erstellen eines **Panel-Skript** eine existierende Panel-Seite ausgewählt werden, an die das **Panel-Skript** gebunden ist.

Wird keine Panel-Seite ausgewählt, so kann das Skript über die Eigenschaften der Panel-Seite an die Seite gebunden werden.



Dialog: Panel-Skript erstellen

Hinweis

- Ist ein Skript mit einem **Typ-Bibliothek-Skript** verknüpft und sollen im Skript imc FAMOS Funktionen verwendet werden, so müssen die imc FAMOS Proxy Klassen im **Typ-Bibliothek-Skript** aktiviert werden.
- Wenn nachträglich imc FAMOS Math Provider im **Typ-Bibliothek-Skript** über *Bearbeiten > Proxys regenerieren* nachgeladen werden, müssen die damit verknüpften Skripte überprüft und dort die *imc FAMOS Math* Referenz per Hand hinzugefügt werden.

Allgemeines

Wenn ein neues **Panel-Skript** hinzugefügt wird, wird folgender Code im **Editor** angezeigt:

```

namespace MeinPanelSkript {
    using System;

    public class MeinPanelSkript : AbstractMeinPanelSkript {

        // Custom ComboBox Example (in Region)
        // Custom ListBox Example (in Region)

        // public override bool PanelScriptInitialize() {}
        // public override bool PanelScriptDispose() {}

        /// Kippschalter1 : ButtonWidget
        /// Zeigerinstrument1 : PotentiometerWidget
        public override void Run() {
            // Add your initialization code here
        }

        public override void Stop() {
            // Add your cleanup code here
        }
    }
}
    
```

Die Widgets auf der Panel-Seite werden in Kommentaren oberhalb der Funktion `Run()` aufgelistet. In diesem Beispiel ist ein Kippschalter (`Kippschalter1`) und ein `Zeigerinstrument1` auf der Panel Seite.

Das fertige **Panel-Skript** muss vor der Verwendung kompiliert werden.

Die `Run()` und `Stop()` Methode wird beim Betreten bzw. beim Verlassen der **Panel**-Seite aufgerufen.

Methode	wird ausgeführt	Voraussetzung / Besonderheiten
<code>Run()</code>	beim Wechseln zur entsprechenden Panel-Seite	eine andere Panel-Seite ist gerade offen
	beim Laden des Experimentes	alle Panel-Skripte werden ausgeführt, die mit einer Panel verknüpft sind
	beim Verlassen des Design-Modus	die entsprechende Panel-Seite muss gerade geöffnet sein
<code>Stop()</code>	beim Wechseln zu einer anderen Panel-Seite	die entsprechende Panel-Seite muss gerade geöffnet sein
	beim Verlassen des Experimentes	die entsprechende Panel-Seite muss gerade geöffnet sein
	beim Betreten des Design-Modus	die entsprechende Panel-Seite muss gerade geöffnet sein

- Beim Wechseln des Hauptfensters wird **keine** der beiden Methoden ausgeführt.

Des Weiteren stehen **optional** noch folgende Überschreib-Methoden zur Verfügung:

Methode	wird ausgeführt, bei	Anwendung
<code>PanelScript Initialize()</code>	Änderungen am Skript ¹	Zum Initialisieren und Anmelden von Events an Widgets oder Windows-Forms.
	Laden des Experiments und Betreten der Seite	
<code>PanelScript Dispose()</code>	Beim Schließen des Experiments	Zum Disposing ("abräumen") und Abmelden von Events an Widgets oder Windows-Forms.
	Vor der Neu-Initialisierung	

 Hinweis

- Sollten **Ereignisse** an Button-Aktionen angebunden werden, so müssen diese in der `stop()` Methode wieder entbunden werden.
- Mit `this.PanelPage.Name` kann auf den aktuellen **Panel-Seiten-Namen** zugegriffen werden.

Widget

Die Eigenschaften eines Widget können mit den folgenden Zeilen gesetzt werden. Es muss sichergestellt werden, dass diese Eigenschaft für das entsprechende Widget auch existiert.

Zugriff über das Klassen-Objekt

```
Zeigerinstrument1.Max = 30;
Zeigerinstrument1.Min = 10;
Zeigerinstrument1.Interval = 10;
```

Allgemeiner Zugriff über die Panel-Seite

```
Panel["Seite 1"]["Zeigerinstrument1"].Max = 30;
Panel["Seite 1"]["Zeigerinstrument1"].Min = 10;
Panel["Seite 1"]["Zeigerinstrument1"].Interval = 10;
```

Zugriff auf Eigenschaften von Standard-Widget

```
Label1.StandardText = "Hallo Welt!";
Label1.TextColor = Color.Aquamarine; // System.Drawing
Button1.StandardText = "Hallo Welt!";
```

Weiteres finden Sie auch im Kapitel [Panel- und Widget-Funktionen](#) 

Neue Widgets hinzufügen

Wenn ein neues Widget auf der Panel-Seite hinzugefügt wird, sind folgende Schritte notwendig, um das Widget im Skript benutzen zu können:

1. Schließen des **Editors**
2. Markieren des **Panel-Skripts**
3. Regenerieren der *Skript Widgets* per Skriptaktion im Werkzeugfenster **Skripte**
4. Bearbeiten des **Panel-Skript**
5. Kompilieren

Beim Löschen von Widgets muss darauf geachtet werden, dass im Skript nicht mehr auf das Widget zugegriffen wird.

Datenpool und Logbuch

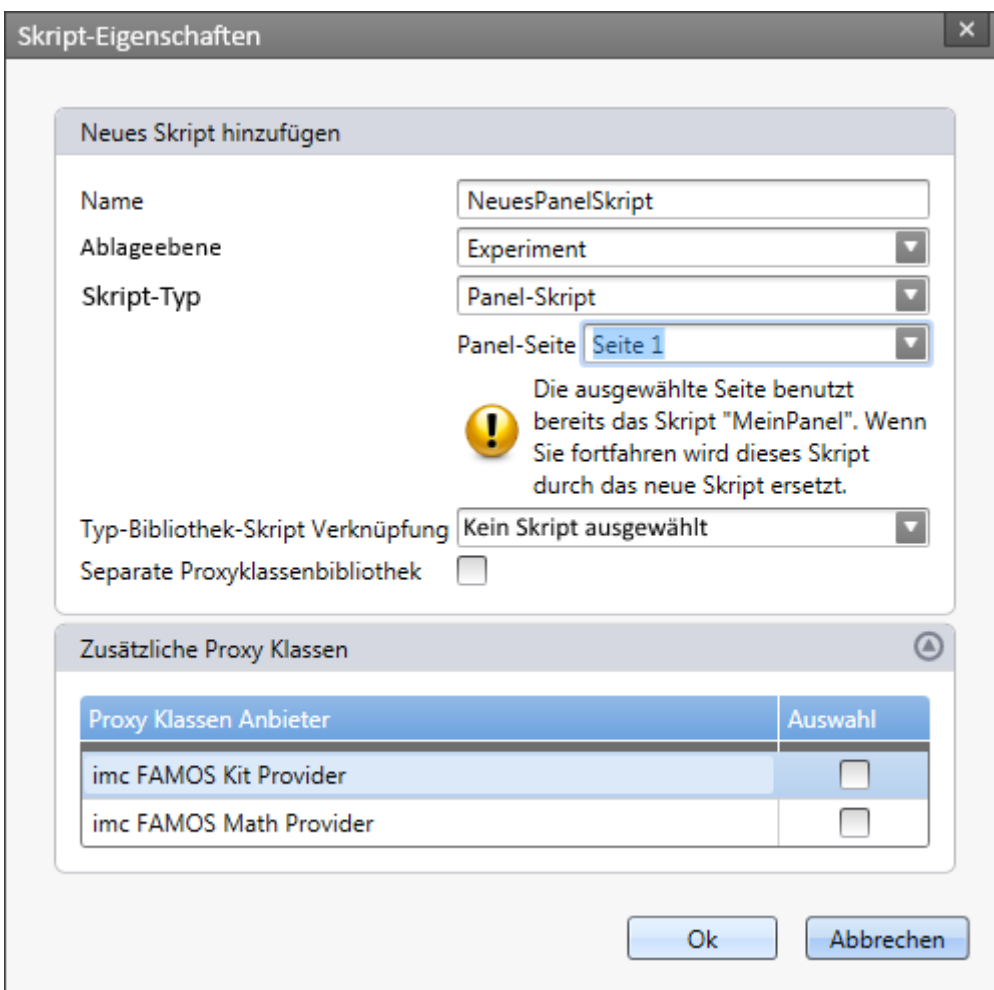
Über die Klasse `Core` ist Zugriff auf den Datenpool bzw. das Logbuch möglich.

```
double variableContent = Core.Datapool["VariablenName"].GetContent<double>();
Core.Logbook.LogEntry("MeinSender", "MeineNachricht", 0, ELogbookEntryCategory.Warning);
```

Verknüpfung zur Panel-Seite

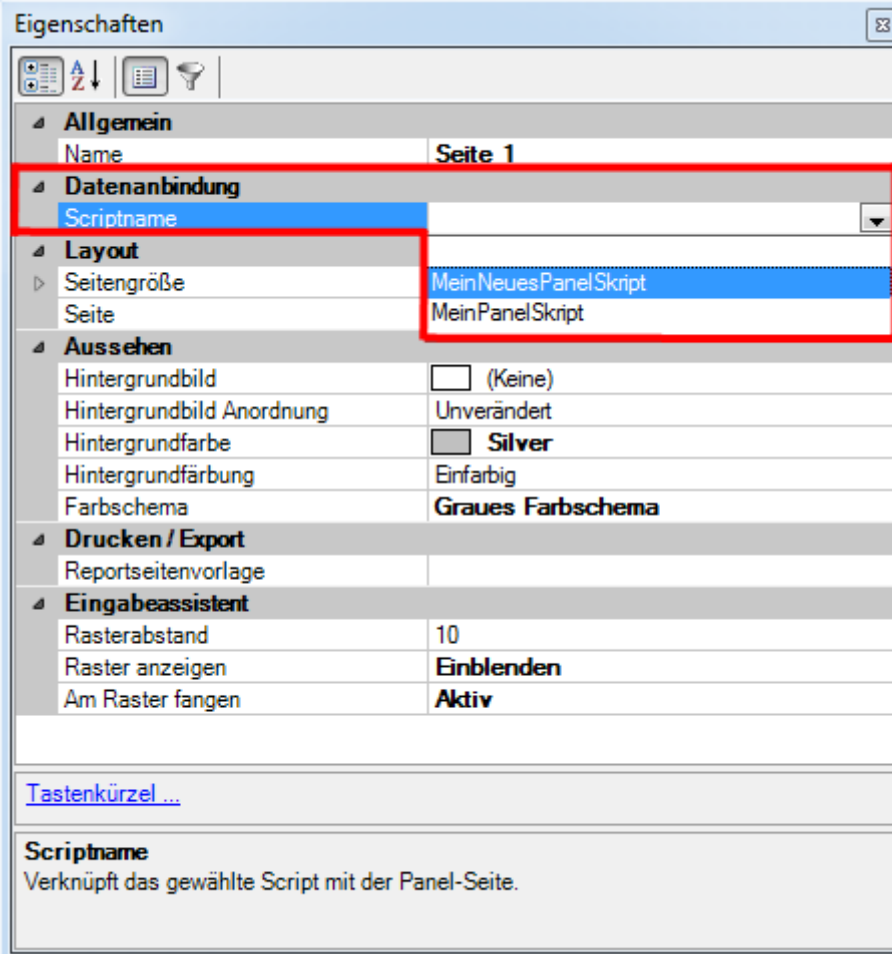
 **Warnung**

- Wenn eine Panel-Seite bereits mit einem Panel-Skript verknüpft ist, so wird die Verknüpfung mit dem neuen Panel-Skript ersetzt. Das alte Panel-Skript ist dann an keine Panel-Seite mehr gebunden.
- Wird ein Panel-Skript importiert, so muss dieses über die Panel-Seiten-Eigenschaften mit der Seite verknüpft werden.



Dialog: Panel-Skript - bereits verknüpfte Seite auswählen

In den Eigenschaften einer Panel-Seite lässt sich das verknüpfte Skript ändern.



Seiten-Eigenschaften: Scriptname

Siehe [Beispiele](#) 

17.1.3.2.1 Beispiele



Beispiel

Einstellen der Sichtbarkeit eines Zeigerinstruments durch einen Kippschalter

Via Daten-Browser-Class

```
bool isHooked = false;

public override void Run() {
    if (!isHooked){
        isHooked = true; // Status -> angemeldet
        Kippschalter1.SwitchOn += new Action<object, EventArgs>(turnon);
        Kippschalter1.SwitchOff += new Action<object, EventArgs>(turnoff);
    }

    public void turnon(object sender, EventArgs args){
        if (isHooked){
            Zeigerinstrument1.Visible = false;
        }
    }

    public void turnoff(object sender, EventArgs args){
        if (isHooked){
            Zeigerinstrument1.Visible = true;
        }
    }

    public override void Stop() {
        if (isHooked){
            isHooked = false; // Status -> abgemeldet
            Kippschalter1.SwitchOn -= turnon;
            Kippschalter1.SwitchOff -= turnoff;
        }
    }
}
```

Via Panel-Class

```
bool isHooked = false;

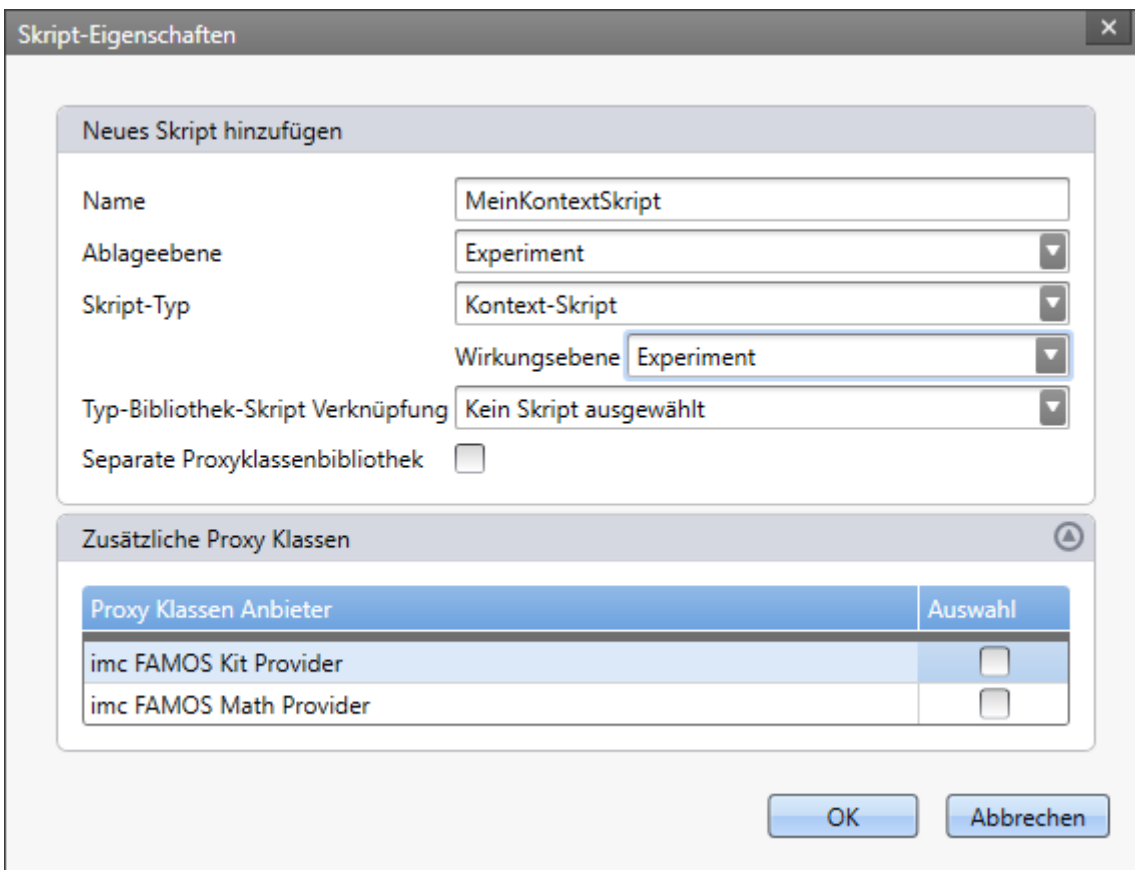
public override void Run() {
    if (!isHooked){
        isHooked = true; // Status -> angemeldet
        Widget w = Panel["Seite 1"]["Kippschalter1"];
        w.SwitchOn += new Action<object, EventArgs>(turnon);
        w.SwitchOff += new Action<object, EventArgs>(turnoff);
    }
}

public void turnon(object sender, EventArgs ev){
    if (isHooked){
        Panel["Seite 1"]["Zeigerinstrument1"].Visible = false;
    }
}

public void turnoff(object sender, EventArgs ev){
    if (isHooked){
        Panel["Seite 1"]["Zeigerinstrument1"].Visible = true;
    }
}

public override void Stop() {
    if (isHooked){
        isHooked = false; // Status -> abgemeldet
        Panel["Seite 1"]["Kippschalter1"].SwitchOn -= turnon;
        Panel["Seite 1"]["Kippschalter1"].SwitchOff -= turnoff;
    }
}
}
```

17.1.3.3 Kontext-Skript



Dialog: Kontext-Skript erstellen

Beim Erstellen eines **Kontext-Skripts** muss die zugehörige **Wirkungsebene** (ehemals Geltungsbereich) gewählt werden. Zur Auswahl stehen Experiment, Projekt, Applikation, Sequenzer.

Das Skript ruft beim **Öffnen** der entsprechenden Ebene die Methode `Run()` auf. Beim **Verlassen** der Ebene wird die `Dispose()`-Methode aufgerufen-

Wird beispielsweise ein **Kontext-Skript** mit der Wirkungsebene *Experiment* erstellt, so wird mit Öffnen des Experiments die Methode `Run()` aufgerufen.

Beim Öffnen eines anderen Experiments oder Beenden von imc STUDIO wird die Methode `MeinKontextDispose()` aufgerufen. Gleiches gilt auch, wenn das Skript gelöscht wird. Der Prefix *MeinKontext* entspricht dem Namen des Skripts.

```
namespace MeinKontext {
    using System;

    public class MeinKontext : AbstractScript {

        public override void Run() {
            // Start your script here
        }

        protected override void MeinKontextDispose() {
            // Release all your resources and event hooks here.
        }
    }
}
```

 Hinweis

- Ist ein Skript mit einem **Typ-Bibliothek-Skript** verknüpft und sollen im Skript imc FAMOS Funktionen verwendet werden, so müssen die imc FAMOS Proxy Klassen im **Typ-Bibliothek-Skript** aktiviert werden.
- Wenn nachträglich imc FAMOS Math Provider im **Typ-Bibliothek-Skript** über *Bearbeiten > Proxys regenerieren* nachgeladen werden, müssen die damit verknüpften Skripte überprüft und dort die *imc FAMOS Math* Referenz per Hand hinzugefügt werden.

 Warnung

Da die Methoden während des Laden/Schließen des Experiments (oder Projekts, ...) aufgerufen werden, dürfen hier keine blockierenden Funktionalitäten implementiert werden.

Z.B. würde das Anzeigen eines Hinweis-Fensters den Ladeprozess unterbrechen. In dem Fall wird auf Bestätigung des Dialogs gewartet und erst anschließend kann das Experiment komplett geladen werden.

Dies kann zu unerwünschten Effekten und Fehlern führen.

Reaktion auf Ereignisse

Mit einem Kontext-Skript kann auf das Auslösen eines Ereignisses ("Event") reagiert werden. Die Ereignis-Namen können der Sequencer-Seite entnommen werden.

```
using imc.Studio.Interfaces.V2.Core;

public override void Run() {
    Events["Devices_Connected"].Execute += new
CommonEventHandler<ICoreEventEventArgsBase>(MyContextScript_Execute);
}

void MyContextScript_Execute(object sender, ICoreEventEventArgsBase e){
    // do something
}

protected override void MyContextScriptDispose() {
    Events["Devices_Connected"].Execute -= MyContextScript_Execute;
}
```

Reaktion auf das Ausführen einer Menüaktion

Mit einem Kontext-Skript kann auf das manuelle Ausführen einer Menüaktion reagiert werden.

```
using imc.Studio.Interfaces.V2.Core;

public override void Run() {
    Actions["KOMMANDONAME"].Execute += new
CommonEventHandler<ICoreActionExecutionEventArgsBase>(Test_Execute);
}

void MyContextScript_Execute(object sender, ICoreActionExecutionEventArgsBase e){
    // do something
}

protected override void MyContextScriptDispose() {
    Actions["KOMMANDONAME"].Execute -= MyContextScript_Execute;
}
```

Weitere Informationen im Kapitel [Kommandos](#)¹⁸⁶⁷.

Siehe [Beispiele](#)¹⁸⁸⁵

17.1.3.3.1 Beispiele

Im Folgenden ist ein zusammengefasstes Beispiel, dass ein Dialog anzeigt, wenn der Status eines Kanals geändert wird. In der `Run()` Methode wird an das Event `DevSetup.ValueChanged` eine entsprechende Aktions-Methode `ValChanged` angehängen, die die Parameter aus dem Argument `DevSetupValueChangedArgs` abfragt und verarbeitet.

Innerhalb der Methode `ValChanged` empfiehlt es sich noch ein `try-finally` sowie eine `if`-Abfrage bzgl. `InValueChanged` zu benutzen.

Das Skript startet, sobald das Experiment geöffnet wurde (Wirkungsbereich *Experiment*).



Beispiel

Dialog anzeigen, wenn Kanal-Parameter "Status" geändert werden

```
using System.Windows.Forms;
using imc.Studio.Tools.DevSetupGraphGenerator;

// namespace: ParameterChanged
// class: ParameterChanged
private bool isHooked = false;
private bool InValueChanged = false;

public override void Run()
{
    if (!isHooked)
    {
        isHooked = true;
        DevSetup.ValueChanged += new Action<object, DevSetupValueChangedArgs>(ValChanged);
    } // of if
} // of void Run

private void ValChanged(object arg1, DevSetupValueChangedArgs arg2)
{
    // try{
    // if(!InValueChanged){
    foreach (var item in arg2.Changes.Keys)
    {
        if (item.ClassID == EClassID.eStatus.ToString())
        {
            var channel = DevSetup.Channels.GetItemByHWID(item.HWID);
            if (channel != null && channel.Base != null)
            {
                var channelNameItem = channel.Parameters[EClassID.eChannelName];
                if (channelNameItem != null)
                {
                    string strChannelName = channelNameItem.GetValue() as string;
                    MessageBox.Show(strChannelName + "=" + item.Text, "Status geändert");
                }
            }
        }
    } // for each
} // of if InValueChanged
// } finally {
//     InValueChanged = false;
// } // of try catch
} // of void

// Class name "ParameterChanged" -> "ParameterChangedDispose"
protected override void ParameterChangedDispose()
{
    // Release all your resources and event hooks here.
    if (isHooked)
    {
        DevSetup.ValueChanged -= ValChanged;
        isHooked = false;
    } // of if
} // of void Dispose
```



Beispiel

Wenn Status auf aktiv gestellt wird, Speicherung auf PC aktivieren

```

using imc.Studio.Tools.DevSetupGraphGenerator;

// namespace: ParameterChanged
// class: ParameterChanged
bool isHooked = false;

public override void Run()
{
    if (!isHooked)
    {
        isHooked = true;
        DevSetup.ValueChanged += new Action<object,
DevSetupValueChangedArgs>(DevSetup_ValueChanged);
    }
}

void DevSetup_ValueChanged(object arg1, DevSetupValueChangedArgs arg2)
{
    if (isHooked)
    {
        foreach (var item in arg2.Changes.Keys){
            // when state is not passive, save channel
            if (item.ClassID == EClassID.eStatus.ToString())
            {
                var channel = DevSetup.Channels.GetItemByHWID(item.HWID);
                if (channel != null && channel.Base != null)
                {
                    SaveChannelActive(channel);
                }
            } // if eStatus

            // when selecting device, all non-passive channels are saved
            if (item.ClassID == "Dev_SelForMeasurement")
            {
                foreach (var channel in DevSetup.Channels)
                {
                    SaveChannelActive(channel);
                }
            } // if Dev_Sel

        } // foreach keys

    } // hooked
}

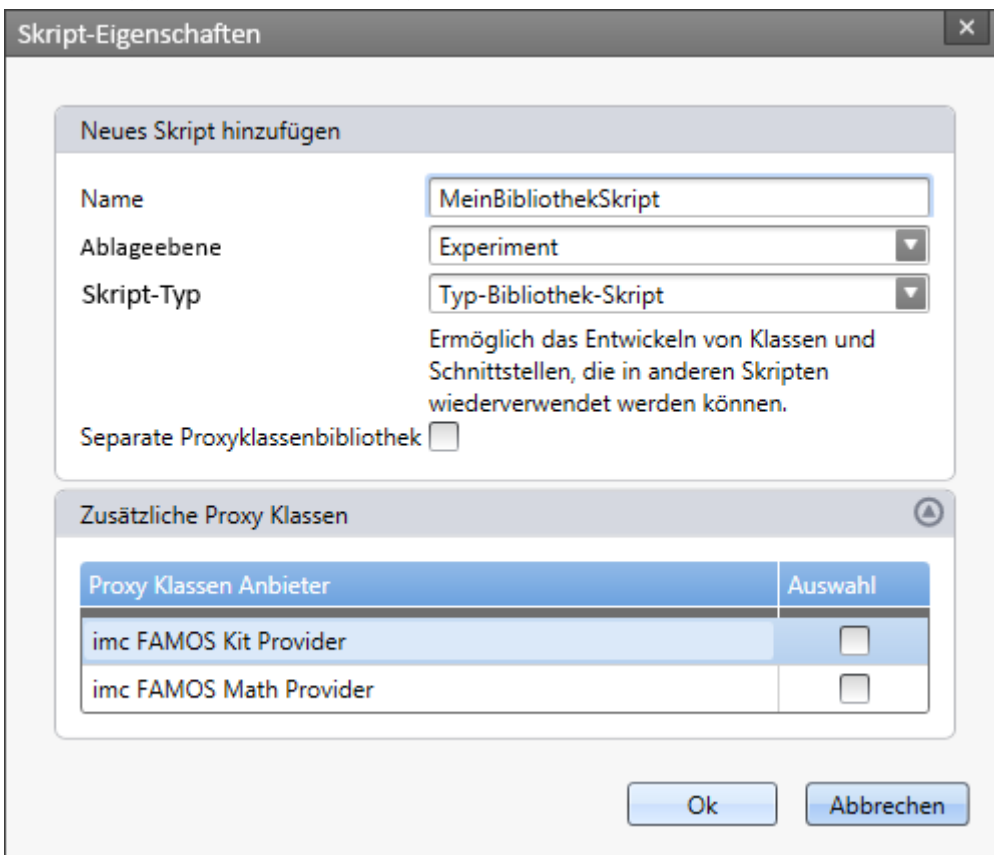
protected void SaveChannelActive(EnumItem channel){
    var paraSave = channel.Parameters[EClassID.ePCTransferToHD];
    var paraState = channel.Parameters[EClassID.eStatus];

    if (paraSave != null)
    {
        if (paraState != null)
        {
            if ((int)paraState.GetValue() != ParameterValues.eStatus.Passive)
            {
                paraSave.SetValue(1); // set saving on, if active
            }
            else
            {
                paraSave.SetValue(0); // set saving off, if passive
            }
        } // if state
    } // if save
} // SaveChannel

protected override void SaveActiveChannelDispose ()
{
    if (isHooked)
    {
        isHooked = false;
        DevSetup.ValueChanged -= DevSetup_ValueChanged;
    }
}

```

17.1.3.4 Typ-Bibliothek-Skript



Dialog: Typ-Bibliothek-Skript erstellen

Im **Typ-Bibliothek-Skript** können eigene Klassen und Methoden geschrieben werden, die in den anderen Skript-Typen beim Erstellen als DLL eingebunden werden können und somit diesen zur Verfügung stehen. Ein **Typ-Bibliothek-Skript** kann auch in mehreren anderen Skripten verwendet werden. Diese Art des Skripts ist besonders geeignet, wenn eine Klasse oder bestimmte Methoden immer wieder verwendet werden sollen. Somit ist eine einzelne Einbindung in jedes einzelne Skript nicht mehr notwendig.

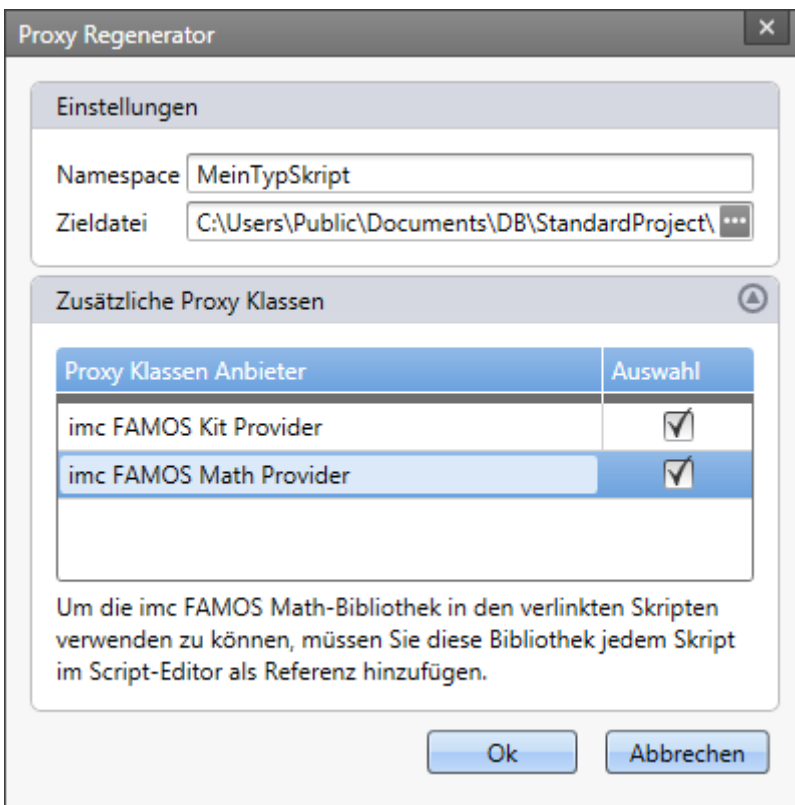
```
using System;
namespace MeineBibliothek {
    // Insert your TypeLibrary code here
}
```

Warnung

- Bitte achten Sie bei der Verwendung von **Typ-Bibliothek-Skripten**, dass die *Ablageebene* so gewählt ist, dass das **Typ-Bibliothek-Skript** von den verknüpften Skripten erreichbar ist. Dies gilt auch, wenn Sie die Ablageebene ändern.
- Nach Änderungen an einem bereits verknüpften Typ-Bibliothek-Skript muss imc STUDIO neu gestartet werden, damit die Änderungen wirksam sind.

Hinweis

- Ist ein Skript mit einem **Typ-Bibliothek-Skript** verknüpft und sollen im Skript imc FAMOS Funktionen verwendet werden, so müssen die imc FAMOS Proxy Klassen im **Typ-Bibliothek-Skript** aktiviert werden.
- Wenn nachträglich imc FAMOS Math Provider im **Typ-Bibliothek-Skript** über *Bearbeiten > Proxys regenerieren* nachgeladen werden, müssen die damit verknüpften Skripte überprüft und dort die *imc FAMOS Math* Referenz per Hand hinzugefügt werden.



Dialog: Proxy Regenerator

Hinweis

Es wird empfohlen insbesondere bei der Verwendung in mehreren Skripten die **Assembly Version** explizit zu setzen (siehe Datei *AssemblyInfo.cs*):

```
[assembly: AssemblyVersion("1.0.1.0")]
```

Siehe [Beispiele](#) 

17.1.3.4.1 Beispiele

Typ-Bibliothek-Skript

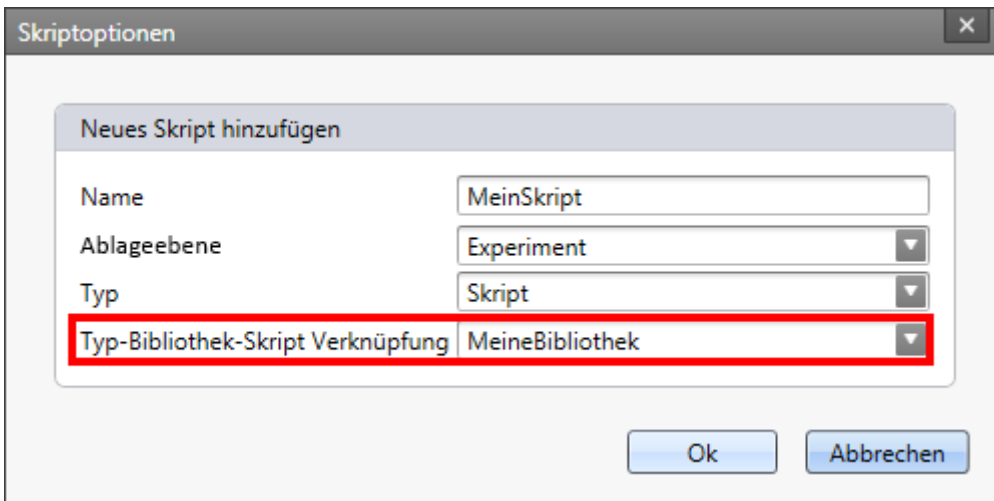
```
using System;
namespace MeineBibliothek {
    // Insert your TypeLibrary code here
    public class MeineKlasse
    {
        private double dNumber = 12;
        public string KlassenName = "MeineKlasse";

        public void SetNumber(double d){
            this.dNumber = d;
        }

        public double GetNumber(){
            return this.dNumber;
        }
    } // end of class MeineKlasse
}
```

Skript

Das eigentliche Skript wird mit der Typ-Bibliothek-Skript Verknüpfung *MeineBibliothek* erstellt.



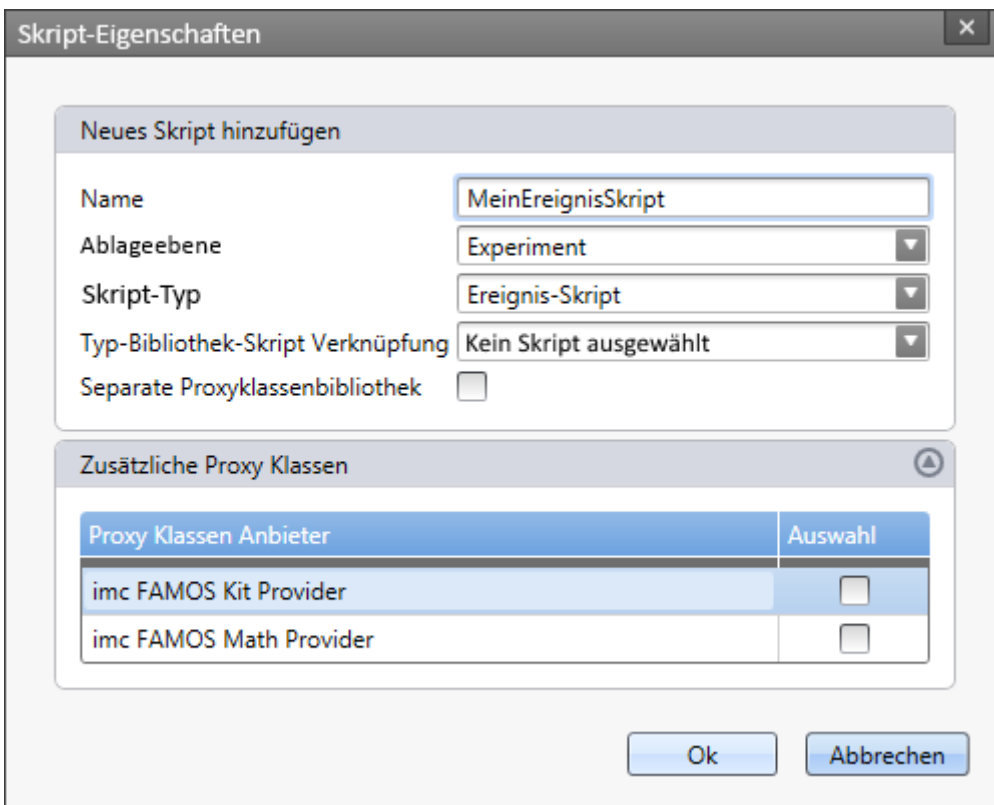
Skript mit Typ-Bibliothek-Skript

Aus dem Skript heraus kann auf die Methoden der Klasse aus der Bibliothek zugegriffen werden.

```
namespace MeinSkript {
    using System;
    using MeineBibliothek;

    public class MeinSkript : AbstractSkript
    {
        public override void Run ()
        {
            MeineKlasse a = new MeineKlasse();
            a.SetNumber(8);
            double dNum = a.GetNumber();
            string name = a.KlassenName;
        }
    }
}
```

17.1.3.5 Ereignis-Skript



Dialog: Ereignis-Skript erstellen

Um ein **Ereignis-Skript** zu benutzen, fügen Sie im Sequencer das Kommando *Skript ausführen* zu einem Event hinzu.

Innerhalb des Skriptes kann auf die Ereignis-Argumente bzw. dessen Parameter zugegriffen werden.

```
namespace MeinEvent
{
    public class MeinEvent : AbstractScript
    {
        public override void Run()
        {
            // Access event arguments by using e.g. this.DevSetupValueChangedArgs
        }
    }
}
```

Hinweis

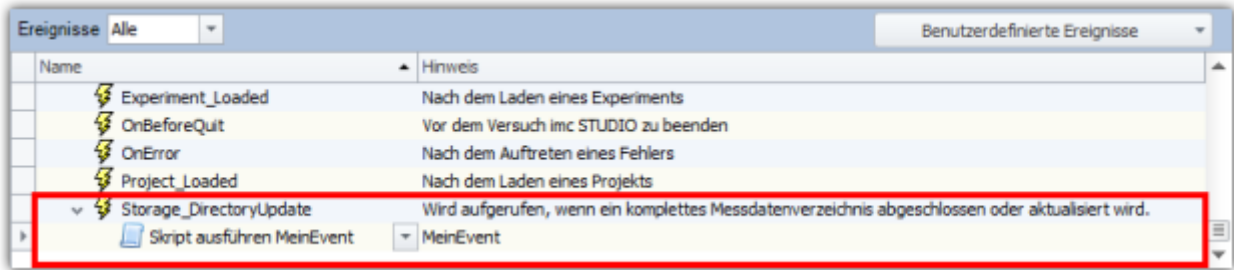
- Ist ein Skript mit einem **Typ-Bibliothek-Skript** verknüpft und sollen im Skript imc FAMOS Funktionen verwendet werden, so müssen die imc FAMOS Proxy Klassen im **Typ-Bibliothek-Skript** aktiviert werden.
- Wenn nachträglich imc FAMOS Math Provider im **Typ-Bibliothek-Skript** über *Bearbeiten > Proxys regenerieren* nachgeladen werden, müssen die damit verknüpften Skripte überprüft und dort die *imc FAMOS Math* Referenz per Hand hinzugefügt werden.

Siehe [Beispiele](#) 

17.1.3.5.1 Beispiele

Im Sequencer steht das Ereignis *Storage_DirectoryUpdate* zur Verfügung.

Dieses Event wird ausgelöst, wenn die Messdaten im Messordner (z.B. Intervall-Ordner) vollständig sind oder aktualisiert werden.



Sequencer: Ereignis *Storage_DirectoryUpdate*

Wird ein **Event-Skript** beim Auslösen dieses Ereignisses ausgeführt, so kann über `this.QuickStorageInfoEventArgs` auf Parameter der Messdatenablage zugegriffen werden.

this.QuickStorageInfoEventArgs	
Directory	Vollständiger Pfad zum Messungsordner.
EventNumber	Ereigniszähler, wenn Trigger/Ereignisse benutzt werden und Speicherung in verschiedenen Dateien aktiv ist.
MeasureID	Hash code
MeasurementName	Name des Messungsordners (z.B. Zeitstempel)
RootPath	Experiment Pfad/Ordner, indem die Messungen gespeichert werden.
StartTime	Startzeit Code
StopTime	Stopzeit Code
Trigger	Trigger-Name; ist leer, wenn nur Trigger_48 benutzt wird.

```

using System.IO;
using System.Windows.Forms;

namespace MeinEvent
{
    public class MeinEvent : AbstractScript
    {
        public override void Run()
        {
            var storageInformation = this.QuickStorageInfoEventArgs;

            if ( storageInformation != null)
            {
                double startTime    = MeineInfo.StartTime;
                double stopTime     = MeineInfo.StopTime;
                string measureID    = MeineInfo.MeasureID;
                string rootPath     = MeineInfo.RootPath;
                string directory    = MeineInfo.Directory;
                string trigger      = MeineInfo.Trigger;
                int eventNumber     = MeineInfo.EventNumber;

                // tue etwas mit den Parametern
            }
            else
            {
                // tue etwas
            } // if
        } // Run
    }
}

```

```
// tue etwas mit den Parametern
string fullPath = Path.Combine(rootPath, directory);
double duration = stopTime - startTime;
string message = "Ihre Messung " + measureID.ToString() + " wurde vom Trigger \" +
    trigger + "\" ausgelöst und hat " + duration.ToString("#.###") +
    "s gedauert und wurde unter " + fullPath + " abgelegt.\n" +
    "Es ist das Event #" + eventNumber.ToString();
MessageBox.Show(message);
```

Des Weiteren muss auf der **Setup**-Seite noch folgendes eingestellt werden:

- Kanal_001: Speicherung (PC) an
- Trigger_01: Event - Virt_Bit01; Action - Kanal_001 start/stop
- Gerät: Speicher Trigger Events in verschiedene Dateien (PC)

17.1.3.6 Fremdgeräte-Skript



Sie finden die Dokumentation zu diesem Thema im Kapitel [Fremdgeräte-Skript](#) 1924.

17.1.4 EClassID - Parameter

17.1.4.1 Geräte Parameter



Für die Einstellung der Parameter wird die Klasse *EClassID* verwendet. Die Werte der Parameter stehen in der Klasse *ParameterValues* als Konstanten zur Verfügung. Im Folgenden sind einige Parameter und Werte der Klasse *EClassID* für Geräte-Parameter gelistet.

Für die Verwendung der Klasse *EClassID* muss die folgende **Bibliothek** hinzugefügt werden:

```
using imc.Studio.Tools.DevSetupGraphGenerator;
```

Zum Einsehen der Tabellen, klicken Sie auf den entsprechenden Parameter.

Gerätesteuerung (Aktion)

eDeviceControlAction	
Verbinden	1000
Vorbereiten	2000
Start	3000
Stop	5000
Trennen	7000

`ExecuteAction()` muss anschließend ausgeführt werden.

Diskstart (Aktion)

eDiskStartAction	
PC + Geräte Festplatte*	2501
PC Festplatte	2502
Geräte Festplatte	2503
Wechselplatte	2504
Gerät: intern	2505
Gerät: interner RAM*	2506
All Device mem space*	2507

ExecuteAction () muss anschließend ausgeführt werden.

* Funktionalität ist nicht implementiert.

eDiskStartTimeOption	
sofort	1
zur definierten Zeit	2
nächste Sekunde	3
nächste Minute	4
nächste Stunde	5
nächster Tag	6
automatisch	7
nächste 10te Minute	8

Synchronisationssignal: Eingang/Ausgang

eSynchSignalInput eSynchSignalOutput	
kein Signal	1
DCF	2
GPS	3
SYNC + GPS	4
Synch. signal NTP	5
Synch. Ethercat	6
PTP	7
IRIG B002W	8

Start Option

eStartOption	
sofort	1
zur definierten Zeit	2
nächste Sekunde	3
nächste Minute	4
nächste Stunde	5
nächster Tag	6
automatisch	7
nächste 10te Minute	8

Verbindungsstatus

eConnectionStatus	
getrennt	0
verbunden	1

Messtatus

eMeasurementStatus	
gestoppt	1
läuft	2
rekonfiguriert	3

17.1.4.2 Kanal Parameter

Hinweis

Für die Einstellung der Parameter wird die Klasse *EClassID* verwendet. Die Werte der Parameter stehen in der Klasse *ParameterValues* als Konstanten zur Verfügung. Im Folgenden sind einige Parameter und Werte der Klasse `EClassID` für Kanal-Parameter gelistet.

Für die Verwendung der Klasse *EClassID* muss die folgende **Bibliothek** hinzugefügt werden:

```
using imc.Studio.Tools.DevSetupGraphGenerator;
```

Zum Einsehen der Tabellen, klicken Sie auf den entsprechenden Parameter.

Status

eStatus	
Aktiv	1
Passiv	2
Schreiben	1001
Lesen/Schreiben	1002

Kanaltyp

eChannelType	
Analoger Eingang	1
DAC-Ausgang	2
Digital inputs/outputs (ports)	3
Trigger	4
Virtuelle Kanäle	5
Digitale Ein-/Ausgänge (Bits)	6
Virtuelle Bits	7
Net Bits	8
Counter inputs	9
Temperatur-Referenzkanal	10

eChannelType	
Monitor: Analoge Eingänge	11
Monitor: Digitale Eingänge / Ausgänge (ports)	12
Monitor: Counter inputs	13
Monitor: Digitale Eingänge/ Ausgänge (bits)	14
Display Variablen	15

eChannelType	
Feldbus: Analoge Eingänge	17
Feldbus: Digitale Eingänge / Ausgänge (ports)	18
Feldbus: Digitale Eingänge / Ausgänge (bits)	19
Feldbus: Sum event	20
Feldbus: Sending Channels	21

eChannelType	
Synthesizer	22
Communication Object	23
Process-Vector Variables	24
Video	1001
Monitor: Video	1002
Digital inputs/outputs (ports)	4099
Digital inputs/outputs (ports)	8195

Ableich (Aktion)

eBalanceAction	
Offset	2011
Brücke	2012
Tarieren	2013
Werkseinstellung	2014

ExecuteAction() muss anschließend ausgeführt werden.

Ableichstatus

eBalanceStatus	
Ableichstatus unbekannt	0
nicht abgeglichen	1
Brückenabgleich läuft	2
Brückenabgleich OK	3
Tarierung läuft	4
Tarierung OK	5
Offsetabgleich läuft	6
Offsetabgleich OK	7
Herstellerabgleich läuft	8
Herstellerabgleich OK	9

Kabelkalibrierung (Aktion)

eCalibrationAction	
Zweipunktskalierung	2021
ungültig	2022
Kabelkompensation	2023
Setze Kabel zurück	2024
Setze Zweipunkt zurück	2025

ExecuteAction() muss anschließend ausgeführt werden.

Kalibrierstatus

eCalibrationStatus	
Undefiniert	0
Nicht abgeglichen	1
Abgleich Punkt 1 läuft	10
Abgleich Punkt 1 ok	11
Abgleich Punkt 2 läuft	12
Abgleich Punkt 2 ok	13
Abgleich Punkt 1 und 2 ok	14
Zweipunktskalierung läuft	15
Zweipunktskalierung ok	16
Zweipunktskalierung zurücksetzen läuft	17
Zweipunktskalierung zurücksetzen ok	18
Kabelkompensation läuft	19
Kabelkompensation ok	20
Kabelkompensation zurücksetzen läuft	21
Kabelkompensation zurücksetzen ok	22

Filtertyp

eFilterType	
Tiefpass	1
Hochpass	2
Bandpass	3
ohne	4
AAF	5
Slow	6
Fast	7
Impuls	8
Peak	9

Filtercharakteristik

eFilterCharacteristic	
Butterworth	1
Bessel	2
Tschebbychew	3
Cauer	4
A-gewichtet	5
B-gewichtet	6
C-gewichtet	7
D-gewichtet	8
ohne Gewichtung	9

Ereignis

eEvent	
Signal = 1	381
Signal = 0	384
Wechsel 1 -> 0	383
Wechsel 0 -> 1	384
Positive Flanke	391
Negative Flanke	392
Signal > Schwelle	393
Signal < Schwelle	394
Eintreten in Bereich	401
Verlassen des Bereichs	402
Innerhalb des Bereichs	403
Außerhalb des Bereichs	404

Ereignistyp

eEventType	
Schwelle	1
Bereich	2
Verhältnis	3

Kopplung

eCoupling	
AC	1
DC	2
Halbbrücke	3
IEPE	4
Vollbrücke	5
Viertelbrücke	6
Mikrophone	7
Ladung DC	8
Ladung AC	9
TTL	10

eCoupling	
DMS - Viertelbrücke	1001
Poisson'sche Halbbrücke	1002
Halbbrücke mit 2 aktiven DMS in uniaxialer Richtung	1003
Halbbrücke mit einem aktiven und einem passiven DMS	1004
Vollbrücke mit Poisson'schen DMS in gegenüberliegenden Zweigen	1005
Vollbrücke mit Poisson'schen DMS in benachbarten Zweigen	1006
Vollbrücke mit 4 aktiven DMS in uniaxialer Richtung	1007
Allgemeine DMS - Vollbrücke	1008
Allgemeine DMS - Halbbrücke	1009

Kanal-Modus

eChannelMode	
Aufnahme / Weg (diff.)	1
Bit-Ausgabe / Winkel (diff.)	2
Bit-Eingabe / Geschwindigkeit	3
Drehzahl	4
Ereignisse	5
Frequenz	6
Zeitmessung	7
Impulszeitpunkt	8
Winkel(abs)	9
Weg (abs)	10
Spannung	1000
Strom	1001
DMS	1002
Ladung	1003

Vorverarbeitung

eProcessing	
keine	1
Arithmetischer Mittelwert	2
Minimum	3
Maximum	4
RMS	5
MinMax	6
Reduktion	7

17.1.4.3 Experiment Parameter

Hinweis

Die *EClassID* Parameter für das **Experiment** werden als *string* gesetzt. Die Parameter sind in der nachfolgenden Tabelle gelistet.

Beispiel

```
DevSetup.Experiment["CompanyName"].SetValue("imc");
DevSetup.Experiment["TestEngineer"].SetValue("M. Mustermensch");
```

Projekt

Beschreibung	EClassID-Parameter
Firmenname	CompanyName
Hinweis	Hint
Projektdokument	ProjectDoc
Verlinktes Projekt-Dokument	LinkedProjectDoc
Projekt Dokumentations-Pfad	ProjectDocPath
Projektverantwortlicher	ProjectOfficer
E-Mail Adresse Projektverantwortlicher	EMailProjectOfficer

Test-Ingenieur, Testaufbau, Testobjekt, Testbediener

Beschreibung	EClassID-Parameter
Test-Ingenieur	TestEngineer
Test-Ingenieur E-Mail	EMailTestEngineer
Testaufbau Beschreibung	TestObjectDesc
Prüfstandsfoto	TestObjPic
Testaufbau Dokument	TestObjectDoc
Testobjekt Beschreibung	TestSetupDesc
Testobjekt Bild	TestStationPhoto
Testobjekt Dokument	TestSetupDoc
Benutzer	User
E-Mail Adresse Benutzer	EMailUser

Kommentar

Start: Vor der Messung

Ende: Nach der Messung

Beschreibung	EClassID-Parameter
Kommentar (Start)	AnnotationStart
Umgebungsbedingungen (Start)	ConditionsStart
Umgebungsparameter-Name (Start)	ConditionsParamNameStart
Umgebungsparameter-Wert (Start)	ConditionsParamValueStart
Bild (Start)	PicStart
Ort	Location
Datum	Date
Zeit	Time
Kommentar (Ende)	AnnotationEnd
Umgebungsbedingungen (Ende)	ConditionsEnd
Umgebungsparameter-Name (Ende)	ConditionsParamNameEnd
Umgebungsparameter-Wert (Ende)	ConditionsParamValueEnd
Bild (Ende)	PicEnd

Ergebnis

Beschreibung	EClassID-Parameter
Ergebnis Status (Name)	ResultStatusName
Ergebnis Status (Wert)	ResultStatusValue
Ergebnis Kennwert-Name	ResultCharacName
Ergebnis Kennwert	ResultCharac
Ergebnis Beschreibung	ResultDesc
Ergebnis Dokument	ResultDoc
Ergebnis Bild	ResultPic

Sonstiges

Beschreibung	EClassID-Parameter
Prüfteile-Nr.	TestPartNo
Prüfobjekt-Nr.	TestObjNo
Kurzbeschreibung	DescriptionShort
Beschreibung	DescriptionLong

17.1.4.4 Parameter und Setzwerte finden

Oft ist es schwierig, den genauen Parameter in der *EClassID* zu finden, bzw. zu sehen, welcher Parameter in welcher *EnumItem*-Klasse gültig ist.

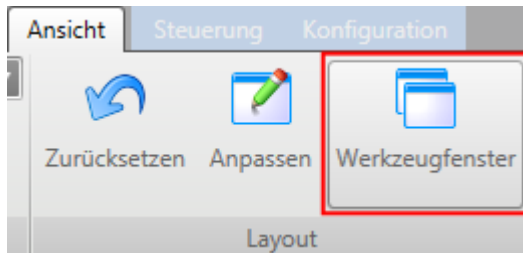
Im folgenden wird erklärt, wie Sie diese Parameter und deren mögliche Setzwerte erhalten. Die meisten Setzwerte sind bereits in der *ParameterValues*-Klasse enthalten.

Parameter finden

Im Folgenden wird ein Weg beschrieben, wie Sie die **EClassID**-Parameter anhand der Tabellenbeschreibung erhalten. Eine weitere Möglichkeit wird in [Setzwerte finden](#) ¹⁹⁰³ beschrieben.

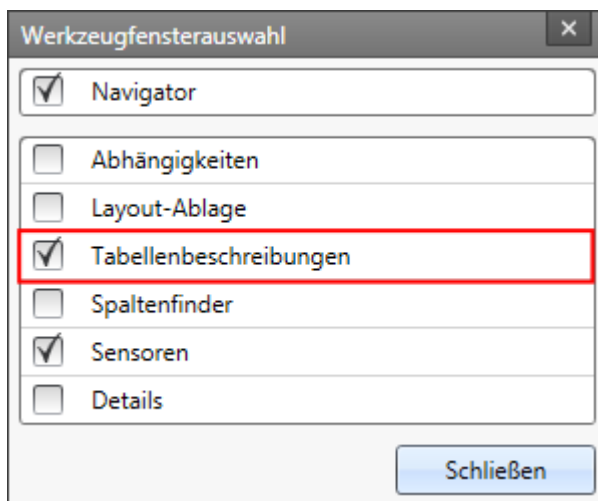
Werkzeugfenster Tabellenbeschreibung aktivieren

Zunächst müssen Sie auf der **Setup** Seite das Werkzeugfenster *Tabellenbeschreibung* aktivieren. Nachdem Sie zur Setup Seite gewechselt haben, klicken Sie im Menüband auf *Ansicht > Layout > Werkzeugfenster*.



Ansicht > Layout > Werkzeugfenster

Es öffnet sich ein Dialog. Setzen Sie einen Haken bei *Tabellenbeschreibung* und schließen Sie das Fenster. Es wird ein neuer Reiter am rechten Bildschirmrand hinzugefügt.

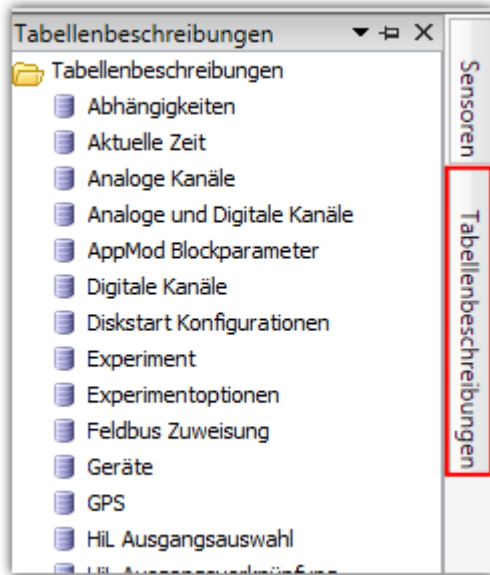


Dialog: Werkzeugfensterauswahl

Die Ansicht kann auch gespeichert werden, so dass das Werkzeugfenster beim nächsten Start von imc STUDIO erneut zur Verfügung steht.

Tabellenbeschreibung einsehen

Öffnen Sie auf der rechten Seite den Reiter *Tabellenbeschreibung*.



Werkzeugfenster: Tabellenbeschreibung

Klicken Sie im Kontextmenü der Tabelle, in der sich der gewünschte Parameter befindet, auf *Eigenschaften*, beispielsweise auf *Analoge Kanäle*.



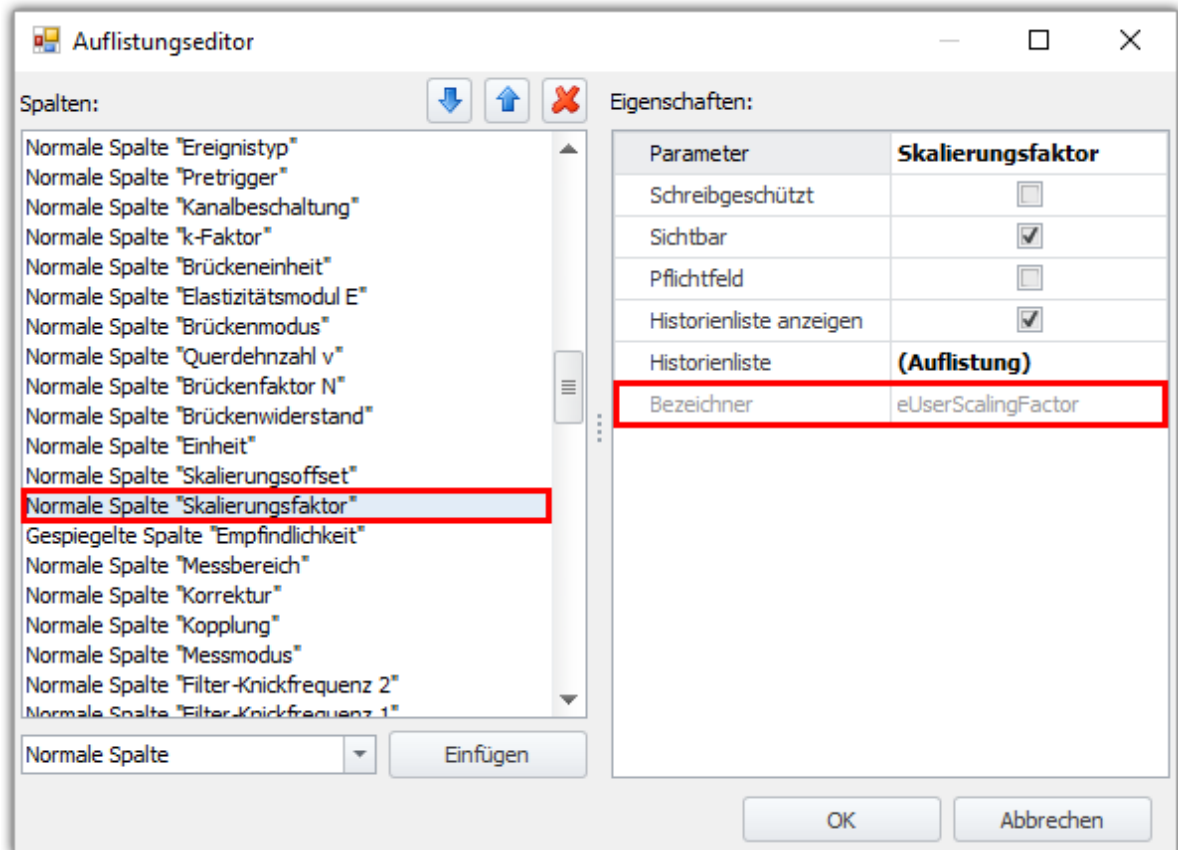
Eigenschaften: Analoge Kanäle

Klicken Sie auf die drei Punkte "..." bei Spalten.

Parameter Bezeichner

Nach dem Öffnen der Spaltenbeschreibungen, wählen Sie auf der linken Seite den entsprechenden Parameter aus. Auf der rechten Seite können Sie den entsprechenden Bezeichner entnehmen.

In diesem Beispiel wurde der *Skalierungsfaktor* angewählt und es ist der Bezeichner *eUserScalingFactor* zu entnehmen.



Auflistungseditor

Setzwerte finden

Eine weitere Möglichkeit die Parameter zu erhalten und zugleich die Setzwerte zu finden, wird im folgenden Abschnitt beschrieben.

Eigene Tabellenbeschreibung anlegen

Am einfachsten ist das Anlegen einer eigenen Tabellenbeschreibung. Klicken Sie dafür im Werkzeugfenster *Tabellenbeschreibungen* auf den übergeordneten Eintrag *Tabellenbeschreibung* und klicken Sie im Kontextmenü auf *Hinzufügen*. Geben Sie der Tabellenbeschreibung einen Namen.

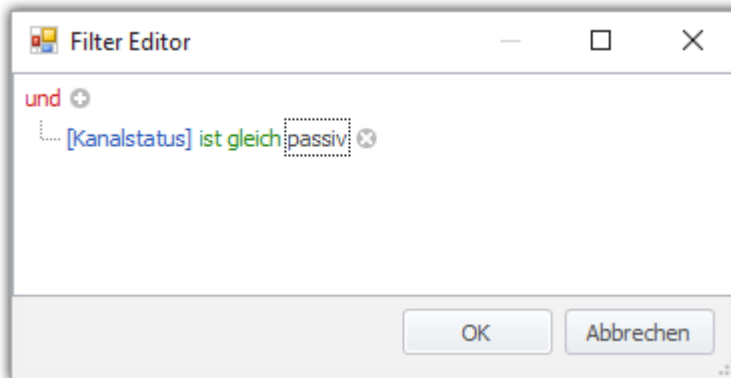


Eigenschaften der eigenen Tabellenbeschreibung

Wählen Sie als Enumerator-Klasse die gewünschte Klasse aus, in der der Parameter vorhanden ist, z.B. *Kanal*.

Filter bearbeiten

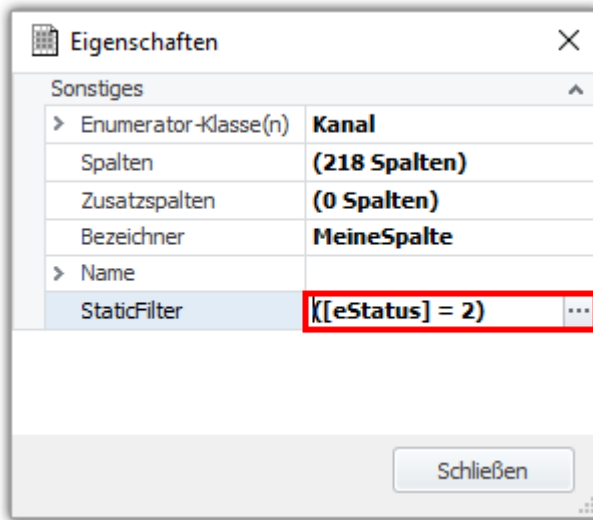
Unter *StaticFilter* wählen Sie den Parameter aus, für die Sie die den entsprechenden Setzwert wissen wollen, z.B. *Kanalstatus*. Beim Wert tragen Sie den entsprechenden Wert ein oder wählen aus der Liste den entsprechenden Wert aus. Schließen Sie das Fenster.



Filter Editor


Ablesen

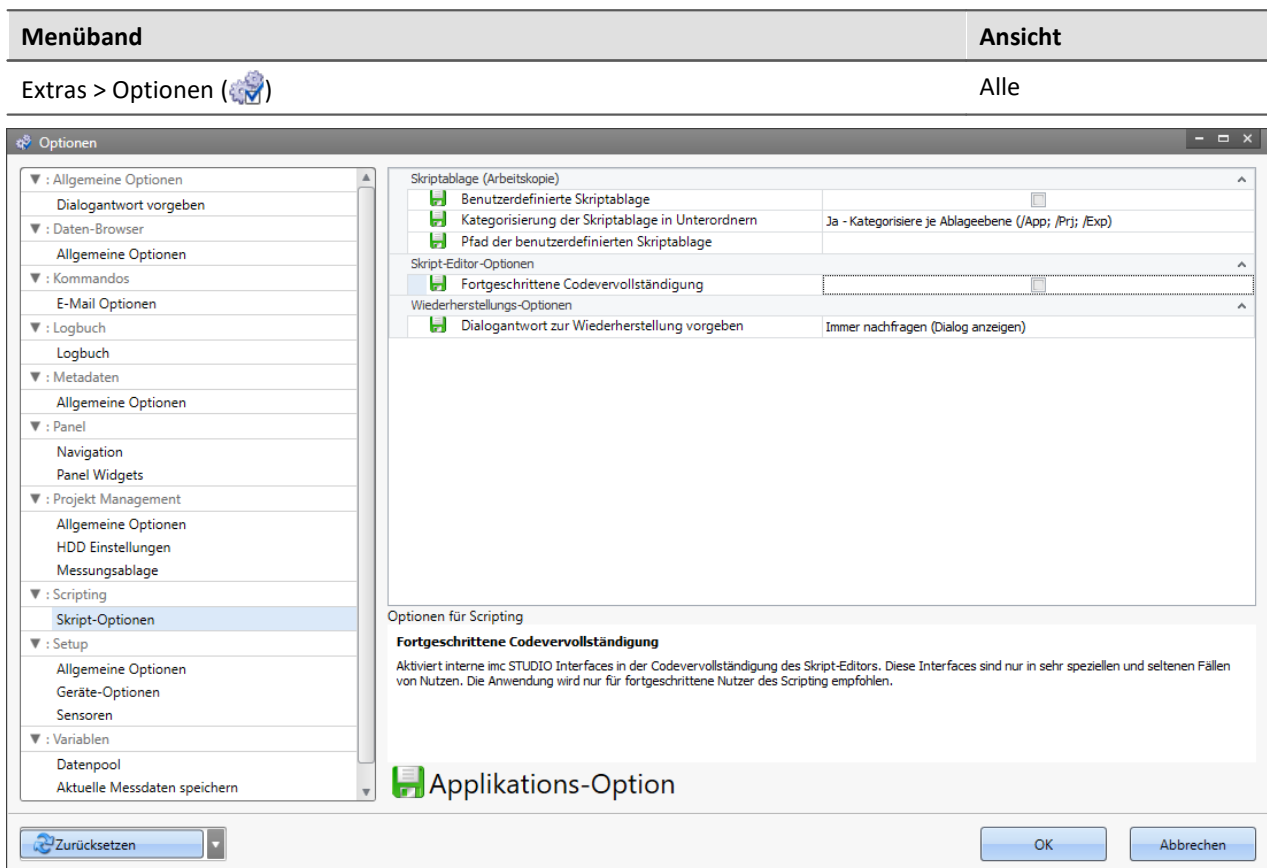
Anschließend können Sie im Eigenschaftsfenster unter *StaticFilter* den **EClassID**-Namen und den Setzwert ablesen, z.B. `[[eStatus] = 2]`. Der Kanalstatus ist hier passiv.



Eigenschaften: StaticFilter

17.1.5 Skript-Optionen

Die Optionen erreichen Sie über das Menüband oder im Werkzeugfenster *Skripte* durch Klicken auf die *Skriptoptionen* .



Skriptoptionen


Skriptablage (Arbeitskopie)

Option	Beschreibung
Benutzerdefinierte Skriptablage	Mit Hilfe der benutzerdefinierten Skriptablage wird der Pfad der Arbeitskopie aller Skripte definiert. Die Skripte werden dann an diesem angegebenen Ort abgelegt. Die Skripte sind dann ausgelagert. Dies kann z.B. bei der Verwendung einer Versionsverwaltung (Subversion/SVN) nützlich sein.
Kategorisierung der Skriptablage in Unterordnern	Bei der <i>Kategorisierung</i> lässt sich einstellen, ob für die unterschiedlichen Ablageebenen separate Ordner geben soll oder ob alle Skripte in einem Hauptordner liegen sollen.
Pfad der benutzerdefinierten Skriptablage	Ordner in dem eine Arbeitskopie aller Skripte abgelegt wird, wenn die benutzerdefinierte Skriptablage aktiv ist.

Skript-Editor-Optionen







Option	Beschreibung
Fortgeschrittene Codevervollständigung	Mit der <i>Fortgeschrittenen Codevervollständigung</i> lassen sich interne Interfaces in der Codevervollständigung des Editors anzeigen. Diese Interfaces/APIs sind nur für spezielle Funktionen notwendig und sollten auch nur von fortgeschrittenen Benutzer angewendet werden. Nach dem Aktivieren/Deaktivieren muss der Editor neu geöffnet werden.

Wiederherstellungsoption

Option	Beschreibung
Dialogantwort zur Wiederherstellung vorgeben	Die Skripte werden außerhalb von imc STUDIO abgelegt. Der aktuelle Speicherstand der Skripte wird erst nach Speichern der zugehörigen Ablageebene übernommen. Wurden nach dem letzten Speichern der Ablageebene Änderungen am Skript im Skript-Editor vorgenommen, können mit dieser Option Skripte automatisch in den letzten Skript-Speicherstand zurückversetzt werden. <ul style="list-style-type: none"> • Immer nachfragen (Dialog anzeigen): Ein <i>Abfrage-Dialog</i> erscheint mit den Optionen zum Wiederherstellen der letzten Speicherung im Skript-Editor. • Immer wiederherstellen (letzten Skript-Speicherstand verwenden): Die Änderungen werden immer wiederhergestellt. Es wird der Speicherstand des <i>Skript-Editors</i> verwendet. • Nie wiederherstellen (Speicherstand der Ablageebene verwenden): Die Änderungen werden nie wiederhergestellt. Es werden immer die Speicherstände aus dem <i>Experiment</i> bzw. dem <i>Projekt</i> verwendet. Weitere Informationen, siehe Kapitel Dialogantworten vorgeben 

17.1.6 Tutorium

Im Folgenden finden Sie eine Liste der Tutorials:

Tutorial	Beschreibung
Geräte- und Kanal-Einstellungen 	Ein Gerät wird zur Geräteliste hinzugefügt und ausgewählt. Die analogen Kanäle werden anschließend konfiguriert.
Verrechnen von Kanälen 	Es werden verschiedene Möglichkeiten zum Verrechnen von Kanälen gezeigt.
Kurvenfenster und Kanalauswahl 	Es wird eine Kanal-Auswahlliste erzeugt, mit der sich einstellen lässt, welcher Kanal im Kurvenfenster dargestellt wird.
Variablenverknüpfungen auflisten 	Zeigt ein Nachrichtenfenster mit einer Liste von Widgets und deren Variablenverknüpfung an.
RS232-Schnittstelle 	Ein kleines Beispiel zur Ansteuerung eines seriellen Gerätes.
Benutzung der Skript-Zwischenablage 	Die Funktion der Skript-Zwischenablage wird anhand eines Beispiels erklärt.

17.1.6.1 Geräte- und Kanal-Einstellungen

Kanaleinstellungen

In diesem Tutorial wird ein Gerät anhand der Seriennummer (hier: 123456) in die Geräteliste hinzugefügt und ausgewählt. Des Weiteren werden alle analogen Kanäle wie folgt eingestellt werden:

Parameter	Wert
Status	aktiv
Speicherung auf PC	an
Abtastfrequenz	1000 Hz
Messdauer	10 s
Messmodus	Spannung
Kopplung	DC
Eingabebereich	±5 V

Folgende **Bibliotheken** werden benötigt:

```
using imc.Common.Interfaces.Logbook;
using imc.Studio.Interfaces.DevSetup;
using imc.Studio.Tools.DevSetupGraphGenerator;
```

Nachdem imc STUDIO gestartet wurde, wird über die Sequencer-Seite ein Skript mit dem Namen *DeviceSettings* erstellt.

Als erstes werden die obigen Daten festgehalten.

```

string errorSender = "DeviceSettings Script"; // Sender für das Logbuch
string serialNumber = "123456";

double sampleTime = 0.001; // Abtastzeit: 1 ms = 1000 Hz
double duration = 10.0; // Messdauer: 10 s
double range = 5; // Messbereich: +/- 5 V
string rangeText = "\u00b1" + range.ToString() + " V"; // +/- Symbol und Einheit

```

Falls das Gerät noch nicht in der Geräteliste vorhanden ist, wird eine Gerätesuche durchgeführt. Anschließend wird das Gerät selektiert, falls vorhanden.

```

// Gerät über die Seriennummer erhalten
EnumItem device = DevSetup.Devices.GetItemBySerialNumber(serialNumber);

// wenn Gerät noch nicht in der Liste ist, führe Gerätesuche durch
if (device == null) {
    DevSetup.SearchDevices();
    device = DevSetup.Devices.GetItemBySerialNumber(serialNumber);

    // wenn das Gerät immer noch nicht in der Liste ist, gebe eine Warnung aus
    if (device == null) {
        Logbook.LogEntry(errorSender, "Gerät mit der Seriennummer " + serialNumber + " konnte nicht
gefunden werden.", 0, ELogbookEntryCategory.Warning);
        return; // beende Skript
    } // if
} // if

// erhalte Name des Gerätes
string nickName = device.Parameters[EClassID.eDeviceNickname].GetValue().ToString();
string name = device.Parameters[EClassID.eDeviceName].GetValue().ToString();

// Gerät zur Messung auswählen
DevSetup.SelectDevice(nickName, true, EDeviceCoreType_V2.Measurement);

```

Für alle analogen Kanäle sollen die o.g. Parameter gesetzt werden:

```

foreach( var channel in DevSetup.Channels){
    var paraType = channel.Parameters[EClassID.eChannelType]; // Kanaltyp
    if ( paraType != null ){
        int chnType = (int)paraType.GetValue();
        // für analoge Kanäle
        if ( chnType == ParameterValues.eChannelType.AnalogInput) {

            // ... naechster Block ...

        } // chnType
    } // paraType
} // foreach

// Aufbereiten
Action.FireAction(this, "acCheckConfiguration");

```

Das Setzen der Parameter wird wie folgt durchgeführt:

```

var paraStatus = channel.Parameters[EClassID.eStatus];
var paraSaveHD = channel.Parameters[EClassID.ePCTransferToHD];
var paraSampleTime = channel.Parameters[EClassID.eSampleTime];
var paraDuration = channel.Parameters[EClassID.eDuration];
var paraRange = channel.Parameters[EClassID.eRange];
var paraMode = channel.Parameters[EClassID.eChannelMode];
var paraCoupling = channel.Parameters[EClassID.eCoupling];

```

```

// setze den Status auf "aktiv"
if (paraStatus != null){
    paraStatus.SetValue(ParameterValues.eStatus.Active);
} // paraStatus

// schalte Speicherung auf PC ein
if (paraSaveHD != null){
    paraSaveHD.SetValue(true);
} // paraSaveHD

// setze die Abtastzeit
if (paraSampleTime != null){
    paraSampleTime.SetValue(sampleTime);
} // paraSampleTime

// setze die Messdauer
if (paraDuration != null){
    paraDuration.SetValue(duration);
} // paraDuration

// setze den Modus auf "Spannung"
if (paraMode != null){
    paraMode.SetValue(ParameterValues.eChannelMode.DAQ_Voltage);
} // paraMode

// setze die Kopplung auf DC
if (paraCoupling != null){
    paraCoupling.SetValue(ParameterValues.eCoupling.DC);
} // para Coupling

// setze den Messbereich
if (paraRange != null){
    paraRange.SetValue(rangeText);
} // paraRange

```

Nach erfolgreichem Kompilieren des Skriptes kann der Editor geschlossen werden. Das Skript kann anschließend, bspw. über ein Kommando, ausgeführt werden.

Ist das Gerät noch nicht in der Geräteliste vorhanden, wird eine Gerätesuche durchgeführt und das Gerät zur Liste hinzugefügt. Die Kanaleinstellungen werden durchgeführt und können auf der Seite *Analoge Kanäle* eingesehen werden. Sollte das Gerät nicht gefunden werden, wird eine Warnung im Logbuch ausgegeben.

Erweiterung: Eingabe über Widgets

Das obige Beispiel soll erweitert werden. Ziel ist es, dass die Abtastzeit, der Messbereich und die Messdauer über Widgets eingegeben werden.

Zunächst erstellen Sie für diese Parameter die benutzerdefinierten Variablen *SampleTime*, *Range* und *Duration* im Daten-Browser. Diese Variablen werden aus dem Daten-Browser auf eine Panel-Seite gezogen und als numerisches Anzeigeelement angezeigt. Hilfreich ist auch die Anzeige der Setup-Seite *Analoge Kanäle* (Widget: Gerätesteuerung - Setup).

Der Wert dieser Variablen wird im Skript abgefragt und der entsprechenden Variable zugewiesen.

```

string errorSender = "DeviceSettings Script"; // Sender für das Logbuch
string serialNumber = "123456";

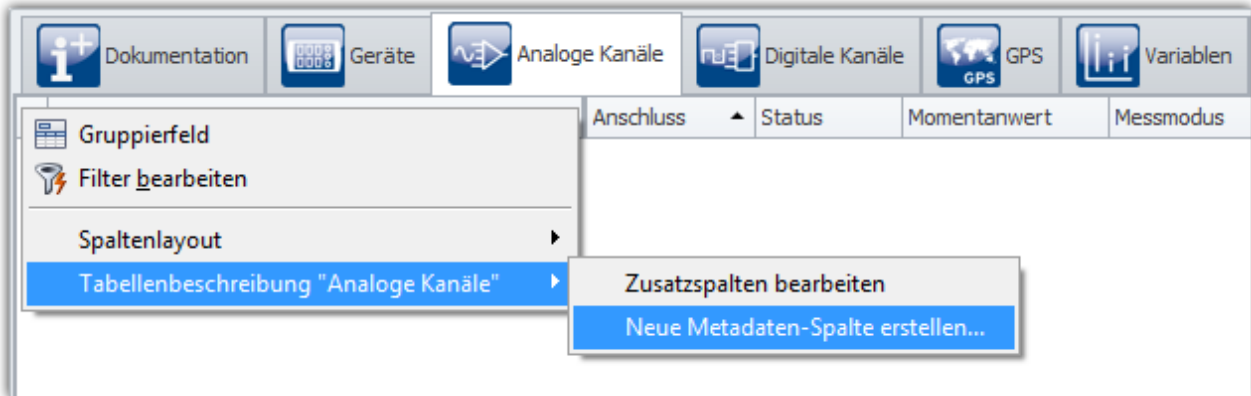
double sampleTime = Datapool["SampleTime"].GetContent<double>(); // Abtastzeit
double duration = Datapool["Duration"].GetContent<double>(); // Messdauer
double range = Datapool["Range"].GetContent<double>(); // Messbereich
string rangeAsText = "\u00b1" + range.ToString() + " V"; // +/- Symbol und Einheit

```

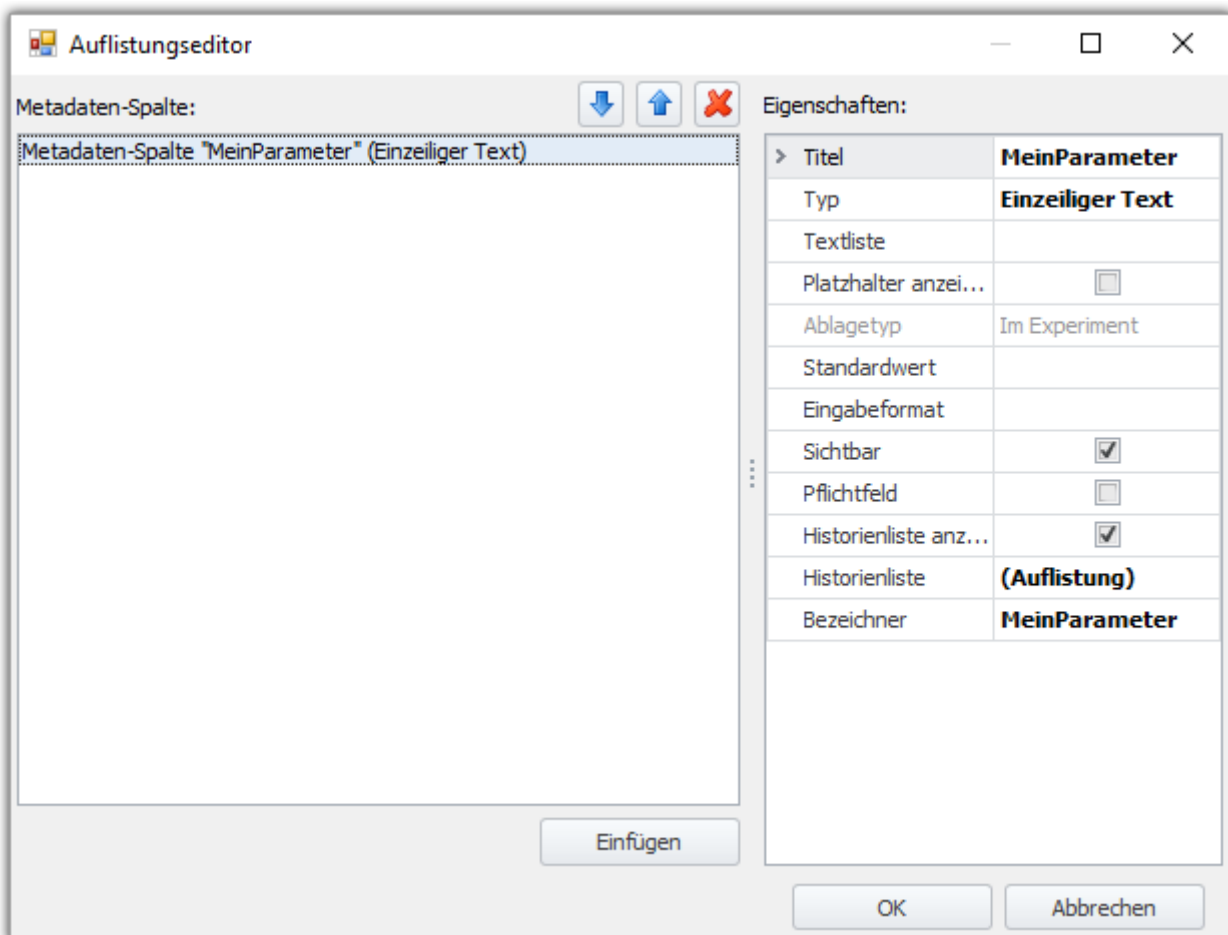
Nach Kompilieren des Skripts können bei deaktiviertem Design-Modus die Parametern über die Widgets eingestellt werden. Ein Button, welcher beim Drücken das Skript ausführt (Kommando: *Skript ausführen*) wird zur Panel-Seite hinzugefügt. Beim Betätigen werden die Werte auf der *analoge Kanäle* Seite aktualisiert.

Erweiterung: Eigene Parameter-Spalten

Fügen Sie auf der Setup-Seite *Analoge Kanäle* eine eigene [Metadaten-Spalte](#)²⁷⁰ mit dem Titel und Bezeichner *MeinParameter* hinzu, in dem Sie in der **linken oberen Ecke** im Kontextmenü auf *Tabellenbeschreibung "Analoge Kanäle"* > *Neue Metadaten-Spalte erstellen...* klicken.



Analoge Kanäle: Metadaten-spalte hinzufügen



Auflistungseitor: Metadaten-spalte "MeinParameter"

Diese Spalte soll mit aufsteigenden Zahlen über das Skript gefüllt werden. Dazu wird eine Zählvariable erzeugt. Speichern Sie diese Ansicht ab.

```
int count = 1;
foreach( var channel in DevSetup.Channels) {
    // ...
} // foreach
```

Das Setzen der Parameter wird um folgenden Code ergänzt:

```
var paraCustom = channel.Parameters["MeinParameter"]; // Identifikator
// ...
if (paraCustom != null) {
    paraCustom.SetValue("#" + count.ToString());
    count++;
}
```

Nach Ausführen des Skriptes füllt sich die selbst hinzugefügte Tabellenspalte für die entsprechenden Kanäle.

17.1.6.2 Verrechnen von Kanälen

Manuelles Verechnen

In diesem Tutorial werden analoge Kanäle u.a. mit imc FAMOS verrechnet. Folgende Einstellungen sind für zwei analoge Kanäle vorzunehmen:

Parameter	Wert
Status	aktiv
Speicherung auf PC	an
Abtastfrequenz	1000 Hz
Messdauer	10 s
Messmodus	Spannung
Kopplung	DC
Eingabebereich	±5 V

Das Skript soll nach einer Messung gestartet werden und die aktuellen Kanäle addieren und in einen Ausgabekanal schreiben.

Folgende **Bibliotheken** werden benötigt:

```
using imc.Common.Components.DataManager;
using imc.Common.Components.DataManager.Interfaces;
```

Zunächst werden die Kanäle aus dem Datenpool geholt, sowie der Ausgabekanal erstellt.

```
IDmChannel channel1 = Datapool["Kanal_001"].GetContent<IDmChannel>();
IDmChannel channel2 = Datapool["Kanal_002"].GetContent<IDmChannel>();
DmChannel channelOut = DmChannel.CloneOf(channel1);
channelOut.Name = "Channel_Out";
```

Anschließend können die Daten miteinander verrechnet werden.

```
double[] data = new double[channel1.Data.Length];

for (int k = 0; k < channel1.Data.Length; k++) {
    data[k] = channel1.Data[k] + channel2.Data[k];
}

channelOut.SetData<double>(data);
```

Der Ausgabekanal wird dann in den Datenpool geschrieben.

```
DataPoolVariable cOut = Datapool["Channel_Out"];
if (cOut == null) {
    Datapool.CreateVariable<DmChannel>(channelOut.Name, channelOut);
} else {
    cOut.SetContent<DmChannel>(channelOut);
}
```

Anschließend wird die Messung gestartet. Am Ende der Messung wird das Skript ausgeführt. Falls noch nicht vorhanden wird eine benutzerdefinierte Variable *Channel_Out* erstellt.

Stellen Sie die zwei analogen Kanäle und den Ergebnis-Kanal im Kurvenfenster dar.

Erweiterung: Verrechnungsfaktoren

Im obigen Beispiel werden die Kanäle addiert. Die Gewichtung ist Abhängig von benutzerdefinierten Variablen, welche vorher erzeugt worden sind.

Erstellen Sie hierfür im Daten-Browser die benutzerdefinierten numerischen Variablen *w1* und *w2* sowie *offset* und stellen Sie diese als numerisches Element dar.

Zum obigen Skript werden folgende Zeilen hinzugefügt, die die Werte der Gewichtung und des Offsets aus dem Datenpool holen.

```
double w1 = Datapool["w1"].GetContent<double>();
double w2 = Datapool["w2"].GetContent<double>();
double offset = Datapool["offset"].GetContent<double>();
```

Die Verrechnung erfolgt wie folgt:

```
double[] data = new double[channel1.Data.Length];

for (int k = 0; k < channel1.Data.Length; k++) {
    data[k] = w1 * channel1.Data[k] + w2 * channel2.Data[k] + offset;
}

channelOut.SetData<double>(data);
```

Verändern Sie die Werte der Gewichtung und des Offsets und führen Sie anschließend das Skript aus. Der Ergebnisskanal sollte die Gewichtung und den Offset entsprechend berücksichtigen.

Erweiterung: imc FAMOS Funktionen



Beim Erstellen des Skripts müssen die imc FAMOS Provider *Kit* und *Math* ausgewählt werden.

Fügen Sie noch folgende **Bibliothek** am Anfang des Skripts hinzu:

```
using imc.Common.Components.Famos.Math;
```

Die Berechnung erfolgt über einen imc FAMOS-Befehl, welcher die beiden Kanäle unter Beachtung der Gewichtung verrechnet.

Wichtig ist, dass der Kanalname neu gesetzt wird, da dieser innerhalb der Funktion überschrieben wird.

```
bool isSuccessful = Famos.Add(channel1, w1, channel2, w2, out channelOut);
channelOut.Name = "Channel_Out";
```

Es lassen sich auch weitere imc FAMOS-Funktionen benutzen.

17.1.6.3 Kurvenfenster und Kanalauswahl

In diesem Tutorial wird mit Hilfe eines Steuerelements ein analoger Kanal ausgewählt, welcher dann im Kurvenfenster angezeigt wird.

1. Schalten Sie hierzu alle analogen Kanäle des Geräts auf aktiv und führen Sie ein *Aufbereiten* durch.
2. Fügen Sie ein **Standard-Kurvenfenster** auf die Panel-Seite ein und geben Sie es den Namen "MeineKurve".
3. Erstellen Sie anschließend ein **Panel-Skript** mit dem Namen *Kanalauswahl*.

Folgende **Bibliotheken** werden benötigt:

```
using System.Windows.Forms; // ComboBox
using imc.Common.Interfaces.Panel.Scripting; // eAppendConstant
using imc.Common.Interfaces.Logbook; // Logbook Category
using imc.Studio.Tools.DevSetupGraphGenerator; // EClassID
```

Das entsprechende Steuerelement wird als Attribut in der Klasse erstellt.

```
public class Kanalauswahl : AbstractScript {
    string controlName = "ChannelChooser" // eigenes Widget
    string indexVariable = "ChannelIndex";

    public override void Run() {
        // ...
    }
}
```

Derzeit können Zonen von Widget per Scripting nicht hinzugefügt werden. Als Abhilfe wird hier eine Auswahlliste aus der Windows.Forms Klasse verwendet.

Die ComboBox soll mit der Liste der analogen Kanälen gefüllt werden und auf der Panel-Seite angezeigt werden. Dies wird in der **PanelScriptInitialize()** Methode durchgeführt.

```
public override bool PanelScriptInitialize()
{
    // ComboBox erstellen
    ComboBox cb = new ComboBox();
    cb.Name = controlName;
    cb.Location = new System.Drawing.Point(100, 200);
    cb.Items.Clear();

    // Kanäle in Liste einfügen
    foreach (var chn in DevSetup.Channels){

        var paraState = chn.Parameters[EClassID.eStatus];
        var paraType = chn.Parameters[EClassID.eChannelType];
        var paraName = chn.Parameters[EClassID.eChannelName];

        if (paraState != null && paraType != null && paraName != null){

            if ( ((int)paraState.GetValue() == ParameterValues.eStatus.Active) &&
                ( (int)paraType.GetValue() == ParameterValues.eChannelType.AnalogInput) ){
                cb.Items.Add(paraName.GetValue());
            }
        }
    } // foreach

    if (Core.Datapool[indexVariable] != null) {
        cb.SelectedIndex = Core.Datapool[indexVariable].GetContent<int>();
    }

    // Hook an event listener
    cb.SelectedIndexChanged += MyCombo_SelectedIndexChanged;
    PanelPage.Controls.Add(cb);
    return true; //Return true if everything is initialized, otherwise return false
}
```

Wenn die Auswahl sich ändert, soll das Signal im Kurvenfenster geändert werden.

```
private void MyCombo_SelectedIndexChanged(object sender, System.EventArgs e)
{
    ComboBox cb = sender as ComboBox;
    if (cb != null)
    {
        if (cb.Name == controlName)
        {
            if (!Core.Datapool.CreateVariable<int>(indexVariable, cb.SelectedIndex))
            {
                Core.Datapool[indexVariable].SetContent<int>(cb.SelectedIndex);
            }

            // loesche jede Kurve im Kurvenfenster
            foreach (var signal in MeineKurve.Signals) {
                signal.Delete();
            }

            MeineKurve.AddSignal(cb.SelectedItem.ToString(), eAppendConstants.AppendNewLine);
        }
    }
}
```

Abschließend muss noch das Event abgemeldet und die alte ComboBox entfernt werden:

```
public override bool PanelScriptDispose()
{
    try
    {
        if (PanelPage != null)
        {
            foreach (System.Windows.Forms.Control element in PanelPage.Controls)
            {
                ComboBox cb = element as ComboBox;

                // Unhook events from the ComboBox named "MyCombo"
                if (element.Name == controlName && cb != null)
                {
                    cb.SelectedIndexChanged -= MyCombo_SelectedIndexChanged;
                }
            }
            PanelPage.Controls.Clear();
        }
        return true; // Return true if everything is disposed, otherwise return false
    }
    catch (Exception e)
    {
        // Write to the logbook if anything went wrong
        this.Core.Logbook.LogEntry(this.ToString(), e, ELogbookEntryCategory.Warning);
    }
    return false;
}
```

Die Methoden **Run()** und **Stop()** bleiben leer.

Mit dieser Kombination lässt sich der Kanal eines Kurvenfensters direkt über eine ComboBox auswählen.

17.1.6.4 Variablenverknüpfungen auflisten

In diesem Tutorial sollen alle Widgets auf allen Panel-Seiten aufgelistet werden inklusive der Variablen-Verknüpfung.

Folgende **Bibliotheken** werden benötigt:

```
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Windows.Forms;
```

In der `Run()` Methode wird Folgendes eingefügt:

```

StringBuilder text = new StringBuilder();

// for special Widgets
Panel.Pages.ToList()
    .ForEach(page => page.Widgets.ToList()
        .Where(widget => widget.Variable != null)
        .ToList()
        .ForEach(widget => text.Append(page.DisplayedCaption + " | " + widget.Name + " | " +
            widget.Variable.Name + "\n")));

// for Standard-Widgets
Panel.Pages.ToList()
    .ForEach(page => page.Widgets.ToList()
        .Where(widget => widget.Variable == null)
        .ToList()
        .ForEach(widget => text.Append(page.DisplayedCaption + " | " + widget.Name + " | " +
            widget.StandardVariable.Name + "\n")));

MessageBox.Show(text.ToString());
    
```

In der Nachrichten-Fenster wird eine Liste der Widget aller Panel-Seiten sowie der Variablen-Verknüpfung angezeigt.

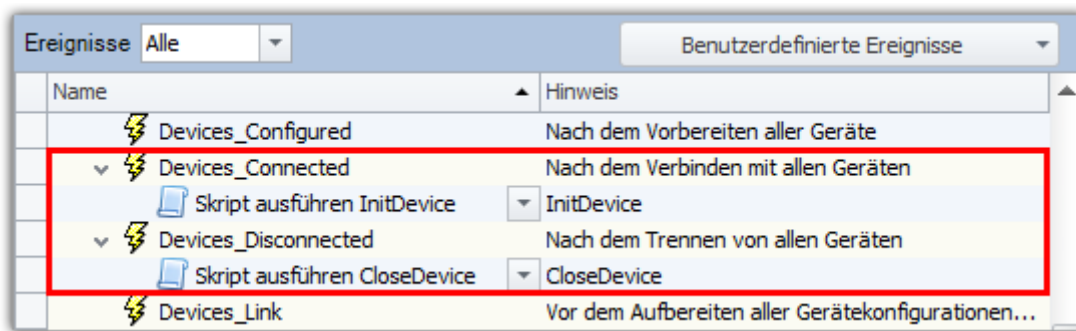
Die Ausgabe kann auch in einer Datei erfolgen.

17.1.6.5 RS232-Schnittstelle

Die Ansteuerung einer seriellen Schnittstelle kann wie folgt implementiert werden:

Folgende **Bibliotheken** werden benötigt:

```
using System.IO.Ports;
```



Ereignisse

Initialisierung / Verbinden

Am Ereignis *Devices_connected* wird das Kommando *Skript ausführen* mit folgendem Skript hinzugefügt. Das Ereignis wird ausgelöst, wenn sich mit Geräten verbunden wird.

InitDevice.cs

```

try{
    // COM Objekt erstellen und konfigurieren
    SerialPort serialPort = new SerialPort("COM1", 9600, Parity.None, 8, StopBits.One );
    // COM-Port oeffnen
    serialPort.Open();
    // COM-Objekt in die Skript-Zwischenablage kopieren
    ScriptClipboard.Add("COM1", serialPort);
} catch (Exception x){
    // Fehlerbehandlung
}
    
```

Trennen

Am Ereignis *Devices_disconnected* wird das Kommando *Skript ausführen* mit folgendem Skript hinzugefügt. Das Ereignis wird ausgelöst, wenn sich von den Geräten getrennt wird.

CloseDevice.cs

```
try{
    // COM-Objekt aus der Zwischenablage holen
    SerialPort serialPort = ScriptClipboard["COM1"] as SerialPort;
    // COM-Port schließen
    serialPort.Close();
    // Remove the COM port from clipboard
    ScriptClipboard.Remove("COM1");
} catch(Exception x){
    // Fehlerbehandlung
}
```

Daten lesen

ReadData.cs

```
try{
    // COM-Objekt aus der Zwischenablage holen
    SerialPort serialPort = ScriptClipboard["COM1"] as SerialPort;
    // Zeile vom COM-Port lesen
    string dataAsText = serialPort.ReadLine();
} catch(Exception x){
    // Fehlerbehandlung
}
```

Daten schreiben

WriteData.cs

```
try{
    // COM-Objekt aus der Zwischenablage holen
    SerialPort serialPort = ScriptClipboard["COM1"] as SerialPort;
    // Zeile auf den COM-Port schreiben
    serialPort.WriteLine("*IDN?");
} catch(Exception x){
    // Fehlerbehandlung
}
```

17.1.6.6 Benutzung der Skript-Zwischenablage

In diesem Tutorial wird mit Hilfe der Skript-Zwischenablage ein Widget einer Panel-Seite für ein anderes Skript zur Verfügung gestellt.

ScriptA.cs

Beim Hinzufügen eines Objektes in die Skript-Zwischenablage muss beachtet werden, dass das Objekt einen Namensraum (*namespace*) hat. Im Falle eines Widget wäre dies aufgrund der Proxy-Klassen der Name des Skripts.

Das Skript muss folglich mit der Option "*Separate Proxyklassenbibliothek*" erstellt werden. In diesem Fall wird die Proxy-Klasse als Resource in das Skript eingebunden.

```
Widget widget = Panel["Page 1"]["MyWidget"]; // Typ: ScriptA.Widget
ScriptClipboard.Add("MeinWidget", widget);
```

ScriptB.cs

Das Skript kann ohne die Option "*Separate Proxyklassenbibliothek*" erstellt werden.

Unter *References > Add Reference* wird die **ProxyClasses.dll** aus dem **ScriptA-Projekt** hinzugefügt. Die Datei befindet sich im **bin**-Ordner des **ScriptA-Projekts**.

```
object o;  
bool b = ScriptClipboard.TryGetValue("MeinWidget", out o);  
  
if ( (b) && (o != null) )  
{  
    ScriptA.Widget widget = o as ScriptA.Widget;  
}
```

17.1.7 Wichtige Hinweise

Import älterer Experimente: System.IO.FileNotFoundException

Bei der Verwendung von Experimenten aus vorherigen Versionen kommt es zu Fehlermeldungen bei der Verwendung der Skripte.

Das Problem tritt insbesondere bei Skripten, die als DLL (Assembly) eingebunden sind, auf. Für diesen Fall wird das Skript nicht automatisch neu kompiliert.

Liegt der Quelltext vor und ist eine Developer-Edition vorhanden, so kann der Fehler durch Neukompilierung und Anpassen der Referenzen in der Regel gelöst werden. Abhilfe verschafft hier auch ein [Proxys regenerieren](#) 18001.

Im Falle von DLL-Skripten muss der Autor das Skript für die entsprechende Version neu bauen. Wenden Sie sich hier also entsprechend an den Entwickler des Skriptes.

Vor "Experiment > Speichern unter" den Skript-Editor schließen

Hinweis

Beim Ausführen von *Experiment > Speichern unter* muss der **Skript-Editor** geschlossen sein, da dieser sonst noch das Skript des ursprünglichen Experimentes geöffnet hat und nicht den Pfad automatisch anpasst.

imc FAMOS Funktionen und Typ-Bibliothek-Skript

Hinweis

- Ist ein Skript mit einem **Typ-Bibliothek-Skript** verknüpft und sollen im Skript imc FAMOS Funktionen verwendet werden, so müssen die imc FAMOS Proxy Klassen im **Typ-Bibliothek-Skript** aktiviert werden.
- Wenn nachträglich imc FAMOS Math Provider im **Typ-Bibliothek-Skript** über *Bearbeiten > Proxys regenerieren* nachgeladen werden, müssen die damit verknüpften Skripte überprüft und dort die *imc FAMOS Math* Referenz per Hand hinzugefügt werden.

Verwenden eines 4.0R1 Experiments mit Skripten



Warnung

Import eines imc STUDIO 4.0R1 Experiments mit Skripten

Durch Änderungen an der Schnittstelle und Bereitstellung neuer Funktionen sind folgende Schritte für die Benutzung von Skripten aus einem imc STUDIO 4.0R1 Experiment notwendig.

Bevor Änderungen durchgeführt werden, sollten die Skripte zur Sicherheit exportiert werden.

Fehler: Das Skript lässt sich nicht starten.	Lösung
<p>Beim Kompilieren tritt der Fehler <u>CS0535</u> auf</p> <pre>..\AbstractScript.cs(6,24) : Error CS0535: 'SkriptName.AbstractScript' does not implement interface member 'System.IDisposable.Dispose()'</pre>	<p>Bitte fügen Sie die folgende Zeile in die <i>AbstractScript.cs</i> ein:</p> <pre>public virtual void Dispose() {}</pre>
<p>Beim Kompilieren tritt der Fehler <u>CS1729</u> auf</p> <pre>..\AbstractScript.cs(163,23) : Error CS1729: 'SkriptName.DataPool' does not contain a constructor that takes 1 arguments</pre>	<p>Bitte ersetzen Sie jede Instantiierung mit <code>new</code> durch die Methode <code>GetInstance()</code> der entsprechenden Klasse, z.B. muss</p> <pre>MyClass myObject = new MyClass(*)</pre> <p>durch</p> <pre>MyClass myObject = MyClass.GetInstance(*)</pre> <p>ersetzt werden.</p>
<p>Beim Kompilieren tritt der Fehler <u>CS0234</u> auf</p> <pre>..\ProxyClasses.cs(6754,53) : Error CS0234: The type or namespace name 'EVariableProperty' does not exist in the namespace 'imc.Common.Interfaces.DataPool' (are you missing an assembly reference?)</pre>	<p>Betroffene Methoden:</p> <pre>public bool Set<T>(*) public T Get<T>(*)</pre> <p>Bitte fügen Sie über das Menü <i>Project > Add Reference</i> die Referenz <i>imc.Common.Interfaces.UnManaged</i> hinzu und kompilieren Sie erneut.</p>
<p>Beim Kompilieren tritt der Fehler <u>CS0029</u> auf</p> <pre>Error CS0029: Cannot implicitly convert type 'System.EventHandler' to 'System.Action<object,System.EventArgs>'</pre>	<p>Bitte ersetzen Sie <code>EventHandler(*)</code> durch <code>Action<object,EventArgs>(*)</code>.</p>

Parallelinstallation mehrerer imc STUDIO Versionen



Warnung

Anpassung notwendig, damit Skripte in der älteren Version ausführbar sind

Wird eine neuere imc STUDIO Version **parallel** installiert, so kann es passieren, dass die Skripte in der **älteren** Version nicht mehr ausführbar sind.

Um die Skripte in der älteren Version ausführbar zu machen sind folgende Schritte notwendig:

- Öffnen Sie das entsprechende Experiment
- Öffnen Sie über den Explorer mit Hilfe eines Editors die Skript-Projektdatei (*.csscriptproj)
- Ändern Sie die Zeilen entsprechend der nachfolgenden Tabelle und speichern Sie die Datei ab.
- Speichern Sie das Experiment ab und starten Sie erneut das Skript. Es wird korrekt ausgeführt.

Tabelle: Änderung der *.csscriptproj - Datei eines Skripts der imc STUDIO 4.0R1

Original Text	Änderung für 4.0R1
<pre><Reference Include="imc.Studio.Interfaces.V2"> <Private>False</Private> </SpecificVersion>False</SpecificVersion> </Reference></pre>	<pre><Reference Include="imc.Studio.Interfaces.V2, Version=4.0.1.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=68a4b1d388e6c0b6"> <Private>False</Private> <SpecificVersion>True</SpecificVersion> </Reference></pre>
<pre><Reference Include="imc.Common.Interfaces"> <Private>False</Private> </SpecificVersion>False</SpecificVersion> </Reference></pre>	<pre><Reference Include="imc.Common.Interfaces, Version=4.0.1.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=9350ef35614b8d14"> <Private>False</Private> <SpecificVersion>True</SpecificVersion> </Reference></pre>
<pre><Reference Include="imc.Studio.Interfaces"> <Private>False</Private> </SpecificVersion>False</SpecificVersion> </Reference></pre>	<pre><Reference Include="imc.Studio.Interfaces, Version=4.0.1.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=68a4b1d388e6c0b6"> <Private>False</Private> <SpecificVersion>True</SpecificVersion> </Reference></pre>

Die Skripte sind dann nur für diese entsprechend angegebene Version ausführbar. Eine Anpassung der Referenz-Version für spätere Versionen (5.0R1 -> 5.0.1.xxxx) ist entsprechend vorzunehmen.

imc STUDIO GUI ist nicht bedienbar



Hinweis

Während die `Run()` Methode des Skripts läuft, ist die imc STUDIO Oberfläche nicht bedienbar. Daher dürfen keine blockierenden Funktionen im Skript enthalten sein.

Umbenennen von Elementen



Werden Geräte, Kanäle oder Widgets in imc STUDIO umbenannt oder gelöscht und per Scripting darauf zugegriffen, so muss im Skript ebenfalls eine Anpassung erfolgen.

Nicht während des Debuggen detachen



Bitte nicht während des Debuggens *detachen* sondern immer über *Continue Debugging* (blaues "Play" Symbol) das Skript zu Ende laufen lassen. Ansonsten ist es möglich, dass imc STUDIO in einen nicht-bediensbaren Zustand gerät, je nachdem was der Benutzer programmiert hat.

Ereignisbehandlung ist asynchron



Die Ereignisbehandlungsroutinen werden **asynchron** ausgeführt.

17.2 Third Party Device Interface

Dokumentation zum imc STUDIO Plug-in **imc STUDIO Third Party Device Interface**.

17.2.1 Einführung

17.2.1.1 Einleitung



- Zum Ausführen von Fremdgeräte-Skripten ist eine **imc STUDIO ThirdPartyDevice Lizenz** (inclusive/exclusive)¹ notwendig.
- Zum Editieren von Fremdgeräte-Skripten ist eine imc STUDIO **Developer** Lizenz notwendig.
- Die Fremdgeräte-Verwaltung ist in allen Editionen außer der Runtime vorhanden.

¹Das Fremdgerät *AudioDevice* und *ChannelLoader* können auch ohne Lizenz ausgeführt werden.

Mit Hilfe des PlugIns **imc STUDIO Third Party Device Interface** lassen sich Geräte anderer Hersteller (Fremdgeräte) in imc STUDIO integrieren und ansteuern.

Dazu wird ein C#-Skript implementiert, welches die Eigenschaften des Fremdgeräts enthält. Eine Vorlage erleichtert die Einbindung auf der Setup-Seite. In dem Skript muss die Schnittstelle zum Fremdgerät implementiert werden. Nach Fertigstellung des Skripts erscheint das Fremdgerät in der Geräteliste auf der Setup-Seite. Das Fremdgerät kann anschließend mit imc STUDIO konfiguriert und auch in Kombination mit imc Geräten verwendet werden. Ein Beispiel ist ein Skript für ein Oszilloskop, welches auf einen Trigger eines imc-Geräts reagiert und die Messung beider Geräte darstellt und speichert.

Die Vorteile des Fremdgeräte-Skripts sind:

- konsistentes Messformat
- synchrone Visualisierung der Messdaten
- gemeinsames Datenspeichern
- gemeinsame Projektverwaltung
- gemeinsame Verwaltung der Geräte-Konfiguration
- keine GUI Programmierung notwendig, das Fremdgerät wird in imc STUDIO auf der Setup-Seite integriert
- existierende Geräte- und Kanal-Parameter können für das Fremdgerät verwendet werden

Anforderungen:

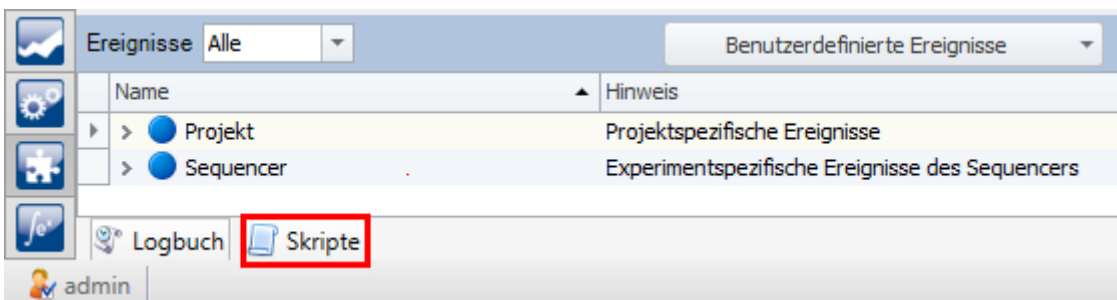
- Kenntnisse in C# Programmierung (für einen *unmanaged* Datentransfer auch C++)
- die Schnittstelle des Fremdgerätes muss bekannt sein

17.2.1.2 Skript erstellen



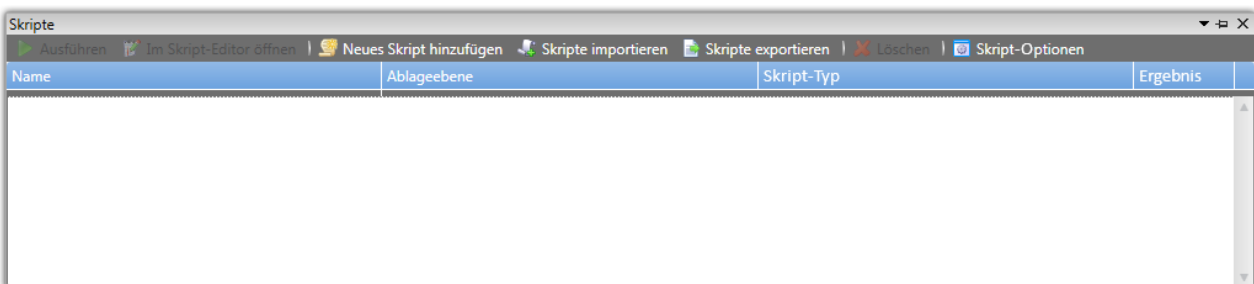
Für allgemeine Informationen zum Thema **Scripting**, siehe [hier](#) ¹⁷⁹³.

Skripte werden auf der Sequencer Seite im Werkzeugfenster **Skripte** erstellt.



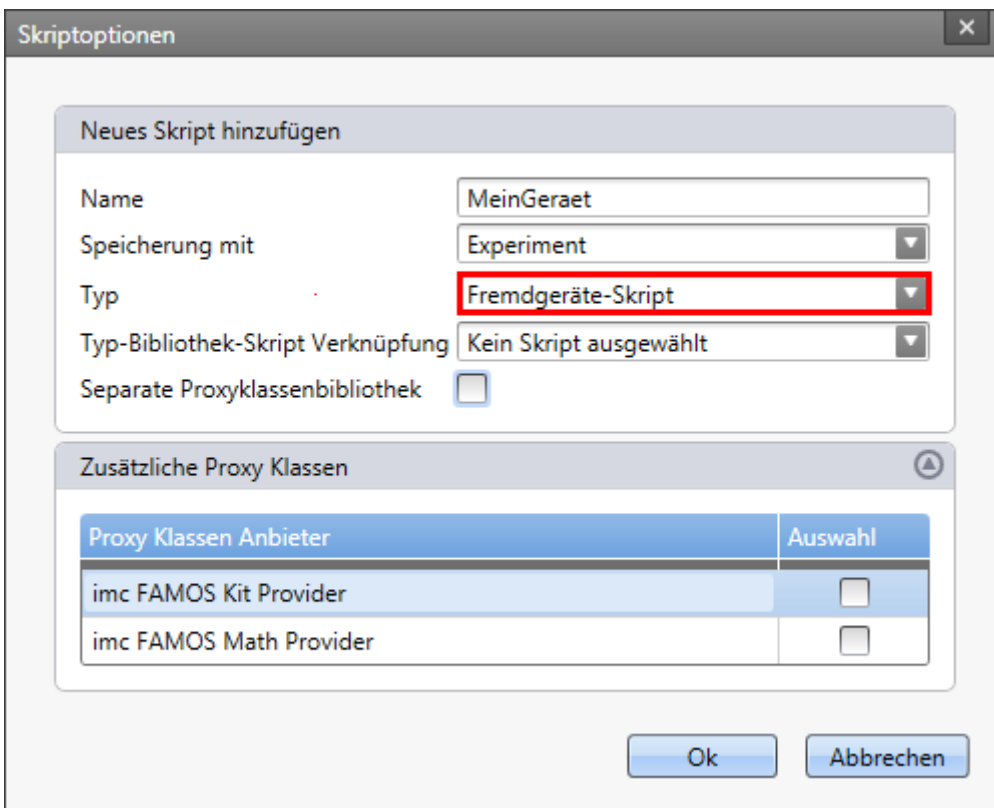
Sequencer: Werkzeugfenster "Skripte"

Durch Klicken auf *Neues Skript hinzufügen* **Neues Skript hinzufügen** wird ein neues Skript erstellt.



Sequencer: Werkzeugfenster "Skripte"

Der Skript-Typ wird auf Fremdgeräte-Skript gestellt.



Dialog: Fremdgeräte-Skript

Der Editor öffnet sich anschließend automatisch und enthält eine Fremdgeräte-Skript-Vorlage.

Hinweis

Um eine andere Vorlage für das Fremdgeräte-Skript zu erhalten, nutzen Sie bitte die [Fremdgeräte-Verwaltung](#).

17.2.2 Serielle Schnittstelle

17.2.2.1 Geräte-Ansteuerung

Wenn es nicht notwendig ist, dass das Gerät auf der **Setup-Seite** erscheint und die Daten auf Abfrage abgerufen werden (*polling*), dann kann auch ein normales Skript verwendet werden.

Zum Beispiel könnte ein Klimaschrank über eine RS232-Schnittstelle angesteuert werden, welche Einzelwerte der Temperatur bei Bedarf sendet.

Im Folgenden wird beschrieben, wie die Verbindung hergestellt und getrennt wird, sowie Daten gelesen und geschrieben werden.

Diese Code-Schnipsel können an die Ereignisse im imc STUDIO Sequencer gebunden werden, z.B. "Device_connected" oder "Device_disconnected".

COM Port öffnen / mit dem Gerät verbinden

```
try{
    // Create a COM port object and define the port's settings
    System.IO.Ports.SerialPort serialPort = new System.IO.Ports.SerialPort("COM1", 9600,
    Parity.None, 8, StopBits.One);
    // Open the port
    serialPort.Open();
    // Store the COM port in the clipboard
    ScriptClipboard.Add("COM1", serialPort);
} catch (Exception x){
    // error handling
}
```

COM Port schließen / vom Gerät trennen

```
try{
    // Get the COM port from clipboard
    System.IO.Ports.SerialPort serialPort = ScriptClipboard["COM1"] as System.IO.Ports.SerialPort;
    // Close the COM port
    serialPort.Close();
    // Remove the COM port from clipboard
    ScriptClipboard.Remove("COM1");
} catch (Exception x){
    // error handling
}
```

Daten schreiben

```
try{
    // Get the COM port from clipboard
    SerialPort serialPort = ScriptClipboard["COM1"] as SerialPort;
    // Send a message to the device
    serialPort.WriteLine("*IDN?");
} catch (Exception x){
    // error handling
}
```

Daten lesen

```
try{
    // Get the COM port from clipboard
    SerialPort serialPort = ScriptClipboard["COM1"] as SerialPort;
    // Read a message from the device
    string strData = serialPort.ReadLine();
} catch (Exception x){
    // error handling
}
```

17.2.3 Fremdgeräte-Skript

17.2.3.1 Methoden

void GetAvailableDevices(SetupNodeList deviceList)

- Beschreibung: Ermittelt alle aktuell verfügbaren Geräte, welche anschließend für eine Messung ausgewählt werden können.
- Aufruf: bei der Gerätesuche
- Implementierung: Suche nach den Fremdgeräten sowie Geräte-Parameter der gefundenen Geräte.

void GetDeviceDescription(SetupNode device)

- Beschreibung: Ermittelt die Gerätebeschreibung inklusive aller Module und Kanäle.
- Aufruf: bei Selektion des Geräts für eine Messung.
- Implementierung: Weitere Parameter für angewählte Geräte und die Auflistung der Kanäle und deren Eigenschaften.

void DeselectDevice(SetupNode device)

- Beschreibung: Wird ausgeführt, wenn das Gerät vom Nutzer abgewählt wird.
- Aufruf: bei Geräte-Abwahl vom Benutzer.
- Implementierung: Schritte, die bei der Abwahl des Gerätes durchgeführt werden müssen.

void PrepareMeasurement(SetupNode device)

- Beschreibung: Bereitet das gegebene Gerät für eine Messung auf und bereitet die Gerätekonfiguration vom PC zum Gerät vor. Diese Methode wirft einen Ausnahmefehler, wenn ein Fehler auftritt.
- Aufruf: Beim Aufbereiten der Messung.
- Implementierung: Weitere Aktionen, die beim Aufbereiten notwendig sind. U.a. Verarbeitung von Nutzereingaben.

void ProcessConfiguration(SetupNode device)

- Beschreibung: Verarbeitet die Gerätekonfiguration und überprüft, ob die Konfiguration Fehler beinhaltet. Wenn ein Fehler ermittelt wird, wird ein Ausnahmefehler geworfen.
- Aufruf: Beim Vorbereiten der Messung.
- Implementierung: Weitere Aktionen, die beim Vorbereiten notwendig sind. U.a. Verarbeitung von Nutzereingaben.

void ConnectDevice(SetupNode device)

- Beschreibung: Falls nötig, wird eine Verbindung zum Gerät hergestellt. Wenn die Verbindung nicht hergestellt werden kann, wird ein Ausnahmefehler geworfen.
- Aufruf: beim Verbinden mit dem Gerät.
- Implementierung: Verbindungsaufnahme zum Gerät.

void DisconnectDevice(SetupNode device)

- Beschreibung: Trennt die Verbindung zum Gerät. Im Fehlerfall wird ein Ausnahmefehler geworfen.
- Aufruf: beim Trennen vom Gerät.
- Implementierung: Verbindungstrennung vom Gerät.

void StartMeasurement(SetupNode device)

- Beschreibung: Startet die Messung des Gerätes. Im Fehlerfall wird ein Ausnahmefehler geworfen.
- Aufruf: Beim Starten einer Messung.
- Implementierung: Starten des Geräts. Zugriff auf den Geräte-Treiber kann ebenfalls im *DataTransferDriver* geschehen.

void StopMeasurement(SetupNode device)

- Beschreibung: Stoppt die Messung des Gerätes.
- Aufruf: Beim Stoppen einer Messung.
- Implementierung: Stoppen des Geräts. Zugriff auf den Geräte-Treiber kann ebenfalls im *DataTransferDriver* geschehen.

void GetParameterConstraints(SetupNode node, SetupParameter parameter, ParameterConstraint constraint)

- Beschreibung: Legt die Begrenzung der Parameter fest. Diese können obere und untere Grenzen für numerische Parameter sein oder Einträge für Wertelisten.
- Aufruf: beim Aufbau der Geräte-/Kanalkonfiguration
- Implementierung: Auswahlmöglichkeiten für Parameter, z.B. der Abtastzeit.

Bei der Angabe des Arguments muss insbesondere bei Zahlen auf den korrekten Typ geachtet werden, z.B.:

```

if (parameter.Name == EClassID.eSampleTime.ToString()) {
    constraint.ValueList.Add(0.1);
    constraint.ValueList.Add(1d); // for double
// constraint.ValueList.Add(1); // for double -> error
// ...

```

void ExecuteParameter(SetupNode node, int actionStepID)

- Beschreibung: Wird für eine Nicht-Standard-Aktion ausgeführt. Im Fehlerfall wird ein Ausnahmefehler geworfen.
- Aufruf: Wenn eine Geräteaktion (u.a. Abgleich, eAction) ausgelöst wird.
- Implementierung: Anhand der ActionID können weitere Aktionen aufgerufen werden.

string GetParameterDisplayText(SetupNode node, SetupParameter parameter, object value, bool reciprocal, bool useRoundTripFormat)

- Beschreibung: Ermittelt den Anzeigetext eines Parameters.
- Aufruf: beim Aufbau der Geräte-/Kanalkonfiguration
- Implementierung: Anzeigetexte für die (numerischen) Setzwerte von Parametern.

```
if (parameter.Name == EClassID.eAction.ToString()) {
    if (object.Equals(value, 1)) {
        return "Some action";
    }
    // ...
}
```

object ConvertParameterTextToValue(SetupNode node, SetupParameter parameter, string inputText, bool reciprocal)

- Beschreibung: Konvertiert den eingegebenen Text eines Parameters zum Wertetyp des Parameters. Wenn der Eingabetext einen Fehler enthält, wird ein Ausnahmefehler geworfen.
- Aufruf: bei Eingabe eines Parameter-Werts
- Implementierung: Konvertierung einer Eingabe hin zu einem Parameter-Wert.

bool? ValidateParameter(SetupNode node, SetupParameter parameter, object oldValue)

- Beschreibung: Überprüft den Parameter. Es ist hier möglich den Parameter entsprechend zu ändern bzw. zu korrigieren, falls verbotene Werte eingegeben werden.
- Aufruf: bei Eingabe eines Parameter-Werts.
- Implementierung: Validierung der Parameter hinsichtlich bestimmter Grenzen, z.B. wenn die Messzeit auf ein Maximum beschränkt werden soll.

void LoadDeviceConfiguration(SetupNode device, string configurationVersion)

- Beschreibung: Teilt dem Geräteprovider die Konfiguration des Geräte-Setups mit. Hier kann die Gerätekonfiguration in die aktuelle Version konvertiert werden, z.B. in dem neue Parameter hinzugefügt werden.

17.2.3.2 Gerät hinzufügen

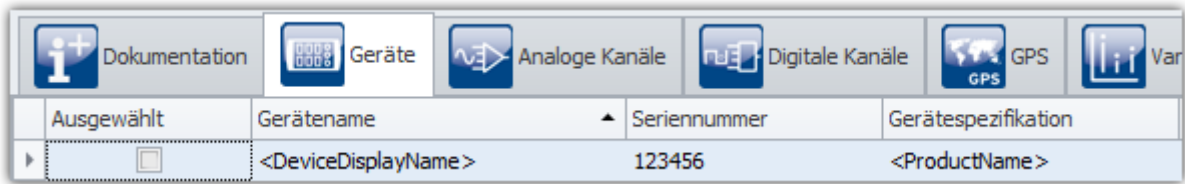
Nach dem Erstellen eines Fremdgerät-Skriptes, werden als erstes die Geräteeigenschaften in der Methode `GetAvailableDevices()` konfiguriert.

In diesem Beispiel wird ein Gerät mit der Seriennummer "123456" zu der Geräteliste hinzugefügt. Weitere Geräte-Eigenschaften können mit Hilfe der Enumeration **EClassID** hinzugefügt werden.

GetAvailableDevices

```
protected override void GetAvailableDevices(SetupNodeList deviceList) {
    // Add the currently available devices here! Example:
    var device = deviceList.GetOrAdd(ESetupNodeType.Device, "<DeviceName>");
    device.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDeviceNickname, value: "<DeviceDisplayName>");
    device.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDeviceSN, value: "123456");
    device.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDeviceProduct, value: "<ProductName>");
}
```

Nach dem Schließen des Editors wird das Fremdgerät in der Liste auf der Setup-Seite angezeigt.



Setup: Geräteliste

Wenn das Gerät ausgewählt wird, wird die Geräte-Konfiguration (Kanäle und Variablen) geladen. Der nächste Schritt ist die [Kanäle zum Gerät hinzuzufügen](#) und zu konfigurieren.

17.2.3.3 Kanal hinzufügen

Die Kanaleigenschaften werden in der folgenden Methode festgelegt. Die Methode wird aufgerufen, wenn das Gerät ausgewählt wird.

In diesem Beispiel wird die Konfiguration nur für einen äquidistanten Kanal durchgeführt. Um [weitere Kanälen](#) zu konfigurieren, kann beispielsweise eine Schleife verwendet werden, wobei der Kanalname entsprechend angepasst werden muss.

GetDeviceDescription

```
var channel = device.Children.GetOrAdd(ESetupNodeType.Channel, "<DeviceName>.Channel1");
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eChannelName, value: "Channel1");
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.ePlugInName, value: "IN01");
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eStatus, value: ParameterValues.eStatus.Active);
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eChannelType, value:
ParameterValues.eChannelType.AnalogInput);
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDivisionUnit, value: "V"); // The original (electrical)
measurement unit
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eUserUnit, value: "V");
//
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eXFormat, value: ParameterValues.eXFormat.Normal);
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDataType, value: ParameterValues.eDataType.IEEEFLOAT);
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eSampleTime, value: 0.01
// 100 Hz - set also the selectable values in the method
// "GetParameterConstraints" or use the statement in the next line:
// Use this statement to use a fixed or not user controllable sampling time / rate
, editorType: EEditorType.ReadOnlyEdit
);
```

Im obigen Code handelt es sich um einen analogen Eingang. Andere Kanaltypen sind aber auch möglich.

```
// ParameterValues.cs
public sealed class eChannelType {
    public const int AnalogInput = 1;
    public const int DAC = 2;
    public const int DIOPort = 3;
    public const int VirtChannel = 5;
    public const int DIOBit = 6;
    public const int VirtBit = 7;
    public const int NetBit = 8;
    public const int EncoderInput = 9;
    // ...
    public const int DisplayVar = 15;
    // ...
    public const int PVVar = 24;
    public const int VideoChannel = 1001;
    // ...
    public const int DIO_In = 4099;
    public const int DIO_Out = 8195;
}
```

Nach Anwählen des Gerätes ist der Kanal in der Kanalliste verfügbar.

Name	Anschluss	Status	Momentanwert	Messmodus	Bereich & Skalierung	Abtastung & Filter	
Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=1)							
Channel1	IN01	aktiv				100 Hz -	

Setup: analog channels

Um eine [Display Variable zum Gerät hinzuzufügen](#) ¹⁹⁶³ muss der Kanal-Typ auf "DisplayVar" geändert werden.

Für DisplayVariablen und pv-Variablen müssen noch einige Parameter entfernt werden:

```
variable.Parameters.Remove(EClassID.eSampleTime);
variable.Parameters.Remove(EClassID.eDuration);
variable.Parameters.Remove(EClassID.ePCTransferToHD);
```

17.2.3.3.1 FFT

Soll ein FFT-Kanal angelegt werden, muss das `eXFormat` auf FFT gestellt werden. Zuzüglich müssen noch verschiedene Segment-Parameter gesetzt werden:

```
var channel = device.Children.GetOrAdd(ESetupNodeType.Channel, "<DeviceName>.Channel1");
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eXFormat, value: ParameterValues.eXFormat.FFT);
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDataType, value: ParameterValues.eDataType.IEEEFLOAT);
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eSamplesPerSegment, value: 512);
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eSegmentOffset, value: 0);
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eSegmentDelta, value: 5);
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eSegmentUnit, value: "Hz");
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eSampleTime, value: 0.1, editorType:
EEditorType.ReadOnlyEdit);
```

Der obige Abschnitt ist im Quelltext in der eingeklappten Region "Example for FFT channel parameters (streaming vector / segmented channel)"-

17.2.3.3.2 Zeitgestempelt



Die Benutzung von zeitgestempelten Kanälen wird anhand der *SimplePollDevice*-Vorlage erklärt.

Der Beispiel-Code ist nicht allgemeingültig und muss entsprechend des Fremdgeräts angepasst werden.

GetDeviceDescription

Für einen zeitgestempelten Kanal wird in der Methode `GetDeviceDescription(SetupNode device)` der Kanal-Parameter `eXFormat` auf "Timestamp" gesetzt.

```
var channel = device.Children.GetOrAdd(ESetupNodeType.Channel, "Channel1");
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eXFormat, value: ParameterValues.eXFormat.Timestamp);
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDataType, value: ParameterValues.eDataType.IEEEFLOAT);
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eSampleTime, value: 0.001, editorType:
EEditorType.Hidden);

// for TimeStamped-ASCII (protocol channel) set DataType to ASCII
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDataType, value: ParameterValues.eDataType.ASCII);
```

DataTransferDriver

Beim Daten-Transfer-Treiber muss an die `WriteData`-Methode ein `TimeStampedSample`-Array übergeben werden.

Im Folgenden wird dies anhand der *SimplePollDevice*-Vorlage beschrieben:

```

// OnProcess-Methode
// ...
if (dataWriter != null)
{
    var timeStampedData = GetTimeStampedData(dataTransferNode); // get time stamped data from the
device

    if (timeStampedData != null)
    {
        HRESULT result = dataWriter.WriteData(timeStampedData, 0); // write time stamped data to
imc STUDIO
        // ...
    }
}
// ...
private TimeStampedSample<double>[] GetTimeStampedData(DataTransferNode dataTransferNode)
{
    // get time stamped data from the device
    // use simulated data from the DeviceDriver
    double[] data = m_deviceDriver.ReadData(dataTransferNode.Name); // simulated data
    var sampleTime = m_deviceDriver.GetSampleTime(dataTransferNode.Name); // method was added in
DeviceDriver
    var timeStampedData = ConvertToTimeStamped(data, sampleTime); // conversion needed to get time
stamped data
    return timeStampedData;
}
private double lastArgument = 0;
private DataTransferDateTime deviceStartTime;

private TimeStampedSample<double>[] ConvertToTimeStamped(double[] data, double sampleTime)
{
    if (data == null)
    {
        return null;
    }

    var timeStampedData = new TimeStampedSample<double>[data.Length];
    var delayedTime = m_deviceDriver.CurrentTime - deviceStartTime;

    for (int i = 0; i < timeStampedData.Length; i++)
    {
        lastArgument = delayedTime.Ticks / (sampleTime * DataTransferTimeSpan.TicksPerSecond);
        var argument = lastArgument + i;
        var argumentAsLong = Convert.ToInt64(argument);

        timeStampedData[i].Offset = argumentAsLong;
        timeStampedData[i].Value = data[i];
    }

    return timeStampedData;
}

```

DeviceDriver

Beim Geräte-Treiber wird noch eine Methode `GetSampleTime` hinzugefügt:

```

public double GetSampleTime(string channelName)
{
    var sampleTime = 0d;

    Channel channel;
    if (m_channels.TryGetValue(channelName, out channel))
    {
        sampleTime = channel.SampleTime;
    }

    return sampleTime;
}

```

17.2.3.3.3 eRange Parameter

Zum Kanal soll der Parameter eRange für den Messbereich hinzugefügt werden.

GetDeviceDescription

Zur Gerätebeschreibung wird der Parameter *eRange* hinzugefügt und als Anzeige eine Auswahlliste (ComboBox) benutzt.

```
// var channel = ...
// ...
channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eRange, value: 10, editorType: EEditorType.ComboBox);
```

GetParameterConstraints

In der Methode **GetParameterConstraints** (in der Region "Optional methods") wird die Auswahl festgelegt:

```
if (parameter.Name == EClassID.eRange.ToString()) {
    constraint.ValueList.Add(20);
    constraint.ValueList.Add(10);
    constraint.ValueList.Add(5);
    constraint.ValueList.Add(2.5);
    constraint.ValueList.Add(1);
}
```

GetParameterDisplayText

Soll als Auswahl ein anderer Text stehen, kann dies in der Methode **GetParameterDisplayText** (in der Region "Display text handling") implementieren:

```
if (parameter.Name == EClassID.eRange.ToString()) {
    // if (object.Equals(value, 20) ) {
        return "\u00b1" + value + " V";
    // }
}
```

Falls eine Unterscheidung bei den Werten notwendig ist, kann dies durch eine if-Abfrage oder switch-case Anweisung erfolgen.

Die Methode muss noch einen Wert zurückgeben, z.B. `null`.

DataTransferDriver.cs : Prepare()

Um den Parameter zu verwenden, wird über die SetupNode-Children iteriert.

```
foreach (SetupNode child in configuration.Children) {
    if (child.NodeType == EClassID.eChannel.ToString()) {
        SetupParameter range = child.Parameters.GetByName(EClassID.eRange);
        // do something with range.Value;
    }
}
```

17.2.3.4 Action Spalte (eAction)

Es besteht die Möglichkeit eine Aktions-Spalte zum Gerät bzw. zu den Kanälen hinzuzufügen. Dies kann u.a. dann gewünscht sein, wenn auf Knopfdruck eine Konfiguration erneut aus dem Gerät gelesen werden soll. Damit diese Spalte in der Oberfläche erscheint, muss diese über das Werkzeugfenster Tabellenbeschreibung noch zur entsprechenden Tabelle hinzugefügt werden.

Im Quelltext gibt es bereits auskommentierte Beispiele, die sich auf den Parameter **eAction** beziehen.

GetDeviceDescription

```
device.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eAction, value: 1, editorType: EEditorType.ListButton);
```

Anschließend müssen noch Werte in diese Auswahlliste geschrieben werden:

GetParameterConstraints

Fügt neue Elemente mit entsprechender Kennung hinzu:

```
if (parameter.Name == EClassID.eAction.ToString()) {
    constraint.ValueList.Add(1);
    constraint.ValueList.Add(2);
    constraint.ValueList.Add(3);
}
```

GetParameterDisplayText

In der Auswahlliste werden je nach Kennung die entsprechenden Texte gelistet.

```
if (parameter.Name == EClassID.eAction.ToString()) {
    if ((int)value == 1) {
        return "Editiere Konfiguration";
    } else if ((int)value == 2) {
        return "Importiere Konfiguration";
    } else if ((int)value == 3) {
        return "Exportiere Konfiguration";
    }
}
```

ExecuteParameter

Hier wird bestimmt, welche Aktionen bei bestimmter Auswahl ausgeführt werden soll.

```
switch (actionStepID) {
    case 1:
        MessageBox.Show("Editiere Konfiguration");
        // do something
        break;
    case 2:
        MessageBox.Show("Importiere Konfiguration");
        // do something
        break;
    case 3:
        MessageBox.Show("Exportiere Konfiguration");
        // do something
        break;
}
```

Nachdem die Spalte in der Oberfläche erfolgreich zur Tabelle hinzugefügt worden ist, kann nach Anwahl des Gerätes diese bedient werden. Nach betätigen des Knopfes wird die entsprechende Aktion ausgeführt.

17.2.3.5 Datentransfer

Beim Erstellen eines Fremdgeräte-Skripts erhalten Sie ebenfalls eine Vorlage für den Datentransfer in der `DataTransferDriver.cs`.

Es stellt sich nun die Frage, ob das Zielgerät ge-pollt wird (siehe [SimplePollDevice](#)¹⁹⁵⁵), oder einen Funktionsaufruf (*callback*) auslöst, wenn es Daten hat (siehe [SimplePushDevice](#)¹⁹⁵⁸).

Das `SimplePollDevice` und das `SimplePushDevice` sind gute Beispiele für solche Fremdgerät.

Weiteres Erfahren Sie in Kapitel [DeviceDriver und PushDeviceDriver](#)¹⁹⁴⁹

Zugriff auf das Logbuch

Im `DataTransferDriver` erhalten Sie Zugriff auf das Logbuch über die Klasse `Environment`:


```
Environment.Logbook.LogEntry("MySender", "MyMessage", 0, ELogbookEntryCategory.Warning);
```

17.2.4 Fremdgeräte-Verwaltung

Mit Hilfe der Fremdgeräte-Verwaltung können funktionsfähige Fremdgerät-Skript-Vorlagen ausgewählt werden, z.B. den Funktions-Simulator, das SimplePollDevice oder das SimplePushDevice. Ebenso gibt es bereits fertige Fremdgeräte. Neben dem AudioDevice und dem ChannelLoader stehen noch das Agilent Scope und das fos4x zur Verfügung. Die letzten beiden Geräte benötigen eine extra Lizenz.












Hinweis

- Die Fremdgeräte-Verwaltung ist in den Editionen *Developer*, *Professional* und *Standard* verfügbar.
- Für die Benutzung von Fremdgeräten ist eine aktivierte Lizenz **imc STUDIO 3PDI-Inclusive** bzw. **imc STUDIO 3PDI-Exclusive** notwendig.
- Das **AudioDevice** und der **ChannelLoader** können ohne **3PDI-Lizenz** verwendet werden.
- Für das **AgilentInfiniiVisionDSO6014L** ist eine **imc STUDIO 3PDI-Digital Scope** Lizenz notwendig.
- Für das **fos4x** ist eine **imc STUDIO 3PDI-fos4x** Lizenz notwendig.

Menüband	Ansicht
Setup-Steuerung > Fremdgeräte-Verwaltung ()	Complete

Skriptauswahl
✕

Verfügbare Skripte

- ▼  Fremdgeräte
 -  AgilentInfiniiVisionDSO6014L
 -  AudioDevice
 -  ChannelLoader
 -  fos4x
- ▼  Geräte-Skript Vorlagen
 -  FunctionSimulator
 -  SimplePollDevice
 -  SimplePushDevice
-  Benutzerdefinierte Fremdgeräte-Skripte
-  Aktuell aktive Fremdgerät-Skripte

Skriptdetails

Name

Ablageebene

Fremdgeräte-Verwaltung Dialog


Beim Anwählen einer Skript-Vorlage gibt es die Option, dass sich der Skript-Editor anschließend öffnen soll.

Benutzerdefinierte Skripte können über *Durchsuchen* hinzugefügt werden.

Unter *Aktuell aktive Fremdgerät-Geräte* sind alle derzeitigen Fremdgeräte gelistet. Durch Markieren und Klicken auf *Weiter* werden diese gelöscht.


AudioDevice

Um angeschlossene Audio-Geräte zu verwenden, wählen Sie das Geräte-Skript *AudioDevice* aus und klicken auf *Weiter*. Anschließend werden alle Audio-Geräte in der Geräteliste aufgeführt. Beim Anwählen eines Audio-Gerätes erscheinen die Audio-Eingangskanäle des Computers auf der Seite *Analoge Kanäle*. Beim Starten einer Messung können so die Audio-Eingänge des Computers dargestellt und aufgezeichnet werden.

Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel [AudioDevice](#) .

ChannelLoader





Der *ChannelLoader* dient zum Abspielen bereits aufgenommener Daten. Wählen Sie den *ChannelLoader* aus und klicken auf *Weiter*. Anschließend wird das Gerät *ChannelLoader* in der Geräteliste aufgeführt. Wird der *ChannelLoader* angewählt, so erscheint ein Datei-Auswahl-Dialog mit Multiselektion. Hier können mehrere, bereits aufgenommene Daten oder imc FAMOS-Datensätze ausgewählt werden. Auf der Seite *Analoge Kanäle* erscheinen die entsprechenden Kanäle. Wird eine Messung gestartet, so werden die ausgewählten Daten mit ihrer entsprechenden Abtastzeit zyklisch abgespielt.

Weitere Informationen erhalten Sie im Kapitel [ChannelLoader](#) .

Geräte-Skript-Vorlagen

Die Geräte aus den Skript-Vorlagen simulieren ein Sinus-Signal bzw. beim *FunctionSimulator* eine Reihe verschiedener Signale (Trapez, Dreieck, Rechteck, ...).

17.2.5 Fertige Fremdgeräte

Kapitel	Beschreibung
Audio-Geräte (AudioDevice) 	Audio-Fremdgerät mit Zugriff auf die Eingangskanäle der Audio-Geräte (Soundkarte, Mikrofon, ...)
ChannelLoader 	Playback-Gerät zum Wiedergeben gespeicherter Messdaten
Agilent InfiniiVision DSCO6014L 	Agilent/Keysight Oscilloscop
fos4x 	Fos4x Geräte

17.2.5.1 Audio-Geräte (AudioDevice)

Sie haben die Möglichkeit die Audio-Geräte Ihres Computers in imc STUDIO einzubinden. Fügen Sie hierfür über den Fremdgeräte-Verwaltung das Fremdgerät AudioDevice hinzu. Anschließend werden alle Audio-Geräte des Computers in der Geräteliste angezeigt.

Ausgewählt	Gerätename	Seriennummer	Gerätespezifikation	Verbindungsstatus
<input type="checkbox"/>	Headset Microphone (Microsoft LifeChat LX-3000) -1	1518 - 1	Audio Device	
<input type="checkbox"/>	Mikrofon (High Definition Audio-Gerät) -0	1518 - 0	Audio Device	

Geräteliste: AudioDevice (Beispiel)

Unter **Analoge Kanäle** sind die Audiokanäle gelistet. Diese können auch auf der Festplatte gespeichert werden.

Sind mehrere Kanäle für ein Gerät vorhanden, so kann nur eine Abtastzeit für alle Kanäle des Geräts eingestellt werden.

Name	Anschluss	Status	Abtastung & Filter
Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=2)			
High Definition Audio-Gerät - Audiochannel 0	AudioDevice 0	aktiv	88.2 kHz -
Microsoft LifeChat LX-3000 - Audiochannel 1	AudioDevice 1	aktiv	44.1 kHz -

Kanalliste: AudioDevice (Beispiel)

Hinweis

- Wird das Audio-Gerät während der laufenden Messung getrennt, so erscheint pro Audio-Kanal eine Fehlermeldung im Logbuch, dass der Datentransfer für diesen Kanal abgebrochen wurde. Ein Fortsetzen der Kanalaufnahme ist durch erneutes Starten des Audio-Geräts über die Geräte-Tabelle auf der Setup-Seite möglich.
- Wird das Experiment auf einem anderen Computer geöffnet, so muss die entsprechende Hardware (USB-Gerät, Soundkarte, ...) vorhanden sein.
- Evtl. muss dem Prozess "imc.Studio.exe" (im Programme-Verzeichnis) in der Firewall die Erlaubnis auf Audio-Zugriff/Aufnahme erlaubt werden.

Hinweis

Anmerkungen zu bestimmten Geräten

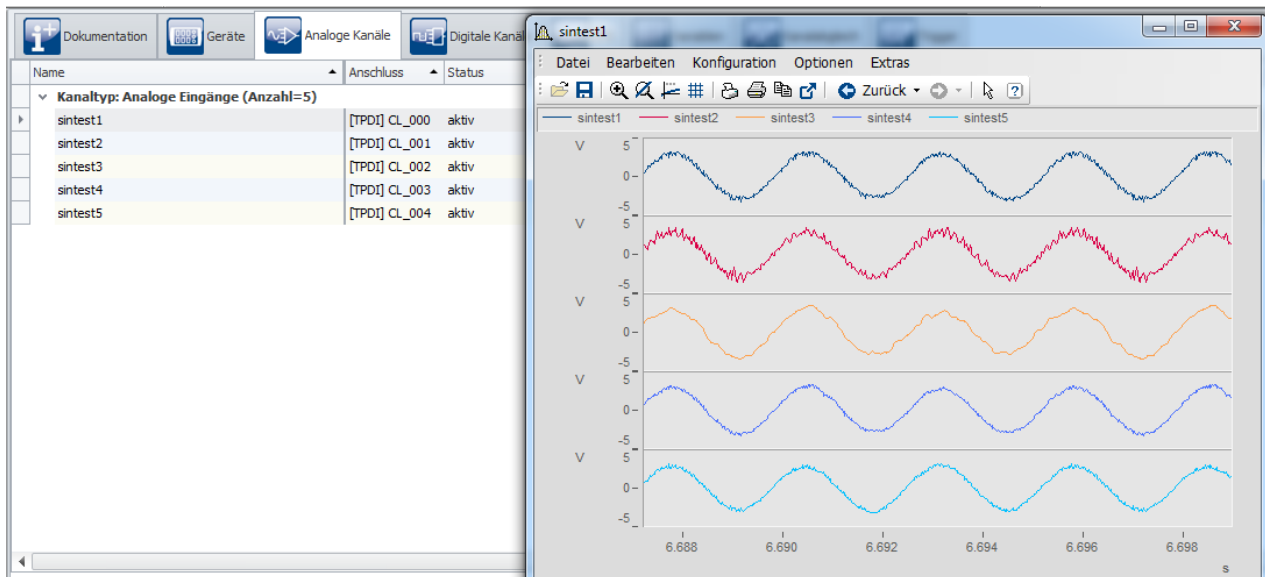
- Bei der Webcam **Logitech HD Pro C920** wurde festgestellt, dass diese nur *einen* Audiokanal liefert, obwohl laut Windows-Einstellungen *zwei* vorhanden sein müssten. Dies kann auch für andere Audiogeräte zutreffen.
- Beim Headset **Microsoft LifeChat LX-3000** wurde festgestellt, dass nach dem Trennen und Wiederverbinden des USB-Kabels, eine neue Messung erst nach dem *zweiten* Start wieder möglich ist.

17.2.5.2 ChannelLoader

Der ChannelLoader dient zum Simulieren bereits aufgenommener Daten. Er kann über den Fremdgeräte-Verwaltung hinzugefügt werden.

Nach dem Anwählen des ChannelLoader erscheint ein Datei-Öffnen-Dialog, in welchem eine Datei oder mehrere Dateien ausgewählt werden können. Nach dem Vorbereiten werden diese Kanäle mit Namen unter den analoge Eingänge gelistet.

Nach Starten des Geräts werden die Signale in den Dateien als Eingangssignal periodisch abgespielt. Es wird die in der Datei gespeicherte Abtastrate verwendet.



ChannelLoader: sintest1 - sintest5

17.2.5.3 Agilent InfiniiVision DSCO6014L

17.2.5.3.1 Erste Schritte

Es ist möglich das Gerät **Agilent InfiniiVision DSCO6014L** in imc STUDIO als Fremdgerät zu benutzen. Dieses Gerät kann über die imc STUDIO Oberfläche konfiguriert und angesteuert werden. Die Messdatenaufnahme einzelner Schnappschüsse (*snapshots*) wird als eventierter Datensatz realisiert. Ebenso ist eine synchronisierte Messung mit imc-Messgeräten (u.a. imc CRONOSflex) möglich. In dieser Dokumentation wird das Gerät mit **Agilent Scope** bezeichnet.

Vorbereitungen

Bevor das Agilent Scope benutzt werden kann, müssen einige Vorbereitungen getroffen werden.

Seit 2014 wurde die elektronische Messgeräte-Sparte von **Agilent Technologies** in das Unternehmen **Keysight Technologies** ausgegliedert. Daher wird in dieser Dokumentation sich auf den Firmennamen "Keysight" bezogen.

Inbetriebnahme der Keysight – Software



Hinweis

IO Library Suite installieren

Falls noch nicht geschehen, installieren Sie die *IO Library Suite*. Diese Software liegt auf dem imc STUDIO Datenträger unter dem Verzeichnis:

..\Products\Agilent InfiniiVision DSO6000L

Version auf der DVD: 18.1.22603

Ebenso kann eine neuere Version bei Keysight Technologies [heruntergeladen](#) werden.

Nach der Installation fügen Sie mit dem Programm *Keysight Connection Expert* das Agilent Scope über einen Geräte-Scan zur Instrumenten-Liste hinzu. Weitere Informationen finden Sie auch in der Hilfe von Keysight.

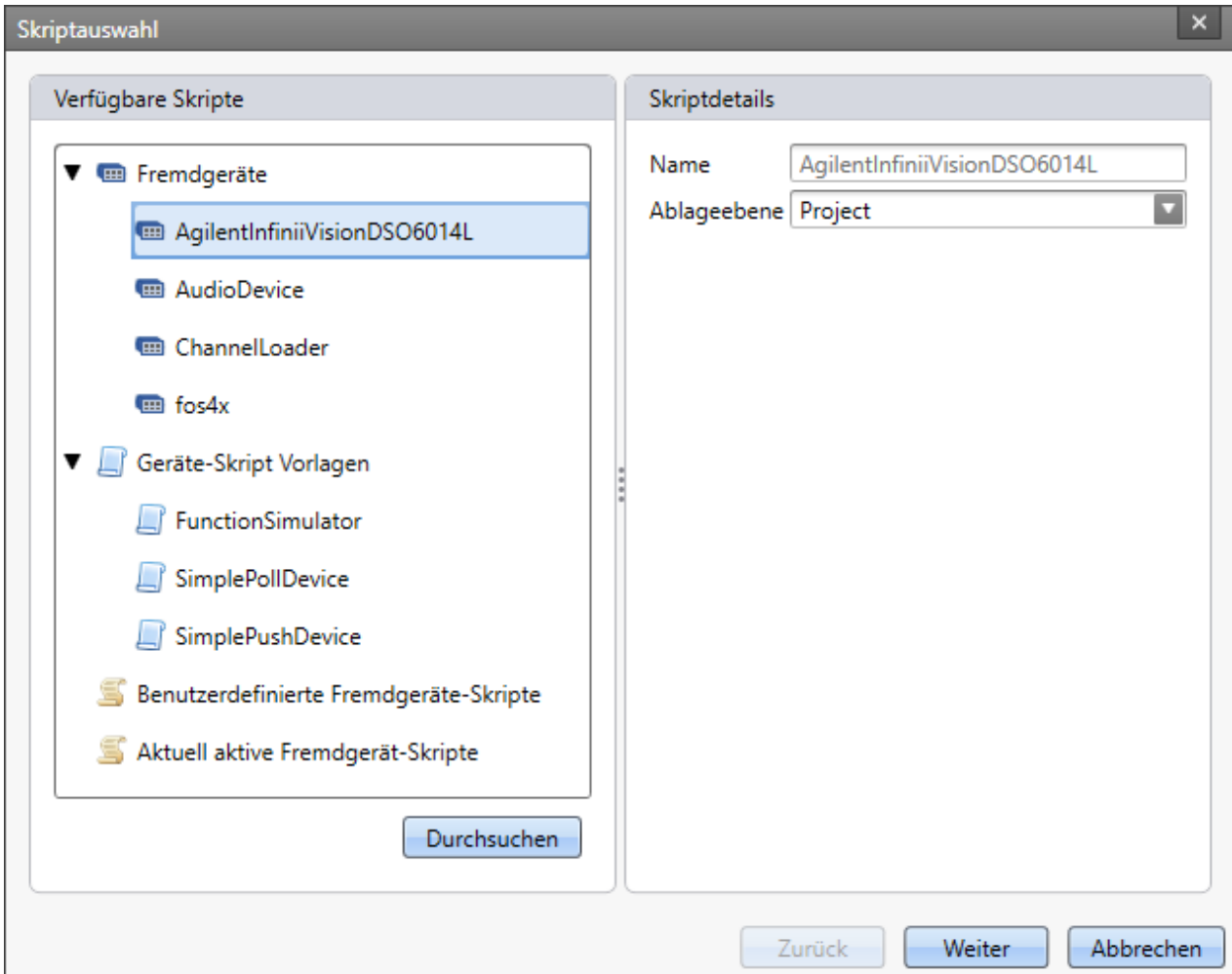
Lizenzaktivierung

Für die Benutzung des Agilent Scope wird die Lizenz **imc STUDIO 3PDI-Digital Scope** benötigt.

Gerät hinzufügen

Einbinden des Agilent Scope

Wechseln Sie zur Setup-Seite. Klicken Sie im Menüband auf *Setup-Steuerung > Fremdgeräte-Verwaltung* und wählen Sie *AgilentInfiniiVisionDSO6014L* aus.

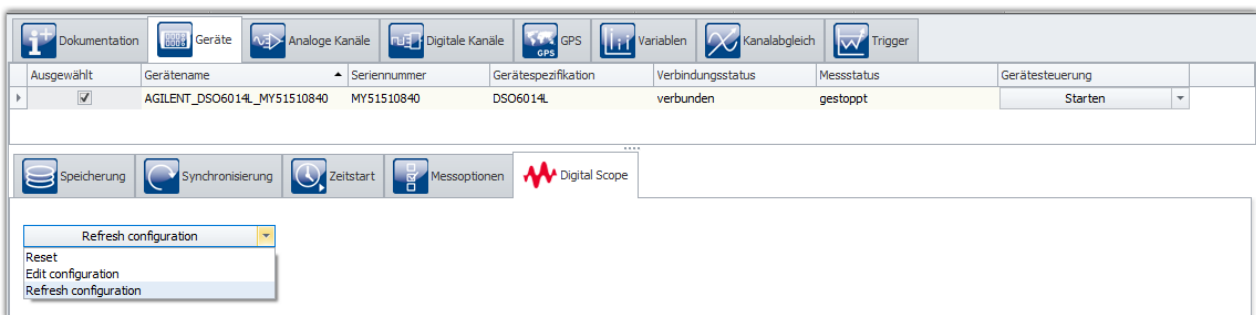


Einbinden des Agilent Scopes

17.2.5.3.2 Geräteeinstellungen

Nach dem das Gerät über die Fremdgeräte-Verwaltung zur Geräteliste hinzugefügt worden ist, kann das Gerät konfiguriert werden.

Wird das Gerät angewählt, so gibt es einen neuen Dialog **Digital Scope**.



Aktion	Beschreibung
Reset	Das Gerät wird zurückgesetzt und die Default-Einstellungen der Eingangskanäle werden in imc STUDIO geladen.
Edit configuration	<p>Editieren der gerätespezifischen Einstellungen im Browser über das Webinterface-Tool.</p> <p>Klicken Sie auf der geöffneten Webseite links auf Browser Web Control und anschließend auf den blau markierten Link Remote Front Panel. Es öffnet sich ein Java-Applet mit Einstellungsmöglichkeiten zum Agilent Scope.</p>
Refresh configuration	Die aktuellen Einstellungen, die z.B. durch das Web-Interface gesetzt worden sind, werden vom Agilent Scope gelesen und die Parameterwerte in imc STUDIO entsprechend aktualisiert.



Hinweis

Probleme mit JAVA

- Sollte sich kein Fenster öffnen, überprüfen Sie bitte, ob Sie JAVA installiert haben.
- Des Weiteren sollte die IP des Agilent Scope im **Java Control Panel** unter *Sicherheit* in der Liste der ausgenommenen Webseiten stehen.

17.2.5.3.3 Kanaleinstellungen

Auf der *Analoge Kanäle* Seite gibt es einen neuen Dialog **Digital Scope**.

Name	Anschluss	Status	Momentanwert	Messmodus	Bereich & Skalierung	Abtastung & Filter
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=4)						
AGIN6014L1	[01] AGIN601...	aktiv			±20 V	2 GHz - - 1 ms
AGIN6014L2	[01] AGIN601...	passiv			±20 V	2 GHz - - 1 ms
AGIN6014L3	[01] AGIN601...	passiv			±20 V	2 GHz - - 1 ms
AGIN6014L4	[01] AGIN601...	passiv			±20 V	2 GHz - - 1 ms

Analoge Kanäle

Kanalname: AGIN6014L1

Ablenkungsgeschwindigkeit: 100 µs

Auflösung: 8 Bit

Trigger-Verzögerung: 0s

Pretrigger: 500 µs

Verwende externen Triggereingang

Ereignis: Positive slope

Ereignisschwelle: 0V

Spezielle Parameter der analogen Kanäle

Abhängigkeit der Parameter der Kanäle



Hinweis

Abtastrate und Ablenkungsgeschwindigkeit

Die Abtastrate ist von der Einstellung des Ablenkungsgeschwindigkeit abhängig. Daraus resultiert auch die Messdauer der einzelnen Schnappschüsse.

Abtastrate & Verarbeitungsfunktion

Je nach der ausgewählten Art der Verarbeitungsfunktion passen sich auch die Einstellwerte für Abtastrate an. Das Gerät bietet vier Arten von Verarbeitungsfunktionen:

- Normal
- Averaging
- High resolution
- Peak detect (noch nicht implementiert)

Abtastrate & Status der Eingabekanäle

Das Gerät hat insgesamt vier Kanäle und zwei Kanalpaare:

- Kanal 1 & Kanal 2
- Kanal 3 & Kanal 4



Hinweis

Verringerung der Abtastrate

Werden beide Kanäle (Kanal 1 und Kanal 2 bzw. Kanal 3 und Kanal 4) aktiviert, so reduziert sich die Abtastrate auf die Hälfte.

Abtastrate und Verarbeitungsfunktion

Die Veränderung der Abtastrate bzgl. der Ablenkungsgeschwindigkeit ist nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

Kanalpaare sind nicht aktiv

Abtastrate in Abhängigkeit der Verarbeitungsfunktion - Kanalpaare sind <u>nicht</u> aktiv				
Ablenkungs- geschwindigkeit [ms]	Normal	Averaging	High Resolution	Peak detect*
0,05	-	2 GHz	-	-
0,1	2 GHz	-	2 GHz	2 GHz
0,2	2 GHz	500 MHz	500 MHz	2 GHz
0,5	500 MHz	200 MHz	200 MHz	200 MHz
1	400 MHz	100 MHz	100 MHz	100 MHz
2	200 MHz	50 MHz	50 MHz	50 MHz
5	80 MHz	20 MHz	20 MHz	20 MHz
10	40 MHz	10 MHz	10 MHz	10 MHz
20	20 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz
50	8 MHz	2 MHz	2 MHz	2 MHz
100	4 MHz	1 MHz	1 MHz	1 MHz
200	2 MHz	500 kHz	500 kHz	500 kHz
500	800 kHz	200 kHz	200 kHz	200 kHz
1000	400 kHz	100 kHz	100 kHz	100 kHz
2000	200 kHz	50 kHz	50 kHz	50 kHz
5000	80 kHz	20 kHz	20 kHz	20 kHz
10000	40 kHz	10 kHz	10 kHz	10 kHz
20000	20 kHz	5 kHz	5 kHz	5 kHz
50000	8 kHz	2 kHz	2 kHz	2 kHz

* derzeit nicht implementiert

Kanalpaare sind aktiv

Abtastrate in Abhängigkeit der Verarbeitungsfunktion - Kanalpaare sind <u>aktiv</u>				
Sweep speed [ms]	Normal	Averaging	High Resolution	Peak detect*
0,05	-	500 MHz	-	-
0,1	2 GHz	-	500	2 GHz
0,2	1 GHz	250 MHz	250 MHz	250 MHz
0,5	400 MHz	100 MHz	100 MHz	100 MHz
1	200 MHz	50 MHz	50 MHz	50 MHz
2	100 MHz	25 MHz	25 MHz	25 MHz
5	40 MHz	10 MHz	10 MHz	10 MHz
10	20 MHz	5 MHz	5 MHz	5 MHz
20	10 MHz	2,5 MHz	2,5 MHz	2,5 MHz
50	4 MHz	1 MHz	1 MHz	1 MHz
100	2 MHz	500 kHz	500 kHz	500 kHz
200	1 MHz	250 kHz	250 kHz	250 kHz
500	400 kHz	100 kHz	100 kHz	100 kHz
1000	200 kHz	50 kHz	50 kHz	50 kHz
2000	100 kHz	25 kHz	25 kHz	25 kHz
5000	40 kHz	10 kHz	10 kHz	10 kHz
10000	20 kHz	5 kHz	5 kHz	5 kHz
20000	10 kHz	2,5 kHz	2,5 kHz	2,5 kHz
50000	4 kHz	1 kHz	1 kHz	1 kHz

* derzeit nicht implementiert

Auflösung und Verarbeitungsfunktion

Je nach Auswahl von **Verarbeitungsfunktionen** und **Verarbeitungswerte** ändert sich auch dementsprechend die **Auflösung in Bits** (vertikale Bitauflösung).

Die Einstellung der Anzahl der Verarbeitungswerte ist nur im Verarbeitungsfunktion „Averaging“ möglich.

Verarbeitungsfunktion & Verarbeitungswerte & Auflösung in Bits

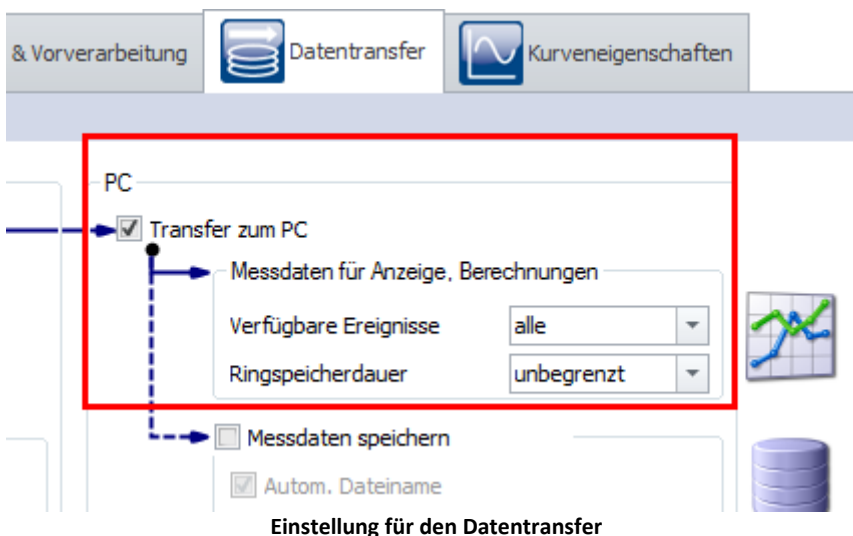
Verarbeitungsfunktion	Auflösung in Bits
Normal	8
High Resolution	12
Peak detect*	8
Averaging	<i>siehe folgende Tabelle</i>

* derzeit nicht implementiert

Averaging	
Verarbeitungswerte	Auflösung in Bits
2	8
4, 8	9
16, 32	10
64, 128	11
256, 512, 1024, 2048, 4096	12
8192, 16384, 32768, 65536	12

Einstellungen für die Anzeige

Um alle Messdaten ("Schüsse") im Kurvenfenster darzustellen muss die **Ringspeicherdauer** des Kanals auf *unbegrenzt* sowie die **Verfügbaren Ereignisse** auf *alle* gestellt werden.



17.2.5.4 fos4x

17.2.5.4.1 Erste Schritte

Es ist möglich Geräte von **fos4x** in imc STUDIO als Fremdgerät zu benutzen. Diese Geräte können über die imc STUDIO Oberfläche konfiguriert und angesteuert werden.

Vorbereitungen

Lizenzaktivierung

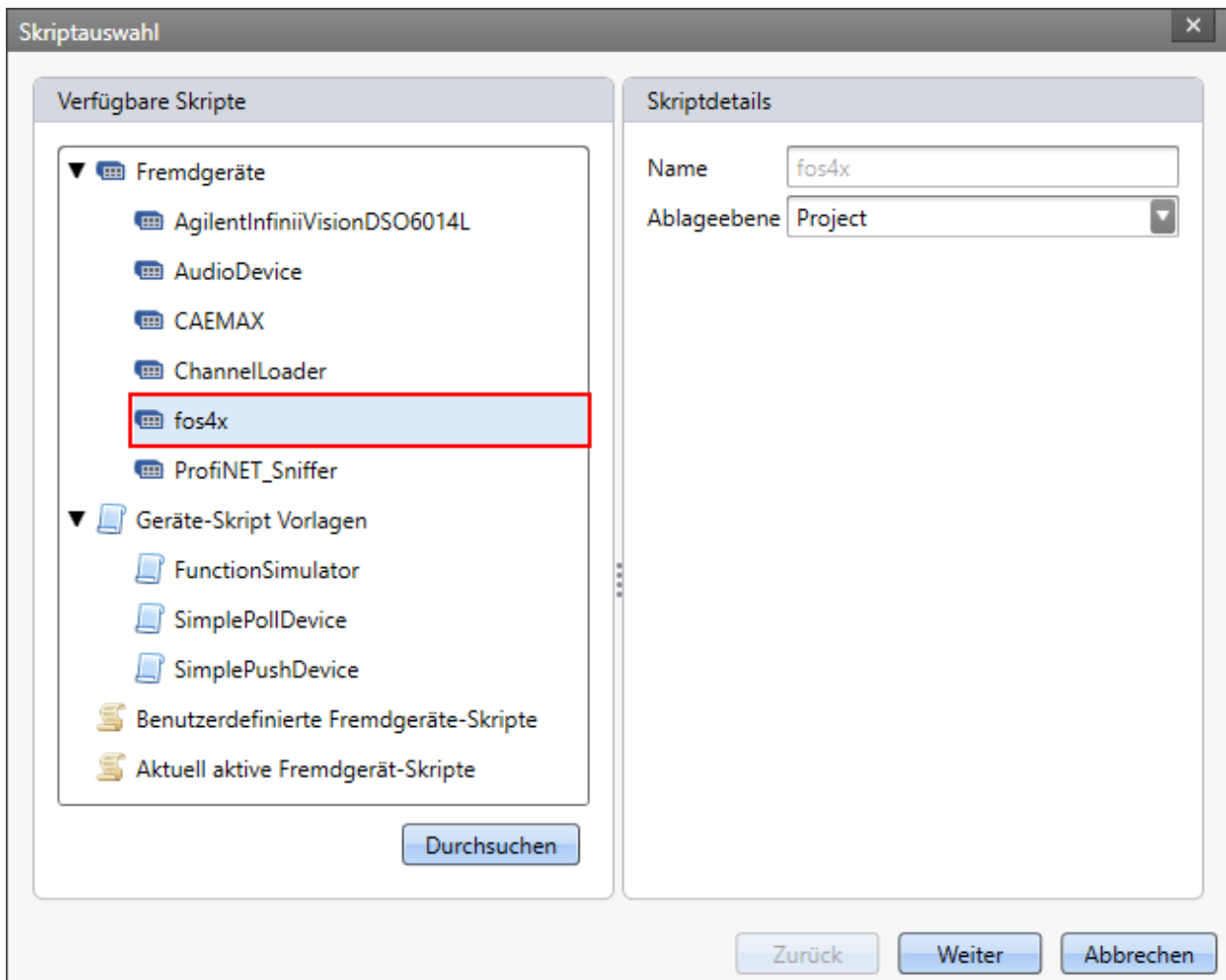


Für die Benutzung der fos4x-Geräte wird die Lizenz imc STUDIO 3PDI-fos4x benötigt.

Gerät hinzufügen

Einbinden eines fos4x-Geräts

Wechseln Sie zur Setup–Seite. Klicken Sie im Menüband auf *Setup-Steuerung > Fremdgeräte-Verwaltung* und wählen Sie *fos4x* aus.

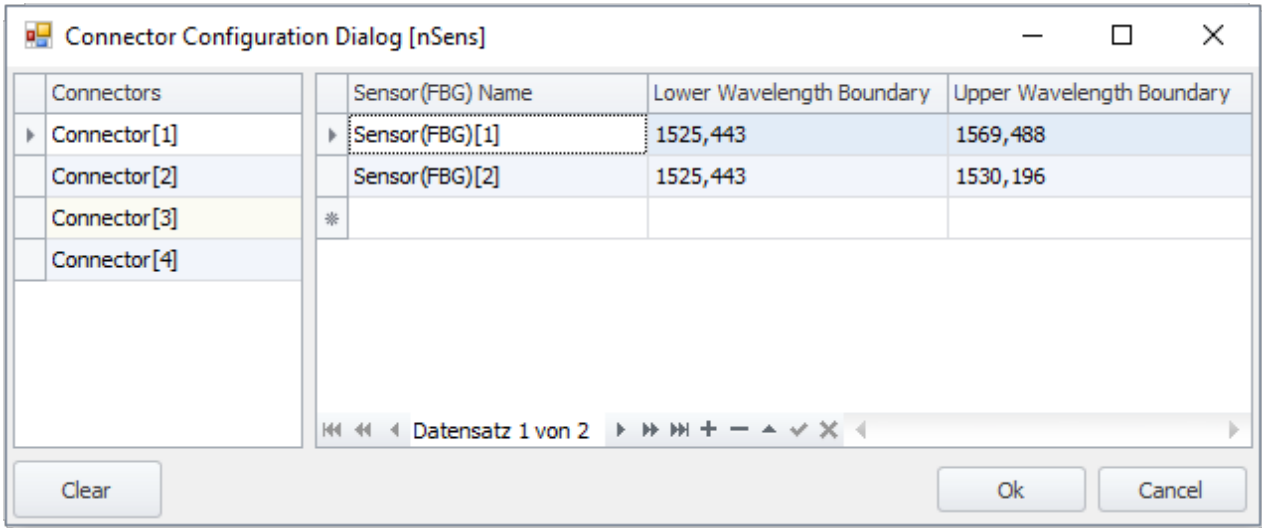


Fremdgeräte-Verwaltung

17.2.5.4.2 Geräteeinstellungen

Nach dem das Gerät über die Fremdgeräte-Verwaltung zur Geräteliste hinzugefügt worden ist, kann das Gerät konfiguriert werden.

Bei der Anwahl des **fos4x nSens** öffnet sich der folgende Konfigurations-Dialog:



Konfigurationsdialog für fos4x nSens

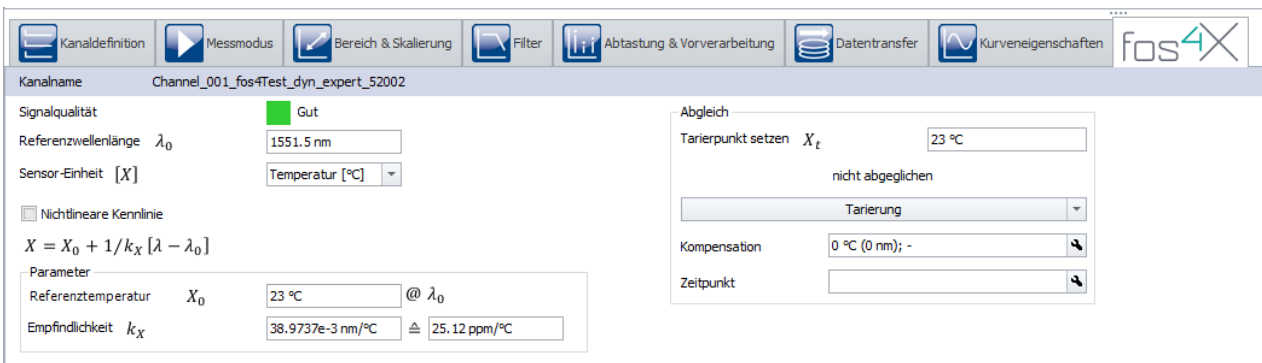
Hinweis

Überprüfung des Messbereichs

Falls der erwartete Messwert an der Messbereichsgrenze oder außerhalb des möglichen Bereiches liegt, führt dies zu einer ungünstigen Bandbreite, da imc STUDIO automatisch einen Headroom von ca. 5nm verrechnet. Überschreiben Sie die Eingaben dann nachträglich, um auf eine ausreichend große Bandbreite zu kommen. Falls das nicht möglich ist, ändern Sie die Lage des Messwertes auf der fos4X Seite.

17.2.5.4.3 Kanaleinstellungen

Auf der *Analoge Kanäle* Seite gibt es einen neuen Dialog **fos4x**.







Analoge Kanäle (fos4x)

Verweis

Für weitere Informationen bitte im Datenblatt bzw. Handbuch des **fos4x**-Gerätes nachschauen.

17.2.6 Geräte-Skript-Vorlagen

Kapitel	Beschreibung
DeviceDriver und PushDeviceDriver 	Gemeinsame Komponente zum Datentransfer
FunctionSimulator 	Gerät zur Simulation von Signalen (Sinus, Cosinus, Rechteck, Dreieck, ...)
SimplePollDevice 	Vorlage für ein Gerät, welches Daten über <i>polling</i> abholt.
SimplePushDevice 	Vorlage für ein Gerät, welches eine <i>Callback</i> -Funktion auslöst.



Hinweis

Mehrere Fremdgeräte basierend auf der gleichen Vorlage nutzen

Wollen Sie mehrere Fremdgerät-Skripte basierend auf der gleiche Vorlage nutzen so ist folgendes zu beachten:

- Wählen Sie bitte einen anderen Namen beim Hinzufügen der Vorlage über die Fremdgeräte-Verwaltung
- Ändern Sie bitte den Klassennamen über die Tastenkombination STRG + R.
- Ändern Sie in den C#-Projekt-Einstellungen den AssemblyName.

Wird dieser Hinweis nicht beachtet, wird nur ein Gerät in der Geräteliste angezeigt.

17.2.6.1 DeviceDriver und PushDeviceDriver



Hinweis

- Hier werden die virtuellen Geräte-Klassen beschrieben, welche die Daten für die **Beispiele** (SimplePollDevice, SimplePushDevice und FunctionSimulator) simulieren.
- Sie können allerdings als Grundlage für eigene Fremdgerät verwendet werden.
- Um einen unmanaged Daten-Transfer-Treiber zu schreiben, benötigen Sie einige Header-Files, die Sie Ihnen auf Nachfrage bereitgestellt werden können.

DeviceDriver

Für die Fremdgeräte FunctionSimulator und dem SimplePollDevice steht in den Fremdgeräte-Skripten eine Geräteklasse namens DeviceDriver zur Verfügung. Diese beschreibt ein virtuelles Gerät, welches vom jeweiligen Fremdgeräte-Skript benutzt und angesteuert wird.

In der Klasse befindet sich eine Beschreibung des Gerätes und seiner Kanäle, sowie Methoden zum Abholen simulierter Daten.

Wichtig hier ist die Methode `ReadData()`, mit der vom DataTransferDriver her auf die Daten des virtuellen Gerätes zugegriffen werden kann. In dieser Methode werden die entsprechenden mathematischen Funktionen (Sinues, Cosinus, Trapez, ...) berechnet und als *double-Array* zurückgegeben.

PushDeviceDriver

Für das Gerät SimplePushDevice gibt es die Klasse PushDeviceDriver, welche vom DeviceDriver abgeleitet ist. Beim Erzeugen des Objektes muss eine Callback-Methode übergeben werden, die aufgerufen wird, wenn Daten im Gerät bereitstehen.

```

internal class PushDeviceDriver : DeviceDriver {
    public PushDeviceDriver(DataTransferEnvironment environment, DataCallback dataCallback)
        : base(environment) {

        m_dataPumpTimer = new Timer(DataPumpProc, null, Timeout.Infinite, Timeout.Infinite);
        m_dataCallback = dataCallback;
    }
    // ...
}

```

Zur Simulation wird über einen Timer die Methode `DataPumpProc()` implementiert, welche die Daten entsprechend übergibt.

```

private DataCallback m_dataCallback = null;

private void DataPumpProc(object state) {
    if (Monitor.TryEnter(this)) {
        try {
            Synchronize();

            foreach (Channel channel in m_channels.Values) {
                double[] data = channel.ReadData(); // lese Daten aus dem Gerat
                if (data != null && m_dataCallback != null) {
                    m_dataCallback(channel.Name, new DataEventArgs(DataEvent.Data, data));
                }
            }
        } finally {
            Monitor.Exit(this);
        }
    }
}

```

17.2.6.2 FunctionSimulator

Der FunctionSimulator ist ein Gerät, welches verschiedene Arten von mathematischen Funktionen simuliert, u.a. Sinus, Cosinus, Dreieck, Sägezahn und Rechteck.

Die Frequenz, die Skalierung oder der Offset können ebenfalls eingestellt werden.

Die analogen Kanäle und Display-Variablen werden in der Geräte- bzw. Kanalbeschreibung eingestellt.

GetAvailableDevice

```

protected override void GetAvailableDevices(SetupNodeList deviceList) {
    // Add the currently available devices here! Example:
    var device = deviceList.GetOrAdd(ESetupNodeType.Device, "FunctionSimulator");
    device.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDeviceNickname, value: "Function Simulator");
    device.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDeviceSN, value: "");
    device.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDeviceProduct, value: "");
}

```

GetDeviceDescription

```

protected override void GetDeviceDescription(SetupNode device) {
    // Add the full device description here! Channels, modules...

    AddDisplayVariable(device, "Scale", "Scale", "V");
    AddDisplayVariable(device, "Frequency", "Frequency", "Hz");
    AddDisplayVariable(device, "Offset", "Offset", "V");

    AddChannel(device, FunctionType.Sine.ToString(), "sin");
    AddChannel(device, FunctionType.Cosine.ToString(), "cos");
    AddChannel(device, FunctionType.Rectangle.ToString(), "rect");
    AddChannel(device, FunctionType.Sawtooth.ToString(), "saw");
    AddChannel(device, FunctionType.Triangle.ToString(), "tri");
    AddChannel(device, FunctionType.Noise.ToString(), "noi");
    AddChannel(device, FunctionType.DC.ToString(), "dc");
    AddChannel(device, FunctionType.Trapezoid.ToString(), "tra");
}

```

Die Möglichkeiten des FunctionType stehen im [Datentransfer](#) ¹⁹³⁵.

Um analoge Kanäle einfacher hinzuzufügen gibt es hier die Funktion `AddFunctionChannelToDevices()`.

```
private void AddChannel(SetupNode device, string functionName, string functionNameShort) {
    var channel = device.Children.GetOrAdd(ESetupNodeType.Channel, functionName);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eChannelName, value: functionName);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.ePlugInName, value: functionNameShort);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eStatus, value: ParameterValues.eStatus.Active);

    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eChannelType, value:
ParameterValues.eChannelType.AnalogInput);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eXFormat, value: ParameterValues.eXFormat.Normal);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDataType, value:
ParameterValues.eDataType.IEEEDOUBLE);

    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eSampleTime, value: 0.001, editorType:
EEditorType.ComboBox); // 1 kHz (default value)

    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDivisionUnit, value: "V"); // The original
(electrical) measurement unit
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eUserUnit, value: "V");

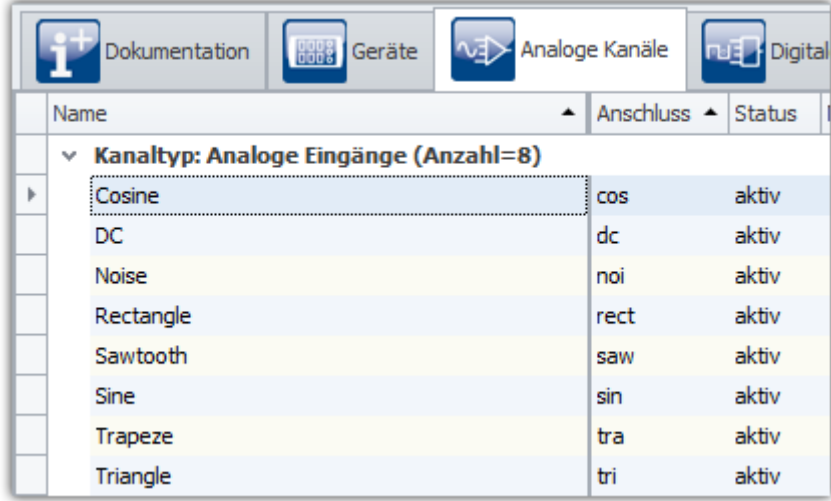
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eExternalTriggerTarget, value: true);
}
```

Die Frequenz, die Skalierung und der Offset können mit Hilfe der Methode AddDisplayVariableToDevice() implementiert werden.

```
private void AddDisplayVariable(SetupNode device, string variableName, string variableNameShort,
string unit) {
    var channel = device.Children.GetOrAdd(ESetupNodeType.Channel, variableName);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eChannelName, value: variableName);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.ePlugInName, value: variableNameShort);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eStatus, value: ParameterValues.eStatus.Active);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eChannelType, value:
ParameterValues.eChannelType.DisplayVar);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDivisionUnit, value: unit); // The original
(electrical) measurement unit
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eUserUnit, value: unit);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDataType, value:
ParameterValues.eDataType.IEEEDOUBLE);

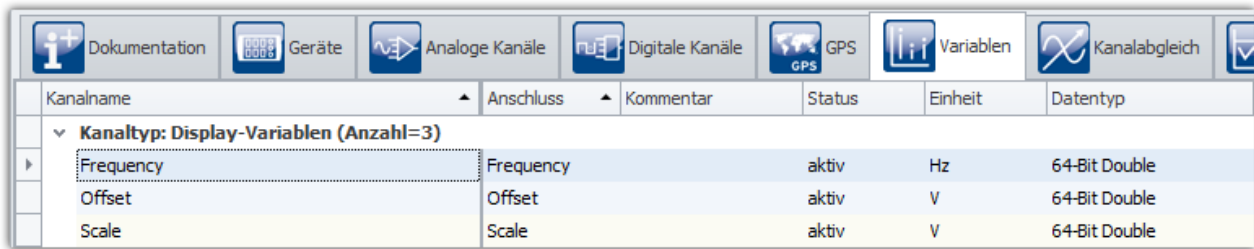
    channel.Parameters.Remove(EClassID.eSampleTime);
    channel.Parameters.Remove(EClassID.eDuration);
    channel.Parameters.Remove(EClassID.ePCTransferToHD);
}
```

Die analogen Kanäle erscheinen auf der Setup-Seite unter *Analoge Kanäle*.



Setup: FunctionSimulator (Analoge Kanäle)

Die Display Variablen erscheinen auf der Setup-Seite unter Variablen.



Kanalname	Anschluss	Kommentar	Status	Einheit	Datentyp
Kanaltyp: Display-Variablen (Anzahl=3)					
Frequency	Frequency		aktiv	Hz	64-Bit Double
Offset	Offset		aktiv	V	64-Bit Double
Scale	Scale		aktiv	V	64-Bit Double

Setup: FunctionSimulator (Variablen)

DataTransferDriver.cs

Der DataTransferDriver übernimmt den Datentransfer vom Fremdgerät zu imc STUDIO.

Hierfür muss dem DataTransferDriver das Fremdgerät-Objekt bekannt sein. Mit Hilfe dieses Objektes kann das Fremdgerät dann angesteuert werden.

In diesem Beispiel wird bei der Initialisierung das entsprechende Objekt [DeviceDriver](#) ¹⁹⁴⁹ angelegt.

```
public class DataTransferDriver : AbstractDataTransferDriver {
// ...
private DeviceDriver m_deviceDriver = null; // Gerate-Objekt

protected override ILogbookEntryBase[] Initialize(DataTransferEnvironment environment){
    m_deviceDriver = new DeviceDriver(environment); // Gerate initialisieren
    return null;
}
// ...
}
```

Beim Vorbereiten werden die Einstellungen der Kanäle übernommen und auf das Gerät übertragen.

```
protected override ILogbookEntryBase[] Prepare(SetupNode configuration, DataTransferNodeList
dataTransferNodes) {
// ...
m_deviceDriver.ConfigureChannel(child.Name, FunctionType.Sine, (double)sampleTime.Value); //
Kanäle im Gerät setzen
// ...
}
```

Zu dem werden die Display-Variablen beschrieben.

```
if (dataTransferNode.Name == "Frequency") {
    dataWriter.WriteData(1.0);
} else if (dataTransferNode.Name == "Offset") {
    dataWriter.WriteData(0.0);
} else if (dataTransferNode.Name == "Scale") {
    dataWriter.WriteData(1.0);
}
```

Beim Starten und beim Stoppen wird der Datenschreiber gestartet bzw. gestoppt.

Während der Messung werden vom Gerät ständig über einen Timer die Daten abgeholt (*polling*) und mit Hilfe des Datenschreibers (*dataWriter*) nach imc STUDIO geschrieben. Ebenso werden die Display-Variablen ausgelesen und verarbeitet.

```

public DataTransferDriver() {
    m_processDataTimer = new Timer(OnProcessData, null, Timeout.Infinite, Timeout.Infinite);
}
private void OnProcessData(object state) {
    // ...
    // Display-Variablen verarbeiten
    if (dataTransferNode.Name == "Frequency") {
        if (dataReader.ReadData(out frequency) == EResult.Success) {
            if (frequency <= 0.1) {
                frequency = 0.1;
                dataWriter.WriteData(frequency);
            } else if (frequency >= 10000.0) {
                frequency = 10000.0;
                dataWriter.WriteData(frequency);
            }
        }
    } else if (dataTransferNode.Name == "Offset") {
        if (dataReader.ReadData(out offset) == EResult.Success) {
            if (Math.Abs(offset) > 1e20) {
                offset = Math.Sign(offset) * 1e20;
                dataWriter.WriteData(offset);
            }
        }
    } else if (dataTransferNode.Name == "Scale") {
        if (dataReader.ReadData(out scale) == EResult.Success) {
            if (Math.Abs(scale) > 1e20) {
                scale = Math.Sign(scale) * 1e20;
                dataWriter.WriteData(scale);
            }
        }
    }
    // Daten vom Gerät abholen in in STUDIO schreiben
    double[] data = m_deviceDriver.ReadData(dataTransferNode.Name);
    EResult result = dataWriter.WriteData(data);
    //...
}

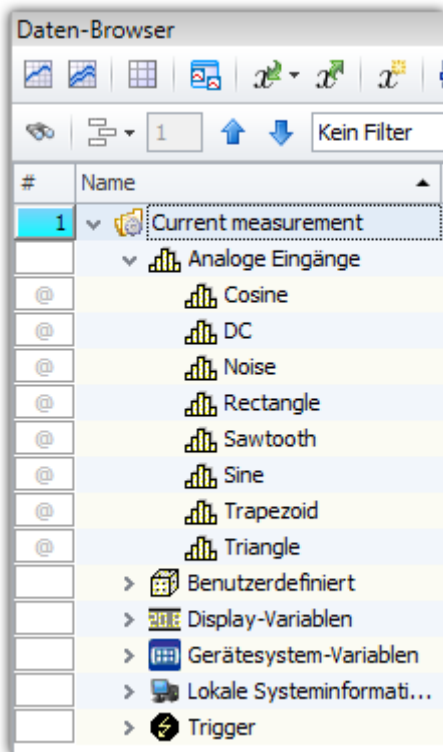
```

DeviceDriver.cs

Näheres hierzu ist im Kapitel [DeviceDriver und PushDeviceDriver](#) .

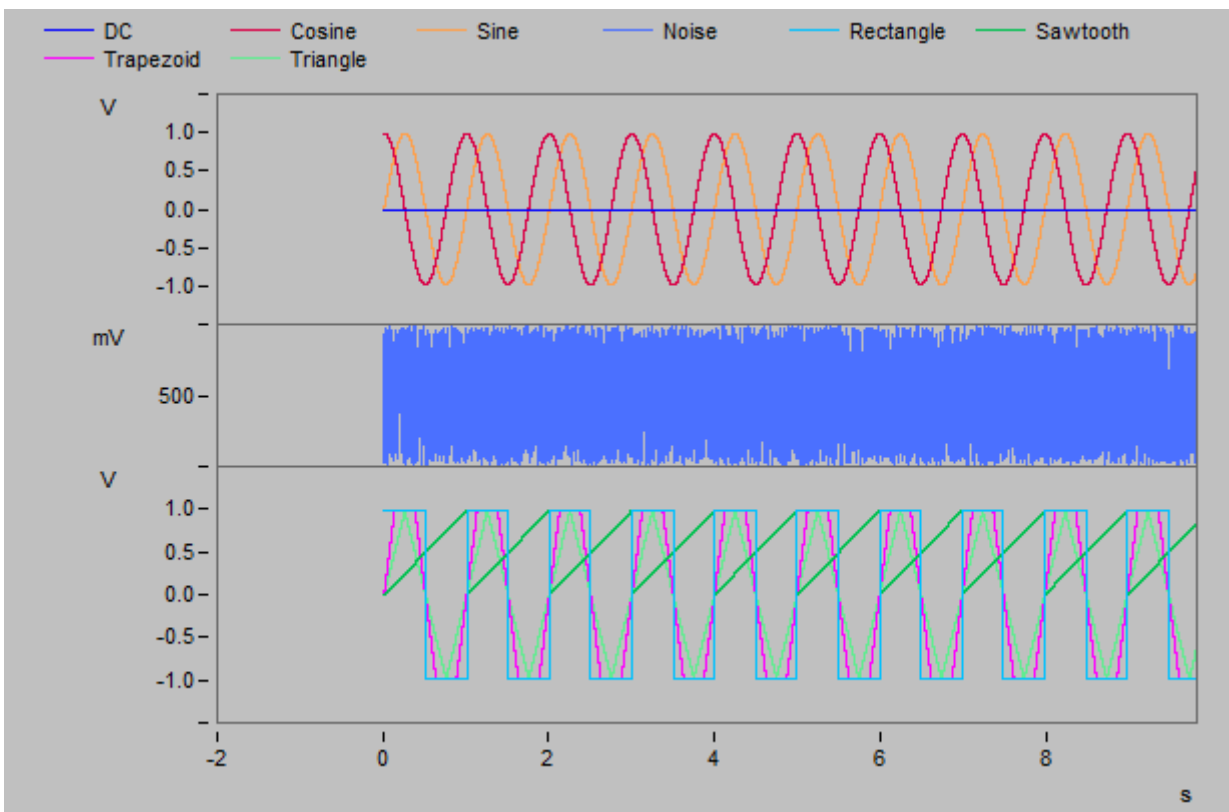
Funktionalität in imc STUDIO

Die Kanäle und Display-Variablen werden nach Auswählen und aufbereiten des Gerätes im Daten-Browser aufgelistet.



Data Browser: FunctionSimulator

Die Signale können im Kurvenfenster angezeigt werden.



Kurvenfenster: FunctionSimulator

Durch Änderung der Display-Variablen können die Frequenz, die Amplitude und der Offset während der Laufzeit verändert werden.

! Hinweis

- Der FunctionSimulator kann auch als Ziel-Aktion eines imc Geräte-Triggers verwendet werden.
- Wichtig: Die Zeitzone im imc Gerät muss dann der PC-Zeitzone entsprechen.

17.2.6.3 SimplePollDevice

Ein einfaches Beispiel für Fremdgerät_ ist das "SimplePollDevice", welches ein Sinus-Signal generiert.

GetAvailableDevices

```
protected override void GetAvailableDevices(SetupNodeList deviceList) {
    // Add the currently available devices here! Example:
    var device = deviceList.GetOrAdd(ESetupNodeType.Device, "SimplePollDevice");
    device.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDeviceNickname, value: "SimplePollDevice");
    device.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDeviceSN, value: "");
    device.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDeviceProduct, value: "");
}
```

GetDeviceDescription

In der Gerätebeschreibung werden die Kanalinformationen angegeben. In diesem Fall handelt es sich um einen analogen Kanal mit dem Namen "Poll_Input_001" mit einer voreingestellten Abtastzeit von 0,01 Sekunden.

```
protected override void GetDeviceDescription(SetupNode device) {
    // Add the full device description here! Channels, modules...
    //
    // Example code (equidistant channel with a float sample every 10ms):
    var channel = device.Children.GetOrAdd(ESetupNodeType.Channel, "Poll_Input_001");
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eChannelName, value: "Poll_Input_001");
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.ePlugInName, value: "IN01");
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eStatus, value: ParameterValues.eStatus.Active);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eChannelType, value:
ParameterValues.eChannelType.AnalogInput);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDivisionUnit, value: "V"); // The original
(electrical) measurement unit
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eUserUnit, value: "V");

    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eXFormat, value: ParameterValues.eXFormat.Normal);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDataType, value:
ParameterValues.eDataType.IEEEDOUBLE);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eSampleTime, value: 0.01, editorType:
EEditorType.ComboBox); // 100 Hz (default value)
}
```

Den Datentransfer übernimmt ein eigenes Objekt einer Klasse (*managed*).

```
public override IDataTransferDriverBase CreateDataTransferDriver() {
    return new DataTransferDriver();
}
```

DataTransferDriver.cs

Der DataTransferDriver übernimmt den Datentransfer vom Fremdgerät zu imc STUDIO.

Hierfür muss dem DataTransferDriver das Fremdgerät-Objekt bekannt sein. Mit Hilfe dieses Objektes kann das Fremdgerät dann angesteuert werden.

In diesem Beispiel wird bei der Initialisierung das entsprechende Objekt [DeviceDriver](#)¹⁹⁴⁹ angelegt.

```
public class DataTransferDriver : AbstractDataTransferDriver {
    // ...
    private DeviceDriver m_deviceDriver = null; // Geraete-Objekt

    protected override ILogbookEntryBase[] Initialize(DataTransferEnvironment environment){
        m_deviceDriver = new DeviceDriver(environment); // Geraet initialisieren
        return null;
    }
    // ...
}
```

Beim Vorbereiten werden die Einstellungen der Kanäle übernommen und auf das Gerät übertragen.

```
protected override ILogbookEntryBase[] Prepare(SetupNode configuration, DataTransferNodeList
dataTransferNodes) {
    // ...
    m_deviceDriver.ConfigureChannel(child.Name, FunctionType.Sine, (double)
sampleTime.Value); // Kanäle im Gerät setzen
    // ...
}
```

Beim Starten und beim Stoppen wird der Datenschreiber gestartet bzw. gestoppt.

Während der Messung werden vom Gerät ständig über einen Timer die Daten abgeholt (*polling*) und mit Hilfe des Datenschreibers (*dataWriter*) nach imc STUDIO geschrieben.

```
public DataTransferDriver() {
    m_processDataTimer = new Timer(OnProcessData, null, Timeout.Infinite, Timeout.Infinite);
}

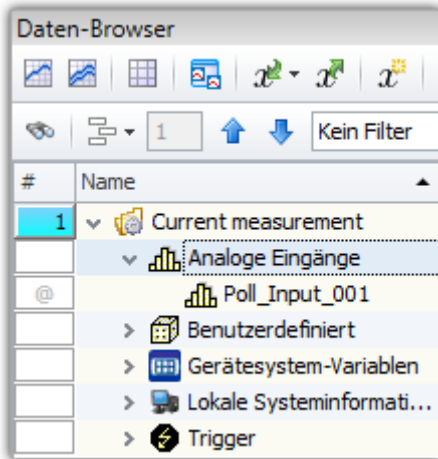
private void OnProcessData(object state) {
    // ...
    double[] data = m_deviceDriver.ReadData(dataTransferNode.Name); // Daten vom Gerät abholen
    EResult result = dataWriter.WriteData(data);
    //...
}
```


DeviceDriver.cs

Näheres hierzu ist im Kapitel [DeviceDriver und PushDeviceDriver](#) 1949.

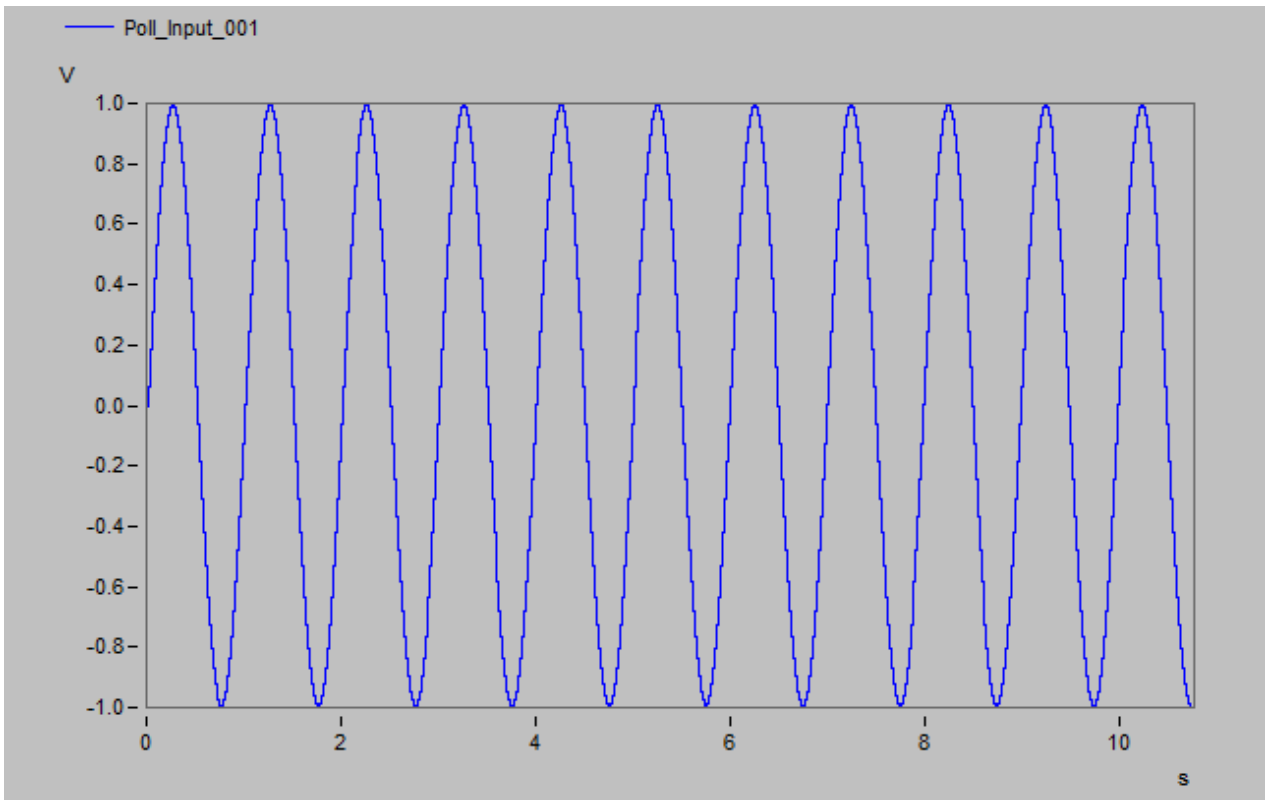
Funktionalität in imc STUDIO

Nachdem Auswählen des Gerätes und Aufbereiten erscheint der analoge Kanal "Poll_Input_001" im Daten-Browser.



Daten-Browser: SimplePollDevice

Nach Starten der Messung kann das erzeugte Sinus-Signal In einem Kurvenfenster angezeigt werden.



Kurvenfenster: SimplePollDevice

17.2.6.4 SimplePushDevice

Ein weiteres Beispiel für Fremdgerät ist das "SimplePushDevice", welches ein Sinus-Signal generiert. Hierbei löst das Gerät eine Callback-Funktion aus.

GetAvailableDevices

```
protected override void GetAvailableDevices(SetupNodeList deviceList) {
    // Add the currently available devices here! Example:
    var device = deviceList.GetOrAdd(ESetupNodeType.Device, "SimplePushDevice");
    device.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDeviceNickname, value: "SimplePushDevice");
    device.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDeviceSN, value: "");
    device.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDeviceProduct, value: "");
}
```

GetDeviceDescription

In der Gerätebeschreibung werden die Kanalinformationen angegeben. In diesem Fall handelt es sich um einen analogen Kanal mit dem Namen "Input_001" mit einer voreingestellten Abtastzeit von 0,01 Sekunden.

```
protected override void GetDeviceDescription(SetupNode device) {
    // Add the full device description here! Channels, modules...

    // Example code (equidistant channel with a float sample every 10ms):
    var channel = device.Children.GetOrAdd(ESetupNodeType.Channel, "Push_Input_001");
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eChannelName, value: "Push_Input_001");
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.ePlugInName, value: "IN01");
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eStatus, value: ParameterValues.eStatus.Active);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eChannelType, value:
ParameterValues.eChannelType.AnalogInput);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDivisionUnit, value: "V"); // The original
(electrical) measurement unit
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eUserUnit, value: "V");

    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eXFormat, value: ParameterValues.eXFormat.Normal);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDataType, value:
ParameterValues.eDataType.IEEEDOUBLE);
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eSampleTime, value: 0.01); // 100 Hz (default value)
}
```

Den Datentransfer übernimmt ein eigenes Objekt einer Klasse (*managed*).

```
public override IDataTransferDriverBase CreateDataTransferDriver() {
    return new DataTransferDriver();
}
```

DataTransferDriver.cs

Der DataTransferDriver übernimmt den Datentransfer vom Fremdgerät zu imc STUDIO.

Hierfür muss dem DataTransferDriver das Fremdgerät-Objekt bekannt sein. Mit Hilfe dieses Objektes kann das Fremdgerät dann angesteuert werden.

In diesem Beispiel wird bei der Initialisierung das entsprechende Objekt [PushDeviceDriver](#)¹⁹⁴⁹, welche in der Datei DeviceDriver.cs beschrieben ist, angelegt. Dem SimplePushDevice wird die Methode OnProcessData übergeben, die aufgerufen wird, wenn Daten im Fremdgerät abgeschlossen sind und nach imc STUDIO transferiert (*push*) werden können.

```
public class DataTransferDriver : AbstractDataTransferDriver {
    // ...
    private PushDeviceDriver m_deviceDriver = null;

    protected override ILogbookEntryBase[] Initialize(DataTransferEnvironment environment) {
        m_deviceDriver = new PushDeviceDriver(environment, OnProcessData);
        return null;
    }
    // ...
}
```

Beim Vorbereiten werden die Einstellungen der Kanäle übernommen und auf das Gerät übertragen.

```
protected override ILogbookEntryBase[] Prepare(SetupNode configuration, DataTransferNodeList
dataTransferNodes) {
// ...
    m_deviceDriver.ConfigureChannel(child.Name, FunctionType.Sine, (double) sampleTime.Value); //
Kanäle im Gerät setzen
// ...
}
```

Beim Starten und beim Stoppen wird der Datenschreiber gestartet bzw. gestoppt.

Während der Messung wird die Methode OnProcessedData() aufgerufen, wenn das Fremdgerät selbst sein Datenpaket abgeschlossen hat und dieses Event aufruft.

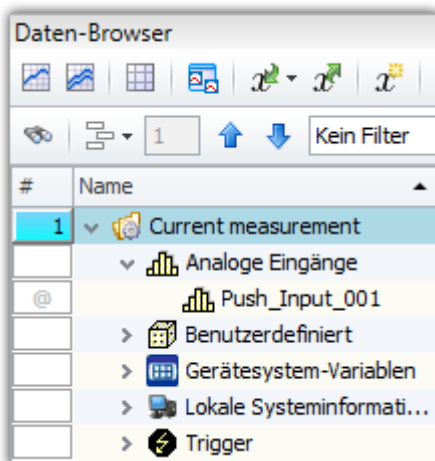
```
private void OnProcessData(string channelName, DataEventArgs e) {
// ...
    switch (e.DataEvent) {
        case DataEvent.Begin:
            dataWriter.Open();
            result = dataWriter.BeginWrite(e.Time.Value);
            // Error-Handling
            break;
        case DataEvent.Data:
            result = dataWriter.WriteData(e.Data);
            // Error-Handling
            break;
        case DataEvent.End:
            result = dataWriter.EndWrite();
            dataWriter.Close();
            // Error-Handling
            break;
        default:
            break;
    }
//...
}
```

DeviceDriver.cs

Näheres hierzu ist im Kapitel [DeviceDriver und PushDeviceDriver](#) ¹⁹⁴⁹.

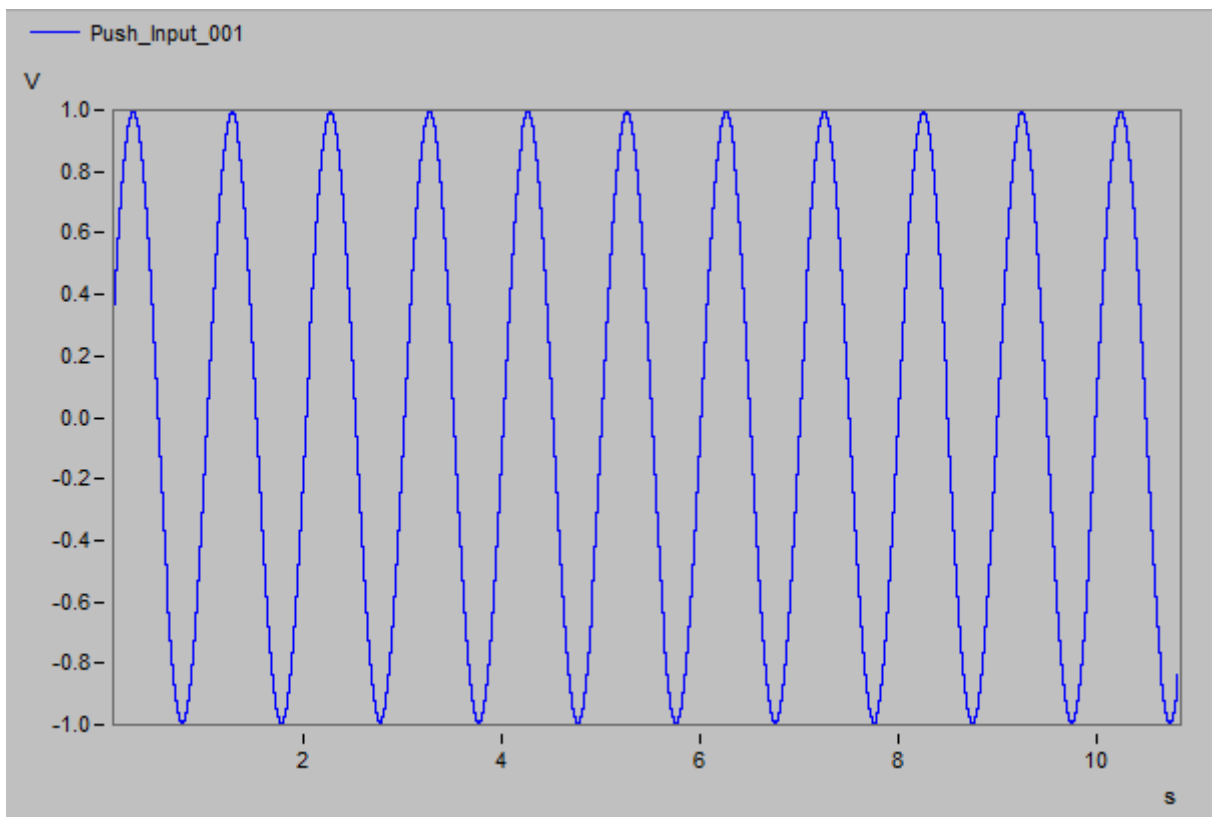
Funktionalität in imc STUDIO

Nachdem Auswählen des Gerätes und Aufbereiten erscheint der analoge Kanal "Poll_Input_001" im Daten-Browser.



Daten-Browser: SimplePushDevice

Nach Starten der Messung kann das erzeugte Sinus-Signal In einem Kurvenfenster angezeigt werden.



Kurvenfenster: SimplePushDevice

17.2.7 FAQ



FAQ

Ich erhalte beim Import eines alten Experiments mit Fremdgerät die Meldung "System.IO.FileNotFoundException"

Antwort: Die vorgegebenen Fremdgeräte werden als DLL eingebunden und besitzt Abhängigkeiten zu anderen Bibliotheken (DLLs). In der Version 5.2 gab es hier Änderungen, weshalb es zu dem folgenden Fehler kommt:



```
The Script "ChannelLoader" encountered: System.IO.FileNotFoundException: Die Datei oder Assembly "imc.Studio.Interfaces.V2, Version=5.0.2.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=68a4b1d388e6c0b6" oder eine Abhängigkeit davon wurde nicht gefunden. The system cannot find the file specified.
Dateiname: "imc.Studio.Interfaces.V2, Version=5.0.2.0, Culture=neutral, PublicKeyToken=68a4b1d388e6c0b6"
```

Um dieses Problem zu beheben entfernen Sie bitte das entsprechende Fremdgerät (AudioDevice, ChannelLoader, ...) über die Fremdgeräte-Verwaltung und fügen Sie es anschließend wieder hinzu.

Wenden Sie sich bei weiteren Fragen an den Ersteller des Fremdgeräte-Skriptes.

17.2.8 Tutorium

Im Folgenden finden Sie einige Tutorials:

Tutorial	Beschreibung
Kanal hinzufügen 	Zum SimplePollDevice soll ein weiterer Kanal hinzugefügt werden.
Display Variable hinzufügen 	Zum SimplePollDevice soll eine Display Variable zum Einstellen der Frequenz hinzugefügt werden.

17.2.8.1 Erweiterung des SimplePollDevice

17.2.8.1.1 Kanal hinzufügen

Die Aufgabe ist einen analogen Kanal zum bestehenden SimplePollDevice hinzuzufügen. Dafür wird ein neues Experiment erstellt, sowie das SimplePollDevice zur Geräteliste über den Fremdgeräte-Verwaltung hinzugefügt, falls noch nicht geschehen.



Während der Änderungen darf das SimplePollDevice nicht angewählt sein.

GetAvailableDeviceDevices

Der Gerätenamen wird in *SimplePollDeviceExtended* abgeändert.

```
protected override void GetAvailableDevices(SetupNodeList deviceList) {
    // Add the currently available devices here! Example:
    var device = deviceList.GetOrAdd(ESetupNodeType.Device, "SimplePollDeviceExtended");
    device.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDeviceNickname, value: "SimplePollDeviceExtended");
    device.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDeviceSN, value: "");
    device.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDeviceProduct, value: "");
}
```

GetDeviceDescription

Ein weiterer Kanal wird mit den gleichen Eigenschaften wie der erste Kanal hinzugefügt. Der Abschnitt kann kopiert und eingefügt werden. Der neue Kanalname wird abgeändert.

```
protected override void GetDeviceDescription(SetupNode device) {
    // Add the full device description here! Channels, modules... Example:
    var channel = device.Children.GetOrAdd(ESetupNodeType.Channel, "Poll_Input_001");
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eChannelName, value: "Poll_Input_001");
    channel.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.ePlugInName, value: "IN01");
    // ... code is omitted
    var channel2 = device.Children.GetOrAdd(ESetupNodeType.Channel, "Poll_Input_002");
    channel2.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eChannelName, value: "Poll_Input_002");
    channel2.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.ePlugInName, value: "IN02");
    // ... same settings as Input_001, code is omitted here
}
```

DataTransferDriver.cs

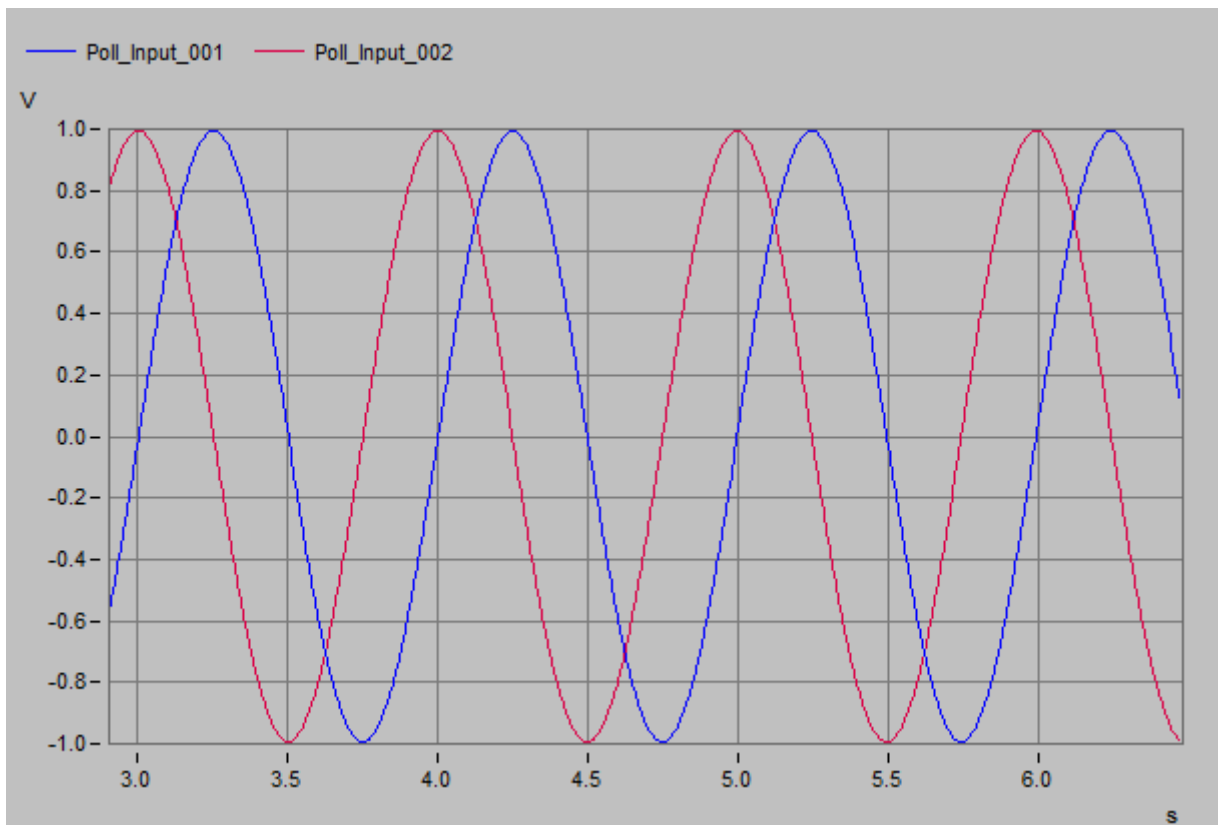
In der Klasse DataTransferDriver wird das SimplePollDevice konfiguriert. In der Methode `Prepare()` werden die Kanäle konfiguriert.

Standardmäßig werden für alle Kanäle Sinus-Signale generiert. Durch Abfrage des Kanalnamens kann ein anderes Signal, z.B. Kosinus eingestellt werden.

```
protected override ILogbookEntryBase[] Prepare(SetupNode configuration, DataTransferNodeList
dataTransferNodes) {
// ...
    if (sampleTime != null && sampleTime.Value is double) {
        // Kanal 1 : Sinus
        if (child.Name == "Poll_Input_001"){
            m_deviceDriver.ConfigureChannel(child.Name, FunctionType.Sine, (double)
sampleTime.Value);
        }
        // Kanal 2 : Kosinus
        if (child.Name == "Poll_Input_002"){
            m_deviceDriver.ConfigureChannel(child.Name, FunctionType.Cosine, (double)
sampleTime.Value);
        }
    }
//...
}
```

Nach Auswahl des Gerätes, erscheinen die Kanäle *Poll_Input_001* und *Poll_Input_002* in der Liste der analogen Kanäle, sowie im Daten-Browser.

Wenn eine Messung gestartet wird, können die Kanäle im Kurvenfenster angezeigt werden.



Kurvenfenster: Erweitertes SimplePollDevice

17.2.8.1.2 Display Variable hinzufügen

Es soll eine Display Variable hinzugefügt werden, welche die Frequenz für das analoge Signal einstellt.

GetDeviceDescription

Der folgende Absatz wird in die `GetDeviceDescription`-Methode hinzugefügt. Die Display-Variable "Frequenz" wird somit zum Gerät hinzugefügt.

```

var displayVar = device.Children.GetOrAdd(ESetupNodeType.Channel, "Frequenz");
displayVar.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eChannelName, value: "Frequenz");
displayVar.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.ePluginName, value: "Freq");
displayVar.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eStatus, value: ParameterValues.eStatus.Active);
displayVar.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eChannelType, value:
ParameterValues.eChannelType.DisplayVar);
displayVar.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDivisionUnit, value: "Hz"); // The original
(electrical) measurement unit
displayVar.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eUserUnit, value: "Hz");
displayVar.Parameters.UpdateOrAdd(EClassID.eDataType, value:
ParameterValues.eDataType.IEEEDOUBLE);

displayVar.Parameters.Remove(EClassID.eSampleTime);
displayVar.Parameters.Remove(EClassID.eDuration);
displayVar.Parameters.Remove(EClassID.ePCTransferToHD);

```

DataTransferDriver.cs

In der Klasse `DataTransferDriver` muss Folgendes in der Methode `OnProcessData()` ergänzt bzw. bearbeitet werden.

```

if (dataTransferNodes != null) {
    // Parameter definieren (in bestehendes Gerüst einfügen)
    double frequency = 1.0;
    double offset = 0.0;
    double scale = 1.0;
    // ...
}

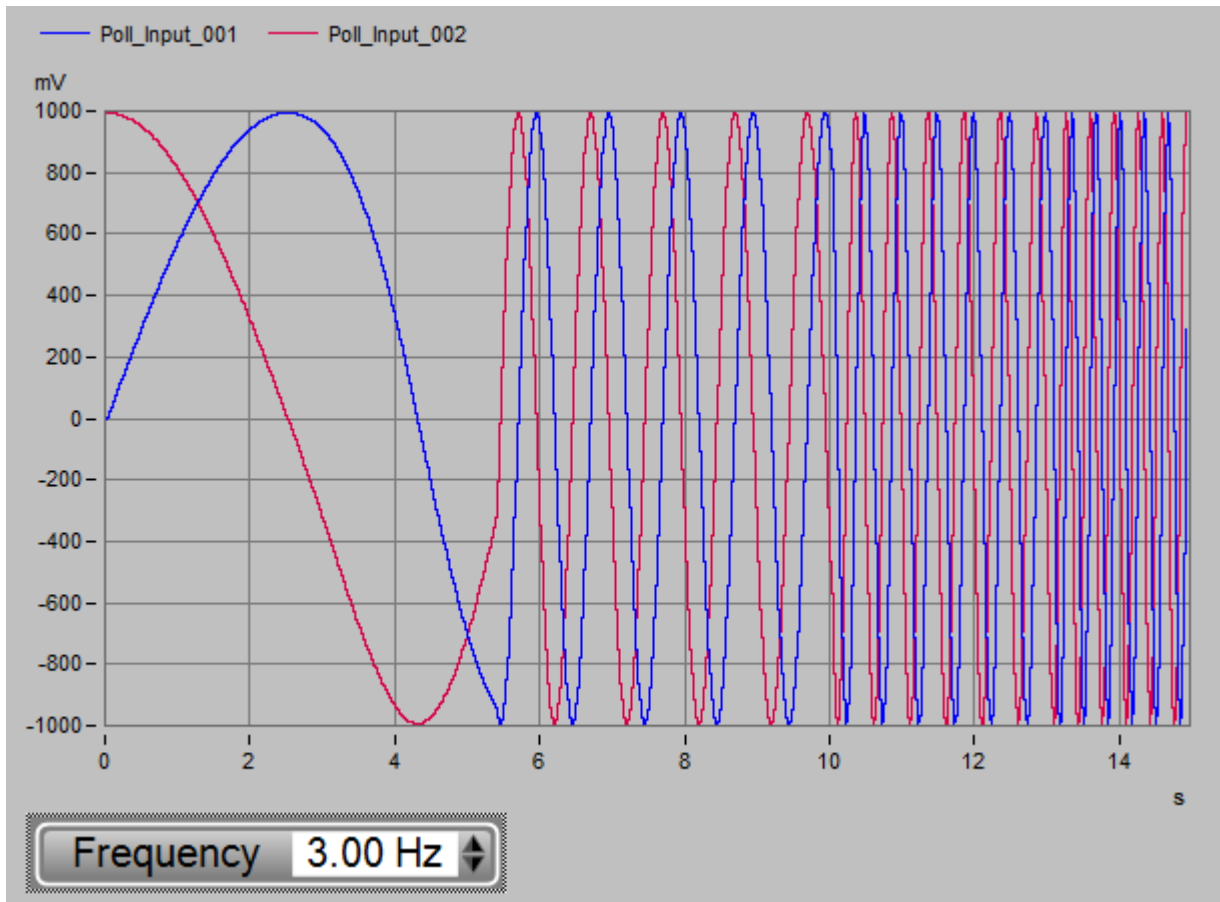
if (dataTransferNodes != null) {
    // ...
    // Display-Variable auslesen (foreach-Block ist einzufügen, vor anderem foreach)
    foreach (DataTransferNode dataTransferNode in dataTransferNodes) {
        DataReader dataReader = dataTransferNode.Reader;
        if (dataReader != null) {
            DataWriter dataWriter = dataTransferNode.Writer;
            if (dataWriter != null) {
                if (dataTransferNode.Name == "Frequency") {
                    if (dataReader.ReadData(out frequency) == EResult.Success) {
                        if (frequency <= 0.1) {
                            frequency = 0.1;
                            dataWriter.WriteData(frequency);
                        } else if (frequency >= 10000.0) {
                            frequency = 10000.0;
                            dataWriter.WriteData(frequency);
                        } // frequency
                    } // ReadData
                } // Name = Frequency
            } // dataWriter
        } // dataReader
    } // foreach
    / ...
}

// der bestehende foreach-Block ist zu bearbeiten
foreach (DataTransferNode dataTransferNode in dataTransferNodes) {

    DataWriter dataWriter = dataTransferNode.Writer;
    if (dataWriter != null) {
        // diese Zeile zum Einstellen der Frequenz einfügen
        m_deviceDriver.SetTunableParameters(dataTransferNode.Name, frequency, offset, scale);
        double[] data = m_deviceDriver.ReadData(dataTransferNode.Name);
        // ...
    }
}

```

Nach dem Schließen des Editors und Auswahl des Fremdgeräts wird die Display-Variablen im Daten-Browser angezeigt. Die Frequenz des Signals kann nun durch die Display-Variablen verändert werden.



Curve window: SimpleDevice extended - Display Variable "Frequency"

Ein Ändern der Amplitude und des Offsets kann durch das Hinzufügen weiterer Display-Variablen erreicht werden. Schauen Sie sich hierfür auch den [FunctionSimulator](#) an.

17.3 API

Das Produkt **imc STUDIO API** (ApplicationInterface) ist eine Programmierschnittstelle mit der neben beliebiger freier Programmierung wesentlichen **Funktionalitäten** von imc STUDIO verfügbar sind, wie z.B.:

- Geräte- und Kanaleinstellungen (Parameter) lesen und schreiben (Setup) ,
- Zugriff auf das Panel und die Widgets,
- Zugriff auf den Daten-Browser: Variablen erstellen, lesen und schreiben,
- Menüaktionen des Menübands (Ribbon) ausführen,
- Sequencer Kommandos ausführen,
- auf Ereignisse reagieren.
- Kanäle mit imc FAMOS-Funktionen verrechnen (benötigt eine passende Lizenz),

Dieses Handbuch erläutert Einstiegspunkte und beschreibt die Schnittstellen zu imc STUDIO.

 Hinweis

- Das Produkt **imc STUDIO API** wird im Rahmen der *imc STUDIO Developer* Installation bereitgestellt.
- Die Programmierung erfolgt in einer .NET Programmiersprache (u.a. C#, Visual Basic.NET).
- Die Schnittstelle ist nicht .NET-Core fähig.
- Die Projekte müssen als 32-Bit gebaut werden.

17.3.1 Lizenzierung

Die **imc STUDIO API** wird zusammen mit der **imc DATA API** als Produkt **imc API** vermarktet und lizenziert. Zum Entwickeln wird eine *imc API Developer* Lizenz benötigt. Zum Ausführen der fertigen Programme ist eine *imc API Runtime* Lizenz notwendig.

Mit der **imc DATA API** haben Sie Zugriff auf die Funktionalitäten von *imc FAMOS* inkl. Kits, dem Kurvenfenster und der Daten-Objekte.

Das *Basis-Projekt* der **imc STUDIO API** wird im Rahmen einer *imc STUDIO Developer* Installation auf den Rechner kopiert.

Werden in der **API** Funktionen aus der *imc STUDIO Standard* Edition oder höher benötigt, muss eine passende Lizenz über den Lizenzmanager aktiviert sein.

 Verweis

Für weitere Informationen siehe:

- [Einstieg](#)  1965
- [Basis Interface](#)  1967

17.3.2 Einstieg

Im Rahmen der **imc STUDIO Developer** Installation wird das grundlegende Projekt sowie Beispiel-Projekte unter folgenden Pfad installiert:

"C:\Users\Public\Documents\imc\imc STUDIO\API"

Im Unterordner "Shared" ist das grundlegende Projekt, welches für eigene Projekte benötigt wird.

Im Unterordner "Projects" liegen lauffähige Beispiel-Projekte.

Voraussetzungen für die imc STUDIO API

- imc STUDIO Installation (Developer Edition)
- Entwicklungsumgebung inkl. Compiler für die .NET-Programmiersprache (z.B. Visual Studio 2010 oder höher)
- .NET Framework (Version abhängig von der imc STUDIO Version)
- Verwendung eines WPF oder Windows.Forms Projekt

 Hinweis

Es empfiehlt sich nur eine imc STUDIO Version installiert zu haben um Versionskonflikte mit den Assemblies zu vermeiden.



Hinweis

.NET Framework Version

Die Anwendung (*.exe) muss in der gleichen oder höheren .NET version der imc STUDIO API Komponente gebaut werden.

In imc STUDIO 5.x wird das .NET Framework 4.0 genutzt.

17.3.3 Zusammenspiel mit der imc DATA API



Hinweis

Lizenzierung

Zur Verwendung der *imc DATA API* werden ebenso die Lizenzen **imc API Developer** bzw. **imc API Runtime** benötigt.



Verweis

Weitere Informationen finden Sie im Handbuch der imc DATA API

17.3.4 Festlegen der imc STUDIO Version



Warnung

Es wird empfohlen während der Softwareentwicklung nur eine imc STUDIO Version installiert zu haben um Versionskonflikte mit den Assemblies zu vermeiden.

Beim Betrieb der fertigen Anwendung können auch mehrere Versionen parallel installiert sein.

Die Schnittstelle versucht die imc STUDIO Version automatisch zu bestimmen und trägt diese in die Konfigurationsdatei [default.ispc](#) ein..

Folgende Schritte sind notwendig, um eine bestimmte imc STUDIO Version in der imc STUDIO API zu verwenden:

In der verwendeten **default.ispc**-Datei muss für jeden Assembly-Eintrag die entsprechende Versionsnummer eingetragen werden. Diese kann aus den Applikationspfad der entsprechenden imc STUDIO Version entnommen werden.



Bei der [Initialisierung](#) muss der Parameter `correctVersionInISPC` auf `false` stehen. Ansonsten werden die Einstellungen in der `default.ispc` überschrieben.

Produkt-Konfigurationsdatei: default.ispc

Die **default.ispc** für die imc STUDIO API liegt standardmäßig in folgendem Pfad: C:\Users\Public\Documents\imc\imc STUDIO\API\Projects\AppDir

Hinweise zur default.ispc

Diese Datei wird beim Starten einer imc STUDIO Instanz geladen. Am Inhalt wird erkannt, welche Komponenten geladen werden sollen.

Neben der Information, ob eine Komponente aktiv ist, enthält die Datei auch die Versionsnummer. Diese Nummer muss zur Versionsnummer des installierten imc STUDIOs passen. Eine Versionsungleichheit führt zum Abbruch des Starts.

Eine manuelle Prüfung und gegebenenfalls Anpassung der Version ist daher notwendig:

1. Version des installierten imc STUDIOS:
 - a. siehe Eigenschaften der Datei **imc.Studio.Version.dll** im Installationsverzeichnis von imc STUDIO
2. Versionsangaben in der Datei **default.ispc**
 - a. Zur Bearbeitung kann die Datei mit einem XML- oder Texteditor Editor geöffnet werden.
 - b. Im XML-Tag **Version** muss die installierte Version von imc STUDIO stehen: z.B. das Plugin **imc.Studio.PlugIns.Panel.dll**
3. Sollten die Versionen nicht zusammenpassen oder keine Version enthalten sein:
 - a. Text der Version innerhalb des Tags `<Version>xxx</Version>` ändern
 - b. **default.ispc** speichern
 - c. Programm erneut starten

Beispiel einer PlugIn-Komponente in der default.ispc

```
<PlugIn>
  <PlugInType>DotNet</PlugInType>
  <StartupClass>imc.Studio.PlugIns.Panel._ThePlugIn</StartupClass>
  <Culture>neutral</Culture>
  <PublicKeyToken>68a4b1d388e6c0b6</PublicKeyToken>
  <AssemblyName>imc.Studio.PlugIns.Panel</AssemblyName>
  <Active>True</Active>
  <Version>5.2.7.6946</Version>
  <LoadPositionNumber>13</LoadPositionNumber>
</PlugIn>
```

17.3.5 Basis Interface

Das **imc.Studio.ApplicationInterface**-Projekt gilt als Basis-Projekt.

imc STUDIO hat einen Kern (imc STUDIO Core) mit einem Framework, in welches sich alle Funktionalitäten anmelden.

Diese Funktionen sind erst durch die Referenzierung verschiedenster Assemblies nutzbar.

Zur Vereinfachung des Einstiegs enthält das Basis-Projekt die wichtigsten Referenzen und stellt eine Vereinfachung der Funktionalitäten bereit.

 **Hinweis**

- imc stellt den Quellcode des Basis-Projekts zur Verfügung. Es wird dringend empfohlen diesen **nicht** zu verändern. In zukünftigen Versionen wird imc den Funktionsumfang erweitern. Änderungen gingen beim Update verloren bzw. müssten erneut eingearbeitet werden.
- **Vorgeschlagen** wird eine **eigene** von `SimplifiedImcStudioComponent` **abgeleitete** imc STUDIO-Klasse zu erstellen. Hier können beliebige Erweiterungen und Überladungen vorgenommen werden.

17.3.5.1 Initialisierung

Parameter

Bei der **Initialisierung** der imc STUDIO Komponente müssen folgende **Parameter** übergeben werden:

```
imcStudioObject = new SimplifiedImcStudioComponent(<Applikationsverzeichnis>, <Elternfenster>,
<Installationsverzeichnis> )
```

Parameter	Beschreibung
Applikationsverzeichnis	<ul style="list-style-type: none"> Im Standardfall wird imc STUDIO aus seinem Applikationsverzeichnis gestartet, z.B. "C:\ProgramData\imc\imc STUDIO\Applications_1". Dort wird die Konfiguration in der default.ispc geladen und abgespeichert. Durch Festlegung eines neuen Verzeichnisses für Ihre Anwendung kann als Inhalt der Ordner "AppDir" (Applikationseinstellungen) aus den Demo-Projekten von imc STUDIO verwendet werden. Zur Anpassung der zu benutzenden Komponenten kann die Datei default.ispc aus dem STUDIO-Applikations-Verzeichnis kopiert werden (nachdem in der imc STUDIO Oberfläche alle zu benutzenden Komponenten aktiviert wurden). Alternativ kann zum Testen auch eine komplette Kopie des Verzeichnisses ".._1\" benutzt werden. Zur Kontrolle, welches Applikations-Verzeichnis vom aktuellen imc STUDIO benutzt wird, lassen Sie sich die Eigenschaften des Desktop-Links von imc STUDIO anzeigen.
Elternfenster	<ul style="list-style-type: none"> Notwendig bei der Darstellung von Dialogen aus der imc STUDIO Komponente Notwendig zur Steuerung des Multi-Threading innerhalb von imc STUDIO. Übergabe einer <i>Windows.Forms</i> oder eines <i>WPF</i>-Fensters möglich.
Installationsverzeichnis	<ul style="list-style-type: none"> Zum Starten von imc STUDIO muss das Installationsverzeichnis als Parameter übergeben werden. imc STUDIO wird standardmäßig in "C:\Program Files (x86)\imc\imc STUDIO 5.2\" installiert (bzw. entsprechend der Version). Der Pfad kann über die folgende Funktion automatisch bestimmt werden: <code>SimplifiedImcStudioComponent.GetImcStudioInstallPath();</code>

Optionale Parameter

Parameter	Beschreibung
initialize	Initialisiert den imc STUDIO Core während des Konstruktors. Falls hier <code>false</code> angegeben wird, muss dies mit der <code>Init()</code> -Methode per Hand nachgeholt werden.
applicationLoaded	Löst das "imc STUDIO geladen" Ereignis/Event aus.
correctVersionInISPC	Überschreibt die imc STUDIO Konfigurationsdatei (default.ispc), so dass alle angegebenen Plugins dieselbe Versionsnummer des STUDIO Core haben.



Hinweis

Späteres Initialisieren

Wenn Sie erst später die Komponente initialisieren möchten, so muss neben dem *initialize*-Parameter auch der *applicationLoaded*-Parameter auf *false* gesetzt werden.

Die Initialisierung erfolgt immer vor dem ApplicationLoaded.

```
ImcStudioComponent = new SimplifiedImcStudioComponent(appDir, this, strImcStudioInstallPath, false, false);
ImcStudioComponent.Init();
ImcStudioComponent.ApplicationLoaded(this);
```

17.3.5.2 Übersicht


Hier werden die wesentlichen Funktionen beschrieben.

Alle Objekte selber enthalten Hinweise über die Funktionalität und die Aufrufparameter.

Basisklasse <i>ImcStudioComponent</i>	
Actions	Auslösung der von den Plugins registrierten Aktionen, siehe <i>imc.Studio.ApplicationInterface.Constants.ActionNames</i>
Commands	Zum Ausführen von Kommandos
Datapool	Zugriff auf Messdaten bzw. alle Daten aus unterschiedlichsten Quellen. Erzeugen eigener Variablen.
Documents	Zugriff auf Applikations-, Projekt- und Experimenteinstellungen und Bereitstellung von Ereignissen für Laden und Speichern
Environment	Abfrage von globalen imc STUDIO Variablen (z.B. Installationspfad)
Events	Registrieren von EventHandlern, z.B. für Ereignis "Geräte gestartet", "Gerät gestoppt", siehe <i>imc.Studio.ApplicationInterface.Constants.EventNames</i>
InlineFamos	Konfigurieren eines InlineFamos Tasks (benötigt eine passende Lizenz).
Logbook	Zugriff auf Logbuch-Meldungen
Notifications	interne Kommunikation zwischen imc STUDIO Komponenten
Panel	Zugriff auf Panel-Seiten
Scripts	Zugriff auf imc STUDIO Skripte
StorageManager	Steuerung der Messdatenablage auf der Festplatte

Klasse <i>SimplifiedImcStudioComponent</i> : <i>ImcStudioComponent</i>	
DevSetup	<i>DevSetupExtended</i> Funktionalität u.a. zum Konfigurieren von Geräten und Kanälen (Erweiterung der DevSetup-Funktionalität der Basis-Klasse)
Devices	<i>DevicesActions</i> Geräteaktionen, wie z.B. Gerätesuche, Verbinden, Trennen
Experiment	<i>ExperimentActions</i> Aktionen mit dem Experiment, wie z.B. Laden, Speichern
Measurement	<i>MeasurementActions</i> Mit der Messung verbundenen Aktivitäten, wie z.B. Start, Stopp
Windows	<i>WindowsExtended</i> Aufruf von in imc STUDIO vorhandenen Dialogen und Ansichten

 **Verweis**

Weiterführende Informationen finden Sie auch in der [Scripting](#)  Dokumentation.

17.3.5.3 Aktionen




Es stehen folgende Aktionen im Basis-Projekt zur Verfügung:

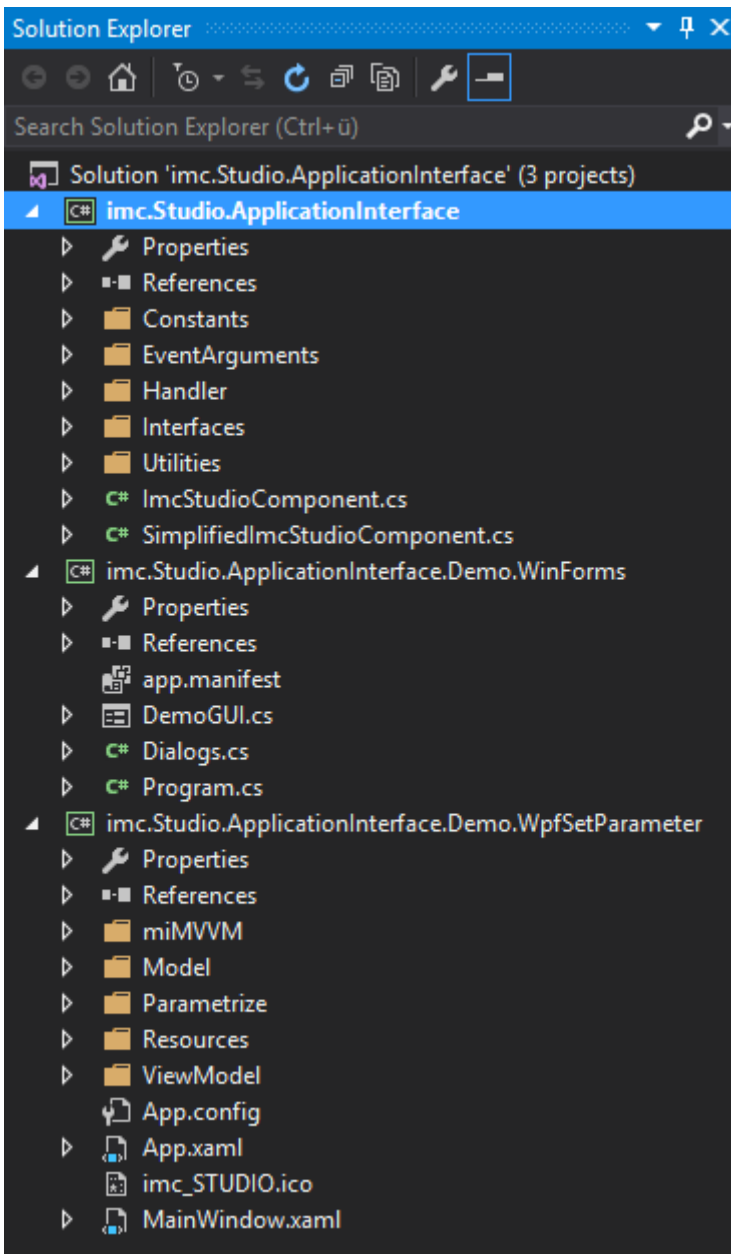
Aktionen in <code>imc.Studio.ApplicationInterface.Constants</code>	
ActionNames	diverse Menüaktionen
DeviceActions	Connect, Disconnect ProcessConfiguration, Download, Reconfigure ReleaseAllTriggers ResumeDataStorage, SuspendDataStorage Start, Stop

17.3.6 Beispiel-Projekte

Die Beispiel-Projekte werden in den folgenden Pfad installiert:

C:\Users\Public\Documents\imc\imc STUDIO\API\Projects

Projekte	Beschreibung
WinForms 	Einfache Oberfläche (Windows Forms) zum Benutzen eines Gerätes und Konfigurieren von Kanälen sowie Anzeige der Kanäle im Kurvenfenster. Solution: <code>imc.Studio.ApplicationInterface</code>
WpfSetParameter 	Oberfläche (WPF) zur Benutzung eines Gerätes. Solution: <code>imc.Studio.ApplicationInterface</code>
WpfCalculate 	Oberfläche (WPF) zur Benutzung eines Gerätes und Verrechnung von Kanälen. Solution: <code>imc.Studio.ApplicationInterface.Demo.WpfCalculate</code>



Solution Explorer (Visual Studio 2015)

17.3.6.1 WinForms

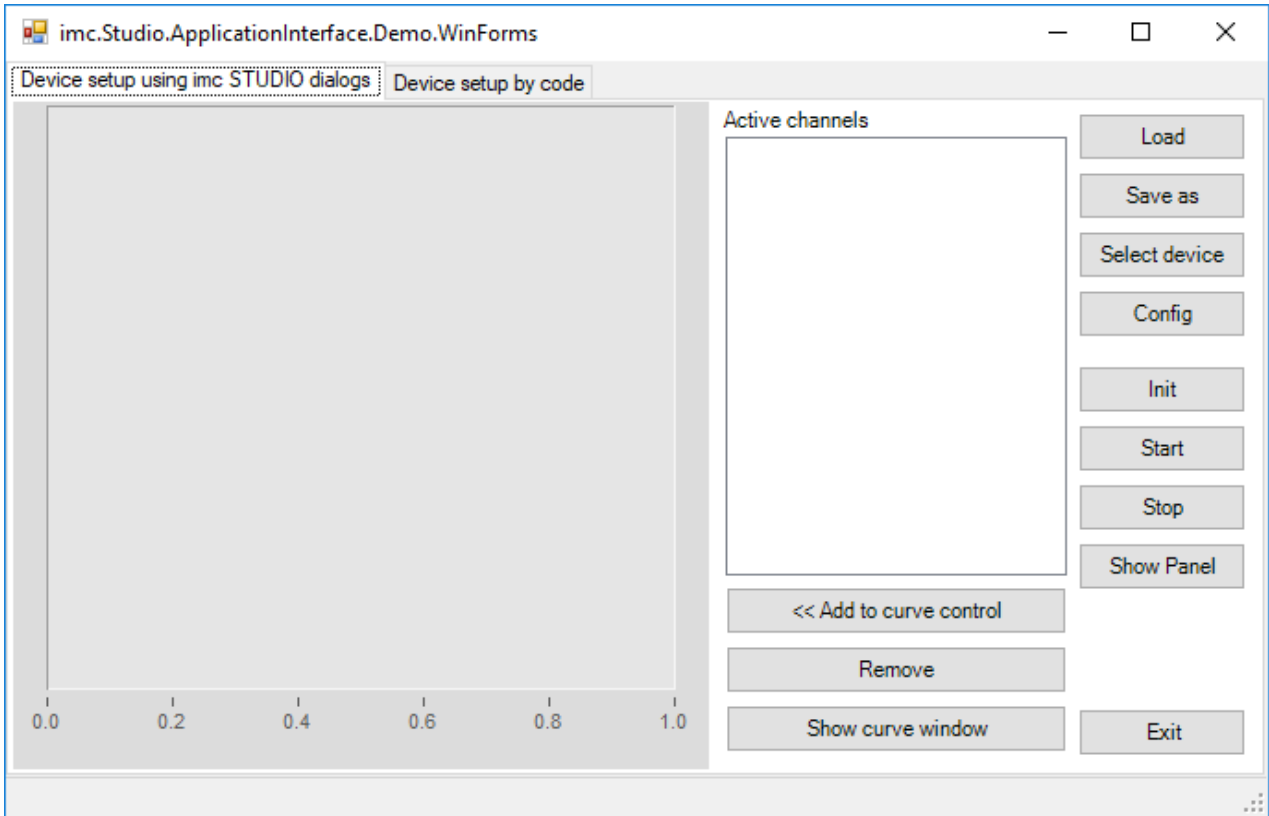
 **Warnung**

Lizenz notwendig

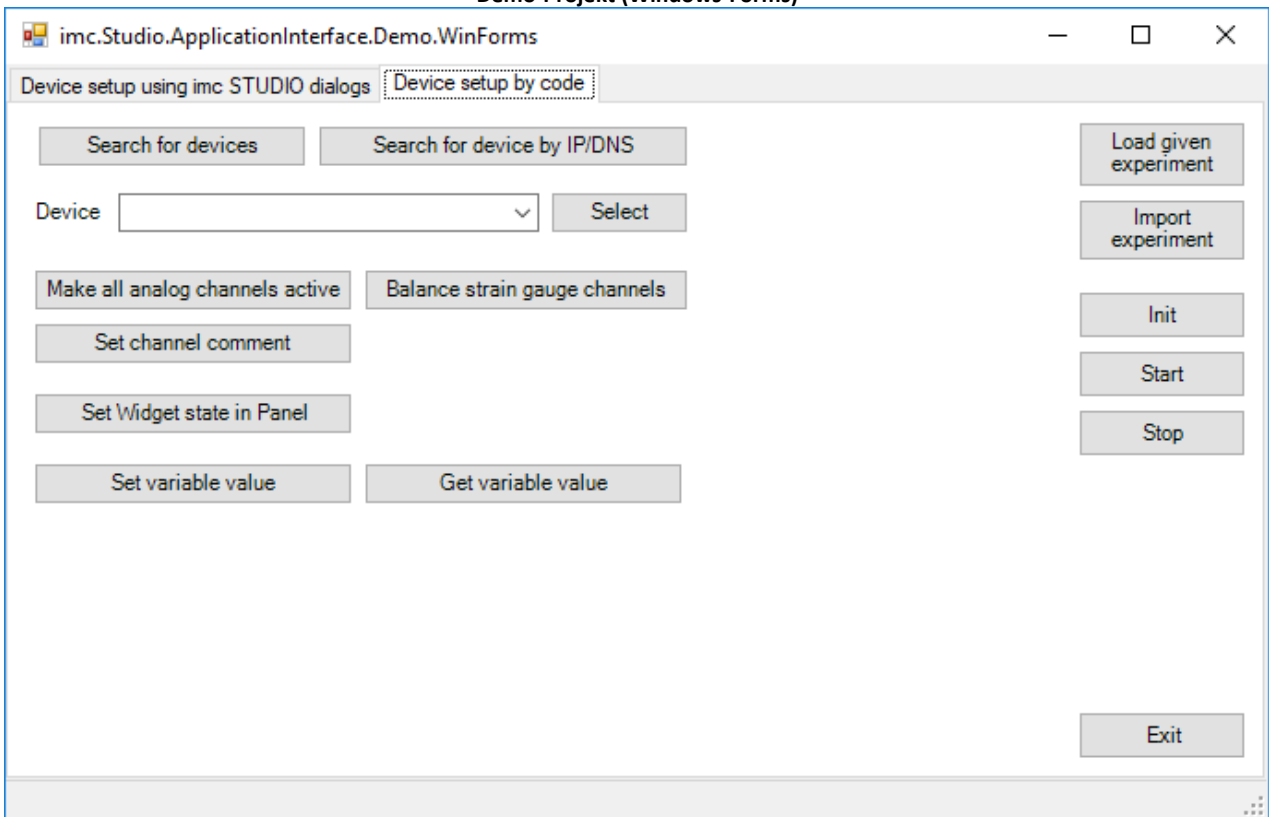
- Zur Verwendung dieses Projektes im vollem Umfang ist **imc API Developer** bzw. **imc API Runtime** Lizenz notwendig.

imc.Studio.ApplicationInterface.Demo.WinForms

- Realisierung in C# und Windows.Forms
- Beispiel einer kleinen Anwendung zur Steuerung einer Messung.
- Aufruf verschiedener Dialoge zur Gerätesuche sowie Geräteauswahl und des Setup-Dialogs zur Parametrierung.
- Start/Stopp einer Messung und Visualisierung der Daten.



Demo-Projekt (Windows-Forms)



Demo-Projekt (Windows-Forms)

17.3.6.2 WpfSetParameter

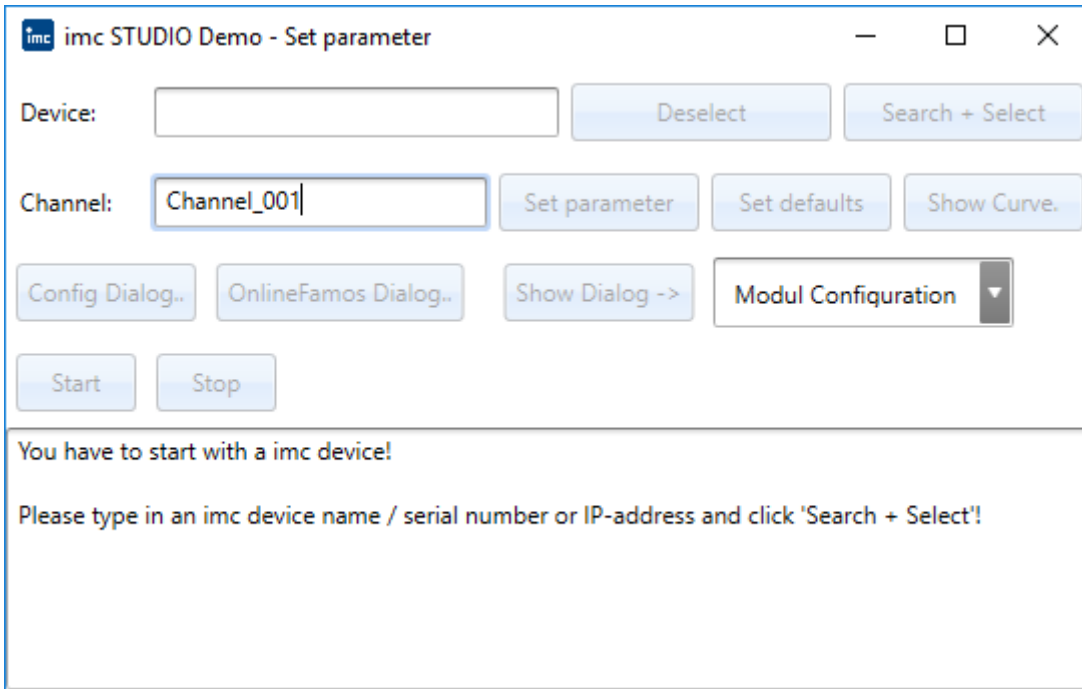
 **Warnung**

Lizenz notwendig

- Zur Verwendung dieses Projektes im vollem Umfang ist **imc API Developer** bzw. **imc API Runtime** Lizenz notwendig.

imc.Studio.ApplicationInterface.Demo.WpfSetParameter

- Realisierung in C# und WPF
- Beispiel zur Parametrierung per Kommando und ohne manuelle Parametereingabe.



Demo-Projekt (WpfSetParameter)

17.3.6.3 WpfCalculate

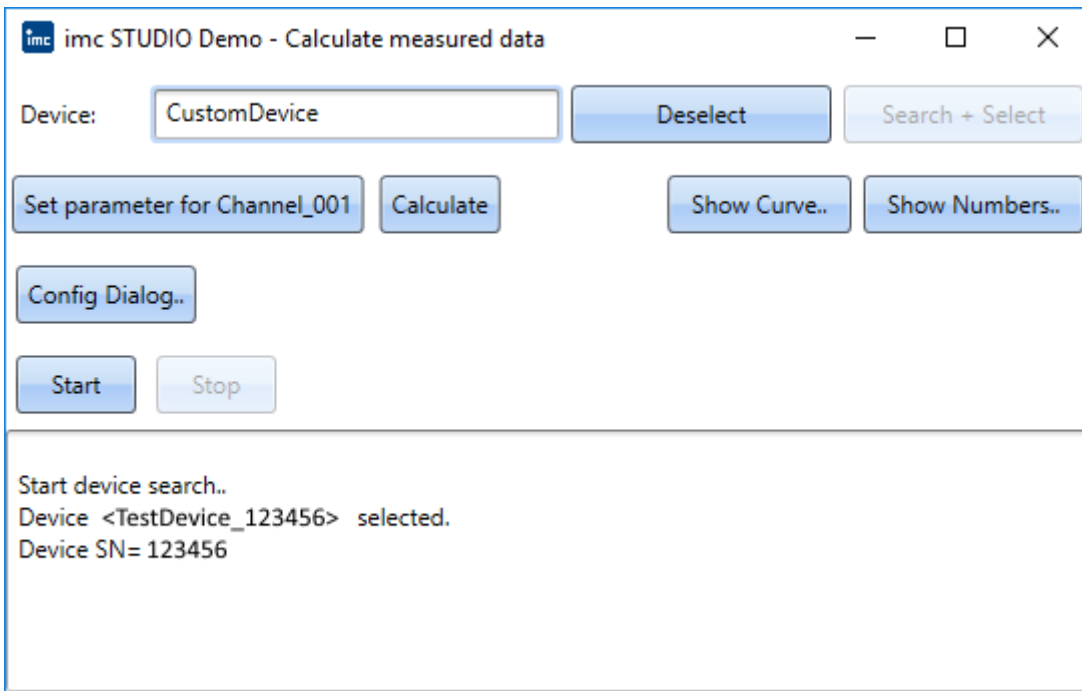
 **Warnung**

Lizenz notwendig

- Zur Verwendung dieses Projektes im vollem Umfang ist **imc API Developer** bzw. **imc API Runtime** Lizenz notwendig.

imc.Studio.ApplicationInterface.Demo.WpfCalculate

- Realisierung in C# und WPF
- Es werden statistische Größen (Minimum, Maximum und Mittelwert) berechnet.



Demo-Projekt (WpfCalculate)

17.3.7 Eigene Anwendung


Bei der Erstellungen eines eigenen Projektes (Windows.Forms oder WPF, 32-Bit) müssen folgende **Referenzen** eingebunden werden.

Die Referenzen finden Sie im Global Assembly Cache (**GAC**) u.a. unter `C:\Windows\Microsoft.NET\assembly\GAC_MSIL`.

Als Basis dient das **Shared-Projekt** unter `C:\Users\Public\Documents\imc\imc STUDIO\API\Shared`. Dieses muss zur Erzeugung der `imc.Studio.ApplicationInterface.dll` einmalig gebaut werden.

Referenzen	Inhalt
imc.Studio.ApplicationInterface	Einstiegspunkt für imc STUDIO (<i>befindet sich im Shared-Projekt</i>)
imc.Common.Interfaces	Allgemeine imc Komponenten (Logbook,..)
imc.Studio.Interfaces	Allgemeine imc STUDIO Komponenten
imc.Studio.Interfaces.V2	Allgemeine imc STUDIO Komponenten
imc.Common.Components.DataObjects	Arbeit mit Daten
imc.Common.Controls.ImcCurves	Anzeige von Daten
Referenzen	Inhalt
PresentationFramework	Wird von der SimplifiedImcStudioComponent-Klasse benötigt.
System.Windows.Forms	Bei Verwendung von WinForms

Namespaces	Inhalt
imc.Studio.Tools.DevSetupGraphGenerator	EClassID (zur Parametrierung von Geräten)
imc.Common.Components.DataManager imc.Common.Components.DataManager. Interfaces	Datenobjekte z.B. DmChannel, DmFile, IDmChannel, IDmText.
imc.Studio.ApplicationInterface.Constants	Verschiedene Aktionen und Konstanten zur Parametrierung, z.B. ParameterValues

Ein Beispiel für ein Windows-Forms bzw. WPF-Projekt finden Sie [hier](#) .

17.3.7.1 Beispiel

Initialisierungsbeispiel der imc STUDIO Komponente

Im Beispielcode (C#) werden nur die wesentlichen Funktionen gezeigt, ohne jegliche Prüfungen oder Fehlerbehandlungen.

Es gibt Unterschiede beim Aufruf von imc STUDIO Fenstern in Abhängigkeit, ob der Aufrufer eine WinForms- oder WPF-Anwendung ist.

Der wesentliche Unterschied ist die Basisklasse der Ansicht (System.Windows.Forms oder System.Windows.Window).

WPF Applikation

```

using imc.Studio.ApplicationInterface;

public partial class WPFMainWindow : Window
{
    private SimplifiedImcStudioComponent _component;

    public WPFMainWindow ()
    {
        // Applikationspfad für diese imc STUDIO Anwendung
        // imc Studio Oberfläche hat hierfür einen komplett eigenen Pfad!
        string appPath = @"C:\ProgramData\imc\imc STUDIO\Applications\AppDir";

        // Vollständiger Pfad zur imc STUDIO Installation die verwendet werden soll
        // oder null wenn imc STUDIO und die Hauptanwendung im selben Verzeichnis liegen
        // Beispiel:
        string imcStudioInstallPath = @"C:\Program Files (x86)\imc\imc STUDIO 5.2";

        // Erzeugung der imc STUDIO Komponenten Instanz
        _component = new SimplifiedImcStudioComponent(appPath, this, imcStudioInstallPath);
    }

    protected override void OnClosing(CancelEventArgs e)
    {
        // Abfragen ob gespeichert werden soll, bevor die Applikation beendet wird
        _component.ClosingImcComponent(this, e);
        if (!e.Cancel)
        {
            base.OnClosing(e);
        }
    }

    protected override void OnClosed(EventArgs e)
    {
        // Aufräumen beim Schließen der Applikation
        base.OnClosed(e);
        _component.Dispose();
        _component = null;
    }
}

```

WinForm-Applikation

```

using imc.Studio.ApplicationInterface;

public partial class WinFormsMainWindow : Form
{
    private SimplifiedImcStudioComponent _component;

    internal WinFormsMainWindow()
    {
        InitializeComponent();

        // Applikationspfad für diese imc STUDIO Anwendung
        // imc STUDIO Oberfläche hat hierfür einen komplett eigenen Pfad!
        string appPath = @"C:\ProgramData\imc\imc STUDIO\Applications\AppDir";

        // Vollständiger Pfad zur imc STUDIO Installation die verwendet werden soll
        // oder null wenn imc STUDIO und die Hauptanwendung im selben Verzeichnis liegen
        // Beispiel:
        string imcStudioInstallPath = @"C:\Program Files (x86)\imc\imc STUDIO 5.2";

        // Erzeugung der imc STUDIO Komponenten Instanz
        _component = new SimplifiedImcStudioComponent(appPath, this, imcStudioInstallPath);
    }

    protected override void OnClosing(CancelEventArgs e)
    {
        // Abfragen ob gespeichert werden soll, bevor die Applikation beendet wird
        _component.ClosingImcComponent(this, e);
        if (!e.Cancel)
        {
            base.OnClosing(e);
        }
    }

    protected override void OnClosed(EventEventArgs e)
    {
        // Aufräumen beim Schließen der Applikation
        base.OnClosed(e);
        _component.Dispose();
        _component = null;
    }
}

```

17.3.7.2 ProgressVisualizer



Fortschritts-Dialog (ProgressVisualizer)

Beim Ausführen von Aktionen, die eine bestimmte Dauer überschreiten, öffnet sich ein Fortschrittsdialog auch **ProgressVisualizer** genannt.

In eigenen Anwendungen ist es daher sinnvoll diesen auszublenden und die Informationen auf ein eigenes Status-Element zu übertragen.

```

using imc.Common.Interfaces.Logbook;
using imc.Studio.ApplicationInterface;
using imc.Studio.Interfaces.V2.Core.Services.ProgressVisualizer;
private SimplifiedImcStudioComponent _component;
private void HideProgressVisualizer()
{
    var services = _component.Core.Services.GetAPI<API_CoreServices_V2>();
    var progressVisualizer =
services.ProgressVisualizer.GetAPI<API_CoreServicesProgressVisualizer_V3>();
    progressVisualizer.GUIEnableHideTemporary();

    progressVisualizer.TaskProgress += OnProgressVisualizerTaskProgress;
}
private void OnProgressVisualizerTaskProgress(object sender, ICoreServicesTaskEventArgsBase e)
{
    var taskEventArgs = e.GetAPI<API_CoreServicesTaskEventArgs_V1>();

    ProgressTask(taskEventArgs);
}
private void ProgressTask(API_CoreServicesTaskEventArgs_V1 taskEventArgs)
{
    _component.Logbook.LogEntry(ErrorSender, taskEventArgs.Text, 0,
ELogbookEntryCategory.Information);
}

```

17.3.7.3 Experimente

Aktivierte Projekt-Verwaltung

Experiment laden

Beim Laden von Experimenten muss der Pfad bzgl. der Datenbank angegeben werden. Dies schließt den Projekt-Namen mit ein.

```

var experimentPathInDatabase = @"StandardProject\Experiment_0001";
var result = studioComponents.Experiment.Load(experimentPathInDatabase);

```

Experiment importieren

Beim Importieren eines Experiments muss neben dem vollständigen Pfad der Experiment-Datei auch der Projektname mit angegeben werden.

```

var projectName = StandardProject;
var experimentFileName = @"c:\temp\Test.imcStudio";
var result = _components.Experiment.Import(projectName, experimentFileName);

```

Experimente speichern

```

_components.Experiment.Save()

```

Experimente speichern unter

Variante 1:

```

var experimentFileName = @"c:
\Users\Public\Documents\DB\StandardProject\Experiment_0001\Experiment_0001.imcStudio;
_component.Experiment.Save(experimentFileName);

```

Variante 2:

Für die Verwendung der ProjektManagement Klasse müssen noch folgende Referenzen zum C#-Projekt hinzugefügt werden.

Dies kann in Visual Studio auch über den Tool-tip und "Show potential fixes" erfolgen.

- imc.Common.Interfaces (für IExperiment_V1)
- imc.Studio.Interfaces (für IProjectManagementBase)
- imc.Studio.Interfaces.V2 (für API_ProjectManagement_V7)

```
var currentExperiment = _component.ProjectManagement.CurrentExperiment;
currentExperiment.Name = "NewExperimentName";
component.ProjectManagement.ExperimentSaveAs(null, currentExperiment, false);
```

Experimente speichern unter (Dialog)

```
_component.Experiment.SaveAs()
```

Ohne Projektverwaltung

Experimente laden

```
var experimentFileName = @"c:\temp\Test.imcExp";
var result = _component.Experiment.Load(experimentFileName);
```

Experimente speichern

```
_components.Experiment.Save()
```

Experimente speichern unter

```
var experimentFileName = @"c:\temp\Test.imcExp";
_component.Experiment.Save(experimentFileName);
```

17.3.7.4 Kurvenfenster



Hinweis

Lizenz aktivieren

Für die Verwendung des Kurvenfensters in Ihrer Entwicklungsumgebung ist eine aktivierte **imc API Developer** Lizenz notwendig.

Ansonsten erhalten Sie Fehlermeldungen beim Hinzufügen des Objektes auf Ihre Oberfläche.

Wenn Sie in ihrer Entwicklungsumgebung (z.B. Visual Studio) das Kurvenfenster-Objekt verwenden wollen, sind folgende Schritte notwendig.

Hinzufügen des Kurvenfensters in der Toolbox

Im Folgenden wird das Hinzufügen des Kurvenfensters in der Toolbox anhand von Visual Studio erklärt:

1. Toolbox Werkzeugfenster öffnen (während Sie Ihre Oberfläche geöffnet haben)
2. Reiter ".NET Framework Komponente" auswählen
3. Durchsuchen Button anklicken
4. Unter einen der beiden folgenden Pfade die DLL auswählen:
 C:\ProgramData\imc\imc DATA API\7.3\Rx\Assemblies\Release\x86\imc.Common.Controls.ImcCurves
 C:\ProgramData\imc\imc DATA API\7.3\Rx\Assemblies\Release\x64\imc.Common.Controls.ImcCurves
Rx ist durch die Revisionsnummer zu ersetzen, z.B. "R1".
5. Es werden zwei neue Einträge gelistet: CimcCurveControl und CimcCurveGlobalSettings.
6. Lassen Sie beide angehakt und schließen Sie den Dialog mit OK.
7. Anschließend steht in der Toolbox das Kurvenfenster-Objekt zur Verfügung.

Verwendung in Windows.Forms-Projekten

In Windows.Forms-Projekten kann das Kurvenfenster-Objekt im Designer direkt per Drag&Drop auf die Oberfläche gezogen werden.

Verwendung in WPF-Projekten

1. In WPF-Projekten müssten folgende Referenzen dem Projekt hinzugefügt werden:

- System.Windows.Forms
- WindowsFormsIntegration
- imc.Common.Controls.ImcCurves

2. Im Designer wird im xaml-Code folgender namespace verwendet:

```
xmlns:imc="clr-namespace:imc.Common.Controls.ImcCurves;assembly=imc.Common.Controls.ImcCurves"
```

3. Im Grid wird in einem WindowsFormsHost-Objekt das Kurvenfenster hinzugefügt:

```
<WindowsFormsHost>
  <imc:CimcCurveControl x:Name="mainCurveWindow" />
</WindowsFormsHost>
```

4. Das Kurvenfenster-Objekt wird optisch nicht dargestellt, kann im Code aber über den entsprechenden Namen angesprochen werden.

Daten im Kurvenfenster anzeigen

Zum Anzeigen von Kanälen im Kurvenfenster (`mainCurveWindow`) wird das Daten-Objekt des Kanals (`channel`) benötigt.

Im folgenden wird gezeigt, wie alle **Analogen Kanäle** im Kurvenfenster angezeigt werden können:

```
using imc.Studio.ApplicationInterface;
using imc.Common.Components.DataManager.Interfaces;
using imc.Common.Controls.ImcCurves;
using imc.Common.Controls.ImcCurves.Interfaces;

private SimplifiedImcStudioComponent _component;

private void AddChannelToCurveWindow(DataPoolVariable channelVariable)
{
    if (channelVariable != null)
    {
        var channel = channelVariable.GetContent<IDmChannel>();

        mainCurveWindow.AppendChannel(channel,
            imc.Common.Controls.ImcCurves.CwAppendConstants.AppendNewCosy, 0);
    }
}

private void UpdateCurveWindow()
{
    mainCurveWindow.Clear();

    _component.Datapool
        .Where(variable => variable.VariableProperties.Category == "Analog")
        .ToList()
        .ForEach(AddChannelToCurveWindow);
}
```

17.3.7.5 Verwenden von imc FAMOS Funktionen



Um imc FAMOS Funktionen zu verwenden, muss die imc DATA API installiert und lizenziert sein.

Die imc FAMOS Funktionen benötigen als Parameter einen Kanal (`IDmChannel`). Dieses Objekt wird aus dem Datenpool geholt.

Als Ergebnistyp liefert die imc FAMOS-Funktion ebenfalls einen Kanal (`DmChannel`).

Zum Anzeigen im Kurvenfenster muss dieses Objekt noch dem Datenpool übergeben werden.

Beim Übergeben des Objekts wird eine echte Kopie erstellt, sodass anschließend das Ergebnis-Objekt `disposed` werden kann.

```

using imc.Studio.ApplicationInterface;
using Famos = imc.Common.Components.Famos;
using imc.Common.Components.DataManager.Interfaces;
private SimplifiedImcStudioComponent _component;

private void AddChannels()
{
    IDmChannel channel1 = _component.Datapool[Config.ChannelNamePrefix + "003"]?
    .GetContent<IDmChannel>();
    IDmChannel channel2 = _component.Datapool[Config.ChannelNamePrefix + "004"]?
    .GetContent<IDmChannel>();

    var sumChannel = Famos.Basic.Add(channel1, 0, channel2, 0);
    sumChannel.Name = Config.SumChannelName;

    var sumChannelVariable = CreateOrSetVariable(sumChannel.Name, sumChannel);
    AddChannelToCurveWindow(sumChannelVariable);
    sumChannel.Dispose();
}

private void SmoothChannel()
{
    var channel = _component.Datapool[Config.ChannelNamePrefix + "001"].GetContent<IDmChannel>();
    double smoothWidth = 10 * channel.xDelta;
    var smoothedChannel = Filter.Smooth(channel, smoothWidth);
    smoothedChannel.Name = Config.SmoothedChannelName;
    var smoothedChannelVariable = CreateOrSetVariable(smoothedChannel.Name, smoothedChannel);
    AddChannelToCurveWindow(smoothedChannelVariable);
    smoothedChannel?.Dispose();
}

private DataPoolVariable CreateOrSetVariable<T>(string name, T content)
{
    var variable = _component.Datapool[name];
    if (variable == null)
    {
        _component.Datapool.CreateVariable(name, content);
        variable = _component.Datapool[name];
    }

    variable.SetContent(content);
    return variable;
}

```

17.3.7.6 Kommandos

OFA-Datei importieren

Um eine Online FAMOS (OFA) Datei zu importieren, wird das Kommando "Zusatzdatei importieren" genutzt.

```

using imc.Studio.ApplicationInterface;
private SimplifiedImcStudioComponent _component;

/// <summary>
/// Imports an *.ofa file to a given device.
/// </summary>
/// <param name="fileName">OFA filename.</param>
/// <param name="deviceName">Device identifier (eDeviceName); e.g. imcDev__18123456.</param>
private void ImportOfaFile(string fileName, string deviceName)
{
    _component.Commands.Invoke("Die Zusatzdatei 'C:\\\\Training\\\\API_2018-11\\\\Misc\\\\
\TestCalc.ofa' wird importiert",
        "<AppPlotFactoryCmd version=\"1\">" +
        "<common version=\"1\" cuid=\"ImportImcDevicesSatelliteFile\" caption=\"Zusatzdatei
importieren\">" +
        "<command version=\"1\"><properties version=\"1\">" +
        "<cmd owner=\"imc.Studio.PlugIns.AppPlot.Engine.AppPlotImportSatelliteFile\"
version=\"2\" cuid=\"ImportImcDevicesSatelliteFile\">" +
        "<filename>" + fileName + "</filename>" +
        "<overwrite>eOverwriteWithoutPrompt</overwrite><targetname />" +
        "<map><devsatimportmap> " +
        "<devicename>" + deviceName + "</devicename> <used>True</used></devsatimportmap>" +
        "</map></cmd></properties></command></common></AppPlotFactoryCmd");
}

```


17.3.7.7 Fenster (WinForms)

Allgemeines

Das gewünschte Fenster/Control *windowControl* wird entsprechend zu der WinForm *form* hinzugefügt:

```
using (var form = new Form())
{
    form.Width = windowUi.Width;
    form.Height = windowUi.Height;
    form.Text = "WindowName";
    form.Controls.Add(windowControl); // whereas windowControl is the desired control
    form.Dock = DockStyle.Fill;
    form.ShowDialog();
}
```

Logbuch

```
private void ShowLogbook()
{
    var logbookUi = _component.Windows.GetWindowControl("Logbook").AsWinFormsControl();
    logbookUi.Width = 1200;
    logbookUi.Height = 500;
    logbookUi.Dock = DockStyle.Fill;

    using (var logbookForm = new Form())
    {
        logbookForm.Width = logbookUi.Width;
        logbookForm.Height = logbookUi.Height;
        logbookForm.Text = "Logbook";
        logbookForm.Controls.Add(logbookUi);
        logbookForm.Dock = DockStyle.Fill;
        logbookForm.ShowDialog();
    }
}
```

Setup Seiten: Geräte

```
private void ShowDevicesPage()
{
    var devicesPageName = "Devices";
    var setupControl = _component.Windows.CreateSetupControl(devicesPageName);

    using (var devicesForm = new Form())
    {
        devicesForm.Width = 1000;
        devicesForm.Height = 800;
        devicesForm.Text = devicesPageName;
        devicesForm.Controls.Add(setupControl);
        setupControl.Dock = DockStyle.Fill;
        devicesForm.ShowDialog();
    }
}
```

Panel

```
private void ShowPanel()
{
    var panelControl = _component.Windows.Panel.AsWinFormsControl();

    if (panelControl == null)
    {
        MessageBox.Show(@"Panel was not found. Make sure that the Panel plug-in is properly
loaded!");
        return;
    }

    using (var panelForm = new Form())
    {
        devicesForm.Width = 1000;
        devicesForm.Height = 800;
        devicesForm.Text = @"Panel";
        devicesForm.Controls.Add(panelControl);
        setupControl.Dock = DockStyle.Fill;
    }
}
```

17.3.7.8 Fenster (WPF)

Logbuch

```
private void AddLogbookToWindow()
{
    var logbookElement = CreateStudioLogbook(_studioComponent);
    Logbooks.Children.Add(logbookElement); // Logbooks is a StackPanel element
}

private static FrameworkElement CreateStudioLogbook(SimplifiedImcStudioComponent studioComponent)
{
    var logbookAsWpf = _cComponent.Windows.GetWindowControl("Logbook").AsWPFControl();

    var logbookElement = (logbookAsWpf as FrameworkElement);
    logbookElement.LayoutTransform = new ScaleTransform(0.8, 0.8);
    logbookElement.MaxWidth = 1024;
    logbookElement.MaxHeight = 800;
    return logbookElement;
}
```

Setup Seiten: Geräte

```
private void ShowSetupPage()
{
    var devicesPageName = "Devices";
    var deviceUi = _component.Windows.CreateSetupControl(devicesPageName).AsWPFControl();
    deviceUi.Width = 1400;
    deviceUi.Height = 700;

    var window = new Window()
    {
        Width = deviceUi.Width,
        Height = deviceUi.Height,
        HorizontalContentAlignment = System.Windows.HorizontalAlignment.Stretch,
        VerticalContentAlignment = VerticalAlignment.Stretch,
        Content = deviceUi
    };

    window.ShowDialog();
}
```

Panel

```
private void ShowPanelAsWpf()
{
    var panelControl = _component.Windows.Panel.AsWPFFControl();

    if (panelControl == null)
    {
        MessageBox.Show(@"Panel was not found. Make sure that the Panel plug-in is properly
loaded!");
        return;
    }

    Window w = new Window
    {
        Width = 1000,
        Height = 800,
        Content = panelControl
    };

    w.ShowDialog();
}
```

17.3.8 Auslieferung

Um Ihr entwickeltes Projekt weiterzugeben müssen folgende Voraussetzungen beim Zielrechner vorhanden sein:

- imc STUDIO ist installiert
- je nach Funktionsumfang Aktivierung der entsprechenden Lizenzen
- aktivierte **imc API Runtime** Lizenz
- Deployment des gewünschten Projektes
- Applikationsverzeichnis (inkl. default.ispc)

17.3.9 Hinweise

Tipps

Es empfiehlt sich mit Hilfe von imc STUDIO durch Nutzung der gleichen Datenbank (z.B. von der API) die Projekt-Einstellungen (u.a. Ansichten, Setup-Seiten, ...) zu setzen.

Bekannte Probleme bei 32-Bit

Bei Verwendung eines **32-Bit** Windows-Betriebssystems kann es bei einer Anwendung mit zu langem Namen zu Problemen kommen. Die genaue Länge ist nicht eindeutig bestimmbar und liegt bei ca. 50 Zeichen. Die Applikation konnte nicht gestartet werden oder beendete sich spontan.

Kurvenfenster

Für die Verwendung des imc Kurvenfensters wird eine aktivierte **imc API Developer** Lizenz benötigt.

18 imc Format Converter

Der imc Format Converter bietet die Möglichkeit Messdaten in ein anderes Format zu konvertieren, z.B. in EXCEL Datenformat. Der imc Format Converter ist in **imc STUDIO** in der **Sequencer**-Funktionalität [Speicherassistent](#)¹⁶¹³ und [Formatkonverter](#)¹⁶²² integriert.

Zusätzlich und unabhängig sonstiger imc Installationen können Sie die Konvertierungsmöglichkeiten des Format-Konverters mit einem **Standalone Programm** oder mit dem **Kontextmenü des Windows-Explorer** nutzen.

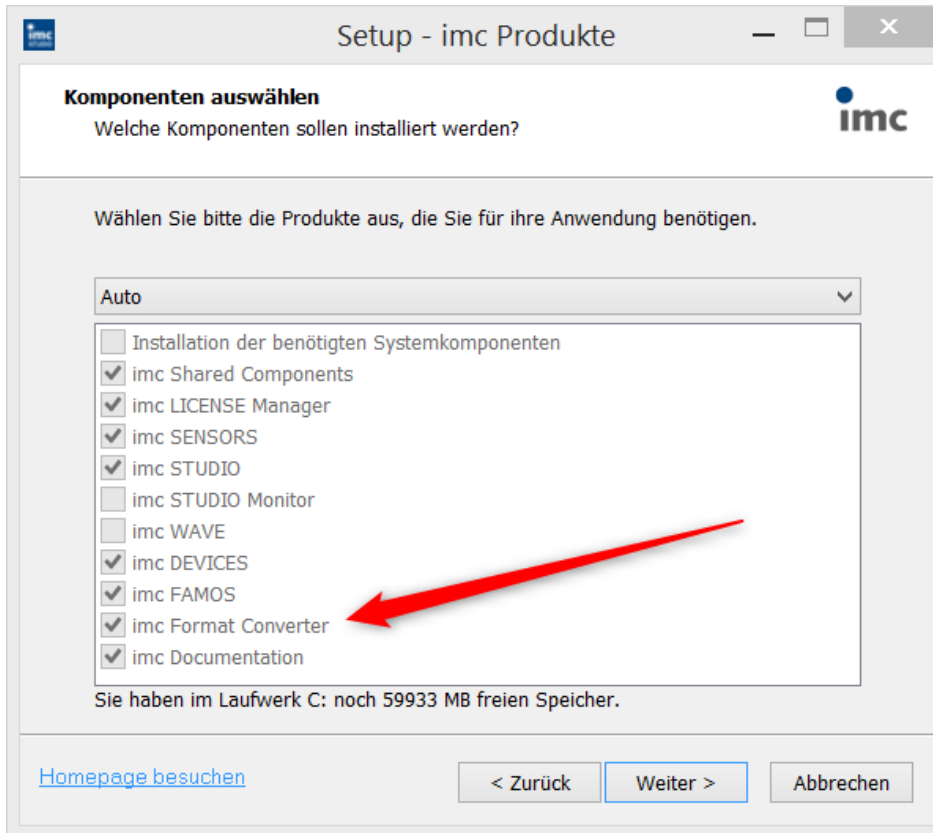
Export Formate

Es werden die gleichen Exportformate unterstützt, die von imc FAMOS angeboten werden. Dazu gehören:

- benutzerdefinierte ASCII Export-Formate
- benutzerdefinierte EXCEL Export-Formate
- MDF2.0, MDF3.0, MDF4, ASAM ATFX, ASAM ATFX NVH, Catman 5.0
- Google Earth Export, HEAD acoustics (auch 4.5 kompatibel)
- Matlab 4 und 5, nSoft-DAC, RPC-3, Somat SIF (nCode output)
- TEAC TAFFmat und TEDAM, DIAdem TDM und TDMS
- Binary Universal File Format
- Universal File Format (UFF)

18.1 Installation

Die Installationsdatei finden Sie auf der Produkt-DVD und wird standardmäßig mit installiert.



Separate Installation

Wählen Sie die Installationsvariante: "*Benutzerdefinierte*" und selektieren Sie dort nur den imc Format Converter.



Hinweis

Zusammenspiel mit anderen Programmen 32/64-Bit

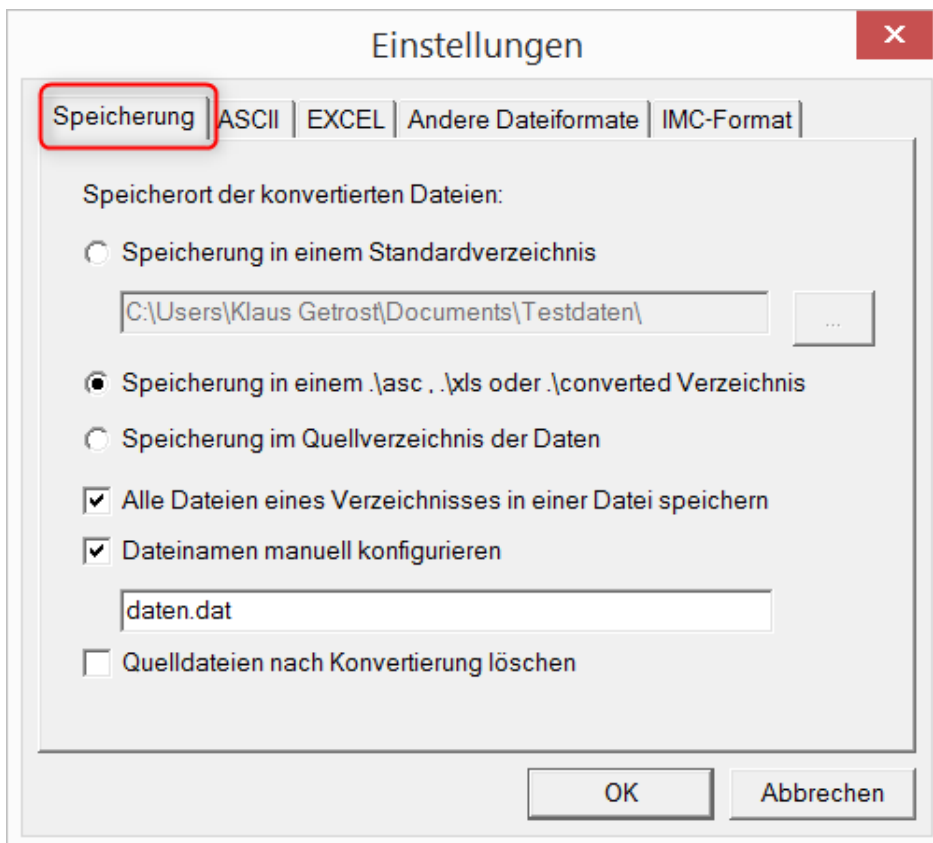
Der imc Format Converter wird aktuell nur als 32-Bit Programm installiert. Einige Komponenten, die der imc Format Converter verwendet, werden auch von imc FAMOS installiert. Mit der Weiterentwicklung von imc FAMOS werden bei dessen Updates auch weitere Exportformate installiert. Damit diese Exportvorlagen auch dem imc Format Converter zur Verfügung stehen, muss eine Installation von imc FAMOS in der 32-Bit Variante vorhanden sein. Sie müssen jedoch nicht auf die 64-Bit Möglichkeiten für imc FAMOS verzichten und können beide Varianten, also die 32-Bit und 64-Bit Version auf dem Rechner installieren.

18.2 Einstellungen

In den Einstellungen legen Sie fest, ob die Daten einzeln oder zusammen gespeichert werden, welche Vorlagen für ASCII und EXCEL verwendet werden bzw. welches andere Format verwendet wird.

Die Einstellungen bleiben erhalten, so dass Sie in der Regel sofort die Daten auswählen und konvertieren können.

Speicherung



Speicherort der konvertierten Dateien:

Speicherung in einem Standardverzeichnis: Freie Wahl eines **Zielverzeichnisses**. Auch Netzlaufwerke sind möglich.

Speicherung in einem .\asc, .\xls oder .\converted Verzeichnis: Die Daten werden im Quellverzeichnis der Daten aber zusätzlich in einem **Unterverzeichnis** gespeichert. *asc* bei ASCII, *xls* bei EXCEL und *converted* bei sonstigen Exportformaten.

Speicherung im Quellverzeichnis der Daten: Die Daten werden auf der **Ebene der Quelldaten ohne Unterverzeichnisse** gespeichert.

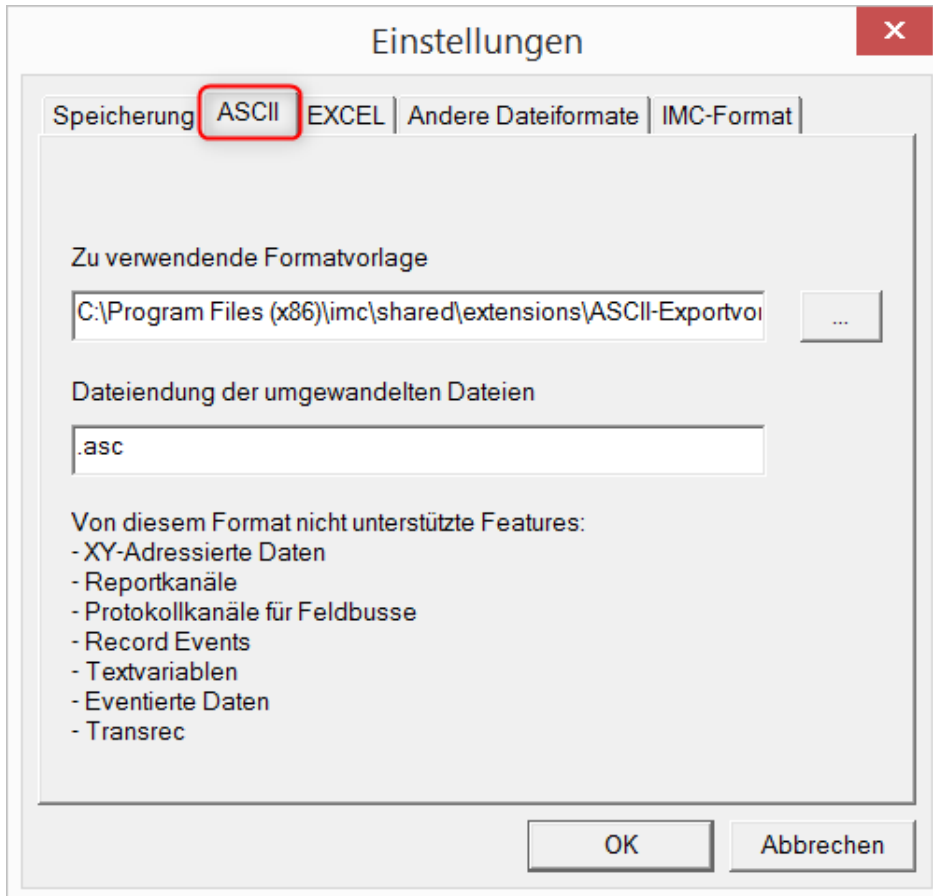
Wie wird gespeichert:

Alle Dateien eines Verzeichnisses in einer Datei speichern: Alle Kanaldaten werden **zusammen in einer Datei** gespeichert.

Dateinamen manuell konfigurieren: **Name der Zieldatei**, in der alle Kanaldaten zusammen gespeichert werden.

Quelldateien nach Konvertierung löschen: Nachdem die Daten konvertiert werden, können die **Quelldateien automatisch gelöscht** werden, um freien Speicherplatz zu schaffen. Diese Einstellung ist zum Beispiel sinnvoll, wenn alle Daten zusammen im imc-Format gespeichert werden.

ASCII



Zu verwendende Formatvorlage:

ASCII-Exportvorlagen liegen standardmäßig im Verzeichnis "*C:\Program Files (x86)\imc\Shared\Extensions*" und verwenden die Dateierweiterung **.aet*. imc FAMOS Besitzer können diese Vorlagen auch selbst erstellen bzw. modifizieren. In diesem Fall werden die aet-Dateien im Verzeichnis "*C:\ProgramData\imc\Common\Def*" abgelegt.

Die Dateierweiterung ist standardmäßig "*asc*", kann hier aber beliebig vorgegeben werden.

Spezielle Variablentypen die **nicht** als ASCII Daten exportiert werden können, sind auf der Karte gelistet.

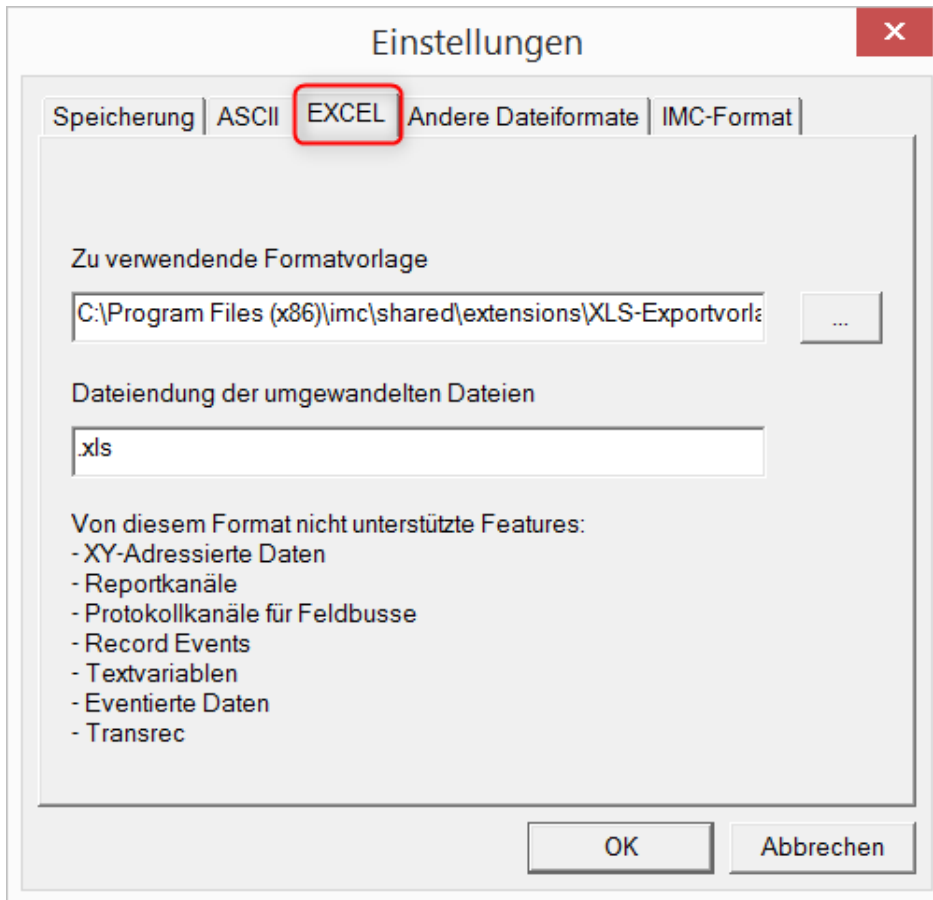


Hinweis

Dateierweiterung

Bei imc FAMOS wird bei der Erstellung einer ASCII Vorlage die Dateierweiterung vorgegeben. Innerhalb von imc FAMOS wird diese Dateierweiterung an die ASCII-Datei angefügt. Beim imc Format Converter wird stattdessen die hier angegebene verwendet.

EXCEL



Zu verwendende Formatvorlage:

Bei EXCEL Dateien wird eine ähnliche Technik wie bei [ASCII genutzt](#)¹⁹⁸⁷. Die Dateierweiterung ist standardmäßig "XLS", kann hier aber beliebig vorgegeben werden.

Variablentypen die **nicht** exportiert werden können, entsprechen denen des [ASCII-Exports](#)¹⁹⁸⁷.

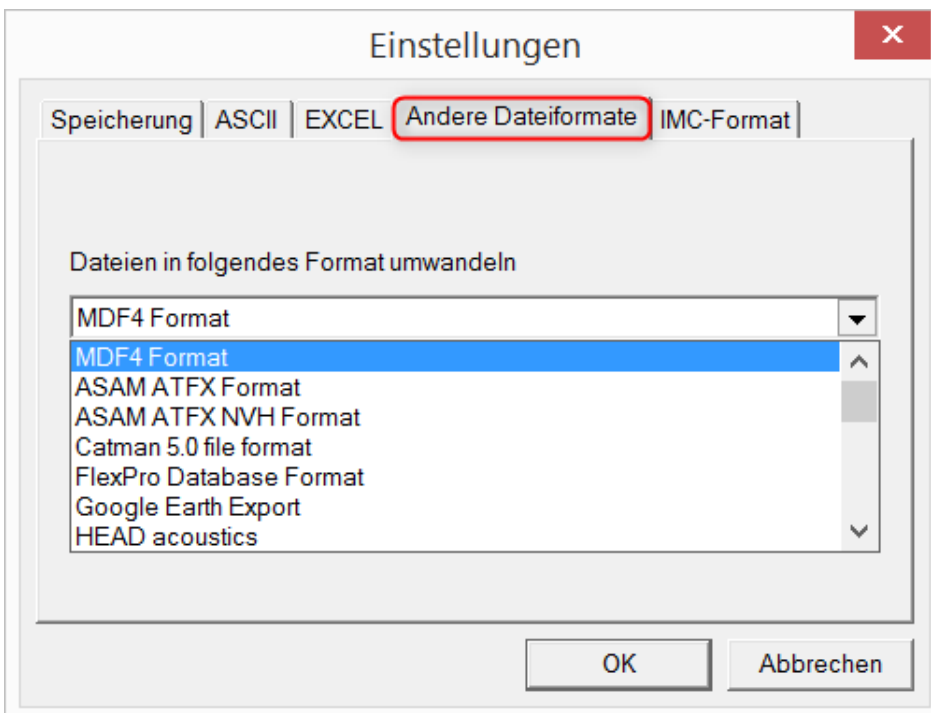


Hinweis

Dateierweiterung

Wenn in der Exportvorlage das XLSx Format ausgewählt wurde, muss dieses hier als Dateiendung eingetragen werden. Der imc Format Converter liest die vorgegebene Dateiendung nicht aus der AET Datei aus.

Andere Dateiformate



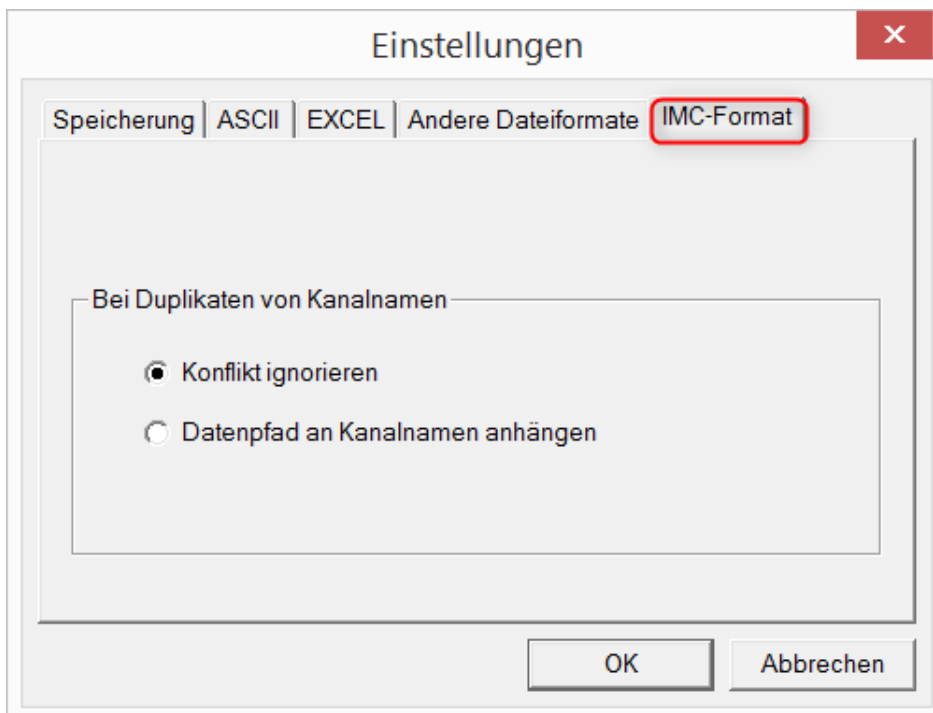
Dateien in folgendes Format umwandeln:

Auswahl des Formats in dem die Daten gespeichert werden sollen. Die Installation des imc Format Converters stellt einige Exportformate bereit. Ansonsten hängt die Auswahl von der installierten imc FAMOS Version in der [32-Bit Variante](#) 1985 ab.

Optionen

Falls das ausgewählte Format weitere Export-Optionen mitbringt, können diese per Dialog mit der Schaltfläche "*Optionen*" eingestellt werden. Die Beschreibung der Optionen sind im Dokument ***ImportExportFilter.pdf*** beschrieben, welches mit der imc FAMOS Installation kopiert wird. Alternativ finden Sie das Dokument auf der [imc Homepage](#).

imc-Format



Bei Duplikaten von Kanalnamen

Konflikt ignorieren: Falls durch gleichnamige Kanalnamen Dateien überschrieben werden, wird der Konflikt nicht gemeldet.

Datenpfad an Kanalnamen anhängen: Ein eindeutiger Kanalname wird mit Hilfe des Datenpfads erzeugt.

Hinweis

Warum im imc-Format speichern?

Der imc Format Converter ist für imc Daten erstellt worden, wozu also die Option imc-Format? imc Geräte ermöglichen komplexe Datenstrukturen, bei denen Kanäle zu unterschiedlichen Zeitpunkten (Trigger) mit unterschiedlichen Abtastraten aufgezeichnet werden können. Daher werden die Kanäle als Einzeldateien gespeichert. Mit dem imc Format Converter können Sie nach der Messung die Datensätze in einer einzigen Datei zusammenfassen. Eine sinnvolle Einstellung auf der Karte "[Speicherung](#)"¹⁹⁸⁶ dazu wäre:

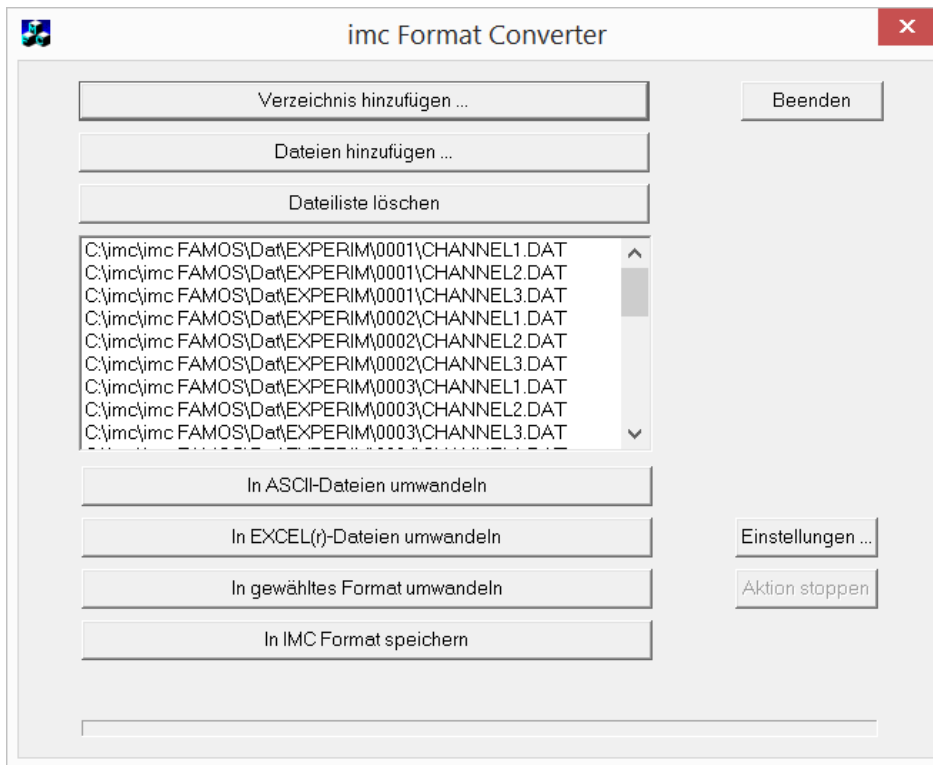
Speicherung im Quellverzeichnis der Daten = aktiv

Alle Dateien eines Verzeichnisses in einer Datei speichern = aktiv

Quelldateien nach Konvertierung löschen = aktiv

18.3 Formatkonverter als Standalone-Programm

Zum Starten der Standalone Variante gibt es keine Verknüpfung. Starten Sie die "*imcFrmtCvrt.exe*" direkt aus dem Installationsverzeichnis, normalerweise "*C:\Program Files (x86)\imc\imc Format Converter*"



Verzeichnis hinzufügen...

Wählen Sie das gewünschte Verzeichnis mit den Messdaten aus. Unterverzeichnisse werden ebenfalls mit eingelesen und in der Dateiliste aufgeführt.

Dateien hinzufügen...

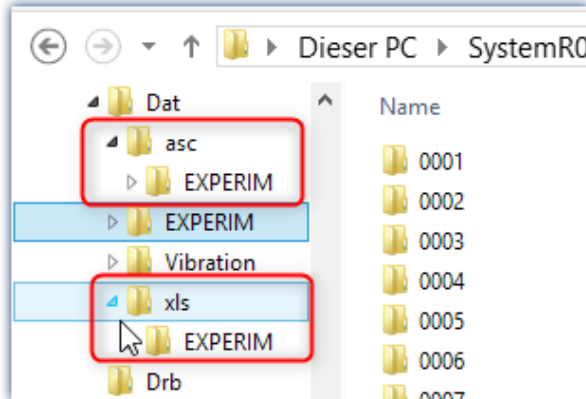
Auswahl von einzelnen Dateien.

Dateiliste löschen

Alle Einträge werden aus der Dateiliste entfernt.

In ASCII- / EXCEL(r)- Dateien umwandeln

Die Standardvariante um die Daten in [ASCII](#)¹⁹⁸⁷- oder [EXCEL](#)¹⁹⁸⁸-Dateien zu wandeln. Dabei wird auf der Ebene des Messdatenverzeichnisses ein Ordner "asc" bzw. "xls" angelegt, indem die Daten in der gleichen Verzeichnisstruktur gespeichert werden. Je nach Einstellungen werden einzelne Dateien erzeugt oder Tabellen, in denen alle Daten in einer Datei gespeichert werden.




In gewähltes Format umwandeln

Die Daten werden mit dem Format gespeichert, welches unter "[Einstellungen](#)¹⁹⁸⁹" ausgewählt wurde. Die Ablage erfolgt im gleichen Verzeichnis in einem Unterverzeichnis mit der Bezeichnung "converted". Diese Option ermöglicht das Zusammenspeichern aller Signale in einer einzigen Datei. In den [Einstellungen](#)¹⁹⁸⁶ muss weiterhin ein Dateiname mit Erweiterung vorgegeben werden.

In IMC Format speichern

Zum Speichern aller Dateien eines Verzeichnisses in eine einzige Datei im imc Format. Beachten Sie die notwendigen [Einstellungen auf der Karte Speicherung](#)¹⁹⁹⁰.

18.4 Kommandozeilenparameter

Der imc Format Converter kann über Kommandozeilen ausgeführt werden. Im einfachsten Falle werden die Einstellungen verwendet, die zuletzt im imc Format Converter verwendet wurden, z.B. auch die Zieldatei. Wenn mehrere Dateien konvertiert werden sollen, werden diese in einer [XML-Datei](#)  definiert.

Kommandozeilen-Optionen

	Beschreibung	Beispiel
-a	Umwandlung in "ASCII"	<code>imcFrmtCvrt.exe -a <Dateien oder Pfade></code>
-e	Umwandlung in "EXCEL"	<code>imcFrmtCvrt.exe -e <Dateien oder Pfade></code>
-k	Umwandlung in "Andere Datenformate" verwendet wird das in den Einstellungen ausgewählt Format. z.B. MDF	<code>imcFrmtCvrt.exe -k <Dateien oder Pfade></code>
-i	Konfiguration aus einer Setup xml-Datei lesen und verwenden (imc Devices Modus) ermöglicht die vollständige Fernsteuerung. U.U. werden verschiedene Einstellungen für den Export gebraucht. Über die Std. Einstellungen hinaus kann man mit -s eine Setup.xml bereitstellen. Eine Beschreibung der XML ist dann nicht nötig.	<code>imcfrmtcvrt -i -s d:\setup.xml</code> <code>imcfrmtcvrt -i d:\setup.xml <Dateien oder Pfade></code>
-s	(Setup) ohne weitere Parameter öffnet den bekannten Einstellungsdialog.	
-h	(hidden) nur in Verbindung mit -i: Unterdrückung sämtlicher Fenster und Fehlermeldungen	<code>imcfrmtcvrt -i -h d:\setup.xml <Dateien oder Pfade></code>
-l	Alle Informationen aus Fenstern und Fehlermeldungen in eine LOG-Datei schreiben	
-h -l	Trotz Unterdrückung alle Informationen aus Fenstern in eine LOG-Datei schreiben	<code>imcfrmtcvrt -i -h -l d:\setup.xml d:\Logfile.log <Dateien oder Pfade></code>

Für die Ermittlung der **Zieldateien** werden die imc Format Converter **Einstellungen** verwendet.

Angabe der zu konvertierenden Dateien in einer xml-Datei

Sie können in einer xml-Datei angeben, welche Dateien konvertiert werden sollen. Das ist unter anderem notwendig, wenn die Kommandozeile nicht lang genug ist. Je nach Windows Version ist die Zeilenlänge zwischen 2000 und 8000 Zeichen. Die zu konvertierenden Dateien werden dann in einer xml-Datei angegeben.



Beispiel

Beispiel für eine XML-Datei

Diese xml-Datei muss den folgenden Inhalt haben:

```
<Converter_V1>
<DestinationPath>
  <SourceFile>d:\Test\daten\e01 (08).RAW</SourceFile>
  <SourceFile>d:\Test\daten\e02 (08).RAW</SourceFile>
</DestinationPath>
</Converter_V1>
```

Aufruf der Datei

Beispiel 1:

```
imcfrmtcvrt -a d:\daten.xml
```

Alle angegebenen Dateien in der Datei: "*d:\daten.xml*" werden umgewandelt in "ASCII" (-a)

Beispiel 2:

```
imcfrmtcvrt -i -h -l d:\setup.xml d:\Logfile.log d:\Daten.xml
```

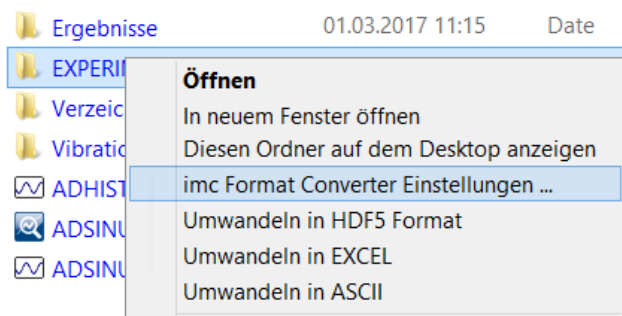
Alle angegebenen Dateien in der Datei: "*d:\daten.xml*" werden umgewandelt.

Die Parameter für die Umwandlung sind in der Datei "*d:\setup.xml*" definiert (-i).

Alle Meldungen werden unterdrückt (-h) und in der Log-Datei (-l): "*d:\Logfile.log*" gespeichert.

18.5 Konvertieren über den Windows-Explorer

Die Installation des imc Format Converter erweitert das Kontext-Menü des Windows-Explorers. Die aktuellen Vorlagen für den [ASCII](#) ¹⁹⁸⁷ und [EXCEL-Export](#) ¹⁹⁸⁸ sowie das zuletzt ausgewählte Exportformat der Karte "[Anderer Dateiformate](#)" ¹⁹⁸⁹ können dann direkt auf ein Verzeichnis oder Dateien angewendet werden:



18.6 Formatkonverter als imc STUDIO-Kommando

Aufruf

Über den Sequencer: "Externe Aufrufe" > "Formatkonverter":




Konfiguration des Kommandos: Formatkonverter

Status

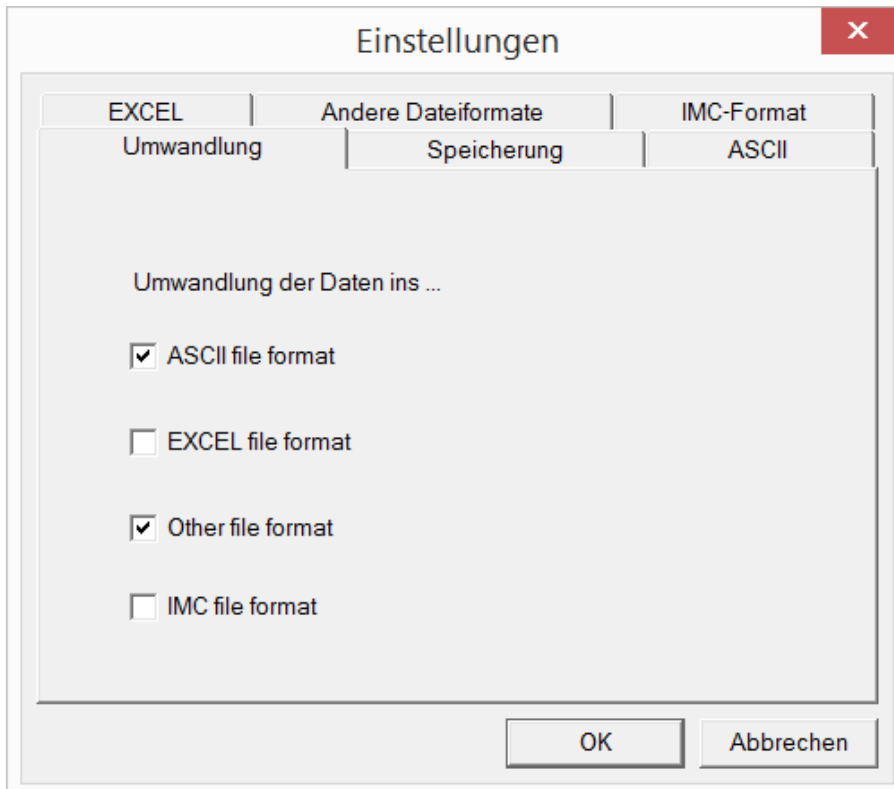
Unmittelbar nach dem Öffnen der Kommandokonfiguration steht der Status auf "*Nicht konfiguriert*".

Pfad

- Wird hier **eine** Messdatendatei (*.dat, *.raw) angegeben, so können Sie wählen, ob nur die [einzelne Datei konvertiert wird oder alle Messdatendateien](#) in dem **Verzeichnis** konvertiert werden
- Wird hier ein **Verzeichnis** angegeben, so werden **alle Messdatendateien in dem Verzeichnis** konvertiert:
 - Ist auf dem Reiter "[Speicherung](#)" in den Einstellungen (siehe Abschnitt "*Status*") die Option "*Alle Dateien eines Verzeichnisses in einer Datei speichern*" selektiert, so werden **alle Messdatendateien**, die in dem angegeben Verzeichnis vorhanden sind, in **eine einzige Zieldatei** konvertiert.
 - Ist diese Option **nicht ausgewählt**, so wird jede Messdatendatei, die in dem Verzeichnis vorhanden ist, in **eine eigene Datei** konvertiert.

Über die Schaltfläche  des Feldes "Status" erreichen Sie einen Dialog, über den Sie alle Einstellungen zur Konvertierung vornehmen können:

- Umwandlung: Zielformat. Es können auch mehrere Formate ausgewählt werden.
- [Speicherung](#)¹⁹⁸⁶: Speicherort und ob einzelne oder eine Multi-Datei erstellt werden.
- [ASCII](#)¹⁹⁸⁷: Auswahl der Exportvorlage und Angabe der Dateierweiterung.
- [EXCEL](#)¹⁹⁸⁸: Auswahl der Exportvorlage und Angabe der Dateierweiterung xls oder.xlsx.
- [Andere Dateiformate](#)¹⁹⁸⁹: Auswahl des Formats und ggf. deren Formatierungsoptionen.
- [IMC-Format](#)¹⁹⁹⁰: Speichern der Daten im imc Format in eine Datei oder als Kopie an einem anderen Speicherort.



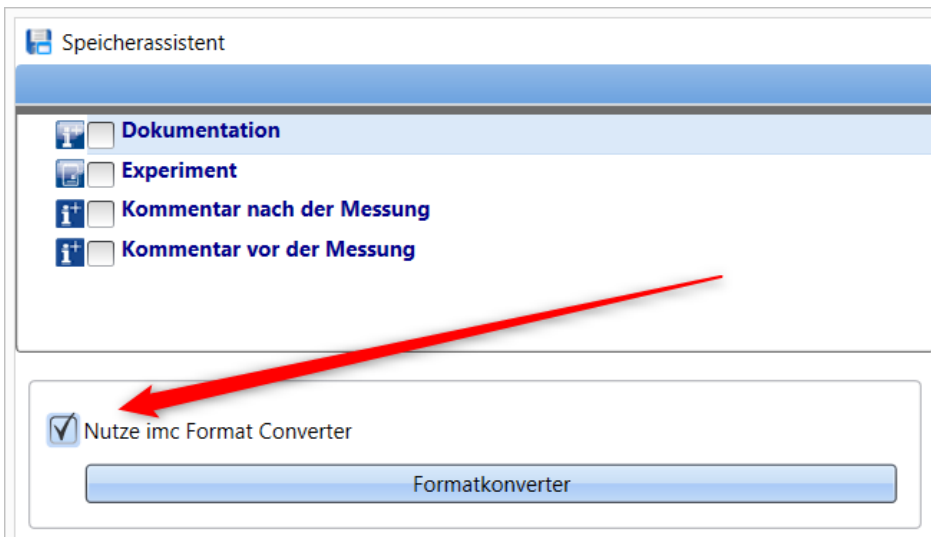
Einstellungen des Formatconverters

18.7 Konvertieren über den Speicherassistenten

Aufruf

Über den Sequenzer: "Daten lesen/schreiben" > "Speicherassistent"





Der "Speicherassistent" ermöglicht neben Zusatzinformationen zur Messung auch die Verwendung des imc Format Converters. Mit einem Klick auf die Schaltfläche "Formatkonverter" wird dessen Einstellungsdialog geöffnet und entsprechend der Beschreibung zum [imc STUDIO-Kommando](#) ¹⁹⁹⁵ konfiguriert.



Formatkonverter als Bestandteil des Speicherassistenten


19 Verschiedenes

Dieses Kapitel enthält unter anderem Tipps und Tricks, häufig gestellte Fragen (FAQ) und Hinweise zur Fehlersuche.

- [Tuning, Tipps und Tricks](#)  1998
- [FAQ](#)  2003
- [Fehlerbehandlung](#)  2012
- [Begriffe und Abkürzungen](#)  2014
- Die letzten Änderungen an der imc STUDIO - Dokumentation

19.1 Tuning, Tipps und Tricks

Hier finden Sie Hinweise, um den Betrieb mit imc Messgeräten zu optimieren.

- [Kurvenfenster-Updates](#)  1998
- [Ruckelnde Darstellung und hohe Prozessorbelastung](#)  1999
- [Dauermessung](#)  1999
- [Datenüberlauf \(Tipps\)](#)  2000
- [Große Abtastzeiten vermeiden](#)  2000
- [Mehrfach getriggerte Signale](#)  2001
- [imc Online FAMOS - Rechengenauigkeiten beim Aufsummieren](#)  2001
- [imc Online FAMOS - Nicht ausreichend Platz im globalen RAM](#)  2002
- [imc Online FAMOS - Digitale Filter](#)  2002
- [Störspitzen auf den Signalen](#)  2003

19.1.1 Kurvenfenster-Updates

Während der Messung sieht es gut aus, wenn das Kurvenfenster möglichst viele Updates pro Sekunde durchführt. Dann laufen die Daten optisch schön und angenehm durch das Fenster.

→ Tipp: Schnelle Schnittstelle

Die Ethernetverbindung sollte möglichst ungestört sein.

→ Tipp: Kleiner Ausschnitt

Das Kurvenfenster benötigt eine längere Zeit zum Zeichnen, wenn die dargestellte Datenmenge groß ist. Dies gilt auch für die Größe des Kurvenfensters selbst. Wird die dargestellte Kanalzahl verringert, wird auch die Geschwindigkeit gesteigert. Die Zeichendauer hängt weiterhin von der Leistung Ihrer Grafikkarte ab.

→ Tipp: Weniger Kanäle zum PC

Je weniger Kanäle zum PC übertragen werden, desto fließender werden sie dargestellt. Die übrigen Kanäle werden z.B. auf dem internen Datenträger gespeichert und anschließend kopiert.

→ Tipp: Monitorkanäle

Zum Zwecke der Anzeige können bereits gemittelte oder langsam aufgezeichnete Monitorkanäle benutzt werden. Die Speicherung erfolgt mit den hoch abgetasteten Kanälen.

19.1.2 Ruckelnde Darstellung und hohe Prozessorbelastung

Viele Kanäle erzeugen eine sehr hohe Belastung des PCs, wenn ein Virenschutzprogramm die erfassten Daten scannt.

Es wird dringend empfohlen imc STUDIO aus der Virenprüfung herauszunehmen.



Verweis

Siehe

Empfohlene [Einstellungen](#)⁴⁰⁾ des Virens scanners

19.1.3 Dauermessung

Für eine Langzeitmessung stellen Sie einen Kanal auf eine Abtastzeit von 1ms und die Messdauer auf *undefiniert*. Anschließend starten Sie die Messung und betrachten den Kanal im Kurvenfenster. Folgendes wird passieren:

1. Die Messdaten werden zunächst fließend dargestellt.
2. Nach einiger Zeit dauert es zum Teil mehrere Sekunden, bis neue Daten angezeigt werden. Die Software scheint nun langsamer zu sein.
3. Schließlich kommt die Meldung *Datenüberlauf*.

Diagnose: Sowie die Messdaten vom Gerät abgeholt werden, fordert das Betriebssystem Speicher an. Wird die auszulagernde Speichermenge so groß, dass das Gerät die Daten nicht mehr ausreichend zwischenspeichern kann, holt der PC die Daten nicht mehr rechtzeitig ab. Daten gehen verloren, die Software meldet *Datenüberlauf*.

→ Tipp: Ringspeicher

- Nutzen Sie zur Darstellung von unbegrenzt langen Kanalaufzeichnungen den Ringspeicher. Der Ringspeicher stellt die Daten für eine gewisse Dauer dar, z.B. 30 Minuten. Der dafür notwendige Speicher wird bereits beim Start der Messung angefordert. Im Kurvenfenster sehen Sie maximal die letzten 30 Minuten. Die Übertragungsgeschwindigkeit bleibt hier immer gleich, unabhängig wie lange die Messung läuft.
- Die Speicherung kann weiterhin ohne Ringspeicher durchgeführt werden. Dies erfordert kein RAM vom Betriebssystem.

→ Tipp: Roll-Modus

Wählen Sie zur Darstellung im Kurvenfenster den *Roll-Modus*. (siehe [Roll-Modus](#)¹³⁰⁶⁾). Der Effekt ist ähnlich wie beim Ringspeicher, jedoch kann die Darstellungsbreite angepasst werden. Allerdings wird mit dem Roll-Modus kein Speicherüberlauf im PC-RAM vermieden! Jedoch ist er eine sinnvolle Maßnahme, um die Darstellungszeiten konstant zu halten.



Warnung

Eine große Anzahl von Verzeichnissen auf dem internen Speichermedium kann zu Datenverlust führen. Siehe Abschnitt *Vermeidung von Datenüberläufen* > [Datenrate](#)⁷⁸¹⁾.

19.1.4 Datenüberlauf (Tipps)

Wenn Sie während der Messung die Fehlermeldung *Datenüberlauf* erhalten, dann sind Messdaten verloren gegangen. Das Gerät puffert die Messdaten über eine bestimmte Dauer in seinem Arbeitsspeicher. Ist der PC zu lange beschäftigt, ohne Daten vom Gerät abzuholen, werden Daten im Gerätespeicher überschrieben.

→ Tipp: Pufferdauer erhöhen

Nutzen Sie auf der Seite: **Analoge/Digitale Kanäle** im Dialog: **Datentransfer** die Möglichkeit, jedem Kanal eine größere Pufferdauer zu geben. Die Vorgabe *Auto* gibt jedem Kanal *10s*, oft kann aber eine wesentlich größere Zeit eingestellt werden. Geben Sie allen Kanälen, die zum PC übertragen werden, eine gleich große und möglichst lange Pufferdauer. Kanäle, die nicht zum PC übertragen werden, benötigen höchstens *2s*.

→ Tipp: Datenrate verringern

Wenn möglich verringern Sie die Datenrate durch Reduktionsfunktionen in imc Online FAMOS.

→ Tipp: PC Rechenzeit, Roll-Modus

Vermeiden Sie Aktionen am PC während der Messung, die den PC viel Rechenzeit kosten. Z.B. Arbeiten mit anderen Applikationen, *Rezoom* oder *automatische x-Achse* am Kurvenfenster bei großer Datenmenge. Zeitaufwendige Darstellungen am Kurvenfenster wie *Wasserfall*, *Farbkarte*, viele Events, Darstellung mit dicken Punkten, ...



Warnung

Eine große Anzahl von Verzeichnissen auf dem internen Speichermedium kann zu Datenverlust führen. Siehe Abschnitt *Vermeidung von Datenüberläufen* > [Datenrate](#)⁷⁸¹.

19.1.5 Große Abtastzeiten vermeiden

Es soll eine Temperatur aufgezeichnet werden, wobei 1 Abtastwert in 10s ausreicht. Eine große Abtastzeit von 10s, hat 3 gravierende Auswirkungen:

1. Wenn das Signal nicht schon analog geglättet wurde, gibt es keine Rauschunterdrückung. Überlagerte Störanteile mit hoher Frequenz verursachen Aliasing-Fehler.
2. Da beim Starten der Messung erst 2 Abtastwerte vor Auslösen des Triggers vorliegen müssen, dauert es 20s, bis die Messung beginnt.
3. Beim Stoppen der Messung dauert es ebenfalls mindestens eine Abtastzeit, bis die Messung beendet wird. Dies ist durch eine merkliche Verzögerung zu erkennen.

→ Tipp: Mean ()

- Wählen Sie im Konfigurationsdialog eine höhere Abtastrate. Gerade bei Temperaturmessung sollten ohne analoges Antialiasing-Filter mindestens mit 200Hz gemessen werden. Wählen Sie eine Mittelung, um auf die gewünschte Datenrate zu kommen.
- Benutzen Sie möglichst die imc Online FAMOS Funktion *Mean()* statt der *Arithmetischen Mittelung* auf der Seite: **Analoge/Digitale Kanäle** im Dialog: **Abtastung & Vorverarbeitung**. Nur die *Mean* Funktion vermeidet die Start/Stop-Verzögerung.

19.1.6 Mehrfach getriggerte Signale

Mehrfach getriggerte Signale erzeugen *Events*, die schnell die Bedienbarkeit mit ihrer Datenflut behindern können.

→ Tipp: Letztes Event

Nutzen Sie im Kurvenfenster das Menü *Konfiguration > Events, Segmente, Perioden*. Wählen Sie dort die Karte Events. Geben Sie an, wie viele der letzten Ereignisse Sie wirklich dargestellt haben möchten. Das Zeichnen des Kurvenfensters geht dann immer gleich schnell.

19.1.7 imc Online FAMOS - Rechenungenauigkeiten beim Aufsummieren

Aufgabe: Es soll der Weg mit einem Inkrementalgeber aufsummiert werden. Ein Inkrementalgeber liefert 400 Impulse pro Meter = 2.5 mm/Impuls.

Berechnet man in imc Online FAMOS den Gesamtweg mit

```
Weg_Gesamt = sum (Inkremental_Kanal, 1)
```

stellt man nach einer Weile fest, dass der errechnete Weg vom tatsächlichen Weg abweicht.

Was ist der Grund dafür?

imc Online FAMOS verrechnet Kanäle im so genannten Float-Format:

Float = 4 Byte reelle Zahl = 7 Dezimalstellen sind signifikant

4-Byte Float

-3.4028235E+38 to -1.1754944E-38, 0.0E+0, +1.1754944E-38 to +3.4028235E+38

Hierbei können rationale Zahlen wie 2,5 nur endlich genau dargestellt werden. Aus 10/4 wird nicht 2,5 sondern 2,4999999... Das ist eine Abweichung von 0,000223516% und eigentlich vernachlässigbar.

Wenn diesen Fehler jedoch häufig aufsummiert wird, kann es zu einem größeren Fehler führen. In diesem Fall wird alle 2ms ein neuer Wert aufsummiert (Voraussetzung alle 2ms 1 Impulse = 2,5mm) also 500 mal pro Sekunden = 30.000 mal pro Minute = 1.800.000 mal pro Stunde usw.

Eine kleine Ursache kann somit eine große Wirkung haben.

→ Lösungsansätze: imc Online FAMOS

1. Runden

```
_ink=Round(Ink_1*400) ;400 Impulse/m
Weg_online2=sum(_ink,1)/400
```

2. Geringer abtasten = größere Abtastzeit einstellen

Verringerung des Fehlers beim Aufsummieren durch weniger Aufsummierungen:

- Auf der Seite: **Analoge/Digitale Kanäle** im Dialog: **Abtastung & Vorverarbeitung** nicht alle 2ms sondern z.B.: alle 1 sec. abtasten

- Oder im **imc Online FAMOS**

```
;500 = 1/ Abtastzeit = 1 / 2 ms      400 = Anzahl der Impulse / m
;Weginkremente alle 1sec mit der Auflösung 1 bilden.
Ink_1s=mean(Ink_1,500,500)*(400*500)
Ink_1s_round=Round(Ink_1s) ;Auf ganze Zahl runden
;aufsummieren und durch die Anzahl der Impulse teilen.
Weg_1s=sum(Ink_1s_round,1)/400
```

19.1.8 imc Online FAMOS - Nicht ausreichend Platz im globalen RAM

Beim Verlassen von imc Online FAMOS wird überprüft, ob für die gewünschten virtuellen Kanäle ausreichend Platz im globalen RAM des Gerätes ist. Belegen die Eingangskanäle schon einen zu großen Teil des Pufferspeichers im Gerät, können die virtuellen Kanäle nicht angelegt werden.

→ Tipp: Eingangskanäle kurzzeitig langsam machen

- Verlassen Sie imc Online FAMOS trotz Syntax-Fehler. Stellen Sie bei den Eingangskanälen eine größere Abtastzeit ein.
- Rufen Sie imc Online FAMOS auf. Ändern Sie etwas, damit imc Online FAMOS neu übersetzt wird (z.B. einfügen und löschen eines Leerzeichens). Verlassen Sie imc Online FAMOS erneut.
- Stellen Sie nun auf der Seite: **Analoge/Digitale Kanäle** im Dialog: **Datentransfer** für alle Kanäle die gewünschte RAM-Pufferdauer ein.
- Stellen Sie dann auf der Seite: **Analoge/Digitale Kanäle** im Dialog: **Abtastung & Vorverarbeitung** bei den Eingangskanälen wieder die gewünschte Abtastzeit ein.

19.1.9 imc Online FAMOS - Digitale Filter

Wegen numerischer Probleme darf das Verhältnis von Abtastfrequenz zu Grenzfrequenz bei Filtern nicht größer als ein bestimmtes Verhältnis sein.

Es gilt die Regel:

$$f_{sample}/f_g < (\text{Ordnung})te\ Wurzel(1000000) \text{ mit } f_{sample} = \text{Abtastfrequenz und } f_g = \text{Grenzfrequenz}$$

Beispiele:

Ordnung	Verhältnis	f _{sample} /f _g
Erste	Erste Wurzel(1000 000)	< 1000000
Zweite	Zweite Wurzel(1000 000)	< 1000
Dritte	Dritte Wurzel(1000 000)	< 100
Vierte	Vierte Wurzel(1000 000)	< 32
Fünfte	Fünfte Wurzel(1000 000)	< 16
Sechste	Sechste Wurzel(1000 000)	< 10
Siebte	Siebte Wurzel(1000 000)	< 7
Achte	Achte Wurzel(1000 000)	< 6

Das Auftreten numerischer Probleme hängt auch von der eingestellten Filtercharakteristik und der speziellen Realisierung des Filters ab.

19.1.10 Störspitzen auf den Signalen

Bei manchen Signalen kann es vorkommen, dass hin und wieder Ausreißer, Peaks oder nadelförmige Störimpulse zu sehen sind.

→ Tipp: Nichtlinear filtern

Nutzen Sie die *Median3()*, *Median5()* und *SlopClip()* Funktionen in imc Online FAMOS, um diese Störungen zu unterdrücken. Wenn Sie Tiefpassfilter nutzen (analog oder digital), werden energiereiche Spitzen "breit gewalzt" und bewirken einen lokalen Offsetfehler.

19.2 FAQ

- [Arithmetische Mittelung](#)  2003
- [CAN](#)  2004
- [Datenüberlauf \(FAQ\)](#)  2004
- [Display / Displayeditor](#)  2005
- [Geräte-Festplatte](#)  2005
- [Inkrementalgeber](#)  2005
- [Netz](#)  2006
- [imc Online FAMOS](#)  2006
- [Parametrierung von Brücken](#)  2007
- [Skalierung und Messbereich](#)  2008
- [Synchronität](#)  2010
- [Trigger](#)  2011
- [Umgang mit zweiten Monitor](#)  2011
- [Zeitstart](#)  2011

19.2.1 Startverzögerung

Frage: Wieso dauert das Starten und Stoppen einer Messung so lange?

Antwort: Wird bei einem Aufnahmekanal die Funktion *Arithmetische Mittelung* auf der Seite: **Analoge/Digitale Kanäle** im Dialog: **Abtastung & Vorverarbeitung** verwendet, so werden auch bei allen anderen Aufnahmekanälen die Daten im Kurvenfenster erst nach folgender Zeit ausgegeben:

$t_1 = \text{Anzahl der Mittelungspunkte} * \text{Abtastzeit des gemittelten Kanals}$.

Z.B. $10000 * 1\text{ms} = 10\text{s}$.

Außerdem benötigt das System noch bis zu 2 gemittelte Samples zum Einschwingen. Damit dauert der gesamte Startvorgang

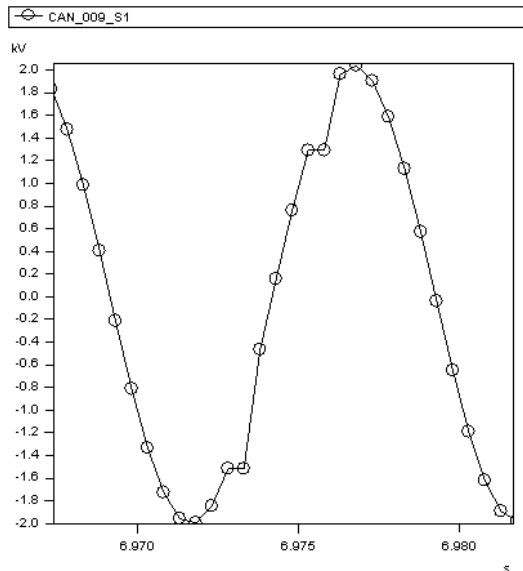
$t_{\text{ges}} = t_1 * 2 = 20\text{s}$

19.2.2 CAN

F: Wieso wird die Vorgeschichte der CAN-TimeStampASCII nicht vollständig gezeigt?

Antwort: Der Pretrigger bei CAN-TimeStampASCII ist niemals größer als 512Bytes. Es werden maximal 512 Bytes Vorgeschichte gezeigt, auch wenn eine größere Pretriggerzeit eingestellt werden kann.

F: Bei hoher Abtastrate von CAN-Bus Modulen kommt es zu doppelten und seltener zu fehlenden Werten.



Antwort: Die CAN-Bus Module haben systembedingt einen recht hohen Jitter bei der Ausgabe der Messdaten. Werden die Daten mit hoher Abtastrate aufgezeichnet, kann es zu doppelten und seltener zu fehlenden Werten kommen.

Abhilfe:

- a) **Allgemein:**
Zeichnen Sie den CAN-Bus Kanal nicht äquidistant sondern mit Zeitstempel auf.
- b) **Bei Verwendung von imc STUDIO:**
Nutzen Sie die CAN-1 Synchronisation. Dies ist zwingend notwendig, falls eine Weiterverarbeitung in imc Online FAMOS erfolgt.

19.2.3 Datenüberlauf (FAQ)

F: Wieso gibt es nach einer bestimmten Messzeit immer einen Datenüberlauf, obwohl die Verbindung in Ordnung ist?

Antwort: Wenn die Pufferdauer zu klein ist, kann es zum Datenüberlauf kommen und es gehen Messdaten verloren. Die nachfolgend aufgezeichneten Daten derselben Messung sind dann i.a. zeitversetzt bzw. nicht vorhanden.

Siehe auch: [Datenüberlauf \(Tipps\)](#)

19.2.4 Display / Displayeditor

F: Eine Änderung der Einzeiligen Liste am Display hat keine Auswirkung.

Antwort: Eine Änderung muss immer mit Enter bestätigt werden.

F: Display wird nicht erkannt, Displayeditor ist nicht vorhanden oder der Editor zeigt einen anderen Typ.

Antwort: Das Display ist nicht korrekt eingetragen.

Sie möchten ein externes imc Display am DSUB-9 Anschluss Ihres Messgerätes verwenden:

- 1) Starten Sie imc STUDIO und stellen Sie eine Verbindung zum Geräte her
- 2) Öffnen Sie die Geräteeigenschaften über das Menüband *Setup-Konfiguration* > [Geräteeigenschaften](#) ²⁰³
- 3) Stellen Sie den Displaytyp ein; Fenster mit *Übernehmen* und *OK* verlassen
- 4) Beenden Sie imc STUDIO und schalten das Gerät aus, schließen Sie das Display an das Messgerät an; schalten Sie das Display ein.
- 5) Schalten Sie das Gerät ein, das Display zeigt die Verbindung zum Gerät an.
- 6) Nach einer ersten Konfiguration erfolgt möglicherweise ein Firmware-Update für das Display.

19.2.5 Geräte-Festplatte

F: Der Datenspeicher wird nicht erkannt

Antwort 1: Die Geräte unterstützen **FAT32**.

Antwort 2: Stecken zwei Datenspeicher gleichzeitig im Gerät (z.B. USB-Platte und CFAST-Karte), wird nur eine erkannt. Nur der zuerst gesteckte Datenspeicher wird erkannt.

F: Meine 16MB Karte funktioniert nicht.

Antwort: Flashkarten bis 16MB, müssen einmal gelöscht werden, bevor sie korrekt funktionieren.



Hinweis

Das Anlegen von mehr als 1000 Verzeichnissen sollte vermieden werden, weil sich das Dateisystem dadurch stark verlangsamt.

19.2.6 Inkrementalgeber

Problem: Messwert läuft nicht auf Null zurück

Antwort: Dieses Problem tritt im Auslaufbehandlung bei Drehzahl-, Geschwindigkeits- oder Frequenzmessung auf.

Bei fehlenden Impulsen wird die vergangene Zeit ermittelt und eine Drehzahl auf dieser Basis berechnet. Dies kommt der Physik bei sich drehenden Maschinenteilen am nächsten. Leider müssen bei diesem Verfahren teilweise Ergebnisse abgeschätzt werden.

Wenn keine Impulse kommen fehlt die entscheidende Information zur Berechnung. In diesem Fall ist es möglich, dass der letzte Wert >0 verbleibt.

19.2.7 Netz

F: Wieso dauert das Starten der imc STUDIO- Software auf meinem Laptop so lange?

Antwort: Wird ein Laptop normalerweise im Firmennetz betrieben, ist er üblicherweise mit DNS eingetragen. Läuft Ihr Messgerät im Standalone-Betrieb führt dies dann zu erheblichen Wartezeiten, bis Windows aufgibt den DNS im nicht mehr vorhandenen Netz zu suchen.

Lösung: DNS abschalten

F: Warum erlaubt IF-Config keine Adressen/Subnet Einstellung wie zum Beispiel 192.168.0.167 / 255.255.252.0?

Antwort: Die imc Geräte tauschen Informationen über Subnet-Broadcasts aus z.B. Etherbits. Die Subnet-Broadcast Adresse wird aus der IP-Adresse und der Subnetmaske gebildet. Bei der beschriebenen Kombination ergäbe sich ein unzulässiger Wert. Deshalb hindert IF-Config den Benutzer daran, diese Wertekombination einzustellen.

Lösung: Subnet auf 255.255.255.0 einstellen.

19.2.8 imc Online FAMOS

F: Ein Datenstrom in imc Online FAMOS wird mit einer Displayvariable verrechnet. Das geht jedoch nicht samplegenau.

Antwort: Versucht man eine Statuszelle mit einem Datensatz zu multiplizieren, hängt die Verarbeitung davon ab, wie die internen Fifos gefüllt sind. Daher kann es zu leichten Verzögerungen kommen.

F: Warum gibt es Probleme, wenn das Experiment unter einem langen Pfadnamen abgespeichert wurde?

Antwort: Der imc Online FAMOS Compiler kopiert den Experimentenpfad in den internen Speicher. Leider ist dafür nur ein Textfeld für 128 Zeichen reserviert, der Rest wird dann abgeschnitten und imc Online FAMOS meldet dann eine ungültige Experimentenangabe

F: Warum sind bestimmte CAN Kanäle nicht zur Weiterverrechnung in imc Online FAMOS aufgelistet?

Antwort: CAN Kanäle, die mit Zeitstempel erfasst werden, können nicht in imc Online FAMOS berechnet werden.

F: Bei der Ausgabe auf einen DAC wird nicht jeder Wert ausgegeben?

Antwort: Zwei mögliche Gründe:

1. imc Online FAMOS benötigt für Durchlauf länger als die Abtastrate der zu verarbeitenden Kanäle. Damit fallen die Daten blockweise an, wobei nur der jeweils letzte Wert an den DAC weitergegeben werden kann.
2. Die Abtastrate multipliziert mal die RAM-Pufferdauer des Eingangskanals ist $> 2^{16}$. Die Adressierung erfolgt aber mit einem 16Bit Zeiger. Damit werden die Samples nicht einzeln adressiert sondern blockweise. Im imc Online FAMOS werden die Daten dann ebenfalls in Blöcken übergeben. Jedoch wird nur der jeweils letzte Wert eines Blocks an den DAC weitergegeben.

F: Wieviele Kanäle können bei 100kHz Abtastrate online mit der Funktion SoundPressureLevel gleichzeitig gerechnet werden?

Antwort: Unabhängig vom Grundboard können gleichzeitig 3 Kanäle verarbeitet werden.

19.2.9 Parametrierung von Brücken

F: Wie kann ich in imc STUDIO eine Brücke parametrieren, wenn mein Skalierungsfaktor unbekannt ist?

Lösung: Voraussetzung: Die Brücke kann mit einer definierten Belastung verstimmt werden.

Wir zeigen die Thematik am Beispiel einer Drehmomentmessung, bei der über ein Gewicht ein definiertes Drehmoment von 4.17 Nm auf die Welle eingebracht wird.

1. Berechnung des wirklichen Skalierungsfaktors: Aktivieren Sie den Kanal auf der Seite: **Analoge/Digitale Kanäle** im Dialog: **Kanaldefinition**. Stellen Sie die gewünschte Abtastrate (Dialog: **Abtastung & Vorverarbeitung**) ein. Lassen Sie den Skalierungsfaktor (Faktor) (Dialog: **Bereich & Skalierung**) noch auf dem Standardwert von $1 \text{ "mV/V" / "mV/V"}$.
2. Wählen Sie im Dialog: **Messmodus** den gewünschten Brückentyp (Halb-, Voll-, Viertelbrücke im Modus Spannung) und stellen Sie die benötigte Speisung ein. Zu Beginn wird der größtmögliche Messbereich ausgewählt.
3. Experiment speichern und wählen Sie danach auf der Seite: **Kanalabgleich** im Dialog: **Abgleich** in der Kanalliste den gewünschten Kanal aus. Betätigen sie den Brückenabgleich in der Spalte *Abgleich*.
4. Nachdem die Brücke abgeglichen wurde, belastet man die Welle mit dem definierten Drehmoment und führt eine Messung durch. Der gemessene Wert beträgt z.B. 0.5mV/V (Brückendiagonalspannung). Natürlich ist dieser Wert recht ungenau, da der Messbereich 500mV/V beträgt.
5. Stoppen Sie die Messung. Öffnen Sie auf der Seite: **Analoge/Digitale Kanäle** den Dialog: **Messmodus** und wählen Sie den nächst größeren Messbereich zu 0.5mV/V, also 1mV/V aus und führen Sie die Messung erneut durch. Jetzt erhält man einen genaueren Messwert von z.B. 0.541mV/V.
6. Mit diesem Wert können wir den Skalierungsfaktor berechnen.: $4.17 \text{ Nm} / 0.541 \text{ mV/V} = 7,708 \text{ „Nm“ /mV/V}$.
Diesen Wert kann man jetzt beim Skalierungsfaktor (Faktor) im Dialog: **Bereich & Skalierung** eintragen.
7. Jetzt haben Sie im Dialog: **Messmodus** die Messbereiche in physikalischer Einheit zur Auswahl. Wählen Sie den zu den max. erwarteten Messwerten gewünschten Messbereich auswählen.
8. Falls der Messbereich geändert wurde muss ein erneuter Brückenabgleich durchgeführt werden!



Hinweis





- **Achtung: Bei jeder Veränderung des Messbereichs muss vor dem Start der Messung der Brückenabgleich durchgeführt werden!**
- Die Abgleichwerte werden im Experiment gespeichert und beim Vorbereiten der Messung in das Gerät geschrieben. D.h. nach dem Aus- bzw. Einschalten des Messgerätes befinden sich die Abgleichwerte nicht im Gerät! Ausnahme: Selbststart / Diskstart.

19.2.10 Skalierung und Messbereich

imc STUDIO liefert Ihre Messdaten korrekt skaliert in der physikalischen Einheit. Dabei gibt es verschiedene Einstellmöglichkeiten, die anfangs zur Verwirrung führen können.

Grundsätzlich ergibt sich der Messbereich aus dem ausgewählten elektrischen Messbereich auf der Seite: **Analoge/Digitale Kanäle** im Dialog: **Messmodus** und dem Skalierungsfaktor (Faktor) auf der Seite: **Analoge/Digitale Kanäle** im Dialog: **Bereich und Skalierung**.

Es gibt folgende Möglichkeiten:

- [Skalierung ohne Offsetverschiebung](#) 
- [Skalierung mit Offsetverschiebung](#) 
- [Skalierung mit Zweipunktskalierung rechnerisch](#) 
- [Skalierung mit Zweipunktskalierung ausgemessen über Verstärkerabgleichdialog](#) 

19.2.10.1 Skalierungsfaktor ohne Offset

Falls Ihnen der zu erwartende elektrische Messbereich nicht bekannt ist, entfällt Punkt 1.

Im Beispiel wird eine Vollbrücke beschrieben, die bei einem Skalierungsfaktor von 356.65 N pro mV/V einen maximalen elektrischen Wert von 35mV/V liefert.

1. Messbereich

Wählen Sie auf der Seite: **Analoge/Digitale Kanäle** im Dialog: **Bereich und Skalierung** den passenden Messbereich so aus, dass der Maximalwert möglichst im letzten Drittel liegt.

Bei einem erwarteten Maximalwert von 35mV/V ist der passende Messbereich 50mV/V.

2. Skalierungsfaktor

Geben Sie bei Faktor den Skalierungsfaktor an, im Beispiel 356.65 N/mV/V.

3. Messbereich

Beachten Sie, dass anschließend der Messbereich auch in der physikalischen Einheit dargestellt wird. Die im Beispiel verwendete Vollbrücke erzeugt in Ruhelage normalerweise eine Nullpunktverschiebung (Offset). Bei Messbrücken sollte dieser Offset grundsätzlich auf der Seite: **Kanalabgleich** im Dialog: **Abgleich** ausgeglichen werden.

19.2.10.2 Skalierungsfaktor mit Offset

Im Beispiel wird eine Wegsensor beschrieben, der bei -11.55mm 0V liefert. Die Skalierung beträgt 0.2597V/mm. Der maximale Weg beträgt 25mm.

1. Messbereich

Wählen Sie auf der Seite: **Analoge/Digitale Kanäle** im Dialog: **Messmodus** den passenden Spannungsbereich aus.

Der Gesamtweg beträgt $25 - (-11.55)\text{mm} = 36.55\text{mm}$. Damit liefert der Sensor max. $36.55\text{mm} \times 0.2597\text{V/mm} = 9.492\text{V}$. Falls nötig, stellen Sie die Kopplung auf DC und wählen dann einen Messbereich von 10V.

2. Skalierungsfaktor

Wechseln Sie in den Dialog: **Bereich und Skalierung**. Der Skalierungsfaktor muss in physikalische Einheit pro Volt umgerechnet werden:

$$Y\text{-Faktor} = 1 / 0.2597\text{V/mm} = 3.8506\text{mm/V}$$

Beachten Sie, dass der Wert in der SI-Einheit "m" und nicht "mm" einzugeben ist.

3. Offset

Geben Sie den Offset von -11.55mm ein.

4. Messbereich

Der eingetragene Offset führt zu einer Verschiebung des Messbereichs.

19.2.10.3 Zweipunkskalierung rechnerisch

Im Beispiel wird eine Drucksensor beschrieben, der einen Strom von 4-20mA liefert. Das Datenblatt gibt an, dass bei 4mA 0bar und bei 17.5mA 10bar anliegen.

1. Messbereich und Kopplung

Wählen Sie auf der Seite: **Analoge/Digitale Kanäle** im Dialog: **Messmodus** den passenden Strommessbereich aus.

Der im Beispiel verwendete UNI-8 muss zunächst auf DC-Kopplung eingestellt werden. Danach wählen Sie Strommessung und einen Messbereich von 20mA.

2. Bereich und Skalierung

Wechseln Sie in den Dialog: **Bereich und Skalierung**.

3. Werte eintragen

Tragen Sie nun die beiden Wertepaare aus dem Datenblatt ein.

19.2.10.4 Zweipunkskalierung über Verstärkerabgleichdialog

Neben der rechnerischen Zweipunkskalierung, die auf dem Grundboard des Messsystems geschieht, ist es möglich die Skalierung bereits auf der Verstärkerkarte durchzuführen. In diesem Fall ist die Behandlung von Offset und Faktor auf im auf der Seite: **Analoge/Digitale Kanäle** nicht mehr nötig. Allerdings erfordert diese Methode eine Messung der beiden Referenzpunkte und damit eine Verbindung zum Gerät.

Bei diesem Verfahren sollten Sie den zu erwarteten elektrischen Messwert kennen, um den passenden Messbereich auszuwählen. Dieser darf nachträglich nicht mehr geändert werden, da die Abgleichwerte dann verworfen werden.

Im folgenden Beispiel soll ein Kraftsensor die Last an einem Kran bestimmen. Ein Eichgewicht von 100kg steht zur Verfügung. Der Sensor liefert maximal 8V.

1. Messbereich und Kopplung

Wählen Sie auf der Seite: **Analoge/Digitale Kanäle** im Dialog: **Messmodus** den passenden Spannungsbereich aus. Falls nötig, stellen Sie die Kopplung auf DC und wählen dann einen Messbereich von 10V.

2. Skalierungsfaktor

Wechseln Sie in den Dialog: **Bereich und Skalierung**. Tragen Sie bei Faktor 1N /V ein.

3. Kanalabgleich: Punkt 1

Schalten Sie das Gerät ein und verbinden Sie es mit dem PC.

Wechseln Sie auf die Seite: **Kanalabgleich** im Dialog: **Skalierung / Kabelkompensation ohne Sense-Leitung**.

Schließen Sie den Sensor an und tragen Sie bei *Punkt 1 Soll* 0 N ein. Messen Sie den unbelasteten Kran indem Sie die Taste *Punkt 1 erfassen!* betätigen.

4. Kanalabgleich: Punkt 2

Belasten Sie den Kran mit dem Eichgewicht. Die Kraft in Newton ist $100\text{kg} \times 9.861\text{m/s}^2 = 986.1\text{N}$.

Betätigen Sie *Punkt 2 erfassen*.

5. Messbereich

Betätigen Sie in der Spalte *Skalieren* den Button: *Zweipunkt-Skalierung*

Wechseln Sie zurück auf die Seite: **Analoge/Digitale Kanäle** in den Dialog: **Bereich und Skalierung**. Der resultierende Messbereich wird angezeigt.

Diese Methode ist zu empfehlen, da hier die komplette Messkette berücksichtigt wird.

Theoretisch ist es möglich, zusätzlich einen weiteren Y-Faktor einzutragen sowie eine Offsetverschiebung einzutragen.

19.2.11 Synchronität

F: Wieso sind die Kanäle eines Gerätes nicht absolut synchron?

Antwort 1: Sie verwenden unterschiedliche Filter. Auch die Einstellung *AAF* führt bei unterschiedlichen Abtastraten zu unterschiedlichen Tiefpass Einstellungen. Falls zwei Kanäle absolut synchron sein müssen, stellen Sie deren Filter und Abtastrate auf dieselben Einstellungen.

Antwort 2: Die RAM-Pufferdauer ist zu groß. In besonderen Fällen kann eine zu große [RAM-Pufferdauer](#)⁷⁴⁶ zu Sampleversatz führen.

Antwort 3: Sie haben die Kanäle unterschiedlichen Triggern zugeordnet. Nur bei der Darstellung *Datum/Uhrzeit absolut* werden diese im Kurvenfenster zeitrichtig dargestellt. Ist die X-Achse *linear*, i.A. mit *s* dargestellt, werden die Triggerzeitpunkte übereinander dargestellt.



Verweis

Weitere Szenarien sind im [Kapitel Synchronisation](#)³⁴⁹ beschrieben.

19.2.12 Trigger

F: Meine Messung wird durch ein virtuelles Bit beim Wechsel von 0 auf 1 gestartet. Das geht nur beim ersten Start. Starte ich die Messung erneut, ohne neu vorzubereiten geht es nicht mehr.

Antwort: Das virtuelle Bit wird beim ersten Mal gesetzt und wird danach nicht mehr zurückgesetzt. Beim nächsten Start ist das Bit bereits 1, ein Wechsel von 0 auf 1 findet nicht mehr statt.

Lösung: Nachdem der Trigger ausgelöst wurde muss das Bit wieder zurückgesetzt werden, das kann auch erst am Ende geschehen.

Problem:

- Virtuelles Bit ist Start/Stop Trigger eines Kanals;
- Mit RecordEvent(..) soll Start und Stoppzeit des Triggers mitgeschrieben werden:

```
RecordEvent( vrtB1_Start_K2, "Trigger K2 AN" )
```

```
RecordEvent( Not vrtB1_Start_K2, "Trigger K2 AUS" )
```

--> die erste Meldung die kommt, ist "Trigger K2 AUS"

- Bit wurde beim Start = 0 gesetzt.

Antwort: Die RecordEvent-Funktion gibt nur Übergänge von 0 nach 1 an, im OnTriggerMeasure von Trigger_01 ist VirtBit_01 aber schon 1. Wenn man dieses erste Ereignis protokollieren möchte, müssen die Aufrufe der Recordervent-Funktion in Trigger_48 erfolgen.

19.2.13 Umgang mit zweiten Monitor

F: Wie können Dialoge, die auf nicht vorhandenen Monitoren angezeigt werden, bewegt werden?

Antwort: Dialoge können über Windows Tastenkombinationen wie folgt bewegt werden:

1. Die imc-Software in der Taskleiste von Windows selektieren.
2. Die Tastenkombination ALT+Space ausführen (öffnet das Systemmenü des Dialogs)
3. Die Taste V für Verschieben betätigen.

Jetzt befindet sich die Maus auf die Titelzeile des nicht sichtbaren Dialogs. Bewegen Sie das Fenster nun mit den vier Pfeiltasten.

19.2.14 Zeitstart

F: Obwohl ich mit Zeitstart gestartet habe, beginnen die ersten Samples erst einige Sekunden nach der eingestellten Zeit.

Antwort: Gleicher Effekt wie zuvor beschrieben (Kapitel [Arithmetische Mittelung](#)²⁰⁰³). Starten Sie die Messung mit Zeitstart z.B. um 17.00 Uhr oder zur vollen Stunde, so kann der erste Messwert systembedingt mit einer Verzögerung aufgenommen werden, die u. a. von der gewählten Abtastzeit abhängt. Bei ungünstig gewählter Abtastzeit kann diese Verzögerung mehrere Sekunden betragen.

19.3 Fehlerbehandlung

Hinweis

Reparaturen am Gerät dürfen nur von autorisiertem Fachpersonal¹ durchgeführt werden. Durch unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Reparaturen können erhebliche Gefahren für den Benutzer entstehen (elektrischer Schlag, Brandgefahr). Durch unsachgemäße Eingriffe veränderte Geräte entsprechen nicht mehr dieser Zulassung und dürfen nicht betrieben werden. In Notfällen (z. B. bei Beschädigung von Gehäuse, Bedienelementen, Modulen oder der Netzzuleitung, bei Eindringen von Flüssigkeiten oder Fremdkörpern) schalten Sie das Gerät sofort aus, ziehen den Netzstecker und verständigen Sie die [imc Hotline](#)¹⁰. Grundsätzlich ist es dem Benutzer nicht gestattet, Hardwaremodule ein- oder auszubauen.

¹ Autorisiertes bzw. qualifiziertes Personal sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebnahme, Betrieb und Bedienung des Produktes vertraut sind und über eine ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügen.

- [Das Messgerät lässt sich nicht einschalten](#)²⁰¹²
- [Fehlermeldungen beim Starten der Messung](#)²⁰¹²
- [Es wird kein Gerät gefunden oder keine Messdatenanzeige](#)²⁰¹³
- [Durchführen einer Messung](#)²⁰¹³
- [Hardware-Fehler](#)²⁰¹³
- [Probleme beim Speichern auf der internen Disk](#)²⁰¹⁴
- [Fehlerbeschreibung](#)²⁰¹⁴

19.3.1 Das Messgerät lässt sich nicht einschalten

- Überprüfen Sie die Stromversorgung.
- Nach dem Ausschalten des Gerätes warten Sie mindestens 10 Sekunden, bevor Sie das Gerät wieder einschalten.
- Schalten Sie das System aus und ziehen Sie alle Leitungen außer der Stromversorgung ab. Versuchen Sie das Gerät erneut einzuschalten.

19.3.2 Fehlermeldungen beim Starten der Messung

Wenn beim Start der Bediensoftware Fehlermeldungen erscheinen:

- Überprüfen Sie die Verbindung zwischen Ihrem Messgerät und Ihrem PC (siehe "[Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät](#)"⁴⁴).
- Überprüfen Sie als nächstes, ob der korrekte Schnittstellentyp angegeben wurde (e.g. Ethernet, TCP/IP, PPP - siehe Geräte-Typenschild).
- Nach dem Wiedereinschalten des Messgerätes wählen Sie im Menüband "Start" > "trennen" und danach "verbinden".

Erst durch das erstmalige Verbinden mit dem Gerät werden die Hardwareparameter eingelesen.

19.3.3 Es wird kein Gerät gefunden oder keine Messdatenanzeige

Fehlermeldung 103 - Überprüfen Sie die Verbindung Messgerät <=> PC und die Spannungsversorgung.

Mit Ethernet Schnittstelle: wird Ihr Gerät nicht durch die *Gerätesuche* gefunden, lesen Sie die Hinweise im Kapitel: [Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät](#) ⁴⁴.

19.3.4 Durchführen einer Messung

Eine Messung besteht aus mehreren Schritten. Für imc STUDIO ist es wichtig, dass diese Schritte in der unten aufgeführten Reihenfolge ausgeführt werden.

Fehler können beispielsweise auftreten, wenn ein Experiment geladen wird, bevor das Gerät sowohl physisch über ein Anschlusskabel mit dem PC als auch logisch in der imc STUDIO Software verbunden wurde.

1. Neues Experiment oder ein bestehendes laden (Menüband *Start* > *Experiment neu* oder *Experiment öffnen*)
2. Geräte auswählen
3. Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Verbinden*
4. Signal Konfiguration einstellen (auf der Seite: **Analoge/Digitale Kanäle**)
5. Auswählen und Einstellen der Speicherung (auf den Seiten: **Geräte** im Dialog: **Speicherung** und **Analoge/Digitale Kanäle** im Dialog: **Datentransfer**)
6. Messung vorbereiten (Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Vorbereiten*)
7. Signale anschließen
8. Verstärker abgleichen (der Seite: **Kanalabgleich**)
9. Experiment speichern (Menüband *Start* > *Experiment speichern*)
10. Messung starten (Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Start*)

19.3.5 Hardware-Fehler

Wenn die Messung weiterhin keine plausiblen Resultate liefert, folgen Sie dieser Anleitung, um festzustellen, ob ein Hardwarefehler vorliegt:

1. Schalten Sie das Gerät aus und trennen Sie alle externen Spannungs- und Signalleitungen vom Gerät.
2. Schließen Sie die Spannungsversorgung wieder an und schalten Sie das Gerät wieder ein: startet es korrekt?
3. Verbinden Sie das Gerät mit dem PC (entsprechend der verwendeten Schnittstelle)
4. Starten Sie die imc STUDIO Software
5. Wählen Sie das Gerät aus
6. Verbinden Sie das Gerät über das Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Verbinden*
7. Wählen Sie Menüband *Start* (oder *Setup-Steuerung*) > *Vorbereiten*
8. Starten Sie die Messung (Messdauer 10s)
9. Wählen Sie den Kanal aus und stellen ihn als Kurve dar
10. Starten Sie die Messung erneut (Messdauer 10s)

19.3.6 Probleme beim Speichern auf der internen Disk

Für ausführliche Hinweise siehe Kapitel [Geräte-Harddisk, Wechseldatenträger](#) ^[770]

Ein Fehler tritt auf, wenn das Gerät für eine Autostart Messung mit der Geräte-Festplatte vorbereitet wurde und die μ HD befindet sich beim Einschalten nicht im Gerät.

19.3.7 Fehlerbeschreibung

Zur weiteren Fehlereinschränkung senden Sie bitte eine Fehlerbeschreibung ggf. mit gewünschten und fehlerhaften Signalverläufen zusammen mit folgenden Angaben an die [imc Hotline](#) ^[10]:

- Seriennummer des Gerätes
- Benutzte Softwareversion, Export der Versionsinformation (Info)
- Version des Windows Betriebssystem
- Experiment-Datei aus der Datenbank: <Experiment>.imcStudio

19.4 Begriffe und Abkürzungen

Begriff	Beschreibung
μ -Disk	PCMCIA-, CF-, ExpressCard, USB-Datenträger oder Gerätefestplatte ausschließlich zur Datenaufnahme unter imc STUDIO.
Applikation	Ein Programm, das unter MS-Windows lauffähig ist.
Armieren	Das Armieren des Triggers bedeutet, dass er zum auslösen bereit gemacht wird. Vor der Armierung ist es egal, ob die Triggerbedingung erfüllt ist oder nicht.
Dateiformat	Das Dateiformat für die Messdateien ist identisch zu dem, welches auch imc FAMOS benutzt. Es basiert auf dem DSF-Standard-Format.
Datenmanager	Der Datenmanager ist Bestandteil des Kurvenmanagers, siehe Handbuch Panel > Kurvenfenster ^[1168] .
Datensatz	Eine Anzahl zusammengehörender Zahlenwerte, z. B. eine Reihe von nacheinander gemessenen Temperaturen.
Displayvariablen	Die Interaktion zwischen imc STUDIO und dem Display erfolgt über virtuelle Displayvariablen, die Sie zur Anzeige von Messwerten oder zur Beeinflussung des Messprozesses nutzen können.
DSP	Abkürzung für Digitaler Signalprozessor. Prozessor im Gerät zur Onlineberechnung, Datenverwaltung und Speicherung.
Eichung	Im Gegensatz zur Kalibrierung handelt es sich bei einer Eichung um eine Prüfung des Anzeigewertes innerhalb gesetzlich festgelegter Eichfehlergrenzen. Eichungen können deshalb nur von Amtspersonen durchgeführt werden. Eine Eichung schließt eine Prüfung und Stempelung ein. Während der vorgeschriebenen Gültigkeitsdauer einer Eichung dürfen die zulässigen Verkehrsfehlergrenzen nicht überschritten werden.
Ereignis	Definition eines Zustand oder Verlaufes eines Messsignals. (Siehe Kapitel Quellen und Ereignisse ^[414]).
Filterentwurf	Grafisches Filterentwurfsprogramm von imc.
Hot-Plug	Wechsel der Geräte-Harddisk bei laufender Messung. (Siehe Hot-Plug ^[771])

Begriff	Beschreibung
Justierung	Eine Justierung (Abgleich) bedeutet das Ausgleichen von Messabweichung unter einer definierten Fehlergrenze. Vor und nach einem Abgleich wird eine Kalibrierung durchgeführt.
Kalibrierung	Überprüfung des Ist-Zustandes anhand festgelegter Sollwerte.
Kurvenmanager	Integraler Bestandteil aller imc-Programme. Die Aufgabe des Kurvenmanagers ist es, Daten zu verwalten und anzuzeigen. Die Funktionen des Kurvenmanagers sind im Handbuch Panel > Kurvenfenster ^[1188] erläutert.
imc FAMOS	Programm zur nachträglichen Signalanalyse (Fast Analysis and Monitoring of Signals).
imc FAMOS Reader	Vom Datenformat unabhängige Visualisierung und grafische Auswertung sowie Dokumentation von Messdaten.
imc Online FAMOS	Mit imc Online FAMOS lassen sich Ergebniskanäle errechnen. Die Funktionen werden im Rahmen der DSP-Rechenleistung in Echtzeit ausgeführt. (Kapitel imc Online FAMOS ^[865])
imc Online FRAME	imc Online FRAME ist ein Programmpaket für die Messtechnik, das aus zwei Oberflächen, einem Compiler und einer Mathematikbibliothek besteht. Es ist als Erweiterung von imc Online FAMOS zu verstehen. Fähigkeit, wie Steuerungs- und Regelungs-Aufgaben sowie Auswertung und Zwischenverarbeitung von Messergebnissen während der eigentlichen Messung, werden voll unterstützt.
Multi-Monitoring	Während einer Messung kann es interessant sein, die Daten von ein und demselben Gerät auf mehreren PCs zu betrachten. Nicht zu verwechseln mit den Monitorkanälen der Standardsoftware. Ein PC wird zum Master bestimmt, der die Konfiguration in ein Gerät schreibt und die Messung durchführt. Zur Ansicht auf den passiven PCs ist ein spezielles Programm nötig. Wenden Sie sich hierfür an imc.
Mehrfach-Triggerung	Auslösen mehrerer Teilmessungen mit begrenzter Dauer über einen Trigger. (Siehe Kapitel Mehrfach-Triggerungen (Multischussbetrieb) ^[422])
Netz-Bits	Netzweite virtuelle Bits, welche in den Trigger-Maschinen der Geräte ausgewertet werden können.
Pretrigger	Aufzeichnungsdauer vor einem Triggerereignis.
Rezoom	Anzeige der gesamten Daten im Kurvenfenster.
Sample	Einzelner Messwert.
Summenabtastrate	Summe der Abtastraten aller aktiven Kanäle welche das Gerät verarbeiten kann. Siehe Technische Daten.
Synchronbetrieb	Synchrone Messung mit mehreren Geräten.
Transitional Recording	Signalabhängiges Reduktionsverfahren (Siehe Kapitel imc Online FAMOS ^[865])
Trigger	Ereignisabhängiges Auslösen oder Stoppen der Datenaufzeichnung.
Trigger-Maschine	Maximal 48 voneinander unabhängige Trigger pro Gerät. (Siehe Kapitel Trigger-Maschine ^[412])
Messung	Durchführung einer Messung. Beginnt mit der Betätigung des Start-Knopfes (bzw. mit dem Einschalten des Gerätes, wenn dieses im Selbststartmodus läuft). Das Messgerät beendet die Messung von allein, wenn alle geforderten Teilmessungen durchgeführt sind. Aufzuzeichnende Messdaten, zu einem Versuch werden auf Festplatte in einem gemeinsamen Verzeichnis abgelegt.

Begriff	Beschreibung
Virtuelle Bits	32 digitale Informationen (wie ein 32-Bit-Register zu verstehen), die im internen Speicher für Steuerzwecke zur Verfügung stehen. Virtuelle Bits werden von imc Online FAMOS oder von Ereignissen gesetzt bzw. gelesen.
Virtueller Kanal	Ergebniskanal, der aus den Eingangskanälen in imc Online FAMOS berechnet wird.
Zeitbasis	Interner Takt des Gerätes. Die Zeitbasen mehrerer Geräte können während des Betriebs im Lauf der Zeit auseinander driften. Infos zur Synchronisierung und zum Drift: " Synchronisierung " ^[313] .
Zoom	Vergrößern des Ausschnittes eines Fensters; das Gegenteil ist Rezoom.

19.5 Letzte Änderungen

19.5.1 in Doc. Rev. 4.17

Kapitel	Ergänzungen
Hinweise / Qualitätsmanagement	Der Hinweis zu den GPL Sourcen wurde aktualisiert.

19.5.2 in Doc. Rev. 4.16

Inbetriebnahme - Software

Kapitel	Ergänzungen
Systemvoraussetzungen	Die Liste der Unterstützten Betriebssysteme wurde angepasst: Windows 10, Windows 8.1, Windows 7

19.5.3 in Doc. Rev. 4.15

Setup - Erweiterte Gerätefunktionen

Feldbusse

Kapitel	Ergänzungen
CAN: Botschaft Definition ⁵⁷¹	Voraussetzung ergänzt: Direktes Senden aus dem CAN-Assistenten heraus erfordert imc Online FAMOS.
CAN: Botschaft Definition ⁵⁷¹ und Knoten Definition ⁵⁵⁸	Hinweis zum Senden von Botschaften in der Format-Auswahl "Extended+" hinzugefügt.

imc Online FAMOS und imc Inline FAMOS

Kapitel	Ergänzungen
Bedingungen, Fallunterscheidungen und CAN-Senden mit Kanälen	Hinweis ergänzt: Boolesche Variablen aus Dateien

Automation

Kapitel	Fehlerbehebung
Ablage	Hinweis ergänzt: " <i>Zustände in der Ablage</i> "

Scripting

Kapitel	Ergänzungen
Menüleiste und Kontextmenü	Beschreibungen des Kontextmenüs ergänzt

API

Kapitel	Ergänzungen
Fenster (WPF)	Setup-Seiten hinzugefügt
Fenster (WinForms)	Logbuch hinzugefügt
Experimente	Kapitel zum Laden und Speichern von Experimenten hinzugefügt.

19.5.4 in Doc. Rev. 4.14

Inbetriebnahme - Software

Kapitel	Ergänzungen
Benutzerdefiniert	<ul style="list-style-type: none"> Begrenzung der Installationsoptionen Für das Treiber und Firmware-Paket für imc STUDIO (imc DEVICES) werden nur noch Komponenten angeboten, die für imc STUDIO Anwendung finden. Folgende nicht verwendete Komponenten werden nicht mehr installiert/angeboten: "COM-Interface", "imc Online FRAME" und "CAN Datenbank - Import" Neuer Name für die Auswahl imc DEVICES Damit eindeutig zu erkennen ist, dass die Firmware für die Verwendung der imc Geräte benötigt wird, wurde der Name in der Produkt-Auswahlliste angepasst: "<i>Firmware-/Treiberpaket imc DEVICES (CRONOS, C-SERIE, SPARTAN, BUSDAQ)</i>"

imc STUDIO (allgemein)

Kapitel	Ergänzungen
Menü Projekt	<p>Menüaktion "<i>Experiment neu</i>" - Ohne "<i>imc STUDIO Project Management</i>"</p> <p>Beschreibung folgend erweitert: Das aktuell ausgewählte Gerät ist weiterhin selektiert. Die Konfiguration des Gerätes wird jedoch zurückgesetzt.</p>

Setup - Geräte (allgemein)

Kapitel	Ergänzungen
Geräteeigenschaften ²⁰³¹	Die Geräteeigenschaften: " <i>Optionen</i> " > " <i>imc CANSAS</i> " und " <i>imc DEVICES</i> " wurden aus dem Dialog entfernt, da sie nicht mehr benötigt werden.

Setup - Erweiterte Gerätefunktionen

Feldbusse

Kapitel	Ergänzungen
J1587-Bus Interface	Das Kapitel wurde entfernt.

Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur

Kapitel	Ergänzungen
Gezielte Speicherung oder speichern nach der Messung	"Aktuelle Messdaten speichern unter" Speicherpfad vordefiniert

imc Messaging

Kapitel	Ergänzungen
Verschiedene	Parameter für "E-Mail-Senden" auf den aktuellen Stand gebracht; z.B. wird TLS in den meisten Fällen nicht mehr unterstützt.

imc Online FAMOS und imc Inline FAMOS

Kapitel	Ergänzungen
Kontextmenü	Sie können die Steuerkonstrukte im Editor per Kontextmenü-Eintrag komplett einklappen oder aufklappen.

imc Online/Inline FAMOS Funktionsreferenz

Kapitel	Ergänzungen
Funktionen: max, min, mean, rms und stdev	Das maximale Verhältnis von Fenster zu Reduktionsbreite wurde auf 1000:1 erhöht (vorher 10:1).

Sequencer, Ereignisse und Kommandos

Kommandoreferenz

Kapitel	Ergänzungen
MFB-Konfiguration importieren	Für den Import einer CAN-Konfiguration über das Kommando kann nun auch der Dateityp <i>*.dbc</i> importiert werden.


Video

Kapitel	Ergänzungen
Setup Konfiguration	Hinweis entfernt, da nicht mehr gültig: "Die Gerätesuche meldet, ob sie Geräte gefunden hat oder nicht. Diese Meldung bezieht sich nur auf imc Geräte. Gefundene Kameras werden in der Abschlussmeldung nicht berücksichtigt."


19.5.5 in Doc. Rev. 4.13

Setup - Erweiterte Gerätefunktionen

Feldbusse

Kapitel	Ergänzungen
Profinet Interface 	Neu
Ethernet-Bus Interface	Das Kapitel wurde entfernt.

Panel

Kapitel	Ergänzungen
Daten-Browser 	Absatz zur Spaltenauswahl hinzugefügt.
Vollbild	Absatz hinzugefügt, dass das Vollbild auf einem Monitor im Experiment gespeichert wird.
Mehrsprachige Texteingabe	Neu beschrieben: Sie können Titel und Zonen-Texte in vielen Fällen für verschiedene Sprachen vordefinieren.


Automation

Kapitel	Fehlerbehebung
Quelltext - Suchen und ersetzen und Ablage	Hinweis ergänzt: " <i>Variablen suchen/ersetzen in imc FAMOS Sequenzen</i> "

Sequencer, Ereignisse und Kommandos

Kapitel	Ergänzungen
Nützliche Optionen	Beschreibung der Option " <i>Logbuch-Einträge reduzieren</i> ".

Kommandoreferenz

Kapitel	Ergänzungen
imc FAMOS Sequenz ausführen Übergabetabelle 	Die Syntax in der Variablenliste wurde genauer beschrieben.

Video

Kapitel	Ergänzungen
Kamera: Basler	Infos über die Kompatibilität der Basler Pylon Versionen wurden korrigiert.

19.5.6 in Doc. Rev. 4.12

imc STUDIO (allgemein)

Kapitel	Ergänzungen
Optionen - Logbuch-Dateien ^[116]	Neue Option beschrieben: <ul style="list-style-type: none"> Logbuch-Dateien löschen: Nach der eingestellten Anzahl an Tagen werden die Logbuch-Dateien automatisch gelöscht.

Setup - Geräte (allgemein)

Kapitel	Fehlerbehebung
Metadaten-Assistent - Meta-data in Channels	<ul style="list-style-type: none"> Änderungen an den Metadaten werden nicht während der Messung in der Datei übernommen. Sie müssen beim Start der Messung feststehen. Metadaten werden auch in den Kanälen im Gerät gespeichert.

Setup-Seiten - Geräte konfigurieren

Kapitel	Ergänzungen
Trigger - Haltezeit: Künstliche Verlängerung von Ereignissen ^[418]	Hinweis zu älteren Firmware-Versionen (≤ 2.9) entfernt, da diese nicht mehr unterstützt werden.
Zeitstart - Startoption ^[359]	Hinweis zum "Automatischen Zeitstart" hinzugefügt: "OnInitAll" wird bei jedem Messungsstart ausgeführt.
Inkrementalgeber ^[387]	Hinweis hinzugefügt, dass die Abtastrate von allen Inkrementalgeber-Kanälen eines Moduls (z.B. CRFX) oder eines Gerätes (z.B. C-SERIE) immer gleich ist.


imc Online FAMOS und imc Inline FAMOS

Kapitel	Ergänzungen
Anlegen von Variablen	Hinweis ergänzt: Doppelte Initialisierung von Variablen im OnInitAll-Block.

imc Online/Inline FAMOS Funktionsreferenz

Kapitel	Ergänzungen
Allgemeines zu den Accu*-Funktionen	Die Accu-Funktionen stehen nun auch in imc Online FAMOS zur Verfügung.
AccuLength	Beschreibung der AccuLength-Funktion angepasst. Sie liefert nicht wie vorher beschrieben die Länge des Kanals, sondern die Anzahl der Punkte.
VectorChannel und VectorStatic	Maximale Anzahl an Elementen von "100000" eingetragen für die Funktionen " VectorChannel " ^[1060] und " VectorStatic " ^[1062] .

Panel

Kapitel	Ergänzungen
Daten-Browser 	Beschreibung zur Spalte: " <i>Event time</i> " (Ereigniszeit) erweitert und korrigiert: In welcher Abhängigkeit werden Kanäle angezeigt, wenn eine Ereigniszeit ausgewählt wird.
Eigenschaften - Widget	Beschreibung der Widget-Eigenschaft: " <i>Faktor</i> ".

Sequencer, Ereignisse und Kommandos

Kapitel	Ergänzungen
Benutzerdefinierte Ereignisse	Zwei Beispiele für die Verknüpfung von Bedingungen hinzugefügt.

Kommandoreferenz

Kapitel	Ergänzungen
imc FAMOS Sequenz ausführen	Variablen können nun aus einer gespeicherten Messung und zusätzlich aus der " <i>Current Measurement</i> " übertragen werden. Mit dem Variablen-Zusatz: <i>@CurrentMeasurement</i> .
Formatkonverter	Beschreibung aktualisiert und erweitert

Video

Kapitel	Ergänzungen
Setup Konfiguration	Warnung erweitert: Kameras erhalten in bestimmten Fällen kein Stopp-Signal bei hoher CPU-Last.
Kamera: Basler acA645-100 gc	Installationsbeschreibung für Windows 10 aktualisiert, da hier keine Patch mehr benötigt wird.

Scripting

Kapitel	Ergänzungen
Ereignisse / Events	Kapitel wurde neu hinzugefügt.
Dialogantworten vorgeben	Neue Dialog-IDs hinzugefügt.

API

Kapitel	Ergänzungen
Initialisierung	Hinweis zur späteren Initialisierung hinzugefügt.
Fenster (WinForms)	Anzeige der Geräte-Seite hinzugefügt.

Kapitel	Fehlerbehebung
Initialisierung	Installationspfad korrigiert.

imc Format Converter

Kapitel	Ergänzungen
Alle	<p>Die Beschreibung für den imc Format Converter wurde hinzugefügt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Der imc Format Converter als Standalone-Programm • Aufruf über die Kommandozeilenparameter • Konvertierung über das Kontextmenü • Aufruf über imc STUDIO: imc Format Converter-Kommando und über den Speicherassistenten

19.5.7 in Doc. Rev. 4.11

imc STUDIO (allgemein)

Kapitel	Ergänzungen
Optionen	Beschreibung hinzugefügt: <ul style="list-style-type: none"> • Optionen^[114] zurücksetzen • Aktuelle Messdaten speichern - Variablen exportieren^[123]: Definieren Sie vorher, in welchem Dateityp das Kommando "Variable exportieren" die Variablen speichern soll.
Experimente, Projekte und die Datenbank	Hinweis hinzugefügt, was beim Projekt-Erstellen zu beachten ist; z.B. dass Variablen zurückgesetzt werden im aktuellen Experiment.
Menü Projekt	Darauf hingewiesen, dass die Variablen zurückgesetzt werden, wenn das Projekt unter einem neuen Namen gespeichert wird.

Setup - Geräte (allgemein)

Kapitel	Ergänzungen
Parametersatz	Export über die Menüaktion "Setup-Konfiguration" > "Konfiguration exportieren": Genauere Beschreibung der Auswahl: "Sichtbare Spalten auf der aktuellen Seite" Hinweis ergänzt, in welchen Fällen die Spalte "Abgleich Information" zusätzlich exportiert wird.
Geräteeigenschaften ^[203]	GPS-Empfänger - Anzeige der vorhandene Informationen des GPS-Empfängers.

imc Online FAMOS und imc Inline FAMOS

imc Online/Inline FAMOS Funktionsreferenz

Kapitel	Ergänzungen
BitNot	Beschreibung erweitert für imc Inline FAMOS: Funktion BitNot mit einem neuen optionalen Parameter für das Datenformat.
IF	Beschreibung erweitert mit Beispielen zur möglichen Syntax.

Panel

Kapitel	Ergänzungen
Kontextmenüs	Zugriffsrechte der Seite - Hinweis ergänzt: Welche Rechte-Einstellungen hat die Seite, wenn ein "imc Standard User" diese erzeugt.
Design Modus	Design Modus aktivieren im Vollbildmodus
Seite Drucken oder PDF erzeugen	Weitere Beschreibungen für die Report-Seiten <ul style="list-style-type: none"> • Schrift im Ausdruck • PDF mit Vektor-Elementen • Report-Seiten - Größe einrichten • Reportseitenvorlage - Seiten-Kopf

Sequencer, Ereignisse und Kommandos

Kommandoreferenz

Kapitel	Ergänzungen
imc FAMOS Sequenz ausführen	Das Kommando wurde mit der Option " <i>Bereits vorhandene Zieldateien immer überschreiben</i> " erweitert. Werden Ergebnisse zu den Messdaten gespeichert, erscheint eine Abfrage, wenn eine gleichnamige Datei in dem Zielordner bereits existiert. Mit dieser Option können Sie die Datei immer ohne Abfrage überschreiben lassen.

Scripting

Kapitel	Ergänzungen
Menüleiste und Kontextmenü	Anpassung: "Vorhandene Skripte hinzufügen" wurde in "Skripte importieren" umbenannt.
Exportieren und Importieren	<ul style="list-style-type: none"> Anpassung: "Vorhandene Skripte hinzufügen" wurde in "Skripte importieren" umbenannt. Menüaktion "Skripte importieren" wurde im Hinweis erwähnt.

Verschiedenes

Kapitel	Ergänzungen
imc CANSAS - CANSER GPS	Hinweise zum Modul: CANSER GPS wurden aus der Dokumentation entfernt.

19.5.8 in Doc. Rev. 4.10

Kapitel	Ergänzungen
Verschiedene	An verschiedenen Stellen wurde imc CRONOS-XT in der Beschreibung mit aufgenommen.

Setup-Seiten - Geräte konfigurieren

Kapitel	Ergänzungen
Kanal-Tabelle ³⁶⁶	Daten aus dem Technischen Datenblatt eingefügt: Maximale Anzahl von Kanälen pro Gerät

Setup - Erweiterte Gerätefunktionen

Feldbusse

Kapitel	Ergänzungen
CAN: Gültigkeit ⁵⁷⁰	Option für: Sendekanäle aus dem Protokollkanal entfernen/hinzufügen

Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur

Kapitel	Ergänzungen
Dateiformat	Hinweis zum FAMOS.ZIP-Format: Begrenzungen der Komprimierung klarer definiert.

imc REMOTE WebServer

Kapitel	Ergänzungen
Sonstiges	Hinweis zum Format für WEBRemote Verschlüsselung.

Scripting

Kapitel	Ergänzungen
Panel	Neue Events "PageCreated" und "PageDeleted" beschrieben.

Third Party Device Interface

Kapitel	Ergänzungen
Zeitgestempelt	Zeitgestempelte Kanäle werden genauer erklärt.

19.5.9 in Doc. Rev. 4.9

Kapitel	Ergänzungen
Verschiedene	Die neuen imc Geräte wurden in der Dokumentation aufgenommen: imc CRONOS-XT.

API

Kapitel	Ergänzungen
Allgemein	Weitere Kapitel zu den Themen ProgressVisualizer, Kurvenfenster und imc FAMOS-Funktionen hinzugefügt.

Kapitel	Fehlerbehebung
Einstieg	Der Hinweis zur .NET Framework Version war leer.

Index

(

- (%) Modulo 919
- () Klammern 921
- (-) Subtraktion 918
- (*) Multiplikation 918
- (/) Division 918
- (;) Semikolon 921
- (^) Potenz 918
- (+) Addition 918
- (<) Kleiner? 920
- (<=) Kleiner gleich? 920
- (<>) Ungleich? 920
- (=) Gleich 919
- (=) Gleich? Operator 919
- (>) Größer? 921
- (>=) Größer gleich? 921

<

- <auto> (Marker) 1350

1

- 16-Bit Integer 393
- 1-Trigger 412
 - Trigger-Ereignis 419

2

- 2 Samples Einschwingzeit 426
- 24-Bit Modus 393
- 2-Punktkalibrierung 407

3

- 3D 1170
 - Darstellung 1218
 - Extras 1307
 - Farbpalette 1303
 - Isolinien 1306
 - Oberfläche 1300
 - Optionen 1300
 - Perspektive 1305
 - Rotieren 1308
- 3D-Balken 1300

4

- 4D
 - 3D +Farbe 1293

A

- A2L 588, 618
- A2L Import 586

- A2L-Datei XCPoE
 - erstellen 729
 - laden 731

AAF 390

- Abbrechen Button
 - Hinweis als Dialog 1606
 - Sichtbar (Anzeigen) 1606
 - Sichtbar (Ausblenden) 1606
 - Text (Button Beschriftung) 1606

Abbruchbedingung 1503, 1545, 1553, 1559, 1565

ABCRating 922

Abgeschnittene Zahlen 1170

Abgleich bei Gerätestart 399

Abgleich bei Start 399

Abgleich über Display 798

- Abgleichaktion
 - ausführen über Scripting 1894

- Abgleichwerte
 - Abgleichwerte nach Gerätewechsel 401
 - Ex-/Import 401

Abgleichwerte importieren 1647

Ablage 1383, 1471, 1565

- Kurven 1363
- Panel 1132
- Panel-Seite 1132
- Seite 1132
- Widget 1132

Ablageverzeichnis für Messungen 762

- Ablauf einer Messung
 - Trigger 426

- Abmelden
 - Benutzer 138

Abs 922

Abschalten der Prozessvektor-Variablen 369

- Absolute Zeit
 - Darstellung bei Synchronstart 349

- Abtastrate 391
 - FlexRay 650

Abtastrate pro Gerät 394

Abtastung & Vorverarbeitung (Setup-Seite) 391

Abtastzeit 391

Abtastzeit, große 2000

Abweichung zum NTP-Server 369

AccuLength 923

AccuMax 924

AccuMean 924

AccuMin 925

AccuRMS 925

AccuStDev 926


- Achsen
 - Anordnung 1257

- Achsen
 - Nachkommastellen 1248
 - Skala 1248
 - Skalierung 1247
 - Text 1259
- Achsen fixieren 1365
- Achsenfarbe 1260
- Achsenliste 1237
 - Symbole 1237
- Achsen-Navigations-Leiste 1413
- Acos 926
- Addition 918
- AFDX-Assistent 531
- AFDX-Bus
 - Assistent 531
 - Assistent starten 532
 - Kanal ausschneiden 539
 - Kanal bearbeiten 539
 - Kanal einfügen 539
 - Kanal kopieren 539
 - Kanal löschen 539
 - Kanal suchen 540
 - Kanalparameter 541
 - Konfiguration 541
 - Konfigurationsdateiliste 538
 - Konfigurationsliste 541
 - Starten des Assistenten 532
 - Suchfilter definieren 541
- AFDX-Bus Interface 531
- AFDX-Bus Kanal
 - Anzahl Bits 537
 - Byteposition 537
 - Datenwort 537
 - Einheit 538
 - Einstellungen 536
 - Erstellen 534
 - Funktionsstatus 537
 - IP Adresse 536
 - IP Adressmaske 536
 - LSB-Wert 538
 - MAC Adresse 536
 - Port 536
 - Quelle 536
 - Skalierung 538
 - Startbit 537
 - Startbyte 537
 - Virtueller Link 536
 - Wert 537
 - Y-Offset 538
 - Zahlenformat 537
 - Ziel 536
- AFDX-Bus Konfigurationsdatei 533
- Erstellen 533
- Laden 533
- Speichern 534
- AGB 9
- Agilent Scope
 - Agilent 1939, 1941, 1942
 - Einstellungen 1941, 1942
 - Geräte-Einstellungen 1941
 - Geräte-Parameter 1941
 - IO Library Suite 1939
 - Kanal-Einstellungen 1942
 - Kanal-Parameter 1942
 - Keysight 1939, 1941, 1942
 - Lizenz 1939
- Aktion 146, 413
 - Bits setzen 419
 - Starten der Datenaufzeichnung 419
 - Stoppen der Datenaufzeichnung 419
- Aktionen und Ziele
 - Trigger 419
- Aktualisierungsrate
 - Eigenschaft - Widget 1150
 - von Prozessvektor-Variablen 374
- Aktuelle Gerätekonfiguration
 - Schnittstellenkonfiguration 59
- Aktuelle Messdaten speichern 760
 - Optionen 761
- Aktuelle Messdaten speichern (unter) 106
- Aktuelle Messdaten speichern unter 760
 - Optionen 761
- Aktuelle PC Konfiguration
 - Schnittstellenkonfiguration 59
- Alagetyp 280
- Alle Messdatenkanäle
 - Zuordnung 248
- Alle Messdatenkanäle und Einstellungen
 - Zuordnung 248
- Allgemeinen Geschäftsbedingungen 9
- Allgemeines Ereignis 1511
- Alphabetisch 377
- Als bevorzugte Experimentvorlage markieren 105
- Als Voreinstellung
 - Kurvenfenster 1317
- Am Raster ausrichten 1432
 - Eigenschaft - Seite 1428
- Am Raster neu ausrichten 1432
- Ampelanlage 1559
- Amplitude-Shift 1273
- An Seitengröße anpassen
 - Hintergrundbild 1427
- Analoge Ausgänge 364

- Analoge Eingänge 364
- Analoge Kanäle 364
- AND 927
- Änderung der Skalierung 1391
- Änderungswünsche 9
- Andocken
 - Eigenschaft - Widget 1151
- Anfangsverzögerung 1407
 - Kurvenfenster 1391
- Anhängen
 - Messwertfenster 1326
- Anhängen an Messwertedatei 1326
- Anlegen einer Prozessvektor-Variable 892
- Anlegen eines Access Points 67
- Anmelden
 - anonymer Benutzer 138
 - registrierter Benutzer 138
- Anonyme Benutzer
 - Anmeldung erlauben 134
 - Anmeldung verbieten 134
- Anordnen (Widgets)
 - Aufreihen 1146
 - In den Hintergrund 1145
 - In den Vordergrund 1145
 - Links ausrichten 1146
 - Oben ausrichten 1146
 - Rechts ausrichten 1146
 - Unten ausrichten 1146
- Anordnung
 - Achsen 1257
 - Konfiguration 1316
 - Widgets 1146, 1147
- Anpassen
 - Menü 1400
 - Toolbar 1400
- Anschauen gespeicherter Messdaten 770
- Anschluss 399
- Ansicht (Menü)
 - Ansicht löschen 110
 - Ansicht speichern (unter) 110
 - Benutzerdefinierte Buttons 110
 - Fensteranordnung zurücksetzen 110
 - Laden 110
 - Menüband anpassen 110
 - Werkzeugfenster auswählen 110
 - Wiederherstellen 110
- Ansichten 110, 142
 - Laden 143
 - Löschen 143
 - Speichern (unter) 142
 - Wiederherstellen 143
- Ansichten, Metaspalten, Sensoren, ... 144
- Ansichtseinstellungen exportieren/importieren 144
- Ansichtseinstellungen speichern/laden
 - Fensteranordnungen 142
 - Metadaten-Spalten 142
 - Parametersatz-Spalten 142
 - Spaltenbeschreibungen 142
 - Tabellenbeschreibungen 142
 - Zusatzspalten 142
- Ansprechzeit 1750
- Antialiasing Filter (AAF) 390
- Antriebselement 1765
- Antriebselemente
 - Drehstrommotor 1757
 - Feste Frequenz 1757
 - Feste Frequenz Hüllkurve 1757
 - Feste Ordnung 1757
 - Feste Ordnung Hüllkurve 1757
 - Kardanwelle 1757
 - Kupplung 1757
 - Planetengetriebe 1757
 - Riemengetriebe 1757
 - Wälzlager 1757
 - Welle 1757
 - Zahnradgetriebe 1757
- Antwort des letzten Dialogs auswerten
 - If 1602
 - Switch 1602
 - While Loop 1602
- Anzahl Speicherintervalle 747
- Anzahl Symbole (0 = jedes Sample) 1170
- Anzahl Triggerungen 422
- Anzahl Verarbeitungspunkte 392
- Anzeige Updateintervall
 - Histogramm 397
- Anzeige vor dem Triggerereignis 428
- Anzeigeformat 273
- Anzeigeformat-Parameter 273
- API
 - Actions 1970
 - Aktionen 1970
 - Basis Interface 1967
 - Beispiele 1970, 1971, 1973, 1975
 - default.ispc 1967
 - Demo 1983
 - DLL 1974
 - Einstieg 1965
 - Funktionalität 1969
 - Hinweise 1983
 - imc Managed Class Libraries 1966
 - imc DATA API 1966

- API
 - imc FAMOS 1966
 - Initialisierung 1967
 - Klassen 1969
 - Kurvenfenster 1966, 1983
 - Logbook 1981, 1982
 - PresentationFramework 1974
 - Probleme 1983
 - Referenzen 1974
 - Tipps 1983
 - Version 1966
 - Version festlegen 1966
 - Voraussetzungen 1965
 - Windows.Forms 1971
 - WPF 1973
- Applikations-Modul 436, 655
- Arbeitsbereich blättern
 - Layout 1603
 - Parameter 1603
 - Seite 1603
- ARINC-Bus
 - Assistent 501
 - BCD Datenwort 509, 513
 - BCD Parameter 529
 - BNR Datenwort 506, 518
 - BNR Parameter 528
 - Busgeschwindigkeit 526
 - DSC Datenwort 515
 - DSC Parameter 530
 - Empfänger-Kanal (Rx) 505
 - Equipment-ID 505, 517
 - Gemischte Konfigurationen 517
 - Kanalparameter 526
 - Konfiguration 525
 - Konfigurationsdateiliste 523
 - Konfigurationsliste 525
 - Label (Rx) 505
 - Label (Tx) 517
 - Labeldefinition ausschneiden 524
 - Labeldefinition bearbeiten 523
 - Labeldefinition einfügen 524
 - Labeldefinition kopieren 524
 - Labeldefinition löschen 524
 - Labeldefinition suchen 524
 - Label-Nummer 505, 517
 - Protokollkanal 526
 - Rx 525
 - Sende-Kanal (Tx) 517
 - Starten des Assistenten 502
- ARINC-Bus Busgeschwindigkeit
 - Alle High 526
 - Alle Low 526
- High 526
- Low 526
- ARINC-Bus Interface 501
- ARINC-Bus Konfigurationsdatei
 - Erstellen 503
 - idb 503
 - idb2 503
 - Laden 503
 - Speichern 504
- ARINC-Bus-Assistent 501
- Arithmetische Mittelung 2003
- ARON Schaltung 906
- ARXML 588
- ASCII
 - imc Format Converter 1625, 1986
- ASCII-Darstellung 1192
- Asin 927
- Assistent EtherCAT-IF 627
- Asynchronität 2010
- Atan2 927
- ATZ 73
- AudioBoardThirds 928
- AudioDevice 1938
- Audio-Geräte 1938
- Aufbereiten (Konfiguration) 175
- Auflistungseditor 270
- Auflösung [dpi] 1395
- Aufreihen
 - Widgets 1147
- Aufstart im Vollbildmodus 1433
- Aufstartverhalten 137
- Ausführen
 - Datei 1622
 - Programm 1622
- Ausgänge
 - EtherCAT-IF 631, 632, 634
- Ausgewählt 309
- Auslösen 419
- Ausnahme- und Fehlerbehandlungen 1503
- Ausnahme/Fehler 1476
- Ausnahmebehandlungen 1503, 1565
- Ausreisser 1331
- Ausrichten
 - Widgets 1146
- Ausrichtung
 - Eigenschaft - Widget 1151
- Ausschalten des Gerätes 2012
- Außerhalb des Bereichs 416
- Auswahl der Bilddatei oder Landkarte 1282
- Auswahl des Exportordners erlauben 1614

- Auswählen 232
 - auto 745
 - Auto: Installationsvariante 24
 - Auto-IP 58
 - Auto-IP (DHCP + APIPA) 54
 - Autom. Dateiname 736
 - Automation
 - Funktionen 1528
 - Automation Task
 - Widget 1542
 - Automationselemente 1469
 - Automatischer Zeitstart 359
 - Automatisches Laden bei Bedarf 1111
 - Automatisierungselemente 1545, 1565
 - Autoversuche 187
- B**
- Backups von Experimenten 151
 - Balkenanzeige 1198
 - Balkeninstrument 1170, 1198
 - Basisverzeichnis setzen 1132
 - Basler Treiberpaket 1787
 - Baudrate 73
 - BCD Datenwort 509, 513
 - Bearbeiten
 - Menü (Kurvenfenster) 1381
 - Signale 1331
 - Bearbeiten (Menü) 109
 - Bearbeiten EtherCAT-IF 631
 - Bearbeiten im Designer 296
 - Bearbeiten\Bewegen\Landkarte 1282
 - Bedienbar
 - Eigenschaft - Widget 1151
 - Bedienung Displayeditor 784
 - Bedingtes UND
 - Trigger-Ereignis 419
 - Beenden
 - Rollmodus 1309
 - Beeper 873, 889
 - Begriffsdefinitionen FlexRay 635
 - Begriffsdefinitionen MVB-Bus 680
 - Begriffsdefinitionen XCP
 - CCP 728
 - XCP 728
 - XCPoE 728
 - Bekannte 232
 - Benötigten Systemkomponenten
 - Installation 25
 - Benutzer
 - abmelden 138
 - anmelden 138
 - austragen 134
 - entfernen 134
 - hinzufügen 134
 - wechseln 138
 - Benutzerdefiniert
 - Titel - Quelle 1150
 - Benutzerdefiniert: Installationsvariante 25
 - Benutzerdefinierte Buttons 110, 112
 - Benutzerdefinierte Kennlinien 214
 - Benutzerdefinierte Messungsablage 762
 - Benutzerdefinierte Messungs-Ordnerstruktur 762
 - Benutzerdefinierte Variable (Automation)
 - Name 1481
 - Persistent 1481
 - Type 1481
 - Vorgabewert 1481
 - benutzerdefinierte Variablen 1125, 1553
 - Zugriff über Scripting 1831
 - Benutzerdefinierten Kennlinie
 - erstellen 218
 - Benutzerdefiniertes Ablageverzeichnis für Messungen 762
 - Benutzergruppe 132, 134, 141
 - imc Administrators 132, 134
 - imc Advanced Users 132, 134
 - imc Developers 132, 134
 - imc Standard Users 132, 134
 - Benutzerkontensteuerung 20
 - Benutzername
 - Mindestlänge 134
 - Benutzertyp
 - Konten oder Gruppen des Computer 134
 - Konten oder Gruppen einer Domäne aus Active Directory 134
 - Projektgebundene imc STUDIO Benutzer 134
 - Benutzerverwaltung 132, 134
 - aktivieren 134
 - anmelden 138
 - Aufstartverhalten 137
 - deaktivieren 134
 - Zugriffsrechte 141
 - Bereich
 - Eigenschaft - Widget 1152
 - Bereich - Trigger-Ereignistyp
 - Außerhalb des Bereichs 416
 - Eintreten in Bereich 416
 - Innerhalb des Bereichs 416
 - Verlassen des Bereich 416
 - Bereich & Skalierung (Setup-Seite) 383
 - Bereich im Kurvenfenster verschieben 1412
 - Bereit zur Messung

- Bereit zur Messung
 - Schnittstellenkonfiguration 59
 - Beschaltung 382, 449
 - Beschleunigungsaufnehmer mit drei Ausgängen 221
 - Beschreibung 307
 - Beschriftung
 - Linien 1270
 - Beschriftung der Achsen 1170
 - Bestellinformation
 - CAN-Bus Interface 543
 - Bevorzugte Experimentvorlage 105
 - Bezeichner 272
 - Bild
 - Widget 1420
 - Bildschirmanzeige 1776
 - bis unten 1266
 - BitAnd 929
 - Bitmap 1391
 - Bitmaske
 - Eigenschaft - Widget 1152
 - BitNot 929
 - BitOr 930
 - Bits
 - LIN 676
 - BitXor 930
 - Blinkdauer 1545, 1553
 - Blinker 889
 - Blinklicht 1545, 1553
 - Blob 570
 - FlexRay 650
 - Block Editor 1472, 1493
 - Blöcke 1498
 - Blockkommentar 891
 - BNR Datenwort 506, 518
 - boolean variables
 - from files 897
 - IF conditions (OFA/IFA) 897
 - Boolsche Variablen
 - aus Dateien 895
 - IF Bedingungen (OFA/IFA) 895
 - Botschaft
 - CAN-Bus 587
 - mehrfach mit unterschiedlicher Länge 569
 - Synchronisation 577
 - Boxplot 1232
 - Breakpoint
 - Scripting 1801
 - Breite
 - Eigenschaft - Seite 1427
 - Brückenabgleich 401
 - Brückenabgleich über Display 798
 - Brückeneinheit 386
 - Brückenfaktor N 386
 - Brückenmodus 386
 - Brückenversorgung 400
 - Brückenversorgung (Ein/Aus) 400
 - Brückenwiderstand 381, 386
 - Bus Decoder 570, 1741
 - Abtastrate FlexRay 650
 - FlexRay 650
 - Bus Decoder 562, 582, 722, 1741
 - FlexRay 647
 - MVB 690
 - Oberfläche 1741
 - Öffnen des Editors 1741
 - Welcher Feldbus 1745
 - BUSDAQ
 - FAMOS ZIP-Format 737
 - BusDecoder 570, 1741
 - Button erstellen 112
- 
- CAC-Protokoll
 - CANalyser-MDF-Format 739
 - Call by Call Internetzugänge
 - Festnetz 826
 - GSM 826
 - CAN
 - Blob 570
 - Bus Decoder 570
 - Decodieren aller Kanäle 570
 - CAN Botschaft
 - Senden 575
 - CAN FD 547
 - Aktivierung 558
 - CAN Kanal erscheint nicht im imc Online FAMOS 2006
 - CAN Monitor-Kanal 568
 - CAN Sende aus imc Online FAMOS 1086
 - CAN Senden in OFA 574
 - CAN-1 Protokoll 561
 - CANALYSER 571
 - CANalyser-MDF-Format 739
 - CAN-Analysator 599
 - CAN-Assistent
 - Import-Formate 588
 - CAN-Assistenten
 - Kanäle Senden 575
 - CAN-Botschaft
 - Sensor-Verzögerung 576
 - CAN-Botschafts-Protokoll 571
 - CAN-Bus 543
 - A2L 618

- CAN-Bus 543
 - A2L Import 586
 - Abgleich über CAN eines Brückenmoduls 593
 - Abtastrate 591
 - Abtastzeit 593
 - Analoger CAN Kanal 577
 - Anzahl der Abtastungen pro Bit 560
 - Anzahl von CAN-Knoten 547
 - Assistent 556
 - Botschaft Definition 571
 - Botschaft empfangen 571
 - Botschaft senden 571, 573
 - Botschaft Struktur 548
 - CBA Import, Export 586
 - CCP 615
 - CURVE 618
 - Datenformat 549
 - DBC Import, Export 586
 - Diagnostic On CAN 611
 - DiagOnCAN 611
 - Digitaler CAN-Kanal 581
 - Doppelte Namen 591
 - D-SUB Stecker (Belegung) 544
 - Eckdaten 548
 - ECU Konfiguration 601
 - Editieren im Assistent 557
 - Ersatzwert 584
 - Experteneinstellungen 560
 - Fehlerbehandlung 549
 - Flankendetektion 560
 - GMLAN 617
 - Gültigkeit 561
 - ID 549
 - Import - Optionen 591
 - Initialisierung 554
 - Intel-Format 577
 - J1939 575
 - Kalibriersprung 595
 - Kanal 549
 - Kanal - Fehlerbehandlung 584
 - Kanal - Gültigkeit 582, 583
 - Kanal - Status 582
 - Kanaleinstellungen 592
 - Kurztutorium für Assistent 556
 - KWP2000 606
 - KWP2000 TP2.0 611
 - Lage des Abtastzeitpunktes in der Bitzeit 560
 - MDF 571
 - Motorola-Format 577
 - OBD-2 613
 - Optionen 591
 - protokollierte Botschaft 571
 - Protokollkanal 561
 - Protokoll-Kanal 582, 593
 - Senden mit imc Online FAMOS 895
 - Sensor-Initialisierung 554
 - Sicherheitshinweis 545
 - Standard-Botschaft in extended Knoten senden 571
 - Terminator 545
 - T-Stück 545
 - Übertragungsrate 546
 - UDS 618
 - Unterstützte CAN-Protokolle 549
 - VAL_BLK 618
 - Verkabelung 545
 - XCP 617
 - Zeitstempel 549, 593
 - Zuweisung 593
- CAN-Bus (Menü)
 - Bearbeiten 586
 - Botschaft transformieren 586
 - Datei 586
 - Einfügen 587
 - Empfangs- in Sendebotschaft transformieren 586
 - Extra 591
 - XCP 586
 - XCPplus 586
- CAN-Bus Definition
 - Anschluss 558
 - Baudrate 558
 - CAN FD 558
 - Format 558
 - Knotendefinition 558
 - Terminator 558
- CAN-Bus Gültigkeit
 - Acknowledge 562
 - Diagnostic Message (DM) 563
 - Errorframes 566
 - Gerät abschalten, falls kein Messwert seit x s 567
 - J1939 563
 - Monitor-Kanal 568
 - Namensgebung 568
 - Unterstützung von Wake On CAN 567
 - Wake On CAN 567
- CAN-Bus high speed 543
- CAN-Bus Interface
 - Bestellinformation 543
- CAN-Bus low speed 543
- CAN-Bus Synchronisation
 - CAN-1 Protokoll 561
- CAN-Bus-Daten 1192
- CAN-Database 586
- CAN-Datenbasis Import
 - Freigabe 207, 208

- CAN-FD (ISO 11898-1:2015) 543
 - CAN-Kanal
 - Datenformate 554
 - CanMsg 1086
 - CanMsg.GetData 1087
 - CanMsg.SetData 1088
 - CanMsg.Transmit1_S1 1088
 - CANopen Objektverzeichnis EtherCAT-IF 622
 - CANopen over EtherCAT-IF 621
 - Cauer-Filter 390
 - CBA 588
 - CBA Import, Export 586
 - CCP 551, 615
 - ccv-Datei
 - laden 1373
 - sichern 1375
 - CE-Konformität 9
 - CFast 772
 - CFast Speichermedium 774
 - CF-Karte (Compact Flash) 772
 - CF-Karten (Compact Flash) 772
 - ChannelLoader 1939
 - Charact 931
 - Charakteristik (Filter) 390
 - CiA Draft Standard 543
 - CIHistogram 932
 - CILevelCrossing 933
 - CIMarkov 934
 - CloseSaveInterval 767, 935
 - CIRainFlow 936
 - CIRainFlowRes 937
 - CIRainFlowTM 938
 - CIRainFlowTMRes 939
 - CIRangePairCount 940
 - CIRevolutionsHistogram 940
 - CIRevolutionsMatrix 941
 - CITrueMax 941
 - CITwoChannelHistogram 941
 - Cluster FlexRay
 - Eigenschaften 642
 - Cluster messen FlexRay 653
 - Clustergröße 768
 - CodeRange 942
 - CoE 621
 - Coldstart FlexRay 653
 - Column ID
 - CurrentValueDisplay 400
 - eBridgeSupplyOnOffAction 400
 - eEnumeratedChannelNumber 400
 - Compact Flash 772
 - Compiler
 - Fehler CS0029 1921
 - Fehler CS0234 1921
 - Fehler CS0525 1921
 - Fehler CS1729 1921
 - COM-Port 73, 1918, 1926
 - CONTROL 154
 - Coordinates (Landkarte) 1292
 - Copy & Paste 1411
 - Cos 942
 - Counter 1553
 - Countig loop 1507
 - CreateVChannel 942
 - CreateVChannelInt 943
 - CRFX
 - Moduladresse 209
 - CRFX Module 367
 - CrossCorrelation 943
 - CRXT
 - Moduladresse 209
 - CRXT Module 367
 - CtPID 1091
 - CtPID.Calc 1092
 - CtTwoPos 1093
 - CtTwoPos.Calc 1094
 - Current measurement 1439
 - CurrentValue 945
 - Cursor
 - Messfenster 1325
 - CURVE 618
 - Cycle time
 - FlexRay 650
- D
- DAC
 - imc Online FAMOS Skalierung 889
 - Skalierung 889
 - DAC gibt nicht jeden Wert aus 2006
 - D-Anteil 908
 - Dargestellter Bereich 1412
 - Darstellung 1170
 - 3D 1218
 - Balkeninstrument 1198
 - Eigenschaft - Widget 1151
 - Farbkarte 1207
 - Tabelle 1192
 - Wasserfall (3D) 1181
 - Zahlenwert 1187
 - Darstellung bei Synchronstart
 - Absolute Zeit 349
 - Kurvenfenster 349

- Das Experiment hat sich geändert 114
- Das Gerät ist in der Vergangenheit nicht ordnungsgemäß herunter gefahren worden 179
- Das Projekt hat sich geändert 114
- DATABASE/DATABASES 155
- Datei
 - Menü (Kurvenfenster) 1372
- Datei ausführen 1622
- Datei hinzufügen
 - Kommando Variable laden/importieren 1676
- Dateiformat 737
 - CANAllyse-MDF 739
 - Header 767
 - idb 503
 - idb2 503
 - imc FAMOS 737
 - imc FAMOS ZIP 738
 - Key 767
 - Windows Videodatei (AVI) 1781
- Dateigröße (maximal) 778
- Dateikommentar 1674
- Dateiname für Kanäle 736
- Dateisystem 781
- Dateisystem FAT16/FAT32 778
- Dateityp
 - 16-Bit Integer 393
 - 24-Bit Modus 393
 - Float (24-Bit Modus) 393
- Dateizugriff
 - Scripting 1874
- Daten abspielen 1939
- Daten in Achsenliste
 - Weitere Datensätze im Kurvenfenster 1243
- Daten zum PC kopieren 775
- Datenablage 754
- Datenbank 19
 - Konvertierung 97
- Datenbankverzeichnis 97
- Daten-Browser 1106
 - Aktuelle Messung im Daten-Browser 1108
 - Auschecken 1114
 - Current measurement im Daten-Browser 1108
 - Einchecken 1114
 - Ereigniszeiten 1110
 - Event time 1110
 - Eventzeit 1110
 - Gespeicherte Messungen 1108
 - Messungen im Daten-Browser 1108
 - Messungen umbenennen 1108
 - Messungsnummer 1112
 - Navigationsmodus 1113
 - Navigations-Schrittweite 1113
 - Update auf Revision 1114
 - Zugriff über Scripting 1830
- Daten-Browser Spalten
 - Einheit 1107
 - Event time 1107
 - Kategorie 1107
 - Kommentar 1107
 - Metadaten-Spalten (Optional) 1107
 - Name 1107
 - Nummerierungsspalte (#) 1107
- Datenexport erlauben 1614
- Datenformate
 - CAN-Bus 554
- Datenrate 781
 - verringern 2000
- Datenspeicherung
 - fortsetzen 182, 761
 - unterbrechen 182, 761
- Datenspeicherung fortsetzen 174
- Datenspeicherung unterbrechen 174
- Datenstrom 734
- Datentabelle
 - Zugriff über Scripting 1837
- Datentransfer 735, 775, 1821, 1935
 - FTP-Zugriff 777
 - LIN-Bus 660
 - Speichermedium 774
- Datentransfer (Setup-Seite) 395
- Datentyp 393
- Datentypen
 - Speicherplatzbedarf 768
- Datenüberlauf 744, 746, 754, 758, 780, 2000
 - auf internen Datenspeicher 746
 - FAQ 2004
 - Puffergröße 744, 746
 - Ringspeicher 736
 - Speichermedium 780
 - SysLog-Datei 780
- Datenüberlauf vermeiden 780
- Datenverlust 747
- Datum (Formatierung)
 - imc Messaging 819
 - UDP Status Monitoring 819
 - UDPNoise 819
- Datum und Uhrzeit 1417
- Datum, Uhrzeit 1255
- Datum/Uhrzeit absolut 1170
- Dauer (Timeout)
 - Hinweis als Dialog 1606
- Dauer von Ereignissen 418

- Dauermessung 1999
- dB 946
- DBC 588
 - J1939 575
- DBC Import, Export 586
- DC (DC-Kopplung) 381
- DCF
 - Synchronisation 333, 334
- DCF77
 - Externe Zeitgeber 319
- DC-Kopplung 381
- Deaktiviert falls Spalte leer 273
- Debug
 - Breakpoint 1801
 - Scripting 1801
- Default 1083
- Default Konfiguration
 - FTP 815
- Definierte Länge der Botschaften beachten 569
- Definitions 317
- Deinstallation 17
- DelayBuffer 946
 - Fill 947
 - Next 948
 - SetSize 949
- DelayBuffer.Fill 947
- DelayBuffer.Next 948
- DelayBuffer.SetSize 949
- DelayLine 950
- Delta-x 902
- Delta-z 902
- Demo: Installationsvariante 24
- Design Modus 1137
- Design-Modus
 - aktivieren über Scripting 1867
 - deaktivieren über Scripting 1867
- Destination 821, 822
- DestinationIP 821, 822
- DEV001.MSG 807
- DFilt 950
- DHCP 52, 58
- DHCP ClientID 49, 54
- DHCP Hostname 54
- DHCP verwenden 54
- Diagnostic Message (DM) 563
- Diagnostic On CAN 611
- DiagOnCAN 611
- Dialogantworten 1871
- Diff 951
- Differenzielle Messverfahren 440
- Digitale Bits
 - Trigger-Ziel 419
- Digitale Eingänge / Ausgänge (Bits und Ports) 365
- Digitale Ereignisse
 - Signal=0 417
 - Signal=1 417
 - Wechsel 0 auf 1 417
 - Wechsel 1 auf 0 417
- Digitale Kanäle 364
- Digitaler Ausgang
 - Trigger-Ziel 419
- Digital-Multimeter 1187
- DIN-EN-ISO-9001 9
- DirClosed 758, 759
- DiskFreeSpace 952
- DiskFreeTime 953
- DiskRunDir 954
- Diskstart 187
 - ausführen über Scripting 1805, 1809
 - Auswahl über Display 788
 - erstellen 189
- Display
 - Abgleich durchführen 798
 - Aktualisierungsgeschwindigkeit 783
 - Anschluss 205
 - Ausgabe 790
 - backlight 786
 - Balkenanzeige 791
 - Blättern im Display 796
 - Diskstart auswählen 788
 - Display Demo 786
 - display mode 786
 - Displayeditor 784
 - Display-Typ 205
 - Displayvariablen 783
 - Ein-/Ausgabe 790
 - Eingabe 790
 - Einzeilige Liste 791
 - Erkennen des Displaytyps 783
 - exit 786
 - Externes Display 783
 - FAQ 2005
 - Firmware-Update 786, 802
 - Funktionstasten 795
 - GPS Anschluss 205
 - Integriertes Display 783
 - Kalibriersprung durchführen 801
 - Keyboard 787
 - Kompatibilitätsmodus 784
 - Kurvendarstellung 794
 - Kurvendiagramm 794

- Display
 - Kurvenfenster 794
 - page timer 786
 - Rundanzeigen 793
 - Statischer Text 789
 - System Menü 786
 - Tastatur 787
 - Tasteneingabe ohne Wirkung 2005
 - Taster 797
 - Textauswahl 791
 - Übersicht 783
 - Uhrzeit 789
 - Wechselschalter 797
 - Werte schreiben 797
 - Zeigerinstrument 793
 - Displayeditor 784
 - Export Konfiguration 786
 - Import Konfiguration 786
 - Seite hinzufügen 786
 - Seite löschen 786
 - Displayeditor Menü
 - Bearbeiten 786
 - Datei 786
 - Extras 786
 - Gerät 786
 - Objekt 786
 - Display-GPS Anschluss 205
 - DisplaySetButton 954
 - DisplaySetPage 954
 - Displaytyp
 - erkennen 783
 - Displayvariablen
 - LIN 676
 - Display-Variablen 365
 - Division 918
 - DMS
 - abfragen über Scripting 1812, 1814
 - einstellen über Scripting 1812, 1814
 - DMS (Setup-Seite) 385
 - DM-Services 563
 - DNS-Server-Adresse 49
 - Docken (Widgets)
 - Ausfüllen 1148
 - Frei 1148
 - Links 1148
 - Oben 1148
 - Rechts 1148
 - Unten 1148
 - Document Viewer 92
 - Dokumentation (Setup-Seite) 307
 - Domäne 49
 - doppelte Werte
 - FAQ 2004
 - DotNET (.Net) 1630
 - DoWhile 1507
 - Drag and Drop 1412
 - D-Regler
 - imc Online FAMOS 908
 - Drehzahl 446
 - Dreidimensional 1315
 - Dreieckschaltung 907
 - Drift 1333
 - Drucken 1424
 - Kurvenfenster 1377
 - Drucker
 - einrichten (Kurvenfenster) 1378
 - Druck-Vorschau 1399
 - DSC Datenwort 515
 - DST 317
 - DSUB-9
 - FlexRay 638
 - LIN 658
- E**
- ECAT-IF 620
 - Echtzeit 1553
 - ECU 551
 - CAN-Bus 587
 - Clear Diag Information 956
 - Cmd Return 956
 - Gemeinsame Eigenschaften 619
 - Read Trouble Codes 955
 - Start Session 955
 - Stop Session 955
 - ECU (A2L) 586, 588
 - ECU Konfiguration 600, 601
 - ECU Monitor-Kanal 568
 - ECU Voraussetzung 551
 - ECUClearDiagInformation 956
 - ECU-Protokolle 551
 - Freigabe 207, 208
 - ECUReadTroubleCodes 955
 - ECUStartSession 955
 - ECUStopSession 955
 - Eigene Ticks 1261
 - Eigenschaften
 - Gerät 203
 - Protokolldatei 203
 - Eigenschaften der Module 209
 - Eigenschaften virtueller Kanäle
 - Delta-x 902
 - Delta-z 902

- Eigenschaften virtueller Kanäle
 - Kommentar 902
 - Name 902
 - x-Einheit 902
 - x-Offset 902
 - y-Einheit 902
 - z-Einheit 902
 - z-Offset 902
- Einfarbig
 - Hintergrundfarbe 1427
- Eingabeformat 280
- Eingänge
 - EtherCAT-IF 631, 632
- Eingangsbereich 388
- Eingebettet 273
- Einheit 383, 386, 388
 - Eigenschaft - Widget 1150
- Einlesen von Sensorinformationen 216, 221
- Einphasen-Leistungsmessung 905
- Einrichten
 - Drucker (Kurvenfenster) 1378
- Einschalten des Gerätes 2012
- Einschränkungen
 - Speichermedium 782
- Einschränkungen FlexRay 637
- Einschränkungen MVB-Bus 681
- Einsignal-/ Zweisignal 442
- Einsignalgeber 442
- Einstellungen
 - FlexRay 640
- Einstellungen Ablage 1383
 - Ausdruck 1383
 - Drucken 1383
 - Linienart 1383
 - Linienstärke 1383
 - Plot 1383
 - Schriftart 1383
 - Ticks 1383
- Einstellungen überschreiben
 - Experiment öffnen/starten 1620
- Eintreten in Bereich 416
- Einzelwert 887
 - Fenster 1191
- Elastizitätsmodul E 386
- Else 1078
- Email
 - Konfiguration 809
 - Nachrichtentypen 805
- E-Mail 829
 - via LAN 829
 - via Modem 830
- Empfänger
 - GPS 374
- Empfindlichkeit 383
- Entfernen von Sensorinformationen 216
- Enumerator-Klasse 257
- Equal 957
- eRange 1934
- Ereignis 413
- Ereignis (Typ) 1476
- Ereignishistorie (imc REMOTE) 864
- Ereignisse
 - Eigenschaft - Widget 1152
 - Experiment öffnen/starten 1620
 - Gespeicherte Ereignisse 737
 - Trigger 414
 - Verfügbare Ereignisse 737
- Ereignisse von digitalen Signalen 417
- Ereignisse von virtuellen Bits 417
- Ereignis-Skript
 - erstellen 1793, 1795
 - Messdatenablage 1890
- Ereignistyp
 - Bereich 416
 - Digital 417
 - Schwellwert 416
- Ereigniszählung 438, 443
- Erfasst
 - Punkt 383
- Erfassungsmodi für Inkrementalgebereingänge 438
- Erlaubt das Anmelden anonymer Benutzer 134
- Erweiterte Darstellung
 - Zonen 1158, 1162
- Erweiterte Konfiguration
 - Schnittstellenkonfiguration 59
- Erweiterter Modus 1641
- Erweiterung für den Windows Explorer 775
- ESI
 - EtherCAT-IF 633
- ESI EtherCAT-IF 633
- ESI gerätespezifisch
 - EtherCAT-IF 633
- ESI speichern
 - EtherCAT-IF 633
- EtherCAT-IF 620
 - Ausgänge 632, 634
 - CANopen Objektverzeichnis 622
 - Eingänge 631, 632
 - ESI 633
 - ESI gerätespezifisch 633
 - ESI speichern 633
 - Gerätespezifische ESI 633

- EtherCAT-IF 620
 - Konfiguration mit Mapping 630
 - Konfiguration ohne Mapping 627
 - Mapping 632
 - PDO 632
 - PDO einfügen 635
 - PDO löschen 631
 - PDOs automatisch erstellen 631
 - RxPDO 632
 - TxPDO 632
 - Voraussetzung 622
 - Xml 633
- EtherCAT-IF Assistent 627
 - Konfigurationsvarianten 627
- EtherCAT-IF Grundlagen 621
- EtherCAT-IF Konfiguration 622
- EtherCAT-IF Menü Bearbeiten 631
 - Ausgänge 631
 - Eingänge 631
 - Mapping 632
 - PDO einfügen 631
 - PDOs automatisch erstellen 631
 - PDOs löschen 631
- EtherCAT-IF Menü ESI 633
 - Allgemeine ESI speichern unter 633
 - Gerätespezifische ESI speichern 633
- EtherCAT-IF Menü Konfiguration 631
 - Export 631
 - Import 631
 - Neu 631
 - Übernehmen 631
- EtherCAT-IF Menü Zeige 632
 - Ausgänge 632
 - Eingänge 632
 - Eingänge/Ausgänge 632
 - PDO 632
 - RxPDO 632
 - TxPDO 632
 - Xml 633
- Ethernet for Control Automation Technology 621
- Event 422
- Event time
 - Daten-Browser 1110
- Events 1310
- Eventzeit
 - Daten-Browser 1110
- EXCEL
 - imc Format Converter 1625, 1986
- Excel-Darstellung 1192
- Experiment 95, 100
 - Exportieren 100
 - Importieren 100
 - laden 1977
 - Löschen 100
 - neu 101
 - speichern 1977
 - speichern (unter) 101
 - speichern unter 1921, 1977
- Experiment auf andere Geräte übertragen 300
- Experiment aus Template
 - neu 101
- Experiment neu 99, 106
- Experiment öffnen 106
 - Automatisch nach dem Start von imc STUDIO 37
 - Mit einer bestimmten imc STUDIO Installation 37
- Experiment öffnen/starten
 - Einstellungen überschreiben 1620
 - Ereignisse 1620
 - Experimentdatei 1620
 - Messung starten 1620
 - Warnung bei unendliche Messdauer 1620
- Experiment speichern (unter) 106
- EXPERIMENT/EXPERIMENTS 156
- Experimentdatei
 - Experiment öffnen/starten 1620
- Experimentparameter
 - abfragen über Scripting 1901
 - einstellen über Scripting 1901
- Experimentvorlage 98, 100, 104
 - Bevorzugt 105
 - Exportieren 100
 - Importieren 100
 - neu 100
- Explorer Erweiterung 775, 2005
- ExpoRMS 958
- Export
 - Messwertfenster 1326
 - Scripting 1799
- Exportieren
 - Experiment 100, 102
 - Experimentvorlage 100
 - Projekt 100, 102
 - Schnittstellenkonfiguration 55, 61
 - Spaltenbeschreibungen 293
 - Tabellenbeschreibungen 293
 - Video 1781
 - Zusatzdatei 1658
- Exportieren von Ansichten, Metadaten-Spalten, Sensoren, ... 144
- ExpressCard 772
- ExpressCard Speichermedium 773
- Extended Format

Extended Format
 CAN 558

Extended+ Format
 CAN 558

Externes Display 783

Extras
 3D 1307
 Linien 1272
 Menü (Kurvenfenster) 1399
 Menü und Toolbar 1399

Extras (Menü)
 Abmelden 113
 Anmelden 113
 Aufstartverhalten 113
 Metadaten-Assistent 113
 Optionen 113
 Starten (Sequencer starten) 113
 Stoppen (Sequencer stoppen) 113
 Verwaltung 113
 Zugriffsrechte 113

F

Fähigkeiten FlexRay 637

Fähigkeiten MVB-Bus 681

Faktor 383
 Eigenschaft - Widget 1152

Faktor-Offset-Skalierung 383

Falcom A1, A2D-1, A2D-2 80

FAMOS ZIP-Format
 Einschränkungen 737

FAQ
 Compiler Fehler 1921
 imc Messaging 824
 Scripting 1921

FAQ Synchronisieren 349

Farbanteile 1388

Farbe 398
 Titel 1150

Farben
 der Y-Achsen 1260
 Eigenschaft - Widget 1151

Farben (Kurvenfenster)
 Bildschirm/Drucker 1388
 Kontextmenü 1388
 kopieren 1388
 Kurven 1388

Farbkarte 1170, 1207
 allgemein 1209
 Datensätze mit x,y,z-Überlagerung 1217
 ISO-Linien 1215
 Wirkung (Extras) 1273

Farbkartendarstellung
 Messwertfenster 1330

Farbpalette
 3D 1303

Farbpalette (Kurvenfenster) 1293

Farbschema
 Eigenschaft - Seite 1427

Farbspektraldarstellung 1207

Farbverlauf
 Hintergrundfarbe 1427

FAT12 2005

FAT16 768, 2005

FAT32 768, 2005

Fatal (Logbuch) 128

FAX
 Konfiguration 815
 Nachrichtentypen 805

Fehler (Logbuch) 128

Fehlerbehandlung 2012

Fehlerbehandlungen 1503

Fehlermeldung 103 2013

Fehlermeldungen 9

Feldbus
 Abtastung 495
 Allgemeines 494
 Analoge Eingänge 364, 393
 Bedienphilosophie 494
 Digitale Ein- / Ausgänge 393
 Digitale Eingänge / Ausgänge (Bits und Ports) 365
 Kanalnamen 495
 Synchronität 494
 Zeitstempel 498

Fensteranordnung zurücksetzen 110

Fensteranordnungen
 exportieren 144
 importieren 144
 laden 142
 speichern 142

Fenstergröße
 Panel 1429

Festkomma 1187

Festplatte 173, 493, 740

Festplatten 770

FFT 959, 1932

FFTAplitudePhase 960

FFTAverage 961

FFTInverse 962

FFTReallimaginary 962

FIBEX FlexRay 651, 652

FIBEX-Datei FlexRay 653

FIBEX-Plus FlexRay 651

- FileNotFoundException 1960
- FiltBP 963
- FiltBS 963
- Filter
 - instabile Zustände 963
 - Setup Tabelle 227
- Filter (Setup-Seite) 390
- Filter digital
 - Grenzen 2002
- Filtern 1333
- FiltHP 964
- FiltLP 964
- Firewall 51
 - Sicherheitshinweis 34
- Firmware Version 85
- Firmware-Update 86
 - Display 786, 802
 - Kennwort 90
 - Logbuch 86
 - sperrern 90
- Flags 37
- Flanke (Inkrementalgeber) 444
- FlexRay 635
 - Begriffsdefinitionen 635
 - Blob 650
 - Bus Decoder 650
 - Bus Decoder 647
 - Cluster 642
 - Cluster messen 653
 - Cluster mit fehlendem Coldstart-Knoten 653
 - Coldstart 653
 - cycle time 650
 - Decodieren aller Kanäle 650
 - DSUB-9 638
 - Eigenschaften von Clusters 642
 - Eigenschaften von Frames 644
 - Eigenschaften von Frame-Triggerings 645
 - Eigenschaften von Signalen 646
 - Eigenschaftsfenster 639
 - Einschränkungen 637
 - Einstellungen 640
 - Fähigkeiten 637
 - FIBEX 651, 652
 - FIBEX-Datei 653
 - Fibex-Plus 651
 - Frame Trigger 645
 - Frames 644
 - Frame-Triggerings 645
 - Import von FIBEX-Plus Dateien 651
 - KeySlotID 652
 - Knoten Modus 652
 - Laden von FIBEX-Dateien 651
 - Loading FIBEX-files 652
 - Menü 640
 - Multiplexer 649
 - PDU 651
 - Regeln für KeySlotID und Knoten Modus 652
 - Signale 646
 - Steckerbelegung 638
 - Übersichtsfenster 639
 - UpdateBitPosition 645
 - UpdateBits 646
- FlexRay-Assistent
 - Einleitung 638
- Fließkomma 1481
- Float (24-Bit Modus) 393
- Floor 964
- For 1081
- Formatelement 377
- Formatierung 779, 781
- Formatierung (bei x-Achse absolut)
 - Forma Reihe 1, 2 1248
- Formatierung Marker 1350
- Formatierung numerischer Variablen
 - imc Messaging 818
 - UDP Status Monitoring 818
 - UDPNoise 818
- Formatkonverter Kommando
 - Export Formate 1622
- Fortlaufende Kanalnummer 400
- Fortlaufende Nummerierung
 - Verzeichnisbenennung 756
- Fortschrittsdialog 1976
- fortsetzen
 - Datenspeicherung 182, 761
- fos4x 1947, 1948
 - Abgleich 1948
 - Anschluss 1948
 - Einheit 1948
 - Empfindlichkeit 1948
 - Grenzwert 1948
 - Kanäle 1948
 - Kennlinie 1948
 - Kompensation 1948
 - nSens 1948
 - obere Wellenlänge 1948
 - Referenztemperatur 1948
 - Referenzwellenlänge 1948
 - Sensor 1948
 - Signalqualität 1948
 - Tarierpunkt 1948
 - untere Wellenlänge 1948

- fos4x 1947, 1948
 - Wellenlänge 1948
 - Zeitpunkt 1948
 - Frame Trigger FlexRay
 - Eigenschaften 645
 - Frames (MVB) 691
 - Frames FlexRay
 - Eigenschaften 644
 - Frame-Triggerings FlexRay
 - Eigenschaften 645
 - Freie Texte
 - Kurvenfenster 1297
 - Freigabe
 - ECU-Protokolle 207, 208
 - imc Online FAMOS 207, 208
 - imc Online FAMOS Professional 207, 208
 - imc STUDIO Monitor 207, 208
 - Online-Klassierung 207, 208
 - Online-Ordnungsanalyse 207, 208
 - Freischaltcode
 - imc REMOTE SecureAccess 63
 - Fremdgerät 1949
 - AudioDevice 1938
 - ChannelLoader 1939
 - Datentransfer 1935
 - FunctionSimulator 1950
 - Logbuch 1935
 - SimplePollDevice 1955
 - SimplePushDevice 1958
 - Simulator 1949
 - virtuell 1949
 - Fremdgeräte
 - eRange 1934
 - fos4x 1947
 - Gerät hinzufügen 1930
 - Kanal hinzufügen 1931
 - Lizenz 1947
 - Messbereich 1934
 - Fremdgeräte-Skript 1892
 - Skript erstellen 1925
 - Fremdgeräte-Verwaltung 174, 183, 1936
 - Frequenz 446
 - Frequenz-Bänder 1224
 - Frequenzfehler
 - Synchronisation 343
 - FTP
 - Default Konfiguration 815
 - Konfiguration 830
 - Konfiguration über FTP - Syntax 836
 - FTP-Zugriff
 - Datentransfer 777
 - Füllen-Modus
 - Kurvenfenster 1309
 - FunctionSimulator 1950
 - Funkmodem 80
 - Funktion 392
 - Funktionen 1545, 1565
 - Automation 1528
 - Funktions Referenz
 - imc Inline FAMOS 917
 - imc Online FAMOS 917
 - Funktionsassistent
 - Automation 1528
 - Funktionstasten Display 795
- ## G
- Galvanisch getrennte Synchronisation 356
 - GearRatio 965
 - Geber ohne Nullimpuls 387
 - Geltungsbereich
 - Scripting 1793, 1795
 - Gerät
 - anschießen 45, 47
 - hinzufügen 45, 49
 - Verbindung 34
 - Gerät auswählen 232
 - Gerät bekannt machen 232
 - Gerät für Messung ausgewählt 309
 - Gerät hinzufügen (Neu...) 776
 - Gerät im Explorer auswählen 775
 - Gerät kann nicht gefunden werden 51
 - Geräte
 - Eigenschaften 203
 - Eigenschaften (Scripting) 1805, 1806, 1892
 - Fremdgeräte hinzufügen 1930
 - Parameter (Scripting) 1805, 1806, 1892
 - Steuerung über Scripting 1805, 1806
 - Geräte abgewählt 114
 - Geräte/Kanäle
 - Werkzeugfenster 1717
 - Geräteaktion ausführen 1649
 - Geräteaktionen
 - ausführen über Scripting 1867, 1892
 - Gerätebeschreibung 1928
 - Gerätedokumentation 92
 - Geräteeeigenschaften 203
 - abfragen über Scripting 1805, 1806, 1892
 - einstellen über Scripting 1805, 1806, 1892
 - Gerätegruppe 173, 493
 - Geräteinformationen
 - Schnittstellenkonfiguration 59
 - Geräte-Interfaces 55, 59

- Gerätekonfigurationen übertragen 1652
- Gerätename 309
- Geräteparameter
 - abfragen über Scripting 1892
 - einstellen über Scripting 1892
- Geräteschnittstellenkonfiguration 55, 59
- Geräteseriennummer 309
- Gerätespezifikation 309
- Gerätespezifische ESI
 - EtherCAT-IF 633
- Gerätesteuerung 310
 - ausführen über Scripting 1892
- Gerätesuche 174, 183
- Gerätesuche (imc STUDIO Monitor) 1715
- Gerätesuche über IP/DNS 62, 174, 183
- Gerätesystem-Variablen
 - Komplexe Variablen 1123
- Geräte-Tabelle 309
- Geräteübersicht 173, 493
- Geräteverbindung über LAN 58
- Geschwindigkeit 446
- Gespeicherte Ereignisse 395, 737
- GetDateTime 965
- GetDuration 967
- GetHistoValue 967
- GetHistoValue2 968
- GetLastError 969
- GetSampleCount 972
- GetSamplingTime 972
- GetSoftwareVersion 840
- Gewählte x-Einheit 1170
- Gewährleistung 9
- Gezielte Speicherung 760
- Gitter 1170
 - kleine x-Ticks (-1 = auto) 1170
 - kleine y-Ticks (-1 = auto) 1170
 - Kurvenfenster 1299
- Glätten 1333
- Gleich 919
- Gleich? Operator 919
- Gleichheitszeichen 1187
- Gleitkomma 1187
- Globale Pufferdauer 746
- Globales RAM 2002
- GMLAN 617
- GMW 3110 Version 1.5 617
- GoPro Hero 4 1785
- GPS
 - Anschluss 205
 - Externe Zeitgeber 320
 - Prozessvektorvariablen 374
 - RS232 Einstellungen 376
 - Synchronisation 335
- GPS + DCF Master/Slave
 - Synchronisation 336
- GPS Daten als XY-Plot 1288
- GPS-Display Anschluss 205
- GPS-Kanäle 365
- Grafikexport
 - Bitmap 1391
 - Vektorgrafik 1391
- Grafikexport (Kurvenfenster)
 - Bitmap 1395
 - Vektorgrafik 1395
- Greater 972
- GreaterEqual 972
- Grenzwertüberwachung 1565
 - Ausnahme/Fehler 1476
 - Ereignis (Typ) 1476
 - Kanal 1476
 - Mindestdauer 1476
 - Obere Grenze 1476
 - Reihenfolge 1476
 - Untere Grenze 1476
- Griechische Zeichen 1408
- Größe
 - Hinweis als Dialog 1606
- Größe automatisch 1187
 - Eigenschaft - Widget 1152
- Größe Koordinatensystem 1170
- Größenordnung 1187, 1248
- Größer gleich? 921
- Größer? 921
- Grunddiagnose 1749
- Gruppe
 - Geräteübersicht 173, 493
 - Variablen 377
- Gruppe (Widgets)
 - Gruppe auflösen 1149
 - Gruppe bearbeiten 1149
 - Gruppe verlassen 1149
 - Gruppieren 1149
- Gruppen 146
- Gruppieren
 - Setup Tabelle 226
- Gruppierfeld
 - Setup Tabelle 226
- GSD Verzeichnis 702
- GSM-Modem 73

H

Halt bei Fehler 1578, 1583
Haltezeit 413
 für Trigger-Events 418
 maximal 418
Handling global (Kurvenfenster) 1395
Hand-Terminal
 Typ 205
Hardware-Handshaking 78
Harmonische Cursor 1358
Hauptfenster 35
Header (Dateikopf) 767
HighLowRatio 973
Hilfe (Menü)
 imc Webseite 124
 Produktkonfiguration 124
 Weitere Dokumente 124
Hintergrund
 Eigenschaft - Widget 1151
Hintergrundbild 1280
 Eigenschaft - Seite 1427
Hintergrundbild Anordnung
 Eigenschaft - Seite 1427
Hintergrundfarbe
 Eigenschaft - Seite 1427
Hintergrundfärbung
 Eigenschaft - Seite 1427
Hinweis als Dialog
 Abbrechen 1606
 Dauer (Timeout) 1606
 Größe 1606
 Name 1606
 OK 1606
 Stimme 1606
 Text 1606
 Timeout-Aktion 1606
 Überschrift 1606
Histogramm / Rainflow (Setup-Seite) 397
Histogramm Speicherintervall 397
Histogrammanzeige Updateintervall 397
Historie
 Kurvenfensters 1391
Historienliste 280
Historienliste anzeigen 280
Hochpass 1333
Höhe
 Eigenschaft - Seite 1427
Hohe Prozessorbelastung 1999
Horizontaler Messcursor 1395
Hostname (DHCP) 54

Hotline 10
Hot-Plug
 FTP-Zugriff 777
 Speichermedium 771
https-Zugang 63
Hyst 973
Hysterese 388

I


I-Anteil 908
idb 503
idb2 503
Identität 134
iDiv 974
IEEE FLoat 369
If 1078
 Bedingug 1597
 Else 1597
 Kommando 1597
If-Anweisung 1510
If-Bedingungen
 Boolsche Variablen 895
IF-Config 58, 73
imc CRONOSflex
 Moduladresse 209
imc CRONOSflex Module 367
imc CRONOS-XT
 Moduladresse 209
imc CRONOS-XT Module 367
imc Document Viewer 92
imc ECAT-Slave-IF 620
imc Language Selector 39
imc REMOTE
 Ereignisprotokoll 864
imc REMOTE SecureAccess 63
imc REMOTE WebServer 843
 Aktivierung 845
 Aktuelle Werte 850
 Anpassen des Designs 851
 Anzeigesprache 863
 Balkenanzeige 860
 Beenden einer Sitzung 847
 Benutzerrollen 848
 Dateien 852
 Designer 848
 Druck 857
 Experiment ändern 849
 Formen 856
 Kippschalter 857
 Kurvendiagramm 862
 LED 858

- imc REMOTE WebServer 843
 - Messung starten 850
 - Messung stoppen 850
 - Monitor 848
 - Numerische Ein-/Ausgabe 861
 - OEM-Kennung 863
 - Operator 848
 - Panel 853
 - Raster 853
 - Sprachauswahl 847
 - Standard - Eingabefeld 856
 - Systemvoraussetzungen 844
 - Zeigerinstrument 859
 - Zertifikat 863
- imc REMOTE WebServer Einstellungen
 - Im-/Export 852
 - Speichern unter 852
 - Voreinstellungen 852
- imc REMOTE WebServer ume.zip 849
- imc Software-Lizenzvertrag 12
- imc Systems 775
 - Formatierung 779
- imc CANSAS 192
- imc DATA API 1979
- imc FAMOS 1979
 - Aktuelle Messung 1520, 1665
 - Bereits vorhandene Zieldateien immer überschreiben 1517, 1662
 - Curve Window Kit 1854
 - Debug Modus 1517, 1662
 - Funktionszugriff in Scripting 1843, 1847, 1854, 1857, 1860, 1864
 - Letzte abgeschlossene Messung 1520, 1665
 - Messung 1520, 1665
 - Messungsnummer 1520, 1665
 - Nach imc FAMOS 1520, 1665
 - öffnen 1517, 1662
 - Optionen 1520, 1665
 - Order Tracking Kit 1857
 - Spectrum Kit 1860
 - Synchrones Ereignis 1517, 1662
 - Time stamp Ascii Kit 1864
 - Timeout 1517, 1662
 - TSA Kit 1864
 - Übergabetabelle 1520, 1665
 - Von imc FAMOS 1520, 1665
- imc FAMOS Automation (Datenschneiden) 1514
- imc FAMOS öffnen 1517, 1662
- imc FAMOS Projekt 1661
- imc FAMOS Sequenz ausführen 1661
- imc Format Converter
 - 32-Bit/64-Bit 1985
 - ASCII 1625, 1986
 - Einstellungen 1625, 1986
 - EXCEL 1625, 1986
 - Export Formate 1984
 - in eine Datei speichern 1625, 1986
 - Installation 1985
 - Kommandozeilenaufruf 1993
 - Sequencer Kommando 1623, 1995
 - Speicherassistent 1614, 1997
 - Speicherort 1625, 1986
 - Stand alone (Bedienung) 1991
 - Windows-Explorer 1994
- imc Format Converter Kommando
 - ASCII 1625
 - Einstellungen 1625
 - EXCEL 1625
 - Export Formate 1622
 - in eine Datei speichern 1625
 - Sequencer Kommando 1623
 - Speicherort 1625
- imc HiL 656
- imc Inline FAMOS 1724
 - Menüband 1723
 - Quelltext importieren 1631
- imc LICENSE Manager 30
- imc Messaging 802
 - Erkennen von Ereignissen 805
 - FAQ 824
 - Fehlerquellen 824
 - Formatierung Datum/Uhrzeit 819
 - Formatierung numerischer Variablen 818
 - Grundlagen 802
 - Konfiguration 807
 - Konfigurationsdatei 808
 - Nachrichtentypen 805
 - Netz-Bits 820
 - Syntax 817
 - Systemvoraussetzungen 804
 - Technische Daten 825
 - UDP Status Monitoring 821
 - UDPNoise 821
 - Variablen 815
 - Vorlagen 826
- imc Messaging Konfiguration
 - Email 809
 - FAX 815
- imc Messaging Nachrichtentypen
 - Email 805
 - FAX 805
- imc Online FAMOS
 - Digitaler Eingang 888
 - Einzelwert 887

- imc Online FAMOS
 - FAQ 2006
 - Filter digital - Grenzen 2002
 - Freigabe 207, 208
 - Globales RAM 2002
 - Lokale Kanäle 887
 - Lokale Variable 887
 - Lokaler Einzelwert 887
 - Steuergeräte 605
- imc Online FAMOS Professional 876
 - D-Regler 908
 - Freigabe 207, 208
 - I-Regler 908
 - PID-Regler 908
 - PI-Regler 908
 - P-Regler 908
 - Regler 908
- imc Online FAMOS Programm wird nicht gespeichert 2006
- imc Online FAMOS und imc Inline FAMOS 865
- imc SENSORS
 - Sensorinformationen des Kanals verwerfen 433
 - Übernahme der Sensorinformationen in die Datenbank 221
 - unterstützte Sensoren 434
 - von Sensorinformationen 221
- imc STUDIO Automation 1457
- imc STUDIO DataProcessing 1722
 - Menüband 1723
- imc STUDIO Monitor
 - Freigabe 207, 208
- imc WAVE 1724
- imcDB://DB 99
- imcSyslog 758
- Import
 - Scripting 1799
- Importieren
 - Experiment 100, 103
 - Experimentvorlage 100
 - Projekt 100, 103
 - Quelltext 1631
 - Spaltenbeschreibungen 293
 - Tabellenbeschreibungen 293
 - Video 1781
 - Zusatzdatei 1659
- Importieren / Exportieren
 - Menü 106
- Importieren von Ansichten, Metadaten-Spalten, ... 144
- ImportRoot 288
- Impulszeitpunkt 445
- In Kurvenfenster-/Wertefenster anzeigen 1416
- Inbetriebnahme eines PPP-Gerätes 82
- Index der Statistik-Seite 295
- Index-Kanal 442
- Information (Logbuch) 128
- Informationen aus dem Sensor lesen 433
- Init 1489
- Init / Terminate 1489
- Initialisierung
 - CAN-Bus 554
 - Sensoren 554
- Initialisierung / Abschluss 1545, 1553, 1559, 1565
- InitTimer 1534
- InitTimeout 1534
- Ink.-Eingangsbereich 388
- Ink.-Hysterese 388
- Ink.-Schaltpegel 388
- Ink.-Signal 387
- Ink.-Signalform 388
- Ink.-Skalierungsfaktor 387
- Ink.-Startflanke 388
- Ink.-Stopflanke 388
- Inkrement
 - Eigenschaft - Widget 1152
- Inkrementalgeber 438
 - Flanke 444
 - INK-kanäle 441
 - Kombinierte Erfassung 446
 - Komparator 441
 - maximale Pulse pro Umdr. 443
 - Messbereich 441
 - Skalierung 441
 - Startflanke 444
 - Stoppflanke 444
 - Zeitmessung 444
- Inkrementalgeber (Setup-Seite) 387
- Inkrementalgeber geht nicht auf Null 2005
- Inkrementalgeber-Eingänge 365
- Inline FAMOS
 - privater Task 1865
 - Scripting 1865
- Innerhalb des Bereichs 416
- instabilen Zustände bei Filter 963
- Installation 17
 - Ansichten installieren 41
 - Benutzerkontensteuerung 20
 - imc DEVICES 28
 - imc FAMOS 28
 - imc Format Converter 25
 - imc SENSORS 27
 - imc Shared Components 26
 - imc STUDIO 27

- Installation 17
 - McAfee 20
 - PROFIBUS Configurator 702
 - Projekte installieren 41
 - Schritt für Schritt 21
 - Silent 42
 - Unbeaufsichtigt 42
 - Update 17
 - Instrument 1198
 - Integer 1481
 - Integral 974
 - Integral2 974
 - IntegralFFT 975
 - IntegralP 975
 - IntegralP2 976
 - Integriertes Display 783
 - Interface-Configuration 55, 61
 - Aktive Einstellungen exportieren 55, 61
 - Interne Speichermedien 770
 - Internet Explorer 2005
 - Internet Settings für Landkarten 1292
 - IntervalFrom1Level 978
 - IntervalFromLevels 979
 - IntervalFromPulse 980
 - Intervallfunktionen
 - XCPoE 974
 - Intervall
 - Anzahl 747
 - Eigenschaft - Widget 1155
 - Intervall für Randwerte 1335
 - Intervall Speicherung 747
 - Intervallfunktionen 976
 - IntervalMax 980
 - IntervalMean 981
 - IntervalMin 981
 - IntervalMult 982
 - IntervalResample 983
 - IntervalRMS 984
 - IP-Adresse 49, 76
 - des Geräts 45, 47
 - des PCs 45
 - konfigurieren 45, 47
 - I-Regler
 - imc Online FAMOS 908
 - IRIG - Format 1417
 - IRIG-B
 - Externe Zeitgeber 319
 - Synchronisation 333, 334
 - ISO / DIS 11898 543
 - ISO 11519-2 (CAN-Bus low speed) 543
 - ISO 11898 (CAN-Bus high speed) 543
 - ISO-9001 9
 - ISO-Koppler 356
 - Isoliertes Thermoelement 382
 - Isolinien (3D) 1306
 - ISOSYNC 356
 - IsSynchronized 984
- J**
- J1939 575
 - CAN 563
 - DBC 575
 - JKFlipFlop 985
- K**
- Kabelkompensation ohne Sense-Leitung 408
 - Kacheln
 - Hintergrundbild 1427
 - Kalibriersprung 406
 - Kalibriersprung über Display 801
 - Kamera 1771
 - Einstellungen 1772
 - Gerätesuche 1772
 - Suchen 1772
 - Kamera-Treiber 1771
 - Kanal 1476
 - benutzerdefiniert 1833
 - CAN-Bus 587
 - zeitgestempelt 1932
 - Zugriff über Scripting 1833
 - Kanalabgleich 401
 - Kanalaktionen
 - ausführen über Scripting 1894
 - Kanalanzahl 366
 - Kanalbeschaltung 382, 449
 - Kanaldateiname 736
 - Kanal-Datentyp 393
 - Kanaldefinition (Setup-Seite) 376
 - Kanäle 364
 - Eigenschaften (Scripting) 1812, 1814
 - Parameter (Scripting) 1812, 1814
 - Speicherung (Scripting) 1812, 1814
 - zu Fremdgeräte hinzufügen 1931
 - Zugriff über Scripting 1833
 - zum SimplePollDevice hinzufügen 1961
 - Kanäle nach Anschluss importieren
 - Zuordnung 248
 - Kanäle nach Anschluss und Geräteseriennummer importieren
 - Zuordnung 248
 - Kanäle Senden
 - CAN Botschaft 575

- Kanäle Senden mit imc Online FAMOS 574
- Kanaleigenschaften
 - abfragen über Scripting 1812, 1814, 1894
 - einstellen über Scripting 1812, 1814, 1894
- Kanalinfo: Weitere Datensätze im Kurvenfenster 1246
- Kanalkommentar 376
- Kanalname 376, 891
- Kanalname (ohne Gruppenname) 1277
- Kanalname fürs Protokoll 667
- Kanalnamen
 - Feldbusse 495
- Kanalnamen Assistent 377
- Kanalnummer 400
- Kanalnummerierung 209
- Kanalparameter
 - abfragen über Scripting 1812, 1814, 1894
 - einstellen über Scripting 1812, 1814, 1894
- Kanalstatus 376
- Kanal-Tabelle 364
- Karte anpassen und Landkartenmodus 1283
- Kartendienstes 1289
- Keine neuen Geräte gefunden 114
- Kennlinie
 - erstellen 218
- Kennlinien
 - exportieren 144
- Kennwerte 1765
- k-Faktor 386
- KiRoad 713
- Klammern 921
- Klassenlernzeit 1750
- Klassierfunktionen 913
- Kleine Ticks 1248
- Kleiner gleich? 920
- Kleiner? 920
- Knickfrequenz 1 (Filter) 390
- Knickfrequenz 2 (Filter) 390
- Knoten
 - CAN-Bus 587
- Kombinierte Erfassung 439
- Kombinierte Parameter 273, 283
- Kombinierte Spalte 272
- Kommando
 - Automation 1511
 - Datei ausführen 1622
 - Exportieren - Panel-Seite 1635
 - Exportieren - Zusatzdatei 1658
 - Geräteaktion ausführen 1649
 - Gerätekonfigurationen übertragen 1652
 - If 1597
 - imc FAMOS Projekt 1661
 - imc FAMOS Sequenz ausführen 1661
 - imc Inline FAMOS Quelltext importieren 1631
 - Importieren - Zusatzdatei 1659
 - Logbuch-Betrachter öffnen 1607
 - Löschen - Zusatzdatei 1660
 - Panel-Seite als Dialog 1632
 - Panel-Seite entfernen 1637
 - Panel-Seite exportieren 1635
 - Sequencer stoppen 1599
 - Skript ausführen 1672
 - Variable exportieren 1673
 - Variable importieren 1675
 - Variable laden 1675
 - Variable löschen 1678
 - Variablen setzen 1679
 - Zusatzdatei exportieren 1658
 - Zusatzdatei importieren 1659
 - Zusatzdatei löschen 1660
- Kommandoname 1867
- Kommandoreferenz 1597
- Kommandos 1980
 - ausführen über Scripting 1867
- Kommandozeilenparameter 37
- Kommentar 376
 - Eigenschaft 902
 - Titel - Quelle 1150
- Kommentar des Kanals 1277
- Kommentieren von mehreren Zeilen 891
- Komparator
 - Inkrementalgeber 441
- Komplett Layouts 221
- Kompletlayout 294
- Kompletlayouts
 - exportieren 144
 - importieren 144
- Komplexe Variablen 1123
- Komponenten
 - Produktkonfiguration 30
- Konfiguration
 - Email 809
 - FAX 815
 - Sensor 431
- Konfiguration (Kurvenfenster)
 - Anordnung 1316
 - laden 1373
 - Menü 1382
 - sichern 1375
- Konfiguration aufbereiten 174, 175
- Konfiguration EtherCAT-IF 622, 631
- Konfiguration mit Mapping EtherCAT-IF 630
- Konfiguration ohne Mapping EtherCAT-IF 627

- Konfiguration über FTP - Syntax 836
 - Konfiguration übertragen 1411
 - Konfigurationsdatei 503
 - Kontextmenü
 - Kurvenfenster 1411
 - Verfügbare Daten 1240
 - Kontext-Skript
 - erstellen 1793, 1795
 - Parameteränderung (Ereignis) 1883
 - Statusänderung (Ereignis) 1883
 - Wertänderung (Ereignis) 1883
 - Wirkungsebene 1883
 - Konvertierung 97
 - Konvertierung der Datenbank 19
 - Koordinaten (Landkarte) 1292
 - Kopplung 381, 386, 449
 - Korrektur 382
 - Kundendienst 10
 - Kurve Y-Achse max 398
 - Kurve Y-Achse min 398
 - Kurve Y-Achsen Option 398
 - Kurven übereinander 1170
 - Kurven-Abschnitt 1326
 - Kurveneigenschaften (Setup-Seite) 397
 - Kurvenfarbe 1821
 - Kurvenfenster 1978
 - Ablage 1326
 - Achse 1828, 1829
 - Änderung der Skalierung 1391
 - Anfangsverzögerung 1391
 - Auflösung [dpi] 1395
 - Darstellung bei Synchronstart 349
 - Doppelklick auf freie Flächen 1395
 - Einleitung 1168
 - Einstellungen 1391
 - freie Texte 1297
 - Füllen-Modus 1309
 - Grafikexport 1395
 - Grafikexport als Vektorgrafik 1391
 - Handling global 1395
 - Historie 1391
 - Kanal hinzufügen 1828, 1829
 - Konstruktion 1236
 - Kontextmenü 1411
 - Line-Shift 1391
 - Link 1391
 - Max. Speicher [MByte] 1391
 - Max. Verzögerung 1391
 - Messen 1323
 - Messwertfenster 1323
 - Navigieren in x-Richtung 1395
 - Neue x-Achse 1237
 - Neue y-Achse 1237
 - Neues Koordinatensystem 1237
 - Orientierung PDF 1395
 - Oszilloskop-Modus 1309
 - Rezoom 1395
 - Rollmodus 1309, 1391
 - Rückgängig 1391
 - Schriftart 1391
 - Scripting 1828, 1829
 - Skalierung nach Navigieren 1395
 - Sound-Ausgabe 1391
 - Text 1297
 - Time-Shift in der ccv 1391
 - Transfer nach imc FAMOS 1395
 - Überlagerung 1243
 - Update-Rate 1998
 - Verbinden 1367
 - Wachsen-Modus 1309
 - Weitere Datensätze... 1236
 - y-Achse 1828, 1829
 - Zoom 1395
 -  Kurvenfenster - "frei fliegend" 1416
 - Kurvenkonfiguration
 - laden 1373
 - sichern 1375
 - Kurze Zeit 1417
 - Kurzes Datum 1417
 - KWP2000 551, 606
 - KWP2000 TP2.0 551, 611
- L**
- Label for raw data 1263
 - Laden
 - Ansichten 143
 - Video 1781
 - Laden von CAN Konfigurationen 586
 - Laden-Dialog (Kurvenfenster) 1373
 - LAN 49
 - Geräteverbindung 58
 - Landkarte 1282
 - einstellen 1292
 - Map Provider hinzufügen 1290
 - verzerrt 1291
 - vom Internet 1288
 - zwischenspeichern (cachen) 1292
 - Landkarte (vom Internet) 1289
 - Landkartenmodus nachträglich aktivieren 1285
 - Lange Zeit 1417
 - Langer Name
 - Titel - Quelle 1150

- Langes Datum 1417
- Laufende Messung 177
- Lautstärke bei Sound-Ausgabe 1404
- Layout 110
 - Arbeitsbereich blättern 1603
- Layout-Ablage 221, 295
 - exportieren 144
 - importieren 144
- Layout-Designer 296
- LCP Erweiterung 76
- LED 889
 - Speichermedium Einschub 772
- LED6 180, 873, 915
- LED-Blinken während der Messung 915
- Legende
 - Schriftgröße 1277
- Legende (Linien) 1271
- Leistungsberechnung
 - Grundlagen 1736
- Leistungsmessung 905
- LEQ 986
- Less 986
- LessEqual 986
- Letzter Wert als Zahl 1170, 1187
- Leuchtdiode 889
- Leuchttaster
 - Speichermedium Einschub 772
- LIN
 - Bits 676
 - Displayvariablen 676
 - Prozessvektorvariablen 676
 - Versenden von Variablen 676
- LIN Sleep 677
- LIN WakeUp 677
- LIN-Assistent 662
 - Eigenschaften 662
 - Einschränkungen 663
- LIN-Bus
 - Abfragezyklus 667
 - Assistent 662
 - Baudrate 667
 - Datentransfer 660
 - DSUB-9 658
 - Eigenschaftsfenster 664, 667
 - Frames 666, 669
 - Kanäle 666
 - Master 660
 - Master-Breaks (Dauer) 667
 - Master-Breaks Delimiters (Dauer) 667
 - Monitoring 660
 - Protokollieren 660
 - Rahmen 666
 - Signal 666
 - Slave 660
 - Sleep-WakeUp 667
 - Steckerbelegung 658
 - Test der Konfiguration 666
 - Übersichtsfenster 664
 - Verkabelung 658
 - Wakeup-Breaks (Dauer) 667
- LIN-Bus Interface 657
- Line-Shift 1273, 1365, 1371
 - in der ccv speichern 1391
 - Reset 1371
- Linien 1265
 - Beschriftung 1270
 - Drucker / Schirm: 1266
 - Extras 1272
 - Farbe 1266
 - Linien 1266
 - Linienstärke 1266
 - Linienstruktur 1266
 - Linientyp 1266
 - Schnitte 1275
 - Symbol 1266
 - Symbolgröße 1266
- Linienfarbe
 - abhängig von der Amplitude 1293
- Link
 - Kurvenfensters 1391
- Link mit mehreren Kurvenfenstern 1368
- Link XY mit 2. Kurvenfenster 1367
- Lissajous 1231
- Liste 377
- Liste aller Kanäle 1326
 - Expandieren der Liste 1326
- Little-Endian 698
- Lizenz 30, 1978
- Lizenzpflichtige Plug-ins 30
- Ln 987
- Localtime 317
- LogAnd 987
- Logbuch 128, 1192
 - Autoscroll 130
 - Code 128
 - Duplikate 129
 - Einträge 1839
 - Email senden 130
 - Export 1839
 - Filtern 129
 - Firmware-Update 86
 - Kategorie 128

- Logbuch 128, 1192
 - Kopieren 129
 - Logbuch-Betrachter 130
 - Löschen 130
 - Medlung 128
 - OnError 1839
 - OnWarning 1839
 - Optionen für das Logbuch 130
 - Sender 128
 - Speicherort 128
 - Suchen 129
 - Zugriff über Scripting 1839, 1841
 - Logbuch-Betrachter
 - öffnen per Kommando 1607
 - Logbuch-Einträge reduzieren 119, 1580
 - Logbuchkategorie
 - Fatal 128
 - Fehler 128
 - Information 128
 - Warnung 128
 - LogNot 987
 - LogOr 987
 - LogXor 987
 - Lokale Kanäle 887
 - Lokale Systeminformationen
 - Komplexe Variablen 1123
 - Lokale Variable 887
 - Lokaler Einzelwert 887
 - Loop
 - For Loop 1598
 - While Loop 1598
 - Löschen
 - Ansichten 143
 - Experiment 100
 - Projekt 100
 - Variablen setzen 1679
 - Zusatzdatei 1660
 - Löschen der Prozessvektorsicherungs-Datei 372
 - Lower 987
- M**
- MAC-Adresse 81
 - Mail-Server
 - imc Messaging 827
 - Managed DLL 1630
 - Map Provider hinzufügen
 - Landkarte im Kurvenfenster 1290
 - Mapping
 - EtherCAT-IF 632
 - Marker
 - Voreinstellungen 1340
 - Marker (Kurvenfenster) 1339, 1350
 - Alle Linien selektieren 1356
 - Alle Marker löschen 1356
 - beim Mauscursor 1326
 - bewegen 1348
 - Linie neu 1342
 - Marker an allen Linien 1356
 - Marker bei Min/Max 1356
 - Neuer Text 1343
 - setzen 1341
 - Zusatzfunktionen 1356
 - Markierungen (feine) 1248
 - Maßlinie 1344
 - Master-Send-Liste
 - Aktivieren 723
 - Deaktivieren 723
 - Matrix 1315
 - Mausrad 1412
 - Max 988
 - Max. Verzögerung 1407
 - Maximale Anzahl der Variablen in imc Online FAMOS 868
 - Maximale Haltezeit 418
 - Maximaler Stack
 - OFA/IFA 914
 - Maximum 387
 - Bereich 1152
 - McAfee 20
 - MDF 571, 739
 - Mean 989, 2000
 - MEASUREMENT.SQL 159
 - Median3 989
 - Median5 989
 - Mehrfach-Triggerung 422
 - Speicherbedarf 769
 - Mehrsprachiger Titel
 - Titel 1150
 - Menü
 - Anpassen 1400
 - Bearbeiten (Kurvenfenster) 1381
 - Datei (Kurvenfenster) 1372
 - Extras (Kurvenfenster) 1399
 - FlexRay 640
 - Konfiguration (Kurvenfenster) 1382
 - Optionen (Kurvenfenster) 1383
 - Menü und Toolbar
 - Extras 1399
 - Menüaktion 146
 - Menüaktion ausführen
 - Kommando 1609
 - Widget 1421

- Menüaktionen
 - ausführen über Scripting 1867
- Menüband anpassen 110, 146
- Menüband Monitor
 - Gerätesuche 1715
 - Speicherung aktivieren 1715
 - Speicherung deaktivieren 1715
- Mercator-Projektion 1291
- Messbereich 382, 383, 386, 449, 1934, 2008
 - DMS 381, 383, 385
- Messcursoren (Kurvenfenster) 1321
- Messdaten 95
 - Speicherplatzbedarf 767
- Messdaten für Anzeige, Berechnung 395
- Messdaten speichern 395, 736, 1821
 - Gezielte Speicherung 760
 - Speichern nach der Messung 760
- Messdauer 392, 1187
- Messeinstellungen exportieren 1614
- Messen (Kurvenfenster)
 - dx 1323
 - Protokoll-Datei 1326
 - Steigung 1323
 - Steigung pro Dekade 1323
 - xl 1323
 - xr 1323
 - xr/xl 1323
 - yl 1323
 - yr 1323
 - yr/yl 1323
 - yr-yl 1323
- Messfenster (Kurvenfenster) 1321
 - Cursor positionieren 1325
- Messverfahren der Inkrementalgeber Modi 389
- Messgerät
 - anschließen 45, 47
 - hinzufügen 45, 49
- Messgerät als PPP-Server 72
- Messkommentare
 - Über Speicherassistent 1613
- Messmodus 381, 387, 393, 448
 - Inkrementalgeber 389
- Mess-Modus
 - Kurven 1321
- Messmodus (Setup-Seite) 381
- Messoptionen
 - Setup-Seite 361
- Messpunkte verändern 1365
- Messstatus 310
 - abfragen über Scripting 1892
- Messung 310
 - Automatisches Laden bei Bedarf 1111
 - entladen 1111
 - laden 1111
 - starten/stoppen über Scripting 1805, 1806, 1867
 - wird geladen 1111
- Messung automatisch neu starten 355
- Messung läuft 114
- Messung läuft - wiederverbinden nicht möglich 114
- Messung löschen
 - Speicherassistent 1615
- Messung starten 174, 180
 - Automatisch nach dem Start von imc STUDIO 37
 - Experiment öffnen/starten 1620
- Messung stoppen 174, 180
- Messung verwerfen
 - Speicherassistent 1615
- Messungsablage 762
- Messungsnummer 1439
 - verriegeln 1112
 - zuordnen 1112
- Messungs-Ordnerstruktur 762
- Messunsicherheit 1275
- Messunsicherheit (Anzeige) 1272
- Messwertedatei 1326
- Messwertfenster (Kurvenfenster) 1323
 - Datum/ Uhrzeit 1323
 - Farbkartendarstellung 1330
 - Kontextmenü 1326, 1331
 - Tagen/ Stunden/ Minuten 1323
- Messzeit
 - USV 204
- Messzeit (T1) nach Power-Fail [s] 204
- Metadatei 1363
- Metadaten 100
- Metadaten Typ
 - Bild 279
 - Datum 279
 - Dokument 279
 - Einzeiliger Text 279
 - Logischer Wert 279
 - Mehrzeiliger Text 279
 - Text aus Liste 279
 - Uhrzeit 279
 - Verzeichnis 279
- Metadaten-Spalte 279
- Metadaten-Spalten
 - exportieren 144
 - importieren 144
- Metadaten-Vorlage 295
- Min 990
- Mindestdauer 1476


- Mindestgenauigkeit [ms] 122
 - Mindestlänge von
 - Benutzername 134
 - Passwort 134
 - Minimum
 - Bereich 1152
 - Mittelung 2000
 - Modem 71, 72
 - Leitfaden 82
 - Nullmodemkabel 78
 - PC als Client 76
 - Trennen 79
 - Verbinden 79
 - Modul 367
 - Adresse 209
 - austauschen 209
 - Eigenschaften 209
 - entfernen 209
 - Moduladresse
 - Manuelle Vergabe 209
 - Neuvergabe 209
 - Vergabe 209
 - Moduleigenschaften 209
 - Modulnummerierung 209, 367
 - Modulo 919
 - Modus 381, 386, 387, 393, 448
 - Momentan nicht erreichbar
 - Schnittstellenkonfiguration 59
 - Momentanwert 400
 - Monitor 1433
 - Analoge Eingänge 364
 - Digitale Eingänge / Ausgänge (Bits und Ports) 365
 - Gerätesuche 1715
 - Inkrementalgeber-Eingänge 365
 - Menüband 1715
 - PROFIBUS 708
 - Speicherung aktivieren 1715
 - Speicherung deaktivieren 1715
 - Systemvoraussetzungen und Einschränkungen 1715
 - Monitor Kanäle 364
 - Monitor-Kanal
 - CAN 568
 - ECU 568
 - Monitorkanäle 366, 428
 - Antialiasing Filter (AAF) 390
 - Monoflop 990
 - MonoflopRT 991
 - Motor-Steuergeräte 551
 - msg 807
 - Multi-Event 2001
 - Multifunction Vehicle Bus (MVB) 681
 - Multimaster Synchronisation 342
 - Multimeter 1187
 - Multiplexer
 - FlexRay 649
 - Multiplikation 918
 - MVB
 - Bus Decoder 690
 - Frames 691
 - Protokoll- und Signal-Kanalnamen (MVB) 689
 - Signale 692
 - MVB-Bus
 - Allgemeine Beschreibung 681
 - Anschluss 683
 - Assistenten starten 684
 - Begriffsdefinitionen 680
 - Eigenschaftsfenster 685
 - Einschalten 683
 - Einschränkungen 681
 - Fähigkeiten 681
 - Passwort 680
 - Starten des Assistenten 684
 - Topologie 683
 - Übersichtsfenster 685
 - Voraussetzungen 680
 - MVB-Bus Interface 680
- N**
- Nachbearbeiten
 - Signale 1326, 1331
 - Nachkommastellen 1187
 - Zonen 1165
 - Nachkommastellen (x-Achse) 1248
 - Nachrichtentypen
 - Email 805
 - FAX 805
 - Name 309, 376
 - Benutzerdefinierte Variable 1481
 - Eigenschaft 902
 - Eigenschaft - Seite 1427
 - Eigenschaft - Widget 1150
 - Hinweis als Dialog 1606
 - Titel - Quelle 1150
 - Namenszuordnung
 - Zuordnung 248
 - Navigation über alle Panel-Seiten 1447
 - Navigationsbereich 35, 125
 - Navigationsleiste 1443
 - Navigations-Leiste
 - Achsen 1413
 - Navigationsmodus (Daten-Browser)
 - Standard 1113

- Navigationsmodus (Daten-Browser)
 - Über aktuelle Events 1113
 - Über Messungen 1113
 - Über Messungen und Events 1113
 - Navigationsmodus für Widgets 1447
 - Navigations-Schrittweite (Daten-Browser) 1113
 - Navigieren in x-Richtung (Kurvenfenster) 1395
 - Negative Flanke 416
 - Network Time Protocol
 - Externe Zeitgeber 320
 - Netz-Bits 365, 368
 - imc Messaging 820
 - Netzlaufwerk 740, 741
 - Netzwerk
 - Firewall 34
 - Optimieren 83
 - Netzwerkkarten 53
 - Netzwerkname (Hostname für Gerät) 54
 - Netzwerkprobleme 2006
 - Netzwerkspeicher-Einstellungen 741
 - Neu
 - Experiment 101, 106
 - Experiment aus Vorlage 101
 - Experimentvorlage 100
 - Projekt 100, 106
 - Neue Gerätekonfiguration
 - Schnittstellenkonfiguration 59
 - Neue Widgets immer mit der Navigationsleiste verbinden 1448
 - Neuen Sensor erstellen 218
 - Neues Experiment 99, 101
 - aus Vorlage 101
 - speichern (unter) 101
 - Next 1489, 1490
 - Next-Sprünge 1489, 1490
 - Next-Verzweigung 1545, 1553, 1559
 - NMEA 374
 - Normen
 - ISO / DIS 11898 543
 - NorthCorrection 992
 - NOT 992
 - NTFS 2005
 - NTP
 - Externe Zeitgeber 320
 - Synchronisation 337
 - Nullimpuls 442
 - Nullmodemkabel
 - Herstellung 78
 - Nullmodem mit Hardware-Handshaking 78
 - Nullmodem ohne Hardware-Handshaking 78
 - NumberOfPulses 993
 - Numerisch 377
 - Numerische Zonen
 - Zonen 1165
 - Nutzerdefiniertes Gerät 62
- ## O
- OB2-2 613
 - Obere Grenze 1476
 - Oberfläche: 3D 1300
 - ODER
 - Trigger-Ereignis 419
 - OFA/IFA
 - Klassierfunktionen 913
 - Kontextmenü 885
 - Maximaler Stack 914
 - Menü 883
 - Öffnen des Editors 878
 - Prinzip 866
 - Prozessvektor 369
 - Schema für den Datenfluss 870
 - Syntax-Check 881
 - Systemvoraussetzungen 868
 - Übernehmen 881
 - Überprüfen 881
 - Vergleich 870
 - Verschachtelungstiefe 914
 - Zeitbasis von Kanälen 892
 - Zusatzdateien 913
 - OFA-Datei importieren 1980
 - Offline cache (Landkarte) 1292
 - Öffnen 99
 - Experiment 106
 - OFA/IFA 878
 - Öffnen des Bus Decoder Editors 1741
 - Öffnen des Power Quality Editors 1725
 - Öffnungswinkel
 - Skalenwinkel 1155
 - Offset 384, 1333
 - Offsetabgleich 401
 - OK Button
 - Hinweis als Dialog 1606
 - Sichtbar 1606
 - Sichtbar (Anzeigen) 1606
 - Sichtbar (Ausblenden) 1606
 - Text (Button Beschriftung) 1606
 - Oktav-Beschriftung 1224
 - OnAboveLevel 1536
 - OnAlways 1073
 - OnBelowLevel 1536
 - OnCanMessageReceive1_S1 1090
 - OnECUCmdReturn 956

- OnECUCmdReturn_ECU_001 994
 - OnInitAll 895, 1072
 - OnInsideRange 1536
 - Online Klassierung
 - Freigabe 207, 208
 - Online-Balken 1198
 - Online-Ordnungsanalyse
 - Freigabe 207, 208
 - Online-Trigger 427
 - OnMeasureEnd 1074
 - OnMeasureStart 1074
 - OnOutsideRange 1536
 - OnPowerOff 1078
 - OnRampEnd 1530
 - OnStable 1536
 - OnSyncTask 1075
 - OnTimeout 1534, 1545, 1559, 1565
 - OnTimer 1077, 1534
 - OnTriggerEnd 427, 895, 1076
 - OnTriggerMeasure 427, 1076
 - OnTriggerStart 427, 895, 1075
 - Operations 1490
 - Optionale Komponenten 30
 - Optionen 114
 - 3D 1300
 - Aktuelle Messdaten speichern 761
 - Aktuelle Messdaten speichern unter 761
 - Dialogantworten 1871
 - Einstellungen Ablage 1383
 - Farben 1388
 - Menü (Kurvenfenster) 1383
 - Voreinstellungen 1391
 - OR 994
 - Orientierung PDF (Kurvenfenster) 1395
 - Originaldateien löschen 1614
 - Orte (Landkarte) 1292
 - Ortskurven 1231
 - Oszilloskop-Modus
 - Kurvenfenster 1309
 - OtrAngleAdd 995
 - OtrEncoderPulsesToRpm 995
 - OtrFrequLine 998
 - OtrFrequLine2 999
 - OtrFrequLine3 1000
 - OtrOrderSpectrum 1001
 - OtrOrderSpectrumP 1002
 - OtrPulseDuration 1005
 - OtrResample 1006
 - OtrResampleAngle 1009
 - OtrResampleFromRpm 1010
 - OtrRpmComplexOrder 1011
 - OtrRpmOrder 1015
 - OtrRpmPresentation 1016
 - OtrRpmPresentVector 1017
 - OtrRpmSpectrum 1018
 - OtrSynthSin 1019
 - OtrTrackingLowPass 1020
 - Overflow 2000
- P**
- P3 time out 606
 - PAGE 160
 - PAGE.NUMBER
 - Formatierung 168
 - Panel 160
 - Ablage 1132
 - Tabellen 1822, 1826
 - Video 1776
 - Windows.Form hinzufügen 1822, 1825
 - Zugriff über Scripting 1822, 1823, 1825, 1826
 - Panel Vollbildansicht 1096, 1102
 - PANEL.PAGECOUNT
 - Formatierung 168
 - Panel-Seite
 - Ablage 1132
 - Dialog 1632
 - Entfernen per Kommando 1637
 - Exportieren 1635
 - Seitengröße anpassen 1429
 - Zoom 1432
 - Panel-Seite als Dialog 1632
 - Panel-Seite an Fenstergröße anpassen 1429
 - Panel-Seite an Fenstergröße anpassen (Seitenverhältnis beibehalten) 1429
 - Panel-Seite aufschlagen 1527
 - Panel-Seite drucken 1635
 - Panel-Seite exportieren 1635
 - Panel-Seite importieren 1637
 - Panel-Skript 1877
 - Daten-Browser 1877
 - erstellen 1793
 - Neue Widgets 1877
 - Variablen 1877
 - Widgets 1877
 - P-Anteil 908
 - Papier-Größe 1424
 - Parallele Elemente 1494
 - Parameter 37
 - Arbeitsbereich blättern 1603
 - Experiment (Scripting) 1901
 - Geräte (Scripting) 1892

- Parameter 37
 - Kanäle (Scripting) 1894
- Parameter einblenden/verschieben/löschen 266
- Parametersatz exportieren 1638
- Parametersatz importieren 1643
- Parametersatzimport-Spalte 286
- Parametersatz-Spalte 281
- Parametersatz-Spalten
 - exportieren 144
 - importieren 144
- Parametrierung von Brücken 2007
- Passiv
 - Trigger-Ereignis 419
- Passive Kanäle ausblenden 174
- Passwort 134, 138
 - Mindestlänge 134
 - MVB-Bus 680
- PauseSignal 1530
- PC Zeit 1417
- PCMCIA Speichermedium 772
- PDO
 - EtherCAT-IF 632
- PDO einfügen
 - EtherCAT-IF 631, 635
- PDO löschen
 - EtherCAT-IF 631
- PDOs automatisch erstellen
 - EtherCAT-IF 631
- PDU FlexRay 651
- Peakhold 1187
- Peaks 2003
- Periodenvergleich 1170, 1310, 1315
- periodisch 1315
- Persistent 1481
- Perspektive: 3D 1305
- Pflichtfeld 289
- Phasenfehlerkorrektur
 - Synchronisation 343
- PID-Regler 1090
 - imc Online FAMOS 908
- Pieper 873, 889
- Piktogramm
 - Eigenschaft - Widget 1151
- PI-Regler
 - imc Online FAMOS 908
- Place (Landkarte) 1292
- Platzhalter 152
 - CONTROL 154
 - DATABASE/DATABASES 155
 - EXPERIMENT/EXPERIMENTS 156
 - in Kurvenfenstertexten 1259
 - MEASUREMENT 159
 - PAGE 160
 - PANEL 160
 - PROJECT/PROJECTS 161
 - SELCONTROL 163
 - SETUP 164
 - SYSTEM 165
 - VARS 166
- Platzhalter anzeigen 280
- Platzhalter Formatierung
 - PAGE.NUMBER 168
 - PANEL.PAGECOUNT 168
 - SYSTEM.DATE 168
 - SYSTEM.TIME 169
 - VALUE 169
- Platzhalter für Marker 1350
- Platzhalter für Messungs-Ordnerstruktur
 - SETUP.SQL 764
 - STORAGE.FOLDERNAME 764
 - STORAGE.MEASUREMENT 764
 - VARS.VALUE 764
- Plichtfeld 280, 283
- Plug-in 35
 - Info 38
 - Versionsinformation 38
- Polardiagramm 1218
- Polarisation 382
- Poll 1021
- Polygon Nadel
 - Eigenschaft - Widget 1151
- Ports 51
- Position
 - Eigenschaft - Widget 1151
 - Titel 1150
- Positive Flanke 416
- Postprocessing
 - Postprocessing Werkzeug 1448
 - Postprocessing-Modus als Standard 1448
- Postprocessingmodus 1453
- Potenz 918
- Power Quality 1725
 - 2 kHz - 9 kHz 1738, 1739
 - Berechnung durchführen 1735
 - Blindleistung 1737
 - Effektiv 1738, 1739
 - Effektiv (Mittelwert) 1738, 1739
 - Ergebnisgrößen konfigurieren 1728
 - Flicker 1738, 1739
 - Frequenz 1737
 - Funktion hinzufügen 1728
 - Grundlagen 1736

- Power Quality 1725
 - Harmonische 1738, 1739
 - Harmonische Verzerrung 1738, 1739
 - Höhere Frequenzanteile 1738, 1739
 - Menüband 1723
 - Oberfläche 1725
 - Öffnen des Editors 1725
 - Scheinleistung 1737
 - Syntax-Check 1728
 - Übernehmen 1728
 - Überprüfen 1728
 - Wirkleistung 1737
 - Wirkleistung (Mittelwert) 1737
 - Zwischen-harmonische 1738, 1739
- Power1 905, 1021
- Power2 906, 1022
- Power3 907, 1023
- Power-Fail 204
- Powertrain Monitoring 1745
- PPP 71, 79
 - Inbetriebnahme 82
 - Leitfaden 82
 - PC als PPP-Client 76
 - Trennen 79
 - Verbinden 79
- P-Regler
 - imc Online FAMOS 908
- Pretrigger 413, 424
- Pretrigger auf Intervalle verteilen 123
- Probleme
 - Speichermedium 780, 782
- Probleme: IP-Adressen 53
- Produkt
 - Edition 30
 - Info 38
 - Konfiguration 30
 - Lizenzierung 30
 - Versionsinformation 38
- Produktkonfiguration 30
 - ändern 30
- PROFIBUS
 - Baudrate 708
 - Höchste Adresse 708
 - Konfiguration laden 709
 - Monitor 708
 - Name 708
- PROFIBUS Assistent 710
 - Anschluss 710
 - Botschaftseinstellungen 711
 - Kanaleinstellungen 711
 - Menü 710
- PROFIBUS Configurator
 - GSD Verzeichnis 702
 - Hauptfenster 703
 - Installation 702
 - Master 704
 - Menü 703
 - Slave 704
- PROFIBUS Interface 702
- Profinet
 - Vorbereitung 695
- Profinet Interface 695
- PROFINET-IRT Assistent 696
 - Empfangen-Dialog 699
 - Exportieren als PDF 701
 - Mapping 700
 - Menü 696
 - Senden-Dialog 697
 - Zuordnung 700
- Programm ausführen 1622
- ProgressVisualizer 1976
- PROJECT/PROJECTS 161
- Projekt 95, 100
 - Exportieren 100
 - Importieren 100
 - Löschen 100
 - neu 100
- Projekt (Menü)
 - Aktuelle Messdaten speichern (unter) 106
 - Experiment neu 106
 - Experiment öffnen 106
 - Experiment speichern (als) 106
 - Importieren / Exportieren 106
 - Neu 106
 - Öffnen 106
 - Projekt speichern 106
 - Projekt Verwalten 106
 - Speichern (unter) 106
 - Verwalten 106
- Projekt speichern 106
- Projekt verwalten 99, 106
- Protokoll 1192
- Protokoll- und Signal-Kanalnamen (MVB) 689
- Protokollkanal 571
 - CAN Protokollkanal 562
 - mit/ohne Sendekanäle 561, 570
- Prozedur 1545, 1553, 1559, 1565
- Prozentual
 - Zonen 1164
- Prozessvektor 369
 - Sicherungs-Datei 372
- Prozessvektorsicherungs-Datei 372

- Prozessvektor-Variable
 - Abschalten 369
 - Als Monitorkanäle 374
 - Anlegen 892
 - Name 369
 - restore 372
 - Wiederherstellen 372
 - Prozessvektorvariablen 365
 - GPS 374
 - LIN 676
 - Prozessvektor-Variablen
 - Aktualisierungsrate 374
 - PTP
 - Externe Zeitgeber 321
 - PTP-Master only 340
 - Synchronisation 339
 - Pufferdauer 744, 746
 - erhöhen 2000
 - Pulsanzahl maximal 443
 - PulseDuration 1024
 - PulseFrequency 1024
 - PulsePhase 1025
 - Punkte 392
 - PushDeviceDriver 1949
 - pv.State.ExternalPower 369
 - pv.State.SyncTimeDeviation 369
 - pv-Variable
 - Anlegen 892
 -  Variable 369
 - PWM Modus (INC4) 445
- Q**
- Qualitätsmanagement 9
 - Quelle
 - Titel 1150
 - Quelltext
 - importieren 1631
 - Querdehnzahl v 386
- R**
- Radius
 - Skalenposition 1155
 - Rahmen
 - Hintergrund 1151
 - RAM Größe 173, 493
 - RampSlope 1530
 - RampTime 1530
 - RAM-Pufferdauer 744, 746, 2000, 2010
 - Randwerte 1335
 - RangeMax 1026
 - RangeMin 1026
 - Raster (Panel)
 - Am Raster ausrichten 1432
 - Am Raster neu ausrichten 1432
 - Raster anzeigen
 - Eigenschaft - Seite 1428
 - Raster zeigen 1432
 - Rasterabstand
 - Eigenschaft - Seite 1428
 - Raumkurve 1300
 - Rauschen 1333
 - ReadyForPowerOff 1027
 - RealTimeClock 317
 - Rechte
 - Freigegeben 141
 - Schreibgeschützt 141
 - Verriegelt 141
 - Versteckt 141
 - Verweigert 141
 - Vollzugriff 141
 - Rechtsbündig 1187
 - RecordEvent 1028
 - RecordText 1029
 - Red 1030
 - Referenz für dB-Anzeige 1170
 - Registerkarten 146
 - Regler 1090
 - Regler-Funktionen 1090
 - Reihenfolge 1476
 - Rekonfigurieren 174, 179
 - Remote Frames (RTR) 543
 - ReplaceFirstValues0 1030
 - ReplaceFirstValuesN 1031
 - Report
 - Automation 1543
 - Setup 305
 - Reportgenerator 1376
 - Reportkanäle
 - Zugriff über Scripting 1834
 - Report-Seite 1424
 - Reportseitenvorlage
 - Eigenschaft - Seite 1428
 - ReSample 1032
 - Reset
 - Schleppzeiger 1198
 - Ressourcen 1470
 - RestartTimer 1534
 - Restore 1032
 - Prozessvektor-Variable 372
 - Resultierende Abtastrate 392
 - Resultierende Abtastzeit 393
 - ResumeSignal 1530

- Resume-Verzweigung 1565
- Rezoom (Kurvenfenster) 1321, 1395
- RGB-Bild 1235
 - Auflösung 1258
 - Seitenverhältnis 1258
- Ring-Betrieb 750
- Ringspeicher 1999, 2000
- Ringspeicherdauer 395, 736
- Ringspeicherzeit 1821
- RMS 903, 1033
- RoaDyn 713
 - alle Kanäle 715
 - Assistent 714
 - CLK 714
 - TRG 714
 - Voraussetzungen 714
- Rollmodus 1309
 - Beenden 1309
 - Kurvenfenster 1309
- Roll-Modus 1999
- Rollverknüpfung (Kurvenfenster) 1367
- Rosette (DMS) 221
- Rosette1 1033
- Rosette2 1035
- Rotieren
 - 3D 1308
- Round 1035
- Router 49, 62
- RPM 446
- RS232 1918, 1926
- RS232 Einstellungen
 - GPS 376
- RSFlipflop 1036
- RTC 317
- Ruckelnde Darstellung 40, 1999
- Rückgängig 1331
 - Kurvenfensters 1391
- Rücksetzen
 - Schleppzeiger 1198
- RunAutoBalance 1037
- RunAutoShuntCalibration 1037
- RxPDO
 - EtherCAT-IF 632
- S**
- SamplesGate 1038
- Sampleversatz 2010
- Säulendiagramm 1198
- Sawtooth 1038
- Schalter
 - Schaltverhalten 1152
- Schaltpegel 388
- Schaltverhalten
 - Eigenschaft - Widget 1152
- Schleife 1545
- Schleifen 1507
- Schleifen: Countig loop 1507
- Schleifen: DoWhile 1507
- Schleifen: Feste Variable für Zählschleife 1508
- Schleifen: While 1507
- Schleppzeiger
 - Rücksetzen 1198
- Schleppzeiger rücksetzen... 1365
- Schneiden
 - Sound-Ausgabe 1406
- Schnelles laden
 - Eigenschaft - Seite 1428
- Schnellzugriffsleiste 125
- Schnitte
 - Linien 1275
- Schnitte mit 3D
 - Verbinden 1368
- Schnittstellenkonfiguration
 - Geräte-Interfaces 55, 59
- Schnittstellenkonfiguration exportieren 55, 61
- Schreibgeschützt 272
 - Eigenschaft - Widget 1150
- Schriftart 1187
 - Eigenschaft - Widget 1151
 - Kurvenfensters 1391
- Schriftart/Font
 - Titel 1150
- Schritt 1545, 1553, 1559, 1565
- Schutz von Veränderung 1433
- Schwellwert - Trigger-Ereignistyp
 - Negative Flanke 416
 - Positive Flanke 416
 - Signal < Schwelle 416
 - Signal > Schwelle 416
- Scripting 1804
 - Abgleich 1812, 1814
 - Ablageebene 1796
 - AbstractScript.cs 1921
 - abstrakte Basisklasse 1800
 - Achse 1828, 1829
 - Anbieter 1800
 - Änderungen 1873
 - Arbeitskopie 1908
 - Ausführen 1798
 - Basisklasse 1800
 - Bearbeiten 1798
 - Bereich 1812, 1814

- Scripting 1804
 - Breakpoint 1801
 - Brücke 1812, 1814
 - Codevervollständigung 1908
 - COM-Port 1926
 - Computer Variable 1835
 - Curve Window Kit 1854
 - Datapool 1804
 - DataTable 1837
 - Dateizugriff 1874
 - Daten-Browser 1830, 1831, 1833, 1834, 1837
 - Datentabelle 1837
 - Debug 1801
 - DevSetup 1804
 - Dialogantworten 1871
 - Diskstart 1805, 1809, 1892
 - DMS 1812, 1814
 - Editieren 1798
 - Editor 1801
 - Einführung 1793
 - Einheit 1812, 1814
 - Einstiegspunkte 1804
 - Ereignis 1842
 - Ereignisse 1842
 - Ereignis-Skript 1795, 1890
 - Events 1842
 - Export 1799
 - FAQ 1921
 - Fehler 1921
 - Fehler CS0029 1921
 - Fehler CS0234 1921
 - Fehler CS0525 1921
 - Fehler CS1729 1921
 - Fehlermeldung 1839
 - Filterung 1812, 1814
 - fortlaufende Kanalnummer 1812, 1814
 - Fremdgeräte-Skript 1925
 - Geltungsbereich 1793, 1795
 - Geräteaktionen 1805, 1806
 - Geräteauswahl 1805, 1806
 - Geräteeigenschaften abfragen/einstellen 1805, 1806
 - Geräteparameter 1805, 1806
 - Gerätesteuerung 1805, 1806
 - Geräte-Systemvariable 1835
 - imc FAMOS Funktionen 1843, 1847, 1854, 1857, 1860, 1864
 - imc FAMOS Kit 1800
 - imc FAMOS Math 1800
 - Import 1799
 - Import 4.0R1 1921
 - Inline FAMOS 1865
 - IntelliSense 1908
 - Kabelkompensation 1812, 1814
 - Kanal 1833, 1834
 - Kanal Parameter 1910
 - Kanalauswahl 1916
 - Kanäle 1833, 1834
 - Kanäle verrechnen 1914
 - Kanaleigenschaften abfragen/einstellen 1812, 1814
 - Kanalparameter 1812, 1814
 - Klassenübersicht 1804
 - komplexe Variablen 1835
 - Kontextmenü 1791
 - Kontext-Skript 1795, 1883
 - Kurvenfenster 1828, 1829, 1916
 - Lizenzverletzung 1843
 - Logbuch 1839, 1841
 - Metadaten 1910
 - Menüaktionen 1867
 - Menüleiste 1791
 - Messbereich 1812, 1814
 - Messbrücke 1812, 1814
 - Messdatenablage 1890
 - Messung starten/stoppen 1805, 1806
 - Metadaten 1812, 1814
 - Modul 1812, 1814
 - NTP 1811
 - Öffnen 1798
 - Offset 1812, 1814
 - OnError 1839
 - OnWarning 1839
 - Optionen 1796, 1908
 - Order Tracking Kit 1857
 - Panel 1804, 1822, 1823, 1825, 1826
 - Panel-Skript 1793, 1795, 1877
 - Parallelinstallation 1921
 - Parameter 1903
 - Parameteränderung (Ereignis) 1883
 - ParameterValues 1805, 1806, 1812, 1814
 - privater Task (IFA) 1865
 - Provider 1800
 - Proxy Klasse 1921
 - Proxyklasse 1800
 - Proxys regenerieren 1800
 - Reportkanal 1834
 - Reportkanäle 1834
 - RS232 1926
 - SecureAccess 1806
 - Sensor 1812, 1814
 - Separate Proxyklassenbibliothek 1796, 1872
 - Sequencer Kommandos 1867
 - SerialPort 1926
 - serielle Schnittstelle 1926
 - Setzwerte 1903

- Scripting 1804
 - Skalierung 1812, 1814
 - Skript 1874
 - Skript (erstellen) 1793
 - Skript ausführen 1672
 - Skript Zwischenablage 1919
 - Skriptablage 1908
 - Skriptänderung 1873
 - Skript-Editor 1798, 1801
 - Spectrum Kit 1860
 - Speicherung 1796, 1809
 - Statusänderung (Ereignis) 1883
 - Subversion 1908
 - SVN 1908
 - Synchronisation 1811
 - Synchronisierung 1811
 - SystemClock 1835
 - System-Zeit 1835
 - Tabellen 1822, 1826
 - TED 1812, 1814
 - Time stamp Ascii Kit 1864
 - Trigger 1835
 - TSA Kit 1864
 - Tutorial 1910, 1914, 1916
 - Typ-Bibliothek-Skript 1795, 1887
 - Uhrenstatus 1805, 1806, 1811
 - Uhrentyp 1805, 1806, 1811
 - Variablen 1831
 - Vorverarbeitung 1812, 1814
 - Werkzeugfenster 1791
 - Wertänderung (Ereignis) 1883
 - Widget 1822, 1825, 1826
 - Wiederherstellung 1873, 1908
 - Wirkungsebene 1796, 1883
 - XY-Datensatz 1831
 - y-Achse 1828, 1829
 - Zeitstart 1811
 - Zwischenablage 1872
- Seed/Key 606
- Seed-and-Key 603
- Seed-Wert 606
- Segmente 1310
- Seite
 - Ablage 1132
 - Arbeitsbereich blättern 1603
 - Eigenschaft - Seite 1427
- Seite einrichten 1424
- Seite entsperren 1431
- Seite sperren 1431
- Seitengröße
 - Eigenschaft - Seite 1427
- Seitenverhältnis bei RGB-Bild 1258
- Selbststart 187
- SELCONTROL 163
- Selekt-Modus 1337
- Semikolon 921
- Sende-Botschaft
 - CAN-Bus 587
- Sendekanäle
 - nicht mit Protokollkanal versenden 561, 570
- Senden einer E-Mail 829
- SendMessage 1038
- Sensor
 - Sensor beschreiben 435
- Sensor initialisieren 597
- Sensor: Verknüpfung mit Kanälen 434
- Sensor-Datenbank
 - von Sensorinformationen 221
- Sensoren 214
 - exportieren 144
- Sensoren (Menü)
 - << (Höhere Ebene) 217
 - >> (Einzug) 217
 - Filter ausgeblendet 217
 - Filter importieren 217
 - Filter löschen 217
 - imc SENSORS öffnen 217
 - Kennlinie bearbeiten 217
 - Kennlinie löschen 217
 - Neue Kennlinie erzeugen 217
 - Standardlayout 217
 - Suchen 217
 - Zu imc SENSORS hinzufügen 217
- Sensorinformationen
 - in den Kanal schreiben 216
- Sensorinformationen des Kanals verwerfen 433
- Sensorinformationen in die Datenbank übernehmen 221
- Sensorinformationen vom Kanal löschen 216
- Sensor-Initialisierung 554
- Sensor-PROM 431
- Sensor-TEDS 431
- Sensor-Verzögerung (CAN Botschaft) 576
- Sequencer 1575, 1680
 - Ausgabebox 1684
 - Benutzerdefinierte Ereignisse 1591
 - Dialog anzeigen 1687
 - Else 1699
 - Ereignisbehandlung 1588
 - For 1696
 - Hinweis als Dialog 1684
 - If 1699
 - imc FAMOS 1692
 - Kommandos über Scripting 1867

- Sequencer 1575, 1680
 - Skripte bearbeiten 1793
 - Skripte erstellen 1793
 - Starten 1579
 - starten/stoppen über Scripting 1867
 - Steuerkonstrukte 1696
 - Stoppen 1579
 - Switch-Case 1699
 - While 1698
- Sequencer starten
 - Automatisch nach dem Start von imc STUDIO 37
- Sequencer stoppen
 - Kommando 1599
 - über Kommandos 1599
- Sequencer: Kontextmenü 1586
- Sequencer: Werkzeugfenster Ablage 1577
- Sequenztafel 1578
- SerialPort 1926
- Serielle Schnittstelle 1918
- Seriennummer 309
- Service: Hotline 10
- SetPoint 908
- Setup Dialoge öffnen 1655
- SETUP.SQL 164
- Setup-Daten im Panel 164
- Setup-Daten im Sequencer 164
- Shell extension 775, 2005
- Sicherheitshinweis 34
 - CAN-Bus 545
- Sichern von CAN Konfigurationen 586
- Sichern-Dialog (Kurvenfenster) 1375
- Sicherung von Prozessvektor-Variablen 372
- Sicherungskopien von Experimenten 151
- Sichtbar 272
 - Eigenschaft - Widget 1151
- Sichtbar im Ausdruck
 - Eigenschaft - Widget 1150
- Signal 387
- Signal < Schwelle 416
- Signal > Schwelle 416
- Signal=0 417
- Signal=1 417
- Signale (MVB) 692
- Signale FlexRay
 - Eigenschaften 646
 - UpdateBits 646
- Signale nachbearbeiten 1326, 1331
- Signalform 388
- Silent Installation 42
- SimplePollDevice 1955
 - Displayvariable hinzufügen 1963
 - Erweiterung 1961, 1963
 - Kanal hinzufügen 1961
- SimplePushDevice 1958
- Sin 1039
- SingleValueChannel 1039
- Skala
 - Achsen 1248
- Skala Nachkommanstellen
 - Eigenschaft - Widget 1155
- Skalenmittelpunkt
 - Bereich 1152
- Skalenposition
 - Eigenschaft - Widget 1155
- Skalenwinkel
 - Eigenschaft - Widget 1155
- Skaliert
 - Punkt 383
- Skalierung 2008
 - Inkrementalgeber-Kanäle 441
- Skalierung (Linien) 1272
- Skalierung mit Offset 2008
- Skalierung nach Navigieren (Kurvenfenster) 1395
- Skalierungsfaktor 383, 387
- Skalierungsoffset 384, 388
- skb Datei 606
- SkipFirstValues 1042
- Skript 1793, 1795, 1874
 - ausführen 1874
 - erstellen 1793, 1795
- Skript Editor 1793, 1795
 - Sprache 1793, 1795
- Skriptname
 - Eigenschaft - Seite 1427
- Skript-Optionen 1908
- Sleep (LIN) 677
- SlopeClip 1042
- Smo3 1042
- Smo5 1043
- so Datei 606
- Sofort 359
- Software
 - Deinstallation 17
 - Installation 17
 - Update 17
- Sollwert 908
- Sommerzeit 317
- Sonderzeichen 891
- Sonderzeichen im Namen 377
- Sortieren
 - Setup Tabelle 226
- Sound-Ausgabe 1403

- Sound-Ausgabe 1403
 - direkt 1407
 - Kurvenfensters 1391
 - Lautstärke 1404
 - Schneiden 1406
 - Toolbar 1404
- SoundPressureLevel 1043
- Spalte erstellen mit dem Auflistungseditor 270
- Spalten einblenden/verschieben/löschen 266
- Spalten ID
 - eAllocation 394, 593
 - eBalanceAtDeviceStart 399
 - eBridgeEModule 386
 - eBridgeEps 386
 - eBridgeFactor 386
 - eBridgeMode 386
 - eBridgeN 386
 - eBridgeResistor 381, 386
 - eBridgeUnit 386
 - eChannelComment 376
 - eChannelMode 381, 387, 393, 448
 - eChannelName 376
 - eCorrection 382
 - eCoupling 381, 386, 449
 - eCouplingsDC 381
 - eCurveColor 398
 - eCurveYAxisMax 398
 - eCurveYAxisMin 398
 - eCurveYAxisOption 398
 - eDataType 393
 - eDuration 392
 - eHistogramSaveInterval 397
 - eHistogramUpdateInterval 397
 - eHysteresis 388
 - eInputRange 388
 - elsolatedThermoCouple 382
 - eLevel 388
 - eMaximum 387
 - eNullImpuls 387
 - ePluginName 399
 - ePolarization 382
 - eProcessing 392
 - eProcessingPoints 392
 - eRange 382, 383, 386, 449
 - eSampleTime 391
 - eSignal 387
 - eSignalform 388
 - eStartEdge 388
 - eStatus 376
 - eStopEdge 388
 - eSupply 382
 - eUserOffset 384, 388
 - eUserScalingFactor 383
 - eUserScalingFactorENC 387
 - eUserUnit 383, 388
 - eWiring 382, 449
 - eXFormatVariable 394, 593
 - PreprocessedSampleRate 392
 - PreprocessedSampleTime 393
 - SampleCount 391
 - SampleRate 391
 - UserScalingFactor_Reciproce 383
- Spaltenanordnung 1187
- Spaltenbeschreibungen
 - exportieren 144, 293
 - importieren 144, 293
 - speichern 142
- Spaltennamen 288
- Spaltenwert 377
- SpecThirds 1044
- Speicherassistent 1613
 - Auswahl des Exportordners erlauben 1614
 - Datenexport erlauben 1614
 - imc Format Converter 1614
 - Messeinstellungen exportieren 1614
 - Messkommentare 1613
 - Messung löschen 1615
 - Messung verwerfen 1615
 - Originaldateien löschen 1614
 - Parametersatz 1613
 - Setup-Seiten 1613
 - Standardbutton 1615
 - Standardpfad 1614
 - Verwerfen aller Messungen erlauben 1615
 - Zeige Sicherheitsabfrage beim Verwerfen 1615
- Speicherintervall 747, 750
 - Histogramm 397
- Speicherkarten 173, 493
- Speichermedium
 - Alter 782
 - CFast 774
 - CF-Karte 772
 - Compact Flash 772
 - Dateigröße (maximal) 778
 - Dateisystem 778
 - Datentransfer 774
 - Einschränkungen 782
 - ExpressCard 773
 - FAT16/FAT32 778
 - Hersteller 782
 - Hot-Plug 771
 - LED 772
 - Leuchttaster 772
 - Mögliche Probleme 780

- Speichermedium
 - Probleme 780, 782
 - Speichervolumen 772
 - SSD 774
 - Taster 772
 - USB 773
 - Verzeichnisanzahl (maximal) 782
- Speichern
 - Ansichten 142
 - Experiment 101, 106
 - Projekt 106
- Speichern nach der Messung 760
- Speichern unter 99
 - Experiment 106
- Speicheroptionen 735
- Speicherplatz
 - für Kurvenfensters-Historie 1391
- Speicherplatzbedarf 767
- Speicherstruktur 755, 757
- Speichertort auf dem PC 743
- Speicherung 734, 735, 1805, 1809
 - Auf der internen Disk 740
 - Clustergröße 768
 - Datenformate 768
 - Setup-Seite 310
 - Speicherplatzbedarf 767
 - Speicherstruktur 755
- Speicherung aktivieren (imc STUDIO Monitor) 1715
- Speicherung auf einem Netzwerk 741
- Speicherung bei Ausfall der Stromversorgung 774
- Speicherung deaktivieren (imc STUDIO Monitor) 1715
- Speichervolumen 772
- Speisung 382
- Spektren 1765
- Sperren und entsperren der Panel-Seite 1431
- Sperrung per Kennwort
 - Firmware-Update 90
- Spezifikation 309
- SPI Assistent 722
 - 16-Bit Word Aufbau 723
 - Chipselect 726
 - Fehlerbehandlung 726
 - Master-Send-Liste 723
 - Menü 722
- SPI-Bus Interface 721
 - Hardware Voraussetzungen 722
 - Software Voraussetzungen 722
- Spikes 1331, 2003
- Spline 1333
- Sprache ändern 39
- Sprachen nachinstallieren 39
- Spuren 1494
- Sqrt 1045
- SSD 772
- SSD Speichermedium 774
- Stabdiagramm 1198
- Standard Format
 - CAN 558
- Standardbutton
 - Speicherassistent 1615
- Standard-Darstellung 1170
- Standard-Drucker (Kurvenfenster) 1378
- Standard-Gateway 76
- Standardpfad
 - für den Export 1614
- Standardwert 280
- Start per Trigger 419
- Startaktion
 - Beginn=0 419
 - Beginn=1 419
 - start 419
 - stopp 419
- Starten
 - imc STUDIO 32
 - Messung 180
- Starten mit Verknüpfung 37
- Startflanke 388
- Startflanke (Inkrementalgeber) 444
- Start-Knopf 412
- Startoption 359
 - Automatischer Zeitstart 359
 - Diskstart 187
 - Sofort 359
 - Zur definierten Zeit 359
- Startparameter 37
- Startseite 33
- StartTimerPeriodic 1084
- StartTimerSingle 1085
- Start-Trigger anzeigen 174
- Startverzögerung 426, 2003
- Startwinkel
 - Skalenwinkel 1155
- States: If-Anweisung 1510
- Statischer Text 377
- Statischer Vektor 1481
- Statistik-Seite 295
- Status 376, 1578
 - Eigenschaft - Widget 1150
- Status der externen Stromversorgung 369
- STD 317
- StDev 1045

- Steckerbelegung
 - CAN 544
 - FlexRay 638
 - LIN 658
- Sternschaltung 907
- Steuergeräte und imc Online FAMOS 605
- Steuerkonstrukte 874, 875, 892
 - aktivieren 875
 - Anlegen einer Prozessvektor-Variable 892
 - Anlegen von Variablen 892
 - Array 892
 - Bedingungen 895
 - CAN-Senden 895
 - Datenfeld 892
 - dektivieren 875
 - Einzelwert 892
 - Feld 892
 - SingleValueChannel 892
 - Vergleichsoperatoren 894
- Steuerkonstrukten
 - Trigger 427
- Steuerung 1559
- Steuerungs-Funktionen 875
- Stimme
 - Hinweis als Dialog 1606
- Stopflanke 388
- Stopp per Trigger 419
- Stoppaktion
 - End=0 419
 - End=1 419
 - stopp 419
- Stoppen
 - Messung 180
- Stopplanke (Inkrementalgeber) 444
- StopSignal 1530
- StopTimer 1085, 1534
- Störspitzen auf den Signalen 2003
- Störungen auf dem Signal 2003
- STri 1046
- Stromausfall und Speicherung 774
- Subnet 53
- Subnet-Mask 49
- Subtraktion 918
- Suche CAN Kanal, Botschaft oder Knoten 586
- Sum 1046
- Sum2 1047
- Summenabtastrate 394
- Summenereignis 414
- Summer 889
- Summierende Messverfahren 440
- Switch 1080
- Switch - Case 1600
- Symbole
 - an Linien im Kurvenfenster 1266
 - Feste Anzahl an Linie 1272
- SYNC 333, 334
- Synchron 1511
- Synchronen Task 1472
- Synchroner Start 360
- Synchroner Task 877
 - CAN Senden 574
- Synchronisation 313, 315
 - CAN-1 Protokoll 561
 - CAN-Bus 561
 - Einschränkungen 358
 - einstellen über Scripting 1892
 - Frequenzfehler 343
 - Genauigkeit 357
 - GPS 335
 - GPS + DCF Master/Slave 336
 - imc CANSAS 561
 - imc CRONOS PC 357
 - IRIG-B 333, 334
 - Kein externer Zeitgeber 333
 - NTP 337
 - Phasenfehlerkorrektur 343
 - PTP 339, 340
 - Synchronisations-Varianten 332
- Synchronisieren FAQ 349
- Synchronität 2010
 - Feldbus 494
 - Überwachung 353
- Synchronität (Sound) 1407
- Synchronität wieder herstellen - automatisch 355
- Synchrnsignal PTP (Master-Only) 340
- Synchronstart 317
 - Diskstart 187
- Synchronstart mit Multimaster 342
- SyncOverload 1048
- SyncRTC 317
 - Interne Zeitgeber 319
- Syntax
 - UDP Status Monitoring 822
 - UDPNoise 822
- Syntax-Check 881
- Syslog 758
- SYSTEM 165
- SYSTEM.DATE
 - Formatierung 168
- System.IO.FileNotFoundException 1960
- SYSTEM.TIME
 - Formatierung 169


SystemClock 1417
Systeminformationen
 Komplexe Variablen 1123
Systemvoraussetzungen
 Betriebssystem 15
 Festplatte 15
 imc Inline FAMOS 868
 imc Online FAMOS 868
 imc Online FAMOS Professional 868
 Speicher 15
 Windows 15
Systemvoraussetzungen und Einschränkungen
 Monitor 1715
Systemzeit 1417

T

Tabellen 1170, 1192
Tabellenbeschreibung 294
Tabellenbeschreibungen
 exportieren 144, 293
 importieren 144, 293
 speichern 142
Tabellendarstellung 1192
Tage/Stunden/Minuten 1255
 relativ 1170
Tan 1049
Tarierung 401
Tarierung bei eingestellten Offset 385, 403
Tarierung über Display 798
Task 1545, 1553, 1559, 1565
Task Editor 1472
Task Management 1472
Taster
 Schaltverhalten 1152
 Speichermedium Einschub 772
Tastknopf 1559
Tastwerte 391
TCP/IP 58
 mit PPP 71
TCP/IP, PPP über einen Router 62
TCP/IP-Geräte mit und ohne DHCP-Server 52
TC-TEDS 431
Technische Daten
 imc Messaging 825
TEDS 431
 Sensor beschreiben 435
 Sensor lesen 433
 Sensorinformationen des Kanals verwerfen 433
 unterstützte Sensoren 434
Teildaten 1310
Telefonnummer: Hotline 10

Terminate 1489
Terminator
 CAN 545
Terminator am Gerät
 CAN 558
Terz/ Oktav-Beschriftung 1170
Terz/Oktav-Beschriftung
 Beschreibung 1224
Terz-Beschriftung 1255
Test der Konfiguration
 LIN-Bus 666
Text
 Achsen 1259
 Eigenschaft - Widget 1152
 Hinweis als Dialog 1606
Text als Marker 1343
Text als Setzwert
 Zonen 1165
Text An/Aus
 Eigenschaft - Widget 1151
TextAdd 1049
Textdarstellung 1192
Texteingabe für Reportkanäle 1414
Textfeldfarbe
 Eigenschaft - Widget 1152
TextFormatE 1050
TextFormatF 1051
TextFormatH 1052
TextFormatI 1053
Textliste 280
Textuelle Zonen
 Zonen 1165
Tick Abstand
 Eigenschaft - Widget 1155
Ticks
 kleine 1248
Tiefendiagnose 1756
Tiefpass 1333
Time Stamp Ascii 1194
Timeout-Aktion
 Hinweis als Dialog 1606
Timerfunktion 1545, 1559, 1565
Timer-Funktionen 1083
Time-Shift 1273, 1371
 in der ccv speichern 1391
Tipp
 Große Abtastzeiten vermeiden 2000
Titel 272
 Eigenschaft - Seite 1427
 Eigenschaft - Widget 1150
Tolerance 1053

- Tongeber 889
 - Toolbar 1399, 1400
 - Sound-Ausgabe 1403, 1404
 - Transfer nach imc FAMOS 1326, 1395
 - aus dem Kurvenfenster 1376
 - Transfer-Optionen 1397
 - Transfer zum PC 736
 - Transfer-Optionen
 - Transfer nach imc FAMOS 1397
 - TransRec 1054
 - Trennen 174, 175
 - laufende Messung 177
 - PPP 79
 - Trennen von laufender Messung 114
 - Triaxiale Sensoren 221
 - Trigger 409, 413, 2011
 - Digitale Ausgänge ereignisgesteuert setzen 429
 - Komplexe Variablen 428, 1123
 - Mehrfach getriggerte Signale 2001
 - Mehrfach-Triggerung 422
 - Virtuelle Kanäle aus imc Online FAMOS 427
 - Trigger Zeit 1417
 - Trigger_48 412
 - Triggerereignisse 414
 - Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern 757
 - Trigger-Maschine 412
 - Triggern mit virtuellen Kanälen 913
 - TSA-Kit 1194
 - T-Stück
 - CAN-Bus 545
 - TxPDO
 - EtherCAT-IF 632
 - Typ (Filter) 390
 - Typ-Bibliothek-Skript 1887
 - erstellen 1793, 1795
 - Type 1481
 - Typen von Variablen 900
- U**
- UAC 20
 - Überlastung 873
 - Überlauf 2000
 - Übernehmen 881
 - Überprüfen 881
 - Überschreibe Selbststart-Konfigurationen 114
 - Überschrift
 - Hinweis als Dialog 1606
 - Übersicht Antriebselemente 1765
 - Übersichtsfenster 1379
 - Übertragen
 - Gerätekonfigurationen 1652
 - Übertragungsrate
 - CAN 546
 - Überwachung der Synchronität 353
 - Überwachung der Synchronität - PC 354
 - UDP Status Monitoring 821
 - Formatierung Datum/Uhrzeit 819
 - Formatierung numerischer Variablen 818
 - Syntax 817, 822
 - Variablen 815
 - UDP Status Monitoring Test 823
 - UDP Status Monitoring.exe 832
 - UDPNoise 821
 - Formatierung Datum/Uhrzeit 819
 - Formatierung numerischer Variablen 818
 - Syntax 817, 822
 - Variablen 815
 - UDPNoise Test 823
 - UDS
 - Dynamische Listen 618
 - Uhr 1417
 - Diskstart 187
 - Uhrentypen
 - DCF77 318
 - GPS 318
 - IRIG-B 318
 - NTP 318
 - PTP 318
 - RTC 318
 - SyncRTC 318
 - VRTC 318
 - Uhrzeit 1255
 - ume.zip (WebServer) 849
 - Umgebungsvariablen des Betriebssystems 171
 - Unbeaufsichtigte Installation 42
 - Unbestätigte Variablen der Vorlage 1471
 - UND
 - Trigger-Ereignis 419
 - Undo 1331
 - UnEqual 1058
 - Ungetriggerte Messung 412
 - Ungleich? 920
 - unterbrechen
 - Datenspeicherung 182, 761
 - Untere Grenze 1476
 - Unverändert
 - Hintergrundbild 1427
 - Update
 - Ansichtseinstellungen sichern 19
 - Ansichtseinstellungen wiederherstellen 19
 - Datenbank 19
 - UpdateBits

- UpdateBits
 - FlexRay 645, 646
 - Update-Rate
 - Kurvenfenster 1998
 - Upper 1058
 - USB
 - Speichermedium 772
 - Versorgung von Speichermedien 772
 - USB Speichermedium 773
 - USV
 - Messzeit 204
 - UTC 317
 - UTC (IRIG - Format) 1417
- 
- VAL_BLK 618
 - VALUE
 - Formatierung 169
 - Variable
 - Eigenschaft - Widget 1150
 - Variable exportieren 1115, 1673
 - Abbildungsvorschrift 1673
 - Alles in eine Datei speichern 1673
 - Dateiformat 1674
 - Dateiname 1674
 - Dateioptionen 1673
 - Fehler als Warnung behandeln 1674
 - Messung 1673
 - Messungsname 1674
 - Ordner 1673
 - Speichere in eine Datei pro Ausgabeformat 1673
 - Variable hinzufügen 1673
 - Variablen 1673
 - Variablenliste 1674
 - Variablenname 1674
 - Zeige Datei Optionen 1674
 - Zeige Variablen Optionen 1674
 - Variable hinzufügen
 - Kommando Variable laden/importieren 1676
 - Variable importieren 1115, 1675
 - Alles importieren 1118, 1677
 - Datei hinzufügen 1676
 - Fehler als Warnung behandeln 1118, 1677
 - Variable hinzufügen 1676
 - Variablenliste 1117, 1676
 - Variablenname 1117, 1676
 - Zeige Dialog 1118, 1677
 - Zielmessung 1118, 1677
 - Zielvariablenname 1117, 1676
 - Variable laden 1115, 1675
 - Alles laden 1118, 1677
 - Datei hinzufügen 1676
 - Fehler als Warnung behandeln 1118, 1677
 - Kategorie 1118, 1677
 - Variable hinzufügen 1676
 - Variablenliste 1117, 1676
 - Variablenname 1117, 1676
 - Zeige Dialog 1118, 1677
 - Zielmessung 1118, 1677
 - Zielvariablenname 1117, 1676
 - Variable löschen 1678
 - Fehler als Warnung behandeln 1678
 - Variablenliste 1678
 - Variablenname 1678
 - Zeige Dialog 1678
 - Variable mit Widget verbinden 1439
 - Variablen
 - Automation 1470
 - imc Messaging 815
 - Typen 900
 - UDP Status Monitoring 815
 - UDPNoise 815
 - Zugriff über Scripting 1831, 1877
 - Variablen setzen
 - Löschen 1679
 - Zurücksetzen 1679
 - Variablenbindung 1439
 - Variablenverknüpfung 1917
 - Variables Anzeigeformat 273
 - VARS 166
 - VectorChannel 1060
 - VectorChannelSet 1061
 - VectorFromFile 1061
 - VectorizeAndSkip 1061
 - VectorizeOverlapped 1062
 - VectorStatic 1062
 - Vektor aus Datenpool 1481
 - Vektorgrafik 1391
 - Verarbeitungsfunktion 392
 - Verbinden 174, 175
 - laufende Messung 177
 - PPP 79
 - Verbinden (Kurvenfenster) 1365, 1367
 - Schnitte mit 3D 1368
 - Verbinden XY mit 2. Kurvenfenster 1367
 - Verbindung 310
 - über Modem 71
 - zum Gerät 34
 - Verbindung fehlgeschlagen - Konfiguration übertragen 114
 - Verbindung in 4 Schritten 45
 - Verbindungsprobleme 2006
 - Verbindungsstatus 310

- Verbindungsstatus 310
 - abfragen über Scripting 1892
- Verbundene Sensoren 214
- Verfügbare Daten
 - Kontextmenü 1240
 - Weitere Datensätze im Kurvenfenster 1240
- Verfügbare Ereignisse 395, 737
- Vergleichsmessung 1115
- Vergleichsoperatoren 875, 894
- Vergrößert
 - Hintergrundbild 1427
- Verkabelung
 - LIN-Bus 658
- Verknüpfung einer Landkarte mit Zeitdaten 1287
- Verknüpfung von Ereignissen 419
- Verlassen des Bereich 416
- Verschachtelungstiefe
 - OFA/IFA 914
- Versenden von Variablen
 - LIN 676
- Version
 - Abfragen mit GetSoftwareVersion 840
- Version der Firmware 85
- Versionsinformation 38
- Verstärker
 - Adresse 209
 - Fest eingebaute Verstärker 209
 - Moduladresse 209
 - Module 209
- Versteckte deaktivierte Spalten 273
- Verweise auf FlexRay Dokumentationen 637
- Verwerfen aller Messungen erlauben 1615
- Verzeichnisabschluss auf Befehl 767
- Verzeichnisanzahl (maximal)
 - Speichermedium 782
- Verzeichnisbenennung 755
- Verzeichnisstruktur 754
- Verzweigung 1545, 1553, 1559, 1565
- VibrationFilter 1064
- Video 1771
 - Abspielen 1776
 - Aufzeichnen 1776
 - Einstellungen 1772
 - Exportieren 1781
 - Importieren 1781
 - Laden 1781
 - Setup-Seite 362
 - Trigger 1774
 - Zeitverschiebung 1775
- Video (Setup-Seite) 390
- Video Kompression 1784
- Videoeinstellungen über die Panel-Seite ändern 1776
- Videokamera
 - Gerätesuche 1772
 - Suchen 1772
- Video-PC
 - VNC Verbindung zum Video-PC 1788
 - Windows-Remoteverbindung zum Video-PC 1788
- Video-Technische Daten
 - Hinweise 1781
 - Kenndaten 1781
- Videovorschau 1772
- Video-Widget
 - Bildschirmanzeige 1776
- Virenschutzprogramm 40, 1999
- Virtuelle Bits 365
 - Trigger-Ziel 419
- Virtuelle Geräteuhr
 - Mindestgenauigkeit [ms] 122
- Virtuelle Kanäle 364, 887
 - Eigenschaften 902
 - Triggermaschine 427
 - Triggern 913
- Virtuelle Uhr 328
- Virtueller Kanal aus Einzelwerten 1481
- virtuelles Gerät 1949
- VisAnyGreater 1066
- VMax 1067
- VMaxV 1067
- VMean 1067
- VMeanV 1067
- VMin 1068
- VMinV 1068
- Vollbild 1433
 - Aufstart 1433
 - Automatisch nach dem Start von imc STUDIO 37
- Vollbildansicht
 - Panel 1096, 1102
- Von der Variablen
 - Bereich 1152
- Voraussetzung
 - EtherCAT-IF 622
- Voraussetzungen MVB-Bus 680
- Voraussetzungen XCP 727
- Vorbereiten 174, 179
- Voreinstellungen 1170
 - Kurvenfenster 1317
 - Optionen 1391
- Vorgabewert 1481
- Vorgabewerte 195
 - Anwendungsbedingung 195
 - Elementtyp 195

- Vorgabewerte 195
 - Enumerator-Klasse 195
 - Gruppenname 195
 - Parameter 195
 - Parameterbezeichnung 195
 - Vorgabewert 195
 - Zeilenbereich 195
 - Vorgabewerte aus Auswahl erzeugen 195
 - Vorhandene Datei überschreiben 114
 - Vorkommastellen 1187
 - VPN 71
 - VRedV 1068
 - VRMS 1068
 - VRTC 328
 - VSum 1068
 - VValueAtXValue 1069
 - VXValueOfMax 1069
 - VXValueOfMin 1069
 - VXValueWithYValue 1069
- W
- Wachsen-Modus
 - Kurvenfenster 1309
 - Wake On CAN 567
 - WakeOnLAN 823
 - WakeUp (LIN) 677
 - Warnung (Logbuch) 128
 - Warnung bei unendliche Messdauer
 - Experiment öffnen/starten 1620
 - Warten
 - Kommando 1601
 - Wartezeit 359
 - Wasserfall (3D) 1170
 - Basis-Linien 1181
 - Darstellung 1181
 - WaveCom Fastrack 81
 - WebServer
 - Anmeldung 846
 - Wechsel 0 auf 1 417
 - Wechsel 1 auf 0 417
 - Wechseldatenträger 740
 - Wechseln des Datenträgers 771
 - Weg (differentiell, abs, sum) 443
 - Wegmessung 443
 - Weitere Datensätze im Kurvenfenster 1236
 - Anpassung Kanalauswahl 1245
 - Daten in Achsenliste 1243
 - Kanalinfo 1246
 - Verfügbare Daten 1240
 - Vorauswahl verfügb. Daten 1242
 - Weitere Dokumente 124
 - Werkzeugfenster 35, 126
 - Anheften 127
 - ausblenden 127
 - Bedienung 126
 - Docken 127
 - einblenden 127
 - Frei platzieren 127
 - Geräte/Kanäle 1717
 - Werkzeugfenster auswählen 110
 - Werkzeugfensterauswahl 127
 - Werkzeubleiste
 - Anpassen 1400
 - Wert Nachkommastellen
 - Eigenschaft - Widget 1152
 - Wertdarstellung
 - Eigenschaft - Widget 1151
 - Werte schreiben
 - Display 797
 - Werteanzeige 273
 - While 1082, 1507
 - While-Schleife 1545
 - Widerstand 381, 386
 - Widget
 - Ablage 1132
 - Video 1776
 - Zugriff über Scripting 1822, 1825, 1826, 1877
 - Widget einfügen 1138
 - Widget mit Variable verbinden 1439
 - Widgets 1105, 1413
 - Am Raster ausrichten 1432
 - Am Raster neu ausrichten 1432
 - Anordnen 1145, 1146
 - aufreihen 1147
 - ausrichten 1146
 - Docken 1148
 - gruppieren 1149
 - Widgets an die Größe der Panel-Seite anpassen 1429
 - Wiederherstellen
 - Ansichten 143
 - Wiederherstellung von Prozessvektor-Variablen 372
 - Windows
 - Benutzerkontensteuerung 20
 - Explorer Erweiterung 775
 - Firewall 34
 - Shell extension 775
 - Sicherheitshinweis 34
 - Windows 8.1 / 10 und Ad-hoc 67
 - Windows Videodatei (AVI) 1781
 - WindRoseCorr 1070
 - WinForms 1978
 - Winkel (differentiell, abs, sum) 443

Winkelmessung 443
 Winterzeit 317
 Wirkungsebene 1795
 WLAN 64
 Access Point 66
 Integriertes WLAN 66
 WLAN und Windows 8.1 / 10 67
 WPF 1978

X

x=0 (Trigger) zeigen 1170
 X-Achse 393, 394, 593
 Skalierung der Achsen 1247
 X-Achse ändern(Kurvenfenster) 1395
 XCP 617
 XCP on Ethernet 727
 XCP on UDP/IP 727
 XCP on TCP/IP 727
 XCPoE
 A2L-Datei erstellen 729
 A2L-Datei laden 731
 Begriffsdefinitionen 728
 ECU-Einstellungen 733
 Getriggerte Kanäle 729
 Intervalfunktionen 974
 Kanal-Einstellungen 733
 Knoten-Einstellung 732
 Master 731
 Master Assistent 731
 on Ethernet 727
 on UDP/IP 727
 on TCP/IP 727
 Slave 728
 Variablen 728
 Voraussetzungen 727
 XCPplus 731
 XCPoE Assistent
 Slave 730
 XCPplus 731
 x-Einheit 902
 Xml
 EtherCAT-IF 633
 XmlRpcCmd 830
 x-Offset 902
 X-Verknüpfung von Kurvenfenstern 1367
 XY-Darstellung 1231

Y

Y-Achse 1248
 Farbe 1260
 Linienstärke 1260

Zwischenticks 1260
 Y-Achse max 398
 Y-Achse min 398
 Y-Achse Option 398
 y-Einheit 902

Z

Z-Achse 1218
 Wasserfall (3D) 1181
 Zahlenformat 1187
 Zahlenwert
 Darstellung 1187
 Zahlenwertdarstellung 1192
 Zähler 438, 1598
 Zählschleife: feste Variable 1508
 Zehnerpotenz 1248
 Zeige EtherCAT-IF 632
 Zeige in Dialog als Menüaktion 295
 Zeige Reiterkarten 1433
 Zeige Sicherheitsabfrage beim Verwerfen 1615
 Zeilenkommentar 891
 z-Einheit 902
 Zeit bis Sleep Modus 567
 Zeitanzeige 1447
 Zeitbasis
 OFA/IFA 892
 Zeitbasis von Kanälen in einer Formel 892
 Zeitgeber
 GPS 374
 zeitgestempelt 1932
 Zeitlich sortierte Tabellen 1192
 Zeitmessung 439, 444
 Zeitspuren 1494
 Zeitstart 317
 FAQ 2011
 Setup-Seite 358
 Startoption 359
 Synchroner Start 360
 Wann kommt der erste Messwert? 2011
 Zeitstempel
 Feldbus 498
 Zeitstempel Datum Uhrzeit
 Verzeichnisbenennung 755
 Zeitstempel-Ascii-Daten 1194
 Zeitstempel-Darstellung 1192
 Zeitverschiebung
 Video 1775
 Zeitzone 317
 Zeitzonen 343, 1417
 Zentriert
 Hintergrundbild 1427

- Zertifikate 9
- Ziele
 - Trigger 419
- Zielmessung 1118, 1677
- z-Offset 902
- Zonen
 - Eigenschaft - Widget 1152
 - Erweiterte Darstellung 1162
- Zonendarstellung
 - Eigenschaft - Widget 1152
- Zonen-Dialog 1155
- Zonenringe
 - Zonen 1166
- Zoom (Kurvenfenster) 1319, 1395
- Zoom von Panel-Seiten 1432
- Zugangsdaten 826
- Zugriff auf den Datenträger 771
- Zugriffsrechte der imc Benutzergruppen 141
- Zuordnung 248
 - Alle Messdatenkanäle 248
 - Alle Messdatenkanäle und Einstellungen 248
 - Kanäle nach Anschluss importieren 248
 - Kanäle nach Anschluss und Geräteseriennummer importieren 248
 - Namenszuordnung 248
- Zuordnungstabelle
 - Zusatzdatei exportieren 1658
 - Zusatzdatei importieren 1659
- Zur definierten Zeit 359
- Zurücksetzen
 - Variablen setzen 1679
- Zusatzdatei exportieren 1658
- Zusatzdatei importieren 1980
 - Zuordnungstabelle 1659
- Zusatzdatei löschen 1660
- Zusatzdateien
 - Filterdaten 194
 - imc Online FAMOS Quellcode 194
 - Kennlinien 194
 - Messaging-Konfigurationen 194
 - Synthesizer Verzeichnisstrukturen 194
- Zusatzspalten 270
 - exportieren 144
 - importieren 144
 - Kombinierte Spalte 272
 - Metadaten-Spalte 279
 - Parametersatzimport-Spalte 286
 - Parametersatz-Spalte 281
 - speichern 142
- Zustand 1545, 1553, 1559, 1565
- Zustände einer Messung 1071
- Zuständen 1510
- Zustandsbeschreibung 1503, 1545, 1553, 1559, 1565
- Zuweisung 393, 394, 593
- Zwei-Phasen-Leistungsmessung (ARON) 906
- Zweipunkt Regler 1090
- Zweipunktkalibrierung 407
- Zweipunkt-Regler 912
- Zweipunktskalierung 383
- Zweipunktskalierung rechnerisch 2009
- Zweipunktskalierung über Verstärkerabgleichdialog 2009
- Zweisignalgeber 442
- Zwillingsfenster (Kurvenfenster) 1380
- Zwischenablage 1363
- Zyklische Berechnungen 1503
- Zyklische Berechnung 1553