

imc STUDIO Monitor 2025

Handbuch

Doc. Rev.: 8.1 - 11.03.2025



Haftungsausschluss

Diese Dokumentation wurde 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.

Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

Copyright

© 2025 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/imc STUDIO Monitor Installationsmedium im Verzeichnis "*Products\imc DEVICES\OSS*" bzw. "*Products\imc DEVICEcore\OSS*" bzw. "*Products\imc STUDIO\OSS*". Falls Sie eine Kopie der verwendeten GPL Quellen erhalten möchten, setzen Sie sich bitte mit unserem technischen Support in Verbindung.

Hinweise zu diesem Dokument

Das Handbuch von imc STUDIO Monitor ist als E-Book und als PDF vorhanden. Klicken Sie in der Menüleiste auf das Symbol , um die Hilfe zu öffnen.

Über das Programm "[imc Hilfe und Dokumentation](#)"³⁹ erhalten Sie Zugriff auf alle Formate und andere Dokumente, wie die **Geräte-Dokumentation** oder das **technische Datenblatt**.

Wie sind die imc STUDIO Monitor Dokumente zu lesen?

Erste Schritte

Lesen Sie bitte vor der Installation der Software das Dokument "*Erste Schritte*". Es enthält wesentliche Hinweise zur problemlosen Installation, zum Update der Software, sowie zur Bedienung und der Geräteeinbindung.

Alle Informationen aus dem Dokument "*Erste Schritte*" sind auch in dem imc STUDIO Monitor Handbuch zu finden.

Handbuch - Komplette Dokumentation

Das Handbuch dient als Nachschlagewerk. Dieses Dokument beschreibt die Bedienung der Software und die Konfigurations-Parameter der Geräte. In einigen Fällen weisen einzelne Gerätegruppen Sonderfunktionen auf. Diese sind meist ausschließlich in den Gerätehandbüchern dokumentiert.

Schulungen für den Einstieg und vertiefende Workshops

Bevor Sie anfangen mit imc STUDIO Monitor zu arbeiten, raten wir zu einer umfangreichen Schulung. Eine Schulung beschleunigt Ihren Einstieg. Zudem erhalten Sie wertvolle Tipps und Informationen, um die Software effektiv einsetzen zu können. Informationen erhalten Sie auf unserer Homepage unter "*Service & Training*" > "*imc ACADEMY*".

Besondere Hinweise



Warnung

Warnungen enthalten Informationen, die beachtet werden müssen, um den Benutzer vor Schaden zu bewahren bzw. um Sachschäden zu verhindern.



Hinweis

Hinweise bezeichnen nützliche Zusatzinformationen zu einem bestimmten Thema.



Verweis

Verweise sind Hinweise im Text auf eine andere Textstelle.

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Einführung	6
1.1 Bevor Sie starten	6
1.2 Technischer Support	6
1.3 Service und Wartung	7
1.4 Rechtliche Hinweise	7
1.5 imc Software-Lizenzvertrag	8
2 Kapitelübersicht	11
3 Inbetriebnahme - Software	12
3.1 Systemvoraussetzungen	13
3.2 Installation - Vorbereitung	14
3.3 Installation - Schritt für Schritt	18
3.4 Produktkonfiguration / Lizenzierung	27
3.5 Start	27
3.6 Info / Versionsinformation	33
3.7 Informationen und Tipps	34
4 Gerätedokumentation - Hilfe und Dokumentation	39
5 Monitor - Erste Schritte	40
6 imc STUDIO Monitor (allgemein)	43
6.1 Experimente, Projekte und die Datenbank	43
6.2 Menüband	54
6.3 Navigationsbereich und Schnellzugriffsleiste	69
6.4 Werkzeugfenster	70
6.5 Benutzerverwaltung und Zugriffsrechte	76
6.6 Ansichten	85
6.7 Informationen und Tipps	91
6.8 Platzhalter	96
7 Setup - Geräte (allgemein)	117
7.1 Geräteübersicht	118
7.2 Menüband	119
7.3 Werkzeugfenster	131
7.4 Bedienung	134
7.5 Ablauf einer Messung	144
7.6 Metadaten und Messkommentare	146
7.7 Informationen und Tipps	149
8 Setup-Seiten - Geräte konfigurieren	179
8.1 Dokumentation (Experiment Beschreibung)	180
8.2 Geräte konfigurieren	180
8.3 Kanäle und Variablen konfigurieren	184
8.4 Weitere Seiten	196
8.5 Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur	198

8.6 Speichermedien im Messgerät	226
8.7 Informationen und Tipps	239
9 Datenanalyse und Signalverarbeitung	243
9.1 Überblick über die Tools	243
9.2 imc Inline FAMOS	251
9.3 Inline-Analyse	465
9.4 imc FAMOS Dialog	489
9.5 Data Processing (allgemein)	500
9.6 Bus Decoder - Dekodierung von Feldbus Protokoll-Kanälen	503
9.7 Powertrain Monitoring - Diagnose von Antriebssträngen	507
9.8 imc WFT Assistent	532
10 Kanaltypen, Variablentypen, Datentypen und Speicherformate	539
10.1 Datentypen	539
10.2 Verschiedene Arten von Variablen - Kanaltyp	543
10.3 Dateiformate - Messdatenspeicherung und Ex-/Importformate	557
10.4 imc Datenformat	592
10.5 imc Format Converter	593
11 Panel - Datenvisualisierung und Steuerelemente	606
11.1 Menüband	607
11.2 Werkzeugfenster	612
11.3 Kontextmenüs	632
11.4 Design Modus	635
11.5 Widgets - Bedienung und Eigenschaften	636
11.6 Kurvenfenster	666
11.7 Spezielle Widgets	935
11.8 Seiten	949
11.9 Variablenbindung	964
11.10 Informationen und Tipps	968
12 Sequencer, Ereignisse und Kommandos	971
12.1 Sequenztabelle	972
12.2 Ereignis Dialog	973
12.3 Ausführen und Stoppen	975
12.4 Sequenz aus Kommandos erstellen	976
12.5 Kontextmenü	978
12.6 Informationen und Tipps	978
12.7 Kommandoreferenz	979
13 Verschiedenes	1028
13.1 Letzte Änderungen	1028
Index	1036

1 Allgemeine Einführung

1.1 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 unseren [technischen Support](#) .
2. Durch Updates in der fortschreitenden Softwareentwicklung können einzelne Passagen des Handbuchs überholt sein. Wenn Ihnen Abweichungen auffallen, wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.
3. Wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support, 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](#) . Mit der Nutzung der Software, erkennen Sie die Bedingungen des Lizenzvertrags an.



Hinweis

Hinweis zu den Beschreibungen und Screenshots

- 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.
- Die Screenshots in der Dokumentation wurden mit **verschiedenen Windows Versionen** erstellt. Sie können daher vom Erscheinungsbild Ihrer Installation abweichen.
- imc STUDIO arbeitet mit [Benutzergruppen und Zugriffsrechte](#).  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.

1.2 Technischer Support

Zur technischen Unterstützung steht Ihnen unser technischer Support zur Verfügung:

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

E-Mail: hotline@imc-tm.de

Internet: <https://www.imc-tm.de/service-training/>

Tipps für eine schnelle Bearbeitung Ihrer Fragen:

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

- 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 ).

Produktverbesserung und Änderungswünsche

Helfen Sie uns die Dokumentation und die Produkte zu verbessern:

- Sie haben einen Fehler in der Software gefunden oder einen Vorschlag für eine Änderung?
- Das Arbeiten mit dem Gerät könnte durch eine Änderung der Mechanik verbessert werden?
- Im Handbuch oder in den technischen Daten gibt es Begriffe oder Beschreibungen, die unverständlich sind?
- Welche Ergänzungen und Erweiterungen schlagen Sie vor?

Über eine Nachricht an unseren [technischen Support](#) würden wir uns freuen.

1.3 Service und Wartung

Für Service- und Wartungsanfragen steht Ihnen unser Serviceteam zur Verfügung:

Telefon: **+49 30 629396-333** (Mo.-Fr.: 9:00 - 12:00 und 13:00 - 17:00 Uhr)

E-Mail: service@imc-tm.de

Internet: <https://www.imc-tm.de/service>

Service- und Wartungsarbeiten beinhalten u.a. Kalibrierung und Justage, Service Check, Reparaturen.

1.4 Rechtliche Hinweise

Qualitätsmanagement



Management
System
ISO 9001:2015
ISO 14001:2015

www.tuv.com
ID 0910085152

imc Test & Measurement GmbH ist seit Mai 1995 DIN EN ISO 9001 zertifiziert und seit November 2023 auch DIN EN ISO 14001. Aktuelle Zertifikate, Konformitätserklärungen und Informationen zu unserem Qualitätsmanagementsystem finden Sie unter:
<https://www.imc-tm.de/qualitaetssicherung/>.

imc Gewährleistung

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

Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in diesem Dokument wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, dem Stand der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt. Die Dokumentation wurde 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. Technische Änderungen bleiben vorbehalten.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund:

- Nichtbeachtung des Handbuches sowie der Ersten Schritte
- Nichtbestimmungsgemäßer Verwendung.

1.5 imc Software-Lizenzvertrag

imc Test & Measurement GmbH

Voltastraße 5

13355 Berlin

Handelsregister: Berlin-Charlottenburg HRB 28778

Geschäftsführer: Michael John Flaherty, Frank Mayer

imc Test & Measurement GmbH Bestimmungen über die Nutzung von Software der imc Test & Measurement GmbH Stand: 18.01.2024

§ 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 Software-Abonnement

Wenn es sich bei der verwendeten Software um ein Software-Abonnement handelt, dann gelten folgende zusätzliche Einschränkungen:

- (1) Das Nutzungsrecht ist zeitlich beschränkt. Der Zeitraum ist durch Beginn und Ende festgelegt. Nach dem Ende erlischt das Nutzungsrecht.
- (2) Wenn der Kunde die Software nach dem Ende des Zeitraums weiterhin nutzen möchte, muss das Abonnement verlängert werden.

§ 6 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.

§ 7 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.

§ 8 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.

2 Kapitelübersicht

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

Abschnitt	Zusammenfassung
Allgemeine Einführung	Qualitätsmanagement ^[7] , Technischer Support ^[6] , Lizenzvertrag ^[8]
Inbetriebnahme ^[12]	Die Inbetriebnahme der Software • Systemvoraussetzungen ^[13], Installation ^[14], Start ^[27]
 Monitor - Erste Schritte ^[40]	Welche Schritte sind zu tun, um Messdaten zu erhalten?
imc STUDIO Monitor (allgemein) ^[43]	Die imc STUDIO Monitor Oberfläche und Bedienung • Menü Projekt ^[54], Experiment erzeugen ^[49] und "Was wird wo gespeichert?" ^[92]
 Setup - Geräte (allgemein) ^[117]	Die Gerätekonfiguration • Ablauf einer Messung ^[144] und Unterstützte Geräte (Geräteübersicht) ^[118] • Metadaten, Zusatzspalten ^[149]
 Setup-Seiten - Geräte konfigurieren ^[179]	Die Gerätekonfiguration • Messgerät konfigurieren (Setup-Seiten) ^[179] • Speicheroptionen ^[198]
 Datenanalyse und Signalverarbeitung ^[243]	Verschiedene Möglichkeiten zur Datenverarbeitung und Berechnungen • während der laufenden Messung auf dem PC: Inline FAMOS ^[251], Inline-Analyse ^[465], Bus Decoder ^[503], Powertrain Monitoring ^[507] • nachträgliche Auswertung (Post-Processing): imc FAMOS ^[489]
 Kanaltypen, Variablentypen, Datentypen und Speicherformate ^[539]	In imc STUDIO Monitor arbeiten die unterschiedlichen Komponenten mit Variablen und einige auch mit Dateien. Variablen können verschiedene Formate und Typen haben. Dieses Kapitel liefert einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten und Anwendungen. • Datentypen ^[539] • Verschieden Arten von Variablen - Kanaltyp ^[543] wie Benutzerdefinierte Variablen ^[553] • Dateiformate - Messdatenspeicherung und Ex-/Importformate ^[557] wie Parametersatz ^[563]
 Panel ^[606]	Darstellung der Messdaten und Bedienung über die Benutzeroberfläche • Kurvenfenster ^[666] und Widgets (Bedienelemente) ^[636] • Variablenbindung ^[964] und Daten-Browser ^[615]
 Sequencer, Ereignisse und Kommandos ^[971]	Automatisierte Abläufe generieren • Sequenztafel ^[972] und Sequenzen aus Kommandos erstellen ^[976] • Kommandoreferenz ^[979]

Technischer Support

Wenn Sie Fragen haben, die Sie mit Hilfe der Handbücher nicht beantworten können, wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.

Fragen oder Probleme? Kontaktieren Sie unseren [technischen Support](#) ^[6].

3 Inbetriebnahme - Software

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

imc STUDIO Monitor ist eine Applikation, die auf imc STUDIO aufbaut. Viele Komponenten von imc STUDIO werden verwendet. Aus diesem Grund können auch einige Beschreibungen darauf Bezug nehmen.

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

Kapitelübersicht

Zusammenfassung	Abschnitt
Die Inbetriebnahme von imc STUDIO - Installation und Produktkonfiguration vor der ersten Benutzung	• Systemvoraussetzungen ¹³ • Installation / Deinstallation ¹⁴ • Produktkonfiguration / Lizenzierung ²⁷
Der erste Start, wichtige Einstellungen	• Der erste Start ²⁷ • Verbindung zum Gerät / Netzwerk / Firewall ²⁹
Liste der verwendeten Komponenten und dessen Versionen	• Versionsinformation ³³

3.1 Systemvoraussetzungen

Unterstützte Betriebssysteme

Windows 10*/11* (64 Bit)

*freigegeben für Windows 10/11 Version zum Build-Datum der imc-Software

Mindestanforderungen an den PC

- 4-Core CPU 2 GHz ¹
- 8 GB RAM (empfohlen: 16 GB RAM) ¹
- 10 GB freier Festplattenspeicher (empfohlen: SSD) ²
- Bildschirmauflösung: 1366 x 768 (empfohlen: 1920x1080)

1 Die Anforderungen an die empfohlene Konfiguration für den PC steigen in Abhängigkeit der Geräteanzahl, der systemweiten Summen-Datenrate, sowie dem Umfang der genutzten Live Analyse- und Visualisierungs-Funktionen auf dem PC (wie z.B. Data Processing, imc Inline FAMOS und aktiven Kurvenfenstern).
Ein reibungsloser Betrieb erfordert insb. ausreichend RAM-Speicherreserven. Es muss sichergestellt sein, dass alle wichtigen Funktionen ohne Auslagerung von Arbeitsspeicher auf die langsame Festplatte (HDD/SSD) ausgeführt werden können, um nachhaltige Verarbeitungsleistung zu gewährleisten.

2 Der benötigte Festplattenspeicher erhöht sich, wenn Messdaten auf dem PC gespeichert werden.

Weitere Betriebssystem-Komponenten

Folgende Komponenten werden mit dem imc STUDIO Monitor Setup installiert, falls sie noch nicht vorhanden sind:

Komponente	Version	Ordner in Verzeichnis "System"
Microsoft .NET Framework	4.8	DotNetFx4.8
Microsoft VC 2015-2022	14.38.33135	Microsoft Visual C++ Redistributable\2022
Microsoft VC 2010	10.0.40219.1	Microsoft Visual C++ Redistributable\2010
Microsoft Build Tools 2015	14.0.23107.10	MSBuildTools2015

Unterstützte Messsysteme

Welche Geräte Sie in imc STUDIO Monitor verwenden können, ist in der Dokumentation zum "Setup" > "[Geräteübersicht](#)"₁₁₈ bzw. im "Technischen Datenblatt" beschrieben.

3.2 Installation - Vorbereitung

Die Software ist lizenzpflichtig

Die Software kann erst **nach Bezug einer Lizenz** gestartet werden (siehe [Produktkonfiguration / Lizenzierung](#)²⁷).

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](#)¹⁷.

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. 2022 R1) 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 STUDIO Monitor, imc WAVE und imc STUDIO, die in einem Schritt erfolgen muss.

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

Update oder parallele Installation

Das Setup prüft, ob bereits eine imc STUDIO (imc STUDIO Monitor) 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.

Beide Versionen können **parallel installiert** werden, solange sich die Versionsnummern unterscheiden (z.B. 5.2 und 2023). Die neue Version kann in das gleiche Verzeichnis installiert werden (im Standardfall: "C:\Program Files\imc"). 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)

Wird eine bestehende Datenbank weiterverwendet, werden die möglichen Einstellungen übernommen. Für eine Parallelinstallation werden zwei Datenbanken benötigt. Erzeugen Sie eine Kopie, damit die alte imc STUDIO Monitor Version mit der bestehenden Datenbank weiterarbeiten kann. Eine Entsprechende Abfrage erscheint, um die Kopie automatisch zu erzeugen.

Siehe: [Update mit Hilfe der bestehenden Datenbank](#) ¹⁶.

Übernahme der Einstellungen ohne Verwendung der bestehenden Datenbank

Einige Einstellungen, wie z.B. die Ansichten, können auch ohne die Datenbank übernommen werden. Sichern und importieren Sie dazu die passenden Einstellungen.

Siehe: [Update ohne Verwendung der bestehenden Datenbank](#) ¹⁶.

Der weitere Ablauf - ein Überblick

Folgen Sie den Anweisungen des Installationsprogramms (siehe: "[Installation - Schritt für Schritt](#)" ¹⁸).

- 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, ist imc STUDIO Monitor einsatzbereit.

Deinstallieren

Die Deinstallation erfolgt über "*Windows-Einstellungen*" > "*Apps & Features*"



Verweis

Siehe auch

- [Unbeaufsichtigte Installation - Silent-Setup](#) ³⁷
- [Installation - Projekte installieren](#) ³⁶
- [Empfohlene Einstellungen des Virens scanners](#) ³⁵
- [Sprachen ändern und nachinstallieren](#) ³⁴

3.2.1 Update mit Hilfe der bestehenden Datenbank

Wird eine bestehende Datenbank weiterverwendet, werden die möglichen Einstellungen übernommen. Dazu gehören u.a. Ansichten, selbst erstellte Setup-Spalten, Benutzerverwaltung und alle Experimente.

Möchten Sie mehrere imc STUDIO Monitor-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 Monitor Datenbank kann nicht parallel von beiden Versionen verwendet werden.

- Falls der gleiche Pfad in der neuen imc STUDIO Monitor 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. Die Datenbank kann darüber konvertieren und ggf. vorher kopiert werden. 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 im Abschnitt "imc STUDIO Monitor (allgemein)" > "[Ansichten](#)" ⁸⁵.

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.

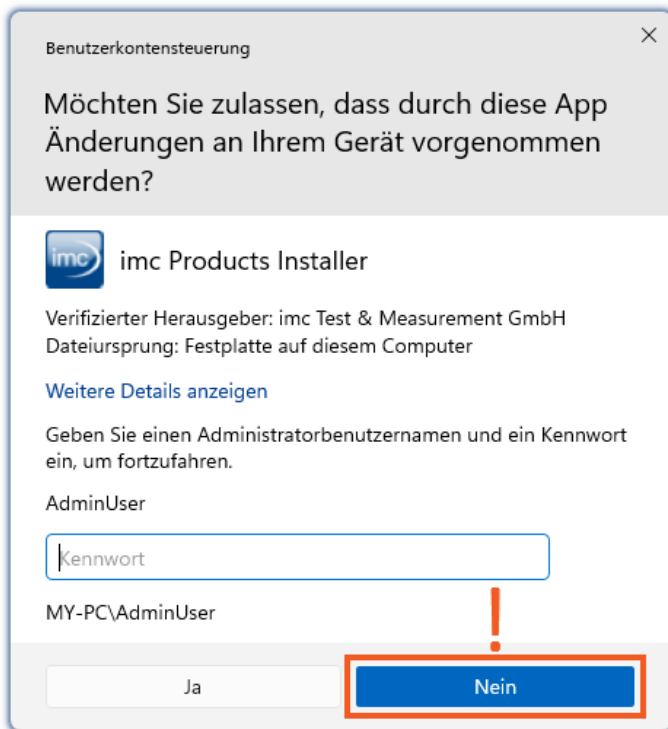
Prüfen Sie vorher, welche Einstellungen Sie benötigen.

- Wenn Sie **alle Einstellungen aus dem Projekt** wiederverwenden möchten, [exportieren Sie die Projekteinstellungen](#) ⁵⁰ (über den Projekte-Dialog: Menüband: "Projekt" > "Projekt Verwalten").
- Wenn Sie **nur die Ansichtseinstellungen** wiederverwenden möchten, [exportieren Sie die Ansichten](#) ⁸⁷.

3.2.3 Hinweise und Problembehebungen

Hinweise zur Windows Benutzerkontensteuerung

Keinen Wechsel des Benutzerkontos durchführen



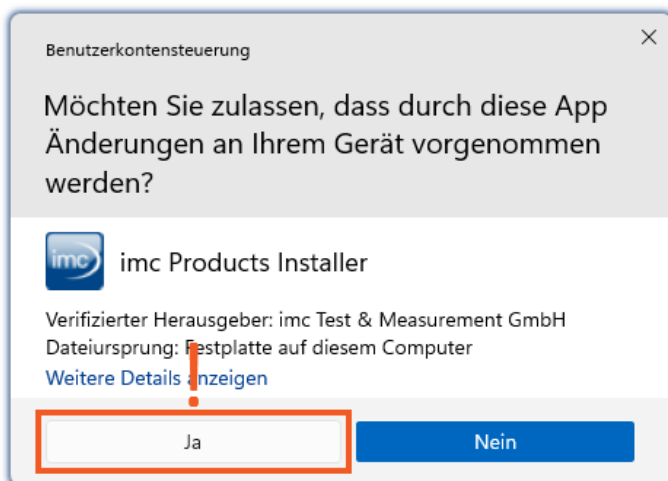
Beispiel für eine Kennwortabfrage.
Wählen Sie "Nein".

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**".

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 unseren [technischen Support](#) ⁶.



Verweis

Siehe auch

[Empfohlene Einstellungen des Virens scanners](#) ³⁵

3.3 Installation - Schritt für Schritt

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



Hinweis

In den folgenden Installationsbeschreibungen sind viele Produkte und Komponenten beschrieben. Nicht alles, was Sie aktivieren können, ist in imc STUDIO Monitor verwendbar. Eine genaue Auflistung aller Funktionen von imc STUDIO Monitor finden sie im Technischen Datenblatt.

Es hat keine negativen Auswirkungen auf Ihr Programm, wenn Sie Komponenten aktivieren, die in imc STUDIO Monitor nicht vorhanden sind. Sie können jedoch von Bedeutung sein, wenn die Produkte parallel im Einsatz sind.

Download und Installation

Die aktuelle Version kann auf der imc-Webseite unter "*Downloads*" > "*imc STUDIO*" heruntergeladen werden. Es wird ein vollständiges und ein reduziertes Installationspaket angeboten. Das reduzierte Installationspaket ist ausreichend, wenn Sie nur imc STUDIO Monitor erworben haben. Welche Produkte enthalten sind, sehen Sie neben dem Download-Button.

Starten Sie den Download und anschließend die Datei (z.B. "*Installer_imc_STUDIO_2024_R2.exe*").

Der Installer entpackt die Installationsdateien. Anschließend startet er selbständig die eigentliche Installation. Wählen Sie ein geeignetes Verzeichnis zum Entpacken der Dateien. Standardmäßig wird der Desktop vorgeschlagen.

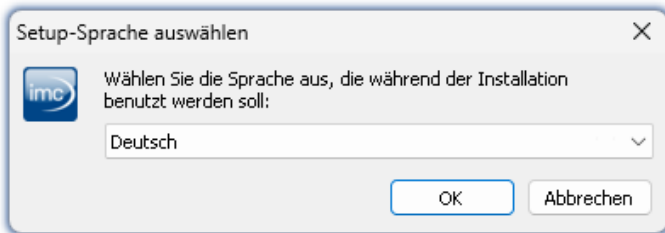


Hinweis

Installationsdateien

Die entpackten Dateien können gelöscht oder gespeichert werden, wenn die Installation abgeschlossen ist. Sie können die entpackten Dateien auch verwenden, um zu einem späteren Zeitpunkt zu installieren. Sie benötigen nicht unbedingt die Installations-exe-Datei.

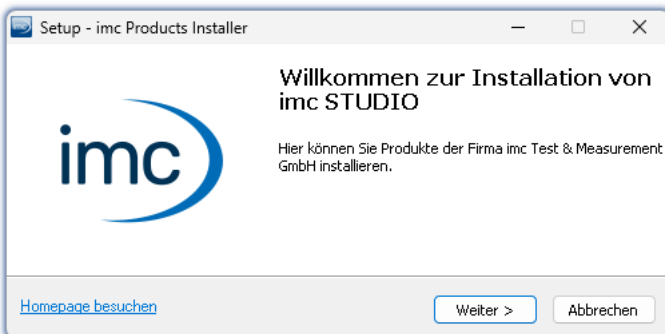
Sprache während der Installation



Auswahl der Sprache während der Installation

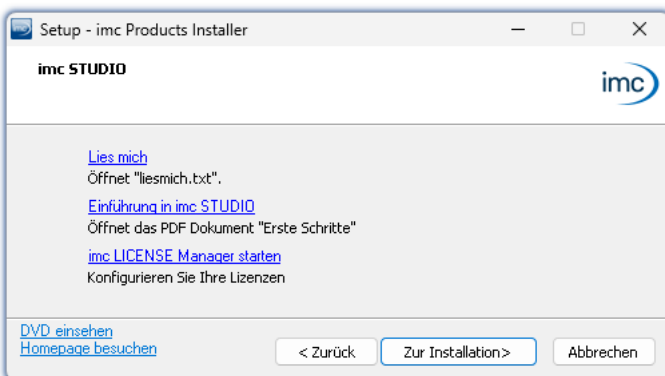
Nach dem Start der Installation erscheint ein Fenster, um die Sprache während der Installation auszuwählen.

Durchführung der Installation



Willkommensseite des Installationssetups

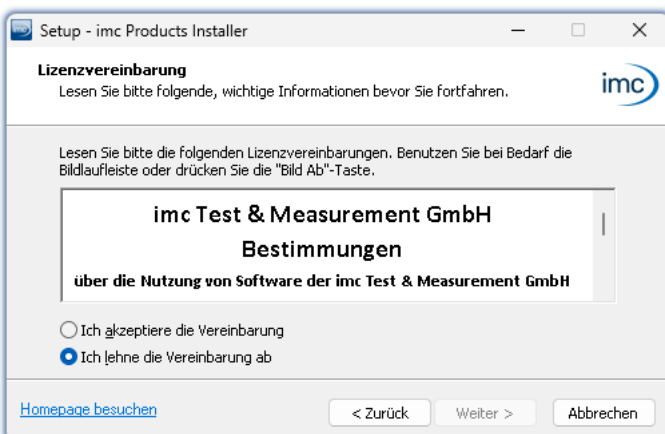
In der gewählten Sprache wird nun das Installationssetup gestartet.



Vor dem Start der Installation

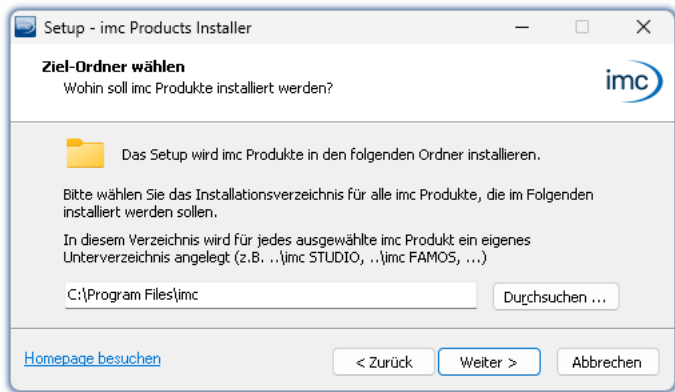
Auf der nächsten Seite des Installationssetups haben Sie die Möglichkeit, aus dem Installationssetup heraus

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



Lizenzvereinbarung

Um mit der Installation fortzufahren, akzeptieren Sie die Lizenzvereinbarung.



Angabe des Installationspfades

Der nächste Schritt ist die Auswahl des Installationsverzeichnisses. In diesem Pfad wird für jedes imc Produkt ein eigenes Unterverzeichnis angelegt (z.B. imc STUDIO 2024). Es empfiehlt sich, den Pfad mit "*imc*" abzuschließen.

3.3.1 Produktwahl / Installationsvariante

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

- "Voller Funktionsumfang für 30-Tage-Demo" : folgend "Demo" genannt
- "Typischer Funktionsumfang inkl. imc STUDIO Professional" : folgend "Typisch" genannt
- "[Benutzerdefiniert](#)"²³

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

Für die Installationsvarianten "Demo" und "Typisch" sind die Installationseinstellungen vorkonfiguriert. Wenn weitergehende Einstellungen benötigt werden, verwenden Sie die "[benutzerdefinierte](#)"²³ Installationsvariante.

Installationsvariante	Beschreibung
Demo	Verwenden Sie die Installationsvariante "Demo", um imc STUDIO und/oder imc WAVE in vollem Funktionsumfang für 30 Tage zu testen. Es werden keine weiteren Produkte installiert, die passwortgeschützt sind. imc STUDIO Monitor wird nicht installiert.
Typisch	Verwenden Sie die Installationsvariante "Typisch", um die Professional-Edition von imc STUDIO inklusive aller benötigten Komponenten zu installieren. Es werden keine weiteren Produkte installiert, die passwortgeschützt sind. imc WAVE und imc STUDIO Monitor werden nicht installiert.
Benutzerdefiniert	Verwenden Sie die Installationsvariante " Benutzerdefiniert ", falls Sie die einzelnen Produkte selbst 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.

 Hinweis

Um imc STUDIO Monitor zu installieren, wählen Sie die Installationsvariante: "[Benutzerdefiniert](#)"²³!

 Hinweis

imc STUDIO Monitor nachträglich umkonfigurieren

Unabhängig der ausgewählten Installationsvariante, werden bei der Installation von imc STUDIO Monitor immer alle Komponenten installiert. So können Sie nach der erfolgreichen Installation jederzeit über die "[Produktkonfiguration](#)"²⁷ die imc STUDIO Monitor-Konfiguration anpassen.

Produkte	Demo	Typisch	Benutzerdef.	Beschreibung
				● : enthalten ○ : optional
imc LICENSE Manager	●	●	●	Verwaltung der Lizenzen (interne Funktionen, wird nicht aufgelistet)
imc Shared Components	●	●	●	Gemeinsamen Komponenten der imc Produkte, wie z.B. das Kurvenfenster (interne Funktionen, wird nicht aufgelistet)
Benötigte Systemkomponenten	●	●	●	Systemkomponenten, die zum Verwenden der imc Produkte benötigt werden.
imc SENSORS (1)			○	imc SENSORS ist eine Datenbankanwendung zum Verwalten und Bearbeiten von Sensor-Informationen. Verwendbar mit Geräten der Firmware-Gruppe A ^[118] (imc DEVICES).
imc STUDIO Developer (Demo) (2)	●		○	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 Professional (3)		●	○	
imc STUDIO beliebige Edition (3)			○	
imc STUDIO Monitor (3)			○	imc STUDIO Monitor ermöglicht es, sich 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. Es basiert auf imc STUDIO und wird als eigenständige Instanz installiert.
imc WAVE (Demo) (2)	●		○	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.
imc WAVE (3)			○	
Firmware-/Treiberpaket imc DEVICES	●	●	○	Paket von Gerätetreibern und Firmware, welches von imc STUDIO und imc WAVE für Geräte der Firmware-Gruppe A ^[118] (imc DEVICES) benötigt wird (z.B. CRONOS Familie, C-SERIE, SPARTAN, BUSDAQ).
Firmware-/Treiberpaket imc DEVICEcore	●	●	○	Paket von Gerätetreibern und Firmware, welches von imc STUDIO und imc WAVE für Geräte der Firmware-Gruppe B ^[118] (imc DEVICEcore) benötigt wird (z.B. ARGUSfit, EOS).
imc FAMOS Enterprise (Demo) (2)	●		○	imc FAMOS ist eine Anwendung zum Analysieren, Auswerten und Dokumentieren von Messergebnissen.
imc FAMOS Reader (3)	●	●	○	
imc FAMOS beliebige Edition (3)			○	
imc Format Converter	●	●	○	Konvertiert imc Messdaten in andere Formate, wie z.B. EXCEL und ASCII.
imc Documentation	●	●	○	Installiert die Dokumentation zu den ausgewählten Produkten. Wird der Haken entfernt, kann die Dokumentation nicht über die Software geöffnet werden.

1: imc SENSORS erfordert ein Passwort für die Installation.

2: Die zugehörige Demo-Lizenz muss nach Abschluss der Installation über den imc LICENSE Manager aktiviert werden, andernfalls lässt sich das Produkt nicht starten. Wenn die Testzeit abgelaufen ist, stellen Sie bitte das Produkt über die [Produktkonfiguration](#) ^[27] auf die von Ihnen erworbene Lizenz.

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

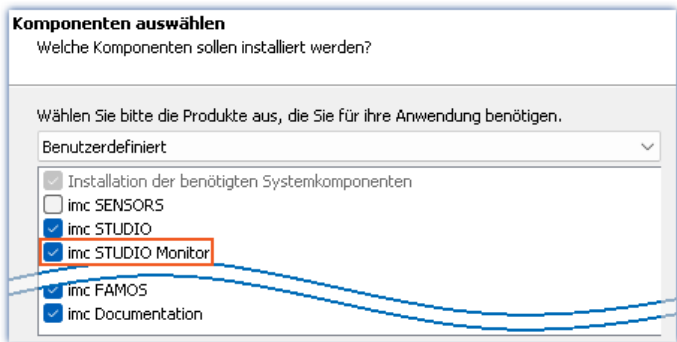
Bei Auswahl von "Demo" oder "Typisch" folgt direkt der Start der Installation (siehe: "[Start der Installation](#)" ^[26]").

Bei Auswahl von "Benutzerdefiniert" folgt die [Konfiguration der Installation](#) ^[23].

3.3.2 Benutzerdefiniert

Die Installationsvariante kann detailliert konfiguriert werden. Basierend auf der Auswahl der gewünschten Komponenten, werden verschiedene Installationsschritte angezeigt.

Komponentenauswahl



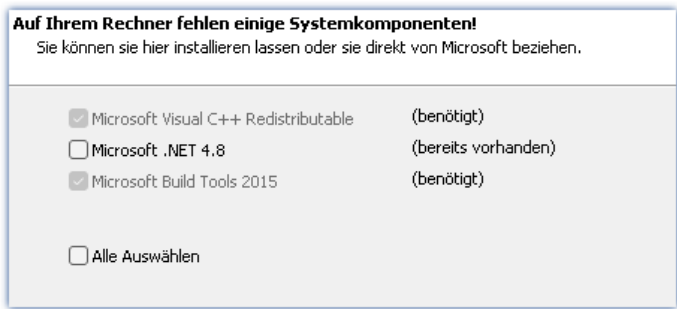
Auswahl Variante Benutzerdefiniert

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

Aktivieren Sie hier imc STUDIO Monitor!

imc STUDIO und imc WAVE, sowie imc SENSORS werden für die Bedienung von imc STUDIO Monitor nicht benötigt.

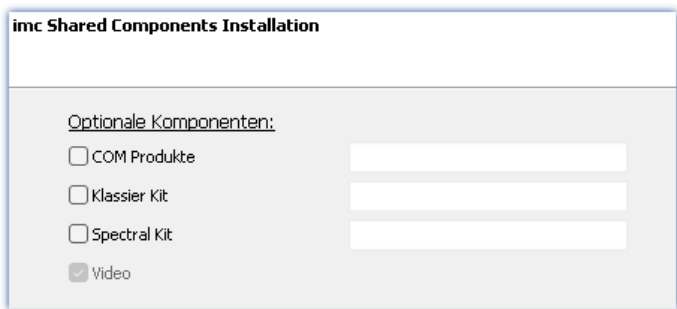
Benötigten Systemkomponenten



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 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](#)²⁷ kann dann entfallen.

Option/Komponente	Beschreibung
Lizenzierte Edition	Informationen zu den Editionen finden Sie in dem " <i>Technischen Datenblatt</i> " von imc STUDIO.
Zusätzliche Sprachen installieren	Mit dieser Option wird imc STUDIO Monitor in allen verfügbaren Sprachen installiert. (Die Installation dauert dadurch deutlich länger). Bitte beachten Sie, dass einige Funktionen die anderen Sprachen benötigen können. Beispielsweise können fremdsprachige Parametersätze nur importiert werden, wenn die entsprechende Sprache installiert ist. Wenn diese Option deaktiviert ist, wird automatisch die englische Sprache und - falls vorhanden - die Sprache des Betriebssystems installiert. Bei Bedarf können alle anderen zur Verfügung stehenden Sprachen zu einem späteren Zeitpunkt installiert werden (siehe Abschnitt "Sprachen nachinstallieren"³⁵).
Verknüpfung auf dem Desktop erstellen	Programm-Start-Verknüpfungen können auf dem Desktop erstellt werden.
Explorer-Erweiterung für Daten im Gerät	Zugriff auf die Gerätefestplatte über den Windows-Explorer. für Geräte der Firmware-Gruppe A ¹¹⁸ (imc DEVICES)
Service	Service-Unterstützung. Installieren Sie diese Komponente nur, wenn Sie von unserem technischen Support dazu aufgefordert werden. für Geräte der Firmware-Gruppe A¹¹⁸ (imc DEVICES) und Gruppe B¹¹⁸ (imc DEVICEcore)

Konfiguration von imc FAMOS

imc FAMOS Edition
Welchen Funktionsumfang möchten Sie installieren?

Bitte wählen Sie hier aus, welche FAMOS-Edition Sie installieren möchten. Bitte wählen Sie die erworbene Edition.

- ☐ Demo-Version (30 Tage kostenlos nutzbar)
- ☐ Reader (kostenlos nutzbar)
- ☐ FAMOS Standard
- ☒ FAMOS Professional
- ☐ FAMOS Enterprise
- ☐ FAMOS Runtime

Konfiguration der imc FAMOS Installation

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.



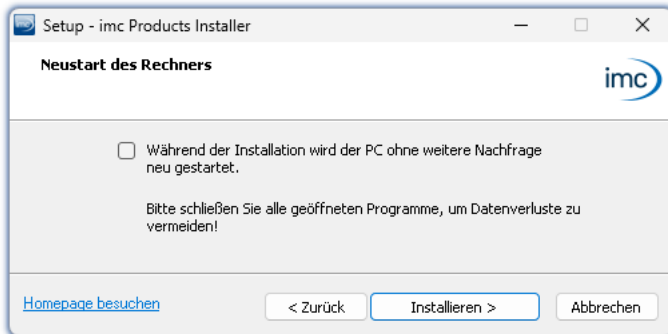
Verweis

[imc FAMOS Editionen](#)

Genaue 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!

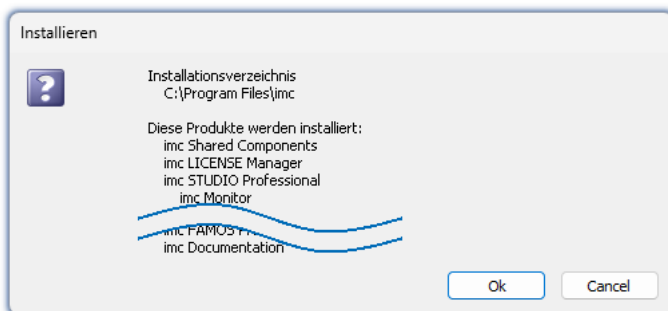
Bestätigen Sie den Neustart über die Checkbox und fahren Sie fort (Button "Installieren"). Zunächst werden die erforderlichen Systemkomponenten installiert. Daraufhin wird der PC automatisch neu gestartet.



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 "OK" bestätigen.

Die Abbildung zeigt ein Beispiel, je nach vorheriger Auswahl weicht Ihre Auflistung hiervon ab.

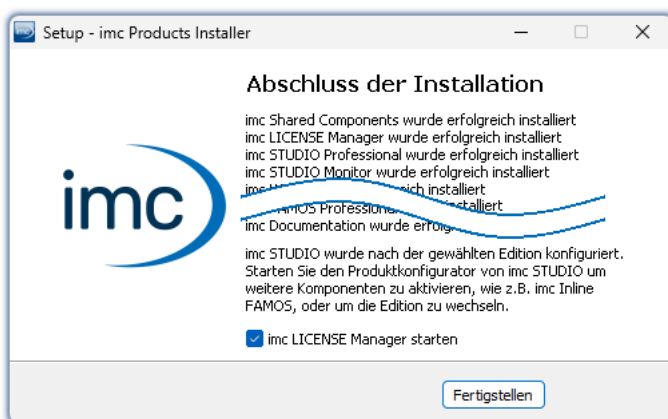
Nun startet die Installation der einzelnen imc Produkte.



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

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 Monitor 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

imc STUDIO Monitor ist ein vorkonfiguriertes Produkt. Sie können die Produktkonfiguration ändern, um diese an die erworbene Lizenz anzupassen. Z.B. haben Sie optionale Komponenten erworben. Dazu starten Sie imc STUDIO Monitor und klicken Sie in der Menüleiste (rechts oben) auf das Symbol . Der Assistent zur Produktkonfiguration wird geöffnet. Nun können Sie die Konfiguration ändern. Folgen Sie den Anleitungen und beenden Sie den Assistenten.

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

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 - abhängig von Ihrer Auswahl bei der [Installation](#) ¹⁸.

Falls kein Symbol eingerichtet wurde, öffnen Sie das Windows Startmenü. Dort finden Sie die Gruppe "imc" und darin die Verknüpfung zum Starten des Produkts.

Falls Sie die [Produktkonfiguration / Lizenzierung](#) ²⁷ noch nicht durchgeführt haben, startet automatisch die Produktkonfiguration.

Splash screen

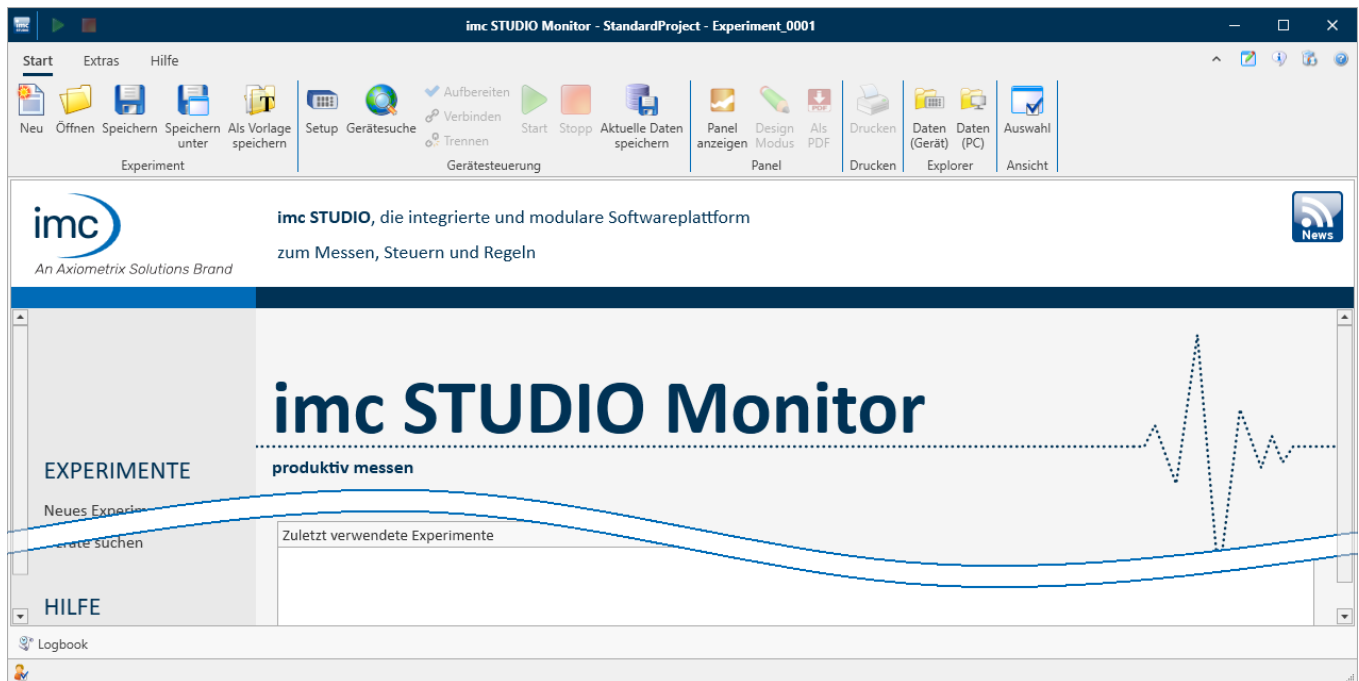


Zunächst erscheint ein Splash Screen, wo das Laden der Software-Komponenten angezeigt wird. Je nach Installation und Leistung des PCs kann dies einige Zeit dauern.

*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:



Startseite (Beispiel)

imc STUDIO startet mit einer eingeschränkten Ansicht

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

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



Hinweis

imc STUDIO Monitor startet mit einer eingeschränkten Ansicht

Damit ein leichter Einstieg in die Software möglich ist, startet das Programm mit einer **eingeschränkten Ansicht: "Standard"**. 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 (Ansichten-Auswahl) 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 sich mit einem messenden imc Messgerät zu verbinden, muss imc STUDIO Monitor eine **Verbindung über ein Netzwerk** herstellen. Details zu den Netzwerkeinstellungen finden Sie im Handbuch der Gerätesoftware: Abschnitt "*Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät*". An dieser Stelle wird davon ausgegangen, dass der PC (auf dem imc STUDIO Monitor läuft) bereits entsprechend eingerichtet ist.

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\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

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.

Windows Defender Firewall: Die Freigabe erfolgt automatisch bei der Installation.

3.5.2 Hauptfenster / Komponenten



imc STUDIO bildet den Rahmen für verschiedene **Komponenten**. Komponenten erscheinen innerhalb von imc STUDIO Monitor als **Hauptfenster**. Eine Komponente 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** (**Panel** ist ausgewählt).

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

[Navigationsbereich](#) ⁶⁹: Hier finden Sie weiterführende Informationen zur Bedienung und Handhabung des Navigationsbereichs.

 Hinweis

Hinweis bei Verwendung der eingeschränkten Ansicht

- Wenn Sie die [eingeschränkte Ansicht](#)²⁸ 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](#)⁷¹ oder wechseln Sie die [Ansicht](#)⁸⁵.

Werkzeugfenster

Die meisten Komponenten 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](#)⁷⁰: Hier finden Sie weiterführende Informationen zur Bedienung und Handhabung der Werkzeugfenster und die Beschreibung der Werkzeugfenster vom imc STUDIO Monitor Rahmen.

3.5.3 Wichtige Einstellungen

Benutzer und Benutzergruppen

imc STUDIO Monitor hat die Möglichkeit, verschiedene **Benutzer** zu verwalten, die das Programm in unterschiedlicher Weise benutzen können. Details dazu finden Sie im Abschnitt "[Benutzerverwaltung](#)"⁷⁶.

Optionen

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

Den Speicherpfad ändern Sie in den [Optionen](#)⁶¹ (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 Monitor Benutzer gilt. Jeder Benutzer muss Lese- und Schreibrechte auf dem Pfad haben.

3.5.4 Kommandozeilenparameter

Öffnen einer Experiment-Datei

Eine [Experiment-Datei](#) ⁴³ (z.B. MyExperiment.imcstudio) kann durch Doppelklick im Windows-Explorer direkt geöffnet werden. Dabei wird eine neue Instanz von imc STUDIO Monitor 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 (imc STUDIO Monitor) zu öffnen, erweitern Sie die Verknüpfung mit der jeweiligen Installation. Z.B.:	
"C:\Program Files\imc\imc STUDIO 2023\imc.Monitor.exe"	
"imcDB://DB_Monitor\StandardProject\MyExperiment"	
Die Experiment-Datei MyExperiment.imcStudio wird mit der imc STUDIO-Installation (imc STUDIO Monitor) gestartet.	

"Experiment-Datei"	Experiment welches geladen werden soll
Pflichteingabe. Öffnet das eingetragene Experiment mit der imc STUDIO-Installation (imc STUDIO Monitor), welche als Standard-Programm unter MS Windows eingerichtet ist. Meistens die zuletzt installierte imc STUDIO Version, bzw. imc STUDIO Monitor/imc WAVE, wenn diese Komponente mit installiert wurde.	
Möglich ist eine absolute Pfadangabe:	
"C:\Users\Public\Documents\DB_Monitor\StandardProject\MyExperiment\config\MyExperiment.imcStudio"	
oder eine Angabe über den Namen der Datenbank und des Projekts (das passende Datenbankverzeichnis muss ausgewählt sein):	
"imcDB://DB_Monitor\StandardProject\MyExperiment"	

/fullscreen	Vollbildmodus (optional)
Um ein Experiment im Vollbildmodus zu starten, wird die Experiment-Datei mit dem Parameter /fullscreen geöffnet.	
"imcDB://DB_Monitor\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_Monitor\StandardProject\MyExperiment" /do[StartMeasurement]	
oder	
"imcDB://DB_Monitor\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_Monitor\StandardProject\MyExperiment" /do[StartSequencer]	
oder	
"imcDB://DB_Monitor\StandardProject\MyExperiment" /fullscreen /do[StartSequencer]	

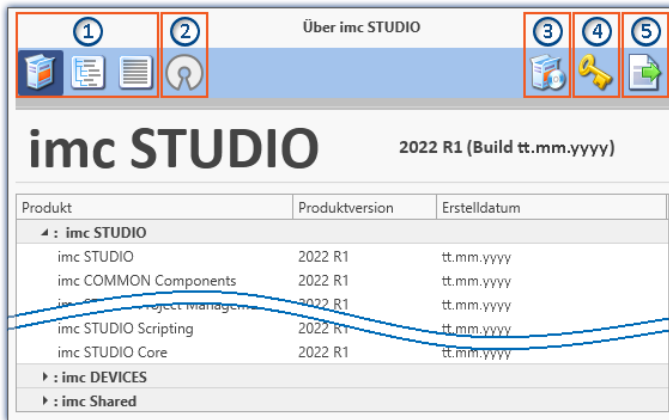
3.5.5 Fehlerursachen beim Start

Maßnahmen, falls direkt nach dem Start von imc STUDIO Monitor das Logbuch mit Fehlermeldungen angezeigt wird.

Meldung	Abhilfemaßnahme
Fehler bei der Initialisierung des Plug-ins "imcDevices V2.xAdapter ...	In der Produktkonfiguration ist die Firmware imc DEVICES aktiviert. Jedoch ist keine passende Firmware gefunden oder installiert worden. Standardmäßig sind alle Firmware-Produkte aktiviert. Folgende Korrekturmöglichkeiten haben Sie: • installieren Sie die passende imc DEVICES-Firmware. Das ist nur notwendig, falls Sie ein Gerät dieser Firmware-Gruppe verwenden möchten. • deaktivieren Sie die Komponente "<i>imc DEVICES V2.x Adapter</i>" im Produktkonfigurator²⁷.
Die geladenen Project-Einstellungen sind von einer älteren imc STUDIO Version. Wenn Sie diese Einstellungen sichern, könnte eine ältere imc STUDIO Version nicht mehr in der Lage sein diese korrekt zu lesen.	Mit jeder Version/Revision werden Erweiterungen und Änderungen vorgenommen. Diese Änderungen können dazu führen, dass gespeicherte Projekte nicht mehr mit älteren Versionen kompatibel sind. Stellen Sie sicher, dass auf die Datenbank keine ältere imc STUDIO Monitor Version mehr zugreifen muss.
Es konnte keine Verbindung zum Guardianprozess aufgebaut werden. Einige Funktionen (z.B. Messungen löschen) werden nicht funktionieren.	Der Guardianprozess läuft nicht. Bitte starten Sie den Guardian- oder WatchDog-Dienst.  Weitere Infos, siehe Abschnitt "Guardian"⁹⁵

3.6 Info / Versionsinformation

imc STUDIO Monitor ist eine Applikation für imc STUDIO. imc STUDIO wird als Basis verwendet und besteht aus mehreren Komponenten. 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. Zudem erhalten Sie alle Copyright-Hinweise bezüglich der "Open Source Software" ( ).

Mit den rechten Schaltflächen können Sie den Assistent zur [Produktkonfiguration](#)   (3) starten, den [imc LICENSE Manager](#)   (4) starten oder die Produktauswahl  (5) exportieren.

Wenn Sie den Export ausführen können Sie den Inhalt als Datei im XML-Format speichern. Für Anfragen an unseren technischen Support kann es notwendig sein, diese Datei bereit zu halten oder per E-Mail zu schicken (siehe auch Abschnitt "[Technischer Support](#)" ).

3.7 Informationen und Tipps

3.7.1 Sprachen ändern und nachinstallieren

Nach der Installation steht imc STUDIO Monitor in **Englisch** und, falls vorhanden, in der **Sprache des Betriebssystems** zur Verfügung. Weitere Sprachen können durch Auswahl der Option "**Zusätzliche Sprachen installieren**" in der Installationsvariante "[Benutzerdefiniert](#)"²³ installiert werden.



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, chinesisch, 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 Installationsmedium 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\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 Virens scanners

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 die Programme imc.Studio.exe , imc.Monitor.exe und imc.WAVE.exe zur Liste der Programme mit geringem Risiko hinzu	C:\Program Files\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.

 **Verweis**

Installation

Siehe auch den Installationshinweis: "[Hinweise zur Security-Software/Viren-Scanner](#)" 

3.7.3 Installation erweitern

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(en) auf dem Installationsmedium in folgendem Pfad ab:
..\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, ...

Eigene Programme hinzufügen

Erzeugen Sie auf dem Installationsmedium im Ordner "*Products*" einen weiteren Ordner für Ihr eigenes Produkt. Legen Sie dort Ihre Installationsdatei ab. Der Installer erkennt nun automatisch das Produkt und bietet es zur Installation an.

Optional: Mit einer ini-Datei können Sie definieren, dass das Produkt standardmäßig in der Produkt-Auswahlliste ausgewählt ist.

Erzeugen Sie auf dem Installationsmedium (parallel zum Ordner "*Products*") einen weiteren Ordner mit dem Namen "*Configuration*". Erzeugen Sie darin eine Datei mit dem Namen "*Setup.ini*". Füllen Sie die Datei mit folgendem Text:

```
[SetupX]
SetupX1=<PRODUCT>
```

Für <PRODUCT> setzen Sie den Ordernamen ein, indem sich Ihre Installationsdatei befindet.

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 vor:

- Starten Sie den Installer - z. B. "*Installer_imc_STUDIO_2023_R2_2023-04-20.exe*".
- Der Installer entpackt zunächst den Inhalt des Installationsmediums. Wählen Sie ein geeignetes Zielverzeichnis auf Ihrer Festplatte: z.B. unter "*C:\DVD*".
- Sobald der Entpackvorgang abgeschlossen ist, beginnt die Konfiguration für die Installation. Brechen Sie diese ab!
- 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 unbeaufsichtigten 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\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 5.2 R23 zu einer 5.2 R22 muss die 5.2 R22 deinstalliert werden.

**Hinweis****ini-Dateien in einem anderen Verzeichnis 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.

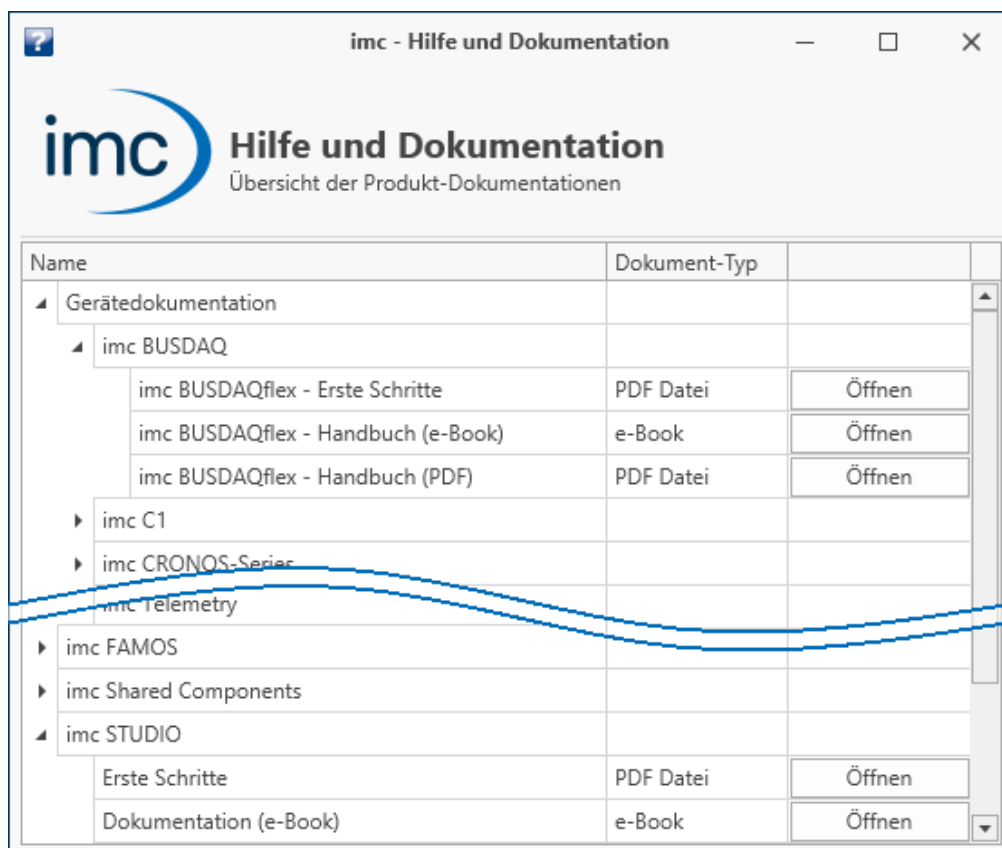
4 Gerätedokumentation - Hilfe und Dokumentation

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 das Programm "imc Help and Documentation". 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 Installationsmedium ("imc Help and Documentation.exe").



"imc Help and Documentation" listet hier die imc C-SERIE Dokumente "Erste Schritte" und "Handbuch" im PDF und E-Book 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 Help and Documentation". Eine Abfrage erscheint, welche Dokumente Sie deinstallieren möchten.

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

Sie können somit alte Dokument-Versionen ohne weiteres deinstallieren.

5 Monitor - Erste Schritte

imc STUDIO Monitor ermöglicht es Teams die Livedaten auf mehreren PCs zu überwachen. Jeder Arbeitsplatz kann dabei eigene Ansichten erstellen und somit unterschiedliche Monitoringschwerpunkte übernehmen. Während einer laufenden Messung kann sich imc STUDIO Monitor mit einem oder mehreren Messgeräten verbinden, um dabei insbesondere die aktuellen Messdaten zu überwachen, zu verarbeiten und zu speichern.

Die Konfiguration der Geräte, sowie der Start der Messung werden über eine separate Gerätesoftware ausgeführt: imc STUDIO oder imc WAVE. Mit imc STUDIO Monitor wird ausschließlich die Geräteüberwachung konfiguriert.

Systemvoraussetzungen und Einschränkungen

Anforderungen an das Messgerät

Konfiguration der Multi-Client Überwachung von imc Geräten der Gruppen:

- [Firmware-Gruppe A](#) ¹¹⁸ über die Firmware imc DEVICES

Zugriffe auf Gerät: Maximal können vier imc STUDIO Monitor PCs mit einem Gerät direkt verbunden werden.

Reaktion auf geänderte Gerätekonfiguration: Wenn die Konfiguration in imc STUDIO geändert wird, muss das Gerät in imc STUDIO Monitor neu ausgewählt werden.

Gerät auswählen

imc STUDIO Monitor kann sich mit imc Geräten verbinden, sobald sie "**Vorbereitet**" wurden oder eine **Messung läuft**.

Die Auswahl des Messgerätes ist der erste Schritt.

- Öffnen Sie die **Geräte-Konfigurationsseite**: "Setup".
- Wechseln Sie zum **Reiter**: "Geräte" .

Hier finden Sie alle zur Verfügung stehenden Geräte.



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 imc STUDIO/imc WAVE-Handbuch: **Inbetriebnahme - Verbindung zum Gerät**.

Wählen Sie Ihr Gerät aus:

- Um das **Gerät auszuwählen**, betätigen Sie das Checkbox-Symbol (☐)



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.

Kanäle konfigurieren

Nun werden die verwendeten Kanäle konfiguriert:

- Wechseln Sie z.B. zum **Reiter**: "Analoge Kanäle"  (oder "Digitale Kanäle"/"Variablen").

Hier finden Sie alle zur Verfügung stehenden Kanäle/Variablen.

Die meisten Parameter, die hier zu sehen sind, sind nur für die Gerätesteuerung interessant und werden in imc STUDIO Monitor grau dargestellt.

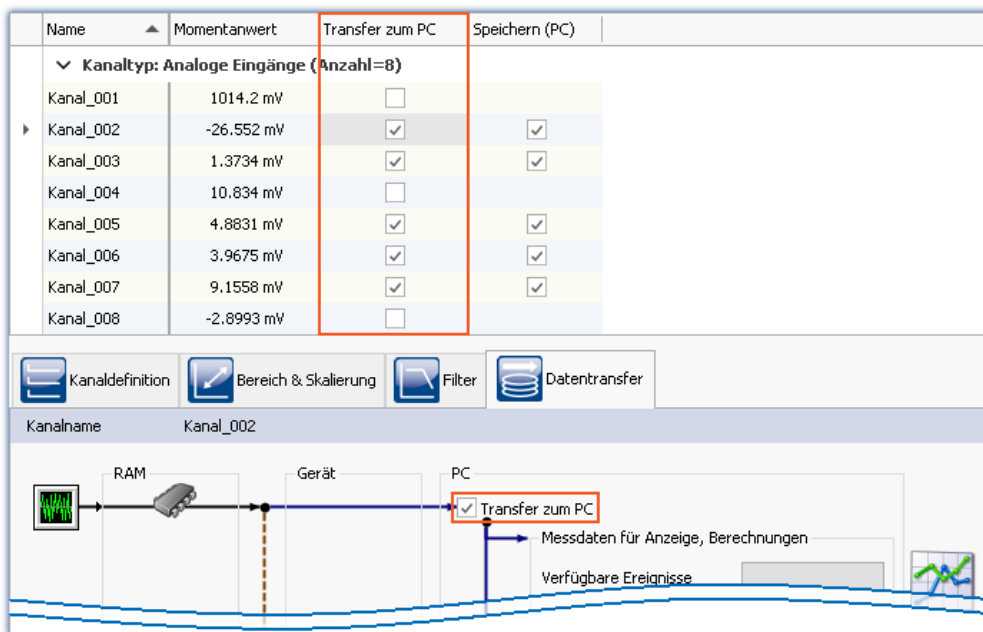
Relevante Parameter finden Sie auf den Tabs: "[Datentransfer](#)"  und "[Kurveigenschaften](#)"  -> Konfigurieren Sie hier

- den "Transfer" der Daten zum Monitor-PC,
- sowie die Datenspeicherung,
- die "Ringspeicherdauer" für die Anzeige und
- die Bereichs-Vorgaben für die Widgets

Transfer zum PC

Die Übertragung der Kanäle an imc STUDIO Monitor kann kanalweise aktiviert werden. So können einzelne Kanäle betrachtet werden, ohne das Netzwerk mit allen Kanälen zu überlasten.

Verwendet wird dafür in imc STUDIO Monitor der Kanal-Parameter: "Transfer zum PC".



The screenshot shows the 'Kanaldefinition' (Channel Definition) tab in the imc STUDIO Monitor software. It displays a table of channels with their current values and transfer settings. The 'Transfer zum PC' column is highlighted with a red box, showing checkboxes for each channel. Below the table, the 'Datentransfer' (Data Transfer) tab is selected, showing a diagram of the data flow from the device to the PC. The 'Transfer zum PC' checkbox is also highlighted with a red box in this diagram.

Name	Momentanwert	Transfer zum PC	Speichern (PC)
Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)			
Kanal_001	1014.2 mV	☐	☐
Kanal_002	-26.552 mV	☒	☒
Kanal_003	1.3734 mV	☒	☒
Kanal_004	10.834 mV	☐	☐
Kanal_005	4.8831 mV	☒	☒
Kanal_006	3.9675 mV	☒	☒
Kanal_007	9.1558 mV	☒	☒
Kanal_008	-2.8993 mV	☐	☐

Below the table, the 'Datentransfer' tab is selected, showing a diagram of the data flow from the device to the PC. The 'Transfer zum PC' checkbox is highlighted with a red box.

Transfer zum PC

Im Beispiel wird z.B. Kanal_001 nicht übertragen, während Kanal_002 Messdaten aufzeichnet.



Hinweis

Einzelwert-Variablen

Einzelwert-Variablen werden immer übertragen.

Ringspeicherdauer

Alle einlaufenden Daten werden in einem Ringspeicher gehalten. Die Größe dieses Ringspeichers kann in der Spalte "*Ringspeicherdauer*" für jeden Kanal angegeben werden.



Hinweis

Ringspeicherdauer

Der Ringspeicher gilt nur für die Anzeige im Kurvenfenster und betrifft nicht die Speicherung der Messdaten!

Datenaufzeichnung beginnen/beenden

Starten Sie die Datenaufzeichnung mit dem Start-Button ()

Stoppen Sie die Datenaufzeichnung mit dem Stopp-Button ()

Die Datenaufzeichnung läuft unabhängig von der eigentlichen Messung. Läuft die Messung auf dem Gerät und die Datenaufzeichnung in imc STUDIO Monitor, werden die Messdaten aufgezeichnet. Wird zu einem späteren Zeitpunkt die Messung (auf dem Gerät) gestoppt, erscheinen auch keine Messdaten in imc STUDIO Monitor. Mit dem nächsten Messungsstart, erscheinen sofort Messdaten in imc STUDIO Monitor, solange dort die Datenaufzeichnung weiterhin läuft. In dem Fall werden die Daten der letzten Messung verworfen.

Messdatenanzeige konfigurieren

Sie können die Kanäle im [Kurvenfenster](#) ^[666] betrachten oder die anderen Widgets auf dem [Panel](#) ^[606] verwenden.

Messdatenanalyse und Verrechnung

Mit entsprechender Lizenz stehen verschiedene Tools zur [Weiterverarbeitung und Analyse](#) ^[243] der Messdaten zur Verfügung.

Speicherung aktivieren

Die [Datenspeicherung](#) ^[204] ist standardmäßig aktiviert.

6 imc STUDIO Monitor (allgemein)

imc STUDIO Monitor ist eine Applikation, die auf imc STUDIO aufbaut. Viele Komponenten von imc STUDIO werden verwendet. Aus diesem Grund können auch einige Beschreibungen darauf Bezug nehmen.

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

Kapitelübersicht

Zusammenfassung	Abschnitt
Datenspeicherung: Wie werden die Daten gespeichert und geladen	• Experimente, Projekte und die Datenbank ⁴³ • Menüband "Projekt": Experimente öffnen / speichern ⁵⁴ • Wo wird was gespeichert? ⁹²
Navigation durch die komplette Software	• Navigationsbereich ⁶⁹
Rückmeldung von imc STUDIO Monitor - Informationen, Warnungen und Fehler	• Logbuch ⁷²
Einschränkung der Bedienbarkeit durch gesperrte Benutzerrechte	• Benutzerverwaltung und Zugriffsrechte ⁷⁶
Die Oberfläche der Software ist flexibel. Sicherung und Wiederherstellung von Ansichten	• Ansicht speichern / laden ⁸⁵
Unterstützung einer Automatisierung von Abläufen durch ersetzbare Textbausteine	• Platzhalter ⁹⁶

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 selbst werden passend zum Experiment abgespeichert.

Sie können verschiedene Experimente erstellen, die unterschiedliche Messaufgaben erledigen. imc STUDIO Monitor 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](#) ⁴⁹ festgelegt wird.

Messdaten

Die Messdaten werden standardmäßig im Experiment-Ordner gespeichert. Sie gehören zum Experiment. Die Datenstruktur legen Sie in den Geräte-Einstellungen "[Speicherung](#)"¹⁸³ fest (Setup-Seite: "Geräte" > "Speicherung").

Projekt

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

Alle 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](#)⁵²
- 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](#)⁴⁸ ein Projekt-Baum. 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
	Um weitere Projekte anzulegen, müssen Sie die Projektansicht aktivieren. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert. (Informationen zu Projekten ⁴⁴).
	Eine Erweiterte Ansicht einiger Dialoge ⁴⁷ wird angeboten. Mehrere Projekte können erstellt und verwendet werden.
Projektansicht aktiviert ⁶⁵	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. "Experiment speichern" und "Experiment öffnen" u.a. ohne Projektauswahl).

Datenbank

Die Datenbank ist die Datenablage für imc STUDIO Monitor. 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
	Hier legen Sie fest, wo die " Datenbank " gespeichert wird. (Informationen zur " Datenverwaltung " ⁹¹)
Datenbankverzeichnis ⁶⁵	Die Datenbank ist nicht Benutzer abhängig. Beachten Sie, dass jeder eingerichtete Benutzer Lese- und Schreibrechte für diesem Pfad besitzt.

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	Selektieren Sie die passende Datenbank und betätigen Sie den Button "Übernehmen". 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: • 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	Betätigen Sie "Neu erstellen". Geben Sie einen passenden Namen für die Datenbank ein. Sie wird in dem ausgewählten Verzeichnis erzeugt (parallel zu den evtl. schon bestehenden Datenbanken).
Verzeichnis der Datenbank ändern	Betätigen Sie den Button "..." neben der Verzeichnis-Angabe. Wählen Sie einen passenden Ordner aus. Bitte wählen Sie hier einen Ordner, wo später der Datenbank-Ordner erzeugt werden soll. Nicht die Datenbank selbst. Z.B. das Standardverzeichnis: "C:\Users\Public\Documents". In diesem Verzeichnis wird dann die Datenbank angelegt, z.B. "DB".

Experimentvorlage

Siehe: "[Experimentvorlagen](#)" 

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"** im Experiment-Pfad. Wenn Sie das Experiment unter einem anderen Namen speichern oder exportieren. Werden alle Dateien aus dem Ordern "**Meta**" mitgenommen.

Der Ordner "**Meta**" wird in allen Komponenten ignoriert.

- Der Inhalt wird nicht als Messung erkannt, wenn Messdaten enthalten sind. Das heißt, es wird kein Eintrag im Daten-Browser.
- Die Intervallspeicherung löscht den Ordner nicht. Wird die Anzahl der Intervalle begrenzt werden sequenziell die Messdaten-Ordner gelöscht, wenn die eingestellte Anzahl erreicht ist. Der Ordner "**Meta**" wird ignoriert, auch wenn in den Ordner Messdaten vorhanden sind.



Verweis

Siehe auch:

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

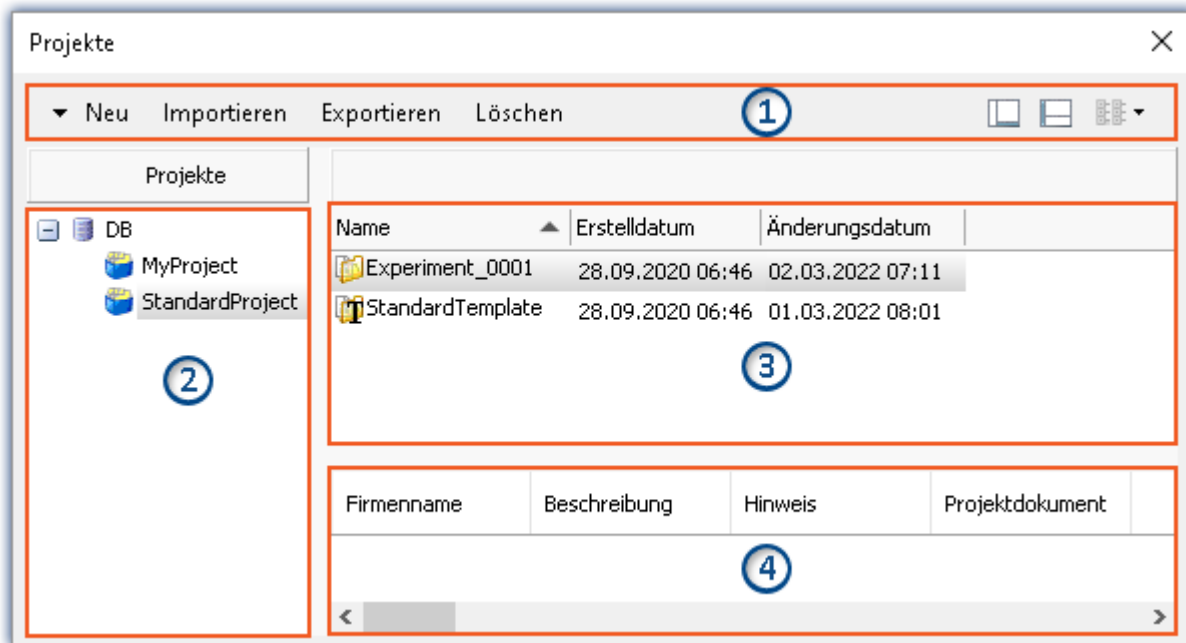
6.1.1 Dialoge: Projekt und Experiment

Folgend werden die Projekt Management-Dialoge beschrieben:

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

Diese [Optionen](#)⁶⁵ 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 vier Bereiche aufteilen (von oben nach unten):

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

Die Bereiche 1 und 3 werden standardmäßig angezeigt, die anderen Bereiche können aktiviert werden.

Bereich 1: Menüleiste

Funktion	Beschreibung
Neu	Neues Projekt erzeugen: Erstellt ein neues Projekt in der selektierten Datenbank (eine Datenbank muss selektiert sein). Neue Experimentvorlage erzeugen: Erstellt eine neue Experimentvorlage⁵² (ein Projekt muss selektiert sein).

Funktion	Beschreibung
Importieren 	Importiert Elemente (Projekte, Experimente und oder Experimentvorlagen) aus einer Datei in den selektierten Eintrag In der Datei können mehrere Elemente sein. Sie können alle oder einzelne Elemente zum Import auswählen. Zudem kann der Zielname verändert werden. 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. Projekte können Sie nur importieren, wenn die Projektansicht aktiviert ist.
Exportieren 	Exportiert die selektierten Einträge in eine Datei. Komplette Projekte und einzelne bzw. mehrere Experimente und Experimentvorlagen können in eine Datei exportiert werden.  Manuell angelegt Ordner werden nicht mit exportiert. Ausnahme ein Ordner im Experiment-Pfad mit dem Namen: "Meta.
Löschen	Löscht die selektierten Einträge. 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.
 / 	Bereich 2 (Liste aller Projekte) anzeigen / ausblenden
 / 	Bereich 4 (Metadaten-Informationen) anzeigen / ausblenden

Bereich 2 und 3: Liste aller Projekte / Experimente / Experimentvorlagen

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

Bereich 2 wird nur angezeigt, wenn die Projektansicht aktiviert ist und der Bereich eingeblendet ist (über den Menü-Button: ).

Bereich 3 zeigt nur die Experimentvorlagen, wenn diese aktiviert sind.

Bereich 4: 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](#) "Metadaten" > "Experiment - Metadaten" > "Setup-Seite" können Sie wählen, welche Quelle, für die Metadaten verwendet werden soll.

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

6.1.2 Experiment erzeugen, speichern und kopieren

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](#)" ⁶⁵ aktiviert, können Sie zudem das **Zielprojekt** wählen.

Aktion	Beschreibung
Experiment Neu	Wenn Sie ein neues Experiment erstellen, wird dieses aus einer Experimentvorlage generiert (siehe "Experimentvorlagen" ⁵²). • Wenn die Experimentvorlagen angezeigt ⁵² werden, wählen Sie eine Experimentvorlage aus. • Werden Sie nicht angezeigt, wird automatisch die bevorzugte Experimentvorlage ⁵³ 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, erscheint eine Abfrage, ob die Messdaten mitgenommen werden sollen). • Dateien aus dem Ordner "Meta" ⁴⁶ werden kopiert und stehen im neuen Experiment zu Verfügung.
Experiment in ein anderes Projekt kopieren	Sie können Experimente in ein anderes Projekt kopieren. Per Drag&Drop oder per Kontextmenü. Dabei werden alle Dateien, die sich im Experiment-Ordner befinden mitgenommen: Messdaten, gespeicherte Messeinstellungen, Parametersatz-Dateien oder selbst erstellte Ordner für Metadaten.

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: "Meta₄₆".

Importieren

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

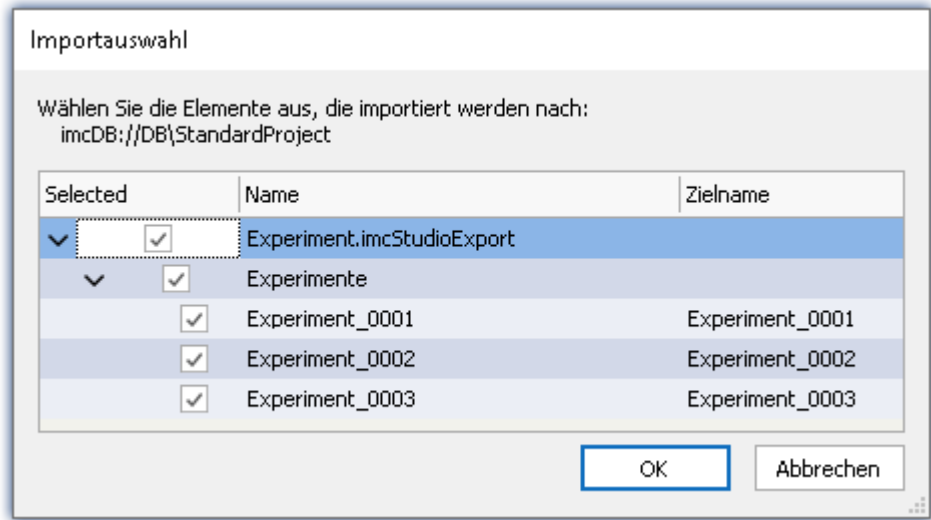
Menüband	Ansicht
Start > Öffnen (📁)	Alle
Projekt > Projekt verwalten (📝)	Complete
Projekt > Öffnen (📁)	Complete

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-Import sehen Sie die einzelnen Projekte, beim Experiment-Import, die verschiedenen Experimente. In der Spalte "Zielname" können Sie den Namen anpassen. (Hinweis: der Dialog erscheint nur, wenn mehr als ein Element enthalten ist, oder ein Element umbenannt wird)

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.



Mehrere Experimente aus einer Datei importieren

Bestätigen Sie die Auswahl.
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

 FAQ

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

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

Menüband		Ansicht
Extras > Optionen ()		Alle
Option	Beschreibung	
Experiment-Vorlage anzeigen ⁶⁵	Um Experimentvorlagen verwenden zu können, müssen Sie zuvor Experimentvorlagen sichtbar machen. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert. (Informationen zu Experimentvorlagen ⁴⁶)	
	Eine Erweiterte Ansicht einiger Dialoge ⁴⁷ wird angeboten. Experimentvorlagen können erstellt und verwendet werden.	
	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" und "Projekt verwalten" u.a. ohne Experiment-Vorlagen-Auswahl).

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. (siehe auch " Als Vorlage speichern " ⁵⁴)
Aus existierendem Experiment	Wählen Sie ein Experiment, aus dem die Vorlage erstellt wird.
Aus Standardeinstellungen	Eine leere Vorlage wird erzeugt.

- Betätigen Sie den Button: "*Projekt verwalten*"

Menüband	Ansicht
Projekt > Projekt verwalten ()	Complete

- Selektieren Sie das Projekt (wenn die Projekte nicht angezeigt werden, klicken Sie auf den weißen Hintergrund, damit kein Experiment selektiert ist)
- 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](#)  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](#) ^[65] an. Standardmäßig werden die Dialoge ohne "Projektsicht" und "Experimentvorlagen" dargestellt.

Projekt

Menüeintrag	Beschreibung
 Projekt verwalten ^[47]	Projekte und Experimentvorlagen verwalten
 Projekt speichern	Aktuelles Projekt speichern

Experiment

Menüeintrag	Beschreibung
 Neu ^[49]	Neues Experiment erstellen
 Öffnen	Vorhandenes Experiment öffnen
 Speichern	Aktuelles Experiment speichern
 Speichern unter ^[49]	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 "Experiment_Loaded" wird ausgelöst.
 Als Vorlage speichern	Betätigen Sie den Button, wird eine neue Vorlage ^[52] erzeugt, die automatisch verwendet wird (Stichwort " Bevorzugte Experimentvorlage " ^[53]). (ab der Edition "imc STUDIO Professional")

Im-/Export

Menüeintrag	Beschreibung
 Importieren / Exportieren ^[55]	In diesem Dialog können Sie verschiedene Komponenten importieren und exportieren.

Aktuelle Messung

Menüeintrag	Beschreibung
 Aktuelle Daten speichern	Zusätzlich zur optionalen automatischen Speicherung, können Sie die aktuell im PC vorhandenen Daten (Current measurement) während oder nach der Messung gezielt speichern.
Aktuelle Daten exportieren	Siehe auch Setup-Seiten - Geräte konfigurieren: " Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur " > " Speicherung steuern " > " Gezielte Speicherung oder speichern nach der Messung " ^[222]

**Hinweis****Ohne imc STUDIO Project Management**

In der Produktkonfiguration kann die Komponente "**imc STUDIO Project Management**" deaktiviert werden. 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.
 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 (Gerätekongfiguration). Selektieren Sie die gewünschten Einstellungen/Werte. Details finden Sie in der Dokumentation zum Kommando: " Parameter importieren " ⁵⁷⁷ und " Parameter exportieren " ⁵⁷² .

Option	Beschreibung
Ansichten, Metadaten-Spalten, (Sensoren,) ... 	Exportiert Ansichten, Metadaten-Spalten, ... und in imc STUDIO angelegte Sensoren in eine Datei. Bzw. importiert Ansichten und Metadaten-Spalten, ... aus einer Datei. 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. So können Ansichten auf andere Projekte und andere Applikationen/PCs übertragen werden.
Zusatzdateien	Zusatzdateien können importiert und exportiert werden: • 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) Export: Zeigt den Dialog zum Verwalten von Zusatzdateien  an, in dem man im Experiment vorhandene Zusatzdateien exportieren kann. Siehe Beschreibung: "Setup" > "Menüband" > "Konfiguration" > "Zusatzdateien" .
Setup Tabellenbeschreibung	Importiert/Exportiert eine Setup Tabellenbeschreibung
Setup Spaltenbeschreibungen	Importiert/Exportiert Setup Spaltenbeschreibungen in/aus eine/r vorhandene/n Setup Tabellenbeschreibung.

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.
 Suchen und Ersetzen	Sucht und ersetzt angegebenen Text im aktuellen Fenster.

Drucken

Menüeintrag	Beschreibung
 Drucken	Panel: Öffnet den Dialog zum Drucken der Panel-Seiten.
 Druckvorschau	Panel: Öffnet eine Druckvorschau. Hier sehen Sie, das mögliche Ergebnis eines Ausdrucks. Das kann sinnvoll sein, wenn Widgets verwendet werden, die eigene Farbeinstellungen für den Ausdruck haben, wie z.B. das Kurvenfenster.

6.2.3 Menü Ansicht

Ansichten

Menüeintrag	Beschreibung
 Ansicht speichern 86	Aktuelle Ansicht speichern Überschreibt die verwendete Ansicht in den Projekteinstellungen.
 Ansicht speichern unter 86	Aktuelle Ansicht speichern unter einem von Ihnen frei gewählten Namen z.B. "Messstrecke 1" in den Projekteinstellungen speichern.
 Ansichten-Auswahl 85	Ansicht aus den Projekteinstellungen laden.
 Ansicht löschen 86	Eine gespeicherte Ansicht aus den Projekteinstellungen löschen.
 Wiederherstellen 86	Ausgewählte Ansichten aus den Werkseinstellungen wieder herstellen.

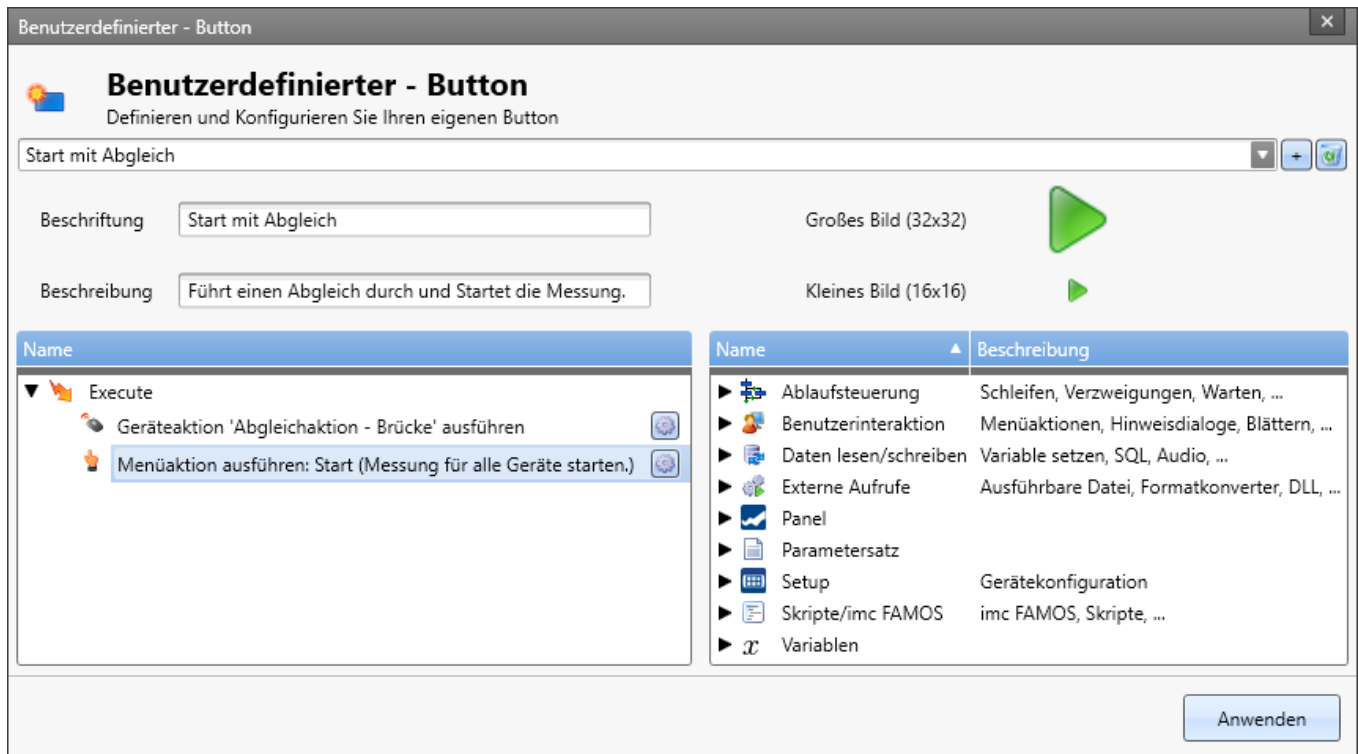
Layout

Menüeintrag	Beschreibung
 Fensteranordnung zurücksetzen	Diese Funktion setzt die Oberfläche des aktuell geöffneten Hauptfensters wieder auf den zuletzt gespeicherten Zustand zurück. Dies betrifft die Fensteranordnungen: • die Position und Größe des imc STUDIO Fensters • die Position und Größe der Werkzeugfenster
 Menüband anpassen 89	Über diese Funktion kann das Menüband angepasst werden.
 Benutzerdefinierte Buttons 59	Erstellt benutzerdefinierte Buttons, die Kommandos ausführen können.
 Werkzeugfenster auswählen 71	Öffnet den Dialog: " <i>Werkzeugfenster-Auswahl</i> ", um Werkzeugfenster ein- oder auszublenden.

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 Buttons:

- Beschriftung: der Anzeige-Namen im Menüband
- Beschreibung: die Information im Tool-Tipp 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](#)"^[89]".



Hinweis

Speicherung der Konfiguration der Buttons

Die **Konfiguration der Buttons** wird in dem jeweiligen **Projekt gespeichert**^[92]. So steht 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 ^[61]	Allgemeine Optionen

Benutzerverwaltung

Menüeintrag	Beschreibung
 Anmelden ^[81]	Anmelden eines Benutzers
 Abmelden ^[81]	Abmelden eines Benutzers
 Verwaltung ^[77]	Benutzer erstellen und diese Benutzergruppen zuweisen
 Zugriffsrechte ^[84]	Benutzergruppen Rechte zuweisen
 Aufstartverhalten ^[80]	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 ^[97]
 Stoppen (Sequencer stoppen)	Stoppt den Sequencer. Mehr Infos dazu finden Sie in der Beschreibung zum Plug-in Sequencer ^[97]

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 / imc STUDIO Monitor Installation). Ein Disketten-Symbol verdeutlicht den Speicherort:

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

Speicherort Messdaten

Optionen	Beschreibung
Angepasster Basispfad für Messdatenspeicherung	Mit dem Basispfad für die Messdatenspeicherung wird standardmäßig der Experiment-Pfad vorgegeben. In dieses Verzeichnis werden alle Messungen gespeichert (in der vorgegebenen Struktur über die "Ordnerbenennung").  Siehe auch "Setup-Seiten - Geräte konfigurieren": "Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur" > "Speicherung steuern" > "Angepasster Speicherort für Messdaten"^[216].
Angepasste Ordnerbenennung für Messdatenspeicherung	Mit der angepassten Ordnerbenennung wird die Struktur hinter dem Basispfad definiert. Z.B. werden hier die Ordner erstellt nach der Einstellung der Verzeichnisstruktur^[216].  Siehe auch "Setup-Seiten - Geräte konfigurieren": "Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur" > "Speicherung steuern" > "Angepasster Speicherort für Messdaten"^[216].

Daten-Browser

Allgemeine Optionen

Optionen	Beschreibung
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 gruppiert 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 " ⁴⁸).
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	Die Navigationsleiste hat aktuell keine Funktion.
Postprocessing-Werkzeug	Die Navigationsleiste hat aktuell keine Funktion.
Zeitanzeige	Die Navigationsleiste hat aktuell keine Funktion.
Optionen - Optionen	Beschreibung
Navigation über alle Panel-Seiten	Die Navigationsleiste hat aktuell keine Funktion.
Navigationsmodus für Widgets	Die Navigationsleiste hat aktuell keine Funktion.
Neue Widgets immer mit der Navigationsleiste verbinden	Die Navigationsleiste hat aktuell keine Funktion.
Postprocessingmodus als Standard	Die Navigationsleiste hat aktuell keine Funktion.

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
Projektansicht aktiviert	Um weitere Projekte anzulegen, müssen Sie die Projektansicht aktivieren. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert. (Informationen zu Projekten ⁴⁴). Eine Erweiterte Ansicht einiger Dialoge ⁴⁷ wird angeboten. Mehrere Projekte können erstellt und verwendet werden. 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. "Experiment speichern" und "Experiment öffnen" u.a. ohne Projektauswahl).
Experiment-Vorlage anzeigen	Um Experimentvorlagen verwenden zu können, müssen Sie zuvor Experimentvorlagen sichtbar machen. Diese Option ist standardmäßig deaktiviert. (Informationen zu Experimentvorlagen ⁴⁶). Eine Erweiterte Ansicht einiger Dialoge ⁴⁷ wird angeboten. Experimentvorlagen können erstellt und verwendet werden. 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" und "Projekt verwalten" u.a. ohne Experiment-Vorlagen-Auswahl).

HDD Einstellungen

Optionen - Allgemein	Beschreibung
Datenbankverzeichnis	Hier legen Sie fest, wo die "Datenbank" gespeichert wird. (Informationen zur "Datenverwaltung" ⁹¹).  Die Datenbank ist nicht Benutzer abhängig. Beachten Sie, dass jeder eingerichtete Benutzer Lese- und Schreibrechte für diesem Pfad besitzt.

Sequencer

Allgemeine Optionen

Optionen - Allgemein	Beschreibung
Logbuch-Einträge reduzieren	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: • Starte/Beende Kommando

Setup

Allgemeine Optionen

Optionen - Allgemein	Beschreibung
Parametersatz Export - Erweiterter Modus	Wenn aktiviert, ist es möglich einzelne Spalten für den Export auszuwählen ⁵⁷⁵ .
Zustand der Datenspeicherung nach dem Vorbereiten	Der Zustand der Datenspeicherung nach einem durchgeführten Vorbereiten der Geräte (oder Rekonfigurieren). • 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".  Die Option ersetzt nicht das Aktivieren der Speicherung für jeden Kanal. Die Option kann den Zustand von "Datenspeicherung unterbrechen / fortsetzen" ¹²⁰ regulieren.  Nach dem Betätigen des Buttons wird nur ein Vorbereiten durchgeführt, wenn eine Änderung vorhanden ist.
Optionen - Erstes ausgewähltes Gerät	Beschreibung
Gerätenamen an die Kanalnamen anhängen	Ist die Option aktiviert, wird bei Auswahl eines Gerätes immer der Gerätenamen an die Kanalnamen angehängt, auch bei Auswahl des ersten Gerätes. Ist die Option deaktiviert, wird der Gerätenamen erst ab dem zweiten Gerät angehängt.  Diese Einstellung wird erst beim nächsten Auswählen eines Gerätes übernommen, sofern vorher kein Gerät ausgewählt war.

Rückführbarkeit von Kanälen

Optionen - Rückführbarkeit	Beschreibung
Rückführbarkeit von Kanälen	Gruppen von Setup-Parametern, die als Metadaten in den Kanaleigenschaften gespeichert werden. Sie können zu einem späteren Zeitpunkt wieder ausgelesen werden. Mit Hilfe der Kanaleigenschaften ist eine Rekonstruktion der Konfiguration der Messung möglich.  Siehe auch: "Setup - Geräte (allgemein)" > "Metadaten und Messkommentare" > "Metadaten im Kanal speichern - Rückführbarkeit von Kanälen" ¹⁴⁶

Variablen

Datenpool

Einstellungen zum Speicherverbrauch des imc STUDIO Monitor Datenpools.

Optionen - Speicher Optionen (PC)	Beschreibung
Pretrigger auf Intervalle verteilen	Liegen die Messdaten des Pretrigger Zeitlich über Intervall-Grenzen, kann folgend mit den Messdaten umgegangen werden: • 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.

Aktuelle Daten speichern/exportieren

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-Seiten - Geräte konfigurieren: "*Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur*" > "*Speicherung steuern*" > "*Gezielte Speicherung oder speichern nach der Messung*" ²²².

Aktuelle Daten speichern - Variablen exportieren

Definieren Sie vorher, in welchen Dateitypen die Variablen exportiert werden sollen. Die Auswahl gilt für:

- das Kommando "*Variable exportieren*" ¹⁰²⁰ und
- die Menüaktion "*Aktuelle Daten exportieren*" ²²³

Für das Kommando "*Variable exportieren*" gilt: 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 Namenspräfix bei ihrer Erstellung oder Konvertierung.

Messungsverwaltung

Optionen - Variablen	Beschreibung
Zugriff auf gespeicherte Messungen	Ist die Option aktiviert, werden gespeicherte Messungen im Daten-Browser angezeigt.

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

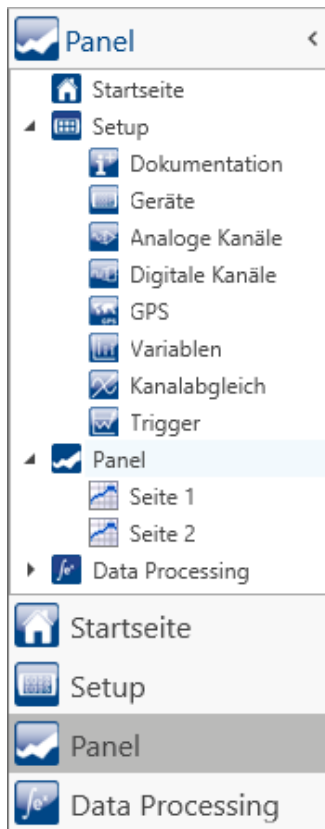
Menüeintrag	Beschreibung
 Produktkonfiguration	Öffnet den Produktkonfigurator. Sie können die Produktkonfiguration ändern, um diese an die erworbene Lizenz anzupassen. Siehe " Produktkonfiguration ändern " ²⁷
 imc LICENSE Manager	Öffnet den imc LICENSE Manager. Die Lizenzen der Software werden mit dem imc LICENSE Manager verwaltet. Passen Sie hier gegebenenfalls die Lizenzen an.

Hilfe

Menüeintrag	Beschreibung
 Hilfe	Öffnet die Hilfe für imc STUDIO.
 Weitere Dokumente	Öffnet das Programm " imc Hilfe und Dokumentation " ³⁹ . Hier finden Sie Dokumente zu den imc Geräten und anderen Produkten.
 Info	Hier finden Sie alle wichtigen " Versionsinformationen " ³³ 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. **zuzuklappen** 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.

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](#)"⁵⁹).

Um den Navigationsbereich ein- und auszublenden, verwenden Sie den Dialog: "[Werkzeugfensterauswahl](#)"⁷¹.

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.



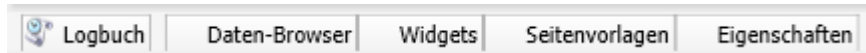
Hinweis

Speicherung der Konfiguration

Die **Konfiguration der "Schnellzugriffsleiste"** wird in der jeweiligen **Ansicht gespeichert**⁹².
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](#)"⁷⁰)



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](#)⁷²

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.



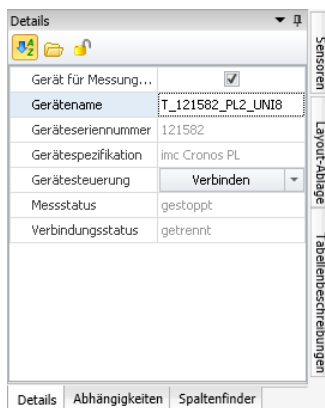
Hinweis

Nicht alle Werkzeugfenster sind zu sehen

Es werden standardmäßig alle notwendigen Werkzeugfenster angezeigt. Alle weiteren können [eingeblendet](#)⁷⁰ werden, sofern sie benötigt werden.

6.4.1 Bedienung

Werkzeugfenster enthalten spezielle Elemente zum Bedienen 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**").

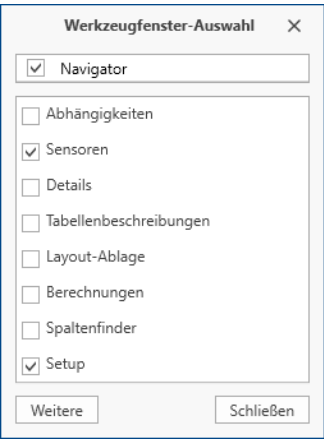
Ein Werkzeugfenster wird geöffnet, sobald Sie die Maus darüber bewegen.

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

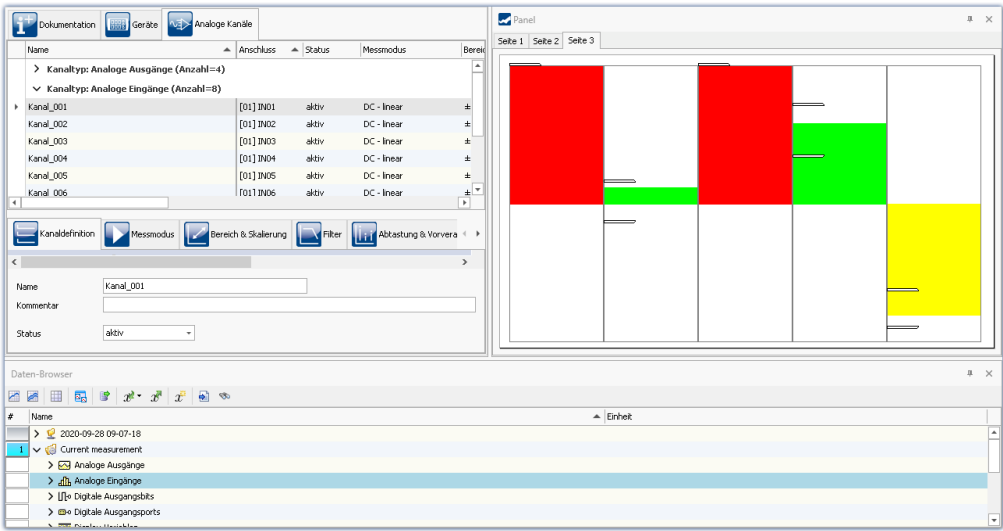
Werkzeugfenster können Sie ein- und ausblenden. Öffnen Sie dazu den Dialog: "Werkzeugfenster-Auswahl".

Menüband	Ansicht
Ansicht > Werkzeugfenster auswählen (📁)	Complete
Extras > Werkzeugfenster auswählen (📁)	Standard



Es öffnet sich der Dialog: "Werkzeugfenster-Auswahl".
Setzen Sie vor den Werkzeugfenstern einen Haken, die Sie anzeigen wollen.
Mit "Weitere" erhalten Sie eine umfangreiche Gestaltungsmöglichkeit der Ansicht.
Sie können beliebige Werkzeugfenster aus anderen Komponenten auf der aktuellen Seite einblenden. Z.B. können Sie den Daten-Browser in dem Fenster der Automation anzeigen. Oder Sie können das Panel im Setup einblenden.

Dialog:
Werkzeugfenster-Auswahl



Beispiel: Panel und Daten-Browser werden zusammen in dem Hauptfenster "Setup" dargestellt.

Weitere Aktionen

Aktion	Beschreibung
Werkzeugfenster anheften	Werkzeugfenster können angeheftet werden. Angeheftete Werkzeugfenster bleiben geöffnet, auch wenn es nicht mehr selektiert ist. Um ein Werkzeugfenster anzuheften, klicken Sie auf den Pinnadel-Button (📌).
Werkzeugfenster frei platzieren	Um das angeheftete Werkzeugfenster frei zu platzieren, ziehen Sie die Titelleiste des Werkzeugfensters per Drag&Drop an die gewünschte Position.
Werkzeugfenster docken	Um das Werkzeugfenster zu docken, ziehen Sie die Titelleiste des Werkzeugfensters per Drag&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" (ℹ️) 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.

Logbuch				
Fehler Warnungen Informationen Duplikate Alles löschen Autoscroll Optionen				
	Zeit	Code	Meldung	Sender
🚫	24.10.2022 14:22:09	3461	WINSOCK - Das Zielgerät verweigert die Ann...	imcDevices V2.x Adapter
ℹ️	24.10.2022 14:19:35	0	Sequencer ...ist beendet	imc STUDIO
ℹ️	24.10.2022 14:19:35	0	Parameter exportieren: beendet	Sequencer
ℹ️	24.10.2022 14:19:35	0	Parameter exportieren: gestartet	Sequencer
ℹ️	24.10.2022 14:19:35	0	Sequencer ...wird gestartet	imc STUDIO
ℹ️	24.10.2022 14:18:37	20000032	1 Parameter als Folgereaktion geändert: pv.Kanal_002: Kanalstatus = aktiv	Setup

Beispiel für Logbucheinträge

Jeder Logbucheintrag besteht aus:

Parameter	Beschreibung
Symbol für die Kategorie	<i>Fatal</i> (🔴), <i>Fehler</i> (🔴!), <i>Warnung</i> (🟡!) und <i>Information</i> (🔵!)
Zeit	Uhrzeit des Auftretens des Logbucheintrags
Code	Fehlernummer des Logbucheintrags
Meldung	Genauere Beschreibung des Logbucheintrags
Sender	Woher kommt der Logbucheintrag

Nach jedem Neustart von imc STUDIO Monitor erscheint das Logbuch leer. Das Logbuch selbst 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 / Kontextmenü	Beschreibung
	Das Logbuch nach der Kategorien filtern. Betätigen Sie dazu die Filter-Button: "<i>Fehler</i>", "<i>Warnungen</i>" oder "<i>Informationen</i>".  <i>Logbuchfilter</i> Im Normalfall sind alle Kategorien ausgewählt.
Logbuch filtern	 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.  Voreinstellung für die Filter Die Filter-Einstellungen können Sie mit einer Option ⁶³ vorkonfigurieren ("<i>Voreinstellung für die Filter im Logbuch-Werkzeugfenster</i>"). Somit können Sie z.B. Informations-Einträge voreingestellt ausblenden lassen. Bei Bedarf können Sie sie wieder einblenden. Die Voreinstellungen bleiben davon unberührt.
Suchfeld einblenden	Im Logbuch nach Einträgen und Textpassagen suchen Zu finden im Kontextmenü der Titelleiste. Ein Eingabefeld erscheint. Geben Sie den gewünschten Suchbegriff ein. Es werden alle Meldungen angezeigt, die den eingegebenen Text beinhalten.  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.

Buttons / Kontextmenü	Beschreibung
 Duplikate	Duplikate ausblenden In einigen Fällen wird in regelmäßigen Abständen versucht dieselbe Aktion mehrmals nacheinander auszuführen. Das hat zur Folge, dass die gleiche Meldung im Logbuch mehrmals angezeigt wird. Damit das Logbuch übersichtlich bleibt, kann man Duplikate zusammenfassen. 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 gruppierten Meldung erscheint eine Zahl in Klammern. Diese Zahl gibt an, wie oft diese Meldungen aufgetreten ist.
 Kopieren	Selektierte Meldung in die Zwischenablage kopieren Kontextmenü "<i>Kopieren</i>": Alle Informationen des Eintrags, die im Logbuch zu sehen sind, befinden sich nun in der Zwischenablage.
 Kopieren mit Details	Selektierte Meldung mit internen Informationen in die Zwischenablage kopieren Bei Fehler-Meldungen wird der kopierte Text um den Stack-Trace erweitert. Dies hilft unserem technischen Support bei der Analyse von Fehlern, die uns gemeldet werden. Kontextmenü "<i>Kopieren mit Details</i>": Alle Informationen des Eintrags befinden sich nun in der Zwischenablage.
 Alles löschen	Die angezeigten Meldungen löschen 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 "<i>Logbuch-Betrachter</i>" geöffnet werden.
 Autoscroll	Automatisches Scrollen aktivieren/deaktivieren Wenn eine neue Meldung im Logbuch eingetragen wird, springt die Anzeige im Modus "<i>Autoscroll</i>" automatisch zum neuen Eintrag. Wenn Sie ältere Meldungen untersuchen möchten, können Sie den Modus deaktivieren. Das geschieht automatisch, wenn eine Meldung selektiert wird, oder Sie betätigen den "<i>Autoscroll</i>"-Button. Aktivieren Sie den Modus wieder, indem Sie • <Esc> betätigen • mit gedrückter <Strg> einen linken Mausklick auf den selektierten Eintrag tätigen oder • den "<i>Autoscroll</i>"-Button im Menü betätigen. 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.
 Logbuch-Betrachter	Logbuch-Betrachter starten und alte Logbücher öffnen Mithilfe des "<i>Logbuch-Betrachters</i>" können Sie aktuelle, gelöschte und gespeicherte Logbucheinträge sehen. Zusätzlich zu den bekannten Logbuch-Funktionen ist es möglich gespeicherte Logbücher zu laden.
 Optionen	Optionen für das Logbuch Aus dem Logbuch heraus können Sie die Optionen für das Logbuch  öffnen.

Buttons / Kontextmenü	Beschreibung
 Export	Logbuch-Dateien werden in vielen Fällen von unserem technischen Support zur Fehleranalyse benötigt. Über diesen Button werden alle vorhandenen Logbuch-Dateien gezippt. Sie können dann an unseren technischen Support geschickt werden.

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 berechtigte Benutzer mit imc STUDIO Monitor arbeiten können.

 **Hinweis**

- Die Benutzerverwaltung ist standardmäßig deaktiviert. Jeder Benutzer hat so lange die Rechte der Gruppe "imc Administrators".

In imc STUDIO Monitor 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 Monitor 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 Benutzergruppe hat weit reichenden Einfluss auf die Sichtbarkeit und/oder Bedienbarkeit von Menüs, Symbolen usw..

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

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	Abschnitt
Die Zugehörigkeit von Benutzern zu Benutzergruppen legen Sie in der "Benutzerverwaltung" fest.	Benutzerverwaltung ⁷⁷
Benutzerverwaltung aktivieren und deaktivieren.	
Bei der Installation werden die Zugriffsrechte standardmäßig vergeben. Als "imc Administrators" können Sie diese sehr detailliert konfigurieren.	Zugriffsrechte für Aktionen festlegen ⁸⁴
Beim Start des Programms wird bestimmt, zu welcher Benutzergruppe der am PC angemeldete Anwender gehört.	Aufstartverhalten ⁸⁰
Sie können nach dem Start des Programms den Benutzer wechseln.	Anmelden, abmelden und wechseln ⁸¹

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

Lokale Benutzerverwaltung

Benutzer hinzufügen

Benutzer austragen

Benutzer wechseln

Extras

An

Aus

Benutzer	.. imc Benutzergruppe
STEVE\Steve Miller	.. imc Administrators
Steve Miller@imc STUDIO	.. imc Administrators
Fred Bloggs@imc STUDIO	.. imc Advanced Users
John Doe@imc STUDIO	.. imc Standard Users

☒ Erlaubt das Anmelden anonymer Benutzer

OK

Abbrechen

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:

Projektinternen 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 verwendet wird, gesichert.
Konten oder Gruppen einer Domäne aus Active Directory	

Benutzer hinzufügen

Hinzufügen eines Benutzers des Typs "Projektinterne imc STUDIO Benutzer":

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

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 Computers 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 auszutragen:

- 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 Monitor angemeldet (bei [Aufstartverhalten](#) : "*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

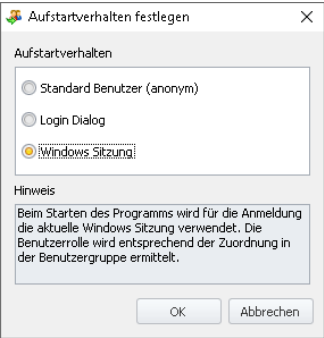
Um die aktuelle Benutzerverwaltung auch in anderen Projekten oder auf anderen Rechnern verwenden zu können, können Sie diese exportieren und auf dem Ziel wieder importieren.

- 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 Monitor startet immer mit den Zugriffsrechten der Gruppe "imc Standard Users"
Login Dialog	Beim Starten des Programms wird der Login ⁸¹ Dialog angezeigt.
Windows Sitzung	Das Programm benutzt die Zugriffsrechte des am PC angemeldeten Benutzers entsprechend der Zuordnung in einer der Benutzergruppen. Das ist die Standardeinstellung nach der Installation. Zur Zuordnung zwischen Benutzer und Benutzergruppe, siehe Kapitel Benutzerverwaltung ⁷⁷. Ist die Benutzerverwaltung aktiviert, erhalten PC-Benutzer die keiner Benutzergruppe ⁷⁷ angehören, die Rechte der Gruppe "imc Standard Users".

6.5.3 Anmelden, abmelden und wechseln

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

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

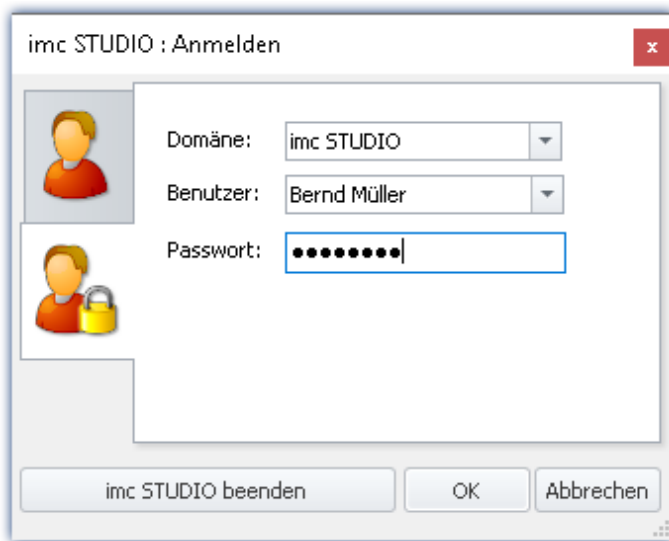
Menüband	Ansicht
Extras > Anmelden/Abmelden (👤 / 👤)	Complete
Start > Anmelden/Abmelden (👤 / 👤)	Complete

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

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

Anmelden als anonymer Benutzer	Nur möglich, wenn die anonyme Anmeldung erlaubt ist (siehe " Benutzerverwaltung "). Anonyme Benutzer haben in diesem Fall die Rechte der Gruppe " <i>imc Standard Users</i> ".
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 Monitor verwendet bei den eingerichteten PC-Benutzer das entsprechende Windows-Passwort.
- Das eingegebene Passwort wird von imc STUDIO Monitor niemals gespeichert. Das Passwort wird Windows als Hash-Code übergeben. Windows überprüft es auf Richtigkeit und reicht das Ergebnis an imc STUDIO Monitor 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 für Aktionen festlegen

Im Dialog "Zugriffsrechte der imc Benutzergruppen" werden die Rechte der Benutzergruppen aufgelistet. Die Zugriffsrechte können an die aktuellen Anforderungen 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.

 **Hinweis**

Recht: Experiment speichern

Änderungen können nicht gespeichert werden, wenn der angemeldete Benutzer nicht berechtigt ist, ein Experiment zu speichern. Wird ein anderes Experiment geladen oder das Programm beendet, während ein Benutzer dieser Rolle angemeldet ist, werden die Änderungen ohne Meldung verworfen.

 **Verweis**

Siehe auch:

Panel im Vollbild - [Schutz vor Veränderungen](#) 

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 Monitor Fensters und der Werkzeugfenster
Menüs	Aufbau des Menübands und der Schnellzugriffswerkzeugleiste ⁶⁹
Layout	• 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**

Ansichten und Projekte

Verbindung zwischen Ansicht speichern und Projekt speichern

Die Ansichten werden im jeweiligen Projekt gespeichert. Wird eine Ansicht gespeichert, erfordert das ein Speichern des Projekts. Darauf wird beim Speichern hingewiesen.
Wiederum wird beim Speichern eines Projekts nicht automatisch die Ansicht gespeichert. Ansichten werden ausschließlich beim bewussten Auslösen der Aktion "*Ansicht speichern (unter)*" gespeichert. Damit nicht jede kleine Änderung an der Ansicht mitgespeichert wird, wenn Sie die Projekt-Einstellungen sichern, werden die Ansichten beim expliziten Projektspeichern ignoriert.

Ansicht-übergreifende Einstellungen werden im Projekt gespeichert

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. (siehe auch "[Was wird wo gespeichert?](#)" ⁹²)
Da beim Speichern der Ansicht auch immer das Projekt gespeichert wird, wird auch die aktuelle Konfiguration der Spalten mitgespeichert.

Übersicht über die im Projekt gespeicherten Einstellungen, 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)

 **Hinweis**

Erkennung einer Ansichtsänderung

Wurden größere Änderungen (Spalten- hinzufügen, Menü verändern usw.) vorgenommen, wird dies explizit als Ansichtsänderung erkannt. Beim Verlassen des Projekts durch Projekt-Wechsel oder beim Beenden von imc STUDIO Monitor werden Sie gefragt, ob die Änderungen gespeichert werden sollen.
Kleine Änderungen werden ignoriert, wie z.B. Größenänderungen bei Werkzeugfenstern.

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

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.

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

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

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**

- Ex- und Importieren von [Ansichten](#) ⁸⁷
- Ex- und Importieren von [Setup Tabellenbeschreibungen](#) ¹⁷⁶
- Ex- und Importieren von [Setup Spaltenbeschreibungen](#) ¹⁷⁶
- [Was wird wo gespeichert?](#) ⁹²

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 ⁸⁵	• Tabellenbeschreibungen und Spaltenbeschreibungen (dazu gehören z.B. Zusatzspalten, wie "Metadaten-Spalten", "Parametersatz-Spalten", ...) (Werkzeugfenster: "<i>Tabellenbeschreibungen</i>") • gespeicherte Komplettlaysouts (Werkzeugfenster: "<i>Layout-Ablage</i>")
Sensoren	• Benutzerdefinierte Kennlinien/Sensoren (Werkzeugfenster: "<i>Sensoren</i>")

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

- 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](#)" ⁸⁶).

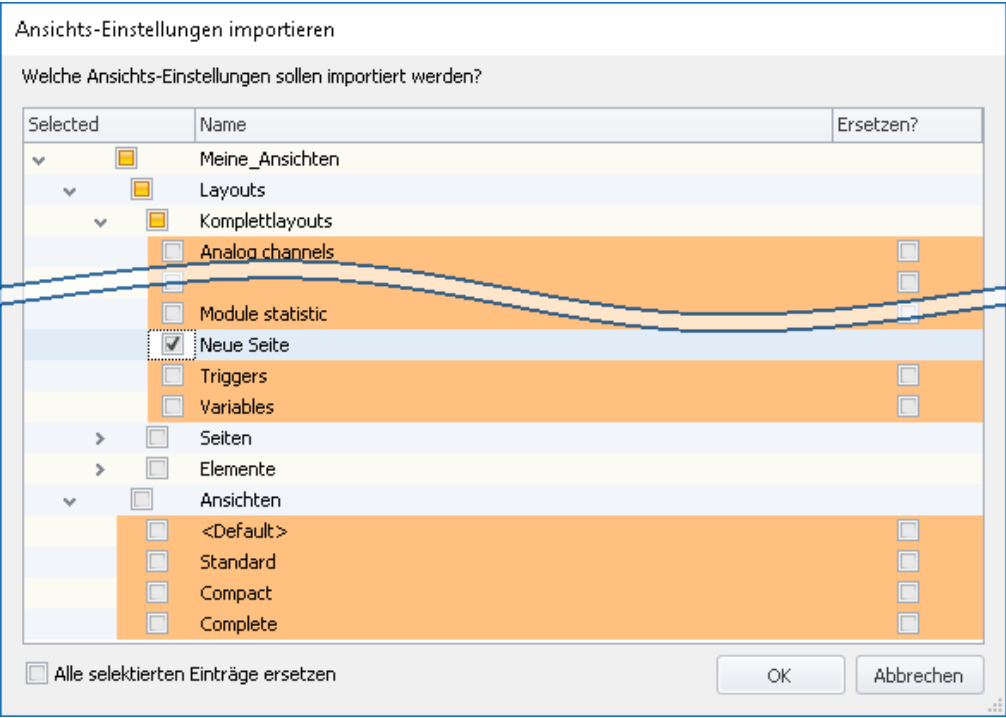
Importieren von Ansichten, Metadaten-Spalten, ...

Über den Menüeintrag "*Importieren / Exportieren*" können Sie die **Ansichtseinstellungen in das aktuelle Projekt importieren**:

Menüband	Ansicht
Projekt > Importieren / Exportieren 	Complete
Extras > Importieren / Exportieren 	Standard

- 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 ".
Ansichten	Hier finden sind die imc STUDIO-Ansichten. Die Ansichten gelten für alle Komponenten von imc STUDIO.

 **Hinweis**

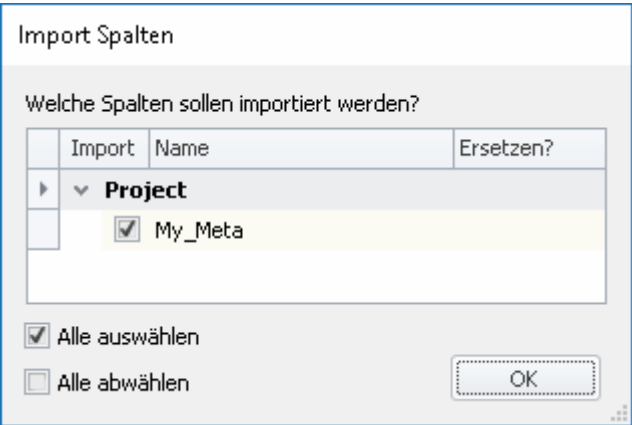
Neue Funktionen können überschrieben werden

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](#)"¹⁵³.

 **Verweis**

Siehe auch

- Ex- und Importieren von [Setup Tabellenbeschreibungen](#)¹⁷⁶
- Ex- und Importieren von [Setup Spaltenbeschreibungen](#)¹⁷⁶

6.6.2 Menüband anpassen

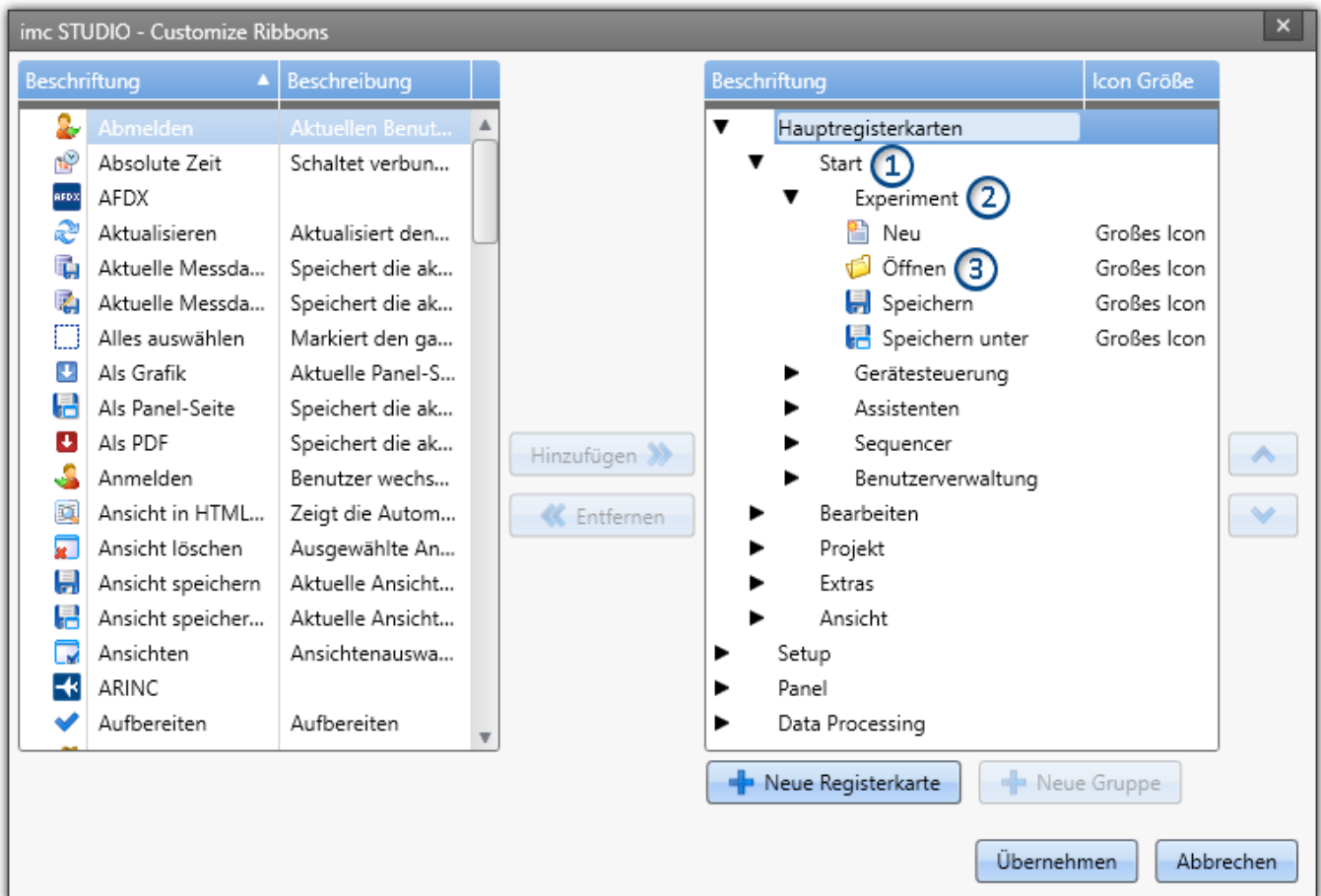
Für einen schnellen Zugriff auf die wichtigsten Funktionen, können Sie das Menüband individuell gestalten. Das Menüband besteht meist aus mehreren Registerkarten (Seiten) und mehreren Gruppen. Die Gruppen beinhalten die Menüaktionen. Sie können vorhandene Menüaktionen verschieben, löschen und weitere 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 **▼** 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](#)" ⁵⁹)

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](#)"⁴⁵).

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	
MyProject.imcAppSettings project.pcf	Projekt-Eigenschaften
\---templates MyTemplate.imcStudioTemplate StandardTemplate.imcStudioTemplate	Experimentvorlagen
\---~MyProject \---2022-01-18.bak MyProject~001.imcAppSettings	Backup Dateien des Projekts
\---MyExp	Experiment Name
+++2022-01-19 14-00-00 129977989468984375.ms.lnk Kanal_01.raw	Gespeicherte Messungen (Die Datenstruktur legen Sie in den Geräte-Einstellungen Speicherung ¹⁸³ fest)
+++2022-01-19 15-00-00 129977989628330078.ms.lnk Kanal_01.raw	
+++config	
MyExp.imcStudio MyExp.Prepare_imcStudioArchiv MyExp.Prepare.disconnect	• *.imcStudio: Experiment-Datei • *.Prepare*: Erforderlich, um sich wieder mit der laufenden Messung verbinden zu können • und weitere interne Dateien
\---~MyExp \---2022-01-19.bak MyExp~001.imcStudio MyExp~002.imcStudio	Backup Dateien des Experiments
\---Meta	Eigene Dateien ⁴⁶ für das Experiment, wie z.B. eigene Metadaten, imc FAMOS-Sequenzen, Info-Dateien



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		Proj					
Ablage (Automation)								Datei
Ablage (Panel)								Datei
Sequencer	Sequenztable im Sequencer				Exp			
Sequencer-Events (Sequencer)	Events die für das geladene Experiment gelten			Seq				
Sequencer-Events (Experiment)	Events die für das geladene Experiment gelten				Exp			
Sequencer-Events (Projekt)	Events die für alle Experiment des Projekts gelten		Proj					
Benutzerverwaltung	Definierte Benutzer		Proj					
Zugriffsrechte	Rechte der Benutzerrollen		Proj					
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					

Name	Beschreibung	Appl	Proj	Seq	Exp	Ansicht	Tab.b	Datei
Menüband (Customizing)	Welcher Button wird wo angezeigt					Ansicht		
Schnellzugriffsleiste	Welcher Button wird wo angezeigt					Ansicht		
Spalten-Anordnung	Welche Spalten werden wo angezeigt					Ansicht		
Benutzerdefinierte Buttons (Collection)	Welche Buttons gibt es und was steckt dahinter		Proj					
Benutzerdefinierte Buttons (Customizing)	Welcher Button wird wo angezeigt		Proj					
Tabellen-beschreibungen	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	
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](#)⁴⁸. 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.

6.7.4 Guardian

Mit imc STUDIO Monitor werden zwei System-Dienste installiert: Guardian und WatchDog. Diese beiden Dienste starten mit dem Systemstart.

WatchDog (GuardianWDSERVICE)

Der WatchDog hat allein die Funktion den Guardian zu starten, falls dieser nicht läuft.

Guardian (GuardianService)

Der Guardian übernimmt verschiedene Aufgaben.

Aufgaben	Beschreibung
Die Datenbank für imc STUDIO Monitor aufbereiten	Der Daten-Browser zeigt die Ergebnisse der getätigten Messungen an. Wird eine Messung durchgeführt, erhält imc STUDIO Monitor die Info, dass eine neue Messung angezeigt werden soll. Werden nun jedoch zu einem späteren Zeitpunkt weitere Datensätze hinzugefügt, z.B. über eine imc FAMOS-Sequenz, muss das dem Programm mitgeteilt werden. Der Guardian überwacht die Ordner und informiert das Programm über jede Datei, die zusätzlich hinzugekommen ist. Somit stehen Ihnen diese Dateien im Daten-Browser auch zur Verfügung.
Elemente aus der Datenbank löschen	Das Löschen von Elementen aus der Datenbank wird von dem Guardian übernommen, z.B. von Messungen oder ganzen Experimenten. imc STUDIO Monitor legt dafür eine ".deleteMe"-Datei in dem jeweiligen Ordner ab. Der Guardian löscht daraufhin den Ordner und den Inhalt, wenn das System dazu bereit ist. Beispiel: Die Intervallspeicherung ist mit einer begrenzten Anzahl an Messungen aktiviert. imc STUDIO Monitor legt in die zu löschenden Messungsordner eine ".deleteMe"-Datei ab. Der Guardian löscht die Messung, sobald sie freigegeben ist. z.B. sobald sie nicht mehr geladen ist.

 **Hinweis**

Es konnte keine Verbindung zum Guardian-Prozess aufgebaut werden

imc STUDIO Monitor überwacht stetig die Erreichbarkeit des Dienstes, damit Sie informiert werden, falls der Guardian nicht mehr läuft oder evtl. nicht gestartet wurde. Kann aus welchem Grund auch immer der Guardian nicht antworten, erscheint eine entsprechende Meldung im Logbuch: *"Es konnte keine Verbindung zum Guardian-Prozess aufgebaut werden."*

Ist der Guardian zu einem späteren Zeitpunkt wieder erreichbar, erhalten sie eine weitere Meldung: *"Die Verbindung zum Guardian-Prozess wurde wiederhergestellt."*

Dienste beenden

In einigen Fällen sind die Dienste unerwünscht und müssen beendet werden. Beenden Sie in dem Fall bitte vorher den WatchDog-Dienst und daraufhin den Guardian-Dienst. Beachten Sie, dass dann die Aufgaben des Guardian nicht mehr ausgeführt werden; z.B. wirkt eine Begrenzung der Intervalle nicht mehr.

Versionen

Es gibt für die 64-Bit Version einen separaten Guardian und einen separaten WatchDog. Bei Parallelinstallation mit einer 5er Version laufen zwei Dienste. Die 64-Bit Variante hat den Zusatz "V2".

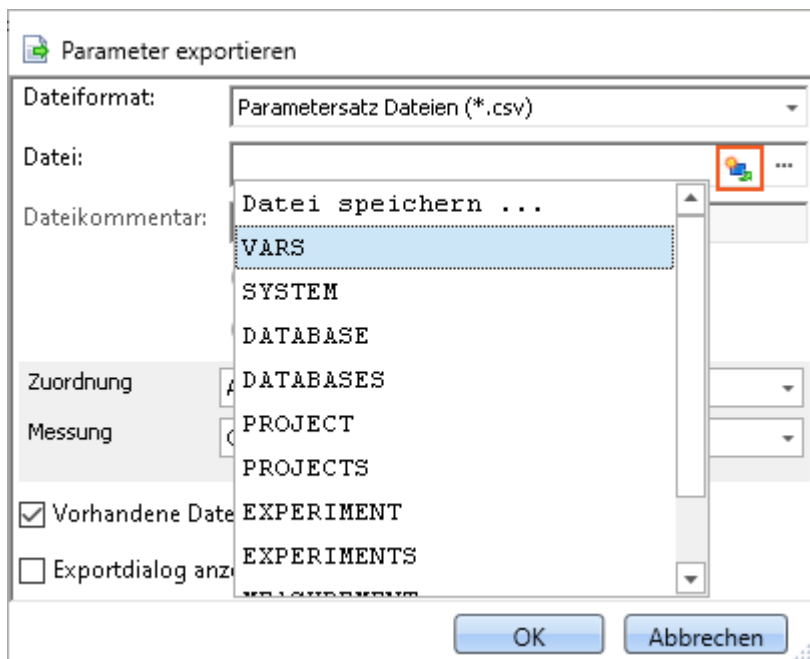
6.8 Platzhalter

In imc STUDIO Monitor 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 Variable in einem Text anzeigen.

Platzhalter können sowohl in einigen [Kommandos](#)^[979] als auch bei [Widgets](#)^[636] eingesetzt werden. Eine Liste aller bekannter Platzhalter finden Sie im Abschnitt "[Liste der Platzhalter](#)"^[97].

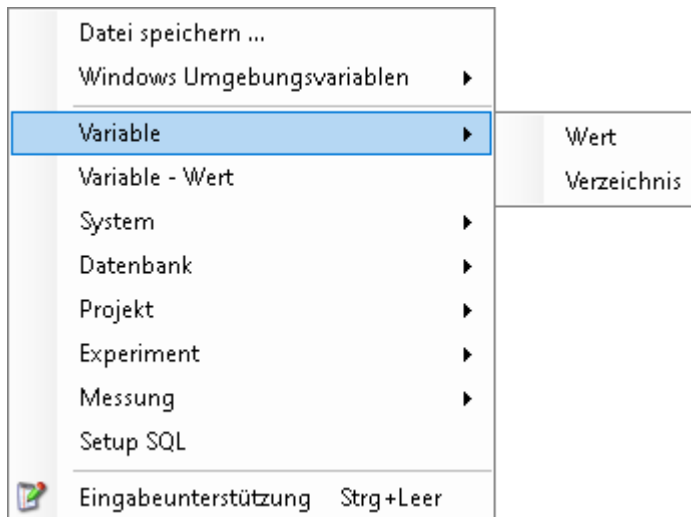
Platzhalter werden angeboten, wo das Platzhalter-Symbol () angezeigt wird. Es können nicht alle Platzhalter an allen Stellen verwendet werden. Um eine Liste der verfügbaren Platzhalter zu bekommen, klicken Sie mit der linken Maustaste auf das Platzhalter-Symbol ()



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](#) ^[97] bekannter Platzhalter
- [Formatierung](#) ^[113] der Platzhalter
- [Umgebungsvariablen des Betriebssystems](#) ^[116], die von imc STUDIO Monitor unterstützt werden

6.8.1 Liste der Platzhalter

Folgende Platzhalter werden in diesem Abschnitt beschrieben:

- [CONTROL](#) ^[98]
- [DATABASE/DATABASES](#) ^[99]
- [EXPERIMENT/EXPERIMENTS](#) ^[100]
- [MEASUREMENT](#) ^[103]
- [MEASUREMENTS](#) ^[105]
- [PAGE](#) ^[106]
- [PANEL](#) ^[107]
- [PROJECT/PROJECTS](#) ^[107]
- [SELCONTROL](#) ^[109]
- [SETUP](#) ^[110]
- [SYSTEM](#) ^[111]
- [VAR/VARS](#) ^[112]

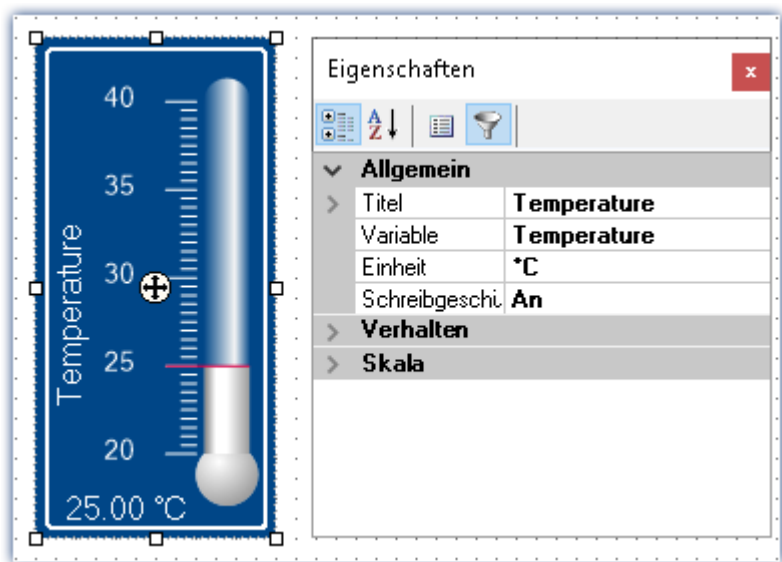
6.8.1.1 CONTROL

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.

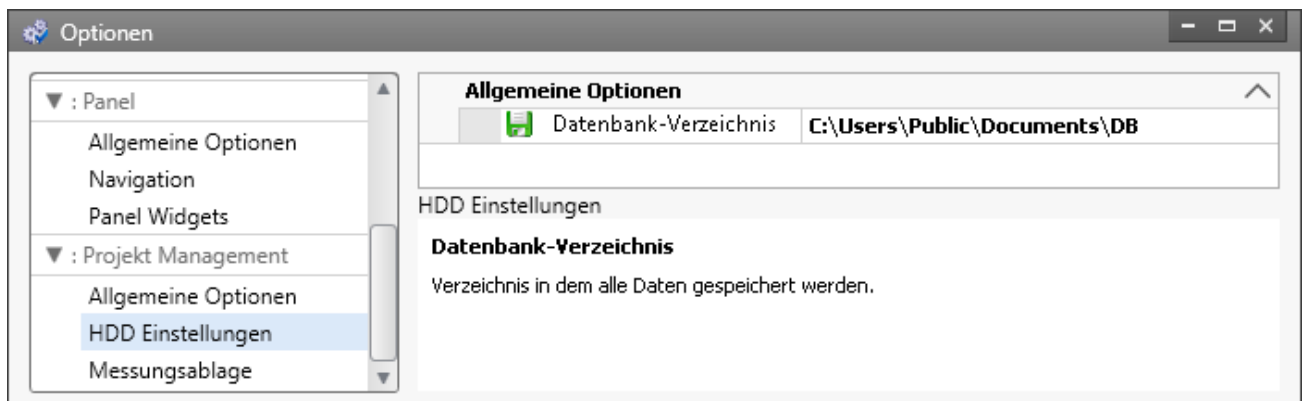
Hinweis

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)



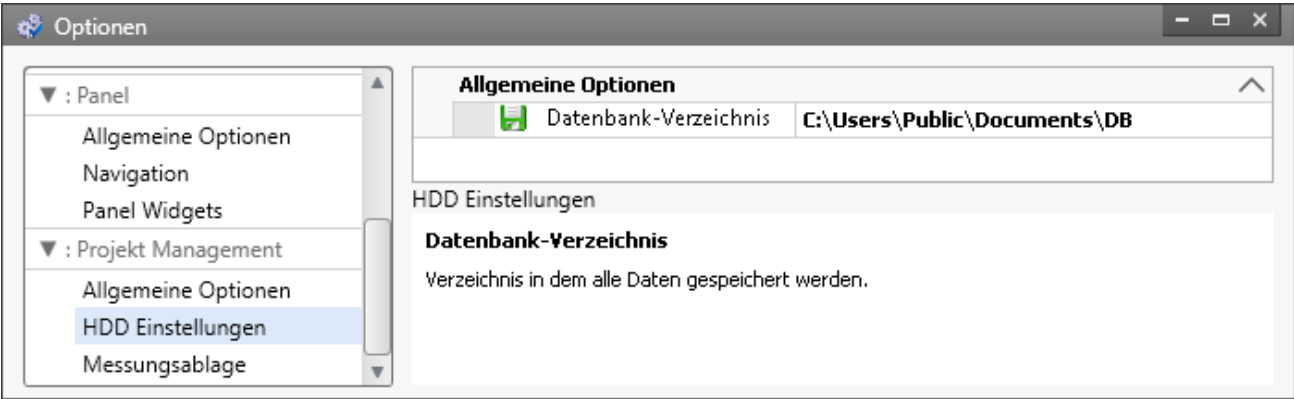
Hinweis

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:

Spalten

AlterationTime
CreationTime
Name
Path

Bedingung

Undo+
Name Gleicht Measurement#1

SELECT 'Path' FROM [Measurement] WHERE [Name] = 'Measurement#1'

OK

MEASUREMENT.SQL-Assistent

Im Assistenten kann jeweils aus verschiedenen **Spalten** gewählt werden, die mit einer **Bedingung** verknüpft werden können:

Parameter	Beschreibung
Spalten	Hier werden alle verfügbaren Eigenschaften und Metadaten angezeigt. Selektieren Sie die gewünschte Eigenschaft, eine Mehrfachauswahl ist mit Hilfe der STRG-Taste möglich. Im Standardfall, also ohne weiteren Datenexport, können Sie zwischen folgenden Eigenschaften wählen: • 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. Wurden Metadaten zur Messung gespeichert, werden diese hier aufgelistet.
Bedingung	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: • 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 "gleichet" "Measurement#1" aus. Wird die Bedingung leer gelassen, werden die Eigenschaften bzw. Metadaten aller Messungen hintereinander angezeigt (getrennt durch ',').

 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 MEASUREMENTS

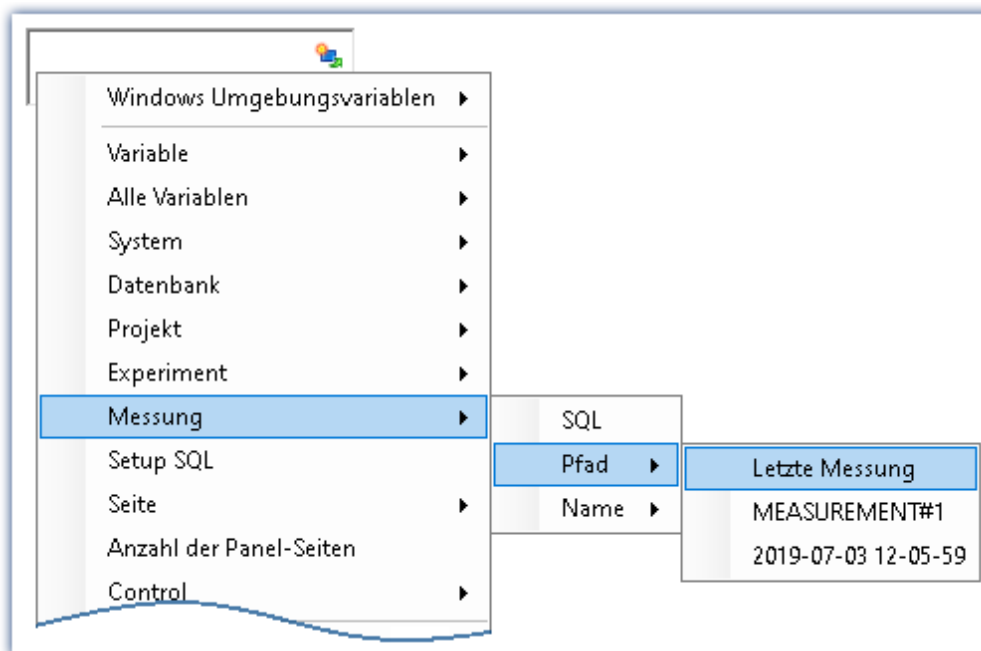
Mit diesem Platzhalter können Sie den Pfad oder den Namen einer Messung ermitteln; z.B. den Speicherpfad zu der letzten gespeicherten Messung.

Name	Kontextmenü	Beschreibung
PATH	Messung - Pfad	Liefert den Speicherpfad einer Messung.
NAME	Messung - Name	Liefert den Namen einer Messung.

Folgende MEASUREMENTS-Platzhalter sind vorhanden:

Platzhalter	Beschreibung
<code><MEASUREMENTS["MEASUREMENT#LAST"].PATH></code>	Liefert den Speicherpfad der zuletzt gespeicherten Messung.
<code><MEASUREMENTS["MEASUREMENT#LAST"].NAME></code>	Liefert den Namen der zuletzt gespeicherten Messung.
<code><MEASUREMENTS["MEASUREMENT#<Messungsnummer>"].PATH></code>	Liefert den Speicherpfad der Messung mit der jeweiligen Messungsnummer; z.B. können Sie eine Messung im Daten-Browser selektieren. Diese erhält beispielsweise die Nummer "1". Sie können nun über den Platzhalte den Pfad zu dieser Messung herausfinden.
<code><MEASUREMENTS["MEASUREMENT#<Messungsnummer>"].NAME></code>	Liefert den Namen der Messung mit der jeweiligen Messungsnummer. Beispiel siehe "PATH".
<code><MEASUREMENTS["<Messungsname>"].PATH></code>	Liefert den Speicherpfad der Messung mit dem jeweiligen Namen.

Den Platzhalter erhalten Sie nicht über das Platzhalter-Symbol, da eine Eingabe-Unterstützung nicht existiert. Verwenden Sie stattdessen das Kontextmenü. Dort finden Sie unter "*Messung*" verschiedene Beispiele, die Sie auswählen können. Nachträglich können Sie den Text nach Ihren Vorgaben anpassen.



Erzeugung des Platzhalters über das Kontextmenü

Nach imc FAMOS

Von imc FAMOS

Optionen

Variablen nach imc FAMOS übertragen

Quelle:

Aktuelle Messung (CurrentMeasurement)

imc STUDIO Variable	imc FAMOS Variable
<MEASUREMENTS["MEASUREMENT#Last"].PATH>	Path

Beispiel: Übergabe des Speicherpfades nach imc FAMOS

Verweis

Die letzte Messung

Weiterführende Informationen zur "Letzten Messung" finden Sie im Kapitel:
"Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur" > ["Die letzte Messung"](#)

6.8.1.6 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

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.

6.8.1.7 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`.

6.8.1.8 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



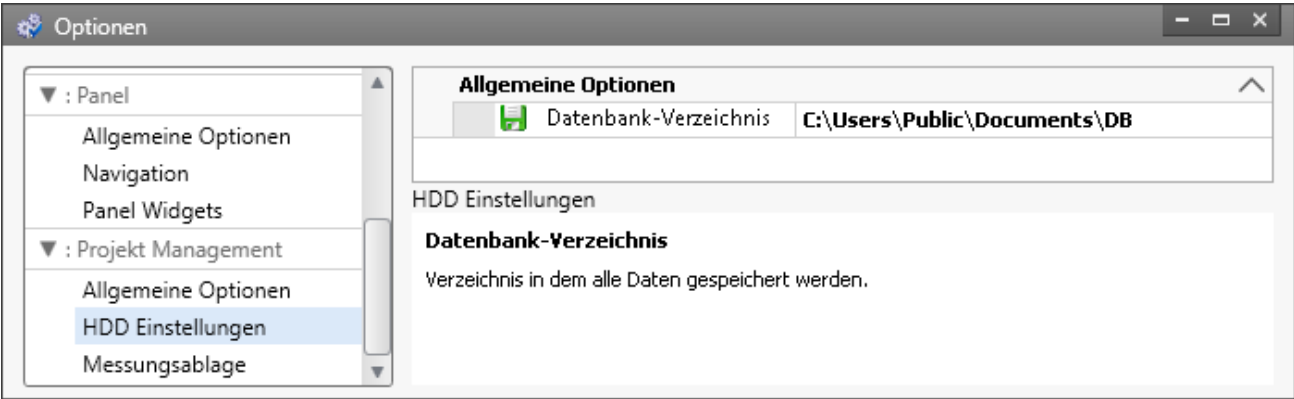
Hinweis

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

6.8.1.9 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.

6.8.1.10 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:

Tabellen

HiL Zuordnung
Kanäle
Kanäle (Abgleich, Kalibriers
Module
Trigger
Triggerquellauswahl
Triggerzellverknüpfung
Triggerzellauswahl
Triggerzellverknüpfung
Variablen
Zeitstart

Spalten

Abgleichintervall
Ablenkungsgeschwindigkeit
Abtastgeschwindigkeit
Abtastrate
Abtastung & Filter
Abtastzeit
Anschluss
Anzahl Speicherintervalle a
Anzahl Speicherintervalle ir
Anzahl Verarbeitungspunk
Auflösung
Ausdehnungskoeffizient

Bedingung

Und
Kanalname Gleich Kanal_01

SELECT 'SampleRate' FROM [Channels] WHERE [eChannelName] = 'Kanal_001'

OK

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 untenstehenden Verweis.
Spalten	Nach der Auswahl der Tabellenbeschreibung werden hier alle verfügbaren zugehörigen Spalten (Parameter) angezeigt. Selektieren Sie den gewünschten 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, 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 Abschnitt "[Tabellenbeschreibung und Komplettl原因](#)".

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.

6.8.1.11 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](#)¹¹⁴ und der [Uhrzeit](#)¹¹⁴ finden Sie im Abschnitt [Formatierung](#)¹¹³.



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](#)¹¹³ beschrieben.

6.8.1.12 VAR/VARS

Name	Kontextmenü	Beschreibung
COMMENT	Variable - Kommentar	Kommentar der Variable, z.B. der Kanalkommentar
FILE	Variable - Datei	Datei, in der die Variable gespeichert wird.
NAME	Variable - Name	Name der Variable
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 Variable, eines Kanals oder Bits
XUNIT	Variable - X-Einheit	X - Einheit der Variable, z.B. s für Sekunde
YUNIT	Variable - Y-Einheit	Y - Einheit der Variable
YUNIT2	Variable - Y-Einheit2	Y-Einheit der 2. Komponente (nur relevant bei komplexen Datensätzen)
ZUNIT	Variable - Z-Einheit	Z - Einheit der Variable



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
- 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\2019-12-18 09-37-14
<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](#)".

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 den folgenden Platzhaltern möglich:

- [PAGE.NUMBER/PANEL.PAGECOUNT](#) ¹¹³
- [SYSTEM.DATE](#) ¹¹⁴
- [SYSTEM.TIME](#) ¹¹⁴
- [VALUE](#) ¹¹⁵

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.

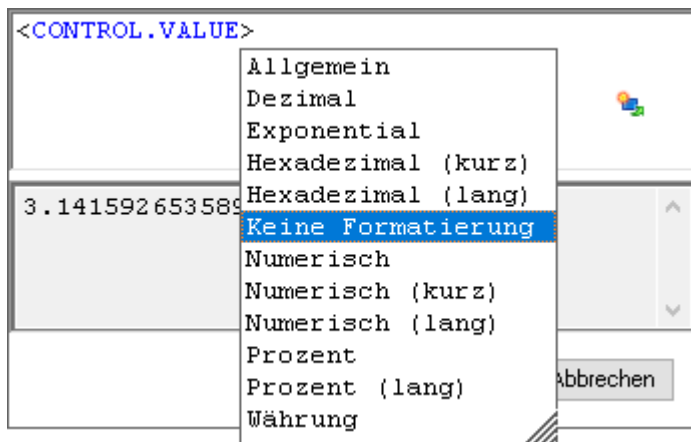
Beispiel

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 Variable $\pi=3,1415926535$ 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
Festkomma, 2 Nachkommastellen	Numerisch	<code><VARS.["pi"].VALUE("f2")></code> <code><VARS.["pi"].VALUE("0.00")></code>	3.14
Festkomma, 1 Nachkommastelle	Numerisch (kurz)	<code><VARS.["pi"].VALUE("0.0")></code>	3.1
Festkomma, 6 Nachkommastellen	Numerisch (lang)	<code><VARS.["pi"].VALUE("0.000000")></code>	3.141593
Gleitkomma, Exponentialschreibweise, 2 Nachkommastellen	Exponential	<code><VARS.["pi"].VALUE("e2")></code>	3.14e+000
Festkomma, 2 Nachkommastellen, Vorzeichen immer ausgeben		<code><VARS.["pi"].VALUE("+#.##; -#.##")></code>	+3.14
Festkomma, 2 Vorkommastellen, 1 Nachkommastelle, Vorzeichen immer ausgeben, nicht signifikante Nullen ausgeben		<code><VARS.["pi"].VALUE("+00.0;-00.0")></code>	+3.14
Leerzeichen vor positiven Werten, "-" vor negativen Werten		<code><VARS.["pi"].VALUE(" 0.00;-0.00")></code>	3.14
Allgemein	Allgemein	<code><VARS.["pi"].VALUE("g")></code>	3.1415926535
Festkomma, 3 Nachkommastellen	Dezimal	<code><VARS.["pi"].VALUE("0.000")></code>	3.142
Hexadezimal	Hexadezimal (kurz)	<code><VARS.["pi"].VALUE("x4")></code>	0003
	Hexadezimal (lang)	<code><VARS.["pi"].VALUE("x8")></code>	0003
Währung	Währung	<code><VARS.["pi"].VALUE("c2")></code>	3.14
Prozent	Prozent	<code><VARS.["pi"].VALUE("0.0%")></code>	314%
	Prozent (lang)	<code><VARS.["pi"].VALUE("0.00%")></code>	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 Monitor 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`.

7 Setup - Geräte (allgemein)

Setup ist die imc STUDIO Monitor Komponente zur einheitlichen Konfiguration und Steuerung von imc Messgeräten.

Kapitelübersicht

Zusammenfassung	Abschnitt
Welche Geräte werden unterstützt?	• Geräteübersicht ¹¹⁸
Machen Sie sich vertraut mit den Konzepten der Bedienung	• Bedienung ¹³⁴
Welche Schritte sind notwendig, um eine Messung auszuführen? Welche Aktionen stehen zur Verfügung?	• Ablauf einer Messung ¹⁴⁴ • Menüband ¹¹⁹
Zusatzinformationen zu den Messdaten ablegen	• Metadaten im Kanal speichern ¹⁴⁶
Eigene Spalten und Oberflächen entwerfen	• Setup-Layout ¹⁴⁹ • Zusatzspalten erstellen und konfigurieren ¹⁵³



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](#)" ¹⁷⁹



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

Einige, der in diesem Dokument beschriebenen Möglichkeiten, gelten nur für bestimmte Gerätevarianten. Die entsprechenden Gerätegruppen werden an den jeweiligen Stellen genannt. Sie finden die Gruppen in der folgenden Tabelle, die von imc STUDIO Monitor verwaltet werden.

— nicht verfügbar • standardmäßig ○ optional
CRXT imc CRONOS-XT CRFX imc CRONOSflex CRC imc CRONOScompact

imc Gerät	SPARTAN	BUSDAQ	BUSLOGflex	BUSDAQflex	SPARTAN-R SPARTAN-N	CRSL-N CRC-400	C1-N C-SERIE-N	C1-FD C-SERIE-FD	CRFX-400	CRC-2000E	CRFX-2000	CRC-2000G	CRC-400GP	CRFX-2000G	CRFX-2000GP	CRXT
Treiberpaket	imc DEVICES															
Firmware-Gruppe	A															
Geräte-Gruppe	A4				A5				A6		A7					
Seriennummer ¹	13				14				16		19					
TCP/IP Interface [MBit/s]	100				100				100		1000					
Abtaste ² [kHz]	400				400				2000 / 400 ³		2000 / 400 ³	2000 / 400 ³	2000	2000	2000	
STUDIO Monitor Unterstützung	●				●				●		●					
Verbindungen ⁴	4				4				4		4					
Signalverarbeitung im Gerät																
Online FAMOS	○	○	—	○	○	●	●	●	●	●		●				
Vorverarbeitung Original Kanal	●	—	—	—	●	●	●	●	—	●	—	●	●	—	—	—
Vorverarbeitung Monitor Kanal	●	—	—	—	●	●	●	●	—	●	—	●	●	—	—	—
Datenspeicherung																
CF	●				●				—		—					
Express Card	—				—				●		—					
CFast	—				—				—		●					
USB	—				—				●		●	●	●	●	—	
microSD	—				—				—		—					
Speicherung auf Netzlaufwerk	●				●				●		●					
Interne Festplatte	○	(○) ⁵	—	—	○	○	—	—	○	○		○				
Synchronisation																
DCF	●				●				●		●					
IRIG-B	—	—	●	●	●				●		●					
GPS	●	●	—	(●) ⁶	●				●		●					
NTP	—	—	●	●	●				●		●					
PTP	—				—				—		—	●	—	●	●	
Phasenfehler- korrektur	—	—	●	●	●				●		●					

1 Seriennummer-Bereich erweitern mit vier Ziffern (drei für imc EOS)

2 maximale Summenabtaste (siehe Geräte-Datenblatt)

3 2000 via EtherCAT sonst 400

4 Anzahl der imc STUDIO Monitor-Verbindungen oder imc REMOTE (ab 14xxxx) Verbindungen

5 nicht verfügbar für imc BUSDAQ-2

6 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	Keine Funktion

Gerätesteuerung

Menüeintrag	Beschreibung
 Konfiguration aufbereiten ¹¹⁹	Die gegenwärtige Konfiguration wird auf Fehler untersucht und allen Plug-ins zur Verfügung gestellt. Eine Verbindung zu Gerät wird dafür nicht benötigt.
 Messung starten ¹²⁰ (Überwachung starten)	Die Überwachung wird für die selektierten Messenden Geräte gestartet.
 Messung stoppen ¹²⁰ (Überwachung stoppen)	Die Überwachung wird für die selektierten Messenden Geräte gestoppt.
 Datenspeicherung unterbrechen ¹²⁰	Bei aktivierter Datenspeicherung wird diese für alle Geräte unterbrochen.
 Datenspeicherung fortsetzen ¹²⁰	Bei aktivierter Datenspeicherung wird diese für alle Geräte fortgesetzt.
 Gerätesuche	Keine Funktion

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 Messung starten und stoppen

Die Messung (Überwachung) wird für alle Geräte gestartet bzw. gestoppt.

Hinweis

- Für das Starten und Stoppen der Messung muss der PC eine Verbindung zum Gerät aufgebaut haben.

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 Monitor mit dem Gerät verbunden ist):

Icon	Beschreibung
	Messung läuft (rot ausgefüllt)
	Messung gestoppt (Farbe abhängig von den Windows Einstellungen)

7.2.1.3 Datenspeicherung unterbrechen / fortsetzen

Ist die [Speicherung von Messdaten aktiviert](#) ¹⁹¹, 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 das Fortsetzen** der Datenspeicherung **verlaufen 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](#)"⁶⁶.

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

Menüeintrag	Beschreibung
 imc Inline FAMOS	Hiermit wird der Dialog imc Inline FAMOS gestartet. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie im Kapitel: " imc Inline FAMOS " ²⁵¹ .

Gerätekonfiguration

Menüeintrag	Beschreibung
 Vorgabewerte ¹²³	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.
Zusatzdateien ¹²²	Zeigt den Dialog zum Verwalten von Zusatzdateien an. Hier können Sie vorhandene Zusatzdateien exportieren, importieren und betrachten.

7.2.2.1 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 Inline FAMOS (*.dat)

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](#)" 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 externe Programm durchgeführt wurden, **können nicht** automatisch in die vorhandene Zusatzdatei **übernommen werden**. Speichern Sie die Änderungen temporär ab und importieren Sie die neue Datei.

7.2.2.2 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

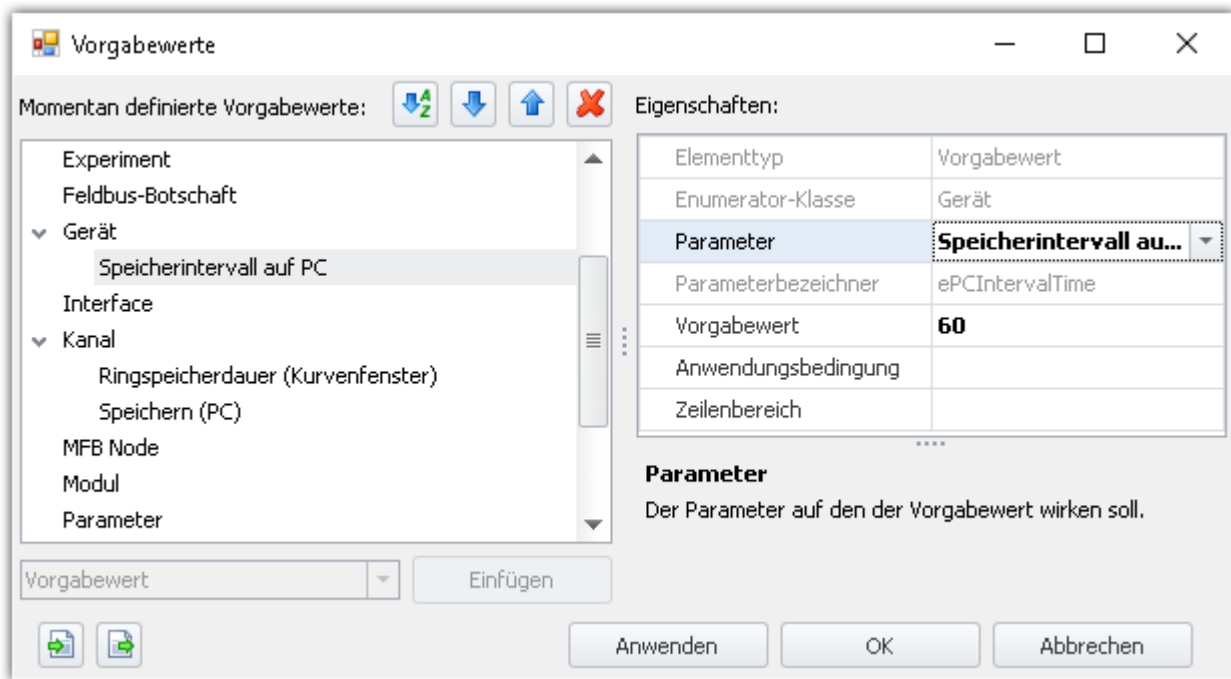
Beachten Sie, dass diese Einstellungen initial gesetzt werden. Nachträglich kann jeder Parameter wieder verändert werden.

Verweis

Tipp

Für eine einfache Handhabung beachten Sie bitte den Tipp weiter unten "[Vorgabewerte aus aktuellen Einstellungen erzeugen](#)" .

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 ".
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.  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 "<i>Anwendungsbedingung</i>", um die Grenzen klar zu definieren. Z.B. sollte unter anderem der Kanaltyp mit enthalten sein.
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

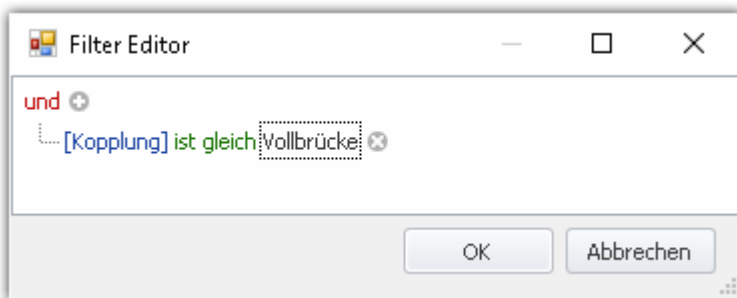
Die Reihenfolge der Einträge hat eine Auswirkung auf das Ergebnis. Die Vorgabewerte werden von oben nach unten nacheinander gesetzt. Da Werte in Abhängigkeit von anderen Parametern gesetzt werden können, ist es wichtig das zu beachten.

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).

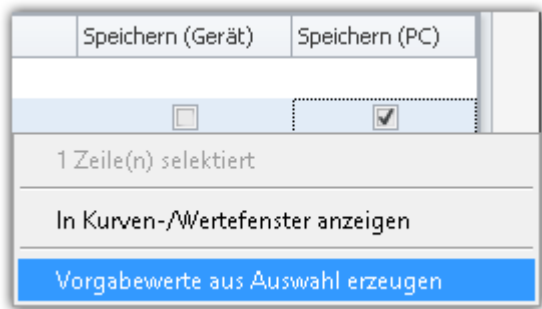
Abhängigkeiten können pro Vorgabewert definiert werden oder auch für eine ganze Gruppe von Vorgabewerten. Fügen Sie in diesem Fall eine "Vorgabewertgruppe" hinzu und in die Gruppe die jeweiligen Parameter. Für die Gruppe definieren Sie die Anwendungsbedingung. Die einzelnen Vorgabewerte benötigen keine 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:

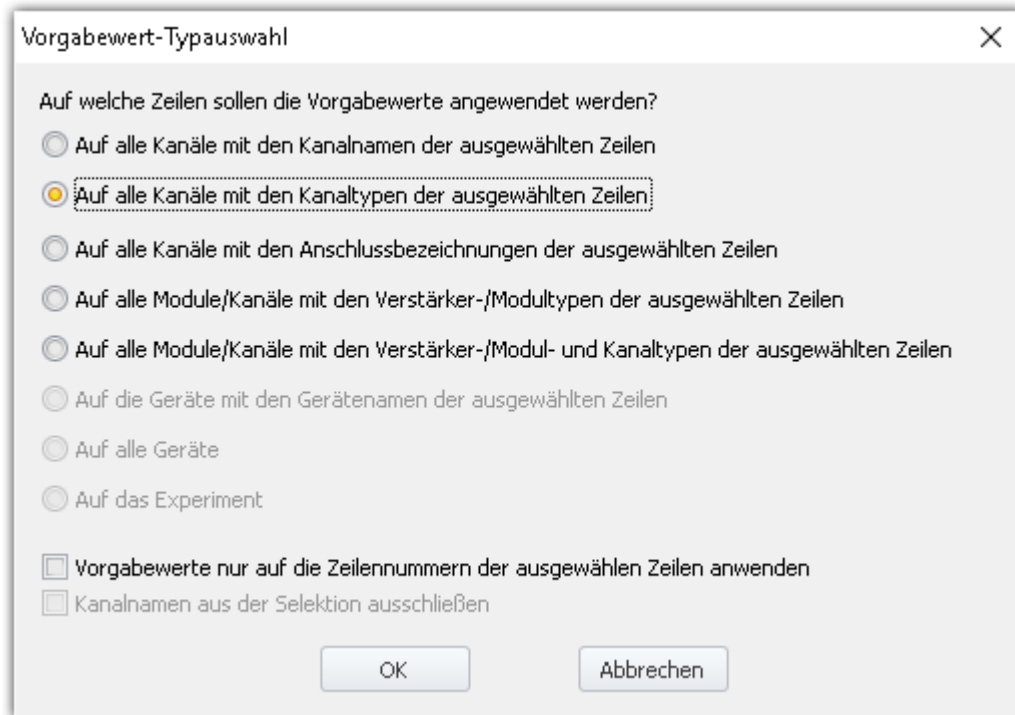
Stellen Sie folgende Parameter eines analogen Kanals ein:

Parameter	Wert	Dialog (Ansicht: <i>Standard</i>)	Dialog (Ansicht: <i>Complete</i>)
Kopplung	Halbbrücke	Messmodus	Messmodus
Messbereich	±10 "mV/V"	Messmodus	Bereich & Skalierung
Abtastrate	10 kHz	Abtastung & Filter	Abtastung & Vorverarbeitung
Messdaten speichern (PC)	aktivieren	Datentransfer	Datentransfer

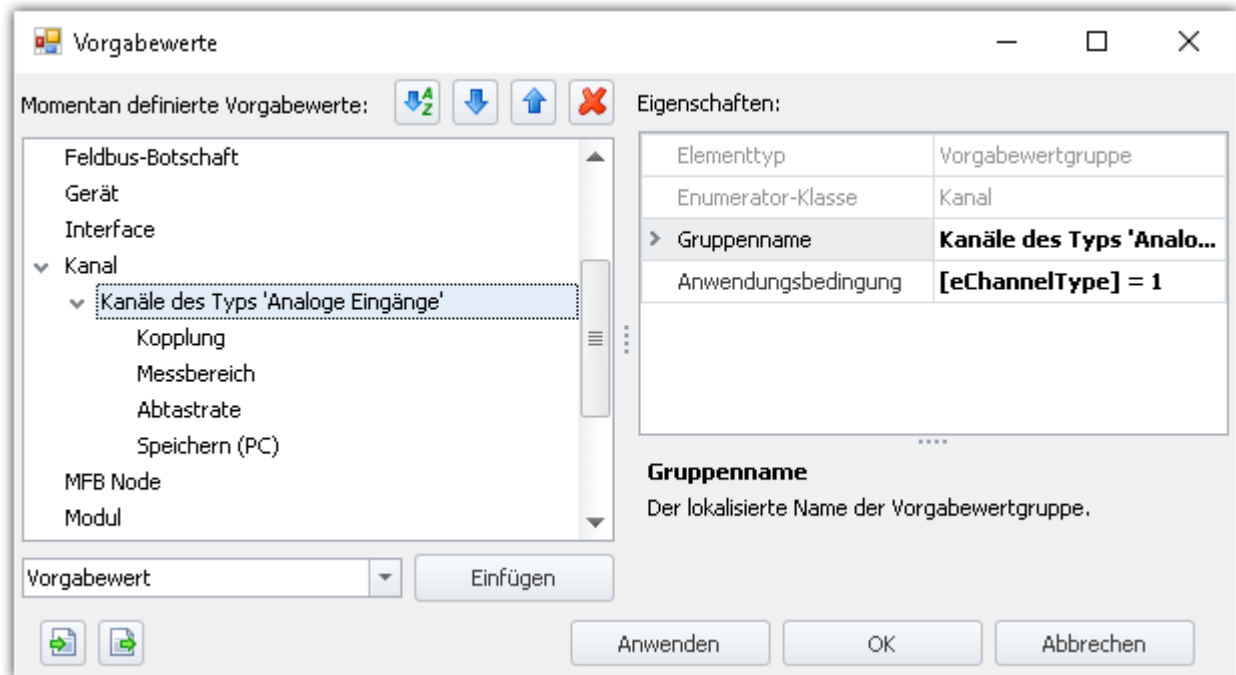
Diese Einstellungen finden Sie auch in der Kanaltabelle in verschiedenen Spalten. Wenn Sie aus einer [kombinierten Spalte](#)¹⁵⁶⁾ (eine Spalte mit mehreren Parametern) Vorgabewerte erzeugen, werden alle Parameter der Spalte als Vorgabewert gesetzt. Entweder Sie lassen sich für diesen Fall die gewünschten Parameter als normale Spalte [anzeigen](#)¹⁵⁰⁾ 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 dem jeweiligen **Projekt** gespeichert. So stehen die Vorgabewerte in allen Experimenten des Projekts 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.

7.3 Werkzeugfenster

7.3.1 Details

Der Inhalt des "Details" Fensters hängt davon ab, welche Seite ausgewählt ist. Wie in der "Tabellendarstellung" ¹³⁴ können Sie auch in diesem Werkzeugfenster Parameter [direkt editieren](#) ¹⁴².



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:

Details

Aktion	
Anzahl Speicherinterv...	alle
Ausgabe Synchronsignal	kein Synchronsignal
Eingang Synchronsignal	kein Synchronsignal
Gerät bekannt	☒
Gerät für Messung au...	☒
Geräteadapter	Ethernet
Geräteausbau	Online DSP, imc Online F...
Gerätebezeichner	imcDev__12126678
Gerätefirmware	
Gerätename	T_126678_CS_7008_1
Geräteschnittstelle	25
Geräteseriennummer	126678
Gerätespezifikation	imc C Series
Gerätesteuerung	Verbinden
Hersteller	imc Measurement and Co...
Messstatus	gestoppt
Netzwerkspeichereins...	
Prozessvektorsicheru...	Löschen
Prozessvektorvariable...	☒
Speicherintervall im G...	Ende d. Messung
Speicherort Gerät	Wechseldatenträger
Synchronisationsgebe...	☐
Uhrenstatus	nicht verfügbar
Uhrentyp	Uhr mit Synchronisation
Verbindungsstatus	getrennt

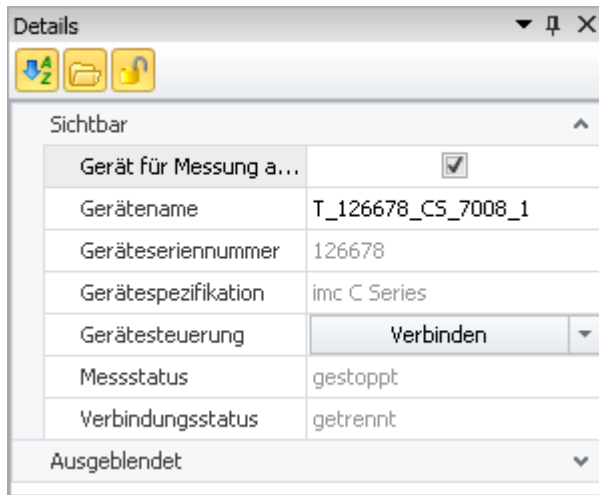
Werkzeugfenster "Details" für ein ausgewähltes Gerät
mit Anzeige der versteckten Parameter

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: 📁 📁).

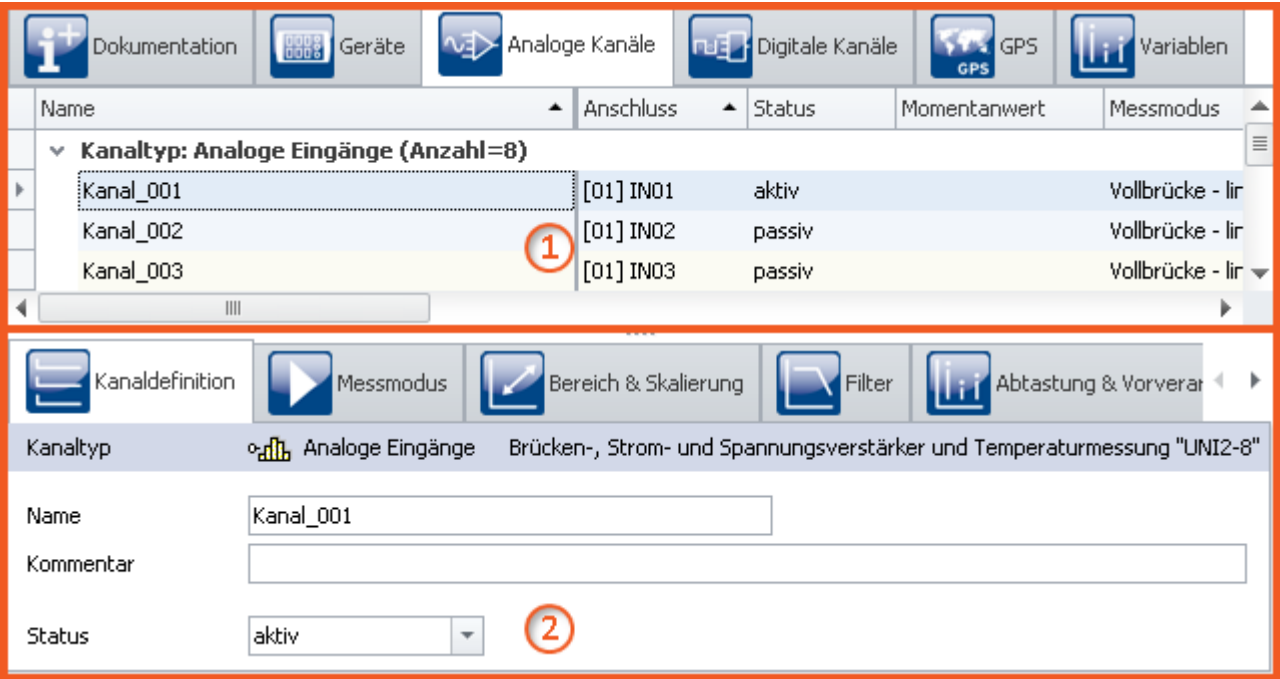
Um die Parameter alphabetisch zu sortieren, klicken Sie auf das Sortieren-Symbol (📄 A-Z). Klicken Sie erneut, um die Sortierreihenfolge zu ändern.

7.3.2 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](#)" ¹⁹⁶).

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:



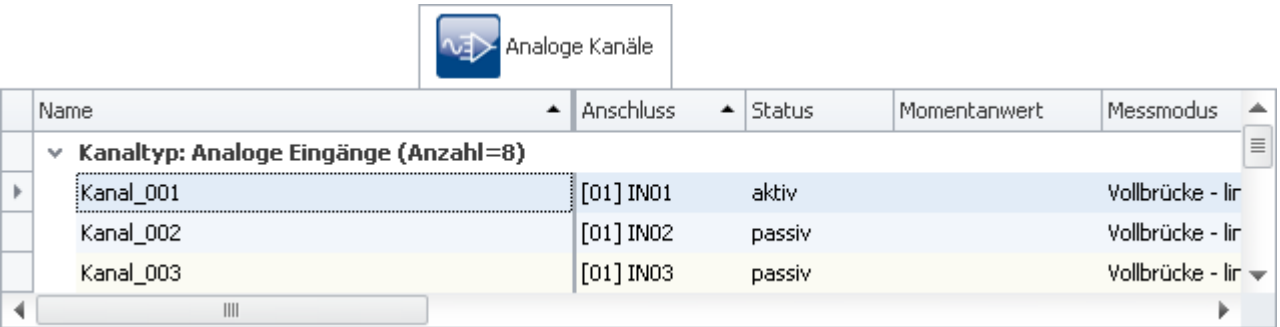
Tabellendarstellung und Dialog
(Beispiel)

Bereich	Beschreibung
1: Tabellendarstellung ¹³⁴	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 ¹⁴¹	Das untere Fenster zeigt für die wichtigsten Parameter spezielle Dialoge ¹⁴¹ .
Assistenten ¹⁴³	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](#) ¹³⁷ in der Tabelle als auch [im Dialog verändern](#) ¹⁴². 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](#)¹³⁵), direkt in der Tabellenzelle [editieren](#)¹³⁷. Verfügbarkeit und Auswahl der Einstellungen hängen 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](#)¹³⁸ die gewünschten Parameter in die Tabelle aufnehmen. Außerdem können Sie komplexe Spalten über die Funktion "[Zusatzspalten](#)"¹⁵³ konfigurieren.

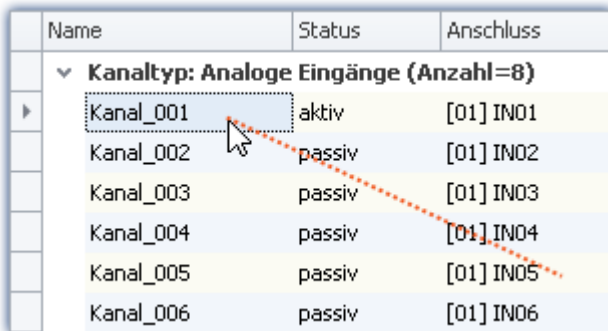
7.4.1.1 Auswahl

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.

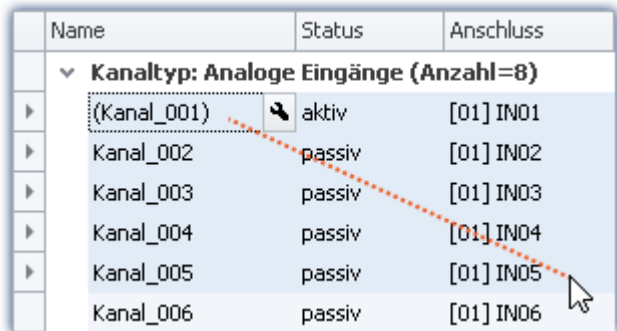
Auswahl mit der Maus

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

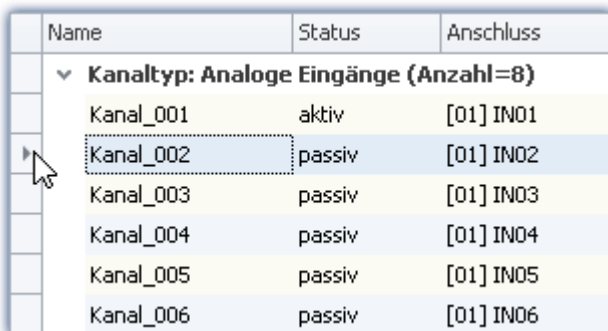
An der gewünschten Stelle die Maustaste loslassen

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:

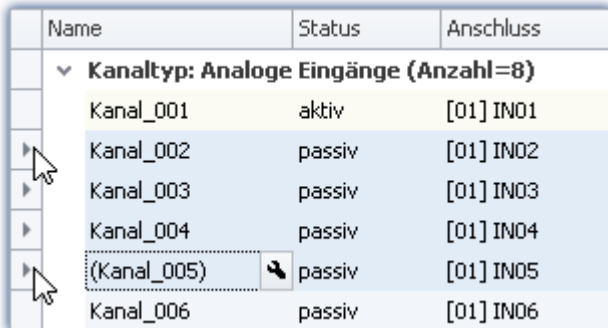


Name	Status	Anschluss
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)		
Kanal_001	aktiv	[01] IN01
Kanal_002	passiv	[01] IN02
Kanal_003	passiv	[01] IN03
Kanal_004	passiv	[01] IN04
Kanal_005	passiv	[01] IN05
Kanal_006	passiv	[01] IN06

*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.



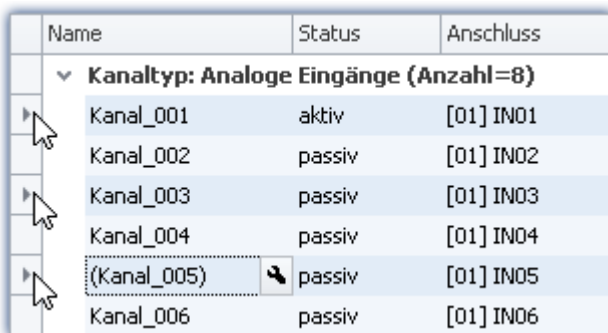
Name	Status	Anschluss
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)		
Kanal_001	aktiv	[01] IN01
Kanal_002	passiv	[01] IN02
Kanal_003	passiv	[01] IN03
Kanal_004	passiv	[01] IN04
(Kanal_005)	passiv	[01] IN05
Kanal_006	passiv	[01] IN06

*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](#)¹⁴¹⁾ 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](#)¹³⁵⁾) 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 denselben 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](#)"^[150]). Die Spaltenkonfiguration wird mit der Ansicht gespeichert / geladen.



Hinweis

Konfiguration speichern / wiederherstellen

Um das Spaltenlayout zu speichern, benutzen Sie die Funktionen im Menüband "**Ansicht**" (siehe im Handbuch imc STUDIO Monitor (allgemein) > Kapitel "[Ansichten](#)"^[85]).

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?](#)"^[92]"
- Siehe: "[Ansichten](#)"^[85]"

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".

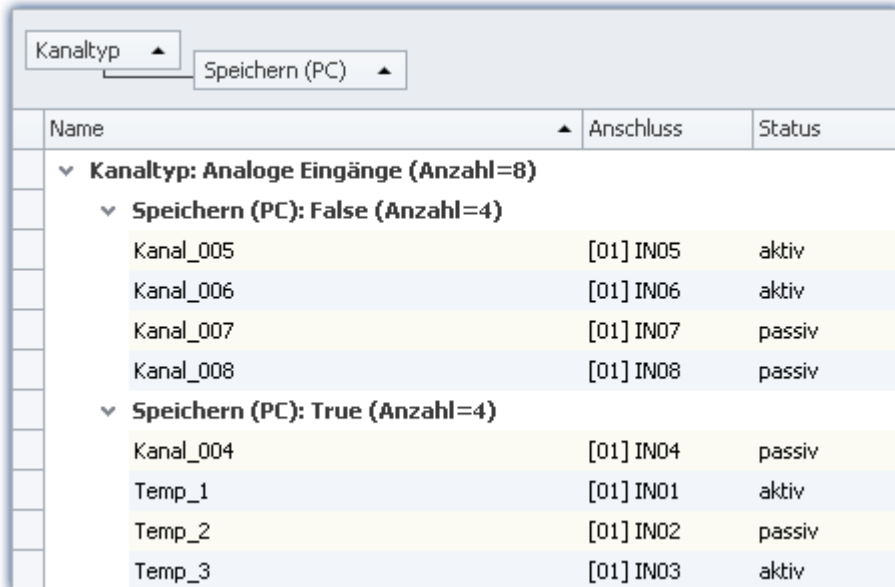
Aktive Kanäle sind somit immer oben.

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](#)". Über diesen Umweg können Sie den Parameter wieder einblenden. (Das Erstellen, bzw. Editieren der Spalten ist erst ab der Produktversionen [imc STUDIO PRO](#) möglich.)

7.4.1.5 Spalten filtern



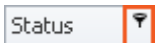
Hinweis

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.

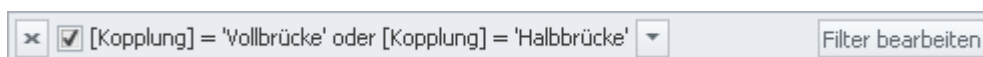
- Siehe: "[Was wird wo gespeichert?](#)"
- Siehe: "[Ansichten](#)"

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 Auswahlménü. 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

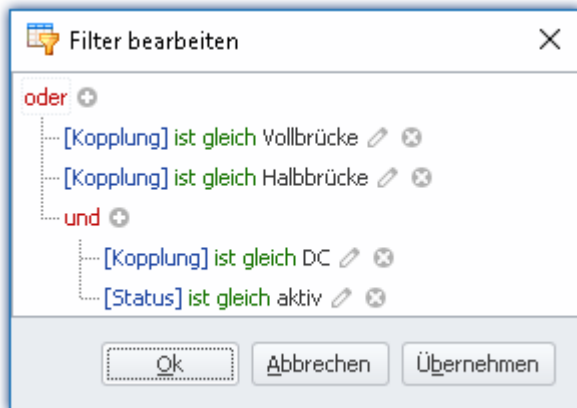
Mit diesem Dialogfenster können Sie komplexe Kombinationen von Filterbedingungen formulieren.

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 Verknüpfungs-Gruppe 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 X 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.



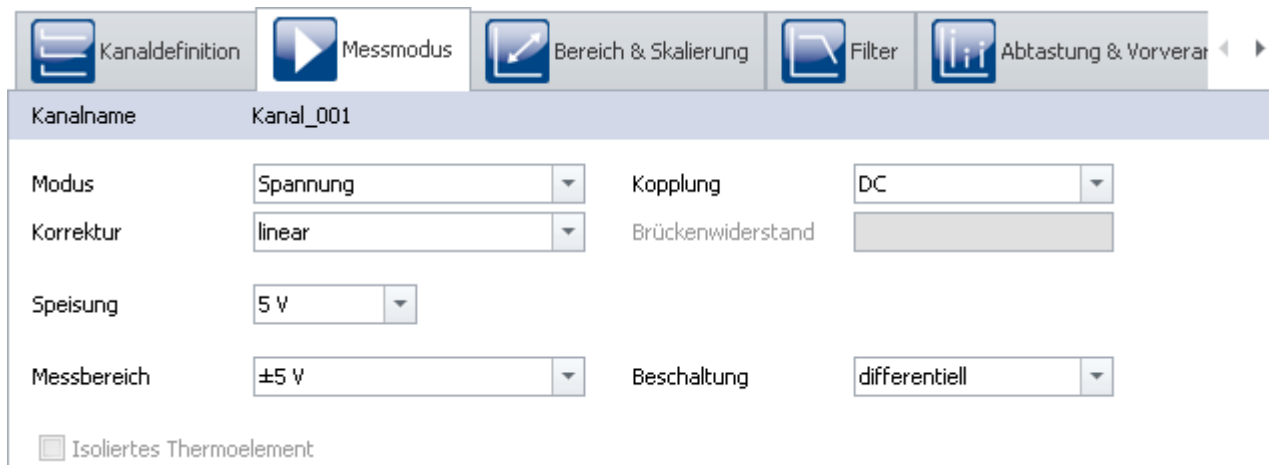
Filtereinstellungen mit zwei Gruppen

*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"

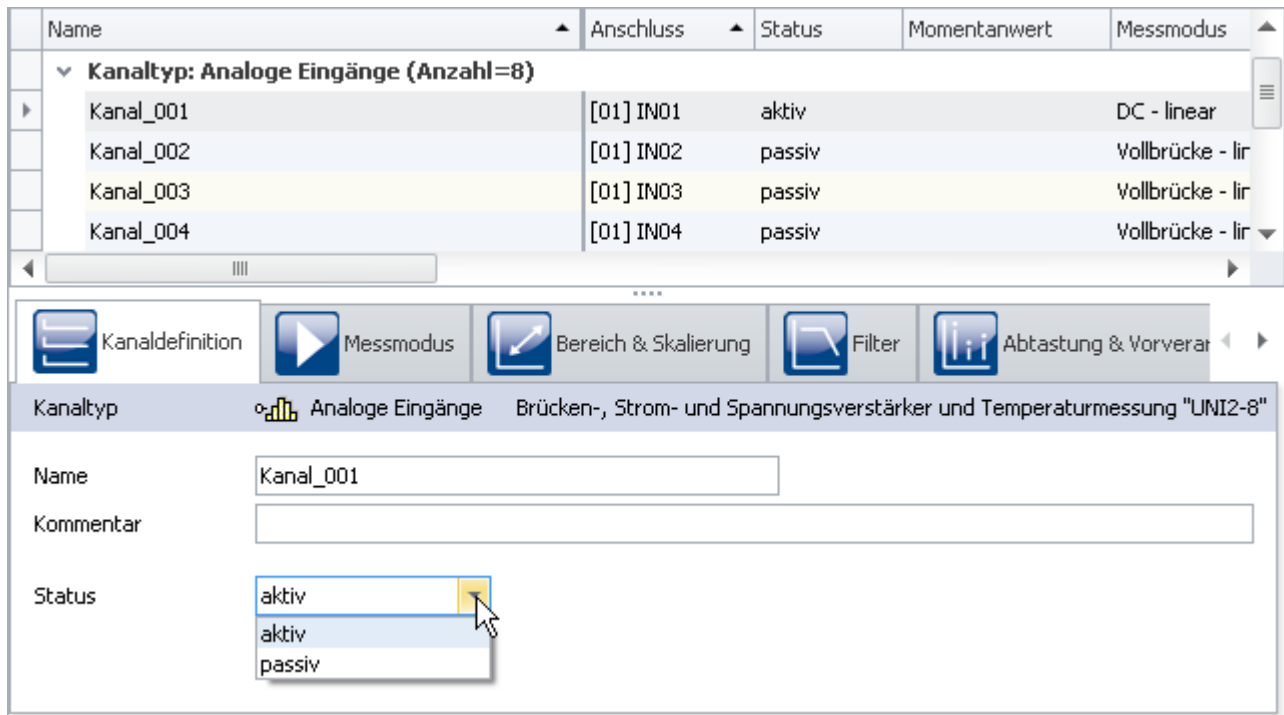
Verteilt auf mehrere Dialoge werden hier ausgewählte Parameter angezeigt. Die Dialoge sind strukturiert und übersichtlich aufgebaut. Wie in der Tabellendarstellung können Sie auch in den Dialogen Parameter [direkt editieren](#) ¹⁴².

Verfügbarkeit und Auswahl der Dialoge und der Einstellungen hängen 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).

Einzeln Parameter bearbeiten



Einzelne Parameter bearbeiten (Beispiel)

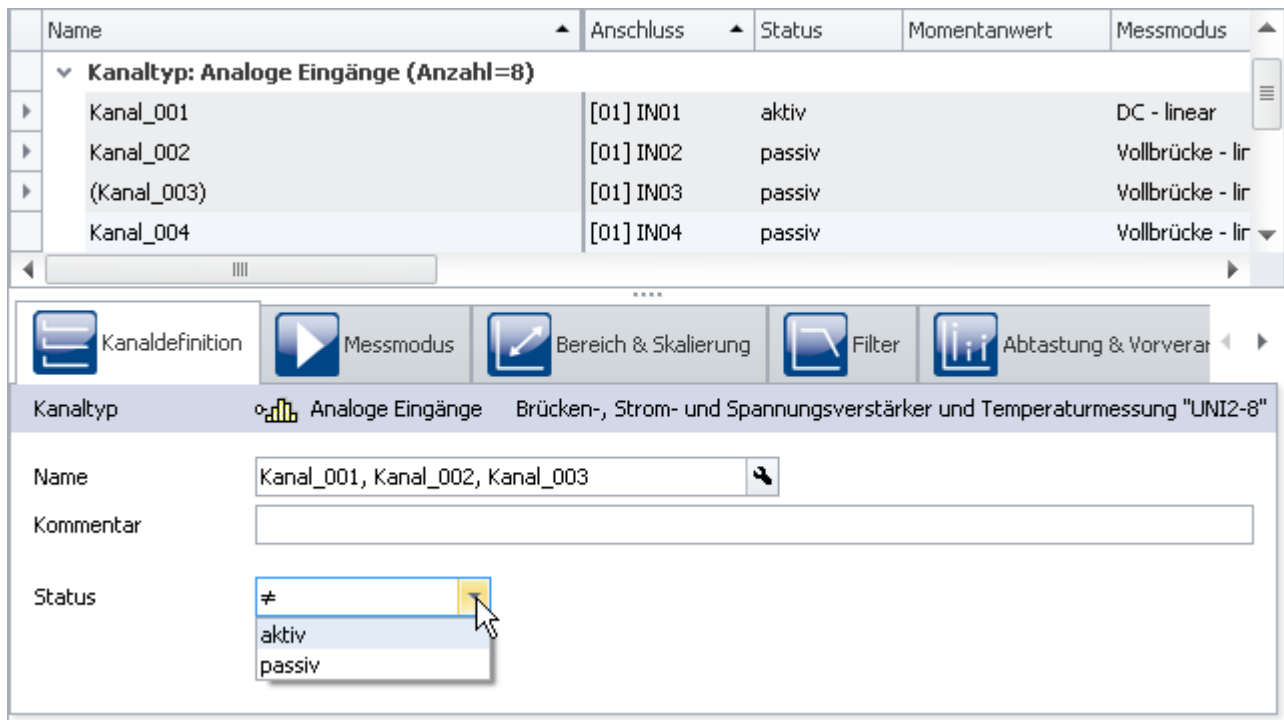
Um einen Parameter zu bearbeiten, selektieren Sie zuvor die entsprechende Tabellenzeile in der Tabellendarstellung ([Auswahl](#)¹³⁵). Die zu der Auswahl passenden Dialoge werden angezeigt. Öffnen Sie den entsprechenden Dialog, in dem der zu ändernde Parameter zu finden ist.

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, wirkt diese Änderung auf alle selektierten Zeilen in der Tabellendarstellung. Wenn alle Parameter denselben 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.



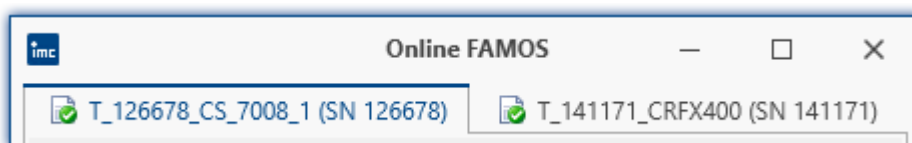
Ungleiche Parameter in einer Mehrfachauswahl
(Beispiel)

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 Tabs im oberen Bereich des Dialogs das Gerät, welches Sie anpassen möchten.

Für jedes 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** ¹¹⁹.

Aktion	Beschreibung
Messung starten imc STUDIO Monitor starten	Über die Gerätesoftware imc STUDIO oder imc WAVE die Messung für ein Gerät starten.
Geräte suchen und auswählen	Bevor Sie ein Experiment erstellen können, müssen Sie ein oder mehrere Geräte in der Geräte-Tabelle auswählen. Alle zur Verfügung stehenden Geräte werden aufgelistet.
Firmware	Die Software kann nur mit Geräten arbeiten, die die passende Firmware enthalten. Beim Verbinden werden die Versionen verglichen. Stimmen diese nicht überein, so muss eine passende Firmware installiert werden. Die Gerätesoftware imc STUDIO oder imc WAVE gibt die Firmware vor.
Überwachung Konfigurieren	Über die Kanal-Liste konfigurieren Sie die Anzeige und einige weitere Parameter.
 Konfiguration aufbereiten ¹¹⁹	Die gegenwärtige Konfiguration wird auf Fehler untersucht und allen Plug-ins zur Verfügung gestellt. Eine Verbindung zum Gerät wird dafür nicht benötigt.
Verbinden	Die imc STUDIO Monitor verbindet sich mit allen ausgewählten Messgeräten (in der Regel über LAN).
 Messung starten ¹²⁰ (Überwachung starten)	Die Überwachung wird für die selektierten Messenden Geräte gestartet.
 Messung stoppen ¹²⁰ (Überwachung stoppen)	Die Überwachung wird für die selektierten Messenden 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 " ¹⁸¹ listet alle gefundenen Geräte auf.
Bekannt	" <i>Bekannt</i> " 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	" <i>Auswählen</i> " bedeutet, dass ein Gerät für das aktuelle Experiment verwendet werden soll.

Gerät auswählen

Um ein Gerät für das Experiment auszuwählen, muss es "*ausgewählt*" werden.

	Ausgewählt	Gerätename	Seriennummer	Gerätespezifikation
▶	☒	T_124835_C1_1_LEMO_ET	124835	imc C1-1 LEMO
	☐	T_130039_busDAQ_X	130039	busDAQ-X
	☐	T_130311_SPARTAN_U32_CAN	130311	imc SPARTAN

Mit einem Klick auf die Checkbox "*Ausgewählt*" des gewünschten Geräts, steht es für das Experiment bereit. Sie können auch mehrere Geräte für Ihr Experiment auswählen.

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:

Geräte		Analoge Kanäle		Digitale Kanäle		Variablen		Trigger	
Ausgewählt	Gerätename	Serie...	Gerätespezifikation	Verbindungsstatus	Messstatus	Gerätesteuerung			
▶	☒	T_126678_CS...	126678 imc C Series	getrennt	gestoppt	Verbinden	▼		

Statusanzeige in den Spalten
"Verbindung" und "Messung"

Die gleichen Informationen können Sie auch im Werkzeugfenster "*Details*" sehen ("*Messstatus*", "*Verbindungsstatus*"):

Details	
Gerät für Messung aus...	☒
Gerätename	T_126678_CS_7008_1
Geräteseriennummer	126678
Gerätespezifikation	imc C Series
Gerätesteuerung	Verbinden ▼
Messstatus	gestoppt
Verbindungsstatus	getrennt

Statusanzeige im "Details" Fenster

7.6 Metadaten und Messkommentare

7.6.1 Metadaten im Kanal speichern - Rückführbarkeit von Kanälen

Metadaten lassen sich direkt in der Kanaldatei speichern. Es wird keine gesonderte Datei erstellt. **In allen Kanälen** und damit **in allen Kanal-Dateien** auf der PC-Festplatte werden die Informationen gespeichert. Dies gilt sowohl für die Speicherung **auf dem PC** als auch für die Speicherung **im Gerät** (für Geräte der [Firmware-Gruppe A](#)¹¹⁸). Beim Diskstart werden die Metainformationen, die zum Zeitpunkt der Diskstart-Erstellung vorlagen, im Kanal gespeichert.

Spaltenauswahl

In den Optionen "Setup" > "[Rückführbarkeit von Kanälen](#)"⁶⁶ wird ausgewählt, welche Gruppen von Parametern gespeichert werden sollen.

Menüband	Ansicht
Extras > Optionen 	alle

Option	Beschreibung
Rückführbarkeit von Kanälen ⁶⁶	Gruppen von Setup-Parametern, die als Metadaten in den Kanaleigenschaften gespeichert werden. Sie können zu einem späteren Zeitpunkt wieder ausgelesen werden. Mit Hilfe der Kanaleigenschaften ist eine Rekonstruktion der Konfiguration der Messung möglich.

Es stehen mehrere Gruppen von Setup-Parametern zur Auswahl, die gespeichert werden können. Der Tooltipp der jeweiligen Auswahl enthält eine genaue Auflistung aller Parameter. Nachfolgend eine Übersicht:

Gruppen	Beschreibung
Grundlegendes	Geräteseriennummer, Kanalnummer, Modulseriennummer
Hardware-Informationen	U.a. Anschluss, Kanaltyp, Modulnummer, Modultyp, Verstärker-Kalibrierdatum
Kanaleinstellungen	U.a. Messmodus, Kopplung, Offset, Faktor, Brücken-Parameter, Ink.-Parameter, Filter-Parameter
Abgleich-Informationen	Abgleichdatum, Abgleichkompensation 1/2, Abgleichzeit
Metadaten	Alle benutzerdefinierten Metadaten-Spalten ¹⁶² , die für die Kanäle angelegt wurden.  Kanäle können alles aufnehmen, was als Text oder Zahl interpretiert werden kann. Nicht in den Kanälen gespeichert werden eingebettete Dateien (Bilder/PDFs). Wird eine Datei z.B. als "Verweis" oder als "Verweis + im Experiment"¹⁶³ gespeichert, so wird der Pfad zur Datei als Metadatum im Kanal gespeichert. Ist dies nicht der Fall, bleibt der Parameter im Kanal leer.



Hinweis

Gespeicherte Parameter - abhängig von der Art des Kanals

Es werden nur die für den Kanal relevanten Parameter gespeichert. Analoge Kanäle enthalten andere Parameter als Inkrementalgeber-Kanäle.

Änderungen während der Messung

Beim **Start der Messung** werden die Metadaten für den Kanal festgelegt. Daher werden Änderungen, die **während der Messung** an den Metadaten vorgenommen werden, **nicht erneut in der Datei gespeichert**. Dies ist z.B. auch der Fall bei "*Intervallspeicherung*" und "*Speicherung unterbrechen/fortsetzen*".

Keine Speicherung der Metadaten von Ports

Die Metadaten von Ports werden nicht in einer Mess-Datei gespeichert. Grund: Der Port wird nicht als eigene Datei gespeichert, sondern nur die Bits.

Metadaten auslesen

Um die im Kanal gespeicherten Metadaten auszulesen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- **Widgets:** Der Platzhalter `<VARS [ "meinKanal" ] . PROPS [ "meinMetadatum" ] >` ermöglicht die Abfrage der im Kanal gespeicherten Metadaten.
- **imc FAMOS:** Verwenden Sie den Befehl `UserPropText?` (für Texte) bzw. `UserPropValue?` (für Zahlen).
- **Daten-Browser:** Im Daten-Browser können die gespeicherten Metadaten als Spalte hinzugefügt werden. Öffnen Sie dazu das Kontextmenü im Daten-Browser und wählen Sie "*Metadaten-Spalte hinzufügen*". Wählen Sie in der Liste den "*Spalten-Bezeichner*" des gewünschten Metadatums aus. Die Spalte erscheint und die Metadaten werden in der entsprechenden Zeile des Kanals angezeigt. Die Spalten des Daten-Browser sind Teil der Ansicht. Speichern Sie die [Ansicht](#) vor dem Beenden, damit die Einstellungen für den nächsten Start von imc STUDIO Monitor erhalten bleiben.

Für die Parameterauswahl wird der sprachunabhängige **Spalten-Bezeichner** der Metadaten benötigt.



FAQ

Frage: Wie finde ich den Spalten-Bezeichner der Metadaten heraus?

Antwort: Öffnen Sie einen gespeicherten Kanal im freifliegenden 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 dem jeweiligen Spalten-Bezeichner.



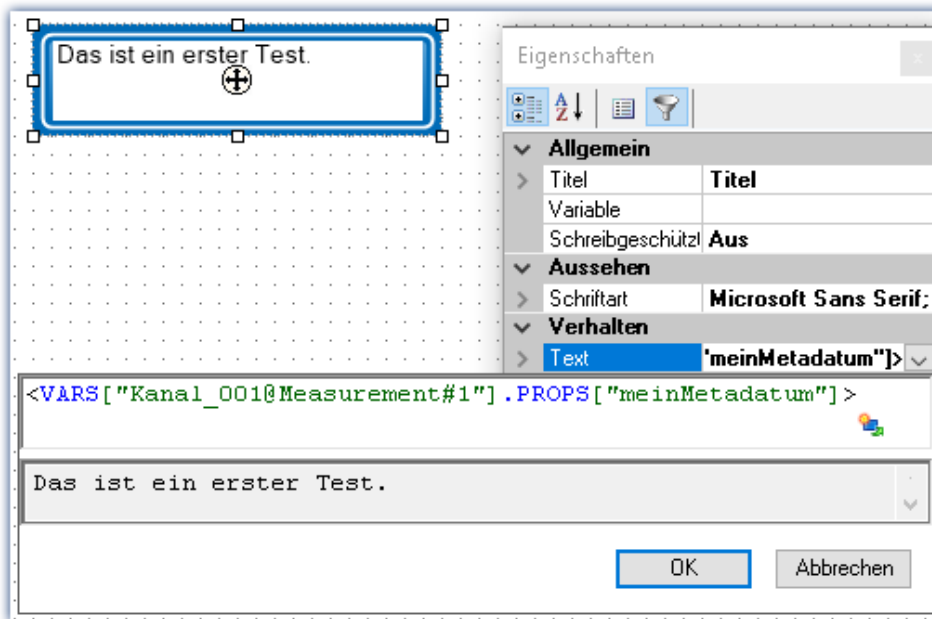
Beispiel

"meinMetadatum" von einem Kanal abfragen

"meinMetadatum" ist aus der Gruppe "benutzerdefinierte Metadaten-Spalten" im Kanal gespeichert. Zudem wurde bereits mindestens eine Messung mit dieser Konfiguration durchgeführt. Nun können Sie das gespeicherte Metadatum wie folgt abfragen:

- Im **Widget**: Erstellen Sie ein Textfeld z.B. der Gruppe "Automotive". Öffnen Sie die Eigenschaften für das Textfeld. Geben Sie in der Eigenschaft "Text" folgenden Text ein (ggf. ist die vollständige Erstellung mit der Eingabeunterstützung nicht möglich, dann ergänzen Sie den Text):

```
<VARS["Kanal_001@Measurement#1"].PROPS["meinMetadatum"]>
```



Abfragen des Parameters "meinMetadatum" der Messung mit der symbolischen Messungsnummer #1

- Über **imc FAMOS**: Übergeben Sie den Kanal per Kommando "[imc FAMOS Sequenz ausführen](#)⁹⁹²". Geben Sie als imc FAMOS Befehl `kommentarStart = UserPropText?(Kanal_001, "meinMetadatum")` ein. 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 "meinMetadatum" aus der Liste aus. Die Spalte erscheint nun im Daten-Browser. Der Inhalt erscheint in der entsprechenden Kanalzeile.

7.7 Informationen und Tipps

7.7.1 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](#)¹²³ 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 (MFBDIO), 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 (Triggername, Triggerverknüpfung, Ereigniszahl Trigger, Triggeranzahl)
Parameter	eParameter	AppMod Blockparameter (nur Parameterwert setzbar)

7.7.2 Setup-Layout

Dieser Abschnitt beschreibt die Design-Möglichkeiten der Setup-Oberfläche.

Kapitelübersicht

Zusammenfassung	Abschnitt
Vorhandene Spalten einblenden und anordnen	Spalten einblenden und verschieben ¹⁵⁰
Eigene Spalten definieren	Zusatzspalten erstellen und konfigurieren ¹⁵³
Das Schließen von Dialogen verhindern bis eine Eingabe erfolgt	Pflichtfelder verwenden ¹⁷¹
Übertragen von Spalten auf andere PCs oder in andere Projekte	Ex- und Import von Spalten- und Tabellenbeschreibungen ¹⁷⁶

7.7.2.1 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

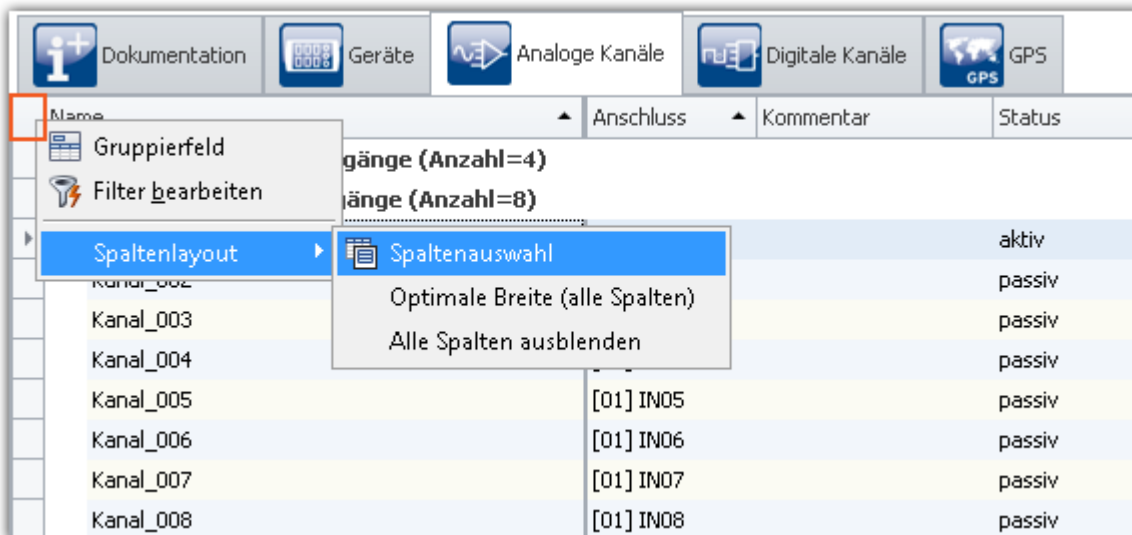
Speicherung der Spaltenauswahl

Position und Größe der Spalte werden 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?](#)"⁹²"
- Siehe: "[Ansichten](#)"⁸⁵"

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", ... "Spaltenauswahl" öffnen

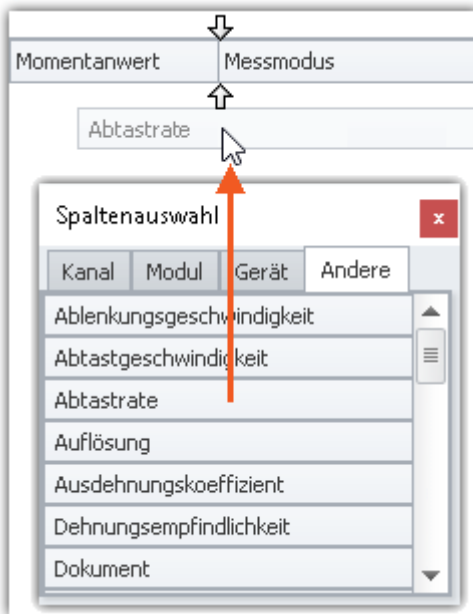


Kontextmenü der Tabelle öffnen

Um Spalten einzufügen, öffnen Sie den Dialog "*Spaltenauswahl*". Öffnen Sie dazu das Kontextmenü der linken, oberen Ecke der Tabelle. Wählen Sie "*Spaltenauswahl*".

Spalte einfügen

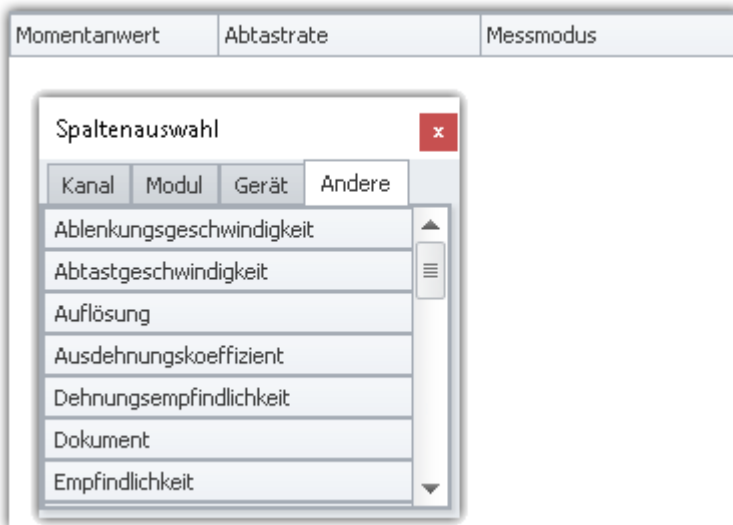
Der Dialog "Spaltenauswahl" enthält eine **Liste aller Spalten**, die eingefügt werden können. Um eine Spalte einzufügen, **ziehen Sie diese aus der Liste** auf die Kopfzeile der Spalte, wie im folgenden Bild zu sehen.



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

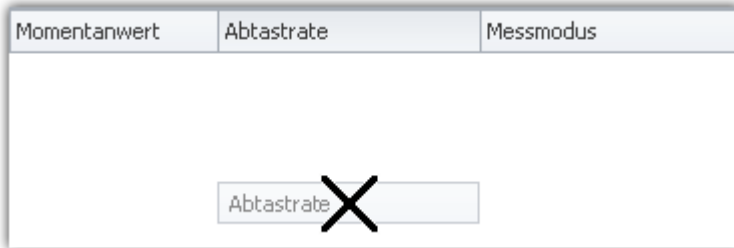
Spalten verschieben (Position ändern)

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

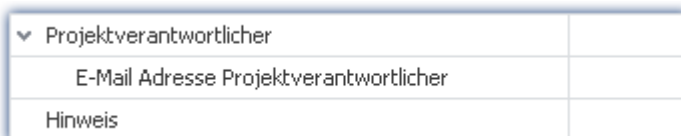
Der Dialog "Spaltenauswahl" enthält eine **Liste aller Spalten**, die eingefügt werden können. Um eine Spalte einzufügen, **ziehen Sie diese aus der Liste** in die bestehende Tabelle.

Der **Maus-Cursor** zeigt an, wo die Spalte eingefügt wird.

Als Zweig einer bestehenden Gruppe

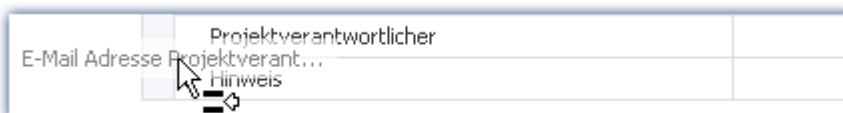


Einfügen als Zweig einer bestehenden Spalte

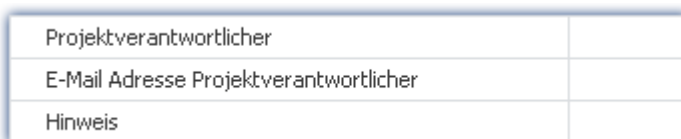


Die übergeordnete Spalte wird zu einem Gruppierungselement

Zwischen bestehende Spalten

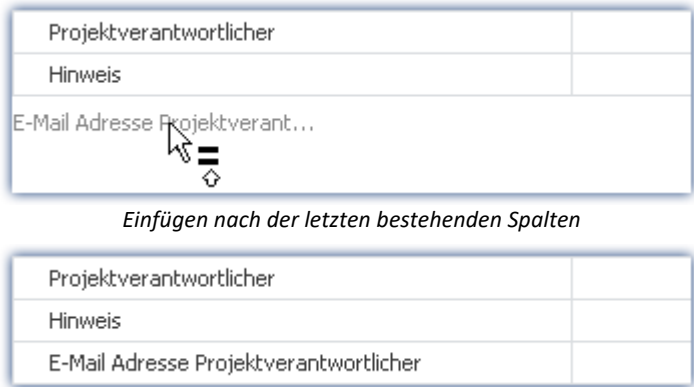


*Einfügen zwischen zwei bestehende Spalten
Achten Sie darauf, dass der Cursor ziemlich weit links sein muss*



Die Spalte wird dazwischen eingefügt

Nach der letzten Spalte



Einfügen nach der letzten bestehenden Spalten

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 Monitor (allgemein) > Kapitel "[Ansichten](#)"⁸⁵).

7.7.2.2 Zusatzspalten erstellen und konfigurieren

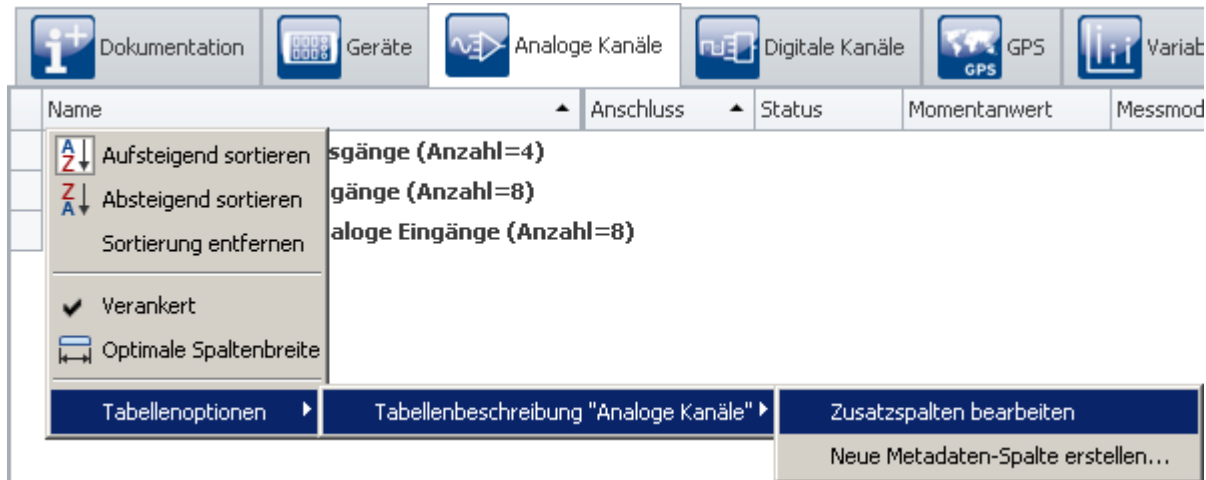
Mit "Zusatzspalten" können Sie die **Bedienung und Dokumentation** Ihrer Messergebnisse in vielfältiger Form verbessern und anpassen.

Typ	Beschreibung
Kombinierte Spalte ¹⁵⁶	Mehrere Parameter können in einer Spalte kombiniert angezeigt und bedient werden.
Metadaten-Spalte ¹⁶²	Beliebige Informationen und Dokumente (auch von Drittanwendungen) können angezeigt werden.
Parametersatz-Spalte ¹⁶⁴	Feste Parametersätze (Kombinationen von Einstellungen) können in einer Spalte gespeichert und mit einem Klick eingestellt werden.
Parametersatzimport-Spalte ¹⁶⁹	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"**.

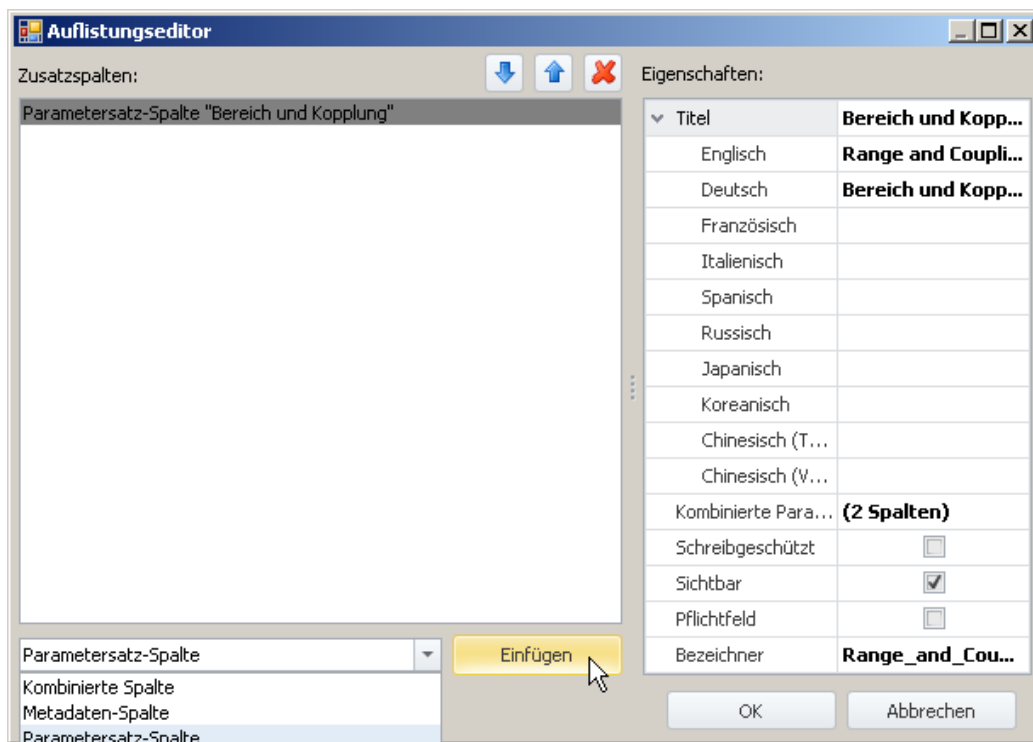


"Zusatzspalten bearbeiten" im Kontextmenü der Spaltenüberschriften

Hier auch: Kontextmenü des Tabellenkopfes

Diese Funktion ist auf jeder Setup-Seite verfügbar (Dokumentation (hier ohne Tabelle), Geräte, Kanäle, ...).

Es öffnet sich der **Auflistungseditor**:



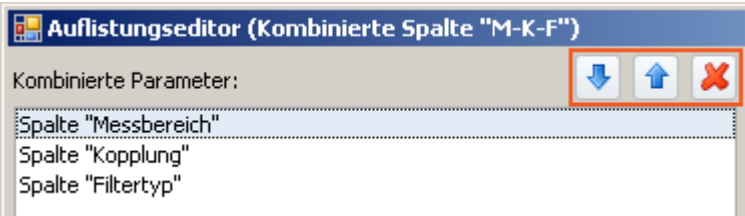
Auflistungseditor (Beispiel)

- 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](#)"¹⁵⁶ oder "[Parametersatz-Spalte](#)"¹⁶⁴.

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](#)"¹⁵⁶.

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?](#)"⁹²
- Siehe: "[Ansichten](#)"⁸⁵

7.7.2.2.1 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)			

Messbereich

±5 V

Kopplung

DC

Filtertyp

AAF

AAF

Tiefpass

Hochpass

Bandpass

ohne

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](#)¹³⁵). Die Bedienelemente für die Parameter werden angezeigt und am Rand sehen Sie das Zangensymbol (🔧):

Name	Status	M-K-F	Anschluss
▼ Kanaltyp: Analoge Eingänge (Anzahl=8)			
Kanal_001	aktiv	±5 V; DC; AAF	[01] IN01
Kanal_002	aktiv	±5 V; DC; AAF	[01] IN02
Kanal_003	aktiv	±5 V; DC; AAF	[01] IN03
Kanal_004	aktiv	(±5 V; DC; AAF)	[01] IN04
Kanal_005	passiv		
Kanal_006	passiv		
Kanal_007	passiv		
Kanal_008	passiv		
► Kanaltyp: Monitor: Analoge Eingänge (Anzahl=8)			

Messbereich

±5 V

Kopplung

DC

Filtertyp

AAF

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](#)¹⁵⁵.

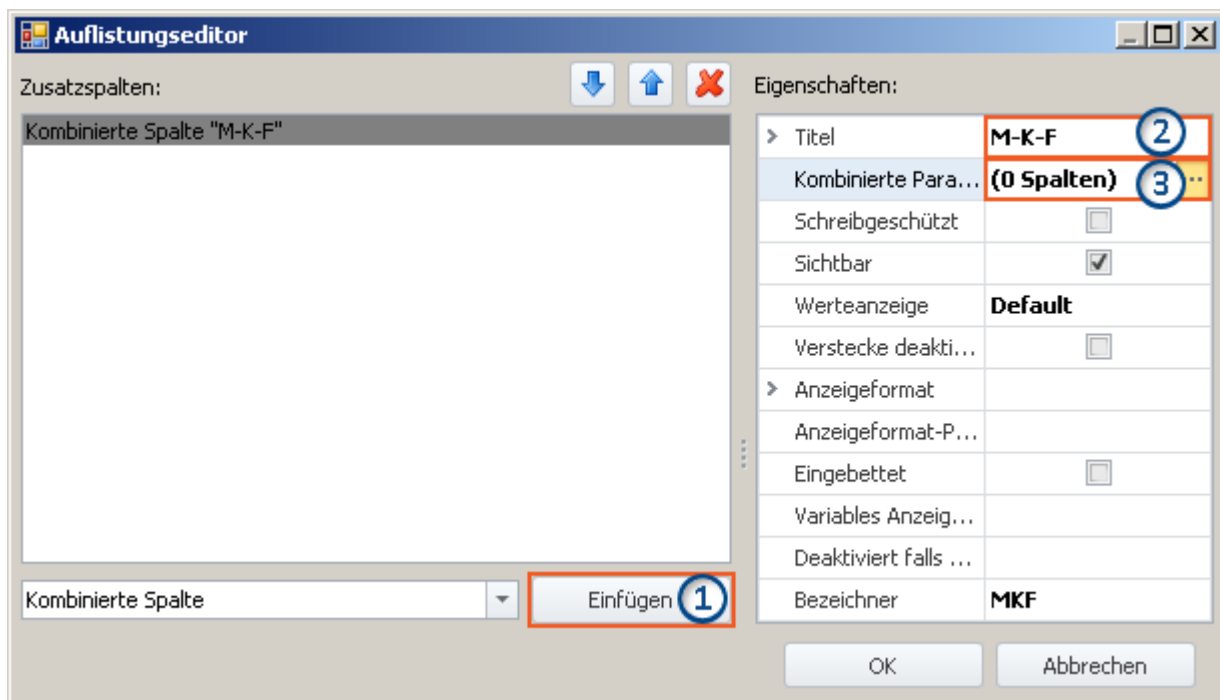
Typ	Beschreibung
Kombinierte Parameter	Liste der Parameter, die über die Spalte eingestellt werden sollen.

Typ	Beschreibung
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. • 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
Verstecke deaktivierte Spalten	In der Zelle wird der Platz für deaktivierte Spalten entfernt. Z.B. Spalte mit den Parametern: Filtertyp + Filter-Knickfrequenz 1 + Filter-Knickfrequenz 2 Tiefpass 20 kHz: Verstecken <i>an</i>: Tiefpass; 20 kHz Verstecken <i>aus</i>: Tiefpass; 20 kHz; AAF: Verstecken <i>an</i>: AAF Verstecken <i>aus</i>: AAF; ;
Anzeigeformat	Mit dem Anzeigeformat können Sie definieren welche Parameter in der Zelle zu sehen sind. Beispiel mit vier Parametern: 0: Filtertyp 1: Filtercharakteristik 2: Filter-Knickfrequenz 1 3: Filter-Knickfrequenz 2 Anzeigeformat: {0} - {2} - {3} Ergebnis: z.B. Bandpass - 10 Hz - 1 kHz Sie können auch andere Texte und Trennzeichen verwenden: Anzeigeformat: Filter: {0} > {2} > {3} Ergebnis: z.B. Filter: Bandpass > 10 Hz > 1 kHz Nur verwendbar für die Werteanzeige: SimpleFormat.

Typ	Beschreibung						
Anzeigeformat-Parameter und Variables Anzeigeformat	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. Die Spalte hat sieben Parameter. 0: Abtastrate 1: Messdauer 2: Filtercharakteristik 3: Filtertyp 4: ... Anzeigeformat-Parameter: Messdauer <table><tr><th>Variable Anzeigeformat</th><th>Eigenschaften</th></tr><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></table> Parameter = 0 (Messdauer = <i>undefiniert</i>) Zeige den 0. und 3. Wert mit Trennzeichen "-": z.B. 100 Hz - Tiefpass Parameter = 10 s (Messdauer = 10 s) Zeige den 0., 3. und 1. Wert mit Trennzeichen "-": z.B. 100 Hz - Tiefpass - 10 s Auf diese Weise können weitere Anzeigeformate definiert werden. Nur verwendbar für die Werteanzeige: DependentFormat.	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	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>. Für diese Funktion ist das Ändern der Zeilenhöhe relevant, damit alle Parameter zu sehen sind (erst mit imc STUDIO Developer möglich).						
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 Auflistungeditor wie im vorhergehenden Kapitel [Zusatzspalten](#) ¹⁵³ beschrieben.



Anlegen einer kombinierten Spalte
(Beispiel)

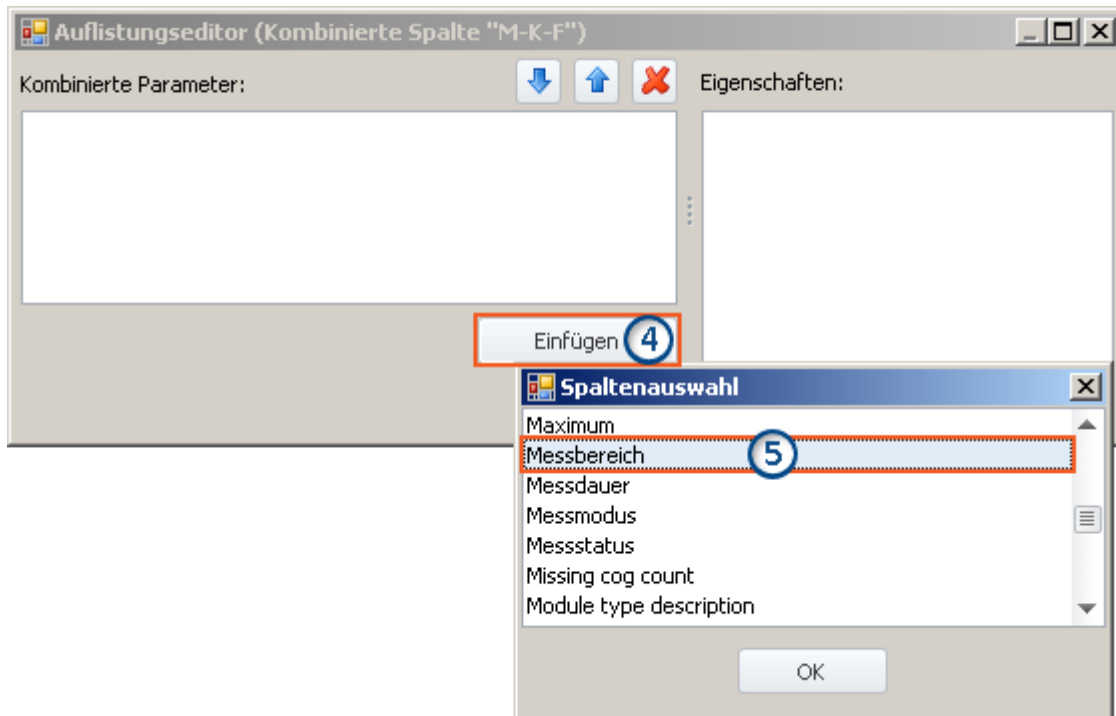
1) Wählen Sie in der Drop-Down Liste den Eintrag **Kombinierte Spalte** und klicken auf **Einfügen**. Dadurch wird eine kombinierte Spalte ohne Namen (Titel) erzeugt.

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 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 Auflistungseitors**. Sie legen hier fest, welche Spalten/Parameter kombiniert werden sollen.



Auflistungseitor, zweites Fenster, Spalte "Messbereich" hinzufügen

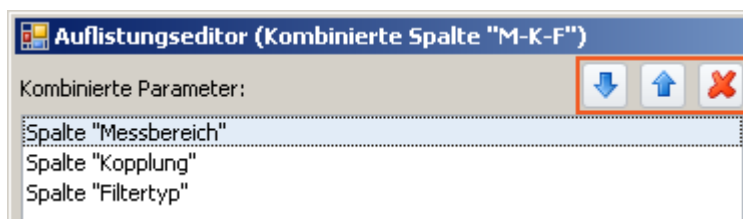
4) Klicken Sie auf **Einfügen**: Ein weiteres Fenster mit einer Liste aller zur Verfügung stehenden Parametern wird geöffnet.

5) Wählen Sie aus der Liste den oder die gewünschten Parameter aus (für das Beispiel: **Messbereich, Kopplung** und **Filtertyp**).

Sortieren

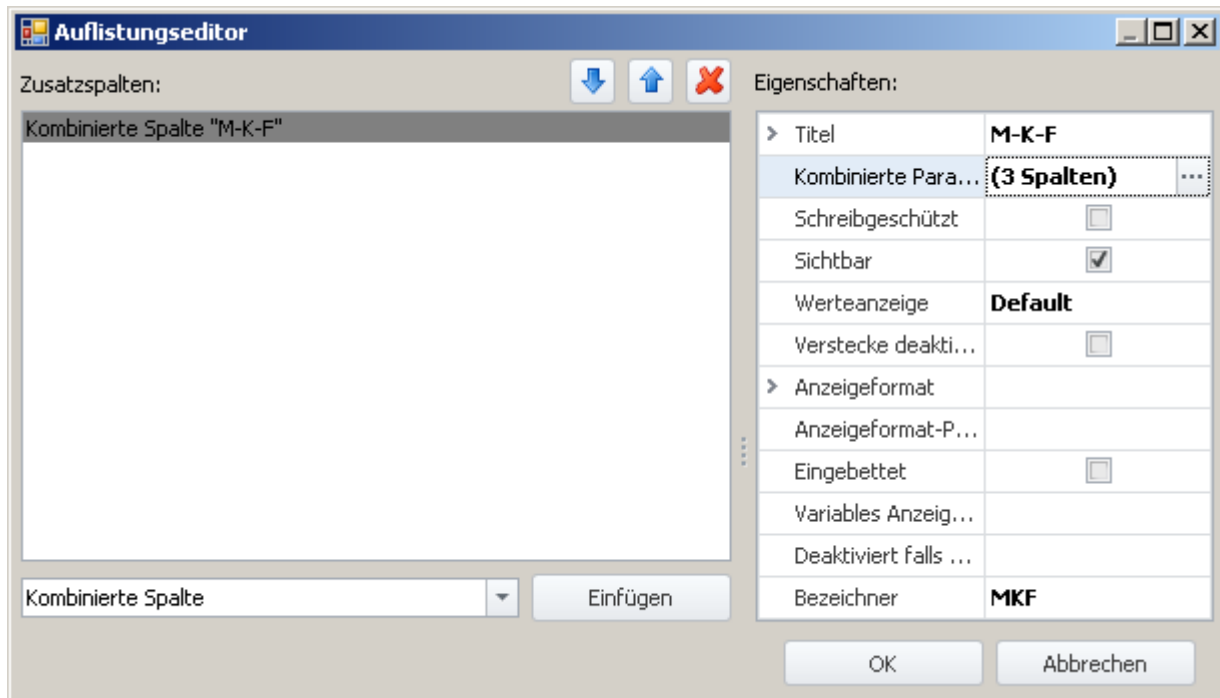
Um Einträge zu sortieren, benutzen Sie die "Pfeil-Auf/Ab"-Symbole ( / ).

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:



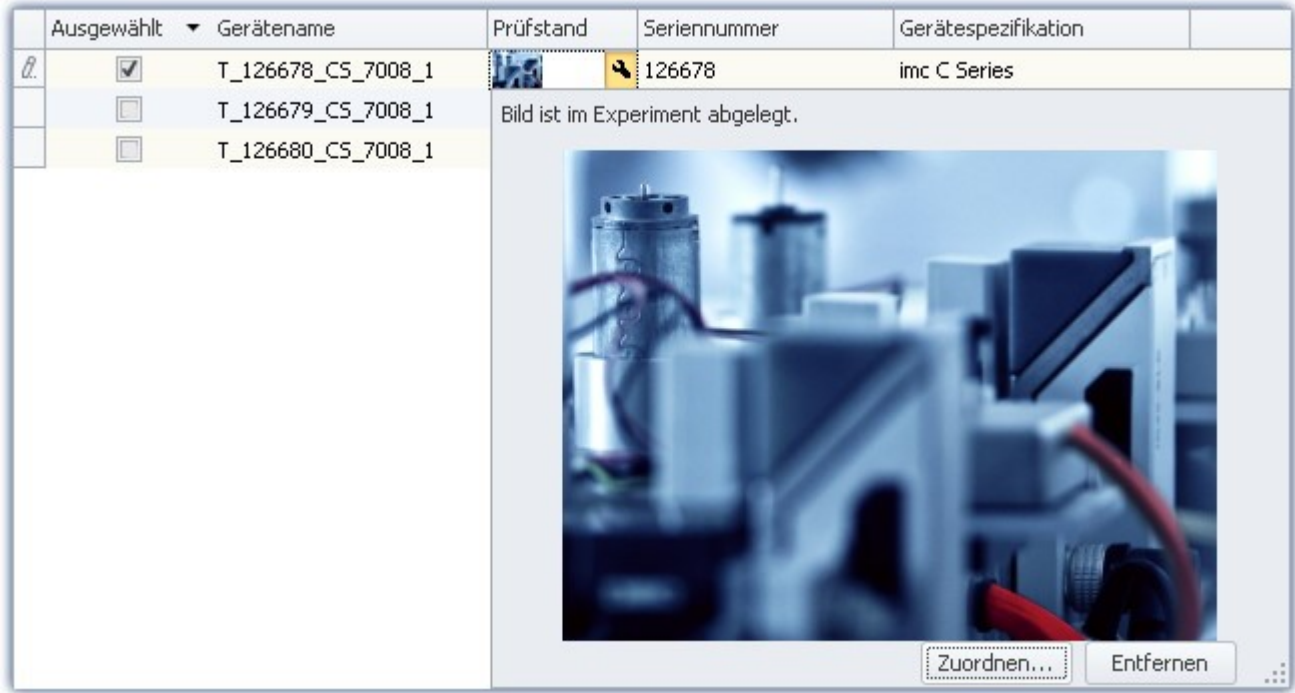
Auflistungeditor, erstes Fenster, kombinierte Spalte "M-K-F" (3 Spalten)

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.

7.7.2.2 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.



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	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. Um das Dokumente mit dem zugehörigen Standardprogramm zu öffnen, betätigen Sie den Button: <i>Öffnen</i>.
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").

Typ	Beschreibung
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 ( / ). 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](#)  155.

Typ	Beschreibung
Textliste	Liste der wählbaren Texte. Um die Liste zu editieren, betätigen Sie den Button mit den drei Punkten (). Nur verwendbar für den Typ: Text aus Liste.
Platzhalter anzeigen	Wenn <i>an</i>: Zeigt anstatt einer Vorschau das zugehörige Icon des Dateityps. Wenn <i>aus</i>: Zeigt eine Vorschau des Inhalts • Typ Bild: das Bild minimiert • Typ Mehrzeiliger Text: die erste Zeile Nur verwendbar für den Typ: Bild, Mehrzeiliger Text und Dokument (hier immer <i>an</i>).
Ablagetyp	Bestimmt, wie die externe Datei eingebunden/verlinkt wird. • 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. Wenn die Datei im Experiment gespeichert wird, wird die Experiment-Datei dementsprechend größer. Wenn möglich, sollte bei großen Dateien der Verweis verwendet werden. Nur verwendbar für die Typen: Bild und Dokument.
Standardwert	Wert der angezeigt wird, wenn noch kein Wert eingegeben wurde. Nur verwendbar für den Typ: Einzeiliger Text.

Typ	Beschreibung
Eingabeformat	Eingabeformat für eine numerische Eingabe. • 0: Pflicht • #: Optional • Dezimaltrennzeichen: Dezimalpunkt "." (Bitte kein Dezimalkomma "," verwenden) Bei leerem Eingabeformat kann ein beliebiger Text eingegeben werden. Wird das Eingabeformat verwendet kann nur noch eine Zahl mit dem vorgegebenen Format eingegeben werden. Nur verwendbar für den Typ: Einzeiliger Text. Beispiel: 000.0## 001.2 123.4 123456.789 Beispiel: 0.00 1.23 123.45 0.12
Pflichtfeld	Pflichteingabe, wenn die Setup-Seite in einem Dialog eingebettet ist. Der Dialog kann erst geschlossen werden, wenn die Eingabe getätigt wurde. Pflichtfelder werden bei folgenden Dialogen ausgewertet: • Kommando: "Setup-Seite als Dialog" • Kommando: "Setup-Dialog anzeigen" Ein Beispiel finden Sie im Kapitel: Pflichtfelder Verwenden ¹⁷¹.
Historienliste anzeigen	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. Nur verwendbar für den Typ: Einzeiliger Text.
Historienliste	Hier kann die Historienliste eingesehen und editiert werden.

7.7.2.2.3 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	☐	☐
Kanal_002		passiv	☐	☐
Kanal_003	Aktiv, Speicherung PC	aktiv	☐	☒
Kanal_004	Aktiv, ohne Speicherung Aktiv, Speicherung PC - Neuer Parametersatz -	aktiv	☒	☒
Kanal_005		passiv	☐	☐
Kanal_006		passiv	☐	☐
Kanal_007		passiv	☐	☐
Kanal_008		passiv	☐	☐

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**⁹². Die Spalte selbst 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	☐	☐
Kanal_002		passiv	☐	☐
Kanal_003	Aktiv, Speicherung PC	aktiv	☐	☒
Kanal_004	Aktiv, Speicherung PC und Ge...	aktiv	☒	☒
Kanal_005		passiv	☐	☐
Kanal_006	Aktiv, ohne Speicherung	passiv	☐	☐
Kanal_007	Aktiv, Speicherung PC	passiv	☐	☐
Kanal_008	Aktiv, Speicherung PC und Gerät	passiv	☐	☐
	- Neuer Parametersatz -	passiv	☐	☐

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 Spalte 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*.

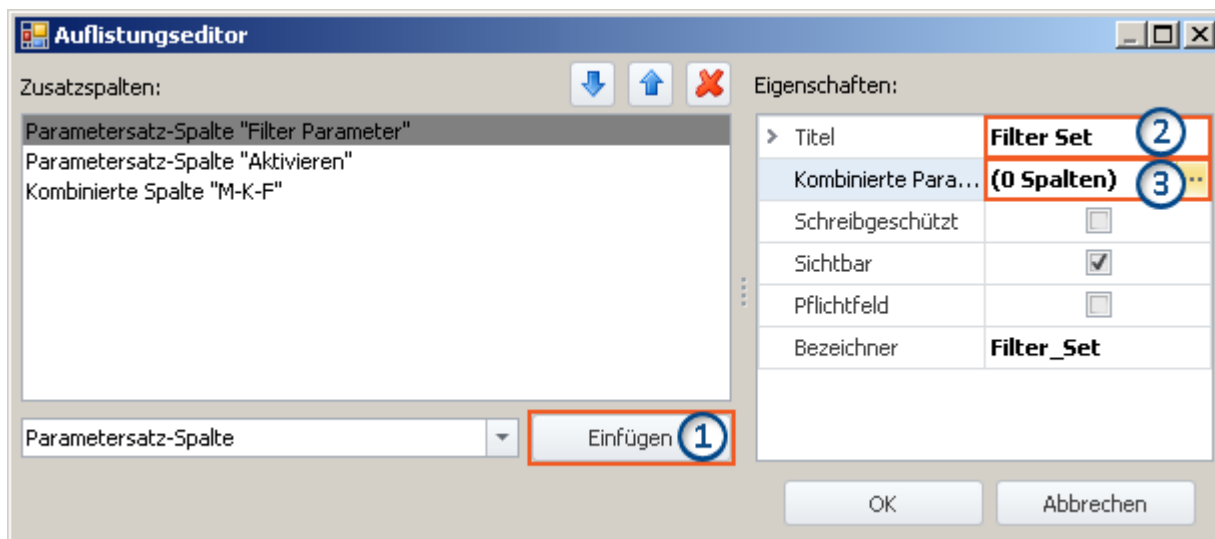
Eigenschaften

Gemeinsame Eigenschaften siehe: [Zusatzspalten](#) ¹⁵⁵.

Typ	Beschreibung
Kombinierte Parameter	Liste der Parameter, die über die Spalte eingestellt werden sollen.
Pflichtfeld	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 ¹⁰¹¹ .

Beispiel für eine Parametersatz-Spalte

Starten Sie den Auflistungseditor wie im Kapitel [Zusatzspalten](#) ¹⁵³ beschrieben.



Anlegen einer Parametersatz-Spalte
(Beispiel)

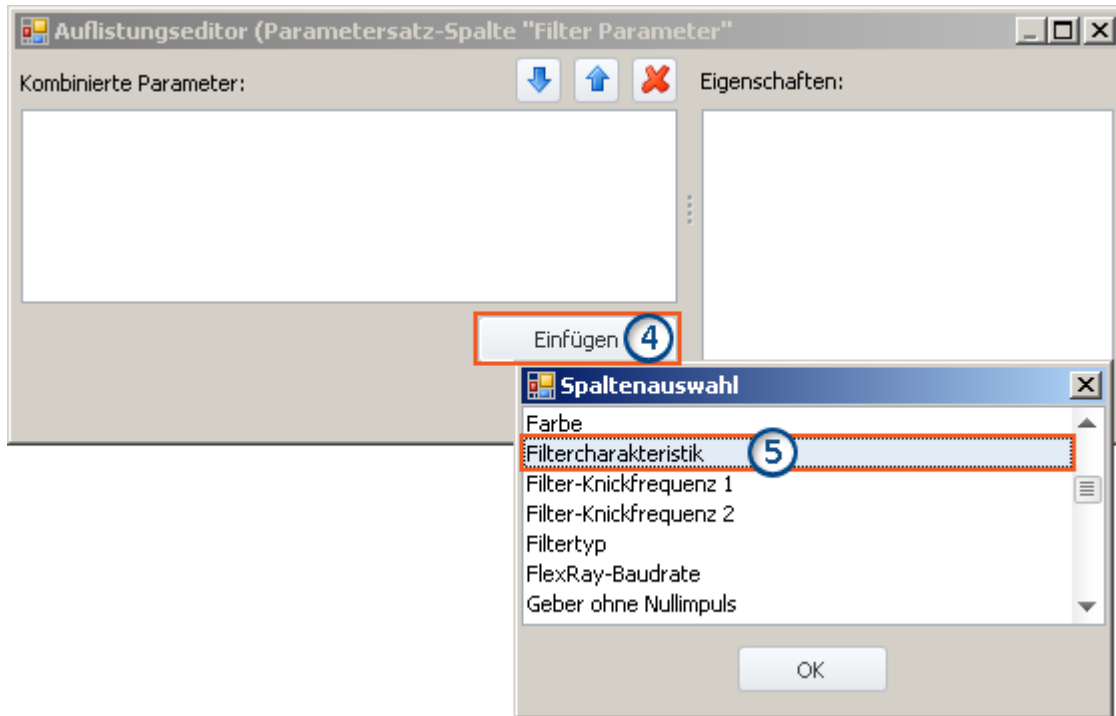
1) Wählen Sie in der Drop-Down Liste den Eintrag **Parametersatz-Spalte** und klicken auf **Einfügen**. Dadurch wird eine Parametersatz-Spalte ohne Namen (Titel) erzeugt.

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 Auflistungseitors**. Sie legen hier fest, welche Spalten/Parameter kombiniert werden sollen.



Auflistungseitor, zweites Fenster, Spalte "Filtercharakteristik" hinzufügen

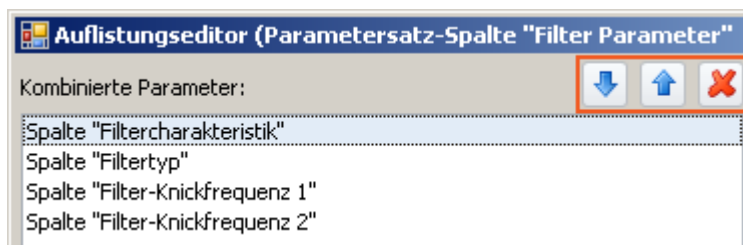
4) Klicken Sie auf **Einfügen**: Ein weiteres Fenster mit einer Liste aller zur Verfügung stehenden Parametern wird geöffnet.

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

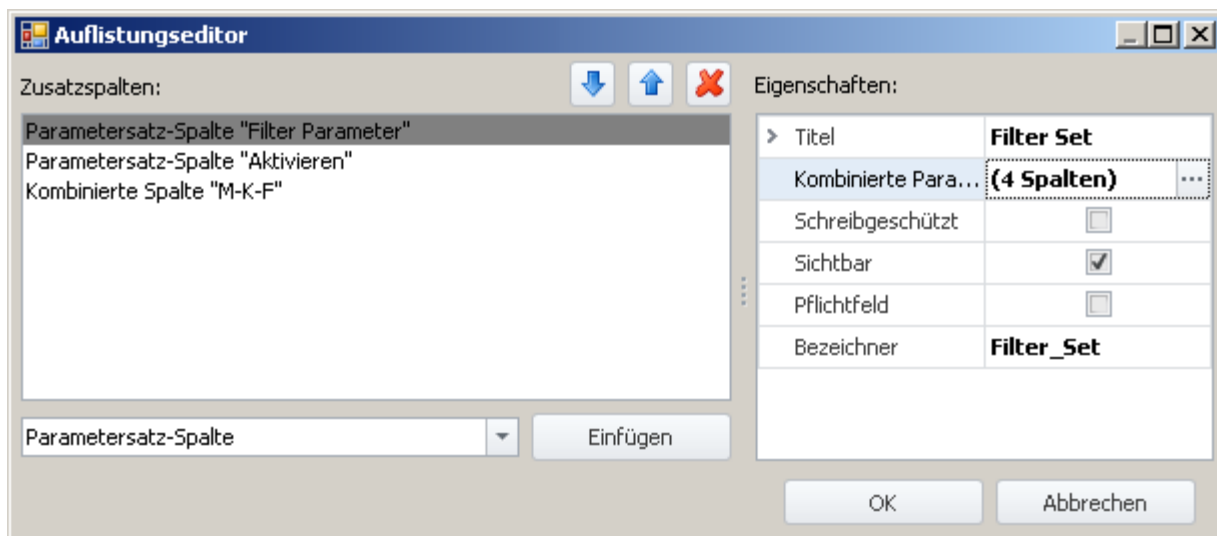
Warum ist die Sortierung wichtig

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:



Auflistungseitor, 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.

7.7.2.2.4 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](#)¹⁶⁴ ist gebunden an die verbundenen Spalten. Die **Parametersatzimport-Spalte** funktioniert dagegen, wie das Kommando: [Parametersatz import](#)⁵⁷⁷. 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 wie folgt 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](#) ¹⁵⁵.

Typ	Beschreibung
ImportRoot	Pfad zur ersten Ordner Ebene
Spaltennamen	Optionale Liste: Bezeichnungen der Spaltentitel • 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> Um die Liste zu editieren, betätigen Sie den Button mit den drei Punkten ().



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

7.7.2.3 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"

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.

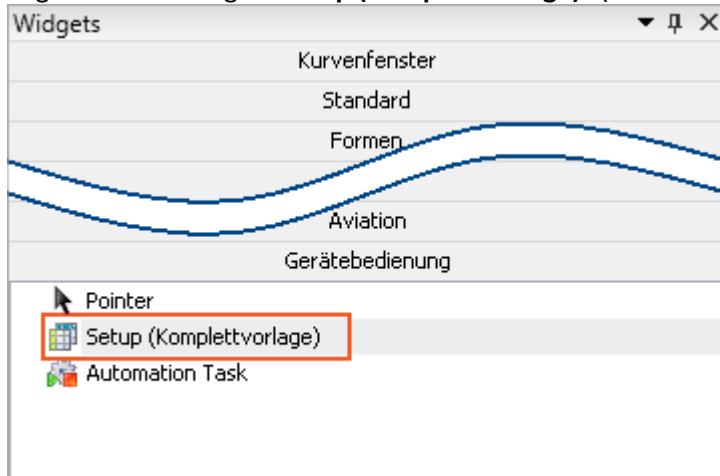
Geben Sie folgende **Eigenschaften** ein:

- 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 eingeblendet 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.

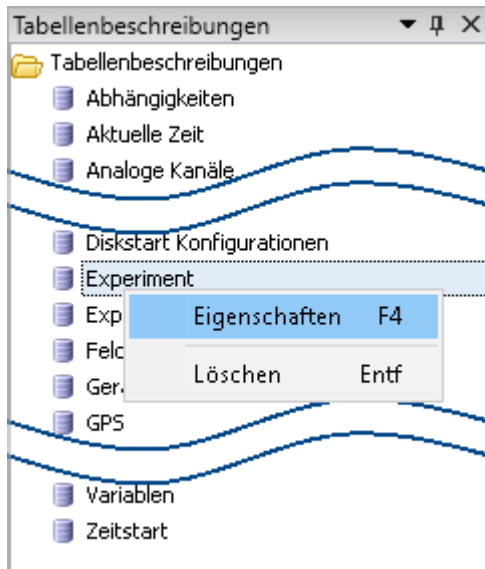


Hinweis

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":

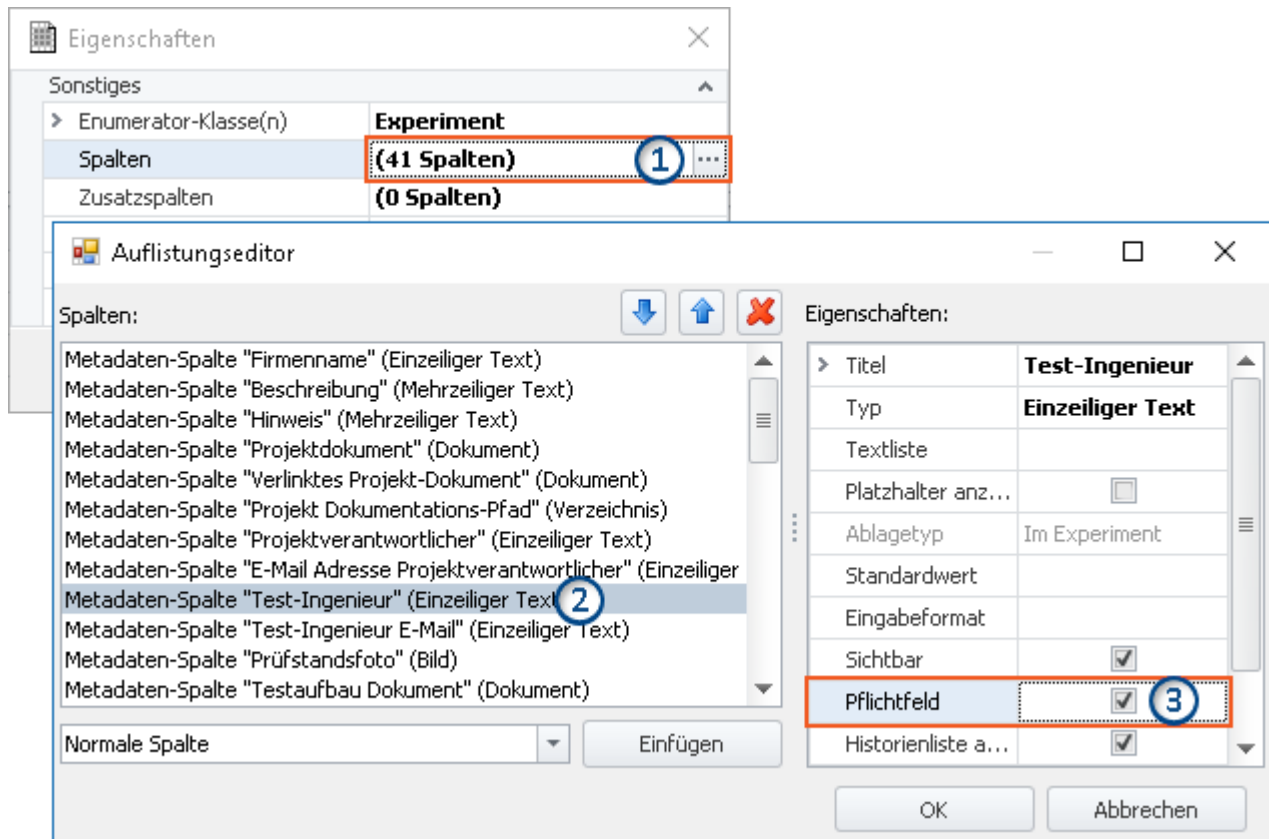
- Wechseln Sie zum Setup
- Blenden Sie gegebenenfalls erst das Werkzeugfenster "Tabellenbeschreibungen" ein (Menüband: "Ansicht" > "Werkzeugfenster auswählen"). Das Werkzeugfenster ist nicht in der imc STUDIO Standard-Version verfügbar.
- Öffnen Sie das Kontextmenü der Tabellenbeschreibung "Experiment" 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 Auflistungseitor der Tabelle Experiment

Definieren Sie die Spalte "Test-Ingenieur" als Pflichtfeld:

- Selektieren Sie im Auflistungseitor 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.

7.7.2.4 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
Extras > Importieren / Exportieren 	Standard

- 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](#)" ).

Importieren von Spalten- und Tabellenbeschreibungen

Über den Menüeintrag "*Importieren / Exportieren*" können Sie die **Spalten- und Tabellenbeschreibungen** importieren:

Menüband	Ansicht
Projekt > Importieren / Exportieren 	Complete
Extras > Importieren / Exportieren 	Standard

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 "Bezeichnern" besitzen.



Verweis

Siehe auch

Ex- und Importieren von [Ansichten](#) 

7.7.2.5 Konfiguration und Design der Seiten

7.7.2.5.1 Tabellenbeschreibung und Komplettlayout

Begriffe	Beschreibung
Tabellenbeschreibung	Ansammlung der Normalen und Zusatzspalten
Spaltenbeschreibung	Konfiguration einer Spalte in der Tabellenbeschreibung
Komplettlayout	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 "Komplettlayout" **speichern** (ab imc STUDIO Professional) und sie somit z.B. für den Metadaten-Export zur Verfügung stellen.

Im "Komplettlayout" wird nur die "optische" Information hinterlegt (das Erscheinungsbild):

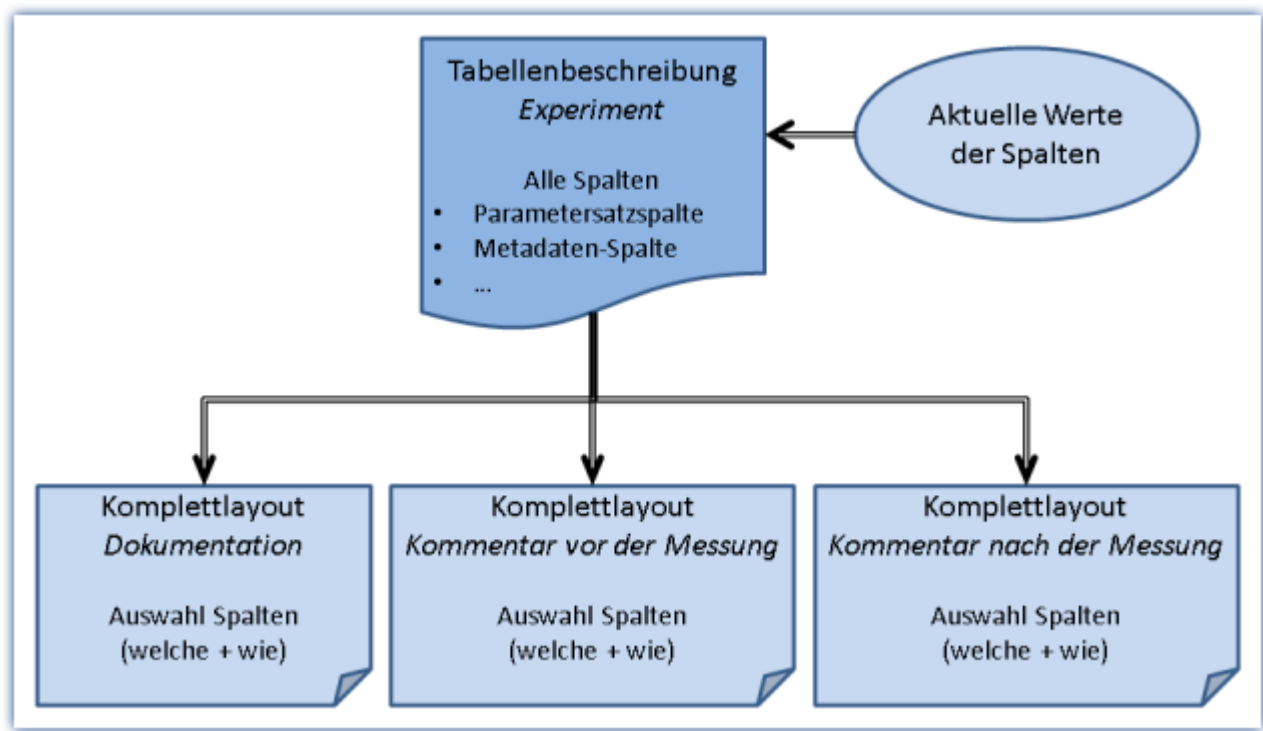
- welche Spalten werden angezeigt und
- wie und wo werden die Spalten angezeigt.

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.



Tabellenbeschreibung und Komplettl原因

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.



Hinweis

Parameter nicht sichtbar

Folgende Kapitel beschreiben die vollständige Gerätekonfiguration. Viele der Parameter können in Monitor nicht verändert werden, oder sind nicht sichtbar.

Seite	Beschreibung
 Dokumentation ¹⁸⁰	Auf dieser Seite können Sie Beschreibungen und Metadaten für das Experiment einstellen.
 Geräte ¹⁸⁰	Wählen Sie hier das Gerät zur Messung aus. Konfigurieren Sie unter anderem die Speicherung ¹⁸³ .
 Analoge Kanäle ¹⁸⁴	Konfigurieren Sie hier die kanalspezifischen Parameter. Unter anderem für die Analogen Eingänge und Virtuelle Kanäle .
 Digitale Kanäle ¹⁸⁴	Konfigurieren Sie hier die kanalspezifischen Parameter. Unter anderem für die Digitale Eingänge / Ausgänge und Inkrementalgeber-Kanäle .
 GPS ¹⁸⁴	Konfigurieren Sie hier die kanalspezifischen Parameter. Für die GPS-Kanäle .
 Variablen ¹⁸⁴	Konfigurieren Sie hier die kanalspezifischen Parameter. Unter anderem für die Display-Variablen und Prozessvektor-Variablen .
 Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur ¹⁹⁸	Speicherung von Messdaten auf dem PC und im Gerät
Speichermedien im Messgerät ²²⁶	Dieser Abschnitt beschreibt, wie die Speichermedien der imc Messgeräte zu handhaben sind und wie sie mit imc STUDIO Monitor zu verwenden sind.

8.1 Dokumentation (Experiment Beschreibung)

Auf der Seite "Dokumentation" können Sie Beschreibungen und Metadaten für das Experiment einstellen.

Dokumentation

Geräte

Analoge Kanäle

Digitale Kanäle

GPS

Variablen

Beschreibung

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](#)¹⁵²). 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.

Dokumentation

Geräte

Analoge Kanäle

Digitale Kanäle

GPS

Variablen

Ausgewählt	Gerätename	Seriennummer	Gerätespezifikation	Verbindungsstatus
☒	T_126678_CS_7008_1	126678	imc C Series	getrennt
☐	T_126680_CS_7008_1	126680	imc C Series	
☐	T_140578_CRC_400	141578	imc CRONOScompact	
☐	T_141692_CS_7008_1	141692	imc C Serie	

Speicherung

Synchronisierung

Zeitstart

Messoptionen

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.

Verfügbarkeit und Auswahl der Einstellungen hängen vom Geräte-Typ ab. Je nach Typ finden Sie unterschiedliche Einstellmöglichkeiten für die Parameter.

Folgende Dialoge können vorhanden sein:

Seite	Beschreibung
 Speicherung ¹⁸³	Einstellungen für das Speichern der Messdaten im Gerät und auf dem PC.
 Synchronisierung	Keine Funktion
 Zeitstart	Keine Funktion
 Messoptionen	Keine Funktion
 Verweis Siehe auch weitere Infos zu: • Bedienung und Konfiguration von der Tabellendarstellung ¹³⁴ und den Dialogen ¹⁴¹ • Spalten einblenden und verschieben ¹⁵⁰ • Zusatzspalten erstellen und konfigurieren ¹⁵³	

8.2.1 Geräte-Tabelle

In diesem Bereich werden die **bekannten** ¹⁴⁴ **Geräte** in einer gegliederten Tabelle dargestellt, wie in diesem Beispielbild zu sehen.

 Dokumentation

 Geräte

 Analoge Kanäle

 Digitale Kanäle

 GPS

 Variablen

Ausgewählt	Gerätename	Seriennummer	Gerätespezifikation	Verbindungsstatus
☐	T_123020_CRPL_2_DIO	123020	imc Cronos PL	
☐	T_123794_CRPL_2_S	123794	imc Cronos PL	
☐	T_120640_C1	120640	imc C1	
☐	T_120688_C1	120688	imc C1	
☐	T_130039_busDAQ_X	130039	busDAQ-X	
☐	T_121582_PL2_UNI8	121582	imc Cronos PL	

Geräte-Tabelle (Beispiel)

Um ein **Gerät** für das aktuelle Experiment zu **verwenden**, müssen Sie es [suchen und auswählen](#) ¹⁴⁴. Um die **Einstellungen der Geräte anzupassen**, wählen Sie ein oder mehrere Geräte aus. Anschließend können Sie entweder direkt in den [Tabellenzellen editieren](#) ¹³⁷ oder Sie wählen den [Dialog](#) ¹⁴¹ für die gewünschten Parameter.

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Ausgewählt	Gerät für Messung ausgewählt	Ausgewählt	Dev_SelfForMeasurement
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" 			
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.			
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.			

8.2.2 Speicherung

 Verweis

Dieses Kapitel beinhaltet eine kurze Einleitung zur Speicherung von Kanälen. Eine genaue Beschreibung aller Funktionen finden Sie in dem Abschnitt: "[Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur](#)"^[198].

 Speicherung

 Synchronisierung

 Zeitstart

 Messoptionen

Experiment Optionen (für alle Geräte) - Gerät

☐ Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern

Gerätespezifische Optionen - Gerät

Speicherort

Wechseldatenträger

Netzwerkspeichereinstellungen

Speicherintervall

1 h

Anzahl Speicherintervalle

4

Experiment Optionen (für alle Geräte) - PC

☐ Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern (PC)

Speicherort

C:\Users\Public\Documents\DB\StandardProject\Experiment_0001

Speicherintervall

Ende d. Messung

Anzahl Speicherintervalle

alle

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
Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern	 Siehe " Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern " ^[217]
	 Zur Anzeige der Messdaten der Ereignisse, fügen Sie bitte im Daten-Browser die Spalte " Event time " ^[616] hinzu.
Speicherintervall / Anzahl Speicherintervalle	 Siehe " Intervall-Speicherung " ^[206]
	 Bei aktivierter Intervallspeicherung werden alle Verzeichnisse gelöscht, bis auf die eingestellte Anzahl der Speicherintervalle!

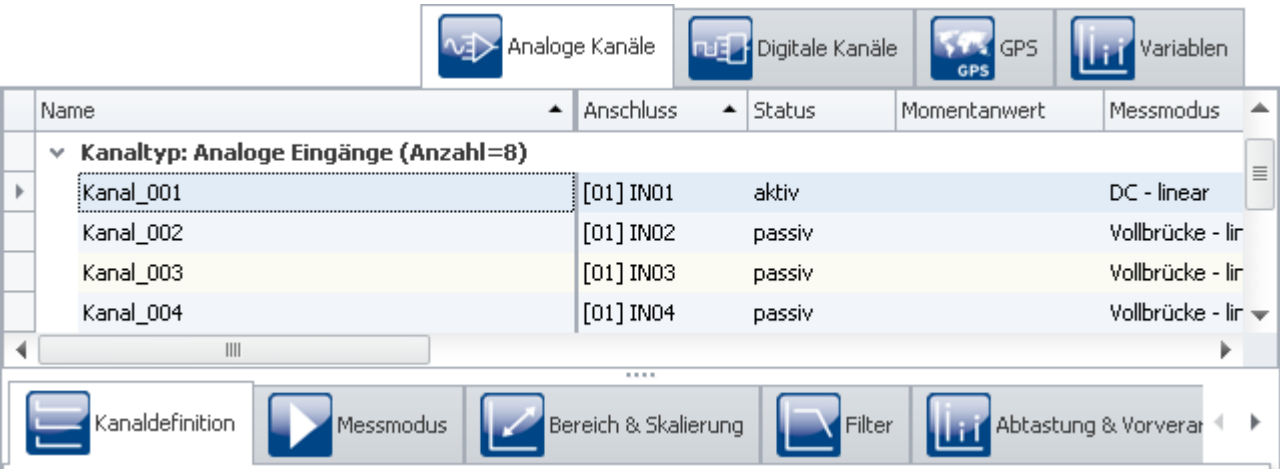
© 2025 imc Test & Measurement GmbH

imc STUDIO Monitor 2025 - Handbuch, Doc. Rev.: 8.1 - 11.03.2025

Seite 183

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](#)¹⁴⁴ 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.

Verfügbarkeit und Auswahl der Dialoge und der Einstellungen hängen 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 ¹⁸⁸	Name und Status des Kanals.
Abtastung & Vorverarbeitung ¹⁸⁹	Konfiguration der Abtastung und der Messdauer , des Datentyps und der Vorverarbeitung , wie Mittelwert, Effektivwert oder Maximum/Minimum.
Datentransfer ¹⁹¹	Konfiguration der kanalspezifischen Speicherung auf dem PC oder dem Gerät. Ringspeicher und Anzahl der Ereignisse im Kurvenfenster und der Speicherung.
Histogramm / Rainflow ¹⁹²	Aktualisierungsrate und Speicherrate für Histogramme und andere Matrizen.
Kurveigenschaften ¹⁹²	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](#)"¹⁹⁴ finden Sie die Beschreibungen von den wichtigsten weiteren Parametern.

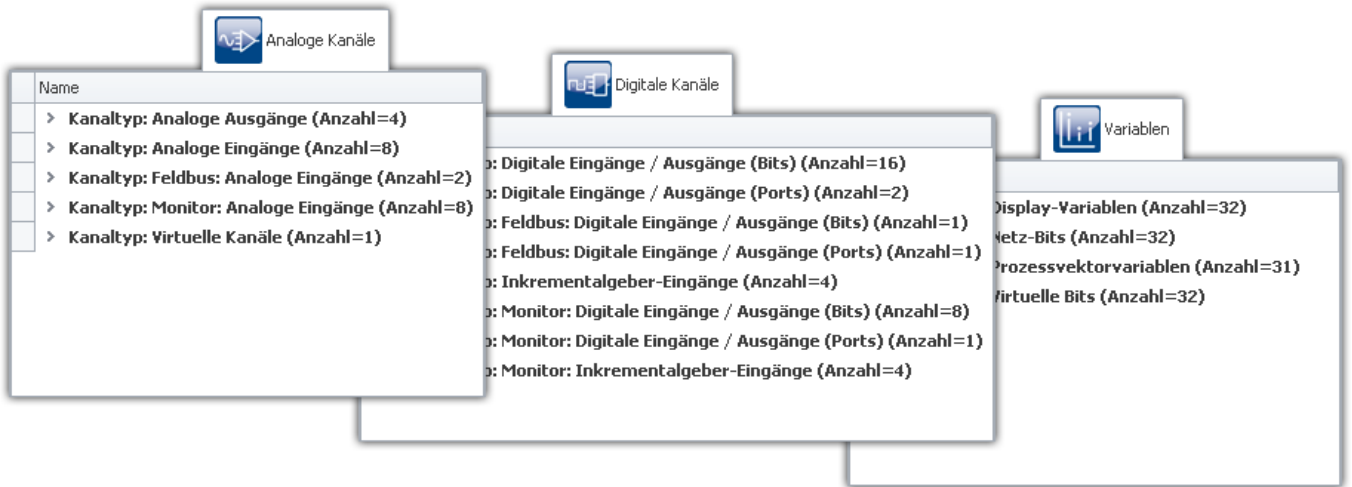
Verweis

Siehe auch weitere Infos zu:

- Bedienung und Konfiguration von der [Tabellendarstellung](#)¹³⁴ und den [Dialogen](#)¹⁴¹
- [Spalten einblenden und verschieben](#)¹⁵⁰
- [Zusatzspalten erstellen und konfigurieren](#)¹⁵³

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](#)^[137], oder Sie wählen den [Dialog](#)^[141] 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, etc.)
Virtuelle Kanäle	Mit imc Online FAMOS erstellte Kanäle
Monitor: <xyz> ^[544]	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 z.B. ENC4 oder INK4 vorhanden
Feldbus: Digitale Eingänge / Ausgänge (Bits und Ports)	Falls ein Feldbus-Interface vorhanden ist (CAN, LIN, etc.)
Monitor: <xyz> ^[544]	Digitale Kopien der gleichnamigen Eingangssignale. Mit Monitorkanälen ist es möglich, aufgenommene Signale mit langsamer Abtastzeit vor dem Triggerereignis anzeigen.

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.
Ethernet-Bits 	Wie virtuelle Bits, nur im gesamten Ethernet zu sehen. Mit Ethernet-Bits können Trigger definiert werden, die auf verschiedenen Geräten im Netzwerk wirken.
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. 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 der Firmware-Gruppe A (imc DEVICES)

Maximale Anzahl von Kanälen pro Gerät									
Aktive Kanäle innerhalb eines Systems...		512			Aktive Kanäle der aktuellen Konfiguration: Gesamtsumme von analogen, digitalen, Feldbus und virtuellen Kanälen, sowie evtl. Monitorkanälen				
...davon aktive analoge Kanäle		198 ⁽¹⁾			Aktive analoge Kanäle der aktuellen Konfiguration (Summe aus primären Kanälen + Monitorkanälen)				
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			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	System-ausbau	Kanal	240	198 ⁽¹⁾	512	Kanal	240	198 ⁽¹⁾	512
						Monitor	240		
Inkremental-geber	System-ausbau	Kanal	16	16		Kanal	16	16	
						Monitor	16	16	
DIO/DAC-Ports	System-ausbau	Port	16	16		Port	16	16	
						Monitor	16	16	
Feldbus-Kanäle	flexibel	Kanal	1000	512		Kanal	1000	512	
						Monitor			
Virtuelle Kanäle (OFA)	flexibel	-	-	512		-	-	512	

Belegung für Ports (Beispiele):



- ein DO-Modul (z.B. DO-16) belegt 1 Port
- ein DI8-DO8-ENC4-DAC4 Modul belegt 3 Ports
- ein DAC-Modul (z.B. DAC-8 oder DAC-4) belegt 1 Port

Monitorports: DI-Ports (bzw. Kanäle) haben Monitorports, DO/DAC dagegen nicht

(1): 128 bei imc CRONOSflex (CRFX) und imc CRONOS-XT (CRXT), incl. Ausgabekanäle vom Typ DAC-8 und DIO-Ports vom Typ DI / DO, incl. 18 Kanäle pro CRFX/WFT-2 Eingang

Maximale Anzahl von Kanälen pro Gerät der Firmware-Gruppe B (imc DEVICEcore)

Maximale Anzahl von Kanälen pro Gerät		
Aktive Kanäle innerhalb eines Systems...	1000	Aktive Kanäle der aktuellen Konfiguration: Gesamtsumme von analogen, Feldbus und virtuellen Kanälen, sowie evtl. Monitorkanälen
...davon aktive analoge Kanäle	1000	Aktive analoge Kanäle der aktuellen Konfiguration (Summe aus primären Kanälen + Monitorkanälen)
Bei Feldbus-Protokollkanälen	beliebige Kanalanzahl	Protokollkanäle: nicht dekodierter CAN-Traffic ("Dump")

8.3.2 Kanaldefinition

Kanaldefinition

Kanaltyp

Analoge Eingänge

Brücken-, Strom- und Spannungsverstärker und Temperaturmessung "UNI2-8"

Kalibrierdatum

01.06.2016

Name

Kanal_001

Kommentar

Status

aktiv

Farbe

☐ auto

Sensor

Information aus dem Sensor lesen

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Name	Kanalname	Name	eChannelName
	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.		
Kommentar	Kanalkommentar	Kommentar	eChannelComment
	Der Kommentar enthält einen beliebigen Text 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.		
Status	Kanalstatus	Status	eStatus
	Der Status bestimmt, ob der Kanal für die Messung/das Experiment aktiviert wird. - aktiv: Aktiviert den Kanal - passiv: Der Kanal wird nicht erfasst. Die Kanaleinstellung bleibt erhalten.		
Farbe	Farbe		eCurveColor
	Vordefinierte Einstellung für die Kanal-Farbe im Kurvenfenster.		

Kalibrierung der Verstärker

Die Verstärker werden bei Lieferung frisch kalibriert. Eine regelmäßige Kalibrierung stellt eine zuverlässige Messung sicher. Neben der Information über den Verstärker-Typ wird das Kalibrierdatum mit angezeigt. Bei Fragen zur Kalibrierung Ihrer Messverstärker, wenden Sie sich bitte an unseren technischen Support.

8.3.3 Abtastung & Vorverarbeitung

 Abtastung & Vorverarbeitung

Kanalname

Kanal_001

Abtastung

Abtastrate

100 Hz

Abtastzeit

10 ms

Datentyp

16-Bit Integer

Tastwerte

undefiniert

Messdauer

undefiniert

X-Achse

Vorverarbeitung

Funktion

keine

Punkte

1

Resultierende Abtastrate

100 Hz

Resultierende Abtastzeit

10 ms

Abtastung & Vorverarbeitung

Verfügbarkeit und Auswahl der Einstellungen hängen vom Kanaltyp ab.

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Tastwerte	Tastwerte		SampleCount
	Die Anzahl der Messwerte pro Messung. Wählen Sie <i>undefiniert</i> (oder geben Sie "0" ein) für eine unbegrenzte Messdauer.		
	Bei Eingabe der Tastwerte wird die resultierende Messdauer entsprechend korrigiert. Die Messdauer ergibt sich dabei aus: Tastwerte * Abtastzeit.		
Messdauer	Messdauer		eDuration
	Die Dauer der Messung. Wählen Sie <i>undefiniert</i> (oder geben Sie "0" ein) für eine unbegrenzte Messdauer.		
	Bei Eingabe der Messdauer wird die resultierende Anzahl der Tastwerte entsprechend korrigiert. Die Anzahl der Tastwerte ergibt sich dabei aus Messdauer / Abtastzeit.		

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.

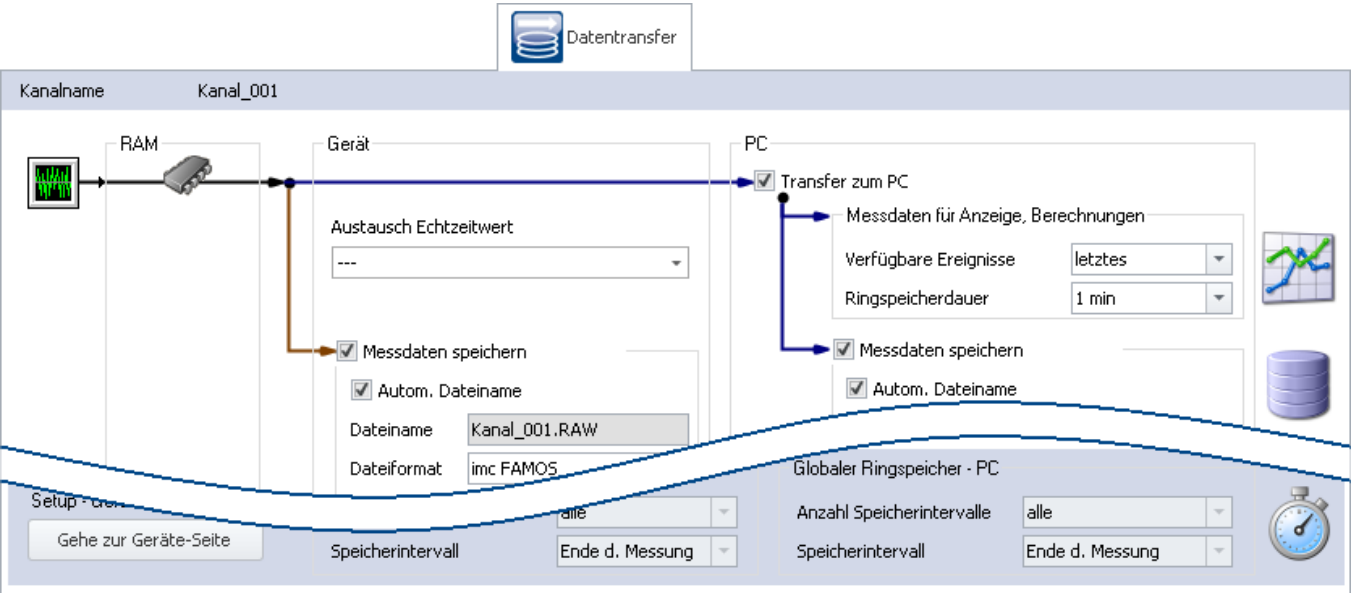
Sind in der Kanal-Tabelle Feldbus-Kanäle selektiert (vorausgesetzt das Gerät lässt dies zu), so ergeben sich zusätzliche Eingabemöglichkeiten:

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
X-Achse	X-Achse		eXFormatVariable
	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).		

8.3.4 Datentransfer

 **Verweis**

Dieses Kapitel beinhaltet eine kurze Einleitung zur Speicherung von Kanälen. Eine genaue Beschreibung aller Funktionen finden Sie in dem Abschnitt: "[Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur](#)"¹⁹⁸.



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 ¹⁸³ fest. Es wird pro Intervall bzw. Messung je Kanal eine Datei angelegt, welche die jeweiligen Messdaten enthält.

Beide Bereiche werden unabhängig voneinander eingestellt.

 **Verweis**

Siehe auch

- Speicheroptionen: [Einstellung für die Kanäle](#)²⁰⁰
- Verfügbare Ereignisse und Ringspeicherdauer: siehe "[Ereignisse \(Events\) und Ringspeicher](#)"²⁰⁵

8.3.5 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 Kanälen: z.B. Histogramm oder Rainflow.



Histogramm / Rainflow

Kanalname

Histo1

Histogrammanzeige Updateintervall

10 s

Histogramm Speicherintervall

5 min

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Histogrammanzeige Updateintervall	Histogrammanzeige Updateintervall		eHistogramUpdateInterval
	Zeitintervall zum Aktualisieren der angezeigten Daten, die von zählenden Funktionen, wie Histogramm oder Rainflow stammen		
Histogramm Speicherintervall	Histogramm Speicherintervall		eHistogramSaveInterval
	Zeitintervalls zum Speichern der Daten, die von zählenden Funktionen stammen		

8.3.6 Kurveigenschaften



Kurveigenschaften

Kanalname

Kanal_001

Bereich

Automatisch

Min

-10

Max

10

Farbe

auto

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Bereich	y-Achsen-Bereich	Bereich	eCurveYAxisOption
	Vordefinierte Einstellung für den Bereich der Anzeigeelemente (Widgets). Die Einstellung wird für den (Anzeige-)Bereich übernommen, wenn: - im Kurvenfenster "auto" eingestellt ist oder - der "Bereich" bei den anderen Widgets auf "Von der Variable" steht Folgende Möglichkeiten stehen zur Auswahl:		
	Auswahl	Funktion	Wirkt auf Widgets
	Automatisch	Max- und Min-Werte entsprechen dem eingestellten Messbereich des Kanals	Skalen-Widgets
Min	Messbereich	Max- und Min-Werte entsprechen dem eingestellten Messbereich des Kanals	- Skalen-Widgets - Kurvenfenster (Rezoom)
	Feste Vorgabe (Min, Max)	Max- und Min-Werte können in den darunter liegenden Parametern festgelegt werden	- Skalen-Widgets - Kurvenfenster (Rezoom)
Max	y-Achsen-Min	Min	eCurveYAxisMin
	Wenn "y-Achsen-Bereich" auf "Feste Vorgabe" steht: Der übermittelte Minimum-Wert für den Anzeigebereich.		
Farbe	y-Achsen-Max	Max	eCurveYAxisMax
	Wenn "Y-Achse Option" auf "Feste Vorgabe" steht: Der übermittelte Maximum-Wert für den Anzeigebereich.		
Farbe	Farbe		eCurveColor
	Vordefinierte Einstellung für die Kanal-Farbe im Kurvenfenster.		

Einstellung des erwarteten Signalwertbereichs zusätzlich zum Messbereich

Für verschiedene Sensoren möchte man oftmals nicht nur den Messbereich von z.B. $\pm 10\text{ kN}$ oder $-270..500\text{ }^{\circ}\text{C}$ definieren, sondern einen erwarteten Wertebereich, z.B. $0..9\text{ kN}$ oder $20..80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Der erwartete Wertebereich ist meist nur eine Teilmenge des Messbereichs. Nur in dem Bereich sollen Werte angezeigt werden, damit man sich direkt auf den relevanten Bereich konzentrieren kann.

Werden Werte außerhalb gemessen, soll das als Übersteuerung gelten. Somit ist schnell zu erkennen, dass gerade etwas nicht stimmt. Auch wenn es elektrisch gesehen keine Übersteuerung ist.

Legen Sie fest, ob der Messbereich ("Automatisch"/"Messbereich") oder andere Min- und Max-Werte ("Feste Vorgabe") für den Kanal übergeben werden soll. Die Widgets übernehmen diese Vorgabe, wenn dort nichts anderes eingestellt ist ("Von Variable").

In vielen Fällen ist so ein Anpassen nicht mehr notwendig, bzw. kann der Bereich über die Parameter für alle Widgets gesteuert werden, die den Kanal anzeigen. Für alle Widgets kann ein davon abweichender Bereich eingestellt werden.

Aussteuerungsanzeigen

"Momentanwert"-Spalte im Setup, sowie das Widget "Aussteuerungsanzeige"

Die Aussteuerungsanzeigen verwendeten auch den hier definierten Bereich. Werden Werte außerhalb gemessen, zeigen die Aussteuerungsanzeigen eine Übersteuerung an, auch wenn es elektrisch gesehen keine Übersteuerung ist.

8.3.7 Weitere Parameter

Weitere Parameter stehen zur Verfügung, die entweder schon in der Kanal-Tabelle angezeigt werden oder die Sie über die "Spaltenauswahl"  manuell hinzufügen können.

Kategorie: Kanal

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Anschluss	Anschluss		ePlugInName
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](#)"¹⁵⁰ 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: Andere

Parameter	Beschreibung		
	Langer Name	Kurzer Name	Spalten-Bezeichner
Momentanwert	Momentanwert		CurrentValueDisplay

Zeigt den aktuellen Messwert folgender Geräte/Kanaltypen an:

- analoge Kanäle, Inkrementalgeber-Kanäle, Feldbus-Kanäle, FunctionSimulator-Kanäle, Applikations-Modul-Kanäle, GPS-Kanäle
- pv-Variablen, Display-Variablen
- Ethernet-Bits, virtuelle Bits

Wenn kein Wert angezeigt wird, wurde die Messung noch nicht vorbereitet bzw. gestartet.

Hat ein Kanal eine zugehörige pv-Variable (z.B. analoge Kanäle und Inkrementalgeber-Kanäle), gilt folgendes:

- Der aktuelle Wert wird dargestellt, sobald die Aktion "Vorbereiten" ausgeführt ist (also z.B. auch vor und nach der Messung).
- Wird der Wert grau dargestellt, wurden Kanaleinstellungen nach dem Vorbereiten verändert.

Die anderen Kanaltypen zeigen den aktuellen Wert, solange der Kanal Messdaten liefert. Läuft die Messung nicht, wird der letzte Wert beibehalten und grau dargestellt. Somit ist klar zu erkennen, welcher Wert sich weiterhin aktualisiert und welcher Wert evtl. veraltet ist.

Aussteuerungsanzeige für Kanäle mit einem Messbereich (außer Inkrementalgeber-Kanäle)

Farblich wird angezeigt, in welchem Bereich sich der Wert vom Messbereich befindet (grün/roter Farbumschlag).

8.4 Weitere Seiten

Standardmäßig wird nur eine Auswahl der vorhandenen Setup-Seiten angezeigt. Sie haben die Möglichkeit weitere vorkonfigurierte Seiten anzuzeigen.

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 Stelle 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 Monitor (allgemein)"* > ["Ansichten"](#)⁸⁵.

8.4.1 Zusammenfassung

Diese Seite liefert einen schnellen Überblick über alle aktiven Kanäle, den Speicherstatus, sowie den Ringspeicher. Zudem kann die Seite wie gewohnt mit beliebigen Kanal-Parametern gefüllt werden.

Dokumentation

Geräte

Analoge Kanäle

Digitale Kanäle

 Zusammenfassung

Kanalname	Anschluss	Kanalstatus	Momentanwert	Speichern (Gerät)	Speichern (PC)	Ringspeicherdauer (Kurvenfenster)	Kanaltyp
DIn002	[01] DI02	aktiv		☐	☒	1 min	Digitale Eingänge / Ausgänge (Ports)
Kanal_001	[01] IN01	aktiv		☐	☒	1 min	Analoge Eingänge
Kanal_002	[01] IN02	aktiv		☐	☒	1 min	Analoge Eingänge
Kanal_003	[01] IN03	aktiv		☐	☒	1 min	Analoge Eingänge
Kanal_004	[01] IN04	aktiv		☐	☒	1 min	Analoge Eingänge
Kanal_005	[01] IN05	aktiv		☐	☒	1 min	Analoge Eingänge
Kanal_006	[01] IN06	aktiv		☐	☒	1 min	Analoge Eingänge
Kanal_007	[01] IN07	aktiv		☐	☒	1 min	Analoge Eingänge
Kanal_008	[01] IN08	aktiv		☐	☒	1 min	Analoge Eingänge
Mon_Kanal_001	[01] MIN01	aktiv		☐	☐	1 h	Monitor: Analoge Eingänge
Mon_Kanal_002	[01] MIN02	aktiv		☐	☐	1 h	Monitor: Analoge Eingänge
Mon_Kanal_003	[01] MIN03	aktiv		☐	☐	1 h	Monitor: Analoge Eingänge
Mon_Kanal_004	[01] MIN04	aktiv		☐	☐	1 h	Monitor: Analoge Eingänge
Ink_Geber_001	[02] CIN01	aktiv		☐	☒	1 min	Inkrementalgeber-Eingänge
Ink_Geber_002	[02] CIN02	aktiv		☐	☒	1 min	Inkrementalgeber-Eingänge

Zusammenfassung - alle aktiven Kanäle

Über die Gruppierungsbox oben links können per Drag&Drop einzelne Spalten zur Gruppierung verwendet werden. So kann z.B. nach Kanälen, die gespeichert werden und die, die nicht gespeichert werden gruppiert werden.

 Dokumentation	 Geräte	 Analoge Kanäle	 Digitale Kanäle	 Zusammenfassung
Speichern (PC) ▲				
Kanalname	Anschluss ▲	Kanalstatus	Ringspeicherdauer (Kurvenfenster)	Kanaltyp
▼ Speichern (PC): False (Anzahl=4)				
Mon_Kanal_001	[01] MIN01	aktiv	1 h	Monitor: Analoge Eingänge
Mon_Kanal_002	[01] MIN02	aktiv	1 h	Monitor: Analoge Eingänge
Mon_Kanal_003	[01] MIN03	aktiv	1 h	Monitor: Analoge Eingänge
Mon_Kanal_004	[01] MIN04	aktiv	1 h	Monitor: Analoge Eingänge
▼ Speichern (PC): True (Anzahl=11)				
DIn002	[01] DIn02	aktiv	1 min	Digitale Eingänge / Ausgänge (Ports)
Kanal_001	[01] IN01	aktiv	1 min	Analoge Eingänge
Kanal_002	[01] IN02	aktiv	1 min	Analoge Eingänge
Kanal_003	[01] IN03	aktiv	1 min	Analoge Eingänge
Kanal_004	[01] IN04	aktiv	1 min	Analoge Eingänge
Kanal_005	[01] IN05	aktiv	1 min	Analoge Eingänge
Kanal_006	[01] IN06	aktiv	1 min	Analoge Eingänge
Kanal_007	[01] IN07	aktiv	1 min	Analoge Eingänge
Kanal_008	[01] IN08	aktiv	1 min	Analoge Eingänge
Ink_Geber_001	[02] CIN01	aktiv	1 min	Inkrementalgeber-Eingänge
Ink_Geber_002	[02] CIN02	aktiv	1 min	Inkrementalgeber-Eingänge

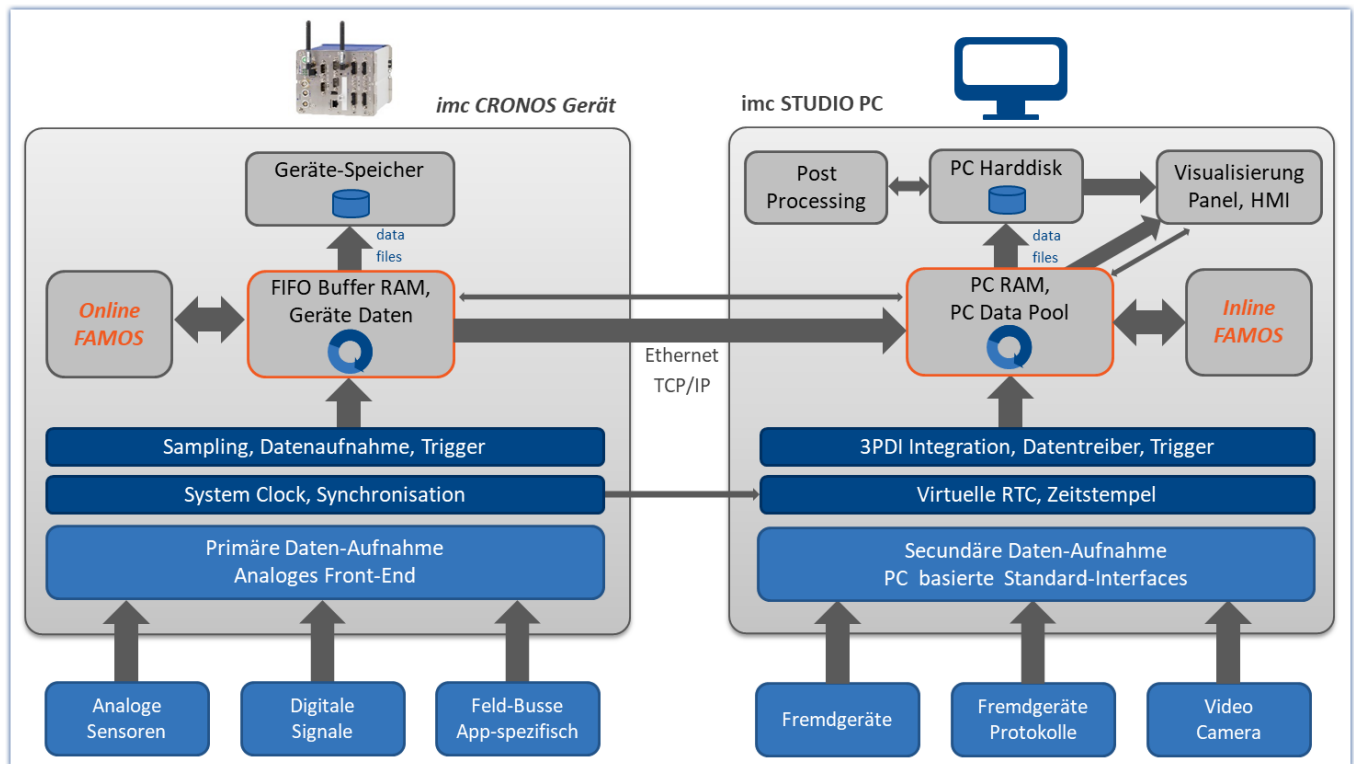
Zusammenfassung - gruppiert nach der Speicherung

8.5 Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur

Dieses Kapitel beschreibt die unterschiedlichen Möglichkeiten zur Speicherung von Messdaten mit imc STUDIO Monitor.

Der Datenstrom

Das Messgerät erzeugt nach dem Start der Messung einen Datenstrom. Ziel jeder Messung ist es, diesen Datenstrom zu verarbeiten und ggf. zu beobachten und zu speichern.



Der Datenstrom vereinfacht dargestellt - am Beispiel eines imc CRONOS Gerätes

Der Datenstrom wird zunächst in einen geräteeigenen FIFO [RAM Puffer](#)^[209] geschrieben.

Dieser RAM Puffer wird vom Signalprozessor ("DSP") gelesen.

- Wenn Sie ein imc Online FAMOS 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](#)"^[200] 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 zum PC transferiert werden und ob sie dort gespeichert werden, können Sie pro Kanal individuell einstellen.



Hinweis

Anzeige ohne Speicherung

Zur Inbetriebnahme oder zur Probemessung zum Zweck der Visualisierung wird die Datenspeicherung nicht benötigt.

Speicherung		Beschreibung
Speicherung durch das Gerät ^[202]	Speicherung ist standardmäßig deaktiviert	Nur über imc STUDIO oder imc WAVE einstellbar.
Speicherung und Anzeige auf dem PC ^[204]	Speicherung ist standardmäßig aktiviert	Der Datenstrom wird über die Verbindung (meist LAN) zum steuernden PC übertragen ("Transfer zum PC"^[200]). 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. Durch die Anwendung des Ringspeichers können die Daten auf dem schnelleren Arbeitsspeicher ausgelagert werden. • Für die Speicherung wird kein Ringspeicher benötigt.

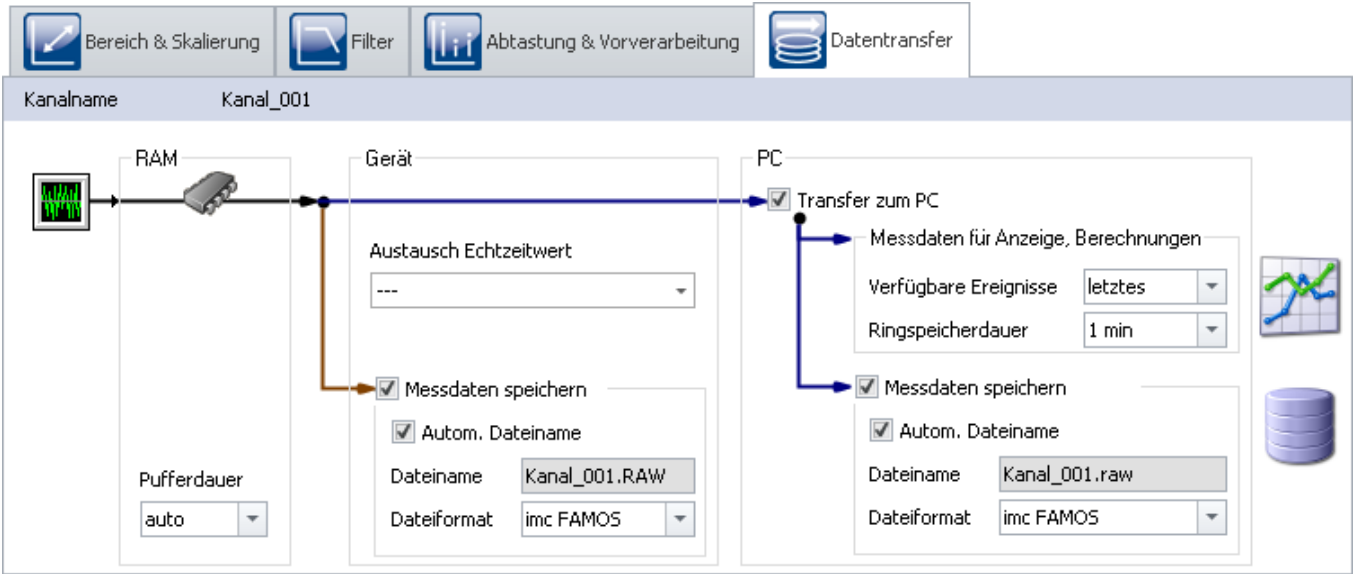
Speicherung durch den PC und das Gerät

Zur Speicherung gibt es verschiedene Einstellmöglichkeiten. Folgend finden Sie Links zu den wichtigsten Parametern:

Kanal-individuelle Parameter	Geräte-Parameter
Datei-Name ^[200] und Datei-Format ^[201]	Intervallspeicherung ^[206]
Ringspeicher ^[201]	Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern ^[217]
Verfügbare Ereignisse ^[201]	Speicherort im Gerät ^[202]
Transfer zum PC ^[200]	

8.5.1 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 Monitor 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 (FIFO).

Parameter	Beschreibung
Transfer zum PC	Wenn der Haken gesetzt ist, werden die Daten zum PC übertragen. Voraussetzung zum Anzeigen, Berechnen und Speichern auf dem PC. • 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 Gerät zur Verfügung. Keine Anzeige der Messdaten im Kurvenfenster und in dem Daten-Browser.
Messdaten speichern	• Speicherung auf dem PC²⁰⁴: Speichern der Messdateien auf der PC-Festplatte in der eingestellten Verzeichnisstruktur²¹⁶.
Autom. Dateiname	Wenn der Haken gesetzt ist, erstellt imc STUDIO Monitor selbstständig einen Dateinamen: • PC und Gerät: Der Kanalname wird als Dateiname übernommen

Parameter	Beschreibung
Ringspeicherdauer auf dem PC (für Anzeige/Berechnung)	Hiermit bestimmen Sie, wie lange der maximale Zeitabschnitt ist. Damit ist die erforderliche Speichermenge bereits vor Beginn der Messung bekannt. Ringspeicher deaktivieren: Wenn Sie "0" eingeben, wird der Ringspeicher deaktiviert und alle Daten werden gespeichert.  • Empfehlung: Verwenden Sie für die Messdaten (Anzeige und Berechnungen) einen aktivierten Ringspeicher. Dadurch können die Daten auf dem schnelleren Arbeitsspeicher ausgelagert werden. • 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.  Siehe "Ereignisse (Events) und Ringspeicher"²⁰⁵
Verfügbare Ereignisse (Anzeige)	Mit dieser Einstellung legen Sie fest, ob alle ausgelösten Ereignisse (Trigger-Schüsse oder auch Event) angezeigt werden können oder nur das letzte.  • 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)  Siehe "Ereignisse (Events) und Ringspeicher"²⁰⁵
Dateiformat	Format der gespeicherten Messdaten. Die Messdaten werden standardmäßig in dem Dateiformat imc FAMOS gespeichert.

8.5.2 Speicherung im Gerät

Nur über imc STUDIO oder imc WAVE einstellbar.

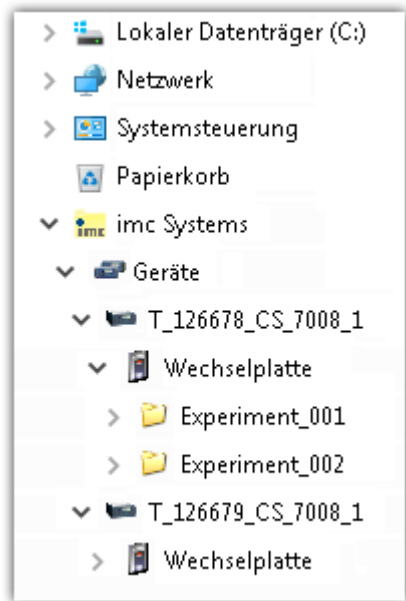
Datentransfer - Zugriff über den Windows-Explorer

Für Geräte der [Firmware-Gruppe A](#)¹¹⁸ (imc DEVICES):

Über die Menüaktion "Daten (Gerät)" () wird der Windows-Explorer passend zur Geräteauswahl gestartet.

Menüband	Ansicht
Extras > Daten (Gerät) ()	Complete
Start > Daten (Gerät) ()	Standard

Zugriff über "imc Systems" - eine Explorer Erweiterung (Shell Extension)



Wird bei der Installation der Bediensoftware die Option "[Erweiterung für den Windows Explorer](#)"²⁴ aktiviert, können Sie die gespeicherten Messdatendateien im Gerät (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 "[imc Systems - Gerät hinzufügen](#)"²³³). Danach können Sie zu den entsprechenden Daten auf dem Speichermedium navigieren und damit arbeiten.

8.5.2.1 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

 Hinweis

Folgende Beschreibung gilt für Geräte der [Firmware-Gruppe A](#)¹¹⁸ (imc DEVICES).

Wird ein Gerät ohne verbundenen PC betrieben, kann das Gerät keine Fehler melden. Sollte es zum Beispiel zu einem Datenüberlauf 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 2.13R8 (19.8.2020)
Nothing to report!
```

Aufbau der Datei bei einem Datenüberlauf

```
imcSyslog Version 1.0
2020-09-21 11:08:06.929190 M#:Data overflow on disk! F#:V006_G01.raw E#:1 FE#:0 O#:206 L#:1253
2020-09-21 11:08:08.147645 M#:Data overflow on disk! F#:V006_G01.raw E#:1 FE#:0 O#:1459 L#:1800
2020-09-21 11:08:11.029787 M#:Data overflow on disk! F#:V006_G01.raw E#:1 FE#:0 O#:3259 L#:1113
2020-09-21 11:08:16.071192 M#:Data overflow on disk! F#:V006_G01.raw E#:1 FE#:0 O#:6918 L#:1304
2020-09-21 11:08:22.906673 M#:Data overflow on disk! F#:V006_G01.raw E#:1 FE#:0 O#:10111 L#:1054
2020-09-21 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.

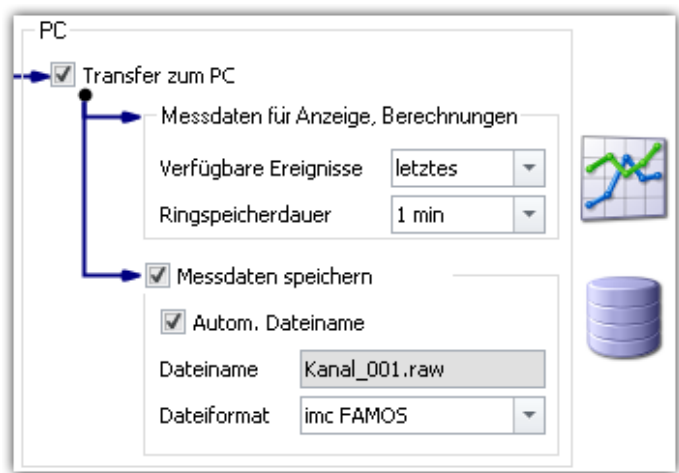
2020-09-21 11:08:06.929190	M#:	Data overflow on disk!	F#:	V006_G01.raw	E#:	1	FE#:	0	O#:	206	L#:	1253
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Beschreibung				Beispiel							
1	Datum und Uhrzeit des Ereignisses				z.B. 2020-09-21 11:08:06.929190							
2	Kennung für den Nachrichtentext				M#							
3	Meldung als 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							

8.5.3 Transfer 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](#)^[216] können Sie mit einigen Optionen anpassen. Zudem besteht die Möglichkeit **die Speicherung und den Ort** über die [Optionen](#)^[218] **selbst 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.

Zugriff über den Windows-Explorer

Über die Menüaktion "Daten (PC)" () wird der Windows-Explorer passend zum Speicherort der Messdaten gestartet.

Menüband	Ansicht
Extras > Daten (PC) ()	Complete
Start > Daten (PC) ()	Standard

 **Verweis**

Siehe auch

- Informationen zu den Optionen für die Anzeige und Speicherung der Messdaten finden Sie im Kapitel: "[Speicheroptionen - Einstellung für die Kanäle](#)"²⁰⁰".
- Informationen zum Anzeigen der gespeicherten Messdaten finden Sie im Kapitel: "[Panel](#)"⁶⁰⁶".
- [Speichermedien im Messgerät](#)²²⁶

8.5.4 Ereignisse (Events) und Ringspeicher

Ereignisse (Events)

Ereignisse sind das Ergebnis von zeitlichen Unterbrechungen in den Messdaten, in denen die Messung zwar weiterläuft, aber keine Aufzeichnung von Messdaten erfolgt. Dies kann z.B. gewollt durch eine Mehrfachtriggerung oder ungewollt durch einen Datenüberlauf der Fall sein.

Um mehrere Ereignisse zusammen in einem Datensatz darstellen zu können, wird ein Datensatz mit mehreren Events erzeugt, ein sogenannter "[Eventierter Datensatz](#)"⁵⁴⁰.

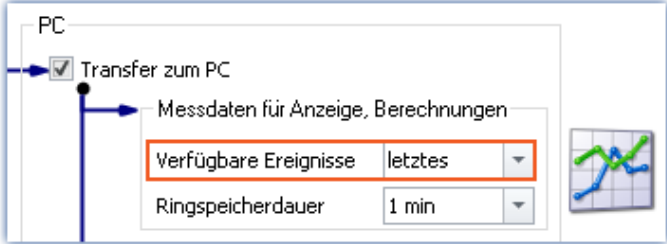
Ereignisse in der Speicherung

Es werden **immer alle Ereignisse** gespeichert.

- Sobald mehrere Ereignisse auftreten können (aktivierte Mehrfach-Triggerung), wird der Kanal ein **eventierter** Datensatz.
- Ist die Mehrfach-Triggerung nicht aktiviert bzw. keine Triggerung aktiviert (z.B. verbunden mit dem BaseTrigger), entsteht in der Regel kein eventierter Datensatz (ausgenommen ist ein Datenüberlauf).

Sonderfall: Für die Messdaten-Speicherung auf dem PC kann jedes Event in eine extra Datei gespeichert werden. (siehe Geräte-Einstellungen > "[Speicherung](#)"¹⁸³ > "[Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern](#)"²¹⁷)

Ereignisse in der Anzeige und für Berechnungen



- Die Anzahl kann nur eingestellt werden, wenn die jeweilige Ringspeicherung deaktiviert ist. Also auf "unbegrenzt" steht.
- Hinweis zur Auswertung mit imc FAMOS: Verwenden Sie, wenn möglich, die auf der Festplatte abgelegten Messdaten zur Auswertung.

Parameter: Verfügbare Ereignisse

Parameter	Beschreibung
Verfügbare Ereignisse (Anzeige)	Mit dieser Einstellung legen Sie fest, ob alle ausgelösten Ereignisse (Trigger-Schüsse oder auch Event) angezeigt werden können oder nur das letzte. • 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)

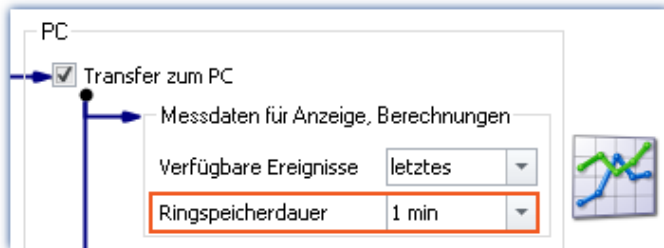
Ringspeicher

Ringspeicher in der Speicherung

Für die Speicherung existiert **kein Ringspeicher**.

Ringspeicher in der Anzeige und für Berechnungen

Standardmäßig werden die **Daten für die Anzeige** auf dem PC in einem **Ringspeicher** abgelegt. Durch die Anwendung des Ringspeichers können die Daten auf dem schnelleren Arbeitsspeicher ausgelagert werden.



- Empfehlung: Verwenden Sie für die Messdaten (Anzeige und Berechnungen) einen aktivierten Ringspeicher. Dadurch können die Daten auf dem schnelleren Arbeitsspeicher ausgelagert werden.
- 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.

Parameter: Ringspeicherdauer

Parameter	Beschreibung
Ringspeicherdauer auf dem PC (für Anzeige/Berechnung)	Hiermit bestimmen Sie, wie lange der maximale Zeitabschnitt ist. Damit ist die erforderliche Speichermenge bereits vor Beginn der Messung bekannt. Ringspeicher deaktivieren: Wenn Sie "0" eingeben, wird der Ringspeicher deaktiviert und alle Daten werden gespeichert.



Warnung

Deaktivierter Ringspeicher

Diese Einstellung ist auf keinen Fall für Dauermessungen geeignet

Empfehlung: Verwenden Sie für die Messdaten (Anzeige und Berechnungen) einen aktivierten Ringspeicher. Dadurch können die Daten auf dem schnelleren Arbeitsspeicher ausgelagert werden.

8.5.5 Intervall-Speicherung

Speicherintervall - Was und Wofür?

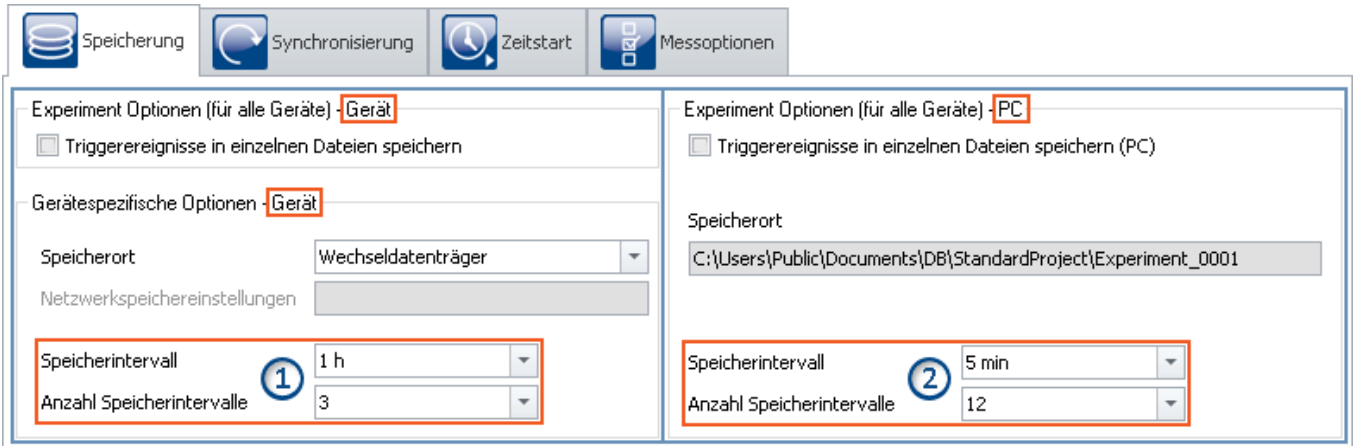
In einem Zeitintervall wird ein Datensatz abgeschlossen und eine neue Datei angelegt.

- 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 Gerät: 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](#) ^[200] auf dem PC oder im Gerät für die gewünschten Kanäle!

Speicherintervall / Anzahl Speicherintervalle

Parameter	Beschreibung
Speicherintervall / Anzahl Speicherintervalle	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. Speicherintervall: Nach Ablauf dieser Zeit wird ein neues Verzeichnis für das folgende Speicherintervall angelegt. Anzahl Speicherintervalle: Geben Sie die gewünschte Anzahl der Intervalle ein. Nachdem diese Anzahl von Speicherintervallen erreicht ist, wird das älteste Intervall gelöscht. Das Produkt aus Anzahl und Speicherintervall (Dauer) bestimmt, welche Messdauer nach Ablauf der Messung zur Verfügung steht. Beispiel: Speicherintervall = 5 min, Anzahl Speicherintervalle = 12. Die Messdauer ist auf 24 h eingestellt. 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.

**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 übrigbleiben, 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.



FAQ

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.

8.5.6 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 hohe Dauer ist ebenfalls notwendig, wenn Sie beabsichtigen das interne Speichermedium während der Messung zu wechseln (Hot-Plug).

**Beispiel**

Angenommen, die aktiven Kanäle haben eine RAM-Pufferdauer von 10 s. Holt der PC 10 s 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*".

Verhalten beim Verlust der Netzwerkverbindung

In regelmäßigen Abständen versucht imc STUDIO Monitor 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 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 angezeigt ^[201] (die Option gilt nicht für die Speicherung).	
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.

 **Verweis**

Siehe auch

- "[Verhalten beim Datenüberlauf](#)" ^[242]

8.5.6.1 RAM-Pufferdauer für imc DEVICEcore-Geräte

Für Geräte der [Firmware-Gruppe B](#) ^[118].

Der zur Verfügung stehende RAM-Speicher wird auf die aktiven Kanäle aufgeteilt. Somit ist im Notfall der maximale zur Verfügung stehende Speicher nutzbar.

Der für den Puffer zur Verfügung stehende Speicherplatz ist von verschiedenen Faktoren abhängig, wie z.B. dem Umfang des imc Online FAMOS-Quelltextes und andere interne Dateien. Somit sind keine eindeutigen Angaben möglich.

Der mögliche RAM-Puffer pro Kanal ist u.a. abhängig von der Kanalanzahl, den jeweiligen Abtastraten, der Summen-Abtastrate und den Datentypen.

 **Hinweis**

RAM-Pufferdauer und Synchronität

RAM-Pufferdauer Einstellungen haben bei imc DEVICEcore-Geräte **keinen Einfluss** auf die Synchronität. Diese sind nur bei [imc DEVICES-Geräten](#) ^[211] zu beachten.

 **Verweis**

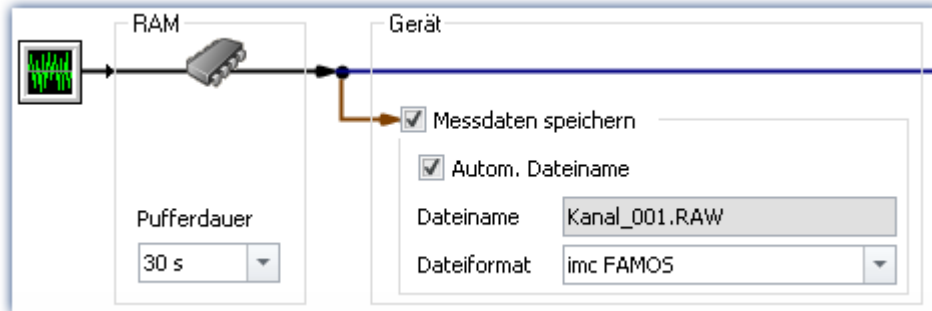
Zeitgestempelte Daten

Beachten Sie auch den Hinweis zur RAM-Pufferdauer bei Kanälen mit Zeitstempel (z.B. einige Feldbus-Kanäle), Abschnitt: "[Zeitgestempelte Kanäle - Einstellung der RAM-Pufferdauer](#)" ^[541].

8.5.6.2 RAM-Pufferdauer für imc DEVICES-Geräte

Für Geräte der [Firmware-Gruppe A](#) ¹¹⁸.

Die RAM-Einstellung für die Kanäle erfolgt auf der Setup-Seite: "Analoge/Digitale Kanäle" im Dialog: "Datentransfer".



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 10 s $5000 \times 10 = 50.000$ 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 Kanälen mit Zeitstempel (z.B. einige Feldbus-Kanäle), Abschnitt: "[Zeitgestempelte Kanäle - Einstellung der RAM-Pufferdauer](#)" ⁵⁴¹.

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 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: 20 kHz Abtastrate: $65.536 / 20.000 = 3,3$ s. Sie können diesen Wert im Eingabefeld neben den vorgeschlagenen Werten mit der Tastatur eintragen.

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 10 kHz x 10 s 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.

8.5.7 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 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.
- (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 PCs. 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.

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 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.
- (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 PCs. Die minimale Speichergröße sind 2 Datensample.

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 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.
- (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 PCs. Die minimale Speichergröße sind 2 Datensample.
- (5) Als Berechnungsgrundlage für Matrizen und Histogramme werden nur die Messdaten des aktuellen Trigger-Ereignisses verwendet.

8.5.8 Datenablage und Verzeichnisstruktur

Als Standard werden die **Ordner mit Datum und Uhrzeit** benannt.

Zeitstempel: Datum Uhrzeit
\2021-06-12 17-01-30
\Kanal_001.raw
\Kanal_002.raw
\Kanal_003.raw
\---.raw
\2021-06-16 14-01-30
\---.raw
\Startzeit
\Dateiname.raw

Der Ordnername wird gebildet:

- aus der Startzeit oder
- aus dem Zeitpunkt des neuen Intervalls oder
- aus dem Zeitpunkt des Fortsetzens der Speicherung nach einer Unterbrechung.

Über den Daten-Browser können Sie den Namen einer Messung nachträglich anpassen. Der Ordnername wird entsprechend mit umbenannt.

Datenablage und Verzeichnisstruktur anpassen

Die Verzeichnisstruktur können Sie mit folgenden Optionen anpassen:

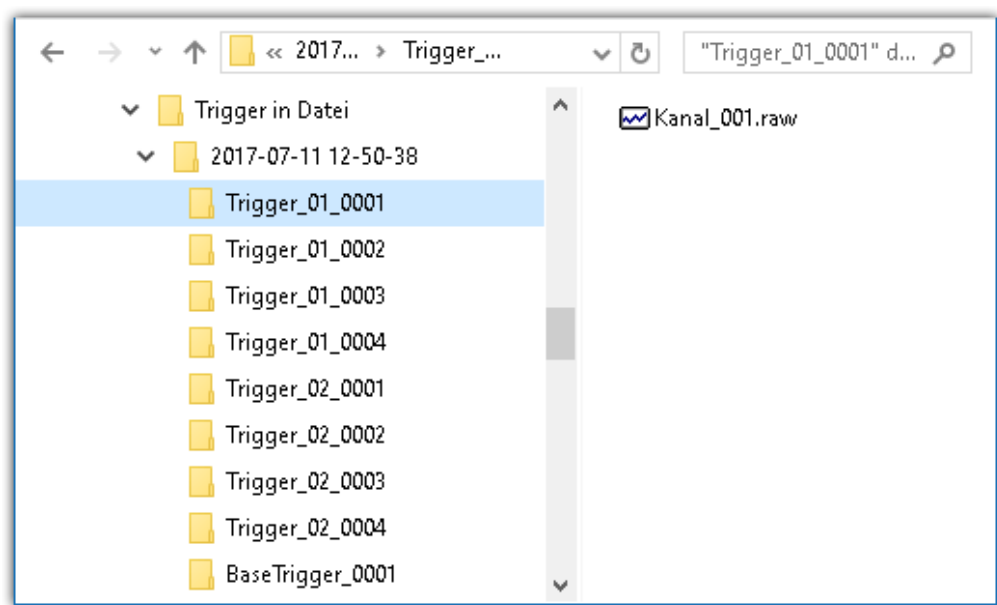
Optionen		Beschreibung
Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern ²¹⁷⁾	Setup-Seite: "Geräte", auf dem Dialog: "Speicherung"	Jede Trigger-Auslösung kann in einer eigenen Datei gespeichert werden. Dafür werden weitere Unterordner für jeden Auslösung angelegt.
Angepasster Speicherort für Messdaten ²¹⁸⁾	Optionen: "Allgemeine Optionen" > "Speicherort Messdaten".	PC-Seitig können Sie Speicherort und Verzeichnisstruktur selbst definieren. Für die Ordnerbezeichnungen können Sie auch Metadaten verwenden.

8.5.8.1 Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern

Mit der Option: "[Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern](#)¹⁸³⁾" 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.
Sobald mehrere Ereignisse auftreten können (aktivierte Mehrfach-Triggerung), wird der Kanal ein eventierter Datensatz (siehe " Datentransfer > Verfügbare Ereignisse ²⁰⁵⁾ ").	- 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.
\2021-06-12 17-01-30 \Kanal_001.raw \Kanal_002.raw \Kanal_003.raw \2021-06-16 14-01-30 \---.raw \Startzeit \Dateiname.raw	\2021-06-12 17-01-30 \BaseTrigger_0001\Kanal_001.raw \Trigger_01_0001\Kanal_002.raw \Trigger_01_0002\Kanal_002.raw --- \Trigger_02_0001\Kanal_003.raw \2021-06-16 14-01-30 \BaseTrigger_0001\---.raw \Startzeit \TriggerName_Triggernummer\Dateiname.raw

Die Verzeichnisstruktur der Messdaten sieht bei dieser Einstellung beispielsweise wie folgt aus:



**Hinweis****Auswahl im Daten-Browser**

Zur Anzeige der Messdaten der Ereignisse, fügen Sie bitte im Daten-Browser die Spalte "[Event time](#)"⁶¹⁶ hinzu.

**Warnung**

- Mit dieser 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 vollgeschrieben 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.

8.5.8.2 Angepasster Speicherort für Messdaten

Bei aktivierter Messdatenspeicherung werden normalerweise die Messergebnisse in der Datenbank im Experiment-Ordner gespeichert.

Abhängig von den Speicher-Einstellungen entsteht eine [Verzeichnisstruktur](#)²¹⁶ innerhalb des Experiment-Ordners.

Sie haben die Möglichkeit die Speicherstruktur selbst zu definieren. Die Einstellungen dazu finden Sie in den Optionen: "*Allgemeine Optionen*" > "[Speicherort Messdaten](#)"⁶²¹.

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. Die Einstellungen können aber mit Hilfe von Platzhaltern verwendet werden, müssen Sie aber nicht.
- Sie definieren selbst, 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

Begriff	Beschreibung
Basispfad für Messdatenspeicherung	Mit dem Basispfad für die Messdatenspeicherung wird standardmäßig der Experiment-Pfad vorgegeben. In dieses Verzeichnis werden alle Messungen gespeichert (in der vorgegebenen Struktur über die "Ordnerbenennung").
Ordnerbenennung für Messdatenspeicherung	Mit der angepassten Ordnerbenennung wird die Struktur hinter dem Basispfad definiert. Z.B. werden hier die Ordner erstellt nach der Einstellung der Verzeichnisstruktur ^[216] .
Vorschau	Die Vorschau liefert ein Beispiel, wo die Messung aufgrund der aktuellen Einstellungen gespeichert werden würde. Beachten Sie, dass die Vorschau exemplarisch ein Beispiel liefert und eventuelle Einstellungen an der Verzeichnisstruktur in der Vorschau nicht berücksichtigt werden.

Angepasster Basispfad für Messdatenspeicherung

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 - Angepasster Basispfad**Beispiel 1**

C:\Messung\<EXPERIMENT.NAME>\Ergebnisse

- Die Messergebnisse werden für das Experiment: *Experiment_0001* z.B. folgend gespeichert:

C:\Messung\Experiment_0001\Ergebnisse\2022-01-01 08-00-00

C:\Messung\Experiment_0001\Ergebnisse\2022-01-01 09-00-00

C:\Messung\Experiment_0001\Ergebnisse\2022-01-01 10-00-00

**Beispiel 2**

C:\Messung\<EXPERIMENT.NAME>

- Die Messergebnisse werden für das Experiment: *Experiment_0002* z.B. folgend gespeichert:

C:\Messung\Experiment_0002\2022-01-02 08-00-00

C:\Messung\Experiment_0002\2022-01-02 09-00-00

C:\Messung\Experiment_0002\2022-01-02 10-00-00

**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\2022-01-03 08-00-00

C:\DB\StandardProject\Experiment_0003\Ergebnisse\2022-01-03 09-00-00

C:\DB\StandardProject\Experiment_0003\Ergebnisse\2022-01-03 10-00-00

Angepasste Ordnerbenennung für Messdatenspeicherung

Standardeinstellung: \<STORAGE.FOLDERNAME>\

- Liefert die Speichereinstellungen des Experiments

Wenn Sie eine andere Ordnerbenennung einstellen, werden alle Messergebnisse in der vorgegebenen Ordnerstruktur gespeichert.

Platzhalter, die für die Ordnerbenennung nützlich sind:

- <STORAGE.FOLDERNAME>
Generiert ein Verzeichnis aus den Speichereinstellungen (z.B. 2022-01-01 08-00-00)
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. 2022-01-01 08-00-00). Das Ergebnis bleibt bis zum Ende der Messung gleich. Hiermit 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 - Angepasste Ordnerbenennung

In allen Beispielen wird kein angepasster Basispfad für die Messdatenspeicherung 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\2022-01-01 08-00-00
C:\DB\StandardProject\Experiment_0004\Ergebnisse\2022-01-01 09-00-00
C:\DB\StandardProject\Experiment_0004\Ergebnisse\2022-01-01 10-00-00
- Im Daten-Browser werden die Ergebnisse folgend angezeigt:
Ergebnisse.2022-01-01 08-00-00
Ergebnisse.2022-01-01 09-00-00
Ergebnisse.2022-01-01 10-00-00

**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\2022-01-02 08-00-00\2022-01-02 08-00-00
 C:\DB\StandardProject\Experiment_0005\2022-01-02 08-00-00\2022-01-02 08-01-00
 C:\DB\StandardProject\Experiment_0005\2022-01-02 08-00-00\2022-01-02 08-02-00
 C:\DB\StandardProject\Experiment_0005\2022-01-05 08-00-00\2022-01-05 08-00-00
 C:\DB\StandardProject\Experiment_0005\2022-01-05 08-00-00\2022-01-05 08-01-00
 C:\DB\StandardProject\Experiment_0005\2022-01-05 08-00-00\2022-01-05 08-02-00
 C:\DB\StandardProject\Experiment_0005\2022-01-10 08-00-00\2022-01-10 08-00-00
 C:\DB\StandardProject\Experiment_0005\2022-01-10 08-00-00\2022-01-10 08-01-00
 C:\DB\StandardProject\Experiment_0005\2022-01-10 08-00-00\2022-01-10 08-02-00

- Im Daten-Browser werden die Ergebnisse folgend angezeigt:

2022-01-02 08-00-00.2022-01-02 08-00-00
 2022-01-02 08-00-00.2022-01-02 08-01-00
 2022-01-02 08-00-00.2022-01-02 08-02-00
 2022-01-05 08-00-00.2022-01-05 08-00-00
 2022-01-05 08-00-00.2022-01-05 08-01-00
 2022-01-05 08-00-00.2022-01-05 08-02-00
 2022-01-10 08-00-00.2022-01-10 08-00-00
 2022-01-10 08-00-00.2022-01-10 08-01-00
 2022-01-10 08-00-00.2022-01-10 08-02-00

**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 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 einem 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.

8.5.9 Speicherung steuern

8.5.9.1 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 so lange möglich, bis eine neue Messung vorbereitet oder gestartet wird!

Um die Messdaten so zu speichern, wählen Sie im Menüband "*Aktuelle Daten speichern / Aktuelle Daten exportieren*".

Menüband	Ansicht
Projekt > Aktuelle Daten speichern ()	Complete
Start > Aktuelle Daten speichern ()	Standard

Menüband	Ansicht
Projekt > Aktuelle Daten exportieren ()	Complete

**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](#)¹⁹¹. Es wird der Speicher: "*Messdaten für Anzeige, Berechnung*" verwendet.

Aktuelle Daten speichern

Die Messdaten werden über "*Aktuelle Daten speichern*" in der Datenbank gespeichert. Wenn zusätzlich die Messdatenspeicherung aktiviert ist, 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 erstellt und die Messergebnisse, die bis zu diesem Zeitpunkt vorhanden sind, werden gespeichert.

Gespeichert wird im **Dateiformat**: ".dat". Die Konvertierung der Messdaten in andere Formate ist über "*Aktuelle Daten exportieren*" oder über den imc Format Converter möglich.

Gespeicherte Messdaten sind sicher

Bereits gespeicherte Messdaten können mit der Menüaktion "*Aktuelle Daten speichern*" nicht überschrieben werden. Wird versucht auf eine bestehende Datei das Speichern erneut auszuführen, wird die Aktion verweigert. Das ist auch bei Messdaten einer kontinuierlich gespeicherten Messung nicht möglich.

Aktuelle Daten exportieren

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.

Gespeichert wird in den eingestellten **Dateiformaten**: "Option" > "Aktuelle Daten speichern" > "[Variablen exportieren](#)"⁶⁷.

Optionen

In den [Optionen](#)⁶⁷ 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**
(Nur für den Export) - 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.

8.5.9.2 Datenspeicherung unterbrechen / fortsetzen

Ist die [Speicherung von Messdaten aktiviert](#)¹⁹¹, 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 das Fortsetzen** der Datenspeicherung **verlaufen 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](#)".

8.5.10 Informationen und Tipps

8.5.10.1 Die letzte Messung

Auf Grundlage der Messdaten der zuletzt durchgeführten Messung, werden in vielen Fällen Auswertungen, Reports und andere Aktionen durchgeführt. Viele davon werden automatisch ausgeführt. Damit das möglich ist, müssen diese Aktionen die "Letzte Messung" kennen.

Dafür gibt es unterschiedliche Ansätze.

1. Sie können die Messung im Daten-Browser selektieren, wodurch sie eine Messungsummer erhält (auch automatisiert). Mit Hilfe dieser Messungsnummer können Sie an verschiedenen Stellen darauf zugreifen. Somit ist der automatische Zugriff auf alle Messungen möglich. Auch auf die letzte.
2. In verschiedenen Kommandos und Aktionen können Sie auswählen, dass sie auf die "Letzte Messung" zugreifen sollen. Intern wird gespeichert, welche die letzte Messung ist. (empfohlen)

Was wird alles zur letzten Messung?

- Ein abgeschlossener Messungsordner z.B. durch:
 - Abschluss einer Messung
 - Abschluss eines Intervalls
 - Abschluss durch Messdatenspeichern unterbrechen
- Speicherung über die Menüaktion "*Aktuelle Daten speichern*": Dies wird als Messung angesehen und kann zur "Letzte Messung" werden.

Hinweis

Jeder Messungsordner entspricht einer Messung

Die letzte Messung ist immer nur "**ein**" Ordner. Somit ist z.B. bei aktivierter Intervallspeicherung jedes Intervall eine eigenständige Messung. Immer das letzte abgeschlossene Intervall ist die letzte Messung.

Wie lange wird die Info gespeichert?

Der Pfad zur letzten Messung bleibt auch bekannt, wenn das **Experiment neu geladen** wird. Wird die **letzte Messung gelöscht**, ist die davor durchgeführte Messung die "Letzte Messung".

Es gibt verschiedene Möglichkeiten auf die letzte Messung zuzugreifen:

- [Platzhalter](#)^[105]: z.B. <MEASUREMENTS["MEASUREMENT#LAST"].PATH>
- "[imc FAMOS-Kommando](#)"^[992] (Daten-Quelle)
- "[Setze Messungsnummer](#)"^[1008]-Kommando

Spezialfälle:

- Ordner mit Messdaten werden über andere Wege erzeugt: Als "Letzte Messung" werden nur Ordner im Daten-Browser ausgewertet, die auch wirklich von einer durchgeführten Messung erstellt wurden. Werden Ordner über andere Wege erstellt, werden diese nicht zur "Letzten Messung"; z.B. imc FAMOS-Ergebnisse oder über Scripting, usw. .
- Nachträgliches Hinzufügen von Dateien: Werden imc FAMOS-Ergebnisse in eine alte bestehende Messung gespeichert, gilt dies nicht als "neue" "Letzte Messung".

8.5.10.2 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.

Für die Speicherung im Gerät gilt: Sind alle Dateien abgeschlossen, legt das System eine weitere Datei "[DirClosed](#)"^[202] an. Sobald diese vorhanden ist, können Sie sicher auf die Messdaten zugreifen.

8.6 Speichermedien im Messgerät

Dieser Abschnitt beschreibt, wie die Speichermedien der imc Messgeräte zu handhaben sind und wie sie mit imc STUDIO Monitor zu verwenden sind.

Einige Geräte unterstützen zur Speicherung der Messdaten interne Speichermedien. Abhängig vom Gerätetyp kann das Speichermedium z.B. eine Speicherkarte oder auch eine Festplatte sein (siehe "[Geräteübersicht](#)"^[118]). Der Einsatz von Card-Bus-Interface Karten ist nicht empfohlen.

Die Speichermedien dienen ausschließlich zur Datenaufnahme unter imc STUDIO Monitor.

Speichermedien mit geprüfter Leistungsfähigkeit können als Zubehör bei imc erworben werden. Festplatten werden mit dem Gerät bestellt und können nachträglich nur von imc eingebaut werden.

 Hinweis

Hersteller und Alter des Speichermediums

- 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.

Für Geräte der Firmware-Gruppen A und B (siehe "[Geräteübersicht](#)"¹¹⁸) wird unterschieden, wie die Speichermedien zu handhaben sind.

- [Für Geräte der Firmware-Gruppe B \(imc DEVICecore\)](#)²²⁷
- [Für Geräte der Firmware-Gruppe A \(imc DEVICES\)](#)²³⁰

8.6.1 Für Geräte der Firmware-Gruppe B (imc DEVICecore)

Wechseln des Speichermediums

Die microSD-Karte darf nur gewechselt werden, wenn das **Gerät ausgeschaltet** ist.

8.6.1.1 Speichermedien

Speichermedien	Beschreibung
Interne Festplatte	Betrifft Geräte mit Festplatte (siehe "Geräteübersicht"¹¹⁸). • Die Festplatte wurde mit dem Dateisystem "Ext2" formatiert. Eine Neuformatierung ist nicht möglich. • Die Festplatte ist fest eingebaut. • Es gilt der Temperaturbereich des Mediums.
microSD	Betrifft Geräte mit microSD Schnittstelle (siehe "Geräteübersicht"¹¹⁸). • Es sollten nur von imc geprüfte microSD Speicherkarten verwendet werden, da diese von uns speziell für hohe Datenrate von 5 MS/s qualifiziert wurden. • Es gilt der Temperaturbereich des Mediums.

8.6.1.2 Datentransfer

Auf das interne Speichermedium kann **direkt über den Windows Explorer** zugegriffen werden. Alternativ kann das Speichermedium in ein **Kartenlesegerät** am PC gesteckt werden (geeignet bei großen Datenmengen wegen der schnelleren Übertragung).

 Warnung

Wenden Sie **keine Gewalt** beim Einlegen und Entfernen des Geräte-Speichermediums an.

Zugriff über den Windows-Explorer

Über die Menüaktion "Daten (Gerät)" () wird der Windows-Explorer passend zur Geräteauswahl gestartet.

Menüband	Ansicht
Extras > Daten (Gerät) ()	Complete
Start > Daten (Gerät) ()	Standard

Über die Menüaktion wird für jedes Gerät ein separater Windows-Explorer geöffnet, mit direktem Zugriff auf den internen Speicher.

Beim Zugriff ist eine Anmeldung erforderlich. Die Werkseinstellung ist:

- Benutzer: "imc"
- Passwort: Seriennummer des Gerätes



Hinweis

Manuelle Eingabe

Der Aufruf erfolgt über die IP-Adresse oder den internen Gerätenamen. Der Gerätename setzt sich folgend zusammen: "imcDev" + Seriennummer; z.B.

\\imcDev4120110

\\10.0.12.70

8.6.1.3 Speicherkarten - Dateisystem und Formatierung

Es werden Speicherkarten (microSD) mit dem Dateisystem FAT32 unterstützt. Es wird empfohlen, ein Speichermedium zu [formatieren](#) ²²⁹, bevor es verwendet wird.



Hinweis

Regelmäßiges Formatieren schützt das Speichermedium

Regelmäßige Formatierung wird empfohlen

Nutzen Sie jede Gelegenheit, um das Speichermedium zu formatieren. **Empfehlung:** mindestens alle **sechs Monate**.

Auf diese Weise können **beschädigte Speichermedien** erkannt und nach Möglichkeit repariert werden. Ein beschädigtes Dateisystem kann u.a. zu **Datenverlust** führen. Oder das **Messsystem startet nicht** mehr korrekt.

Um Datenverlust zu vermeiden, sollten alle noch benötigten Daten vorher gesichert werden!

Ein Speichermedium in verschiedenen Geräten verwenden

Es sind keine Einschränkungen bekannt. Es wird jedoch empfohlen, bei einem Wechsel immer zu formatieren, um Datenverlust zu vermeiden.



Verweis

Allgemeine Einschränkungen von Dateisystemen

Bitte beachten Sie die allgemeinen Einschränkungen der jeweiligen Dateisysteme.

8.6.1.3.1 Formatierung



Warnung

Sichern Sie bitte vorher die Daten

Alle Daten auf dem Speichermedium werden beim Formatieren gelöscht. Sichern Sie alle Daten auf einem anderen Medium, bevor Sie mit dem Formatieren beginnen.

Die Speicherkarte (microSD) kann **nicht im Gerät formatiert** werden.

Bitte verwenden Sie dazu ein geeignetes Tool. Ein geeignetes Tool finden Sie auf dem Installationsmedium von imc STUDIO Monitor im Ordner "Tools\RemoveableDriveFormatter":

- "rufus-4.1p.exe"

Dieses Programm kann zum Formatieren verwendet werden.

Verwenden Sie dazu die **folgenden Einstellungen** für die Speicherkarte:

- Startart: "Nicht startfähig"
- Partitionsschema: "MBR"
- Dateisystem: "Large FAT32"
- Größe der Zuordnungseinheit: "16 Kilobyte"

Erforderliche Einstellungen für die Formatierung über Rufus 4.1



Hinweis

Es darf nur **eine(!)** Partition angelegt werden. Mehrere Partitionen können dazu führen, dass das Messgerät das Speichermedium nicht erkennt.

8.6.1.4 Bekannte Probleme und Einschränkungen

Bekannte Probleme und Einschränkungen	Beschreibung
Das Dateisystem wird zunehmend langsamer	Mit der Anzahl der Verzeichnisse steigt auch die Zugriffszeit des Systems auf die Daten. Die Folge ist eine Verlangsamung des Speichervorgangs und ein Verlust von Daten ist möglich. Das Anlegen von mehr als 1000 Verzeichnissen sollte vermieden werden.
Fehler beim Zugriff auf das Speichermedium	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. Ist der PC mit dem messenden Gerät verbunden, quittiert imc STUDIO Monitor den Fehler durch eine Meldung im Logbuch.

8.6.2 Für Geräte der Firmware-Gruppe A (imc DEVICES)

Wechseln des Speichermediums

Durch Betätigung des Tasters teilen Sie dem System mit, dass Sie das Speichermedium entfernen. Daraufhin beendet das Gerät die Zugriffe auf das Speichermedium. Sollten Sie das Speichermedium ohne Ankündigung entfernen, können defekte Cluster entstehen. Wird das Speichermedium während einer laufenden Messung entnommen, werden die Datensätze nicht abgeschlossen. Daher gehen Sie beim Wechseln des Speichermediums stets wie folgt vor:

- Wichtig!** Melden Sie ein Entfernen des Speichermediums aus dem Messgerät durch Drücken des Tasters vorher an, um **Schäden** an dem Speichermedium zu **vermeiden**.
- Sobald die LED blinkt, entfernen Sie das Speichermedium.
- Setzen Sie das neue Speichermedium ein. Die Geräte quittieren mit einem kurzen Blinken, dass die neue Platte erfolgreich erkannt wurde.

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 Abschnitt "[RAM-Pufferdauer](#)"²⁰⁹). 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

- Wichtig!** Melden Sie ein Entfernen des Speichermediums aus dem Messgerät durch Drücken des Tasters vorher an, um **Datenverlust und Schäden** an dem Speichermedium zu **vermeiden**. Die LED leuchtet grün mit **Dauerlicht**.
- Ist das Gerät zum Entfernen des Speichermediums bereit, so **blinkt** die LED.
- Entfernen Sie das volle Speichermedium.
- Das Einlegen eines Speichermediums bedarf keiner Anmeldung.

8.6.2.1 Speichermedien

Speichermedien	Beschreibung
CF-Karten (Compact Flash)	Für Geräte der Gruppe A4 und A5 ^[118]: Diese Gerätegruppe verwenden ausschließlich CF Karten als Speichermedium.
USB Speichermedium	Betrifft Geräte mit USB Schnittstelle (siehe "Geräteübersicht" ^[118]). Über diese Schnittstelle können Speichersticks oder schnelle Festplatten angeschlossen werden. • Es dürfen nicht mehrere Speichermedien gleichzeitig verwendet werden! Geräte der Gruppe A6 ^[118] 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 ^[230] möglich. Beachten Sie, dass für den Wechsel ausreichend Zeit zur Verfügung steht. Die Ab- und Anmeldezeit hängt vom Speichermedium und der Kanalanzahl ab. Als Richtwert empfehlen wir mindestens 30 s, auch bei einfachen Konfigurationen!  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" ^[118]). • Entfernen Sie alle USB Speichermedien falls vorhanden! Geräte der Gruppe A6 ^[118] 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 ^[230] möglich.
CFast	Betrifft Geräte mit CFast Schnittstelle (siehe "Geräteübersicht" ^[118]). • 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 ^[230] möglich.
SSD	Betrifft Geräte mit Festplatte (siehe "Geräteübersicht" ^[118]). • Mit SSD Festplatten ist kein Hot-Plug ^[230] 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 ^[232] 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 ^[235]. • Im Messgerät kann zusätzlich zur SSD eine CF- bzw. CFAST-Karte gesteckt und alternativ verwendet werden.

8.6.2.2 Datentransfer

Auf das interne Speichermedium kann **direkt über den Windows Explorer** zugegriffen werden. Alternativ kann das Speichermedium in ein **Kartenlesegerät** am PC gesteckt werden (geeignet bei großen Datenmengen wegen der schnelleren Übertragung).

 **Warnung**

- Wenden Sie **keine Gewalt** beim Einlegen und Entfernen des Geräte-Speichermediums an.
- Während einer **laufenden Messung** mit hoher Datenrate, sollte **niemals** mit der Windows Explorer-Erweiterung **auf das Speichermedium im Gerät zugegriffen** werden. Andernfalls kann durch diese zusätzliche Beanspruchung ein Datenüberlauf entstehen.

 **Hinweis**

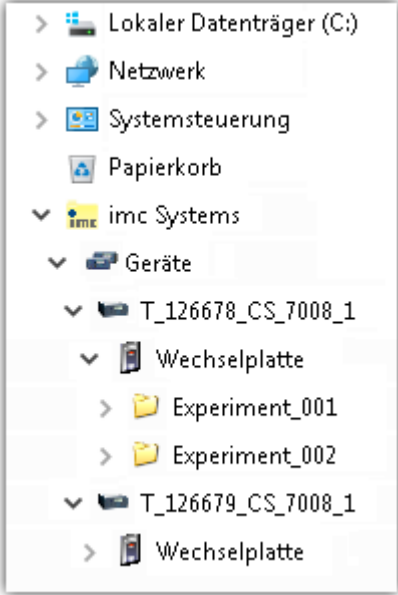
Tipp **Intervallspeichern**: Fällt zum Beispiel während der Messung die Stromversorgung des Systems aus, so kann nicht garantiert werden, dass die Datendatei auf dem Speichermedium ordentlich abgeschlossen ist. Dies führt unter Umständen dazu, dass die zuletzt aufgenommene Messung nicht gespeichert werden konnte. Durch Intervallspeichern können Sie dieses Risiko einschränken (siehe Abschnitt "[Intervallspeicherung](#)"²⁰⁶).

Zugriff über den Windows-Explorer

Über die Menüaktion "**Daten (Gerät)**" () wird der Windows-Explorer passend zur Geräteauswahl gestartet.

Menüband	Ansicht
Extras > Daten (Gerät) ()	Complete
Start > Daten (Gerät) ()	Standard

Zugriff über "imc Systems" - eine Explorer Erweiterung (Shell Extension)



Wird bei der Installation der Bediensoftware die Option "[Erweiterung für den Windows Explorer](#)"²⁴ aktiviert, können Sie die gespeicherten Messdatendateien im Gerät (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.

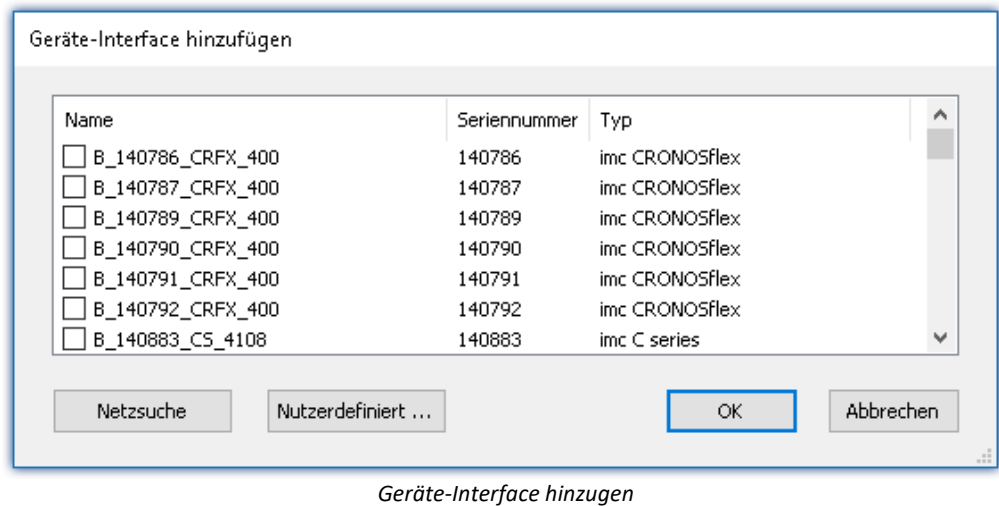
Um auf das Speichermedium ihres Gerätes zuzugreifen, muss das Gerät in dem Baum hinzugefügt werden (siehe "[imc Systems - Gerät hinzufügen](#)"²³³). Danach können Sie zu den entsprechenden Daten auf dem Speichermedium navigieren und damit arbeiten.

8.6.2.2.1 imc Systems - Gerät hinzufügen (Neu)

Auch wenn Sie bereits mit der imc STUDIO Monitor 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":

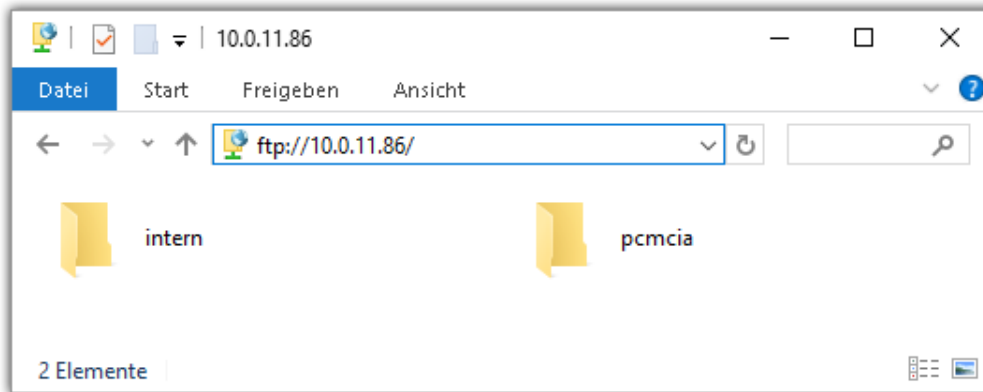


Geräte suchen	Beschreibung
Netzsuche	Durch die "Netzsuche" wird das Netzwerk nach allen passenden Geräten durchsucht. Das kann je nach Anzahl der angeschlossenen Geräte und der Art des Netzwerks einige Zeit dauern. Schließlich werden die gefundenen Geräte aufgelistet. Wählen Sie Ihr Messgerät aus und 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.

8.6.2.2 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 Geräte-Eigenschaften 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.

8.6.2.3 Dateisystem und Formatierung

Es werden Speichermedien mit den Dateisystemen FAT32 und FAT16 (maximal 2 GB) unterstützt. Es wird empfohlen, ein Speichermedium zu [formatieren](#)^[235] und evtl. zu partitionieren, bevor es verwendet wird.



Hinweis

Regelmäßiges Formatieren schützt das Speichermedium

Regelmäßige Formatierung wird empfohlen

Nutzen Sie jede Gelegenheit, um das Speichermedium zu formatieren. **Empfehlung:** mindestens alle **sechs Monate**.

Auf diese Weise können **beschädigte Speichermedien** erkannt und nach Möglichkeit repariert werden. Ein beschädigtes Dateisystem kann u.a. zu **Datenverlust** führen. Oder das **Messsystem startet nicht** mehr korrekt.

Um Datenverlust zu vermeiden, sollten alle noch benötigten Daten vorher gesichert werden!

Ein Speichermedium in verschiedenen Geräten verwenden

Es sind keine Einschränkungen bekannt. Es wird jedoch empfohlen, bei einem Wechsel immer zu formatieren, um Datenverlust zu vermeiden.

Weitere Hinweise

- Zur Auswahl des geeigneten Dateisystems für den jeweiligen Anwendungsfall, sind die Hinweise zur Datenrate und zur "[Vermeidung von Datenüberlauf](#)"^[235] zu beachten.
- Eine Einschränkung bezüglich der derzeit verfügbaren Speichermediengrößen ist nicht bekannt.
- Die maximale Dateigröße beträgt 2 GB. Verwenden Sie bei größeren Datenaufkommen pro Signal die [Intervallspeicherung](#)^[206].



Verweis

Allgemeine Einschränkungen von Dateisystemen

Bitte beachten Sie die allgemeinen Einschränkungen der jeweiligen Dateisysteme.

8.6.2.3.1 Formatierung

Die Formatierung kann in einem Laufwerk des Rechners direkt vom Windowssystem durchgeführt werden oder **im Gerät über die Exploriererweiterung**.



Hinweis

Empfehlung

- **imc empfiehlt die Formatierung im Gerät:** Im Gegensatz zur Formatierung unter Windows ermöglicht dies höhere Schreibraten für schnelle Kanäle.
- Es darf nur **eine(!)** Partition angelegt werden. Mehrere Partitionen können dazu führen, dass das Messgerät das Speichermedium nicht erkennt.



Warnung

Sichern Sie bitte vorher die Daten

Alle Daten auf dem Speichermedium werden beim Formatieren gelöscht. Sichern Sie alle Daten auf einem anderen Medium, bevor Sie mit dem Formatieren beginnen.

Hinweis

Clustergröße - Vermeidung von Datenüberlauf

Die Größe und Anzahl der Zuordnungseinheiten (Cluster) und damit das verwendete [Dateisystem](#) ²³⁵, haben einen erheblichen Einfluss auf die Geschwindigkeit des Speichermediums! Bei kleinen Clustern sinkt die Geschwindigkeit unter Umständen dramatisch! Wenn hohe Datenraten gefordert sind, empfiehlt sich daher in der Regel eine Größe von mindestens 8 kB/Cluster.

Die optimale Größe der Cluster ist für jedes Speichermedium individuell zu ermitteln. Grundsätzlich gilt:

- **Wenige Kanäle mit hoher Datenrate**

Werden wenige Kanäle mit hoher Datenrate geschrieben, sind **große Cluster** auf dem Datenträger von Vorteil. Bei Formatierung mit FAT32 am PC entstehen bei Plattengrößen < 8 GB ungünstig kleine Cluster, die bei voller Summenabtastrate zum Datenüberlauf führen können.

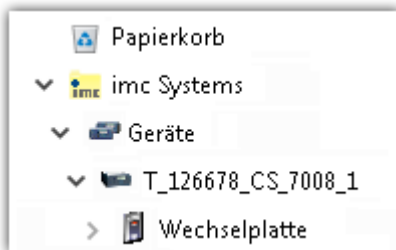
Wählen Sie bei Karten bis 8 GB grundsätzlich die Formatierung im Gerät.

Im Gerät werden Karten größer 512 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 GB sollten in diesem Fall **im PC** mit FAT32 formatiert werden.

Formatierung im Gerät (empfohlen)



Zur **Formatierung im Gerät**, navigieren Sie über die Explorer Erweiterung "[imc Systems](#)" ²³² 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!**".

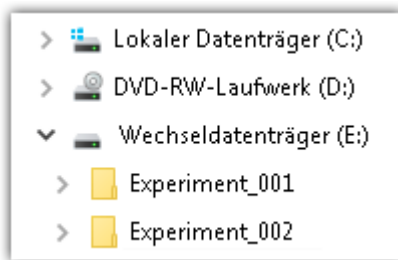
Im Gerät erfolgt die Formatierung nach folgender Regel:

Plattengröße	Clustergröße	Dateisystem
<= 512 MB	2 kB	FAT16
<= 4 GB	8 kB	FAT32
> 4 GB	16 kB	FAT32

Hinweis

Das Formatieren des Speichermediums wird nicht zugelassen, wenn im Gerät gerade ein Experiment vorbereitet wurde, in dem Daten intern gespeichert werden.

Formatierung mit Hilfe des Windows-Explorers



Zur **Formatierung eines Speichermediums über den [Windows-Explorer](#)**²³⁴, navigieren Sie zum gewünschten Speichermedium. 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](#)²³⁵.

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.

8.6.2.4 Bekannte Probleme und Einschränkungen

Bekannte Probleme und Einschränkungen	Beschreibung
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 unserem technischen Support ²³⁵ in Verbindung.
Der Datenspeicher wird nicht erkannt	• Antwort 1: Überprüfen Sie das Dateisystem: Das Gerät unterstützt FAT32/FAT16 ²³⁵. • 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.
Das Dateisystem wird zunehmend langsamer	Mit der Anzahl der Verzeichnisse steigt auch die Zugriffszeit des Systems auf die Daten. Die Folge ist eine Verlangsamung des Speichervorgangs und ein Verlust von Daten ist möglich. Das Anlegen von mehr als 1000 Verzeichnissen sollte vermieden werden.
Fehler beim Zugriff auf das Speichermedium	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 der LED. 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 Monitor den Fehler durch eine Meldung im Logbuch und schaltet die LED 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 die LED erneut eingeschaltet, der PC quittiert die Meldung erneut, es kommt zum unregelmäßigen Blinken.
Datenüberlauf durch ungeeignete Clustergröße	• Mit einem durch Windows auf FAT32 formatierten ²³⁵ Speichermedium kann es zum Datenüberlauf kommen, wenn eine hohe Summenabtastrate durch wenige schnelle Kanäle erzeugt wird. • Mit einem im Gerät formatierten Speichermedium ²³⁵ kann es zum Datenüberlauf kommen, wenn eine hohe Summenabtastrate durch sehr viele langsame Kanäle erzeugt wird.

8.7 Informationen und Tipps

8.7.1 Messwerterfassung durch Abtastung oder mit Zeitstempel

Messwerterfassung durch Abtastung

Die gleichmäßige Abtastung erfolgt gemäß folgendem Algorithmus: Immer wenn die Abtastzeit verstrichen ist, wird ein neuer Wert erfasst.

- z.B. bei einem analogen Eingang: erfasst wird der aktuell anliegende Messwert
- z.B. bei einem Feldbus: erfasst wird der letzte über den Feldbus eingetroffene Wert

Die Daten werden kompakt **ohne Zeitstempel** gespeichert, als reine Folge von Messwerten. Der Zeitpunkt der einzelnen Werte ergibt sich aus den Informationen "*Startzeit der Messung*", "*Abtastzeit*" und "*Anzahl der vorangegangenen Werte*".



Hinweis

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. Für viele Verrechnungen ist es wichtig, gleichmäßig abgetastete Daten zu erhalten, z.B. alle digitalen Filterungen, FFT, ...

Messwerterfassung mit Zeitstempel

Jedem Messwert wird ein Zeitstempel zugeordnet. Dieser Zeitstempel enthält den Zeitpunkt des Wertes. Der Zeitstempel benötigt 6 Byte. Das einzelne zeitgestempelte Sample benötigt damit 6 Byte mehr Speicher als ein Sample mit fester Abtastung.



Hinweis

Wann ist eine Messwerterfassung mit Zeitstempel sinnvoll?

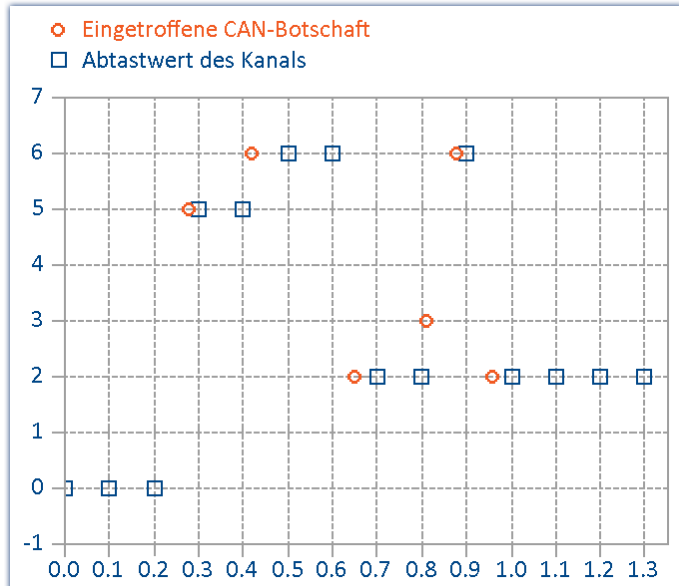
- Wenn der genaue Zeitpunkt des Eintreffens eines Wertes protokolliert werden soll.
- Wenn der Sensor in äußerst unregelmäßigen Abständen Werte sendet und ein gleichmäßiges Abtasten die Datenmenge unnötig vergrößern würde.

Nachteile der zeitgestempelten Messwerterfassung

- Eine Verrechnung der Daten ist nicht möglich; z.B. über imc Online FAMOS.
- Sendet ein Kanal sehr häufig Daten ist der Speicherbedarf zu beachten. Vor allem der Ringspeicher im Gerät benötigt entsprechend mehr Speicher für dieselbe Pufferzeit als bei äquidistanter Messung.

8.7.1.1 Messwerterfassung bei Feldbus-Eingängen

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 ihre Botschaften in regelmäßigen Intervallen auf den Feldbus zu legen. Auch wenn das nicht exakt eingehalten wird, so doch in ausreichender Näherung.



Erfasst wird immer der letzte über den Feldbus eingetroffene Wert

Das Verfahren hat folgende wichtige Auswirkungen:

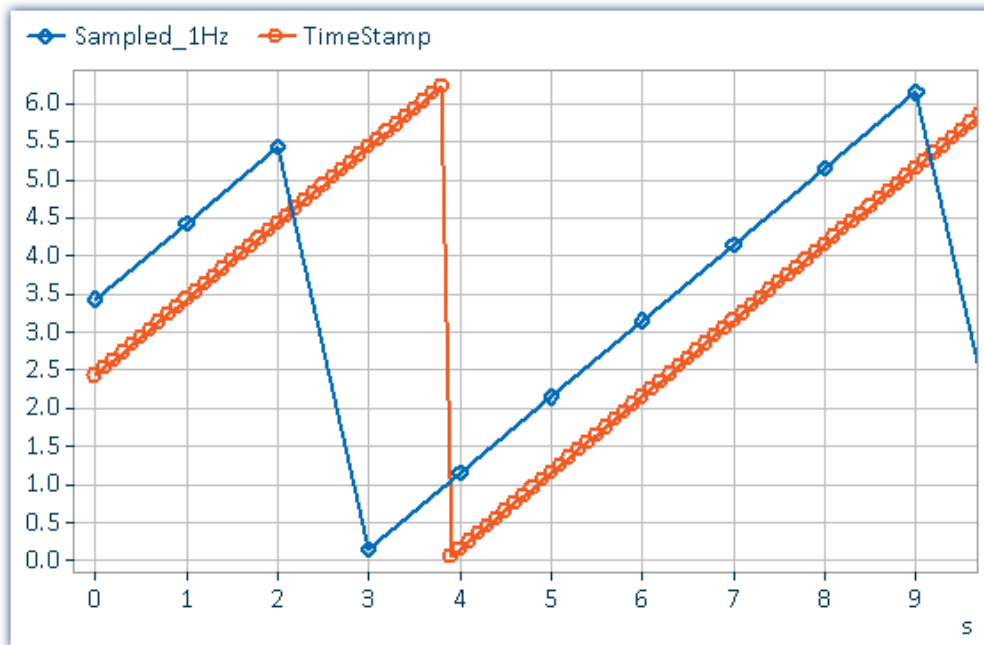
- Solange noch keine Botschaft am Feldbus übertragen wurde, aber eine Abtastung erfolgen muss, wird der Kanal mit einem Initialisierungswert (meist 0 bzw. der Offset des Signals) gefüllt. Das tritt praktisch nur auf, wenn das Messgerät gerade konfiguriert wurde, sofort eine Messung gestartet wird und 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), liegt i. a. noch die letzte sinnvolle Botschaft vor. Die Nullen treten i. a. nicht auf, wenn der Sensor regelmäßig unter 200 ms 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.

Anmerkung zur Darstellung im Kurvenfenster

Vergleicht man die zeitgestempelten mit den äquidistant abgetasteten Resultaten desselben 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 folgenden Beispiel werden die Botschaften eines Kanals zeitgestempelt erfasst (rot: TimeStamp). Die Botschaften werden alle 100 ms gesendet. Derselbe Kanal wird zusätzlich mit einer festen Abtastrate von 1 Hz abgetastet (blau: Sampled_1Hz). Im Diagramm ist zu sehen, dass beide Kanäle bei 0 s beginnen. Der erste Wert des 1 Hz 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 Eingangsfilter, Digitalisierung und Transfer auf dem Feldbus etc. verzögert wird, ist es besser, diese Verzögerung zumindest tendenziell zu kompensieren.

8.7.2 Verhalten beim Datenüberlauf

Kommt es zum Datenüberlauf beim Abholen der Messdaten, entsteht eine Datenlücke. Abhängig von den Speicher-Einstellungen wird damit umgegangen.

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	Verhalten
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). Sobald eine neue Datei angefangen wird, stimmt der Zeitstempel wieder (z.B. Intervallgrenze).  Für Geräte der Firmware-Gruppe A¹¹⁸ (imc DEVICES): In der "SysLog"-Datei²⁰² wird genau angegeben, wann ein Datenüberlauf auftrat und wie viele Punkte fehlen. So kann die Datei korrigiert werden.
Datenspeicherung auf dem PC	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.
 Verweis	Siehe auch "Verhalten beim Verlust der Netzwerkverbindung"²¹⁰ (RAM-Puffer)

9 Datenanalyse und Signalverarbeitung

Dieses Kapitel beschreibt die verschiedenen Möglichkeiten zur Datenanalyse und Signalverarbeitung.

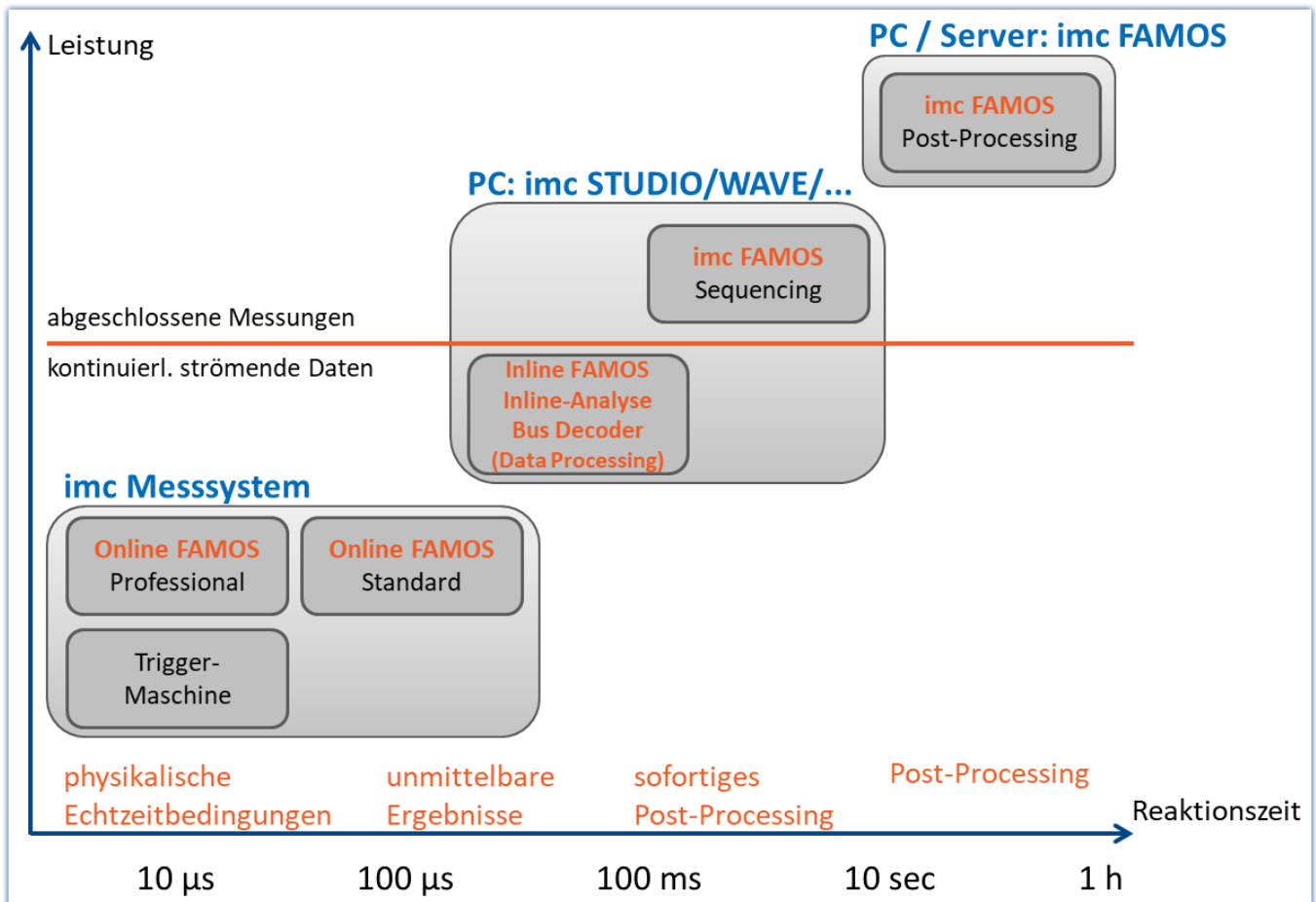
9.1 Überblick über die Tools

Tool	Beschreibung
imc Online FAMOS	Nicht vorhanden
imc Inline FAMOS  251	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. 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.
Inline-Analyse  465	Inline-Analyse ermöglicht Berechnungen auf Grundlage der Datenströme der aktuellen laufenden Messung durchzuführen. Die Berechnungen erfolgen auf dem PC, somit wird die Rechenleistung des PCs genutzt. Sie können weitere Kanäle von einem gemessenen Kanal berechnen bzw. ableiten. Dafür stehen verschiedene Funktionspakete zur Verfügung.
imc FAMOS  489	Sie können aus imc STUDIO heraus aktuell gemessene Variablen nach imc FAMOS transferieren und dort mit einer imc FAMOS-Sequenz bearbeiten. 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 imc Inline FAMOS 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.
Bus Decoder  503	Die Komponente ermöglicht es aus einem Protokoll-Kanal alle oder einzelne Messkanäle zu dekodieren bzw. extrahieren. Ein Protokoll-Kanal kann eine protokollierte Feldbus-Kommunikation sein ("Logfile"). 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.
Powertrain Monitoring  507	Die Komponente imc STUDIO Powertrain Monitoring ist in Zusammenarbeit mit der GfM (Gesellschaft für Maschinendiagnose mbH) zur Diagnose von Antriebssträngen entwickelt worden.

Wann sollte welches Tool eingesetzt werden?

Anwendungsgebiete:

- Echtzeitanalyse und niedrige Reaktionszeit: imc Online FAMOS
- komplexer Funktionsumfang (rechenintensiv): imc Inline FAMOS
- Rechenintensive nachträgliche Auswertung (Post-Processing): imc FAMOS



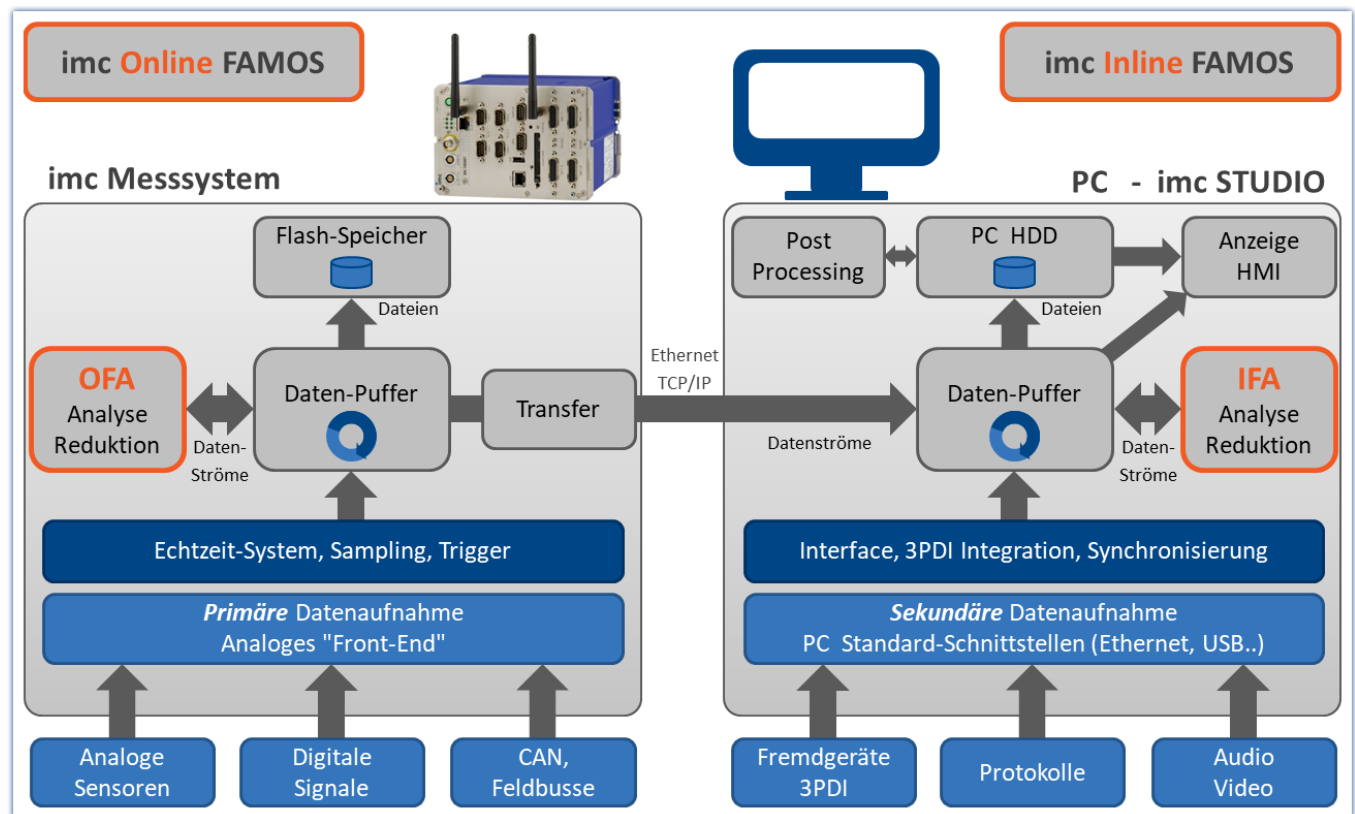
9.1.1 Vergleich imc Online FAMOS mit imc Inline FAMOS

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 - keine Geräte-übergreifende Berechnungen möglich - stand-alone fähig	Verarbeitung erfolgt auf dem PC und nicht dort, wo die Daten erfasst werden - Geräteübergreifende Berechnungen möglich (betrifft alle Kanäle, die mit dem Messungsstart aufgenommen werden (BaseTrigger)), 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: - 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



Schema für den Datenfluss

Vergleichsmessung

Ein Beispiel finden Sie im Abschnitt "[Vergleich der Leistungsfähigkeit](#)" ²⁴⁸.

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.

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 imc Inline FAMOS 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 imc Inline FAMOS die Verknüpfungen und Filterungen (Mittelwerte, ...) verstehen, kann das direkt mit einer analogen Schaltung verglichen werden. Damit können wir imc Inline FAMOS als Ersatz für eine frei konfigurierbare analoge vorverarbeitende Schaltung verstehen.

Welche Aufgaben kann imc Inline FAMOS nicht lösen?

- Alles, was **nicht mit kontinuierlich fließenden Datenströmen** formulierbar ist, kann nicht gelöst werden.
- imc Inline FAMOS 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.
- Feldbus Kanäle, die **mit Zeitstempel** erfasst werden, können **nicht** berechnet werden.
- **Vorzeichenlose 32-Bit Integerwerte** (32-Bit UINT) werden nicht korrekt berechnet.
 - Workaround: Der Kanal muss im CAN Assistent als 31-Bit Integer ohne Vorzeichen angelegt werden. 32-Bit UNIT Kanäle werden meist durch Einlesen einer DBC Datei erstellt. Falls solch ein Kanal in imc Inline FAMOS weiter bearbeitet wird, muss die Bitanzahl nach dem Einlesen der DCB Datei auf 31 Bit gesetzt werden.

9.1.1.1 Vergleich der Leistungsfähigkeit

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
- imc 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(BaseTrigger)

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.

9.1.2 imc Inline FAMOS - Systemvoraussetzungen und Einschränkungen

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 (BaseTrigger) oder einem Trigger x.

2. Kanäle, die von unterschiedlichen Geräten stammen

Kanäle, die dem Start/Stop-Trigger (BaseTrigger) 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 Display-Variablen, 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.

9.2 imc Inline FAMOS

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

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 "BaseTrigger" (Messung Start/Stopp) 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.

9.2.1 Überblick

imc Inline FAMOS arbeitet komplett Datenstrom orientiert.

Betrachten wir ein einfaches Beispiel, die Differenz von 2 analogen Eingängen:

$$\text{Differenz} = \text{Eingang1} - \text{Eingang2}$$

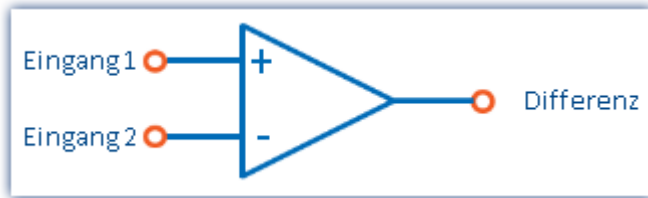
Immer wenn ein Messwert von **Eingang1** und **Eingang2** vorhanden ist, kann die **Differenz** dieser beiden Messwerte gebildet werden. Die **Differenz** ist ein virtueller Kanal.

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.

9.2.1.1 Was passiert bei Überlastung von imc Online FAMOS?

Überlastung allgemein

imc Inline FAMOS arbeitet asynchron zur Datenaufnahme. Das heißt imc Inline FAMOS arbeitet das Programm ununterbrochen in einer Schleife ab.

imc Inline FAMOS arbeitet ohne Überlastung

Ist die Datenrate gering und es stehen noch keine neuen Samples zur Berechnung zur Verfügung, gibt es für imc Inline FAMOS nichts zu tun.

Ist die Online Berechnung so zeitaufwendig, dass nach Abarbeitung bereits mehrere neue Samples vorliegen, arbeitet imc Inline FAMOS diese im nächsten Durchlauf als Datenblock ab. Bleibt die Anzahl der neuen Samples im Mittel gleich gibt es keine Überlastung.

imc Inline FAMOS ist überlastet

Was passiert nun, wenn die Datenrate so hoch ist, dass nach jedem Durchlauf die Anzahl neuer Samples steigt? In diesem Fall kommt imc Inline FAMOS 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.

9.2.1.2 Quelltext mit Steuerkonstrukten

Beim herkömmlichen **Quelltext ohne Steuerkonstrukte** können im wesentlichen virtuelle Kanäle definiert und verrechnet werden. Das erstellte imc Inline FAMOS-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, führe eine Operation aus, ansonsten führe eine andere Operation aus. Mit imc Inline FAMOS 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( BaseTrigger )      ; Ausführung beim Start der Messung
    Schalter = 1                    ; Schalter ist ein digitaler Ausgang
End

OnTriggerMeasure( BaseTrigger )    ; 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 aktuellen Temperatur der Schalter aus- oder eingeschaltet.

Weitere Informationen zur Syntax finden Sie im Abschnitt: "[Variablen und Syntax mit Steuerkonstrukten](#)" ²⁶⁹.

9.2.1.2.1 Umstellung auf imc Online FAMOS mit/ohne Steuerkonstrukte

Standardmäßig startet imc Inline FAMOS ohne Steuerkonstrukte auf.

Aktivieren Sie die Steuerkonstrukte über das [Kontextmenü](#) ²⁶² im Editor:

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.

9.2.1.2.2 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 Inline FAMOS Funktionsreferenz " ²⁸⁷ .	

9.2.2 Bedienung

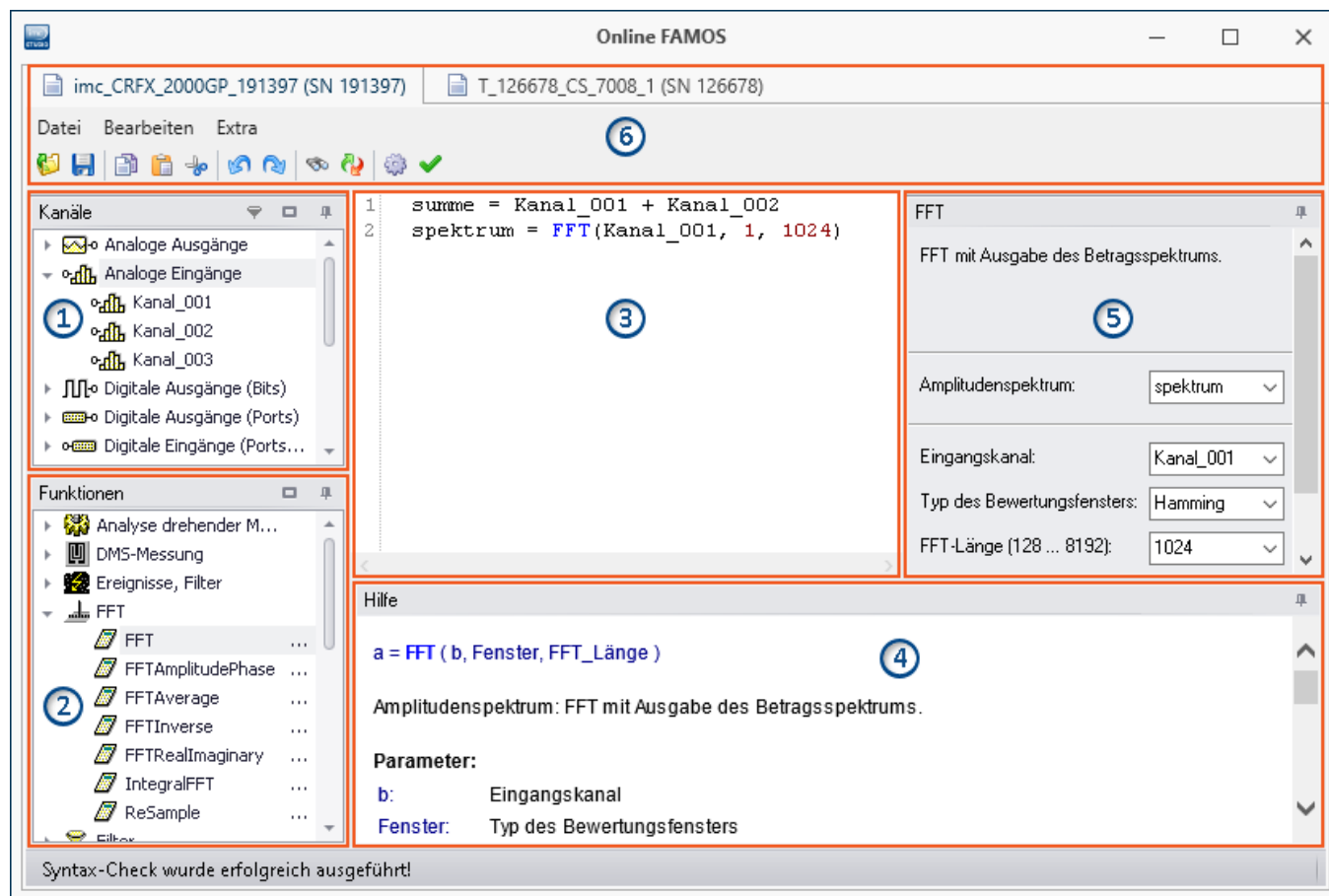
9.2.2.1 Den Editor öffnen

imc Inline FAMOS

Dialog: Wählen Sie im Menüband "*Start*" (oder "*Setup-Konfiguration*") den Eintrag "imc Inline FAMOS" aus. Der Editor von imc Inline FAMOS wird in einem Dialog angezeigt.

Eingebettet: 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.

9.2.2.2 Oberfläche



Das Fenster lässt sich in sechs Bereiche aufteilen:

1. [Variablenliste](#) ²⁵⁷
2. [Funktionsliste](#) ²⁵⁷
3. [Editor](#) ²⁵⁸ (Textfeld) für die Rechenoperationen
4. [Hilfe](#) ²⁵⁸
5. [Formel-Assistent](#) ²⁵⁸
6. [Menü und Aktionen](#) ²⁶¹ (nur in imc Online FAMOS)

Bereich 1: Variablenliste

Hier finden Sie die Liste aller verfügbaren Variablen, die unterstützt werden (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		Feldbus: Analoge Eingänge
	Digitale Eingänge (Ports)		Feldbus: Digitale Eingänge (Bits)
	Digitale Ausgänge (Ports)		Feldbus: Digitale Eingänge (Ports)
	berechnete virtuelle Kanäle		LEDs am Gehäuse
	berechnete lokale Kanäle		Virtuelle Bits
	berechnete lokale Einzelwert-Variablen		Ethernet-Bits
	Prozessvektor-Variablen ⁵⁴⁸		Display-Variablen
	Digitale Eingänge (Bits) (von allen DIO-Ports, die auf "Bit-Eingabe" stehen)		Pieper/Summer/Beeper (Ton-Erzeuger)
	Digitale Ausgänge (Bits) (von allen DIO-Ports)		Trigger, mit dem ein analoger Kanal startet. Es werden nur die Trigger gelistet, denen mindestens ein Kanal zugeordnet sind.
	Analoge Ausgänge (DAC)		Lokale Text-Variablen
	Event-Kanal		

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 Einzelwert-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, kann mit TAB oder ENTER die Auswahl übernommen werden.

Funktionen werden samt Klammern in den Editor eingetragen.

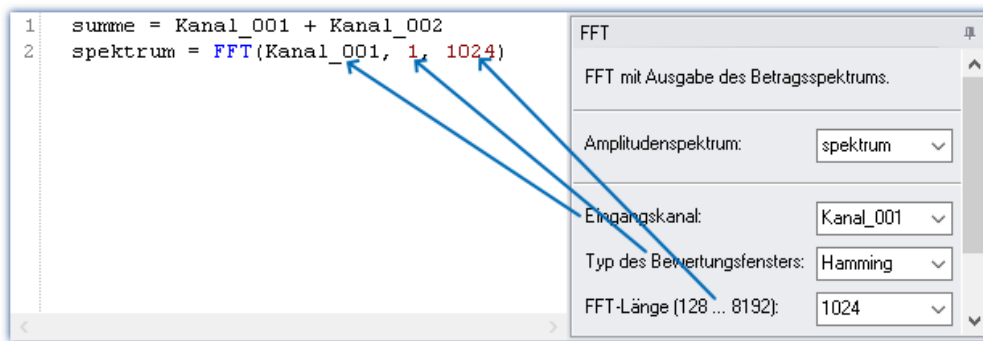
Bereich 4: Hilfe

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.

9.2.2.3 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.

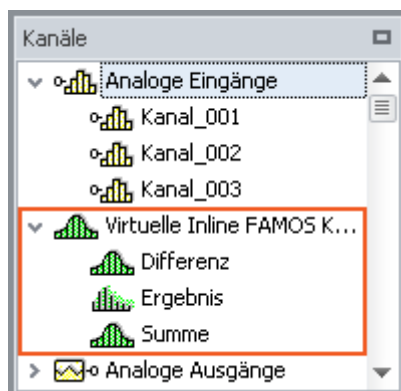
Variable oder Funktion hinzufügen

- 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 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**.

9.2.2.4 Menü

Das Menü ist in imc Inline FAMOS nicht enthalten. Alle Funktionen sind über das "[Kontextmenü](#)²⁶²" erreichbar. Die Beschreibung des Data Processing Menübands finden Sie hier: "[Data Processing](#)" > "[Menüband](#)⁵⁰¹".

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.

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.
 Alles rückgängig machen		Macht alle Änderungen rückgängig, die seit dem Aufruf des Editors am Quelltext vorgenommen wurden.
 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 ihn in die Zwischenablage.
 Entfernen	(Strg + Entf)	Der selektierte Bereich wird aus dem Editor entfernt.
 Eigenschaften ²⁷⁹	(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
Zusatzdateien	Siehe " Zusatzdateien " ^[285] - Menüeintrag ist nur bei Geräten der Firmware-Gruppe B ^[118] vorhanden.
 imc Online FAMOS mit Steuerkonstrukten	Aktiviert die Steuerkonstrukte ^[253] .
 imc Online FAMOS ohne Steuerkonstrukten	Deaktiviert die Steuerkonstrukte ^[253] .

9.2.2.5 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 ihn in die 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 ^[253] .
 Eigenschaften	(F5)	Das Eigenschaftsfenster wird geöffnet. Dort können die Eigenschaften von virtuellen Kanälen nachträglich verändert werden (siehe Virtuelle Kanäle ^[264]).
 Zeilennummern anzeigen	-	Blendet Zeilennummern im Editor ein oder aus.

Menüeintrag	Tastenkürzel	Beschreibung
 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 eingeclappt.
 Faltungen ausklappen	(Strg+Shift + J)	Alle Faltungen werden ausgeclappt.
 Autovervollständigung	(F7)	Durch die automatische Vervollständigung werden Ihnen, während der Eingabe des Begriffs, mögliche Schlagwörter angeboten. Mit der Tab-Taste übernehmen Sie die aktuelle Auswahl im Editor. • Der "Erstvorschlag" aus der Liste wird mit der Tab-Taste übernommen. • Wird beim "Erstvorschlag" auf ENTER gedrückt, so gibt es einen Zeilenumbruch. • Wird in der Vorschlagsliste navigiert, kann mit TAB oder ENTER die Auswahl übernommen werden.

Kontextmenü in der Variablenliste

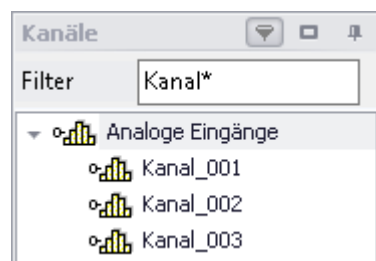
Durch Klicken der rechten Maustaste in der Kanalliste erscheint das folgende Kontext-Menü:

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.



Filter



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.

9.2.3 Variablen und Syntax

9.2.3.1 Virtuelle Kanäle und Lokale Variablen (Kanäle und Einzelwert)

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
$a = \text{DAC1}$	Ein analoger Ausgang (DAC) darf nur beschrieben , nicht aber gelesen werden.

Lokale Kanäle und Einzelwert-Variablen

Falls Sie zur Berechnung eines virtuellen Kanals Zwischenergebnisse brauchen, können Sie diese mit einem vorangestellten **Unterstrich** lokal 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.



Lokale Variablen erscheinen in der Variablenliste mit einem Mülleimersymbol, wenn sie angelegt wurden, jedoch nicht weiterverwendet werden. Beispielsweise wurden Sie während der Entwicklung des Quelltextes überflüssig und vergessen zu löschen.

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 Einzelwert-Variablen

Lokale Einzelwert-Variablen werden einmal zugewiesen und können in späteren Zeilen benutzt werden. Ein Einzelwert ist eine einzige Zahl ohne weitere Eigenschaften. Einzelwerte existieren nur lokal und benötigen keinen Unterstrich: "a = 1" oder "_a = 1".



Beispiel

```
konst = 3 + 4 * sqrt ( 5 )
Virtuell11 = Kanal_001 * konst
Virtuell12 = Kanal_002 * konst
Virtuell13 = Kanal_003 * konst
```

9.2.3.2 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 die Signalanalyse-Plattform die interne Schleife abarbeiten kann. Die digitalen Eingänge bilden somit keinen Datenstrom, sondern haben den Charakter von Einzelwerten.

Wenn ein Datenstrom erzeugt werden soll, 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.

9.2.3.3 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):

- Analogen Ausgänge (DAC)
- Digitale Ausgänge
- Pieper/Summer/Beeper
- LED
- Virtuelle Bits und Ethernet-Bits
- Display-Variablen
- Trigger

Analogen Ausgänge (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

Pieper/Summer/Beeper

Der Pieper ist wie ein digitaler Ausgang zu verstehen, der direkt mit dem Pieper (Beeper) verbunden ist. Es kann nur ein Ton fester Höhe ausgegeben 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 im Gerätebedienungsbandbuch: "*LED-Blinken während der Messung*")

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 Ethernet-Bits

Virtuelle Bits und Ethernet-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 imc Inline FAMOS.

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. imc Inline FAMOS löst den Trigger so aus, als ob ein anderes Ereignis diesen Trigger ausgelöst hätte.

Trigger mit der Verknüpfung "*Passiv*" oder "*Sofort*" können auf diesem Weg nicht ausgelöst werden.

Definition:

<pre>Trigger_01 = 1 Trigger_01 = 0 Trigger_01 = STRI (Kanal_001, -5, 5)</pre>	Durch die Zuweisung einer 1 (TRUE) wird der Trigger ausgelöst.

9.2.3.4 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)
```

9.2.3.5 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 *)
```

9.2.3.6 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](#).

9.2.4 Variablen und Syntax mit Steuerkonstrukten

Die folgenden Beschreibungen gelten für **imc Inline FAMOS 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](#)"^[253].

9.2.4.1 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](#)^[277]).

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 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( BaseTrigger, 4)
int VarInt  = 1
VarFloat   = 0.0
int pv.Var1 = 0
pv.Var2    = 0
VKanalReell = SingleValueChannel( BaseTrigger, 1000 )
End

; Ausführung beim Start der Messung
OnTriggerStart(BaseTrigger)
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(BaseTrigger)
; ...
if Virt_Bit01
    Virt_Bit01 = 0
    VKanalReell = pv.Kanal_001
end
End

; Ausführung am Ende der Messung
OnTriggerEnd(BaseTrigger)
DisplayVar_01 = pv.Kanal_001 - v[1] ; Differenz Endwert- Anfangswert
DisplayVar_02 = pv.Kanal_002 - v[2] ; Differenz Endwert- Anfangswert
End

```

9.2.4.2 Vergleichsoperatoren

Vergleichsoperatoren werden für die Abfragen in Bedingungen benötigt. Hier wird nur der Vergleichsoperator `>` (Größer) beschrieben. Die Vergleichsoperatoren `>=`, `=`, `<=`, `<` 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.

Beispiel: Größer-Operator

Vergleich, ob erste Operand größer als der zweite ist.

```
IsGreater = A > B
```

IsGreater: Ergebnis

A: 1. Operand

B: 2. Operand

IsGreater = 1, wenn A größer B.

IsGreater = 0, wenn A kleiner oder gleich B.



Beispiel

```
OnInitAll
  Wert = 0
  VrtBit_01 = 0
End
OnTriggerMeasure( BaseTrigger )
  Wert = CurrentValue( Kanal_001, 0, 0.0 )
  If Wert > 5
    VrtBit_01 = 1
  End
End
```

Mit den Operatoren `AND` (logisches UND) oder `OR` (logisches ODER) können verschiedene Bedingungen kombiniert werden, z.B.

```
If VrtBit_01 > 0 AND VrtBit_02 = 0
oder
Vrt_Bit01 = DisplayVar_01 < -10 OR DisplayVar_01 > 10
```

9.2.4.3 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
```

9.2.4.4 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 imc Inline FAMOS 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 imc Inline FAMOS notiert	imc Inline FAMOS 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 imc Inline FAMOS automatisch vor dieser Abfrage erzeugt und der erzeugte Einzelwert anschließend abgefragt:

In imc Inline FAMOS notiert	imc Inline FAMOS 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 imc Inline FAMOS notiert	imc Inline FAMOS erzeugt daraus automatisch
<pre>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 </pre>	<pre>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 </pre>

**Hinweis**

Hinweis zur CurrentValue-Funktion

Die von imc Inline FAMOS 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 imc Inline FAMOS, 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 imc Inline FAMOS akzeptieren dies, was jedoch zu fehlerhaften Abfragen führen konnte.

Folgendes Konstrukt führt in aktuellen imc Inline FAMOS Versionen zu einer Fehlermeldung:

```
Bools= VectorFromFile("Bools.dat")
Switch_B= Bools[2]
...
If Switch_B ; -> Fehlermeldung
...

```

Daher müssen If-Abfragen in aktuellen imc Inline FAMOS 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 imc Inline FAMOS Code entsprechend dem letzten Beispiel umgestellt werden.

9.2.4.5 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 ausgeklickt 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 ausgeklickt
    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 ( BaseTrigger )
    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 ( BaseTrigger )
    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 (BaseTrigger )
    Spannung = kanal_001 * 0 + Data
    _x = Spannung + sin ( sawtooth ( Spannung, 0, 1, 10000 ) )
    Drehzahl = upper ( 0, filtp ( _x, 0, 0, 3, 1 ) * 60 + _x * 20 )
    _y = diff ( _x )
    Strom = 10*filtp ( _y, 0, 0, 2, 2 )
    if Spannung > 5                        ; Abfrage des virtuellen Kanals Spannung. Falls
        ; aktueller Wert größer als Grenze 5,
        LED_05 = 1                        ; LED_05 anschalten
        LED_06 = 0                        ; LED_06 ausschalten
    else
        ; ansonsten (aktueller Spannungskanalwert <= 5)
        LED_05 = 0
        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  
      Data = Data + 0.02 ; Fall Status = 0  
      Zähler = Zähler + 1 ; Berechnung der Daten  
      if Zähler > 500      ; Zähler hochzählen  
        Zähler = 0        ; Zähler abfragen  
        Status = 1        ; Zähler wieder initialisieren  
      end                  ; Status neu setzen  
    end                    ; Bedingung beenden  
  end                      ; Case-Anweisung beenden  
  case 1                   ; Fall Status = 1  
    Zähler = Zähler + 1  
    if Zähler > 500      ; Zähler hochzählen  
      Zähler = 0        ; Zähler abfragen  
      Status = 2        ; Zähler wieder initialisieren  
    end                  ; Status neu setzen  
  end                    ; Bedingung beenden  
  case 2                   ; Fall Status = 2  
    Data = Data - 0.02  
    Zähler = Zähler + 1  
    if Zähler > 500      ; Zähler hochzählen  
      Zähler = 0        ; Zähler abfragen  
      Status = 0        ; Zähler wieder initialisieren  
    end                  ; Status neu setzen  
  end                    ; Bedingung beenden  
  default                  ; Default-Behandlung für Status,  
                          ; Wert von Status nicht 0, 1 oder 2  
  end  
end  
End
```

9.2.5 Typen von Variablen

Folgend finden Sie eine Liste von den gängigen Variablen-Typen, die Sie in imc Inline FAMOS 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 (BaseTrigger, 10)</code>	Feld = <code>VectorStatic</code> (TriggerNr, Größe)	OnInitAll
Datenfeld dynamisch	<code>vsChan = SingleValueChannel (BaseTrigger, 1000)</code>	Feld = <code>SingleValueChannel</code> (TriggerNr, Datenrate) verschiedene weitere Funktionen	OnInitAll
Vektorfolge dynamisch	<code>vChan = VectorChannel (BaseTrigger, 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 Einzelwert-Variablen ()

Beschreibung	Beispiel	Syntax	Definition
Einzelwert als Float	<code>Lokal_Var1 = 4 Lokal_Var2 = 0xA5 ; hex</code>	Variable = 0	Ohne Steuerkonstrukte Ansonsten: OnInitAll
Einzelwert als Integer	<code>int Var1= 1 int Var4= 0xA5 ; hex</code>	<code>int</code> Variable = 0	OnInitAll
Einzelwert als Float	<code>Var2= 0.0 float Var3= 0 Var4= 0xA5 ; hex</code>	VariableA = 0 <code>float</code> VariableB = 0	OnInitAll

pv-Variablen (Einzelwert;) (nur in imc Online FAMOS Professional)

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	

9.2.5.1 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
```

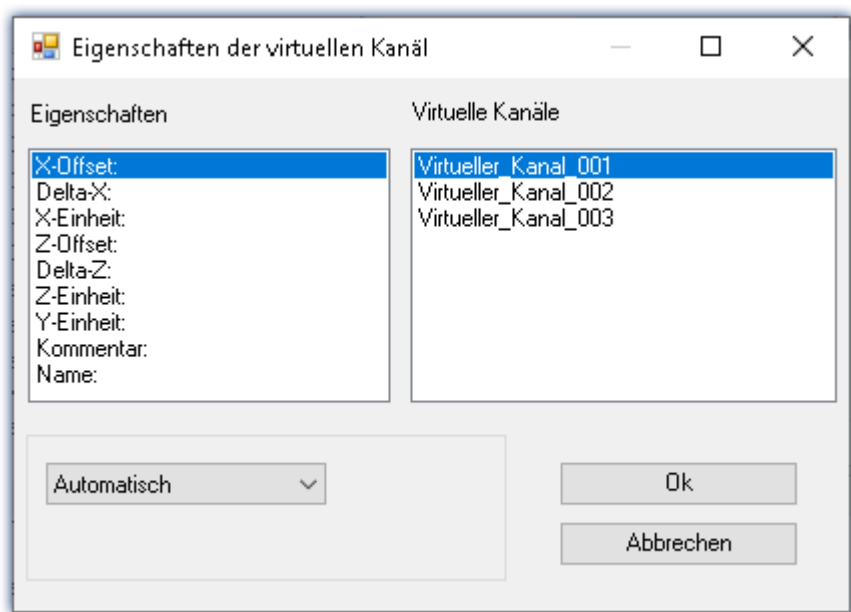
- Die Vektorelemente werden mit 0 initialisiert.
- Die Vektorlänge von `sv` muss passend gewählt sein. Insbesondere bei variablen Vektorindizes ist darauf zu achten, dass nur zulässige Indizes verwendet werden.
`sv[1]...sv[Vektorlänge]`
- Lokale Vektoren können auch im synchronen Task verwendet werden.
- 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.

9.2.6 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](#)²⁶² im Editor oder über das Menü "*Bearbeiten*" > "*Eigenschaften*" (über das Menü gilt nur für imc Online FAMOS):

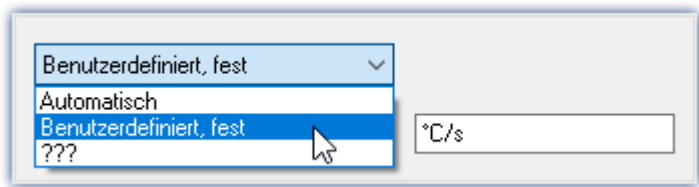
Menüeintrag	Beschreibung
 Eigenschaften	Das Eigenschaftsfenster wird geöffnet. Dort können die Eigenschaften von virtuellen Kanälen nachträglich verändert werden (siehe " Virtuelle Kanäle " ²⁶⁴).



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.

Eigenschaft	Beschreibung
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.

9.2.7 Berechnungsbeispiele

9.2.7.1 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 $u(t) = u_{\sim}(t) + u_0$ 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 $U^2 = U_{\sim}^2 + U_0^2$ quadratisch addieren. Dadurch kann $U_{\sim}$ 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.

9.2.7.2 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 Variable "Strom" jeweils 1000 Samples herausgeschnitten. Ein Überspringen (Skip) von Daten erfolgt hier nicht, was durch die letzte Null im Ausdruck kenntlich ist.

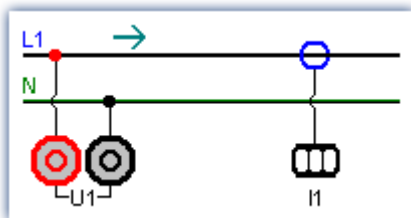
Der zugewiesene Name `_I_Kanal` beginnt mit einem Underline, was ihn als interne Variable kenntlich macht. Dies ist nicht unbedingt erforderlich, spart aber Speicherplatz.

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.

9.2.7.3 Leistungsmessung

Hier werden die Methoden für die Ein-, Zwei- und Drei-Phasen-Leistungsmessung beschrieben.

9.2.7.3.1 Ein-Phasen-Leistungsmessung Power1()



Ein-Phasen-Leistungsmessung

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.

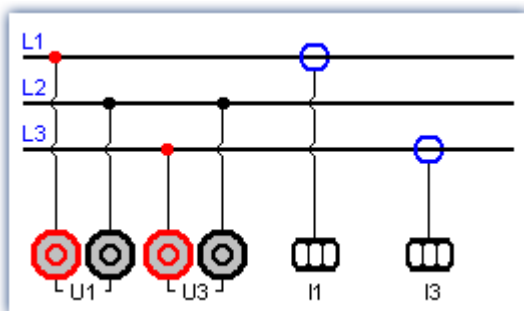
Leistungsfaktor

$$\cos(\varphi) = \frac{P}{S}$$

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.

9.2.7.3.2 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.



ARON Schaltung

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.

$$p = u_1 \cdot i_1 + u_3 \cdot i_3$$

Wirkleistung

Die Wirkleistung ist der Mittelwert der während einer Mittelungszeit auftretenden Momentanleistungen.

$$P = \frac{1}{T} \int (u_1 \cdot i_1 + u_3 \cdot i_3) dt$$

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.

$$S = \frac{\sqrt{3}}{2} \int (U_{rms\,1} \cdot I_{rms\,1} + U_{rms\,3} \cdot I_{rms\,3}) dt$$

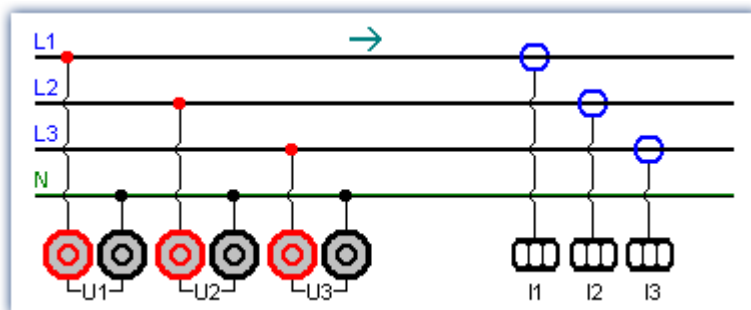
Dabei wird vorausgesetzt, dass die Symmetrie des Versorgungsnetzes (drei gleiche um 120° phasenverschobene Spannungen) stabil ist. Die Effektivwerte werden dabei entsprechend dem unter der Operation Effektivwert beschriebenen Algorithmus berechnet.

Blindleistung und Leistungsfaktor

Siehe [Ein-Phasen-Leistungsmessung](#) ²⁸²

9.2.7.3.3 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](#) ²⁸³.



Mit Neutralleiter

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 und Leistungsfaktor

Siehe [Ein-Phasen-Leistungsmessung](#) ²⁸²

9.2.8 Informationen und Tipps

9.2.8.1 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 Zuweisung `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.

9.2.8.2 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 imc Inline FAMOS 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)
```

9.2.8.3 Zusatzdateien

Zusatzdateien, wie z.B. Kennlinien für Funktionen müssen in das Experiment importiert werden.



Verweis

Siehe dazu die Beschreibung: "*Setup*" > "*Menüband*" > "[Zusatzdateien](#)".

9.2.8.4 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 "CI", z.B. CIRainFlow.

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 imc Inline FAMOS), 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>.

9.2.8.5 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!

9.2.9 imc 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.

9.2.9.1 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`³⁴⁵ 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](#)^[345].

(=) 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, wenn A = B.

IstGleich = 0, wenn A ungleich B.



Beispiel

```
OnTriggerMeasure( BaseTrigger )  
  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, wenn A ungleich B.

IstUngleich = 0, wenn A = B.

(<) 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, wenn A kleiner B.

IstKleiner = 0, wenn A größer oder gleich B.



Beispiel

```
OnTriggerMeasure( BaseTrigger )
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, wenn A kleiner oder gleich B.

IstKleiner gleich = 0, wenn A größer B.

(>) 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, wenn A größer B.

IstGrößer = 0, wenn A kleiner oder gleich B.

(>=) 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, wenn A größer oder gleich B.

IstGrößergleich = 0, wenn A kleiner B.

() Klammern

Klammer auf: Die Zeichen "(" und ")" benötigen Sie bei verschachtelten Ausdrücken und bei Funktionen

Zeichen: "(" (Klammer auf)



Beispiel

```
VirtKanal1 = 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
```

9.2.9.2 Konstanten

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

imc Online FAMOS verfügt über einige fest definierte Konstanten. Diese Konstanten können wie Einzelwerte verwendet werden. Es ist jedoch nicht möglich, ihnen einen Wert zuzuweisen, und sie erscheinen auch nicht in der Liste der Variablen.

Konstanten	Beschreibung
e	Eulersche Zahl e
InDegr	Konstante zum Wandeln vom Bogenmaß nach Grad
InRad	Konstante zum Wandeln von Grad nach Bogenmaß
PI	Kreiszahl PI
PI2	2 * Kreiszahl PI

9.2.9.3 Funktionen (alphabetisch)

9.2.9.3.1 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.

ABCSignal = ABCRating(Signal, Frequenzbewertung, Zeitkonstante, Reduktion[, Modus])

ABCSignal: Bewertetes Signal

Signal: 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

Reduktion: Reduktion abhängig vom "Modus"

Modus: [Optional] Interpretation des Parameters "Reduktion"

- 1: Parameter "Reduktion" ist Reduktionsfaktor in Werten
- 2: Parameter "Reduktion" ist Abtastzeit des Ergebnisses

Der optionale Parameter "Modus" gilt nur für imc Online FAMOS. Für imc Inline FAMOS ist er nicht anzugeben und wird als 1 interpretiert.

Wird als "Modus" der Wert 1 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Reduktionsfaktor (RF) interpretiert. Die Funktion `ABCRating` reduziert die Anzahl der Abtastwerte um den Reduktionsfaktor. Zudem wird die Datenrate um den Faktor "Reduktion" reduziert.

Reduktion = 1: Nach jedem Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = 2: Nach jedem zweiten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = n: Nach jedem n-ten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Der Reduktionsfaktor muss eine ganze Zahl > 0 sein.

Wird als "Modus" der Wert 2 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Zielabtastzeit des Ergebniskanals interpretiert. Die Zielabtastzeit muss das Ergebnis der Division der Abtastzeit des Eingangskanals durch eine ganze Zahl sein.

Beispiel: Bei einer Abtastzeit des Eingangskanals von 100 ms (0.1) könnte die Zielabtastzeit z.B. 500 ms (0.5) betragen. Das wäre ein Reduktionsfaktor (RF) von 5.

Der 3. Parameter "Modus" ist optional. Ohne Angabe wird der Standardwert 1 verwendet.

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 1

```
SignalA = ABCRating ( 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.



Beispiel 2

mit optionalem Parameter

```
SignalB = ABCRating ( Signal, 2, 1.0, 0.05, 2 )
```

Das Signal wird einer B-Bewertung unterzogen. Das frequenzbewertete Signal wird dann mit einer Zeitkonstante von 1.0 s zeitbewertet (SLOW) und nachabgetastet. Das Signal hat ursprünglich eine Abtastfrequenz von 20 kHz, das B-bewertete Resultat eine Abtastfrequenz von nur noch 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

Logische Und-Verknüpfung von A und B.

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

LogischesUnd = A AND B

LogischesUnd: Ergebnis

A: 1. Operand

B: 2. Operand

LogischesUnd = 1, wenn A nicht 0 und B nicht 0.

LogischesUnd = 0, wenn A nicht 0 und B = 0.

LogischesUnd = 0, wenn A = 0 und B nicht 0.

LogischesUnd = 0, wenn A = 0 und B = 0.

Der Und-Operator nur auf Operanden vom Typ BOOL angewendet werden. Ein Ergebnis vom Typ BOOL liefern die Operatoren <, <=, >, >=, =, <>, AND, OR und NOT.



Beispiel

```
OnTriggerMeasure( BaseTrigger )
  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

9.2.9.3.2 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**)

9.2.9.3.3 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.

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 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

b: Eingangskanal

Minimalwert: Untere Grenze des Wertebereichs

Maximalwert: Obere Grenze des Wertebereichs

Anzahl: Anzahl der Klassen; ≥ 1

ErgEinheit: Ergebniseinheit

0: Klassen

1: wie Eingangskanal

Randklassen: sind

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.

ClLevelCrossing

Klassierung mit dem Klassendurchgangsverfahren (Level crossing counting)

a = ClLevelCrossing(b, Minimalwert, Maximalwert, Anzahl, Bezug, Hysterese, ErgEinheit, Randklassen)

a: Ergebnis

b: Eingangskanal

Minimalwert: Untere Grenze des Wertebereichs

Maximalwert: Obere Grenze des Wertebereichs

Anzahl: Anzahl der Klassen; ≥ 1

Bezug: Bezugslinie

Hysterese: Hysterese für Klassendurchgänge; ≥ 0.0

In Prozent der Klassenbreite

ErgEinheit: Ergebniseinheit

0: Klassen

1: wie Eingangskanal

Randklassen: Randklassen sind

0: geschlossen

1: offen

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 = ClLevelCrossing( 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.

CIMarkov

Markov-Übergangsmatrix: Klassierung mit dem Markov-Verfahren.

a = CIMarkov(b, Minimalwert, Maximalwert, Anzahl, Hysterese, Achsen, ErgTyp, ErgEinheit, Randklassen, Berechnung)

a: Ergebnis

b: Eingangskanal

Minimalwert: Untere Grenze des Wertebereichs

Maximalwert: Obere Grenze des Wertebereichs

Anzahl: Anzahl der Klassen; ≥ 1

Hysterese: Hysterese für Extremwertsuche; ≥ 0.0

Achsen: Achsenanordnung, X-Achse ist

0: Zielklasse oder Amplitude

1: Startklasse oder Mittelwert

ErgTyp: Ergebnismatrix ist vom Typ

0: Ziel-/Startklasse

1: Amplitude/Mittelwert

ErgEinheit: Ergebniseinheit

0: Klassen

1: wie Eingangskanal

Randklassen: Randklassen sind

0: geschlossen

1: offen

Berechnung: Berechnungsvarianten

0: Basisalgorithmus

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 Hysteresenbreite ist.

Die Ergebnismatrix kann die Dimensionen Startklasse/Zielklasse oder Amplitude/Mittelwert haben.



Beispiel

```
Matrix1 = CIMarkov(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.

CloseSaveIntervall

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!

CloseSaveIntervall()

Erfolgt diese Funktion innerhalb eines fest eingestellten Speicherintervalls, wird das laufende Speicherintervall abgeschlossen, ein neues Verzeichnis angelegt und dieses so lange 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( BaseTrigger )  
  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

b: Eingangskanal

Minimalwert: Untere Grenze des Wertebereichs

Maximalwert: Obere Grenze des Wertebereichs

Anzahl: Anzahl der Klassen; ≥ 1

Hysterese: Hysterese für Extremwertsuche; ≥ 0.0

Achsen: Achsenanordnung, X-Achse ist

0: Zielklasse oder Amplitude

1: Startklasse oder Mittelwert

ErgTyp: Ergebnismatrix ist vom Typ

0: Ziel-/Startklasse

1: Amplitude/Mittelwert

ErgEinheit: Ergebniseinheit

0: Klassen

1: wie Eingangskanal

Randklassen: Randklassen sind

0: geschlossen

1: offen

Berechnung: Berechnungsvarianten

0: Basisalgorithmus

1: mit Clormann-Seeger Korrektur

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.



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

Residuum: Ergebnis Residuum

b: Eingangskanal

Minimalwert: Untere Grenze des Wertebereichs

Maximalwert: Obere Grenze des Wertebereichs

Anzahl: Anzahl der Klassen; ≥ 1

Hysterese: Hysterese für Extremwertsuche; ≥ 0.0

Achsen: Achsenanordnung, X-Achse ist

0: Zielklasse oder Amplitude

1: Startklasse oder Mittelwert

ErgTyp: Ergebnismatrix ist vom Typ

0: Ziel-/Startklasse

1: Amplitude/Mittelwert

ErgEinheit: Ergebniseinheit

0: Klassen

1: wie Eingangskanal

Randklassen: Randklassen sind

0: geschlossen

1: offen

Berechnung: Berechnungsvarianten

0: Basisalgorithmus

1: mit Clormann-Seeger Korrektur

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.



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

Residuum: Ergebnis Residuum

b: Eingangskanal

Minimalwert: Untere Grenze des Wertebereichs

Maximalwert: Obere Grenze des Wertebereichs

Anzahl: Anzahl der Klassen; ≥ 1

Hysterese: Hysterese für Extremwertsuche; ≥ 0.0
in Prozent der Klassenbreite

Achsen: Achsenanordnung, X-Achse ist

0: Zielklasse oder Amplitude

1: Startklasse oder Mittelwert

ErgTyp: Ergebnismatrix ist vom Typ

0: Ziel-/Startklasse

1: Amplitude/Mittelwert

ErgEinheit: Ergebniseinheit

0: Klassen

1: wie Eingangskanal

Randklassen: Randklassen sind

0: geschlossen

1: offen

Berechnung: Berechnungsvarianten

0: Basisalgorithmus

1: mit Clormann-Seeger Korrektur

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. Da man dort nie etwas zählt, wird sie weggelassen. 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

```
Histol = 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

b: Eingangskanal

Wert: Einzelwert, mit diesem Wert wird der virtuelle Kanal gespeist

Der übergebene Wert muss ein Einzelwert sein. Das kann eine Zahl oder z.B. auch ein virtuelles Bit oder ein Prozessor Element sein.



Beispiel

```
Virt1 = CreateVChannelInt(Kanal_001, 2 )
Virt1 = CreateVChannelInt(Kanal_001, Virt_Bit01)
Virt1 = CreateVChannelInt(Kanal_001, pv.XI23)
```

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( BaseTrigger )
Wert = CurrentValue( Kanal_001, 2, 0.0 )
If Wert > 100
    VrtKanal_001 = Kanal_001*0 + 100
Else
    VrtKanal_001 = Kanal_001*0
End
End
```

9.2.9.3.4 D

dB

Umrechnung des Eingangskanals in Dezibel

a = 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 = DelayBuffer(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 1

```
OnInitAll
    Dlb1 = DelayBuffer( 100 )
    Value = 0
    DelayValue = 0
End

OnSyncTask( 0.01 )
    ...
    ; Verzögerung der Ausgabewerte um 1s (100*0.01s):
    DelayValue = Dlb1.Next( Value )
End

; Alternativ zum synchronen Task ist auch ein Aufruf
; der Funktion .Next() im Timer möglich:
OnTriggerStart( BaseTrigger )
    StartTimerPeriodic( 1, 0.1, 0.0 )
End

OnTimer( 1 )
    ...
    ; Verzögerung der Ausgabewerte um 10s (100*0.1s):
    DelayValue = Dlb1.Next( Value )
End
```



Beispiel 2

Messkanal verzögern

Ein mit 1 kHz abgetasteter Kanal wird um 200 ms verzögert.

```
OnInitAll
    Dlb1 = DelayBuffer( 200 )
    DelayValue = 0
End

OnSyncTask( 0.001 )
    ; Verzögerung der Ausgabewerte um 200 ms (200*0.001 s):
    DelayValue = Dlb1.Next( pv.Kanal_001 )
End

OnTriggerMeasure( BaseTrigger )
    ; Virtuellen Kanal erstellen
    Kanal_Delay = Kanal_001 * 0 + DelayValue
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
    Dlb1 = DelayBuffer( 100 )
    Value = 0
    DelayValue = 0
End

OnSyncTask( 0.01 )
    If Virt_Bit01 > 0
        Dlb1.Fill( -1000.0 )
        Virt_Bit01 = 0
    End
    ...
    ; Verzögerung der Ausgabewerte um 1s (100*0.01s):
    DelayValue = Dlb1.Next( Value )
End

; Alternativ zum synchronen Task ist auch ein Aufruf
; der Funktion .Next() im Timer möglich:
OnTriggerStart( BaseTrigger )
    StartTimerPeriodic( 1, 0.1, 0.0 )
End

OnTimer( 1 )
    ...
    ; Verzögerung der Ausgabewerte um 10s (100*0.1s):
    DelayValue = Dlb1.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 älteste 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, 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( BaseTrigger )
    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, wird mit dem nächsten Aufruf von `DelayBuffer.Next` ein älterer noch gespeicherter Wert aus dem Buffer geholt.



Beispiel

```
OnInitAll
    Dlb1 = DelayBuffer( 100 )
    Value = 0
    DelayValue = 0
End

OnSyncTask( 0.01 )
    If Virt_Bit01 > 0
        Dlb1.SetSize( 50 )
        Virt_Bit01 = 0
    End
    ...
    ; Verzögerung der Ausgabewerte um 1s (100*0.01s):
    DelayValue = Dlb1.Next( Value )
End

; Alternativ zum synchronen Task ist auch ein Aufruf
; der Funktion .Next() im Timer möglich:
OnTriggerStart( BaseTrigger )
    StartTimerPeriodic( 1, 0.1, 0.0 )
End

OnTimer( 1 )
    ...
    ; Verzögerung der Ausgabewerte um 10s (100*0.1s):
    DelayValue = Dlb1.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:

$$0 \ a_2 \ a_1 \ b_2 \ b_1 \ b_0 \quad a_2 \ a_1 \ b_2 \ b_1 \ b_0 \quad \dots \quad a_2 \ a_1 \ b_2 \ b_1 \ b_0$$

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
```

$$y[t] = b_0 * x[t] + b_1 * x[t-1] + b_2 * x[t-2] + a_1 * y[t-1] + a_2 * y[t-2]$$

$$y[t] = 0.000317864 * x[t] + 0.000635728 * x[t-1] + 0.000317864 * x[t-2] + 1.94894 * y[t-1] + -0.950212 * y[t-2]$$

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 = 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 Gerätestplatte 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

Aktuelle Verzeichnisnummer auf dem Speichermedium

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

Funktion nur für imc DEVICES; in imc STUDIO Monitor findet sie keine Verwendung.

a = DiskRunDir(b)

a: Nummer des aktuellen Verzeichnisses

b: Reservierter Parameter (0)

Die Funktion ermittelt die Nummer des aktuellen Verzeichnisses bei "*Fortlaufender Nummerierung*" auf dem Speichermedium im Gerät.

Ist "*Fortlaufende Nummerierung*" für die Speicherung aktiviert, wird beim Messungsstart oder bei Intervallspeicherung jeweils die Verzeichnisnummer um 1 hochgezählt.

Im Fehlerfall oder bei nicht vorhandenem Datenträger wird der Wert "0" zurückgegeben.

DisplaySetButton

Funktion zum Setzen eines Display-Buttons

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

DisplaySetButton(Seite, Button)

Seite: Nummer der Seite.

Die Zählung der Seitennummer beginnt bei 1. Dies entspricht der Zählung in der Funktion [DisplaySetPage](#).

Button: Nummer des Buttons.

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

9.2.9.3.5 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( BaseTrigger )
  If Virt_Bit01 > 0
    ECUClearDiagInformation_ECU_001( )
    Virt_Bit01 = 0
  End
End

OnECUCmdReturn_S1( Return, ECUCmd, CmdID )
  ECUCmd1 = BitAnd( ECUCmd, 0x000FFFFF )
  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
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 Einzelwert-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( BaseTrigger )
  If VirtBit_01 > 0
    ECUCmdReadTroubleCodes_ECU_001( )
    VirtBit_01 = 0
  End
  If VirtBit_02 > 0
    ECUCmdStartSession_ECU_001( )
    VirtBit_02 = 0
  End
  If VirtBit_03 > 0
    ECUCmdStopSession_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
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: Gleitender Effektivwert mit exponentieller Mittelung und Reduktion.

a = **ExpoRMS**(**b**, **tau**, **Reduktion**[, **Modus**])

a: Ergebnis

b: Eingangskanal oder Eingangswert

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

Reduktion: Reduktion abhängig vom "Modus"

Modus: [Optional] Interpretation des Parameters "Reduktion"

1: Parameter "Reduktion" ist Reduktionsfaktor in Werten

2: Parameter "Reduktion" ist Abtastzeit des Ergebnisses

Wird als "Modus" der Wert 1 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Reduktionsfaktor (RF) interpretiert. Die **ExpoRMS**-Funktion berechnet den gleitenden Effektivwert mit einer exponentiellen Mittelung. Zudem wird die Datenrate um den Faktor "Reduktion" reduziert.

Reduktion = 1: Nach jedem Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = 2: Nach jedem zweiten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = n: Nach jedem n-ten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Wird als "Modus" der Wert 2 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Zielabtastzeit des Ergebniskanals interpretiert. Die Zielabtastzeit muss das Ergebnis der Division der Abtastzeit des Eingangskanals durch eine ganze Zahl sein.

Beispiel: Bei einer Abtastzeit des Eingangskanals von 100 ms (0.1) könnte die Zielabtastzeit z.B. 500 ms (0.5) betragen. Das wäre ein Reduktionsfaktor (RF) von 5.

Der 4. Parameter "Modus" ist optional. Ohne Angabe wird der Standardwert 1 verwendet.

Um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, benötigt die Funktion eine Zeitbasis. Wird ein Kanal als 1. Parameter eingestellt, ist das durch die Abtastzeit des Kanals gegeben. Wird ein Einzelwert (z.B. eine Prozessvektorvariable) als 1. Parameter eingestellt, erhält man einen zeitlichen Bezug durch die Verwendung in Timern (oder auf dem Gerät in synchronen imc Online FAMOS Tasks). Bei Verwendung von Einzelwerten als Eingangswert (1. Parameter) darf mit "Modus" = 1 nur ein Reduktionsfaktor von 1 eingestellt werden. Mit Einzelwerten wird "Modus" = 2 nicht unterstützt.



Beispiel 1

```
Res = ExpoRMS( Signal_01, 0.125, 1000 )
```

Gibt für jeden tausendsten Eingangswert den gleitenden Effektivwert aus.

**Beispiel 2****mit optionalem Parameter**

```
Res = ExpoRMS( Signal_01, 0.125, 0.1, 2 )
```

Für einen mit 10 kHz abgetasteten Kanal wird für jeden tausendsten Eingangswert der gleitende Effektivwert ausgegeben. Das Ergebnis hat eine Abtastrate von 10 Hz.

9.2.9.3.6 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:
	1: Hamming	128 ... 8192
	2: Hanning	In imc Inline FAMOS:
	3: Blackman	128 ... 131072
	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.

FFTAplitudePhase

Amplituden- und Phasenspektrum: FFT mit Ausgabe von Betrag und Phase

FFTAplitudePhase(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 $1+(FFT\_Länge/2)$.



Hinweis

Spitzenwerte bzw. Effektivwerte

Die Funktion FFTAplitudePhase berechnet in imc Online FAMOS die Spitzenwerte, in imc Inline FAMOS aber die Effektivwerte.
Damit werden im Allgemeinen unterschiedliche Rechenergebnisse geliefert.



Beispiel

```
FFTAplitudePhase( 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

Überlapptes, nachabgetastetes und/oder gemitteltes Amplitudenspektrum: FFT mit Überlappung oder Überspringen von Fenstern, beliebiger Fensterbreite sowie Mittelung über eine bestimmte Anzahl von Spektren oder auch von Beginn an.

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	33: 33,33% Überlappung	3: Minimum
In imc Inline FAMOS:	50: 50% Überlappung	4: Mitteln ab Beginn
100 ... 131072	66: 66,66% Überlappung	Anzahl: Mittelungsanzahl
Fenster: Typ des Bewertungsfensters	75: 75% Überlappung	
0: Rechteck	90: 90% Überlappung	
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.

Die Berechnung eines Peak-Hold-Spektrums seit Beginn der Messung ist in Kombination mit der Funktion [VmaxV](#) möglich, siehe Beispiel 2.



Beispiel 1

```
Res = FFTAverage( Signal_Vib, 1000, 3, 0, 1, 100 )
```

Berechnung gemittelter FFTs mit Blackman-Bewertungsfenster und Fensterbreite von 1000. Es wird jede FFT berücksichtigt und über 100 Spektren arithmetisch gemittelt.



Beispiel 2

Peak-Hold-Spektrum

```
Res = FFTAverage( Signal_Vib, 1024, 0, 0, 1, 10 )
ResPeakHold = VMaxV( Res, 2, 1 )
```

Berechnung gemittelter FFTs mit Rechteck-Bewertungsfenster und Fensterbreite von 1024. Es wird jede FFT berücksichtigt und über 10 Spektren arithmetisch gemittelt. Berechnung des Peak-Hold-Spektrums seit Beginn der Messung.

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 $1 + (\text{FFT\_Länge} / 2)$.



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

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

Daten: Zu filternder Datensatz

Charakteristik: Filtercharakteristik

0: Butterworth

1: Bessel

2: Tschebyschew

3: Kritische Dämpfung

Para: Reserviert

Ordnung: Ordnung des Filters

Bessel: 1..20

Tschebyschew: 1..50

sonst: 1..100

Grenzfrequenz: Grenzfrequenz (Hz)

FiltLP

Durchführung einer Tiefpass-Filterung

Ergebnis = FiltLP(Daten, Charakteristik, Para, Ordnung, Grenzfrequenz)

Ergebnis: Ergebnis der Filterung

Daten: Zu filternder Datensatz

Charakteristik: Filtercharakteristik

0: Butterworth

1: Bessel

2: Tschebyschew

3: Kritische Dämpfung

Para: Reserviert

Ordnung: Ordnung des Filters

Bessel: 1..20

Tschebyschew: 1..50

sonst: 1..100

Grenzfrequenz: Grenzfrequenz (Hz)

Floor

Ganze Zahl: Nächstkleinere oder gleiche ganze Zahl.

a = Floor(b)

Die Funktion bestimmt für eine reelle Zahl die **nächstkleinere ganze Zahl**, d.h. es wird auf die nächstkleinere ganze Zahl abgerundet.



Beispiel

Die Funktion liefert

Eingangskanalwert	Ergebniswert
1,2	1
1,9	1
-1,2	-2
-1,9	-2

9.2.9.3.7 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 Einzelwert-Variablen, Display-Variablen oder pv-Variablen 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( BaseTrigger )
    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( BaseTrigger )
  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( BaseTrigger )
  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

Fehlerherkunft: Ergebnis. Wo ist der Fehler aufgetreten? Die Ergebniswerte sind ≥ 0 und ≤ 11 .

- 0: Kein Fehler
- 1: Fehler im Feldbus-System, Slot 1
- 2: Fehler im Feldbus-System, Slot 2
- 3: Fehler im Feldbus-System, Slot 3
- 4: Fehler im Feldbus-System, Slot 4
- 5: Fehler im Feldbus-System, Slot 5
- 6: Fehler im Feldbus-System, Slot 6
- 7: Fehler im Feldbus-System, Slot 7
- 8: Fehler im Feldbus-System, Slot 8
- 9: Fehler im Online-System
- 10: Fehler auf der internen Platte
- 11: Fehler bei der Datenaufnahme

Filter: Welche Fehler sollen berücksichtigt werden?

- 1: Alle Fehler
- 0: Alle Fehler im Feldbus-System
- 1: Fehler im Feldbus-System, Slot 1
- 2: Fehler im Feldbus-System, Slot 2
- 3: Fehler im Feldbus-System, Slot 3
- 4: Fehler im Feldbus-System, Slot 4
- 5: Fehler im Feldbus-System, Slot 5
- 6: Fehler im Feldbus-System, Slot 6
- 7: Fehler im Feldbus-System, Slot 7
- 8: Fehler im Feldbus-System, Slot 8
- 9: Fehler im Online-System
- 10: Fehler auf der internen Platte
- 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 Summenabstastfrequenz 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( BaseTrigger )
    StartTimerPeriodic( 1, 0.1, 0 )
End

OnTriggerMeasure( BaseTrigger )
    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( BaseTrigger )
    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.

A = 0 wenn B kleiner C.

9.2.9.3.8 H

HighLowRatio

Puls-Pause-Verhältnis: Das Puls-Pause-Verhältnis eines Signals im Fenster mit Nachabtastung.

a = **HighLowRatio**(**b**, **Reduktion**[, **Modus**])

a: Ergebnis

b: Eingangskanal oder Eingangswert

Reduktion: Reduktion abhängig vom "Modus"

Modus: [Optional] Interpretation des Parameters "Reduktion"

1: Parameter "Reduktion" ist Reduktionsfaktor in Werten

2: Parameter "Reduktion" ist Abtastzeit des Ergebnisses

Wird als "Modus" der Wert 1 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Reduktionsfaktor (RF) interpretiert. Die Funktion berechnet das Verhältnis 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.

Zudem wird die Datenrate um den Faktor "Reduktion" reduziert.

Reduktion = 1: Nach jedem Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = 2: Nach jedem zweiten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = n: Nach jedem n-ten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Analoge Signale sollten vorverarbeitet sein (Schmitt-Trigger-Funktion ([STri](#)⁴²¹), siehe Beispiele).

Wird als "Modus" der Wert 2 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Zielabtastzeit des Ergebniskanals interpretiert. Die Zielabtastzeit muss das Ergebnis der Division der Abtastzeit des Eingangskanals durch eine ganze Zahl sein.

Beispiel: Bei einer Abtastzeit des Eingangskanals von 100 ms (0.1) könnte die Zielabtastzeit z.B. 500 ms (0.5) betragen. Das wäre ein Reduktionsfaktor (RF) von 5.

Der 3. Parameter "Modus" ist optional. Ohne Angabe wird der Standardwert 1 verwendet.

Um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, benötigt die Funktion eine Zeitbasis. Wird ein Kanal als 1. Parameter eingestellt, ist das durch die Abtastzeit des Kanals gegeben. Wird ein Einzelwert (z.B. eine Prozessvektorvariable) als 1. Parameter eingestellt, erhält man einen zeitlichen Bezug durch die Verwendung in Timern (oder auf dem Gerät in synchronen imc Online FAMOS Tasks). Bei Verwendung von Einzelwerten als Eingangswert (1. Parameter) darf mit "Modus" = 1 nur ein Reduktionsfaktor von 1 eingestellt werden. Mit Einzelwerten wird "Modus" = 2 nicht unterstützt.



Beispiel 1

```
STri1 = STri( Signal_01, 0.5, 4.5 )
Res = HighLowRatio( STri1, 100 )
```

Vorverarbeitung mit der Schmitt-Trigger-Funktion. Anschließend wird das Puls-Pause-Verhältnis des vorverarbeiteten Signals bestimmt. Es wird nur jeder hundertste Ergebniswert ausgegeben.

**Beispiel 2****mit optionalem Parameter**

```
STri1 = Stri( Signal_01, 0.5, 4.5 )  
Res = HighLowRatio( STri1, 0.1, 2 )
```

Ein mit 1 kHz abgetastete Kanal wird mit der Schmitt-Trigger-Funktion vorverarbeitet. Anschließend wird das Puls-Pause-Verhältnis des vorverarbeiteten Signals bestimmt. Das Ergebnis hat eine Abtastrate von 10 Hz.

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.

9.2.9.3.9 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:



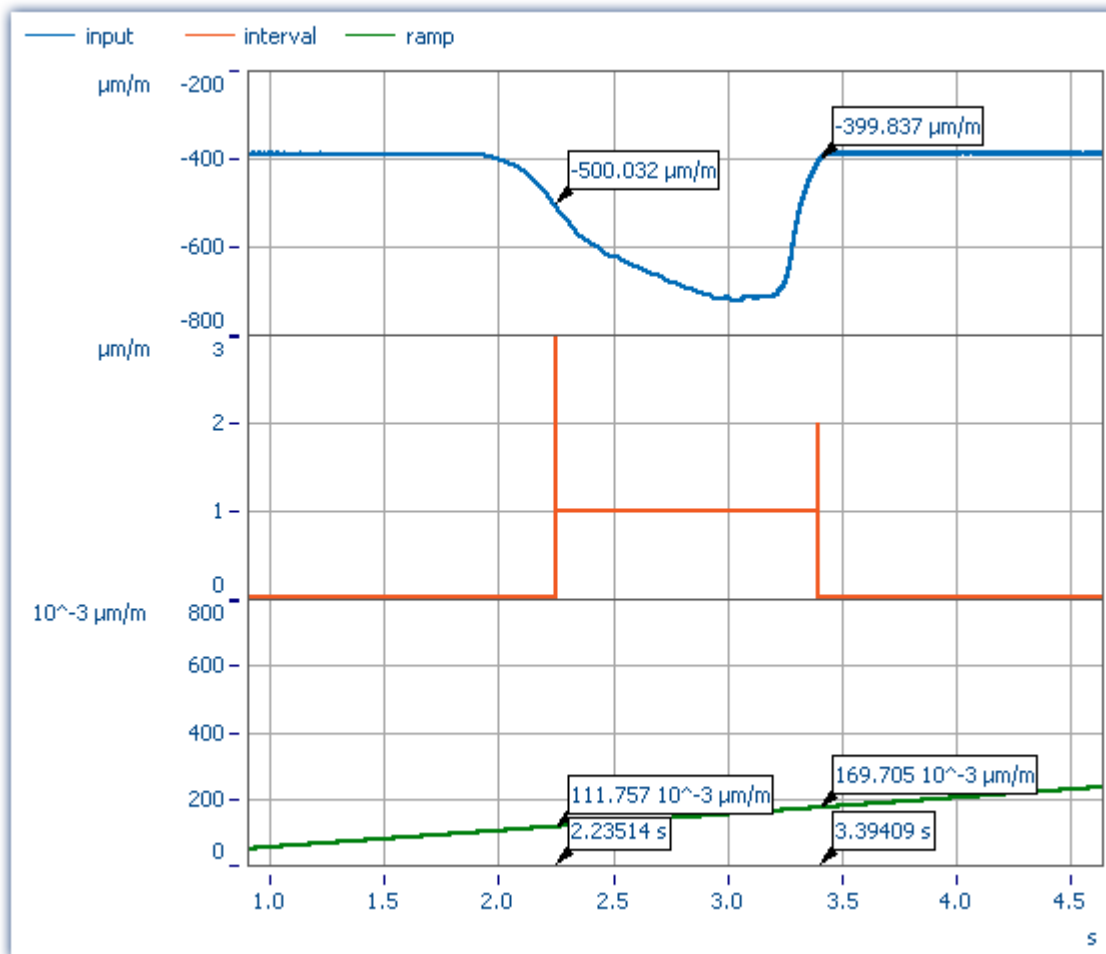
Beispiel

Ein Eingangskanal (input) wird im Intervall von einer fallenden Flanke bei $-500 \mu\text{m/m}$ bis zur steigenden Flanke bei $-400 \mu\text{m/m}$ 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.

Maximum =	0.1697 $\mu\text{m/m}$
Minimum =	0.1118 $\mu\text{m/m}$



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-Sensor 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 Inkrementalgeber-Signal.

Ergebnis = IntervalFromPulse(Impulszeit, Periodenlänge, Multiplikator)

Ergebnis: Ergebniskanal

Periodenlänge: Periodenlänge

Impulszeit: Inkrementalgeber-Signal im Impulszeitmodus

Multiplikator: Reserviert, immer gleich 0

Das Eingangssignal kommt von einem Inkrementalgeber-Sensor 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 imc Online FAMOS Funktionen nicht weiter verrechnet werden und nicht per [XCPoE versendet](#)^[347] werden.



Beispiel

```
; Bestimmung von min und max eines periodischen Signals zwischen 20 und 40 Grad.
; winkel kommt von einem Inkrementalgeber-Sensor 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 imc Online FAMOS Funktionen nicht weiter verrechnet werden und nicht per [XCPoE versendet](#)^[347] 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
interval = IntervalFromLevel(saw1, 1.0, 0)
iMean1 = IntervalMean(signal2, interval)
```

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 imc Online FAMOS Funktionen nicht weiter verrechnet werden und nicht per [XCPoE versendet](#)^[347] werden.



Beispiel

```
; Bestimmung von min und max eines periodischen Signals zwischen 20 und 40 Grad.
; winkel kommt von einem Inkrementalgeber-Sensor im Winkel-absolut-Modus
intervall = IntervalFromLevels( winkel, 20, 40, 0 )
iMin = IntervalMin(signal, intervall)
iMax = IntervalMax(signal, intervall)
```

IntervalMult

Pulsanzahl-Vervielfacherung: 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

Signal: Messsignal

Intervall: Intervallsignal

MaxWinkel: Maßzahl des Vollwinkels oder der Längeneinheit

AnzPunkte: Anzahl der Geberimpulse pro Vollwinkel oder Längeneinheit

Einheit: Maßeinheit des Ergebnisses

IstSegmentiert: Ist das Ergebnis segmentiert?

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 Inkrementalgeber-Sensors 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 $2 \cdot \pi$ 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 imc Online FAMOS Funktionen nicht weiter verrechnet werden und nicht per [XCPoE versendet](#)³⁴⁷ 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

1: synchronisiert

0: nicht synchronisiert nicht

-1: nicht ermittelbar/keine Uhr vorhanden

b: Takt, nur zur Festlegung der Datenrate

JKFlipFlop

Realisiert die Funktion eines JKFlipFlop

a = JKFlipFlop(J, K)

a: Ergebnis

J: J-Eingang

K: K-Eingang

Liefert eine 1 für den Zustand H und eine 0 für den Zustand L. Beginnend mit dem Zustand L wird der Zustand H 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.

Um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, benötigt die Funktion eine Zeitbasis. Wird ein Kanal als 1. und 2. Parameter eingestellt, ist das durch die Abtastzeit des Kanals gegeben. Wird ein Einzelwert (z.B. eine Prozessvektorvariable) als 1. und 2. Parameter eingestellt, erhält man einen zeitlichen Bezug durch die Verwendung in Timern (oder auf dem Gerät in synchronen imc Online FAMOS Tasks).



Beispiel

```
; Die LED blinkt, solange das Signal größer als 9 ist.
erg = Greater( Kanal_001, 9 )
LED_01 = JKFlipFlop(erg, erg)
```


9.2.9.3.10 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, Reduktion[, Modus])

LEQSignal: Bewertetes Signal

Signal: Zu bewertendes Signal

Frequenzbewertung:

Frequenzbewertung des Signals

0: Keine Bewertung

1: A-Bewertung

2: B-Bewertung

3: C-Bewertung

Reduktion: Reduktion abhängig vom "Modus"

Modus: [Optional] Interpretation des Parameters "Reduktion"

1: Parameter "Reduktion" ist Reduktionsfaktor in Werten

2: Parameter "Reduktion" ist Abtastzeit des Ergebnisses

Der optionale Parameter "Modus" gilt nur für imc Online FAMOS. Für imc Inline FAMOS ist er nicht anzugeben und wird als 1 interpretiert.

Wird als "Modus" der Wert 1 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Reduktionsfaktor (RF) interpretiert. Die Funktion **LEQ** reduziert die Anzahl der Abtastwerte um den Reduktionsfaktor. Zudem wird die Datenrate um den Faktor "Reduktion" reduziert.

Reduktion = 1: Nach jedem Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = 2: Nach jedem zweiten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = n: Nach jedem n-ten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Der Reduktionsfaktor muss eine ganze Zahl > 0 sein.

Wird als "Modus" der Wert 2 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Zielabtastzeit des Ergebniskanals interpretiert. Die Zielabtastzeit muss das Ergebnis der Division der Abtastzeit des Eingangskanals durch eine ganze Zahl sein.

Beispiel: Bei einer Abtastzeit des Eingangskanals von 100 ms (0.1) könnte die Zielabtastzeit z.B. 500 ms (0.5) betragen. Das wäre ein Reduktionsfaktor (RF) von 5.

Der 3. Parameter "Modus" ist optional. Ohne Angabe wird der Standardwert 1 verwendet.

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 1

```
LEQ1 = LEQ( Signal, 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 20 Hz. Das Resultat ist der mittlere Schalldruckpegel LEQ1, in dB angegeben.



Beispiel 2

mit optionalem Parameter

```
LEQ2 = LEQ( Signal, 2, 0.05, 2 )
```

Das Signal wird einer B-Bewertung unterzogen und nachabgetastet. Das Signal hat ursprünglich eine Abtastfrequenz von 20k Hz, das Resultat eine Abtastfrequenz von nur noch 20 Hz. Das Resultat ist der mittlere Schalldruckpegel LEQ2, 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 = Ln(b)

Der Logarithmus zur Basis e (Euleresche Zahl) wird gebildet.

LogAnd

Logische Und-Verknüpfung von B und C.

A = LogAnd(B, C)

A = 1, wenn B nicht 0 und C nicht 0.

A = 0, wenn B nicht 0 und C = 0.

A = 0, wenn B = 0 und C nicht 0.

A = 0, wenn B = 0 und C = 0.

LogNot

Logisches Gegenteil von B.

A = LogNot(B)

A = 1, wenn B = 0.

A = 0, wenn B nicht 0.

LogOr

Logische Oder-Verknüpfung von B und C.

A = LogOr(B, C)

A = 1, wenn B nicht 0 und C nicht 0.

A = 1, wenn B nicht 0 und C = 0.

A = 1, wenn B = 0 und C nicht 0.

A = 0, wenn B = 0 und C = 0.

LogXor

Logische ExklusivOder-Verknüpfung von B und C.

A = LogXor(B, C)

A = 1, wenn B = 0 und C nicht 0.

A = 1, wenn B nicht 0 und C = 0.

A = 0, wenn B = 0 und C = 0.

A = 0, wenn B nicht 0 und C nicht 0.

Lower

Liefert den jeweils kleineren Wert der Argumente

a = Lower(b, c)

9.2.9.3.11 M

Max

Maximum im Fenster mit Reduktion

a = Max(b, Fenstergröße, Reduktion[, Modus])

a: Ergebnis

b: Eingangskanal oder Eingangswert

Fenstergröße: Fenstergröße in Werten;

In imc Online FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,10 * RF

In imc Inline FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,1000 * RF

Reduktion: Reduktion abhängig vom "Modus"

Modus: [Optional] Interpretation des Parameters "Reduktion"

1: Parameter "Reduktion" ist Reduktionsfaktor in Werten

2: Parameter "Reduktion" ist Abtastzeit des Ergebnisses

Wird als "Modus" der Wert 1 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Reduktionsfaktor (RF) interpretiert. Die Funktion **Max** berechnet dann das Maximum für die letzten x Werte, wobei x die Fenstergröße ist. Zudem wird die Datenrate um den Faktor "Reduktion" reduziert.

Reduktion = 1: Nach jedem Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = 2: Nach jedem zweiten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = n: Nach jedem n-ten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Wird als "Modus" der Wert 2 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Zielabtastzeit des Ergebniskanal interpretiert. Die Zielabtastzeit muss das Ergebnis der Division der Abtastzeit des Eingangskanals durch eine ganze Zahl sein.

Beispiel: Bei einer Abtastzeit des Eingangskanals von 100 ms (0.1) könnte die Zielabtastzeit z.B. 500 ms (0.5) betragen. Das wäre ein Reduktionsfaktor (RF) von 5.

Der 4. Parameter "Modus" ist optional. Ohne Angabe wird der Standardwert 1 verwendet.

Sonderfälle: Ist die Fenstergröße größer als $1 \cdot \text{RF}$, steht zu Beginn der Messung nicht die erforderliche Anzahl von Werten zur Verfügung. In diesem Fall werden nur die zu diesem Zeitpunkt verfügbaren Eingangswerte verrechnet.

Um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, benötigt die Funktion eine Zeitbasis. Wird ein Kanal als 1. Parameter eingestellt, ist das durch die Abtastzeit des Kanals gegeben. Wird ein Einzelwert (z.B. eine Prozessvektorvariable) als 1. Parameter eingestellt, erhält man einen zeitlichen Bezug durch die Verwendung in Timern (oder auf dem Gerät in synchronen imc Online FAMOS Tasks). Bei Verwendung von Einzelwerten als Eingangswert (1. Parameter) darf mit "Modus" = 1 nur ein Reduktionsfaktor von 1 eingestellt werden. Mit Einzelwerten wird "Modus" = 2 nicht unterstützt.



Beispiel 1

```
Res = Max( Signal_01, 20, 4 )
```

Gibt für jeden vierten Eingangswert das Maximum der letzten 20 Eingangswerte aus



Beispiel 2

mit optionalem Parameter

```
Res = Max( Signal_01, 20, 0.004, 2 )
```

Bei einem mit 1 kHz abgetasteten Kanal wird für jeden vierten Eingangswert das Maximum der letzten 20 Eingangswerte bestimmt. Das Ergebnis hat eine Abtastrate von 250 Hz.

Mean

Mittelwert im Fenster mit Reduktion

a = Mean(b, Fenstergröße, Reduktion[, Modus])

a: Ergebnis

b: Eingangskanal oder Eingangswert

Fenstergröße: Fenstergröße in Werten;

In imc Online FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,10 * RF

In imc Inline FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,1000 * RF

Reduktion: Reduktion abhängig vom "Modus"

Modus: [Optional] Interpretation des Parameters "Reduktion"

1: Parameter "Reduktion" ist Reduktionsfaktor in Werten

2: Parameter "Reduktion" ist Abtastzeit des Ergebnisses

Wird als "Modus" der Wert 1 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Reduktionsfaktor (RF) interpretiert. Die Funktion **Mean** berechnet dann den Mittelwert für die letzten x Werte, wobei x die Fenstergröße ist. Zudem wird die Datenrate um den Faktor "Reduktion" reduziert.

Reduktion = 1: Nach jedem Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = 2: Nach jedem zweiten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = n: Nach jedem n-ten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Wird als "Modus" der Wert 2 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Zielabtastzeit des Ergebniskanals interpretiert. Die Zielabtastzeit muss das Ergebnis der Division der Abtastzeit des Eingangskanals durch eine ganze Zahl sein.

Beispiel: Bei einer Abtastzeit des Eingangskanals von 100 ms (0.1) könnte die Zielabtastzeit z.B. 500 ms (0.5) betragen. Das wäre ein Reduktionsfaktor (RF) von 5.

Der 4. Parameter "Modus" ist optional. Ohne Angabe wird der Standardwert 1 verwendet.

Sonderfälle: Ist die Fenstergröße größer als 1*RF, steht zu Beginn der Messung nicht die erforderliche Anzahl von Werten zur Verfügung. In diesem Fall werden nur die zu diesem Zeitpunkt verfügbaren Eingangswerte verrechnet.

Um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, benötigt die Funktion eine Zeitbasis. Wird ein Kanal als 1. Parameter eingestellt, ist das durch die Abtastzeit des Kanals gegeben. Wird ein Einzelwert (z.B. eine Prozessvektorvariable) als 1. Parameter eingestellt, erhält man einen zeitlichen Bezug durch die Verwendung in Timern (oder auf dem Gerät in synchronen imc Online FAMOS Tasks). Bei Verwendung von Einzelwerten als Eingangswert (1. Parameter) darf mit "Modus" = 1 nur ein Reduktionsfaktor von 1 eingestellt werden. Mit Einzelwerten wird "Modus" = 2 nicht unterstützt.

**Beispiel 1**

```
Res = Mean( Signal_01, 6, 2 )
```

Gibt für jeden zweiten Eingangswert den Mittelwert der letzten 6 Eingangswerte aus.

**Beispiel 2****mit optionalem Parameter**

```
Res = Mean( Signal_01, 6, 0.002, 2 )
```

Bei einem mit 1 kHz abgetasteten Kanal wird für jeden zweiten Eingangswert der Mittelwert der letzten 6 Eingangswerte bestimmt. Das Ergebnis hat eine Abtastzeit von 500 Hz.

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, Fenstergröße, Reduktion[, Modus])

a: Ergebnis

b: Eingangskanal oder Eingangswert

Fenstergröße: Fenstergröße in Werten;

In imc Online FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,10 * RF

In imc Inline FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,1000 * RF

Reduktion: Reduktion abhängig vom "Modus"

Modus: [Optional] Interpretation des Parameters "Reduktion"

1: Parameter "Reduktion" ist Reduktionsfaktor in Werten

2: Parameter "Reduktion" ist Abtastzeit des Ergebnisses

Wird als "Modus" der Wert 1 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Reduktionsfaktor (RF) interpretiert. Die Funktion **Min** berechnet dann das Minimum für die letzten x Werte, wobei x die Fenstergröße ist. Zudem wird die Datenrate um den Faktor "Reduktion" reduziert.

Reduktion = 1: Nach jedem Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = 2: Nach jedem zweiten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = n: Nach jedem n-ten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Wird als "Modus" der Wert 2 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Zielabtastzeit des Ergebniskanals interpretiert. Die Zielabtastzeit muss das Ergebnis der Division der Abtastzeit des Eingangskanals durch eine ganze Zahl sein.

Beispiel: Bei einer Abtastzeit des Eingangskanals von 100 ms (0.1) könnte die Zielabtastzeit z.B. 500 ms (0.5) betragen. Das wäre ein Reduktionsfaktor (RF) von 5.

Der 4. Parameter "Modus" ist optional. Ohne Angabe wird der Standardwert 1 verwendet.

Sonderfälle: Ist die Fenstergröße größer als $1 \cdot \text{RF}$, steht zu Beginn der Messung nicht die erforderliche Anzahl von Werten zur Verfügung. In diesem Fall werden nur die zu diesem Zeitpunkt verfügbaren Eingangswerte verrechnet.

Um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, benötigt die Funktion eine Zeitbasis. Wird ein Kanal als 1. Parameter eingestellt, ist das durch die Abtastzeit des Kanals gegeben. Wird ein Einzelwert (z.B. eine Prozessvektorvariable) als 1. Parameter eingestellt, erhält man einen zeitlichen Bezug durch die Verwendung in Timern (oder auf dem Gerät in synchronen imc Online FAMOS Tasks). Bei Verwendung von Einzelwerten als Eingangswert (1. Parameter) darf mit "Modus" = 1 nur ein Reduktionsfaktor von 1 eingestellt werden. Mit Einzelwerten wird "Modus" = 2 nicht unterstützt.



Beispiel 1

```
Res = Min( Signal_01, 20, 4 )
```

; Gibt für jeden vierten Eingangswert das Minimum der letzten 20 Eingangswerte aus.



Beispiel 2

mit optionalem Parameter

```
Res = Min( Signal_01, 20, 0.004, 2 )
```

Bei einem mit 1 kHz abgetasteten Kanal wird für jeden vierten Eingangswert das Minimum der letzten 20 Eingangswerte bestimmt. Das Ergebnis hat eine Abtastrate von 250 Hz.

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 retriggebar, d.h. Flanken werden erst nach dem Ende eines Impulses wieder ausgewertet.

Um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, benötigt die Funktion eine Zeitbasis. Wird ein Kanal als 1. Parameter eingestellt, ist das durch die Abtastzeit des Kanals gegeben. Wird ein Einzelwert (z.B. eine Prozessvektorvariable) als 1. Parameter eingestellt, erhält man einen zeitlichen Bezug durch die Verwendung in Timern (oder auf dem Gerät in synchronen imc Online FAMOS Tasks).

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.

Um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, benötigt die Funktion eine Zeitbasis. Wird ein Kanal als 1. Parameter eingestellt, ist das durch die Abtastzeit des Kanals gegeben. Wird ein Einzelwert (z.B. eine Prozessvektorvariable) als 1. Parameter eingestellt, erhält man einen zeitlichen Bezug durch die Verwendung in Timern (oder auf dem Gerät in synchronen imc Online FAMOS Tasks).

9.2.9.3.12 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°..360° liegen, z.B. 365°.

Die Funktion **WindRoseCorr**⁴⁴⁷ 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** und **WindRoseCorr**⁴⁴⁷ nur in einer Kombination wie unten im Beispiel. Anstelle der Mittelung kann auch die Standardabweichung, d.h. die Funktion **StDev**⁴¹⁹, verwendet werden.



Beispiel

```
NC = NorthCorrection( Kanal, 10 )
NC_Mean = Mean( NC, 10, 10 )
Ergebnis = WindRoseCorr( NC_Mean )
```

NOT

Logisches Gegenteil von A.

Voraussetzung:

Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!

LogischesNicht = NOT A

LogischesNicht: Ergebnis

A: Operand

LogischesNicht = 1, wenn A = 0.

LogischesNicht = 0, wenn A nicht 0.

Der NOT-Operator darf nur auf einzelne Variablen angewendet werden.

Bei der Anwendung auf Ausdrücke, wie z.B. in `If NOT( pv.x > 0 ) = 0`, werden mit dem NOT-Operator keine korrekten Ergebnisse geliefert. In diesen Fällen muss stattdessen die Funktion `LogNot` verwendet werden, also `If LogNot( pv.x > 0 ) = 0`.



Beispiel

```
OnTriggerMeasure( BaseTrigger )
  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**, **Reduktion**[, **Modus**])

a: Ergebnis

Reduktion: Reduktion abhängig vom "Modus"

b: Eingangskanal oder Eingangswert

Modus: [Optional] Interpretation des Parameters "Reduktion"

1: Parameter "Reduktion" ist Reduktionsfaktor in Werten

2: Parameter "Reduktion" ist Abtastzeit des Ergebnisses

Wird als "Modus" der Wert 1 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Reduktionsfaktor (RF) interpretiert. Die Funktion liefert die Anzahl der Impulse im Fenster von RF Werten. Als Impuls gilt eine Folge von zwei Flanken, wobei eine Flanke ein Übergang von Null auf Nicht-Null oder umgekehrt ist.

Zudem wird die Datenrate um den Faktor "Reduktion" reduziert.

Reduktion = 1: Nach jedem Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = 2: Nach jedem zweiten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = n: Nach jedem n-ten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Analoge Signale sollten vorverarbeitet sein (Schmitt-Trigger-Funktion (`STri`⁴²¹), siehe Beispiele).

Wird als "Modus" der Wert 2 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Zielabtastzeit des Ergebniskanal interpretiert. Die Zielabtastzeit muss das Ergebnis der Division der Abtastzeit des Eingangskanals durch eine ganze Zahl sein.

Beispiel: Bei einer Abtastzeit des Eingangskanals von 100 ms (0.1) könnte die Zielabtastzeit z.B. 500 ms (0.5) betragen. Das wäre ein Reduktionsfaktor (RF) von 5.

Der 3. Parameter "Modus" ist optional. Ohne Angabe wird der Standardwert 1 verwendet.

Um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, benötigt die Funktion eine Zeitbasis. Wird ein Kanal als 1. Parameter eingestellt, ist das durch die Abtastzeit des Kanals gegeben. Wird ein Einzelwert (z.B. eine Prozessvektorvariable) als 1. Parameter eingestellt, erhält man einen zeitlichen Bezug durch die Verwendung in Timern (oder auf dem Gerät in synchronen imc Online FAMOS Tasks). Bei Verwendung von Einzelwerten als Eingangswert (1. Parameter) darf mit "Modus" = 1 nur ein Reduktionsfaktor von 1 eingestellt werden. Mit Einzelwerten wird "Modus" = 2 nicht unterstützt.



Beispiel 1

```
STri1 = Stri( Signal_01, 0.5, 4.5 )  
Res = NumberOfPulses( STri1, 100 )
```

Vorverarbeitung mit der Schmitt-Trigger-Funktion. Es wird für jeden hundertsten vorverarbeiteten Wert die Anzahl der Impulse der letzten hundert vorverarbeiteten Signalwerte geliefert.



Beispiel 2

mit optionalem Parameter

```
STri1 = Stri( Signal_01, 0.5, 4.5 )  
Res = NumberOfPulses( STri1, 0.1, 2 )
```

Ein mit 1 kHz abgetastete Kanal wird mit der Schmitt-Trigger-Funktion vorverarbeitet. Anschließend wird die Anzahl der Impulse des vorverarbeiteten Signals bestimmt. Das Ergebnis hat eine Abtastrate von 10 Hz.

9.2.9.3.13 O

OnECUCmdReturn_ECU_001

Siehe [ECU-Funktionen](#)  325.

OR

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, wenn A nicht 0 und B nicht 0.

LogischesOder = 1, wenn A nicht 0 und B = 0.

LogischesOder = 1, wenn A = 0 und B nicht 0.

LogischesOder = 0, wenn A = 0 und B = 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

```
OnTriggerMeasure( BaseTrigger )
  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-Sensor 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

b: Eingangskanal - Pulssignal: Kanal mit 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: Minimal auftretende Drehzahl in U/min

Reduktion: Faktor zur Verringerung der Datenmenge des Ergebnisses

Der Drehzahlverlauf wird berechnet. Die Funktion liefert so lange 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.

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, 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 Zahnlücke, 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( Tacho1, 1, 0, 128, 0, 1 )
; _STyp = 1 ; Impulszeitpunkt
; _ETyp = 0
; _EPulse = 128 ; Teilungen des Gebers
; _MinDrehz = 0
; _Red = 1
; Drehzahl=OtrEncoderPulsesToRpm( Tacho1, _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 in einer Periode; ≥ 2.0

0: Betrag (Effektivwert) ermitteln

1: Phase (in Grad) ermitteln

Die Funktion bestimmt in je einem Intervall der Länge $\text{PeriodenLänge} * \text{PeriodenAnzahl}$ 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 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.

$\text{PeriodenLänge} \geq 2.0$, $\text{PeriodenAnzahl} \geq 1$. 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.

PeriodenAnzahl: Mittelung über so viele Perioden; ≥ 1

Der Wert der Phase beträgt 0 Grad bei einer cos-Schwingung, -90 Grad bei einer sin-Schwingung.

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)

Schwingungssignal: Eingangskanal mit sinusförmiger 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.

PeriodenAnzahl: Mittelung über so viele Perioden; ≥ 1

Der Wert der Phase beträgt 0 Grad bei einer cos-Schwingung, -90 Grad bei einer sin-Schwingung.

SampleAnzahl: Länge der als Resultat zu bestimmenden Sinusschwingung (in Samples)

Sinus: Ergebnis der Berechnung (Sinus-Schwingung)

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.

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.

```
OtrFrequeLine3( 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	Upm_Min: Unteres Ende des gewünschten Drehzahlbereichs
Schwingung: Zeitverlauf des Schwingungssignals	Upm_Max: Oberes Ende des gewünschten Drehzahlbereichs
Pulssignal: Zeitverlauf des Pulssignals	Upm_Klassenbreite: Breite einer Drehzahl-Klasse (Intervall)
Signaltyp: Art des Pulssignals	Auflösung: Die Auflösung des Ordnungsspektrums [1, 1/2, 1/3, 1/4, ...]
0: Anzahl Ereignisse	OrdnungMax: Die höchste Ordnung im Ordnungsspektrum.
1: Impulszeitpunkt	Mittelungsart: Verrechnung aller Spektren einer Drehzahlklasse
2: Abgetastetes Rechteck	0: arithmet. Mittel
3: Sinussignal	1: Maximum
EncoderTyp: Typ des Encoders, wie viele Zähne fehlen?	2: Minimum
0: Standard	
1: 1 Zahn fehlt	
2: 2 Zähne fehlen	
EncoderPulse: Teilungen des Encoders, ≥ 1	

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-Sensor

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-Sensor, 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

2: Abgetastetes Rechteck

Upm_Min: Minimal auftretende Drehzahl in U/min

3: Sinussignal

EncoderTyp: Typ des Encoders, wie viele Zähne fehlen?

Upm_Max: Maximal auftretende Drehzahl in U/min

0: Standard

Verzögerungszeit: Verzögerungszeit, angegeben in Sekunden

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 eindeutigen 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 $\text{OrdnungRef} * \text{Oversampling}$.

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 $\text{Upm\_Min} > 0$ gewählt, 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-Sensor 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-Sensor 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 seltenere 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 Geräts 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

Schwingung: Zeitverlauf des Schwingungssignals

Drehzahl: Zeitverlauf der Drehzahl. In U/min skaliert.

Upm_Min: Unteres Ende des gewünschten Drehzahlbereichs

Upm_Max: Oberes Ende des gewünschten Drehzahlbereichs

Upm_Klassenbreite: Breite einer Drehzahl-Klasse (Intervall)

OrdnungMitte: Die herauszufilternde Ordnungs(linie)

BreiteProzent: Breite des Bandpassfilters in Prozent, 10% ... 100%

FilterOrdnung: Die Filter-Ordnung des Bandpassfilters

Interpolation: Wird das Ergebnis interpoliert?

0: Keine Interpolation

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 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.

$$\text{OrdnungMax} = \text{OrdnungMitte} * \sqrt{1 + \text{BreiteProzent} / 100}$$

<< 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

Spektrenfolge: Zeitverlauf eines Spektrums

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: Arithmetischer Mittelwert

1: Maximum

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

Schwingung: Zeitverlauf des Schwingungssignals

Drehzahl: Zeitverlauf der Drehzahl. In U/min skaliert.

Upm_Min: Unteres Ende des gewünschten Drehzahlbereichs

Upm_Max: Oberes Ende des gewünschten Drehzahlbereichs

Upm_Klassenbreite: Breite einer Drehzahl-Klasse (Intervall)

Fensterbreite: Breite des Zeitfensters in Punkten, 100 ... 8192

Fenstertyp: Fensterfunktion für die benutzte FFT

0: Rechteck

1: Hamming

2: Hanning

3: Blackman

4: Blackman / Harris

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

Ordnung3dB: Ordnung(slinie), bei der der Tiefpass um 3dB dämpft

Schwingung: Zeitverlauf des Schwingungssignals

FilterOrdnung: Die Filter-Ordnung des Tiefpassfilters

Drehzahl: Zeitverlauf der Drehzahl. In U/min skaliert

Der Absolutbetrag der Drehzahl wird benutzt. Die intern gewählte Grenzfrequenz des Filters liegt bei
 $\text{Grenzfrequenz} = \text{Ordnung3dB} * (\text{Aktuelle\_Drehzahl} / 60)$

Die Grenzfrequenz muss immer wesentlich unter der halben Abtastfrequenz des Schwingungssignals liegen, um eine Filterwirkung zu erzielen.

Die Funktion arbeitet sinnvoll für:

$\text{Ordnung3dB} < 24 / (\text{Abtastzeit\_Schwingung} * \max (\text{Drehzahl}))$

wobei $\text{Abtastzeit\_Schwingung}$ die Abtastzeit des Signals Schwingung ist und $\max (\text{Drehzahl})$ der maximal auftretende Wert der Drehzahl.

$<$ 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 $(0.4 * \text{Abtastfrequenz})$ 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.

```
tlp = OtrTrackingLowPass( vib, rpm, 10.0, 6 )
```

Ein Tiefpassfilter 6. Ordnung wird benutzt. Er dämpft um 3dB bei der 10.0ten Ordnung. Es gilt:

$\text{OrdnungMax} = 10.0 < 24 / (0.0002 * 6000) = 20.0$

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%.

9.2.9.3.14 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 dass 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 dass 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](#)".

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	uEff3 : Name des virtuellen Kanals für den Effektivwert von u3
P - Wirkleistung : Name des virtuellen Kanals für die Wirkleistung	iEff3 : Name des virtuellen Kanals für den Effektivwert von i3
S - Scheinleistung : Name des virtuellen Kanals für die Scheinleistung	Zeit : Ausdruck für die Mittelungszeit in Sekunden (Einzelwert)
Q - Blindleistung : Name des virtuellen Kanals für die Blindleistung	u1 : Ausdruck für die Spannung (Kanal1)
Leistungsfaktor : Name des virtuellen Kanals für den Leistungsfaktor	i1 : Ausdruck für den Strom (Kanal1)
uEff1 : Name des virtuellen Kanals für den Effektivwert von u1	u2 : Ausdruck für die Spannung (Kanal2)
iEff1 : Name des virtuellen Kanals für den Effektivwert von i1	i2 : Ausdruck für den Strom (Kanal2)
uEff2 : Name des virtuellen Kanals für den Effektivwert von u	u3 : Ausdruck für die Spannung (Kanal3)
iEff2 : Name des virtuellen Kanals für den Effektivwert von i2	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](#)".

PulseDuration

Pulsdauer: Die durchschnittliche Pulsdauer eines Signals im Fenster mit Nachabtastung.

a = **PulseDuration**(**b**, **Reduktion**[, **Modus**])

a : Ergebnis	Reduktion : Reduktion abhängig vom "Modus"
b : Eingangskanal oder Eingangswert	Modus : [Optional] Interpretation des Parameters "Reduktion" 1: Parameter "Reduktion" ist Reduktionsfaktor in Werten 2: Parameter "Reduktion" ist Abtastzeit des Ergebnisses

Wird als "Modus" der Wert 1 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Reduktionsfaktor (RF) interpretiert. Die Funktion arbeitet in einem Fenster von RF Werten. Die durchschnittliche Pulsdauer 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.

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.

Zudem wird die Datenrate um den Faktor "Reduktion" reduziert.

Reduktion = 1: Nach jedem Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = 2: Nach jedem zweiten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = n: Nach jedem n-ten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Analoge Signale sollten vorverarbeitet sein (Schmitt-Trigger-Funktion ([STri](#)⁴²¹), siehe Beispiele).

Wird als "Modus" der Wert 2 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Zielabtastzeit des Ergebniskanals interpretiert. Die Zielabtastzeit muss das Ergebnis der Division der Abtastzeit des Eingangskanals durch eine ganze Zahl sein.

Beispiel: Bei einer Abtastzeit des Eingangskanals von 100 ms (0.1) könnte die Zielabtastzeit z.B. 500 ms (0.5) betragen. Das wäre ein Reduktionsfaktor (RF) von 5.

Der 3. Parameter "Modus" ist optional. Ohne Angabe wird der Standardwert 1 verwendet.

Um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, benötigt die Funktion eine Zeitbasis. Wird ein Kanal als 1. Parameter eingestellt, ist das durch die Abtastzeit des Kanals gegeben. Wird ein Einzelwert (z.B. eine Prozessvektorvariable) als 1. Parameter eingestellt, erhält man einen zeitlichen Bezug durch die Verwendung in Timern (oder auf dem Gerät in synchronen imc Online FAMOS Tasks). Bei Verwendung von Einzelwerten als Eingangswert (1. Parameter) darf mit "Modus" = 1 nur ein Reduktionsfaktor von 1 eingestellt werden. Mit Einzelwerten wird "Modus" = 2 nicht unterstützt.



Beispiel 1

```
STri1 = STri( Signal_01, 0.5, 4.5 )
Res = PulseDuration( STri1, 100 )
```

Vorverarbeitung mit der Schmitt-Trigger-Funktion. Es wird für jeden hundertsten vorverarbeiteten Wert die durchschnittliche Pulsdauer der letzten hundert vorverarbeiteten Signalwerte geliefert.



Beispiel 2

mit optionalem Parameter

```
STri1 = STri( Signal_01, 0.5, 4.5 )
Res = PulseDuration( STri1, 0.01, 2 )
```

Ein mit 1 kHz abgetasteter Kanal wird mit der Schmitt-Trigger-Funktion vorverarbeitet. Es wird für jeden hundertsten vorverarbeiteten Wert die durchschnittliche Pulsdauer der letzten hundert vorverarbeiteten Signalwerte geliefert. Das Ergebnis hat eine Abtastrate von 100 Hz.

PulseFrequency

Pulsfrequenz: Die durchschnittliche Pulsfrequenz eines Signals im Fenster mit Nachabtastung.

a = PulseFrequency(b, Reduktion[, Modus])

a: Ergebnis	Reduktion: Reduktion abhängig vom "Modus"
b: Eingangskanal oder Eingangswert	Modus: [Optional] Interpretation des Parameters "Reduktion" 1: Parameter "Reduktion" ist Reduktionsfaktor in Werten 2: Parameter "Reduktion" ist Abtastzeit des Ergebnisses

Wird als "Modus" der Wert 1 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Reduktionsfaktor (RF) interpretiert. Die Funktion arbeitet in einem Fenster von 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.

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.

- Zudem wird die Datenrate um den Faktor "Reduktion" reduziert.
- Reduktion = 1: Nach jedem Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.
 - Reduktion = 2: Nach jedem zweiten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.
 - Reduktion = n: Nach jedem n-ten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Analoge Signale sollten vorverarbeitet sein (Schmitt-Trigger-Funktion ([STri](#)₄₂₁)), siehe Beispiele).

Wird als "Modus" der Wert 2 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Zielabtastzeit des Ergebniskanal interpretiert. Die Zielabtastzeit muss das Ergebnis der Division der Abtastzeit des Eingangskanals durch eine ganze Zahl sein.

Beispiel: Bei einer Abtastzeit des Eingangskanals von 100 ms (0.1) könnte die Zielabtastzeit z.B. 500 ms (0.5) betragen. Das wäre ein Reduktionsfaktor (RF) von 5.

Der 3. Parameter "Modus" ist optional. Ohne Angabe wird der Standardwert 1 verwendet.

Um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, benötigt die Funktion eine Zeitbasis. Wird ein Kanal als 1. Parameter eingestellt, ist das durch die Abtastzeit des Kanals gegeben. Wird ein Einzelwert (z.B. eine Prozessvektorvariable) als 1. Parameter eingestellt, erhält man einen zeitlichen Bezug durch die Verwendung in Timern (oder auf dem Gerät in synchronen imc Online FAMOS Tasks). Bei Verwendung von Einzelwerten als Eingangswert (1. Parameter) darf mit "Modus" = 1 nur ein Reduktionsfaktor von 1 eingestellt werden. Mit Einzelwerten wird "Modus" = 2 nicht unterstützt.

**Beispiel 1**

```
STri1 = STri( Signal_01, 0.5, 4.5 )
Res = PulseFrequency( STri1, 100 )
```

Vorverarbeitung mit der Schmitt-Trigger-Funktion. Es wird für jeden hundertsten vorverarbeiteten Wert die durchschnittliche Pulsfrequenz der letzten hundert vorverarbeiteten Signalwerte geliefert.

**Beispiel 2****mit optionalem Parameter**

```
STri1 = STri( Signal_01, 0.5, 4.5 )
Res = PulseFrequency( STri1, 0.01, 2 )
```

Ein mit 1 kHz abgetasteter Kanal wird mit der Schmitt-Trigger-Funktion vorverarbeitet. Es wird für jeden hundertsten vorverarbeiteten Wert die durchschnittliche Pulsfrequenz der letzten hundert vorverarbeiteten Signalwerte geliefert. Das Ergebnis hat eine Abtastzeit von 100 Hz.

PulsePhase

Phasenverschiebung: Die durchschnittliche Phasenverschiebung zwischen zwei Signalen im Fenster mit Nachabtastung

a = PulsePhase(b, c, Reduktion[, Modus])

a: Ergebnis

b: Eingangskanal 1 oder Eingangswert 1

c: Eingangskanal 2 oder Eingangswert 2

Reduktion: Reduktion abhängig vom "Modus"

Modus: [Optional] Interpretation des Parameters "Reduktion"

1: Parameter "Reduktion" ist Reduktionsfaktor in Werten

2: Parameter "Reduktion" ist Abtastzeit des Ergebnisses

Wird als "Modus" der Wert 1 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Reduktionsfaktor (RF) interpretiert. Die Funktion arbeitet in einem Fenster von 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.

Zudem wird die Datenrate um den Faktor "Reduktion" reduziert.

Reduktion = 1: Nach jedem Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = 2: Nach jedem zweiten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = n: Nach jedem n-ten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Analoge Signale sollten vorverarbeitet sein (Schmitt-Trigger-Funktion ([STri](#)₄₂₁), siehe Beispiele).

Wird als "Modus" der Wert 2 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Zielabtastzeit des Ergebniskanals interpretiert. Die Zielabtastzeit muss das Ergebnis der Division der Abtastzeit des Eingangskanals durch eine ganze Zahl sein.

Beispiel: Bei einer Abtastzeit des Eingangskanals von 100 ms (0.1) könnte die Zielabtastzeit z.B. 500 ms (0.5) betragen. Das wäre ein Reduktionsfaktor (RF) von 5.

Der 3. Parameter "Modus" ist optional. Ohne Angabe wird der Standardwert 1 verwendet.

Um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, benötigt die Funktion eine Zeitbasis. Wird ein Kanal als 1. Parameter eingestellt, ist das durch die Abtastzeit des Kanals gegeben. Wird ein Einzelwert (z.B. eine Prozessvektorvariable) als 1. Parameter eingestellt, erhält man einen zeitlichen Bezug durch die Verwendung in Timern (oder auf dem Gerät in synchronen imc Online FAMOS Tasks). Bei Verwendung von Einzelwerten als Eingangswert (1. Parameter) darf mit "Modus" = 1 nur ein Reduktionsfaktor von 1 eingestellt werden. Mit Einzelwerten wird "Modus" = 2 nicht unterstützt.



Beispiel 1

```
STri11 = STri( Signal_01, 0.5, 4.5 )  
STri12 = STri( Signal_02, 1.0, 9.0 )  
Res = PulsePhase( STri1, STri2, 100 )
```

Vorverarbeitung mit der Schmitt-Trigger-Funktion. Es wird für jeden hundertsten vorverarbeiteten Wert die durchschnittliche Phasenverschiebung der letzten hundert vorverarbeiteten Signalwerte geliefert.



Beispiel 2

mit optionalem Parameter

```
STri11 = STri( Signal_01, 0.5, 4.5 )  
STri12 = STri( Signal_02, 1.0, 9.0 )  
Res = PulsePhase( STri1, STri2, 0.01, 2 )
```

Zwei mit 1 kHz abgetastete Kanäle werden mit der Schmitt-Trigger-Funktion vorverarbeitet. Es wird für jeden hundertsten vorverarbeiteten Wert die durchschnittliche Phasenverschiebung der letzten hundert vorverarbeiteten Signalwerte geliefert. Das Ergebnis hat eine Abtastrate von 100 Hz.

9.2.9.3.15 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.

Voraussetzung:

Es muss mindestens ein Kanal am "*BaseTrigger*" existieren. Texte können nur aufgezeichnet werden, während die Kanäle am "*BaseTrigger*" messen.

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.

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 imc Inline FAMOS-Editor und öffnen Sie die "*Eigenschaften*" (F5). Ändern Sie hier den Namen für den Protokoll-Kanal.

RecordText

Text ausgeben: Der angegebene Text wird ausgegeben.

Voraussetzung:

Für imc Online FAMOS gilt: Es muss mindestens ein Kanal am "*BaseTrigger*" existieren. Texte können nur aufgezeichnet werden, während die Kanäle am "*BaseTrigger*" messen.

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
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).

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 imc Inline FAMOS-Editor und öffnen Sie die "*Eigenschaften*" (F5). Ändern Sie hier den Namen für den Protokoll-Kanal.

Red

Reduktion: Nachabtastung

a = Red(b, Reduktion[, Modus])

a: Ergebnis

b: Eingangskanal

Reduktion: Reduktion abhängig vom "Modus"

Modus: [Optional] Interpretation des Parameters "Reduktion"

1: Parameter "Reduktion" ist Reduktionsfaktor in Werten

2: Parameter "Reduktion" ist Abtastzeit des Ergebnisses

Wird als "Modus" der Wert 1 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Reduktionsfaktor (RF) interpretiert. Die Funktion `Red` reduziert die Anzahl der Abtastwerte um den Reduktionsfaktor. Zudem wird die Datenrate um den Faktor "Reduktion" reduziert.

Reduktion = 1: Nach jedem Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = 2: Nach jedem zweiten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = n: Nach jedem n-ten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Der Reduktionsfaktor muss eine ganze Zahl > 0 sein. Um Aliasing-Effekte zu vermeiden, sollte der Eingangskanal zuvor mit einem Tiefpass gefiltert werden.

Wird als "Modus" der Wert 2 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Zielabtastzeit des Ergebniskanal interpretiert. Die Zielabtastzeit muss das Ergebnis der Division der Abtastzeit des Eingangskanals durch eine ganze Zahl sein.

Beispiel: Bei einer Abtastzeit des Eingangskanals von 100 ms (0.1) könnte die Zielabtastzeit z.B. 500 ms (0.5) betragen. Das wäre ein Reduktionsfaktor (RF) von 5.

Der 3. Parameter "Modus" ist optional. Ohne Angabe wird der Standardwert 1 verwendet.



Beispiel 1

```
Res = Red( FiltLP( Signal_01, 0, 0, 4, 125 ), 4 )
```

Ein mit 1 kHz abgetasteter Kanal wird um den Faktor 4 reduziert. Ein Ergebnis mit einer Abtastrate von 250 Hz entsteht. Es wird zuvor mit einem Tiefpass gefiltert, der die halbe resultierende Abtastfrequenz, also 125 Hz, als Grenzfrequenz hat.



Beispiel 2

mit optionalem Parameter

```
Res = Red( FiltLP( Signal_01, 0, 0, 4, 125 ), 0.004, 2 )
```

Ein mit 1 kHz abgetasteter Kanal wird so reduziert, dasss ein Ergebnis mit einer Abtastrate von 250 Hz entsteht. Es wird zuvor mit einem Tiefpass gefiltert, der die halbe resultierende Abtastfrequenz, also 125 Hz, als Grenzfrequenz hat.

ReduceDataRate

Datenrate reduzieren: Die Datenrate eines Kanals wird auf die angegebene Datenrate reduziert.

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

a = **ReduceDataRate**(**b**, **Datenrate**)

a: Ergebnis

b: Kanal mit Messwerten

Datenrate: Datenrate in Hz, ≥ 2

Die Funktion wird auf Feldbuskanäle angewendet, die mit leicht höherer Datenrate als nötig abgetastet wurden. Es entstehen im Kanal ab und zu doppelte Messwerte. Die Funktion entfernt diese doppelten Messwerte und gibt den Kanal in der angegebenen Datenrate aus.

Sowohl die Datenrate des Eingangskanals als auch die angegebene Datenrate müssen ganze Zahlen sein. Das Verhältnis aus der Datenrate des Eingangskanals und der angegebenen Datenrate darf den Faktor 2,5 nicht übersteigen.



Beispiel

```
erg = ReduceDataRate( Signal_500Hz, 300)
; Reduziert die Datenrate eines 500Hz-Kanals Signal_500Hz auf 300 Hz.
```

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 eingeschwungenen 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.

RMS

Effektivwert im Fenster mit Reduktion

a = RMS(b,Fenstergröße, Reduktion[, Modus])

a: Ergebnis

b: Eingangskanal oder Eingangswert

Fenstergröße: Fenstergröße in Werten;

In imc Online FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,10 * RF

In imc Inline FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,1000 * RF

Reduktion: Reduktion abhängig vom "Modus"

Modus: [Optional] Interpretation des Parameters "Reduktion"

1: Parameter "Reduktion" ist Reduktionsfaktor in Werten

2: Parameter "Reduktion" ist Abtastzeit des Ergebnisses

Wird als "Modus" der Wert 1 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Reduktionsfaktor (RF) interpretiert. Die Funktion **RMS** berechnet dann den Effektivwert für die letzten x Werte, wobei x die Fenstergröße ist. Zudem wird die Datenrate um den Faktor "Reduktion" reduziert.

Reduktion = 1: Nach jedem Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = 2: Nach jedem zweiten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = n: Nach jedem n-ten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Wird als "Modus" der Wert 2 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Zielabtastzeit des Ergebniskanals interpretiert. Die Zielabtastzeit muss das Ergebnis der Division der Abtastzeit des Eingangskanals durch eine ganze Zahl sein.

Beispiel: Bei einer Abtastzeit des Eingangskanals von 100 ms (0.1) könnte die Zielabtastzeit z.B. 500 ms (0.5) betragen. Das wäre ein Reduktionsfaktor (RF) von 5.

Der 4. Parameter "Modus" ist optional. Ohne Angabe wird der Standardwert 1 verwendet.

Sonderfälle: Ist die Fenstergröße größer als 1*RF, steht zu Beginn der Messung nicht die erforderliche Anzahl von Werten zur Verfügung. In diesem Fall werden nur die zu diesem Zeitpunkt verfügbaren Eingangswerte verrechnet.

Um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, benötigt die Funktion eine Zeitbasis. Wird ein Kanal als 1. Parameter eingestellt, ist das durch die Abtastzeit des Kanals gegeben. Wird ein Einzelwert (z.B. eine Prozessvektorvariable) als 1. Parameter eingestellt, erhält man einen zeitlichen Bezug durch die Verwendung in Timern (oder auf dem Gerät in synchronen imc Online FAMOS Tasks). Bei Verwendung von Einzelwerten als Eingangswert (1. Parameter) darf mit "Modus" = 1 nur ein Reduktionsfaktor von 1 eingestellt werden. Mit Einzelwerten wird "Modus" = 2 nicht unterstützt.



Beispiel 1

```
Res = RMS( Signal_01, 10, 2 )
```

Gibt für jeden zweiten Eingangswert den Effektivwert der letzten 10 Eingangswerte aus.



Beispiel 2

mit optionalem Parameter

```
Res = RMS( Signal_01, 10, 0.002, 2 )
```

Bei einem mit 1 kHz abgetasteten Kanal wird für jeden zweiten Eingangswert der Mittelwert der letzten 10 Eingangswerte bestimmt. Das Ergebnis hat eine Abtastrate von 500 Hz.

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

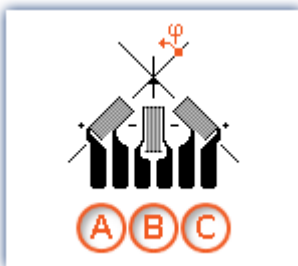
1: Rechteck-Rosette ($0^\circ/45^\circ/90^\circ$)

2: Delta-Rosette ($0^\circ/60^\circ/120^\circ$)

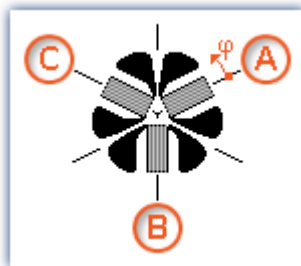
QDZ: Querdehnzahl ν

EModul: Elastizitätsmodul in GPa ν

WinkelB: Winkelbereinigung unterhalb in $\mu\text{m}/\text{m}$



Rosetten-Typ
 $0^\circ/45^\circ/90^\circ$



Rosetten-Typ
 $0^\circ/60^\circ/120^\circ$

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 $^\circ$ (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](#) 408

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

Eingangskanalwert	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 H und eine 0 für den Zustand 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.

Um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, benötigt die Funktion eine Zeitbasis. Wird ein Kanal als 1. und 2. Parameter eingestellt, ist das durch die Abtastzeit des Kanals gegeben. Wird ein Einzelwert (z.B. eine Prozessvektorvariable) als 1. und 2. Parameter eingestellt, erhält man einen zeitlichen Bezug durch die Verwendung in Timern (oder auf dem Gerät in synchronen imc Online FAMOS Tasks).



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](#)"¹⁵⁰ als weitere Spalte ein.

Parameter	Beschreibung		
Kategorie: Kanal	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, wird für ausgewählte Kanäle ein **Abgleich** durchgeführt.
- Die ausgewählten Kanäle können mit der **imc Online FAMOS Funktion** [RunAutoBalance](#)⁴¹¹ 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". 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( BaseTrigger )
If Virt_Bit01 = 1
    RunAutoBalance()
    Virt_Bit01 = 0
End
End
```

RunAutoShuntCalibration

Funktion zum Aufrufen des automatischen Kalibriersprungs der selektierten Kanäle

RunAutoShuntCalibration()

9.2.9.3.16 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

Parameter: Je nach Betriebsart Sendetakt, Bedingung oder reserviert

CAN_001: 1. zu sendender Kanal

0: Zyklisch senden

Falls Betriebsart = 0: Sendetakt in s

[**CAN_002**], [...]: Falls z.B. 2 Kanäle im CAN-Assistent definiert sind

1: Mit Bedingung senden

Falls Betriebsart = 1: Bedingung

2: Immer senden (nur bei Steuerkonstrukten)

Falls Betriebsart = 2: Reserviert, 0

Die Betriebsart 2 (immer senden) ist nur mit Steuerkonstrukten zulässig.

Voraussetzung zur Anwendung der Funktion ist die Konfigurierung einer Sende-Botschaft im CAN-Assistent. 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 = 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( BaseTrigger, 1000 )
    int VChanInt = SingleValueChannel( BaseTrigger, 1000 )
End

OnTriggerMeasure( BaseTrigger )
    If Virt_Bit01 > 0
        VChanReell = 10.5
        Virt_Bit01 = 0
    End
    If Virt_Bit02 > 0
        VChanInt = 10
        Virt_Bit02 = 0
    End
End
End
```

**Beispiel 2**

```
OnInitAll
    MinMax = SingleValueChannel( BaseTrigger, 1000 )
End

OnTriggerMeasure( BaseTrigger )
    If Kanal_001 > 100
        MinMax = 100
    End
    If Kanal_001 < 5
        MinMax = 5
    End
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.

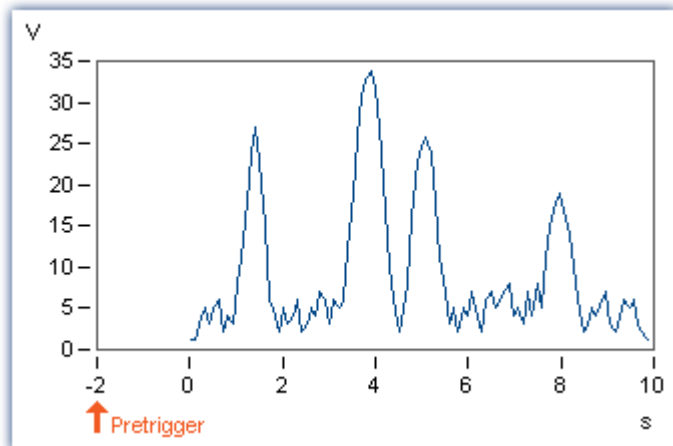
Die Einheiten und der Takt (Delta-X) dieses virtuellen Kanals können im Eigenschaftsdialog eingestellt werden. Der X-Offset ist fest 0, Pretriggerzeiten werden nicht beachtet.

Standardmäßig wird der Takt auf 1s gesetzt und ohne Einheiten im Kurvenfenster angezeigt.

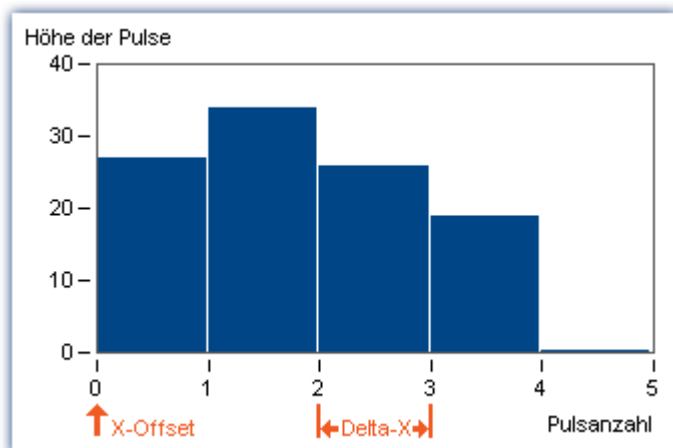


Beispiel

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 eingeschwungenen 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

In imc Inline FAMOS:

1: A-Bewertung

-1: Fast (0.125s)

2: B-Bewertung

-2: Slow (1s)

3: C-Bewertung

-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 = SoundPressureLevel (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 Analogschaltung 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, Fenstergröße, Reduktion[, Modus])

a: Ergebnis

b: Eingangskanal

Fenstergröße: Fenstergröße in Werten;

In imc Online FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,10 * RF

In imc Inline FAMOS:

1 * RF, 2 * RF, ... ,1000 * RF

Reduktion: Reduktion abhängig vom "Modus"

Modus: [Optional] Interpretation des Parameters "Reduktion"

1: Parameter "Reduktion" ist Reduktionsfaktor in Werten

2: Parameter "Reduktion" ist Abtastzeit des Ergebnisses

Der optionale Parameter "Modus" gilt nur für imc Online FAMOS. Für imc Inline FAMOS ist er nicht anzugeben und wird als 1 interpretiert.

Wird als "Modus" der Wert 1 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Reduktionsfaktor (RF) interpretiert. Die Funktion **StDev** berechnet dann die Standardabweichung für die letzten x Werte, wobei x die Fenstergröße ist. Zudem wird die Datenrate um den Faktor "Reduktion" reduziert.

Reduktion = 1: Nach jedem Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = 2: Nach jedem zweiten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = n: Nach jedem n-ten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Wird als "Modus" der Wert 2 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Zielabtastzeit des Ergebniskanals interpretiert. Die Zielabtastzeit muss das Ergebnis der Division der Abtastzeit des Eingangskanals durch eine ganze Zahl sein.

Beispiel: Bei einer Abtastzeit des Eingangskanals von 100 ms (0.1) könnte die Zielabtastzeit z.B. 500 ms (0.5) betragen. Das wäre ein Reduktionsfaktor (RF) von 5.

Der 4. Parameter "Modus" ist optional. Ohne Angabe wird der Standardwert 1 verwendet.

Sonderfälle: Ist die Fenstergröße größer als $1 \cdot \text{RF}$, steht zu Beginn der Messung nicht die erforderliche Anzahl von Werten zur Verfügung. In diesem Fall werden nur die zu diesem Zeitpunkt verfügbaren Eingangswerte verrechnet.

Um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, benötigt die Funktion eine Zeitbasis. Wird ein Kanal als 1. Parameter eingestellt, ist das durch die Abtastzeit des Kanals gegeben. Wird ein Einzelwert (z.B. eine Prozessvektorvariable) als 1. Parameter eingestellt, erhält man einen zeitlichen Bezug durch die Verwendung in Timern (oder auf dem Gerät in synchronen imc Online FAMOS Tasks). Bei Verwendung von Einzelwerten als Eingangswert (1. Parameter) darf mit "Modus" = 1 nur ein Reduktionsfaktor von 1 eingestellt werden. Mit Einzelwerten wird "Modus" = 2 nicht unterstützt.



Beispiel 1

```
Res = StDev( Signal_01, 10, 4 )
```

Gibt für jeden vierten Eingangswert die Standardabweichung der letzten 10 Eingangswerte aus.



Beispiel 2

mit optionalem Parameter

```
Res = StDev( Signal_01, 10, 0.004, 2 )
```

Bei einem mit 1 kHz abgetasteten Kanal wird für jeden vierten Eingangswert der Mittelwert der letzten 10 Eingangswerte bestimmt. Das Ergebnis hat eine Abtastrate von 250 Hz.

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**, **Reduktion**[, **Modus**])

a: Ergebnis

Reduktion: Reduktion abhängig vom "Modus"

b: Eingangskanal oder Eingangswert

Modus: [Optional] Interpretation des Parameters "Reduktion"

1: Parameter "Reduktion" ist Reduktionsfaktor in Werten

2: Parameter "Reduktion" ist Abtastzeit des Ergebnisses

Wird als "Modus" der Wert 1 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Reduktionsfaktor (RF) interpretiert. Die Funktion berechnet die laufende Summe der Eingangswerte. Zudem wird die Datenrate um den Faktor "Reduktion" reduziert.

Reduktion = 1: Nach jedem Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = 2: Nach jedem zweiten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = n: Nach jedem n-ten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Wird als "Modus" der Wert 2 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Zielabtastzeit des Ergebniskanals interpretiert. Die Zielabtastzeit muss das Ergebnis der Division der Abtastzeit des Eingangskanals durch eine ganze Zahl sein.

Beispiel: Bei einer Abtastzeit des Eingangskanals von 100 ms (0.1) könnte die Zielabtastzeit z.B. 500 ms (0.5) betragen. Das wäre ein Reduktionsfaktor (RF) von 5.

Der 3. Parameter "Modus" ist optional. Ohne Angabe wird der Standardwert 1 verwendet.

Um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, benötigt die Funktion eine Zeitbasis. Wird ein Kanal als 1. Parameter eingestellt, ist das durch die Abtastzeit des Kanals gegeben. Wird ein Einzelwert (z.B. eine Prozessvektorvariable) als 1. Parameter eingestellt, erhält man einen zeitlichen Bezug durch die Verwendung in Timern (oder auf dem Gerät in synchronen imc Online FAMOS Tasks). Bei Verwendung von Einzelwerten als Eingangswert (1. Parameter) darf mit "Modus" = 1 nur ein Reduktionsfaktor von 1 eingestellt werden. Mit Einzelwerten wird "Modus" = 2 nicht unterstützt.



Beispiel 1

```
Res1 = Sum( Signal_01, 10 )
```

Die Summe der Eingangswerte wird berechnet und jeder zehnte Werte ausgegeben.

```
Res2 = Sum( IncEnc_01, 1 )
```

Wandelt die Weginkremente eines Kanals in den totalen Weg.



Beispiel 2

mit optionalem Parameter

```
Res1 = Sum( Signal_01, 0.01, 2 )
```

Die Summe der Eingangswerte eines mit 1 kHz abgetastete Kanal wird berechnet. Das Ergebnis hat eine Abtastrate von 100 Hz.



Hinweis

Addieren von kleinen Zahlen auf proportional viel größere Zahlen

Beachten Sie die Beschränkungen der Auflösung von 32Bit-Floats.

Sum2

Summe mit zurücksetzen: Summe aller Eingangskanalwerte seit dem letzten Zurücksetzen auf 0 oder dem Beginn der Messung mit Reduktion.

a = Sum2(b, Reduktion, Zurücksetzen[, Modus])

a: Ergebnis

b: Eingangskanal oder Eingangswert

Reduktion: Reduktion abhängig vom "Modus"

Zurücksetzen: Falls ungleich 0, Summe auf 0 zurücksetzen

Modus: [Optional] Interpretation des Parameters "Reduktion"

1: Parameter "Reduktion" ist Reduktionsfaktor in Werten

2: Parameter "Reduktion" ist Abtastzeit des Ergebnisses

Im Gegensatz zur [Sum](#)-Funktion kann die Summe bei der [Sum2](#)-Funktion während der Messung auf 0 zurückgesetzt werden. Ansonsten verhalten sich die Funktionen [Sum](#) und [Sum2](#) gleich.

Wird als "Modus" der Wert 1 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Reduktionsfaktor (RF) interpretiert. Die Funktion berechnet die laufende Summe der Eingangswerte. Zudem wird die Datenrate um den Faktor "Reduktion" reduziert.

Reduktion = 1: Nach jedem Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = 2: Nach jedem zweiten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Reduktion = n: Nach jedem n-ten Eingangswert wird ein Ergebniswert berechnet.

Wird als "Modus" der Wert 2 angegeben, wird der "Reduktions"-Wert als Zielabtastzeit des Ergebniskanal interpretiert. Die Zielabtastzeit muss das Ergebnis der Division der Abtastzeit des Eingangskanals durch eine ganze Zahl sein.

Beispiel: Bei einer Abtastzeit des Eingangskanals von 100 ms (0,1) könnte die Zielabtastzeit z.B. 500 ms (0,5) betragen. Das wäre ein Reduktionsfaktor (RF) von 5.

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.

Der 4. Parameter "Modus" ist optional. Ohne Angabe wird der Standardwert 1 verwendet.

Um sinnvolle Ergebnisse zu erhalten, benötigt die Funktion eine Zeitbasis. Wird ein Kanal als 1. Parameter eingestellt, ist das durch die Abtastzeit des Kanals gegeben. Wird ein Einzelwert (z.B. eine Prozessvektorvariable) als 1. Parameter eingestellt, erhält man einen zeitlichen Bezug durch die Verwendung in Timern (oder auf dem Gerät in synchronen imc Online FAMOS Tasks). Bei Verwendung von Einzelwerten als Eingangswert (1. Parameter) darf mit "Modus" = 1 nur ein Reduktionsfaktor von 1 eingestellt werden. Mit Einzelwerten wird "Modus" = 2 nicht unterstützt.



Beispiel 1

```
S1 = Sum2( Signal_01, 10, VrtBit_01 )
```

Die Summe der Eingangswerte wird berechnet und jeder zehnte Wert ausgegeben. Zurücksetzen der Summe auf 0, falls VrtBit_01 von 0 auf 1 wechselt.

```
S1 = Sum2( Signal_01, 1, Reset_01 )
```

Die Summe der Eingangswerte wird berechnet und jeder Wert ausgegeben. Zurücksetzen der Summe auf 0, falls im Kanal Reset_01 ein Wechsel von 0 auf 1 stattfindet.



Beispiel 2

mit optionalem Parameter

```
S1 = Sum2( Signal_01, 0.01, VrtBit_01, 2 )
```

Die Summe der Eingangswerte eines mit 1 kHz abgetasteten Kanals wird berechnet. Das Ergebnis hat eine Abtastrate von 100 Hz. Zurücksetzen der Summe auf 0, falls VrtBit_01 von 0 auf 1 wechselt.

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, pv-Variablen 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
```

9.2.9.3.17 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 ( BaseTrigger )
    ...
    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 ( BaseTrigger )
    ...
    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 ( BaseTrigger )
    ...
    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 ( BaseTrigger )
    ...
    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 ( BaseTrigger )
    ...
    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

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

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.



Hinweis

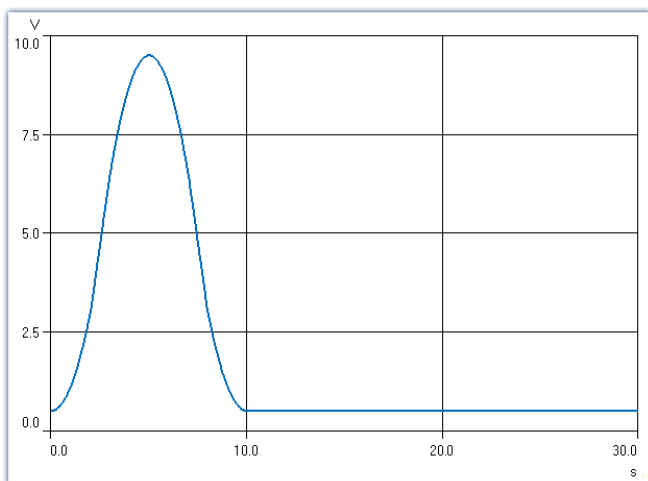
Transfer zum PC ist nicht möglich

Ergebnisse der Funktion **TransRec** und DI-Port-komprimierte Kanäle sind für die Übertragung zum PC gesperrt.



Beispiel 1

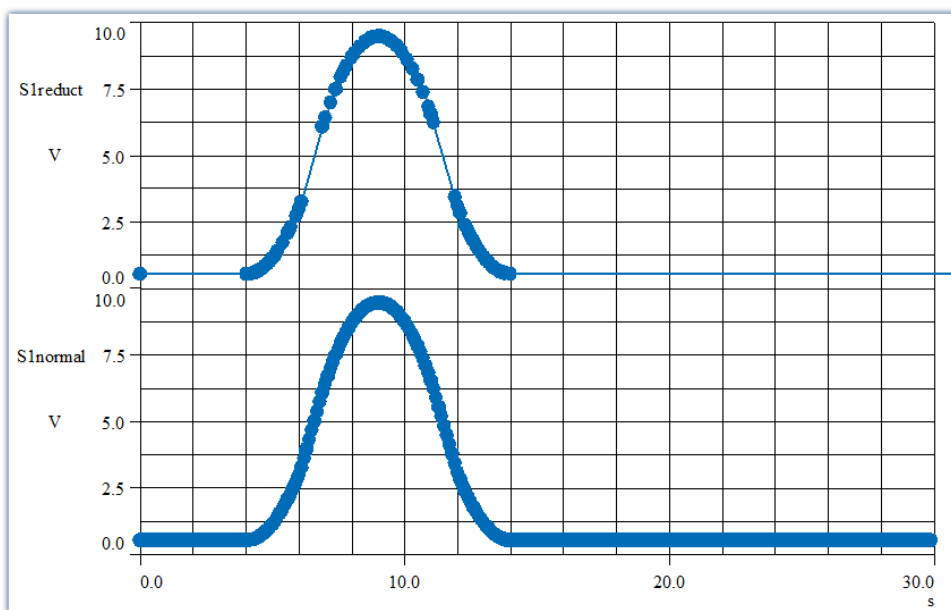
Es soll ein Signal gemessen werden, dass über lange Zeit keine Signaländerung hat (0,5 Volt DC) und dann eine Spitze von 9,5 Volt mit einer Länge von 10 Sekunden:



In dem Beispiel wird das Signal mit und ohne [TransRec](#) dargestellt und gespeichert. Als Toleranzschwelle für die Datenreduktion wurden 10mV eingegeben.

S1reduct wird mit Datenreduktion gemessen

S1normal wird ohne Datenreduktion gemessen



Die dicken Punkte entsprechen Messwerten, die Geraden dazwischen sind Verbindungslinien zwischen den Messpunkten

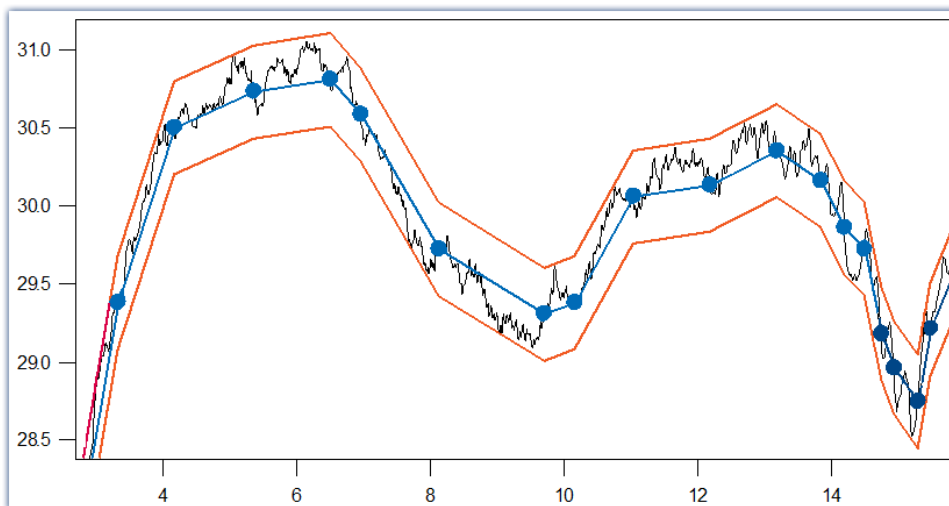
Die Datenreduktion fügt nur dort Messpunkte ein, wo die Kurve eine deutliche Krümmung aufweist. Geradlinige Signalverläufe beliebiger Steigung werden erkannt und zu einer Geraden zwischen zwei Messpunkten reduziert.



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.

TSAGate

Tor für Werte bei zeitgestempelten Daten: Die Werte des Eingangskanals werden nur durchgereicht, solange der Wert des Steuerkanals ungleich 0 ist.

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Inline FAMOS!

a = TSAGate(b, c, p)

a: Ergebnis

c: Steuerkanal

b: TSA Eingangskanal

p: Pretrigger in Bytes

Die Funktion kann Ausgangswerte in unregelmäßigen Abständen liefern. Das Ergebnis ist daher nicht mit anderen Kanälen kombinierbar.

Der Parameter p (Pretrigger in Bytes) darf 0 sein. Ansonsten muss p abhängig von der Größe der TSA-Samples eingestellt werden.

Dazu muss die Größe eines TSA-Samples bekannt sein. Ein TSA-Sample besteht grundsätzlich aus einem Header und den Datenbytes. Der Header ist immer 8 Bytes lang. Die Datenbytes können einige Bytes (z.B. beim CAN-Bus bis zu 8 Bytes), aber auch einige 1000 Bytes groß sein. Zusätzlich sollte ein Overhead (z.B. für Synchronisationsmarken usw.) berücksichtigt werden: Bei kleineren TSA-Samples sollte der Overhead einige Bytes betragen, bei größeren z.B. 10 % der Datenbytes eines TSA-Samples.

Die Bestimmung der Größe des Parameters p wird am Beispiel einer CAN-Botschaft erläutert, die 8 Datenbytes enthält:

Die CAN-Botschaft wird alle 100 ms gesendet. Es soll eine Pretriggerzeit von 2 s berücksichtigt werden. Mit 8 Headerbytes, 8 Datenbytes und einem Overhead von hier beispielsweise 4 ergibt sich folgendes:

$$p = (8 \text{ Bytes} + 8 \text{ Bytes} + 4 \text{ Bytes}) * 2 \text{ s} / 100 \text{ ms} = 400 \text{ Bytes}.$$



Beispiel

`g = TSAGate ( TSA_CAN_001, c, 400 )`

In dem Kanal g werden alle CAN-Botschaften gesammelt, die auftreten, wenn der Steuerkanal c ungleich 0 ist.

Dabei wird ein Pretrigger von 2 s berücksichtigt. Berechnung des Pretrigger in Bytes siehe oben.

9.2.9.3.18 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.

9.2.9.3.19 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. `FFTAmpitudePhase( 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( BaseTrigger, 1000, 3 ) ; Vektor mit ganzen Zahlen
    ; v1[1] = 0, v1[2] = 0, v1[3] = 0 erfolgt automatisch
    v1[3] = 2

    v2 = VectorChannel( BaseTrigger, 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** ⁴³⁸ 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( BaseTrigger, 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( BaseTrigger, 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](#).²⁷⁴



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( BaseTrigger, 3 ) ; Vektor mit ganzen Zahlen
    ; vs1[1] = 0, vs1[2] = 0, vs1[3] = 0  erfolgt automatisch

    vs2 = VectorStatic( BaseTrigger, 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

a = VMax(b)

a: Ergebnis

b: Eingangsvektorfolge

VMaxV

Maxima der Elemente einer Vektorfolge mit Reduktion

a = VMaxV(b, Fensteroption, RF)

a: Ergebnisvektorfolge

Fensteroption: Maxima von

RF: Reduktionsfaktor (RF) in Vektoren; ≥ 1

b: Eingangsvektorfolge

1: RF Vektoren

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

a = VMean(b)

a: Ergebnis

b: Eingangsvektorfolge

VMeanV

Mittelwert der Elemente einer Vektorfolge mit Reduktion

a = VMeanV(b, Fensteroption, RF)

a: Ergebnisvektorfolge

Fensteroption: Mittelwert von

RF: Reduktionsfaktor (RF) in Vektoren; ≥ 1

b: Eingangsvektorfolge

1: RF Vektoren

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

a = VMin(b)

a: Ergebnis

b: Eingangsvektorfolge

VMinV

Minima der Elemente einer Vektorfolge mit Reduktion

a = VMinV(b, Fensteroption, RF)

a: Ergebnisvektorfolge

Fensteroption: Minima von

RF: Reduktionsfaktor (RF) in Vektoren; ≥ 1

b: Eingangsvektorfolge

1: RF Vektoren

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

a = VRedV(b, 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

a = VRMS(b)

a: Ergebnis

b: Eingangsvektorfolge

VSum

Liefert für jeweils einen Vektor die Summe des Vektors

a = VSum(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

9.2.9.3.20 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](#)³⁶⁴ 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](#)³⁶⁴ und [WindRoseCorr](#) nur in einer Kombination wie unten im Beispiel. Anstelle der Mittelung kann auch die Standardabweichung, d.h. die Funktion [StDev](#)⁴¹⁹, verwendet werden.



Beispiel

```
NC = NorthCorrection( Kanal, 10 )
NC_Mean = Mean( NC, 10, 10 )
Ergebnis = WindRoseCorr( NC_Mean )
```

9.2.9.4 Funktionen mit Steuerkonstrukten

Voraussetzung:		
Nur mit Steuerkonstrukten verwendbar!		
Funktionsgruppen	Operatoren und Zeichen	Weitere Funktionen
Zustände einer Messung 	(=) Gleich? Operator 	AND 
Schleifen, Bedingungen 	(<>) Ungleich? 	CloseSaveInterval 
Timer-Funktionen 	(<) Kleiner? 	CurrentValue 
	(<=) Kleiner gleich? 	DelayBuffer* 
	(>) Größer? 	ECU* 
	(>=) Größer gleich? 	GetDateTime 
		NOT 
		OnECUCmdReturn ECU * 
		OR 
		ReadyForPowerOff 
		SyncOverload 
		VectorChannel 
		VectorChannelSet 
		VectorStatic 

9.2.9.4.1 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 stattdessen 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](#) ⁴²⁴ überwacht werden.

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( BaseTrigger )
  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( BaseTrigger )
  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( BaseTrigger )
  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](#)⁴⁵⁹).

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( BaseTrigger )
    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
```

9.2.9.4.2 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( BaseTrigger )
  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 Einzelwert-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 Einzelwert-Variablen und nicht für Geräte-Variablen.

**Hinweis****Boolesche Variables aus Dateien**

Beachten Sie auch die Hinweise bei Verwendung von [Variablen aus importierten Dateien in If-Bedingungen](#). ²⁷⁴

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( BaseTrigger )
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 so lange 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( BaseTrigger )
    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 so lange 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( BaseTrigger )
    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 so lange 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 $Summe \leq 5000$ ".

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( BaseTrigger )
  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
```

9.2.9.4.3 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( BaseTrigger )
; 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( BaseTrigger )
; 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( BaseTrigger )
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
```

9.2.9.4.4 CanMsg

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS!

9.2.9.4.5 Regler-Funktionen (Controller)

Voraussetzung:

Nur verfügbar in: imc Online FAMOS Professional!

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. $0.1 / [\text{Zykluszeit des Reglers}]$ 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, 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, ergeben sich die Schaltpunkte zu 21 und 19.

Funktionsweise des Reglers: Falls der Istwert größer als der obere Schaltpunkt ist, wird der Stellwert = 1 erzeugt und von der Funktion `.Calc` zurückgegeben. Falls der Istwert kleiner als der untere Schaltpunkt ist, 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, 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

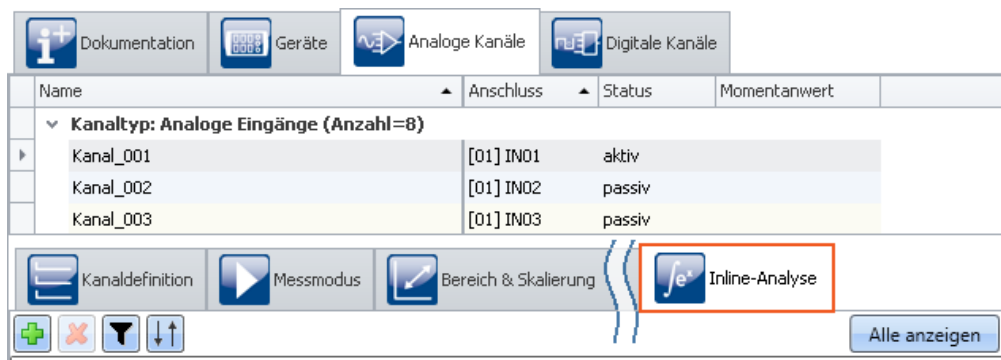
OnSyncTask( 0.1 )
    DigitalOut_01 = Thermostat.Calc( pv.Temperatur_01 ) ; Stellwert setzen
    ...
    If VirtBit_01 <> 0
        Thermostat.SetPoint = 22.0 ; Sollwert ändern
    End
End
```

9.3 Inline-Analyse

Über den folgenden Dialog können Sie weitere Kanäle von einem gemessenen Kanal berechnen bzw. ableiten.

Setup-Seite: "Analoge Kanäle"

Dialog: "Inline-Analyse"



Hinweis

Welche Inline-Funktionen sind zu sehen

Welche Inline-Funktionen zur Verfügung stehen, hängt von der Produktkonfiguration und Lizenzierung ab. (siehe "[Produktkonfiguration / Lizenzierung](#)" bzw. Technisches Datenblatt)

9.3.1 Inline-Funktionen - Bedienung

Anzeige in dem Dialog

Der Dialog zeigt immer alle Inline-Funktionen der selektierten Kanäle an. Hat ein selektierter Kanal keine Inline-Funktion, ist der Bereich leer. Über den Button "Alle anzeigen" wird ein Werkzeugfenster geöffnet, in dem alle Inline-Funktionen von allen Kanälen angezeigt werden.

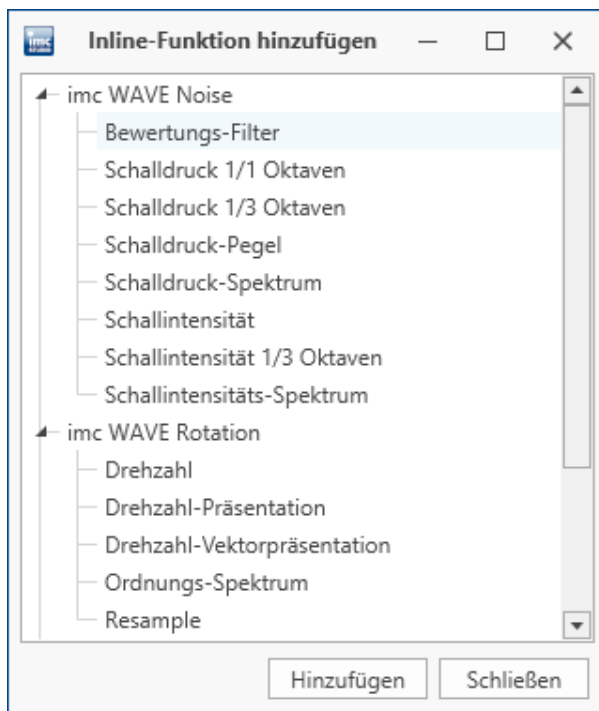


Hinweis

Änderungen übernehmen

Änderungen werden erst übernommen, wenn Sie die Aktion "[Konfiguration aufbereiten](#)" (✓) ausführen. Dazu gehören Hinzufügen und Löschen von Inline-Funktionen, wie auch die Parameteränderung. Wurde das letzte Gerät entfernt, ist das "Aufbereiten" nicht mehr möglich, wodurch die Funktionen nicht mehr aufgeräumt werden können.

Hinzufügen von Inline-Funktionen



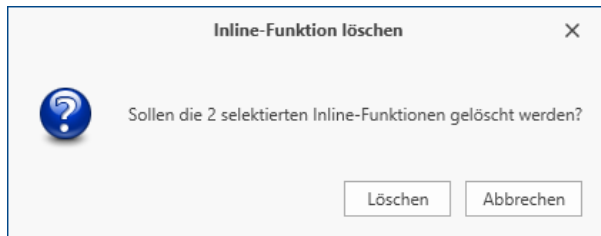
Neue Inline-Funktionen hinzufügen

- Selektieren Sie den Kanal in der Kanaltabelle oder mehrere Kanäle, wenn Sie eine Inline-Funktion für mehrere Kanäle gleichzeitig hinzufügen möchten.
- Betätigen Sie das Plus-Symbol . Ein Dialog erscheint mit allen verfügbaren Inline-Funktionen für den Kanal.
- Selektieren Sie eine Inline-Funktion und betätigen Sie "Hinzufügen". Die Inline-Funktion wird in der Liste eingefügt. Alternativ können Sie die Inline-Funktion mit einem Doppelklick hinzufügen.

Sie können so weitere Inline-Funktionen hinzufügen oder den Dialog schließen.

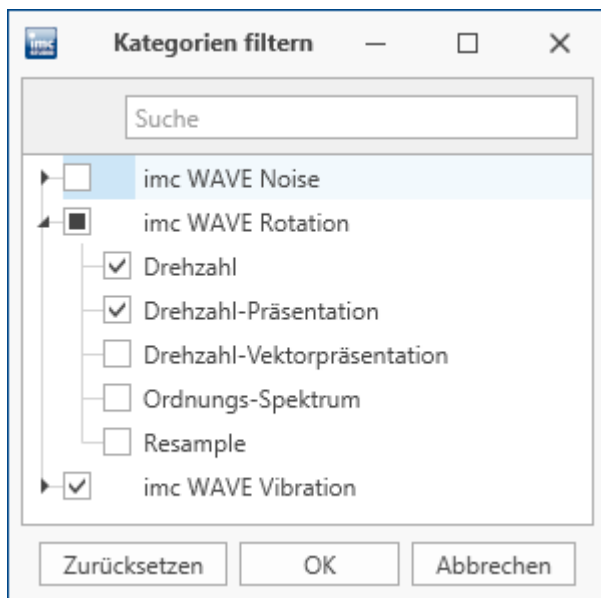
Löschen von Berechnungen

- Selektieren Sie die abgeleiteten Kanäle, die Sie entfernen wollen.
- Betätigen Sie das X-Symbol (✗). Vergewissern Sie sich, ob die Anzahl der zu löschenden Inline-Funktionen Ihren Erwartungen entspricht:



Inline-Funktion entfernen

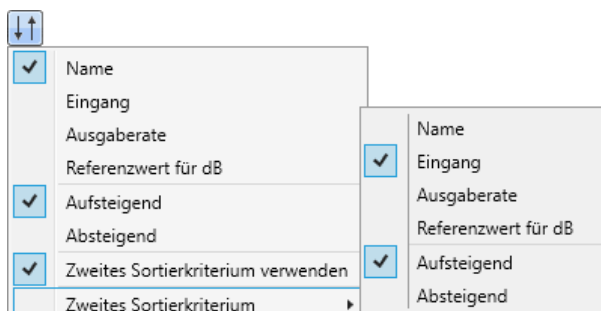
Filtern von Inline-Funktionen



Inline-Funktionen filtern

- Bei vielen Inline-Funktionen und großer Kanalanzahl, entsteht eine sehr umfangreiche Liste. Zur einfachen Bearbeitung können Sie die Ansicht filtern:
- Betätigen Sie das Filter-Symbol (🔍). Wählen Sie im Dialog aus, welche Kategorien gefiltert werden sollen.

Sortierung von Inline-Funktionen



Inline-Funktionen sortieren

- Innerhalb einer Funktionsgruppe können die Einträge nach Namen, Eingang, Ausgaberate oder Referenzwert auf- oder absteigend sortiert werden.
- Betätigen Sie das Sortierungs-Symbol (↕). Über "Zweites Sortierkriterium" können Sie die Reihenfolge nochmals anpassen.

Parameter - Inline-Funktion anpassen

Sie können die Parameter für die Inline-Funktion anpassen. Abhängig von der Inline-Funktion stehen dafür Eingabefelder oder Auswahllisten zur Verfügung.

Parameter	Beschreibung
Name	Mit dem Parameter: "<i>Name</i>" definieren Sie den Variablennamen der berechneten Größe. Dieser erscheint im Daten-Browser. Nach dem Anlegen einer Inline-Funktion enthält der "<i>Name</i>" den Namen des Eingangskanals (z.B. "<i>Kanal_001_Leq_01</i>"). Ändern Sie nachträglich den Kanalnamen des Eingangs, wird dieser für den Namen des abgeleiteten Kanals nicht mitgeändert.
Eingang	Über den Parameter: "<i>Eingang</i>" wird der Eingangskanal definiert, der als Berechnungsgrundlage dient. Auch dieser kann nachträglich nochmal geändert werden. Als Eingang können neben den vom Gerät erfassten Eingängen (Analog-, Inkrementalgeber-, 3PDI-) auch berechnete Kanäle verwendet werden, z.B. aus imc Online FAMOS und imc Inline FAMOS. Das Ergebnis einiger Inline-Analyse Berechnungen kann als Eingang einer weiteren Berechnung verwendet werden (Erste Ebene). Eine weitere Berechnung (Zweite Ebene) wird jedoch nicht unterstützt. Einige Inline-Funktionen haben weitere Eingangskanäle, z.B. wird die Schallintensität aus zwei Mikrofonsignalen bestimmt, für die Ordnungsanalyse wird zusätzlich der Zeitverlauf der Drehzahl benötigt.

Abhängig von der Inline-Funktion, stehen weitere Parameter zur Verfügung.

9.3.2 Einleitung zu den imc WAVE-Funktionen

Die Inline-Analysen "[imc WAVE Noise](#)⁴⁶⁹", "[imc WAVE Vibration](#)⁴⁷⁹" und "[imc WAVE Rotation](#)⁴⁷⁵" bieten zahlreiche Möglichkeiten für spektrale Untersuchungen im Bereich der **Akustik**, **Schwingungsanalyse** und **Ordnungsanalyse**. Hierbei können für gemessene Signale im Zeitbereich, welche typischerweise von Mikrofonen und Beschleunigungssensoren geliefert werden, spektrale Frequenzanalysen in Echtzeit durchgeführt werden, wie z.B. Fast Fourier Transformation oder Terz- und Oktavspektren. Eine Vielzahl von Einstellmöglichkeiten ermöglicht eine normgerechte Parametrierung. Dazu gehören Zeit- und Frequenzbewertungen mit Standard-Verfahren und Filtern, Fensterfunktionen etc.

Die Inline-Analyse "[imc WAVE Structure](#)⁴⁸⁵" bietet Funktionen zur 2-kanaligen **Spektralanalyse**, z.B. die Übertragungsfunktionen oder Kohärenz.

9.3.3 imc WAVE Noise

Analysator-Funktionalitäten

Funktionen zur Schallanalyse, z.B. Schalldruckpegel, Schallintensität, lineare Spektren, Terz- und Oktavspektren

- Schallpegelmesser gemäß der Norm DIN EN 61672-1
- Terz- und Oktavanalyse als 3D oder gemittelt gemäß der Norm DIN EN 61260-1
- FFT-Analyse als 3D oder gemittelt
- Bestimmung der Schallintensität (Zeitverlauf, Schmalband- und Terzspektrum) für Messung mit Intensitätssonde

Funktionen	Beschreibung
Grundfunktionen der Analyse	• FFT-Analyse (bis zu 131072 Punkte) als 3D oder gemittelt • Gleichzeitige Bestimmung von Terz- und Oktavpegeln in Echtzeit • Berechnung von Spektren konstanter absoluter und relativer Breite • Frequenzbereich für die Spektralanalyse wählbar • A-, B-, C- und lineare Frequenzbewertung wählbar • Zeitbewertung: Fast, Slow • Fensterfunktionen: Rechteck, Hamming, Hanning, Flatop, Blackman und Blackman-Harris • Frequenzbewertete Schallpegel mit exponentieller Zeitbewertung • Berechnung von frequenzbewerteten Mittelungspegeln

Typische Anwendungen

- Normgerechte Akustikmessungen
- Abnahme- und Zertifizierungsmessungen in Zusammenhang mit Geräuschemission und Schallpegeln
- Produktqualifizierungen
- Produktoptimierungen im Entwicklungsbereich
- Geräuschkomfort in Fahrzeugen: Messungen zur Qualifizierung und Optimierung
- Ganzheitliche Untersuchungen zu Ursachen, Ausbreitungswegen und Auswirkungen von Schall und Schwingungen
- Einbringen von akustischer Expertise in allgemeinen Anwendungsbereichen von physikalischer Messtechnik

Berechnungen

Z, A, B, C sind normierte Bezeichnungen für die Frequenzbewertung (Frequenzfilterung), normierte (akustische) Filter mit bestimmten Frequenzgängen. "L" steht für (Schall-) Pegel (Level).

Berechnung	Beschreibung
Bewertungs-Filter	Bewertetes Zeitsignal • Frequenzbewertung: Z (ohne) oder A, B oder C. Das Ergebnis ist wieder ein Zeitsignal.

Berechnung	Beschreibung
Schalldruck 1/1 Oktaven	Leq und LeqT Oktaven: zeitgemittelter Schallpegel, äquivalenter Dauerschallpegel über die Messdauer oder mit Zeitintervall T • bei Zeitbewertung: "Leq ab Start" oder "Leq im Intervall" • Frequenzbewertung: Z (ohne) oder A, B oder C Lt Oktaven: zeitgewichteter Schallpegel • bei Zeitbewertung: F (Fast), S (Slow), I (Impuls) oder Peak • Frequenzbewertung: Z (ohne) oder A, B oder C
Schalldruck 1/3 Oktaven	Leq und LeqT Terzoktaven: zeitgemittelter Schallpegel, äquivalenter Dauerschallpegel über die Messdauer oder mit Zeitintervall T • bei Zeitbewertung: "Leq ab Start" oder "Leq im Intervall" • Frequenzbewertung: Z (ohne) oder A, B oder C Lt Terzoktaven: zeitgewichteter Schallpegel • bei Zeitbewertung: F (Fast), S (Slow), I (Impuls) oder Peak • Frequenzbewertung: Z (ohne) oder A, B oder C
Schalldruck-Pegel	Leq und LeqT: Mittelungspegel, äquivalenter Dauerschallpegel des frequenzbewerteten Schalldrucksignals über die Messdauer oder mit Zeitintervall T • bei Zeitbewertung: "Leq ab Start" oder "Leq im Intervall" • Frequenzbewertung: Z (ohne) oder A, B oder C Lt und Lt max: Frequenz- und zeitbewerteter Schallpegel • bei Zeitbewertung: F (Fast), S (Slow), I (Impuls) oder Peak • Frequenzbewertung: Z (ohne) oder A, B oder C • Maximum: Maximum von Lt

Berechnung	Beschreibung
Schalldruck-Spektrum (FFT)	Fast Fourier Transform: Amplitudenspektrum • Frequenzbewertung: Z (ohne) oder A, B oder C • Ergebnis: Ausgabe der Ergebniswerte als • <i>RMS</i>: Harmonische als Effektivwert • <i>RMS²</i>: Harmonische als quadratischer Effektivwert • <i>Peak</i>: Harmonische als Spitzenwert bzw. Amplitude • Mittelung: • <i>keine</i>: keine Mittelung • <i>Anzahl</i>: Die Mittelung erfolgt entsprechend der gewählten "Mittelungsart" über die angegebene Anzahl von Spektren • <i>von Beginn</i>: Die Mittelung erfolgt entsprechend der gewählten "Mittelungsart" über alle Spektren ab Messungsbeginn • Mittelungsart: RMS (quadratische Mittelung), Arithmetische Mittelung, Maximum (aller Spektren), Minimum (aller Spektren) • Abtastwerte (Anzahl): Anzahl der Abtastwerte des Eingangssignals, die für die Bestimmung eines Spektrums verwendet werden. Abtastwerte ungleich einer Zweierpotenz sind erlaubt. • Fenster(-Funktion): Rechteck, Hamming, Hanning, Blackman, Blackman-Harris, Flattop • Überlappung: 0%, 10%, 25%, 33,33%, 50%, 66,67%, 75%, 90% • Log. Achse: Erzeugt eine X-Achse für die Darstellung mit Terzen skaliert. • Diff./Int.: • <i>ohne</i>: Es wird ohne Differentiation oder Integration das Amplitudenspektrum des Zeitsignals erzeugt. • <i>differenzieren</i>: Das Amplitudenspektrums wird differenziert. Dies geschieht durch eine einfache Multiplikation des Spektrums mit der Kreisfrequenz ω ($2 \cdot \pi \cdot f$). • <i>zweifach-differenzieren</i>: Das Amplitudenspektrums wird zweifache differenziert. Es wird durch zweifache Multiplikation des Spektrums mit der Kreisfrequenz ω ($2 \cdot \pi \cdot f$) erzeugt. • <i>integrieren</i>: Das Amplitudenspektrums wird integriert. Dies geschieht durch einfache Division des Spektrums mit der Kreisfrequenz ω ($2 \cdot \pi \cdot f$). • <i>zweifach-integrieren</i>: Das Amplitudenspektrums wird doppelt integriert. Es wird durch zweifache Division des Spektrums mit der Kreisfrequenz ω ($2 \cdot \pi \cdot f$) erzeugt. Hinweis: Bei allen Differentiations- oder Integrationsverfahren ist das Ergebnis für den Gleichanteil (Frequenz 0 Hz) 0 und damit ohne Aussage.

Berechnung	Beschreibung
Schallintensitäts-Pegel	Schallintensitätsbestimmung mittels Messung mit Schallintensitätssonde nach Zweimikrofontechnik. • Frequenzbewertung: Z (ohne) oder A, B oder C • Abstand (Spacer): Abstand der Mikrofone • Dichte: Luftdichte • Mittelung: • <i>Intervall:</i> Die Mittelung erfolgt in dem durch die Ausgabezeit (1 / Ausgaberate) definierten Zeitintervalls als arithmetisches Mittel des Intensitätsverlaufs. • <i>von Beginn:</i> Die Mittelung erfolgt über den gesamten Zeitverlauf ab Messungsbeginn. Der letzte Wert ist das arithmetische Mittel des Intensitätsverlaufs bis zu diesem Zeitpunkt. • Ausgaberate: bei Mittelungsart "Intervall" wird das Mittelungsintervall = 1 / Ausgaberate festgelegt
Schallintensität 1/3 Oktaven	Schallintensitätsbestimmung als 1/3-Oktaven mittels Messung mit Schallintensitätssonde nach Zweimikrofontechnik. • Frequenzbewertung: Z (ohne) oder A, B oder C • Abstand (Spacer): Abstand der Mikrofone, Länge Abstandshalter (Spacer) • Dichte: Luftdichte • Mittelung: • <i>Intervall:</i> Die Mittelung erfolgt in dem durch die Ausgabezeit (1 / Ausgaberate) definierten Zeitintervalls als arithmetisches Mittel für jedes 1/3-Oktavband. • <i>von Beginn:</i> Die Mittelung erfolgt über alle 1/3-Oktavspektren ab Messungsbeginn als arithmetisches Mittel für jedes 1/3-Oktavband. • untere/obere Mittenfrequenzen: Mittenfrequenzen für 1/3-Oktaven • Ausgaberate: bei Mittelungsart "Intervall" wird das Mittelungsintervall = 1 / Ausgaberate festgelegt
Schallintensitäts-Spektrum (FFT)	Schallintensitätsbestimmung als Schmalbandspektrum mittels Messung mit Schallintensitätssonde nach Zweimikrofontechnik. • Frequenzbewertung: Z (ohne) oder A, B oder C • Abstand (Spacer): Abstand der Mikrofone, Länge Abstandshalter (Spacer) • Dichte: Luftdichte • Mittelung: • <i>keine:</i> Keine Mittelung • <i>Anzahl:</i> Statt "keine" und "von Beginn" kann auch eine Anzahl eingegeben werden. Die Mittelung erfolgt dann über die angegebene Anzahl von Spektren als arithmetisches Mittel des Intensitätsspektrum für jede Frequenzlinie. • <i>von Beginn:</i> Die Mittelung erfolgt über alle Spektren ab Messungsbeginn als arithmetisches Mittel für jede Frequenzlinie. • Abtastwerte (Anzahl): Anzahl der Abtastwerte des Eingangssignals, die für die Bestimmung eines Spektrums verwendet werden. Abtastwerte ungleich einer Zweierpotenz sind erlaubt. • Fenster(-Funktion): Rechteck, Hamming, Hanning, Blackman, Blackman-Harris, Flattop • Überlappung: 0%, 10%, 25%, 33,33%, 50%, 66,67%, 75%, 90% • Log. Achse: Erzeugt eine X-Achse für die Darstellung mit Terzen skaliert.

Hinweise zur Schallintensität

Die Schallintensität wird mit der Zweimikrofontechnik bestimmt. Dazu wird eine Intensitätssonde benutzt, bei der zwei Mikrofone in kurzem, festem Abstand montiert sind.

Der Verlauf des Schalldrucks für beide Mikrofone liegt als Signal vor.

Die Berechnung erfolgt über eine Produktbildung aus Schalldruck und Schallschnelle.

Als Schalldruck wird der aus beiden Mikrofonen gemittelte Schalldruck benutzt.

Die Schallschnelle wird über eine Integration der Druckdifferenz ermittelt. Die Druckdifferenz ist eine Näherung für die in der Eulergleichung stehende Ableitung des Schalldrucks.

Damit das berechnete Integral bedingt durch Startwerte und (kleine) Offsetfehler nicht wegdriftet und das Ergebnis nicht (stark) verfälscht wird, wird ein Hochpassfilter eingesetzt.

Zum Zweck der Ausgabe erfolgt eine Mittelwertbildung, für den der Parameter Zeitbewertung den Mittelungsbereich festlegt.

Alle Ergebniswerte sind Intensitäten und in W/m^2 angegeben, wenn die Eingangsdaten in Pa über s skaliert sind.

Vorzeichen

Die errechnete Schallintensität ist ein Mittelwert mit Vorzeichen.

Das Vorzeichen drückt die Richtung aus.

Das Vorzeichen ist positiv, wenn die Energie zuerst auf das erste, danach auf das zweite Mikrofon trifft. Also positiv, wenn Mikrofon 1 zur Quelle zeigt.

Auch als Ergebnis in dB sind die Vorzeichen im Ergebnis enthalten. Damit dies möglich bzw. übersichtlich bleibt wird das vorzeichen-unbehaftete dB-Ergebnis auf 0 dB begrenzt. Zusätzlich wird zu jeder der 3 Berechnungen ein extra Vorzeichen-Kanal ausgegeben.

- Für die Schallintensität "überalles" ein Zeitkanal mit dem aktuellen Vorzeichen.
- Für die Terzoktaven-Schallintensität ein segmentierter Kanal mit Vorzeichen für jede Terz.
- Für das Schallintensitätsspektrum ein segmentierter Kanal mit Vorzeichen für jede Frequenzstützstelle

Grenzen des Verfahrens

Der Mikrofonabstand bestimmt den möglichen Frequenzbereich der Auswertung:

Sehr niedrige Frequenzanteile können nicht mehr präzise ausgewertet werden, weil ihr Phasenunterschied kaum oder nicht mehr erkennbar ist.

Sehr hohe Frequenzanteile können nicht mehr präzise ausgewertet werden, weil ihre Wellenlänge in die Größenordnung des Mikrofonabstands kommt.

Die oben genannte Annäherung der Ableitung durch eine Druckdifferenz funktioniert nur gut, wenn die Frequenzanteile deutlich unterhalb $1/4$ der Abtastfrequenz liegen.

Terzabhängige Analyse

Die Berechnung erfolgt pro Terz: Zuerst wird die Terzfilterung durchgeführt, danach die Berechnung der Schallintensität.

Die beiden Frequenzgrenzen f_1 und f_2 sollten als Terzmittenfrequenz angegeben werden, z.B. $f_1 = 8 \text{ Hz}$ und $f_2 = 12500 \text{ Hz}$. $f_1 < f_2$. Die oberste Terz muss mit ihrem Frequenzband vollständig innerhalb der halben Abtastfrequenz liegen.

Die oberste Terz sollte deutlich unterhalb $1/4$ der Abtastfrequenz liegen.

Das Einschwingen wird bei der 1kHz Terz zu 20ms angenommen. Diese Dauer ist umgekehrt proportional zur Terzfrequenz. Bei sehr niedrigen Terzen wird diese Dauer beachtlich. Eine entsprechend lange dauernde Messung ist dann vorzusehen.

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. Der zeitliche Abstand zwischen den Segmenten delta-z entspricht dem Parameter "Ausgabe-Intervall".

Die Terzfilter und Bewertungen entsprechen IEC 651 (Schallpegelmesser), DIN 45652 (Terzfilter für elektroakustische Messungen) und EN61260-1:2014 bzw. IEC61260-1:2014 (Bandfilter für Oktaven und Bruchteile von Oktaven, Filterklasse 1).

Zusätzlich zum Einschwingen der Terzfilter hat das eingesetzte Hochpassfilter auch ein Einschwingen zur Folge.

Gesamte Schallintensität

Die Schallintensität des Eingangssignals wird bestimmt. Es erfolgt keine Terzfilterung. Die Grenzfrequenz des intern verwendeten Hochpassfilters beträgt 50 Hz.

Die Berechnung ist ohne Frequenzbewertung (Z) oder mit A, B oder C Bewertung möglich.

Das Einschwingen wird durch das Hochpassfilter bestimmt. Die Einschwingdauer ist umgekehrt proportional zu seiner Grenzfrequenz.

Das Ergebnis ist ein Zeitkanal. Das angegebene Ausgabe-Intervall ist seine Abtastzeit.

Schallintensitätsspektrum

Das Schallintensitätsspektrum wird über das Kreuzleistungsspektrum aus den komplexen Spektren der Eingangssignale berechnet. Die Integration findet im Frequenzbereich statt.

Hinweise

Die Laufzeit zwischen den beiden Mikrofonen ist entscheidender Bestandteil der Analyse. Alle Filter und die Phase beeinflussenden Vorverarbeitungen, die auf die Mikrofonsignale angewendet werden, müssen für beide Kanäle stets identisch ablaufen.

Bedingt durch die eingesetzten Filter gibt es einen Einschwingvorgang.

Während des Einschwingvorgangs werden die Intensitäten zu 0.0 angenommen.

9.3.4 imc WAVE Rotation

Analysator-Funktionalitäten

Funktionen zur Analyse rotierender Maschinen

- Resampling von Zeitkanälen
- Ordnungsanalyse als 3D oder gemittelt
- FFT-Analyse als 3D oder gemittelt
- Berechnung eines Eingangssignals über der Zeit in einen Kanal über der Drehzahl (Drehzahl-Präsentation)
- Berechnung der Spektren über der Zeit bzw. Umdrehungen in einen 3D-Kanal über der Drehzahl (Drehzahl-Vector-Präsentation)
- Berechnung von 3D Schnitten

Funktionen	Beschreibung
Grundfunktionen der Analyse	• FFT-Analyse (bis zu 131072 Punkte) als 3D oder gemittelt • Berechnung von Ordnungsspektren • Drehzahlbestimmung und Resample-Funktionen • Fensterfunktionen: Rechteck, Hamming, Hanning, Flatop, Blackman und Blackman-Harris • Klassierung und Darstellung von Zeitdaten und Spektren über der Drehzahl

Typische Anwendungen

- Produktqualifizierungen
- Produktoptimierungen im Entwicklungsbereich
- Qualitätssicherung für End-Of-Line
- Ganzheitliche Untersuchungen an drehenden Maschinen

Berechnungen

Berechnung	Beschreibung
Drehzahl	Bestimmung der Drehzahl aus z.B. Rechteck-, Sinussignal oder Inkrementalgeber mit Messmodus "Impulszeitpunkt" • Schmitt-Trigger: oberer und unterer Schwelle • Encoder: Encoder, Impulszeitpunkt, Abgetastetes Rechtecksignal, Sinussignal, 1 fehlender Zahn, 2 fehlende Zähne • Geber-Pulse: Anzahl der Zähne / Impulse inklusive "fehlender Zähne" • ohne Nullimpuls: Bei deaktivierter Auswahl werden erst ab dem ersten Impuls Drehzahlwerte bestimmt (davor Drehzahl = 0 RPM). • Minimal Drehzahl: Unteres Ende des Drehzahlbereichs

Berechnung	Beschreibung
Drehzahl-Präsentation	Aus dem Verlauf eines Signals und der Drehzahl über der Zeit wird ein Verlauf des Signals über der Drehzahl. Der gewünschte Drehzahlbereich wird in Klassen gleicher Breite aufgeteilt. • Drehzahl: Zeitverlauf der Drehzahl • Mittelung: Effektivwert, Arithmetischer Mittelwert, Minimum, Maximum Bestimmt, wie Werte derselben Drehzahl-Klasse verrechnet werden. • Interpolation: Anzahl der Zähne / Impulse inklusive "fehlender Zähne" • Minimal Drehzahl: Unteres Ende des Drehzahlbereichs • Maximale Drehzahl: Oberes Ende des Drehzahlbereichs • Breite Drehzahl-Klasse: Breite einer Drehzahl-Klasse
Drehzahl-Vektorpräsentation	Aus dem Verlauf eines Spektrums und der Drehzahl über der Zeit wird ein Verlauf des Spektrums über der Drehzahl. Der gewünschte Drehzahlbereich wird in Klassen gleicher Breite aufgeteilt. • Drehzahl: Zeitverlauf der Drehzahl • Mittelung: Arithmetischer Mittelwert, Maximum, Minimum, Effektivwert Bestimmt, wie Werte derselben Drehzahl-Klasse verrechnet werden. • Interpolation: Anzahl der Zähne / Impulse inklusive "fehlender Zähne" • Minimal Drehzahl: Unteres Ende des Drehzahlbereichs • Maximale Drehzahl: Oberes Ende des Drehzahlbereichs • Breite Drehzahl-Klasse: Breite einer Drehzahl-Klasse

Berechnung	Beschreibung
Frequenz-Spektrum (FFT)	Fast Fourier Transform: Amplitudenspektrum • Ergebnis: Ausgabe der Ergebniswerte als • <i>RMS</i>: Harmonische als Effektivwert • <i>RMS²</i>: Harmonische als quadratischer Effektivwert • <i>Peak</i>: Harmonische als Spitzenwert bzw. Amplitude • Mittelung: • <i>keine</i>: keine Mittelung • <i>Anzahl</i>: Die Mittelung erfolgt entsprechend der gewählten "Mittelungsart" über die angegebene Anzahl von Spektren • <i>von Beginn</i>: Die Mittelung erfolgt entsprechend der gewählten "Mittelungsart" über alle Spektren ab Messungsbeginn • Mittelungsart: RMS (quadratische Mittelung), Arithmetische Mittelung, Maximum (aller Spektren), Minimum (aller Spektren) • Abtastwerte (Anzahl): Anzahl der Abtastwerte des Eingangssignals, die für die Bestimmung eines Spektrums verwendet werden. Abtastwerte ungleich einer Zweierpotenz sind erlaubt. • Fenster (-Funktion): Rechteck, Hamming, Hanning, Blackman, Blackman-Harris, Flatop • Überlappung: 0%, 10%, 25%, 33,33%, 50%, 66,67%, 75%, 90% • Log. Achse: Erzeugt eine X-Achse für die Darstellung mit Terzen skaliert. • Diff./Int.: • <i>ohne</i>: Es wird ohne Differentiation oder Integration das Amplitudenspektrum des Zeitsignals erzeugt. • <i>differenzieren</i>: Das Amplitudenspektrums wird differenziert. Dies geschieht durch eine einfache Multiplikation des Spektrums mit der Kreisfrequenz ω ($2 \cdot \pi \cdot f$). • <i>zweifach-differenzieren</i>: Das Amplitudenspektrums wird zweifache differenziert. Es wird durch zweifache Multiplikation des Spektrums mit der Kreisfrequenz ω ($2 \cdot \pi \cdot f$) erzeugt. • <i>integrieren</i>: Das Amplitudenspektrums wird integriert. Dies geschieht durch einfache Division des Spektrums mit der Kreisfrequenz ω ($2 \cdot \pi \cdot f$). • <i>zweifach-integrieren</i>: Das Amplitudenspektrums wird doppelt integriert. Es wird durch zweifache Division des Spektrums mit der Kreisfrequenz ω ($2 \cdot \pi \cdot f$) erzeugt. Hinweis: Bei allen Differentiations- oder Integrationsverfahren ist das Ergebnis für den Gleichanteil (Frequenz 0 Hz) 0 und damit ohne Aussage.

Berechnung	Beschreibung
Ordnungs-Spektrum (FFT)	Bestimmung des Ordnungsspektrums • Drehzahl: Kanal, der die Drehzahl-Information fürs Nachabtasten enthält • Filtertyp: Tiefpass (fest) - Typ des mit der Drehzahl mitlaufenden Filters (Tracking-Filter, der als Antialiasing Filter beim Nachabtasten/Resampling dient) • Charakteristik: Butterworth (fest) • Ordnung: Ganze Zahl zwischen 1 und 10, Filterordnung des mitlaufenden Filters • 3dB-Ordnung: Ganze Zahl $\leq$ Maximale Ordnung, Ordnung(slinie), bei der der mitlaufende Tiefpassfilter um 3dB dämpft • Maximal Drehzahl: Oberes Ende des gewünschten Drehzahlbereichs • Fenster (-Funktion): Rechteck, Hamming, Hanning, Blackman, Blackman-Harris, Flattop • Überlappung: 0%, 10%, 25%, 33,33%, 50%, 66,67%, 75%, 90% • Maximale Ordnung: Die höchste im Ordnungsspektrum angezeigte Ordnung(slinie). • Linien (Anzahl): auch Linienanzahlen ungleich einer Zweierpotenz sind erlaubt, ergibt sich aus "Maximaler Ordnung" und "Auflösung" • Abtastwerte (Anzahl): Anzahl der Abtastwerte des nachabgetasteten (resampled) Eingangssignals, die für die Bestimmung eines Spektrums verwendet werden. Abtastwerte ungleich einer Zweierpotenz sind erlaubt. Ergibt sich aus $2 * \text{"Maximaler Ordnung"}$ durch "Auflösung" • Auflösung: Abstand der Linien im Ordnungsspektrum
Resample	Abtasten des Eingangskanals über dem Winkel. Die X-Einheit des Ergebnisses ist "Umdrehung". Die Werte im Ergebnis sind als Effektivwerte zu deuten. • Drehzahl: Kanal, der die Drehzahl-Information fürs Nachabtasten enthält • Filtertyp: Tiefpass (fest) - Typ des mit der Drehzahl mitlaufenden Filters (Tracking-Filter, der als Antialiasing Filter beim Nachabtasten/Resampling dient) • Charakteristik: Butterworth (fest) • Ordnung: Ganze Zahl zwischen 1 und 10, Filterordnung des mitlaufenden Filters • 3dB-Ordnung: Ganze Zahl $\leq$ Maximale Ordnung, Ordnung(slinie), bei der der mitlaufende Tiefpassfilter um 3dB dämpft • Maximal Drehzahl: Oberes Ende des gewünschten Drehzahlbereichs • Fenster (-Funktion): Rechteck, Hamming, Hanning, Blackman, Blackman-Harris, Flattop • Maximale Ordnung: Die höchste im abgetasteten Signal enthaltene Ordnung.
Spektral-Schnitt	Mit der Funktion kann an einer X-Position ein vertikaler Schnitt im Spektrum vorgenommen werden. So kann z.B. an einer bestimmten Frequenz oder für eine Stützstelle der Signalverlauf in Z-Richtung bestimmt werden. Eingang kann ein Frequenzspektrum oder ein Ordnungsspektrum sein, sowie Terz- und Oktav-Spektren. • X-Position: Position des vertikalen Schnitts z.B. bei Frequenzspektrum eine Frequenz in Hz oder bei Ordnungsspektrum eine Ordnung. Bei Terz- oder Oktavspektrum wird die gewünschte Mittenfrequenz ausgewählt.

9.3.5 imc WAVE Vibration

Analysator-Funktionalitäten

Funktionen zur Schwingungsanalyse von Humanschwingung und Maschinendiagnose

- Filter (LP, HP, BP, BS, einfache/doppelte Integration, einfache/doppelte Differentiation, Hüllkurve)
- Maschinendiagnose gemäß der Normen ISO 10816 und ISO 20816
- Humanschwingungs-Filter gemäß der Normen z.B. ISO 2631-1, ISO 8041, DIN EN 12299
- Vibration 1/1 und 1/3 Oktavanalyse als 3D oder gemittelt gemäß der Norm DIN EN 61260-1
- FFT-Analyse als 3D oder gemittelt

Funktionen	Beschreibung
Grundfunktionen der Analyse	• FFT-Analyse (bis zu 131072 Punkte) als 3D oder gemittelt • Gleichzeitige Bestimmung von Terz- und Oktavpegeln in Echtzeit • Berechnung von Spektren konstanter absoluter und relativer Breite • Frequenzbereich für die Spektralanalyse wählbar • Humanschwingungsfilter, Hoch-, Tief, Bandpass und Bandsperre • Zeitbewertung: Fast, Slow • Fensterfunktionen: Rechteck, Hamming, Hanning, Flatop, Blackman und Blackman-Harris • Frequenzbewertete Schallpegel mit exponentieller Zeitbewertung

Typische Anwendungen

- Normgerechte Humanschwingungs- und Maschinen Diagnose Messung
- Abnahme- und Zertifizierungsmessungen mit der Einwirkung von Schwingungen auf den Menschen
- Sitzkomfort in Fahrzeugen: Messungen zur Qualifizierung und Optimierung
- Hand-Arm Schwingungen: Handgeführter Maschinen
- Abnahme- und Zertifizierungsmessungen mit der Einwirkung von Schwingungen auf Maschinen
- Produktqualifizierungen
- Produktoptimierungen im Entwicklungsbereich
- Ganzheitliche Untersuchungen zu Ursachen, Ausbreitungswegen und Auswirkungen von Schwingungen

Berechnungen

"L" steht für (Vibrations-) Pegel (Level).

Berechnung	Beschreibung
Filter	• Filtertyp: ohne, Tiefpass-Filter, Hochpass-Filter, Bandpass-Filter, Bandsperre-Filter • Charakteristik: Butterworth, Bessel, Tschebyscheff, Kritische Dämpfung • Ordnung: Ganze Zahl ≤ 100 • Grenzfrequenz: bis zur halben Abtastrate • Diff./Int.: • <i>ohne:</i> Es wird ohne anschließende Differentiation oder Integration das Zeitsignals gefiltert. • <i>differenzieren:</i> Das gefilterte Signal wird im Zeitbereich differenziert. • <i>zweifach-differenzieren:</i> Das gefilterte Signal wird im Zeitbereich zweifach differenziert. • <i>integrieren:</i> Das gefilterte Signal wird im Zeitbereich integriert. • <i>zweifach-integrieren:</i> Das gefilterte Signal wird im Zeitbereich zweifach integriert. • <i>Hüllkurve:</i> Der Absolutwert des gefilterten Signals wird bestimmt.
Filter-RMS	Die Funktion führt die Filterung entsprechend einer gewünschten Frequenzbewertung aus. Danach wird das Ergebnis einer gleitenden exponentiellen Effektivwertbildung unterzogen (Zeitbewertung). Das Ergebnis kann per Nachabtastung um einen ganzzahligen Faktor reduziert werden, der über die Ausgaberate bestimmt wird. • Frequenzbewertung: ohne oder siehe "Mögliche Filter"⁴⁸³ • Zeitbewertung: F (Fast = 0,125 s) oder S (Slow = 1 s), I (Impuls), Peak, "Leq ab Start" oder "Leq im Intervall" • Mittelungsdauer: Dauer des Intervalls bei Zeitbewertung mit "Leq im Intervall" • Maximum: Das Maximum aller Werte seit Messungsbeginn wird bestimmt (Peak-Hold-Max) • Charakteristik: Bei Frequenzbewertung TP, HP, BP, BS - Siehe Filter • Ordnung: Bei Frequenzbewertung TP, HP, BP, BS - Siehe Filter • Grenzfrequenz: Bei Frequenzbewertung TP, HP, BP, BS - Siehe Filter • Diff./Int.: Siehe Filter • Ausgaberate: max. wie Eingangskanal oder reduziert um ganzzahligen Faktor

Berechnung	Beschreibung
Maschinendiagnose	Nach ISO 10816/20816 - Die Funktion hat zwei Ergebniskanäle. - Ergebnis (mit angegebenem Namen) entsprechend eingestellter Filterung, Zeitbewertung etc. "Alert"-Kanal, der die Zonenwerte (A = 0, B = 1, C = 2, D = 3) enthält entsprechend in welcher Zone das Ergebnis (1.) liegt Filtertyp: ohne, Tiefpass-Filter, Hochpass-Filter, Bandpass-Filter, Bandsperre-Filter Charakteristik: Butterworth, Bessel, Tschebyscheff, Kritische Dämpfung Ordnung: Ganze Zahl ≤ 100 (Untere/Obere) Grenzfrequenz: bis zur halben Abtastrate Zeitbewertung: <i>RMS von Beginn:</i> Effektivwerte (quadratischer Mittelwert) von Messungsbeginn <i>RMS im Intervall:</i> Effektivwerte (quadratischer Mittelwert) im Intervall <i>Spitzenwert absolut im Intervall:</i> Absolutwert der Amplitude <i>Spitzenwert positiv im Intervall:</i> Absolutwert der positiven Werte <i>Spitzenwert negativ im Intervall:</i> Absolutwert der negativen Werte <i>Spitze-Spitze-Wert von Beginn:</i> Positive - negative Werte von Messungsbeginn <i>Spitze-Spitze-Wert im Intervall:</i> Positive - negative Werte im Intervall <i>Scheitelfaktor von Beginn</i> <i>Scheitelfaktor im Intervall</i> $\text{Scheitelfaktor} = \frac{ \text{Eingangssignal} }{\text{Eingangssignal}_{\text{eff}}}$ Mittelungsdauer: Dauer des Intervalls bei Zeitbewertung mit "im Intervall" Maximum: Das Maximum aller Werte seit Messungsbeginn wird bestimmt (Peak-Hold-Max) Diff./Int.: <i>ohne:</i> Es wird ohne anschließende Differentiation oder Integration das Zeitsignals bestimmt. <i>differenzieren:</i> Das gefilterte Signal wird im Zeitbereich differenziert. <i>zweifach-differenzieren:</i> Das gefilterte Signal wird im Zeitbereich zweifach differenziert. <i>integrieren:</i> Das gefilterte Signal wird im Zeitbereich integriert. <i>zweifach-integrieren:</i> Das ggf. gefilterte Signal wird im Zeitbereich zweifach integriert. <i>Hüllkurve:</i> Der Absolutwert des gefilterten Signals wird bestimmt. Zone: A - sehr gut (Wert = 0), B - geeignet (Wert = 1), C - nicht geeignet (Wert = 2), und D - kritisch (Wert = 3)  Für die Zonen können Grenzwerte festgelegt werden. Der Ergebniskanal wird anhand der Grenzwerte klassiert und in die entsprechende Zone eingeteilt. Das Ergebnis der Klassierung wird im "Alert"-Kanal durch die Werte 0 (Zone A) bis 3 (Zone D) dargestellt und bietet so die Möglichkeit für eine Zonenüberwachung. Ausgaberate: max. wie Eingangskanal oder reduziert um ganzzahligen Faktor

Berechnung	Beschreibung
Vibration 1/1 Oktaven	Leq und LeqT Oktaven: zeitgemittelter Vibrationspegel, äquivalenter Dauervibrationspegel über die Messdauer oder mit Zeitintervall T • bei Zeitbewertung: "<i>Leq ab Start</i>" oder "<i>Leq im Intervall</i>" • Frequenzbewertung: ohne oder Humanschwingungsfilter (z.B. Hx, DIN 45671, ...) Lt Oktaven: zeitgewichteter Vibrationspegel • bei Zeitbewertung: F (Fast), S (Slow), I (Impuls) oder Peak • Frequenzbewertung: ohne oder Humanschwingungsfilter (z.B. Hx, DIN 45671, ...)
Vibration 1/3 Oktaven	Leq und LeqT Terzoktaven: zeitgemittelter Vibrationspegel, äquivalenter Dauervibrationspegel über die Messdauer oder mit Zeitintervall T • bei Zeitbewertung: "<i>Leq ab Start</i>" oder "<i>Leq im Intervall</i>" • Frequenzbewertung: ohne oder Humanschwingungsfilter (z.B. Hx, DIN 45671, ...) Lt Terzoktaven: zeitgewichteter Vibrationspegel • bei Zeitbewertung: F (Fast), S (Slow), I (Impuls) oder Peak • Frequenzbewertung: ohne oder Humanschwingungsfilter (z.B. Hx, DIN 45671, ...)

Berechnung	Beschreibung
Vibrations-Spektrum (FFT)	Fast Fourier Transform: Amplitudenspektrum • Frequenzbewertung: ohne oder HumanschwingungsfILTER (z.B. Hx, DIN 45671, ...) • Ergebnis: Ausgabe der Ergebniswerte als • <i>RMS</i>: Harmonische als Effektivwert • <i>RMS²</i>: Harmonische als quadratischer Effektivwert • <i>Peak</i>: Harmonische als Spitzenwert bzw. Amplitude • Mittelung: • <i>keine</i>: keine Mittelung • <i>Anzahl</i>: Die Mittelung erfolgt entsprechend der gewählten "Mittelungsart" über die angegebene Anzahl von Spektren • <i>von Beginn</i>: Die Mittelung erfolgt entsprechend der gewählten "Mittelungsart" über alle Spektren ab Messungsbeginn • Mittelungsart: RMS (quadratische Mittelung), Arithmetische Mittelung, Maximum (aller Spektren), Minimum (aller Spektren) • Abtastwerte (Anzahl): Anzahl der Abtastwerte des Eingangssignals, die für die Bestimmung eines Spektrums verwendet werden. Abtastwerte ungleich einer Zweierpotenz sind erlaubt. • Fenster (-Funktion): Rechteck, Hamming, Hanning, Blackman, Blackman-Harris, Flattop • Überlappung: 0%, 10%, 25%, 33,33%, 50%, 66,67%, 75%, 90% • Log. Achse: Erzeugt eine X-Achse für die Darstellung mit Terzen skaliert. • Diff./Int.: • <i>ohne</i>: Es wird ohne Differentiation oder Integration das Amplitudenspektrum des Zeitsignals erzeugt. • <i>differenzieren</i>: Das Amplitudenspektrums wird differenziert. Dies geschieht durch eine einfache Multiplikation des Spektrums mit der Kreisfrequenz ω ($2 \cdot \pi \cdot f$). • <i>zweifach-differenzieren</i>: Das Amplitudenspektrums wird zweifache differenziert. Es wird durch zweifache Multiplikation des Spektrums mit der Kreisfrequenz ω ($2 \cdot \pi \cdot f$) erzeugt. • <i>integrieren</i>: Das Amplitudenspektrums wird integriert. Dies geschieht durch einfache Division des Spektrums mit der Kreisfrequenz ω ($2 \cdot \pi \cdot f$). • <i>zweifach-integrieren</i>: Das Amplitudenspektrums wird doppelt integriert. Es wird durch zweifache Division des Spektrums mit der Kreisfrequenz ω ($2 \cdot \pi \cdot f$) erzeugt. Hinweis: Bei allen Differentiations- oder Integrationsverfahren ist das Ergebnis für den Gleichanteil (Frequenz 0 Hz) 0 und damit ohne Aussage.

Mögliche Filter

- Tiefpass, Hochpass, Bandpass or Bandsperre
- Wk, z-Richtung und senkrechte Richtung liegend, außer Kopf (z direction and for vertical recumbent direction, except head). Nach ISO 2631-1:1997
- Wd, x- und y-Richtung und horizontale Richtung liegend (x and y directions and for horizontal recumbent direction). Nach ISO 2631-1:1997
- Wf, Bewegungskrankheit (Motion sickness). Nach ISO 2631-1:1997
- Wc, Messung am Rücken (seat-back measurement). Nach ISO 2631-1:1997
- We, Rotierende Schwingungen (measurement of rotational vibration). Nach ISO 2631-1:1997
- Wj, Messung unter Kopf, liegend (vibration under the head of a recumbent person). Nach ISO 2631-1:1997
- Hx, Ganzkörperschwingungen, stehende, sitzende Haltung, Messrichtung x, y. Liegende Haltung, Messrichtung y, z. Nach DIN 45671-1:1990-09

- Hz, Ganzkörperschwingungen, stehende, sitzende Haltung, Messrichtung z. Nach DIN 45671-1:1990-09
- Hxl, Ganzkörperschwingungen, liegende Haltung, Messrichtung x. Nach DIN 45671-1:1990-09
- Hb, Ganzkörperschwingungen, nicht vorgegebene Körperhaltung. Nach DIN 45671-1:1990-09
- Hh, Hand-Arm-Schwingungen, für alle Messrichtungen. Nach DIN 45671-1:1990-09
- Handübertragene Vibration, Gewichtungsfilter. Nach ISO 7505:1986-05
- Gewichtungsfaktoren für Querschwingungen (x, y), gemäß zurückgezogener ISO 2631-1:1985 Tabelle 3
- Gewichtungsfaktoren für Längsschwingungen (z), gemäß zurückgezogener ISO 2631-1:1985 Tabelle 3
- Wb (Fahrgast und Besatzungskomfort in Beförderungssystemen mit fester Führung). Nach ISO 2631-4:2001
- Wm (Exposition des Menschen gegenüber Vibrationen in Gebäuden). Nach ISO 2631-2:2003
- Beschleunigungseingang. . Nach ISO 6954:2000
- Drehzahleingang. Nach ISO 6954:2000
- Wh (handübertragene Vibration, Belastungsfilter). Nach ISO 5349-1:2001
- Wb (Fahrgast und Besatzungskomfort in Beförderungssystemen mit fester Führung). Nach ISO 8041:2005
- Wc (Sitz-Rücken-Messung). Nach ISO 8041:2005
- Wd (x- und y-Richtung und für horizontale Liegeradrichtung). Nach ISO 8041:2005
- We (Messung der Drehschwingungen). Nach ISO 8041:2005
- Wf (Ganzkörper tieffrequent, Bewegungskrankheit, Motion sickness). Nach ISO 8041:2005
- Wh (von Hand übertragene Vibration). Nach ISO 8041:2005
- Wj (Vibration unter dem Kopf einer liegenden Person). Nach ISO 8041:2005
- Wk (z-Richtung und für vertikale Liegerichtung, außer Kopf). Nach ISO 8041:2005
- Wm (Exposition des Menschen gegenüber Vibrationen in Gebäuden). Nach ISO 8041:2005
- Wb (Bahnanwendungen, Fahrkomfort für Fahrgäste, Z Boden, Z Sitzschale). Nach EN 12299:2009
- Wc (Bahnanwendungen, Fahrkomfort für Fahrgäste, X Sitzrücklehne). Nach EN 12299:2009
- Wd (Bahnanwendungen, Fahrkomfort für Fahrgäste, X Boden, Y Boden, Y Sitzschale). Nach EN 12299:2009
- Wp (Bahnanwendungen, Fahrkomfort für Fahrgäste, Y Boden, phi Boden). Nach EN 12299:2009

9.3.6 imc WAVE Structure

Analysator-Funktionalitäten

Funktionen zur 2 kanaligen Analyse im Frequenzbereich

- Bestimmung von Ausgangssignalen für eine anschließende Modalanalyse
- Berechnung von Übertragungsfunktionen mit verrauschten Ein- und/oder Ausgangssignalen
- Bestimmung der Kohärenz als Qualitätsmerkmal
- Leistungsbewertung durch Kreuzleistungs-Spektrum und spektraler Leistungsdichte
- FFT-Analyse als 3D oder gemittelt

Funktionen	Beschreibung
Grundfunktionen der Analyse	• FFT-Analyse (bis zu 131072 Punkte) als 3D oder gemittelt • Leistungsdichte-Spektrum (bis zu 131072 Punkte) als 3D oder gemittelt • Kohärenz (bis zu 131072 Punkte) gemittelt • Kreuzleistungs-Spektrum (bis zu 131072 Punkte) als 3D oder gemittelt • Übertragungsfunktion (bis zu 131072 Punkte) als 3D oder gemittelt

Typische Anwendungen

- Produktqualifizierungen
- Produktoptimierungen
- Bewertung von Signalleistungen und Strukturverhalten

Berechnungen

Berechnung	Beschreibung
Frequenz-Spektrum (FFT)	Fast Fourier Transform: Amplitudenspektrum • Ergebnis: Ausgabe der Ergebniswerte als • <i>RMS</i>: Harmonische als Effektivwert • <i>RMS²</i>: Harmonische als quadratischer Effektivwert • <i>Peak</i>: Harmonische als Spitzenwert bzw. Amplitude • Mittelung: • <i>keine</i>: keine Mittelung • <i>Anzahl</i>: Die Mittelung erfolgt entsprechend der gewählten "Mittelungsart" über die angegebene Anzahl von Spektren • <i>von Beginn</i>: Die Mittelung erfolgt entsprechend der gewählten "Mittelungsart" über alle Spektren ab Messungsbeginn • Mittelungsart: RMS (quadratische Mittelung), Arithmetische Mittelung, Maximum (aller Spektren), Minimum (aller Spektren) • Abtastwerte (Anzahl): Anzahl der Abtastwerte des Eingangssignals, die für die Bestimmung eines Spektrums verwendet werden. Abtastwerte ungleich einer Zweierpotenz sind erlaubt. • Fenster (-Funktion): Rechteck, Hamming, Hanning, Blackman, Blackman-Harris, Flatop • Überlappung: 0%, 10%, 25%, 33,33%, 50%, 66,67%, 75%, 90% • Log. Achse: Erzeugt eine X-Achse für die Darstellung mit Terzen skaliert. • Diff./Int.: • <i>ohne</i>: Es wird ohne Differentiation oder Integration das Amplitudenspektrum des Zeitsignals erzeugt. • <i>differenzieren</i>: Das Amplitudenspektrums wird differenziert. Dies geschieht durch eine einfache Multiplikation des Spektrums mit der Kreisfrequenz ω ($2 \cdot \pi \cdot f$). • <i>zweifach-differenzieren</i>: Das Amplitudenspektrums wird zweifache differenziert. Es wird durch zweifache Multiplikation des Spektrums mit der Kreisfrequenz ω ($2 \cdot \pi \cdot f$) erzeugt. • <i>integrieren</i>: Das Amplitudenspektrums wird integriert. Dies geschieht durch einfache Division des Spektrums mit der Kreisfrequenz ω ($2 \cdot \pi \cdot f$). • <i>zweifach-integrieren</i>: Das Amplitudenspektrums wird doppelt integriert. Es wird durch zweifache Division des Spektrums mit der Kreisfrequenz ω ($2 \cdot \pi \cdot f$) erzeugt. Hinweis: Bei allen Differentiations- oder Integrationsverfahren ist das Ergebnis für den Gleichanteil (Frequenz 0 Hz) 0 und damit ohne Aussage.
Kohärenz	Bestimmt die Kohärenz zwischen Eingangs- und Ausgangszeit-signal über der Frequenz. • Eingang: Zeitverlauf des Eingangs (1. Eingangssignal) • Ausgang: Zeitverlauf des Ausgangs (2. Eingangssignal) • Abtastwerte (Anzahl): Anzahl der Abtastwerte der Eingangssignale, die für die Bestimmung eines Spektrums verwendet werden. Abtastwerte ungleich einer Zweierpotenz sind erlaubt. • Fenster(-Funktion): Rechteck, Hamming, Hanning, Blackman, Blackman-Harris, Flatop • Überlappung: 0%, 10%, 25%, 33,33%, 50%, 66,67%, 75%, 90% • Log. Achse: Erzeugt eine X-Achse für die Darstellung mit Terzen skaliert.

Berechnung	Beschreibung
Kreuzleistungs-Spektrum	Bestimmt das Kreuzleistungs-Spektrum von Eingangs- und Ausgangssignal über der Frequenz. Die Funktion hat zwei Ergebniskanäle: 1. Amplitudenspektrum 2. Phasenspektrum • Eingang: Zeitverlauf des Eingangs (1. Eingangssignal) • Ausgang: Zeitverlauf des Ausgangs (2. Eingangssignal) • Mittelung: • <i>keine:</i> Keine Mittelung • <i>von Beginn:</i> Die Mittelung erfolgt über Real- und Imaginärteil getrennt über alle Spektren ab Messungsbeginn für jede Frequenzlinie. • Abtastwerte (Anzahl): Anzahl der Abtastwerte der Eingangssignale, die für die Bestimmung eines Spektrums verwendet werden. Abtastwerte ungleich einer Zweierpotenz sind erlaubt. • Fenster(-Funktion): Rechteck, Hamming, Hanning, Blackman, Blackman-Harris, Flattop • Überlappung: 0%, 10%, 25%, 33,33%, 50%, 66,67%, 75%, 90% • Log. Achse: Erzeugt eine X-Achse für die Darstellung mit Terzen skaliert.
Leistungsdichte-Spektrum (PSD)	Bestimmt das Leistungsdichte-Spektrum (Leistungsspektrum normiert mit Frequenzauflösung) von Eingangs- und Ausgangssignal über der Frequenz. Die Funktion hat zwei Ergebniskanäle: 1. Amplitudenspektrum 2. Phasenspektrum • Eingang: Zeitverlauf des Eingangs (1. Eingangssignal) • Ausgang: Zeitverlauf des Ausgangs (2. Eingangssignal) • Mittelung: • <i>keine:</i> Keine Mittelung • <i>von Beginn:</i> Die Mittelung erfolgt über Real- und Imaginärteil getrennt über alle Spektren ab Messungsbeginn für jede Frequenzlinie. • Abtastwerte (Anzahl): Anzahl der Abtastwerte der Eingangssignale, die für die Bestimmung eines Spektrums verwendet werden. Abtastwerte ungleich einer Zweierpotenz sind erlaubt. • Fenster(-Funktion): Rechteck, Hamming, Hanning, Blackman, Blackman-Harris, Flattop • Überlappung: 0%, 10%, 25%, 33,33%, 50%, 66,67%, 75%, 90% • Log. Achse: Erzeugt eine X-Achse für die Darstellung mit Terzen skaliert.

Berechnung	Beschreibung
Übertragungsfunktion (FRF)	Bestimmt die Übertragungsfunktion (Frequency response function) vom Eingangs- zum Ausgangssignal über der Frequenz. Die Funktion hat zwei Ergebniskanäle: 1. Amplitudenspektrum 2. Phasenspektrum • Eingang: Zeitverlauf des Eingangs (1. Eingangssignal) • Ausgang: Zeitverlauf des Ausgangs (2. Eingangssignal) • Mittelung: • <i>keine:</i> Keine Mittelung • <i>von Beginn:</i> Die Mittelung erfolgt über Real- und Imaginärteil getrennt über alle Spektren ab Messungsbeginn für jede Frequenzlinie. • Typ: • <i>H1:</i> G_{xy} / G_{xx}: Messung mit verrauschtem Ausgangssignal, Berechnung über Auto- und Kreuzspektrum • <i>H2:</i> G_{yy} / G_{yx}: Messung mit verrauschtem Eingangssignal, Berechnung über Auto- und Kreuzspektrum • <i>HV:</i> $(G_{xy} / G_{xy}) * \sqrt{G_{yy} / G_{xx}}$: Geometrisches Mittel von H1 und H2. Ein- und Ausgang sind verrauscht • Abtastwerte (Anzahl): Anzahl der Abtastwerte der Eingangssignale, die für die Bestimmung eines Spektrums verwendet werden. Abtastwerte ungleich einer Zweierpotenz sind erlaubt. • Fenster(-Funktion): Rechteck, Hamming, Hanning, Blackman, Blackman-Harris, Flattop • Überlappung: 0%, 10%, 25%, 33,33%, 50%, 66,67%, 75%, 90% • Log. Achse: Erzeugt eine X-Achse für die Darstellung mit Terzen skaliert.

9.3.7 Überwachung der Übersteuerung und Unterschreitung

Übersteuerung von "analogen Kanälen"

Überwachung der Übersteuerung von "analogen Kanälen" (Überschreitung des eingestellten Messbereichs) nach der Norm: "DIN EN 61672-1".

Zur Anzeige und Auswertung der Übersteuerung steht eine Variable zur Verfügung: "WAVE_OverloadVariable". Festgestellt wird, dass ein Messkanal Übersteuerung meldet und nicht welcher Messkanal.

Wird eine Übersteuerung detektiert, wird für **eine Sekunde** die Variable "WAVE_OverloadVariable" auf "1" gesetzt. Nach der Sekunde wird geprüft, ob die Übersteuerung immer noch vorhanden ist.

- Wenn "nein", wird die Variable wieder auf "0" gesetzt.
- Wenn "ja", wird der Wert "1" beibehalten, bis keine Übersteuerung mehr vorhanden ist. Dann wird die Variable wieder auf "0" gesetzt.

Folgende Kanäle werden überwacht: aktive analoge Kanäle der Geräte der Firmware-Gruppen A und B (imc DEVICES und imc DEVICEcore), die in einer **Inline-Analyse-Funktion verrechnet** werden. Keine anderen Kanäle, wie Inkrementalgeber oder Kanäle von Fremdgeräten.

Überschreitung des Schalldruckpegels (imc WAVE Noise)

Überschreitung des berechneten Schalldruckpegels nach der Norm: "DIN_EN_61672".

Für die Ermittlung der Pegellinearität nach der Norm ist es wichtig, dass die Überschreitung unter Berücksichtigung des Messbereichs des Eingangskanals beobachtet und ausgewertet wird, dafür steht parallel zu allen vorhandenen Schalldruckpegelberechnungen in einer Messung eine Variable zur Verfügung: "WAVE_UnderrangeVariable". Es wird festgestellt, dass ein berechneter Schalldruckpegel eine Überschreitung meldet, jedoch nicht welche Berechnung.

Wird eine Überschreitung detektiert, wird für mindestens eine Sekunde die Variable "WAVE_UnderrangeVariable" auf "1" gesetzt. Nach Ablauf der Sekunde wird geprüft, ob die Überschreitung immer noch vorliegt.

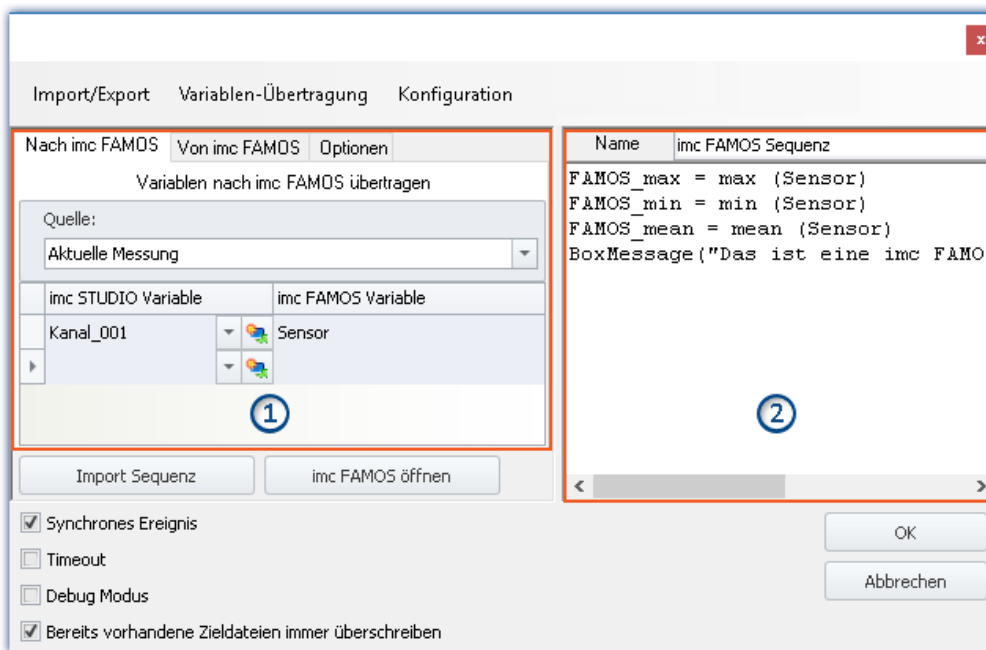
- Wenn "nein", wird die Variable wieder auf "0" gesetzt.
- Wenn "ja", wird der Wert "1" solange beibehalten, bis keine Überschreitung mehr vorliegt. Danach wird die Variable wieder auf "0" gesetzt.

Es werden nur alle Schalldruckpegelberechnungen auf Überschreitung überwacht, deren Eingangskanäle von Geräten der Firmware-Gruppen A und B (imc DEVICES und imc DEVICEcore) stammen.

Schalldruckpegelberechnungen von Eingangskanälen ohne Messbereich werden nicht überwacht, dazu gehören u.a. Kanäle von Fremdgeräten.

9.4 imc FAMOS Dialog

Der Dialog besteht aus mehreren Bereichen:



imc FAMOS Sequenz-Editor und Übergabetabelle der imc STUDIO-Variablen nach imc FAMOS

- [Übergabetabelle](#) (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](#)  unter "*Nach imc FAMOS*" **werden imc FAMOS übergeben**.
- Die **Berechnungen** der Sequenz werden **durchgeführt**.
- Die eingestellten **Ergebnis-Variablen** in der [Übergabetabelle](#)  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

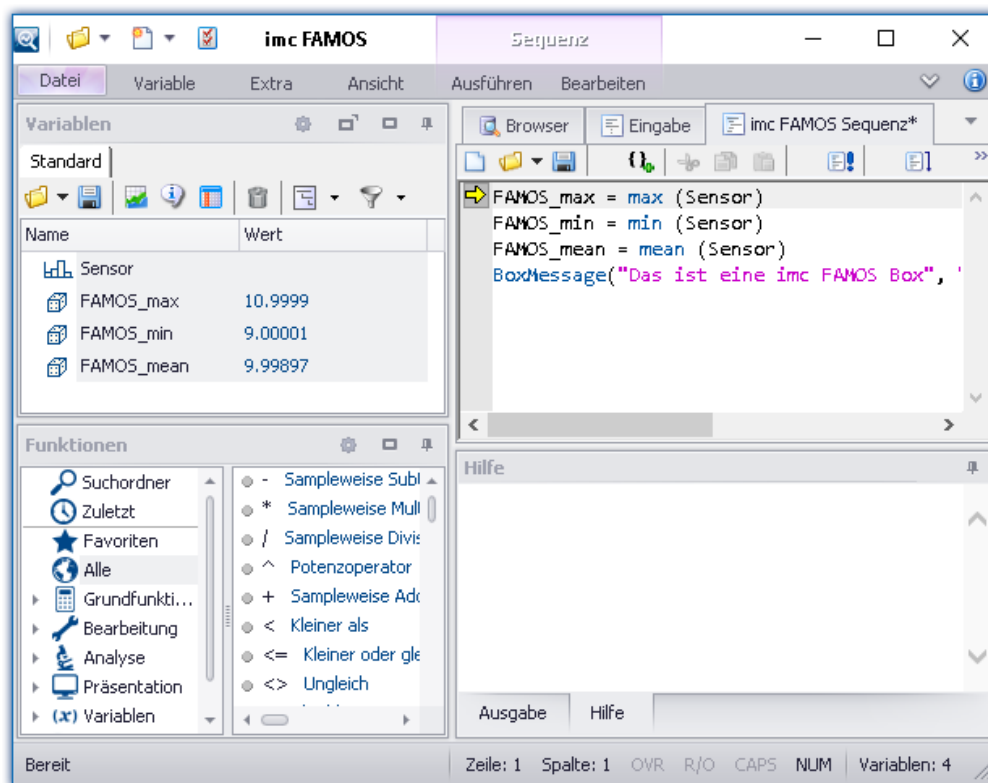
Checkbox	Beschreibung
Synchrones Ereignis	"<i>Synchrones Ereignis</i>" bedeutet, dass die Quelle so lange wartet, bis imc FAMOS die Sequenz beendet hat. d.h.: • Sequencer: Die nächste Zeile wird erst gestartet, wenn imc FAMOS die Sequenz beendet hat. • Automation: Der nächste Schritt wird erst gestartet, wenn imc FAMOS die Sequenz beendet hat. Ist "<i>Synchrones Ereignis</i>" deaktiviert wird die nächste Zeile oder der nächste Schritt sofort ausgeführt. Die Sequenz läuft parallel weiter. Siehe auch den Hinweis zur "parallelen Abarbeitung von Sequenzen" ⁴⁹⁹.
Timeout	Die Option "<i>Timeout</i>" (nur vorhanden, wenn der Dialog aus einem Kommando aufgerufen wurde) erscheint nur, wenn "<i>Synchrones Ereignis</i>" aktiviert wurde. • Spätestens nach einer vorgegebenen Timeoutzeit führt der Sequencer die nächste Zeile aus.
Debug Modus	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. 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. Beachten Sie, dass im Debug Modus das Kommando mehr Zeit in Anspruch nimmt: • 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.  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.
Bereits vorhandene Zielfile immer überschreiben	Ist die Option aktiviert, werden gleichnamige Dateien am Zielort ohne Rückmeldung überschrieben. Die Option ist relevant für automatische Abläufe.

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](#) ⁴⁹³ 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.

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 Abschnitt [Experimente, Projekte und die Datenbank](#) ⁴⁶).

9.4.1 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")

imc STUDIO Variable	imc FAMOS Variable
Kanal_001	Sensor

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](#) ⁴⁹³).

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 (Current Measurement)	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.  Weiterführende Informationen zur "Letzten Messung" finden Sie im Kapitel: "<i>Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur</i>" > "Die letzte Messung"²²⁵
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.

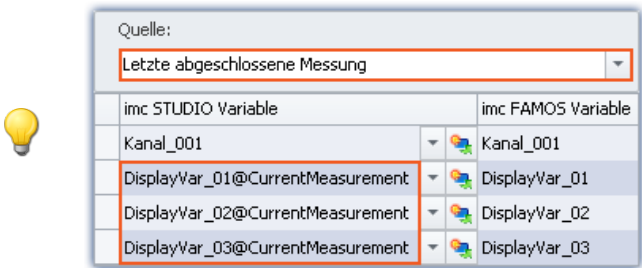
Verwenden Sie in diesem Fall folgende Syntax für die imc STUDIO-Variable:

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")

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	☐
Kanal_001_FAMOS_min	FAMOS_min	☐
Kanal_001_FAMOS_mean	FAMOS_mean	☐

Die von imc FAMOS berechneten Variablen werden imc STUDIO mit der Übergabetabelle bekannt gemacht. Dabei können sie ebenfalls umbenannt werden.

Hinweis: Ein Kanal kann nicht an eine "Benutzerdefinierte Variable" des Typs "Numerisch" (Einzelwert) zurück übertragen werden. Nehmen Sie bitte eine Typ-Anpassung in imc FAMOS vor, falls Sie einen Einzelwert erhalten möchten. Falls sie einen Kanal benötigen, verwenden Sie als Ziel eine von imc FAMOS angelegte Variable. Sie erhält dann immer den passenden Datentyp.

Die Ergebnisse erscheinen im Daten-Browser:

> Ethernet-Bits

> Gerätesystem-Variablen

> imc FAMOS

@

Kanal_001_max

@

Kanal_001_mean

@

Kanal_001_min

> Lokale Systeminformationen

Speicherort ohne Speicherung: Auswahl des Ziels (Messung)

Das Ergebnis erscheint im Daten-Browser, wird jedoch nicht gespeichert.

Speicherort	Beschreibung
Aktuelle Messung (Current Measurement)	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	Der Speicherort wird ignoriert. Das Ergebnis wird genauso unter "Current Measurement" abgelegt und behandelt, wie bei der Auswahl "Aktuelle Messung"
Messungsnummer (Measurement#<Nr>)	

Speicherort mit Speicherung: Auswahl des Ziels (Messung)

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 "Aktuelle Messung" gewählt ist.
Messungsnummer (Measurement#<Nr>)	
Aktuelle Messung (Current Measurement)	(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. "imcFAMOSResult_2014-07-31 12-50-43").

"Optionen"

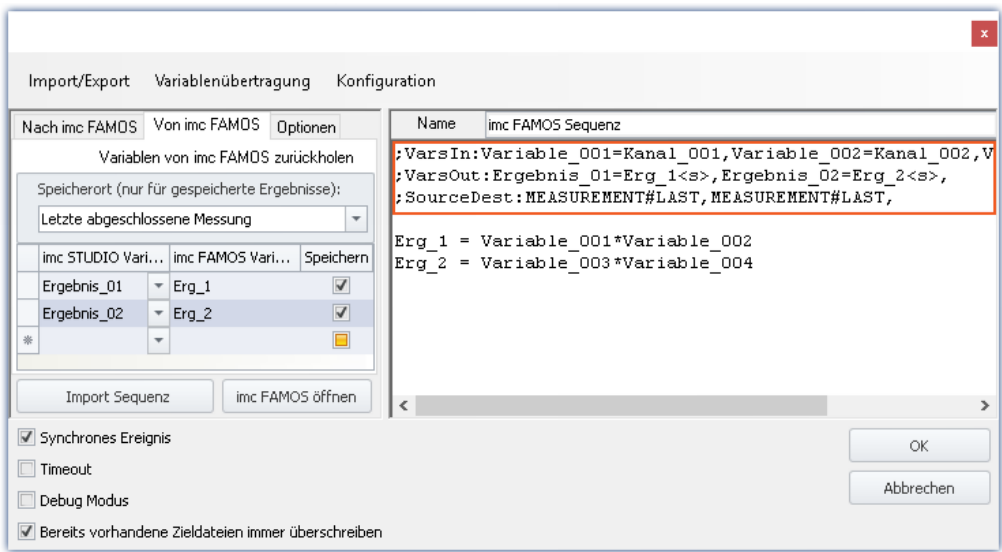
Auf dieser Seite können Sie feste Parameter definieren, die in der Sequenz verwendet werden.

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

9.4.2 Informationen und Tipps

Parallele Abarbeitung von Sequenzen

Es kann immer nur eine Sequenz verarbeitet werden. Werden mehrere Sequenzen parallel gestartet, werden sie nacheinander abgearbeitet. Das kann zu einem "Stau" bei sehr vielen Anträgen führen.

Die Daten für die Sequenz (die zu ihrem Startzeitpunkt vorhanden sind) werden einmalig temporär zwischengespeichert und stehen zu Beginn der Auswertung zur Verfügung.

Beenden von imc STUDIO Monitor

Mit dem Beenden von imc STUDIO Monitor wird die aktuell laufende Sequenz nicht abgebrochen. Rückgabewerte werden jedoch nicht verarbeitet. Weitere Sequenzen, die auf Bearbeitung warten, werden abgebrochen. Ein entsprechender Hinweis erscheint und Sie können das Beenden abbrechen.

Haltepunkte (Breakpoints) und Lesezeichen (Bookmarks)

Sind in der imc FAMOS-Sequenz Haltepunkte oder Lesezeichen definiert, werden diese in der Sequenz mit angegeben. Wird imc FAMOS geschlossen, erscheint in dem imc FAMOS Sequenz-Editor (rechter Bereich) Kommentare für die Lesezeichen bzw. die Haltepunkte.

z.B. Folgend

```
;@# imc FAMOS Sequence
;@# VERSION:      V4.0
;@# DESCRIPTION:
;@# BREAKPOINTS: 20 94
;@# BOOKMARKS:   87 0 0 112 0 0 0 0 0 0
```

Haltepunkte wurden in den Zeile 20 und 94 definierte. Lesezeichen in den Zeilen 87 (Lesezeichen 0) und 112 (Lesezeichen 3) definiert. Die Kommentar-Zeilen werden beim Öffnen von imc FAMOS erkannt und entfernt. Zudem werden die Zeilen entsprechend mit Lesezeichen oder Haltepunkt markiert.

**Hinweis****Fehlerquelle**

Werden Änderungen nicht in imc FAMOS vorgenommen, sondern direkt in dem über den imc FAMOS Sequenz-Editor (rechter Bereich), passen sich die Zeilennummern nicht automatisch an. Auch z.B. wenn die [Variablenübertragung](#)⁴⁹⁷ (Zuordnung in der Übergabetabelle) in der Sequenz abgelegt wird.

In diesem Fall sind die Punkte manuell zu korrigiert.

Nehmen Sie Änderungen, wenn möglich, nur über imc FAMOS vor, falls Haltepunkte Lesezeichen in der Sequenz verwendet werden.

9.5 Data Processing (allgemein)

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  251	Verarbeitung und Analyse von Messdaten während der laufenden Messung
Inline-Analyse  465	Analyse von Messdaten während der laufenden Messung. Weitere Kanäle von einem gemessenen Kanal berechnen bzw. ableiten. Dafür stehen verschiedene Funktionspakete zur Verfügung.
imc STUDIO BusDecoder  503	Erweiterungspaket für die Dekodierung von Feldbus Protokoll-Kanälen
Powertrain Monitoring  507	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.

9.5.1 Menüband - Data Processing

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 die 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.

9.6 Bus Decoder - Dekodierung von Feldbus Protokoll-Kanälen

Die Anzahl der im Gerät dekodierten aktiven Feldbus-Kanäle ist begrenzt. Sie können die Dekodierung einzelner Kanäle von dem Gerät auf dem PC verlagern. Dazu gibt es zwei Methoden:

- mit imc FAMOS (post-processing - nach der Messung) und
- mit der imc STUDIO Komponente: Bus Decoder (während der Messung)

Die Dekodierung erfolgt aus dem Feldbus-Protokollkanal. Über den Feldbus-Assistenten definieren Sie, ob der jeweilige Kanal im Gerät oder z.B. über den Bus Decoder dekodiert werden soll.

- Über den Bus Decoder können Sie von den **so markierten** Feldbus-Kanälen auswählen, welche während der Messung aus dem Protokollkanal dekodiert werden sollen.
- Über imc FAMOS werden immer **alle** Feldbus-Kanäle dekodiert (nicht nur die speziell markierten).

Bus Decoder

Die Dekodierung erfolgt auf Grundlage der Datenströme der aktuellen laufenden Messung auf dem PC. Somit wird die Rechenleistung des PCs genutzt.

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.

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

Bus Decoder ist ein Funktionspaket für Data Processing.

Aktivieren Sie den Bus Decoder und den "imc STUDIO DataProcessing Editor" über den [Produktkonfigurator](#)²⁷, damit er in der Software erscheint. Sie finden den Bus Decoder in der Gruppe: "imc STUDIO DataProcessing".

Unterstützte Feldbus-Typen (Bus Decoder)

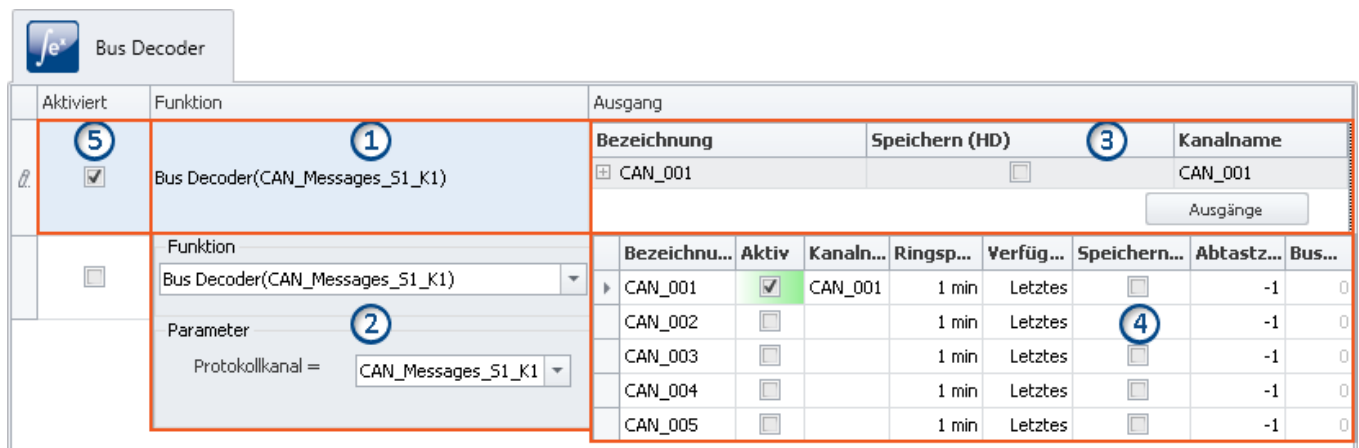
Das Dekodieren der Protokoll-Kanäle ist für mehrere Feldbusse möglich. Einige Feldbusse müssen dafür separat konfiguriert werden.

Feldbus-Typ	FW-Gruppe		Hinweis
	A	B	
CAN	•	---	Kanal-individuelle Aufnahme in den Blob. Kanaleinstellungen: Siehe im imc STUDIO-Handbuch unter "<i>Blob - Decodieren mit dem Bus Decoder</i>" Die Protokollierung der Daten muss aktiviert werden.
SPI	•	---	Alle Kanäle werden in dem Blob aufgenommen. Eine Auswahl ist nicht möglich.
MVB	•	---	Alle Kanäle werden in dem Blob aufgenommen. Eine Auswahl ist nicht möglich. Die Protokollierung der Daten muss aktiviert werden.
FlexRay	•	---	Kanal-individuelle Aufnahme in den Blob. Kanaleinstellungen: Siehe im imc STUDIO-Handbuch unter "<i>Eigenschaften von Signalen</i>" Die Protokollierung der Daten muss aktiviert werden.

9.6.1 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.

9.6.2 Oberfläche



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.

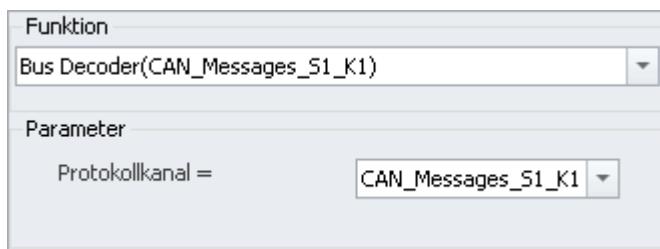
Funktion löschen

Um eine vorhandene Funktion zu löschen, öffnen Sie das Kontextmenü 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.



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
	☒	Bus Decoder(CAN_Messages_S1_K1)	 CAN_001	☐	CAN_001
					

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...	Verfüg...	Speichern...	Abtastz...	Bus...
▶	CAN_001	☒	CAN_001	1 min	Letztes	☐	-1	0
	CAN_002	☐		1 min	Letztes	☐	-1	0
	CAN_003	☐		1 min	Letztes	☐	-1	0
	CAN_004	☐		1 min	Letztes	☐	-1	0
	CAN_005	☐		1 min	Letztes	☐	-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](#)".

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.

9.6.3 Ausgangsparameter

Jeder Ausgang kann Parametrierung 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)
- Aktiv	Aktiviert/Deaktiviert die Dekodierung des Kanals ● 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).

Parameter	Beschreibung
• 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, steht nur "<i>Letztes</i>" zur Verfügung. Siehe auch die weiterführenden Erklärungen zu den "Speicheroptionen"^[201].
• Speichern (HD)	Speichert das Ausgangsgrößen auf dem PC
- Abtastzeit [s]	>0 Abtasten des dekodierten Kanals mit einer definierten Abtastzeit.
	-1 Gerbte vom Feldbus-Assistenten. Die Einstellung des Original-Kanals wird verwendet.
	0 Wird zeit-gestempelt aufgenommen
Bus-Übertragungs-Zyklus [s]	Wird vom Assistenten definiert.
	>0 Abtastzeit/Übertragungszyklus des Kanals
	0 Wird zeit-gestempelt aufgenommen

9.7 Powertrain Monitoring - Diagnose von Antriebssträngen

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](#)^[511] auf der Basis von Kennwerten und eine [Tiefendiagnose](#)^[518] 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.



Hinweis

Hinweis zur Aktivierung

Powertrain Monitoring ist ein Funktionspaket für Data Processing.

Aktivieren Sie den Powertrain Monitoring und den "imc STUDIO DataProcessing Editor" über den [Produktkonfigurator](#)^[27], damit er in der Software erscheint. Sie finden den Powertrain Monitoring in der Gruppe: "imc STUDIO DataProcessing".

Lizenzierung

Für Powertrain Monitoring wird eine zusätzliche Lizenz benötigt.

9.7.1 Assistent

9.7.1.1 Konfiguration

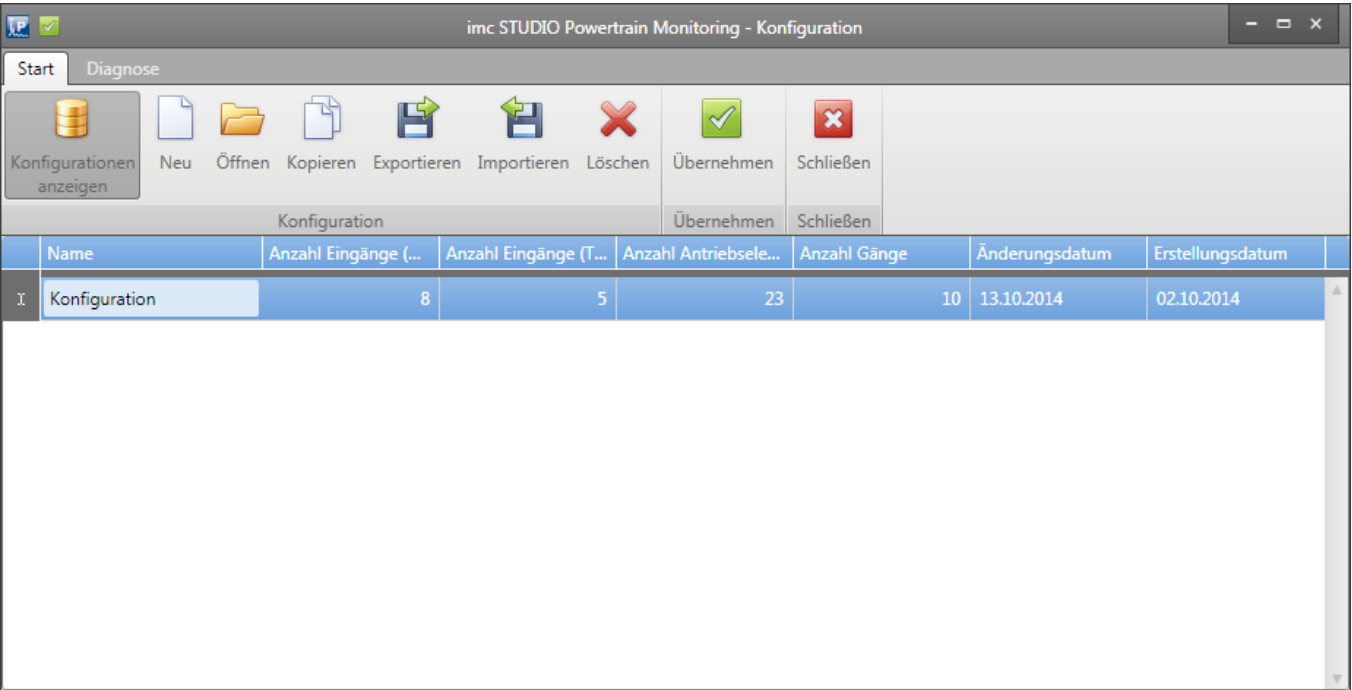


Bild 1: Konfigurationen verwalten

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.**

9.7.1.2 Eingänge

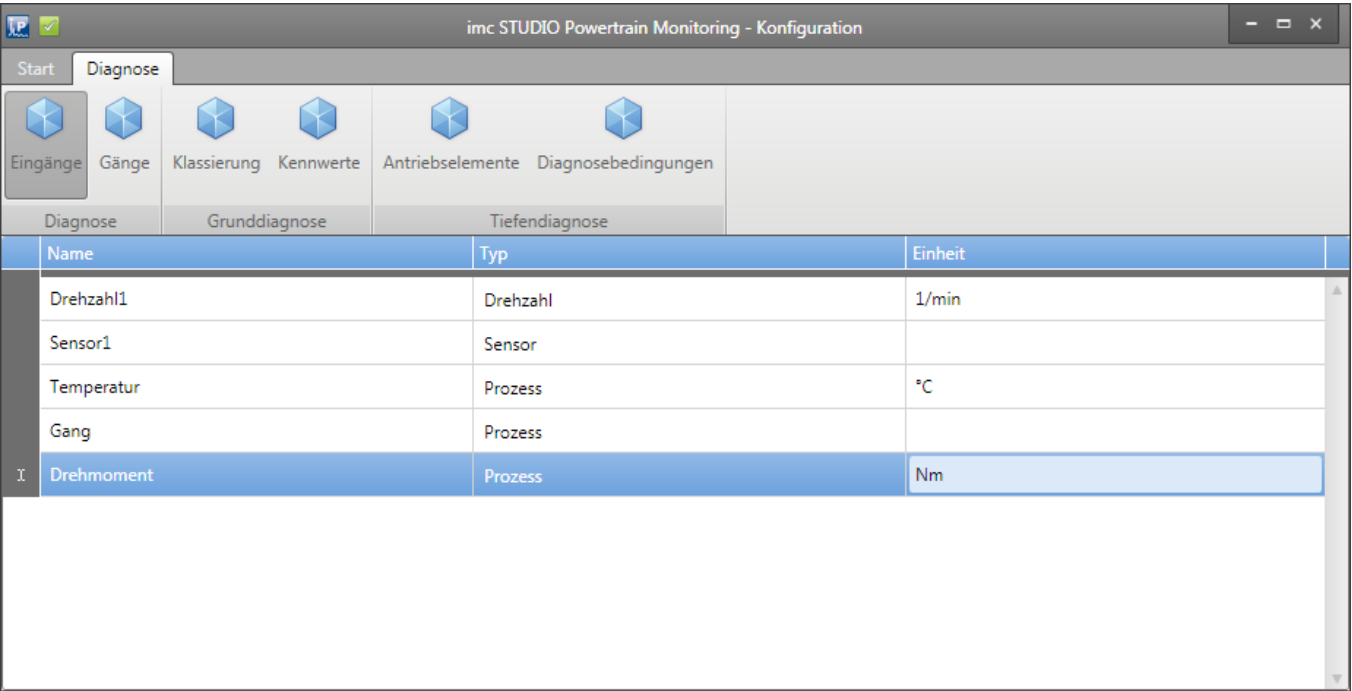


Bild 2: Assistent Eingänge

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.

9.7.1.3 Gänge

imc STUDIO Powertrain Monitoring - Konfiguration

Start Diagnose

Eingänge Gänge Klassierung Kennwerte Antriebselemente Diagnosebedingungen

Diagnose Grunddiagnose Tiefendiagnose

Anzahl 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 3: 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 Antriebselemente richtig zu berechnen und damit eine frequenzselektive Suche nach kinematischen Mustern zu ermöglichen.

Unter dem Menüpunkt Gänge können diese konfiguriert werden (siehe Bild 3).

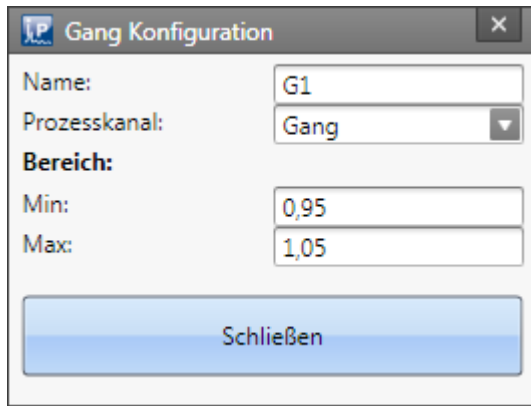


Bild 4: Gangkonfiguration

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 parametrierung werden (siehe Bild 4).

9.7.2 Editor

Im Powertrain Monitoring [Editor](#)⁵¹⁵ 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.

9.7.3 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](#)⁵¹² wird über den Powertrain Monitoring Assistent konfiguriert.

9.7.3.1 Assistent

9.7.3.1.1 Klassierung

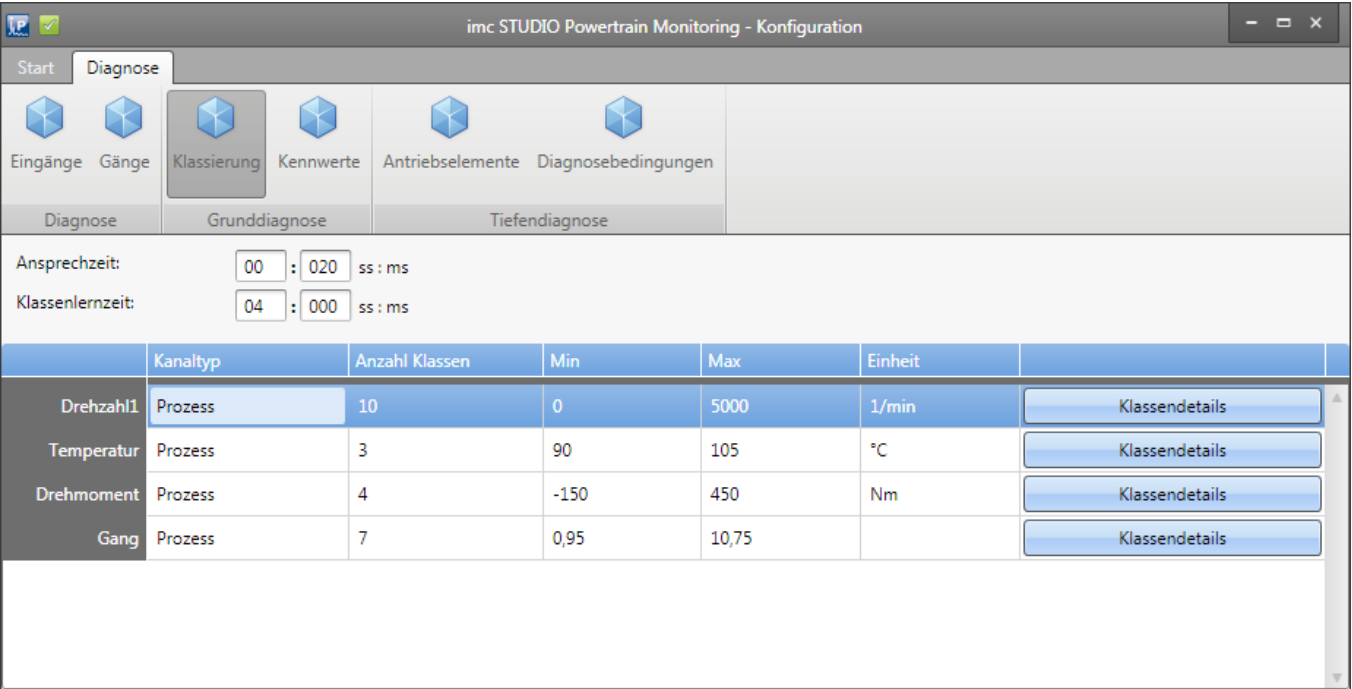


Bild 5: Assistent Klassierung

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.

Klassendetails des Kanals: Drehzahl1				
	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 6: Assistent Klassierung Details

Für die Klassierung wird jede definierte Prozessinformation verwendet (siehe Kapitel "[Konfiguration](#)"⁵⁰⁸). 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 6) können die Klassenbreiten individuell angepasst werden.

Eine Ausnahme bildet hier der **Gang**. Dieser wird, wie in Kapitel "[Gänge](#)"⁵¹⁰ beschrieben konfiguriert, übernommen und kann in der Klassierung nicht gesondert verändert werden.

9.7.3.1.2 Kennwerte

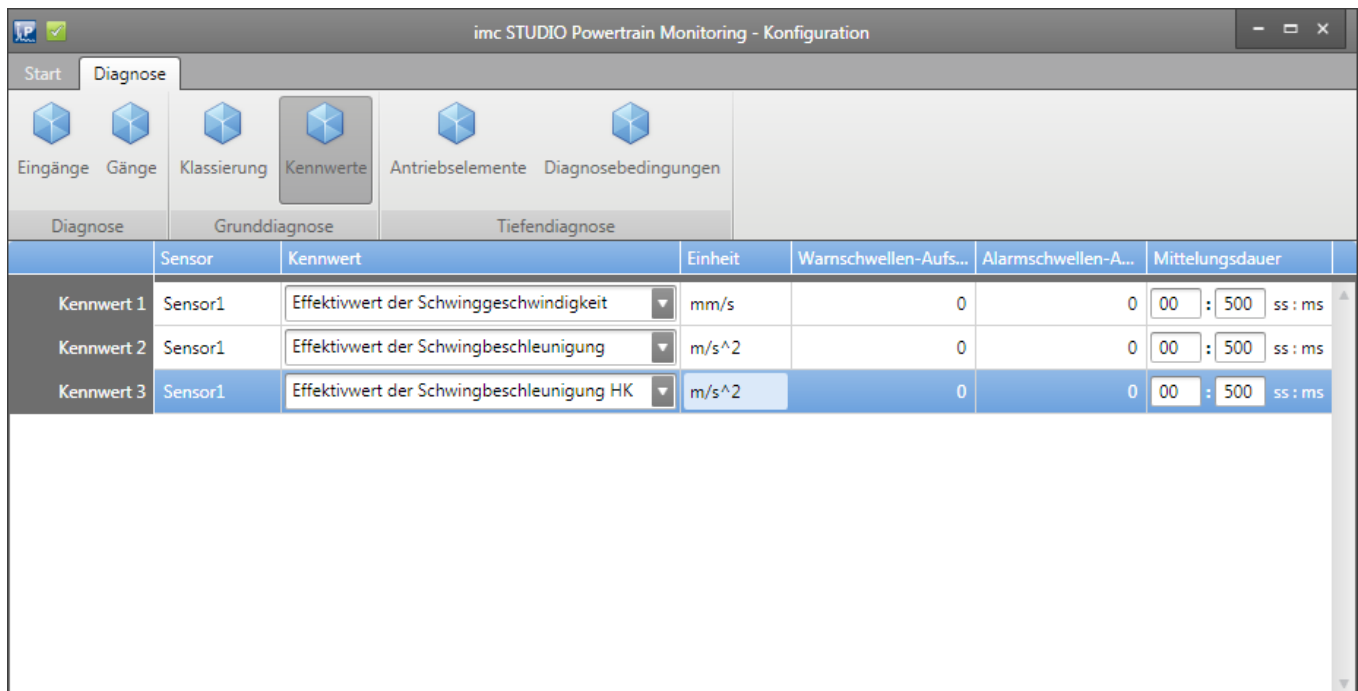


Bild 7: Assistent Kennwerte

Die zu bildenden Kennwerte werden unter dem Menüpunkt Kennwerte konfiguriert (siehe Bild 7).

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.

9.7.3.2 Editor

Bild 8: Benutzerdefinierte Variable anlegen

Für die Konfiguration der Grunddiagnose müssen die Eingänge der Konfiguration den physikalischen Messkanälen zugeordnet werden (siehe auch allgemeine [Beschreibung zum Editor](#)⁵¹¹). 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 8).

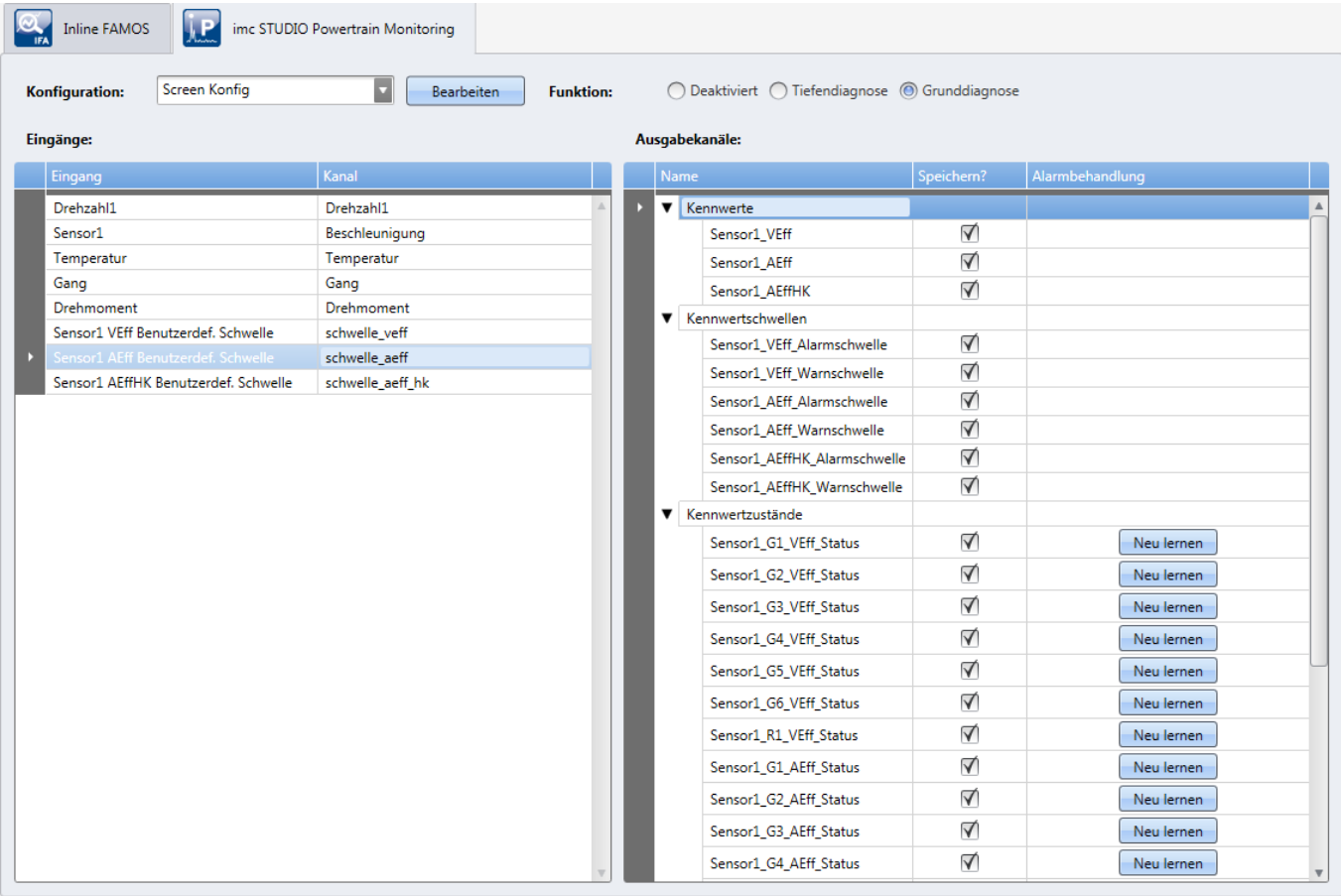


Bild 9: Grunddiagnose Editor

9.7.3.3 Messdaten

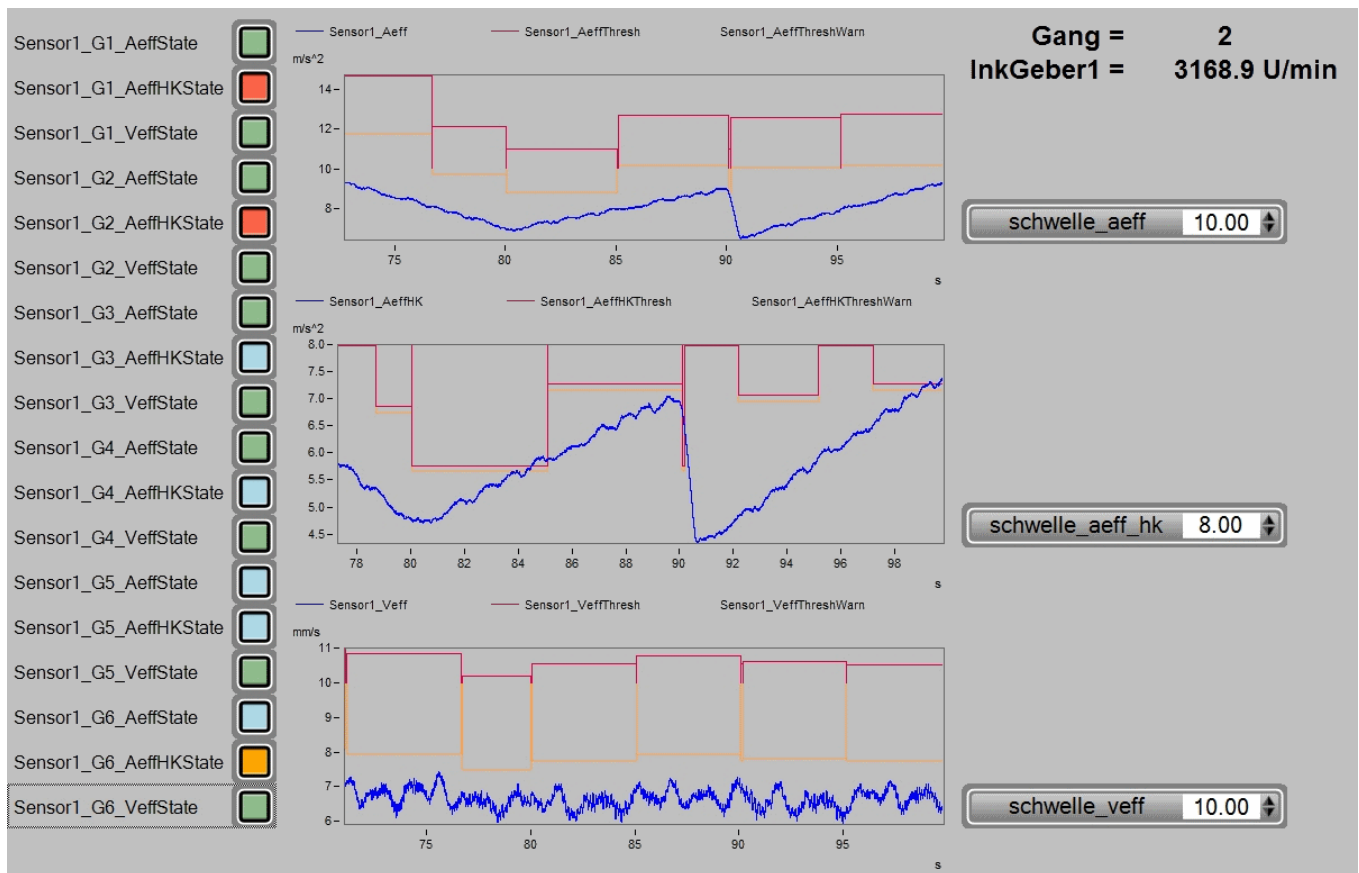


Bild 10: Beispiel: Grunddiagnose

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](#) ⁵¹⁵ auf der rechten Seite der Zustandskanäle.

In Bild 10 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 benutzerdefinierten Schwellen für jeden Kennwert sind auf der rechten Seite angeordnet.

9.7.3.4 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.
 - Eine 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.

9.7.4 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.

9.7.4.1 Assistent

Die Tiefendiagnose basiert auf einer zyklischen Auswertung des erfassten Beschleunigungssignals. Damit eine Auswertung stattfinden kann, müssen zuvor festgelegte [Diagnosebedingungen](#)^[523] über eine bestimmte Messzeit anliegen. Die Messzeit wird unter dem Menüpunkt **Eingänge**, wie in Kapitel: "[Konfiguration](#)"^[508] 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.

9.7.4.1.1 Antriebselemente

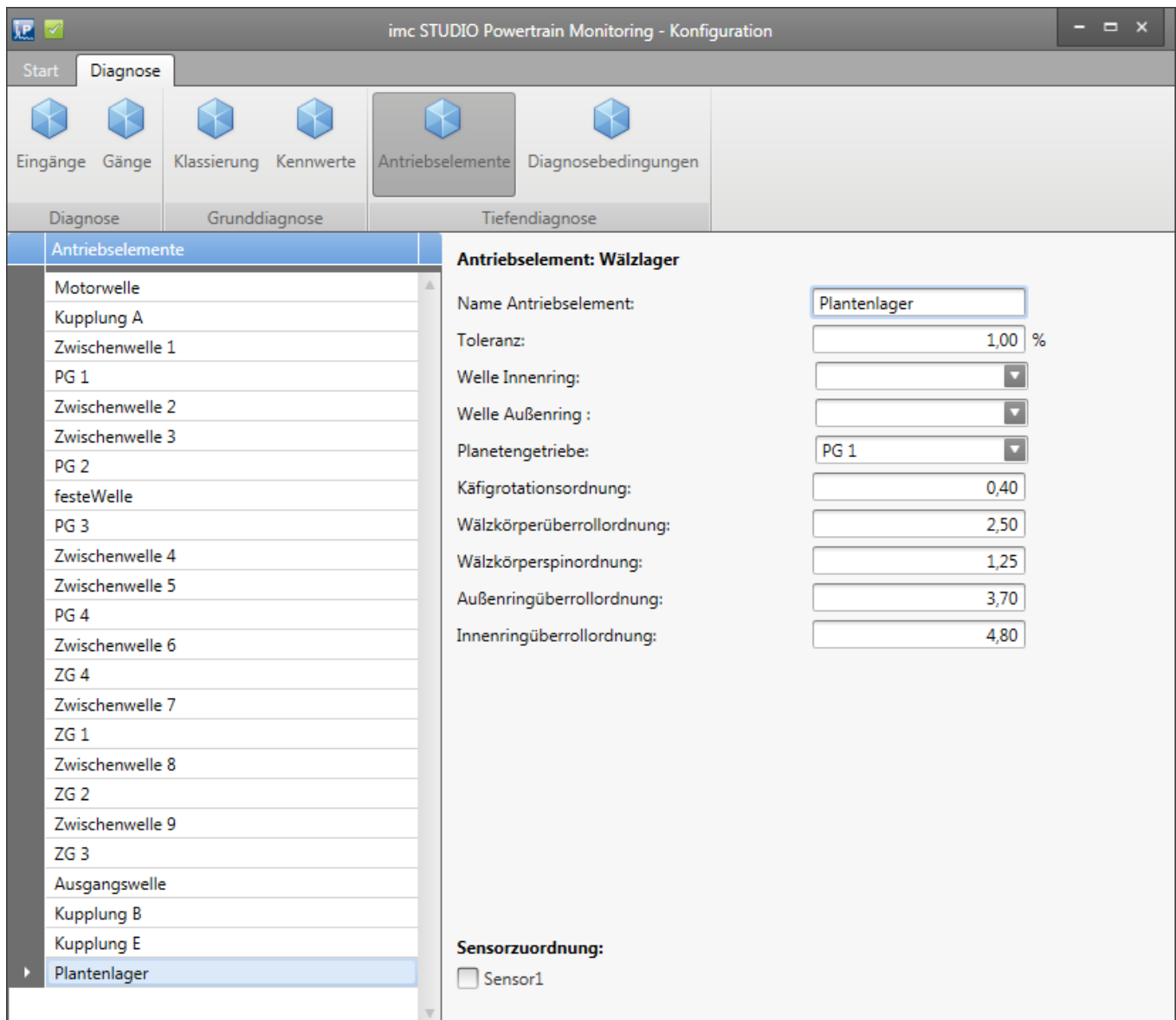


Bild 11: Assistent Antriebselemente

In dem Powertrain Monitoring Assistent wird das zu überwachende Getriebe konfiguriert. Dafür muss zunächst unter dem Menüpunkt Antriebselemente der Getriebestrang abgebildet werden (siehe Bild 11). Dabei können an einigen Antriebselementen 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 Antriebselement tiefendiagnostisch überwacht werden kann, ist es einem oder mehreren Sensoren zuzuordnen.

Folgende Antriebselemente können für die Tiefendiagnose konfiguriert werden:

Antriebsselemente	Beschreibung
Welle	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. Üblicherweise wird eine Toleranz von 0,1 % eingestellt. In der Auswertung wird an den konfigurierten Wellen nach losen, anschlagenden Teilen und nach Unwucht gesucht.
Kardanwelle	Die Kardanwelle verhält sich im Gesamtsystem wie eine normale Welle. Diese kann ebenso als Referenzwelle für die Drehzahlmessung genutzt werden. Üblicherweise wird eine Toleranz von 0,1 % eingestellt. In der Auswertung wird an den konfigurierten Kardanwellen nach losen, anschlagenden Teilen, nach Unwucht und nach Gelenk- oder Ausrichtfehlern gesucht.
Kupplung	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 Einkuppelt auf Ja gesetzt werden. Wird die Kupplung durch einen Schaltvorgang ein- oder ausgekuppelt, muss hier die Option als freier Parameter eingestellt werden. Üblicherweise wird eine Toleranz von 0,1 % eingestellt. In der Auswertung wird an den konfigurierten Kupplungen nach Ausrichtfehlern gesucht.
Zahnradgetriebe	Mit dem Antriebsselement 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. Üblicherweise wird eine Toleranz von 0,1 % eingestellt. In der Auswertung wird an den konfigurierten Zahnradgetrieben nach lokaler Flankenformabweichung Rad und Ritzel sowie nach umlaufender Flankenformabweichung gesucht.
Riemengetriebe	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. Üblicherweise wird eine Toleranz von 1 % eingestellt, die den Schlupf des Riemens berücksichtigt. In der Auswertung wird an den konfigurierten Riemengetrieben nach lokaler Fehler Riemen gesucht.

Antriebselemente	Beschreibung
Planetengetriebe	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. Weiterhin muss festgelegt werden, wie das Planetengetriebe betrieben wird. Dabei können alle üblichen Kombinationen eingestellt werden: • 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) Die Modi können auch als freie Parameter gesetzt werden, wenn sich der Zustand durch einen Gangwechsel ändert. Üblicherweise wird eine Toleranz von 0,1 % eingestellt. In der Auswertung wird an den konfigurierten Planetengetrieben nach lokaler Flankenformabweichung Sonne, Hohlrad und Planet sowie nach umlaufender Flankenformabweichung gesucht.
Wälzlager	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. 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. Ist das Wälzlager als Planetenwälzlager in einem der Planetengetriebe konfiguriert, darf keine weitere Welle angegeben werden. Üblicherweise wird eine Toleranz von 1 % eingestellt, die den Schlupf des Wälzlagers berücksichtigt. In der Auswertung wird an den konfigurierten Wälzlagern nach Käfigdefekt, Wälzkörperdefekt auf beiden Wälzbahnen, Wälzkörperdefekt auf einer Wälzbahn, Außenringdefekt und Innenringdefekt gesucht.
Drehstrommotor	Für die Überwachung eines Drehstrommotors ist als Parameter die Netzfrequenz anzugeben. Üblicherweise wird eine Toleranz von 0,1 % eingestellt. In der Auswertung wird an den konfigurierten Drehstrommotoren noch magnetischer Unwucht gesucht.
Feste Frequenz, Feste Frequenz Hüllkurve	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.
Feste Ordnung, Feste Ordnung Hüllkurve	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.

9.7.4.1.2 Gänge

imc STUDIO Powertrain Monitoring - Konfiguration

Start

Diagnose

Eingänge

Gänge

Klassierung

Kennwerte

Antriebsselemente

Diagnosebedingungen

Diagnose

Grunddiagnose

Tiefendiagnose

Anzahl Gänge:

Übernehmen

	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 12: 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 12 ist beispielhaft eine Konfiguration von einem 10-Gang Getriebe zu sehen.

9.7.4.1.3 Diagnosebedingungen

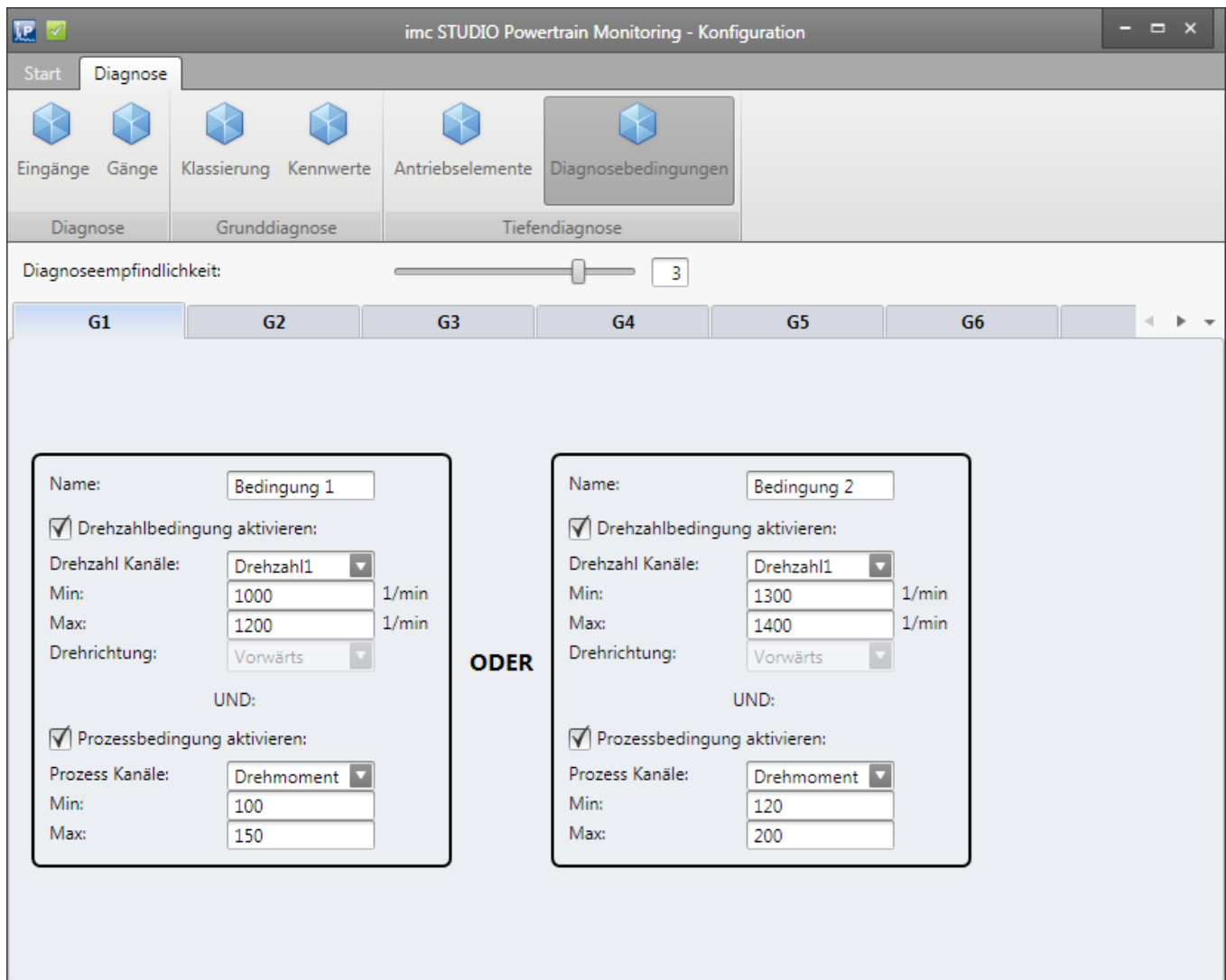


Bild 13: Assistent Diagnosebedingungen

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 13). Sobald eine der konfigurierten Bedingungen über die gesamte Messzeit anliegt, wird eine Auswertung anhand der kinematischen Schadensmuster vorgenommen.

9.7.4.2 Editor

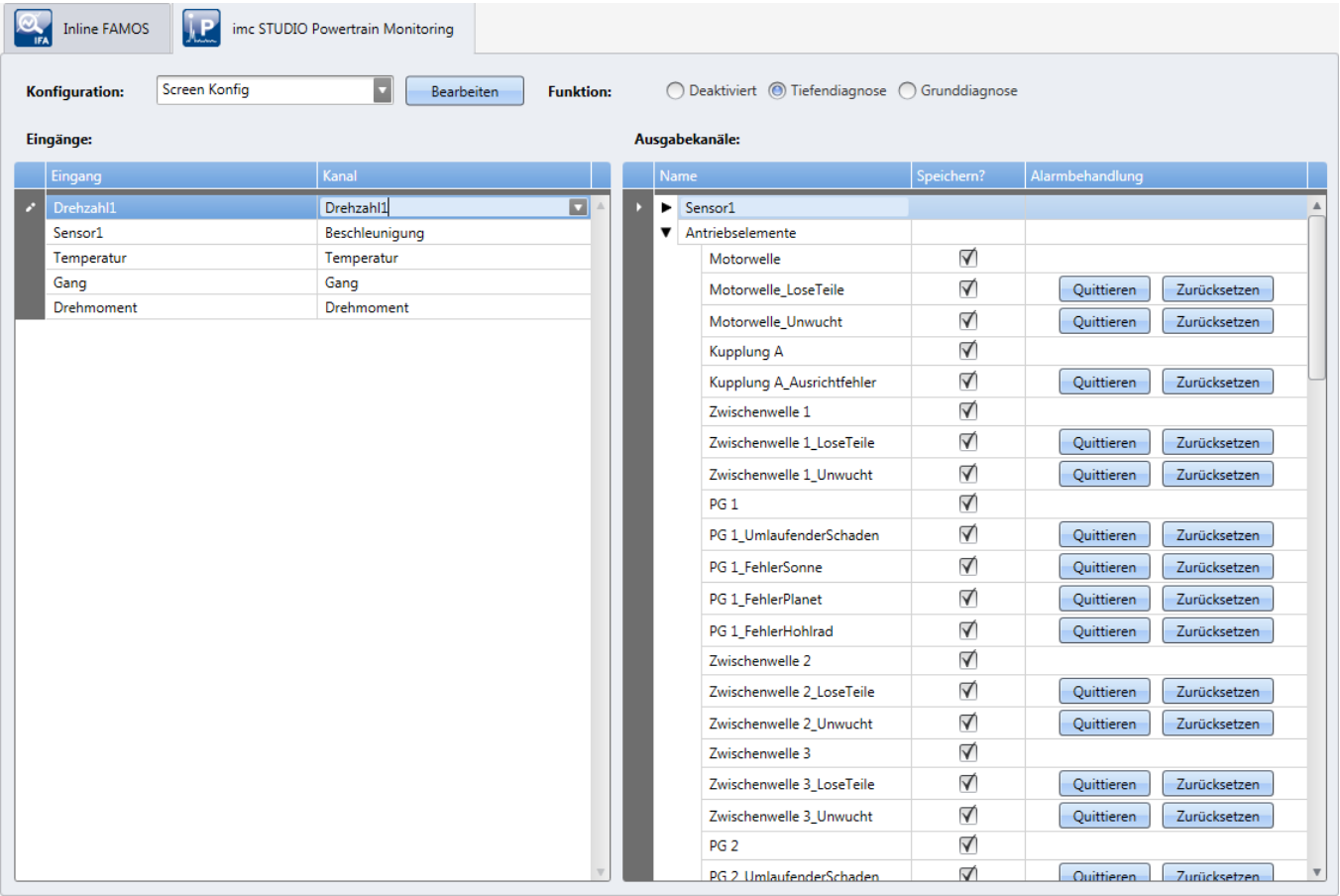


Bild 14: Editor Tiefendiagnose

Für die Konfiguration der Grunddiagnose müssen die Eingänge der Konfiguration den physikalischen Messkanälen zugeordnet werden (siehe auch allgemeine [Beschreibung zum Editor](#)⁵¹¹).

9.7.4.3 Messdaten

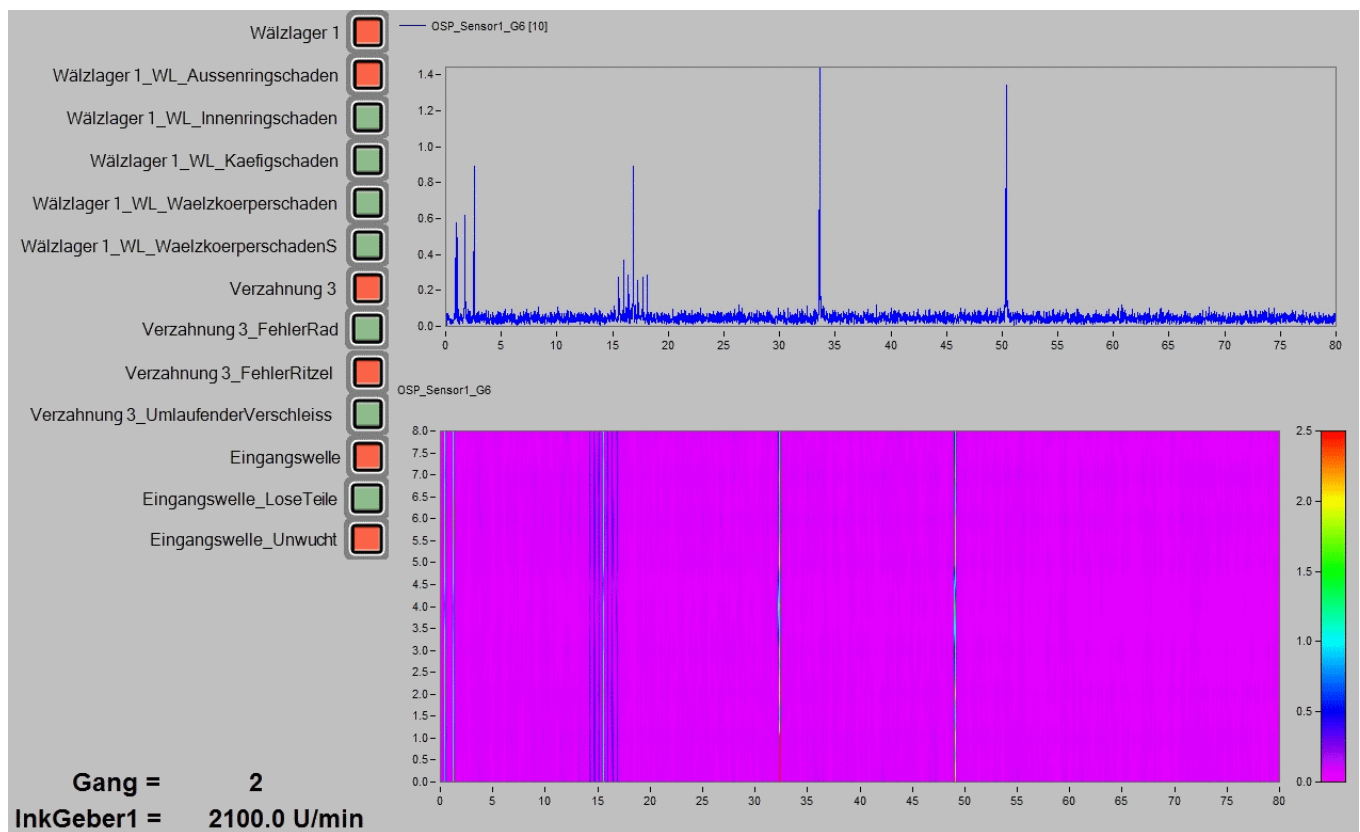


Bild 15: Beispiel: Tiefendiagnose

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 Antriebselement folgende Ausgabekanäle zur Verfügung gestellt:

- Für jede mögliche Unregelmäßigkeit des [Antriebselementes](#) ⁵¹⁹ ein **Zustandskanal**, der signalisiert, ob diese detektiert wurde (0 oder 1)
- Ein **Zustandskanal**, der zusammenfassend signalisiert, ob an diesem Antriebselement 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](#) ⁵²⁴). 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 15 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.

9.7.4.4 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.

9.7.5 Visualisierung

9.7.5.1 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 16).

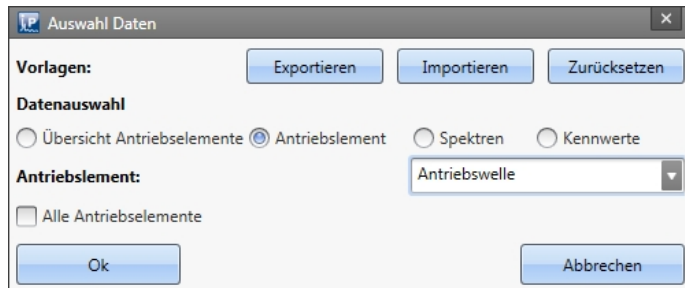


Bild 16: Powertrain Monitoring Panel

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 Antriebselemente:** Erstellt eine Übersichtsseite in der der aktuelle Alarmstatus jedes Antriebselementes abgebildet ist.
- **Antriebslement:** Für das ausgewählte Antriebselement wird eine Panel-Seite mit Zustandsinformationen zu jedem Schadensmuster erstellt.
 - Wird die Funktion "Alle Antriebselemente" gewählt, wird für jedes Antriebselement 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](#) ⁵²⁸.

9.7.5.2 Panel-Seiten über Scripting erstellen

Die unter "[Panel-Seiten über Menüaktion erstellen](#)"⁵²⁷ 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
}
```

9.7.5.3 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 Antriebselemente
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 Hohlrads	FehlerHohlrads
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

9.8 imc WFT Assistent

Das WFT-Plug-in bietet einen komfortablen Assistenten zur Konfiguration der Messräder sowie vorbereitete Panel-Seiten zur optimalen Darstellung der Messergebnisse.

 **Verweis**

Handbücher CRFX/WFT-2 und WFT-Messrad

- Für die Handhabung und den Betrieb
- des CRFX/WFT-2 Moduls siehe imc CRONOS-Handbuch und
 - des WFT Messrades siehe imc WFT-Handbuch.

Voraussetzungen:

- Gerätesoftware: imc STUDIO 5.2 R25 und ab imc STUDIO 2024 R2
- Der "imc WFT Assistent" ist im "Produktkonfigurator" aktiviert.
- Es darf nur ein Gerät zur Messung ausgewählt sein.
- Unterstützt wird die **CRFX-2000GP** Basiseinheit (**empfohlen: CRFX-2000GP-WFT**) mit mindestens einem WFT-2 Modul
- Bei Verwendung einer Fernbedienung:
 - Benötigt wird die **CRFX-2000GP-WFT** Basiseinheit. Diese spezielle Basiseinheit verfügt u.a. über einen Anschluss für die Fernbedienung.
 - Die Fernbedienung benötigt 1 DIIn-Bit und 4 DOut-Bits. Dazu werden die letzten Bits des jeweiligen Ports reserviert. Sie dürfen nicht anderweitig verwendet werden.
 - Die Steuerkonstrukte in imc Online FAMOS müssen aktiviert sein
 - Der Timer 8 darf nicht in Verwendung sein.
- Während der Konfiguration muss die Verbindung zum Gerät aktiviert sein, es darf keine Messung laufen.

Den Assistenten öffnen

Wählen Sie im Menüband den Eintrag "WFT" aus. Der WFT Assistent wird in einem Dialog angezeigt.

Menüband	Ansicht
Start > WFT 	alle
Setup-Konfiguration > WFT 	Complete

Menüaktion: WFT laden

- lädt ggf. die vorherige Konfiguration
- prüft, ob WFT-Sensoren angeschlossen sind

Bei mehr als zwei WFT-2 Modulen werden immer die ersten beiden Modul-IDs verwendet.

Der Parameter "Status" listet die jeweiligen Ergebnisse auf.

Status	Farbe	Beschreibung
Aktiv	grün	Sensor wurde erkannt • alle Kanäle sind aktiv und • alle Kanalnamen entsprechen dem Prefix/Postfix-Schema ⁵³³
Verbunden	gelb	Sensor wurde erkannt • nicht alle Kanäle sind aktiv oder • min. ein Kanalname entspricht nicht dem Prefix/Postfix-Schema ⁵³³ oder • die Seriennummer stimmt nicht mit der zuletzt verbundenen überein
Fehlt	rot	Sensor fehlt
Passiv	transparent	kein Sensor erkannt



Hinweis

Ein anderer WFT-Sensor ist angeschlossen

Stimmt bei einem Anschluss die Seriennummer des WFT-Sensors nicht mit der im Experiment gespeicherten Seriennummer überein, so wird dieser Sensor als "Verbunden" angezeigt. Zusätzlich wird die Seriennummer des zuvor angeschlossenen WFT-Sensors aufgelistet.

Durch das Auslesen der Sensorinformationen wird die Seriennummer im Experiment aktualisiert, so dass ein erneutes Aktualisieren der Konfiguration die geänderte Seriennummer nicht mehr anzeigt!

Kanäle umbenennen - Prefix/Postfix-Schema

Die Kanäle eines WFT-Sensors können mit einem Prefix vor und einem Postfix nach dem vorgegebenen Mittelteil des Namens umbenannt werden. Leere Elemente sind erlaubt, solange sich alle angeschlossenen WFT-Sensoren im Namen unterscheiden. Änderungen der Kanalnamen werden gelb hervorgehoben.



Hinweis

Umbenennen über Kanaltabelle nicht empfohlen

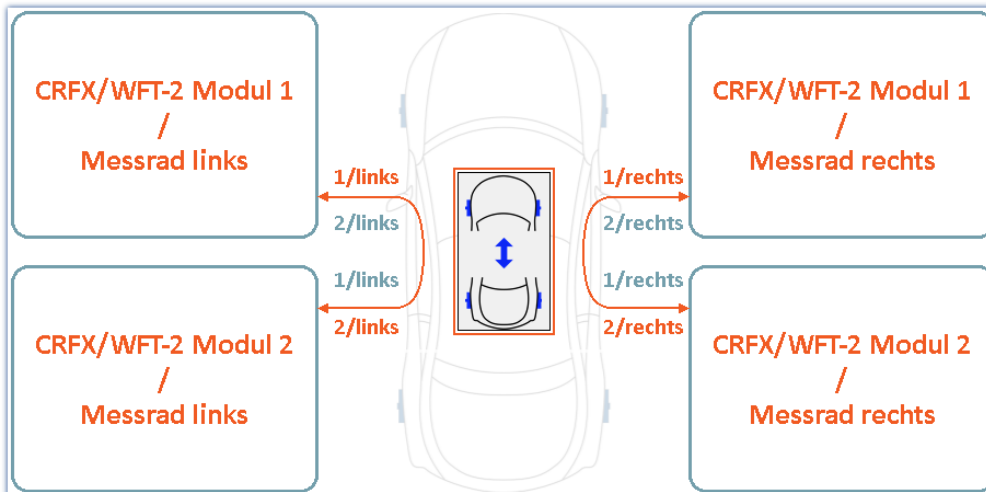
Änderungen der Kanalnamen in der Kanaltabelle werden nicht empfohlen. Sie werden beim nächsten Aufruf des WFT-Assistenten zurückgesetzt. Verwenden Sie idealerweise Prefix und Postfix, um die Kanalnamen zusammengehöriger Kanäle gemeinsam anzupassen.

Module/Sensoren anordnen und Achsenkonfiguration anpassen

Die Anordnung der WFT-Module und Sensoren erfolgt über die Schaltflächen in der Mitte des Assistenten.

Zwei WFT-Module

Bei Verwendung von **zwei WFT-Modulen** kann die Zuordnung nur von vorne nach hinten getauscht werden. Ein Modul mit zwei Sensoren wird immer einer Achse zugeordnet.

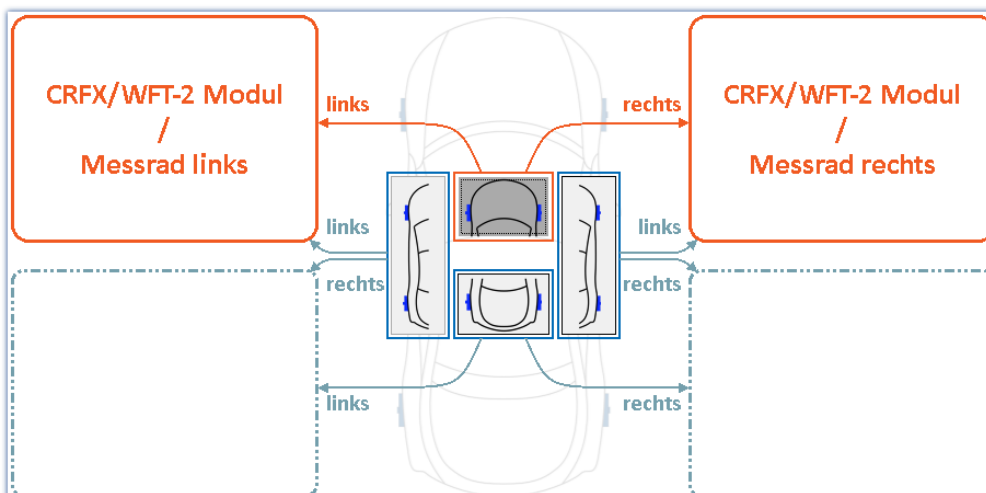


Zwei CRFX/WFT-2 Module mit je zwei Messrädern

Ein WFT-Modul

Bei Verwendung **eines WFT-Moduls** können die beiden Sensoren vorne, hinten, rechts oder links angeordnet werden.

Bei Verwendung von nur einem CRFX/WFT-2 Modul und einer einseitigen Konfiguration (linke / rechte Fahrzeugseite) erfolgt intern eine Korrektur, um die Umkehrung des WFT-Koordinatensystems auf die neue Radposition anzupassen. Bei einer Konfiguration für die linke Fahrzeugseite wird der rechte Sensor und bei einer Konfiguration für die rechte Fahrzeugseite wird der linke Sensor korrigiert.



Ein CRFX/WFT-2 Modul mit zwei Messrädern

Korrektur der Namen bei der Anpassung der Achsenzuordnung

Wenn die Achszuordnung auf diese Weise geändert wird, werden folgende Aktionen ausgeführt:

- Standard-Postfix-Namen werden automatisch angepasst. Wenn z.B. der Sensor jetzt "hinten links" ist, wird "_vl" (vorne links) automatisch in "_hl" geändert.
- Manuell angepasste Postfix-Namen bleiben unverändert. Die Kanalnamen "wandern" mit der Achszuordnung.
- Manuelle Änderungen der Kanalnamen über die Kanaltabelle werden zurückgesetzt (siehe Hinweis zum "[Umbenennen über Kanaltabelle](#)"⁵³³).
- Fehlende oder falsche Namen werden durch den Standardnamen ersetzt (z.B. "WFT_", "_vl").

Menüaktion: Setup speichern

Verschiedene Aktionen werden ausgeführt, wenn die Aktion "Setup speichern" ausgeführt wird. Die Konfiguration wird überprüft und je nach "Status" übernommen. Die Namen der Kanäle werden gesetzt und die Aktionen für den Winkelabgleich werden freigegeben. Die Schließoptionen (Panel/Fernbedienung) können nun ebenfalls aktiviert werden.

Status	Aktionen abhängig vom Status	Weitere Aktionen
Aktiv	alle Kanäle des Sensors 1. werden umbenannt, so wie per Prefix und Postfix ⁵³³ definiert und	3. Ggf. Anpassen der Vorzeichen bei einseitiger Konfiguration mit nur einem WFT-2 Modul
Verbunden	2. werden aktiviert	4. Kanalparameter "Abgleich bei Gerätestart" wird deaktiviert
Fehlt	alle Kanäle des Sensors 1. werden auf den Default-Namen zurückgesetzt und	5. imc Online FAMOS Quelltext der Fernbedienung wird entfernt (siehe Erklärung zu imc Online FAMOS ⁵³⁶)
Passiv	2. werden deaktiviert (passiv)	6. Die verwendeten Digital-In/Out-Bits werden ggf. auf ihre Default-Namen gesetzt



Hinweis

Fernbedienung neu aktivieren

Wird die Fernbedienung verwendet, muss diese vor dem Schließen des Assistenten erneut aktiviert werden.

Menüaktion: Winkel anzeigen

Die Winkel der einzelnen Messräder werden angezeigt. Die Position kann überprüft und gegebenenfalls abgeglichen werden.

- Die Schaltfläche ist aktiv, sobald die aktuelle Konfiguration geladen ist.
- Angezeigt werden nur WFT-Sensoren mit dem Status "Aktiv". Führen Sie ggf. vorher die Funktion "Setup speichern" aus.

Menüaktion: Winkel-Abgleich

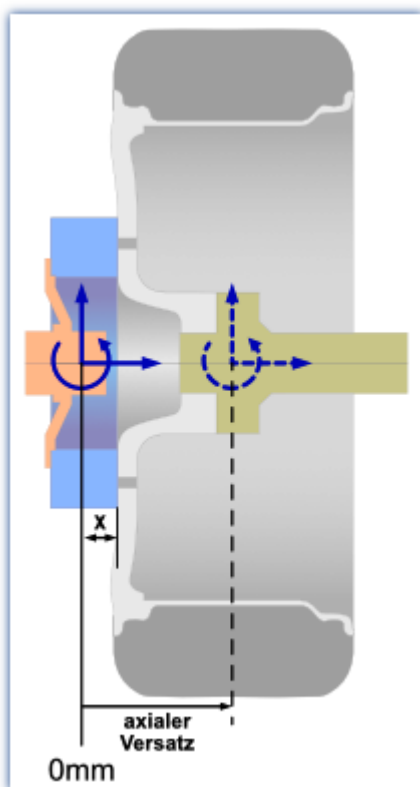
Der Wasserwaagen-Winkel-Abgleich wird gestartet. Der Assistent leitet sie durch die erforderlichen Schritte. Nach erfolgreichem Winkel-Abgleich sollte die Darstellung der Messräder der Ausrichtung der Messräder am Fahrzeug entsprechen.

[Verweis](#)[Wasserwaagen-Winkel-Abgleich](#)

Weitere Informationen zu dem Wasserwaagen-Winkel-Abgleich finden Sie im WFT-Handbuch.

Axialer Versatz

Das Messrad ist axial nicht in der Mitte des Rades montiert, wodurch ein Versatz entlang der Radachse entsteht (siehe Grafik zum axialen Versatz). Da die Kräfte orthogonal auf diese Achse wirken, entstehen je nach Größe des Versatzes Drehmomente, die in der x- und z-Ebene wirken. Wenn der Versatz bekannt ist, kann die Software die Abweichung kompensieren.



Axialer Versatz

Um das Koordinatensystem entlang der Achse rechnerisch zu verschieben, folgen Sie den Anweisungen im Dialog für den axialen Versatz.

Menüaktion: Schließen

Führt abschließende Aktionen aus und beendet den Assistenten. Der Assistent kann mit zwei Optionen beendet werden: "Fernbedienung" und "Panels"

Mit aktivierter Option "Fernbedienung":

- Aktiviert die Fernbedienung (imc Online FAMOS-Quelltext wird in den vorhandenen Quelltext integriert - siehe Erläuterung zu [imc Online FAMOS](#)⁵³⁸).
- Die verwendeten Digital-In/Out-Bits werden aktiviert und umbenannt.
- Der Kanalparameter "Abgleich bei Gerätestart" wird bei den aktiven Sensoren aktiviert.

Mit aktivierter Option "Panels":

- Die Panel-Seiten werden importiert (und [ggf. überschrieben](#)⁵³⁷).
- Die Kanalnamen in den Kurvenfenstern werden an die aktuelle Konfiguration angepasst. Kanäle, die nicht aktiv sind, werden aus dem Kurvenfenster entfernt.
Kurvenfenster, die nach dem Ersetzen der Kanalnamen keine Kanäle mehr enthalten, werden ausgeblendet. Panel-Seiten, die nach dem Ersetzen der Kanalnamen keine sichtbaren Kurvenfenster mehr haben, werden gelöscht.

Panel-Seiten

Es gibt vorkonfigurierte Panel-Seiten, die importiert werden, wenn die entsprechende Option beim Beenden des Assistenten aktiviert ist. Diese Panel-Seiten befinden sich im folgenden Verzeichnis:

"C:\Users\Public\Documents\imc\imc STUDIO\WFT"

Die Seiten sind nach folgendem Schema benannt: "WFT_WIDGET_*.dbv". Existiert dort keine Seite, werden sie vom WFT-Assistenten dort neu angelegt.



Hinweis

Seiten mit "WFT_WIDGET_" im Namen werden überschreiben

Bei einem Import werden Panel-Seiten, die den gleichen internen "Namen" (nicht den gleichen "Titel") wie eine der zu importierenden Seiten haben, ohne Hinweis gelöscht und durch die neue Seite ersetzt. Sollen die vom WFT-Assistenten erzeugten Seiten nicht gelöscht werden, muss der interne "Name" der Seite geändert werden. Der WFT-Assistent ändert oder löscht keine Seiten, die nicht dem Namensschema entsprechen.

Ändern der Vorlagen

Die Panel-Seiten-Vorlagen sind anpassbar und können nach eigenen Wünschen verändert werden. Während des Imports werden die Kanäle in den Kurvenfenstern an die aktuellen Namen der Kanäle angepasst. Dazu müssen die vorgegebenen Namen dem folgenden Schema entsprechen:

"WFT_WIDGET_*_FL", "WFT_WIDGET_*_FR", "WFT_WIDGET_*_RL", "WFT_WIDGET_*_RR"

Der Stern * steht dabei für die englische Kanalbezeichnung (u.a. "Angle", "RPM", "Revs"). Wichtig! Es werden nur die Kanäle in den **Kurvenfenstern** durch den WFT-Assistenten ersetzt! Andere Widgets bleiben unberücksichtigt.

Vorlagen entfernen

Einzelne Panel-Dateien können aus dem Verzeichnis entfernt werden. Sie werden dann vom WFT-Assistenten nicht mehr importiert. Erst wenn keine passende Panel-Datei mehr vorhanden ist, legt der WFT-Assistent die Dateien wieder im Verzeichnis ab.

Vorbelegung der Digital In/Out Bits

Die Fernbedienung benötigt 1 DIIn-Bit und 4 DOut-Bits. Dazu werden automatisch die letzten Bits des jeweiligen Ports belegt. Damit die Bits für den WFT-Assistenten erkennbar sind, werden sie entsprechend umbenannt.

imc Online FAMOS

Einige Funktionen der Fernbedienung erfordern eigenen imc Online FAMOS-Quelltext. Dazu wird der vorhandene imc Online FAMOS-Quelltext modifiziert. Der WFT-Assistent modifiziert nur Bereiche innerhalb der Schlüsselwörter `;WFT_WIDGET` und `;/WFT_WIDGET`. Die restlichen Bereiche bleiben unverändert und können wie gewohnt verwendet werden. Lediglich der "Timer (8)" ist notwendig. Dieser darf nicht für andere Zwecke verwendet werden.

Die Steuerkonstrukte werden verwendet und müssen manuell aktiviert werden. Damit ein Austausch des Quelltextes möglich ist, müssen die Steuerkonstrukte eindeutig identifiziert werden können. Fügen Sie daher bitte keine Kommentare in die Schlüsselwortzeile des Steuerkonstrukts ein. Die Quelltext-Elemente werden vom WFT-Assistenten immer am Anfang eines Steuerkonstrukts eingefügt. Steuerkonstrukte, die noch nicht vorhanden sind, werden am Ende hinzugefügt.

Das Template für den imc Online FAMOS-Quelltext ist im folgenden Verzeichnis abgelegt:

```
"C:\Users\Public\Documents\imc\imc STUDIO\WFT"
```

Das Template darf nicht verändert werden. Wenn die Datei fehlt, wird sie beim nächsten Start des WFT-Assistenten wieder dort abgelegt. Zusätzlich werden dort auch alle temporären Dateien abgelegt, wie z.B. die ausgelesene und nicht modifizierte imc Online FAMOS-Datei.

10 Kanaltypen, Variablentypen, Datentypen und Speicherformate

In imc STUDIO Monitor arbeiten die unterschiedlichen Komponenten mit Variablen und einige auch mit Dateien. Variablen können verschiedene Formate und Typen haben.

Dieses Kapitel liefert einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten und Anwendungen.

Übersicht

Zusammenfassung	Abschnitt
Welche Datentypen gibt es? Was sind die Unterschiede?	• Datentypen ⁵³⁹ • Strukturierte Datensätze - Eventierter oder sequentierter Kanal ⁵⁴⁰ • Zeitgestempelte Kanäle - Einstellung der RAM-Pufferdauer, Ringspeicherdauer und Pretriggerdauer ⁵⁴¹
Welche Variablentypen und Kanaltypen gibt es?	• Monitorkanäle ⁵⁴⁴ und GPS-Variablen ⁵⁵⁰
Wo kommen die Variablen her?	• Trigger-, Geräte- und Systemvariablen ⁵⁴⁵ • Prozessvektor-Variablen ⁵⁴⁸ und Ethernet-Bits ⁵⁴⁴ • Benutzerdefinierte Variablen ⁵⁵³
In welchem Format werden die Variablen gespeichert?	• Dateiformate - Messdatenspeicherung während der Messung ⁵⁵⁷
Wie kann man Konfigurationen exportieren und importieren?	• Speicherbedarf von Messdaten ⁵⁵⁹ • Parametersatz ⁵⁶³

10.1 Datentypen

Die Haupteigenschaft einer jeden Variablen ist ihr Datentyp. Folgend finden Sie eine Auswahl an Datentypen. Weitere sind möglich und denkbar. Einige können Sie per Scripting erzeugen, andere über imc FAMOS.

Datentyp	Beschreibung
Normaler Datensätze	Ein normaler Datensatz (äquidistant) ist ein eindimensionales Feld (Vektor) von reellen Zahlen mit Einheiten, Namen usw. Eine Reihe von Abtastwerten einer Messgröße mit fester Abtastrate stellt einen normalen Datensatz dar. Dazu gehören z.B.: die Analogen Kanäle, äquidistant aufgenommene Feldbus-Kanäle, ...
Einzelwerte	Ein Einzelwert ist eine einzelne reelle Zahl mit Namen und ggf. auch eine Einheit. Dazu gehören z.B.: Display, Prozessvektor-Variablen, benutzerdefinierte numerische Variablen, ...
Bits	Eine Variable mit den Werten 0 oder 1. Dazu gehören z.B.: Ethernet-Bits, Virtuelle Bits
Text-Variablen	Ein benutzerdefinierter Text. Dazu gehören z.B.: benutzerdefinierte Text-Variablen

Datentyp	Beschreibung
XY-Datensätze	Zeitgestempelter Kanal mit numerischen Werten. XY-Datensätze entstehen überall dort, wo für jeden Datenpunkt 2 Werte gespeichert werden müssen, nämlich neben dem (Amplituden-) Wert noch der zugehörige Zeit- oder X-Wert. Beispiel: CAN-Kanal mit der Einstellung "x-Achse": "Zeitstempel"  Beachten Sie die Hinweise zur Einstellung von RAM-Pufferdauer, Ringspeicherdauer und Pretriggerdauer ^[54].
TimeStamp-ASCII (TSA)	Zeitgestempelter Kanal mit ASCII-Werten, auch TSA genannt. Solche Datensätze enthalten eine Liste von Texten (oder allgemein ASCII-Blöcken), wobei jeder Text einen eigenen Zeitstempel besitzt (ähnlich XY-Datensätze). TSA-Kanäle werden unter anderem für Botschaftsprotokolle der verschiedenen Feldbusse verwendet. Beispiel: RecordEvent/RecordText, verschiedene Feldbusse-Protokolle, ...  Beachten Sie die Hinweise zur Einstellung von RAM-Pufferdauer, Ringspeicherdauer und Pretriggerdauer ^[54].
Vektoren	Ein definierter Satz an Einzelwerten. Dazu gehören z.B.: verschiedene Vektoren aus imc Online FAMOS oder imc Inline FAMOS.
Textarray	Textarrays aus imc FAMOS können in imc STUDIO Monitor nicht mit den üblichen Mitteln gelesen und ausgewertet werden. Widgets können nicht mit Textarrays umgehen. Auf die Variable kann per Skript zugegriffen werden. Ein Textarray kann aus einer Datei importiert werden. Auch der Austausch über ein imc FAMOS-Kommando funktioniert in beide Richtungen. So können Textfelder über imc FAMOS erzeugt, an imc STUDIO Monitor zurückgegeben und zu einem späteren Zeitpunkt wieder an imc FAMOS übergeben werden, um von imc FAMOS mit weiteren Einträgen gefüllt zu werden.

10.1.1 Strukturierte Datensätze - Eventierter oder sequentierter Kanal

Normalerweise besteht ein Datensatz aus einer Reihe von Abtastwerten einer Messgröße mit fester Abtastrate. Verschiedene Anwendungen erfordern Möglichkeiten für die Aneinanderreihung von Datensätzen

Segmente

Beispiel: die imc Online FAMOS Funktion "FFT" - Diese Funktion erzeugt jedes Mal ein neues Segment, wenn eine bestimmte Anzahl von Punkten eingegangen ist.

Ein Datensatz kann in segmentierter Form vorliegen. Jedes Segment besitzt die gleiche Länge, die Gesamtlänge des Datensatzes ist stets ein ganzzahliges Vielfaches der Segmentlänge. Zu segmentierten Datensätzen zählen auch Matrizen.

Events

Beispiel: Mehrere Trigger-Ereignisse in einem Datensatz.

Ein Datensatz kann in mehreren Events (Ereignissen) strukturiert sein. Im Gegensatz zu Segmenten können diese unterschiedliche Längen aufweisen. Im Datensatz muss also zusätzlich eine Liste verwaltet werden, die den Beginn und die Länge eines jeden Events enthält. Verschiedene Eigenschaften des Datensatzes werden ebenfalls ereignisspezifisch verwaltet, wie z.B. die Triggerzeit und die Abtastrate.



Verweis

Siehe auch

Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur > "[Ereignisse \(Events\) und Ringspeicher](#)" 

10.1.2 Zeitgestempelte Kanäle - RAM-Puffer, Ringspeicher und Pretrigger

Für zeitgestempelte numerische Kanäle (XY-Datensätze)

Die RAM-Pufferdauer, Ringspeicherdauer und Pretriggerdauer wird auf den Setup-Seiten als eine zeitliche Dauer angegeben. Für Kanäle mit Zeitstempel wird von der imc STUDIO Monitor 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.

$$t_{taset} = t_{real} \cdot \frac{S_{real}}{S_{assumed}}$$

t_{taset}	die einzustellende RAM-Pufferdauer, Ringspeicherdauer bzw. Pretriggerdauer [s]
t_{real}	die gewünschte wirkliche RAM-Pufferdauer, Ringspeicherdauer bzw. Pretriggerdauer [s]
$S_{assumed}$	die von der Software angenommene durchschnittliche Samplerate $S_{assumed} = 100 \text{ Samples/s}$
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 1 min.

$$t_{taset} = t_{real} \cdot \frac{S_{real}}{S_{assumed}}$$

$$t_{taset} = 60 \text{ s} \cdot \frac{1200 \text{ Samples/s}}{100 \text{ Samples/s}}$$

$$t_{taset} = 720 \text{ s}$$

Für zeitgestempelte Text-Kanäle (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 RAM-Pufferdauer, Ringspeicherdauer 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 RAM-Pufferdauer, Ringspeicherdauer bzw. Pretriggerdauer t_{toset} zu ermitteln, ist zuvor die wirkliche durchschnittliche Datenrate D_{real} zu berechnen. Diese Datenrate ist abhängig von zwei abzuschätzenden Werten.

$$D_{real} = S_{real} \cdot (L_{real} + 12 \text{ Bytes/Sample})$$

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.

$$t_{toset} = t_{real} \cdot \frac{D_{real}}{D_{assumed}}$$

t_{toset}	die einzustellende Pufferdauer, Ringspeicherdauer bzw. Pretriggerdauer [s]
t_{real}	die gewünschte wirkliche RAM-Pufferdauer, Ringspeicherdauer bzw. Pretriggerdauer [s]
$D_{assumed}$	die von der Software angenommene durchschnittliche Datenrate [Bytes/s] $D_{assumed} = S_{assumed} \cdot L_{assumed}$ $D_{assumed} = 100 \text{ Sample/s} \cdot 20 \text{ Bytes/Sample}$ $D_{assumed} = 2000 \text{ Bytes/s}$
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: $L_{real} = 48$ Bytes/Sample

$$D_{real} = S_{real} \cdot (L_{real} + 12 \text{ Bytes/Sample})$$

$$D_{real} = 150 \text{ Samples/s} \cdot (48 \text{ Bytes/Sample} + 12 \text{ Bytes/Sample})$$

$$D_{real} = 9000 \text{ Bytes/s}$$

Die gewünschte Pufferdauer t_{real} ist 1 min.

$$t_{to\text{set}} = t_{real} \cdot \frac{D_{real}}{D_{assumed}}$$

$$t_{to\text{set}} = 60 \text{ s} \cdot \frac{9000 \text{ Bytes/Sample}}{2000 \text{ Bytes/s}}$$

$$t_{to\text{set}} = 279 \text{ s}$$

10.2 Verschiedene Arten von Variablen - Kanaltyp

Neben dem Datentyp hat die Quelle der Variable einen Einfluss darauf, wie die Variable verwendet werden kann.

Ist die Quelle ein Gerät wird meist von Kanaltypen gesprochen. Diese Variablen werden in der Kanal-Tabelle auf der jeweiligen Setup-Seite konfiguriert. Dazu gehören Analoge Kanäle, Monitor Kanäle, Ethernet-Bits, ... Eine Auflistung aller Kanaltypen finden Sie im Abschnitt "[Kanal-Tabelle](#)"¹⁸⁵

Es gibt auch lokale Variablen auf dem PC. Diese werden über den Dialog "[Benutzerdefinierte Variablen](#)"⁵⁵³ erzeugt.

In den folgenden Abschnitten finden Sie eine Auswahl von Variablen Arten, die eine genauere Betrachtung benötigen und nicht allein durch den Datentyp beschrieben werden können.

- [Monitorkanäle](#)⁵⁴⁴
- [Ethernet-Bits](#)⁵⁴⁴
- [Trigger-, Geräte- und Systemvariablen](#)⁵⁴⁵
- [Prozessvektor-Variablen \(pv-Variablen\)](#)⁵⁴⁸
- [GPS](#)⁵⁵⁰
- [Benutzerdefinierte Variablen](#)⁵⁵³

10.2.1 Monitorkanäle

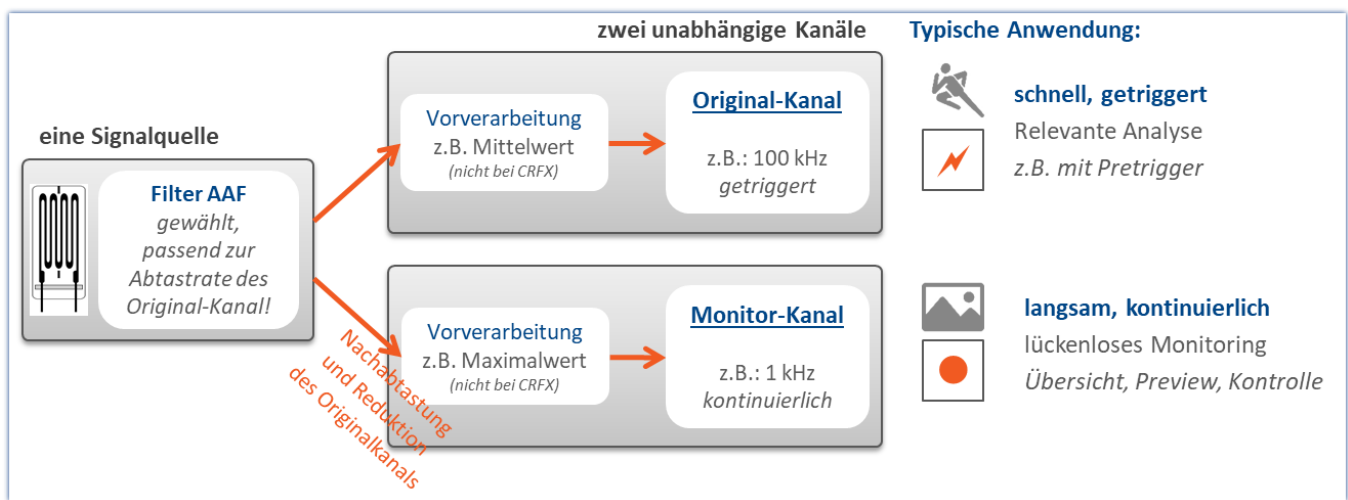
Monitorkanäle - Für Geräte der Firmware-Gruppe A¹¹⁸ (imc DEVICES)

Monitorkanäle sind digitale Kopien der gleichnamigen Eingangssignale für eine kontinuierliche Überwachung. Die Einstellungen für Triggerung, Speicherung und Abtastrate sind unabhängig vom Originalkanal. Monitorkanäle bieten die Möglichkeit, aufgezeichnete Signale mit reduzierter Datenrate vor dem Triggerereignis anzuzeigen.

Die **Abtastrate 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", erhält der Monitorkanal die Daten vor der Verrechnung.

Folgende Kanaltypen verfügen über Monitorkanäle: Analoge Eingänge, Digitale Eingänge und Inkrementalgeber-Eingänge. Auch die meisten Feldbus-Schnittstellen bieten eine Option an, mit der Monitorkanäle angelegt werden können.



Konzept der Monitorkanäle

10.2.2 Ethernet-Bits

imc STUDIO Monitor 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 "Ethernet-Bits". Man kann sich parallel zum Ethernet einen Bus aus 32 fest verdrahteten optogekoppelten digitalen Leitungen denken, die alle Messgeräte im Netzwerk untereinander verbinden. Damit erhält das Messgerät neben dem physikalisch vorhandenen 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:

- Ethernet-Bits wirken nur innerhalb eines Protokolls.
- Die Ethernet-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.

10.2.3 Trigger-, Geräte- und Systemvariablen

#	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
	> Verfügbarer 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

In einer erweiterten Baumstruktur werden folgende Variablen dargestellt:

Variablen	Beschreibung
Gerätesystem-Variablen	Auslastung und Infos zum Gerätezustand, Speicherplatz, Messungsstatus, Verbindungsstatus und Synchronisations-Status, sowie Zeitinformationen
Lokale Systeminformationen	Benutzer-Informationen, Systemauslastung und Festplattenstatus
Trigger	Zustand und Informationen zu den einzelnen Triggern

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_01 oder BaseTrigger	Eventnummer	Bei Mehrfachtriggerung: Anzahl der Bisherigen Trigger-Auslösungen
	Zustand	Aktueller Zustand des Triggers: armiert, ausgelöst, gestoppt
	Trigger Zeit	Zeit der letzten Änderung des Zustandes
Gerätesystem-Variable <Geräte-Name>	Beschreibung	
Freier Speicherplatz	Freier Speicher des internen Speichermediums.	
Speicherkapazität	Speicherkapazität des internen Speichermediums.	
Verbindungen	Anzahl der aktiven Verbinden zum Gerät. Z.B. imc STUDIO Monitor, imc STUDIO Monitor oder imc REMOTE Verbindungen oder ein verwendetes Speichermedium. Wenn imc REMOTE WebServer in den Geräte-Eigenschaften aktiviert ist, wird eine Verbindung permanent belegt.	
Verbindung 1	Erste festgestellte Verbindung zum Gerät (imc STUDIO oder imc WAVE).	
Datenrate	Aktuell übertragene Bytes/s an den Empfänger (Momentanwert)	
Kritischer Kanalfüllstand	Prozentualer 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.	
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	

Gerätesystem-Variable System	Beschreibung
Experiment	
Messstatus	Liefert den Zustand der Messung: Messung läuft (1), Messung gestoppt (0), unklar (-1) • 1: Messung läuft gilt, wenn mindestens ein Gerät eine Messung durchführt • 0: Messung gestoppt gilt, wenn zu allen Geräten bekannt ist, dass sie nicht messen • -1: Unklar gilt, wenn mindestens ein Gerät nicht verbunden ist und kein verbundenes Gerät läuft
Synchronisationsstatus	Liefert den Zustand der Geräte-Synchronisation: synchronisiert (1), nicht synchronisiert (0) • 1: synchronisiert, wenn alle Geräte synchronisiert sind • 0: nicht synchronisiert, wenn mindestens ein Gerät nicht synchronisiert ist Geräte, die nicht synchronisiert werden sollen, werden nicht in die Zustandsbestimmung einbezogen.
Verbindungsstatus	Liefert den Zustand der Geräte-Verbindung mit imc STUDIO Monitor: Verbunden (1), nicht verbunden (0) • 1: Verbunden, wenn alle Geräte verbunden sind • 0: nicht verbunden, wenn mindestens ein Gerät nicht verbunden ist
SystemClock	
PC-Zeit	Aktuelle Zeit des PCs
Systemzeit	Aktuelle Zeit von imc STUDIO Monitor. Diese Zeit wird für alle Komponenten von imc STUDIO Monitor verwendet.
Lokale Systeminformationen	
Benutzer	Mit diesen Variablen können Sie auf Ihrem Report den angemeldeten Benutzer automatisch mit anzeigen.
Name	Name des angemeldeten Benutzers.
Rolle	Zugewiesene Rolle des angemeldeten Benutzers.
Computer	
Laufwerk n	Informationen zum lokalen Datenträger. Überwachen Sie den freien Speicher, falls Sie große Messdaten speichern.
Gesamter freier Speicher	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. In den meisten Fällen ist eher der Parameter "Verfügbarer freier Speicher" zu verwenden.
Gesamtgröße	Speicherkapazität des lokalen Datenträgers.
Verfügbarer 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.

10.2.4 Prozessvektor-Variablen (pv-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.

Varianten der pv-Variablen

Varianten	Beschreibung
pv-Variablen der Datenaufnahmekanäle	pv-Variablen der Datenaufnahmekanäle (z.B. Analoge Kanäle, CAN, ...) zeigen ab dem "Vorbereiten" immer den aktuellen Messwert an.
Benutzerdefinierte pv-Variablen	Selbst definierte pv-Variablen, z.B. über imc Online FAMOS. Voraussetzung: Ein Geräte der Firmware-Gruppe A ¹¹⁸ .
GPS Informationen ⁵⁵⁰ darstellen	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.

Benutzerdefinierte pv-Variablen

Voraussetzung: Ein Geräte der [Firmware-Gruppe A](#)¹¹⁸.

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

In imc STUDIO Monitor nicht möglich, nur über imc STUDIO/imc WAVE.

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><tr><th>Status</th><th>Beschreibung</th></tr><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 Prozessvektor-Variable, 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></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 Prozessvektor-Variable, 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 Prozessvektor-Variable, 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.										

10.2.5 GPS

Über die 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 imc Inline FAMOS **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
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

GPS-Empfänger

Die von imc gelieferten **GARMIN GPS-Empfänger** sind betriebsbereit eingestellt und liefern je nach Modell einen 1 Hz- oder 5 Hz-Takt.

Damit sonstige GPS-Empfänger von imc Geräten verwendet werden können, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- **RS232 Port-Einstellungen**
 - **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.

NMEA-Talker IDs

Folgende NMEA-Talker IDs werden unterstützt:

- GA: Galileo Positioning System
- GB: BeiDou (BDS) (China)
- GI: NavIC (IRNSS) (India)
- GL: GLONASS, according to IEC 61162-1
- GN: Combination of multiple satellite systems (GNSS) (NMEA 1083)
- GP: Global Positioning System (GPS)
- GQ: QZSS regional GPS augmentation system (Japan)

10.2.6 Benutzerdefinierte Variablen

In imc STUDIO Monitor 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.

Der Dialog 'Benutzerdefinierte Variable erstellen' ist in zwei Hauptbereiche unterteilt: 'Variable' und 'Erweitert'.

Bereich 'Variable':

- Name:** Ein Textfeld mit dem Wert 'MyVar'.
- Typ:** Eine Auswahlliste mit der Option 'Numerisch'.

Bereich 'Erweitert':

- Initialer Wert:** Ein Textfeld mit dem Wert '0'.
- Kategorie:** Eine Auswahlliste.
- Einheit:** Ein Textfeld.
- Geltungsbereich:** Eine Auswahlliste mit der Option 'Experiment'.
- Kommentar:** Ein Textfeld.

Optionen:

- ☐ Messdaten für Anzeige, Berechnungen
- ☐ Messdaten speichern

Unter 'Messdaten für Anzeige, Berechnungen':

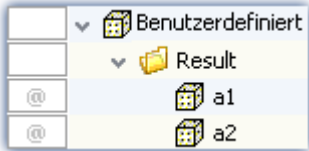
- Verfügbare Ereignisse:** Eine Auswahlliste mit der Option 'Alle'.
- Ringspeicherdauer:** Eine Auswahlliste mit der Option 'Unbegrenzt'.
- Triggername:** Ein Textfeld.

Rechts neben den Ereignis- und Speichereinstellungen befindet sich ein kleines Diagramm-Symbol. Am unteren Rand des Dialogs befinden sich die Buttons 'Übernehmen', 'OK' und 'Abbrechen'.

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	Geben Sie hier den Namen für Ihre Variable an. Zulässig sind alle alphanumerischen Zeichen. Wenn Sie den Namen einer bereits vorhandenen Variable verwenden, wird die vorhandene gelöscht und eine neue mit den angegebenen Eigenschaften angelegt.  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. <i>Darstellung im Daten-Browser</i>						
Typ	Für Ihre benutzerdefinierte Variable können Sie zwischen verschiedenen Typen wählen: <table><tr><th>Typ</th><th>Beschreibung</th></tr><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></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.
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.						

Erweitert

Parameter	Beschreibung
Initialer Wert	Mit diesem Wert wird Ihre Variable initialisiert. Das heißt, beim Anlegen der Variable, beim Experiment laden und beim Zurücksetzen der Variable ("Variablen setzen") wird der hier eingetragene Wert in die Variable geschrieben. 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.

Parameter	Beschreibung
Kategorie	Die Zuweisung einer Kategorie gibt Ihnen die Möglichkeit, die Variablen im Daten-Browser zu strukturieren. Um bereits vorhandene Kategorien benutzerdefinierter Variablen anzuzeigen, klicken Sie 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. Eigene Variablen mit eigener Hauptkategorie erzeugen Erzeugen Sie eine Variable ohne Kategorie, landet diese automatisch unter "<i>Benutzerdefinierten Variablen</i>". Erzeugen Sie eine Variable mit Kategorie, wird diese Variable nicht unter "<i>Benutzerdefinierten Variablen</i>" erzeugt, sondern parallel zu dieser Kategorie. Somit können Sie sich eigene Strukturen schaffen. Möchten Sie eine Kategorie innerhalb der Kategorie "<i>Benutzerdefinierten Variablen</i>" erzeugen, gehen Sie wie folgt vor: schreiben Sie ein "\" vor den Kategorienamen.  Kategorie "Messpunkt_1". Erzeugt wird eine Kategorie "Messpunkt_1" parallel zu den anderen Kategorien, wie "<i>Analoge Eingänge</i>". Enthalten ist die Variable. Kategorie "\"Messpunkt_1". Erzeugt wird eine Kategorie "Messpunkt_1" innerhalb der Kategorie "<i>Benutzerdefinierten Variablen</i>". Enthalten ist die Variable. Dies betrifft z.B. das Erzeugen von Variablen über das Kommando: "Variablen laden"  oder das Erzeugen einer Benutzerdefinierten Variable über den Daten-Browser.
Einheit	Sie können Ihrer Variablen eine Einheit zuweisen.

Parameter	Beschreibung												
Geltungsbereich	Mit der Einstellung Geltungsbereich bestimmen Sie die Verfügbarkeit Ihrer Variable. Gespeichert wird immer nur die Variable selbst, nicht der aktuelle Wert! <table> <tr> <th>Bereich</th><th>Beschreibung</th></tr> <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> </table> Vorhandene "übergeordnete" Variablen werden nicht überschrieben, wenn eine gleichnamige Variable eines anderen Geltungsbereichs geladen wird.  Beispiel: Eine Variable existiert z.B. mit dem Geltungsbereich "<i>Projekt</i>" oder "<i>Sequencer</i>". Ein Experiment wird über das Kommando: "<i>Experiment öffnen</i>" geladen. In dem Experiment existiert eine Variable mit dem gleichen Namen und mit dem Geltungsbereich "<i>Experiment</i>". Die Variable aus dem Experiment wird nicht geladen, wenn das Kommando ausgeführt wird.  Beachten Sie bitte auch die Hinweise zur Aktion: "Variable laden/neu füllen"⁶²⁴ bezüglich des Geltungsbereichs.	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 ⁹⁶ in einem Widget anzeigen lassen.												
Messdaten für Anzeige, Berechnungen	Diese Option hat aktuell keine Funktion.												
Messdaten speichern	Diese Option hat aktuell keine Funktion.												

10.3 Dateiformate - Messdatenspeicherung und Ex-/Importformate

Mit imc STUDIO Monitor können Sie verschiedene Elemente (Variablen, Konfigurationen) in unterschiedlichen Formaten speichern. Sie können die Messdaten direkt während der Messung speichern oder nachträglich in ein anderes Format exportieren. Sie können Geräte-Konfigurationen sichern und wieder importieren.

Folgend finden Sie eine Auswahl der Formate die möglich sind. Der Variablen-Export bietet wesentlich mehr Formate, die hier nicht erwähnt werden. Entnehmen Sie bitte, wenn vorhanden, die Informationen der jeweiligen "Exportvorlage".

10.3.1 Dateiformate - Messdatenspeicherung während der Messung

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  558	Komprimiertes Format für ausgewählte Kanaltypen.
CANAlyse-MDF  559	CANAlzser-MDF-Format für CAN-Protokolldaten.



Hinweis

"imc FAMOS ZIP" und "CANAlyse-MDF": Verwendbar mit Geräten der [Firmware-Gruppe A](#)  118 (imc DEVICES).

imc FAMOS

Jeder Kanal wird in einer eigenen Datei mit der Erweiterung *.raw gespeichert. raw steht für Roh-Daten, also unverarbeitete Original-Daten aus dem Messgerät.



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 Monitor gemeinsam nutzen.

Die mit Ihrem Messgerät gespeicherten Messdaten können ohne Konvertierung direkt von imc FAMOS gelesen werden (benötigte imc FAMOS Version: siehe "Technisches Datenblatt").

Mit welcher Version und mit welchem Gerät wurden die Messdaten erzeugt?

In den gespeicherten Dateien der Messung wird hinterlegt, mit welcher imc STUDIO Version, mit welcher Firmware/Fremdgerät/DataProcessing und mit welchem Gerät die Messung durchgeführt wurde. Dazu kann die *.raw-Datei mit einem Texteditor geöffnet werden. Diese Info ist unabhängig vom Datenformat lesbar (imc2 und imc3).



Hinweis

Konvertierung nach EXCEL oder ASCII

Falls Sie die Messdaten in eine EXCEL Tabelle oder einer ASCII Datei wandeln wollen, verwenden Sie die Komponente: "[imc Format Converter](#)"  593".

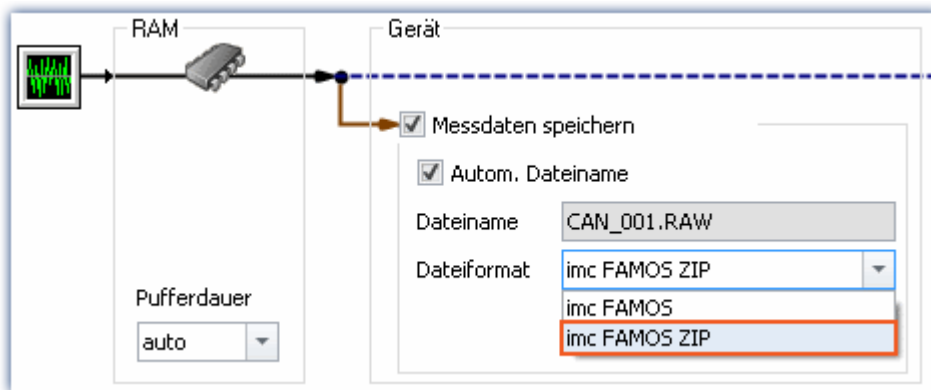
imc FAMOS ZIP

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 (benötigte imc FAMOS Version: siehe "Technisches Datenblatt").

Die Datenkomprimierung ist für folgende Kanaltypen möglich:

- analoger/digitaler Feldbuskanal
- Protokollkanal des CAN-Feldbusses
- digitale Eingang-Ports



Hinweis

Beschränkung: Rechenleistung des Grundsystems

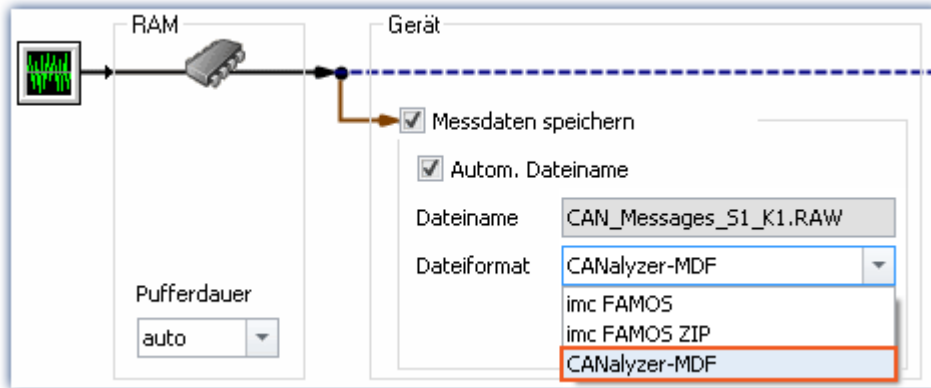
Die Komprimierung der Daten ist durch die Rechenleistung des Grundsystems beschränkt. Eine **Überlastung durch zu viele einzeln komprimierte Kanäle kann zu einem Neustart des Systems führen!** Dabei ist in erster Linie die **Kanalanzahl** ausschlaggebend. Typische Messungen mit einem imc BUSDAQ-4 zeigten, 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.

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.

10.3.2 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 (nur auf dem Gerät möglich).
- 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 4 Byte

1. Event

$1536 \text{ Byte}^* + 1 \times 2000 \times 2 \text{ Byte} = 5,5 \text{ KB} \Rightarrow 8 \text{ KB}$ 8 KB

$1536 \text{ Byte}^* + 1 \times 2000 \times 2 \text{ Byte} = 5,5 \text{ KB} \Rightarrow 8 \text{ KB}$ 8 KB

$1536 \text{ Byte}^* + 1 \times 2000 \times 4 \text{ Byte} = 9,5 \text{ KB} \Rightarrow 16 \text{ KB}$ 16 KB

2. und weitere Events

$512 \text{ Byte}^* + 1 \times 2000 \times 2 \text{ Byte} = 4,5 \text{ KB} \Rightarrow 8 \text{ KB} \Rightarrow 99 \times 8 \text{ KB}$ 792 KB

$512 \text{ Byte}^* + 1 \times 2000 \times 2 \text{ Byte} = 4,5 \text{ KB} \Rightarrow 8 \text{ KB} \Rightarrow 99 \times 8 \text{ KB}$ 792 KB

$512 \text{ Byte}^* + 1 \times 2000 \times 4 \text{ Byte} = 8,5 \text{ KB} \Rightarrow 16 \text{ KB} \Rightarrow 99 \times 16 \text{ KB}$ 1584 KB

1 Cluster für Verzeichniseintrag inkl. 3 Dateieinträge 8 KB

Wahrer Speicherverbrauch **= 3208 KB**

* Datei-Header für Triggerereignisse (Größe ist variabel)

10.3.3 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](#)" .

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.

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 Applikations-Modul-Zuordnungen

Trigger-Einstellungen und 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

Parametersatz exportieren über

Kommando: Parameter exportieren

Das Kommando: "*Parameter 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: "*Parameter 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](#)¹⁷⁷ 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.

Wird der Parametersatz-Export über das Menüband "Setup-Konfiguration" > "Konfiguration exportieren" durchgeführt, sieht der Auswahldialog wie folgt aus:

Kanäle

☒ Nur die selektierten

☐ Aktive auf "Analoge Kanäle"

☐ Alle auf "Analoge Kanäle"

Parameter

☒ Nur die selektierten

☐ Alle auf "Analoge Kanäle"

☐ Alle existierenden

☐ Die Abgleicheinstellungen

☐ Manuell auswählen

In der **linken Spalte** befindet sich die **Auswahl der Kanäle**, deren Parameter exportiert werden. Entweder nur die aktuell selektierten Kanäle, nur die auf "aktiv" gesetzten Kanäle oder alle Kanäle.

In der **rechten Spalte** befindet sich die **Auswahl der Parameter**, die für die Kanäle exportiert werden sollen.

Auswahl	Beschreibung
Nur die selektierten	Exportiert werden alle Parameter, die selektiert sind.
Alle auf "Seitenname"	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")
Alle existierenden	Exportiert werden alle Parameter, die in der Tabellenbeschreibung definiert sind. (Auch solche, die nicht in der Tabelle enthalten sind.)
Die Abgleicheinstellungen	Exportiert werden die Abgleichwerte unabhängig der selektierten Setup-Seite. 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, ...)". Beim Import werden, entsprechend des eingestellten Messbereichs, die passenden Abgleichseinstellungen importiert.
Manuell auswählen	Ein Dialog zur Auswahl der gewünschten Spalten erscheint. Wählen Sie in dem Dialog alle Parameter aus, die Sie exportieren möchten. Exportiert werden alle gewählten Parameter.

**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: Parameter importieren**

Das Kommando: "*Parameter 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: "*Parameter importieren*", mit der Einschränkung, dass der Import ausgeführt wird, wenn Sie den Dialog beenden.

Menüband: Setup-Konfiguration > Konfiguration importieren

Entspricht dem Kommando: "*Parameter 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](#)"¹⁵³ > "[Parametersatzimport-Spalte](#)"¹⁶⁹.

**Hinweis****Variablen importieren**

Für den Import von Variablen-Werten sollte anstatt des Kommando: "*Parameter importieren*" das Kommando "[Variable laden/neu füllen](#)"¹⁰²² verwendet werden. Das Kommando ist speziell für Variablen-Werte konzipiert.

Über das Kommando: "*Parameter 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](#)"⁵⁶⁸).
- **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](#)"⁵⁶⁸)
- Existiert in einer Zieltabelle nur eine Zeile (z.B. Experimentbeschreibung), so wird immer eine Zeile aus der Parametersatztable importiert.

**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	Für alle Parameter (alle Tabellenbeschreibungen) werden die Einstellungen importiert. Dabei wird die Zuordnung anhand des Namens vorgenommen. 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. 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.
Einheitlich pro Modultyp	Alle Kanäle eines Modultyps einheitlich einstellen. Die Zuordnung erfolgt über Modultyp bzw. Bestellnummer des Geräts und Kanaltyp (z.B. "ARGFT/UTI-6-SUP", "Analoge Eingänge"). Es ist nur ein Parametersatz pro Modultyp nötig.
Mehrgerätebetrieb (Firmware-Gruppe A)	Für alle Kanäle/Variablen werden die Einstellungen importiert. Dabei wird die Zuordnung anhand der Anschlussbezeichnung und der Geräteseriennummer vorgenommen. Diese Auswahl ist bei der Verwendung von mehreren Geräten der Auswahl "<i>Einzelgerätebetrieb</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. Nicht verwendbar für Geräte der Firmware-Gruppe B, da eine Unterscheidung zwischen Haupt-Kanal und Monitor-Kanal über den Anschluss nicht möglich ist.
Einzelgerätebetrieb (Firmware-Gruppe A)	Für alle Kanäle/Variablen werden die Einstellungen importiert. Dabei wird die Zuordnung anhand der Anschlussbezeichnung vorgenommen. 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.  Nicht verwendbar für Geräte der Firmware-Gruppe B, da eine Unterscheidung zwischen Haupt-Kanal und Monitor-Kanal über den Anschluss nicht möglich ist.
...	Wählen Sie eine selbstdefinierte Zuordnung. Siehe "Zuordnung - Anpassen des Standardverhaltens" ⁵⁸².

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 ".

Bearbeiten des Parametersatzes

Programm	Beschreibung
Bearbeitung durch einen Texteditor (Notepad, Notepad++, ...):	Hier gibt es keine bekannten Einschränkungen.
Bearbeitung einer csv-Datei durch EXCEL	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". 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> • Betätigen Sie "Ja" Beim Schließen von EXCEL erscheint wiederum eine Meldung: <i>"Sollen Ihre Änderungen gespeichert werden?"</i> • Betätigen Sie "Nicht speichern" Folgende Formate sind nicht geeignet, da sie automatisch mit dem Trennzeichen ";" speichern: • CSV (Trennzeichen-getrennt) (*.csv) • CSV (Macintosh) (*.csv) • CSV (MS-DOS) (*.csv) Bekannte Probleme: 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.
Bearbeitung einer csv-Datei durch OpenOffice oder LibreOffice	Laden Sie die Datei per Doppelklick oder über das Menü des Programms. Falls der Textimport-Assistent erscheint, wählen Sie als Trennzeichen/Trennoption: "Tabulator". Wenn Sie nach vorgenommenen Änderungen die Datei speichern, erscheint eine Meldung nach dem Speicherformat. • Betätigen Sie "Aktuelles Format beibehalten" Bekannte Probleme: • Das Zeichen ' wird beim Überarbeiten als interne Zeichen verwertet 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.

10.3.3.1 Parameter 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: "*Parameter 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 *Parameter exportieren*



Hinweis

Export von Variablen bevorzugt über das Kommando: Variablen exportieren

Für den **Export von Variablen-Werten** sollte anstatt des Kommandos: "*Parameter exportieren*" das Kommando "[Variable exportieren](#)"  verwendet werden. Das Kommando ist speziell für Variablen-Werte konzipiert.

Verschiedene Variablen-Typen können nur über das Kommando "*Variablen exportieren*" exportiert werden; z.B. Text-Variablen.

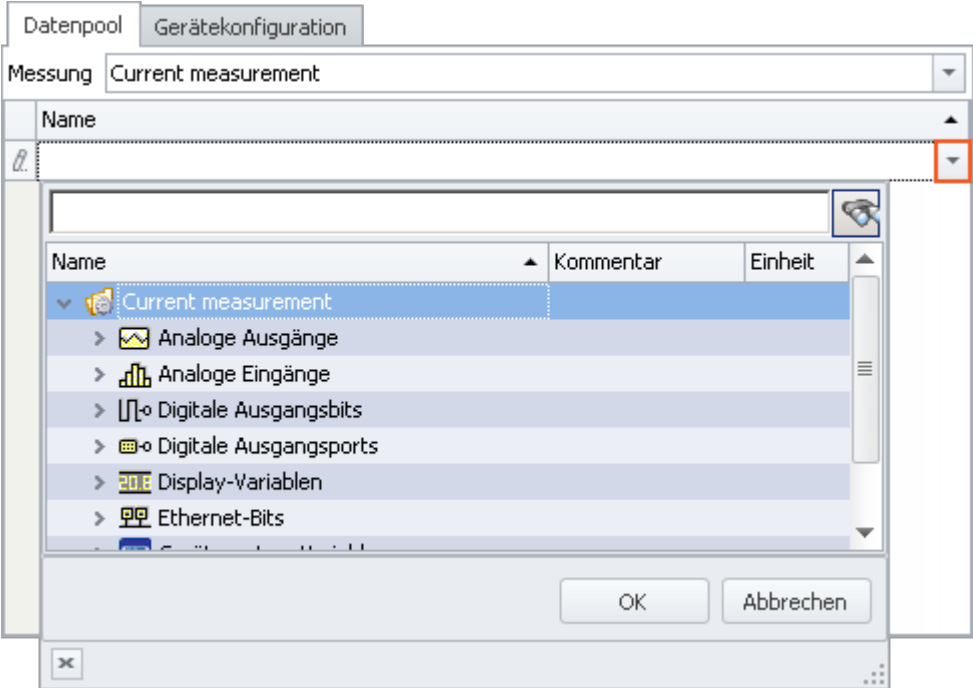
Option	Beschreibung
Dateiformat	Auswahl des Exportformates. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung zum Parametersatz (Dateiformate ⁵⁶⁵).
Datei	Angabe der Zieldatei inklusive des Pfads.
Einfache/Manuelle Einstellungen	Um den Export zu konfigurieren, können Sie zwischen einfachen und manuellen Einstellungen wählen. • Einfache Einstellungen⁵⁷³: Hier finden sie fertige Export-Einstellungen, so dass z.B. nur alle Werte der Analogen Kanäle exportiert werden. • Manuelle Einstellungen⁵⁷⁴: 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: • Exportdialog anzeigen: Dateioptionen (Speichern unter-Dialog) • Elementliste anzeigen: Datenpool (Variablen) und Gerätekonfiguration. 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.

Einfache Einstellungen

Option	Beschreibung
Zuordnung	Hier können Sie auswählen, was exportiert werden soll. • 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. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung zum Parametersatz (Zuordnung für Import und Export⁵⁶⁸).

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"  () durch, um die darin gelisteten Variablen zu aktualisieren.



Liste der zu exportierenden Variablen

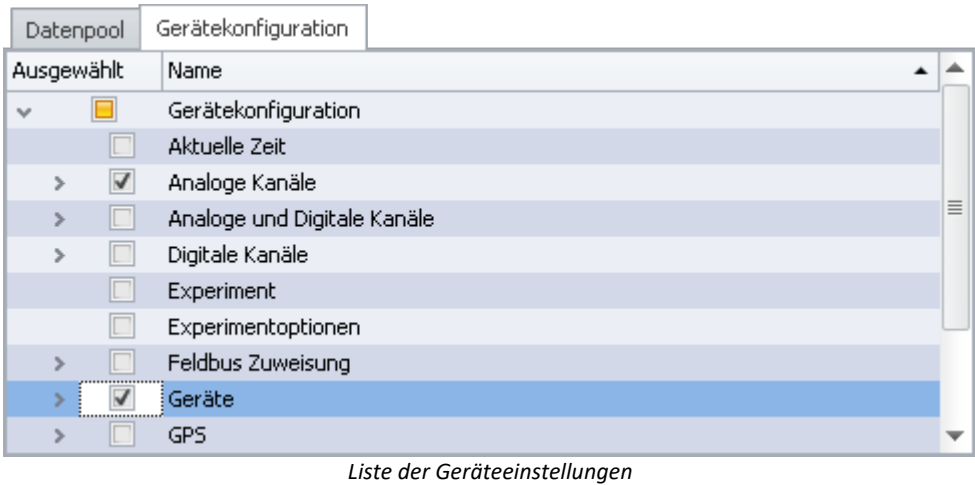
Wählen Sie alle gewünschten Variablen (auch per Multiselektion) aus und betätige Sie den Button *OK*. Alle gewählten Variablen werden in die Liste der zu exportierenden Variablen hinzugefügt.

Tab	Beschreibung

Gerätekonfiguration

Auswahl der zu speichernden Geräte- und Kanal-Konfigurationen.

Hier wählen Sie die zu exportierenden Einstellungen aus.



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.

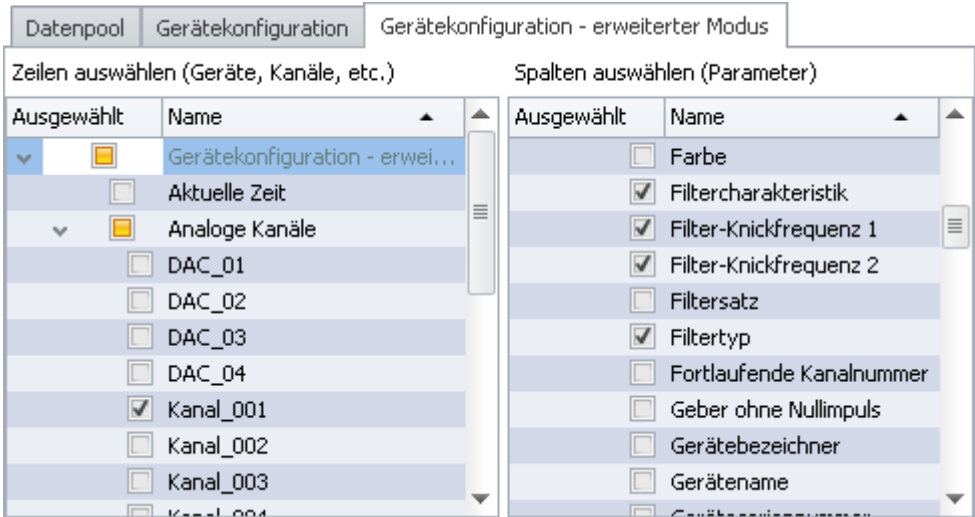
Gerätekonfiguration -
erweiterter Modus

Dieser Tab ist nur zu sehen, wenn in den Optionen der [erweiterte Modus für den Parametersatz Export](#)  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.



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 Applikations-Modul-Zuordnungen

Trigger-Einstellungen und 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.

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.

10.3.3.2 Parameter 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: "*Parameter 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.

Parameter importieren

Dateiformat:Parametersatz Dateien (*.csv)

Datei:C:\Users\Public\Documents\Config.de.csv

Zuordnung:Namenszuordnung

DatenpoolGerätekonfiguration

	Selected	Name	Zielname	Zielmessung	Quelldatei
	☒	Drehmoment	Drehmoment	Current measurement	Config.de.csv
	☒	Sinus	Sinus	Current measurement	Config.de.csv
	☒	T1	T1	Current measurement	Config.de.csv

☐ Importdialog anzeigen
☒ Elementliste anzeigen
☐ Alles laden

OK

Abbrechen

Kommando: Parameter importieren

 Hinweis

Import von Variablen bevorzugt über das Kommando: Variablen laden/neu füllen

Für den **Import von Variablen-Werten** sollte anstatt des Kommandos: "*Parameter importieren*" das Kommando "[Variablen laden/neu füllen](#)¹⁰²²" verwendet werden. Das Kommando ist speziell für Variablen-Werte konzipiert.

Über das Kommando: "*Parameter importieren*" kann unbewusst die Gerätesteuerung verändert werden.

 Verweis

Beschreibung zum Parametersatz

Grundlegende Informationen zum Umgang mit einem Parametersatz und zum Inhalt und Aufbau finden Sie im gleichnamigen Abschnitt: "[Parametersatz](#)⁵⁶³".

Option	Beschreibung
Dateiformat	Auswahl des Dateiformates. Weitere Informationen finden Sie in der Beschreibung zum Parametersatz (Dateiformate ⁵⁶⁵).
Datei	Angabe der zu importierenden Datei inklusive des Pfads.

Option	Beschreibung
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".
Importdialog anzeigen und Elementliste anzeigen	Ist eine der beiden Option aktiviert, erscheint beim Ausführen des Kommandos der Einstelldialog für die Bereiche: • Importdialog anzeigen: Dateioptionen (Öffnen-Dialog) • Elementliste anzeigen: Datenpool (Variablen) und Gerätekonfiguration. 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.
Alles laden	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. 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.

Tab	Beschreibung																												
Datenpool	Auswahl der zu importierenden Variablen. 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. DatenpoolGerätekonfiguration <table><tr><th></th><th>Selected</th><th>Name</th><th>Zielname</th><th>Zielmessung</th><th>Quelldatei</th><th></th></tr><tr><td>▶</td><td>☒</td><td>Drehmoment</td><td>Drehmoment</td><td>Current measurement</td><td>Config.de.csv</td><td></td></tr><tr><td></td><td>☒</td><td>Sinus</td><td>Sinus</td><td>Current measurement</td><td>Config.de.csv</td><td></td></tr><tr><td></td><td>☒</td><td>T1</td><td>T1</td><td>Current measurement</td><td>Config.de.csv</td><td></td></tr></table> Liste der zu importierenden Variablen		Selected	Name	Zielname	Zielmessung	Quelldatei		▶	☒	Drehmoment	Drehmoment	Current measurement	Config.de.csv			☒	Sinus	Sinus	Current measurement	Config.de.csv			☒	T1	T1	Current measurement	Config.de.csv	
	Selected	Name	Zielname	Zielmessung	Quelldatei																								
▶	☒	Drehmoment	Drehmoment	Current measurement	Config.de.csv																								
	☒	Sinus	Sinus	Current measurement	Config.de.csv																								
	☒	T1	T1	Current measurement	Config.de.csv																								

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
☒	Gerätekonfiguration	
☒	Analoge und Digitale Kanäle, Kanäle (Abgleich, ...	Config.de.csv
☒	Drehmoment	Config.de.csv
☒	Sinus	Config.de.csv
☒	T1	Config.de.csv
☒	Digitale Kanäle	Config.de.csv
☒	Drehmoment	Config.de.csv
☒	Sinus	Config.de.csv
☒	T1	Config.de.csv

Liste der Geräteeinstellungen

Zur Auswahl stehen einzelne Tabellenbeschreibungen zur Verfügung. Die angezeigten Tabellenbeschreibungen müssen nicht mit der ursprünglichen Tabellenbeschreibung übereinstimmen. In der Datei steht nicht aus welcher Tabellenbeschreibung exportiert wurde.

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, 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-Kanäle, ...

Einzelwert-Variablen, wie Display-Variablen, DACs, ... sind davon nicht betroffen. Auf sie kann importiert werden.

Ungenauigkeiten beim Import

Import vom Messbereich

Bei Rundungs-Ungenauigkeiten wird der Messbereich in einigen Fällen nicht korrekt übernommen.

Bei keiner Übereinstimmung wird der nächstgrößere 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 nächstgrößere Bereich ist	weil es der nächstgrößere 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	Für alle Parameter (alle Tabellenbeschreibungen) werden die Einstellungen importiert. Dabei wird die Zuordnung anhand des Namens vorgenommen. 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. 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.
Einheitlich pro Modultyp	Alle Kanäle eines Modultyps einheitlich einstellen. Die Zuordnung erfolgt über Modultyp bzw. Bestellnummer des Geräts und Kanaltyp (z.B. "ARGFT/UTI-6-SUP", "Analoge Eingänge"). Es ist nur ein Parametersatz pro Modultyp nötig.
Mehrgerätebetrieb (Firmware-Gruppe A)	Für alle Kanäle/Variablen werden die Einstellungen importiert. Dabei wird die Zuordnung anhand der Anschlussbezeichnung und der Geräteseriennummer vorgenommen. Diese Auswahl ist bei der Verwendung von mehreren Geräten der Auswahl "<i>Einzelgerätebetrieb</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. Nicht verwendbar für Geräte der Firmware-Gruppe B, da eine Unterscheidung zwischen Haupt-Kanal und Monitor-Kanal über den Anschluss nicht möglich ist.
Einzelgerätebetrieb (Firmware-Gruppe A)	Für alle Kanäle/Variablen werden die Einstellungen importiert. Dabei wird die Zuordnung anhand der Anschlussbezeichnung vorgenommen. 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.  Nicht verwendbar für Geräte der Firmware-Gruppe B, da eine Unterscheidung zwischen Haupt-Kanal und Monitor-Kanal über den Anschluss nicht möglich ist.
...	Wählen Sie eine selbstdefinierte Zuordnung. Siehe "Zuordnung - Anpassen des Standardverhaltens".



FAQ

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](#)"⁵⁸¹).

- 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.

10.3.3.3 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>	Aus der Quelldatei werden alle Zeilen für den Import verwendet, die der Tabellenbeschreibung Kanäle zugeordnet werden konnte. Geräte- und andere Parameter anderer Tabellenbeschreibungen werden nicht importiert.
<code>SELECT *</code>	Aus der Quelldatei werden alle Zeilen für den Import verwendet.
<code>SELECT * FROM Kanäle WHERE Name = 'Mein_Vorlagenkanal_Brücke'</code>	Aus der Quelldatei werden alle Zeilen für den Import verwendet 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>	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.
<code>SELECT * WHERE Anschluss = source.Anschluss</code>	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.
<code>SELECT * WHERE Anschluss = source.Anschluss AND Geräteseriennummer = source.Geräteseriennummer</code>	Alle Parameter einer Quell-Zeile werden auf eine Zeile in dem Ziel importiert, 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>	Alle Parameter einer Quell-Zeile werden auf eine Zeile in dem Ziel importiert, wenn der Parameter Kopplung in dem Ziel Vollbrücke ist. Die Parameter Name und Kanalname werden ignoriert und nicht im Ziel gesetzt.

**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: Einzelgerätebetrieb (Firmware-Gruppe A)**

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>
      Einzelgerätebetrieb (Firmware-Gruppe A)
    </caption>
    <description>
      Einstellungen für das zur Messung ausgewählte Gerät importieren, wenn die
      Anschlusskennungen keine Seriennummern enthalten.
      Die Zuordnung erfolgt über den Anschluss (z.B. "[02] IN01").
    </description>

    <mapping>
      <source>
        SELECT *
      </source>
      <target>
        SELECT * WHERE Anschluss = source.Anschluss
      </target>
    </mapping>
  </languageblock>
</import>
```



Nicht verwendbar für Geräte der Firmware-Gruppe B, da eine Unterscheidung zwischen Haupt-Kanal und Monitor-Kanal über den Anschluss nicht möglich ist.

**Beispiel****Import 4: Mehrgerätebetrieb (Firmware-Gruppe A)**

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>
      Mehrgerätebetrieb (Firmware-Gruppe A)
    </caption>
    <description>
      Einstellungen für gezielte Geräte importieren, wenn die Anschlusskennungen
      keine Seriennummern enthalten.
      Die Zuordnung erfolgt über Anschluss und Geräteseriennummer (z.B. "[02] IN01", "144163").
    </description>

    <mapping>
      <source>
        SELECT *
      </source>
      <target>
        SELECT * WHERE Anschluss = source.Anschluss AND Geräteseriennummer =
        source.Geräteseriennummer
      </target>
    </mapping>
  </languageblock>
</import>
```



Nicht verwendbar für Geräte der Firmware-Gruppe B, da eine Unterscheidung zwischen Haupt-Kanal und Monitor-Kanal über den Anschluss nicht möglich ist.

**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
Kanal_004	passiv	Spannung	Viertelbrücke	±1000 "mV/V"
Kanal_005	passiv	Spannung	Viertelbrücke	±1000 "mV/V"
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>	Alle Inhalte der Tabellenbeschreibung und/oder alle Variablen mit dem Kanaltyp: "Analoge Eingänge" werden exportiert. In dem Fall gibt es keine Tabellenbeschreibung mit dem Namen "Analoge Eingänge". Aber es gibt Variablen mit dem Kanaltyp "Analoge Eingänge".
<code>SELECT * WHERE Caption = 'Analoge Eingänge' OR Caption = 'Analoge Kanäle'</code>	Alle Inhalte der Tabellenbeschreibung und/oder alle Variablen mit dem Kanaltyp: "Analoge Eingänge" oder "Analoge Kanäle" werden exportiert. In dem Fall gibt es eine Tabellenbeschreibung mit dem Namen "Analoge Kanäle". Und es gibt Variablen mit dem Kanaltyp "Analoge Eingänge".
<code>SELECT * WHERE Caption = 'Analoge Kanäle'</code>	Alle Inhalte der Tabellenbeschreibung und/oder alle Variablen mit dem Kanaltyp: "Analoge Kanäle" werden exportiert. In dem Fall gibt es eine Tabellenbeschreibung mit dem Namen "Analoge Kanäle". Aber es gibt keine Variable mit dem Kanaltyp "Analoge Kanäle".
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>
```

10.4 imc Datenformat

Das imc Datenformat (*imc3*) wird verwendet und erzeugt.

Ein großer Vorteil dieses Formats ist die Anzeige von großen Datenmengen im Kurvenfenster. Große Datenmengen müssen nicht komplett geladen werden, bis sie betrachtet werden können. Für das Kurvenfenster wird nur so viel geladen, wie auch angezeigt werden kann. So können Sie schnell scrollen und zoomen, unabhängig von der Datenmenge.

Die Speicherung ist robust gegen Unterbrechung, auch unvollständige Dateien sind ohne Reparatur verwendbar.

Auswahl des Datenformates: imc2 oder imc3

In imc FAMOS kann man einstellen, ob die Dateien im alten imc2 oder im neuen imc3 Format gespeichert werden sollen. imc STUDIO Monitor richtet sich nach dieser Einstellung. Empfohlen ist die Messdaten im imc3 Format abzuspeichern.

**Verweis****Die Datenformate**

Informationen zu den imc Datenformaten finden Sie im imc FAMOS-Handbuch.

10.5 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](#)⁹⁸⁷ und [Formatkonverter](#)¹⁰⁰⁰ integriert.

Zusätzlich können Sie die Konvertierungsmöglichkeiten des Formatkonverters mit einem **Standalone Programm** oder mit dem **Kontextmenü des Windows-Explorer** nutzen, wenn imc STUDIO oder imc FAMOS installiert ist.

Export Formate

Es werden die gleichen Exportformate unterstützt, die von imc FAMOS angeboten werden. Dazu gehören:

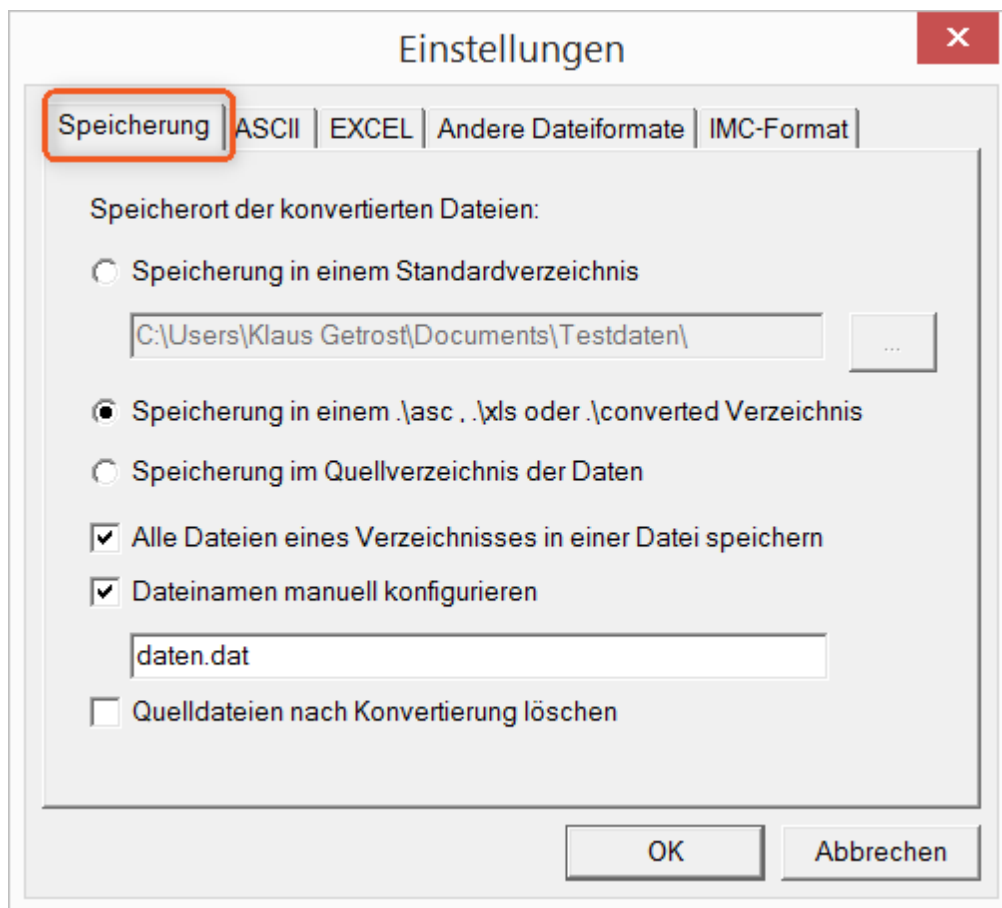
- benutzerdefinierte ASCII Export-Formate
- benutzerdefinierte EXCEL Export-Formate
- MDF2.0, MDF3.0, MDF4, ASAM ATFX, ASAM ATFX NVH, Catman 5.0
- Google Earth Export, HEAD acoustics (auch 4.5 kompatibel)
- Matlab 4 und 5, nSoft-DAC, RPC-3, Somat SIF (nCode output)
- TEAC TAffmat und TEDAM, DIAdem TDM und TDMS
- Binary Universal File Format
- Universal File Format (UFF)

10.5.1 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 **Zielverzeichnis**. 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.

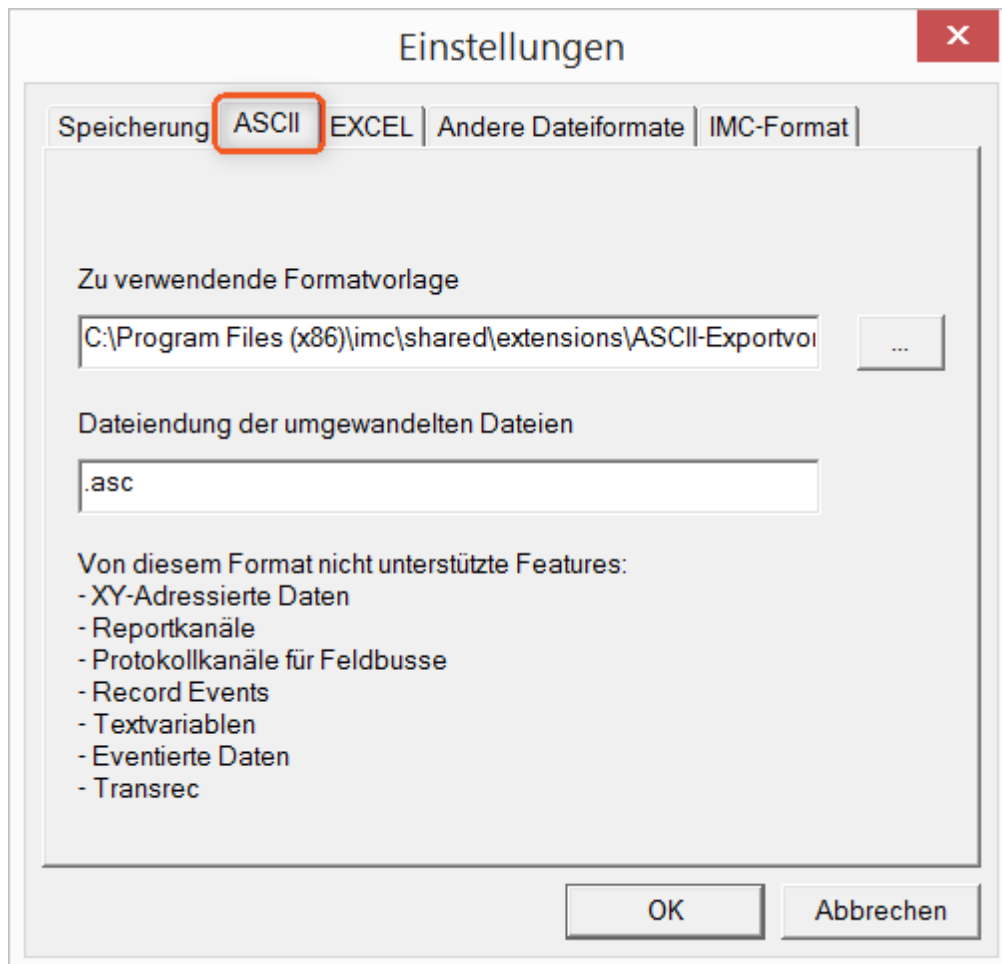
Wie wird gespeichert:

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.

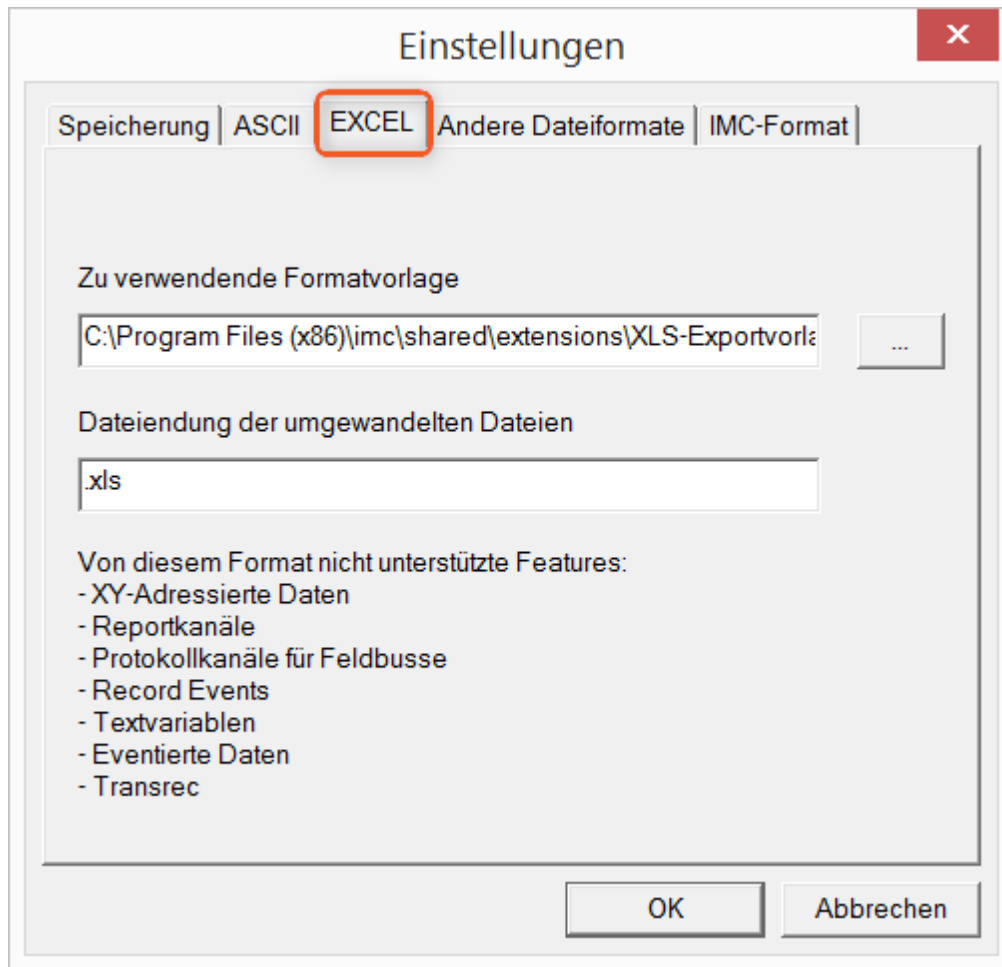


Hinweis

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](#)⁵⁹⁵. Die Dateierweiterung ist standardmäßig "XLS", kann hier aber beliebig vorgegeben werden.

Variablentypen die **nicht** exportiert werden können, entsprechen denen des [ASCII-Exports](#)⁵⁹⁵.

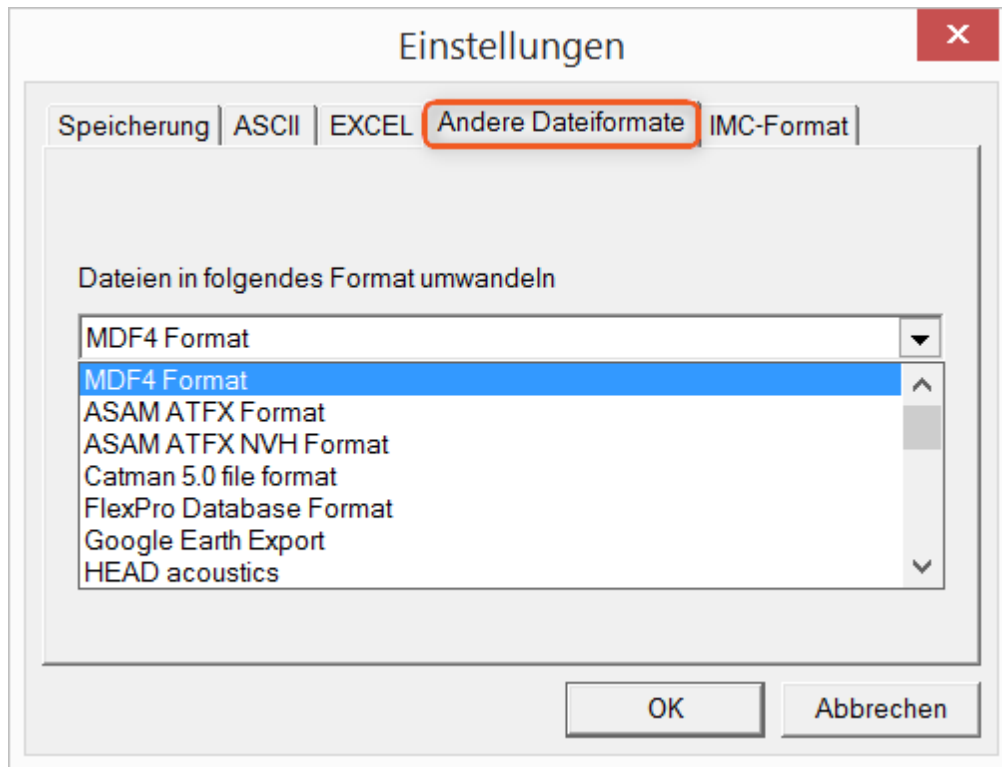


Hinweis

Dateierweiterung

Wenn in der Exportvorlage das XLSx Format ausgewählt wurde, muss dieses hier als Dateierweiterung eingetragen werden. Der imc Format Converter liest die vorgegebene Dateierweiterung nicht aus der AET Datei aus.

Andere Dateiformate



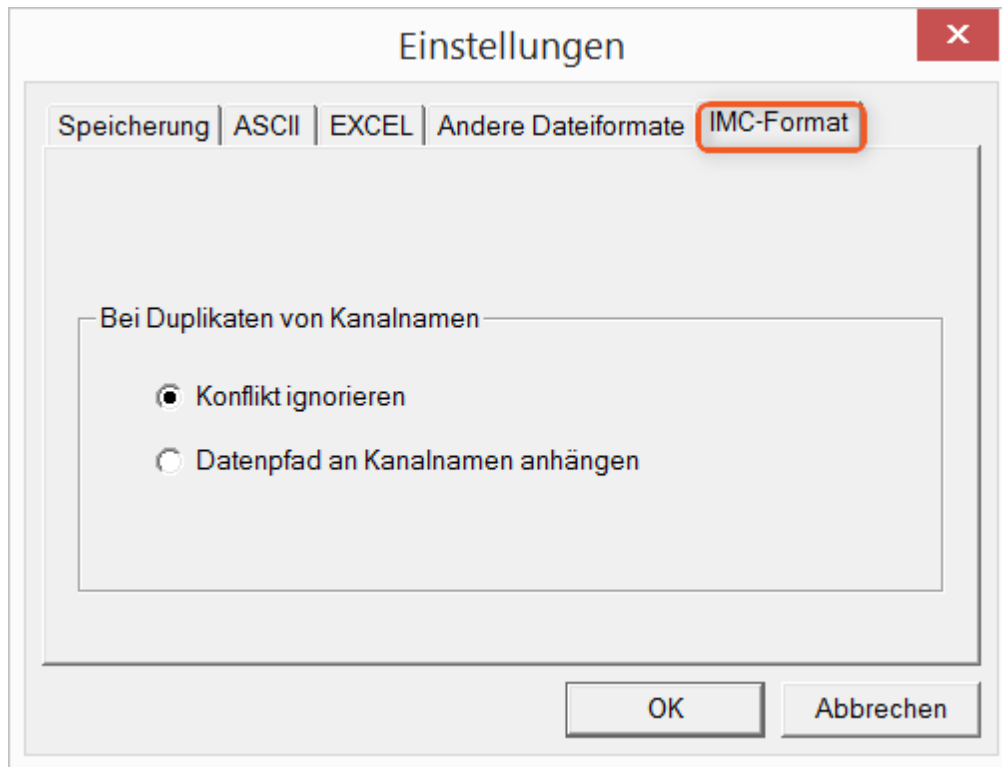
Dateien in folgendes Format umwandeln:

Auswahl des Formats in dem die Daten gespeichert werden sollen. Die Installation des imc Format Converters stellt einige Exportformate bereit.

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](#)⁵⁹⁴" dazu wäre:

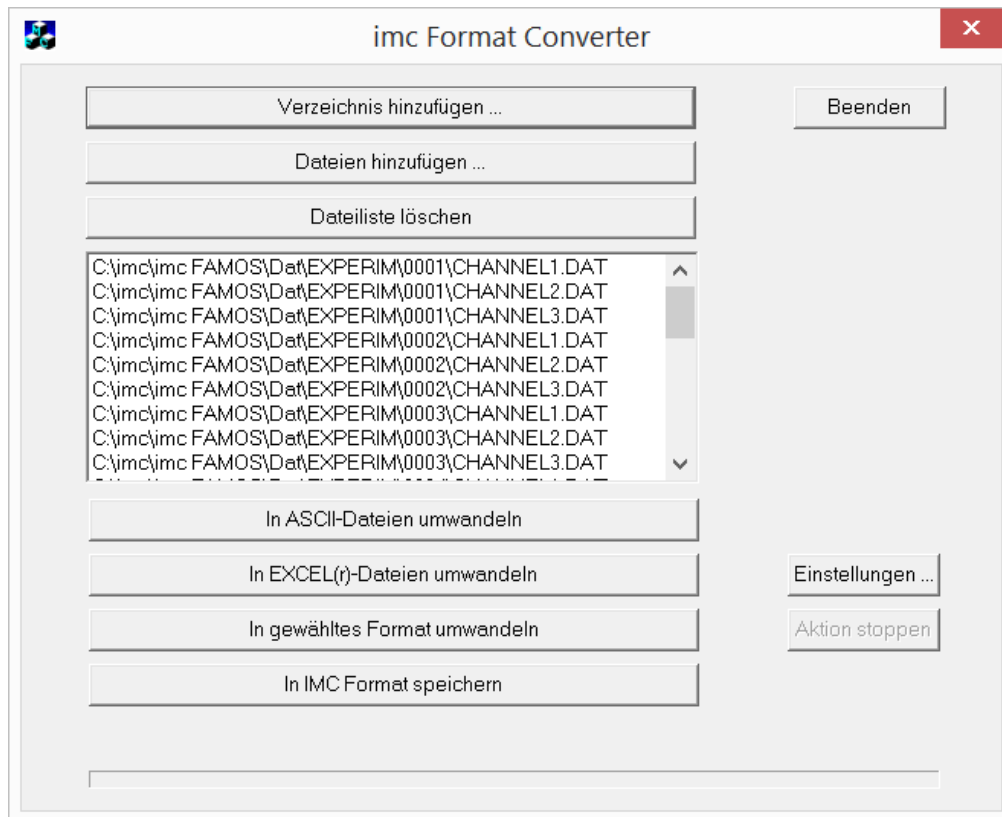
Speicherung im Quellverzeichnis der Daten = aktiv

Alle Dateien eines Verzeichnisses in einer Datei speichern = aktiv

Quelldateien nach Konvertierung löschen = aktiv

10.5.2 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...

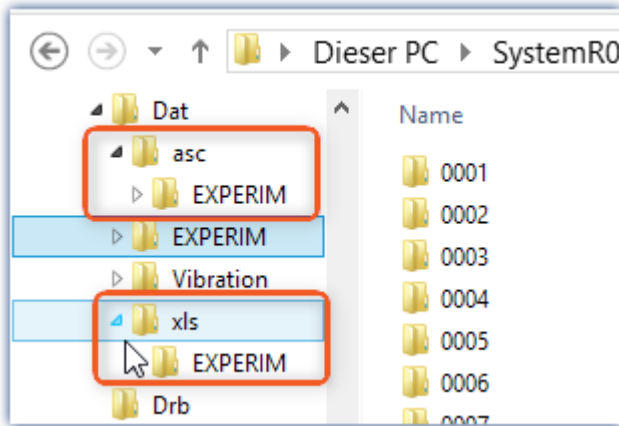
Auswahl von einzelnen Dateien.

Dateiliste löschen

Alle Einträge werden aus der Dateiliste entfernt.

In ASCII- / EXCEL(r)- Dateien umwandeln

Die Standardvariante um die Daten in [ASCII](#)⁵⁹⁵- oder [EXCEL](#)⁵⁹⁶-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](#)"⁵⁹⁷ 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](#)⁵⁹⁴ 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](#)⁵⁹⁸.

10.5.3 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](#) ⁶⁰¹ definiert.

Kommandozeilen-Optionen

	Beschreibung	Beispiel
-a	Umwandlung in "ASCII"	imcFrmtCvrt.exe -a <Dateien oder Pfade>
-e	Umwandlung in "EXCEL"	imcFrmtCvrt.exe -e <Dateien oder Pfade>
-k	Umwandlung in "Andere Datenformate" verwendet wird das in den Einstellungen ausgewählt Format. z.B. MDF	imcFrmtCvrt.exe -k <Dateien oder Pfade>
-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.	imcfrmtcvrt -i -s d:\setup.xml imcfrmtcvrt -i d:\setup.xml <Dateien oder Pfade>
-s	(Setup) ohne weitere Parameter öffnet den bekannten Einstellungsdialog.	
-h	(hidden) nur in Verbindung mit -i: Unterdrückung sämtlicher Fenster und Fehlermeldungen	imcfrmtcvrt -i -h d:\setup.xml <Dateien oder Pfade>
-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	imcfrmtcvrt -i -h -l d:\setup.xml d: \Logfile.log <Dateien oder Pfade>

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 angeben.

**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
```

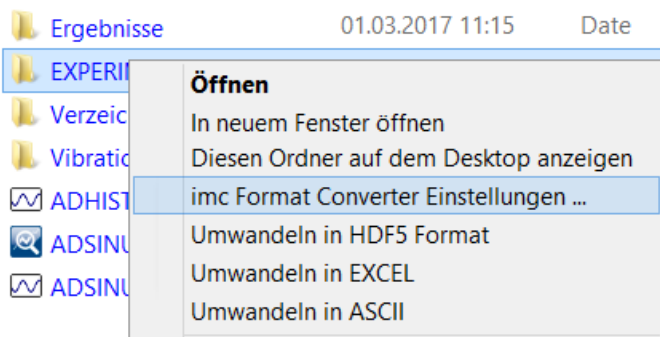
Alle angegebenen Dateien in der Datei: "*d:\daten.xml*" werden umgewandelt.

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.

10.5.4 Konvertieren über den Windows-Explorer

Die Installation des imc Format Converter erweitert das Kontext-Menü des Windows-Explorers. Die aktuellen Vorlagen für den [ASCII](#)⁵⁹⁵ und [EXCEL-Export](#)⁵⁹⁶ sowie das zuletzt ausgewählte Exportformat der Karte "[Anderer Dateiformate](#)"⁵⁹⁷ können dann direkt auf ein Verzeichnis oder Dateien angewendet werden:



10.5.5 Formatkonverter als imc STUDIO-Kommando

Aufruf

Über den Sequencer: "Externe Aufrufe" > "Formatkonverter":



Konfiguration des Kommandos: Formatkonverter

Status

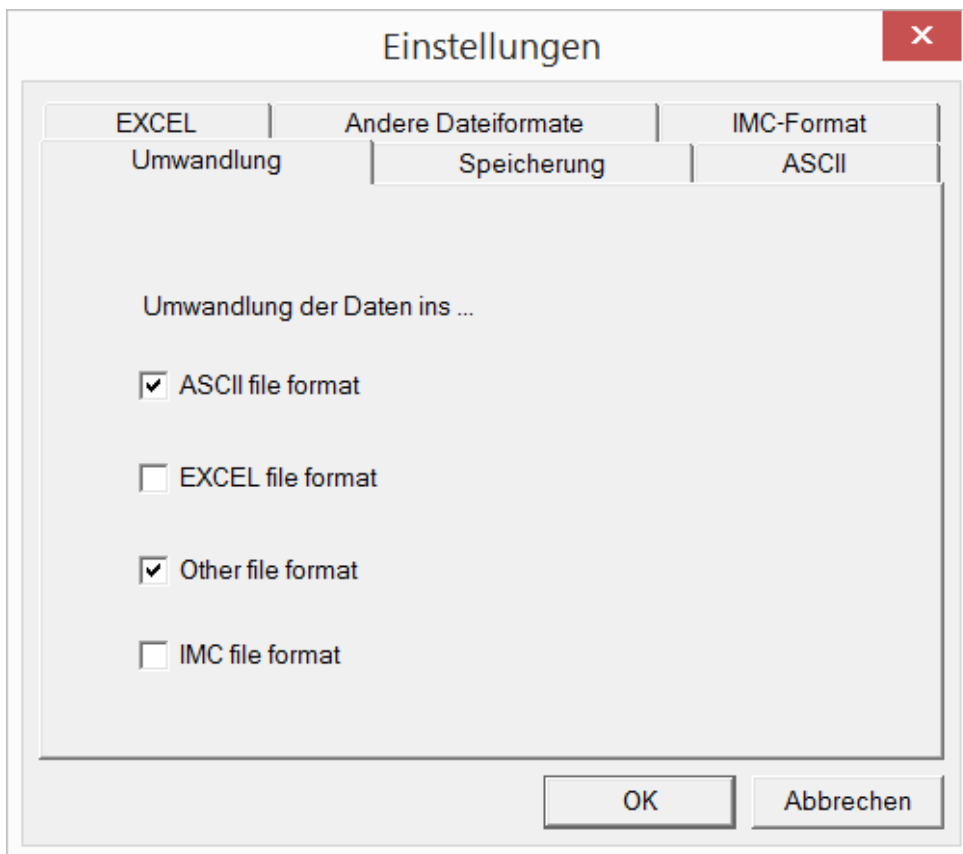
Unmittelbar nach dem Öffnen der Kommandokonfiguration steht der Status auf "Nicht konfiguriert".

Pfad

- Wird hier **eine** Messdatendatei (*.dat, *.raw) angegeben, so können Sie wählen, ob nur die [einzelne Datei konvertiert wird oder alle Messdatendateien](#) ⁵⁹⁴ in dem **Verzeichnis** konvertiert werden
- Wird hier ein **Verzeichnis** angegeben, so werden **alle Messdatendateien in dem Verzeichnis** konvertiert:
 - Ist auf dem Reiter "[Speicherung](#)" ⁵⁹⁴ in den Einstellungen (siehe Abschnitt "Status") die Option "Alle Dateien eines Verzeichnisses in einer Datei speichern" selektiert, so werden **alle Messdatendateien**, die in dem angegebenen 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** ⁵⁹⁴: Speicherort und ob einzelne oder eine Multi-Datei erstellt werden.
- **ASCII** ⁵⁹⁵: Auswahl der Exportvorlage und Angabe der Dateierweiterung.
- **EXCEL** ⁵⁹⁶: Auswahl der Exportvorlage und Angabe der Dateierweiterung xls oder.xlsx.
- **Andere Dateiformate** ⁵⁹⁷: Auswahl des Formats und ggf. deren Formatierungsoptionen.
- **IMC-Format** ⁵⁹⁸: Speichern der Daten im imc Format in eine Datei oder als Kopie an einem anderen Speicherort.



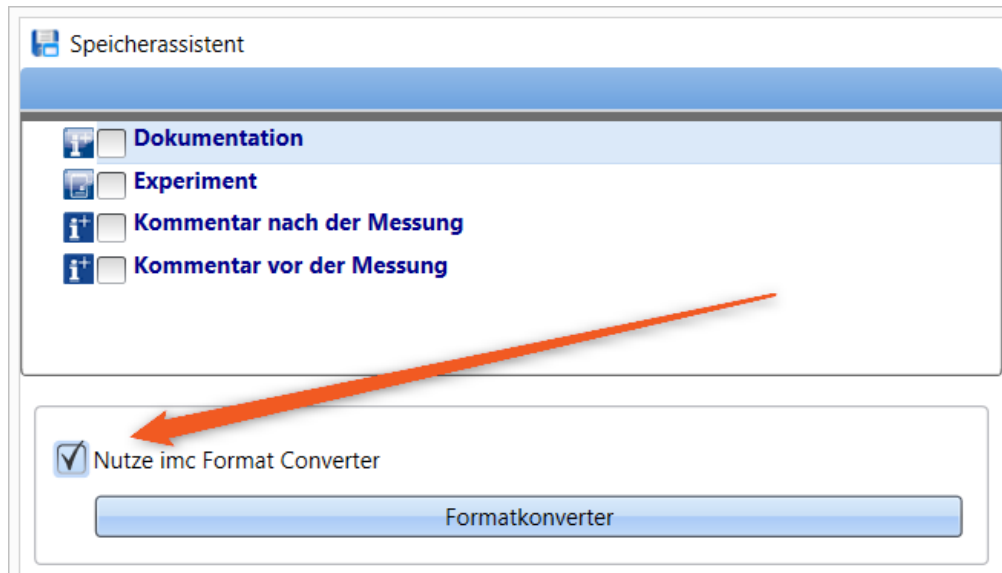
Einstellungen des Formatkonverters

10.5.6 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](#) ⁶⁰³ konfiguriert.

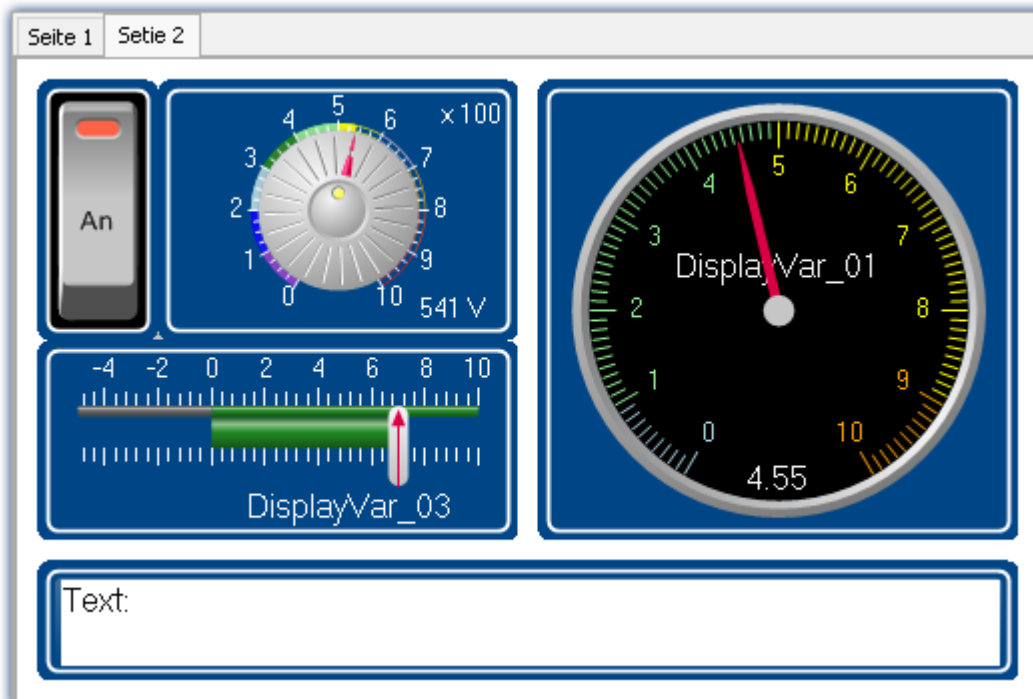


Formatkonverter als Bestandteil des Speicherassistenten

11 Panel - Datenvisualisierung und Steuerelemente

Panel ist die imc STUDIO Monitor 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](#)^[949] 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](#)^[949] Optimiert für Bildschirmdarstellung
- [Report-Seiten](#)^[949] Optimiert für Ausdrücke

Widgets

Ihnen stehen verschiedene [Widgets](#)^[614] als Anzeige- und Bedienelemente zur Verfügung. Die Anzahl der Widgets variiert je nach Produktkonfiguration. Auch das aus anderen imc Anwendungen bekannte [Kurvenfenster](#)^[666] 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 \(Kommandos\)](#)^[664] zugeordnet werden.

Bedienung

Für die [Platzierung von Widgets](#)^[636] und die [Zuweisung von Kanälen und Variablen](#)^[964] 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](#)".

Ansicht

Menüeintrag	Beschreibung
 Panel Vollbild	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 ".

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: • Portable Network Graphics (*.png) • Windows Bitmap (*.bmp) • JPEG (*.jpg)

Drucken

Menüeintrag	Beschreibung
 Druckvorschau	Öffnet eine Druckvorschau. Hier sehen Sie, das mögliche Ergebnis eines 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	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Suche in Variablen	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Zum Anfang	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Start	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Stopp	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Zum Ende	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Wiederholen	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Schneller	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Langsamer	Diese Option hat aktuell keine Funktion.

Navigation

Menüeintrag	Beschreibung
 Zoom	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Absolute Zeit	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Relative Zeit	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Rollen	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Wachsen	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Pause	Diese Option hat aktuell keine Funktion.

Design

Menüeintrag	Beschreibung
 Design Modus	• 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	Die Navigationsleiste hat aktuell keine Funktion.
 Selektion	Die Navigationsleiste hat aktuell keine Funktion.
 Variablen	Diese Option hat aktuell keine Funktion.

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: • Portable Network Graphics (*.png) • Windows Bitmap (*.bmp) • JPEG (*.jpg)

Drucken

Menüeintrag	Beschreibung
 Druckvorschau	Öffnet eine Druckvorschau. Hier sehen Sie, das mögliche Ergebnis eines 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 ⁹⁴⁹)
 Standard Dialog	Erzeugt eine neue Standard-Dialog-Seite.

Bearbeiten und Zwischenablage

Menüeintrag	Beschreibung
 Design Modus	• 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 ⁹⁵⁷).
 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	Die Navigationsleiste hat aktuell keine Funktion.
 Selektion	Die Navigationsleiste hat aktuell keine Funktion.
 Variablen	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Zoom	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Absolute Zeit	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Relative Zeit	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Rollen	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Wachsen	Diese Option hat aktuell keine Funktion.
 Pause	Diese Option hat aktuell keine Funktion.

Ansicht

Menüeintrag	Beschreibung
 Panel Vollbild	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 ".

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: • 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 pv-Variablen in einer hierarchischen Baumdarstellung. Mit diesem Werkzeugfenster können Sie auch die Variablenanbindung ⁹⁶⁴ für ein Widget festlegen.
Eigenschaften ⁶¹³	Das Eigenschaften Fenster ändert seinen Inhalt abhängig vom ausgewählten Objekt. Wenn kein Widget ausgewählt ist, werden die Eigenschaften der Seite ⁹⁶² angezeigt.
Seitenvorlagen ⁶³⁰	Zum Anlegen von neuen Seiten gibt es Vorlagen für Dialoge (optimiert für Bildschirmdarstellung) und Reports (optimiert für Ausdrücke).

11.2.1 Eigenschaften (Allgemein)

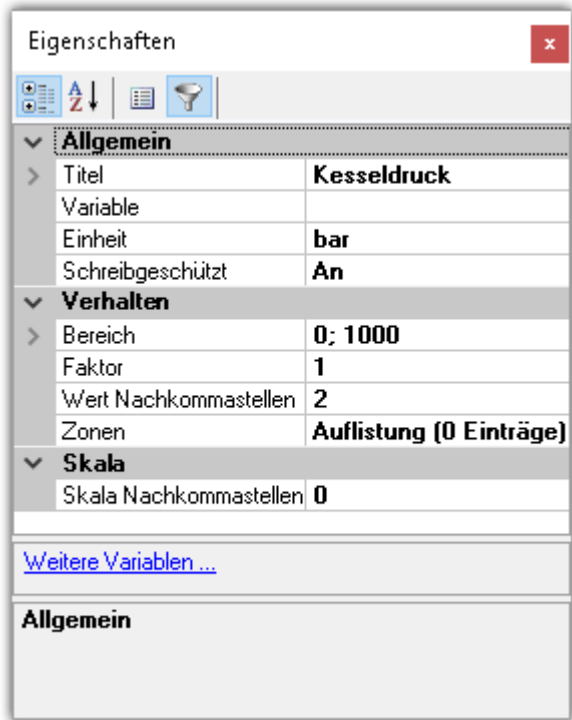
Im Werkzeugfenster "**Eigenschaften**" (oder über das Kontextmenü des selektierten Widgets, siehe [Kontextmenüs der Widgets](#)) können die einzelnen Widgets oder die Panel-Seiten angepasst werden. Der Inhalt des Eigenschaften-Fensters ist jeweils vom ausgewählten Element abhängig.

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

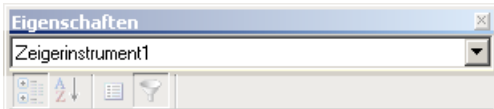
Im Folgenden wird eine mögliche Konfiguration eines *Zeigerinstruments (Automotive)* beschrieben mit der Darstellung der wichtigen Eigenschaften.



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.

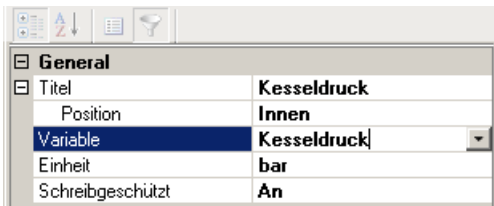


Darstellung aller Eigenschaften.



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)



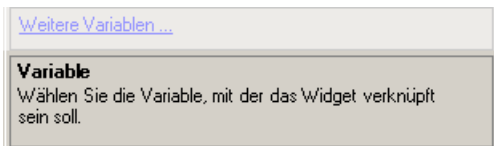
Öffnet einen Dialog (u.a. Zonen-Dialog oder Ereignisse)

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](#)^[27] bzw. Technisches Datenblatt)

Widgets werden auf der Panel-Seite [platziert \(eingefügt\)](#)^[636].

- [Widgets - Bedienung und Eigenschaften](#)^[636]: Hier finden Sie weiterführende Informationen zur Bedienung und Handhabung der Widgets.
- [Spezielle Widgets](#)^[935]: Hier finden Sie die Beschreibung von einigen speziellen Widgets.

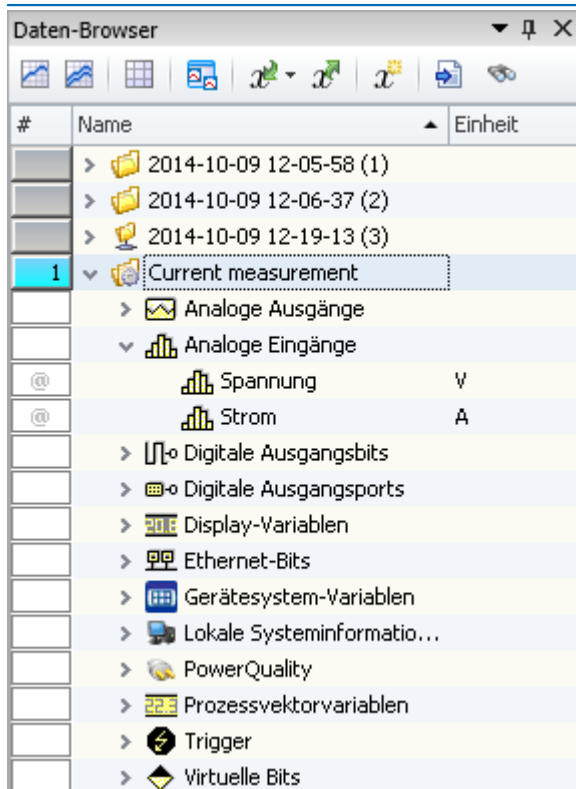
11.2.3 Daten-Browser

Das Werkzeugfenster Daten-Browser **zeigt die verfügbaren Daten (Variablen genannt)** wie Messkanäle, Display-Variablen oder pv-Variablen in einer hierarchischen Baumdarstellung. Aus diesem Werkzeugfenster können Sie die [Variablen per Drag&Drop](#)^[965] auf eine Panel-Seite ziehen und mit Widgets verbinden. Sie können zwischen den [Messungen navigieren](#)^[622] und [Messungsnummer zuordnen](#)^[621].

**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](#)"^[144] in der Dokumentation zur Komponente Setup.



Daten-Browser im Panel

Aufbau

Der Daten-Browser hat **eine Symbolleiste** ⁶²³ 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 " ⁶²¹).
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) " ⁶¹⁹). Standardauswahl: " <i>Alle Möglichen</i> ".
Kommentar	Zeigt den Inhalt der Variableneigenschaft: <i>Kommentar</i> . Bei Geräte-Variablen kann dies über die Setup-Seiten 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 die Setup-Seiten definiert werden.
Metadaten-Spalten (Optional)	Werden Metadaten zu den Messungen exportiert, können diese über weitere Spalten im Daten-Browser hinzugefügt werden (siehe " Metadaten im Kanal speichern " ¹⁴⁶).



Hinweis

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 " ¹⁸⁵ .
Benutzerdefinierte Variablen	Sie können eigene lokale (PC-)Variablen anlegen. Diese können Sie auch in einer eigenen Kategorie anlegen. Weitere Infos finden Sie im Abschnitt: " Benutzerdefinierte Variablen " ⁵⁵³ .
System-Variablen, wie: Trigger, Messstatus, System-Informationen und Benutzer-Name.	In einer erweiterten Baumstruktur werden verschiedene Informationen angeboten. Weitere Infos finden Sie im Abschnitt: " Trigger-, Geräte- und Systemvariablen " ⁵⁴⁵ .
Virtuelle Kanäle	Ergebniskanäle von imc Online FAMOS und imc Inline FAMOS.
Bus Decoder	Ergebniskanäle von Bus Decoder.
imc FAMOS	Ergebniskanäle von imc FAMOS.
...	...

Sie können die Gruppen aufklappen. Alle enthaltenden Variablen werden aufgelistet.

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	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 gruppiert unter der Gruppe: "Messpunkt1".

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	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. Hinweis zum Ringspeicher  Standardmäßig ist im Plug-in Setup der Ringspeicher für die Anzeige der Kanäle aktiviert. Unter "Current measurement" wird nur der Inhalt des Ringspeichers angezeigt.
	Die Messungen werden als Listeneinträge auf der gleichen Ebene wie die aktuelle Messung (Current measurement) angeordnet. 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". (Jahr-Monat-Tag Stunde-Minute-Sekunde) Hinweise zur Messung - Sie können alle Messungen aufklappen, ohne die Messungen gleich laden ⁶²⁰ zu müssen. Die Informationen welche Kanäle zur Messung gehören sind auch bekannt, wenn die Messung noch nicht geladen ist. - Der Messungsname kann benutzerdefiniert gestaltet werden. Siehe dazu die Option "Speicherort Messdaten" ⁶²¹. 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: "Variablen" > "Messungsverwaltung" > "Zugriff auf gespeicherte Messungen" ⁶⁷¹. 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	

Messungsname und Messungen umbenennen

Die Namen der gespeicherten Messungen entsprechen den Ordernamen, 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**.



Hinweis

Umbenennen

Beachten Sie, dass nur Zugelassene Symbole verwendet werden dürfen.

Wurde mit Hilfe der Option "Speicherort Messdaten" eine Unter-Ordnerstruktur erstellt, kann diese über den Weg nicht nachträglich angepasst werden. Nur der Messungsordner selbst kann umbenannt werden.

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/Kanäle 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 von unterschiedlichen Triggern nacheinander ausgelöst werden.

Alle anzeigen

In der Auswahlliste steht der Eintrag "*Alle Möglichen*" zur Verfügung. Dieser Eintrag ist standardmäßig ausgewählt. Damit werden alle Kanäle und dessen Ereignisse angezeigt. Auch wenn sie zeitlich unterschiedlich gestartet wurden.

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-Ordnern existieren.

Zusammenhänge anzeigen

Wird ein definiertes Ereignis ausgewählt, wird grundsätzlich versucht mit der Auswahl so viele Kanäle, wie möglich darzustellen. Dargestellt werden Kanäle, die sich zeitlich etwas überlagern.

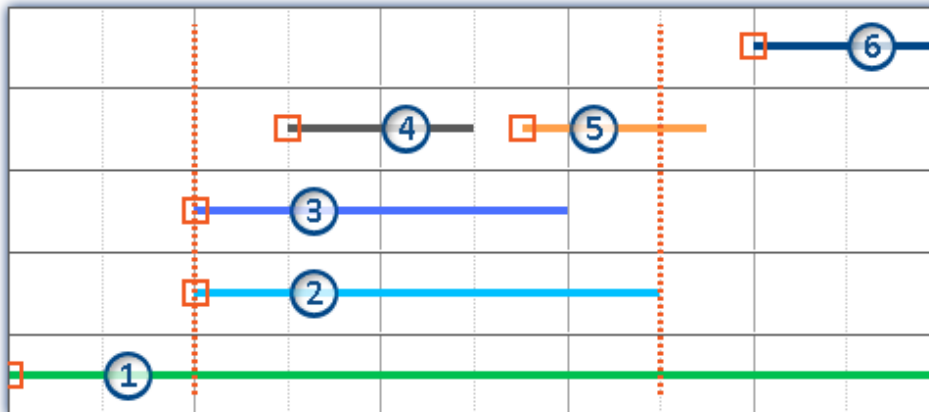
Beispiel: Ein Kanal startet um 14 Uhr und endet um 15 Uhr.

Wird dessen Ereigniszeit ausgewählt, werden alle Kanäle angezeigt, die zwischen 14 und 15 Uhr Messdaten besitzen.

Ausnahme: "*Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern*". Siehe Erklärung weiter oben.



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 "BaseTrigger" (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). Der Zeitraum des längsten Kanals dieses Ereignisses wird für die Auswahl der anderen Kanäle verwendet (2). Alle Kanäle, die innerhalb dieses Zeitraums Werte besitzen werden angezeigt (1, 2, 3, 4 und evtl. 5).

Der Kanal 5 wird angezeigt, wenn "Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern" nicht aktiviert ist. Ist diese Option aktiviert, kann immer nur ein Ereignis-Kanal angezeigt werden. Dann wird nur der erste Kanal (4) angezeigt.

Bedienung - Messungen/Variablen 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 Kanalname und der Pfad ist der Software bekannt, aber die darunterliegenden Messdaten sind nicht in den eigenen Speicher geladen.

Jedoch können nur geladene Variablen angezeigt und verarbeitet werden.



Hinweis

Ressourcen

Bitte laden Sie nur Messungen/Variablen, die aktuell benötigt werden. Geladene Elemente belasten den Speicher. Wird eine Messung aktuell nicht mehr benötigt, sollte sie wenn möglich entladen werden.

Automatisches Laden bei Bedarf: Ist ein Widget mit einer Variable einer gespeicherten Messung verbunden, wird die Variable automatisch geladen. Alle anderen Variablen der Messung bleiben entladen. Genauso verhält es sich mit allen anderen Verbindungen zu Variablen (z.B. eine imc FAMOS-Sequenz). Sobald ein Wert einer Variable benötigt wird, wird die Variable sofort geladen.

Um eine **komplette Messung** zu **laden**, öffnen Sie das Kontextmenü der Messung und betätigen den entsprechenden Eintrag.

Um eine **einzelne Variable** zu **laden**, zeigen Sie z.B. die Variable in einem Widget an.

Um eine **komplette Messung** 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. Sie wird nicht verwendet und nicht dargestellt.
 Gespeicherte Messung Zustand: wird geladen	Dies ist eine gespeicherte Messung, die gerade geladen wird. Dies ist ein temporärer Zustand.
 Gespeicherte Messung Zustand: geladen	Dies ist eine gespeicherte Messung, wovon mindestens eine Variable geladen ist. Geladene Messungen können betrachtet und verarbeitet werden.



Hinweis

Geladene Variable - Änderungen übernehmen

Wird eine Variable geladen, wird einmalig die zugehörige Datei 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: . 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 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 (). Diese Nummer wird nun bei der Zuordnung nicht weiter vergeben.
- Um die Verriegelung zu lösen, klicken Sie ein weiteres Mal auf die Zelle.

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 (> / <)

Um zwischen den Messungen zu navigieren, benutzen Sie die

- Maustaste oder
- die Pfeil auf/Pfeil ab (Cursor) Tasten

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 ^[931] geöffnet. Alle anderen ausgewählten Variablen (z.B. Display-Variablen) werden im Fenster " Aktuelle Werte " ^[629] eingefügt.
 Zusammen zeigen	Alle ausgewählten Kanal-Variablen (z.B. Analoge Eingänge) werden in einem gemeinsamen "frei-fliegenden" Kurvenfenster ^[931] geöffnet. Alle anderen ausgewählten Variablen (z.B. Display-Variablen) werden im Fenster " Aktuelle Werte " ^[629] eingefügt.
 Zeige aktuelle Werte	Öffnet den Dialog Aktuelle Werte ^[629] , 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/neu füllen	Laden: Erstellt oder ersetzt Variablen mit Werten aus einer Datei (Benutzerdefiniert). Neu füllen: Importiert Werte aus einer Datei in vorhandene Variablen (Geräte- oder Benutzerdefiniert). (Siehe " Variable laden/neu füllen " ^[6231])
 Variable exportieren	Exportiert Werte von Variablen in eine Datei. (Siehe " Variable exportieren " ^[1020])
 Benutzerdefinierte Variable erstellen	Erstellt benutzerdefinierte Variablen. u.a. Einzelwert- und Text-Variablen. (Weitere Infos finden Sie im Abschnitt " Benutzerdefinierte Variablen " ^[5531])
 Suchen	Suchfeld einblenden, um nach Elementen im Daten-Browser zu suchen. Der Daten-Browser zeigt nur noch die gefundenen Einträge an. Alle anderen werden ausgeblendet, solange das Suchfenster offen ist.

11.2.3.1.1 Variable laden/neu füllen

Variable laden: Die Aktion ermöglicht das **Erstellen oder Ersetzen** von benutzerdefinierten **Variablen mit vordefinierten Werten** aus gespeicherten Dateien. Alle Eigenschaften der Variable aus der Datei werden übernommen. (Mögliche Ziele: Benutzerdefinierte Variablen)

- Existiert die Variable noch nicht, wird sie angelegt.
- Existiert die Variable bereits, wird die vorhandene Variable mit der neuen ersetzt.

Variable neu füllen: Die Aktion ermöglicht das **Setzen von Werten einer vorhandenen Variable** aus gespeicherten Dateien. Die Variable muss vor dem Ausführen existieren. Übernommen werden nur die Werte. (Mögliche Ziele: u.a. Geräte- oder Benutzerdefinierte Variablen)

Die Werte müssen in einer passenden Datei gespeichert sein, die z.B. über das Kommando: "[Variable exportieren](#)" erstellt wurde. Sie können eine oder mehrere Dateien auswählen. Möchten Sie mehrere Dateien verwenden, müssen diese in einem Verzeichnis liegen.

**Hinweis****Hintergrund-Informationen**

Mit "**Variable laden**" wird eine Funktion ähnlich des "Daten laden" in imc FAMOS implementiert. Ein Überschreiben existierender Variablen ist erlaubt. Eine Abfrage erscheint für jede Konflikt-Variable. Wird eine der Abfragen abgebrochen, wird der gesamte Import abgebrochen. Dadurch wird verhindert, dass z.B. ein unvollständiger Satz Reglerparameter geladen wird.

Wird beim Laden eine existierende Variable überschrieben, so wird sie faktisch vollständig ersetzt inkl. aller Eigenschaften. Die alte Variable wird demzufolge nicht gelöscht und auch keine neue erstellt, d.h. es werden keine "Events" gefeuert, dass etwas gelöscht und angelegt wurde. Das ist wichtig für Skripte, Kurvenfenster etc.

Der Geltungsbereich von benutzerdefinierten Variablen wird dabei ebenfalls überschrieben. Wird jedoch eine Variable importiert, in der kein Geltungsbereich definiert ist, wird die Variable "*temporär*".

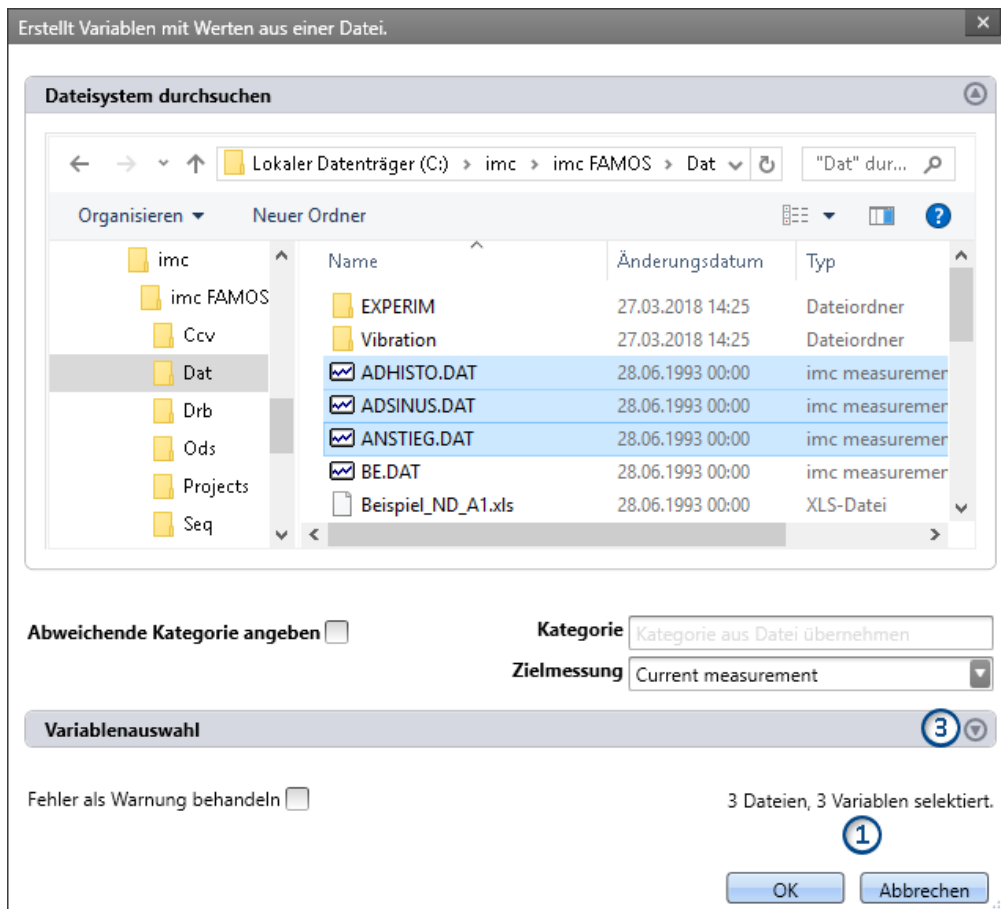
Im Gegensatz zu imc FAMOS gibt es Variablen, die nicht überschrieben werden können, z.B. Kanäle oder pv-Variablen. Grund ist, dass diese Variablen z.B. dem Gerät gehören oder spezifischen Datenformaten und weiteren Eigenschaften besitzt, die erhalten bleiben müssen. Versucht man diese zu überschreiben, bekommt man eine Fehlermeldung, dass sie nicht überschrieben werden können.

Beim Kommando "*Variable Laden*" gibt es eine Option, ob bestehende Variablen ohne Nachfrage überschrieben werden sollen. Per Default ist diese Option aktiviert, d.h. es wird ohne Nachfrage überschrieben.

Mit "**Variable neu füllen**" soll es möglich sein, den Inhalt existierender Variablen zu ändern. Hierüber kann man z.B. den Inhalt von pv-Variablen oder von benutzerdefinierten Variablen ändern. Da dadurch nur der Inhalt und nicht der Typ der Variable geändert wird, müssen Zielvariable und zu ladende Variable die gleichen Eigenschaften haben, inkl. z.B. der Einheit. So dürfen nur Werte und Anzahl der Samples abweichen. Verwenden Sie in Fällen einer möglichen Änderung bitte immer "*Variable Laden*".

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. beim Kommando zum Laden 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 geladen. Sie können zu jedem beliebigen Zeitpunkt wieder 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 Laden im Daten-Browser zu finden sein soll.

Weitere Optionen

Kategorie	Beschreibung
Nur für: Variable laden	
Abweichende Kategorie verwenden	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. • deaktiviert: Die Variable wird in der Kategorie der Variable dargestellt oder ohne eigene Kategorie unter "Benutzerdefinierte Variable". • aktiviert: Die Variable wird in der angegebenen Kategorie dargestellt oder ohne Eingabe unter "Benutzerdefinierte Variable". Möchten Sie eine Kategorie innerhalb der Kategorie "<i>Benutzerdefinierten Variablen</i>" erzeugen, gehen Sie wie folgt vor: schreiben Sie ein "\" vor den Kategorienamen.  Kategorie "Messpunkt_1". Erzeugt wird eine Kategorie "Messpunkt_1" parallel zu den anderen Kategorien, wie "<i>Analoge Eingänge</i>". Enthalten ist die Variable. Kategorie "\"Messpunkt_1". Erzeugt wird eine Kategorie "Messpunkt_1" innerhalb der Kategorie "<i>Benutzerdefinierten Variablen</i>". Enthalten ist die Variable. Dies betrifft z.B. das Erzeugen von Variablen über das Kommando: "<i>Variablen laden</i>" oder das Erzeugen einer Benutzerdefinierten Variable ⁵⁵³ über den Daten-Browser.
Zielmessung	Beschreibung
Current measurement	Laden: Die Variable erscheint im Daten-Browser unter "<i>Current measurement</i>". Neu füllen: Die Variable überschreibt den Wert einer vorhandenen Variable unter "<i>Current measurement</i>".
Letzte abgeschlossene Messung	Laden: Die Variable erscheint in der Messung im Daten-Browser und wird in das Verzeichnis der Messung gespeichert. Die Variable steht nach dem Laden der Messung immer zur Verfügung.
Messungsnummer (Measurement#<Nr>)	
Fester Messungsname	
Weitere Optionen	Beschreibung
Fehler als Warnung behandeln	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. 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.

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
 Filtern	Öffnet den Editor zum Erstellen eines Filters. Der Daten-Browser zeigt nur noch die passenden Inhalte entsprechend der Filterung an.
 Transfer nach imc FAMOS	Die selektieren Variablen/Messungen werden nach imc FAMOS übertragen. imc FAMOS wird ggf. gestartet.
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. (Weitere Infos finden Sie im Abschnitt " Benutzerdefinierte Variablen " ^[553])
 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 Abschnitt " Benutzerdefinierte Variablen " ^[553])
 Einzeln zeigen	Alle ausgewählten Kanal-Variablen (z.B. Analoge Eingänge) werden in separaten "frei-fliegenden" Kurvenfenstern ^[931] geöffnet. Alle anderen ausgewählten Variablen (z.B. Display-Variablen) werden im Fenster " Aktuelle Werte " ^[629] eingefügt.
 Zusammen zeigen	Alle ausgewählten Kanal-Variablen (z.B. Analoge Eingänge) werden in einem gemeinsamen "frei-fliegenden" Kurvenfenster ^[931] geöffnet. Alle anderen ausgewählten Variablen (z.B. Display-Variablen) werden im Fenster " Aktuelle Werte " ^[629] eingefügt.
 Suchen	Suchfeld einblenden. Siehe entsprechende Beschreibung in der Symbolleiste ^[623] .
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 " ⁶²⁰¹)
 Messung(en) entladen	Geladene gespeicherte Messung entladen (siehe " Bedienung - Messungen laden und entladen " ⁶²⁰¹)
 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 " ⁶²⁰¹)
 Messung(en) löschen	Gespeicherte Messung löschen. Wird eine Messung gelöscht wird Sie auf der Festplatte gelöscht. Rückgängig ist nicht möglich.
 Messungs-Einstellungen laden	Keine Funktion
Umbenennen	Öffnet eine Eingabemöglichkeit zum Ändern des Messungsnamen. Wird der Name geändert, wird auch der zugehörige Ordner auf der Festplatte umbenannt. (siehe: " Messungen und Messungsnamen " ⁶¹⁷¹)
Namen kopieren	Kopiert den Namen der zugehörigen Messung in die Zwischenablage.

11.2.3.3 Aktuelle Werte - Variablen inspizieren/ändern

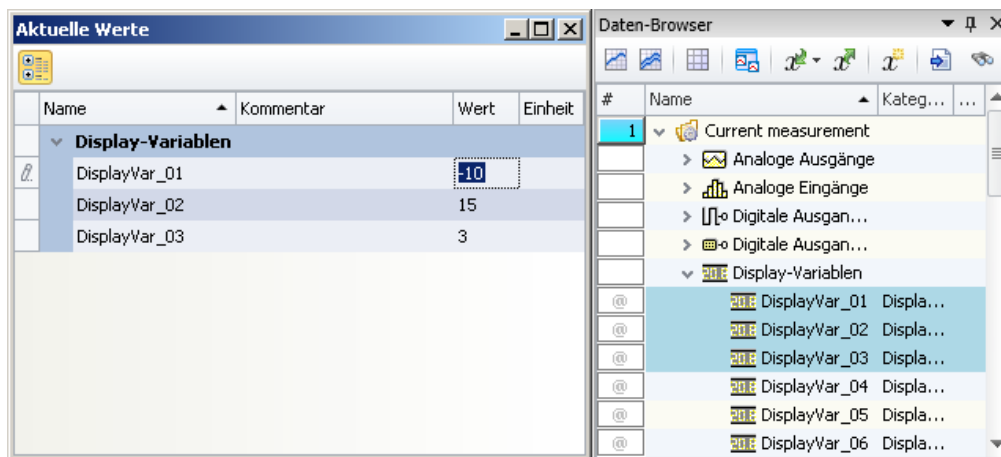
Hinweis

Folgende Beschreibung gilt für Variablen, die nicht im Kurvenfenster betrachtet werden können, z.B. Display-Variablen

Um den **Wert** einer Variable 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:



Wird eine **Variable** aus dem Daten-Browser **entfernt**, wird sie automatisch aus dem Aktuelle Werte-Dialog entfernt.

*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

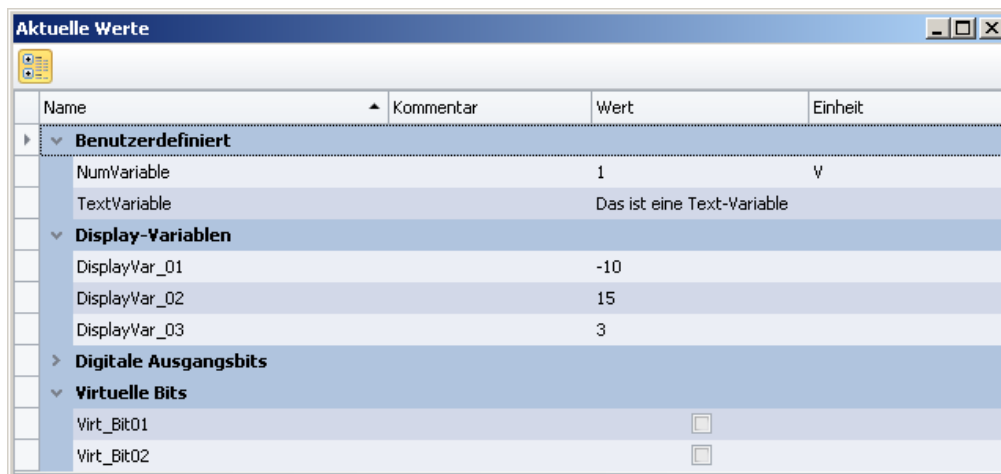
Aufbau und Konfiguration

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.

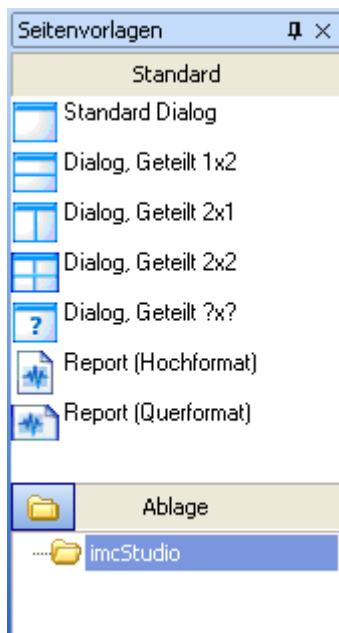
Die Dialog-Einstellungen werden mit dem Experiment gespeichert und mit diesem auch angezeigt, wenn es offen war.



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		☐	
Virt_Bit02		☐	

Dialog: Aktuelle Werte
Beispiel-Variablen

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](#)⁹⁴⁹ 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: %PUBLIC%\Documents\imc\imc STUDIO\Widgets
- Seiten-Ablage: %PUBLIC%\Documents\imc\imc STUDIO\PanelPages

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 ^[949])
 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: • 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 ^[630]).
 Zeige Seite auf Monitor	• 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 ^[958])
Seitenoptionen:	
Seitenlayout für Druck	Öffnet den Dialog: "Seite einrichten" Hier können Sie Seiten- und Druck-Einstellungen für Report-Seiten ändern (u.a. Papier-Größe, Quelle, Ausrichtung, Rand).

Menüeintrag	Beschreibung
 Zugriffsrechte der Seite	Das Recht zur Bearbeitung und Anzeige einzelner Seiten an Benutzerrollen binden. Welche Rechte-Einstellungen hat die Seite, wenn ein <i>"imc Standard User"</i> diese erzeugt? Beispiel: Alle Seiten sind geschützt. Eigene Seiten können editiert werden. 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.
 Seite sperren	Aktuelle Seite sperren / entsperren. Einzelne Seiten gegen Änderungen schützen (siehe Seite sperren und entsperren ⁽⁹⁵⁷⁾).
 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	- 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.

Menüeintrag	Beschreibung
 Raster	Zur einfacheren Platzierung und Bewegung von Widgets kann auf der Seite das Raster verwendet werden. (siehe Ausrichten am Raster ⁹⁵⁸)
Seitengröße anpassen	Siehe Anpassen / Größen von Seiten und Widgets automatisch anpassen ⁹⁵⁵
 Eigenschaften	Öffnet das Eigenschaftsfenster der Panel-Seite ⁹⁵² .

Kontextmenü: Widgets

Durch Klicken der rechten Maustaste auf das "Fadenkreuz" (⊕) innerhalb des selektierten Widgets:

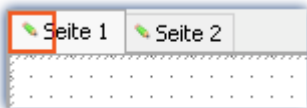
Menüeintrag	Beschreibung
 Kopieren	Kopiert die Auswahl (bzw. die selektierten Widgets) in die Zwischenablage.
 Ausschneiden	Schneidet die Auswahl (bzw. die selektierten Widgets) aus und verschiebt sie in die Zwischenablage.
 Entfernen	Löscht die Auswahl (die Seite oder die selektierten Widgets).
Anordnen:	
 In den Vordergrund	Schiebt das ausgewählte Widget ganz in den Vordergrund. Vor alle anderen Widgets. (siehe: Widget-Ebenen - Vordergrund / Hintergrund ⁶⁴²)
 In den Hintergrund	Schiebt das ausgewählte Widget ganz in den Hintergrund. Hinter alle anderen Widgets (siehe: Widget-Ebenen - Vordergrund / Hintergrund ⁶⁴²)
Ausrichten	Alle selektierten Widgets an einer Linie ausrichten. (siehe: Ausrichten und Aufreihen ⁶⁴³)
 Aufreihen	Widgets werden in Abhängigkeit der Widget-Ebenen in der oberen, linken Ecke der Panel-Seite aufgereiht. (siehe: Ausrichten und Aufreihen ⁶⁴⁴)
Gruppe	Widgets miteinander gruppieren. (siehe: Widgets gruppieren ⁶⁴⁶)
 Nicht verwendete Kanäle aus dem Kurvenfenster entfernen	Sind Kurvenfenster mit Kanälen verbunden, die nicht existieren, können diese Verbindungen entfernt werden.
Kurvenfenster Toolbar	• 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 ⁶⁶⁴)
In die Ablage	Speichert die Auswahl (bzw. die selektierten Widgets) in der Ablage (Werkzeugfenster: Widgets ⁶¹⁴).
 Eigenschaften	Öffnet das Eigenschaftsfenster des Widgets ⁶⁴⁶ .

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 ()	Standard

Oder an dem zugehörigen Symbol neben dem Seiten-Namen.



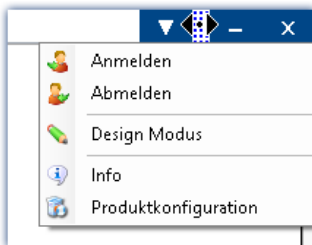
Der Design Modus ist standardmäßig **nach dem Programmstart deaktiviert**. Aktiviert oder deaktiviert wird der Modus immer **für alle Seiten**.

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](#) ⁹⁵⁷ (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 \(eingefügt\)](#)^[636].

Sie bieten verschiedene [Kontextmenüs](#)^[638] und [Eigenschaften](#)^[646]

In der Regel gibt es mehrere Bedienmöglichkeiten für die Widgets:

- [Verschieben und Größe ändern](#)^[639]
- [Auswählen / Selektieren](#)^[639]
- [Editieren von Widget-Elementen](#)^[640]
- [In den Vordergrund und Hintergrund verschieben \(Widget-Ebenen\)](#)^[642]
- [Ausrichten und Aufreihen](#)^[643]
- [Docken](#)^[645]
- [Gruppieren](#)^[646]

Einige Widgets haben spezielle Funktionen, wie:

- Mit Variablen verbinden (Siehe Kapitel: [Variablenbindung](#)^[964])
- Weitere Variablen (mehrere Skalen/Zeiger und Verrechnung von Variablen, z.B. Differenz)
- [Zonen](#)^[653]
- [Kommandos mit Schaltern verknüpfen](#)^[664]
- Verwendung von [Platzhaltern](#)^[96]

Der Aufbau

Jedes Widget besteht aus verschiedenen [Elementen](#)^[640]:

- Felder, die den **Titel** anzeigen oder den aktuellen **Wert**
- **Skalen**
- **Zahlen**
- **Zeiger, Balken, ...**

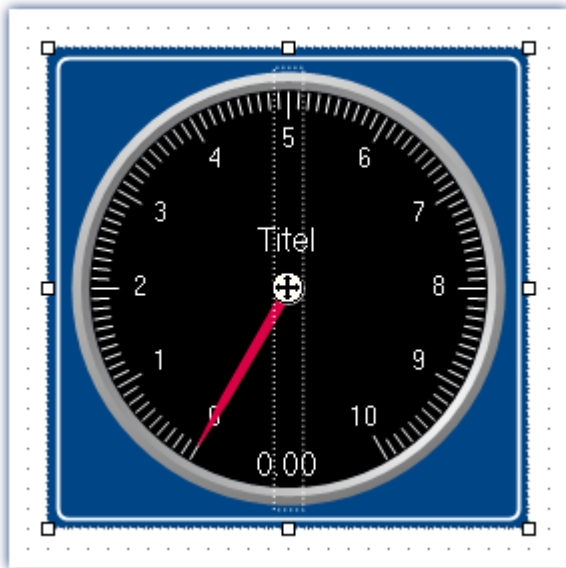
Einige dieser Elemente besitzen ein eigenes [Kontextmenü](#)^[638] und können [editiert](#)^[640] werden. U.a. können sie verschoben werden oder die Größe und die Farbe kann verändert werden. Einige dieser Änderungen können Sie auch über die [Eigenschaften](#)^[646] des Widgets durchführen.

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](#)^[633] der Panel-Seite und wählen "*Element einfügen*". Wählen Sie das gewünschte Widget
- ziehen Sie eine Variable aus dem Werkzeugfenster [Daten-Browser](#)^[615] per Drag&Drop auf die Panel-Seite und wählen Sie das gewünschte Widget (siehe: [Variablenbindung per Drag&Drop](#)^[965])

Nach dem Platzieren erscheint das Widget selektiert, wie im folgenden Bild zu sehen:



Widget in selektiertem Zustand
(Beispiel)



Hinweis

Ausrichten am Raster kann helfen

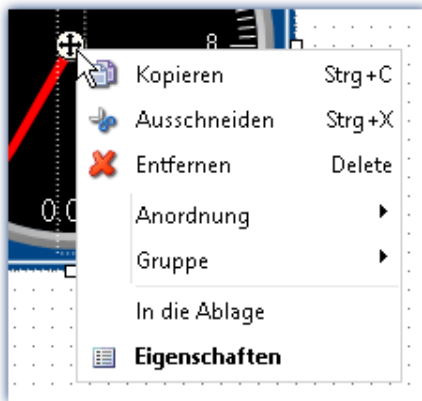
Zur einfacheren Platzierung und Bewegung von Widgets kann auf der Seite das Raster verwendet werden.
(Siehe [Ausrichten am Raster](#) ⁹⁵⁸)

Häufig verwendete Widgets

Ziehen Sie eine Variable auf das Panel, wird Ihnen eine Auswahl an Widgets angeboten. Diese Liste passt sich Ihrer bisherigen Auswahl an. Widgets die Sie in letzter Zeit öfters eingefügt haben, werden bevorzugt angeboten. In den Untergruppen finden Sie wie gewohnt alle Widgets zur Auswahl.

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](#) ⁶⁴⁶ öffnen, ohne das Werkzeugfenster zu benutzen.

Weitere Kontextmenüs

Zudem besitzen einige Widgets weitere Kontextmenüs:

- zum ein- und ausblenden von [Widget-Elementen](#) ⁶⁴⁰, wie Felder und Rücksetzen von einigen Eigenschaften
- um selektierte [Widget-Elemente](#) ⁶⁴⁰ zu editieren

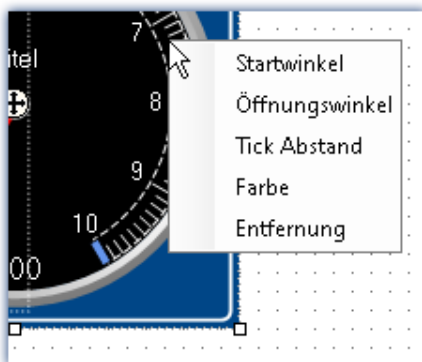
Hier am Beispiel des *Zeigerinstruments*.



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](#) ⁶⁴⁰ ein- und ausgeblendet werden können.



Kontextmenü eines Widget-Elements

Um dieses Kontextmenü zu öffnen, selektieren Sie das [Widget-Elemente](#) ⁶⁴⁰ und klicken Sie rechts auf den Hintergrund oder das Element.

Es erscheint ein Kontextmenü über das das [Widget-Elemente](#) ⁶⁴⁰ 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](#) ⁹⁵⁸)

Auswählen / Selektieren

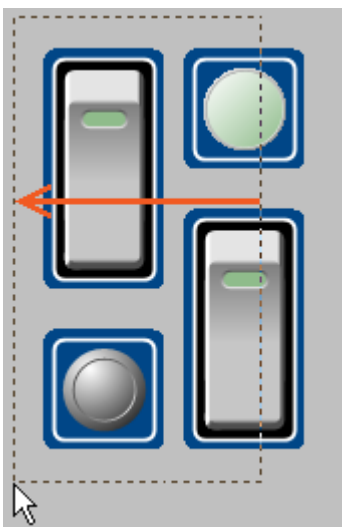
Sie können auf einer Seite ein einzelnes oder mehrere Widgets auswählen. Die folgenden Punkte können Sie beliebig nacheinander anwenden.

- 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.

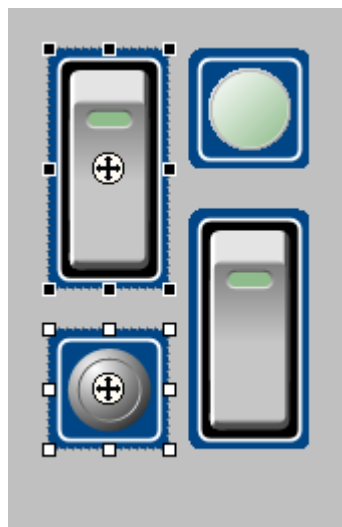
Mehrere Widgets auswählen

- 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:

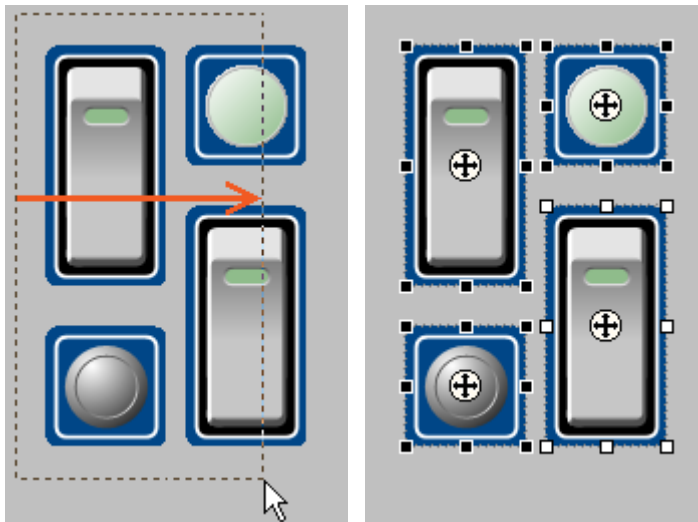


Rahmen ziehen
von rechts nach links



Komplett umrahmten Widgets
werden ausgewählt

Ziehen Sie den Rahmen von rechts nach links, werden nur Widgets ausgewählt, die von dem Rahmen komplett umrahmt sind.



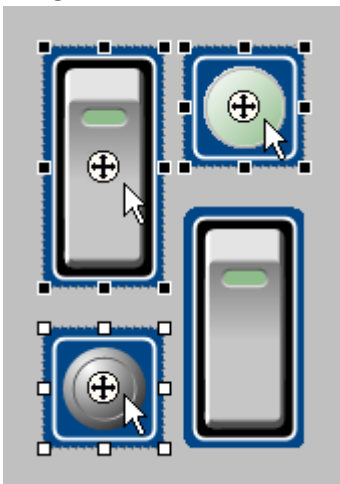
Rahmen ziehen
von links nach rechts

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](#) zu verwenden. Sie können

- Felder verschieben und vergrößern
- verschiedene Elemente der Widgets editieren



Beispiel

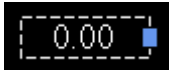
Beispiel von drei editierten Widgets

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](#) ⁶⁴⁶)



 **Beispiel 3**

Änderung von Skalenposition und Radius



(siehe auch [Eigenschaften](#) ⁶⁴⁶)



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](#) ⁶⁴⁵ 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

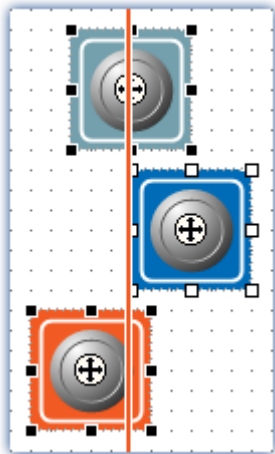
Widgets ausrichten

- Widgets können an einer Linie ausgerichtet werden.
- Öffnen Sie dazu das Kontextmenü des "Fadenkreuzes" (⊕) innerhalb des selektierten Widgets.
- Wählen Sie *Anordnen*:

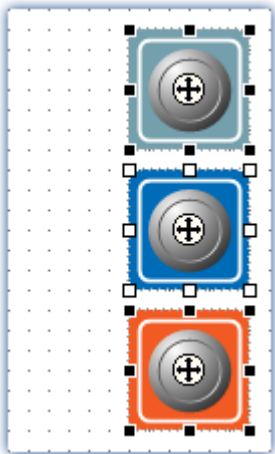
Aktion		Beschreibung
	Oben ausrichten	Ausrichtung an die obere Seite des zuletzt ausgewählten Widgets
	Links ausrichten	Ausrichtung an die linke Seite des zuletzt ausgewählten Widgets
	Rechts ausrichten	Ausrichtung an die rechte Seite des zuletzt ausgewählten Widgets
	Unten ausrichten	Ausrichtung an 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.

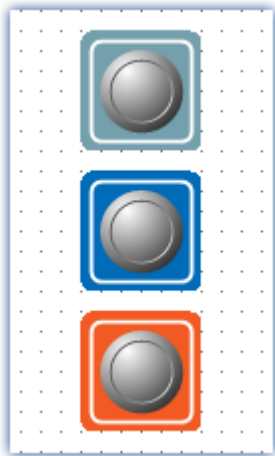
Öffnen Sie dazu das Kontextmenü des "Fadenkreuzes" () innerhalb des selektierten Widgets.

- Wählen Sie *Anordnen*:

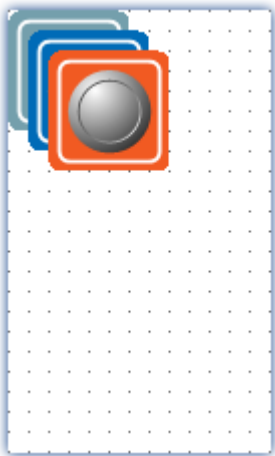
Aktion	Beschreibung
 Aufreihen	Selektierte Widgets werden in Abhängigkeit der Widget-Ebenen in der oberen, linken Ecke der Panel-Seite aufgereiht.

 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 die Eigenschaften des Widgets.

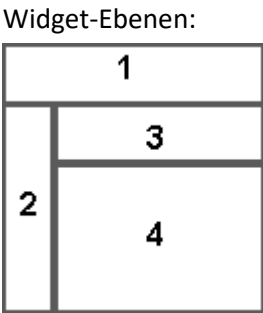
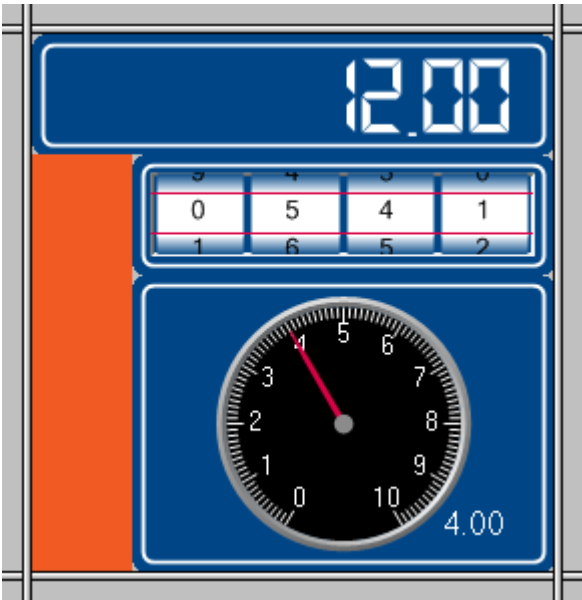
- Wählen Sie unter "Andocken":

Aktion		Beschreibung
	Frei	Das Widget ist an keinem Rand fest andockt. Es ist frei beweglich. Die Größe kann an jeder Seite variiert werden.
	Oben	Das Widget ist an den oberen Rand fest andockt. Die Größe kann nur an der unteren Seite variiert werden.
	Links	Das Widget ist an den linken Rand fest andockt. Die Größe kann nur an der rechten Seite variiert werden.
	Rechts	Das Widget ist an den rechten Rand fest andockt. Die Größe kann nur an der linken Seite variiert werden.
	Unten	Das Widget ist an den unteren Rand fest andockt. 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



- 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*:

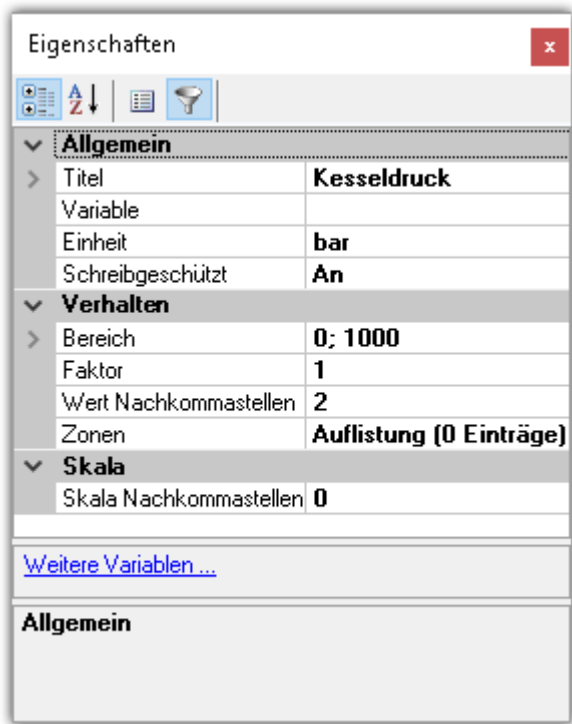
Aktion	Beschreibung
 Gruppieren	Selektierte Widgets werden zu einer Gruppe zusammengefasst.
 Gruppe auflösen	Die Gruppierung wird aufgelöst. Die Widgets sind wieder einzeln editierbar.
 Gruppe bearbeiten	Die bestehende Gruppe wird geöffnet. Die Eigenschaften der einzelnen Widgets können bearbeitet werden.
 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](#)⁶¹² **Eigenschaften** (oder über das Kontextmenü des selektierten Widgets, siehe "[Kontextmenüs der Widgets](#)"⁶³⁸) angepasst werden.

Der Inhalt des Eigenschaften-Fensters ist jeweils vom ausgewählten Widget abhängig. Infos zum Aufbau des Fensters siehe "[Eigenschaften \(Allgemein\)](#)"⁶¹³.



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	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. Folgende sind die Zeiten definiert: <table><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></table> In Abhängigkeit der PC Auslastung verzögert sich das Lesen und Ausgeben der neuen Werte. Mit der Option "Aktualisierungsrate neu angelegter Widgets" definieren Sie die standard Aktualisierungsrate neu erstellter Widgets.	• 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	Schutz vor Wertänderungen. • 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	Das Widget wird in dem Ausdruck ausgeblendet. Das betrifft auch den Export als PDF oder Grafik. • Anzeigen: Wird im Export oder Ausdruck angezeigt • Ausgeblendet: Wird im Export oder Ausdruck ausgeblendet															
Status	Widget aktiv oder passiv schalten. • 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	Angezeigter Titel des Widgets. Standard: Variablenname. Wird der Titel verändert, wird die Quelle automatisch auf "<i>Benutzerdefiniert</i>" gesetzt															
Farbe	Farbe der Titelschrift															

Eigenschaft	Beschreibung
Schriftart/Font	Hier kann der Name, die Größe und die Art der Schrift angepasst werden.
Mehrsprachiger Titel	Der Titel kann für mehrere Sprachen  vordefiniert werden.
Position	Position des Titels (kann die Position des Widgets verändern)
Quelle	Quelle für den Titel • 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 Variable verknüpfen, ist im Kapitel " Variablenanbindung "  beschrieben

Layout

Eigenschaft	Beschreibung
Andocken	Widget am jeweiligen Rand fixieren. Siehe " Docken "  .
Ausrichtung	Wird angezeigt, wenn die Widgets horizontal oder vertikal ausgerichtet werden können.
Bedienbar	Schützt vor Veränderungen (Unterstützt nur das Kurvenfenster) • 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	Widget einblenden oder ausblenden (wird nicht im Design Modus ausgeblendet). • 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.
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.

Eigenschaft	Beschreibung
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 selbst 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
Anzahl Nachkommastellen	Anzahl der Nachkommastellen für die Wert-Darstellung. (Siehe auch "Skala Nachkommanstellen") • Automatische Formatierung: Es werden so viele Nachkommastellen angezeigt, dass insgesamt bis zu 5 signifikante Stellen sichtbar sind, inklusive Vorkommastellen. • 1, 2, oder n: Wirkt sich nur aus, wenn "<i>Faktor</i>" auf konkreten Wert festgelegt ist, sonst ist das Verhalten immer wie bei "<i>Automatische Formatierung</i>". Beispiel für "<i>Automatische Formatierung</i>". Bei Wert 0.001213141 V wird folgender Wert angezeigt:  • Bei Faktor: "<i>auto</i>" -> 1.2131 mV • Bei Faktor: "<i>mikro</i>" -> 1213.1 µV

Eigenschaft	Beschreibung
Bereich	Der Darstellungsbereich oder der Bereich für zulässige Eingaben; z.B. bei einem Zeigerinstrument die Min- und Max-Werte für die Skala. Von Variable Der Bereich ist per Default der Messbereich, falls die Variable einen eigenen Bereich hat (z.B. Analoge Kanäle). Diese Kanäle können auch andere Min- und Max-Werte übergeben. Ändern Sie dafür die Einstellungen auf folgender Seite: Setup-Seite "<i>Analoge Kanäle</i>"; Dialog: "Kurveigenschaften" . Alle anderen Variablen verwenden automatisch die definierten Werte, auch wenn "<i>Von Variable</i>" ausgewählt ist.
	Sonderbehandlung der Skalen von Poti und Zeigerinstrument: Das Widget passt die Rand-Ticks so an, dass "<i>optimale</i>" Zahlen angezeigt werden. Beispiel: Bei einem Bereich von "-97...103" werden die Skalen auf "-100...120" aufgerundet. Definierte Werte: Maximum und Minimum Es können keine Werte außerhalb des eingestellten Bereichs eingegeben werden. Skalen-Widgets passen die Skala entsprechend der Werte an. Vorgaben vom Kanal ("<i>Kurveigenschaften</i>") werden ignoriert. Unendlich Soll der Bereich undefiniert sein, kann "<i>Unendlich</i>" bzw. "<i>-Unendlich</i>" eingegeben werden (nicht möglich bei Skalen-Widgets).
	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.

Eigenschaft	Beschreibung

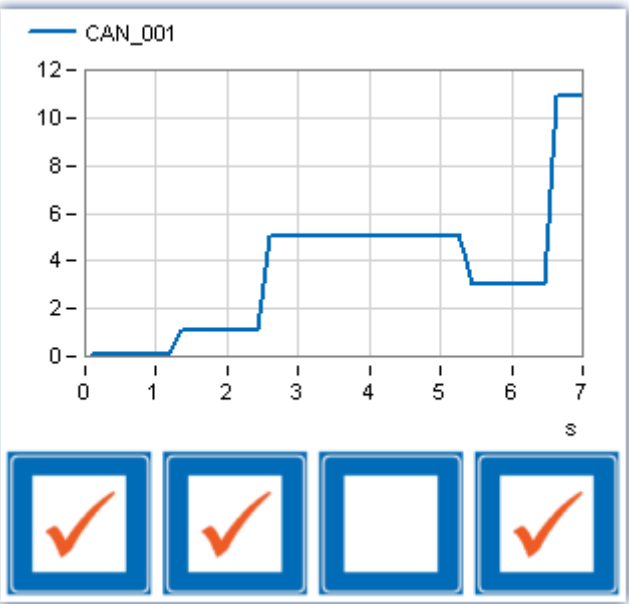
Einzelne Bits von Variablen anzeigen.

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](#) 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
	Verrechnung von Einheiten Folgendes Verhalten gilt aktuell bei den Widgets "<i>Tabelle</i>" und "<i>Numerische Eingabe</i>" der Gruppen: Automotive, Industrial und Designer. - 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. Gleiches gilt auch für viele andere Einheiten.  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).
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	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. - 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 .  Bei paralleler Verwendung mit Zonen-Texten, siehe Hinweis unter: "Zonen-Dialog" .
Textfeldfarbe	Graphische Darstellung der Zonen bei Textfeldern. (Eingabe, Ausgabe > Numerisch ...) 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.
Zonen	Zeigt die vorhandenen Zonen. Siehe "Zonen-Dialog" . Siehe auch die Darstellungs-Einstellungen: "Zonendarstellung" und "Textfeldfarbe"
Zonendarstellung	Graphische Darstellung der Zonen. Einige Widgets bieten unterschiedliche Darstellungsformen der Zonen an. Z.B. Zeigerinstrument, oder Poti.

Skala

Eigenschaft	Beschreibung
Intervall	Kleinster 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; ...

Eigenschaft	Beschreibung
Skala Nachkommastellen	Anzahl der Nachkommastellen für die Skalen-Darstellung. Die Anzahl der Dezimalstellen wird automatisch angepasst, wenn der Bereich durch die Variable definiert ist.
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

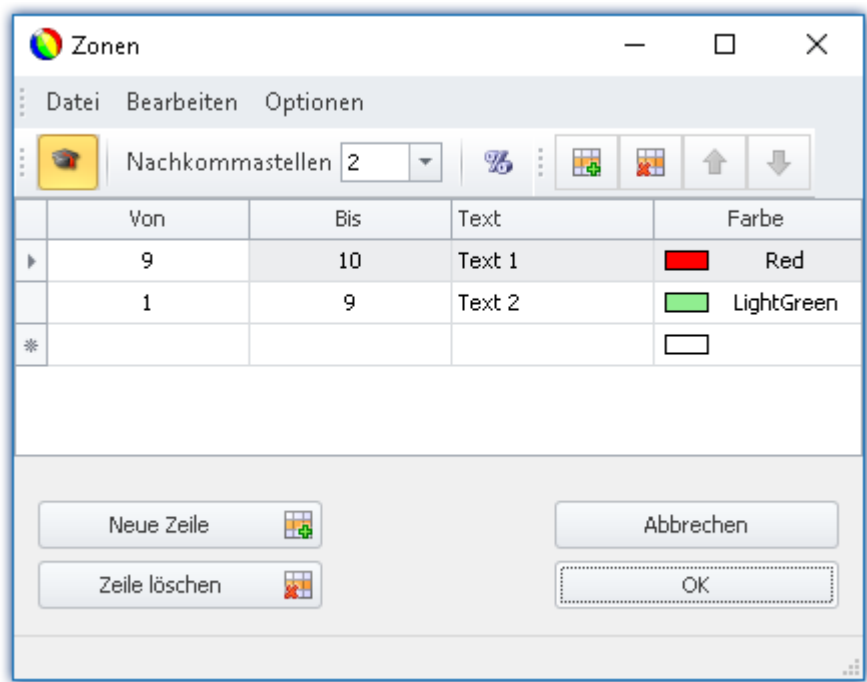
Tabelle	
Spalte01	Spalte02
Eintrag_1	0
Eintrag_1	0
Eintrag_2	1
Eintrag_3	2

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

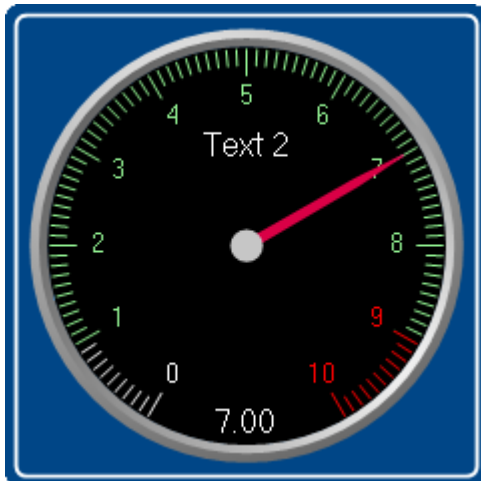
Der Dialog sieht oft anders aus

- Der Aufbau des Dialogs und die angezeigten [Spalten](#)⁶⁵⁶ sind abhängig:
- vom Widget (Bedienelemente benötigen andere Einstellungen als Anzeigeelemente)
 - von der Widget Eigenschaft "[Schreibgeschützt](#)"⁶⁴⁶ (Setzwerte werden nicht benötigt)
 - von der Option "[Erweiterte Darstellung](#)"⁶⁶⁰ (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](#) ⁶⁶⁰ 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).

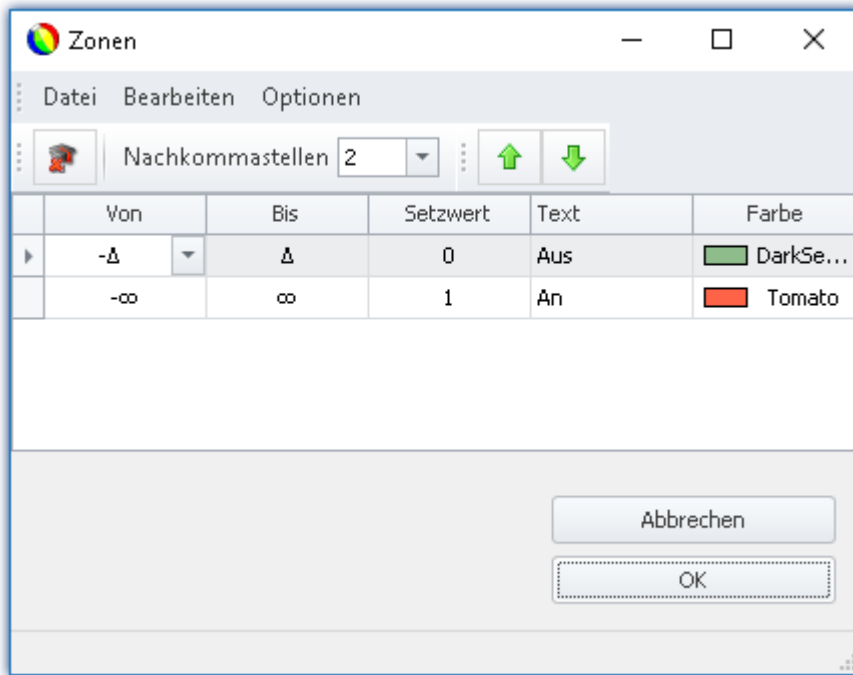
Verschieben der Zonen

Die obere Zone hat eine höhere [Priorität](#) ⁶⁵⁸.

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](#)" ⁶⁶⁰.



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

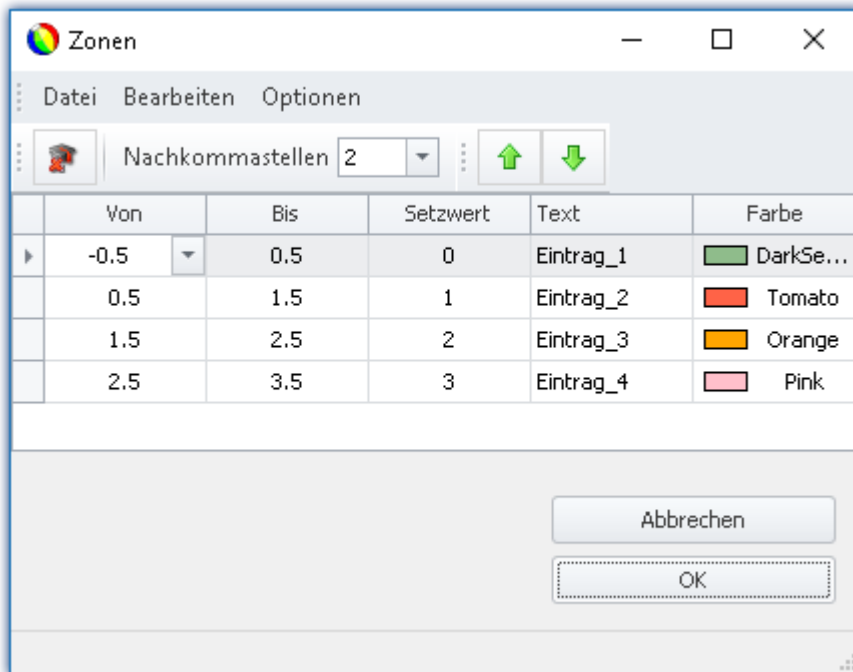
Wert setzen	Text	Von (nicht angezeigt)	Bis (nicht angezeigt)
0 > 1	Eintrag_1	-0,5 > -∞	0,5 > 1,5
1 > 2	Eintrag_2	0,5 > 1,5	1,5 > 2,5
2 > 3	Eintrag_3	1,5 > 2,5	2,5 > 3,5
3 > 4	Eintrag_4	2,5 > 3,5	3,5 > ∞

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")

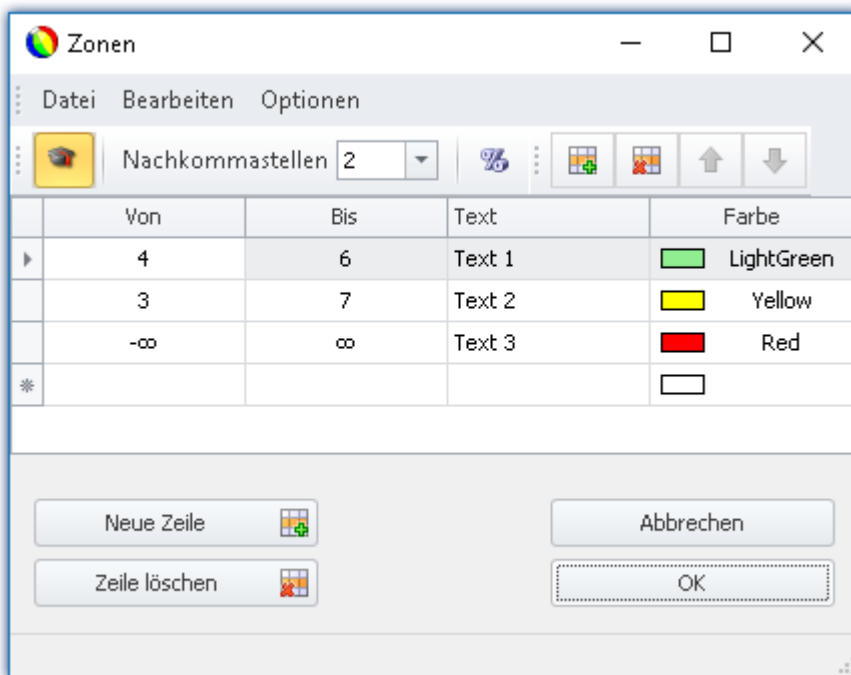


Das sind fünf Zonen:

- 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)

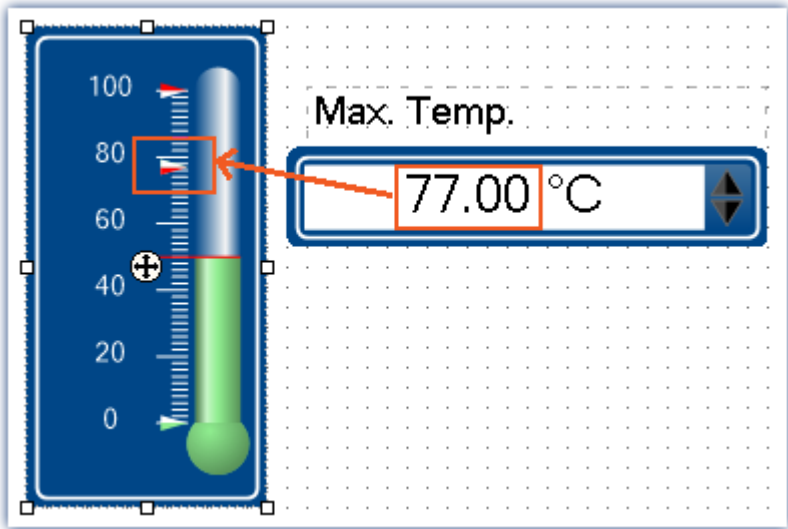
Erweiterte Darstellung aktivieren

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

Datei Bearbeiten Optionen

Nachkommastellen 2

	Von	Bis	Text	Farbe
▶	Max_Temp	100	Text A	Red
	0	Max_Temp	Text_B	LightGreen
*				

Neue Zeile

Zeile löschen

Abbrechen

OK

Zonen-Einstellungen
Die Variable: "Max_Temp" wird als Bereichsgrenze verwendet

© 2025 imc Test & Measurement GmbH

imc STUDIO Monitor 2025 - Handbuch, Doc. Rev.: 8.1 - 11.03.2025

Seite 661

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%)



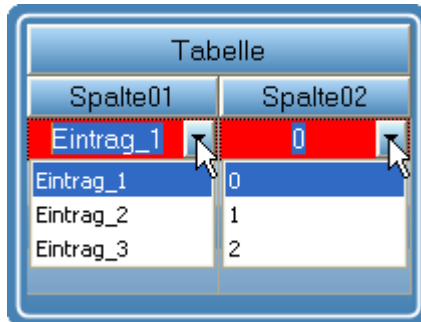
Der Bereich ändert sich auf: 0-50

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).



Spalte01	Spalte02
Eintrag_1	0
Eintrag_2	1
Eintrag_3	2

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).



Hinweis

Zonen-Texte werden ignoriert, wenn ...

- Zonen-Texte werden ignoriert, wenn die **Eigenschaft "Text"** verwendet wird. Über die Eigenschaft "Text" definieren Sie, wie der Wert dargestellt werden soll. Möchten Sie **pro Zone eine separate Darstellung** definieren, entfernen Sie den Inhalt in der Eigenschaft "Text" und geben Sie die komplette Wert-Präsentation über die Zonen-Texte an.
- Zonen-Texte werden ignoriert, wenn eine **Text-Variable** verwendet wird. Über die Text-Variable können alle gewünschten Texte dargestellt werden. Um keine Doppelungen zu erzeugen, werden die Zonen-Texte ignoriert.

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 dunkel 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**:

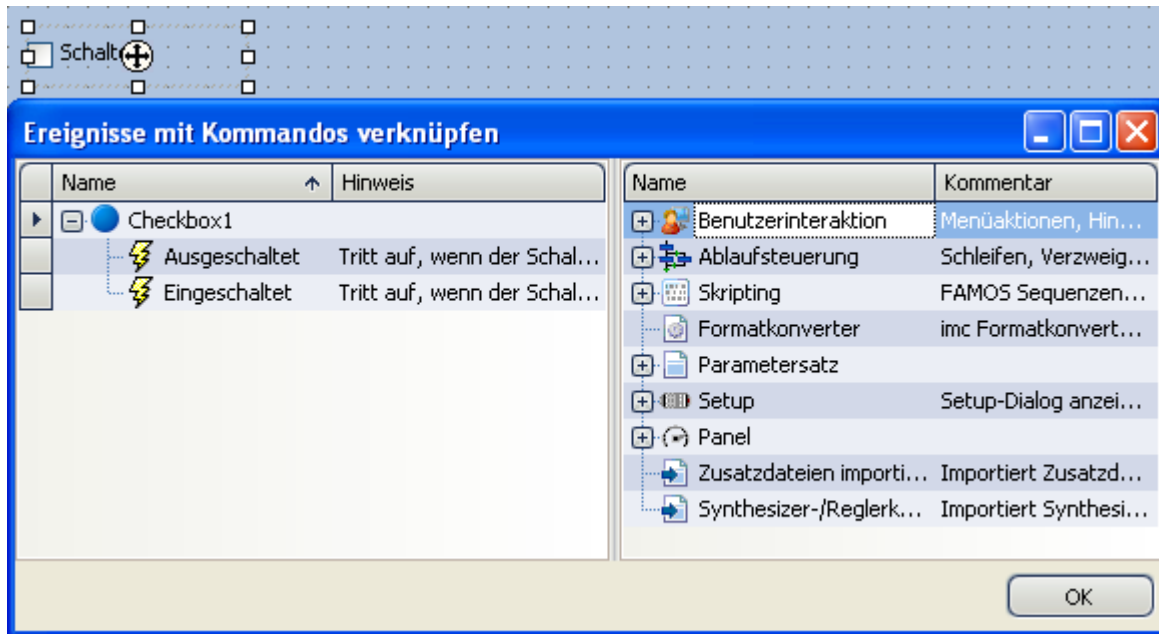
- ⚡ **Ausgeschaltet** (von Ein nach Aus)
- ⚡ **Eingeschaltet** (von Aus nach Ein)

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](#) ⁶⁴⁶ 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](#) ⁹⁷⁹ beschrieben.
- Eine **Sequenz aus Kommandos** kann in verschiedenen imc STUDIO Plug-ins erstellt werden und wird gesondert beschrieben (siehe Kapitel "[Sequencer, Ereignisse und Kommandos](#)" ⁹⁷¹).



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

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.

An einem Kurvenfenster ist ein umfangreiches Menü, für diverse Möglichkeiten, zur Betrachtung und grafischen Auswertung von Datensätzen vorhanden. In allen angezeigten Kurvenfenstern werden stets die aktuellen Daten dargestellt.

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.

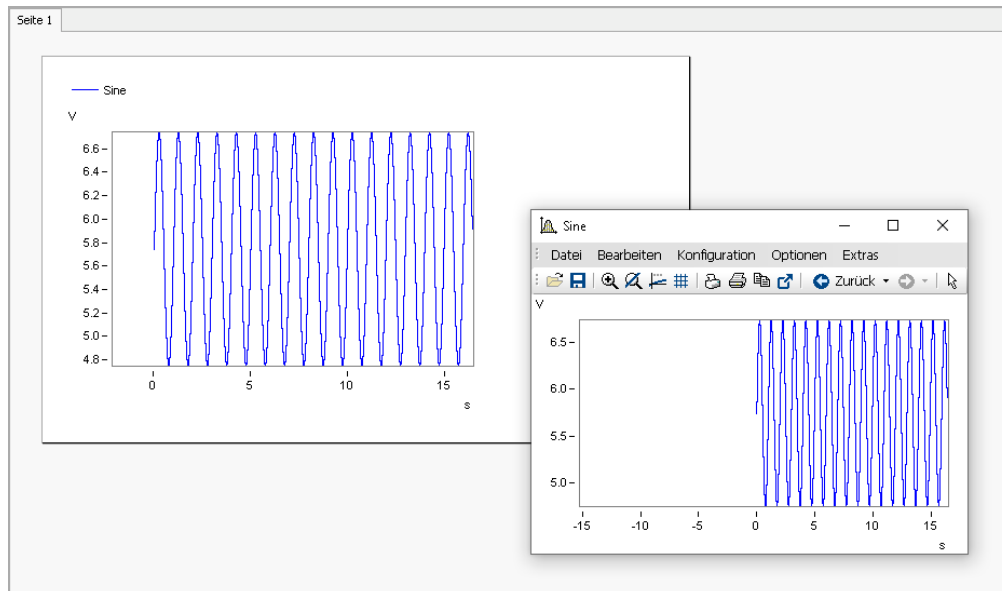
Funktion	Beschreibung
Drucken	Kurvenfenster werden in der Auflösung des Druckers gedruckt.
Zwischenablage	Die im Kurvenfenster gezeigte Grafik kann an die MS-Windows-Zwischenablage geschickt werden. Textverarbeitungs- und Desktop Publishing Programme können die Grafik von der Zwischenablage lesen. Es 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.
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 .
Symbolen	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.

Kurvenfenster - Eingebettet oder "frei-fliegend"

Das Kurvenfenster gibt es in zwei Varianten:

- "frei-fliegend" ⁹³¹ und
- eingebettet auf einer Panel-Seite

Die "frei-fliegenden" Kurvenfenster sind an das Experiment gebunden. Sie bleiben so lange geöffnet, bis sie geschlossen werden (X) und werden auch angezeigt, wenn das Panel nicht geöffnet ist.



Beispiel: Kurvenfenster - eingebettet und "frei-fliegend"

Die eingebetteten Kurvenfenster sind nur zu sehen, wenn die entsprechende Panel-Seite geöffnet wird.

11.6.1 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

Darstellung

Legende

Landkarte

Farbpalette

Text

Darstellungsart

☐ Standard

☒ y-Achsen übereinander

☐ Wasserfall

☐ Letzter Wert als Zahl

☐ Tabelle

☐ Balkeninstrument

☐ Farbkarte

☐ 3D

☐ Polardiagramm

Skala der x-Achse

☒ gewählte x-Einheit

☐ Datum/Uhrzeit absolut

☐ Tage/Stunden/Minuten relativ

☐ Terz/Oktav-Beschriftung

Referenz für dB-Anzeige:

1.00000E+0

☒ Beschriftung

Größe Koordinatensystem:

Standard

☐ x = 0 (Trigger) zeigen

☐ Abgeschnittene Zahlen (gut bei Rollen)

☐ Gitter

Ok

Abbrechen

☒ Übernehmen

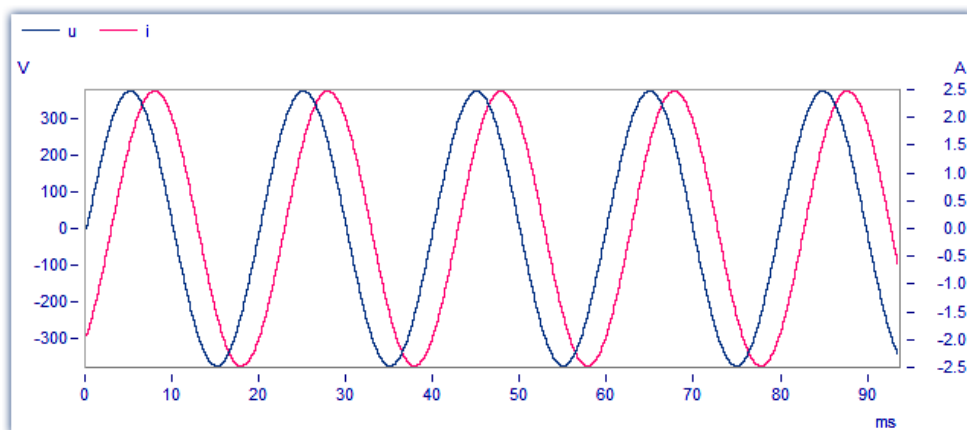
Als Voreinstellung

Thema

Darstellungsart

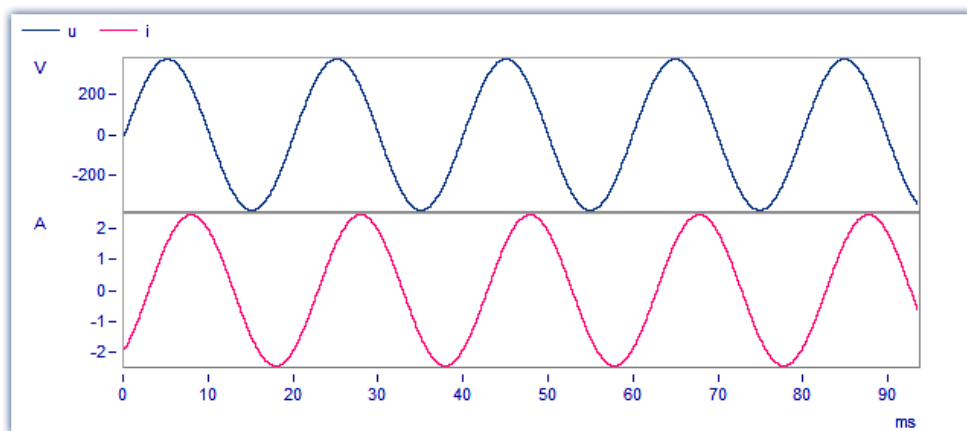
Standard-Darstellung

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.



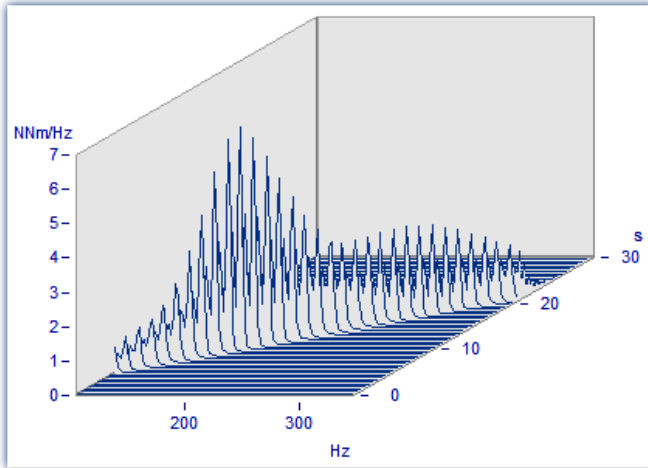
y-Achsen übereinander

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

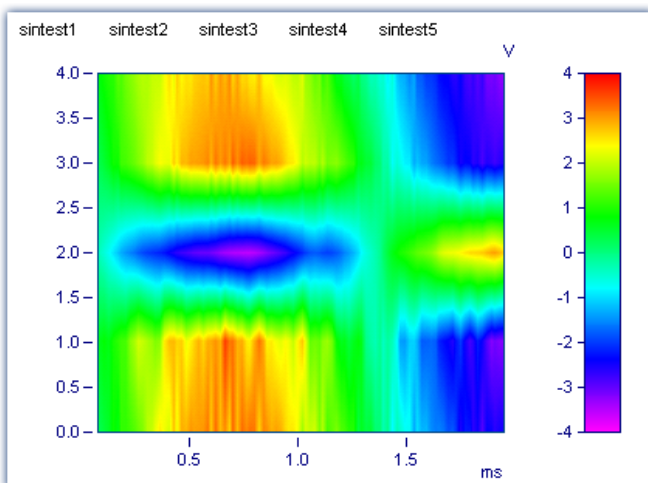
Eine weitere Alternative ist die Wasserfall-Darstellung, die zum Vergleich von mehreren gleichartigen Kurven geeignet ist. Die Kurven werden schräg hintereinander gezeichnet, hintere Linien werden von den vorderen verdeckt, womit ein räumlicher Eindruck entsteht:



Mehr zum Thema [Wasserfall-Darstellung](#) 679

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](#) 705

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.

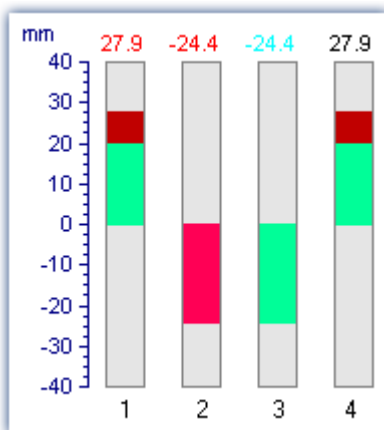
Drehmoment = 45.38 %
 Motorleistung = 47.50 %
 v = 50.3 km/h



Mehr zum Thema [Zahlen-Darstellung des letzten Wertes](#) 685

Balkeninstrument

Speziell für die Online-Darstellung von Messdaten wird in diesem Modus der letzte Wert als Balken dargestellt.



Mehr zum Thema [Balkeninstrument](#) 696

Tabelle

Die Messwerte werden zeitlich sortiert in tabellarischer Form dargestellt.

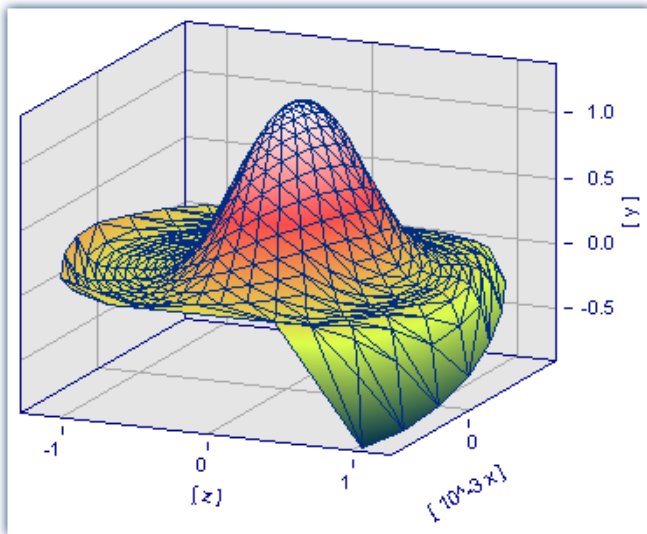
t [s]	sintest1 [V]
0.00000	-0.2544
0.00002	0.0349
0.00004	0.0259
0.00006	0.1652
0.00008	0.3037
0.00010	0.4410
0.00012	0.5766
0.00014	0.8592
0.00016	0.6923
0.00018	1.1185
0.00020	1.0945
0.00022	1.2168
0.00024	1.3388
0.00026	1.4670



Mehr zum Thema [Tabellendarstellung](#) 690

3D

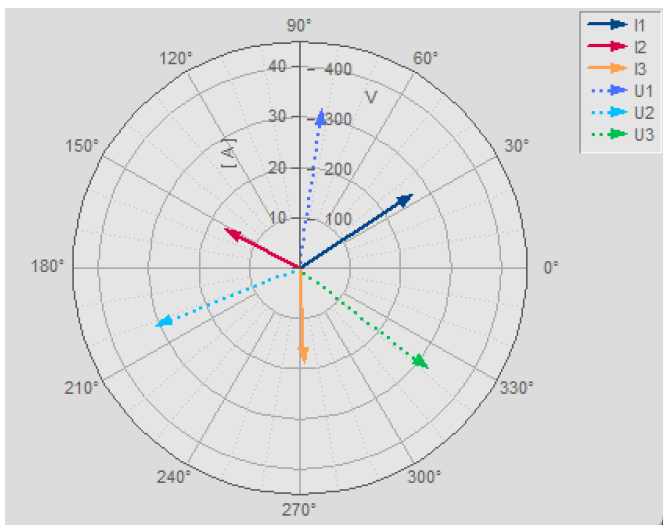
Räumliche Darstellung für Datensätze, mit x,y,z-Überlagerung, mit verschiedenen farbkartenähnlichen Oberflächenstrukturen und in allen Achsen frei drehbare Perspektive.



Mehr zum Thema [3D-Darstellung](#) ⁷¹⁷

Polardiagramm

Komplexe Datensätze können als Polardiagramm dargestellt werden.



Komplexe Einzelwerte als Zeigerdiagramm



Mehr zum Thema [Polardiagramm](#) ⁷¹⁸

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](#) .

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.

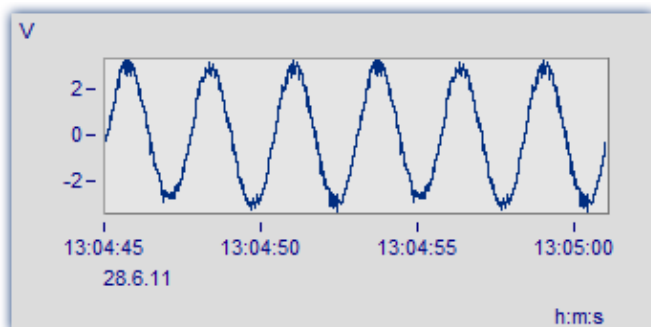
Die Entstehungszeit eines Datensatzes zusammen mit der x-Koordinate in "s" ergibt die resultierende Beschriftung der Achsen.

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

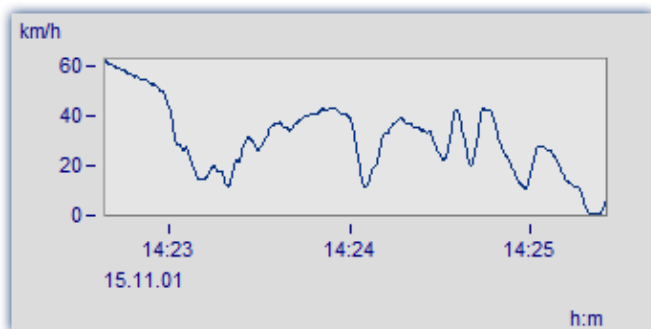
1.1.92, 13:00:00 ... 2.1.92, 13:00:00

dargestellt. 3600s bedeuten eine Stunde. Der Datensatz erstreckt sich über 48 Messwerte mit je einer halben Stunde Zeitunterschied, was genau einem Tag entspricht.

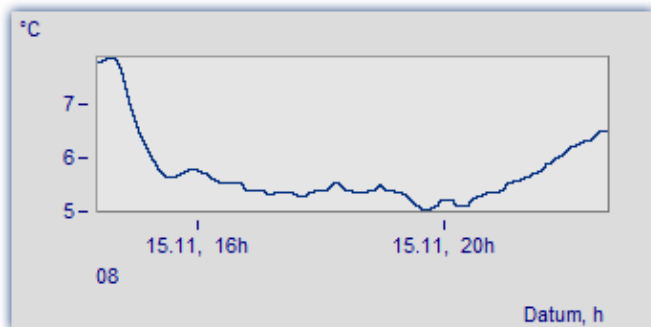
Die Beschriftung der x-Achse hängt von der Länge des dargestellten Zeitintervalls ab, Varianten können z.B. sein:



Der Bereich von 13:04:45 bis 13:05:00 umfasst mehrere Sekunden.



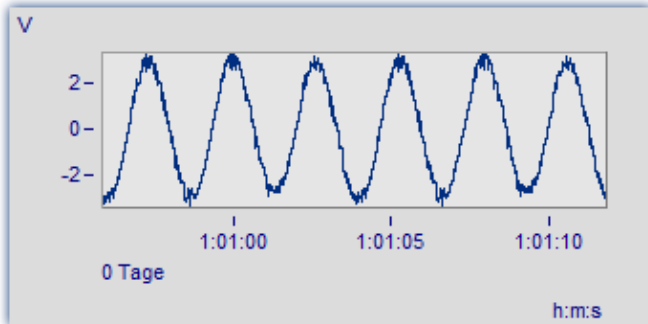
Der Bereich von 14:23 bis 14:25 umfasst mehrere Minuten.



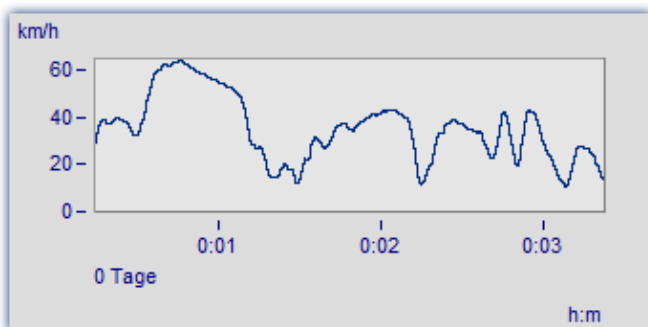
Der Bereich von 16 Uhr bis 20 Uhr umfasst mehrere Stunden.

Tage/Stunden/Minuten relativ

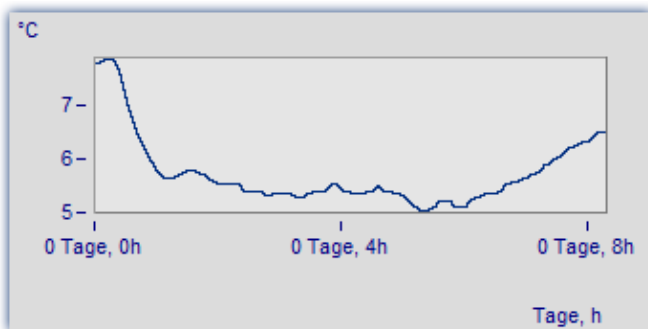
Möchte man die Dauer einer längeren Messung betrachten, empfiehlt sich die relative Darstellung Tagen, Stunden, Minuten und Sekunden. Die gewählte Einheit hängt vom dargestellten Intervall ab. Mögliche Varianten der Beschriftung sind z.B. die Folgenden:



Ein sehr schmaler Ausschnitt wird gezeigt. Er ist deutlich kleiner als eine Minute.



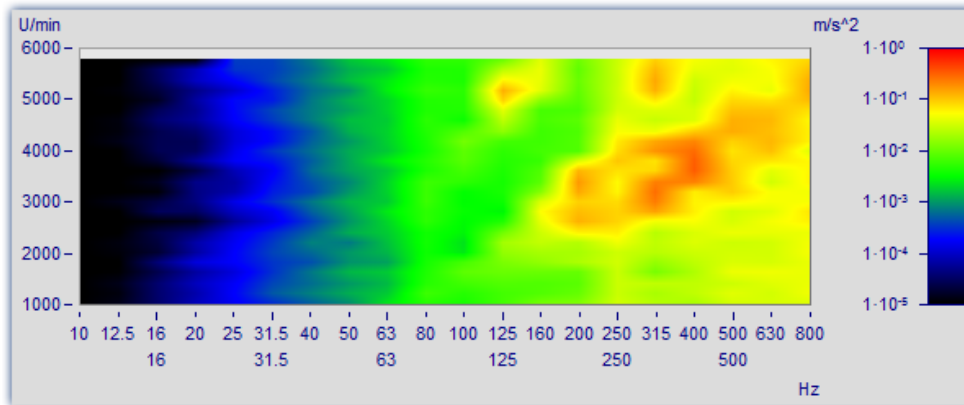
Dieser Ausschnitt ist 3 Minuten lang. Auf Nachkommastellen der Sekunden wird bereits verzichtet.



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](#)

728

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  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 20 dB 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](#) 

Anmerkung

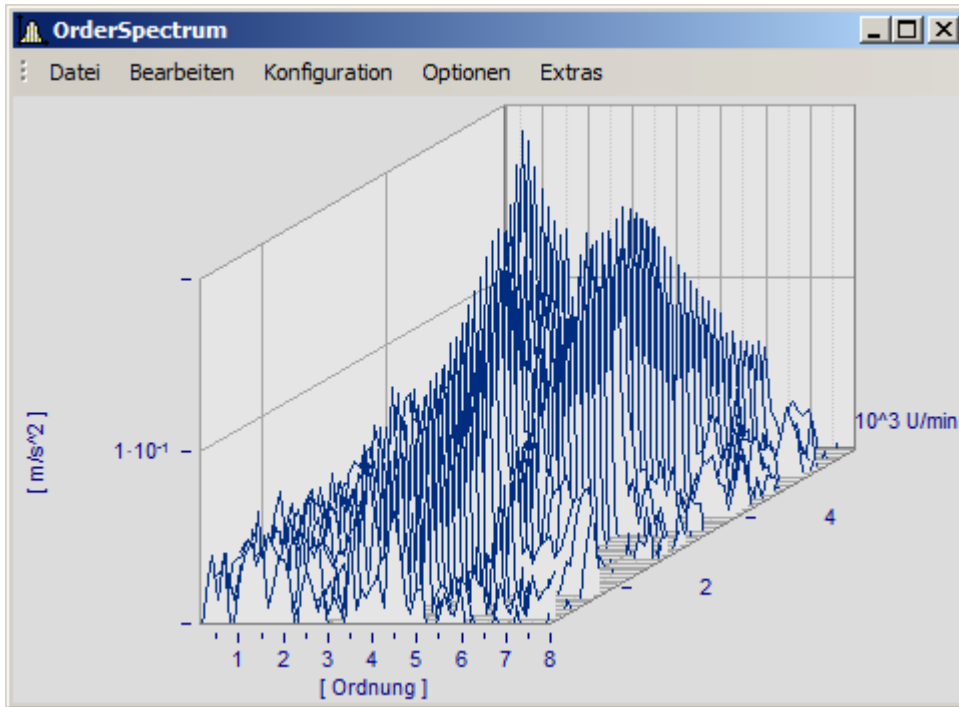


Hinweis

- 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.

11.6.1.1 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 vorgebbar.



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:

3D-Einstellungen: OrderSpectrum

Optionen der Kurven

☒ Kurvenenden auf Basislinie ☐ Alle Kurven gleichfarbig

☒ Basislinien ☐ Durchsichtig

z-Achse

☒ z-Achse anzeigen

Winkel in Grad

Länge der z-Achse in Prozent der x-Achse

z-Koordinate der Daten

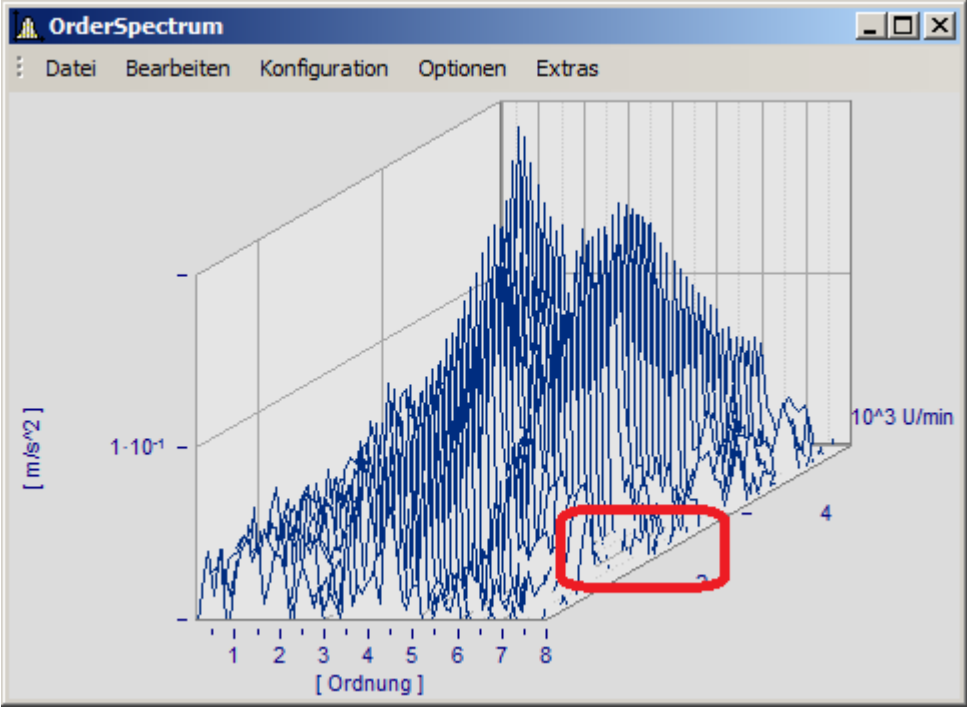
Vert. Scherg. in Grad

Ok Abbrechen Standard Als Voreinstellung!

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	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. Die dargestellten Datensätze müssen alle eine unterschiedliche und streng monoton wachsende z-Koordinate haben! Werden segmentierte Daten benutzt, ist diese Option die richtige. Keine weiteren Einstellungen sind nötig. Die Matrix wird in z-Richtung richtig skaliert aufgetragen.
Dto. Bei events. Bezug erstes Event	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. Bei den folgenden Optionen ist der Bezug ein anderes Event (Bezug letztes, erstes dargestelltes, letztes dargestelltes.)  Die z-Koordinate muss streng monoton steigen. Ansonsten werden Datensätze nicht dargestellt!
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.

11.6.1.2 Zahlen-Darstellung des letzten Wertes

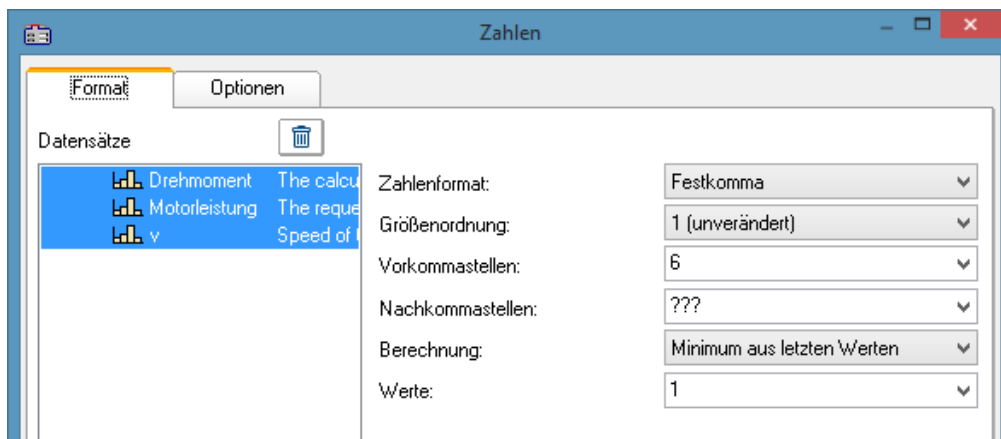
Drehmoment	=	45.38 %
Motorleistung	=	47.50 %
v	=	50.3 km/h

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	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. <table> <tr> <th>Zahlenformat</th><th>Beschreibung</th></tr> <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-Achse⁶⁶⁹ 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"⁷⁶⁵.</td></tr> </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 ⁶⁶⁹ formatiert.	Zeit relativ-, Datum/Uhrzeit fix	Die Formatierung der Zeit und Datumsdarstellung wird über Platzhalter vorgegeben, siehe Kapitel " Skala " ⁷⁶⁵ .
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 ⁶⁶⁹ formatiert.										
Zeit relativ-, Datum/Uhrzeit fix	Die Formatierung der Zeit und Datumsdarstellung wird über Platzhalter vorgegeben, siehe Kapitel " Skala " ⁷⁶⁵ .										
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	Festkomma- oder Gleitkomma-Darstellung. Gleitkomma-Darstellungen benutzen das E-Zeichen für den Exponenten, gefolgt von dem Vorzeichen und einem zweistelligen Exponenten. Beispiele Festkomma: 0.123, -123, 888.987 Beispiele Gleitkomma: 1.45E+03, -1E-01, 1.4444E+00 Wählen Sie <i>Festkomma ja</i> für Festkomma oder <i>nein</i> für Gleitkomma. Bei Gleitkomma-Darstellung wird stets eine Vorkommastelle benutzt.										
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	Der dargestellte Zahlenwert kann aus den letzten Werten berechnet werden: <table data-bbox="486 313 1433 705"> <tr> <th data-bbox="494 324 766 367">Berechnung</th><th data-bbox="774 324 1425 367">Beschreibung</th></tr> <tr> <td data-bbox="494 378 766 479">Maximum aus letzten Werten</td><td data-bbox="774 378 1425 479">Aus den letzten n Werten des Datensatzes wird das Maximum berechnet. Dies entspricht einer Peakhold Funktion.</td></tr> <tr> <td data-bbox="494 490 766 568">Minimum aus letzten Werten</td><td data-bbox="774 490 1425 568">Das Minimum aus den letzten n Werten des Datensatzes wird berechnet.</td></tr> <tr> <td data-bbox="494 580 766 694">Mittelwert aus letzten Werten</td><td data-bbox="774 580 1425 694">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> </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	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. Bei einer Anzahl von 1 ist bei Minimum-, Maximum- und Mittelwert-Berechnung das Ergebnis stets exakt der letzte Wert im Datensatz.								

Optionen (Vorgaben für das gesamte Kurvenfenster)

Format

Optionen

Schriftart:

Arial

☒ Größe auto

☒ =

☒ Spaltenanordnung

☒ Rechtsbündig

Namen

ja

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*

11.6.1.2.1 Einzelwerte

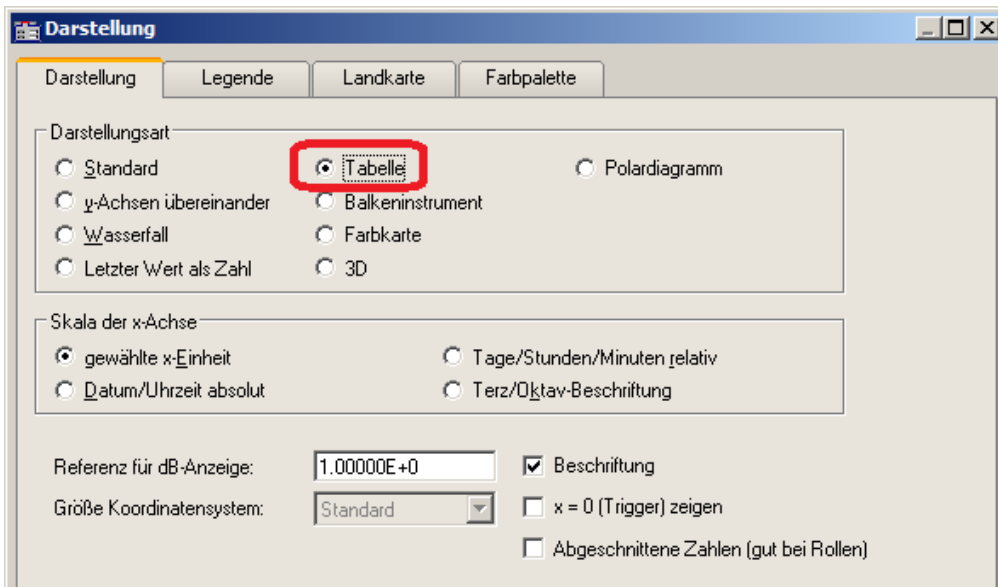
Werden reelle Datensätze der Länge 1 angezeigt, wird automatisch die Darstellungsart *Letzter Wert als Zahl* gewählt.

11.6.1.3 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.

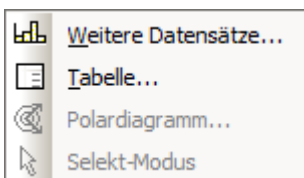
Bedienung

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:

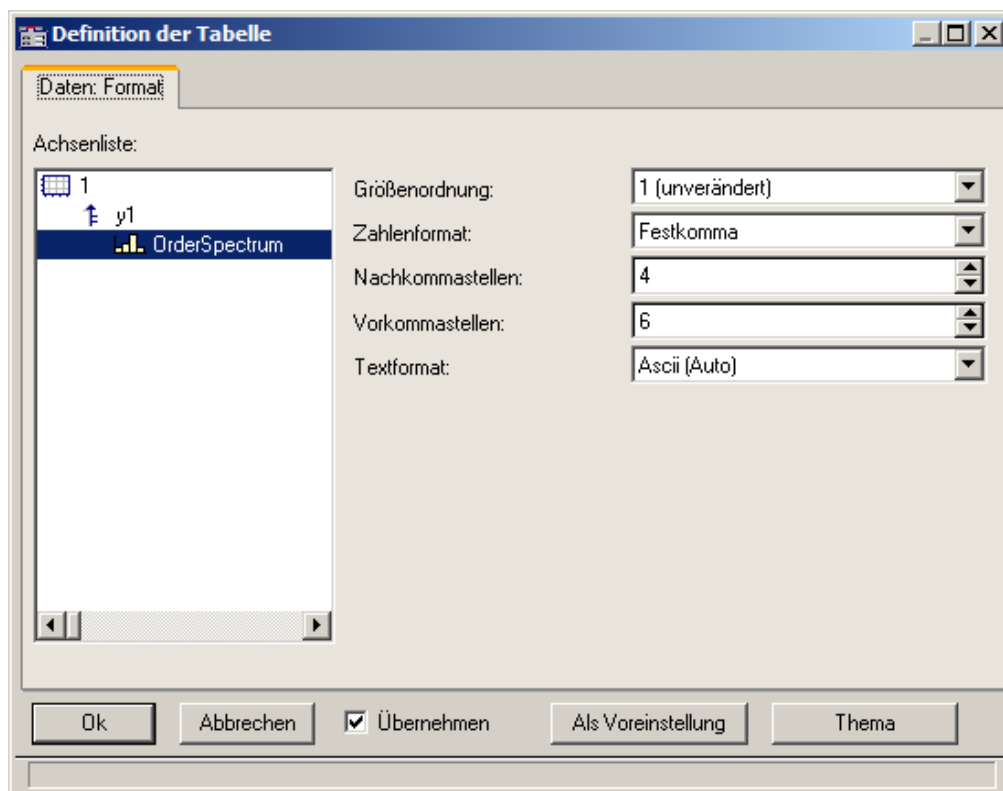
t ["Ordnung"]	OrderSpectrum [m/s ²]
0.125	0.0092
0.125	0.0157
0.125	0.0161
0.125	0.0101
0.125	0.0083
0.125	0.0150
0.125	0.0194
0.125	0.0107
0.125	0.0142



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.

11.6.1.3.1 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: <table><tr><th>Datum, Uhrzeit</th><th>Alarms</th></tr><tr><td>03.01.2001 12:36:05.0000</td><td>Hauptschalter Ein</td></tr><tr><td>03.01.2001 12:36:05.0005</td><td>Beginn Hochlauf</td></tr><tr><td>03.01.2001 12:36:05.0010</td><td>Phase 1</td></tr><tr><td>03.01.2001 12:36:05.0015</td><td>Phase 2</td></tr><tr><td>03.01.2001 12:36:05.0020</td><td>Beginn Einspritzen</td></tr><tr><td>03.01.2001 12:36:05.0025</td><td>Ende Einspritzen</td></tr><tr><td>03.01.2001 12:36:05.0030</td><td>Temperatur über 58°C</td></tr><tr><td>03.01.2001 12:36:05.0035</td><td>Abschaltung</td></tr><tr><td>03.01.2001 12:36:05.0040</td><td>Ausloggen</td></tr></table>	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
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

Bei Hex-Darstellung des Inhalts einer Botschaft ist das Extended Bit immer zu sehen. Bei Darstellung im Format CAN-, LIN-Botschaft wird das Bit beachtet, um 4 oder 8 hex Zeichen für den Identifier auszugeben. Aber in der Ausgabe wird das Bit ausgeblendet.

 Hinweis

Botschaften mit Extended Identifier

Bei [Hex-Darstellung](#) ⁶⁹³ des Inhalts einer Botschaft ist das Extended Bit immer zu sehen.

Bei Darstellung im Format CAN-, LIN-Botschaft wird das Bit beachtet, um 4 oder 8 hex Zeichen für den Identifier auszugeben. Aber in der Ausgabe wird das Bit ausgeblendet.

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

Textformat	Beschreibung																				
Hex: 3er Gruppen	Darstellung als Hexadezimalwerten in 3er Gruppen.<table><tr><th>t [s]</th><th>Hex_3er_Messages_S1_K2</th></tr><tr><td>2.70843</td><td>64 00 00 00 00 00 00 00 f e f f</td></tr><tr><td>2.72640</td><td>65 00 00 00 00 00 f e f f 00 00</td></tr><tr><td>2.79394</td><td>66 00 00 00 22 00</td></tr><tr><td>2.80843</td><td>64 00 00 00 00 00 00 00 f e f f</td></tr><tr><td>2.82641</td><td>65 00 00 00 00 00 00 00 f e f f 00 00</td></tr><tr><td>2.89394</td><td>66 00 00 00 23 00</td></tr><tr><td>2.90843</td><td>64 00 00 00 00 00 00 00 f e f f</td></tr><tr><td>2.92641</td><td>65 00 00 00 00 00 00 00 f e f f 00 00</td></tr><tr><td>2.99396</td><td>66 00 00 00 24 00</td></tr></table>	t [s]	Hex_3er_Messages_S1_K2	2.70843	64 00 00 00 00 00 00 00 f e f f	2.72640	65 00 00 00 00 00 f e f f 00 00	2.79394	66 00 00 00 22 00	2.80843	64 00 00 00 00 00 00 00 f e f f	2.82641	65 00 00 00 00 00 00 00 f e f f 00 00	2.89394	66 00 00 00 23 00	2.90843	64 00 00 00 00 00 00 00 f e f f	2.92641	65 00 00 00 00 00 00 00 f e f f 00 00	2.99396	66 00 00 00 24 00
t [s]	Hex_3er_Messages_S1_K2																				
2.70843	64 00 00 00 00 00 00 00 f e f f																				
2.72640	65 00 00 00 00 00 f e f f 00 00																				
2.79394	66 00 00 00 22 00																				
2.80843	64 00 00 00 00 00 00 00 f e f f																				
2.82641	65 00 00 00 00 00 00 00 f e f f 00 00																				
2.89394	66 00 00 00 23 00																				
2.90843	64 00 00 00 00 00 00 00 f e f f																				
2.92641	65 00 00 00 00 00 00 00 f e f f 00 00																				
2.99396	66 00 00 00 24 00																				
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><tr><th>t [s]</th><th>Flexray_Messages_S1_K2</th></tr><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></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, das 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

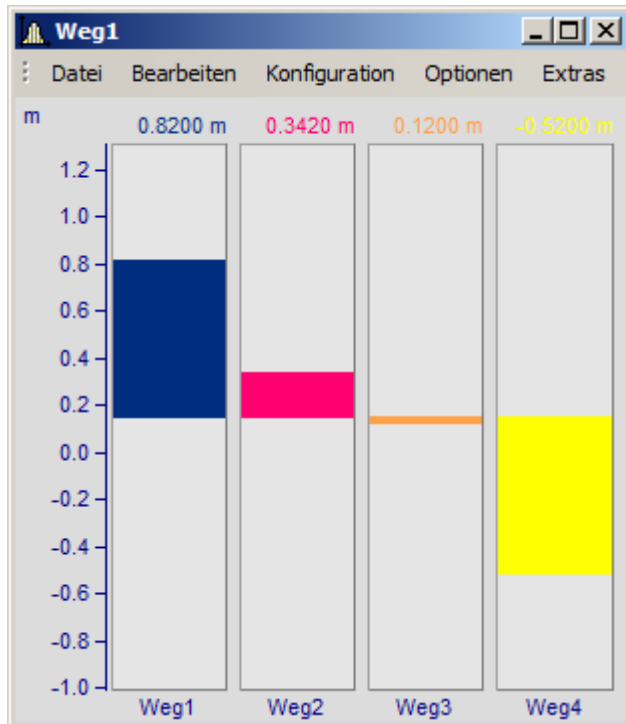
Zur Bedienung siehe Kapitel [Bestätigungsleiste](#) ⁸³⁰

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, so erfolgt keine Darstellung.
- Zur Bedienung der Schaltflächen *Ok*, *Abbrechen* und *als Voreinstellung* siehe Kapitel [Bestätigungsleiste](#) ⁸³⁰.

11.6.1.4 Balkeninstrument

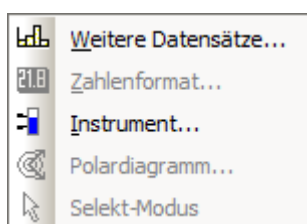
Neben der Zahlenwert-Darstellung *Letzter Wert als Zahl* gibt es die Alternative der Darstellung eines vertikalen Balkens. Seine Höhe richtet sich nach dem letzten Wert im Datensatz. Diese Darstellung ist vor allem für Online-Darstellungen interessant, bei denen die Balkenhöhe und -farbe auch bei vielen Kanälen einen schnellen Überblick ermöglichen. Diverse Farbgestaltungen, Toleranz-Überwachungen und Schleppzeiger 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:

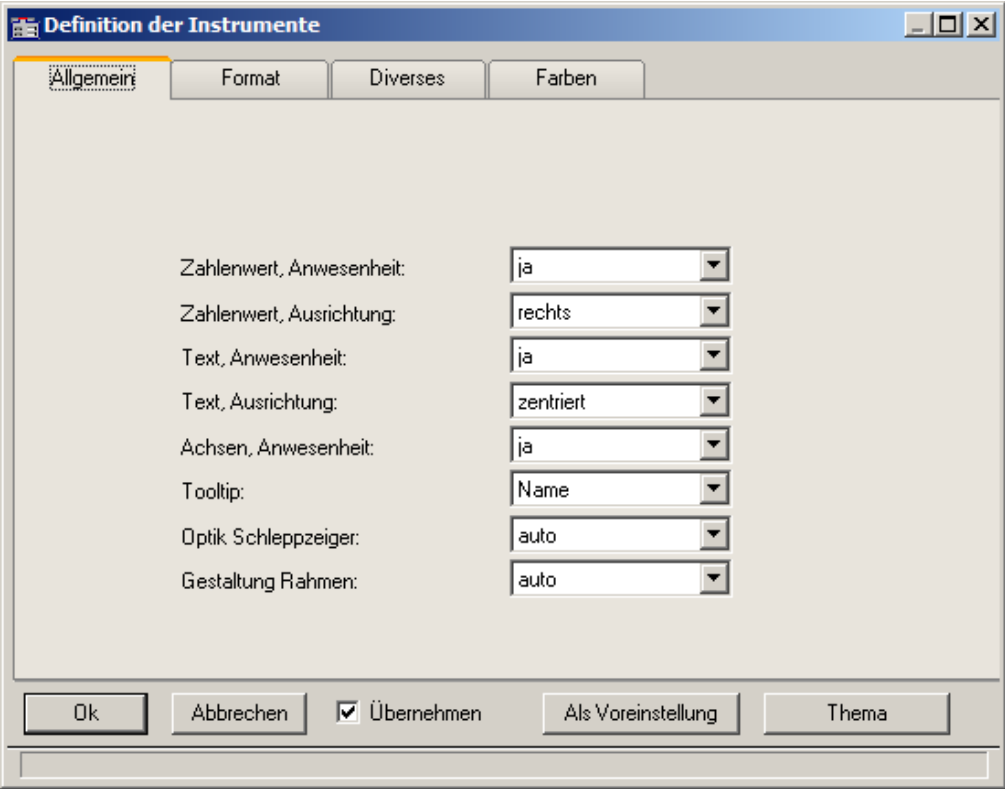
Wählen Sie *Instrument...* aus. Es erscheint der Dialog *Definition der Instrument*:

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.

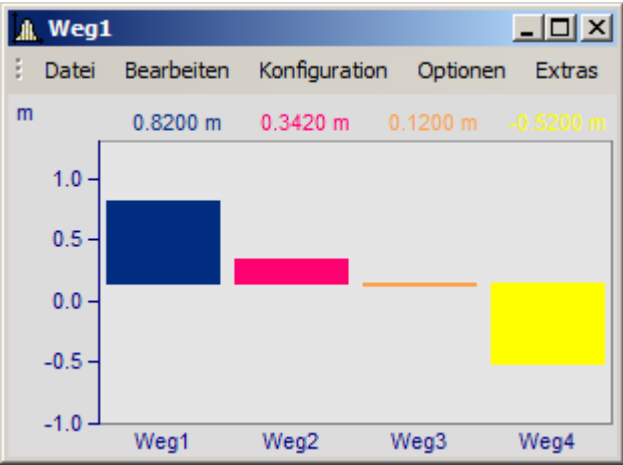
Einstellungen: Allgemein

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 <i>Klammer</i> bei <i>auto</i> .

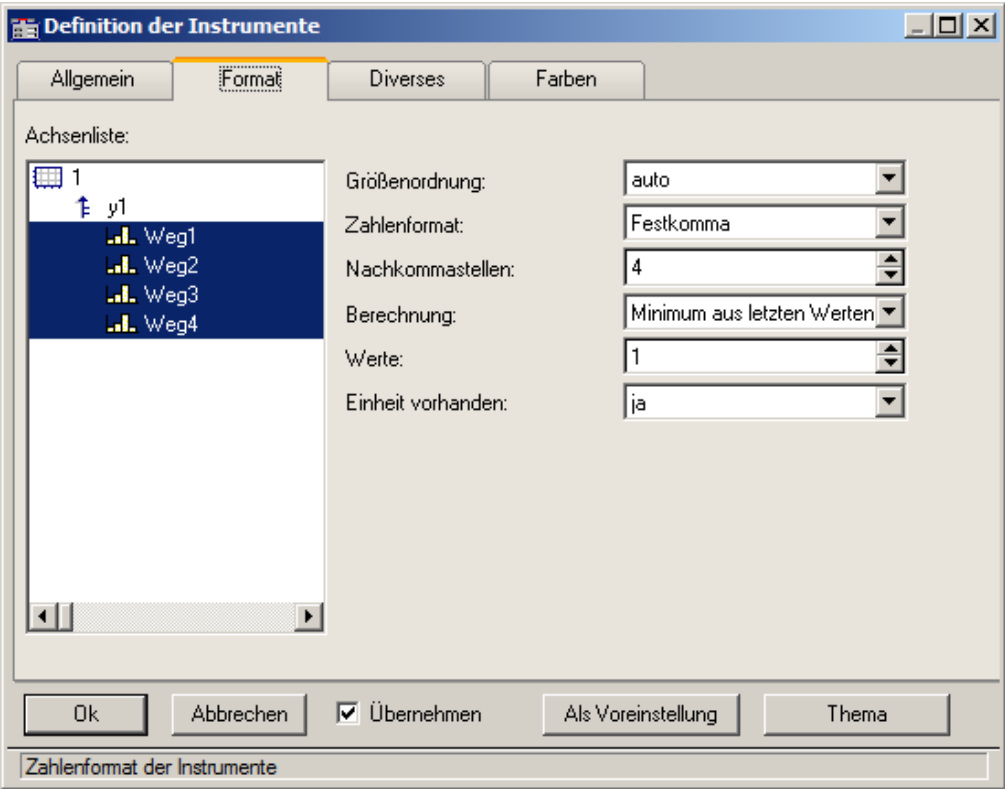
Einstellungen	Beschreibung
Gestaltung Rahmen	Bei <i>auto</i> erhält jeder Kanal einen Rahmen; bei <i>Gemeinsamer Rahmen</i> nicht.



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.

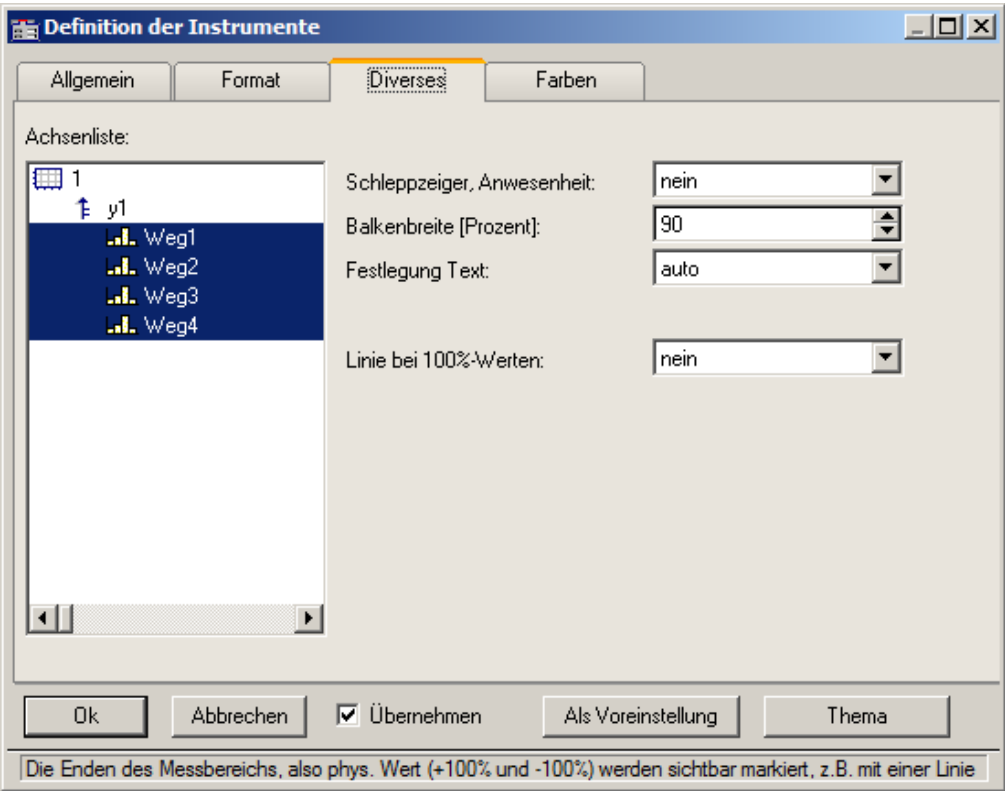
Selektieren Sie zuerst bei dieser und den folgenden Karten links in der Achsenliste alle Kanäle, die Sie (gleichzeitig) einstellen möchten. Multiselektion siehe Beschreibung der "[Achsenliste](#)⁷⁴⁹". Haben Kanäle unterschiedliche Einstellungen, wird dies rechts bei den Eigenschaften durch "???" gekennzeichnet.



Einstellungen	Beschreibung
Größenordnung	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. 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. Die Größenordnung ist nur relevant, wenn der Zahlenwert auch angezeigt wird.
Zahlenformat	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. Das Zahlenformat ist nur relevant, wenn der Zahlenwert auch angezeigt wird.
Nachkommastellen	0 .. 15 Nachkommastellen sind möglich. Ein Dezimalpunkt wird zur Darstellung benutzt. Die Nachkommastellen nur relevant, wenn der Zahlenwert auch angezeigt wird.
Berechnung	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.
Werte	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.
Einheit vorhanden	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.

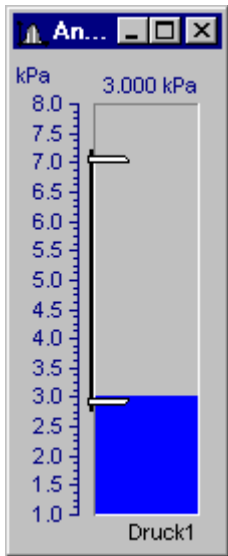
Einstellungen: Diverse

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.

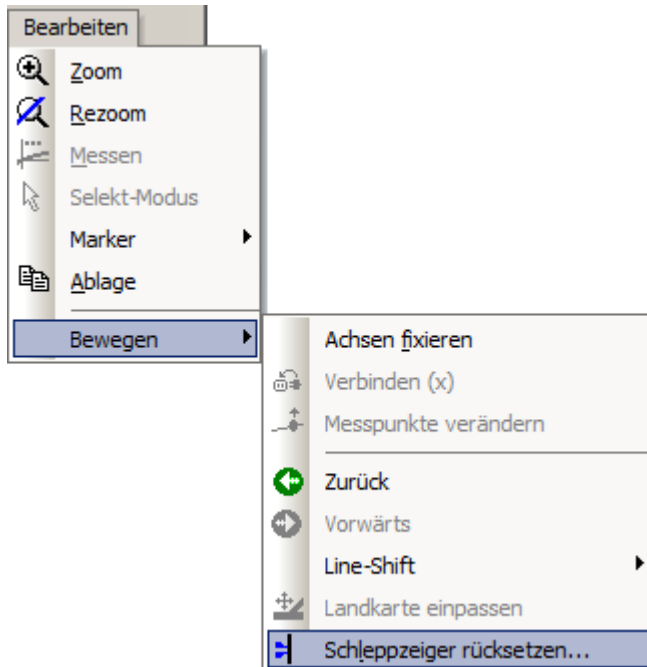
Falls dieses Verhalten nicht gewünscht ist und die Schleppzeiger das Minimum und Maximum der vom Balken dargestellten Werte anzeigen sollen, muss online erst die Vorverarbeitung vorgenommen werden (z.B. die Mittelwertbildung), dann dieser geglättete Datensatz für die Balkendarstellung benutzt werden.

Schleppzeiger haben intern die Genauigkeit von 4Byte reellen Zahlen, also 6 gültige Ziffern.

Schleppzeiger rücksetzen

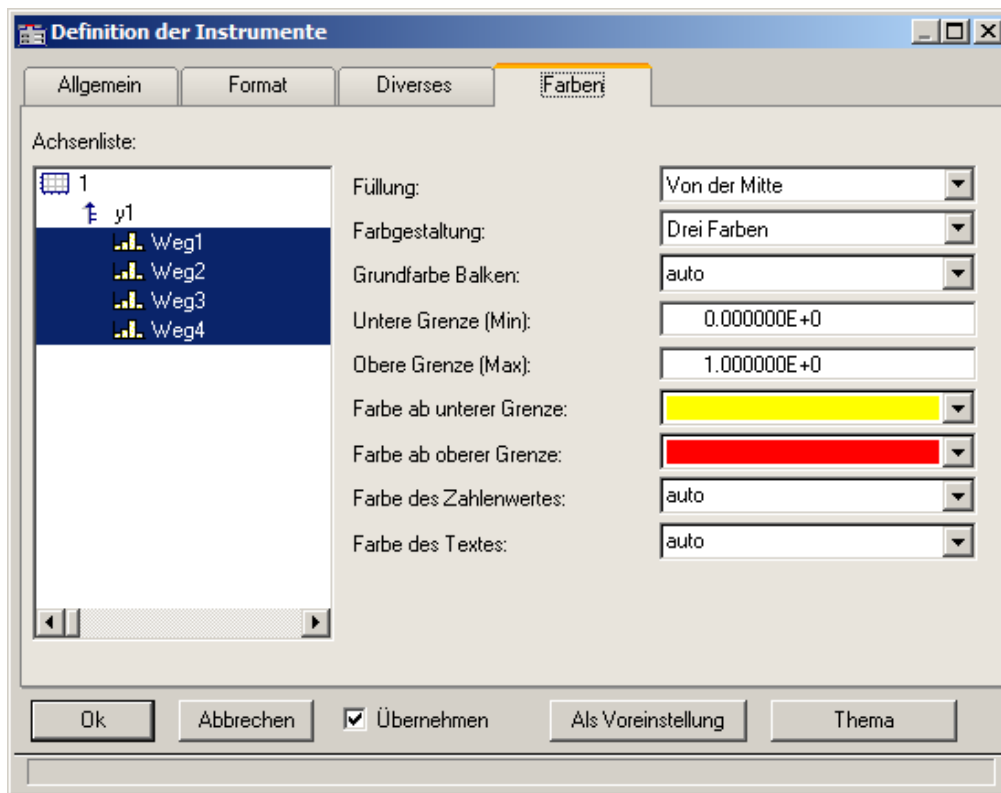
Das Rücksetzen der Schleppzeiger setzt alle Schleppzeiger des Kurvenfensters zurück. Die Schleppzeiger rutschen dann zusammen auf den aktuellen Messwert. Das Rücksetzen erfolgt immer manuell pro Kurvenfenster. Der Beginn einer Messung führt nicht von allein ein Rücksetzen durch.

Die Bedienung erfolgt über den Menüpunkt *Bearbeiten / Bewegen / Schleppzeiger rücksetzen*.



Einstellungen: Farben

Hier wird die Farbgestaltung der Balken definiert.

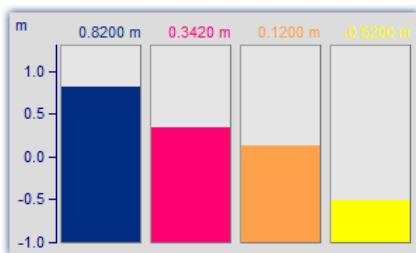


Füllung

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.

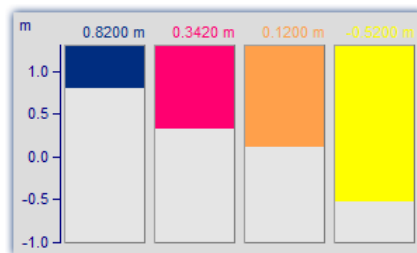
Auswählbar sind der obere oder untere Rand des Balkens, die Mitte des Balkens oder auch $y = 0$ (die Höhe, auf der die y-Achse den Wert 0.0 hat).

Füllung von unten



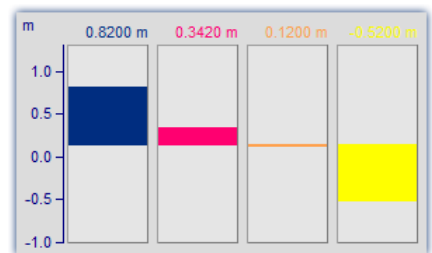
Balken wachsen vom Boden, wie Säulen

Füllung von oben



Balken hängen herab

Füllung ab $y = 0$

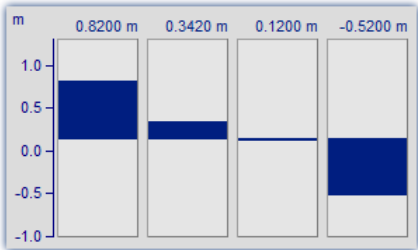


Ausschlag um die Null-Linie mal nach oben, mal nach unten

Farbgestaltung

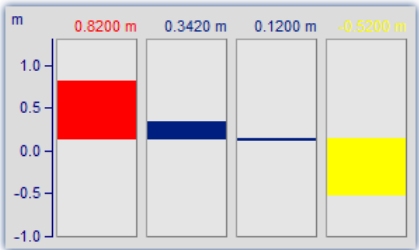
Der Balken kann einfarbig sein, drei Farben nacheinander haben oder auch bis zu drei Farben gleichzeitig. Dreifarbige Balken werden benutzt, um die Über- bzw. Unterschreitung bestimmter Schwellen oder Toleranzen deutlich zu machen.

Einfarbige



Der einfarbige Balken hat immer dieselbe Farbe.

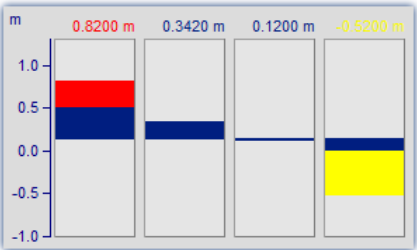
Drei Farben



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 <= Untere Grenze
- Die 2. Farbe im Bereich: Untere Grenze < Zahlenwert < Obere Grenze
- Die 3. Farbe im Bereich: Obere Grenze <= 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 <= Untere Grenze
- Die 2. Farbe im Bereich: Untere Grenze < Höhe < Obere Grenze
- Die 3. Farbe im Bereich: Obere Grenze <= 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 ⁹⁰⁵. Der Hintergrund der Balken ist übrigens die Hintergrundfarbe des Koordinatensystems, siehe Dialog Optionen/Farben ⁹⁰⁵. 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.

Einstellungen	Beschreibung
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 Schleppzeiger sind nur für Online-Messungen geeignet. Wenn Daten z.B. mit imc FAMOS oder anderen Funktionen an beliebigen Stellen verändert werden, zeigen die Schleppzeiger 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 Schleppzeiger 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.

11.6.1.5 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 = 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](#) ⁷⁹⁶.

Voraussetzungen

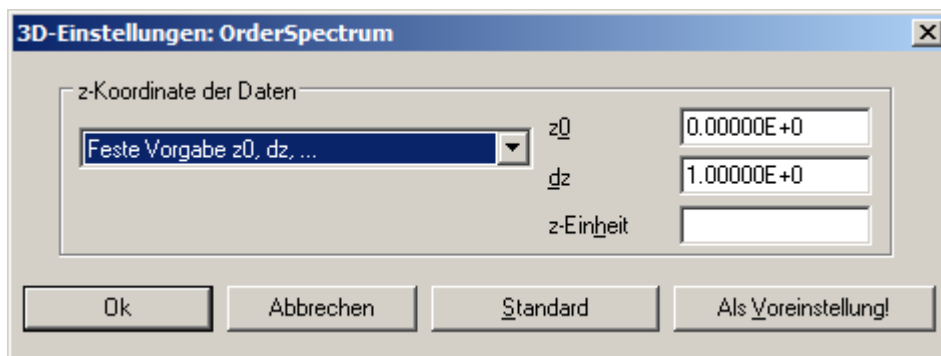
- Farbgrafik-Karte mit mehr als 256 Farben, also 16 bit oder 24 bit Farben.
- Farbiger DIN A4 Farbdrucker
- Schneller PC (≥ 586 , 200MHz) mit viel Speicher (≥ 64 MB)
- Da die Darstellung (auch beim Drucken!) auf großen Bitmaps (Pixelgrafik) beruht, ist besonders bei großen Darstellungen viel Speicher 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...](#)⁷¹⁷ des Kurvenfensters eine geeignete z-Koordinate aus (s.u.).

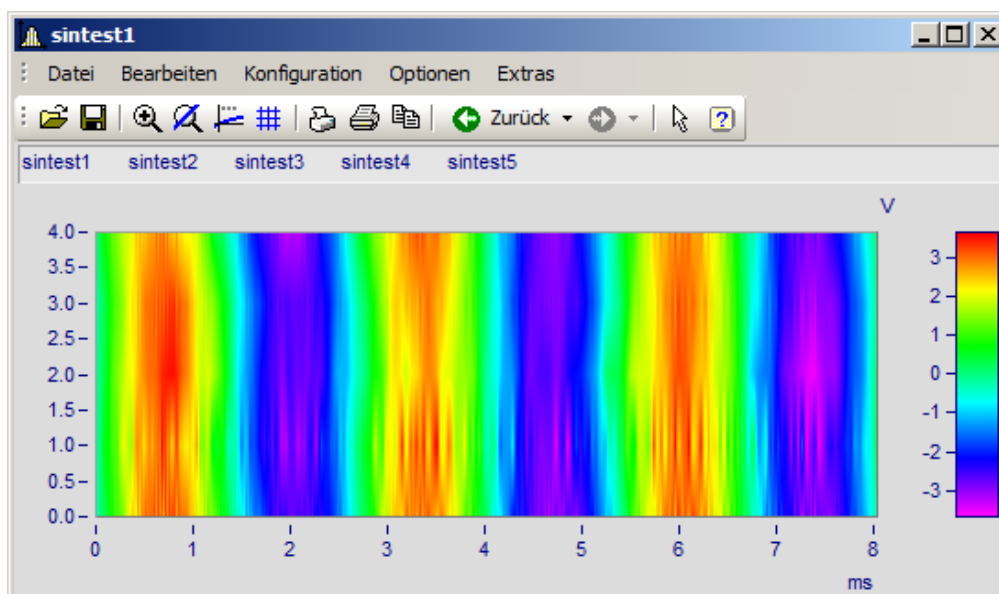


Verweis

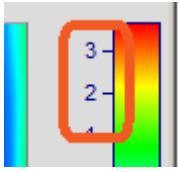
Wasserfall, z-Koordinate

Mehr zum Thema "[Wasserfall, z-Koordinate](#)"⁶⁷⁹

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](#)  708.

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.

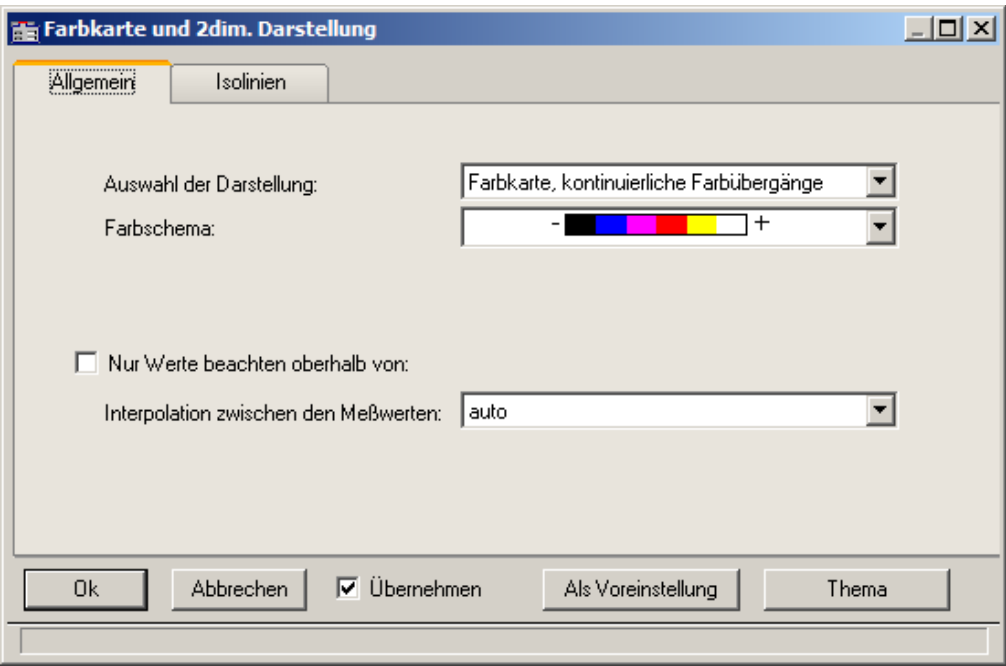
Damit haben wir den Eindruck, in der Vogelperspektive auf ein farbiges Gebirge zu schauen, ganz wie bei einer farbigen Landkarte, bei der die Täler grün sind, die Berge braun und ihre Spitzen weiß (hier sind nur die Farben anders).

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.

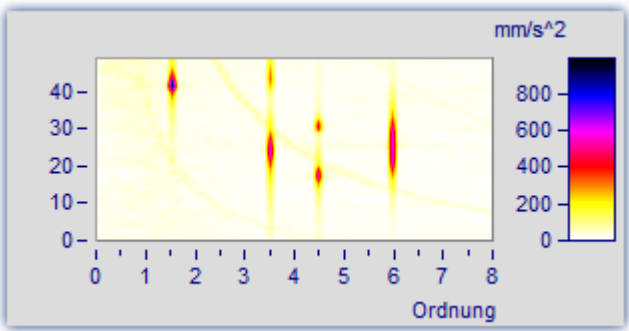
11.6.1.5.1 Dialog Farbkarte, "Allgemein"

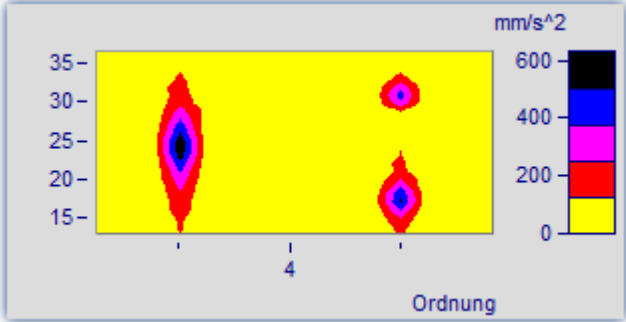
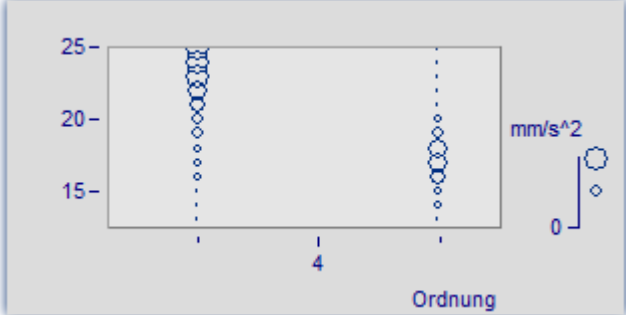
Die Optionen der Farbkartendarstellung erhalten Sie über den Menüpunkt *Konfiguration/Farbkarte*:

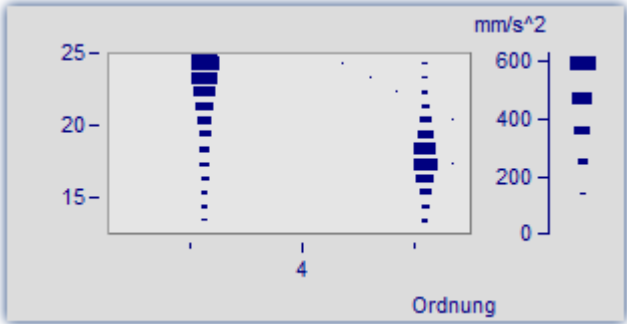


Auswahl der Darstellung

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 <i>Farbe der Füllung</i> und die <i>Farbe des Randes</i> sind einstellbar. Beim Rand gibt es die Einstellung <i>auto</i>, die der Farbe der ersten Kurve entspricht. Bei <i>transparent</i> 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.

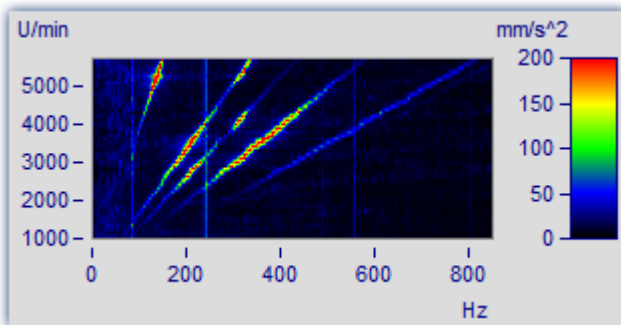
Das Farbschema ist bei Farbkartendarstellung mit kontinuierlichen Farbübergängen und abgestuften Farben festlegbar.

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.

Nur Werte beachten oberhalb von

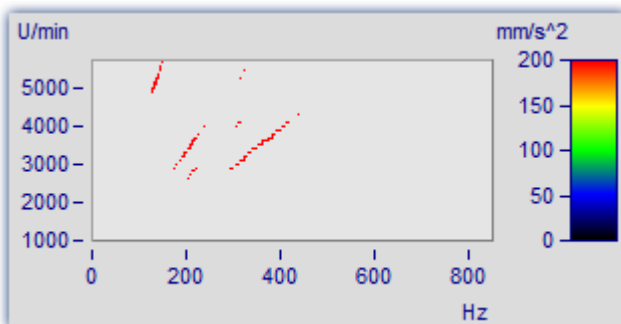
Die Optionen hängen von der gewählten Darstellungsart ab.



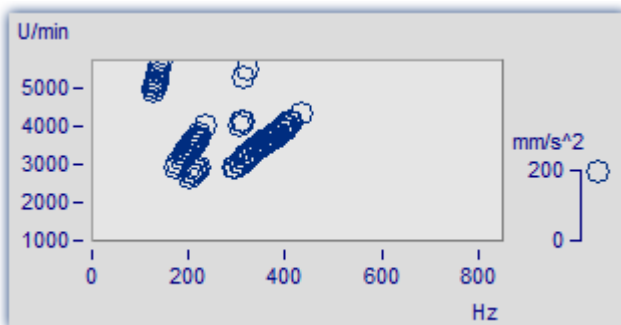
Wird dieses Optionenfeld nicht angekreuzt, werden alle Messwerte beachtet (Standard-Verhalten).

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.

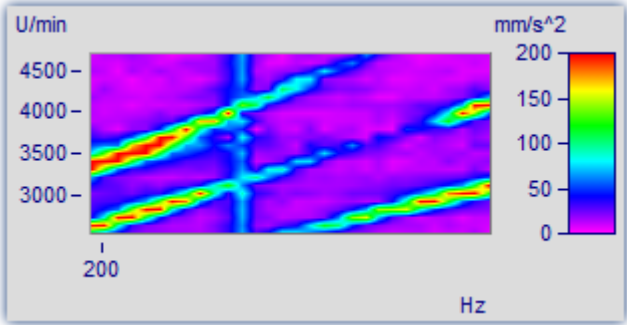
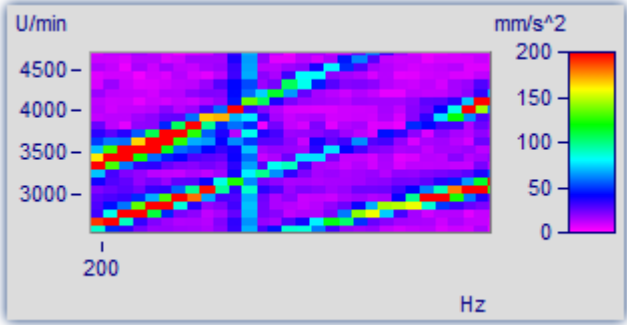
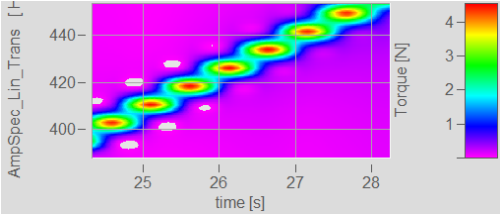


Das gleiche Bild im Modus *Symbole*, Größe entspricht Füllung (Campbell).

Interpolation zwischen den Messwerten

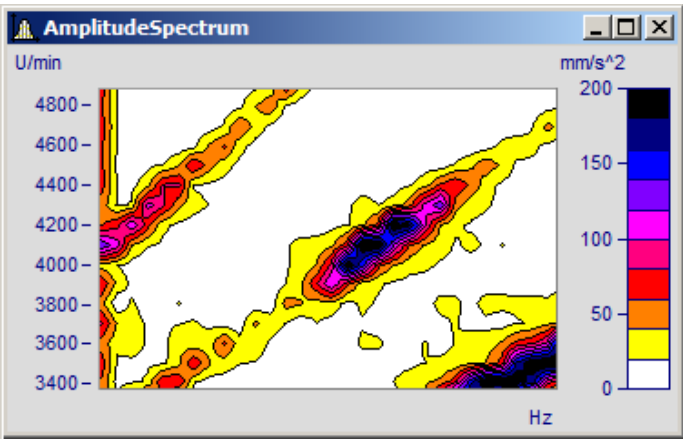
Die Optionen hängen von der gewählten Darstellungsart ab.

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. 
Interpolation, kub. Polynome	In x- und y-Richtung (horizontal bzw. vertikal auf dem Bildschirm) wird zwischen alle Messwerten mit kubischen Splines interpoliert. 

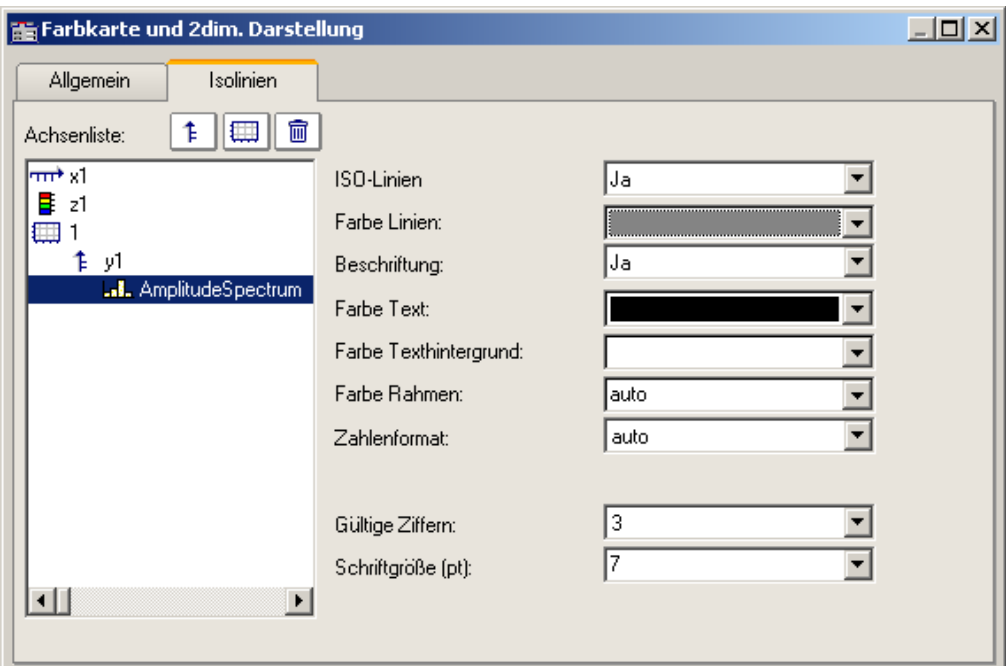
11.6.1.5.2 Dialog Farbkarte, "Isolinien"

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.



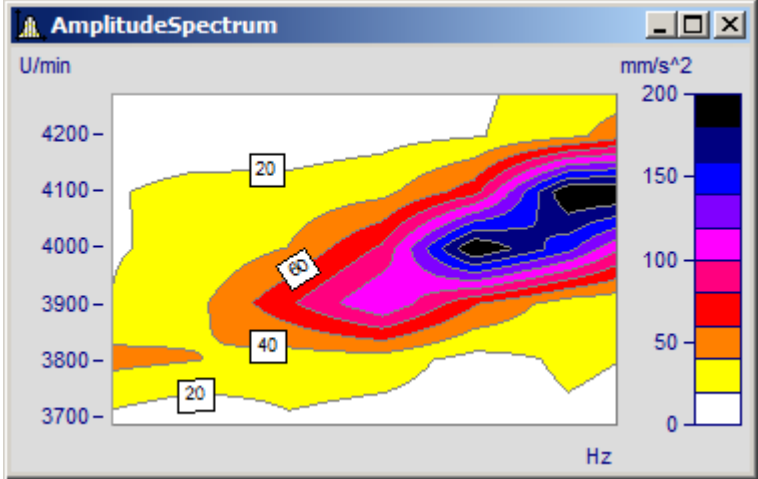
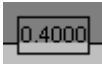
ISO-Linien sind nur einstellbar bei [Farbkartendarstellungen mit abgestuften Farben](#) 709.

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</i> , <i>abgestufte Farben</i> vorhanden.
Farbe der Linien	Hier wird die Farbe der ISO-Linien vorgegeben.

Optionen	Beschreibung
Beschriftung	• <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	Hier wird die Farbe des Hintergrundes festgelegt.    • <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	• <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	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. Bei <i>Zahlenformat auto</i> wird dieselbe Größenordnung gewählt wie die Beschriftung der z-Achse.
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.



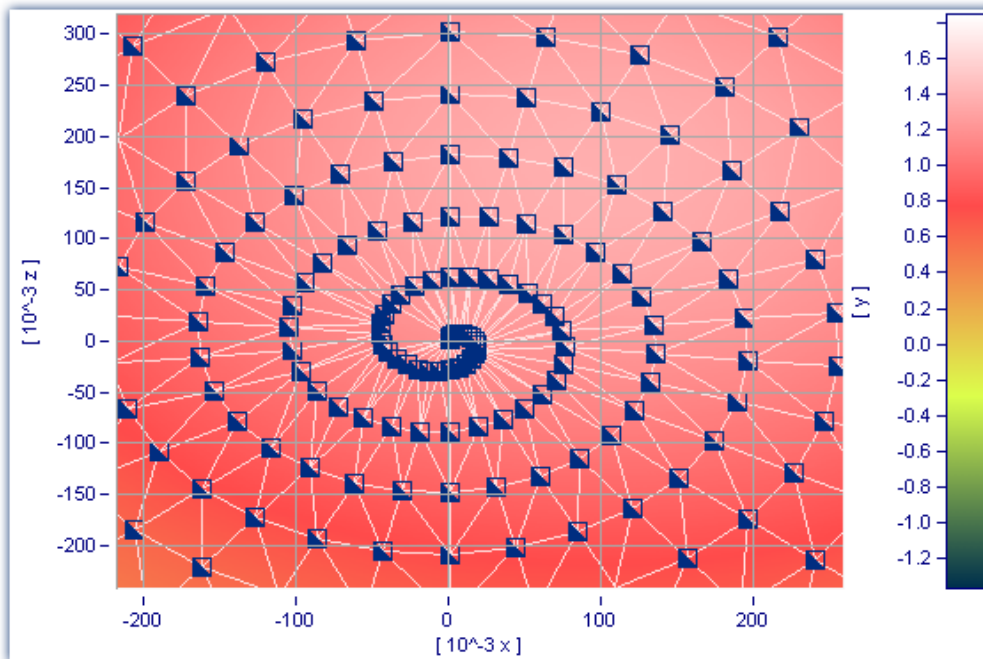
Verweis

Wasserfall, z-Koordinate

Mehr zum Thema "[Wasserfall, z-Koordinate](#)"

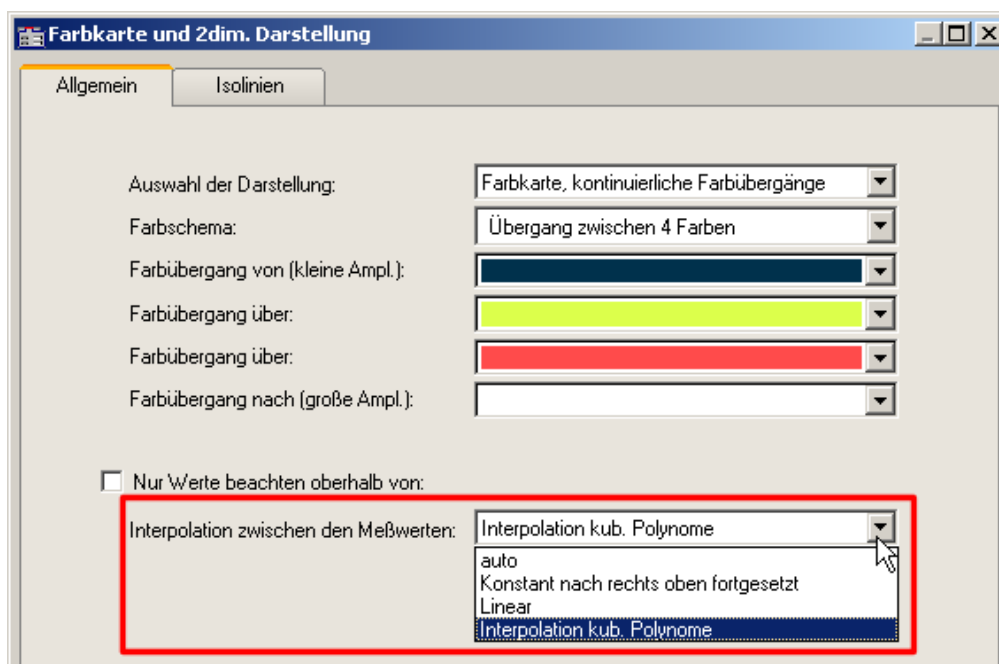
11.6.1.5.3 Datensätze mit x,y,z-Überlagerung

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 Eigenschafts-Dialog der Farbkarte und wählen Sie in der Karte *Allgemein* eine Interpolationsart aus der Dropdown-Liste aus.



Interpolation zwischen den Messwerten in Farbkarte

11.6.1.6 3D Darstellung

Eine weitere Darstellungsform für Datensätze mit [x,y,z-Überlagerung](#)⁷⁵⁵ oder segmentierte Datensätze ist die 3D-Darstellung.

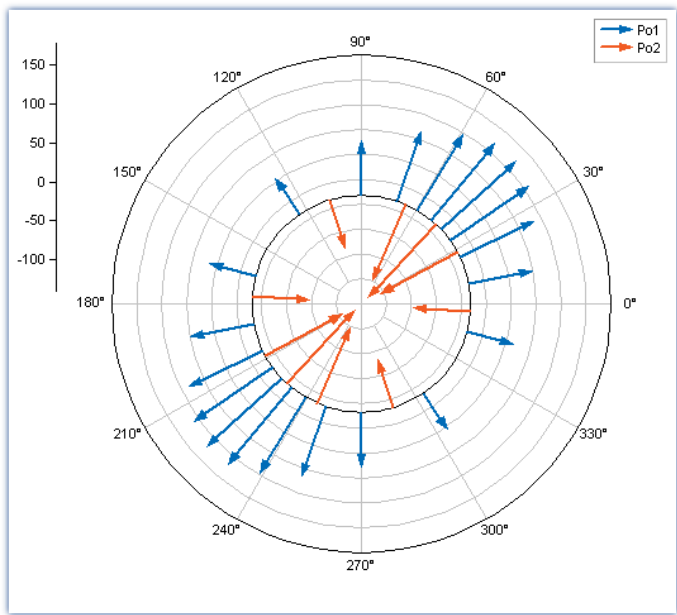
In dieser Darstellungsform kann die Perspektive frei gedreht werden und zusätzlich die [Achsnavigationsleiste](#)⁹³⁰ zur Änderung der Ansicht verwendet werden. Es können mehrere x,y,z-überlagerte Datensätze in einem Koordinatensystem dargestellt werden. Dadurch ist ein **Vergleich** von mehreren überlagerten 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](#)⁸¹⁴.

11.6.1.7 Polardiagramm

Komplexe Datensätze können als *Polardiagramm* dargestellt werden. Wählen Sie dazu im Menü *Konfiguration\Darstellung* die Darstellungsart *Polardiagramm*.



Der Dialog mit den Eigenschaften des Polardiagramms wird über das Kontextmenü *Konfiguration\Polardiagramm...* geöffnet:

Basis

Polardiagramm

Lage der Achse:

E

Winkel:

Grad [°]

Himmelsrichtung:

keine

Drehsinn:

links drehend

Lage von 0°:

Rechts

Interperation X-Komponente:

auto

Einstellungen Polardiagramm

Option	Beschreibung
Lage der Achse	Anordnung der halben oder doppelten Achsenskalierung. Die doppelte Achsenskalierung wird im unteren Teil gespiegelt. Wenn der Nullpunkt nicht im Zentrum liegt, wird nur die halbe Achsenskalierung angezeigt.
Winkel	Anzeige der Winkelbeschriftung in Grad. <i>Ein</i> oder <i>Aus</i> .

Option	Beschreibung
Himmelsrichtung	In der jeweiligen Anzeigesprache Deutsch oder Englisch. • 4x Nord, Ost, Süd, West • 8x Nord, Nordost, Ost, Südost, ... • 16x Nord, Nordnordost, Nordost, Ostnordost, Ost, Ostsüdost,...
Drehsinn	Standard= links herum, alternativ rechts herum.
Lage von 0°	rechts, oben, links, unten oder frei definiert.
Interpretation X-Komponente	Grad (0-360°) oder RAD (0-2π)

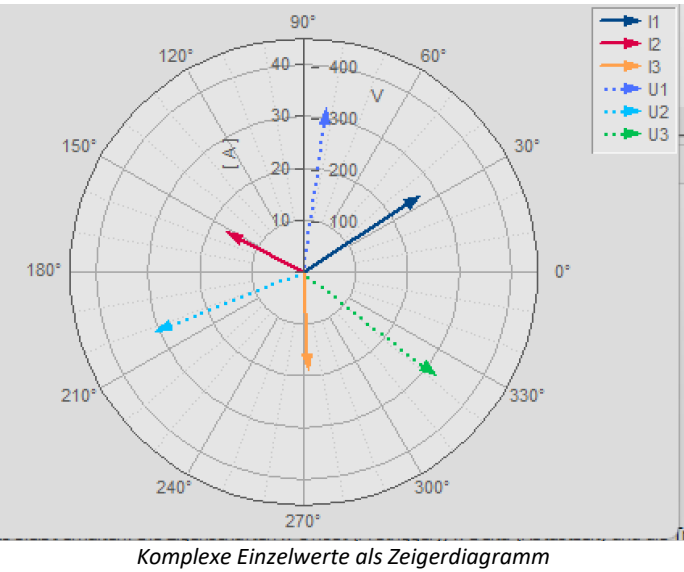
 **Verweis**

Beispielprojekt PolarPlots1

Das mitgelieferte Beispielprojekt "**PolarPlots1**" zeigt die nachfolgenden Beispiele in einem Panel.

11.6.1.7.1 Beispiel Polardiagramm mit Zeiger

Polardiagramm mit Zeiger

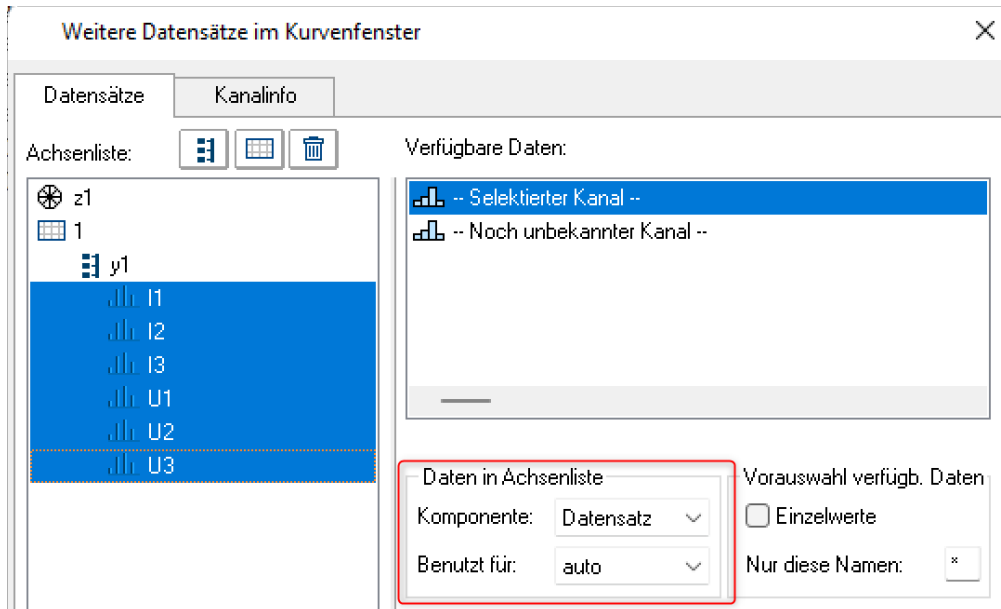


In imc FAMOS werden komplexe Einzelwerte mit der Funktion `Komplex()` , kurz `kompl()`, engl. `compl()` erzeugt.
Das obige Polardiagramm wird wie folgt erstellt:

1. Sequenz zur Erzeugung der komplexen Variablen:

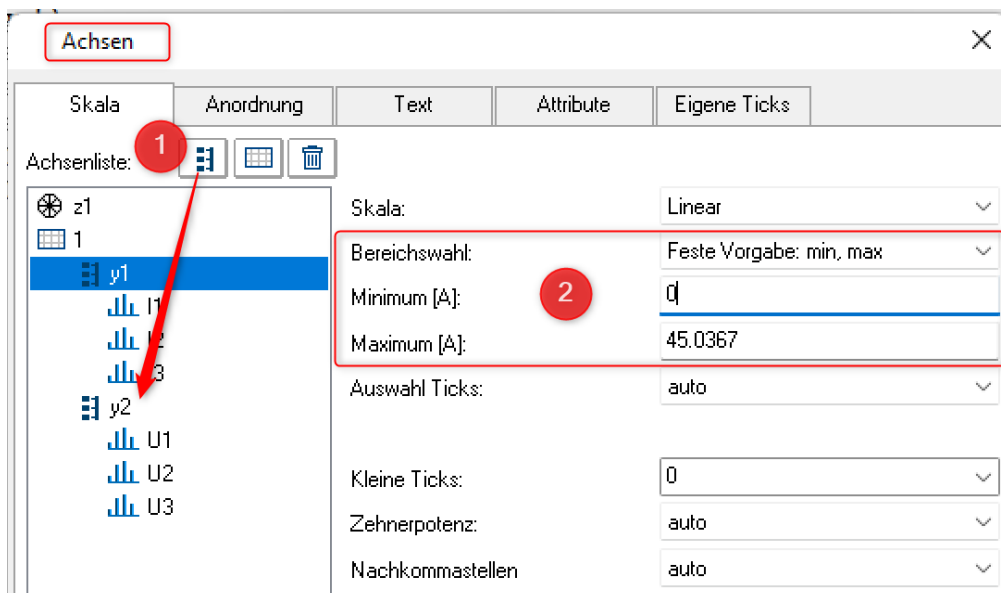
```
I1= kompl (27'A', 33'Degr')
I2= kompl (17'A', 153'Degr')
I3= kompl (19'A', 273'Degr')
U1= kompl (327'V', 82'Degr')
U2= kompl (315'V', 202'Degr')
U3= kompl (331'V', 322'Degr')
```
2. Die ausgewählten Variablen werden mit der Taste F4 in einem Kurvenfenster dargestellt. Anschließend wird im Menü *Konfiguration\Darstellung* die Darstellungsart *Polardiagramm* gewählt.

3. Standardmäßig zeigt das Kurvenfenster nur die Betragskomponente einer Variablen an. Daher sind alle Pfeile nach oben gerichtet. Um die zweite Komponente zu berücksichtigen, wird über das Kontextmenü des Kurvenfensters der Dialog *Weitere Datensätze* geöffnet. Für die links ausgewählten Variablen wird unter "Daten in Achsenliste" die *Komponente: Datensatz* eingestellt. Die Pfeile werden nun entsprechend ihrem Winkel dargestellt.



Beide Komponenten einer komplexen Variable berücksichtigen

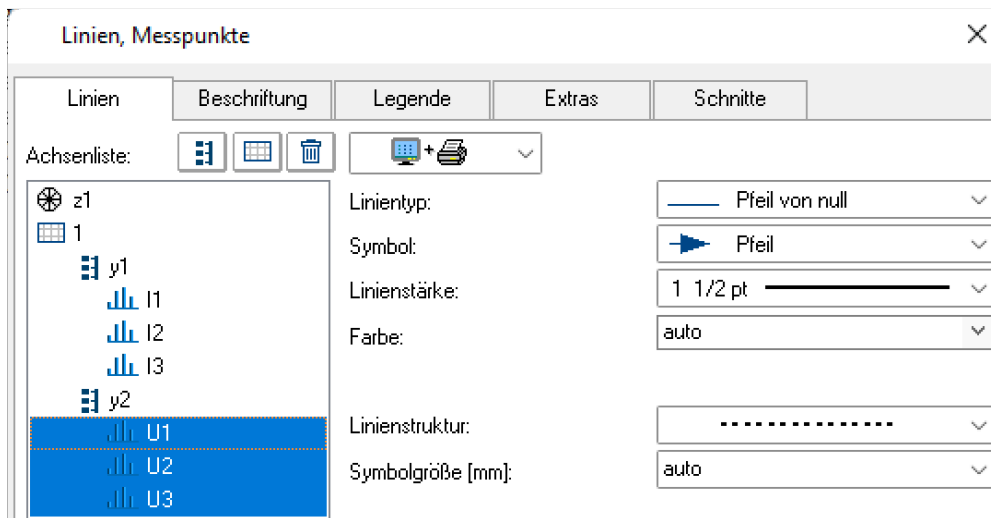
4. Wie in jedem Kurvenfenster sind alle Variablen einer Achse zugeordnet. Die im Vergleich zu den Spannungen relativ kleinen Ströme sind kaum sichtbar. Ströme und Spannungen sollen daher mit je einer Achse dargestellt werden: Menü *Konfiguration -> Achsen....* Über *Bereichswahl: Feste Vorgabe: min, max* wird die Skalierung der Achsen eingestellt.



(1) Eine weitere Achse wird hinzugefügt. (2) Die Skalierung der Achsen optimieren.

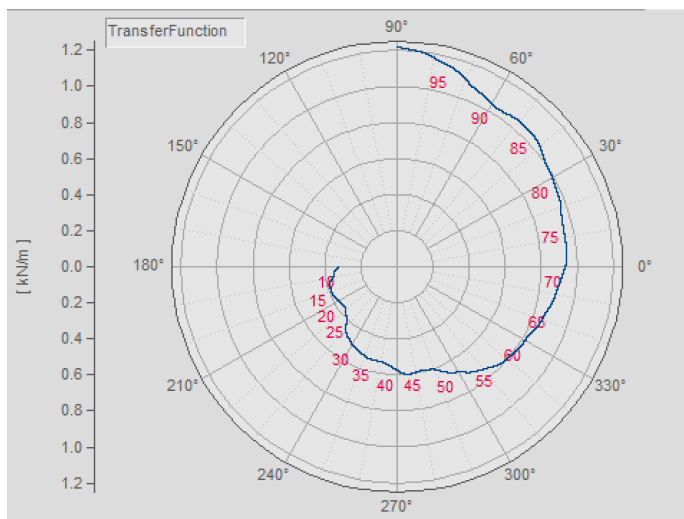
5. Über den Liniendialog können die Pfeile unterscheidbar eingestellt werden.

Rechte Maustaste: *Linien*



Liniendialog: Darstellung mit Pfeilen

11.6.1.7.2 Beispiel Transferfunktion



Beispiel Transferfunktion

1. Erzeugen eines komplexen Datensatzes:

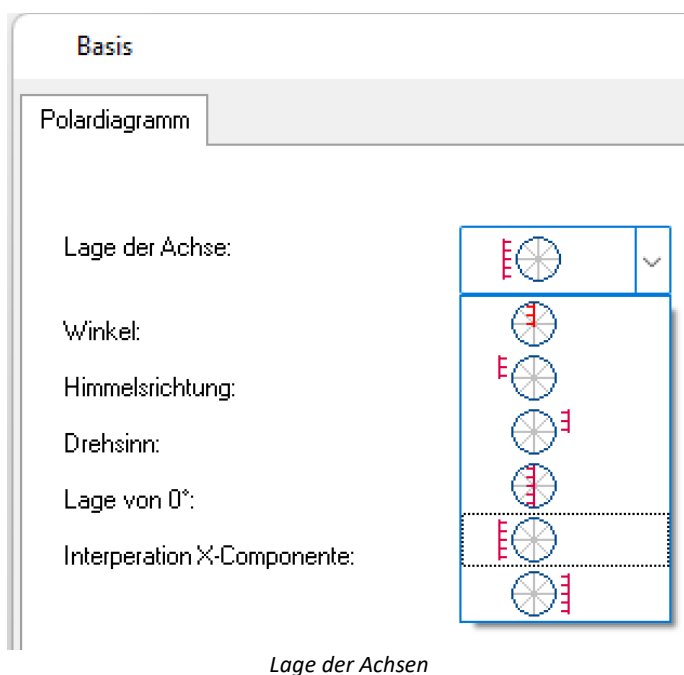
```
; Transferfunktionsdiagramm mit Betrag und Phase über der Frequenz
t = rampe ( 0, 1, 11000 )
m = t * 0.1 + 200 + 1000*glatt ( Random(lang?(t), 2, 0, 0, 3), 1000 )
p = t * 0.03 + 150
m = xoff ( xdel ( GrenIndex ( m, 1001, 10000 ), 0.01 ), 10 )
p = xoff ( xdel ( GrenIndex ( p, 1001, 10000 ), 0.01 ), 10 )
yEinheit p Grad
yEinheit m N/m
xEinheit p Hz
xEinheit m Hz

TransferFunction = kompl ( m, p )
```

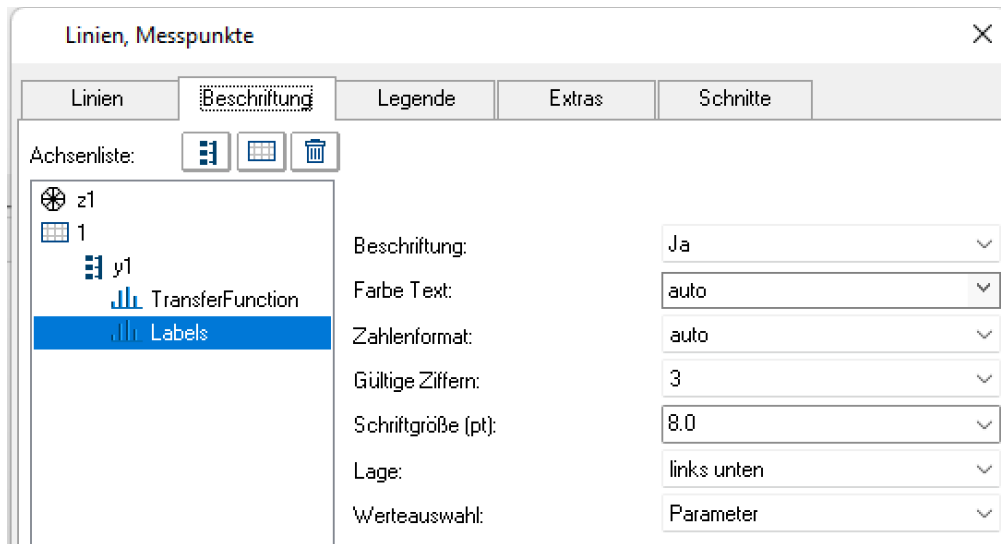
```
Labels = red ( TransferFunction, 500 )
```

Wichtig: Die Winkelangabe unterscheidet **Grad** und **RAD** durch die Einheit. Wenn keine Einheit angegeben wird, gilt RAD, also 2PI statt 360°. Daher ist es wichtig, den Winkel mit **yEinheit** auf Grad zu setzen, wie im Beispiel gezeigt.

- Der Datensatz *TransferFunction* wird in einem Kurvenfenster angezeigt und als *Polardiagramm* dargestellt: Menü *Konfiguration\Darstellung -> Polardiagramm*.
- Mit der Schaltfläche "Thema" unten rechts in den Dialog *Weitere Datensätze* wechseln. Damit beide Komponenten berücksichtigt werden, muss unter *Daten in Achsenliste* als **Komponente: Datensatz** ausgewählt werden. Die Winkelinformation wird nun in der Darstellung berücksichtigt.
- Achsenlage:** Standardmäßig wird die y-Achse nur positiv dargestellt. Sowohl die Lage als auch die Länge der Achse kann über den Dialog *Polardiagramm* (rechte Maustaste) eingestellt werden. Die Doppelachsen werden nur gezeichnet, wenn der Wertebereich positiv ist und bei 0 beginnt. Ggf. ist die Skalierung der Achse entsprechend einzustellen.

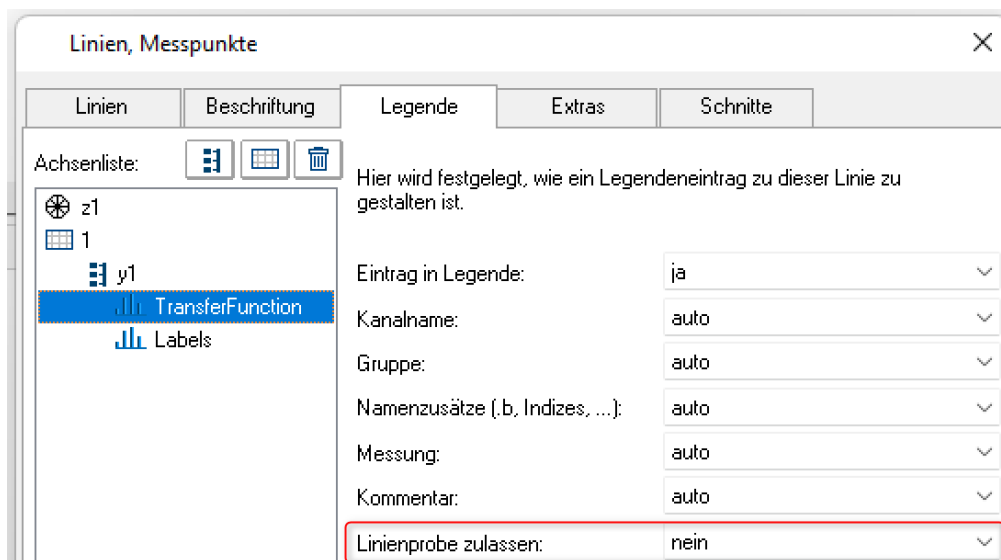


- Beschriftung der Werte:** Die einzelnen Datenpunkte können mit ihrem Wert beschriftet werden. In diesem Beispiel wäre dies jedoch aufgrund der Datenmenge nicht lesbar. Daher wurde der Datensatz *Labels* erstellt, der ein um den Faktor 500 reduziertes Abbild von *TransferFunction* ist.
 - Über *Weitere Datensätze* den Datensatz *Labels* der gleichen Achse zuordnen.
 - Über die Schaltfläche *Thema* in den Dialog *Linien* wechseln: *Linientyp: Nur Symbole, Symbol: leer*
 - Zur Karte *Beschriftung* wechseln und diese aktivieren: Standardmäßig zeigt die *Beschriftung* den Betrag. In unserem Beispiel soll die Frequenz dargestellt werden. Dazu muss in der *Werteauswahl* der Eintrag *Parameter* gewählt werden.



Beschriftung der Werte

6. **Legende:** Der Datensatz *Labels* soll nicht in der Legende erscheinen. Dazu markieren wir im *Liniendialog* auf der Karte *Legende* den Datensatz *Labels* und wählen unter *Eintrag in Legende: nein*. Für den Datensatz *TransferFunction* wählen wir unter *Linienprobe zulassen: nein*.

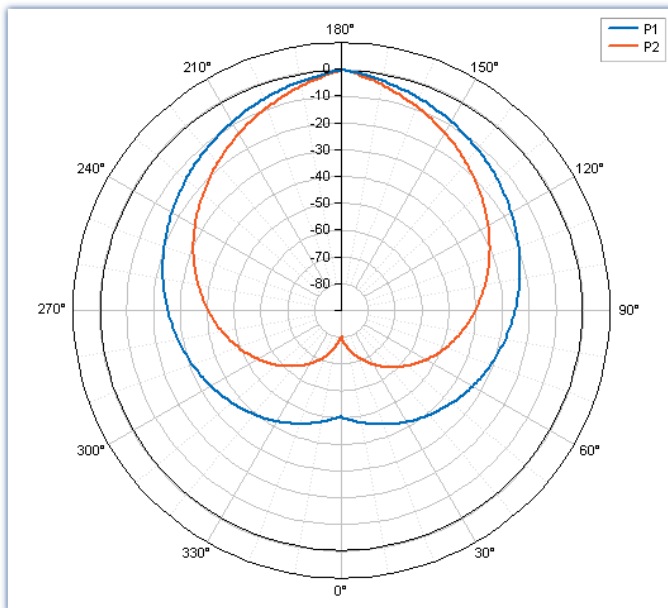


Legende für einen Kanal ein- und ausschalten

Die Position der Legende kann direkt im Kurvenfenster mit der Maus optimiert werden.

11.6.1.7.3 Beispiel Richtcharakteristik Mikrofon

Beispiel Akustik Diagramm mit negativem Wertebereich



Darstellung von XY Daten, mit Interpretation der X-Komponente als Winkel [°]

Bei bestimmten Anwendungen sind **negative Werte** üblich. Damit können auch negative mechanische Zug- und Spannungskräfte als Zeigerdiagramm dargestellt werden. Das folgende Beispiel ist ein typisches Beispiel aus der Akustik, bei der mit negativen dB-Werten gearbeitet wird.

1. Erzeugen der komplexen Datensätze:

```
;-----
local Level1= !CreateSignal.Ramp(-50,0,1,180) * 1'dB'
local angle1= !CreateSignal.Ramp(0,179,1,180) * 1'Grad'
local P_1 = XYof(angle1,Level1)

local level2= !CreateSignal.Ramp(0,-50,1,180) *1'dB'
local angle2= !CreateSignal.Ramp(180,359,1,180) *1'Grad'
local P_2 = XYof(angle2,level2)
P1 = Append(P_1,P_2,0)

;-----
local level= !CreateSignal.Ramp(-80,0,1,180) * 1'dB'
local angle= !CreateSignal.Ramp(0,179,1,180) * 1'Grad'
P_1 = XYof(angle,level)

level= !CreateSignal.Ramp(0,-80,1,180)
angle= !CreateSignal.Ramp(180,359,1,180)
P_2 = XYof(angle,level)
P2 = Append(P_1,P_2,0)
```

2. Die beiden Datensätze P1 und P2 werden in einem Kurvenfenster angezeigt und als *Polardiagramm* dargestellt: Menü *Konfiguration\Darstellung -> Polardiagramm*.

3. Mit der Schaltfläche "Thema" unten rechts in den Dialog *Polardiagramm* wechseln. Lage von 0°= Unten und Interpretation X-Komponente= Grad[°].

Polardiagramm

Lage der Achse:  ▾

Winkel: Grad [°] ▾

Himmelsrichtung: keine ▾

Drehsinn: links drehend ▾

Lage von 0°: Unten ▾

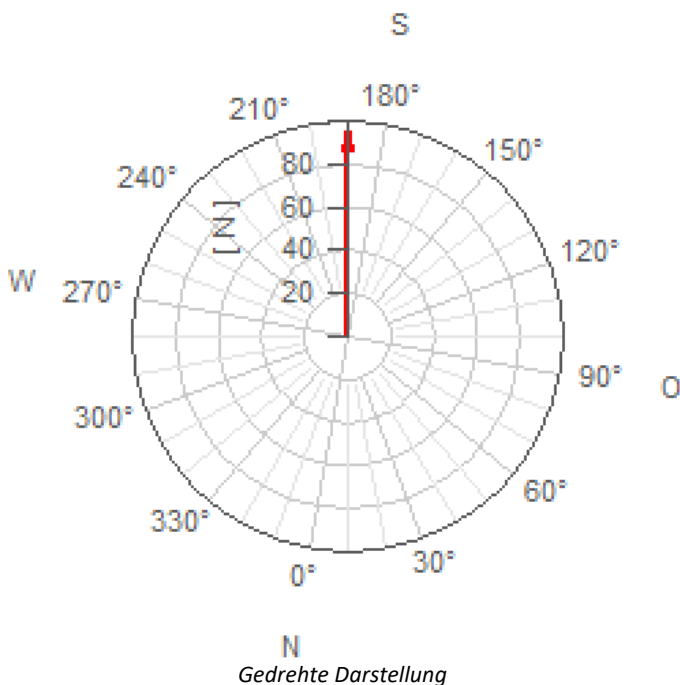
Interpretation X-Komponente: Grad [°] ▾

Einstellungen des Polardiagramms

4. **Achsen:** Mit der Schaltfläche "Thema" unten rechts in den Dialog *Achsen* wechseln. Die Achse y1 auswählen und in der *Bereichswahl*: *Feste Vorgabe*: *min, max* wählen und als *Minimum*: -90 und als *Maximum*: 10 eingeben. *Kleine Ticks*: *auto*
5. **Linien:** Mit der Schaltfläche "Thema" unten rechts in den Dialog *Linien* wechseln. Die beiden Datensätze P1 und P2 auswählen und in die Linienstärke nach Wunsch einstellen.

11.6.1.7.4 Beispiel Orientierung

Beispiel Anzeige mit Himmelsrichtung und veränderter Orientierung



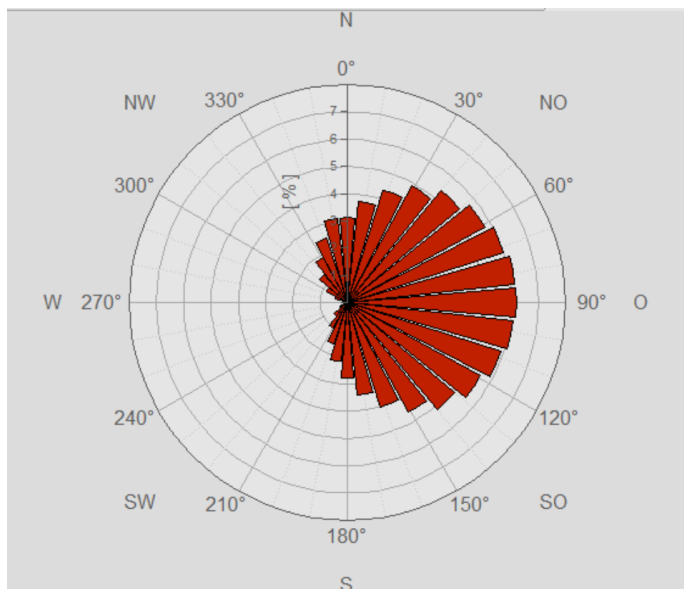
- Erzeugen eines komplexen Einzelwertes:

```
W1= compl(97 'N', 190 'Grad')
```
- Die Variable W1 in einem Kurvenfenster anzeigen und als *Polardiagramm* darstellen: Menü *Konfiguration\Darstellung -> Polardiagramm*.

3. Mit der Schaltfläche "Thema" unten rechts in den Dialog *Weitere Datensätze* wechseln. Damit beide Komponenten berücksichtigt werden, muss unter *Daten in Achsenliste* als **Komponente: Datensatz** ausgewählt werden. Die Winkelinformation wird nun in der Darstellung berücksichtigt.
4. **Linie:** Mit der Schaltfläche "Thema" in den Dialog *Linien* wechseln. *Linienstärke* und *Farbe* anpassen.
5. **Orientierung:** Mit der Schaltfläche "Thema" in den Dialog *Polardiagramm* wechseln. Die *Lage von 0° = 260°* einstellen.

11.6.1.7.5 Beispiel Rosette (Windstärke)

Beispiel: Windstärke mit Rosetten-Darstellung



Beispiel: Prozentuale Verteilung der Windrichtung

Die Polardarstellung mit dem **Linientyp Rosette** wird mit einem normalen Datensatz (ND) verwendet. Die Winkel werden durch das xDelta des Datensatzes bestimmt.

Wenn nur die Amplituden verfügbar sind, kann das xDelta mit der folgenden Formel für eine 360°-Verteilung eingestellt werden:

Daten= `XDel (Daten, PI2/lang? (Daten))`

1. Erzeugen eines Winddatensatzes, eingeteilt in 32 Teile:

```

; -----
; mit 2*PI wird das xDelta für den den Vollkreis berechnet.
local temp= !CreateSignal.Ramp(0, 2*PI, 2*PI/32, 32)
temp= (sin(temp)+1)/2 ; Amplitudenverlauf
Wind32= temp/sum(temp)*100'% ' ; normiert auf 100%

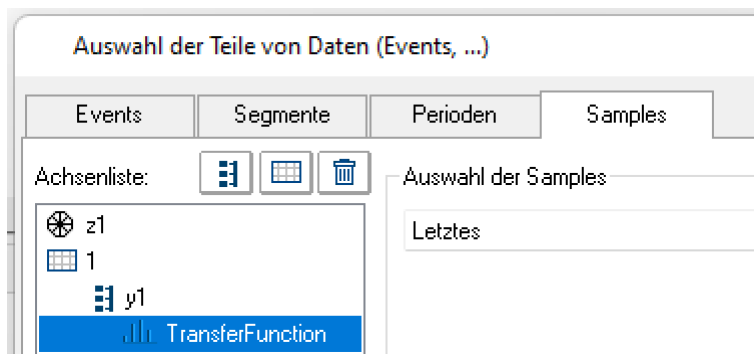
```

2. Die Variable Wind32 in einem Kurvenfenster anzeigen und als *Polardiagramm* darstellen: Menü *Konfiguration\Darstellung -> Polardiagramm*.
3. Mit der Schaltfläche "Thema" unten rechts in den Dialog *Linien...* wechseln. *Linientyp= Rosette*, *Farbe* wählen.
4. **Beschriftung:** Mit der Schaltfläche "Thema" in den Dialog *Achsen...* wechseln. Achse z1 auswählen und in der Karte *Attribute* die *Schriftgröße* = 12 und ggf. die *Schriftfarbe* anpassen.
5. **Orientierung:** Mit der Schaltfläche "Thema" in den Dialog *Polardiagramm* wechseln. Die *Lage von 0°= Oben*, *Himmelsrichtung= N, NO, O, SO...*, *Drehsinn= rechts drehend*.

11.6.1.7.6 Zeiger bei der Online Darstellung

Bei Messungen mit imc STUDIO erzeugt das Messgerät **keine** komplexen Datensätze. Bei einer Online-FFT werden beispielsweise der Real- und die Imaginärteil als separate Kanäle erzeugt und übertragen. Diese können im Kurvenfenster unter [Weitere Datensätze](#)⁷⁵⁵ wieder zu komplexen Daten zusammengefasst werden.

Will man die komplexen Daten wie oben als [Zeigerdiagramm](#)⁷¹⁸ darstellen, ist zusätzlich zu der oben beschriebenen Vorgehensweise noch folgender Schritt notwendig: Da nur der aktuelle, also der letzte Wert des Kanals dargestellt werden soll, wählt man *Konfiguration \ Events, Segmente Perioden...* aus. Auf der Karte *Samples* wird unter *Auswahl der Samples* -> *Letztes* ausgewählt.



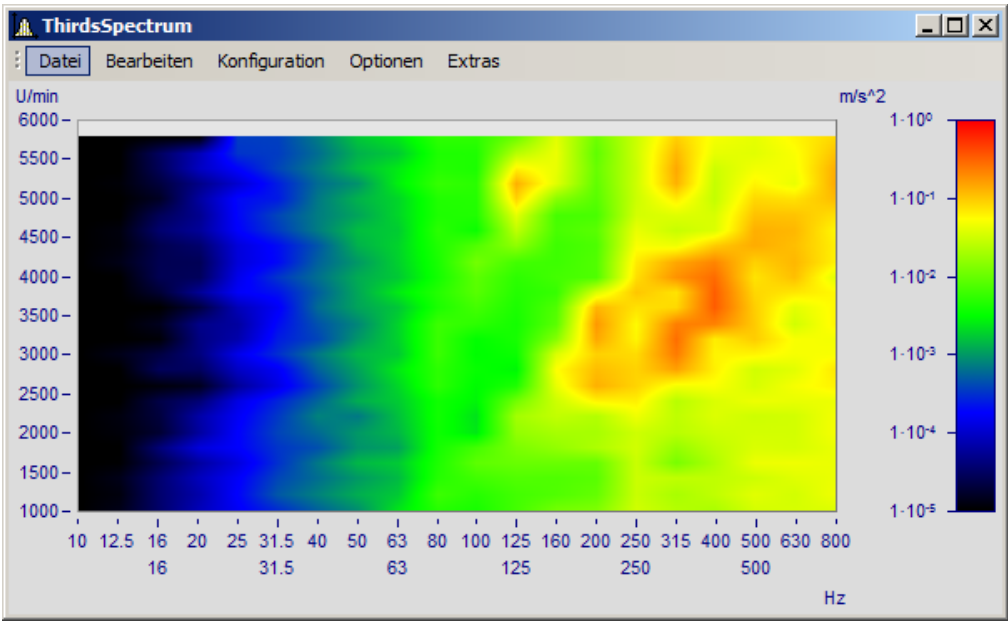
Nur das letzte Sample wird dargestellt

11.6.1.8 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.

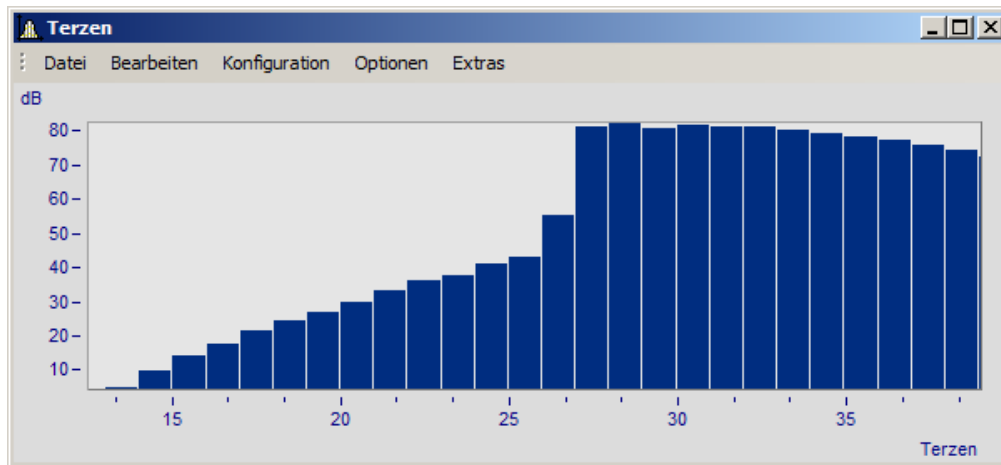
x-Skalierung	Mitten-Frequenz (Hz)
..	..
-3	0,5
-2	0,63
-1	0,8
0	1
1	1,25
2	1,6
3	2
4	2,5
5	3,15
6	4
7	5
8	6,3
9	8
10	10
11	12,5
..	..
20	100
30	1000
40	10000
41	12500
43	20000
..	..

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.

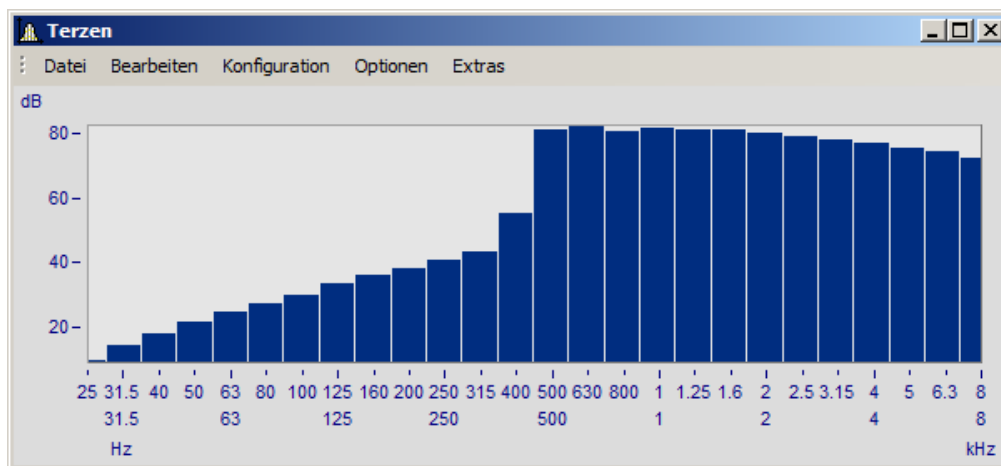
D. h. die unterschiedlichen Bandbreiten sind als Vielfache einer Terz ausgedrückt. Dementsprechend wird das Delta-X der x-Achse bei Frequenz-Skalierung auf folgende Werte gesetzt:

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

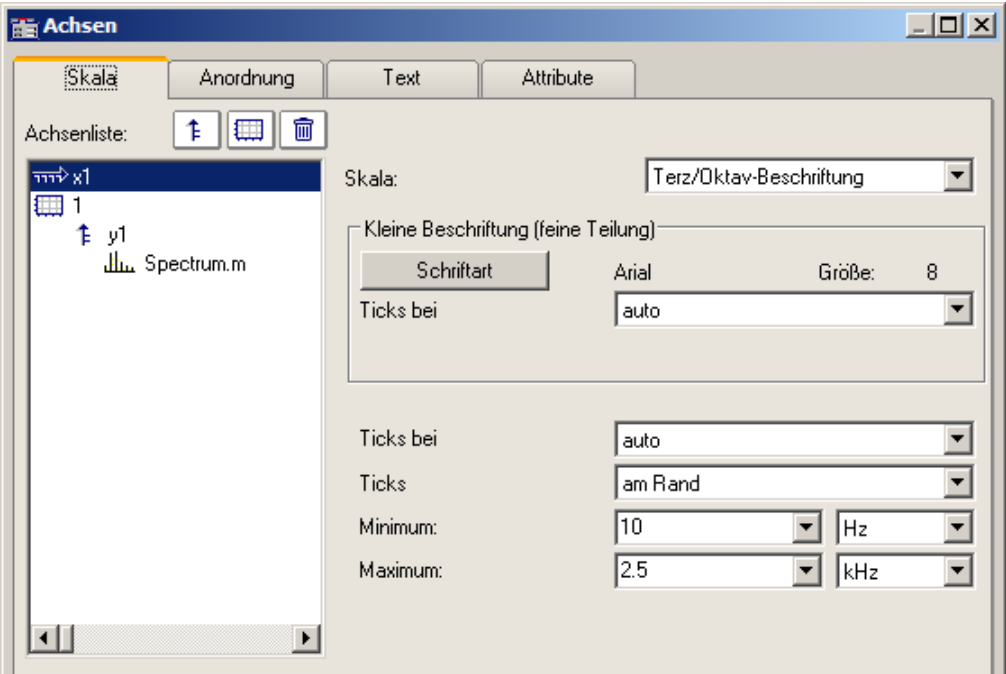


In Terz/Oktav-Beschriftung

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.

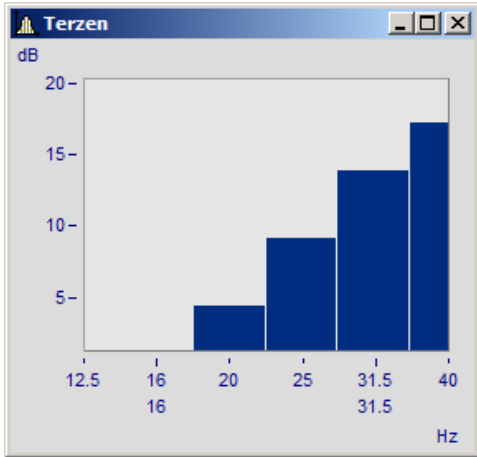
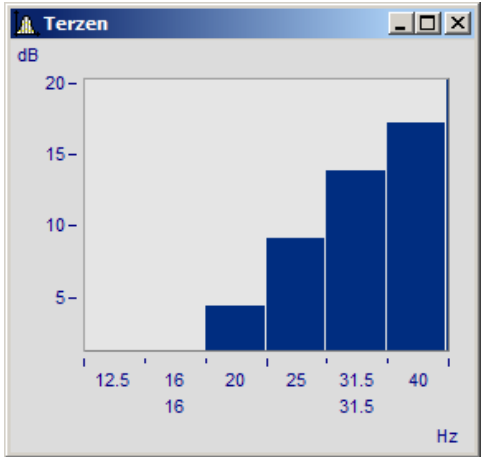


- Selektieren Sie links in der Liste die x-Achse. Wählen Sie dann für die *Skala* die *Terz/ Oktav-Beschriftung*

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: • auto: Je nach Darstellungsbereich und Fenstergröße wird eine der nachfolgenden Möglichkeiten gewählt. • Oktaven • Terzen • 1/12 Oktaven • 1/24 Oktaven

Eigenschaften	Beschreibung
Ticks	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.   Ticks zentriert Ticks am Rand
Minimum, Maximum	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. 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. 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.

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.

11.6.1.9 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.

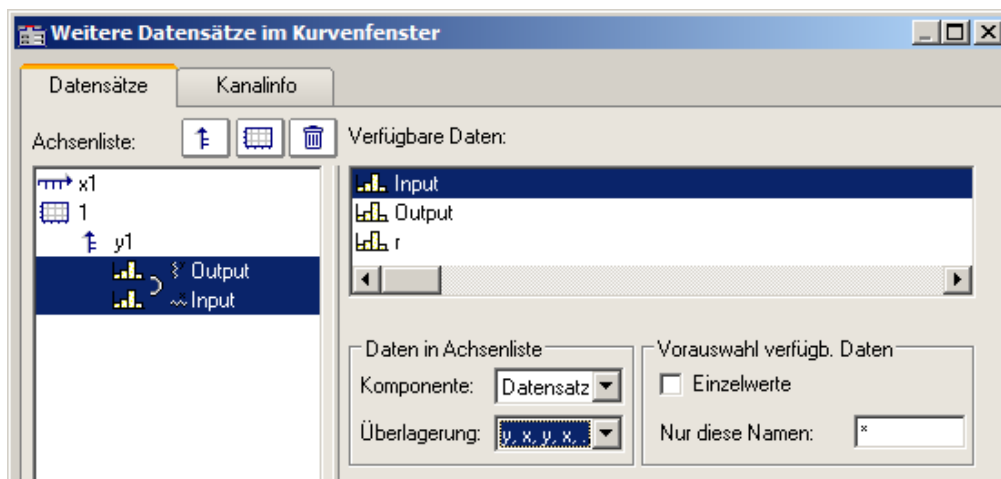
Bei der XY-Darstellung stellt das Kurvenfenster zwei Datensätzen zueinander dar.

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](#)"⁷⁴⁷ (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

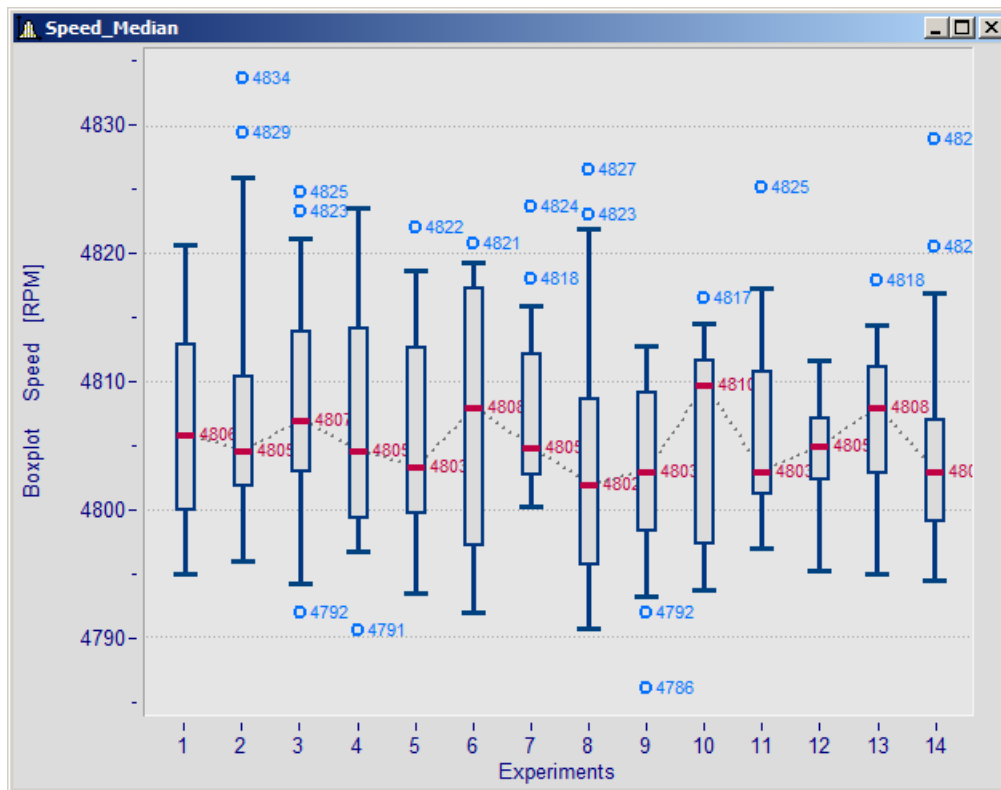
- Bei allen XY-Darstellungen folgen die Messcursor im *Messen*-Modus dem Parameter. Siehe auch Abschnitt '[Messen](#)'⁸³⁴.
- Die Ortskurvendarstellung benötigt weniger Rechenaufwand, wenn der komplexe Datensatz in kartesischen Koordinaten vorliegt. Erhöhen Sie die Geschwindigkeit der grafischen Darstellung, 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.

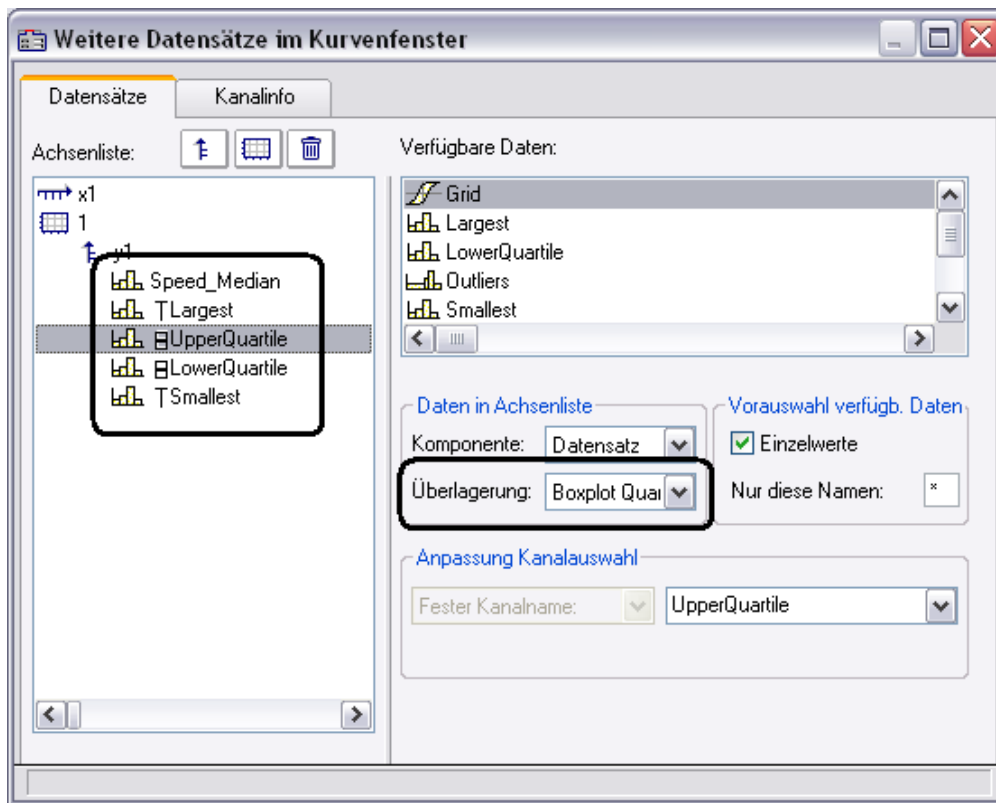
11.6.1.10 Boxplot

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.

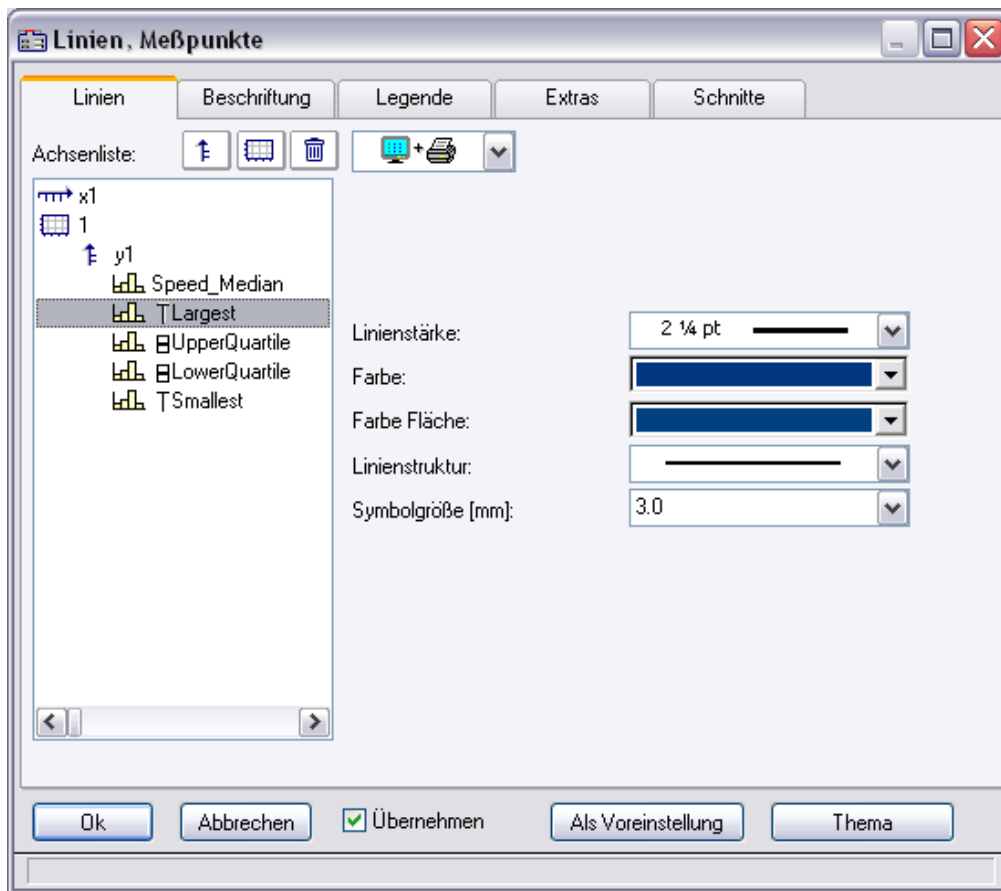
Für eine Darstellung im Kurvenfenster liegt jeder dieser statistischen Größen in einem Kanal vor, z.B. ein Kanal mit den Medianwerten, ein weiterer Kanal mit den Maximalwerten.



Einstellung:

Im Dialog "[Weitere Datensätze im Kurvenfenster](#)"⁷⁴⁷ 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.

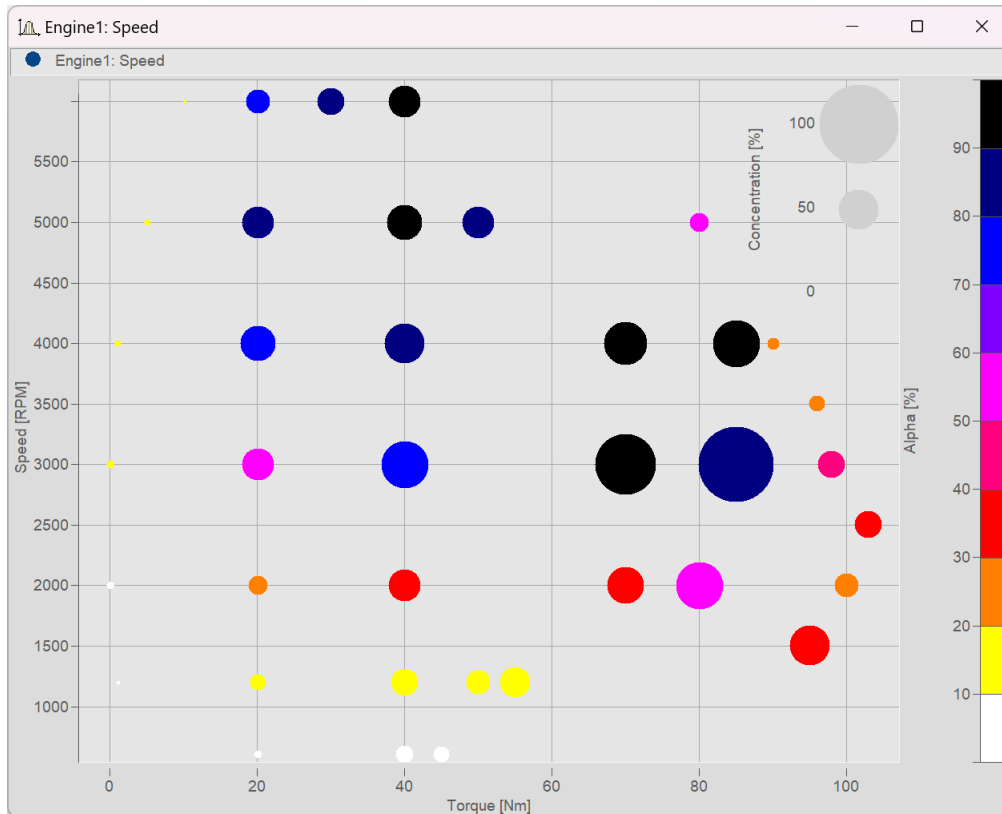
Anmerkungen

- 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.

11.6.1.11 Bubble Plot

Mit einem **Bubble Plot** (auch "Bubble Chart", deutsch "Blasendiagramm") werden Werte dargestellt, von denen jeder durch drei (optional vier) Zahlenwerte definiert ist. Jeder Punkt wird im Diagramm durch eine Kreisscheibe (Bubble, Blase) in einem üblicherweise kartesischen Koordinatensystem dargestellt. Zwei der Werte bestimmen die **XY-Position** des Mittelpunkts der Scheibe. Der dritte Wert bestimmt ihre **Größe**, ein vierter etwa zur Kategorisierung der Punkte, kann durch die **Farbe** der Kreisscheibe dargestellt werden.

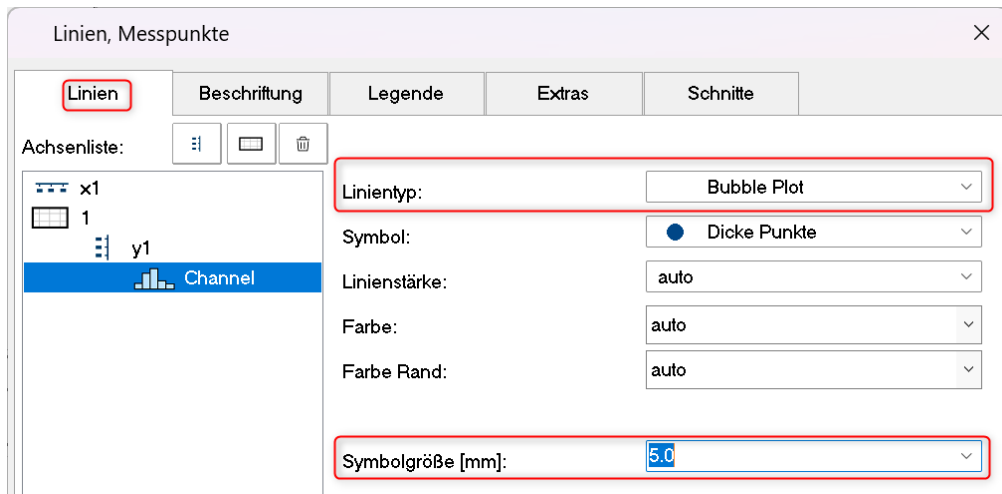
Voraussetzung ist, dass die **Abtastrate** der Datensätze identisch ist.



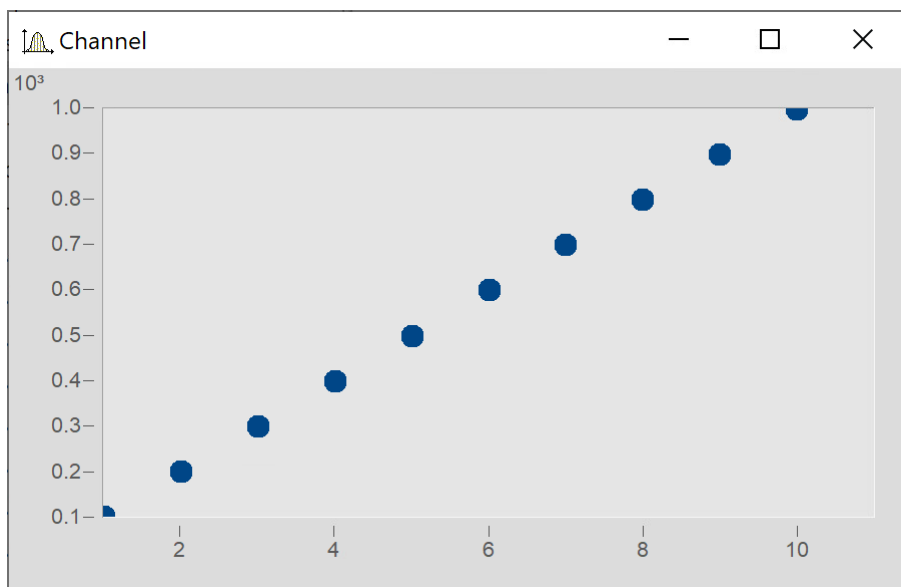
Bubble-Plot Beispiel

Einstellung:

Ausgehend von der **Darstellungsart** "Standard" ist zunächst in den **Linienereinstellungen** der **Linientyp** "Bubble Plot" einzustellen. Die Ausgangsgröße kann mit **Symbolgröße [mm]** angepasst werden:

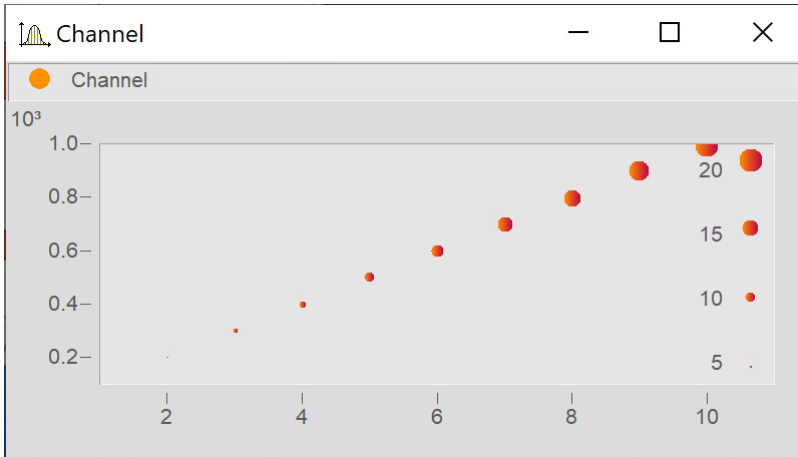


Abhängig vom gewählten **Symbol** werden alle Werte als *Dicke Punkte*, *Rauten* etc. in gleicher Größe dargestellt:

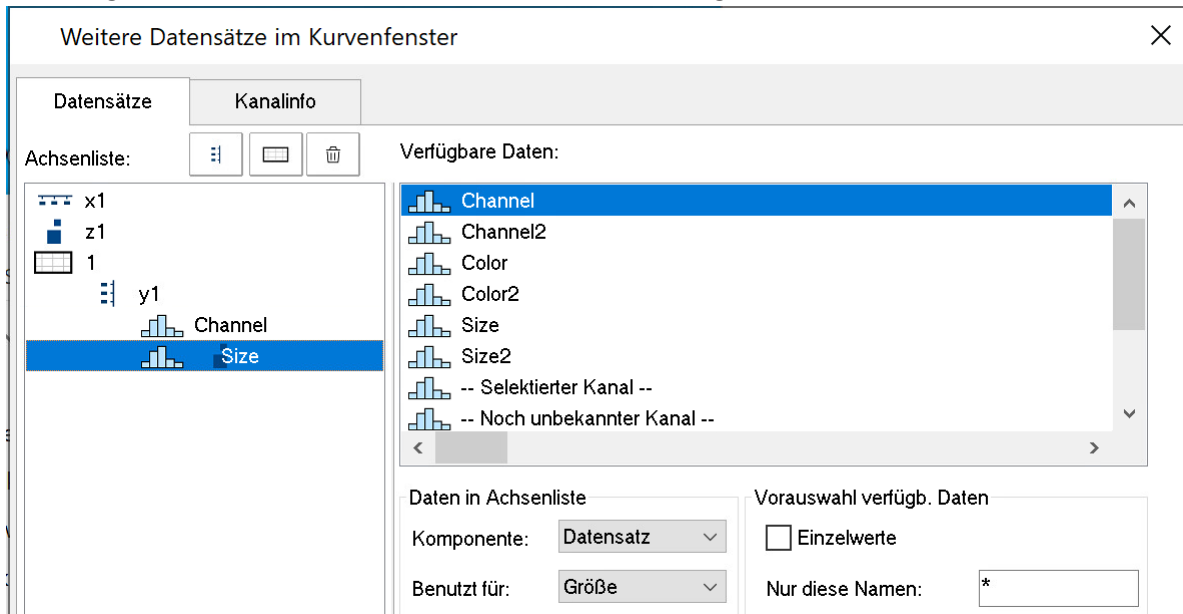


Größe der Bubbles in Abhängigkeit eines weiteren Datensatzes

Die Variable "Size" soll nun die Größe der Bubbles bestimmen, wie im folgenden Bild:

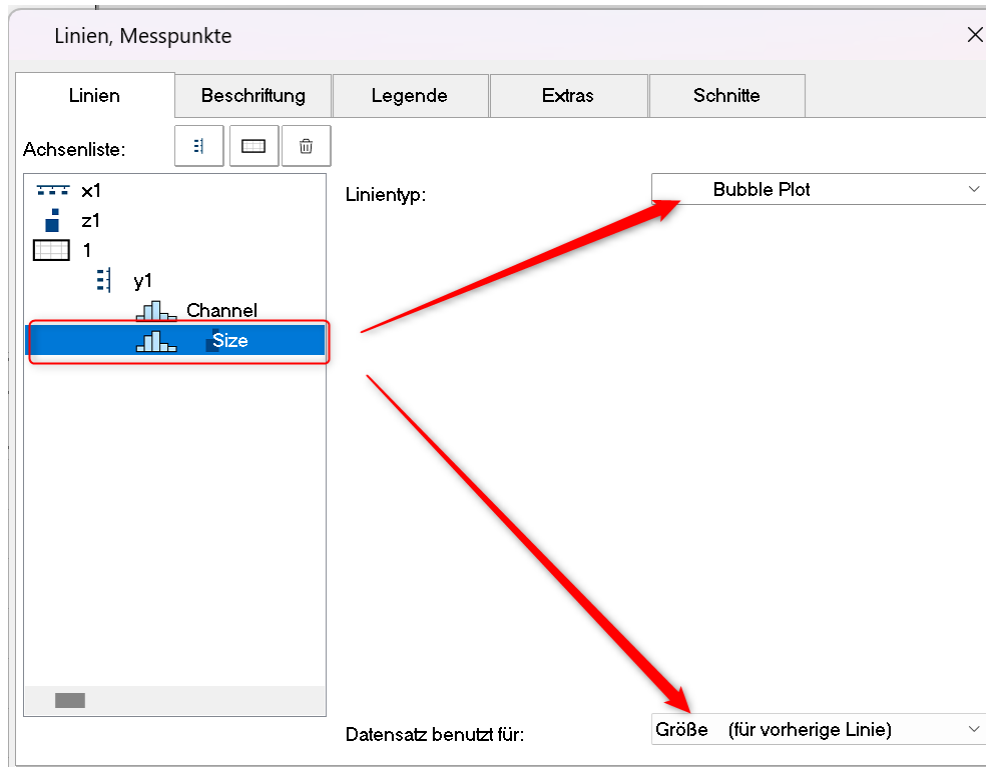


Im Dialog **Weitere Datensätze...** die Variable "Size" hinzufügen.



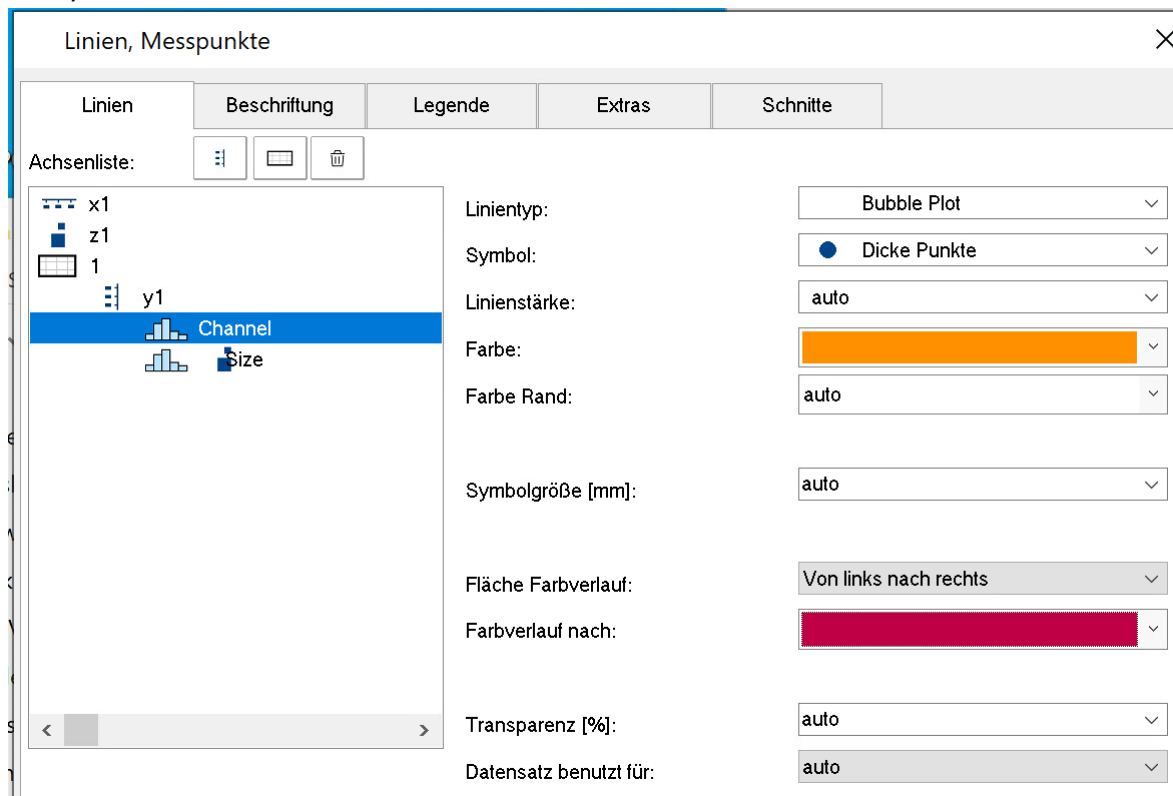
Über die Schaltfläche *Thema* zum Dialog **Linien** wechseln und den *Linientyp* von "Size" ebenfalls auf *Bubble Plot* einstellen.

Danach unter *Datensatz benutzt für:* auf *Größe (für vorherige Linie)* einstellen:



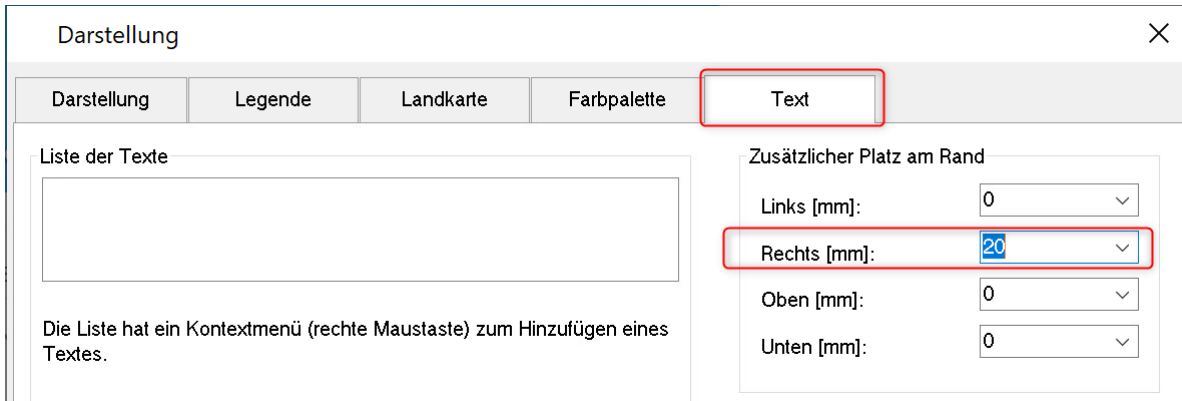
Bubbles mit Farbverlauf

Die Symbole mit einem Farbverlauf einfärben:

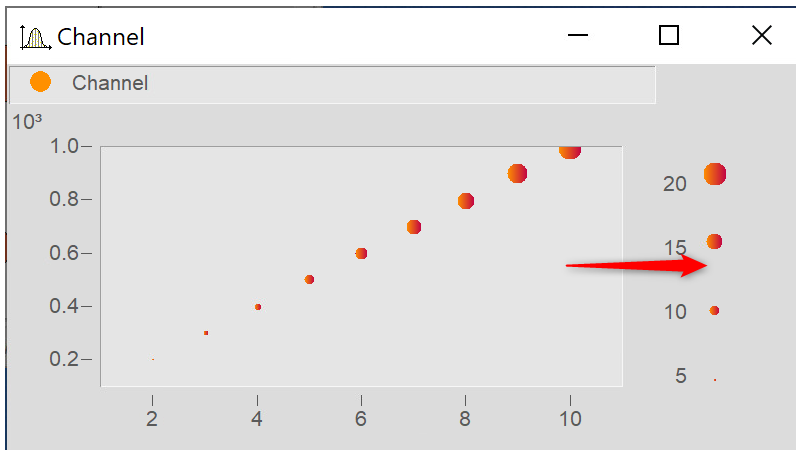


Rand anpassen

Die Skalierungsachse der Größe befindet sich standardmäßig innerhalb des Kurvenfensters. Um diese außerhalb anzuordnen muss zunächst der Rand verbreitert werden. Wechseln Sie auf **Darstellung** und tragen Sie auf der Karte *Text* einen rechten Rand ein:

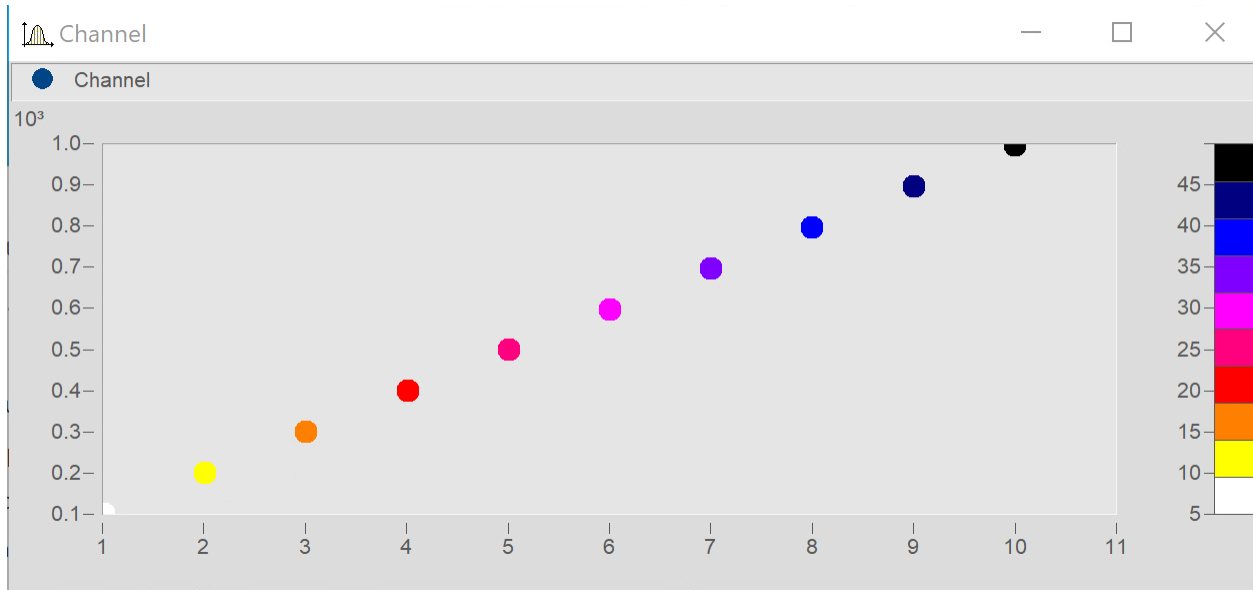


Verschieben Sie anschließend die Achse mit der Maus in den Rand:



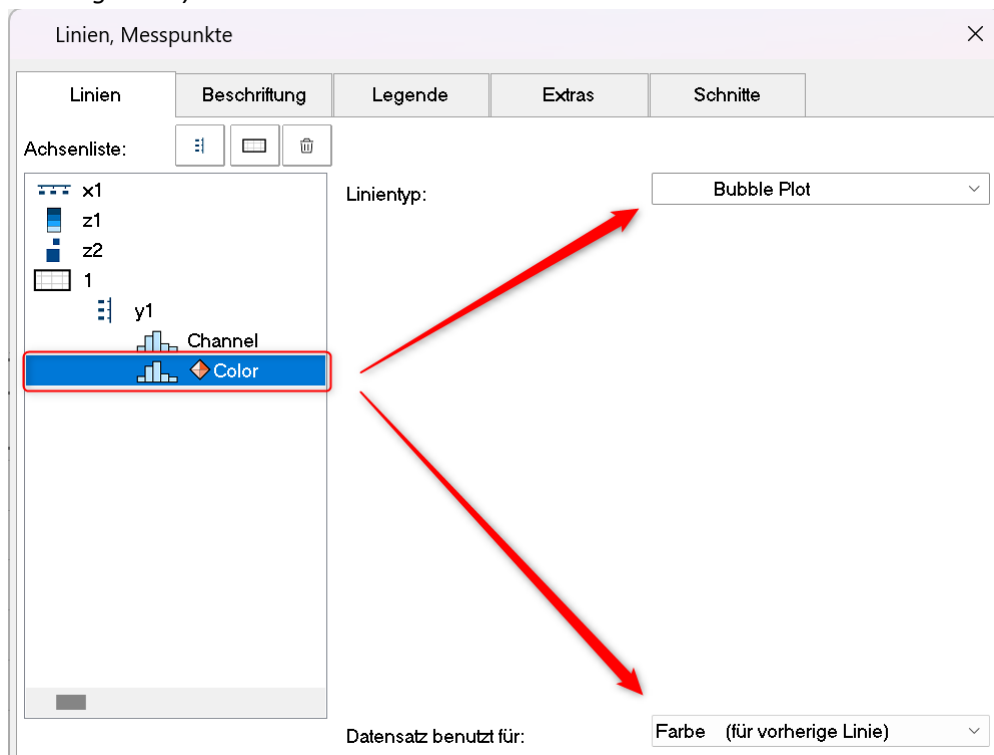
11.6.1.11.1 Weitere Bubble Plot Darstellungen

Bubble Plot mit Farbpalette

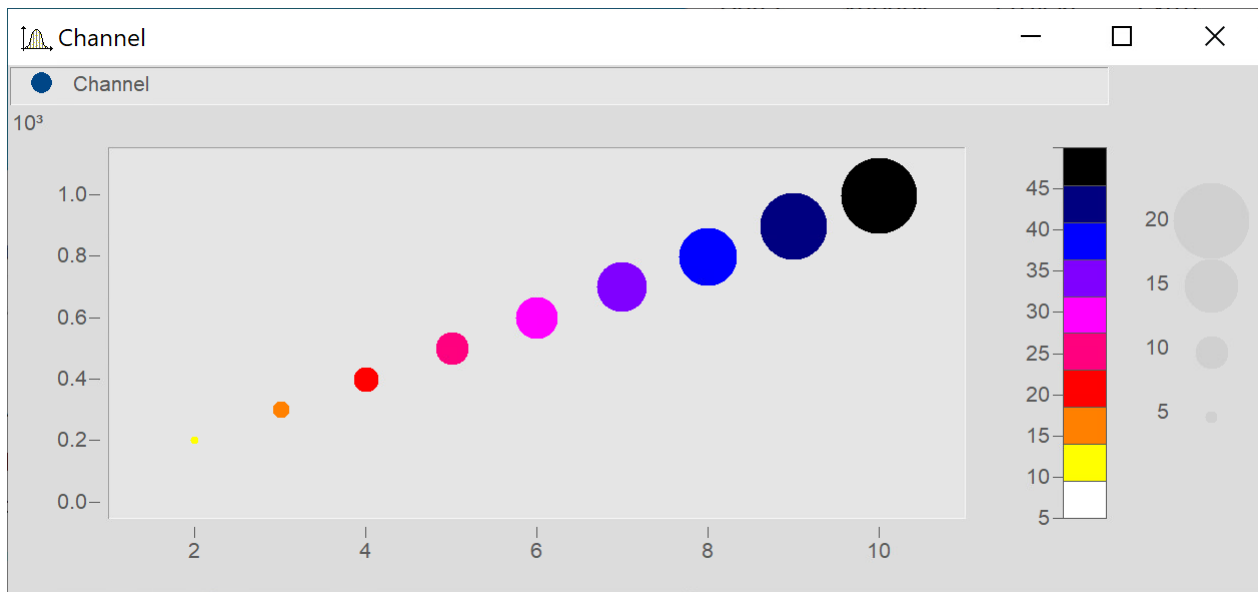


Entspricht der "[Einstellung für Bubbles mit unterschiedlicher Größe](#)" ⁷⁴¹ mit der Abweichung, dass der zweite Datensatz für die Farbpalette verwendet wird.

Im Dialog **Linien** den einfärbenden Kanal auf *Linientyp: Bubble Plot* und *Datensatz benutzt für* auf *Farbe* (für vorherige Linie) setzen.



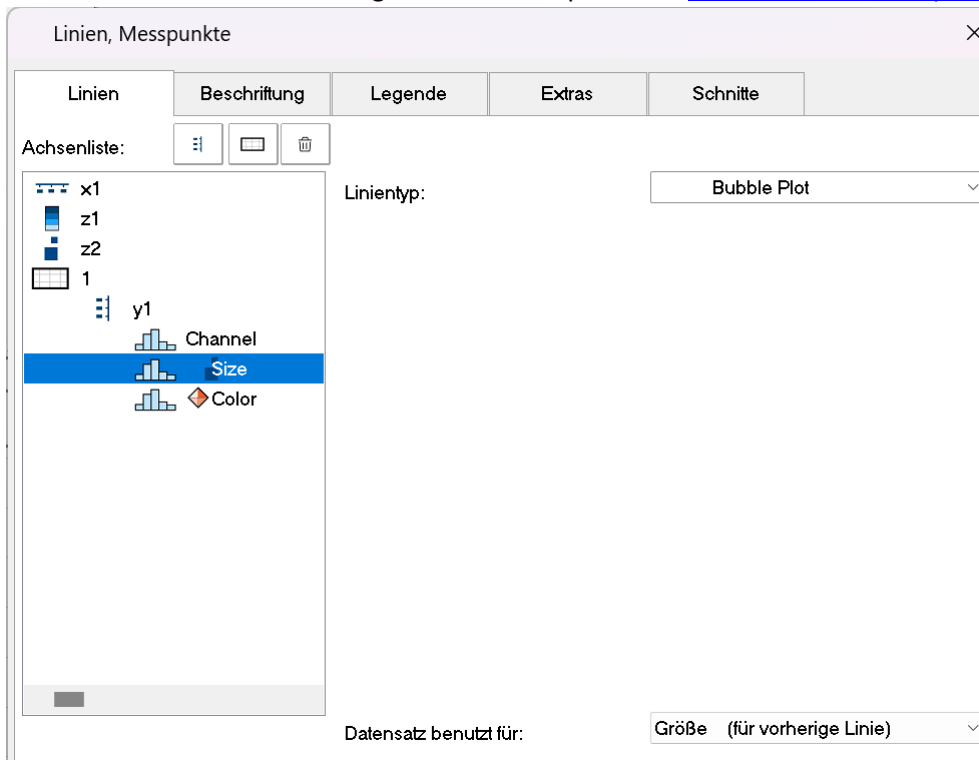
Bubble Plot mit Größenkanal und Farbpalette



Entspricht der "[Einstellung für Bubbles mit unterschiedlicher Größe](#)"⁷⁴¹ mit folgender Abweichung:

Ein dritter Datensatz wird für die Farbpalette verwendet.

Den Datensatz für die Farbe ergänzen und entsprechend [Bubble Plot mit Farbpalette](#)⁷⁴⁴ einstellen.



Im Dialog **Linien** alle drei Datensätze mit *Linientyp: Bubble Plot* einstellen.

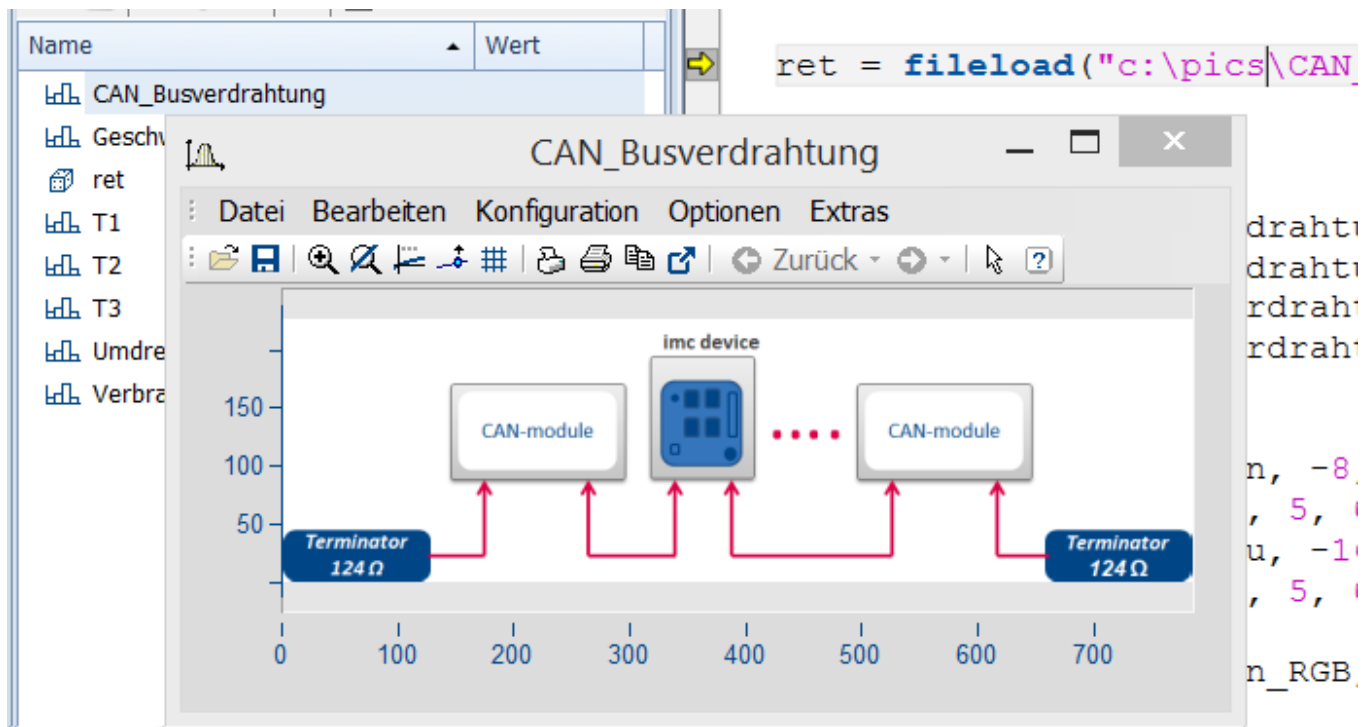
Die entsprechenden Kanäle mit *Datensatz benutzt für: Farbe (für vorherige Linie)* bzw. *Größe (für vorherige Linie)* einstellen.

Rand verbreitern (siehe [hier](#)⁷⁴³) und Skalierungsachsen für Farbe und Größe mit der Maus anordnen.

11.6.1.12 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*^[786] 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*^[770] sichergestellt.



Die Farbstufen der Pixel werden mit der *LinienEinstellung*^[779] Treppen exakt dargestellt. Beim Linientyp Geraden werden die Farbverläufe interpoliert.

Hat ein Datensatz *mehrere Events*^[824] 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.

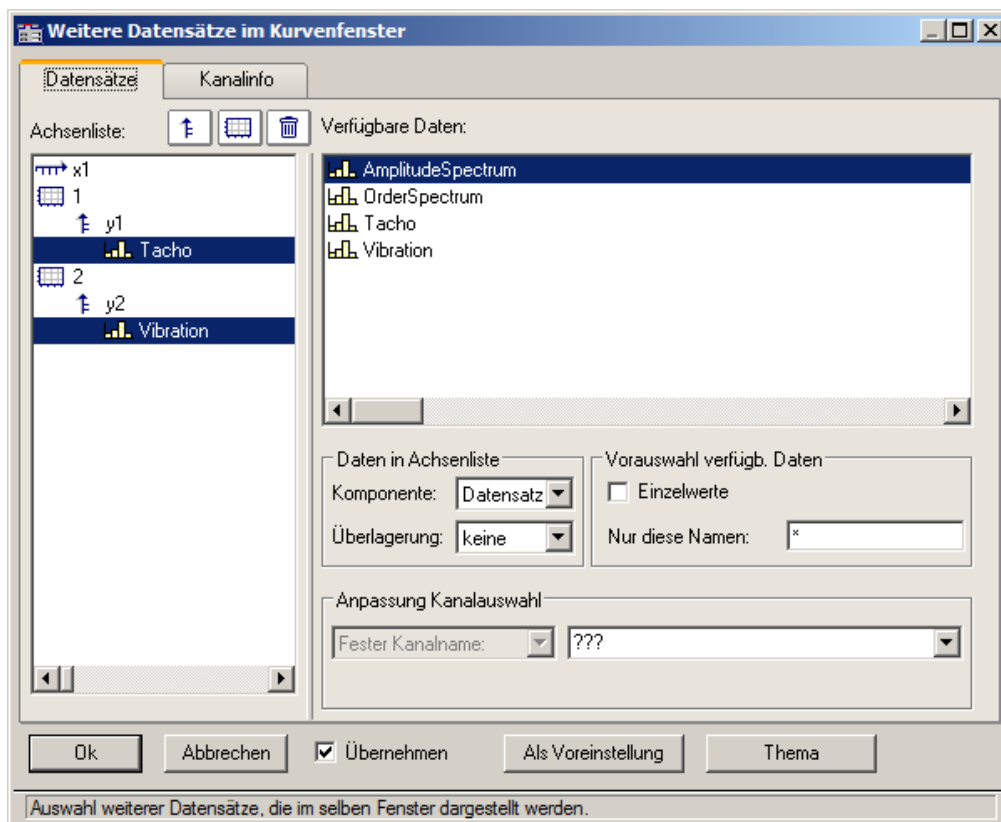
11.6.2 Daten im Kurvenfenster anzeigen

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.

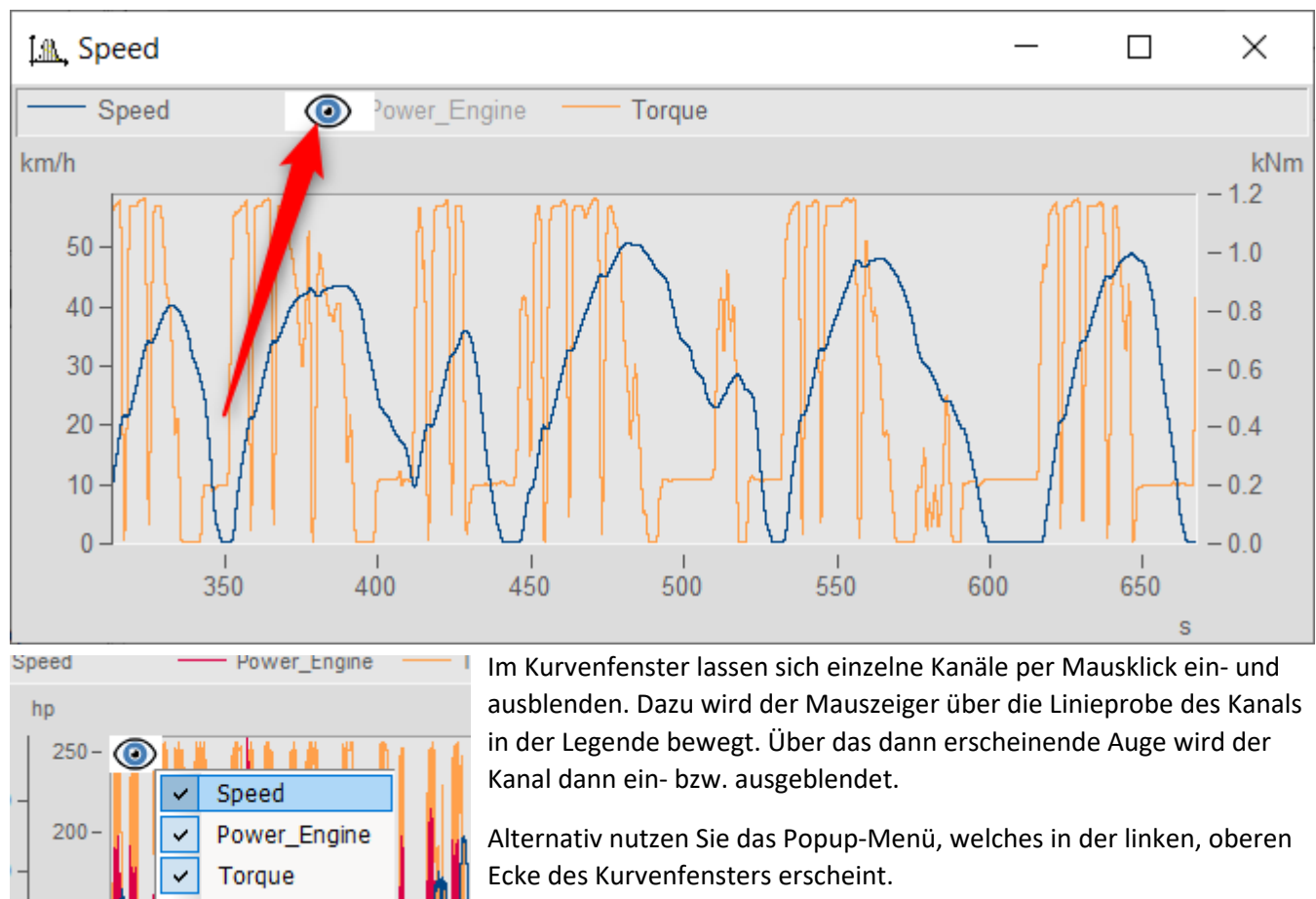
Der Aufruf erfolgt über das Kontextmenü im Kurvenfenster. Dazu klicken Sie mit der rechten Maustaste im Fenster und wählen im erscheinenden Menü den Punkt "*Weitere Datensätze...*".

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.

Kanäle per Mausklick aus- und einblenden

11.6.2.1 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

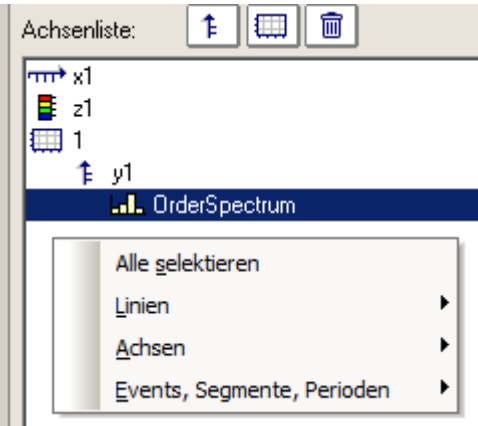
Icon	Beschreibung
	Eine neue y-Achse wird erzeugt. Dazu klicken Sie die Schaltfläche kurz, der Mauszeiger ändert sich zum Koffersymbol. Klicken Sie auf die gewünschte Zielposition. Die neue y-Achse wird vor der Zeile unter dem Mauszeiger eingefügt.
	Eine neues Koordinatensystem wird erzeugt.
	Die selektierten Zeilen in der Achsenliste (Koordinatensysteme, Achsen, Datensätze) werden entfernt. Sie können alternativ auch die Entferrntaste 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 3D, Farbkarte und Wasserfalldarstellung. Die z-Achse ist nur mit festem z0 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.
	Ein normaler Datensatz mit äquidistanter x-Skalierung.
	Leerer Datensatz: Ein normaler Datensatz der Länge 0.

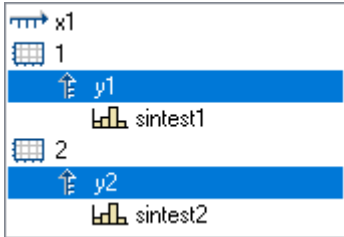
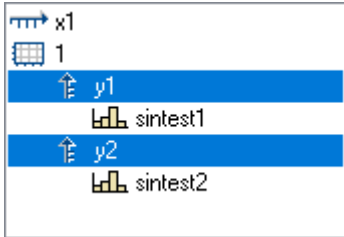
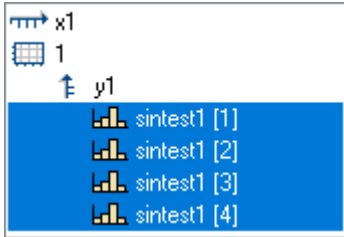
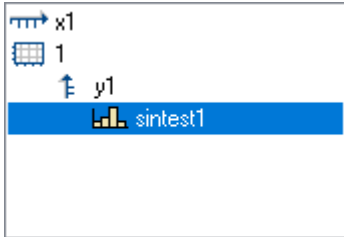
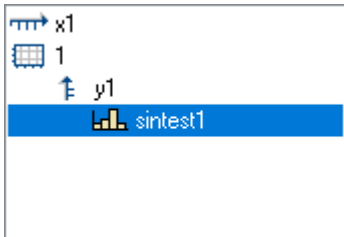
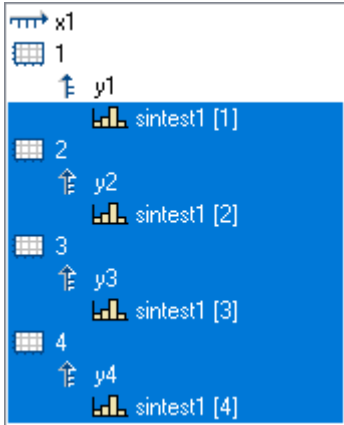
Icon	Beschreibung
	Einzelwert , normaler Datensatz der Länge 1
	XY- Datensatz mit monotoner x-Spur (Zeitdatensätze)
	XY- Datensatz mit NICHT monotoner x-Spur
	Ein digitaler Datensatz.
	Ein komplexer Datensatz in Betrag/Phase- oder Real/Imaginärteil-Darstellung.

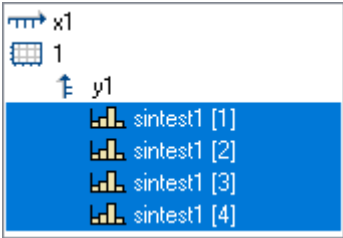
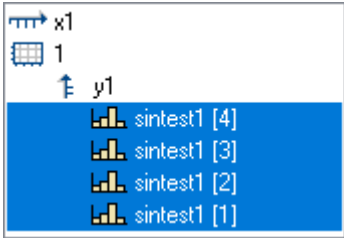
Kontextmenü: Achsenliste



Folgende Menüpunkte stehen zur Verfügung:

Menüeintrag	Beschreibung
Alle selektieren	Alle Zeilen der Achsenliste werden selektiert
Linien	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. Die folgenden Punkte wirken auf die selektierten Linien.
Jede ein eigenes Ko'system	Jede Linie erhält ein eigenes Koordinatensystem. Dies entspricht der Darstellung <i>Kurven übereinander</i> .
vorher nachher	
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.  vorher  nachher
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.  vorher  nachher
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.  vorher  nachher
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.

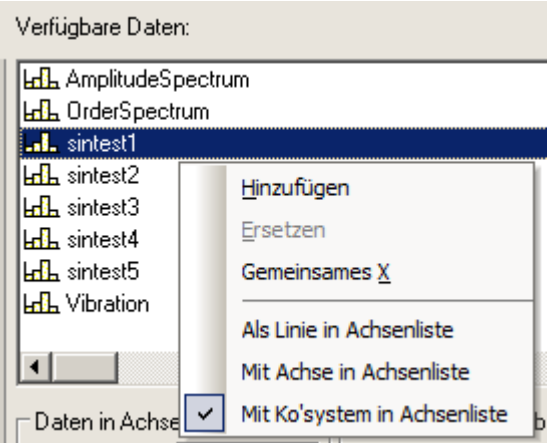
Menüeintrag	Beschreibung
Reihenfolge umdrehen	Die Reihenfolge der Linien wird umgedreht.  vorher  nachher

11.6.2.2 Verfügbare Daten

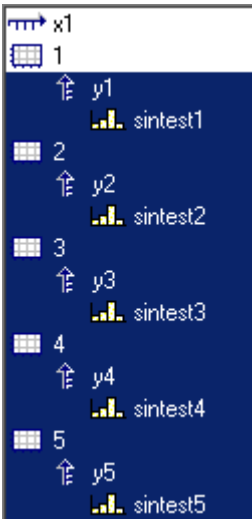
In dieser Liste sind die Datensätze aufgeführt, die im Kurvenfenster dargestellt werden können. Die in dieser Liste selektierten Datensätze können per Drag&Drop in die Achsenliste herübergezogen werden (ausgehend vom linken Rand der Liste, Mauszeiger ist Handsymbol).

Kontextmenü: Verfügbare Daten

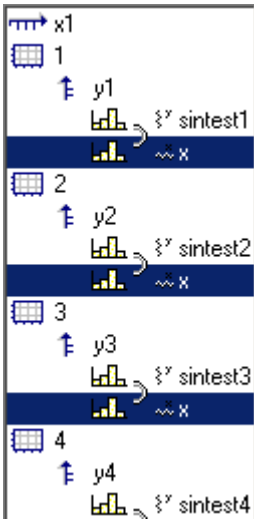
Ein rechter Mausklick auf die Liste der verfügbaren Daten öffnet Kontextmenü:



Menüeintrag	Beschreibung
Hinzufügen	Ausgewählter Datensatz wird in die Achsenliste hinzugefügt. Abhängig von den folgenden Einstellungen werden mit den Datensätzen automatisch y-Achsen oder Koordinatensysteme erzeugt: Als Linie in Achsenliste, Mit Achse in Achsenliste, Mit Ko'System in Achsenliste
Ersetzen	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.
Gemeinsames X	Die in der Achsenliste gewählten Datensätze erhalten eine x-Komponente.



vorher



nachher

11.6.2.3 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

11.6.2.4 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.

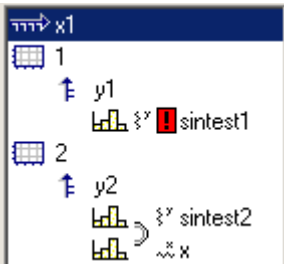
Komponente	Beschreibung
???	Die Einstellungen für die selektierten Datensätze sind ungleich.
Datensatz	Vollständige Darstellung der Variablen entsprechend ihrem Typ. XY-Datensatz: Der ganze Datensatz "Y über X" Komplexe Daten: Ortskurve
.x .y	Die angegebene Komponente von XY-Datensätzen wird dargestellt.
.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.

11.6.2.5 Anpassung Kanalauswahl

Der Bereich *Anpassung Kanalauswahl* wird in Verbindung mit dem [Daten-Browser](#)⁶¹⁵ benötigt.

Anpassung Kanalauswahl

Fester Kanalname: ▼	Geschwindigkeit ▼
@ Messung:	 ▼

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.

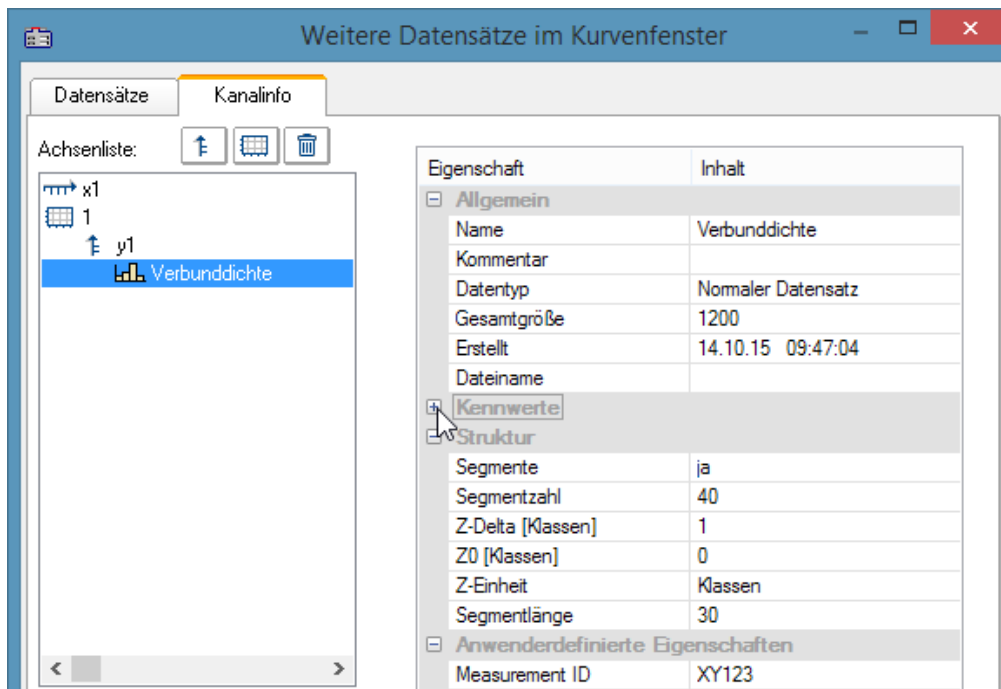
Selektierter Kanal

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.

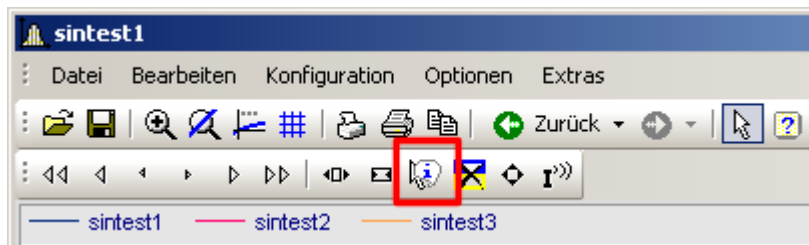
Zusätzlich kann bei beiden Auswahlmöglichkeiten in der Dropdown-Liste *@Messung* als weiteres Darstellungskriterium die im Data-Browser selektierte Messung eingestellt werden.

11.6.2.6 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](#) ⁸³⁰ oder über das entsprechende Symbol in der *Navigieren Toolbar*.

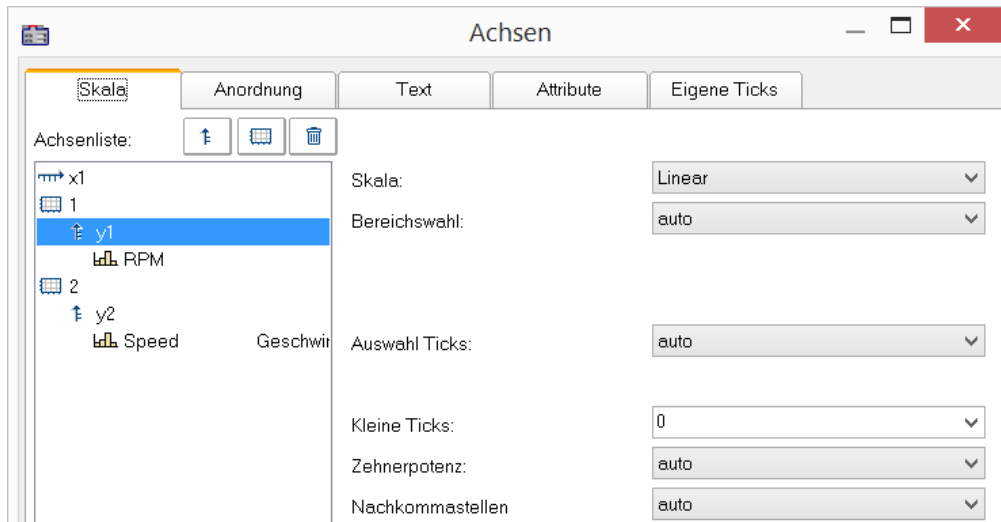


11.6.3 Achsen-Konfiguration

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.

11.6.3.1 Skala

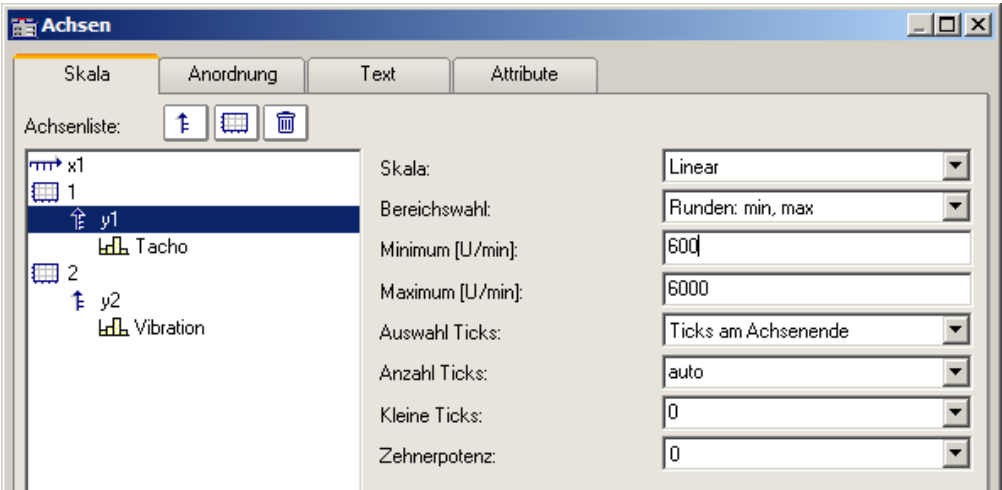
Skalierung der Achsen. Der Wertebereich einer Achse kann auf mehrere Arten definiert werden.

Skala

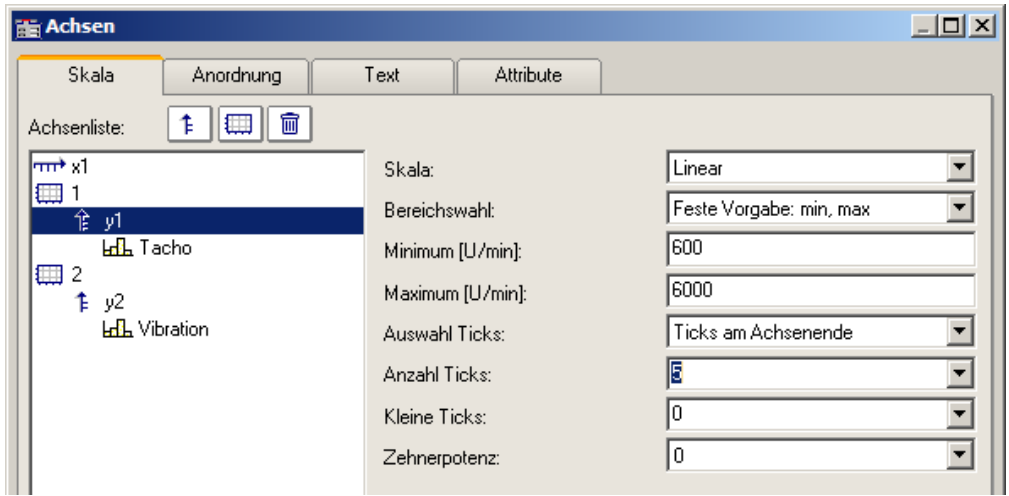
Die Achse kann *linear*, *logarithmisch* oder in *dB* skaliert werden. Bei Uhrzeit/ Datums-Darstellung ist die Skalierung immer linear. Wenn bei logarithmischer Beschriftung der Modus *Runden* gewählt wird, werden bei etwas größerem dargestellten Bereich Zehnerpotenzen als Bereichsenden angestrebt. Die 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.

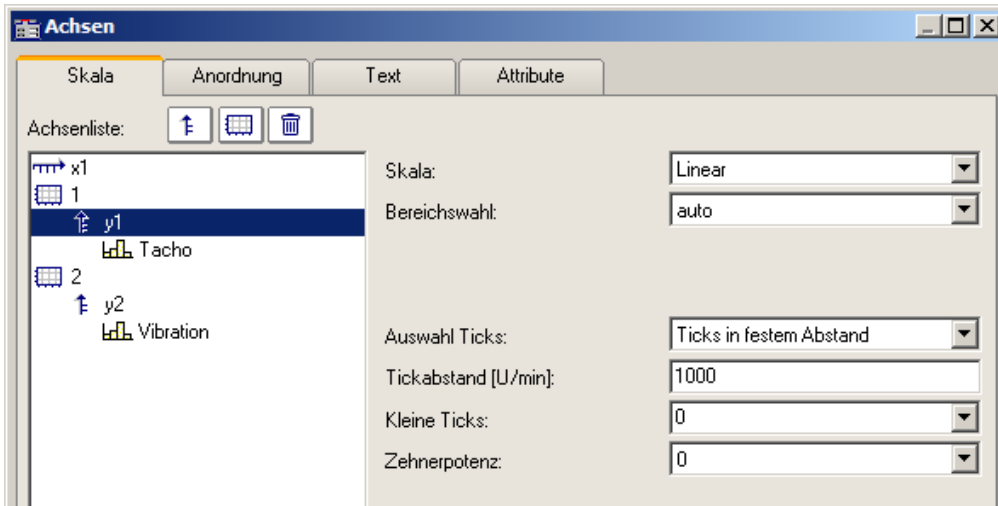


Diese Option ist nicht wirksam, wenn *Auswahl Ticks* auf *Ticks in festem Abstand* gestellt wird.

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.
0-Symmetrisch	Bei dieser Einstellung bestimmt der Betrag des größten Wertes den Bereich, der symmetrisch eingestellt wird. Liegen die Werte z.B. im Bereich 2,0...2,5, wird ein Bereich von -2,5...2,5 dargestellt.

Auswahl Ticks

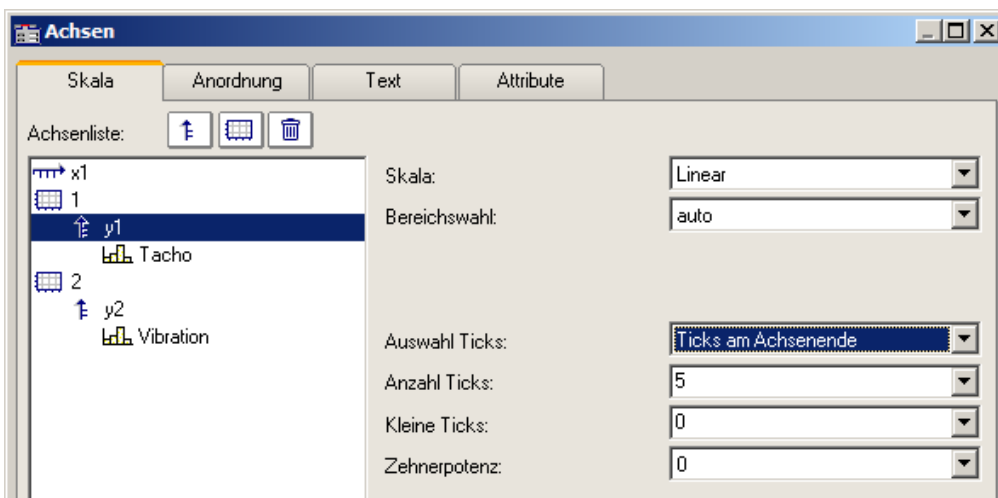
Die Platzierung der Hauptticks, d. h. der Ticks, an denen im Kurvenfenster Achsenbeschriftungen erscheinen, kann frei auf der gesamten Achse erfolgen. Wählen Sie beispielsweise für *Auswahl Ticks* den Wert *Ticks in festem Abstand*, haben Sie die Möglichkeit, die Anzahl der Ticks pro Einheit selbst festzulegen. 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.



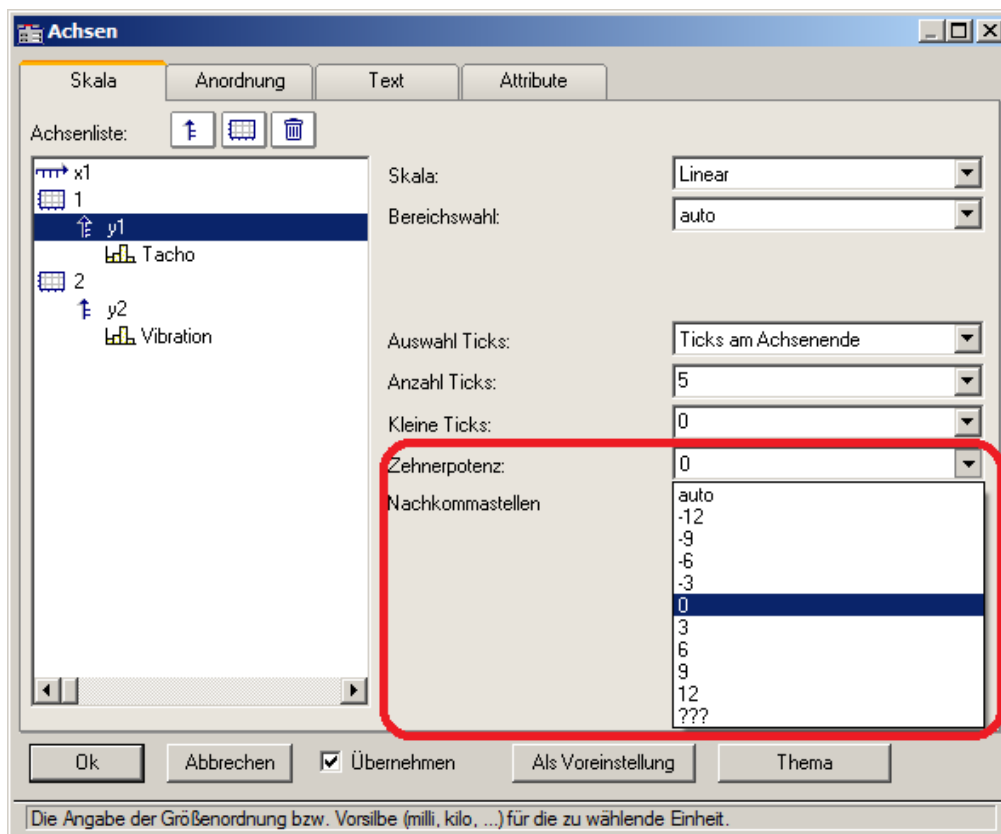
Die Anzahl der Ticks pro Einheit errechnet sich aus der Anzahl der Markierungen minus eins, das dividiert durch das dargestellte Intervall in Einheiten. Bei einem Intervall von 3ms und einer angegebenen Anzahl Markierungen von 7 werden also zwei Ticks pro Einheit (ms) platziert.

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.



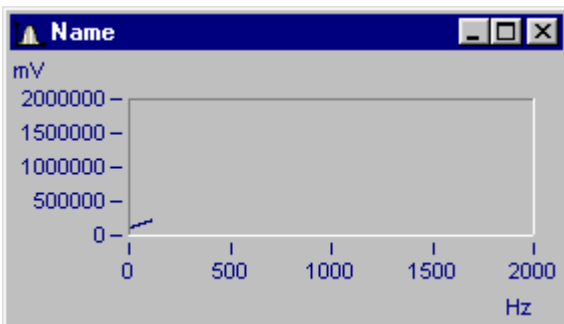


Beispiel

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

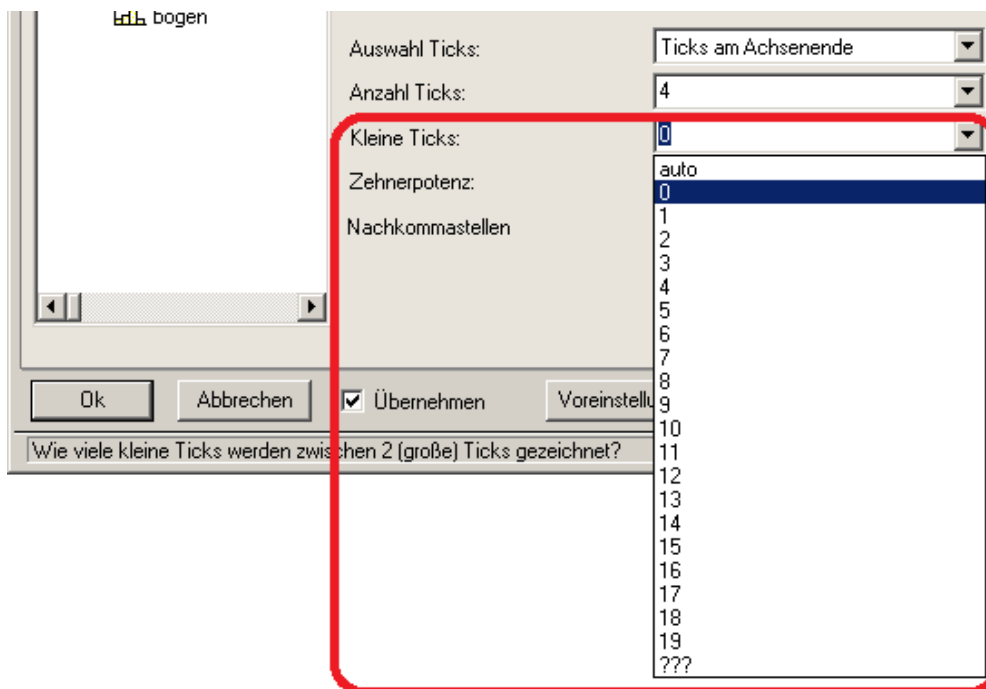


Kurvenfenster mit ungünstiger Zehnerpotenz-Skalierung

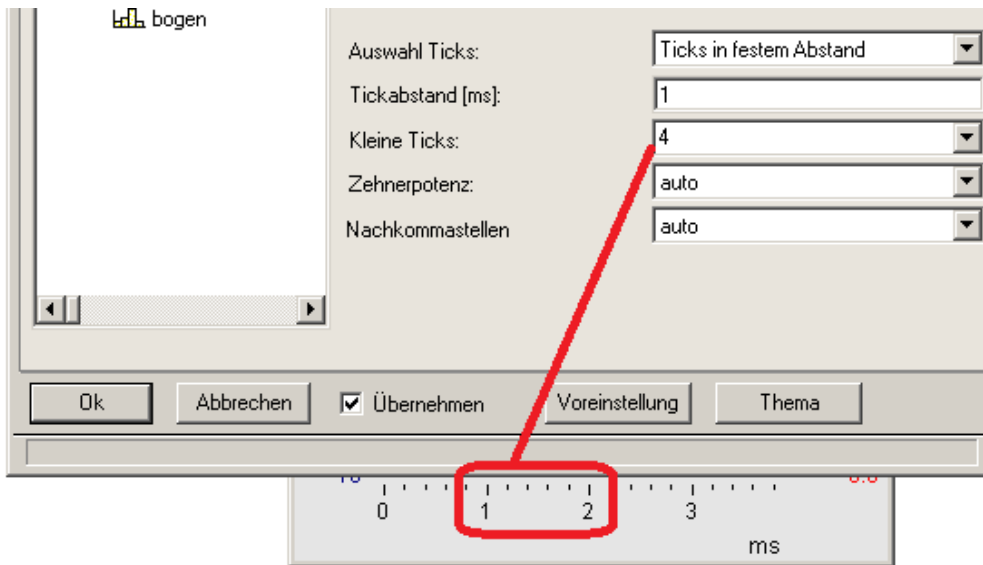
x-Achse mit Zehnerpotenz 0 skaliert, y-Achse mit Zehnerpotenz -3.

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](#) ⁸¹³.

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.ssssss 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.MMM.YYYY>

date=<DD>.<MM>.<YY>

Platzhalter bei relativer Zeit:

h, hh für Stunden; m, mm für Minuten; s bis ss.ssssss für Sekunden

D bis DDDDDDD für Tage; o bis ooooooo für Stunden ohne Tage

Die Platzhalter und Sonderzeichen befinden sich in spitzen Klammern. Außerhalb können andere Zeichen ergänzt werden.

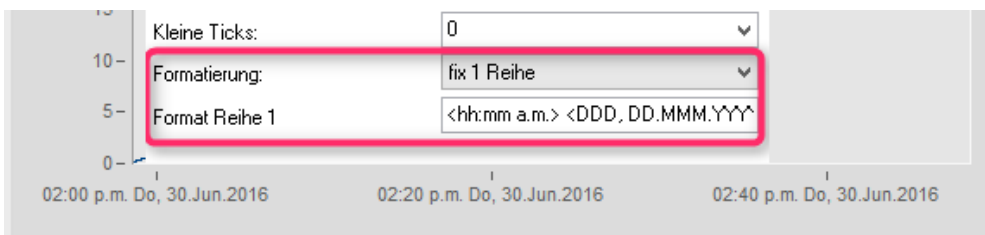
**Beispiel**

<hh:mm:ss.ss>

<D> Tage

<o:mm:ss>

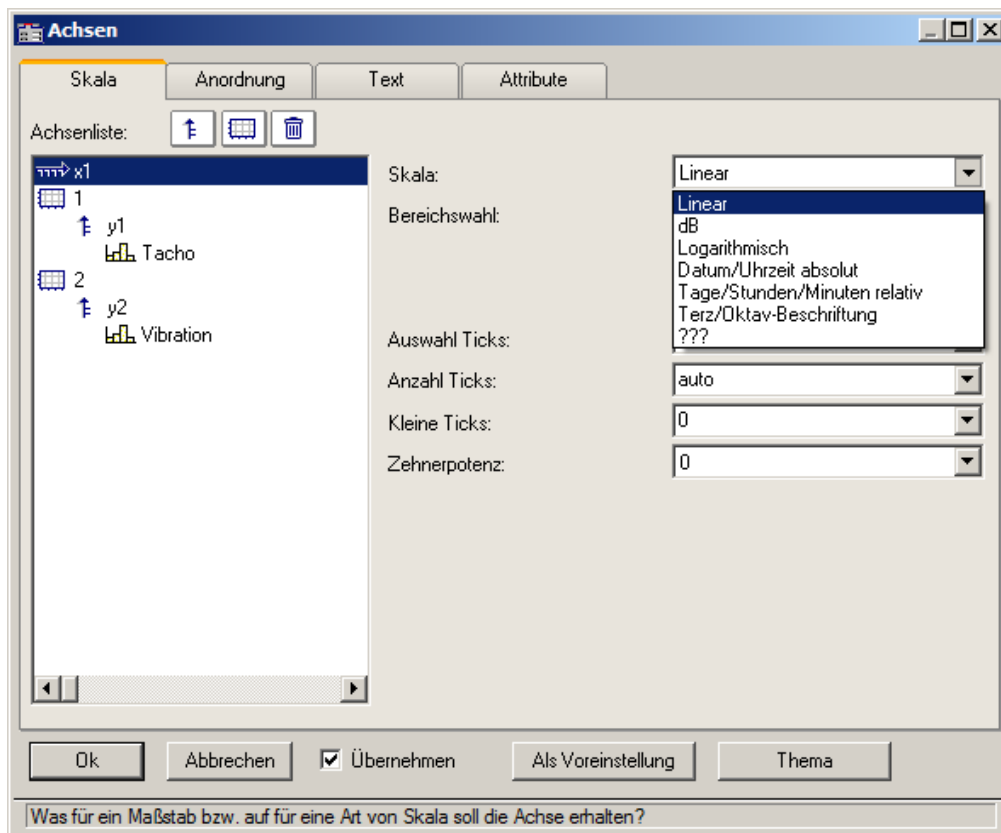
<o> Std, <mm:ss>



Beispiel: <hh:mm a.m.> <DDD, DD.MMM.YYYY>

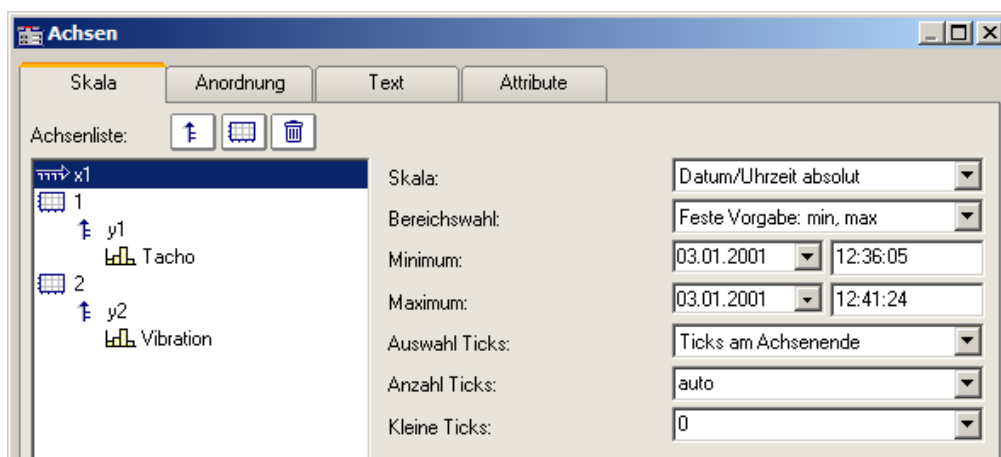
11.6.3.1.1 Besonderheiten bei x-Achsen

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.

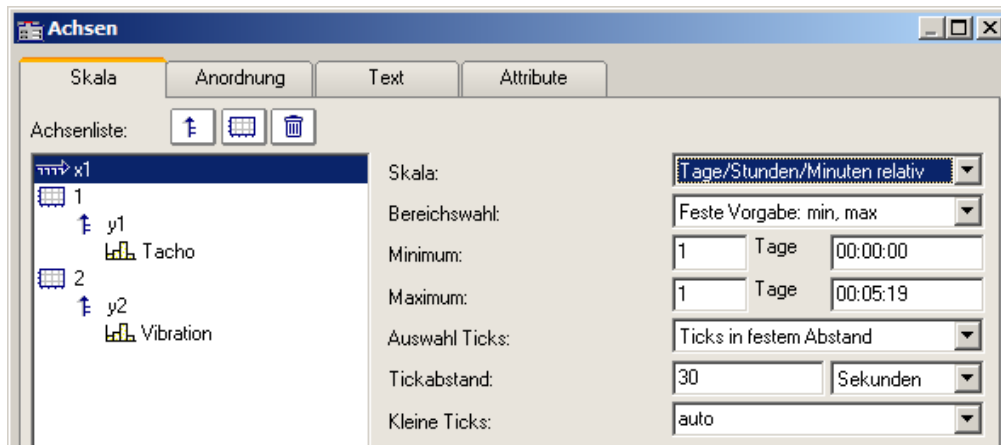


Der Abstand der Ticks kann automatisch oder fest vorgegeben werden. Bei fester Vorgabe ist die Einheit von Sekunden bis Tagen wählbar.

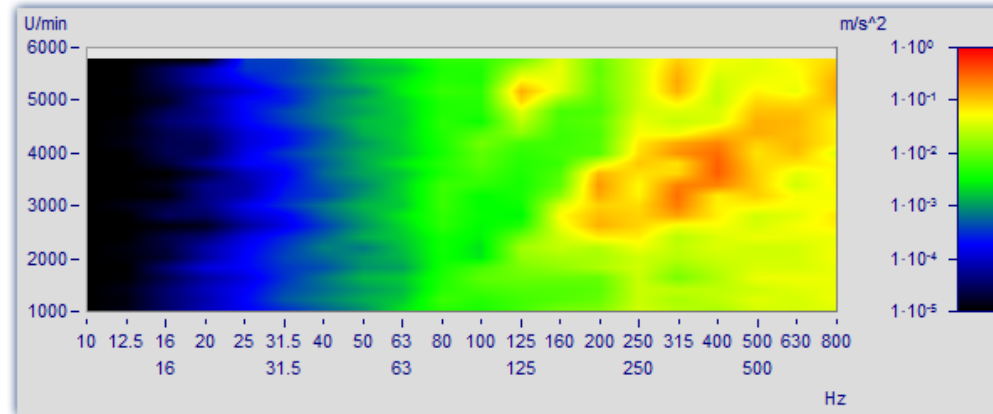
Die Kanäle werden mit ihrer absoluten Zeit dargestellt. Die absolute Zeit der Messpunkte ergibt sich i.a. aus der Summe der absolut angegebenen Triggerzeit und der relativen Zeit eines Messpunktes ab dem Start der Messung.

Tag, 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.



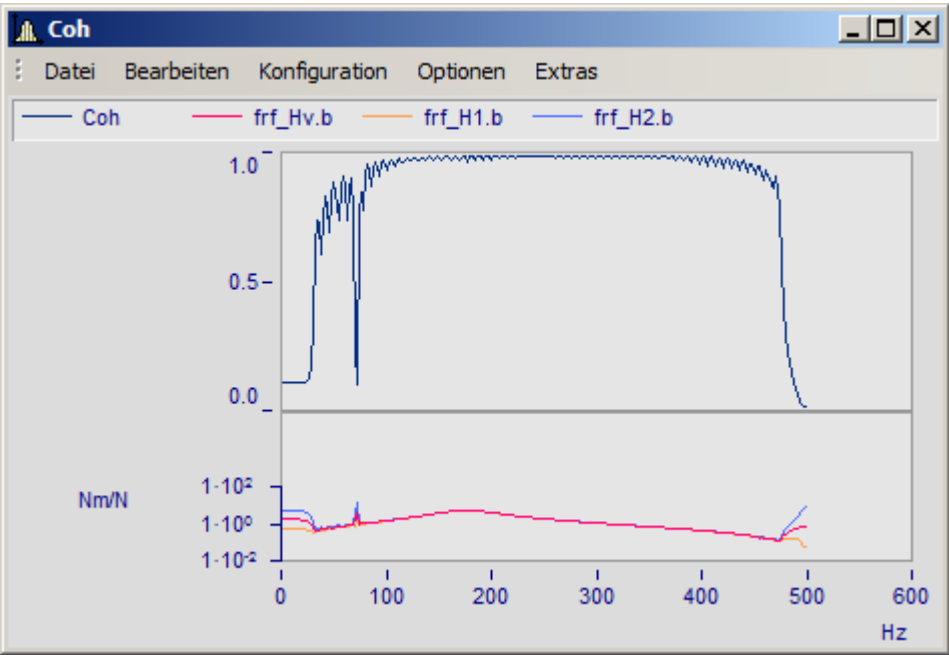
Terz/ Oktav-Beschriftung: Wenn ein Datensatz ein Terz- oder Oktav-Spektrum enthält und die x-Achse des Datensatzes in Terzen skaliert ist, dann kann die x-Achse mit den Zahlenwerten der Terzen und Oktaven entsprechend DIN gezeichnet werden.



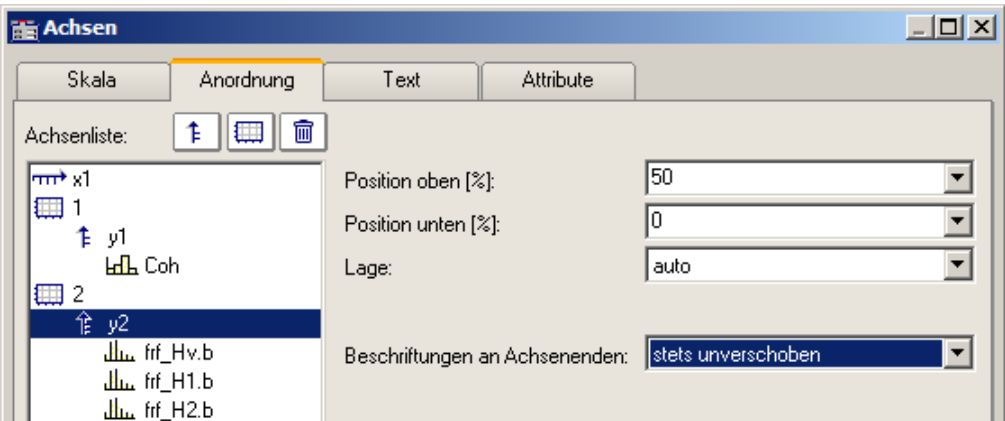
Ausführliche Beschreibung siehe gesondertes Kapitel "[Terz/Oktav-Beschriftung](#)".

11.6.3.2 Anordnung

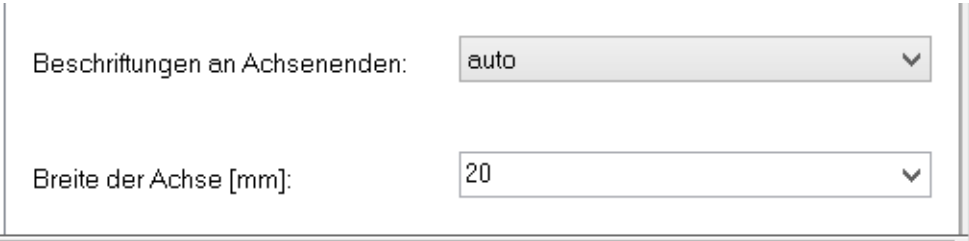
Mehrere y-Achsen können auch an einem Koordinatensystem übereinander angeordnet werden. Man kann auch festlegen, ob die Achsen links oder rechts am Koordinatensystem angeordnet werden.

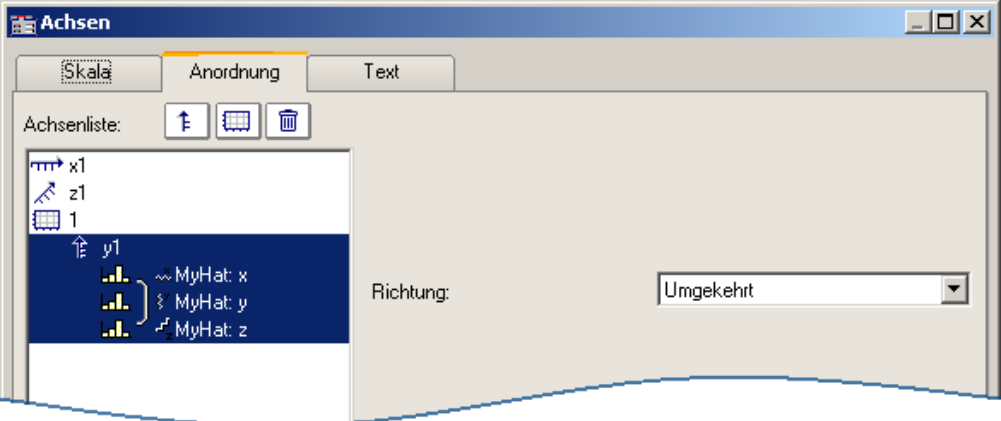
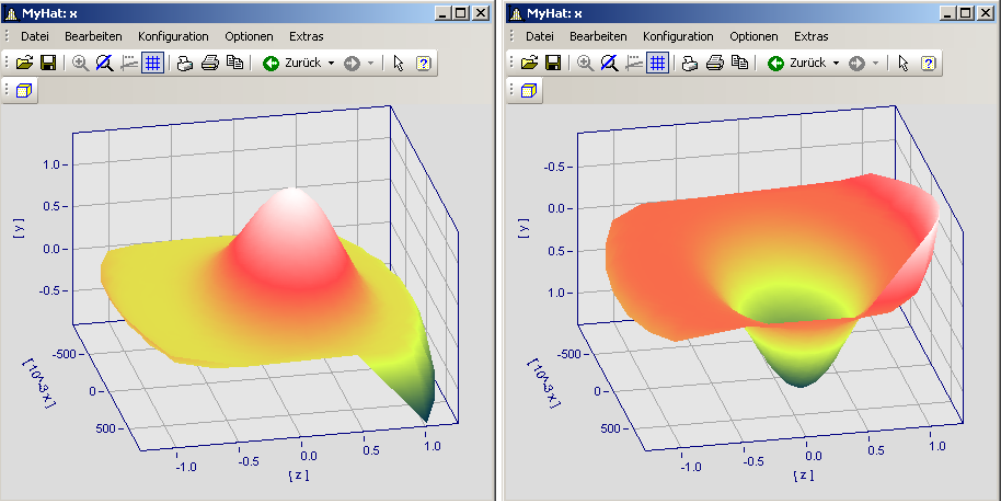


Wählen Sie dazu die Karteikarte *Anordnung* im Dialog *Achsen*.

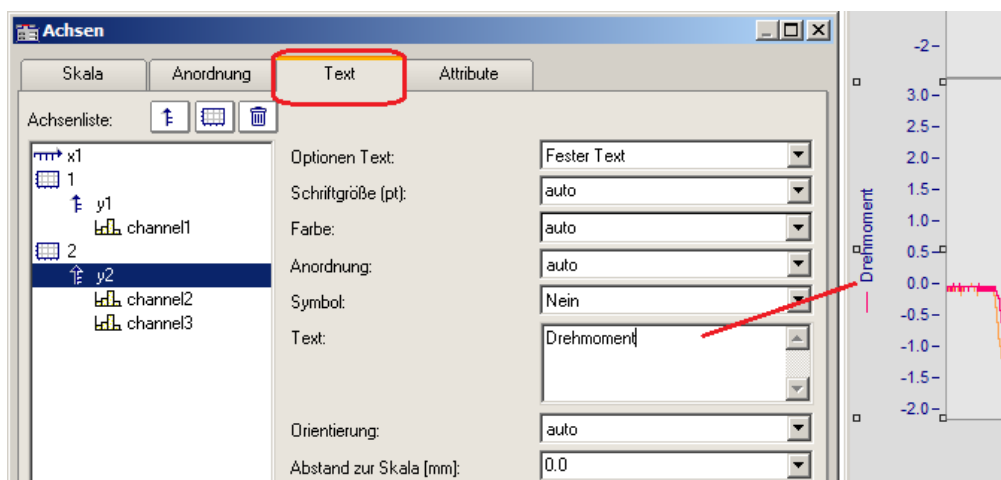


Einstellungen	Beschreibung
Position	Für jede Achse kann die relative Position entlang der vollen Höhe des Koordinatensystems angegeben werden. Dabei entspricht 100% der Position ganz oben, 0% ganz unten. Wenn sich Achsen in ihrer Ausdehnung überschneiden, dann werden neue "Spalten" eingerichtet.
Lage	Mit der Auswahl von <i>Lage</i>: kann festgelegt werden, ob die Achse links oder rechts am Koordinatensystem angebracht wird. Lage: auto auto Links Rechts ???

Einstellungen	Beschreibung
Beschriftungen an Achsenenden	Neben der automatischen Orientierung der Beschriftung kann diese nun stets unverschoben oder verschoben falls nötig werden. 
Breite der Achse	Die Breite der Y- bzw. X-Achse kann manuell vorgegeben werden. Insbesondere bei der Verwendung von "Eigene Ticks"⁷⁷³ wird dadurch ausreichend Platz für die Beschriftung geschaffen.
Auflösung	Einstellung der Skalierung der y-Achse <i>auto</i>: individuell <i>gleiche Auflösung wie x-Achse</i>: Erzeugt ein gleiches Seitenverhältnis. Damit wird u.a. bei RGB-Bild⁷⁴⁶ sichergestellt, dass das Bild unverzerrt dargestellt wird. Auflösung gleiche Auflösung wie x-Achse ▼ 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.

Einstellungen	Beschreibung
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

11.6.3.3 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 " <i>Anzeige Einheit</i> " 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: • <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: $A<e>-<g*a>t</e> \Rightarrow A^{\alpha t}$. • $x<s>i</s><e>e</e>$ für Exponent und Index gleichzeitig

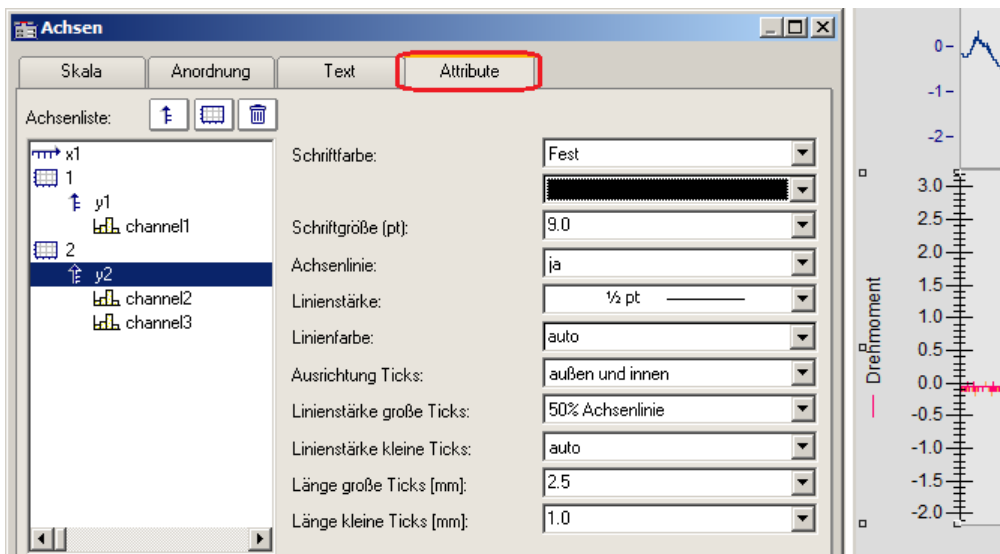
Zusätzlich können die **Schriftgröße**, die **Farbe** der Schrift, und die **Anordnung** an der Achse eingestellt werden, sowie ob das **Symbol** der ersten Linie wie in der Legende vorangestellt werden soll. Das Symbol kann nur für y-Achsen ausgewählt werden. Die **Orientierung** legt fest, ob der Text quer oder parallel zur Achse dargestellt wird. Weiterhin kann mit **Abstand zur Skala** ein Mindestabstand zum Text vorgegeben werden.

 [Verweis](#)

[Weitere Texte](#)

Allgemeine Texte können Sie auf der Karte [Darstellung/Text](#) und im Kapitel [Eigene Ticks](#) ergänzen.

11.6.3.4 Attribute



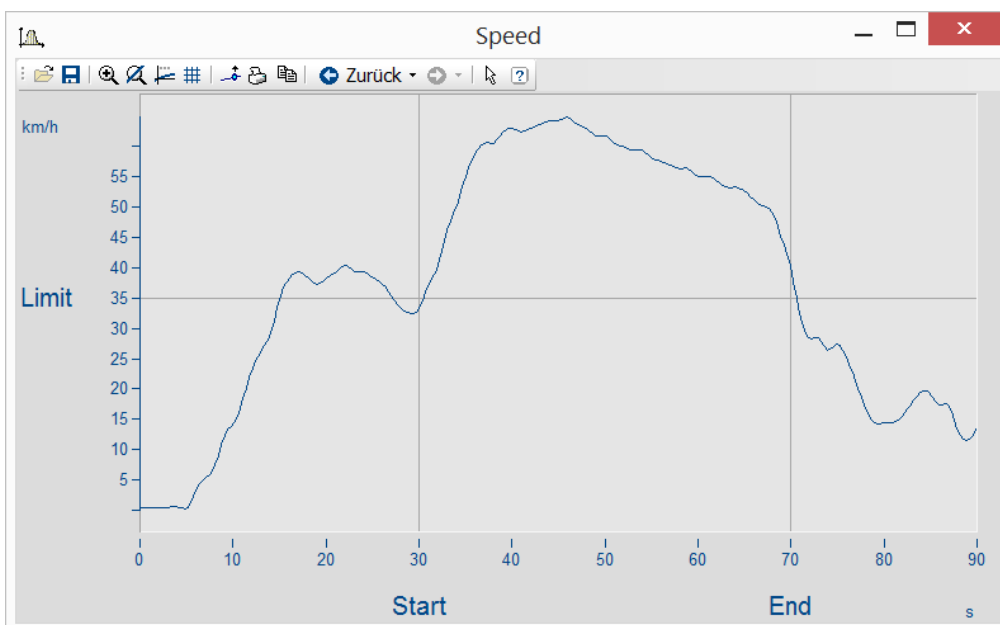
Unter Attribute werden alle Einstellungen zur Achse vorgenommen.

Mit **Schriftfarbe** kann die Farbe des ersten Datensatzes übernommen werden oder eine frei wählbare Farbe eingestellt werden.

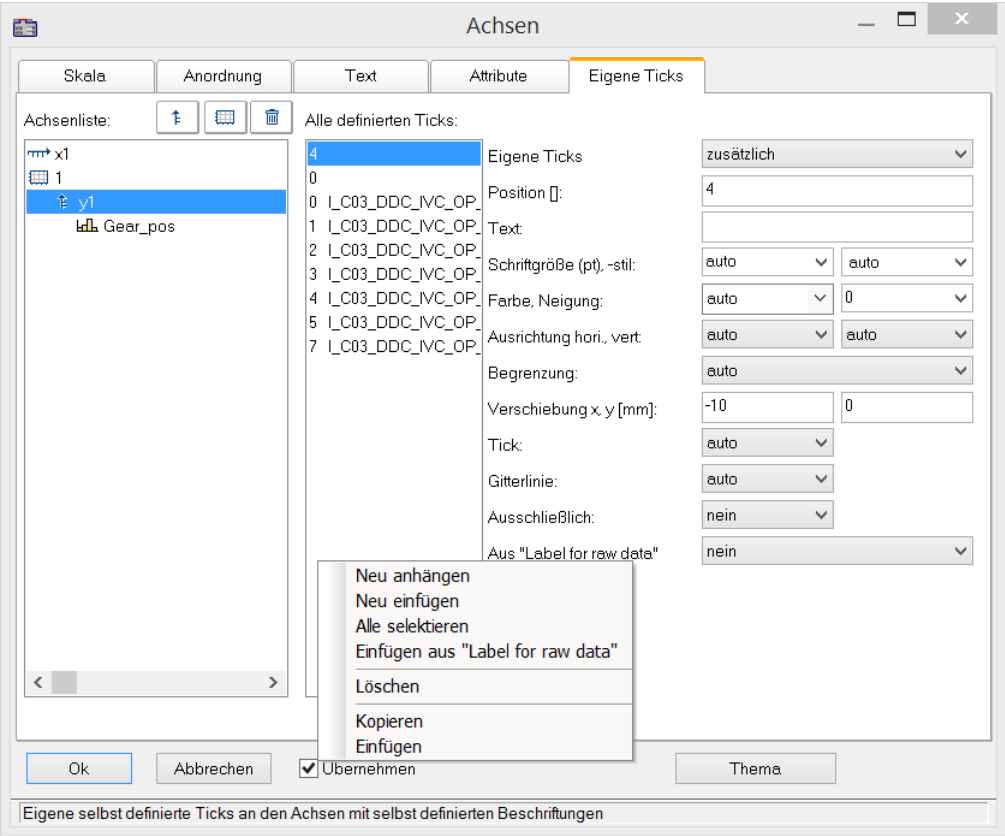
Zusätzlich kann eine **Achsenlinie** mit Angabe der **Linienstärke** und individueller **Linienfarbe** hinzugefügt werden.

Die **Linienstärke** und **Länge** der **Ticks** können getrennt für kleine (zwischen den Zahlen) und große gesetzt werden.

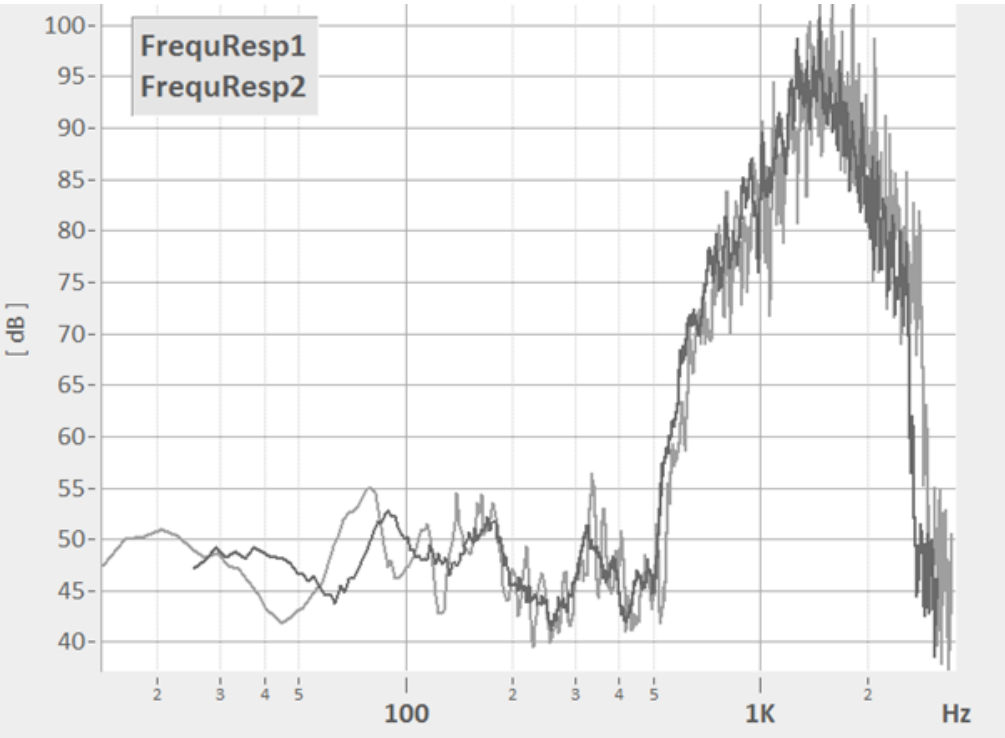
11.6.3.5 Eigene Ticks



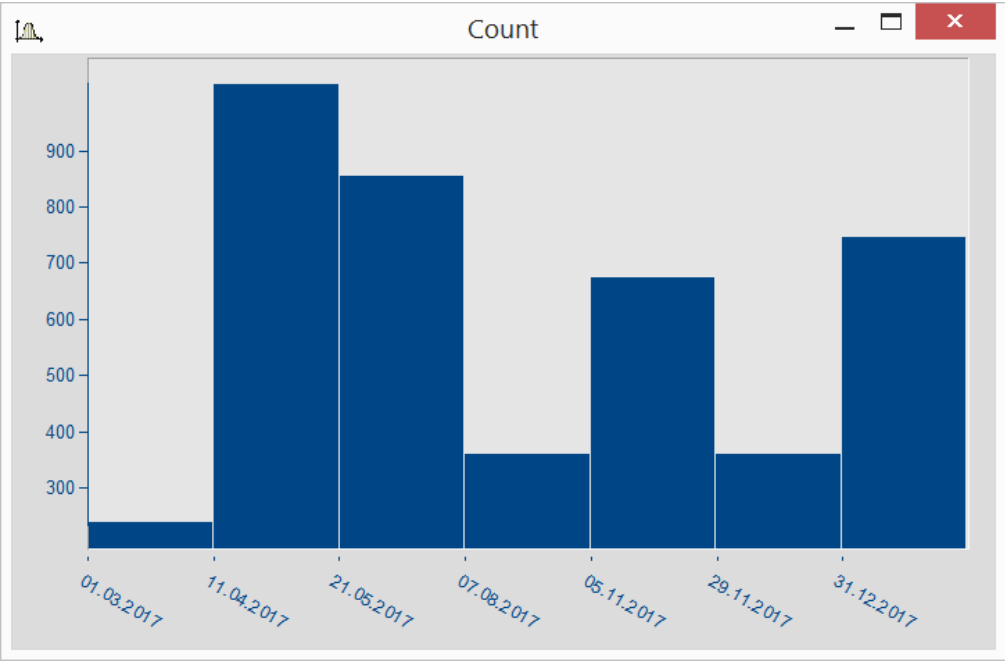
Auf der Karte "Eigene Ticks" können Sie zusätzliche Ticks einfügen. Mit Hilfe des Kontextmenüs von "Alle definierten Ticks" können Sie Ticks einfügen, kopieren und löschen.



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
Eigene Ticks	ausschließlich ersetzt und zusätzlich ergänzt die vorhandene Skalierung.
Position	Bestimmt die Position an der Achse.
Schriftinhalt, -größe, -farbe, -ausrichtung, etc.	bestimmt die Darstellung der Schrift. Die notwendige Breite kann auf der Karte " Anordnung " ⁷⁷⁰ eingestellt werden.
Begrenzung	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.
Verschiebung	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.
Tick	Auswahl der Tick-Darstellung, entsprechend der Vorgaben auf der Karte Attribute ⁷⁷³ .
Gitterlinie	Einblenden einer Linie zum Tick. Abhängig oder unabhängig, ob ein Gitter eingeblendet ist.
Ausschließlich	Individuelle Einstellung für den ausgewählten Tick: <i>Ja</i> = nur der eigene Tick; <i>Nein</i> = zusätzlich zur Skalierung
Aus "Label for raw data"	Nur sichtbar wenn mit Kontextmenü <i>Einfügen aus "Label for raw data"</i> aktiviert wurde. Damit werden anwenderdefinierte Eigenschaften vom Typ imc30 automatisch eingelesen.

 **Verweis**

Weitere Texte

Allgemeine Texte finden Sie auf der Karte [Darstellung/Text](#)⁸¹¹ und auf der Karte [Achsen/Text](#)⁷⁷¹.

11.6.3.5.1 Label for raw data

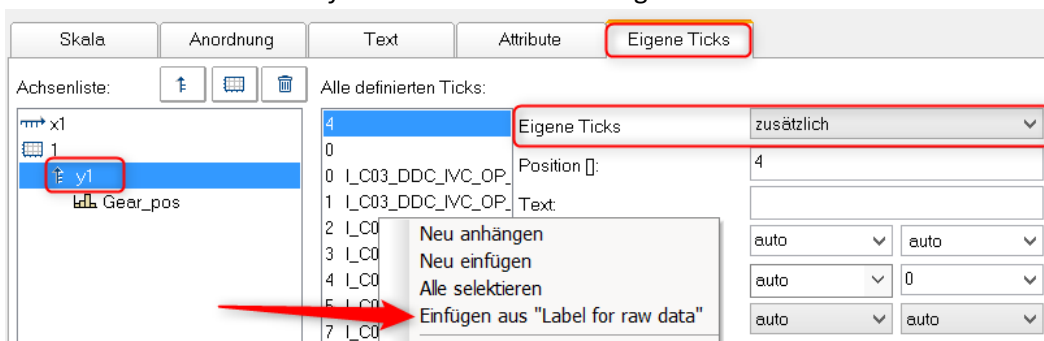
Manche Signale beinhalten ganze Zahlen, die bestimmte Zustände oder Fehlercodes repräsentieren. Damit wird z.B. die Position eines Automatikgetriebe erfasst (0=N, 1=D, 2=R, 3=P, etc.). Üblicherweise sind diese Informationen mit Integerwerten, also ganze Zahlen hinterlegt.

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 *Achsendialog* -> 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.

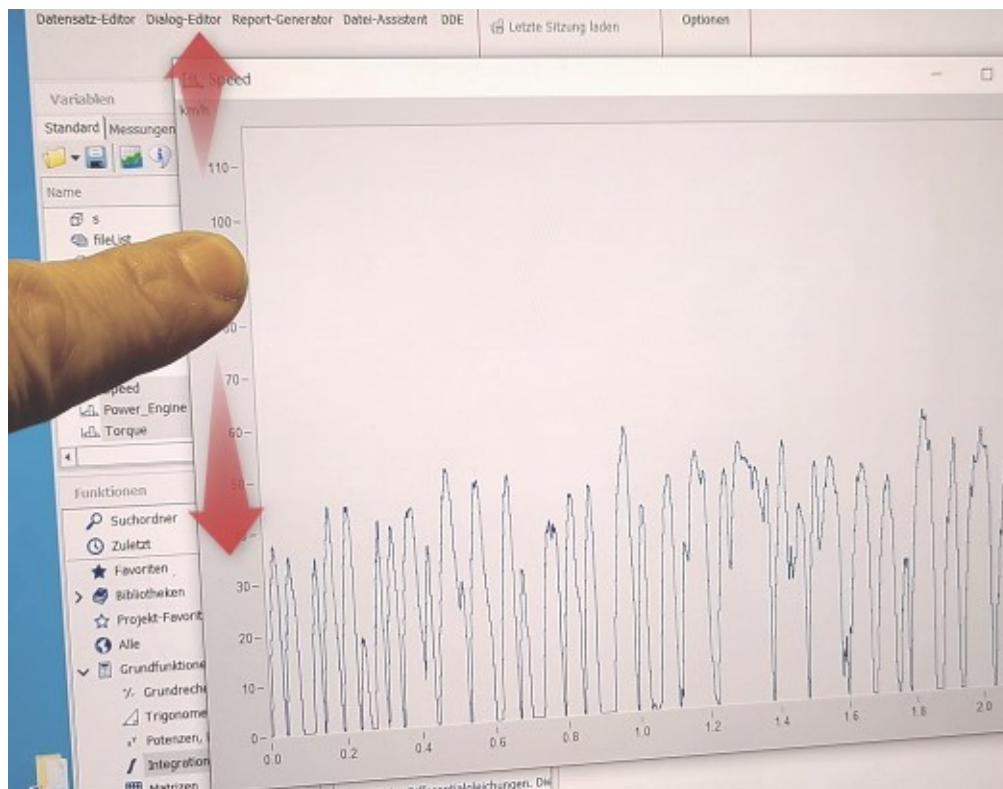
Anmerkungen:

- 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.

11.6.3.6 Touch-Bedienung

Erweiterte Touchbedienung für das Kurvenfenster

Zum Steuern des Kurvenfensters per Touchbedienung sind Bereiche im Kurvenfenster definiert, die bestimmte Aktionen auslösen. So kann im obere bzw. unteren Bereich des Kurvenfensters die Kurve in Y-Richtung verschoben und im linkem bzw. rechtem Randbereich die Kurve in x-Richtung verschoben werden.



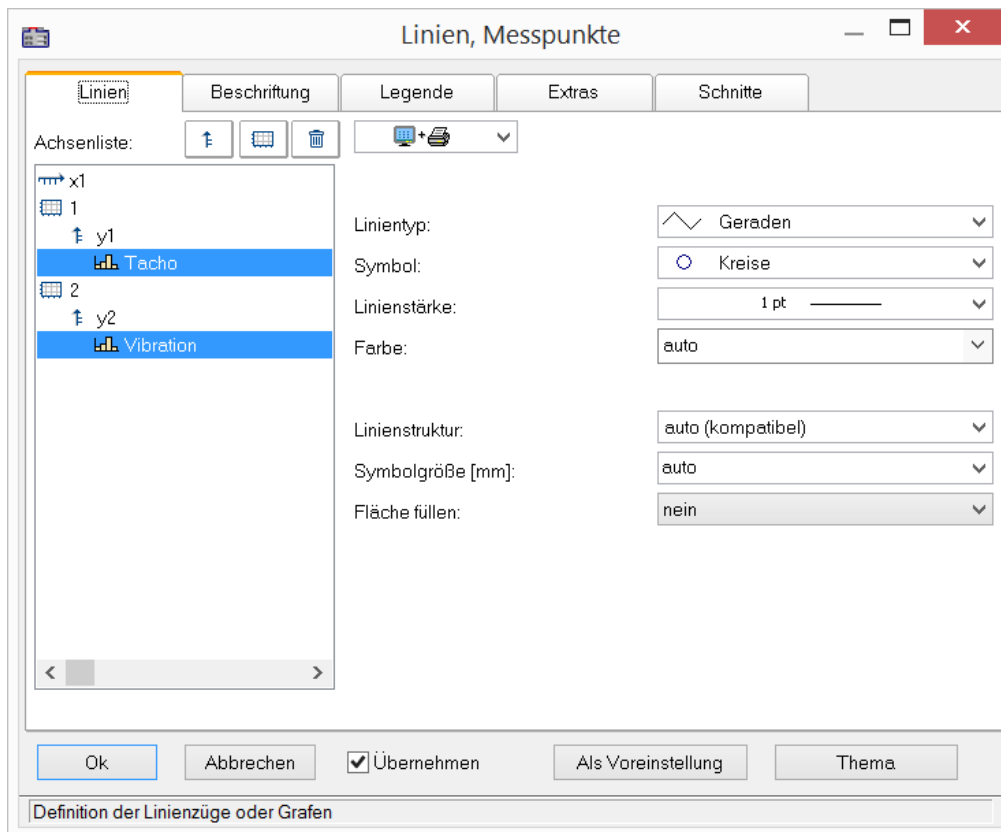
11.6.4 Linie-Konfiguration

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*.

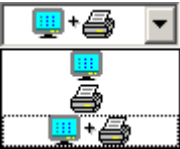
Dieser Dialog zur Einstellung der Eigenschaften der Linien erscheint:



11.6.4.1 Linien

Liniendarstellung 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.

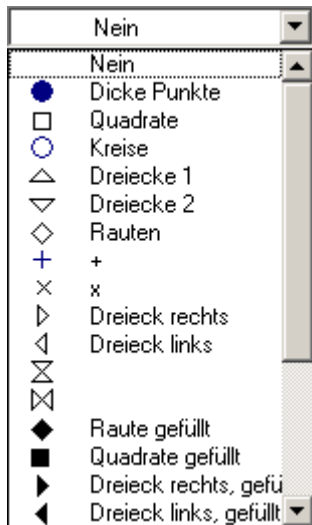
Bei der Darstellung eines [RGB-Bildes](#) wird zwischen *Geraden* und *Treppen* unterschieden. Bei *Geraden* werden die Pixel zwischen den Samples (Original Bildpunkte) mit Farbverläufe interpoliert. Bei *Treppen* werden die Pixel konstant interpoliert. Alle Linientypen ungleich *Geraden* werden beim 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.



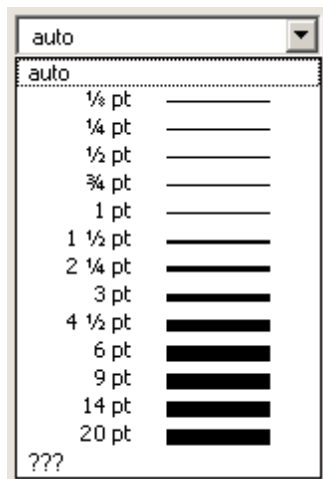
Hier wird das Symbol ausgewählt. Symbole können nur zusammen mit einer Linie (Polygonzug) oder ganz allein dargestellt werden.

In Sonderfällen wird nicht jeder Messpunkt mit einem Symbol gekennzeichnet, sondern z.B. Symbole über den Linienzug gleichmäßig verteilt, um z.B. die Linienzüge verschiedener Kanäle auseinander halten zu können. Siehe Menü [Konfiguration / Darstellung](#) mit Eigenschaft *Anzahl Symbole*.

Das Symbol ist auf Drucker und Schirm stets gleich.

Auf der Karte "[Extras](#)" kann eine feste Anzahl von Symbolen vorgegeben werden.

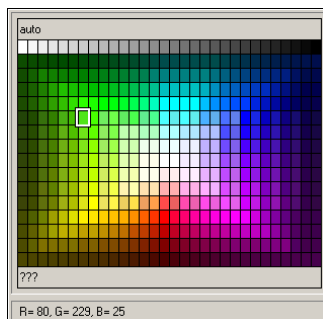
Linienstärke



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

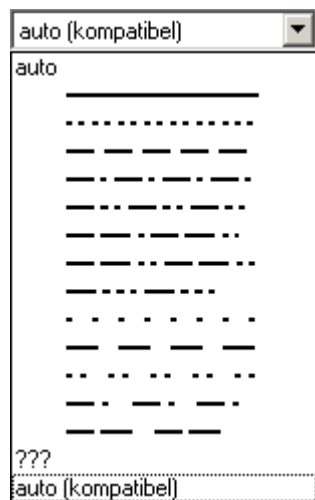


Hier wird die Farbe der Linie bzw. des Symbols angegeben. Ist die Farbe auf *auto* gestellt, dann wird, abhängig davon, die wievielte Linie es im Kurvenfenster ist, eine Farbe aus den global eingestellten Farben der Kurvenfenster ausgewählt, siehe Menü [Optionen / Farben](#).

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]

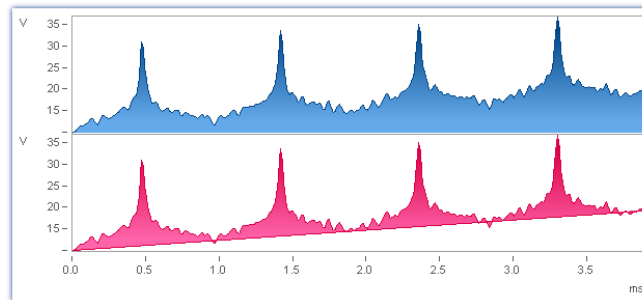
Wenn zur Anzeige der Messpunkte Symbole ausgewählt wurden, kann hier der Durchmesser in mm definiert werden. Bei auto wird die globale Voreinstellung Durchmesser Symbole beachtet.

Fläche füllen

Die Fläche unter und innerhalb einer Linie wird gefüllt.

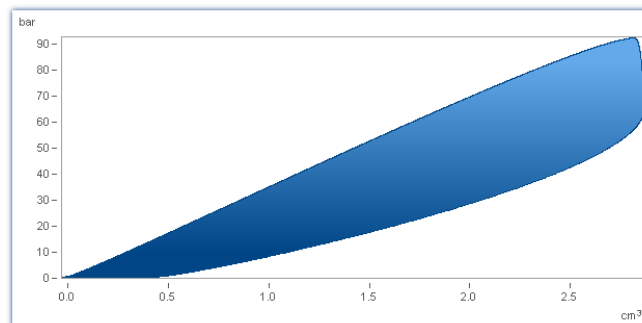
Fläche füllen:	bis y=null
Fläche Farbverlauf:	Von oben nach unten
Farbverlauf nach:	auto

Wird "**Fläche füllen: innen**" auf einen normalen Datensatz angewandt, verbindet eine Linie den erste mit dem letzten Wert. Die Flächen ober- und unterhalb dieser Linie werden ausgefüllt.



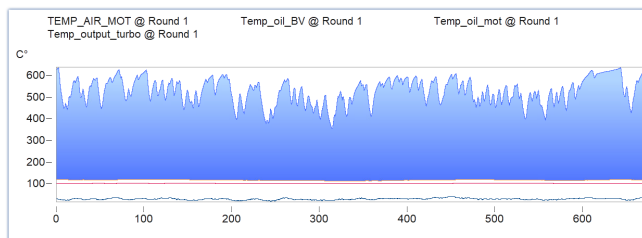
Fläche füllen:	innen
Fläche Farbverlauf:	Von unten nach oben
Farbverlauf nach:	auto

Bei XY-Datensätzen wird die Hysterese ggfs. geschlossen, damit eine geschlossene Fläche ausgefüllt werden kann.



Fläche füllen:	bis vorherige Linie
Fläche Farbverlauf:	Von unten nach oben
Farbverlauf nach:	auto

Bei "**Fläche füllen: bis vorherige Linie**" wird die Fläche von zwei aufeinanderfolgenden Linien im Kurvenfenster ausgefüllt.



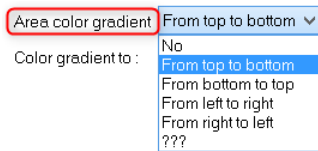
Fläche füllen:	nein
	nein
	bis y=null
	bis unten
	innen
	???

nein: wie vorher

bis y=null: Fläche unterhalb des Grafen bis zur Null-Linie wird gefüllt

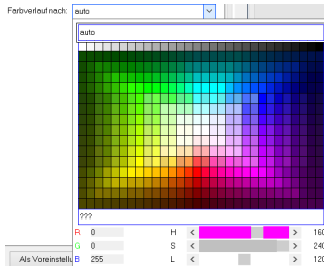
bis unten: Fläche bis unterer Rand des Koordinatensystems

innen: Innenraum. Das letzte Sample des dargestellten Datensatzes wird mit dem ersten Sample verbunden. Es entsteht eine geschlossene Linie, deren Innenraum gefüllt wird.



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** (wie die Linie selbst) oder aber fest wählbar. Bei **auto** und Farbverlauf wird eine hellere Variante der Linienfarbe gezeichnet.



Falls **Linientyp** = **Punkte** oder **nur Symbole**, gibt es noch die Option

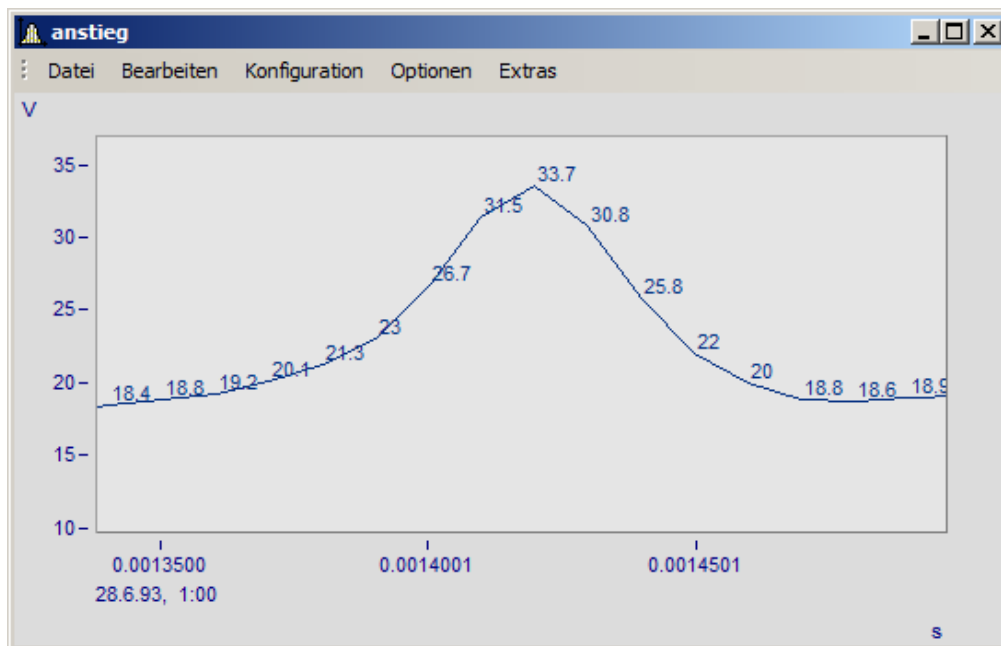
Fläche Rand: Damit wird bestimmt, ob der Rand der Fläche zwischen den Punkten linear interpoliert wird oder mit Treppenstufen.

Falls mehrere Kurven überlappend dargestellt werden, gilt die Reihenfolge für jede Kurve:

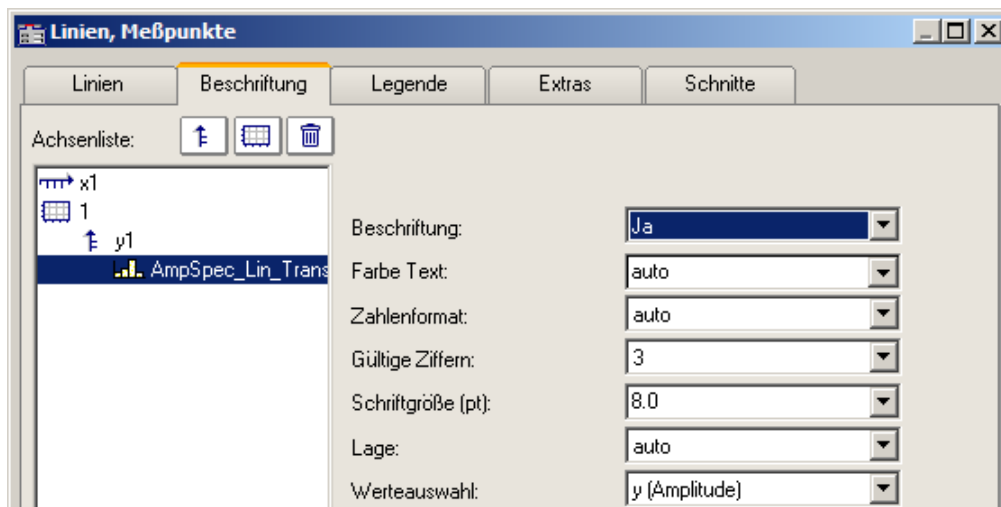
1. zuerst Fläche
2. dann Messunsicherheit
3. dann Linien

Eine **pure** Fläche ohne berandende Linie kann erzeugt werden, indem der **Linientyp=nur Symbole** und **Symbol = leer** eingestellt wird.

11.6.4.2 Beschriftung

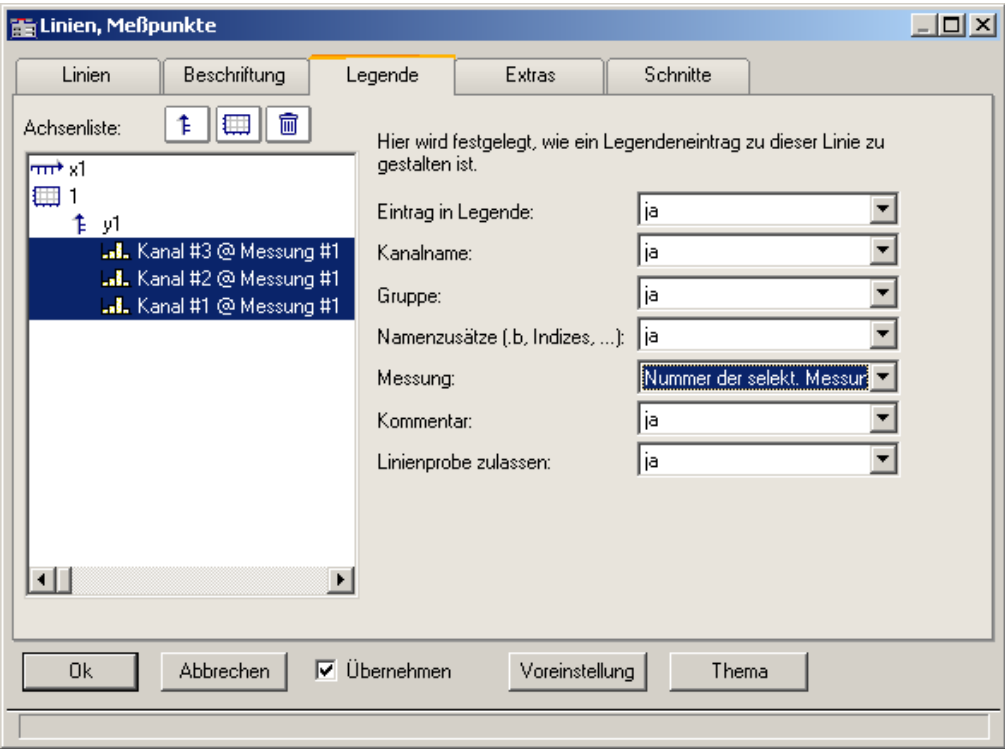


Hier können Sie einstellen, ob die Messpunkte mit Text mit ihren Zahlenwerten beschriftet werden oder nicht. Für die **Beschriftung** der Zahlenwerte können zudem **Farbe**, **Zahlenformat**, **Anzahl der gültigen Ziffern**, **Schriftgröße** und **Lage** eingestellt werden.



Mit **Werteauswahl** legen Sie fest, welche Werte dargestellt werden: y, x, Parameter, Betrag und Phase

11.6.4.3 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

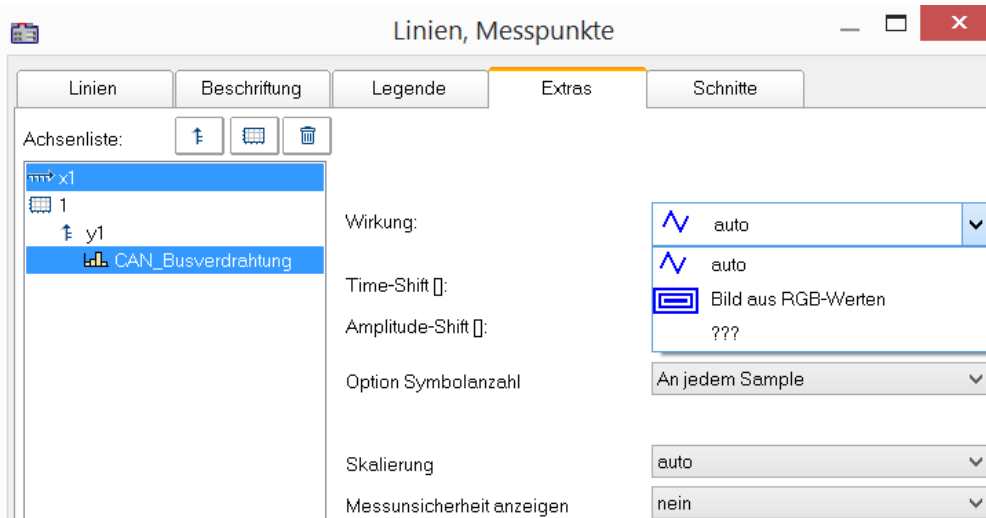
Sollten Sie nur einen Datensatz im Kurvenfenster darstellen, wird die Legende nur eingeblendet, wenn unter [Darstellung\Legende\Anwesenheit der Legende](#)⁷⁹¹ auf *immer* gesetzt ist.

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](#)⁷⁹¹ beschrieben.

11.6.4.4 Extras

Auf der Karte *Linien\Extras* werden besondere Darstellungsoptionen angeboten:

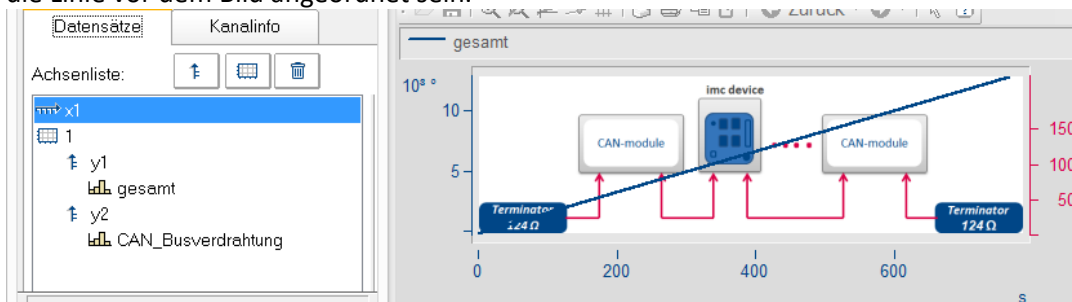


- [Time-/Amplitude-Shift](#)⁷⁸⁷: Verschieben der Linie im Kurvenfenster, ohne die Werte der Variablen zu ändern
- [RGB-Bild](#)⁷⁸⁶: Darstellung eines Bildes aus segmentierten Daten
- Besondere [Farbkartendarstellungen](#)⁷⁸⁷
- Reduktion der [Symbolanzeige](#)⁷⁸⁸
- [Messunsicherheit](#)⁷⁸⁹

Wirkung: RGB-Bild

Der Parameter **Wirkung** im *Extras* Dialog ist bei RGB Variablen mit gesetzten 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.

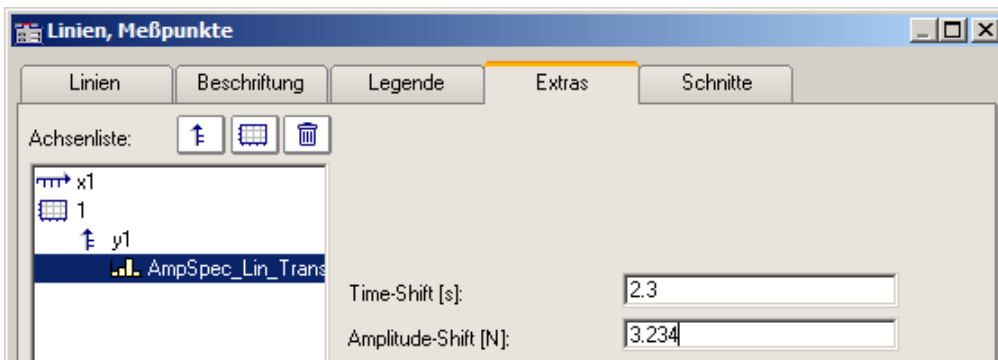


Verweise

Allgemeine Infos zu RGB-Bild im Kapitel [Darstellungs-Varianten des Kurvenfensters](#)⁷⁴⁶

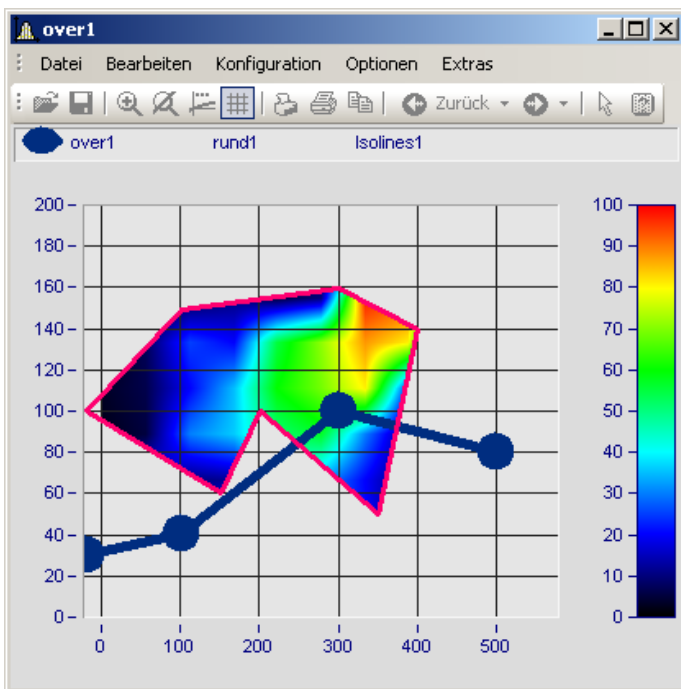
Seitenverhältnis und Auflösung im Kapitel [Achsen-Konfiguration/Anordnung](#)⁷⁷⁰

In der Darstellungsart *Standard* können Sie hier manuell die Parameter der Line-Shift Funktion vorgeben. Mehr dazu finden Sie im Abschnitt [Line-Shift](#) ⁸⁸⁹.



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.



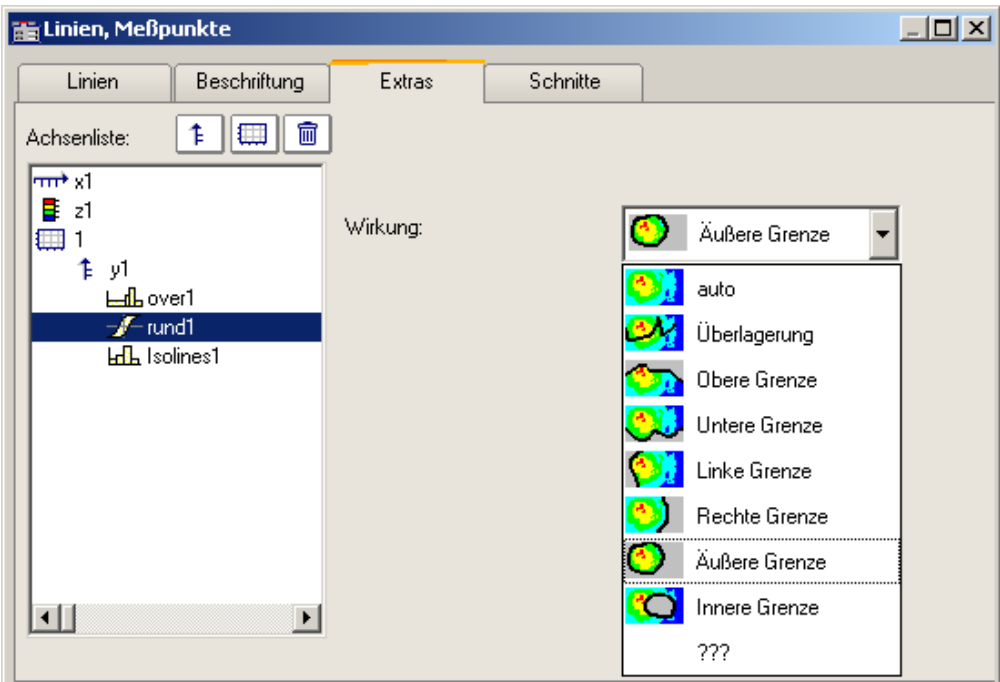
In diesem Bild sehen Sie eine Funktion zur Konstruktion der Farbkarte und eine Funktion zur Überlagerung der Farbkarte mit einer echten Linie.

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.

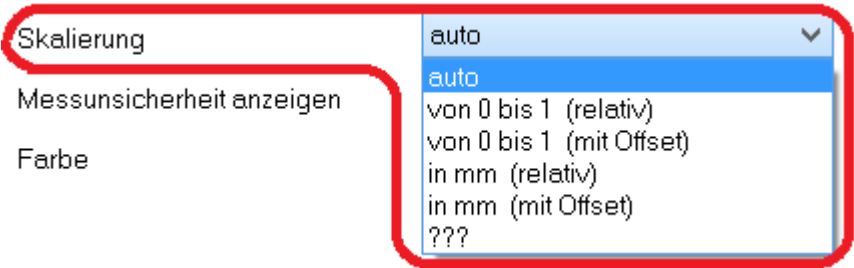
Wirkung	Beschreibung
Überlagerung	Ein XY-Datensatz wird als echte Linie der Farbkarte überlagert. Dabei stehen die üblichen Linieneigenschaften zur Verfügung.
...Grenze	Ein XY-Datensatz wird als echte Linie in die Farbkarte eingefügt und begrenzt die Farbkartenansicht entsprechend der gewählten <i>Wirkung</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](#) ⁷⁸⁰.

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 auto Standardmessunsicherheit Erweiterte Messunsicherheit ???
Die Messunsicherheit eines Datensatzes kann als <i>Linie</i> oder <i>Farbiger Fläche</i> dargestellt werden. Der Wert der Messunsicherheit wird als Eigenschaft der Variable bereits bei der Datenaufnahme eingetragen und erscheint in imc FAMOS als <i>benutzerdefinierte Kanaleigenschaft</i> erscheint. Alternativ kann sie auch in imc FAMOS als <i>benutzerdefinierte Eigenschaft</i> im Dialog der <i>Kanaleigenschaften</i> 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: • <i>Erweiterte Messunsicherheit</i>: Die erweiterte Messunsicherheit ist nach GUM ein symmetrisches Intervall um den Messwert. • <i>Standardmessunsicherheit</i>: Unsicherheit des Messergebnisses ausgedrückt als Standardabweichung.	

11.6.4.5 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](#).

11.6.5 Weitere Darstellungs-Optionen

11.6.5.1 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.

Darstellung

Legende

Landkarte

Farbpalette

Text

Darstellungsart

☐ Standard

☒ y-Achsen übereinander

☐ Wasserfall

☐ Letzter Wert als Zahl

☐ Tabelle

☐ Balkeninstrument

☐ Farbkarte

☐ 3D

☐ Polardiagramm

Skala der x-Achse

☒ gewählte x-Einheit

☐ Datum/Uhrzeit absolut

☐ Tage/Stunden/Minuten relativ

☐ Terz/Oktav-Beschriftung

Referenz für dB-Anzeige:

1.00000E+0

☒ Beschriftung

Größe Koordinatensystem:

Standard

☐ x = 0 (Trigger) zeigen

☐ Abgeschnittene Zahlen (gut bei Rollen)

☐ Gitter

Ok

Abbrechen

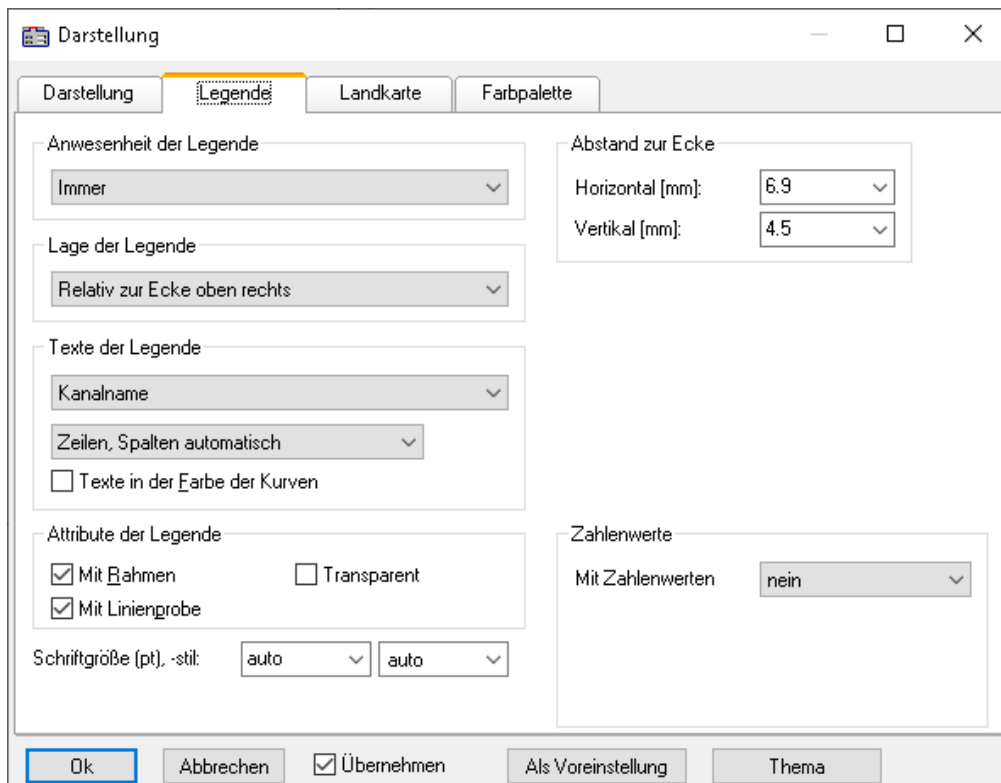
☒ Übernehmen

Als Voreinstellung

Thema

11.6.5.1.1 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

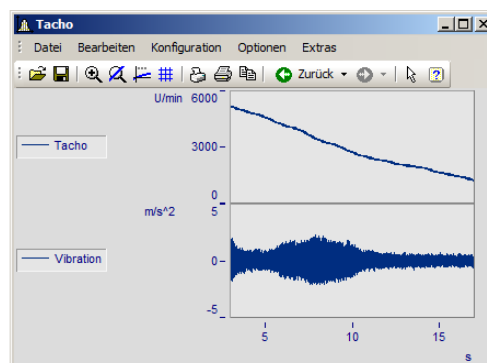
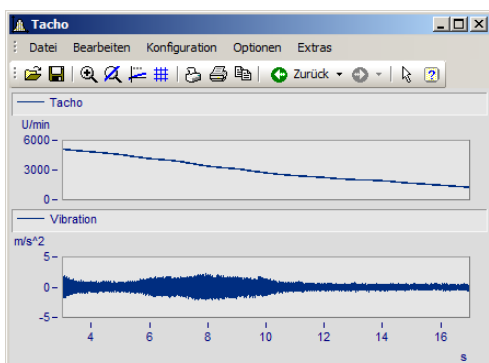
Hier kann angegeben werden, wann die Legende erscheinen soll. Folgende Optionen sind möglich:

- *automatisch*
- *immer*, auch wenn nur eine Variable im Kurvenfenster dargestellt wird.
- *nie*
- nur bei Darstellung von mehr als einer Kurve.

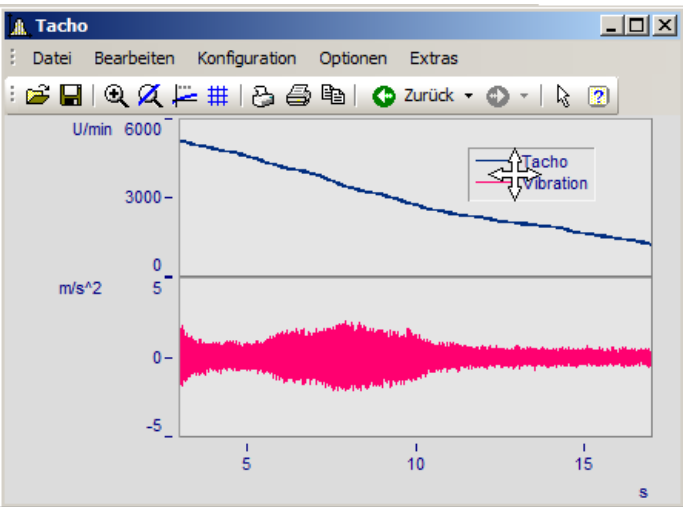
Lage der Legende

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

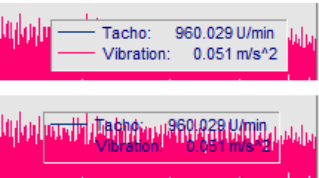
Treffen Sie hier die Festlegungen hinsichtlich der zu erscheinenden Angaben in der Legende sowie Format und Farbe des Legendentextes. Folgende Optionen sind möglich:

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 Gruppenname)	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 ⁹²⁵ .
Kanalname und Kommentar	Variablenname mit evtl. vorhandenem Gruppennamen sowie der zugehörige Kommentar wird angezeigt.
Kanalname (ohne Gruppenname) 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.
Kanalname (ohne Gruppenname und ohne Messung)	der Variablenname wird angezeigt.
Kanalname (ohne Gruppenname und ohne Messung) und Kommentar	nur der Variablenname sowie der zugehörige Kommentar wird angezeigt.

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

auto

Standard

fett

kursiv

u

Ok

Abbrechen

☒ Übernehmen

OK, Abbrechen, Als Voreinstellung

Zur Bedienung siehe Kapitel [Bestätigungsleiste](#)

11.6.5.1.2 Landkarte

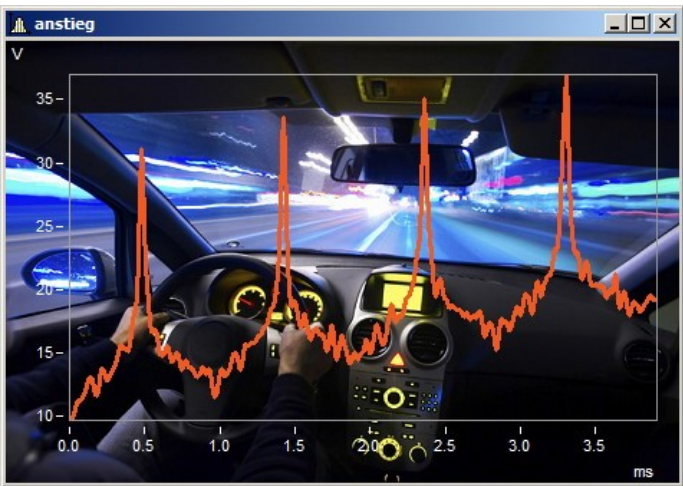
Funktion

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*.

11.6.5.1.2.1 Hintergrundbild



Darstellung

Legende

Landkarte

Farbpalette

Hintergrund:

Hintergrundbild

Füllbereich:

Gesamtes Fenster

Bilddatei:

Import...

C:\Users\Public\Documents\imc\Picture.png

Streckung:

Horizontal anpassen

Bild zeichnen bei:

Auch auf Drucker

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 einer 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.

11.6.5.1.2.2 Landkarte

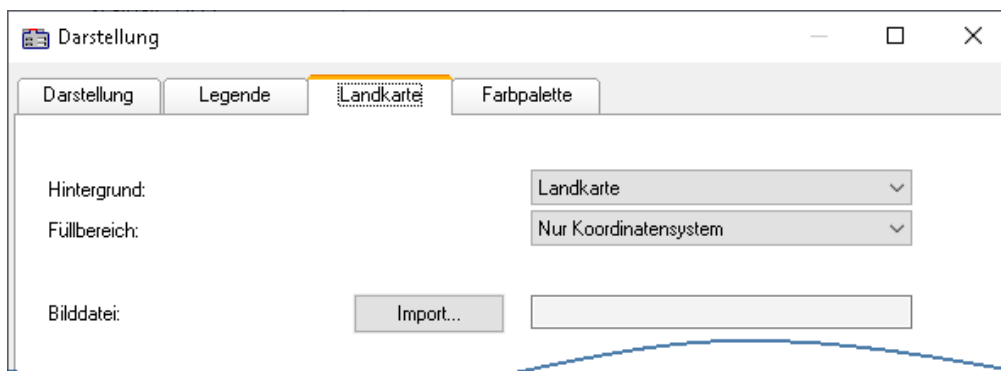
Einmessen einer Landkarte als Hintergrundbild

Unter folgenden Voraussetzungen kann ein Bild als Landkarte korrekt dargestellt werden:

- Gewählte Kurvenfensterkonfiguration: *Darstellung \ Standard*
- lineare Achsen
- nur ein Koordinatensystem

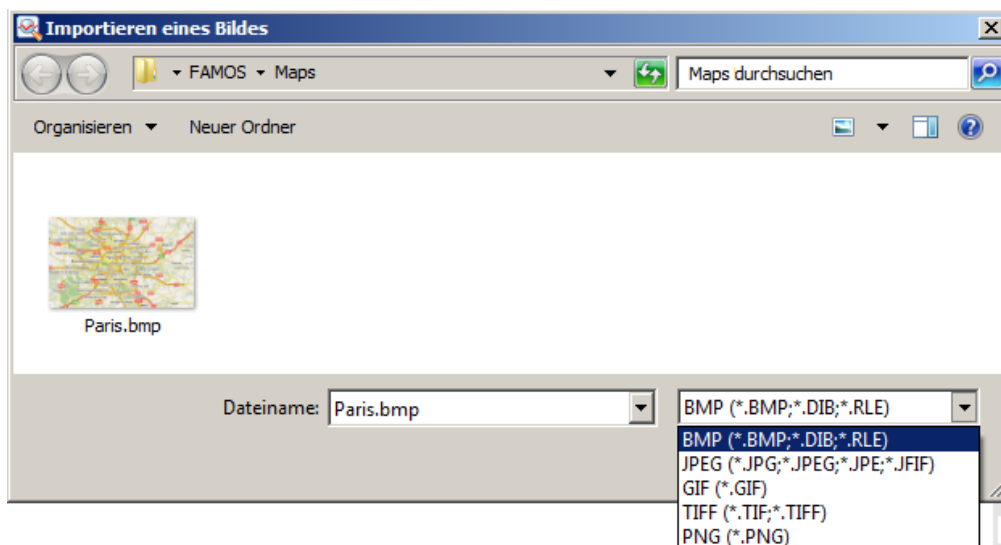
Das folgende Beispiel zeigt, wie GPS Daten mit einer Landkarte verknüpft werden.

Auswahl der Bilddatei



Wählen Sie die Karte Landkarte und schalten Sie den Hintergrund auf "Landkarte"

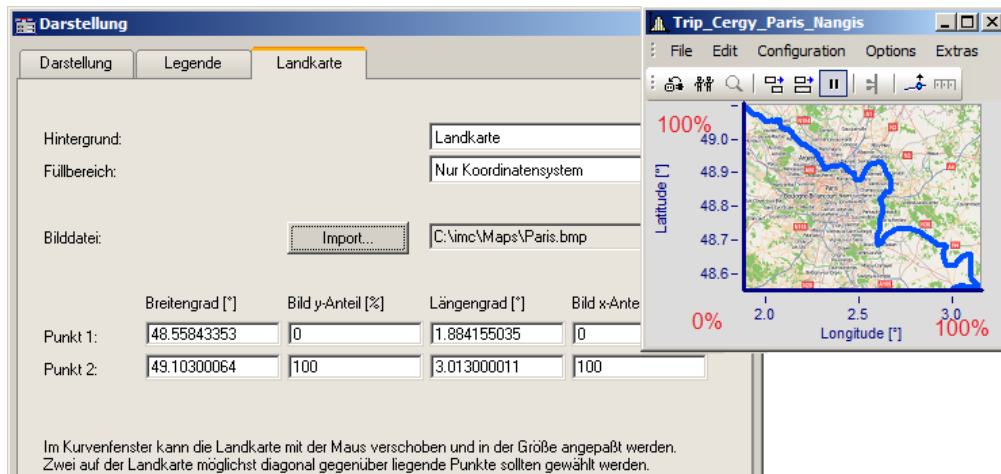
Klicken Sie auf die Schaltfläche *Import* und wählen Sie eine *Bilddatei* aus. Geben Sie das Format vor.



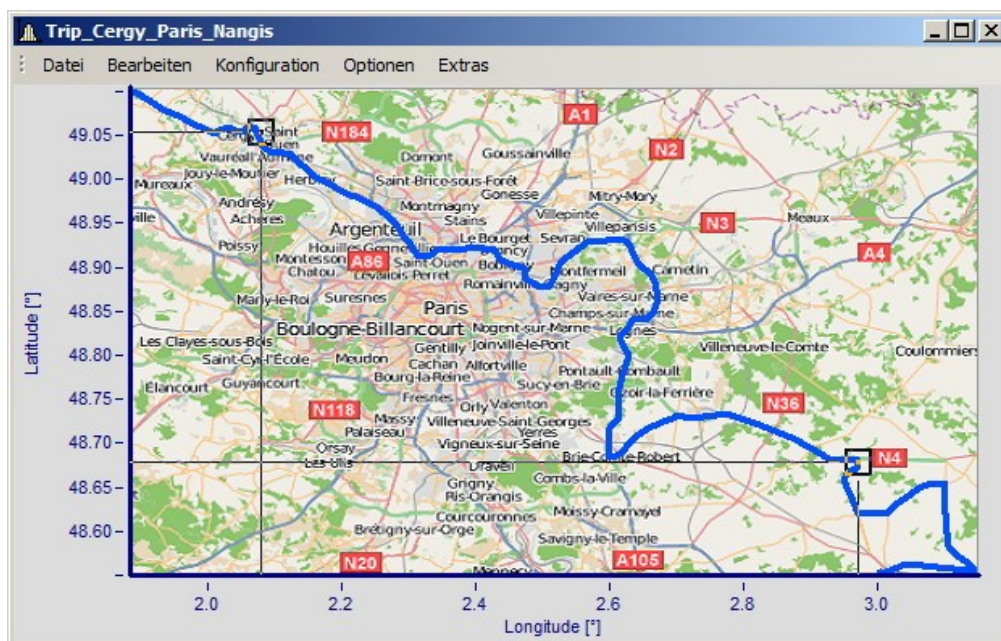
Auswahl der Bilddatei. Es stehen alle gängigen Grafikformate zur Verfügung.

Karte anpassen und Landkartenmodus

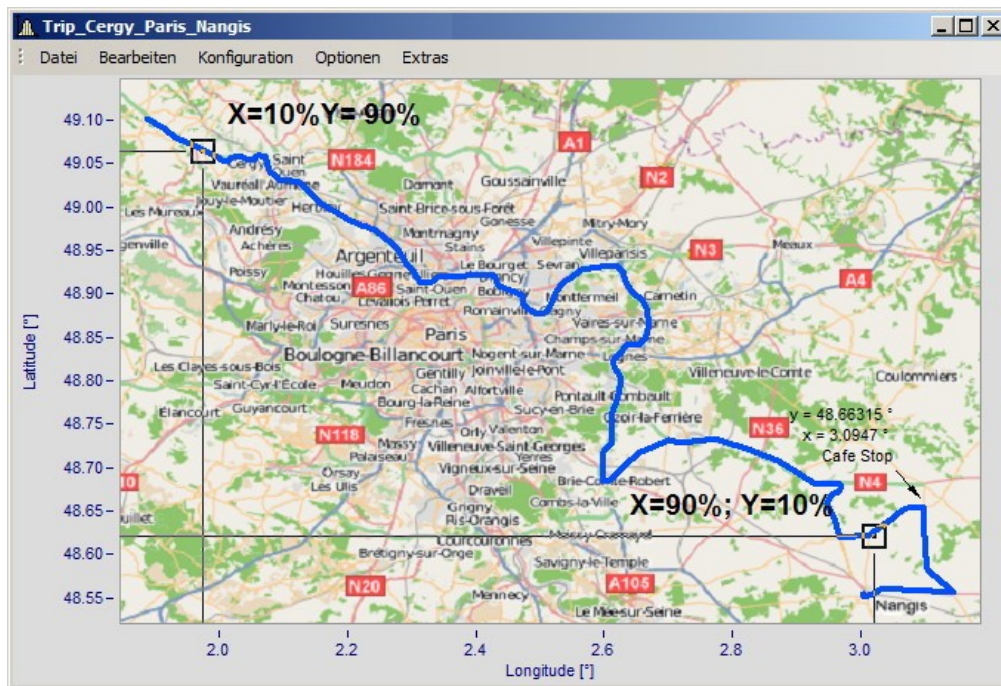
Um die Landkarte einzumessen müssen Sie zwei Punkte spezifizieren. Dies kann direkt durch Eintrag in die Eingabefelder geschehen. Die Kurvenfenster befindet sich jetzt im Landkartenmodus.



Angabe der Punkte: Punkt1 links unten, Punkt 2 rechts oben



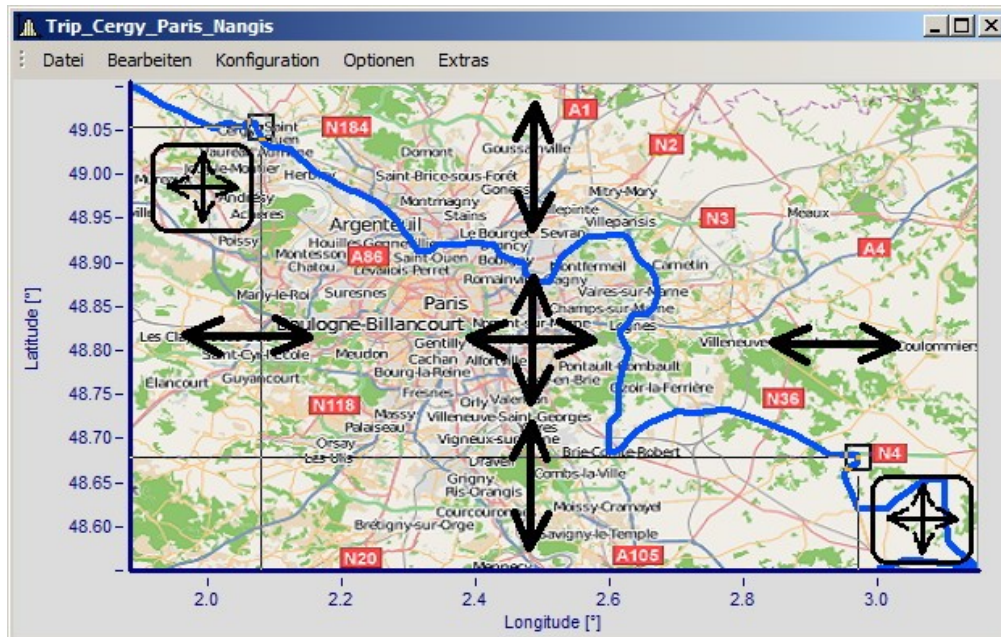
Die Punkte werden im Kurvenfenster eingetragen, solange der Landkartendialog geöffnet ist. Bewegen Sie die Punkte, indem Sie innerhalb der Quadrate klicken und ziehen Sie die Punkte mit der Maus an die richtigen Stellen.



Beim Verschieben werden die X und Y-Positionen der Punkte aktualisiert.

Der Mauszeiger ändert sich in Abhängigkeit der Position im Kurvenfenster.

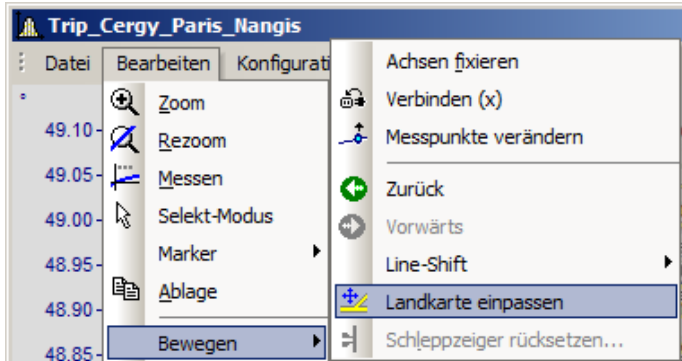
- Ziehen Sie die komplette Landkarte mit einem Klick in die Mitte.
- Strecken Sie die Karte durch einen Klick rechts, links, über oder unterhalb der Mitte.
- Verschieben Sie die Positionspunkte, indem Sie innerhalb der Quadrate klicken.



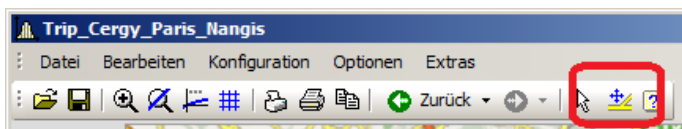
Anpassen der Karte und Punkte in Abhängigkeit der Mausposition

Landkartenmodus nachträglich aktivieren

Nachdem der Landkartendialog geschlossen ist, können Sie die Karte über Menü anpassen:
Bearbeiten\Bewegen\Landkarte anpassen.



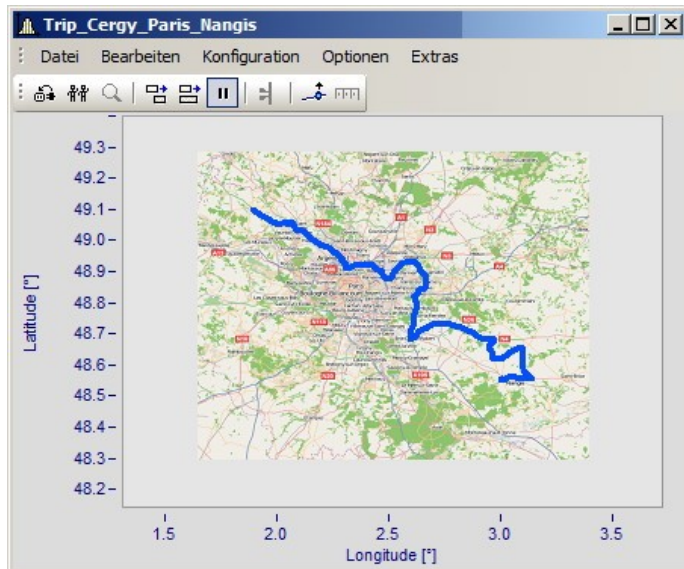
Alternativ aktivieren Sie den Modus über die Werkzeugleiste. Passen Sie dazu die [Werkzeugleiste](#)⁹¹⁷ an.



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 Achsenbereiche

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](#) ⁷⁹⁴ verwenden.

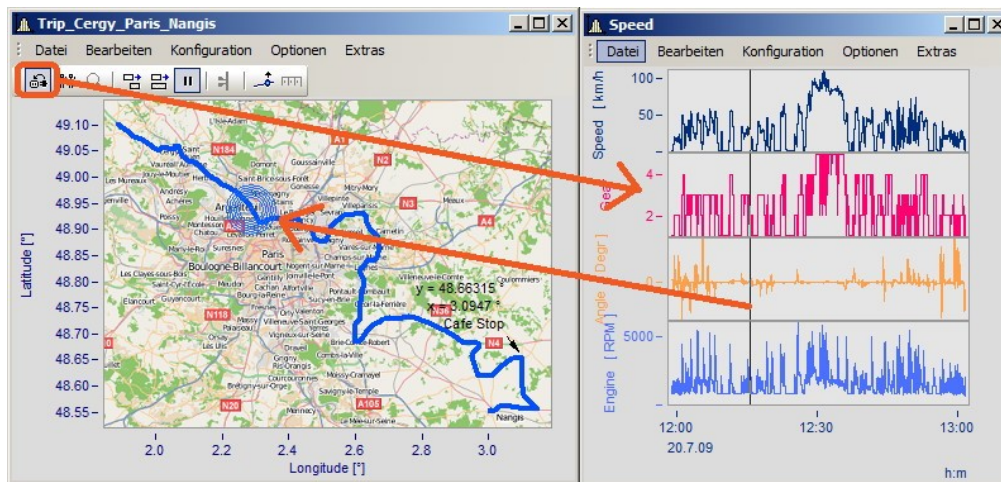
Einschränkungen:

- **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.

11.6.5.1.2.3 Landkarte (vom Internet)

Automatisches Laden einer Landkarte aus dem Internet

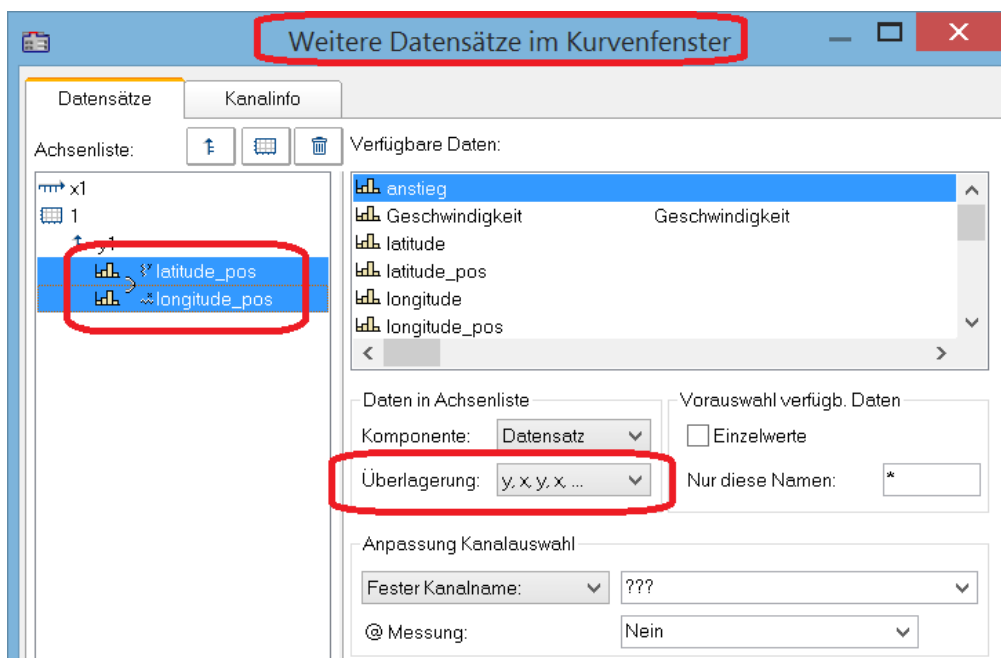
Unter folgenden Voraussetzungen kann ein Bild als Landkarte korrekt dargestellt werden:

- Gewählte Kurvenfensterkonfiguration: "*Darstellung*" > "*Standard*"
- lineare Achsen
- nur ein Koordinatensystem
- Es wird ein Datensatz mit plausiblen Positionsdaten dargestellt.

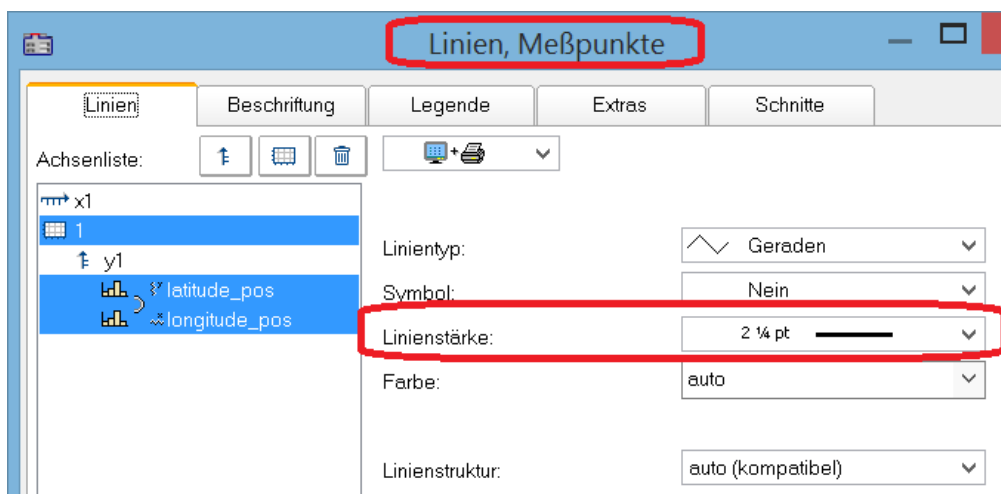
Das folgende Beispiel zeigt wie GPS Daten automatisch mit einer Landkarte aus dem Internet hinterlegt werden.

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*":

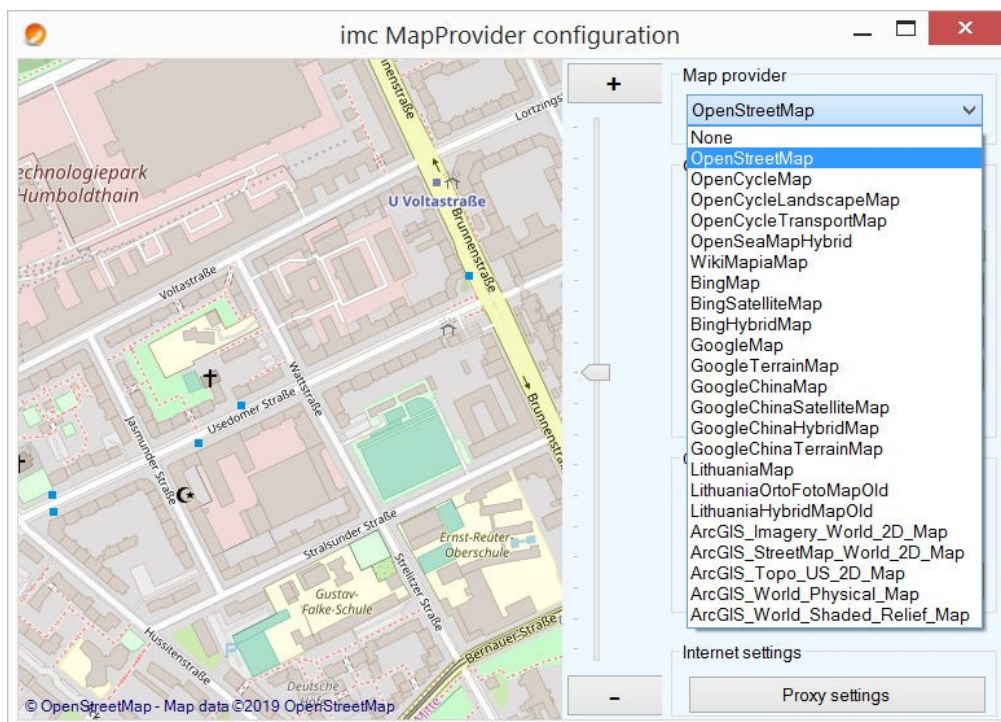
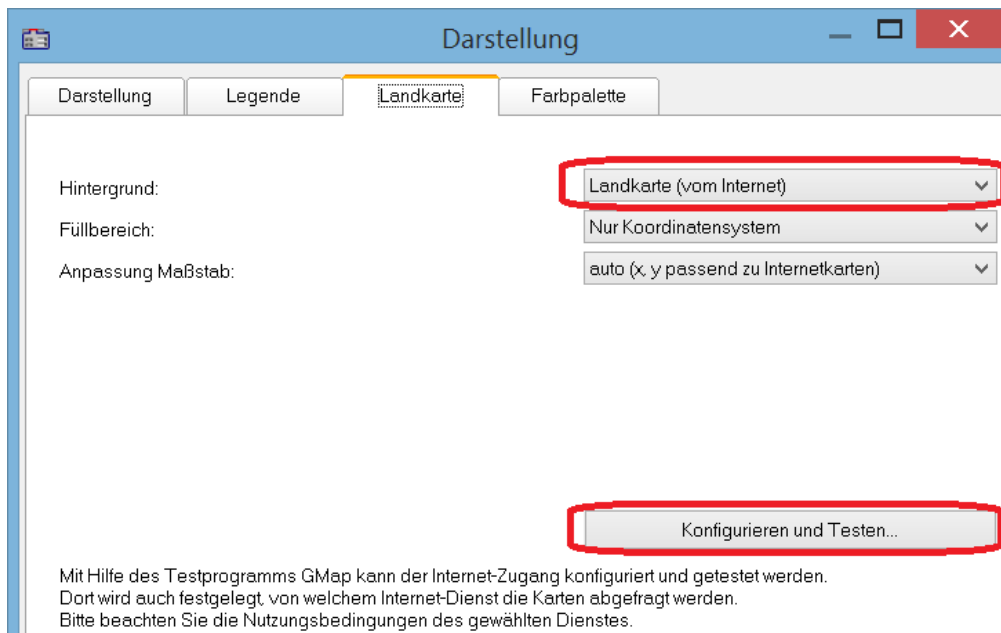


Es empfiehlt sich die Linien etwas stärker darzustellen:

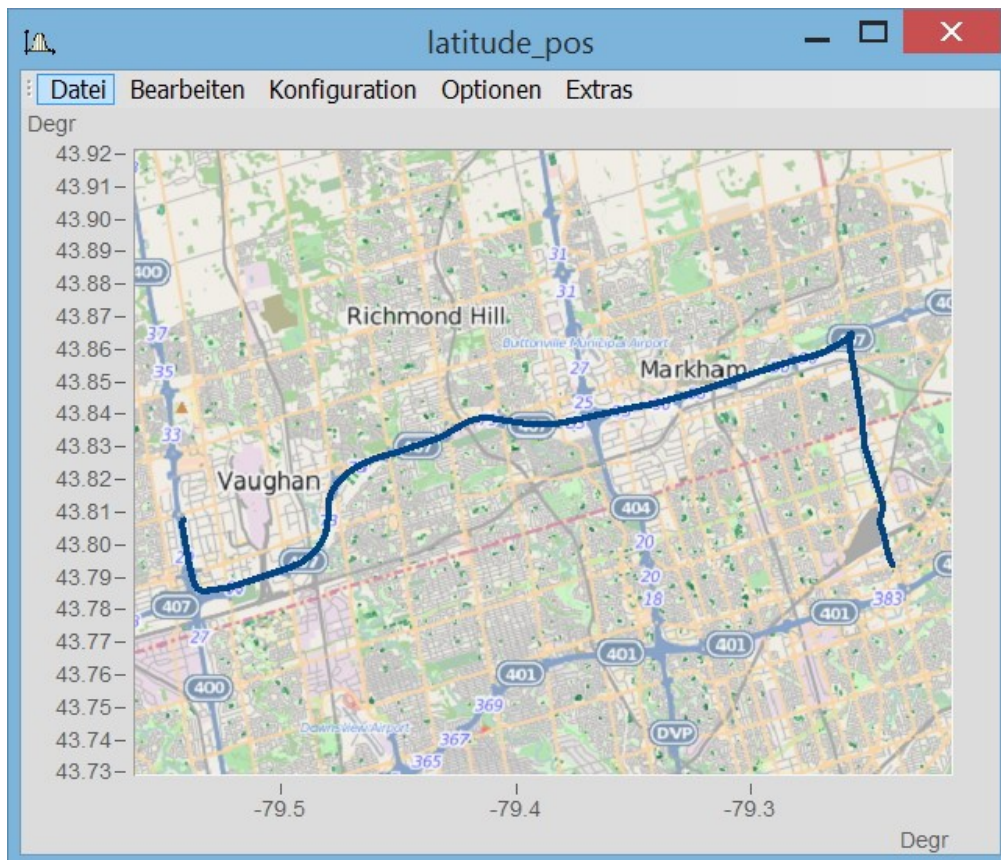


Auswahl des Kartendienstes

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

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.

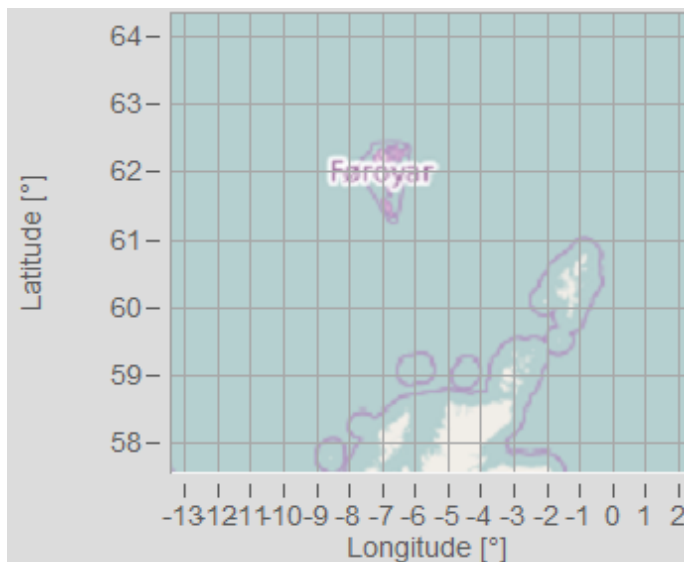
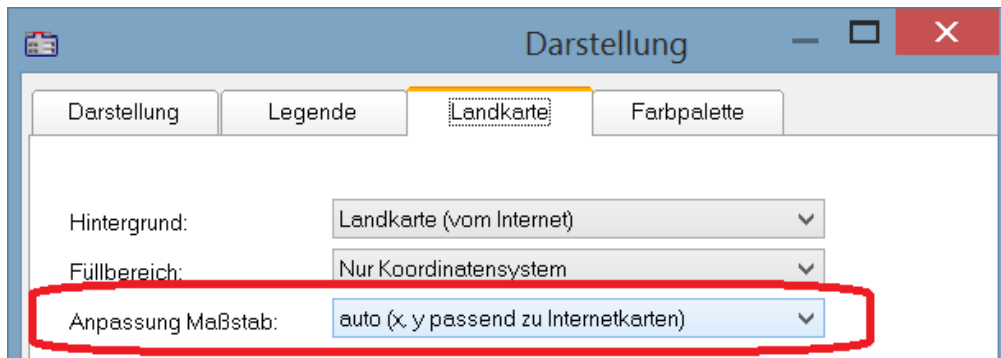
1. Öffnen Sie das Verzeichnis. Mit *%programdata%* öffnet Windows das Verzeichnis *ProgramData* und wechseln Sie nach *imc\Common\Settings*.
2. Die Datei *AdditionalMapProvider.config* ist eine XML-Datei mit folgendem Aufbau:

```
<?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>
```

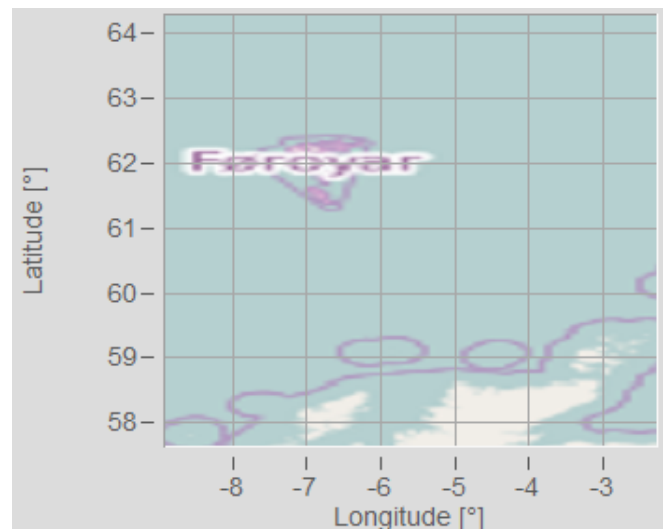
Ersetzen Sie die Zeilen `<MapProvider Name="... TileThreads="2"/>` mit den entsprechenden Angaben Ihres MapProviders.

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



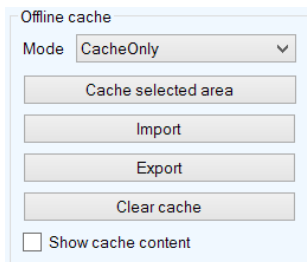
Koordinaten äquidistant skaliert -> Karte verzerrt

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.

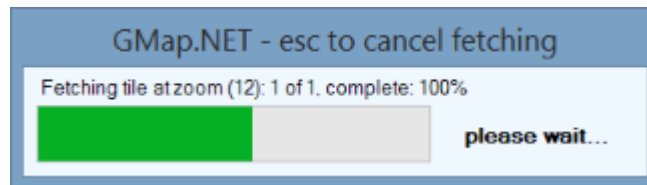
Weitere Optionen für die Kartendienste

Offline cache

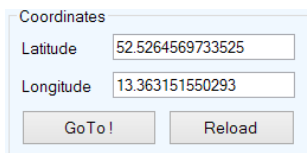


Sie können einen Kartenausschnitt lokal ablegen, exportieren und importieren. Wählen Sie dazu als "*Mode*" *ServerAndCache*" oder "*Cache only*" aus.

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.

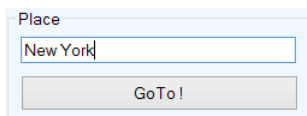


Coordinates



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.

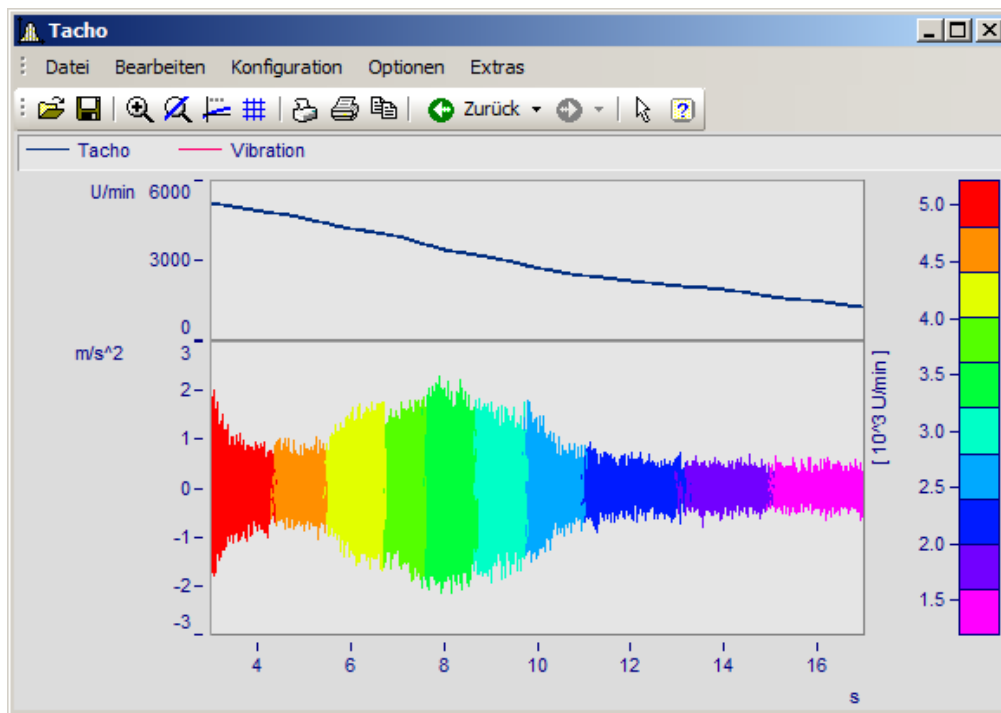
11.6.5.1.3 Farbpalette

Die Farbe eines Kanals kann mit der Amplitude eines Referenzkanals gesteuert werden.



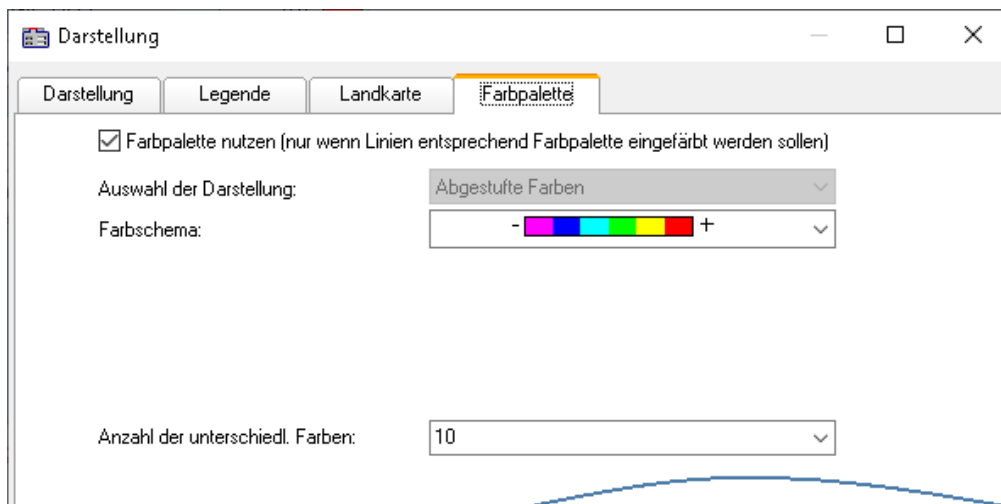
Hinweis

Diese Funktion ist nur auf Kanäle mit derselben Abtastrate (x-Delta) anwendbar.



Linienfarbe der Vibration abhängig von der Drehzahl

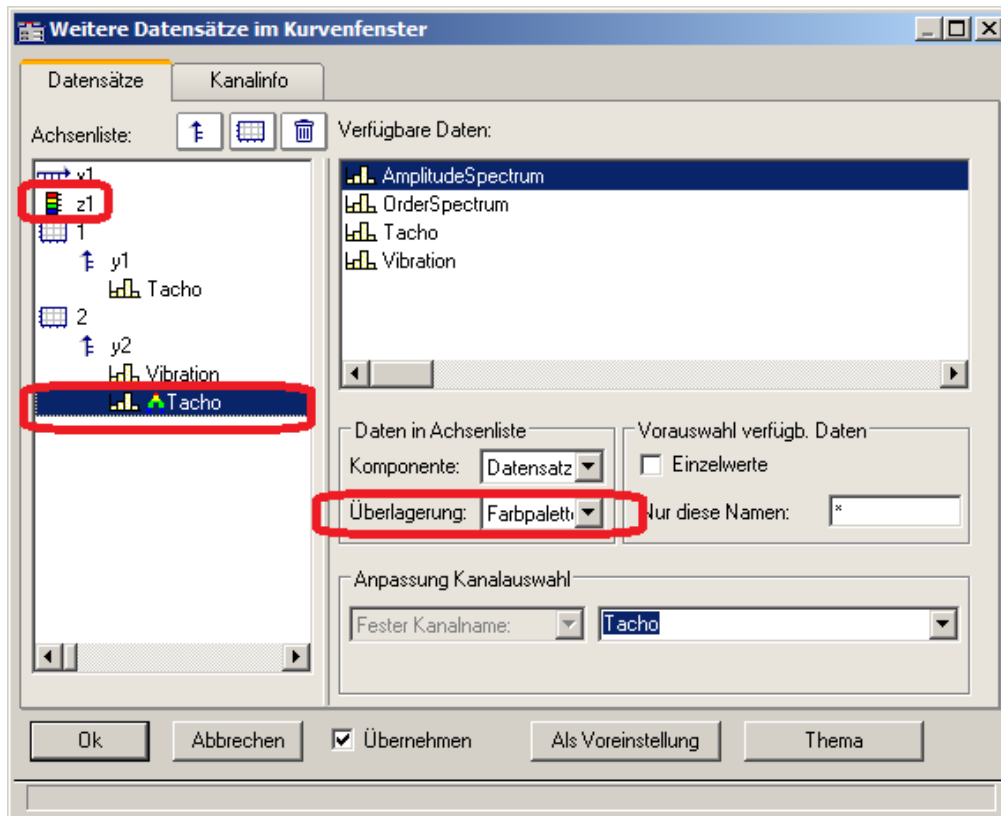
Wählen Sie die **Karte Farbpalette** (nicht die *Darstellungsart Farbkarte*) im Menü *Konfiguration\Darstellung* aus.



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.

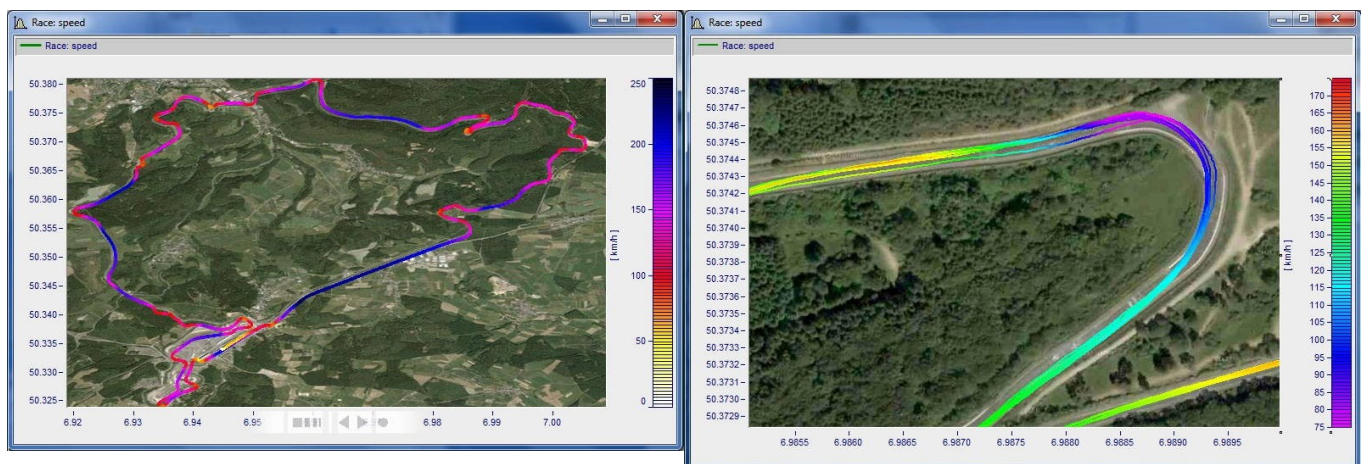
Sie finden die gleichen Einstellmöglichkeiten zu Farbschema und Anzahl der Farben wie bei der [Farbkarte](#) ⁷⁰⁸.

Die Zuweisung erfolgt im Dialog *Weitere Datensätze*, der über das Kontextmenü im Kurvenfenster aufgerufen wird.



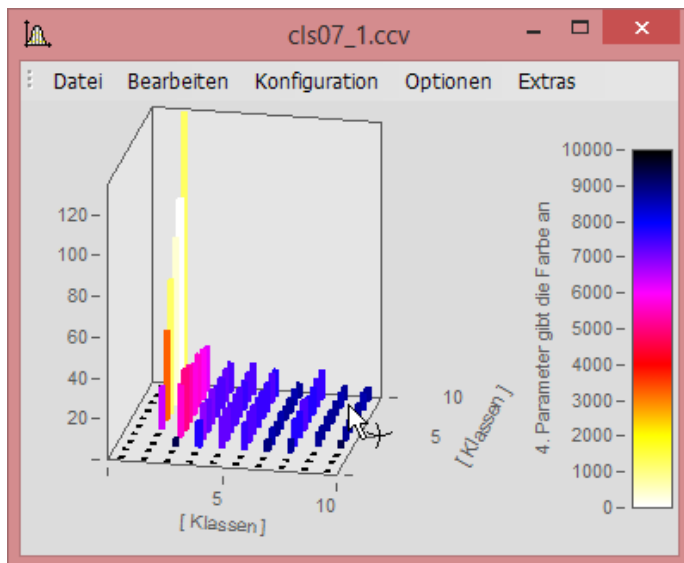
Der Referenzkanal wird der gleichen y-Achse zugeordnet wie der zu färbende Kanal. Wählen Sie den Referenzkanal aus und stellen Sie die *Überlagerung* auf *Farbpalette*.

Beispiele:



Farbpalette als 4. Parameter bei 3D

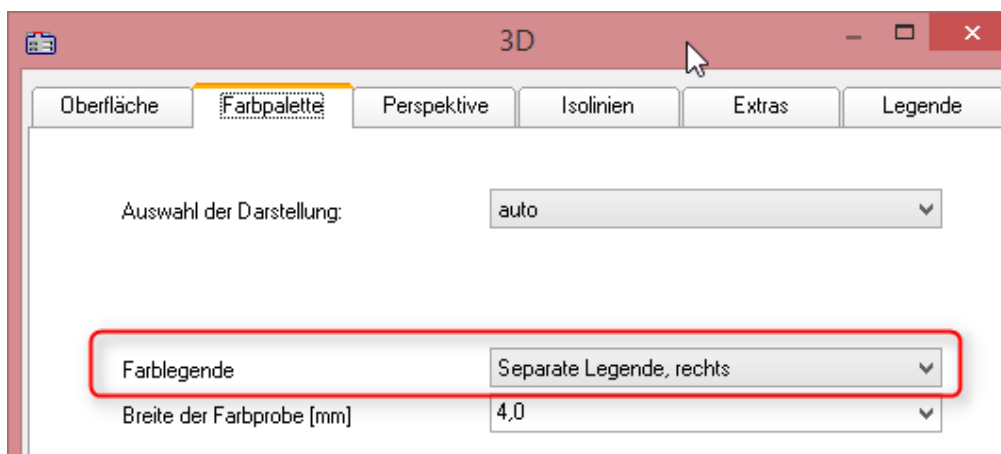
Eine 3D Darstellung kann mit einem vierten Parameter eingefärbt werden. Damit können 4 Dimensionen (4D= 3D +Farbe) dargestellt werden. Siehe auch [hier](#)⁸¹⁸.



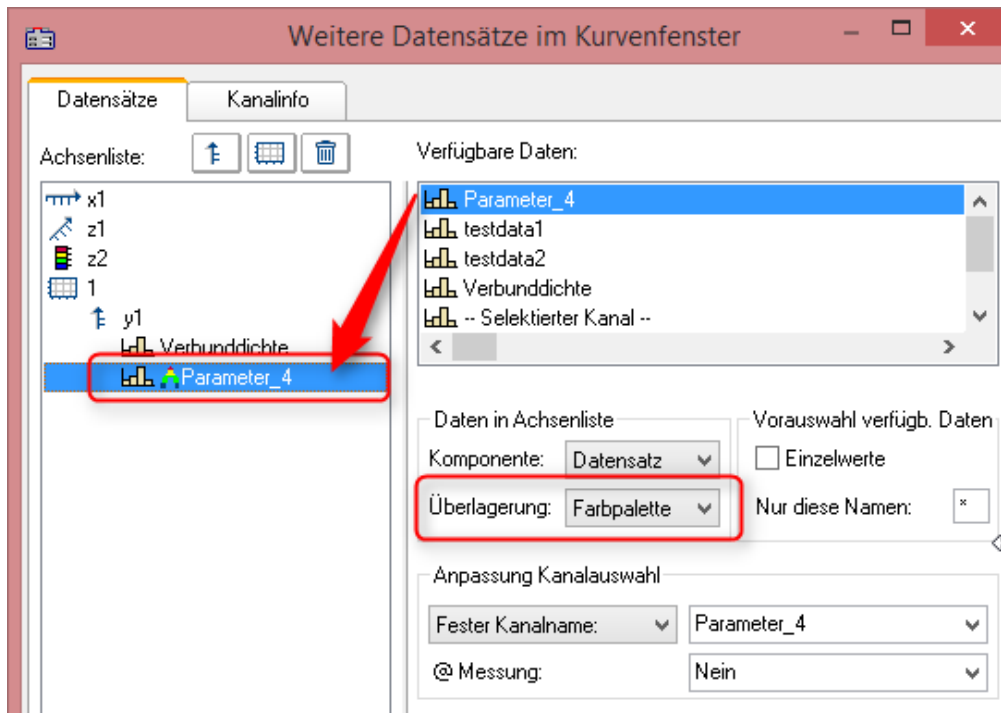
3D Darstellung mit Farben aus vierten Datensatz

Vorgehensweise:

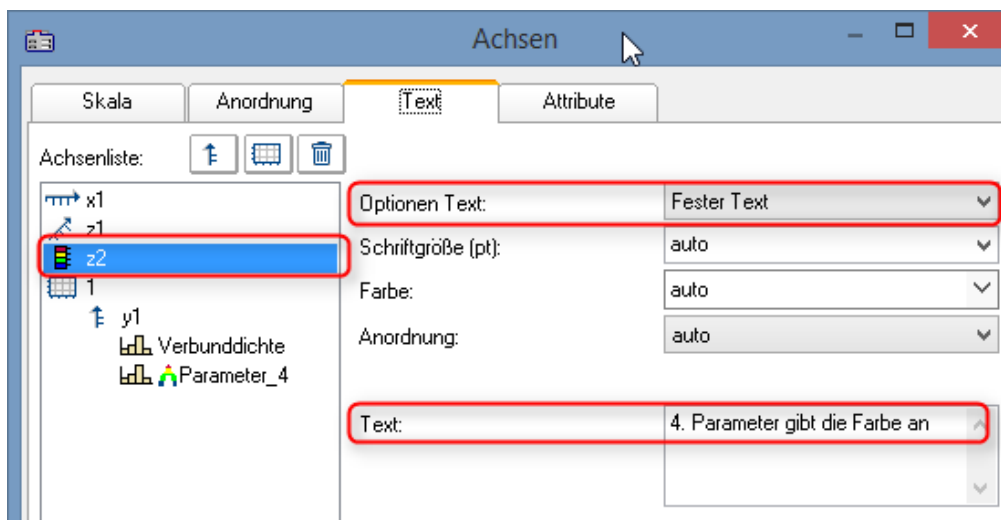
1. 3D Darstellung unter [Farbpalette](#)⁸¹⁷ mit **separater Farblegende** einstellen. Bei *Auto*, *Nein* und *Integriert in y-Achse* kann keine farbliche Überlagerung erzeugt werden.
2. Unter *Weitere Datensätze...* die vierte Größe direkt unter dem 3D Datensatz zuordnen.
3. Bei *Überlagerung Farbpalette* 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



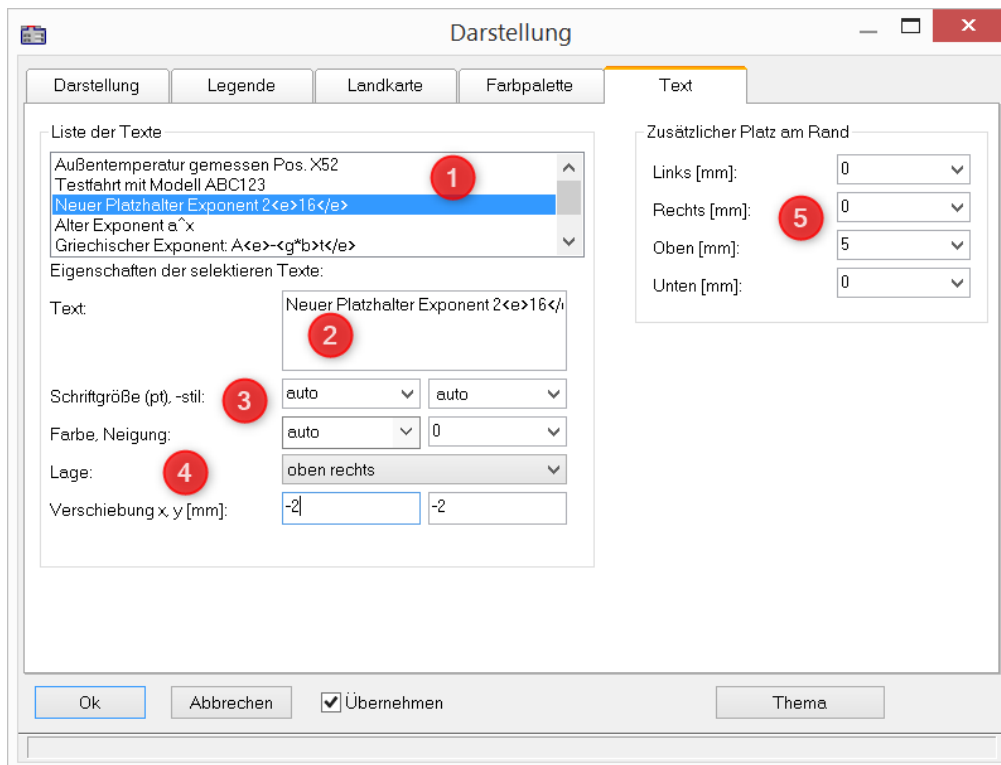
Unter "Konfiguration\Weitere Datensätze..." die farbgebende Größe zuordnen



Unter "Konfiguration\Achsen\Text" mit "Fester Text" die Herkunft der Farbgebung benennen.

11.6.5.1.4 Text

Die Karte Text im Darstellungsdialog ermöglicht die Platzierung beliebiger Texte z.B. für Überschriften, Kopf- und Fußzeilen oder allgemeinen Kommentaren.

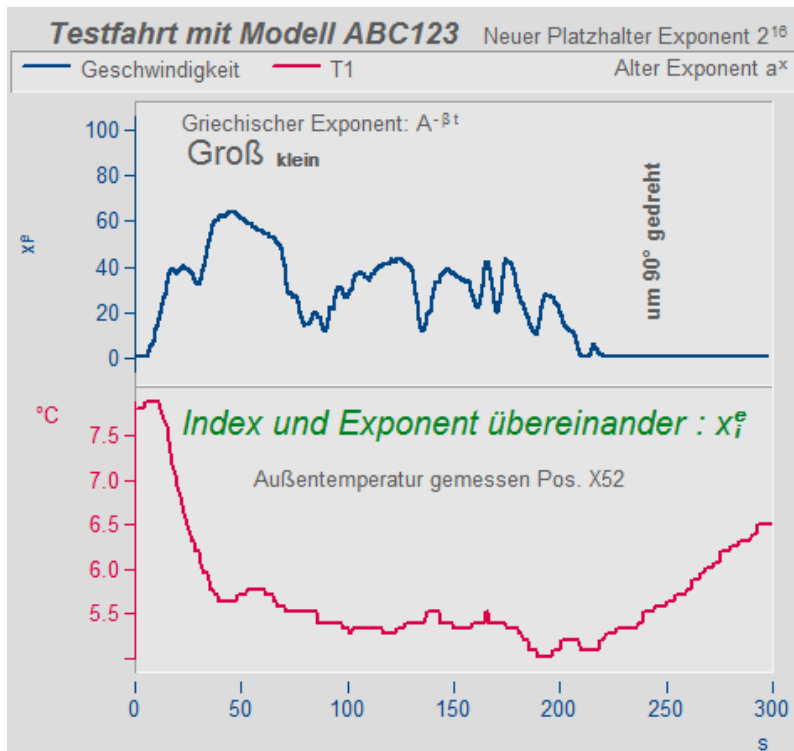


Mit einem **Rechtsklick** in die *Liste der Texte* (1) erscheint nebenstehendes Kontextmenü zur Verwaltung der Einträge.

Im *Textfeld* (2) sind bis zu 256 Zeichen erlaubt. Zeilenumbrüche werden per CTRL+ENTER Taste erzeugt.

Unterstützte Platzhalter sind im Kapitel [Achsen-Konfiguration/Text](#) beschrieben.

Die *Schriftgröße*, *-farbe*, *-stil* und Ausrichtung (3, 4) kann für jeden Eintrag eingestellt werden.



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](#)⁷⁷¹ hinzugefügt werden.

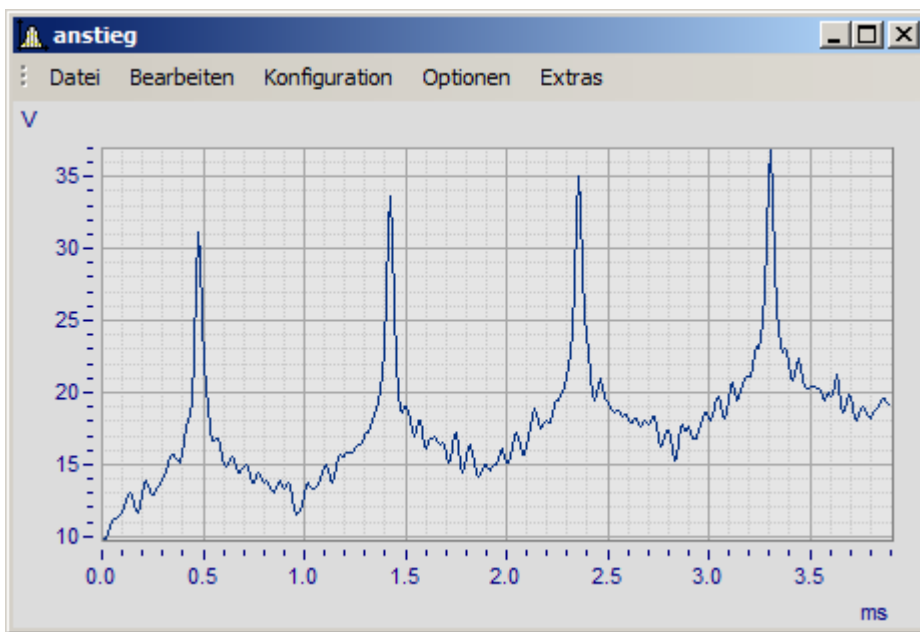
Auch als [Eigene Ticks](#)⁷⁷³ können Texte definiert werden. Hier finden Sie auch die Funktion "[Label for raw data](#)"⁷⁷⁶.

11.6.5.2 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](#)⁶⁶⁹. Das Nebengitter wird als [Kleine Ticks](#)⁷⁶⁴ im Achsendialog eingestellt.



Für die Ablage oder einen Ausdruck können Sie unterschiedliche Linienarten und Linienstärken spezifizieren, siehe Menü [Optionen/ Einstellungen Ablage](#)⁹⁰¹.

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

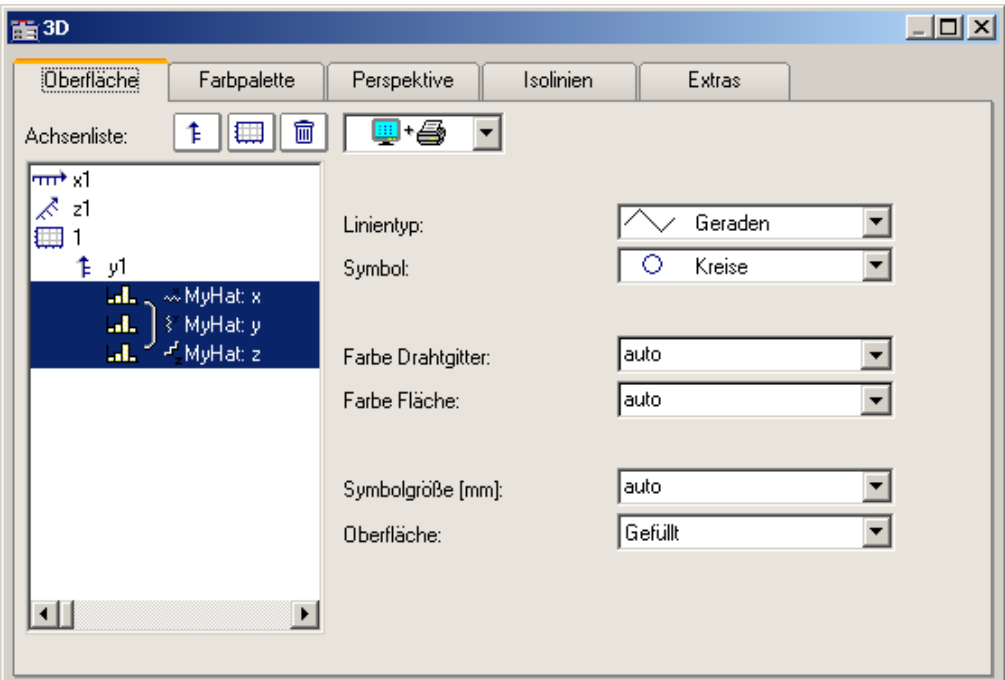
- Die Farbe der Gitterlinien kann im Dialog *Farben...* festgelegt werden.
- Ist keine Beschriftung sichtbar, wird auch kein Gitter gezeichnet.
- Der Menüpunkt *Gitter* ist mit einem Haken versehen, wenn Gitterdarstellung gewählt ist.

11.6.5.3 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.

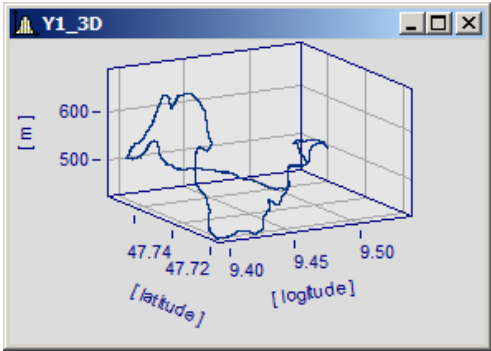
11.6.5.3.1 Oberfläche

In der Dialogkarte *Oberfläche* lassen sich zusätzlich zu den unter [Linien](#)⁷⁷⁹ beschriebenen Einstellungen für die 3D-Darstellung weitere Einstellungen vornehmen.

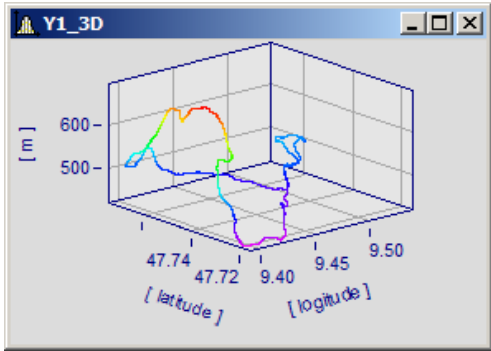


Optionen	Beschreibung
Linientyp	Einstellung des Linientyps. Für Geraden, Treppen, Nur Symbole, Interpolation kub. Polynom sind die nachfolgenden Eigenschaften einstellbar. Für Balken, siehe hier ⁸¹⁶ . Geraden Geraden Nur Symbole Interpolation kub. Polyn ???
Symbol und Symbolgröße	Siehe Abschnitt Linien ⁷⁷⁹ .
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 ⁸¹⁷) 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 ⁸¹⁷) 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.



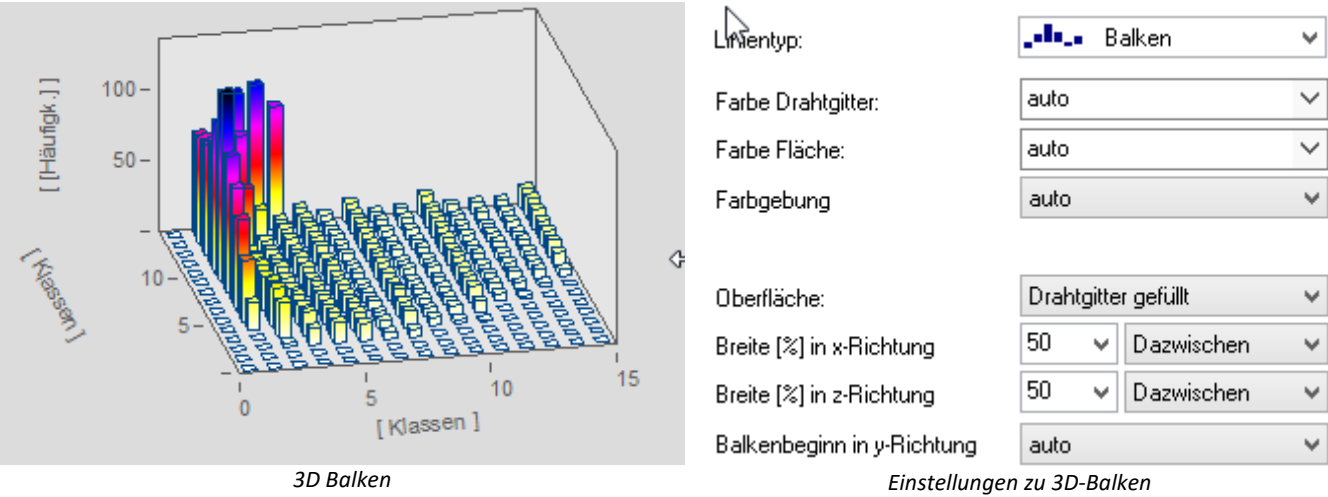
Raumkurve einfarbig



Raumkurve in Farbpalette

Optionen für 3D-Balken

Mit *Linientyp* Balken werden dreidimensionale Balken dargestellt, für die weitere Darstellungsparameter eingeblendet werden.



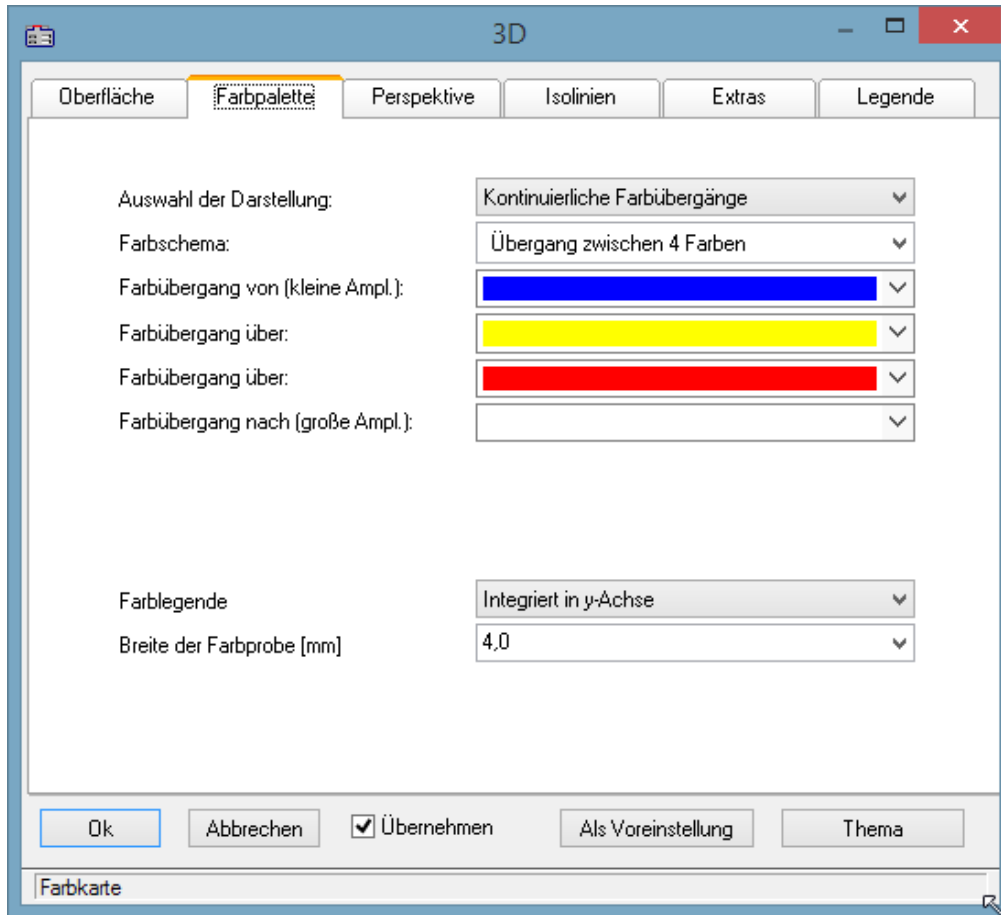
 **Hinweis**

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: • <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.

11.6.5.3.2 Farbpalette

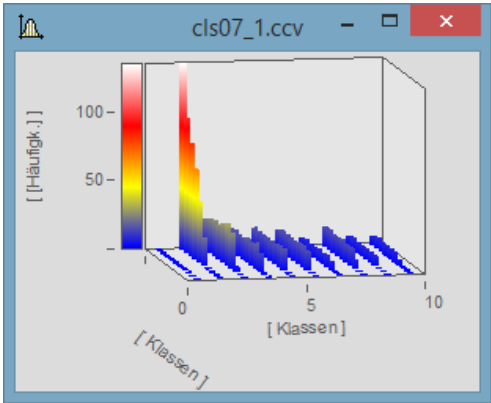
In der Dialogkarte *Farbpalette* können Sie eine Auswahl für die Farbdarstellung der Oberfläche bzw. des Drahtgitters vornehmen. Es stehen die beiden Darstellungsmöglichkeiten kontinuierlicher Farbübergänge und abgestufter Farben zur Auswahl. Die Verwendung der restlichen Einstellungsmöglichkeiten sind analog zu denen der Farbkarte. Mehr dazu finden Sie im Abschnitt [Dialog Farbkarte, allgemein](#)⁷⁰⁸.



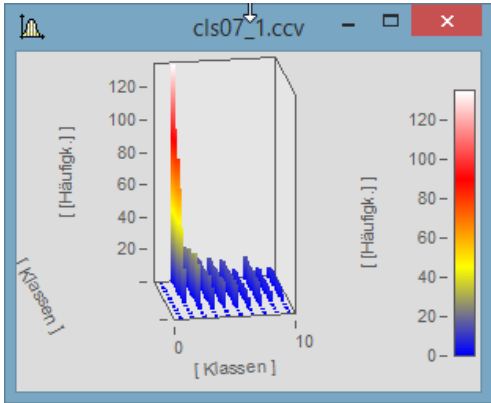
Farblegende

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

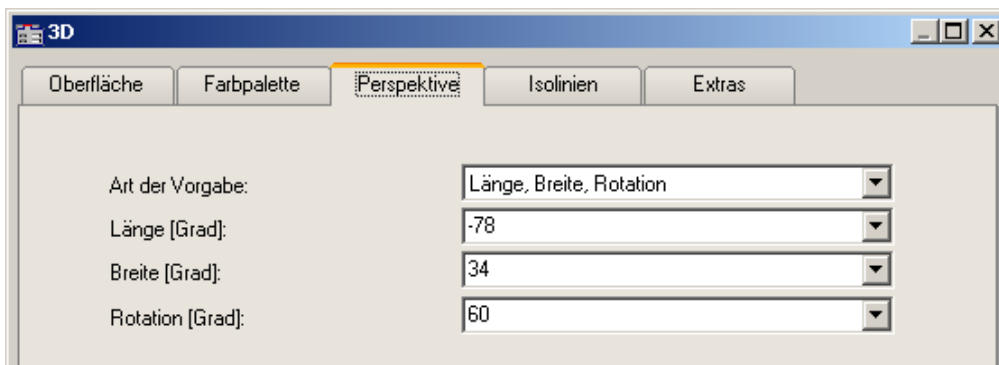


Farblegende rechts

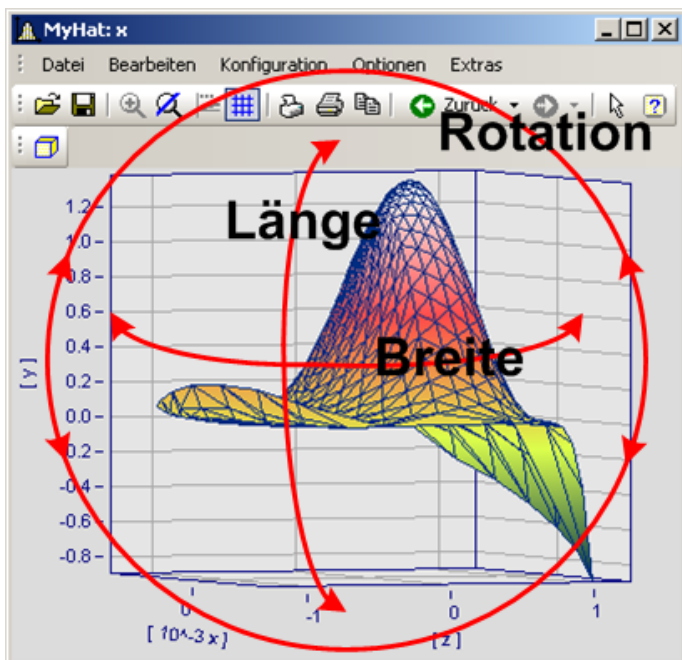
Verweis

Eine Möglichkeit die 3D Darstellung mit einer vierten Größe einzufärben finden Sie [hier](#).

11.6.5.3 Perspektive



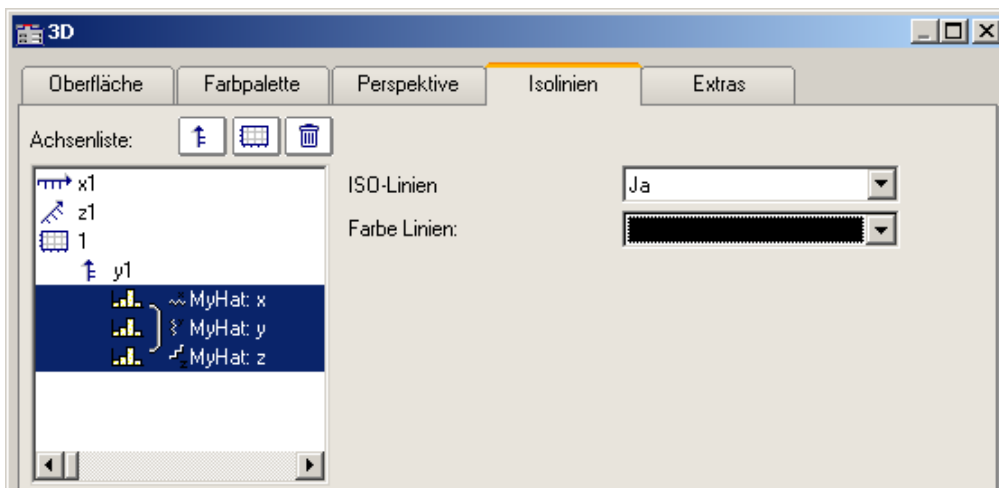
In der Dialogkarte *Perspektive* können Sie die Parameter ihrer Betrachtungsperspektive als Winkel von -180° bis $+360^\circ$ vorgeben. Es gibt drei Möglichkeiten der Vorgabe: *Winkel der z-Achse*, *Längen- und Breitengrad* und *Längen-, Breitengrad und Rotation*.



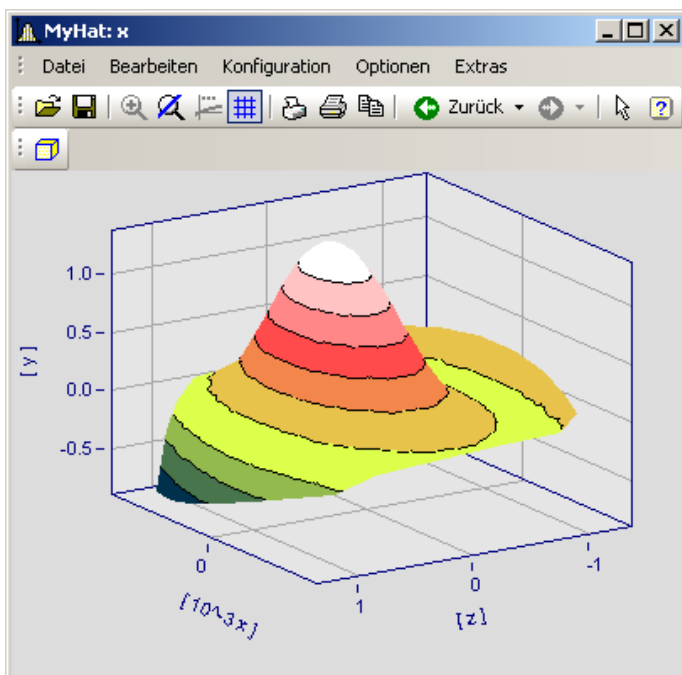
Die beste Handhabung mit der Maus haben Sie in der Perspektive *Längen- und Breitengrad*. Diese Ansicht verhält sich wie eine Draufsicht aus dem Weltall auf die Erde. Dies ist die empfohlene Perspektive. Sie können zusätzlich die Rotation vorgeben, wenn Sie möchten.

Die drei Perspektiven-Parameter verhalten sich wie im Bild dargestellt.

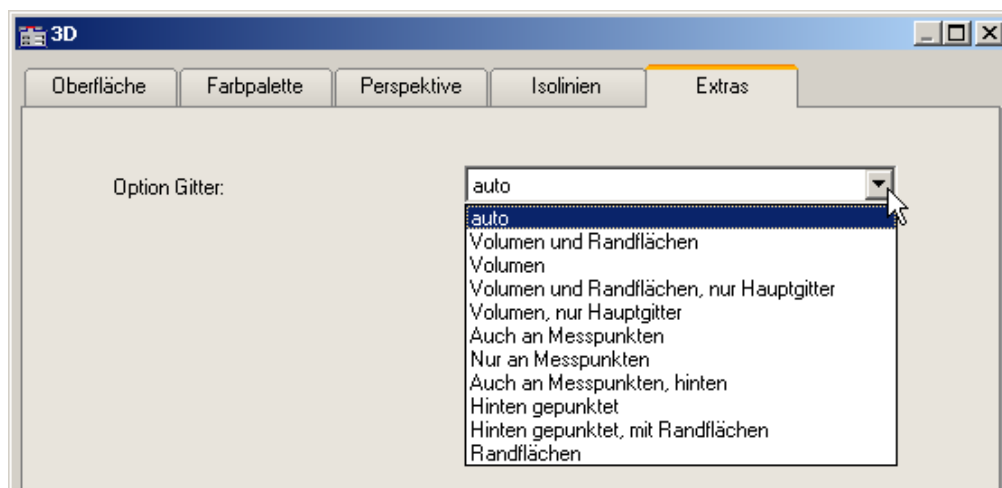
11.6.5.3.4 Isolinien



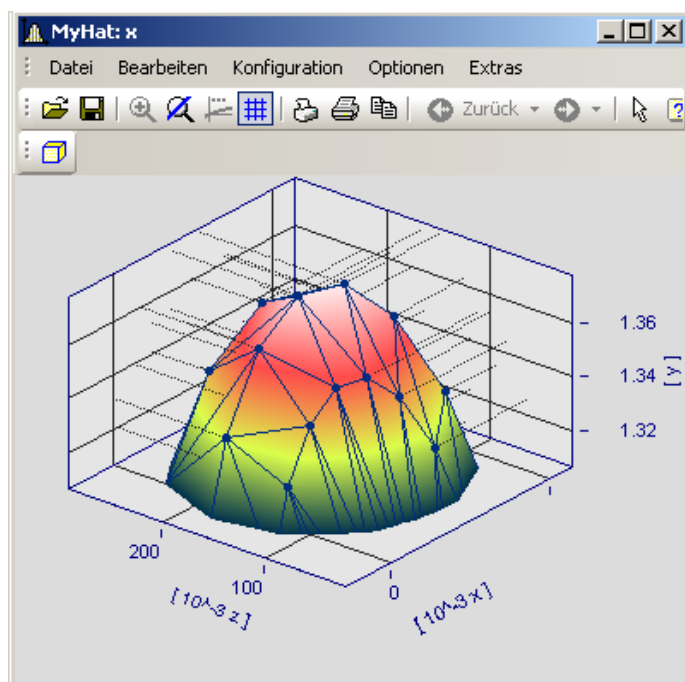
In der Dialogkarte *Isolinien* können Sie auswählen, ob Sie, wie in der Farbkartendarstellung, Isolinien auf der gefüllten Oberfläche angezeigt bekommen möchten. Diese Funktion kann nur aktiviert werden, wenn in der [Farbpalette](#)⁸¹⁷ entsprechend *abgestufte Farben* eingestellt wurden.



11.6.5.3.5 Extras

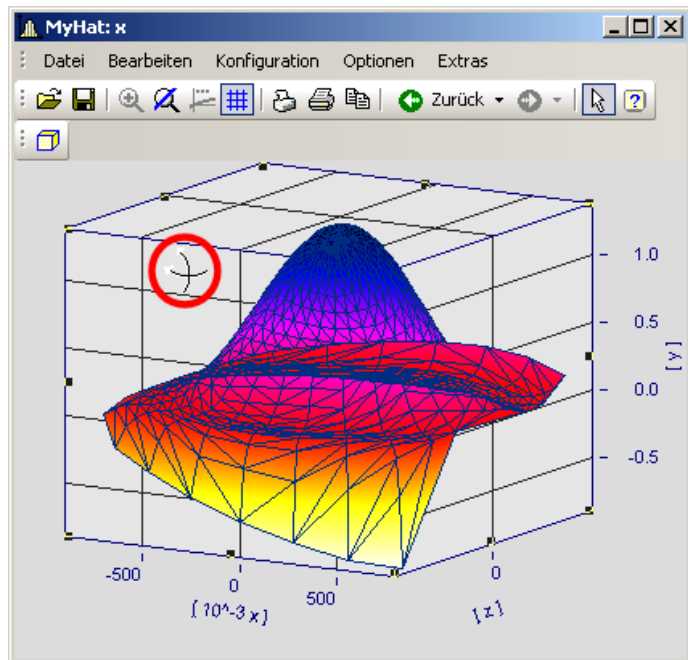


In der Dialogkarte *Extras* haben Sie Zugriff auf verschiedene Gitter-Optionen. Dieses Gitter wird dann zusätzlich zum Standardgitter des Koordinatenkreuzes im Raum angezeigt und dient beispielsweise zum besseren Ablesen der Achsenwerte eines Messpunktes.



11.6.5.3.6 Rotieren

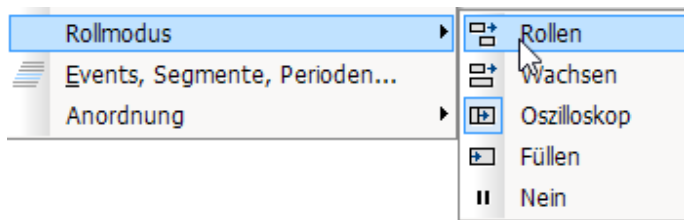
Zum räumlichen Bewegen einer 3D-Darstellung bringen Sie den Mauscursor in das Koordinatensystem, so dass er seine Form verändert. Wenn Sie dann die Maustaste drücken und anfangen die Maus zu bewegen, verformt sich, wie im Bild zu sehen, der Cursor und die 3D-Darstellung kann mit gehaltener Maustaste frei gedreht werden.



Cursor beim freien Rotieren einer 3D-Darstellung

11.6.5.4 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 aktuellen Stand eingefroren und das Signal kann in Ruhe betrachtet, gemessen etc. werden

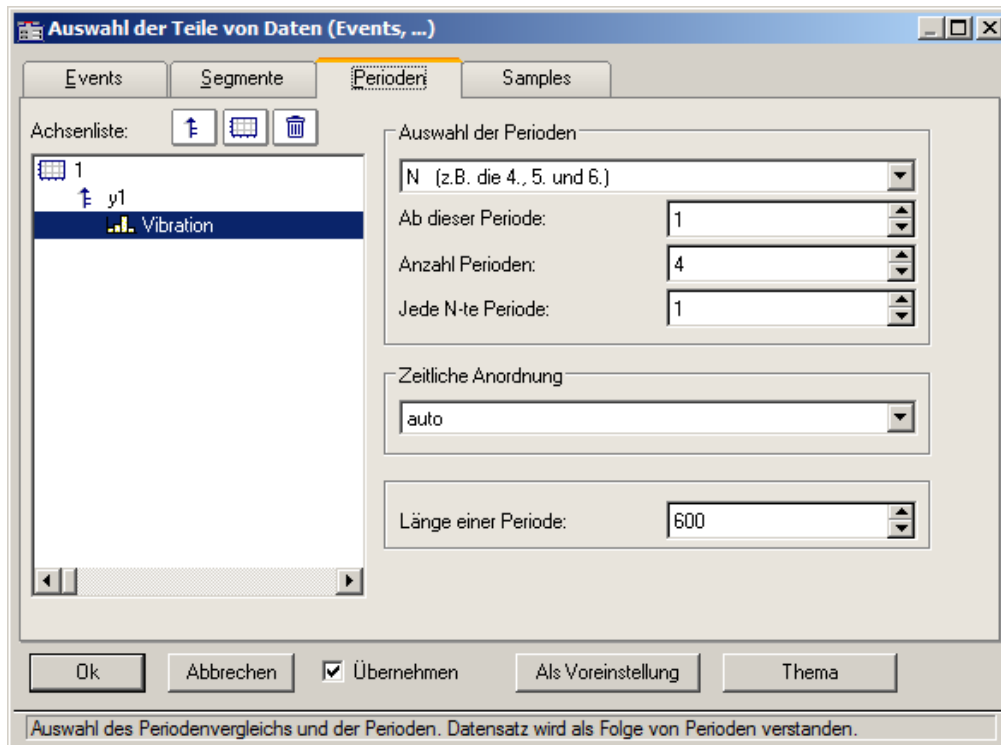
11.6.5.5 Events, Segmente, Perioden...

Funktion

Bei normalen Datensätzen ist ein [Periodenvergleich](#)⁸²⁸ 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.

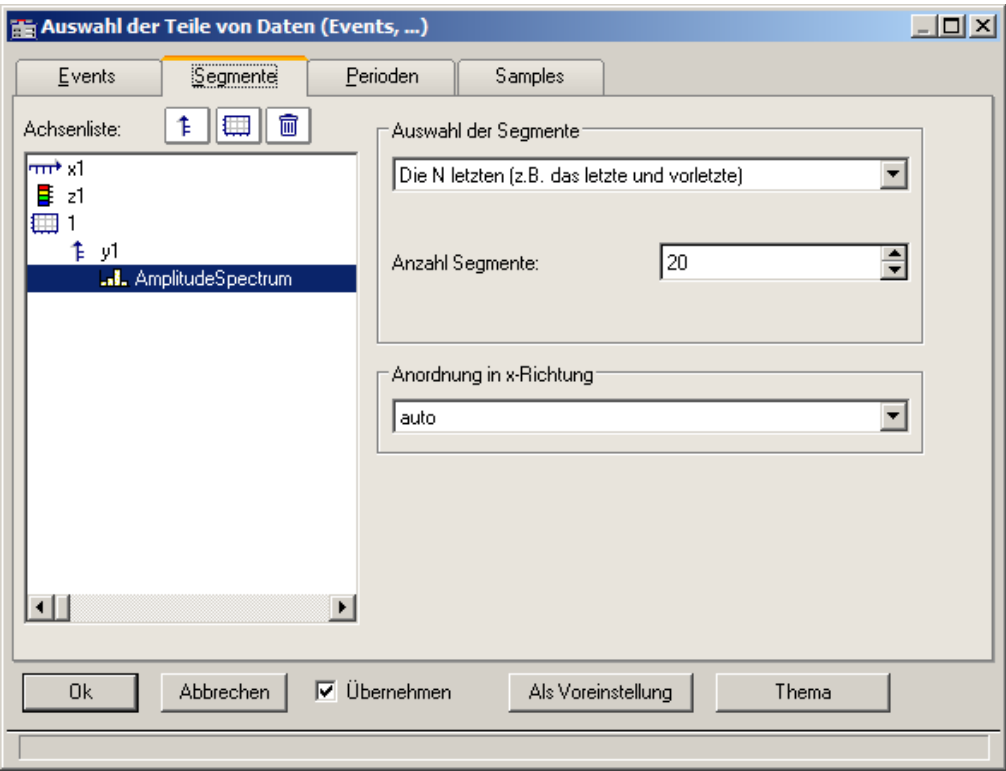
Wenn eine bestimmte Periodenanzahl angegeben ist, definieren Sie die **Zeitliche Anordnung**:

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.

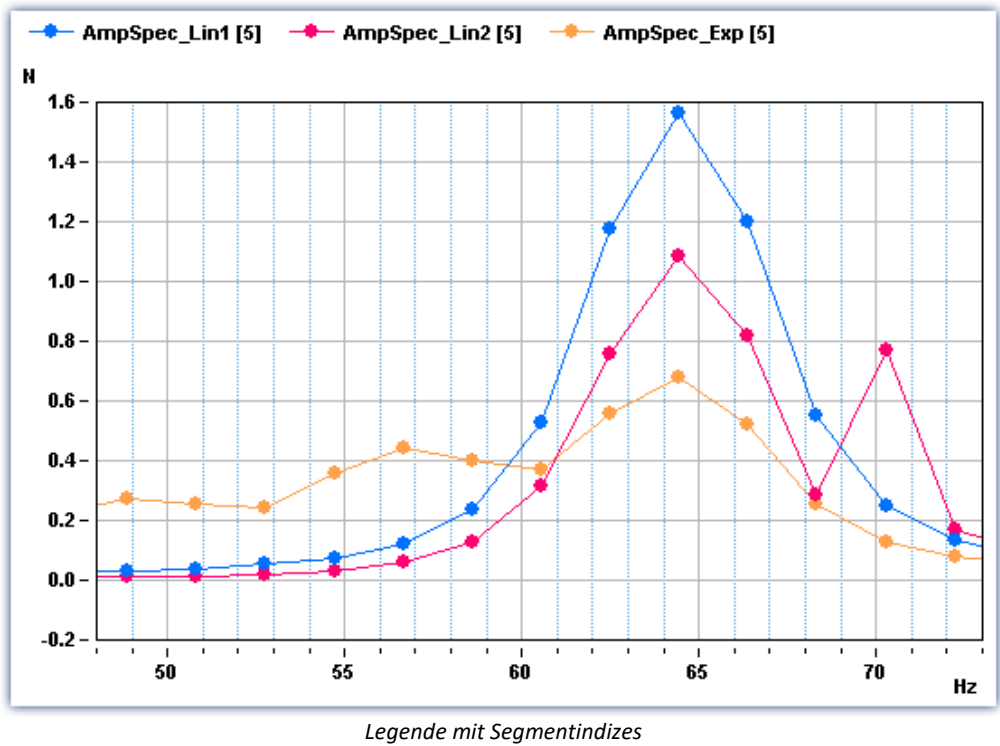
Wählen Sie die Karteikarte *Segmente*.



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 x0 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 z0, dz und dem Index des Segmentes errechnet. Die x-Koordinate des ersten Messwertes eines Segmentes hier ist die Summe aus x0 und der z-Koordinate des Segmentes.

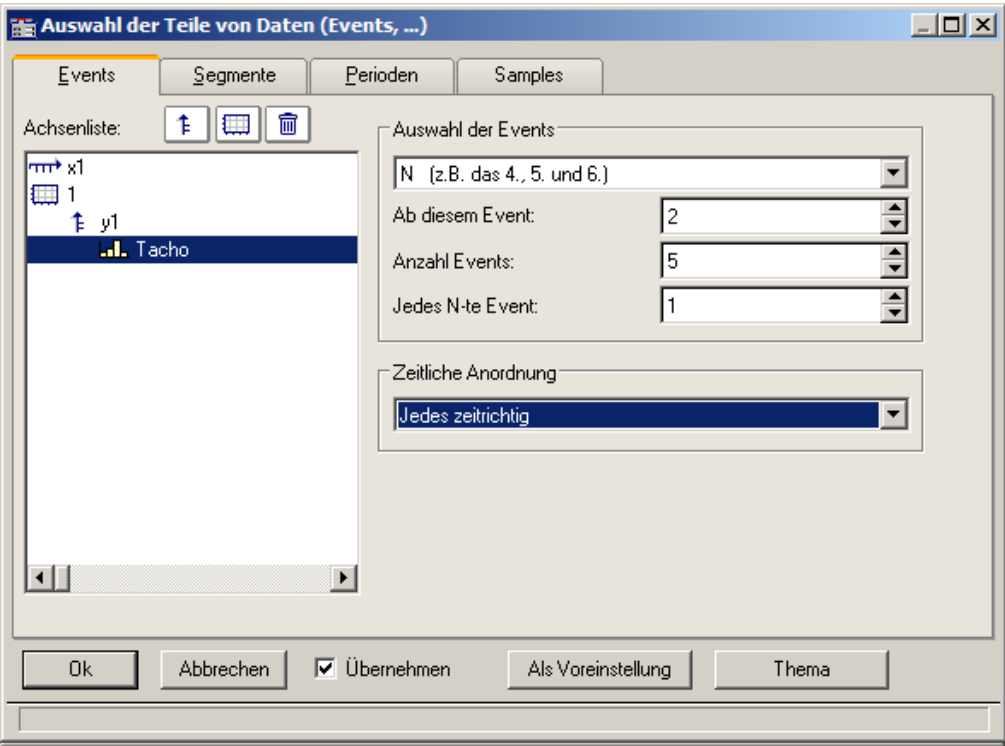
Beispiel für Segment Indices:



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.

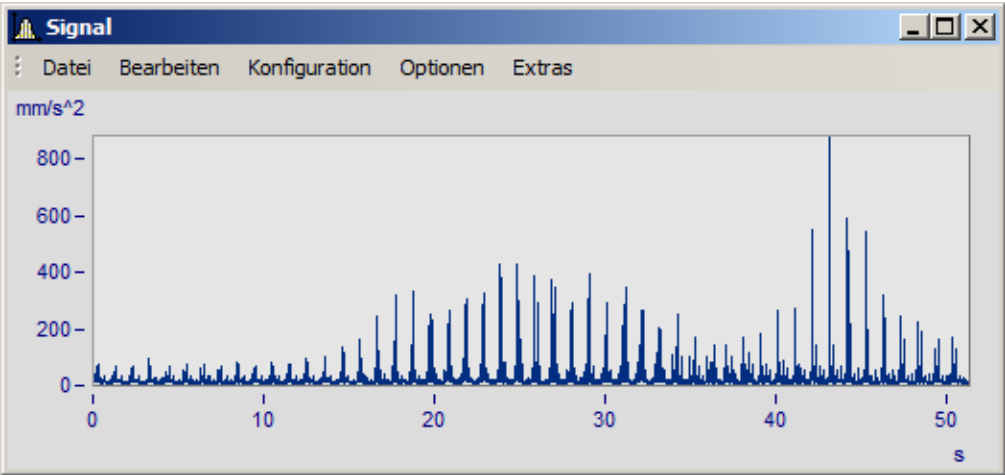
Optionen	Beschreibung
Für alle gilt Triggerzeit des letzten dargestellten Events	Dto., aber das letzte für die Darstellung ausgewählte Event.
Triggerzeitunterschied zum ersten Event in x0 eintragen	Achtung! Die Optionen, die x0 für die Darstellung verändern, können zu einer falschen Darstellung führen. 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.

11.6.5.5.1 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.

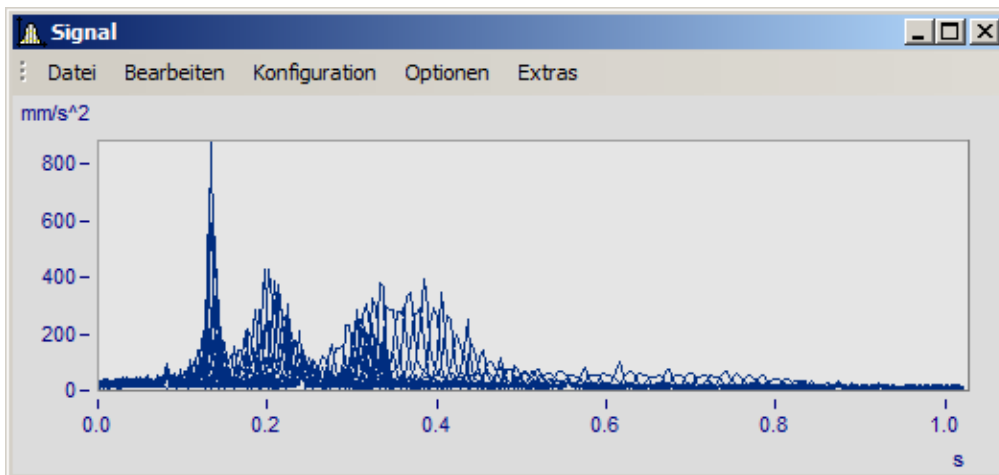
In der üblichen Standard-Darstellung der Kurvenfenster wird der gesamte Datensatz über der Zeit dargestellt. Alle Perioden werden dann nebeneinander gezeichnet. Es ist dann nicht so ohne weiteres möglich, die einzelnen Perioden miteinander zu vergleichen, um z.B. Maximalwerte oder auch Tendenzen ablesen zu können.

Beispiel:

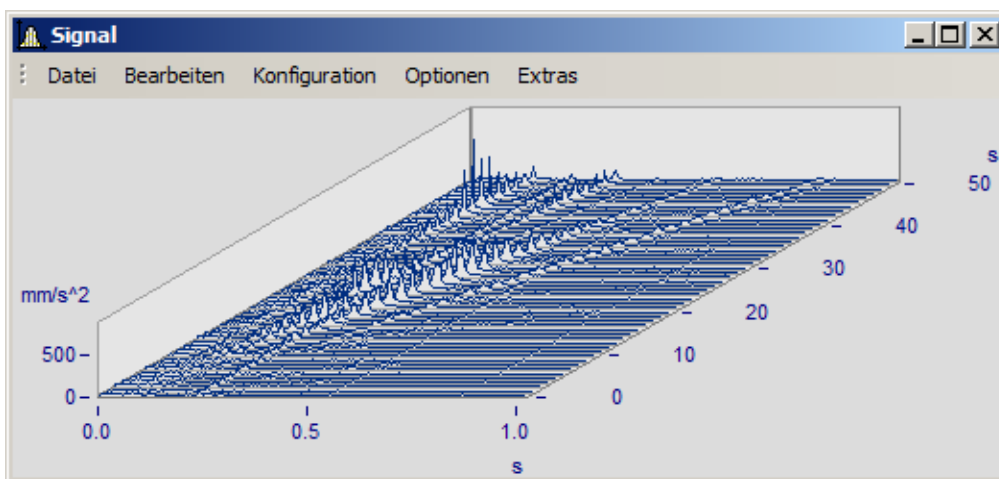


Gezeigt ist ein Datensatz mit 50 Perioden der Dauer 1s

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.

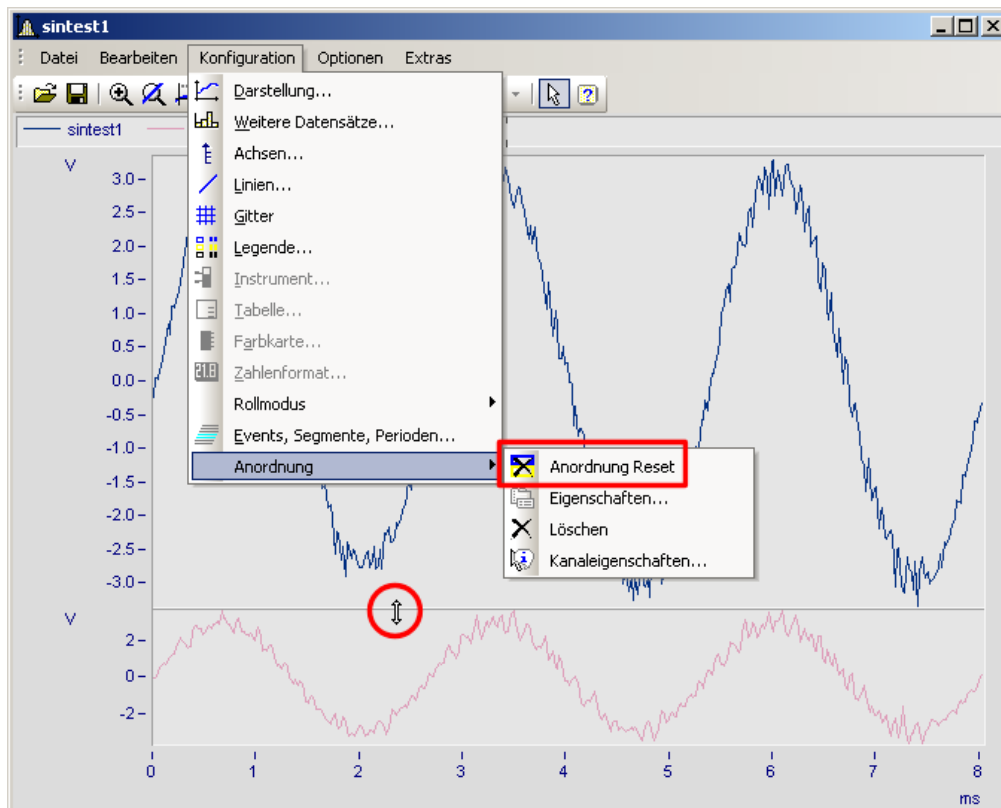


Wasserfall-Darstellung, im Gebirge sind Tendenzen gut zu erkennen

Im Modus Perioden-Vergleich die Länge einer Periode angeben. Die Punkteanzahl ist die Anzahl von Messwerten pro Periode.

11.6.5.6 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](#)⁸⁵² 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.

11.6.5.7 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

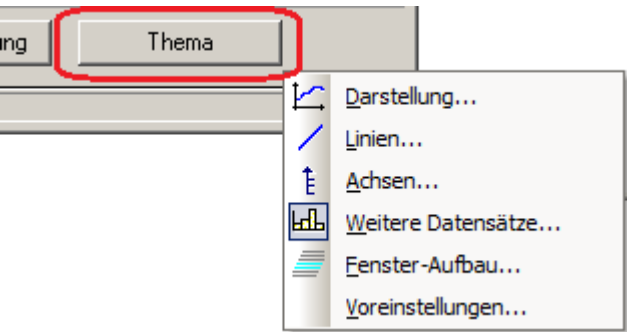
Der Dialog wird geschlossen, die getätigten Einstellungen werden verworfen. Dies betrifft auch Änderungen, die durch die Option *Übernehmen* bereits im Kurvenfenster angezeigt worden sind.

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.



11.6.6 Mit dem Kurvenfenster arbeiten

Menüeintrag	Beschreibung
 Zoom ⁸³²	Ein Ausschnitt des Kurvenfensters wird vergrößert.
 Rezoom ⁸³³	Die gesamte Kurve wird dargestellt.
 Messen ⁸³⁴	Ein Messwertfenster und Messcursoren zum Ausmessen von Kurven werden gezeigt.
 Selekt-Modus ⁸⁵²	In diesem Modus können Legenden, Koordinatensysteme, Achsen, Kurven und Marker ausgewählt und bearbeitet werden.
Marker ⁸⁵⁴	Weiterleitung zur Liste mit Markerfunktionen.
 Ablage ⁸⁷⁹	Die Grafik des Kurvenfensters wird in die MS-Windows-Zwischenablage gelegt.
 Grafik-Export... ⁸⁷⁹	Die Grafik des Kurvenfensters wird in einem Grafikformat oder als PDF gespeichert.
 Nach MS WORD ⁸⁸¹	Das Kurvenfenster wird als OLE-Objekt in Microsoft WORD eingebettet.
Bewegen ⁸⁸³	Weiterleitung zur Liste mit verschiedenen Kurvenansichtsfunktionen.

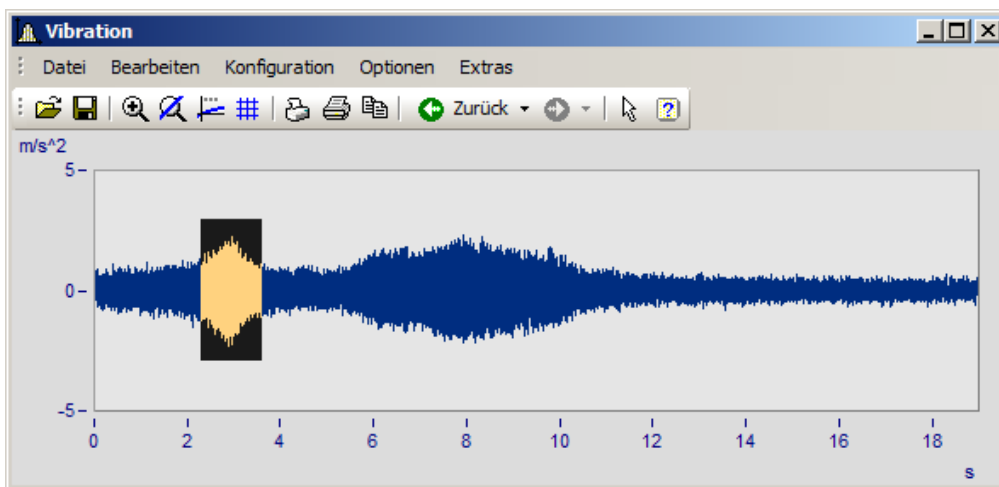
11.6.6.1 Zoom

Funktion

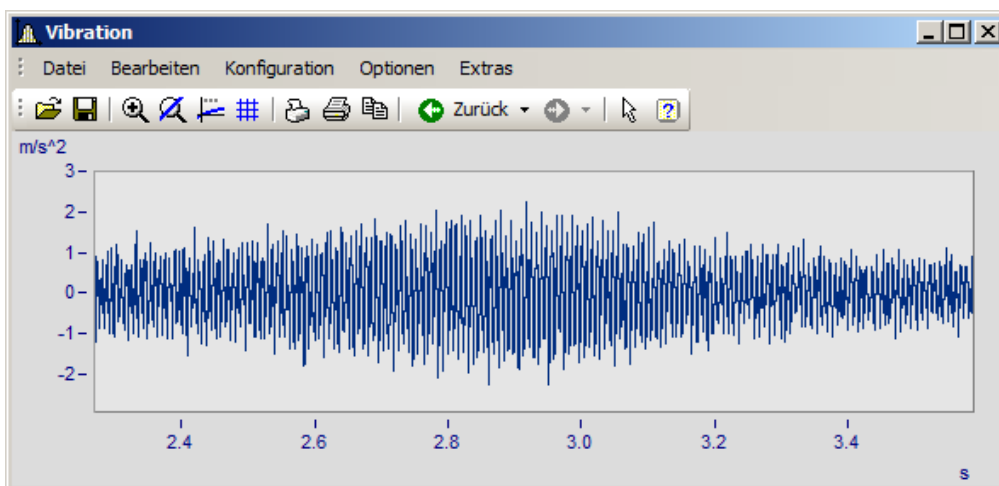
Sie können einen beliebigen Ausschnitt der dargestellten Kurven vergrößern (herauszoomen). Es kann in x- und y-Richtung gleichzeitig gezoomt werden. Der Zoombereich ist ein rechteckiger Bereich innerhalb des Koordinatensystems, der zu definieren ist.

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](#)^[912] auszuschalten.
- Die Zoomfunktion ist als Abkürzung für eine Folge von manuellen Skalierungen der Achsen zu sehen (siehe Menüpunkt [Achsen](#)^[759]). Sind Sie mit dem Resultat nicht zufrieden, skalieren Sie die Achsen manuell (ggf. ohne gerundete Beschriftungen) oder machen Sie den Schritt mit der [Zurücktaste](#)^[884] 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 Messcursor 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](#)^[670] 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.

11.6.6.2 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.

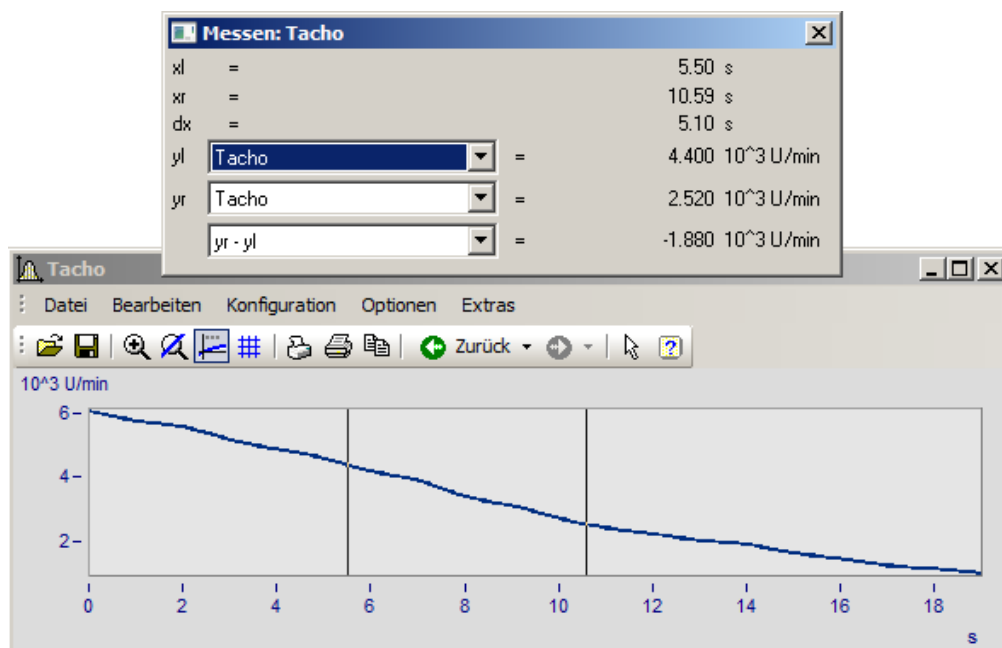
11.6.6.3 Messen

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

- Der Aufruf des Messfenster erfolgt über das Menü *Bearbeiten -> Messen* oder über die Symbolleiste . 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 Treppentufen zur Verfügung, siehe Menü [Linien](#) ⁷⁷⁸.
- 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](#) ⁹⁰⁸.
- Ist keine Maus angeschlossen, erscheint der Mauszeiger stets nur wenn das Kurvenfenster gerade aktiv ist.

11.6.6.3.1 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.

The screenshot shows a window titled 'Messen: Level' with a close button (X) in the top right corner. It displays measurement data for two cursors, xl and xr, and their differences. The data is organized into two columns: 'Symbol' and 'Beschreibung'. The values are as follows:

Symbol	Beschreibung	Value
xl	x-Koordinate des linken Messcursors	4.87 s
xr	x-Koordinate des rechten Messcursors	10.04 s
dx	Differenz der x-Koordinaten, xr-xl	5.17 s
yl	y-Koordinate an der Stelle des linken Messcursors. Gilt für die angegebene Kurve.	1.5531E-5 km/s ²
yr	y-Koordinate an der Stelle des rechten Messcursors. Gilt für die angegebene Kurve.	4.5385E-5 km/s ²
yr - yl	Differenz der y-Koordinaten, yr-yl	2.9854E-5 km/s ²

On the right side of the window, there are two checkboxes: 'Cursoren frei beweglich' and 'Liste aller Kanäle', both of which are unchecked. Below these are three buttons: 'Ablage', 'Erzeuge Variable aus Abschnitt', and 'Analysieren'. At the bottom right, there is a 'Bearbeiten' button.

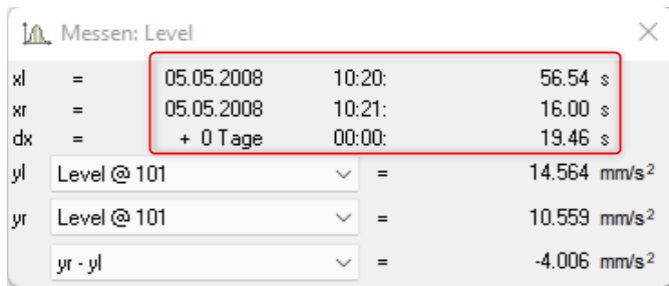
Mit *Erzeuge Variable aus Abschnitt* wird eine Kopie des mit den Cursor markierten Bereichs in die Variablenliste von FAMOS kopiert. Dies entspricht der Kontextfunktion [Kurven-Abschnitt nach FAMOS](#) ⁸³⁸.

In den Auswahllisten *yl* und *yr* kann einer der im Kurvenfenster dargestellten Datensätze, der mit den Messcursoren auszumessen ist, ausgewählt werden. In der untersten Liste können Sie zur Berechnung verschiedener Werte folgende Einträge auswählen:

Symbol	Beschreibung
xl	x-Koordinate des linken Messcursors
xr	x-Koordinate des rechten Messcursors
dx	Differenz der x-Koordinaten, xr-xl
xr/xl	Quotient zwischen den x-Koordinaten der Messcursoren
yl	y-Koordinate an der Stelle des linken Messcursors. Gilt für die angegebene Kurve.
yr	y-Koordinate an der Stelle des rechten Messcursors. Gilt für die angegebene Kurve.

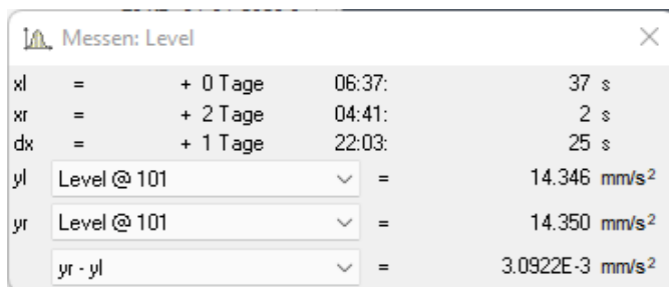
Berechnungen	Beschreibung
$y_r - y_l$	Differenz der y-Koordinaten
y_r / y_l	Quotient der y-Koordinaten
Steigung	Steigung zwischen beiden Messpunkten, dy/dx
Steigung pro Dekade	Die Steigung wird in Einheiten pro Dekade angegeben, $dy/\lg(x_r/x_l)$. Dies ist besonders bei logarithmischer Darstellung sinnvoll. 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 μs 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.
Mittelwert	Mittelwert 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:



Messen: Level				
xl	=	05.05.2008	10:20:	56.54 s
xr	=	05.05.2008	10:21:	16.00 s
dx	=	+ 0 Tage	00:00:	19.46 s
yl	Level @ 101	▼	=	14.564 mm/s ²
yr	Level @ 101	▼	=	10.559 mm/s ²
yr - yl		▼	=	-4.006 mm/s ²

Messwertfenster bei absoluter Zeitdarstellung



Messen: Level				
xl	=	+ 0 Tage	06:37:	37 s
xr	=	+ 2 Tage	04:41:	2 s
dx	=	+ 1 Tage	22:03:	25 s
yl	Level @ 101	▼	=	14.346 mm/s ²
yr	Level @ 101	▼	=	14.350 mm/s ²
yr - yl		▼	=	3.0922E-3 mm/s ²

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](#)⁷⁷⁹ aus.

Über das Kontextmenü "[Cursoren frei beweglich](#)"⁸³⁹, kann die Bindung gelöst werden.

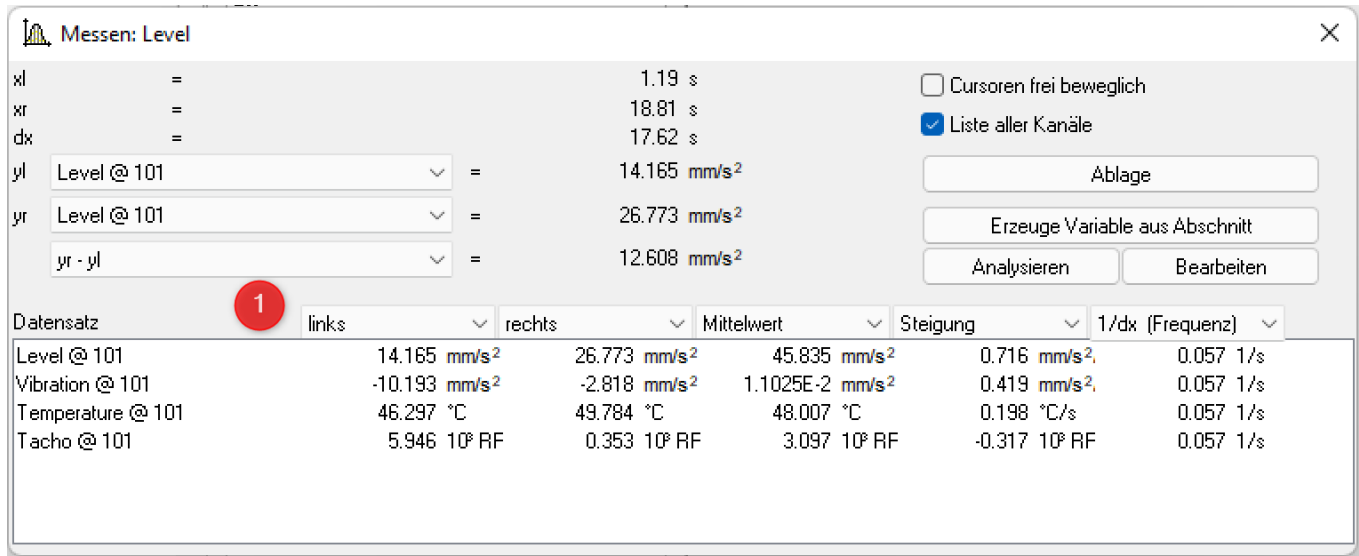
Bei einem Klick ins Kurvenfenster mit gehaltener **Umschalttaste** springt der Cursor zur ausgewählten x-Position. Abhängig von "[Cursoren frei beweglich](#)"⁸³⁹ springt die horizontale Messlinie zur zugehörigen Amplitude oder zur ausgewählten Position.

Cursoren frei beweglich

Wenn Sie diese Funktion anwählen, können Sie beide Messcursoren frei im Kurvenfenster verschieben ohne an bestimmte Kurven gebunden zu sein

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.



Bei aktiver **Liste aller Kanäle** ist der Menüpunkt mit einem Häkchen markiert. Der Listenmodus wird beendet, indem das Häkchen wieder entfernt wird. Der letzte Zustand bleibt für zukünftige Messwertfenster erhalten. Die Größe der Kanalliste ist veränderbar. Sie können bestimmte Listeneinträge selektieren, um sie optisch hervorzuheben.



Standardmäßig zeigen die Spalten die im Bild 1 gezeigten Inhalte. Weiterhin kann die Standardabweichung und der Effektivwert der Werte innerhalb der Messcursor angezeigt werden.

Anmerkung

Die Spalte *rechts* und *links* über der Liste ist dem mit der rechten bzw. linken Maustaste zu bedienenden Messcursor zugeordnet.

Ablage

Alle im Messwertfenster angezeigten Messwerte werden im Textformat in die Zwischenablage kopiert und stehen dann anderen Applikationen zur Verfügung.

Erzeuge Variable aus Abschnitt

Der Bereich des Datensatzes, der durch die vertikalen Linien der Messcursor eingeschlossen wird, wird in die **Variablenliste** von imc FAMOS kopiert. Wird das Kurvenfenster nicht mit FAMOS geöffnet, z.B. imc STUDIO, wird imc FAMOS automatisch gestartet.

Dieser neue Datensatz erhält einen **Variablennamen**, der von den Transferoptionen abhängt, die im Menü [Optionen/ Transfer-Optionen](#) des Kurvenfensters eingestellt werden. Wird der Name nicht verändert, wird die Originalvariable überschrieben, wenn das Kurvenfenster von FAMOS stammt.

Sind **mehrere Kurven** im Fenster dargestellt, werden die Ausschnitte aller Kurven nach imc FAMOS übertragen, wenn die entsprechende Transfer-Option gesetzt ist.



Verweis

Mehr zum Thema "[Transfer-Optionen](#)" ⁹¹⁴

Analysieren / Bearbeiten

Es wird ein Editor geöffnet, indem die Signale nachbearbeitet werden können, z.B. um sie zu glätten oder zu beschneiden. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im separaten Kapitel [Analysieren/Bearbeiten](#) ⁸⁴².

Anmerkung

- 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.

11.6.6.3.2 Kontextmenü im Messwertfenster

Bewegen Sie den Mauszeiger auf das Messwertfenster und klicken Sie die rechte Maustaste, so erscheint folgendes Kontextmenü:

Cursoren frei beweglich

Siehe [hier](#) ⁸³⁷

Kurven-Abschnitt nach FAMOS!

Siehe [hier](#) ⁸³⁸

Ablage

Siehe [hier](#) ⁸³⁸

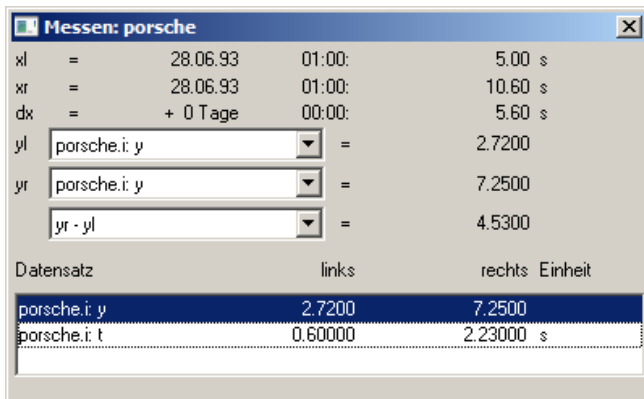
Liste aller Kanäle

Siehe [hier](#) ⁸³⁸

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	\$

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](#) ⁸⁶⁵-Attribute.



Mehr zum Thema [Marker](#) ⁸⁵⁴ und [Marker-Definition](#) ⁸⁶⁵

Messwertdatei

Anhängen an Messwertdatei

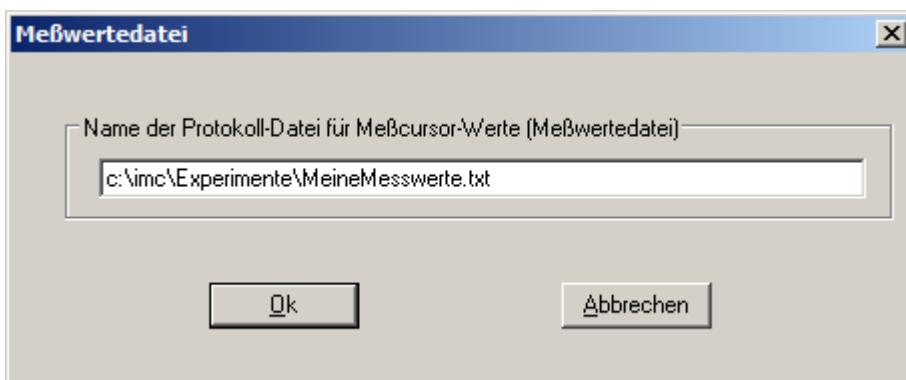
Dieser Menüpunkt fügt die Messwerte in Textform an die Messwertdatei an. Der Name (komplett mit Verzeichnis) wird über das Menü *Dateiname Messwertdatei...* eingestellt, siehe weiter unten.

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.

Dateiname Messwertdatei

Dieser Menüpunkt ermöglicht die Eingabe des Dateinamens der Messwertdatei inklusive Dateipfad. Der Dateiname gilt stets global für alle Messwertfenster.



Hinweis

Ab imc FAMOS 7.0 bzw. imc STUDIO 5.0R3 sind die beiden Einträge für die Messwertdatei nicht mehr eingeblendet.

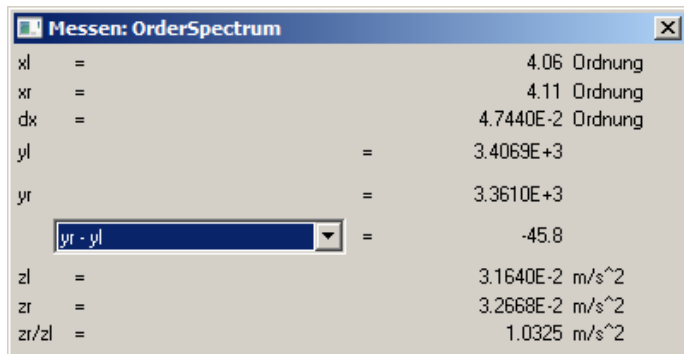
Über einen Registry-Eintrag kann dieser wieder sichtbar geschaltet werden:

`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.

11.6.6.3.3 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.



11.6.6.3.4 Analysieren/Bearbeiten

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.

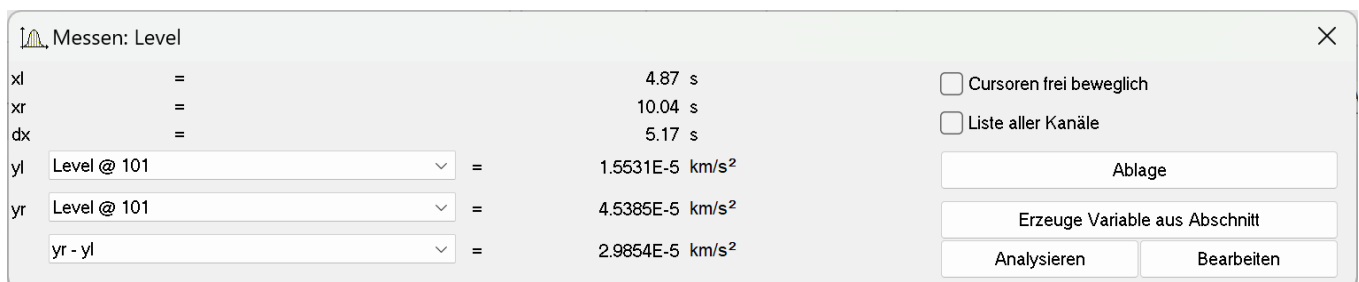
Diese Funktionalität steht nur Offline (in imc FAMOS) zur Verfügung.

Bedienung

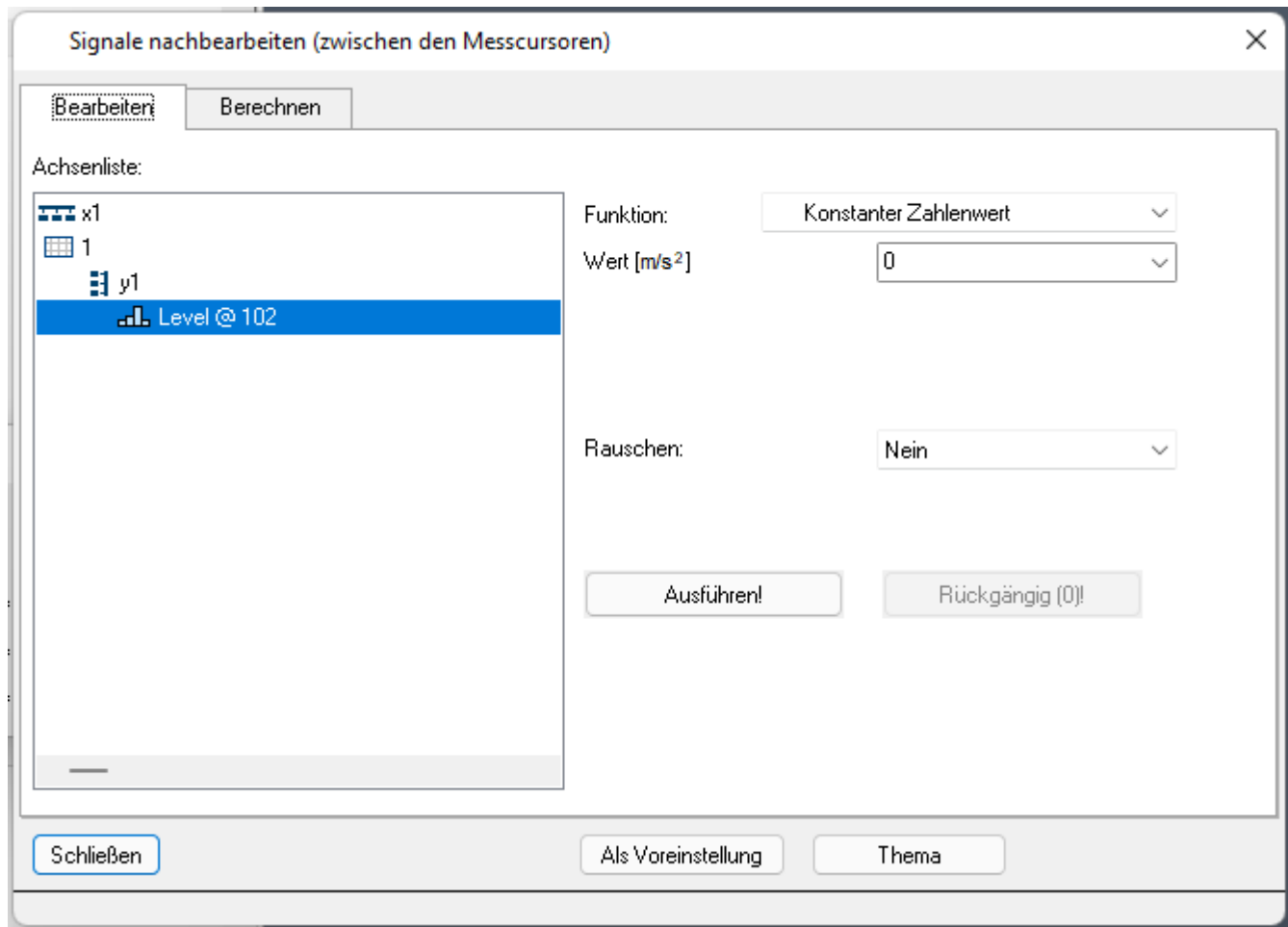
In einem Kurvenfenster wird ein Kanal dargestellt. Mit Hilfe der Messcursor wird ein Bereich abgegrenzt, z.B. der Bereich mit der störenden und zu entfernenden Spitze. Im Dialog *Signale nachbearbeiten* gibt es zwei Tabs:

Bearbeiten und **Berechnen**.

Zunächst wird das Messwertfenster geöffnet:



Wählen Sie *Signale nachbearbeiten....* über die Schaltfläche oder dem Kontextmenü. Es erscheint folgender Dialog:



Tab: Bearbeiten

Im Tab *Bearbeiten* wird eine mathematische Funktion ausgewählt, die auf die Messwerte im markierten Bereich angewendet wird. Diese Funktion wird anschließend ausgeführt. Dadurch werden die Messwerte des Kanals durch neu berechnete Messwerte ersetzt.

Wählen Sie im linken Teil des Dialoges den Kanal im Kurvenfenster, auf die eine Rechenfunktion anzuwenden ist. Wählen Sie im rechten Teil des Dialoges die Rechenfunktion und die Parameter der Funktion.

Legen Sie mit den Mess cursoren präzise den gewünschten Bereich fest.

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, Δx 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.
- **Undo:** 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.
- 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](#) ⁸³⁰.

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](#) ⁸⁴⁶ und [Intervall für Randwerte](#) ⁸⁴⁷.

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 vorgebbbar. 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 vorgebbbar. 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.

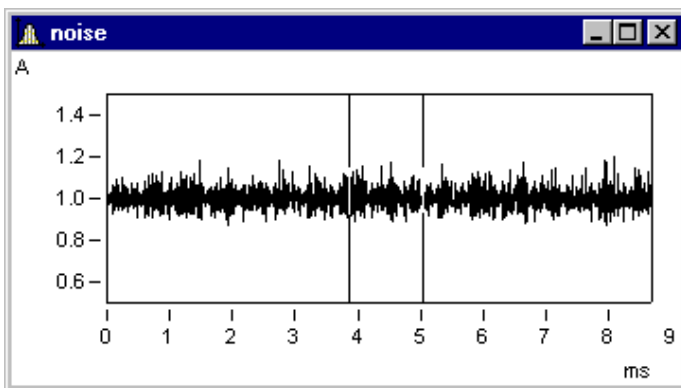
Trend bearbeiten	Beschreibung
Bestgerade subtrahieren	Korrektur eines Trends. Aus allen Messwerten im Intervall wird eine Bestgerade ermittelt. Dabei wird eine Approximation nach der Methode der kleinsten Fehlerquadrate durchgeführt. Die ermittelte Bestgerade wird anschließend von allen Messwerten im 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 angebbbarer 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 angebbarem Effektivwert wird zu allen Messwerten im abgesteckten Bereich addiert. Der Effektivwert des Rauschens ist vorgebbbar.

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.

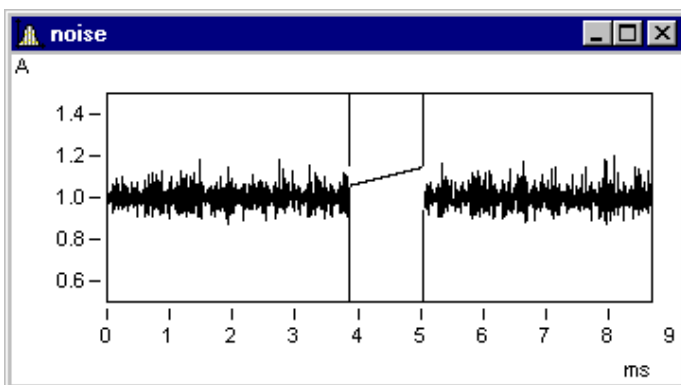
Im folgenden Beispiel soll der zwischen den Mess cursoren abgesteckte Bereich durch eine Verbindungsgerade (zwischen den Randwerten) ersetzt werden:



Im Dialog *Signale nachbearbeiten* werden folgende Einstellungen gemacht:

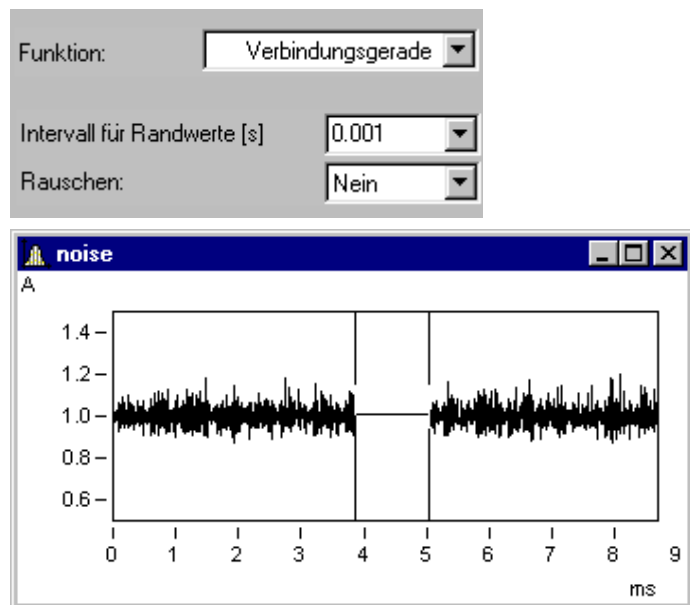
Funktion:	Verbindungsgerade
Intervall für Randwerte [s]	0.000
Rauschen:	Nein

Folgende Verbindungsgerade ergibt sich:



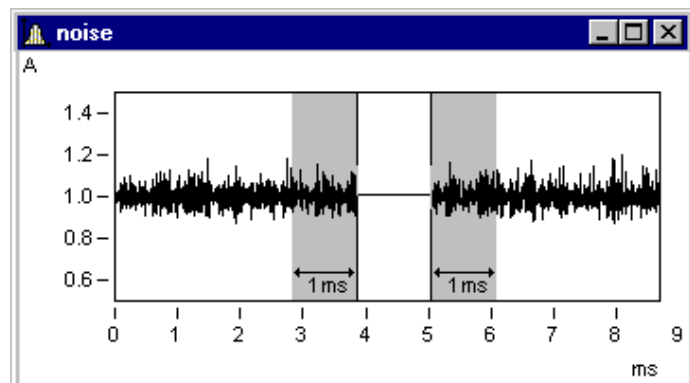
Das ist nicht der erwartete Verlauf. Zufällig sind gerade direkt am Rand (also unter den Mess cursoren) obere Ausreißer.

Folgende Einstellung mit 1ms Randbereich (0.001s !) führt zum erwarteten Ergebnis:



Das Randintervall liegt stets außerhalb des abgesteckten Bereichs:

Hier sind die Randbereiche grau unterlegt.



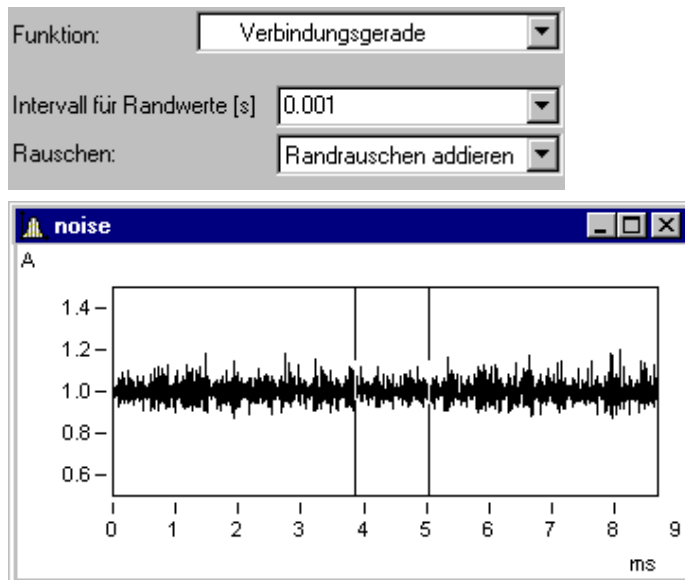
Anmerkung

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.

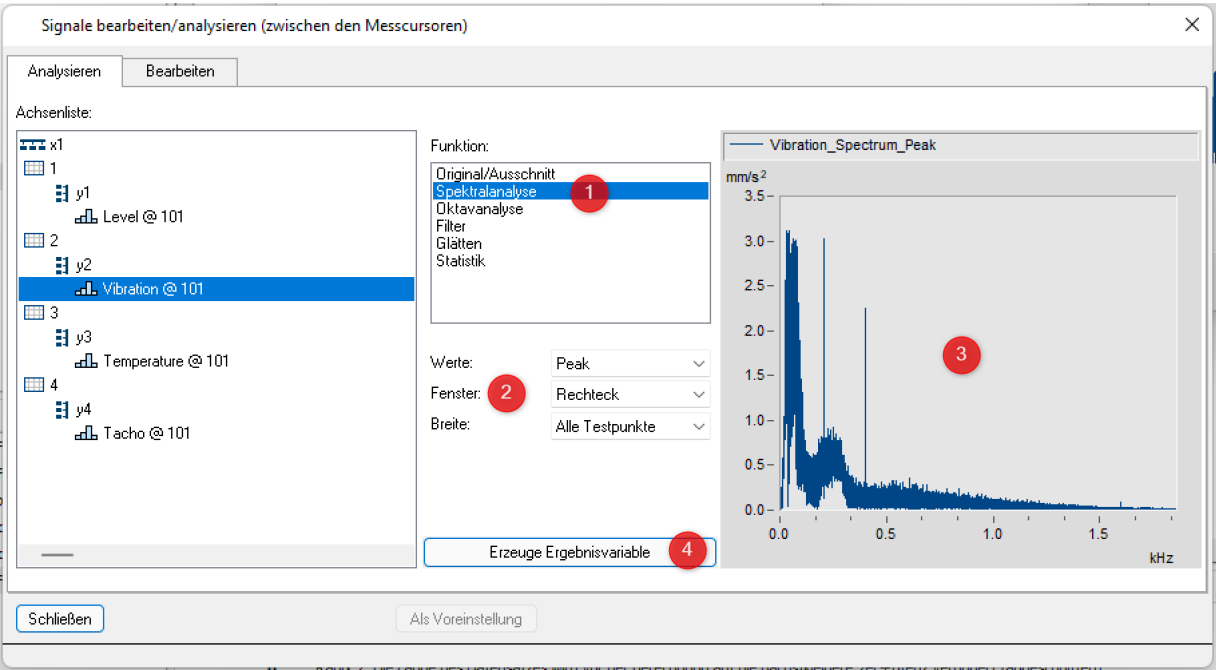
Addition von Rauschen

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:



Tab: Berechnen



Im Tab *Berechnen* wird ebenfalls eine mathematische Funktion ausgewählt, deren Ergebnis direkt im Dialog dargestellt wird. Die Daten, auf die sie angewendet wird, werden mit den Messcursoren definiert. Je nach gewählter Funktion werden deren Parameter eingeblendet. Die Berechnung wird immer dann ausgeführt, wenn eine Änderung der Parameter erfolgt.

Beschreibung der Funktionen

Im Folgenden sind alle Funktionen der Liste *Funktion* beschrieben.

Original/Ausschnitt	Beschreibung
keine weiteren Parameter	Der Ausschnitt der mit den Messcursoren festgelegt wurde wird dargestellt.
Spektralanalyse	Beschreibung
Werte	Bedeutung der Amplituden der Linien: Spitzenwerte (<i>Peak</i>), Effektivwerte (<i>RMS</i>), Quadrat des RMS-Spektrums (<i>Power</i>), Leistungsdichte= Quadrat des RMS-Spektrums dividiert durch den Frequenzlinienabstand (<i>PSD</i>)
Fenster	Fensterfunktion für die FFT: <i>Rechteck</i> , <i>Hamming</i> , <i>Hanning</i> , <i>Blackman</i> , <i>BlackmanHarris</i> , <i>FlatTop</i>
Breite	<i>Alle Testpunkte</i> des durch die Messcursoren definierten Ausschnitts -> Ein Spektrum oder Spektralverlauf mehrerer Spektren als Wasserfall oder Farbkarte dargestellt. <i>Intervall (Messpunkte)</i> : Anzahl der Werte für die FFT <i>Überlappung</i> : Prozentuale Überlappung der Werte, die für die FFT-Berechnungen verwendet werden. <i>Ansicht</i> : <i>Farbkarte</i> oder <i>Wasserfall</i>

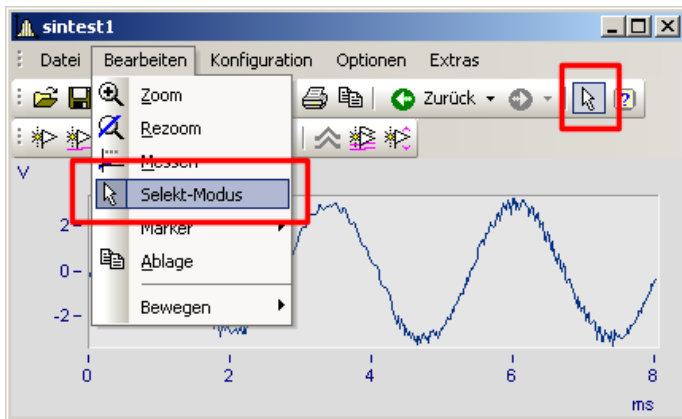
Oktavanalyse	Beschreibung
Frequenzbreite	Abstand der Frequenzlinien: <i>Oktave, Terz, 1/12 Oktave, 1/24 Oktave</i>
Vorverarbeitung	<i>keine, 1x Integration, 2x Integration, 1x Ableitung, 2x Ableitung</i>
Mittelungszeit	<i>keine, FAST, SLOW, Impulse, Spitze, Zeitvorgabe</i>
Frequenzanpassung	Gewichtung: <i>Linear, A, B, C, D</i>
Grenzfrequenz unten/oben [Hz]	Auszuwertender Bereich
Filter	Beschreibung
Tief-, Hoch-, Bandpass, Bandsperre	Filterparameter mit Charakteristik, Grenzfrequenz(en) und Ordnung
Glätten	Beschreibung
Smooth	Gleitende, gewichtete Mittelung (Dreieck) mit Anzahl der Werte im Mittelungsfenster (<i>Intervall (Messpunkte)</i>). Entspricht FAMOS Funktion Glatt()
Median	Gleitender Median mit Anzahl der Werte (<i>Intervall (Messpunkte)</i>). Entspricht FAMOS Funktion Median()
Mittelwert gleitend	Gleitende Mittelung mit Anzahl der Werte im Mittelungsfenster (<i>Intervall (Messpunkte)</i>) und Reduktion. Entspricht FAMOS Funktion MvMean()
Statistik	Beschreibung
Histogramm	Verteilung der Amplituden über den Messbereich mit der vorgegebener <i>Anzahl</i> . <i>Breite</i> in Y-Einheit; $0 = (\text{Max-Min})/\text{Anzahl}$

Erzeuge Ergebnisvariable

Kopiert das berechnete und dargestellte Ergebnis in die Variablenliste von FAMOS. Siehe auch "[Erzeuge Variable aus Abschnitt](#)".

11.6.6.4 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 gräulich dargestellt.

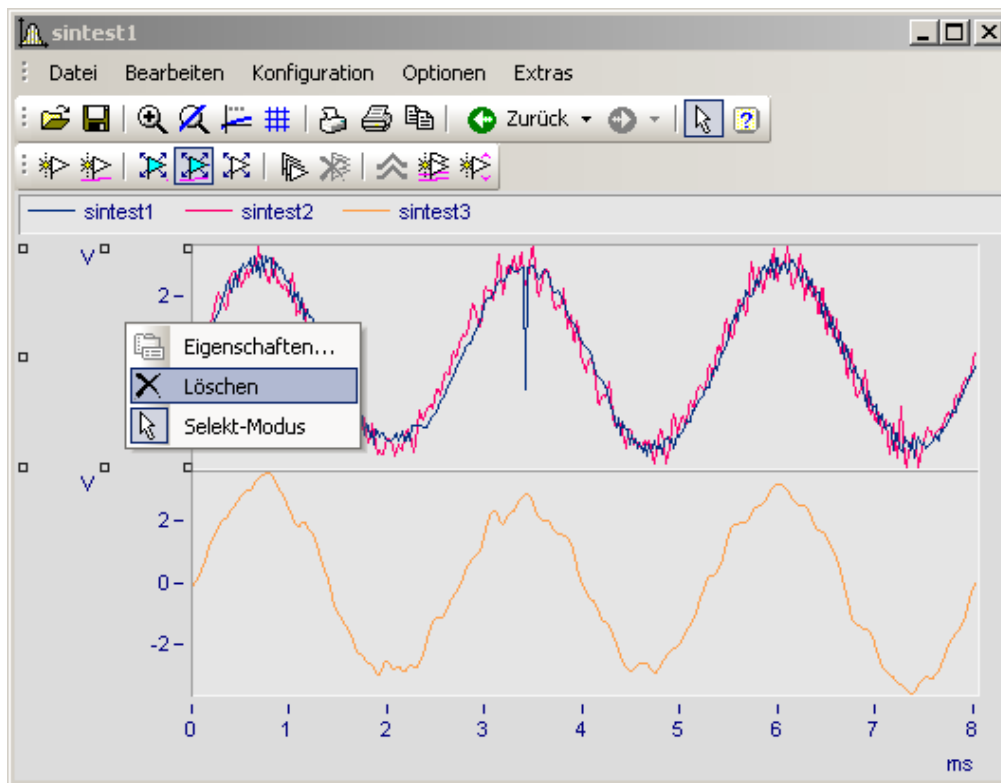
Eine Mehrfachselektion ist durch Auswählen mit der linken Maustaste und bei gehaltener STRG-Taste möglich. Es können aber nur Objekte gleichen Typs (Linien oder Achsen) in eine Mehrfachselektion eingebunden werden.

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*....

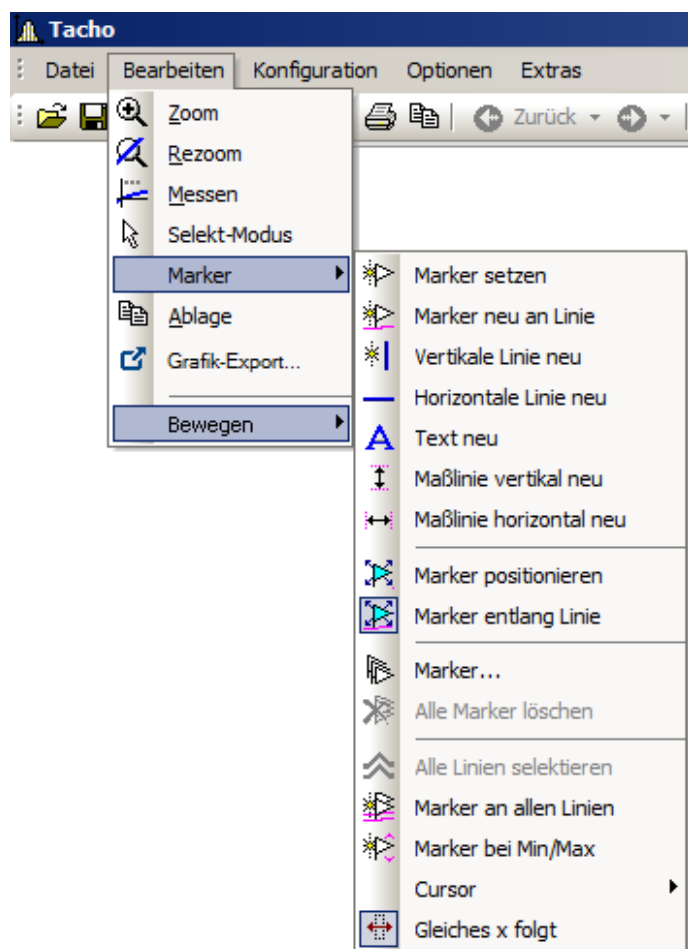
U.a. befindet sich im Kontextmenü die Funktion *Löschen*. Diese ist nur bei zu löschenden Objekten verfügbar wie z.B. einer zweiten y-Achse. Wird ein solches Objekt gelöscht, werden auch die damit verbundenen Objekte gelöscht.

Beispiel

Sie wählen die obere y-Achse und löschen diese. Dadurch werden auch die damit verbundenen Linien sintest1 und sintest2 gelöscht.



11.6.6.5 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 umrahmbare. 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.

71143.0 Hz

Voreinstellungen

Standard-Marker

Vertikale Linie

Horizontale Linie

Text

Vertikale Maßlinie

Horizontale Maßlinie

Ordnungslinie

Harmonischen Cursor

Min-Marker

Max-Marker

Marker an allen Linien, y

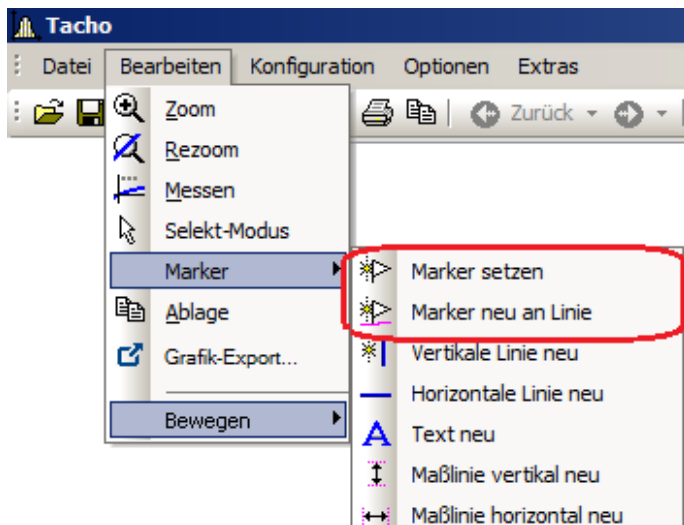
Marker an allen Linien, x

Marker bei Farbkarte

Eigenschaft	Inhalt
Position	
Wie wird x angegeben?	x-Einheiten
x =	
Wie wird y angegeben?	y-Einheiten
y =	
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	

11.6.6.5.1 Marker setzen

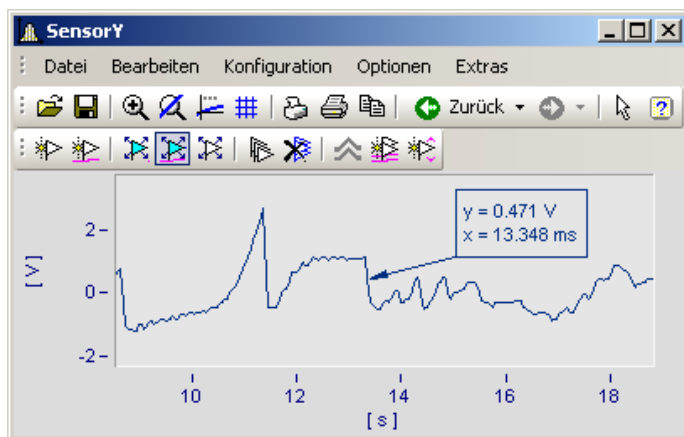
Sie haben zwei Möglichkeiten einen Marker zu setzen, die Sie entweder über die Marker Toolbar oder den Menüpunkt *Bearbeiten/Marker* erreichen.



Marker setzen (🔍➡)

Mit dieser Funktion können Marker an beliebigen Positionen neu erzeugt werden. Ist die Funktion ausgewählt, erscheint am Cursor ein Symbol (🔍), dass 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](#) ⁸⁶⁵.



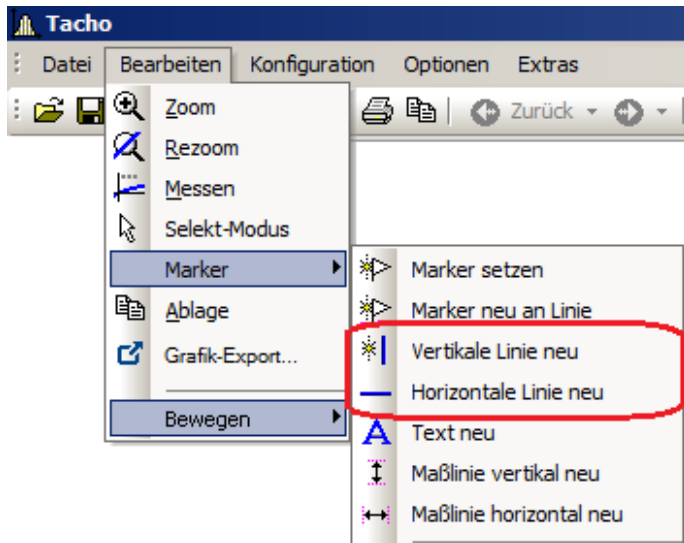
Sie können Marker beliebig im Kurvenfenster platzieren. Es wird empfohlen, stärker zu zoomen, falls ein Marker nahe an einem Linienzug angebracht werden soll. Denn die Genauigkeit hängt von der im Vergleich zum Drucker schwachen Auflösung ab. Wollen Sie einen Marker exakt auf einen Punkt der Kurve setzen, 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 (🔍), dass 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.

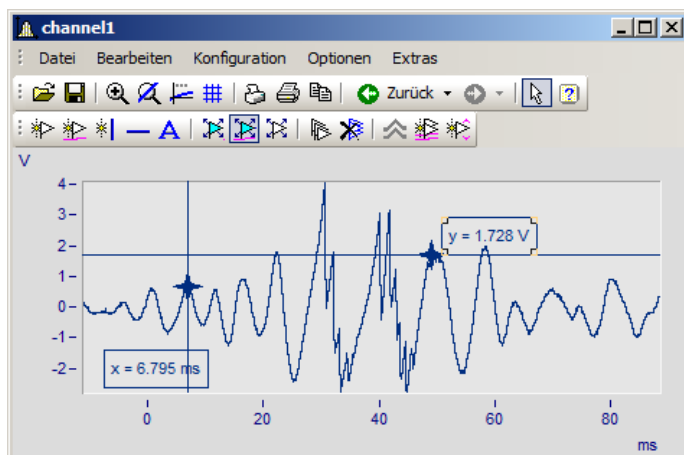
Sie können beide Modi durch Klicken der rechten Maustaste verlassen.

11.6.6.5.2 Linie neu

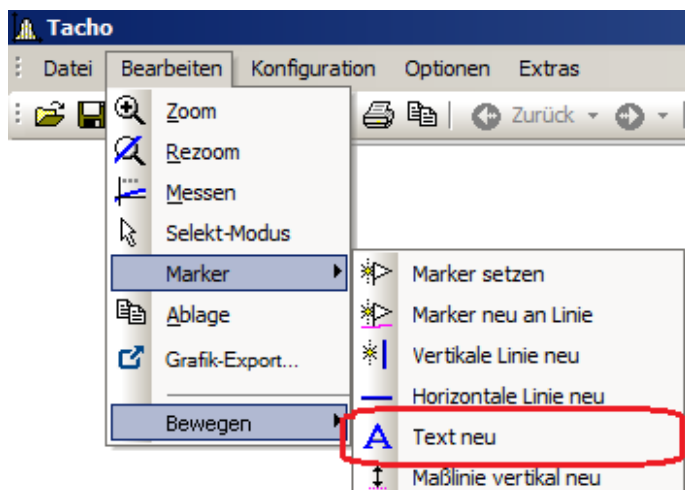


Vertikale Linie neu und Horizontale Linie neu

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.



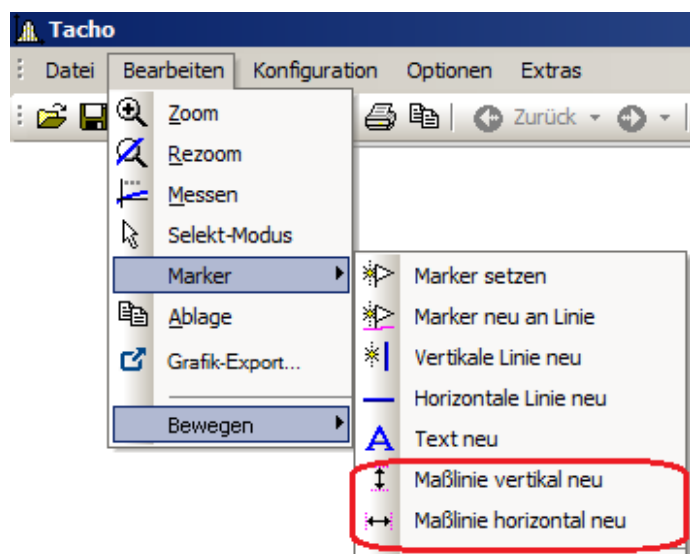
11.6.6.5.3 Text neu



Text neu

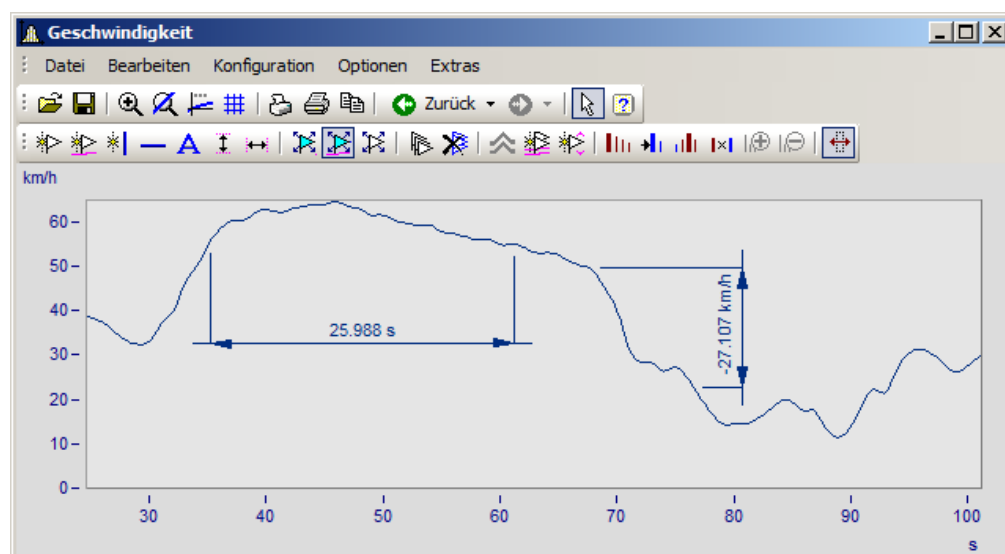
Eine Textbox ohne Pfeil kann frei platziert werden. Ansonsten gelten die gleichen Einstellungen wie für Marker.

11.6.6.5.4 Maßlinien neu

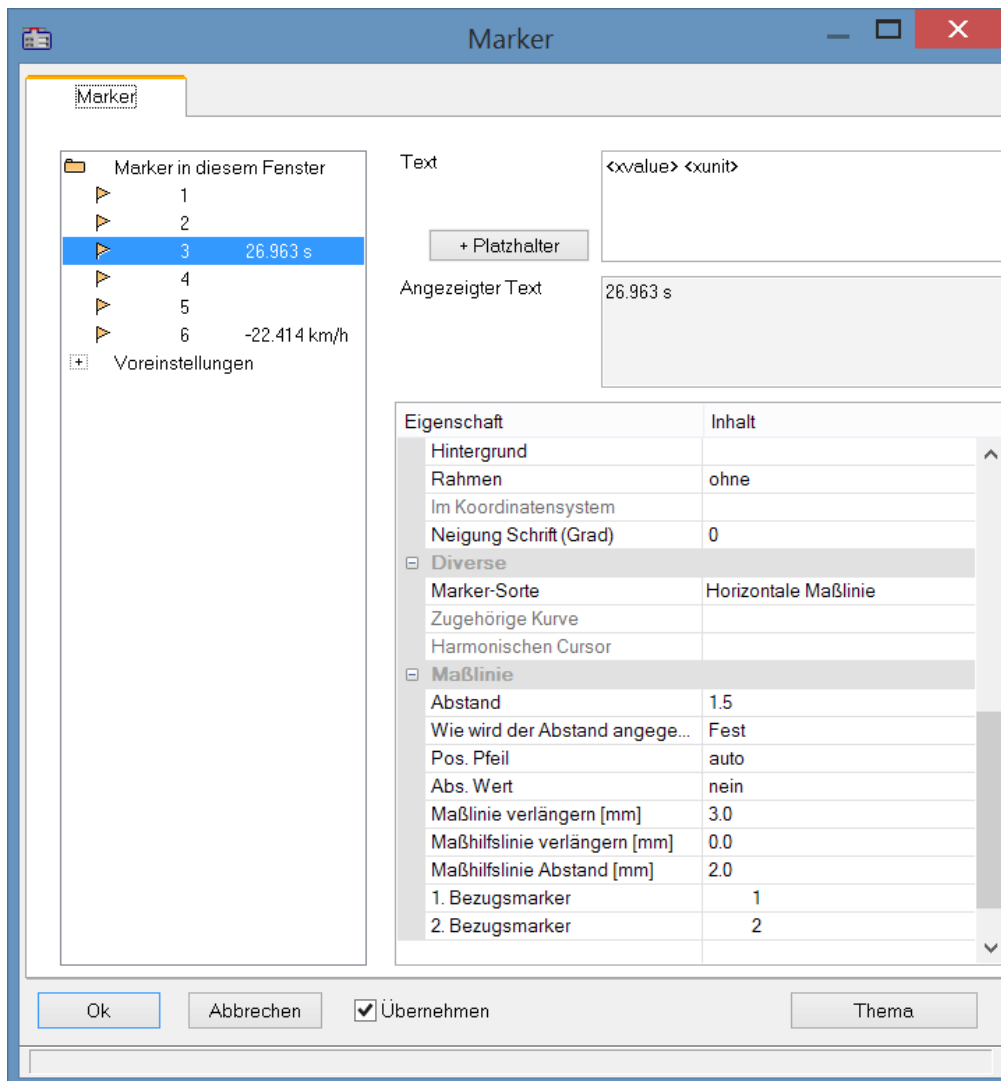


Maßlinie vertikal neu und Maßlinie horizontal neu

Erstellen Sie eine vertikale oder horizontale Maßlinie, indem Sie den Eintrag wählen und die Differenz mit zwei Klicks ins Kurvenfenster bestimmen.



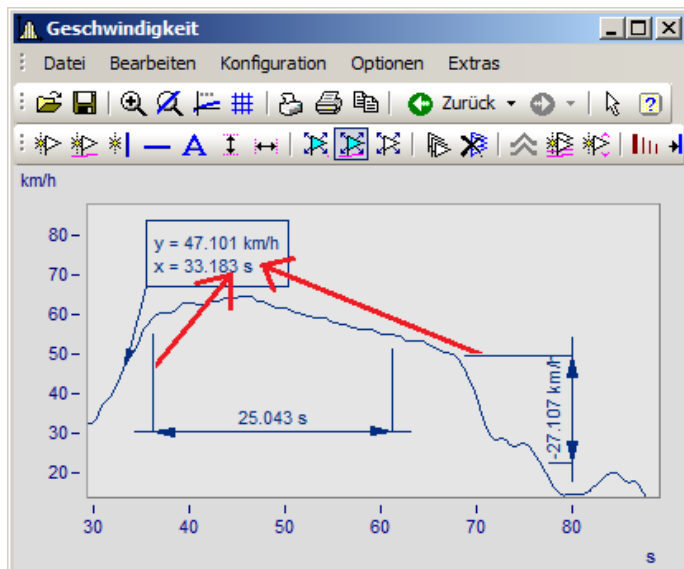
Ändern Sie die Breite der Maßlinien durch Drag&Drop. Auch die Lage des Textes und der Maßlinie wird mit Drag&Drop platziert. Die Marker-Definition einer Maßlinie sieht folgendermaßen aus:



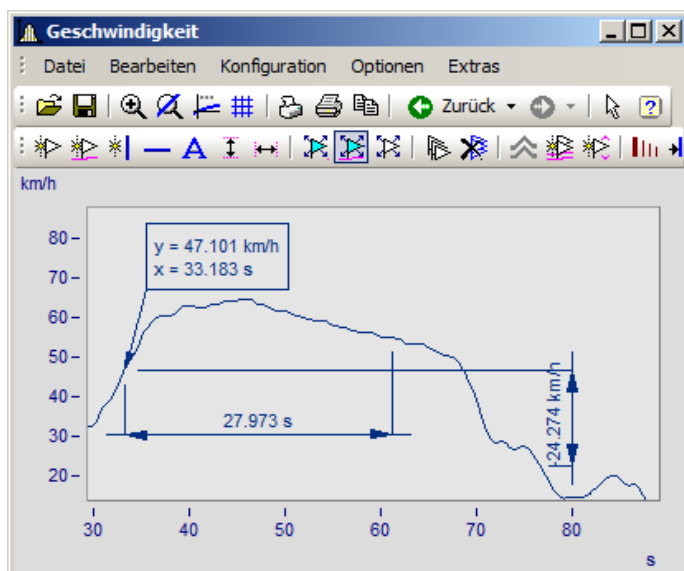
Position

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.

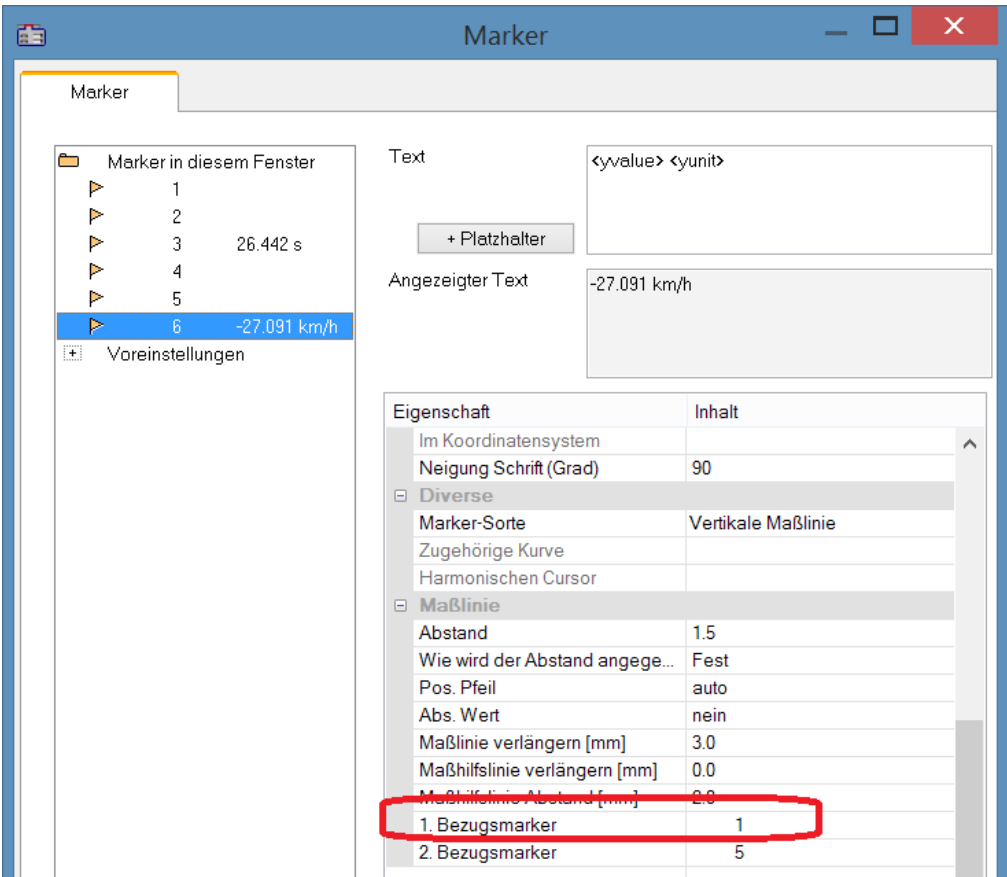
Das Beispiel zeigt wie zwei Maßlinien mit einem Marker verknüpft werden. Bewegt man anschließend den Marker, werden auch die Maßlinien angepasst.



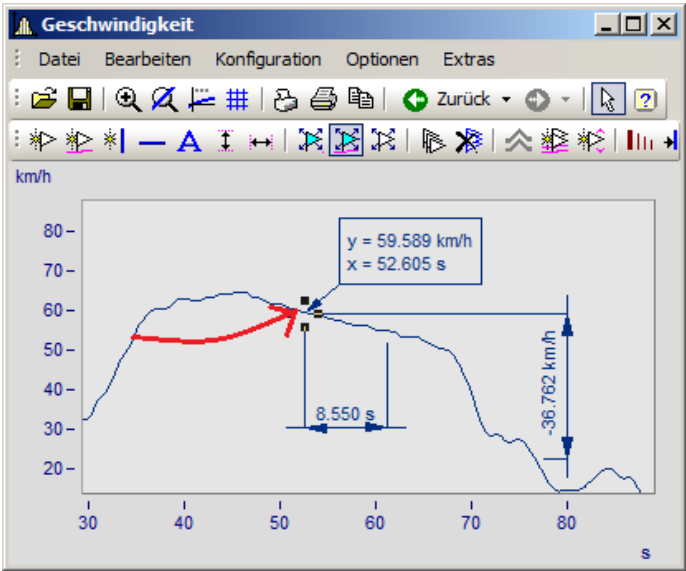
Marker und Maßlinien zunächst nicht verknüpft. Die Hilfslinien werden in den Marker gezogen.



Marker und Maßlinien sind nun mit dem Marker verknüpft

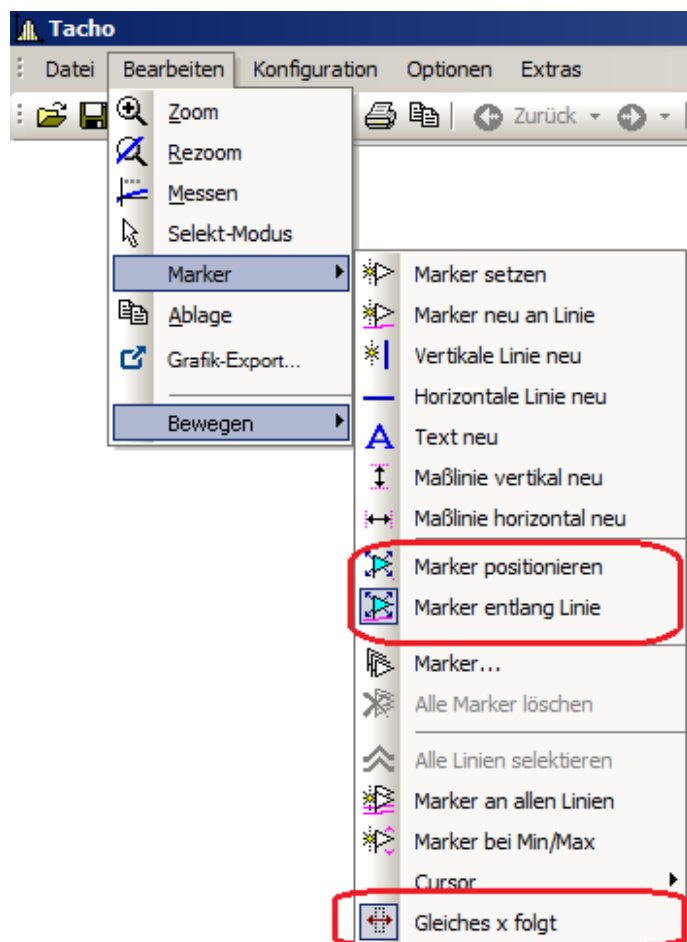


In der Definition ist der Bezugsmarker der Maßlinien nun mit dem Marker verknüpft

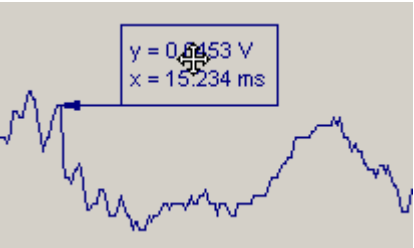
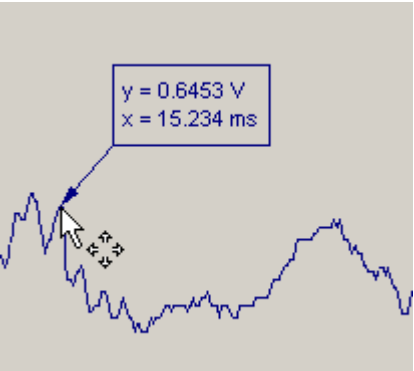


Verschiebt man nun den Marker werden auch die Maßlinien aktualisiert

11.6.6.5 Marker bewegen



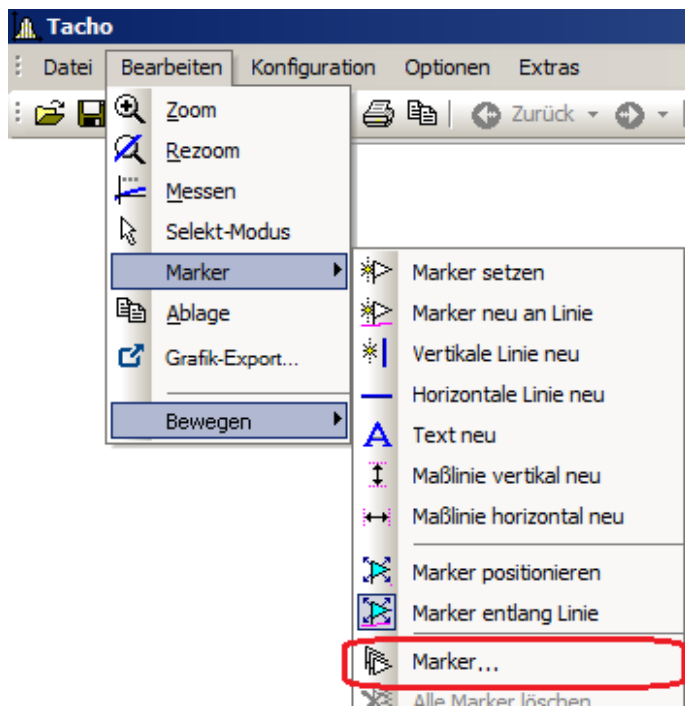
Es gibt verschiedene Arten die Markerposition zu verändern:

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 wird. 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 derselben 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.

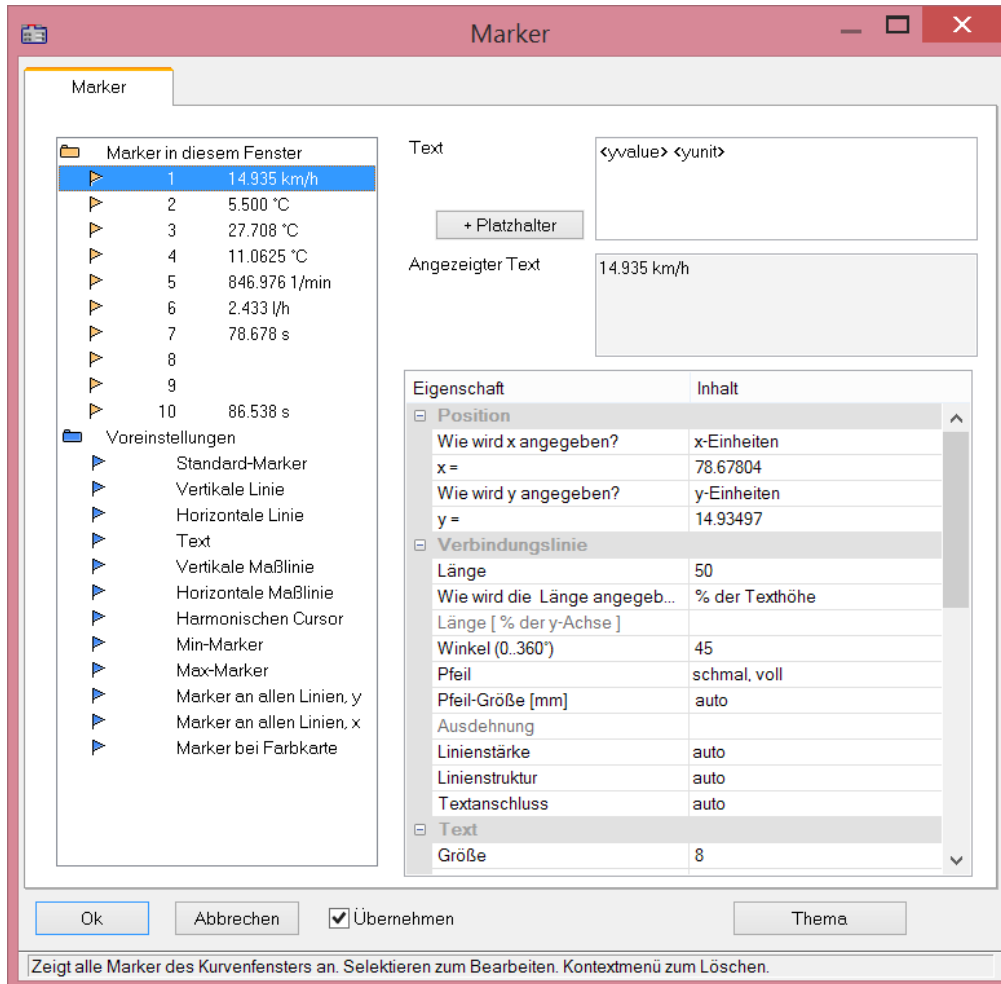
11.6.6.5.6 Marker-Definition



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.

Verbindungslinie

In dieser Gruppe wird die Verbindungslinie zwischen Text und Marker definiert.

Optionen	Beschreibung
Länge	Die Länge der Verbindungslinie 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. Bei Länge = 0 wird keine Linie gezeichnet. 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.
Winkel (0...360°)	Der Winkel der Verbindungslinie zwischen 0° und 180°. Bei 0° ist die Linie waagerecht. So kann jede Orientierung der Linie eingestellt werden.
Pfeil	Die Linie zwischen Marker und Text kann am Marker-Ende eine Pfeilspitze haben. Die Größe und Varianten sind einstellbar: • ohne • breit • schmal • breit, voll • schmal, voll • groß • groß, voll • Kreis • Punkt • Schräger Strich • Stern • Standard Beim Ausdrucken wird die Größe der Pfeile an der Symbolgröße orientiert, siehe Einstellungen Ablage⁹⁰¹.
Linienstärke, Linienstruktur	Einstellung wie bei Linien⁷⁷⁹. Beim Ausdrucken wird die Linie in der Stärke der Cursor-Linie gedruckt, siehe Einstellungen Ablage⁹⁰¹.
Textanschluss	Lage der Textbox (recht oben, links oben, rechts unten, links unten)

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
<code>value:fx</code> z.B. <code><yvalue:f2></code>	Anzahl der Nachkommastellen (0..15); im Beispiel 5.34211 -> 5.34
<code>value:fxpy</code> z.B. <code><yvalue:f2p3></code> <code><yunit></code>	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

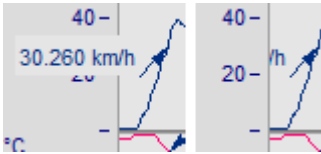
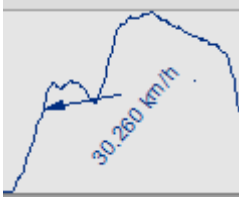
- Weiterhin können [griechischen Buchstaben](#) ⁹²⁵ dargestellt werden.
- Bei Zahlen ohne Einheit kommt es mitunter zur einer missverständlichen Darstellung:

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

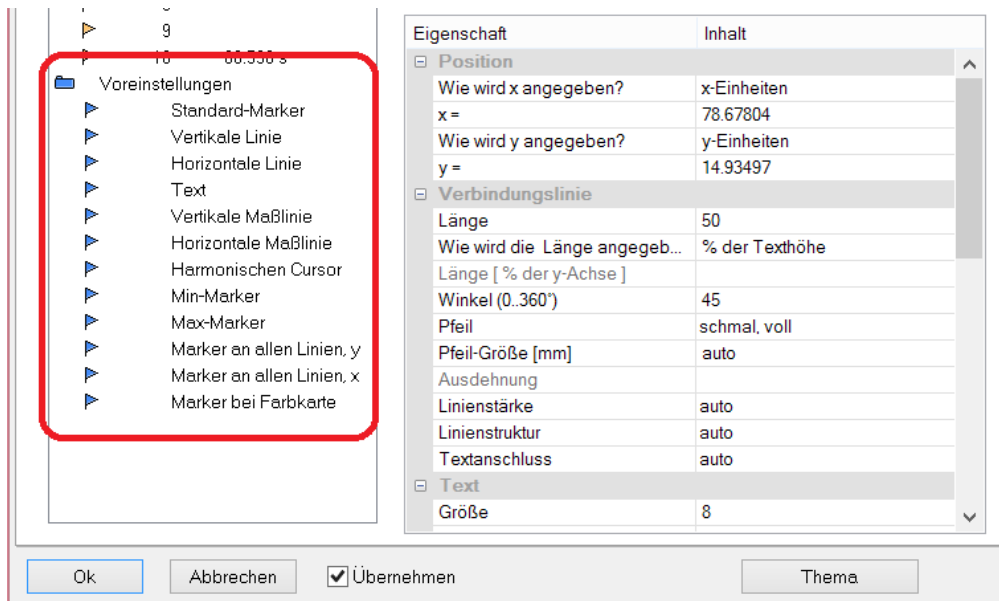
Eigenschaften	Beschreibung
Größe	Die Größe des Textes wird in Punkten angegeben. Eine 12Punkt-Schrift ist i. a. gut lesbar. Als Schriftart zum Drucken wird die in den Einstellungen Ablage... ^[901] der Kurvenfenster definierte Schriftart benutzt. Dort sollte eine Truetype-Schrift gewählt sein. Für den Bildschirm wird die Standardschrift der Kurvenfenster benutzt (siehe Voreinstellungen ^[908]).
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: • <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 heraus ragt oder abgeschnitten wird. 
Neigung Schrift (Grad)	Drehung der Textbox bis zu ±90 Grad. 

Löschen

Alle selektierten Zeilen der Markerliste werden entfernt.

Voreinstellung bearbeiten

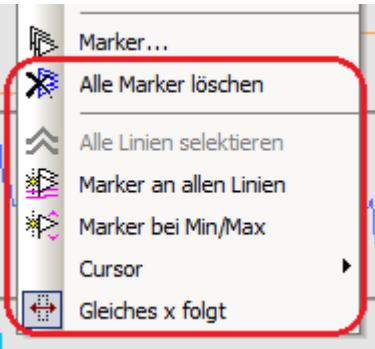
Die **Voreinstellungen** der *Markertypen* sind links gelistet und können jederzeit über die Eigenschaftstabelle geändert werden.



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.

11.6.6.5.7 Marker Zusatzfunktionen

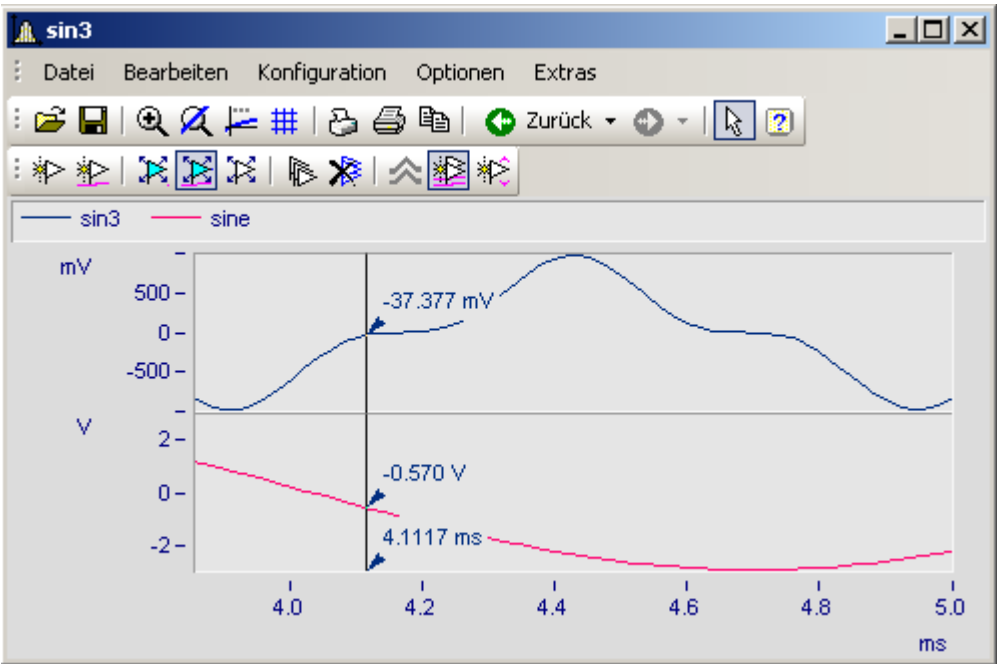


Es stehen folgende Zusatzfunktionen für Marker zur Verfügung:

Menüeintrag	Beschreibung
 Alle Marker löschen	Es werden alle im Kurvenfenster gesetzten Marker mit einem Mal gelöscht.
 Alle Linien selektieren	Wählen Sie im Selekt-Modus 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](#)" auch hier beliebig verschieben.

 Marker an allen Linien



 Hinweis

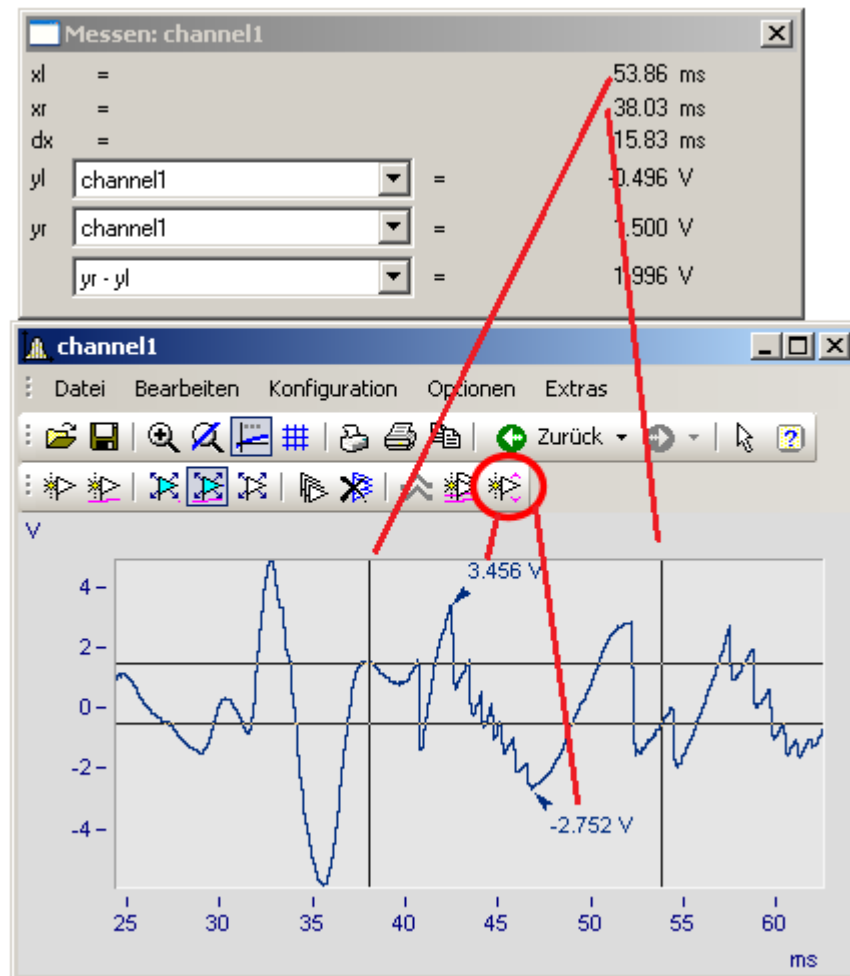
Marker an allen Linien

Sollten zwei Linien nahe beieinander liegen, so dass die Positionen der Marker fast übereinstimmt, wird für diese Stelle nur ein Marker erzeugt.

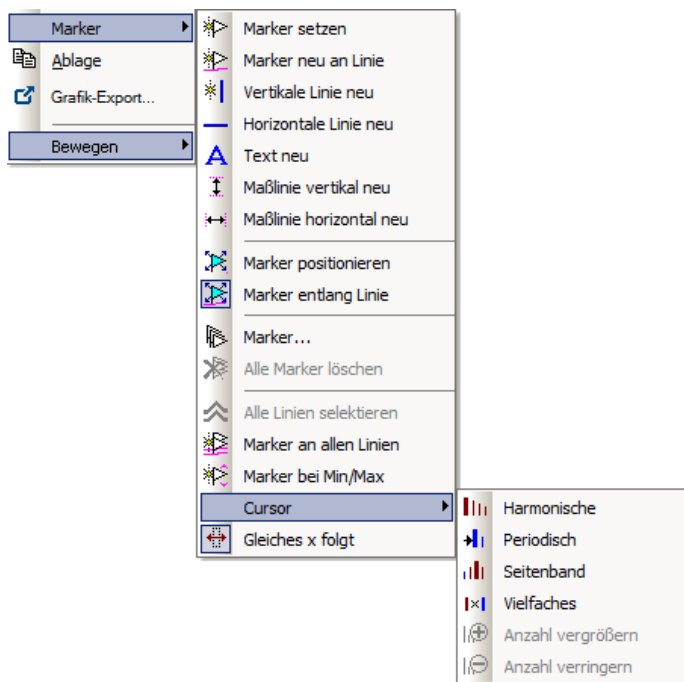
Menüeintrag	Beschreibung
	Es werden Marker für das Maximum und Minimum der gewählten Linie gesetzt. Sind mehrere Kurven in einem Kurvenfenster, wirkt sich die Funktion nur auf die ausgewählte Linie aus. Sie können die Position der Marker und deren Textbox wie im Kapitel "Marker bewegen" auch hier beliebig 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 <i>Messen</i> aktiv, so werden Minimum und Maximum nur im Bereich zwischen den beiden Mess cursoren ermittelt und mit Markern abgezeigt.



Marker bei
Min/Max

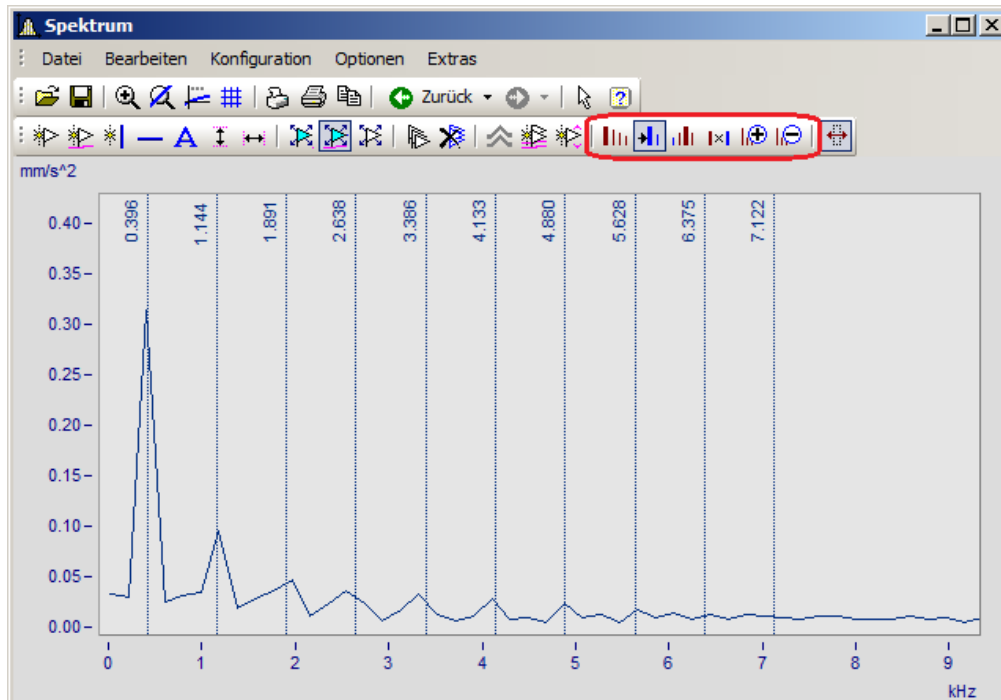


11.6.6.5.8 Harmonische Cursor

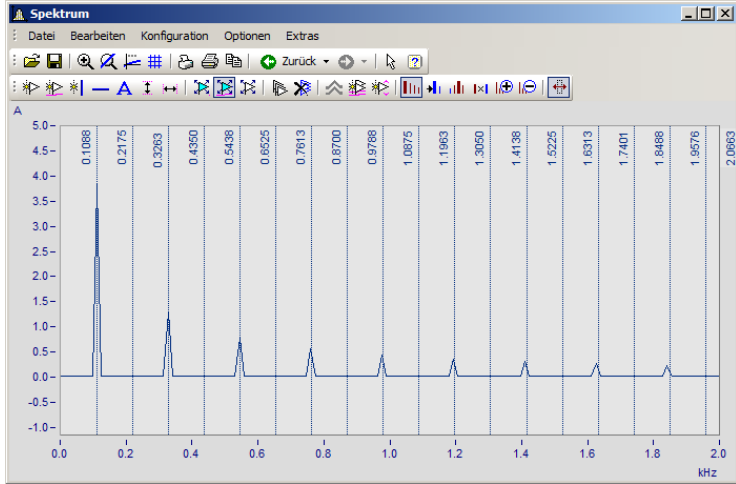
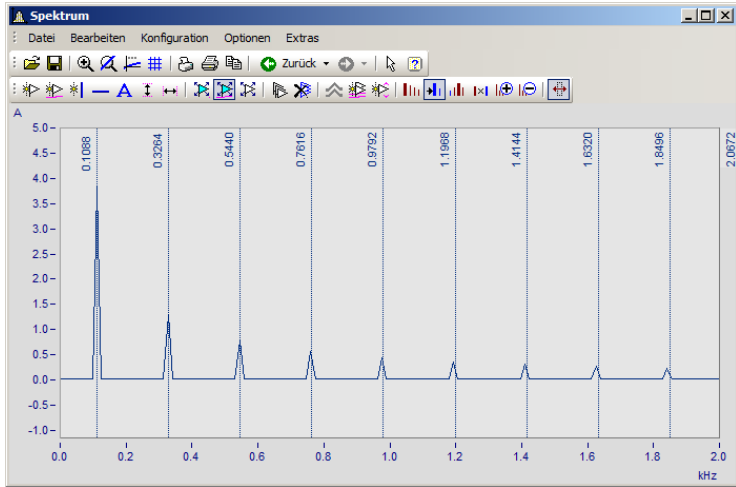


Funktion

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:

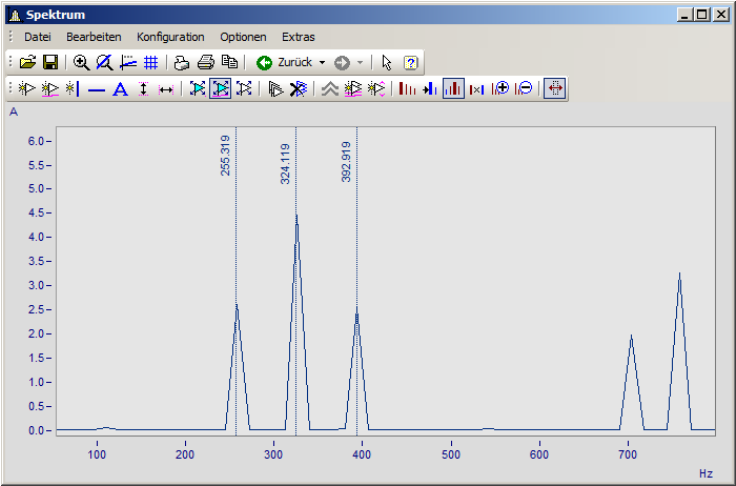
Menüeintrag	Beschreibung
 Harmonische	Grundschiwingung mit Harmonischen. Es werden 10 Marker gleichverteilt eingefügt. Platzieren Sie die Grundschiwingung. Die nachfolgenden Harmonischen folgen der Grundfrequenz um das jeweilige Vielfache. Die Feinjustage erfolgt, indem Sie die höheren Harmonischen bewegen. 
 Periodisch	Periodische Vorgänge mit beliebigem Start. Die Grundfrequenz wird frei platziert. Der Abstand zwischen den Harmonischen ist unabhängig von der Grundfrequenz. 

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.



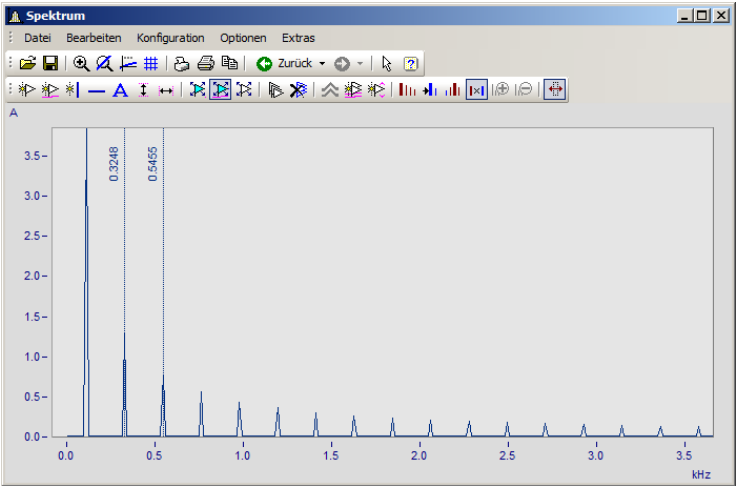
Seitenband



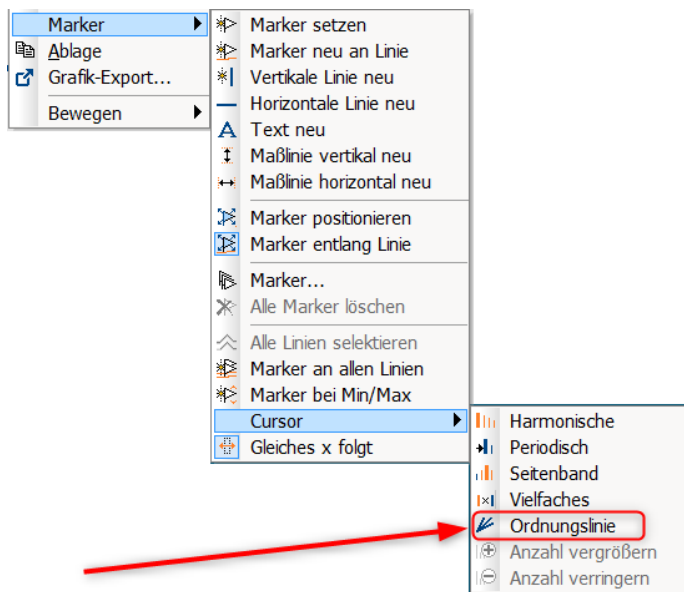
Abstand in festem Verhältnis. Zwei Frequenzlinien, die frei platziert werden können.



Vielfaches



11.6.6.5.9 Ordnungslinie



Aufruf Markerdialog Ordnungslinien

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.

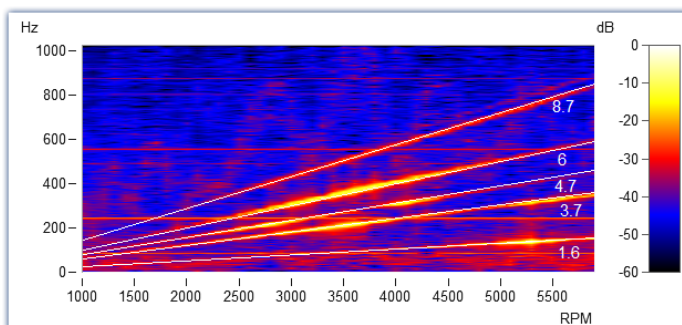
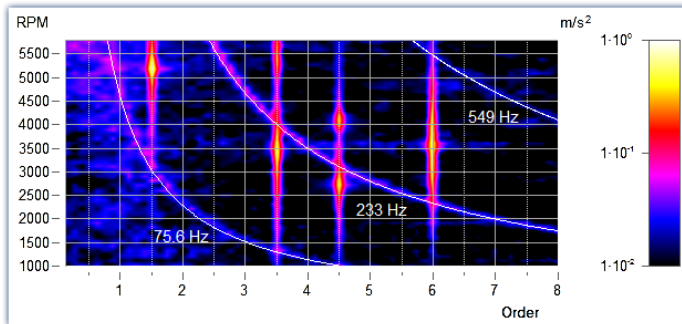


Abb. Amplitudenspektrum mit Frequenz über Drehzahl

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

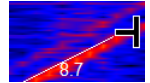
Hyperbel im Ordnungsspektrum

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 *Verbindungsline* Parameter wie *Linienstärke*, *-struktur* und *Textanschluss*.



Hinweis

Ordnungslinien

- Die erste Ordnungslinie verwendet die [Voreinstellungen der Marker-Sorte Ordnungslinie](#)⁸⁵⁵. 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.

11.6.6.6 Export

11.6.6.6.1 Ablage und Grafik-Export

Die grafische Darstellung im Kurvenfenster kann an die **Zwischenablage** (Menü: [Bearbeiten\Ablage](#)⁸⁹⁹) von MS-Windows gesendet werden. Die Zwischenablage ist eine Einrichtung von MS-Windows, über die beliebige Anwendungen Daten jeder Form, z.B. Texte oder Grafiken austauschen können.

Über den Menüpunkt [Bearbeiten\Grafik-Export...](#)⁸⁹⁹ kann die Grafik als Datei im Bild- oder PDF-Format gespeichert werden. Hier werden die [Voreinstellungen](#)⁹¹³ berücksichtigt. So ist es z.B. möglich eine vorhandene PDF Datei nicht zu überschreiben, sondern das Dokument um die neue Grafik zu erweitern.

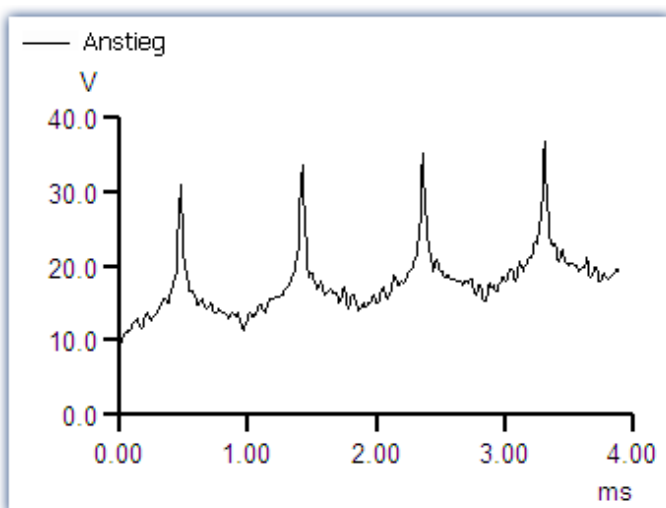
Sendet nun eine Anwendung eine Grafik an die Zwischenablage, kann daraufhin eine andere Applikation diese Grafik von der Zwischenablage lesen und abholen. Im Allgemeinen läuft das Lesen von der Zwischenablage ohne Zerstören der Daten in der Zwischenablage ab, so dass Applikationen mehrmals dieselbe Grafik 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 eine von den Kurvenfenstern erzeugte Metadatei in ein anderes Programm laden, werden Sie feststellen, dass Buchstaben eckig aussehen, Linien sich überlappen und Details verschwimmen. Dieser Eindruck verbessert sich, wenn man die Darstellung auf dem Bildschirm vergrößert. Die Metadateien sind so gestaltet, dass sie auf Druckern und Plottern optimal aussehen, nicht aber auf dem Bildschirm.
- Die Schriftarten werden aus den aktuell verfügbaren Schriftarten für den eingestellten Drucker (siehe "[Drucker einrichten](#)"⁸⁹⁶"), ausgewählt. Diese Schriften sind nicht immer auf dem Bildschirm gut lesbar oder in der erforderlichen Größe vorhanden.
- Eine Metadatei kann nur erstellt werden, wenn genügend Speicherplatz vorhanden ist. Ist nicht genügend Speicher vorhanden, bleibt die Zwischenablage leer oder wird geleert.
- In Extremfällen kann es vorkommen, dass keine geeignete Metadatei erzeugt werden kann. Solche Fälle können insbesondere bei der Darstellung von vielen Kurven, gestrichelten oder Balkendiagrammen oder bei XY-Darstellungen auftreten. Oft hilft es, einen kleineren Ausschnitt des Datensatzes darzustellen, die Darstellungsart zu ändern oder mit mathematischen Funktionen einen Teil des Datensatzes auszuschneiden oder die Datenmenge mit mathematischen Funktionen zu reduzieren.
- Wenn die Achsenskalierung automatisch erfolgt, werden die Achsenbeschriftungen auf dem Bildschirm und auf dem Drucker für die jeweiligen Dimensionen unterschiedlich berechnet. Für definierte Verhältnisse wählen Sie die feste Skalierung und eine feste Anzahl von Beschriftungen.
- Beim Ausdruck kann es zu Überlappungen kommen, wenn die Schriftgröße zu groß gewählt wird.
- Ist ein Datensatz nicht mit einer Erstellungszeit versehen, wird für Zeit und Datum die aktuelle Zeit verwendet.
- In der Zwischenablage abgelegte Kurvenbilder können ebenfalls in das Berichtsfenster übernommen werden. Empfohlen wird jedoch die direkte Übernahme der Kurvenfenster unter Verwendung von Kurvenobjekten. Siehe Kapitel "[Reportgenerator](#)"⁸⁹⁴.
- Das Zeitformat (Uhrzeit und Datum) kann über die MS-Windows-Systemsteuerung unter dem Menüpunkt "Ländereinstellungen..." geändert werden.
- Auch bekannte und gute Textverarbeitungs- und DTP-Programme haben manchmal kleine Fehler. Obwohl die Grafik in den meisten Programmen korrekt erscheint, interpretieren einige Programme den Offset der Kurven nicht, obwohl dieser als Befehl in der Metadatei vorhanden ist. Folglich liegt nach dem Einfügen der Grafik in dieses Programm der Kurvenzug neben dem Koordinatensystem. Ein anderes Programm ignoriert das Clipping (Ausblenden) von aus dem Koordinatensystem herausragenden Kurvenstücken. Der Kurvenzug reicht dann bis in die Beschriftung oder weit über das Koordinatensystem hinaus. Es wird empfohlen, die Grafik entweder in den Reportgenerator oder direkt in ein Textverarbeitungsprogramm zu übertragen, ohne die Grafik zu verändern.

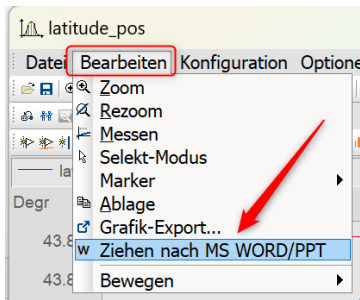


Verweis

Einstellungen Ablage

Mehr zum Thema "[Einstellungen Ablage](#)"⁹⁰¹

11.6.6.6.2 Ziehen MS WORD/PPT (OLE)



Anwender, die über eine **FAMOS Enterprise-** oder **Runtime-Lizenz** verfügen, können das Kurvenfenster in ein WORD- oder einem PowerPoint-Dokument einbetten.

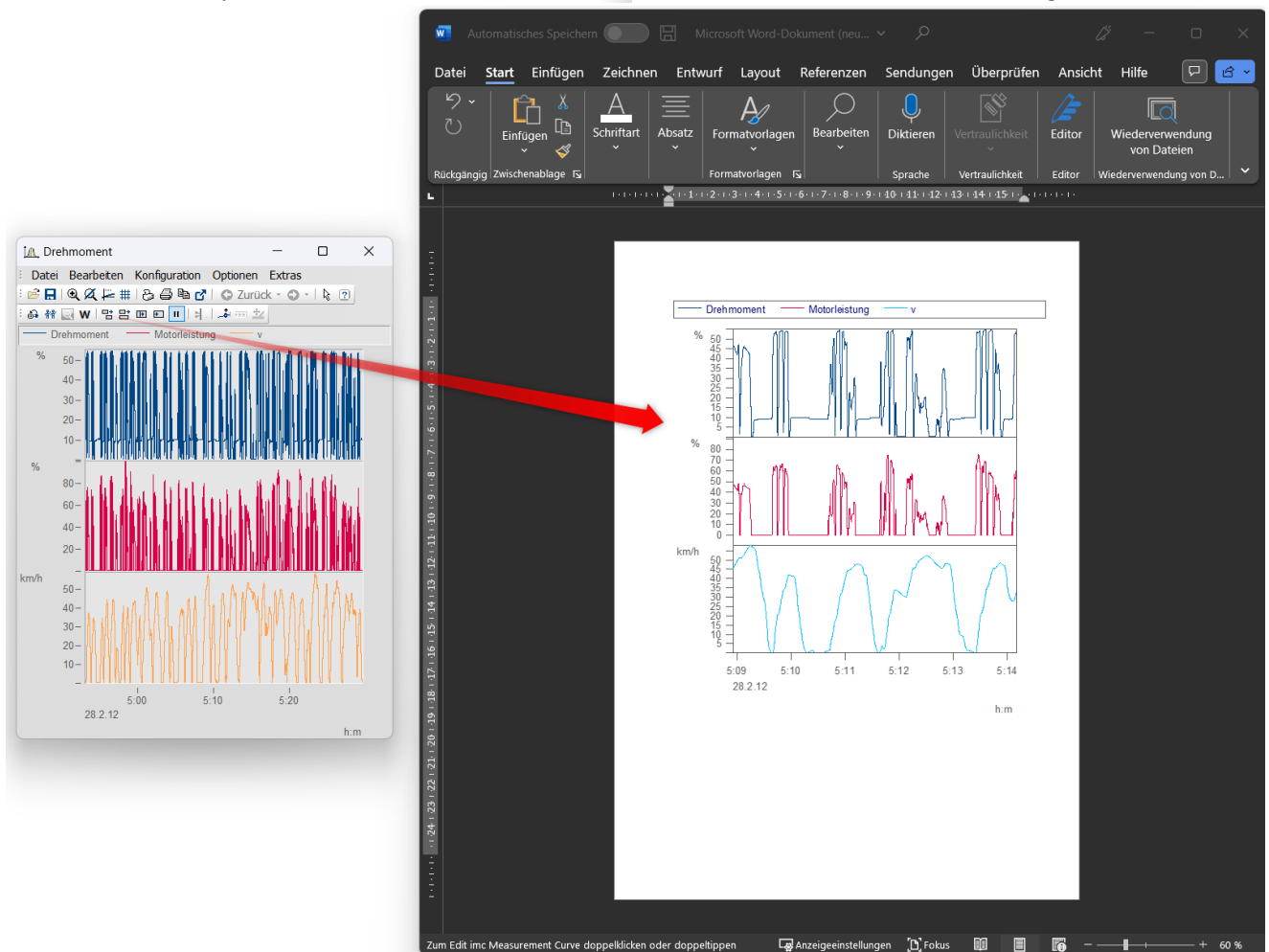
Die **Übertragung** erfolgt per **Drag&Drop** über das Menü des Kurvenfensters oder dessen Werkzeugleiste.

Anmerkung

- Bei dieser Aktion werden die **Daten** mit übertragen. Dies wirkt sich auf die Dateigröße des Microsoft-Dokuments aus, wobei die Daten komprimiert gespeichert werden. Wenn die Daten eine bestimmte Größe überschreiten, wird die Übertragung verhindert! Dies ist abhängig vom verwendeten PC und der installierten Microsoft-Version.
- **Auf dem Zielsystem** kann das Kurvenfenster im Microsoft-Dokument nur **bearbeitet** werden, wenn mindestens ein **imc FAMOS-Reader** installiert ist. Andernfalls wird das Kurvenfenster als Bild dargestellt und kann nicht weiter editiert werden.

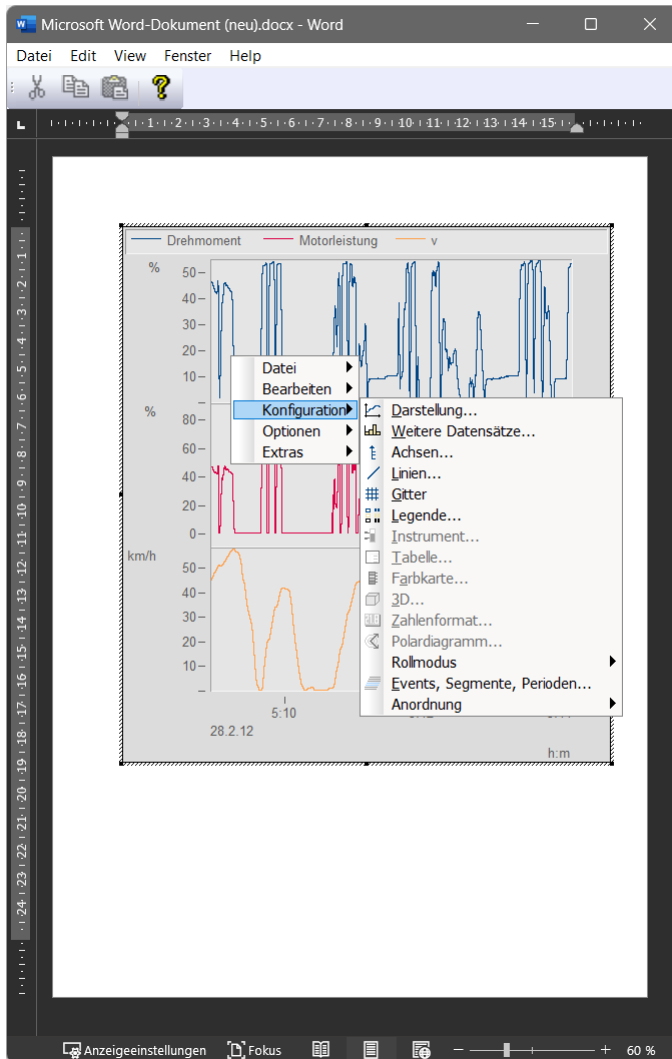
Übertragen

Das Kurvenfenster wird per **Drag&Drop** aus dem Menü *Bearbeiten\Ziehen nach MS WORD/PPT* oder über die *Kommunikations-Symbolleiste* mit der Schaltfläche **W** in das Microsoft-Dokument übertragen:



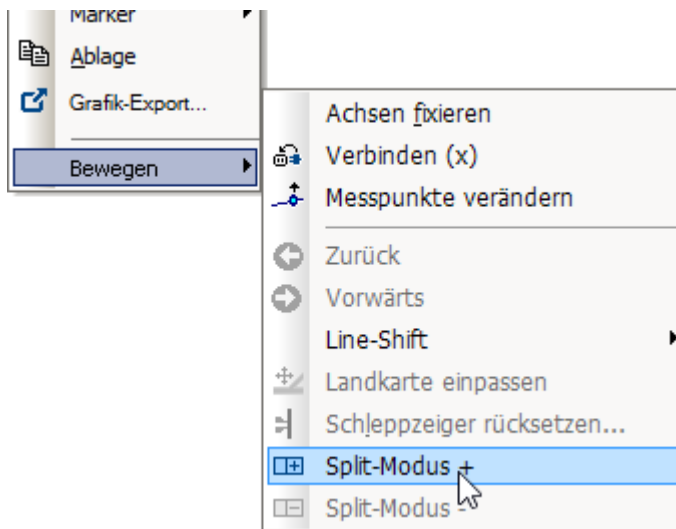
Editieren

Durch Doppelklick wird das Kurvenfenster in den Bearbeitungsmodus versetzt. Dieser wird durch einen Klick in den Bereich außerhalb des Kurvenfensters wieder verlassen. Zum Editieren muss mindestens der imc FAMOS-Reader installiert sein.

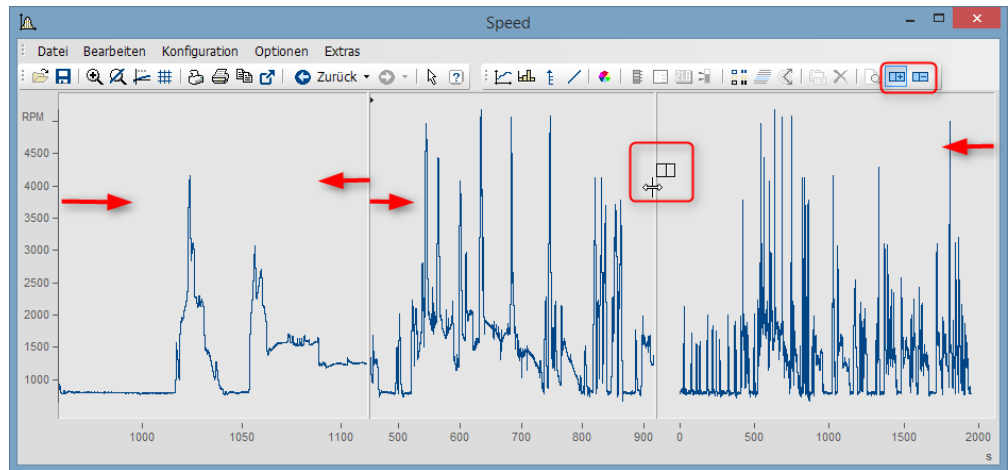


11.6.6.7 Bewegen

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 ⁸⁸⁵ .
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 ⁸⁸⁹ .
Schleppzeiger rücksetzen...	Zum Rücksetzen der Schleppzeiger. Mehr zum Thema Schleppzeiger, siehe Abschnitt Balkeninstrument ⁶⁹⁶ .
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.

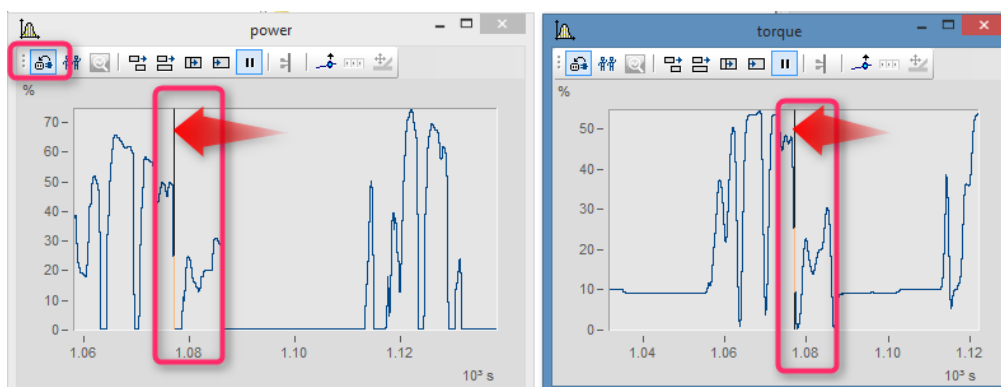


Split-Modus

11.6.6.7.1 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* ⁹⁰⁸ 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.

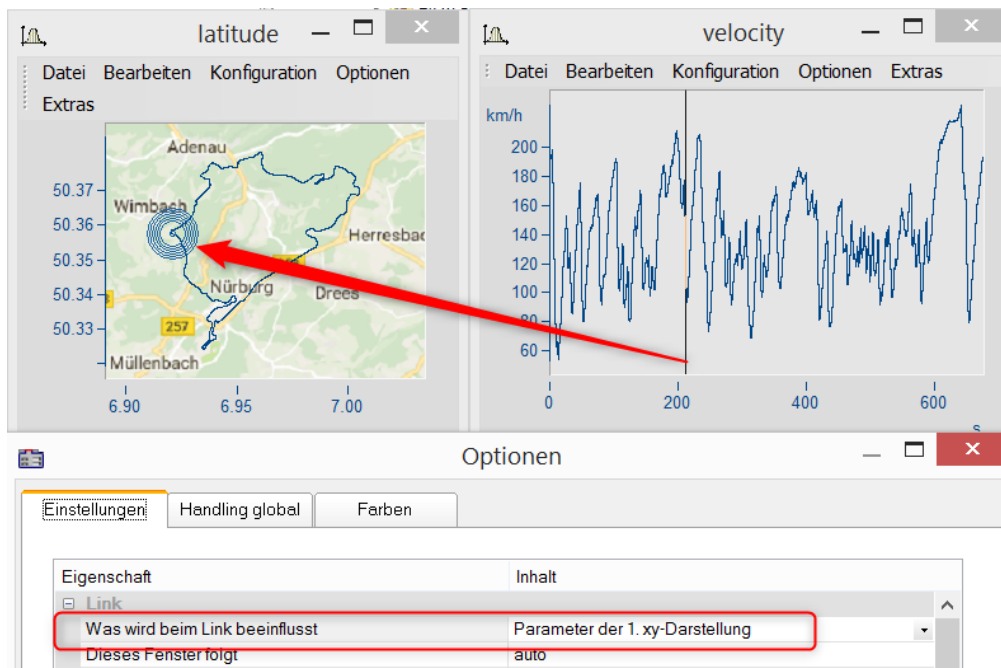
Wenn Sie eine solche x-Verknüpfung wieder lösen wollen, klicken Sie die Schaltfläche einfach nochmals an.

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.

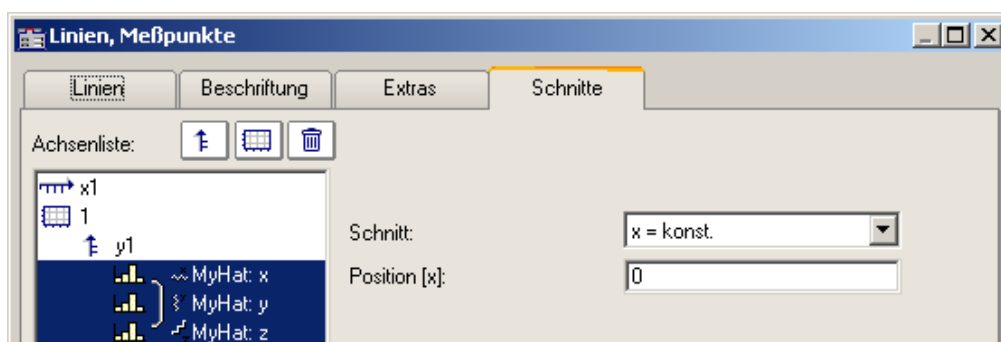
Hierfür muss für "[Was wird beim Link beeinflusst](#)" -> "[Parameter der 1. xy-Darstellung](#)" eingestellt werden.



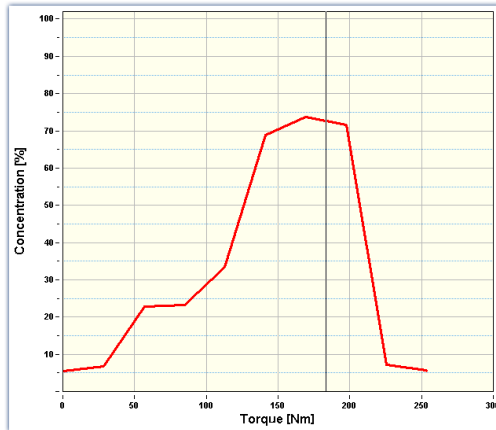
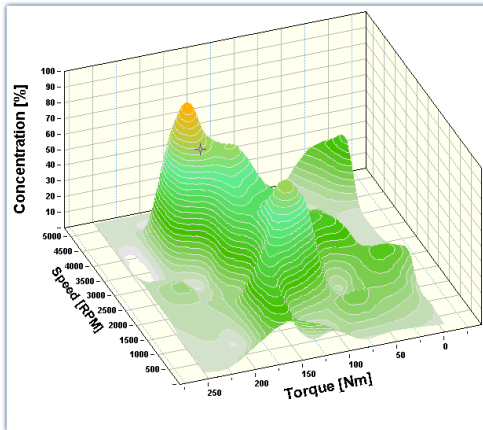
Verbinden mit 3D

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 den *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.



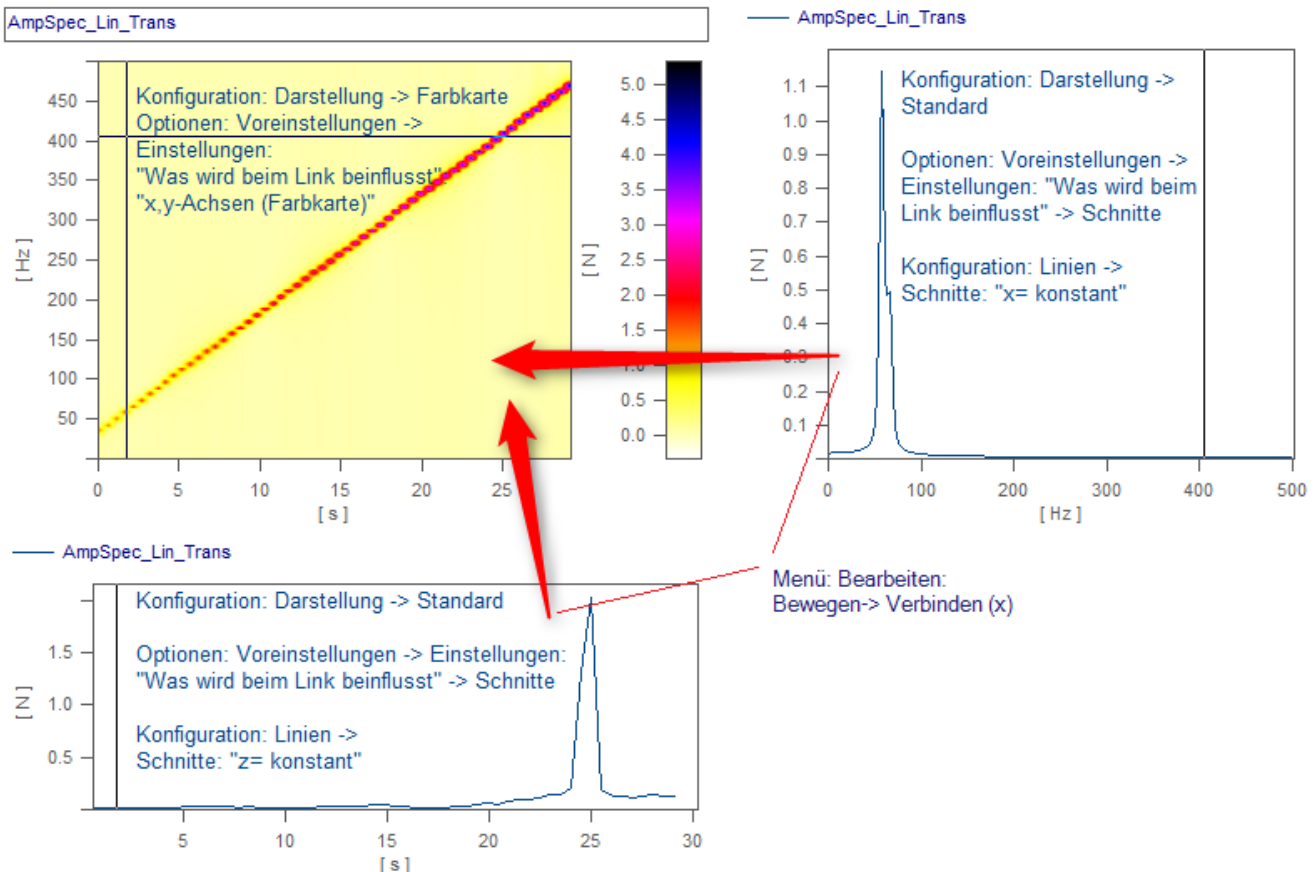


Beispiel

Beispiel mit zwei Schnitten

Farbkarten können auch in y-Richtung verlinkt werden. Dazu muss in den [Optionen des Kurvenfensters](#) ⁹⁰⁸ unter *Einstellungen* die *Link-Eigenschaft "Was wird beim Link beeinflusst"* eingestellt werden:

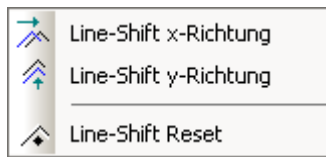
- Auf der Farbkarte: "x-, y-Achsen (Farbkarte)"
- Auf dem rechten und unteren Kurvenfenster: "Schnitt"
- Alle drei Kurvenfenster zeigen das Amplitudenspektrum aus dem Beispielprojekt "FA70 Spectral analysis".



Die Verknüpfung erfolgt über "Bearbeiten > Bewegen > Verbinden (x)" durch Drag&Drop nacheinander vom rechten und unteren Fenster zur Farbkarte hin.

11.6.6.7.2 Line-Shift

Mit der Funktion *Line-Shift* können im Selekt-Modus selektierte Linien oder alle Linien zugleich in x- und y-Richtung verschoben werden.



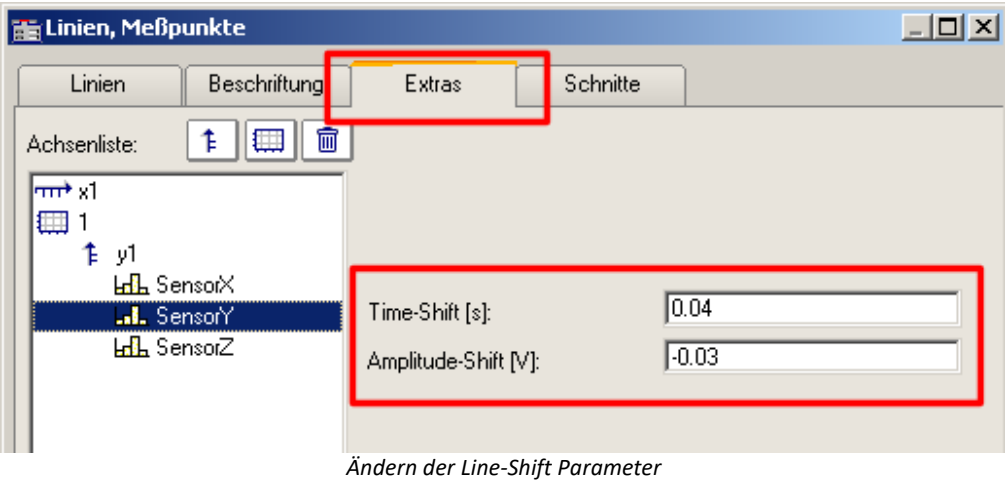
Wählen Sie dazu eine der beiden Funktionen entweder über das Menü *Bearbeiten/Bewegen/Line-Shift* oder aus der *Line-Shift Toolbar* aus.

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.



Verweis

Die Time-Shift Einstellung kann mit einer CCV Datei gespeichert werden, wenn in die Kurvenfenster Option "[Time-Shift in der CCV](#)^[910]" auf "ja" eingestellt ist.

11.6.7 Menüband

11.6.7.1 Menü - Datei

Menüeintrag	Beschreibung
 Laden ^[891]	Die Konfiguration eines Kurvenfensters wird aus einer Datei geladen.
 Sichern unter ^[893]	Die Konfiguration des Kurvenfensters (z.B. die Achsenskalierungen) wird in einer Datei gesichert.
 Transfer nach FAMOS! ^[894]	Der Datensatz zum Kurvenfenster wird nach imc FAMOS übertragen.
 Reportgenerator ^[894]	Der Reportgenerator wird aufgerufen. Der Report kann frei und individuell gestaltet werden.
 Drucken ^[894]	Das Kurvenfenster wird gedruckt.
Drucker einrichten ^[896]	Der Drucker wird eingerichtet, der benutzt wird, um den Inhalt des Kurvenfensters zu drucken.
Übersichtsfenster ^[897]	Ein Übersichtsfenster wird gezeigt.
 Zwillingsfenster ^[898]	Ein neues Kurvenfenster wird erzeugt, das genauso aussieht.

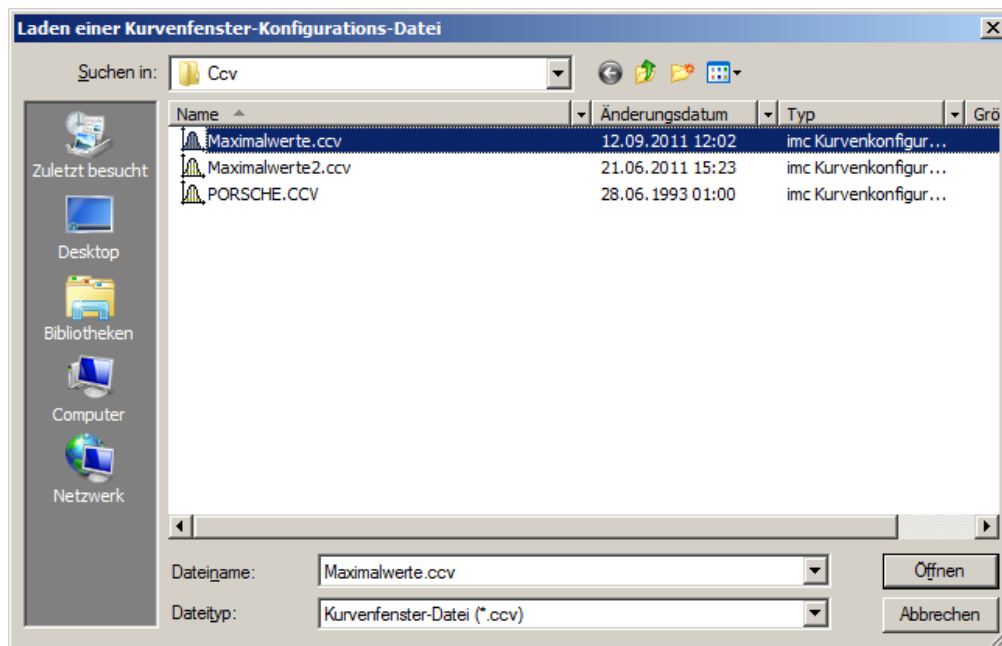
11.6.7.1.1 Konfiguration laden

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.

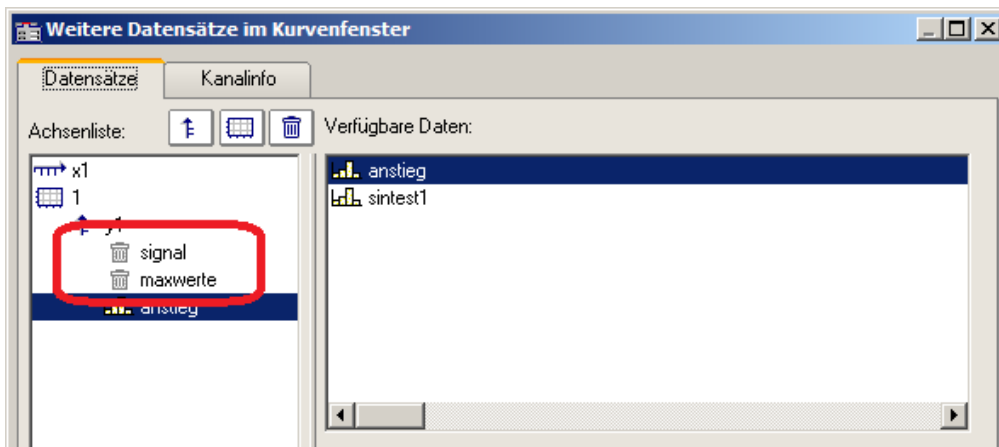


- Wählen Sie das Dateiformat "CCV".
- Wählen Sie die gewünschte Datei aus und beenden Sie den Dialog mit *Öffnen*.

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.

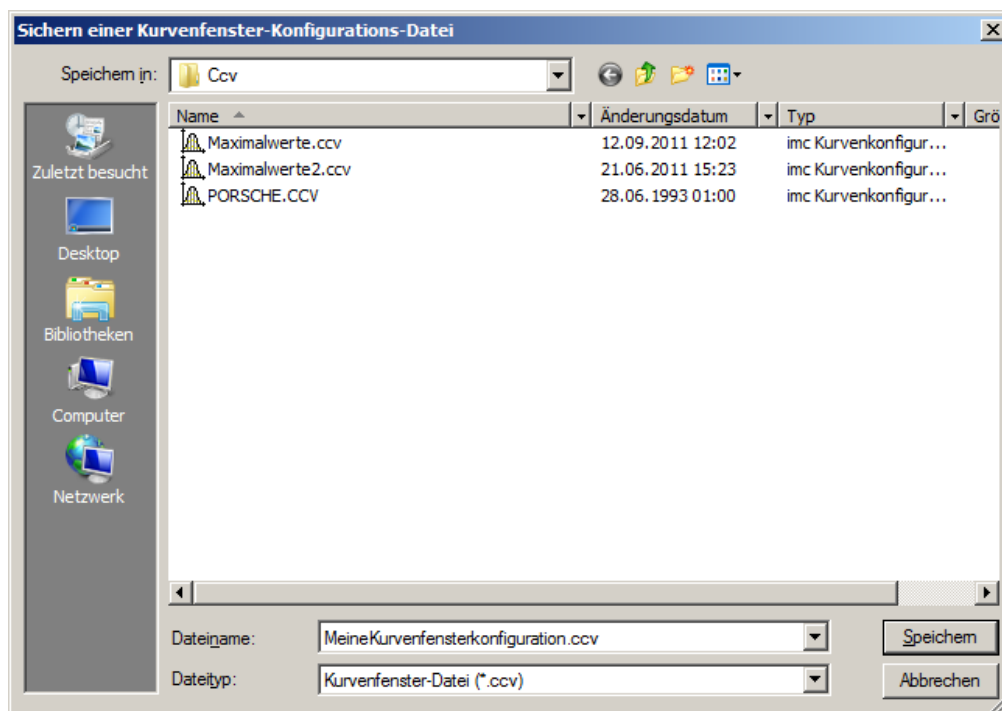
11.6.7.1.2 Konfiguration sichern

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.

11.6.7.1.3 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.

11.6.7.1.4 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.

11.6.7.1.5 Drucken

Funktion

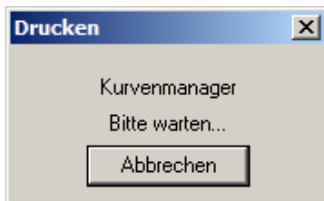
Die grafische Darstellung im Kurvenfenster kann auf jedem Drucker oder Plotter ausgegeben werden, wenn er nur von MS-Windows unterstützt wird. Der Ausdruck nimmt stets eine ganze Seite in Anspruch. Die Grafik wird zentriert auf dem Blatt angeordnet.

Der Ausdruck erfolgt auf dem Drucker, der über den Menüpunkt [Datei/ Drucker einrichten](#) ... des Kurvenfensters eingestellt wurde. 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.

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"](#) ⁸⁷⁹.
- 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"](#) ⁸⁹⁴.
- Das Zeitformat (Uhrzeit und Datum) lässt sich in der Systemsteuerung unter dem Menüpunkt *Ländereinstellungen...* verändern.



Verweis

Weitere Information finden Sie im Abschnitt ["Einstellungen Ablage"](#) ⁹⁰¹, ["Drucker einrichten"](#) ⁸⁹⁶

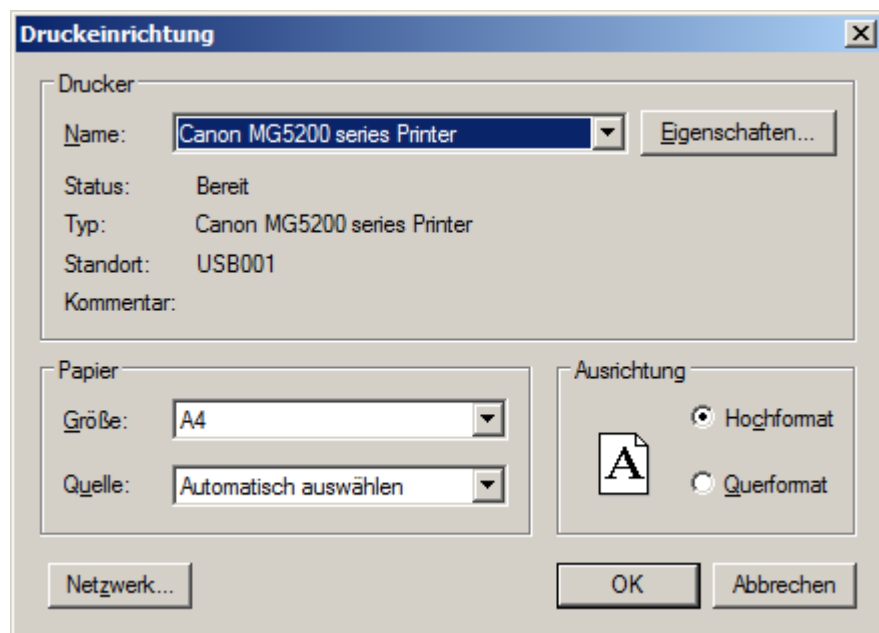
11.6.7.1.6 Drucker einrichten

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.

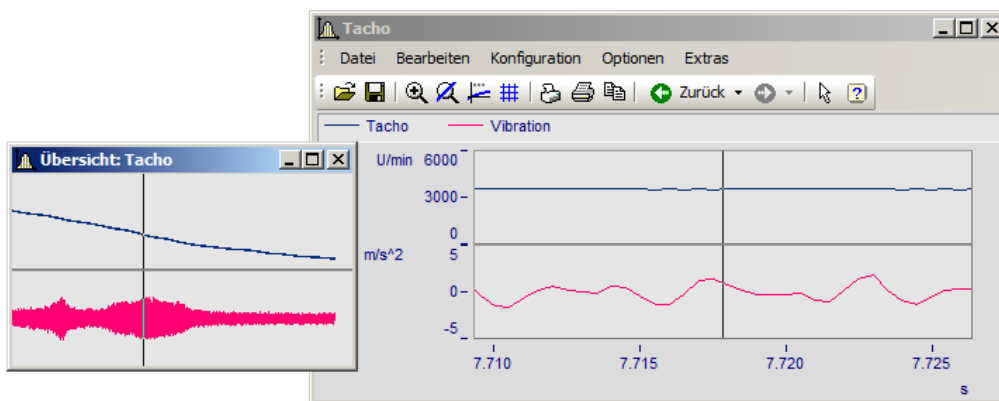
Die Einstellung gilt für alle imc Kurvenfenster des Rechners gemeinsam und bleibt für den nächsten Start erhalten.

11.6.7.1.7 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.

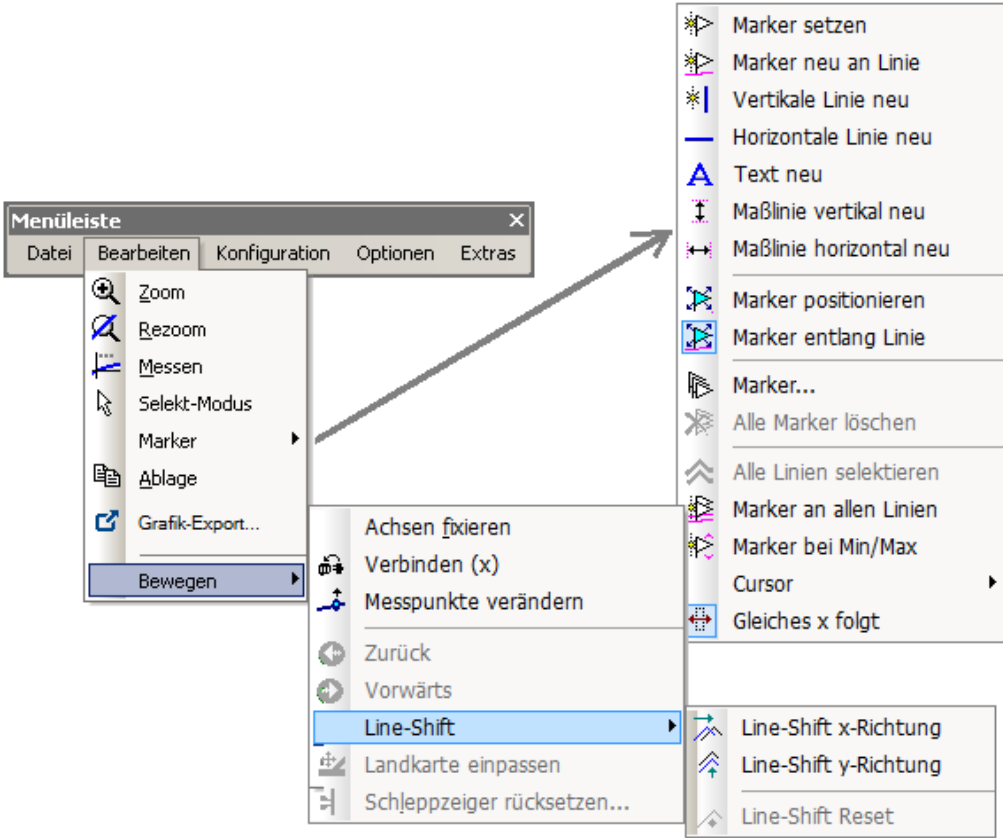
11.6.7.1.8 Zwillingsfenster

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.

11.6.7.2 Menü - Bearbeiten

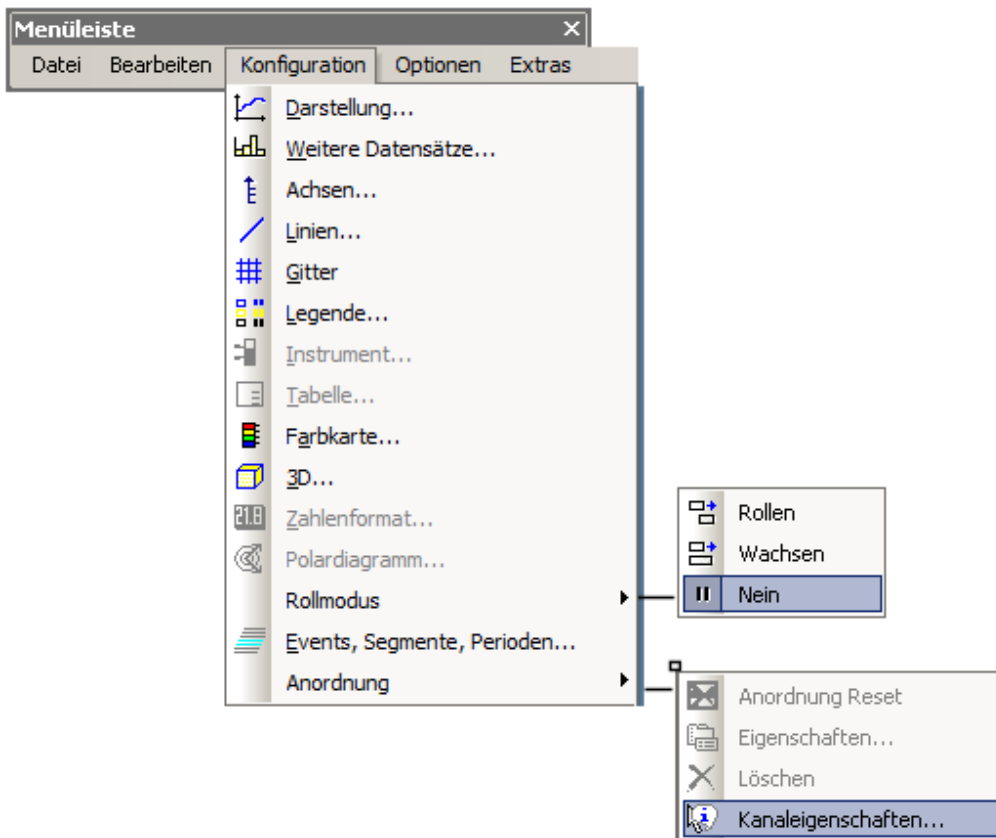


Menüeintrag	Beschreibung
 Zoom ⁸³²	Ein Ausschnitt des Kurvenfensters wird vergrößert.
 Rezoom ⁸³³	Die gesamte Kurve wird dargestellt.
 Messen ⁸³⁴	Ein Messwertfenster und Messcursoren zum Ausmessen von Kurven werden gezeigt.
 Selekt-Modus ⁸⁵²	In diesem Modus können Legenden, Koordinatensysteme, Achsen, Kurven und Marker ausgewählt und bearbeitet werden.
Marker ⁸⁵⁴	Weiterleitung zur Liste mit Markerfunktionen.
 Ablage ⁸⁷⁹	Die Grafik des Kurvenfensters wird in die MS-Windows-Zwischenablage gelegt.
 Grafik-Export... ⁸⁷⁹	Die Grafik des Kurvenfensters wird in einem Grafikformat oder als PDF gespeichert.
 Nach MS WORD ⁸⁸¹	Das Kurvenfenster wird als OLE-Objekt in Microsoft WORD eingebettet.
Bewegen ⁸⁸³	Weiterleitung zur Liste mit verschiedenen Kurvenansichtsfunktionen.

 Verweis

Eine weitere Möglichkeit durch das Kurvenfenster zu navigieren bietet die [Achs-Navigations-Leiste](#) ⁹³⁰.

11.6.7.3 Menü - Konfiguration



Menüeintrag	Beschreibung
 Darstellung ⁶⁶⁹	Der Aufbau des Kurvenfensters und andere Attribute wie "Einfrier"-Modus und Zeit/ Datum-Darstellung können gewählt werden.
 Weitere Datensätze ⁷⁴⁷	Es können weitere Datensätze zur Darstellung im aktuellen Kurvenfenster ausgewählt werden.
 Achsen ⁷⁵⁹	Parametrierung der x- und y-Achsen
 Linien ⁷⁷⁸	Parametrierung der Linien (Messkurven)
 Gitter ⁸¹³	Das Koordinatensystem kann mit einem Gitter unterlegt werden.
 Legende ⁷⁹¹	Einstellungen zur Darstellung der Legende im Kurvenfenster können unter diesem Menüpunkt vorgenommen werden.
 Instrument ⁶⁹⁶	Eigenschaften bei Darstellung als Balkeninstrument.
 Tabelle ⁶⁹⁰	Eigenschaften bei Darstellung als Tabelle
 Farbkarte ⁷⁰⁵	Eigenschaften bei Darstellung als Farbkarte.
 3D ⁷¹⁷	Eigenschaften der 3D Darstellung.
 Zahlenformat ⁶⁸⁵	Eigenschaften bei Darstellung Letzter Wert als Zahl.
 Polardiagramm ⁷¹⁸	Eigenschaften bei Darstellung als Farbkarte.
Rollmodus ⁸²³	Im Kurvenfenster kann ein bestimmter Ausschnitt von Zeitdaten "durchrollen" oder von Beginn an stetig "wachsen".

Menüeintrag	Beschreibung
 Events, Segmente, Perioden ⁸²⁴	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 ⁸³⁰	Kurvenfensteranordnung, Zugriff auf Eigenschaften und Löschen sel. Objekte.

11.6.7.4 Menü - Optionen

Menüeintrag	Beschreibung
Einstellungen Ablage ⁹⁰¹	Einstellungen, wie die Grafik erzeugt werden soll, die auf den Drucker ausgegeben oder in die Ablage gelegt wird.
 Farben ⁹⁰⁵	Die Farben der Kurvenfenster können verändert werden.
Voreinstellungen ⁹⁰⁸	Voreinstellungen wie das Standard-Konfigurations-Verzeichnis und die Laufwerke für temporäre Dateien können eingegeben werden.
 Druck-Vorschau ⁹¹⁵	Diese Funktion erlaubt es, zwischen Druckansicht und Normalansicht zu wechseln. Sie wird ausschließlich bei in der Reportansicht des Data-Browsers eingebetteten Kurvenfenstern benötigt.

11.6.7.4.1 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:

Einstellungen: Grafik in Ablage / Drucken

☐ Einstellungen individuell für dieses Kurvenfenster

Layout

Größe Koordinatensystem

Maße

Breite [mm]:100.0

Höhe [mm]:100.0

☐ Koordinatensystem offen

Unterschrift:

☐ zeigen

Schriftart:Arial

Größe:8

☐ zentriert

☐ Messcursor und Messwerte zeigen

An Ablage

Laden...

Sichern unter...

Weitere >>

Ok

Abbrechen

Standard!

Als Voreinstellung!

Die Einstellungen werden berücksichtigt, wenn im Menü *Bearbeiten* der Eintrag [Ablage](#) ⁸⁹⁹ 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.

Einstellungen	Beschreibung
<i>Layout</i>	Proportionen wie auf Schirm (Standardeinstellung!) wird das Kurvenfenster in den Proportionen in die Ablage abgelegt, die Sie aktuell auf dem Bildschirm eingestellt haben. 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 . Gesamte Größe erstellt eine Grafik, bei der der äußere Rand des Kurvenfensters von den x und y Werten bestimmt wird.
<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 das 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](#)⁷⁶² 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
y-Skala breit:	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.
x-Skala hoch:	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.
Länge der Ticks:	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.
Durchmesser Symbole:	Linienzüge können auch mit Symbolen gekennzeichnet werden, siehe Menüpunkte Konfiguration/Achsen ⁷⁵⁹ und Konfiguration/Darstellung ⁶⁶⁹ . 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>	Für folgende Linien können Sie die Linienbreite festlegen: • Kurven, Koordinatensystem, Hauptgitter, Nebengitter, Messcursor Eine an einem Datensatz individuell vorgegebene Linienbreite ^[779] überschreibt die Einstellungen der Ablage. Die Linienbreite kann zwischen 1 und 100 vorgegeben werden, schmale Linien können besonders fein gestuft vorgegeben werden. 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. Linienbreiten werden typischerweise zwischen 1 und 5 gewählt.
<i>Linienart:</i>	Sie können verschiedene Linienarten für folgende Linien wählen: • Koordinatensystem, Hauptgitter, Nebengitter, Messcursor Folgende Linienarten können gewählt werden: • durchgezogen, eng gepunktet, weit gepunktet, eng gestrichelt, weit gestrichelt, abwechselnd gepunktet und gestrichelt 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.
<i>z-Achse Winkel:</i>	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.
<i>Länge der z-Achse:</i>	Für die Wasserfall-Darstellung kann die Länge der z-Achse in mm mit bis zu einer Nachkommastelle angegeben werden.
<i>Kleine Schriftart:</i>	Sie können die Schriftart für die kleine Schrift bei der Terz/ Oktav-Beschriftung ^[728] der x-Achse wählen. Wenn Sie die Schaltfläche <i>Kleine Schrift</i> wählen, erscheint der MS-Windows-Standard-Dialog zur Auswahl von Schriften.

Anmerkung

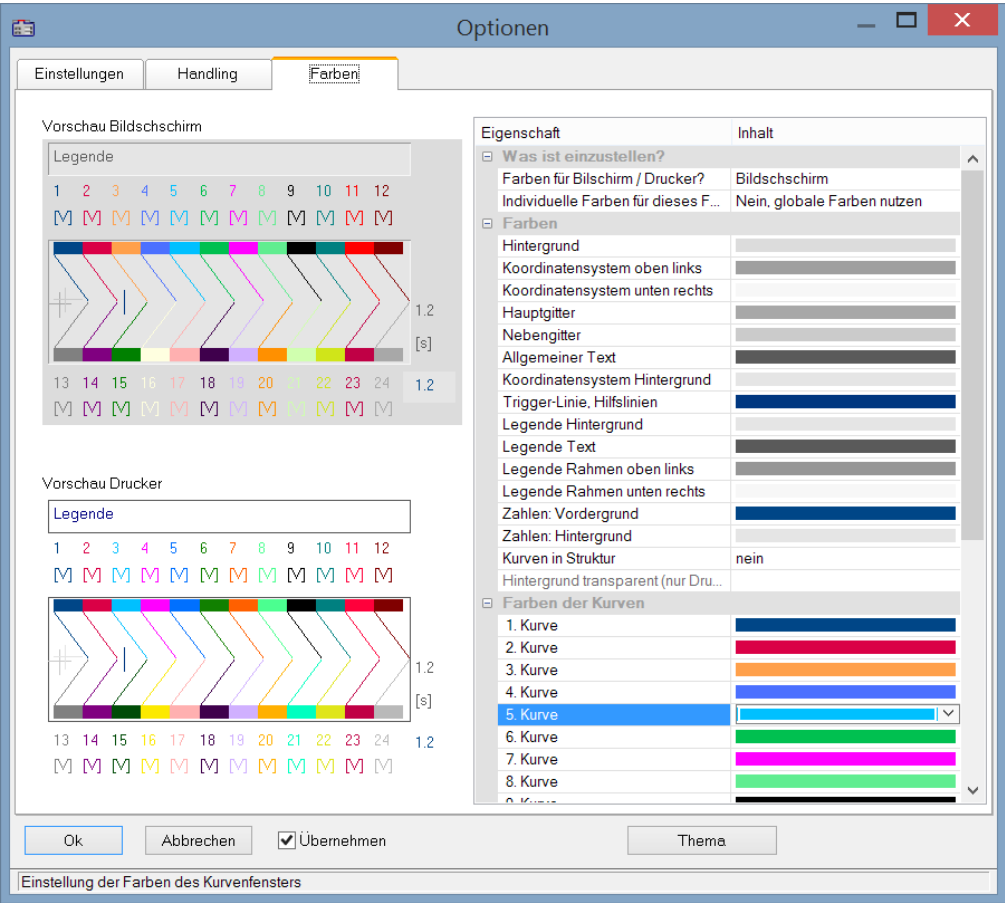
- Die Einstellungen des Dialoges gelten für alle Kurvenfenster gleichermaßen.
- Die Auswahl der Schriften, die Sie erhalten, bezieht sich auf den Drucker, der für die Kurvenfenster eingerichtet ist.
- Wenn Sie Grafik an die Ablage übertragen wollen, ist es wichtig, dass der Drucker für die Kurvenfenster 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 TRUETYPY-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.

11.6.7.4.2 Farben

Funktion

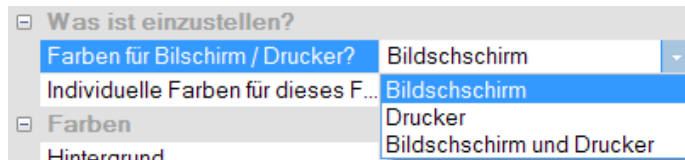
Sie können alle Farben, die in der Grafikfläche der Kurvenfenster benutzt werden, frei definieren. Einzelne Fenster können ein individuelles Farbschema verwenden.

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.

Individuelle Farben für dieses Fenster entscheidet, ob die Farben als Standardeinstellung für alle Fenster übernommen werden oder nicht. Diese Option kann für die **Bildschirm**- und **Drucker**-Auswahl getrennt eingestellt werden. So ist es möglich individuelle Farben für den Bildschirm einzustellen aber für den Ausdruck die globalen Standardeinstellungen zu verwenden.

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.

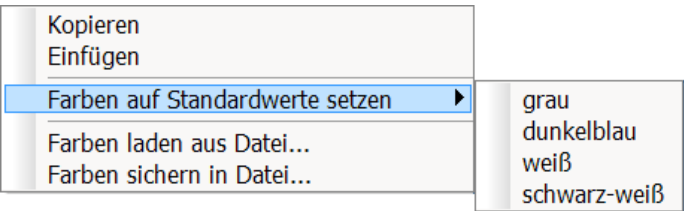
Es erscheint ein Dialogfeld zur Einstellung der Farben. Es enthält eine Liste mit den grafischen Elementen eines Kurvenfensters.

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.

 **Verweis**

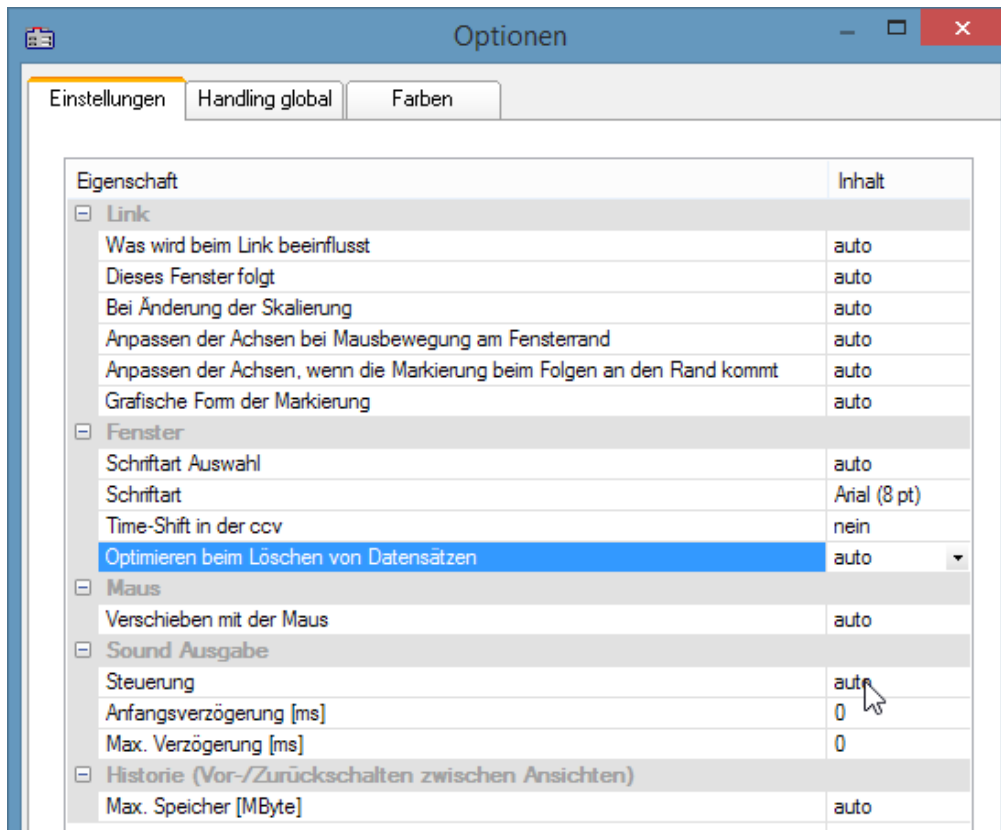
Siehe auch

["Kurvenfenster-Farben auf der Panel-Seite"](#)⁹³² - Welche Farben werden für die Anzeige und welche für den Ausdruck verwendet.

11.6.7.4.3 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](#) ⁸⁰¹

x-, yAchsen (Farbkarten): [Sowohl die x-, als auch die y-Richtung wird verlinkt](#) ⁸⁸⁵.

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](#) ⁸⁰¹

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

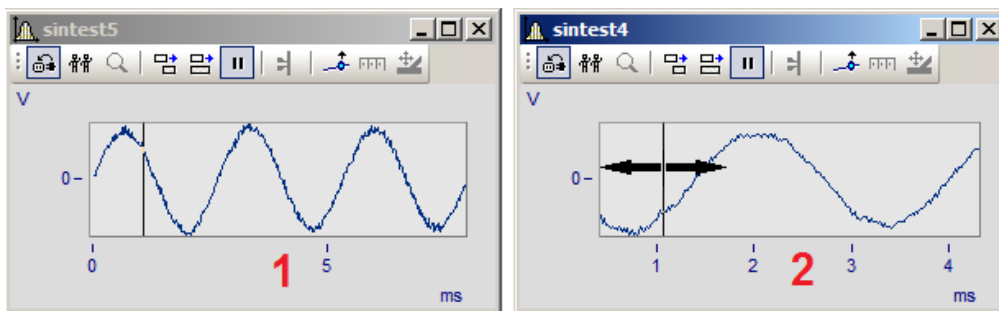
Betrifft Kurvenfenster, welches durch Verlinkung bewegt wird (im Bild unten: 1)

ja: Achse des verlinkten Kurvenfensters wird gestaucht

Grafische Form der Markierung

auto: Immer Linie, außer bei [Landkarte](#) ⁸⁰¹ 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 ⁸⁸⁹ 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 ⁹²⁴ .

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 ⁸⁸⁴ 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.

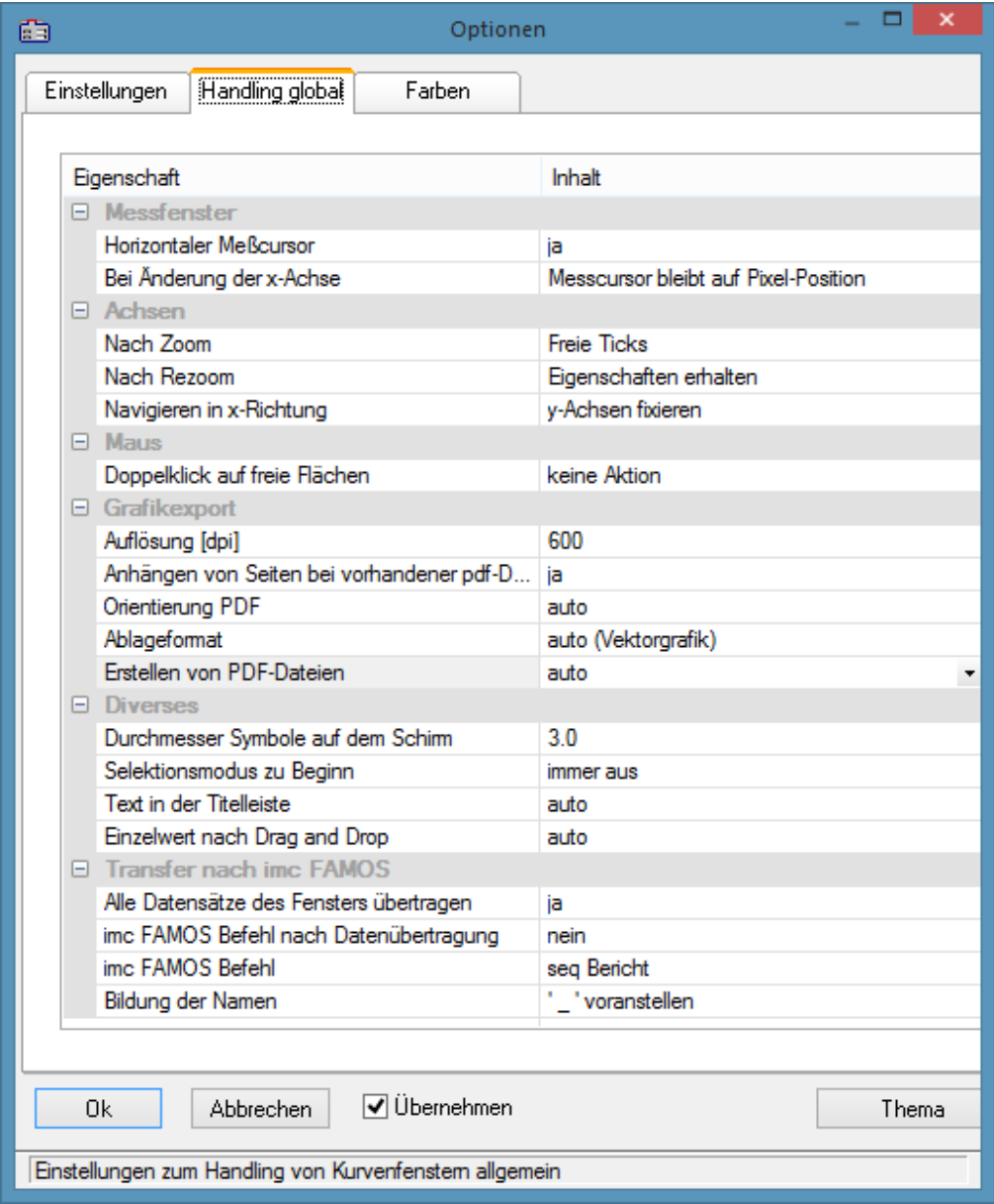
Vektorgrafik: Das **Innere des Koordinatensystems** wird als Vektorgrafik erzeugt.

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](#)^[913] insgesamt eine Vektorgrafik entstehen soll. Falls dort eingestellt ist, dass das Kurvenfenster als [Bitmap ins PDF](#)^[913] 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	ja/nein: Anzeige des horizontalen Mess cursors (ja: Fadenkreuz; nein: vertikale Linie)
Bei Änderung der x-Achse	Legt fest, ob die Messcursor an der Datensatzkoordinate oder an der Pixelposition bleibt, wenn der Zoombereich verändert wird.
Maus	
Doppelklick auf freie Flächen	Ermöglicht das Einschalten des Selekt-Modus ⁸⁵² 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	<i>Freie Ticks; Ticks am Ende, Runden; Ticks am Ende, kein Runden; Eigenschaften erhalten</i>
Nach Rezoom	Siehe Achsen Skala ^[760]
Navigieren in x-Richtung	Legt fest, ob nach dem Navigieren ^[930] 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: <i>Vektorgrafik, Bitmap (Pixelgrafik) oder Exakte Bildschirm-Darstellung bei Kopieren und Exportieren</i>
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" ^[911]. 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 <i>auto</i> festgelegt auf <i>Bitmap</i> oder <i>Vektorgrafik</i>, 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 ⁷⁸⁰ zur Kennzeichnung der Messpunkten, z.B. Quadrate, Kreise...
Selektionsmodus zu Beginn	Voreinstellung für den den Selekt-Modus ⁸⁵²
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&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 ⁹¹⁴ .	
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](#)⁹⁰⁵

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](#)⁸³⁸ bestimmt ist als Teilstücke kopiert werden. Beachten Sie dazu die Möglichkeit ([Namen](#)⁹¹⁵), 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](#)⁹¹⁴ 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 Variablenamen 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 dieselben 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.

11.6.7.4.4 Druck-Vorschau

Dieser Eintrag ist nur in der Reportansicht des Daten-Browsers wählbar.

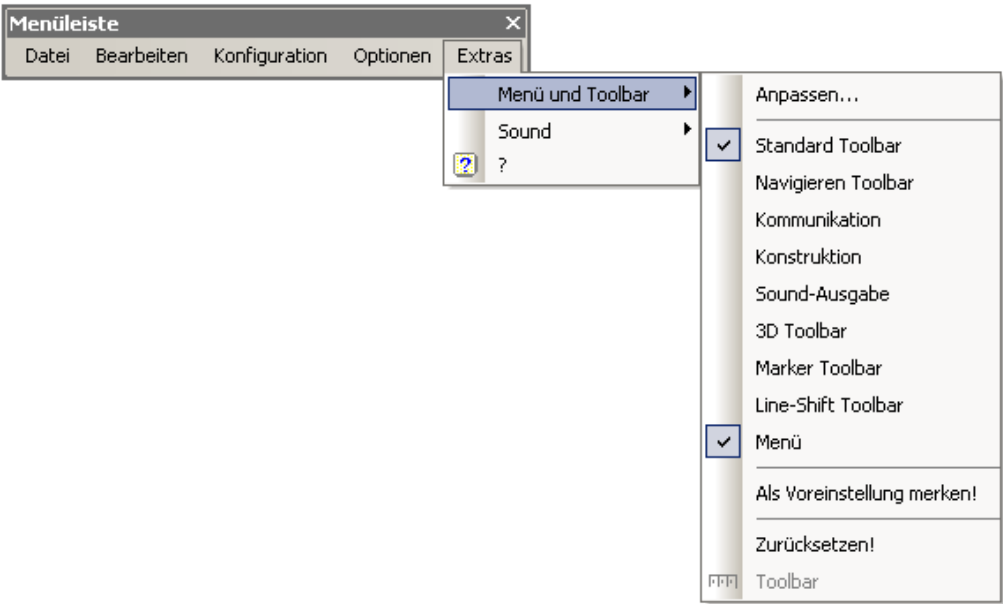
Die *Druck-Vorschau* ist bei Kurvenfenstern standardmäßig aktiviert, die im Data-Browser in einem Report integriert sind. D.h. es werden die Farben dargestellt, die Sie im [Farben](#) -Dialog im Menü *Optionen* als Farbschema für den Drucker eingestellt haben.

Mit dieser Option kann in das Farbschema für den Bildschirm gewechselt werden.

11.6.7.5 Menü - Extras

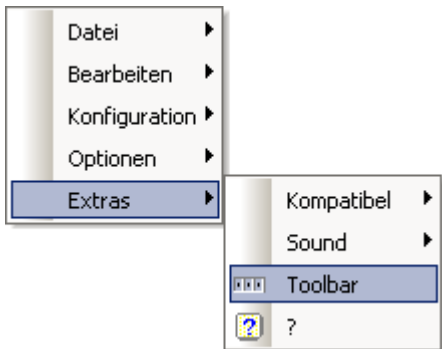
Menüeintrag	Beschreibung
Menü und Toolbar 	Einstellungen des Menüs und der Werkzeugleiste (Toolbar).
Sound 	Aktivieren der Sound-Ausgabe und Zugriff auf die Funktionen der Sound-Toolbar.
?	Anzeige der Hilfe zum Kurvenfenster.

11.6.7.5.1 Menü und Toolbar



Menüeintrag	Beschreibung
Anpassen 	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

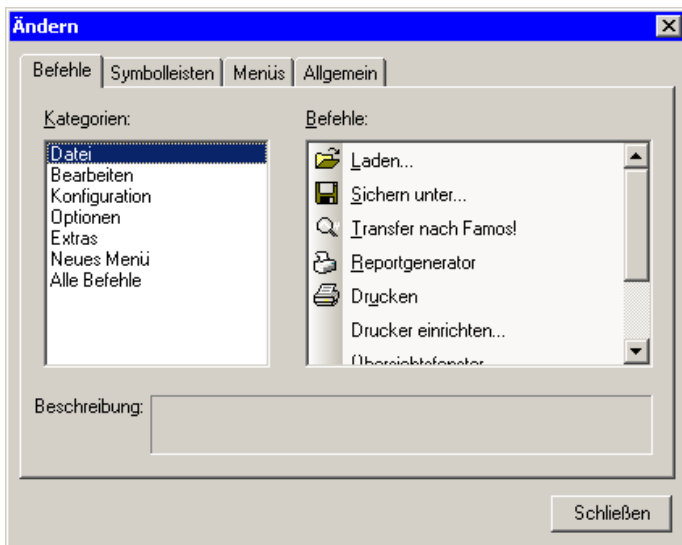


Als in der Report-Ansicht des Data-Browser integriertes Kurvenfenster erscheint die gesamte Toolbar immer erst, wenn ein Kurvenfenster selektiert wird. Um dieses Verhalten auszuschalten und somit das Anzeigen der Toolbar zu verhindern, kann die Funktion *Toolbar* gewählt werden. Diese ist nur innerhalb des Data-Browsers verfügbar. Um die Toolbar wieder sichtbar zu machen, wählen Sie im Kontextmenü des Kurvenfensters unter *Extras* wieder die *Toolbar* aus.

11.6.7.5.1.1 Anpassen / Ändern

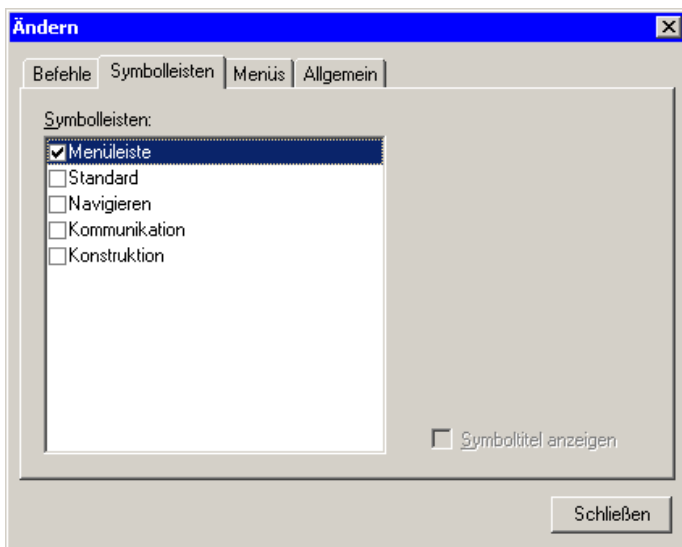
Menü und Toolbar (Werkzeugleiste) am Kurvenfenster können angepasst werden. Auf Menü und Toolbar kann das Kontextmenü mit der rechten Maustaste geöffnet werden. Alternativ das Menü *Extras / Menü und Toolbar*.

Der Menüpunkt *Anpassen* liefert folgenden Dialog:

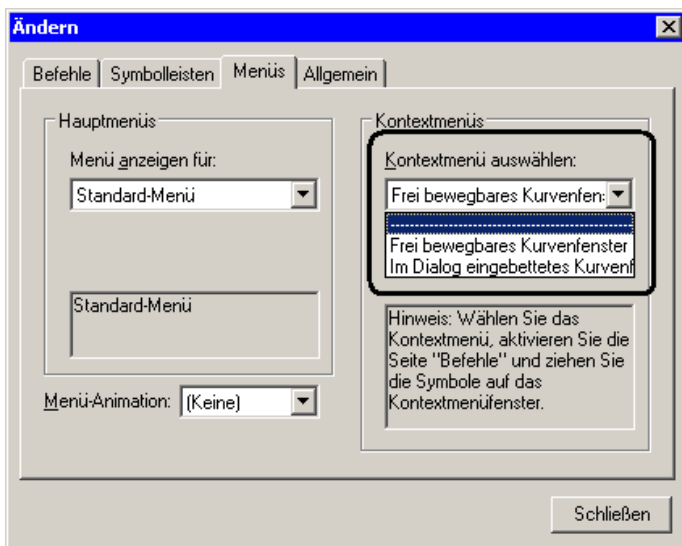


Aus der rechten Liste der Befehle kann per Drag&Drop (Ziehen) ein Befehl auf Menü oder Toolbar gezogen werden. Klappmenüs öffnen sich dabei von allein, falls die Maus darüber gezogen wird. Die linke Liste gibt die Themen vor.

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.

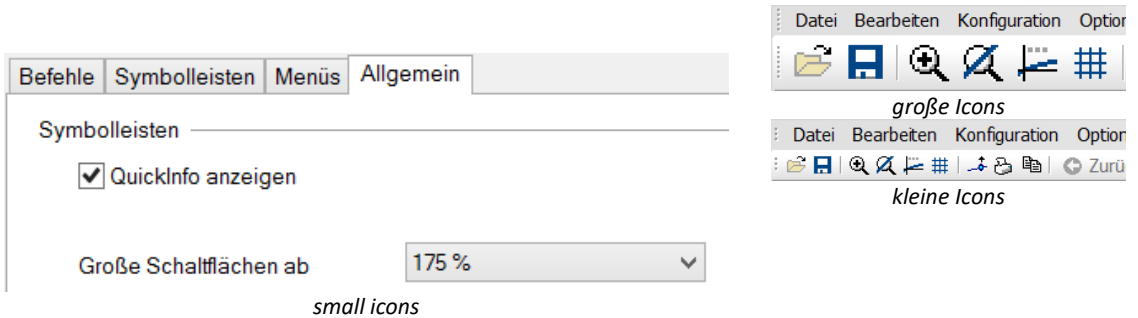
- Normales Kurvenfenster, das frei schwebend und frei beweglich ist und auch maximiert werden kann (Popup Fenster)
- In einen Dialog eingebettetes Kurvenfenster ohne Titelzeile (child Fenster).

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&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.

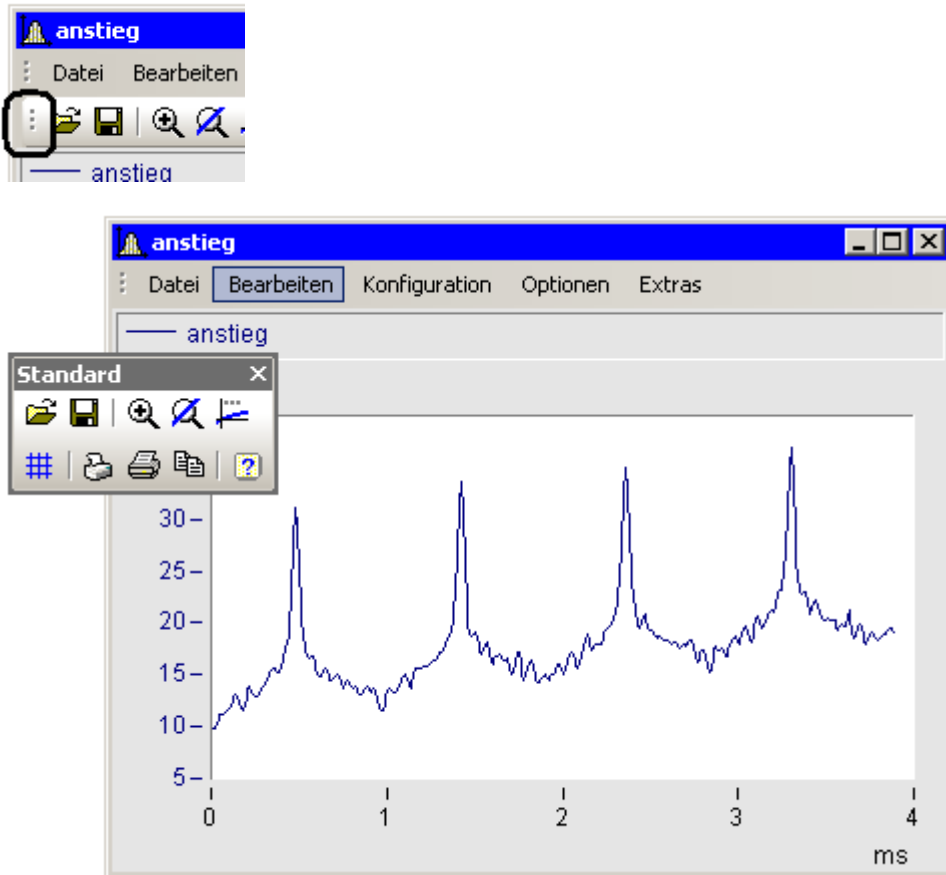


Die Änderungen des Menüs werden nach Beenden des Dialoges *Anpassen* dauerhaft gespeichert. Dabei erfolgt die Speicherung individuell für den Darstellungstyp:

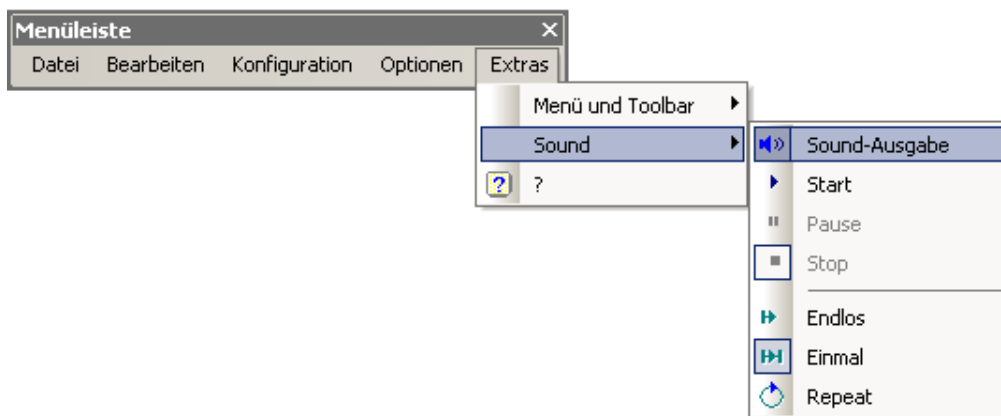
- *Standard*
- *Letzter Wert als Zahl*
- *Übersichtsfenster*
- *Tabelle*

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:



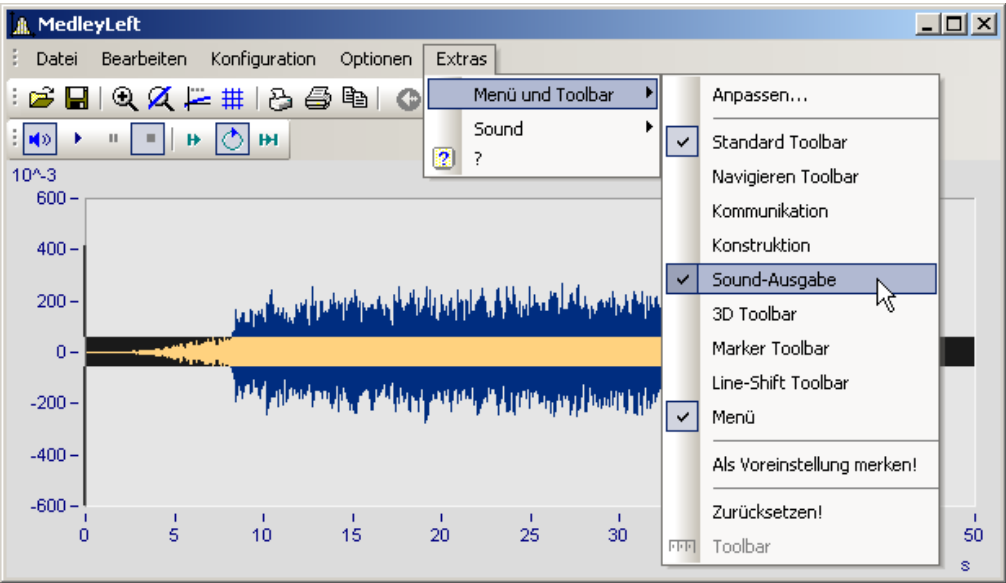
11.6.7.5.2 Sound



Mit der Sound Toolbar können Sie Messdaten hörbar machen. Dabei stehen Ihnen verschiedene Funktion 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.

11.6.7.5.2.1 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 ⁹²³).
 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 ⁹²³)
 Schleife (Repeat) ab Schleifenstart bis Schleifenende	Wiederholtes Abspielen der Schleife (sog. Repeat-Modus).
 Schleife (Single) ab Schleifenstart bis Schleifenende	Einmaliges Abspielen der Schleife

Lautstärke

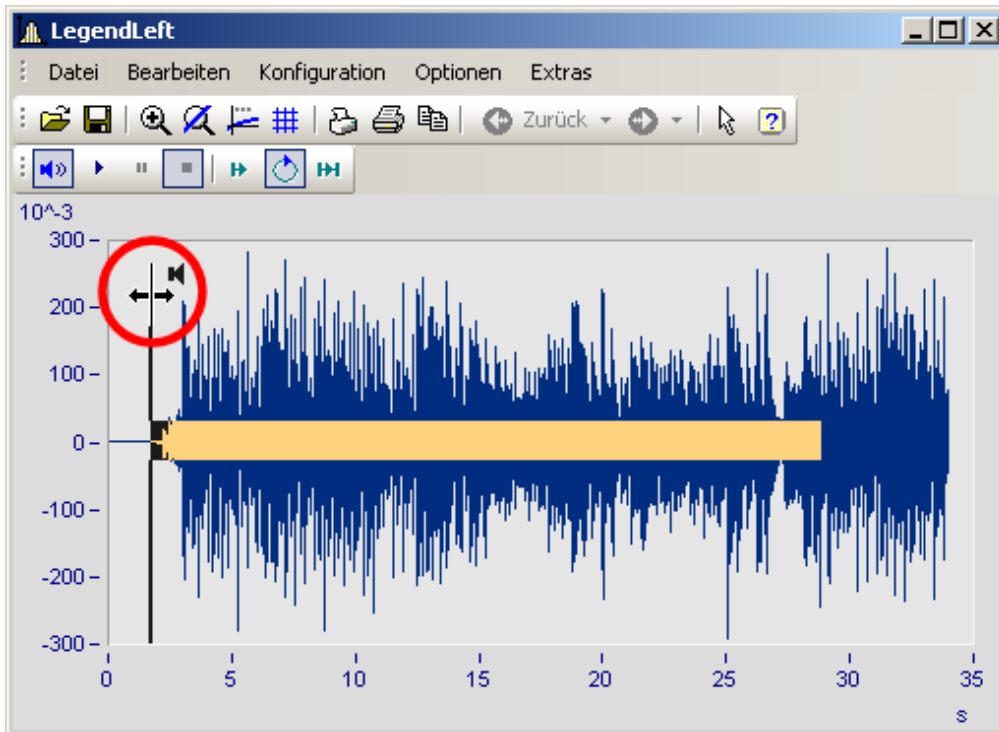
Die Lautstärke wird durch die Skalierung der y-Achse eingestellt. Dabei wird der Bereich von y-min bis y-max wird als die maximale Lautstärke an der Soundkarte gedeutet. Reicht also z.B. das Signal von -5 bis 5 (Einheiten) und die y-Achse geht von -5 bis 5, so wird maximale Lautstärke erzielt. Hat man ein weiteres Signal, was sich nur von -0.5 bis + 0.5 erstreckt und wird das mit derselben y-Achseneinstellung 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.

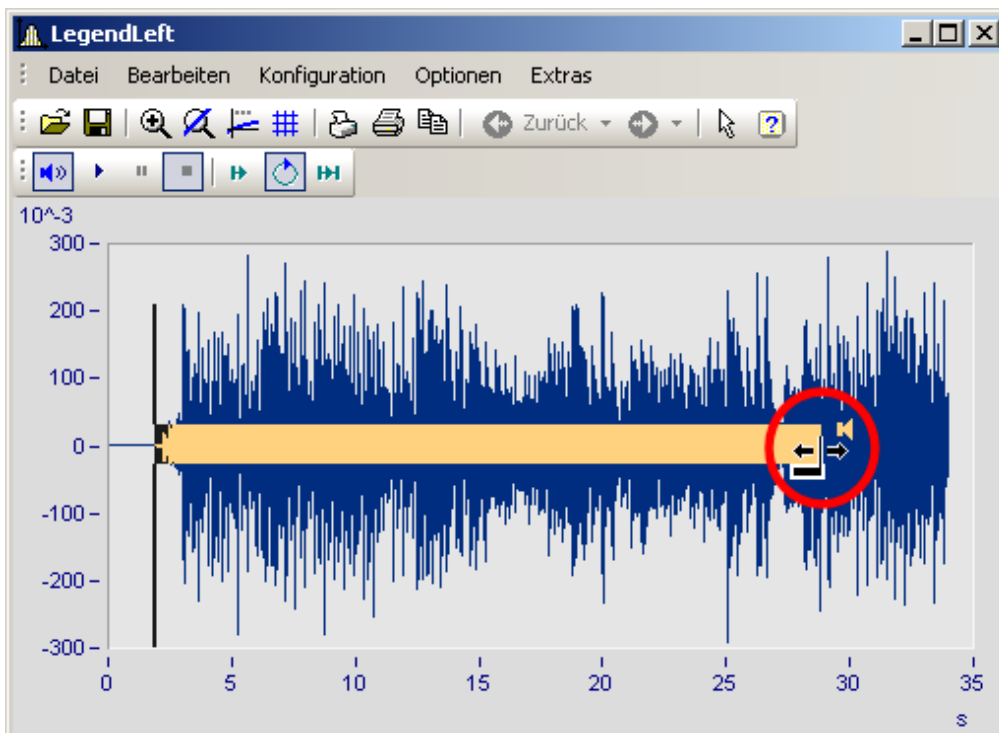
Die Funktionen aus dem Soundkit haben für die Lautstärke keine Einstellmöglichkeit.

11.6.7.5.2.2 Sound schneiden

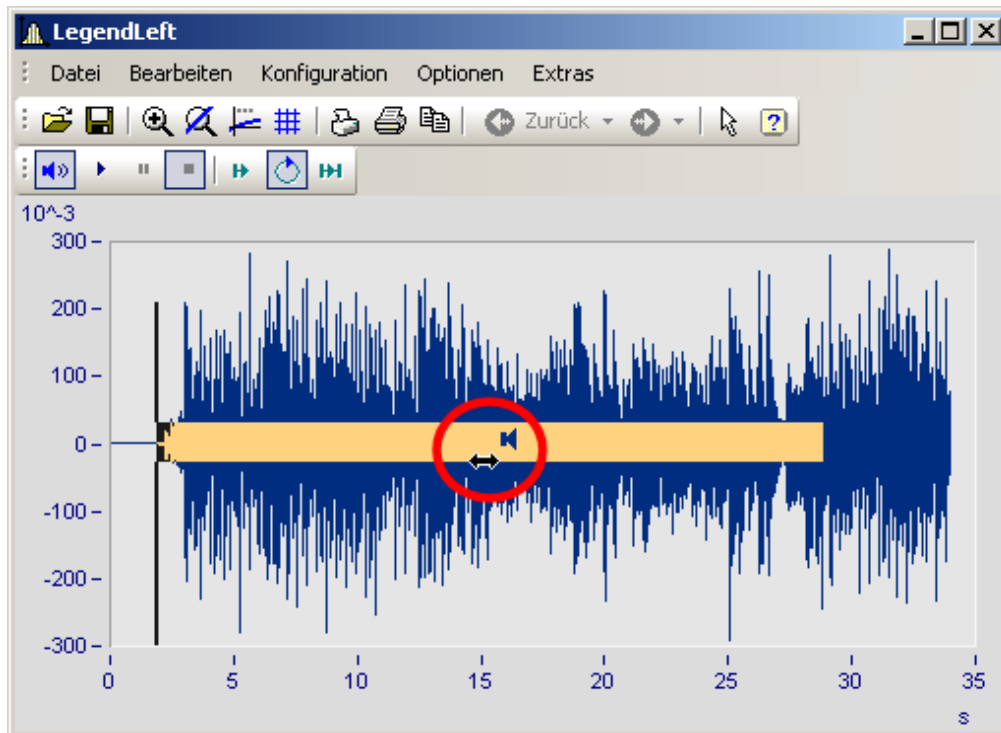
Sie können innerhalb der Sound-Ausgabe den abzuspielenden Bereich der Wiedergabe frei wählen (schneiden). Packen Sie die Startposition am Beginn des Wiedergabebalkens und verschieben Sie ihn an die gewünschte Position.



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.



11.6.7.5.2.3 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](#) ⁹¹⁰ 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.

11.6.8 Informationen und Tipps

11.6.8.1 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.

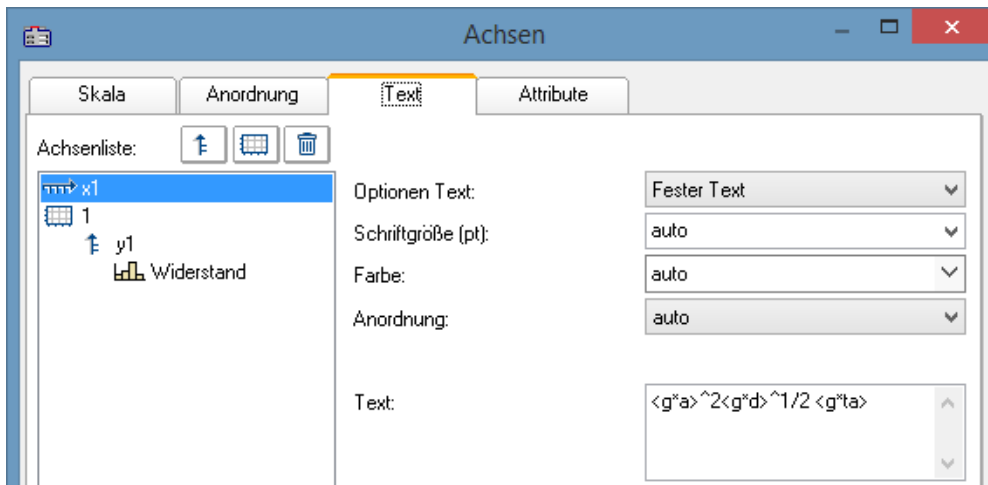
Platzhalter			Bedeutung		
'a'	0x3b1	Alpha	'm'	0x3bc	My
'b'	0x3b2	Beta	'n'	0x3bd	Ny
'g'	0x3b3	Gamma	'x'	0x3be	Xi
'G'	0x393	Gamma groß	'X'	0x39e	Xi groß
'd'	0x3b4	Delta	'p'	0x3c0	Pi
'D'	0x394	Delta groß	'ph'	0x3c6	Phi
'e'	0x3b5	Epsilon	'ps'	0x3c8	Psi
'et'	0x3b7	Eta	'P'	0x3a0	Pi groß
'z'	0x3b6	Zeta	'Ph'	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

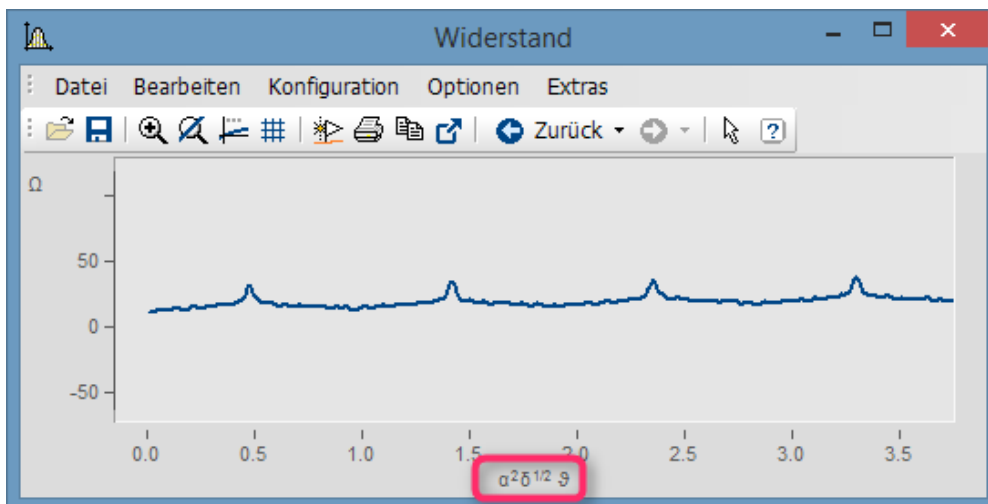
Kurvenfenster

mit

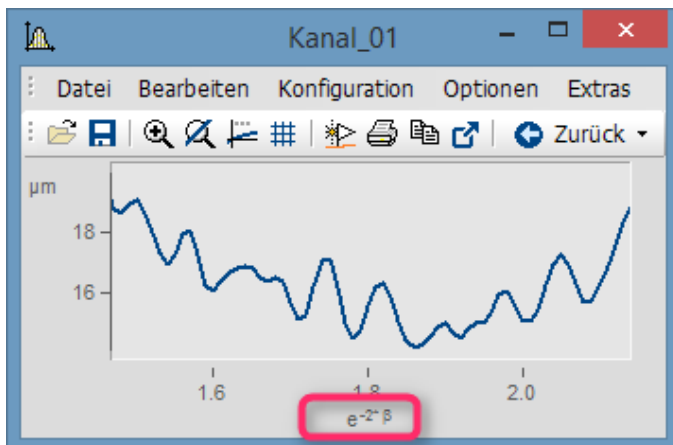


griechische Buchstaben in "Achsen\Text": $\langle g \cdot a \rangle^2 \langle g \cdot d \rangle^{1/2} \langle g \cdot t_a \rangle$

entsteht:



griechische Buchstaben an der X-Achse

Exponent mit mehreren Zeichen. Aus $e^{(-2 \cdot \langle g \cdot b \rangle)}$ wird:

Klammerung im Exponent des Platzhalters $e^{(-2 \cdot \langle g \cdot b \rangle)}$

 Beispiel

Marker

mit

Marker

in diesem Fenster

1 X= <g*a>^(2*<

stellungen

Text

X= <g*a>^(2*<g*b>)

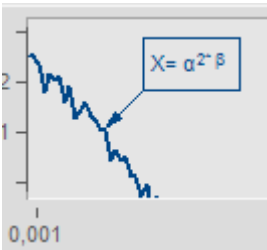
+ Platzhalter

Angezeigter Text

X= <g*a>^(2*<g*b>)

griechische Buchstaben in der Marker-Definition:

entsteht:



griechische Buchstaben im Marker



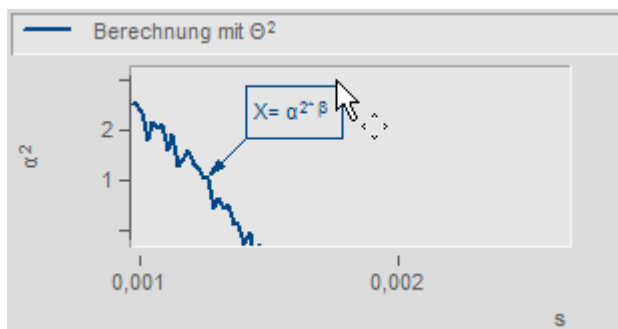
Beispiel

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.

11.6.8.2 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.

11.6.8.3 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 (Kurvenfenster im Panel).

11.6.8.4 Drag&Drop, Mausrad

Datensätze verschieben

Drag&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&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^[678] (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&Drop** innerhalb eines Kurvenfenster werden die Achsen verschoben werden.
- Mit dem **Mausrad** wird der Bereich um die aktuelle Position des Mauscursors 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**.

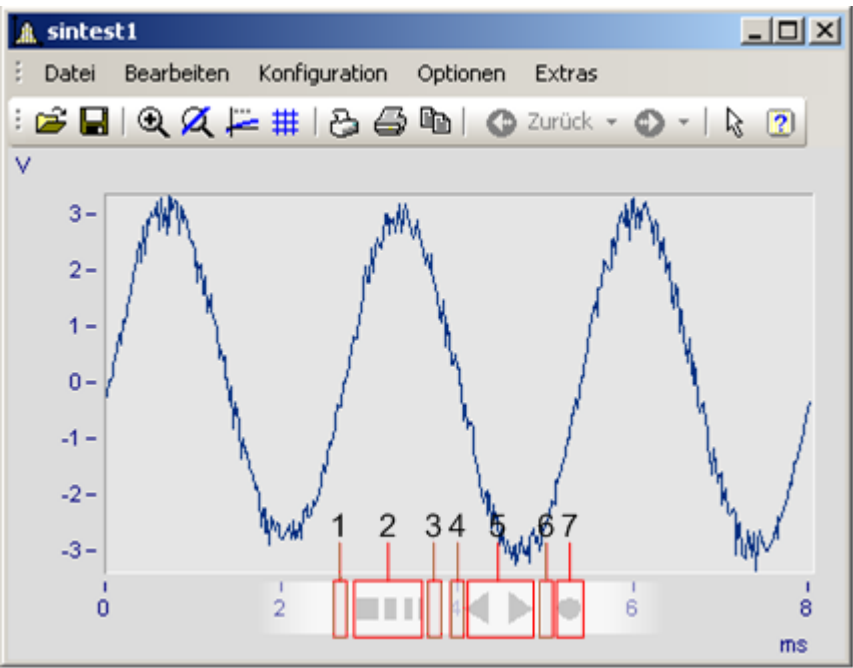
Anmerkung

- 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.

11.6.8.5 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	Rezooom der x-Achse. Zeigt alle Daten

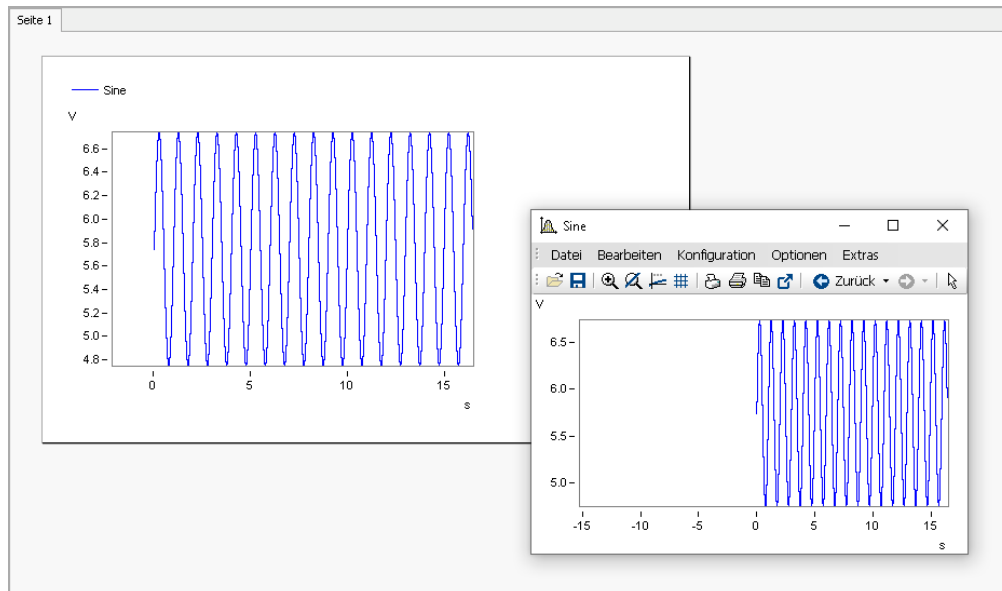
Verwenden der Pfeiltasten der Tastatur

Bei gehaltener linker Maustaste über der Navigationsleiste können Sie den Bereich auch mit den Pfeiltasten auf der Tastatur verschieben.

11.6.9 Kurvenfenster in imc STUDIO

11.6.9.1 Kurvenfenster - "frei-fliegend"

Die "**frei-fliegenden**" Kurvenfenster sind an das Experiment gebunden. Sie bleiben so lange geöffnet, bis sie geschlossen werden (X) und werden auch angezeigt, wenn das Panel nicht geöffnet ist.



Example: curve window - embedded and "free-floating"

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:

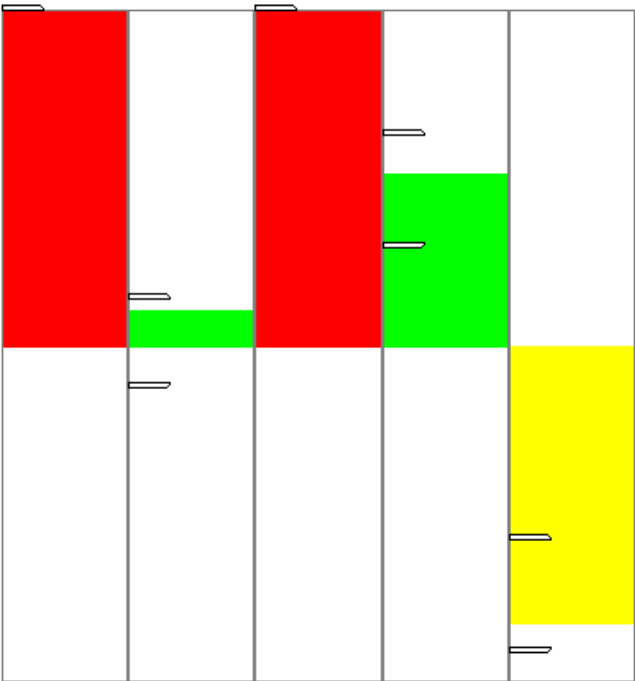
- Doppelklicken Sie im Werkzeugfenster Daten-Browser auf den gewünschten Kanal
- oder selektieren Sie die gewünschten Kanäle und betätigen Sie die **Anzeige** -Button ( / ) in der Symbolleiste des Werkzeugfensters Daten-Browser.

11.6.9.2 Aussteuerungsanzeige

Das Widget ist ein vorkonfiguriertes Kurvenfenster, geeignet für Kanäle mit einem Messbereich; z.B. die analogen Eingänge.

Die Aussteuerungsanzeige stellt als Balken dar, wie weit der aktuelle Messwert vom Messbereich entfernt ist. Der Anzeigebereich des jeweiligen angezeigten Kanals passt sich dem eingestellten Messbereich automatisch an (wird bei der Aktion "Konfiguration aufbereiten" übernommen).

Mit einer dreistufige Farbanzeige wird die aktuelle Aussteuerung dargestellt.



- Folgend sind die Achsen konfiguriert:
- **Bereich:** ±110% des Messbereichs
 - **Warnfarbe gelb:** 80-100% des Messbereichs (jeweils obere und untere Grenze)
 - **Warnfarbe rot:** ab 100% des Messbereichs (jeweils obere und untere Grenze)

 **Hinweis**

Tarierung- und Brückenabgleich-Aktion vor und während der laufenden Messung.

Die Aussteuerungsanzeige übernimmt beim Start der nächsten Messung nach der Abgleichaktion automatisch die Bereichsgrenzen des Kanals. Wird der Abgleich während der Messung durchgeführt, zeigt das Widget nicht die korrekte Aussteuerung an, da es nur die bisherigen Bereichsgrenzen kennt. Auch der eingetragene Messbereich in der Datei bleibt auf dem bisherigen Stand.

11.6.9.3 Kurvenfenster-Farben auf der Panel-Seite

Die Kurvenfenster-Farben können für die Anzeige-/Bedien-Seiten und für die Report-Seiten unterschiedlich konfiguriert werden. Die Panel-Seiten haben eigene Farbschemata (Skins), die die Farben vorgeben. Sie können die Farben aber auch für jedes Kurvenfenster selbst definieren.

Wie in Kapitel "[Farben](#)"⁹⁰⁵ beschreiben gibt es Farben für die Anzeige auf dem Bildschirm und für den Ausdruck. Üblicherweise soll das Ergebnis im Druck oder als PDF genauso aussehen, wie die Anzeige auf dem Bildschirm. Folgend werden die Farben verwendet:

Seite	Farben
Dialog-Seite	• Auf dem Bildschirm: Bildschirmfarbe • In dem Ausdruck: Bildschirmfarbe

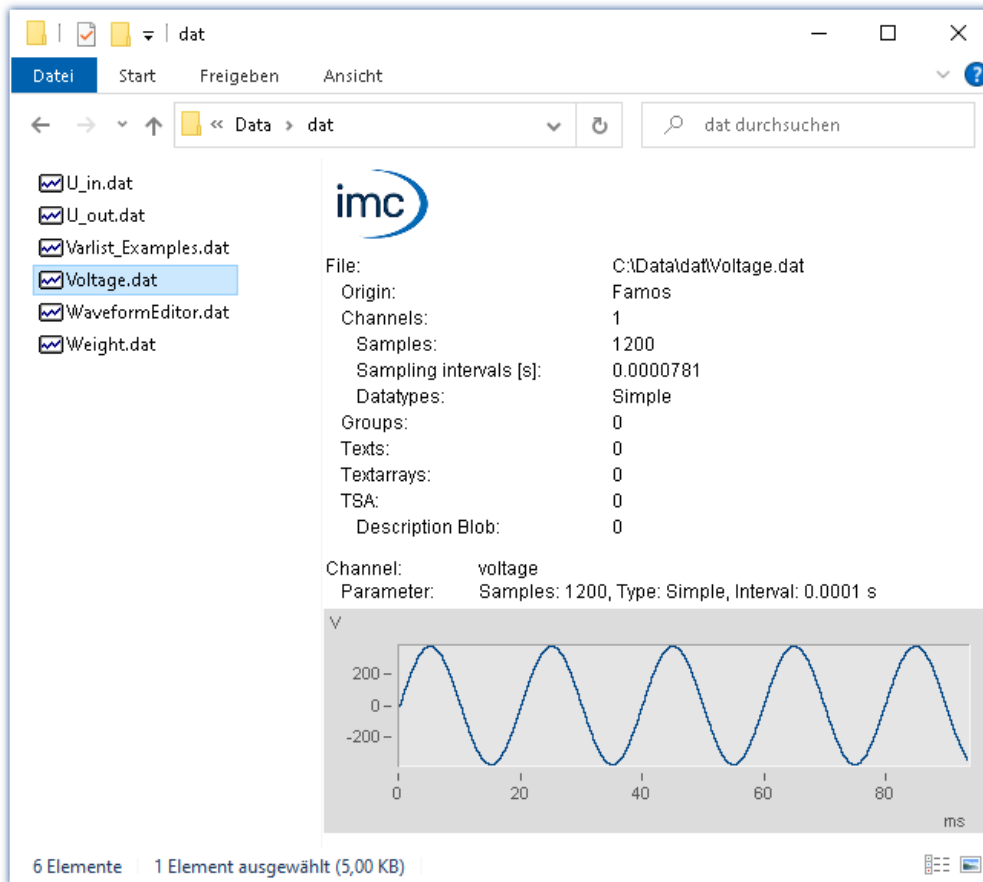
Seite	Farben
Report-Seite	• Auf dem Bildschirm: Druckerfarbe (Die Report-Seite wird für den Ausdruck oder für das PDF gestaltet. Demzufolge werden hier die Druckerfarben angezeigt.) • In dem Ausdruck: Druckerfarbe

**Hinweis****Kurvenfenster auf Report-Seiten**

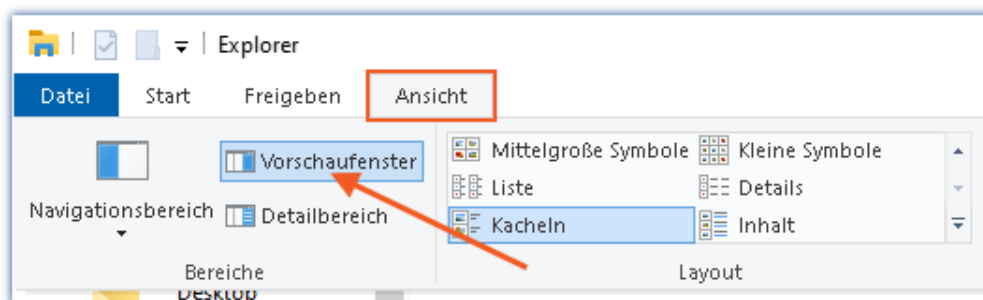
Kurvenfenster auf Report-Seiten sind so eingestellt, dass für den Druck die globalen Farben verwendet werden. Des Weiteren ist der Hintergrund immer weiß, auch wenn eine andere Farbe eingestellt ist.

11.6.10 Vorschau im Windows-Explorer

imc FAMOS Dateien können mit dem Microsoft Windows-Explorer mit der Vorschaufunktion dargestellt werden.



Vorschaufenster aktivieren



Aktivierung des Vorschaufensters im Menü Ansicht des Windows-Explorers

Folgende Eigenschaften werden dargestellt:

Bereich	Beschreibung
Oberer Anzeigebereich	• Zusammenfassung der enthaltenen Daten bezüglich der Anzahl von Kanälen, Texten, Textarrays, Protokollkanälen, enthaltenen Busbeschreibungen und Gruppen. • Für Kanäle werden zusätzlich die kleinste und größte Sampleanzahl, das Sampleintervall und die vorhandenen Datentypen gelistet.
Unterer Anzeigebereich	Infos: • Ausgabe des Namens des angezeigten Datensatzes • Zusammengefasste Kanalparameter, Sampleanzahl, Intervall, Datentyp • wenn vorhanden: zusätzliche Kanaleigenschaften Gruppenzugehörigkeit
Kurvenfenster, Textinhalte, Arrayinhalte	Es wird jeweils nur ein Datensatz angezeigt. Bei Auswahl mehrerer Dateien wird nur der erste angezeigt. Das Kurvenfenster verfügt über einen eingeschränkten Funktionsumfang des imc Kurvenfensters mit dem der ein Bereich gezielt betrachtet werden kann.
Scrollbar	Wenn mehrere Kanäle in der Datei enthalten sind erscheint ein Scrollbalken. Mit diesem kann zu den verschiedenen Kanälen navigiert werden.



Hinweis

Anzeigesprache

Auch auf einem deutschsprachigen Windows-Betriebssystem werden die Informationen in englischer Sprache angezeigt.

11.7 Spezielle Widgets

Hier werden spezielle Widgets beschrieben.

11.7.1 Texteingabe für Reportkanäle

Dieses Widget hat aktuell keine Funktion.

11.7.2 Uhr

Durch die Gestaltungs- und Formatierungsarten bietet die Uhr verschiedene Möglichkeiten, um ein 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 Monitor. Diese Zeit wird für alle Komponenten von imc STUDIO Monitor 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	Zeigt die Uhrzeit der letzten Änderung des Zustandes. Armiert, ausgelöst, gestoppt. D.h. wenn die - Messung gestartet wird, - der Trigger ausgelöst wird, - der Trigger gestoppt wird und - die Messung gestoppt wird. Das Stoppen der Messung setzt auch nochmal die Uhrzeit eines schon beendeten Triggers.

Eigenschaften der Uhr

Eigenschaften	Beschreibung														
Darstellung	Hier können Sie das Erscheinungsbild der Uhr definieren; z.B. mit Zeiger oder eine Digitalanzeige .														
Format	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. <table><tr><th>Format</th><th>Beschreibung</th></tr><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></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.														
Zeitzone	In imc STUDIO können verschiedene Zeitzone und Zeiten aufeinandertreffen. • 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. Das Uhren-Widget kann auf die verschiedenen Zeitzone 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.														

11.7.3 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

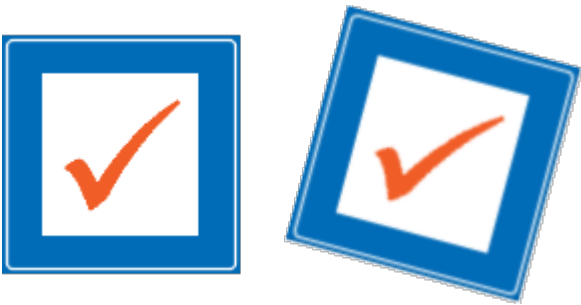
Möchten Sie ein Hintergrundbild auf der kompletten Seite darstellen, können Sie die Eigenschaft: "[Hintergrundbild](#)"⁹⁵³ der Seite verwenden.

Eigenschaften

Eigenschaften	Beschreibung												
Bild	Mögliche Datei-Typen sind: png, jpg und bmp Ist ein Bild ausgewählt, erscheint in der Eigenschaft der Text: "(<i>Bitmap</i>)". Um das Bild zu entfernen, löschen Sie den Text. Beachten Sie, dass große Bilder Speicher und Performance des PCs verbrauchen. Passen Sie, wenn möglich, vorher das Bild auf die gewünschte Größe an.												
Größe/Position	Das Bild kann gestreckt oder ohne Zoom dargestellt werden: <table><tr><th>Größe/Position</th><th>Beschreibung</th></tr><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></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.												

11.7.4 Grafischer Schalter

Der Grafische Schalter kann als Bedienelement und als Statusanzeige verwendet werden. Je nach Stellung des Schalters sind **unterschiedliche Bilder** oder **Farben** darstellbar. So können z.B. die **Positionen von beweglichen Elementen** schematisch dargestellt werden. Zusätzlich kann über eine weitere Variable das **Bild gedreht** werden.



links: Schalter ohne Rotation
rechts: Schalter mit Rotation 15°

Eigenschaft	Beschreibung
Zonen	Zusätzlich zur Farbe kann pro Zone ⁶⁵³ ein Bild definiert werden. So können Zustände mit einer Farbe oder bewegliche Objekte mit mehreren Bildern dargestellt werden.
Drehung: Winkel	Der Winkel kann auf einen festen Wert oder auf eine Variable eingestellt werden. Die Angabe erfolgt in Grad (0-360). Werte außerhalb dieses Bereichs werden entsprechend umgerechnet: -90 = 270; 450 = 90.
Drehung: Mittelpunkt	Das Zentrum, um den der Schalter gedreht wird.
Drehung: Winkel Faktor	Der Faktor wirkt sich auf den Winkel aus. Beispiel Faktor "90" → bei den Winkelwerten 0, 1, 2, 3 dreht der Schalter um 0°, 90°, 180°, 270°.
Drehung: Zoomfaktor	Das Bild wird innerhalb des Widget um den Faktor verkleinert dargestellt, so dass das Bild auch bei einer Drehung immer vollständig angezeigt wird. Sobald ein Winkel eingegeben wird, wird der Zoomfaktor automatisch auf 0,7 gesetzt. Dieser Wert kann geändert werden.

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.

Für Touchscreen-Displays ist das Widget sehr gut einsetzbar. Um es besser bedienen zu können, kann es entsprechend größer dargestellt werden. Die Icons passen sich der Größe des Widgets an.



Verschiedene Menüaktionen

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.



Verweis

Kommando - Menüaktion ausführen

Für Sequencer-Abläufe finden Sie ein [gleichnamiges Kommando](#)⁹⁸⁵. Dieses Kommando wird oft mit Schaltern auf dem Panel verknüpft.

Menüaktion ausführen

Menüaktion

Start

Fehler in der Ausführung

⚠️ Warnung

Menüaktions-Beschreibung

Messung für alle Geräte starten.

Zusätzliche Informationen

Menüaktions-Name acDeviceStart

OK

Abbrechen

Konfiguration: Menüaktion ausführen

Parameter	Beschreibung
Menüaktion	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. 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.
Fehler in der Ausführung	Liefert die Aktion einen Fehler, kann darauf unterschiedliche reagieren werden. • 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	Der Beschreibungstext der Aktion wird angezeigt.
Zusätzliche Information	Der interne Bezeichner der Menüaktion wird angezeigt.

11.7.6 Tabelle

Die Tabelle ist vielseitig einsetzbar. Sie kann Einzelwerte, wie auch ganze Kanäle und Segmente enthalten. Sie können pro Zelle verschiedene Editoren definieren, wie Listen, Schalter und Schieberegler. Einzelne Punkte eines Kanals können Sie editieren oder [Punkte hinzufügen und löschen](#)^[942].

Kann ein **Wert nicht komplett dargestellt** werden, wird die Zelle mit Rauten "###" gefüllt, um sofort sichtbar auf das Problem hinzuweisen. Es werden keine abgeschnittene Zahl dargestellt.

Aufbau der Eigenschaften

Die Eigenschaften sind in **drei Bereiche** aufgeteilt. "*Tabelle*", "*Spalte*" und "*Zelle*". In Abhängigkeit der Selektion werden diese angezeigt. Heißt: wenn nur die Tabelle selektiert ist, wird nur der eine Bereich angezeigt. Ein vierter Bereich kommt hinzu, wenn ein "[eingebettetes Widget](#)"^[945] vorhanden ist.

Geerbte Eigenschaften: Einige Eigenschaften können auch übergeordnet festgelegt werden; z.B. können Sie "*Zonen*" für die Tabelle definieren. In jeder Spalte oder Zelle können Sie entscheiden, ob die Zonen von der Ebene darüber "*geerbt*" werden sollen, oder ob eigene definiert werden.

Design und Eigenschaften der Tabelle

Die meisten folgenden Aktionen sind nur im Designmodus möglich.

Aktionen	Beschreibung
Mit Variablen verbinden	Per Drag&Drop oder über die Eigenschaften können Sie einzelne Elemente der Tabelle mit Variablen verbinden. • Verbunden mit einer Zelle Einzelwerte, Kanäle, Texte, ... können Sie mit jeder Zelle verbinden. Angezeigt wird der aktuelle Wert. • Verbunden mit einer Spalte Kanäle können Sie mit einer Spalte verbinden. Die Zellen werden mit Werten der Variable gefüllt. Mit der Eigenschaft: "<i>Spalte</i>" > "<i>Verhalten</i>" > "Ausleserichtung"^[942] definieren Sie, ob die ersten oder letzten Werte des Kanals angezeigt werden. • Verbunden mit der Tabelle Segmentierte Kanäle, Matrizen können Sie mit der kompletten Tabelle verbinden. Die Anzahl der Spalten richtet sich nach der Anzahl der Segmente (max. 20) Nützliche Eigenschaft: "Automatische Tabellenlänge"^[942]

Aktionen	Beschreibung
Spalten und Zeilen hinzufügen/entfernen	Über die Eigenschaften können Sie die Anzahl der Spalten und Zeilen definieren. Möchten Sie gezielt eine Spalte hinzufügen/entfernen, öffnen Sie an der gewünschten Stelle des Spaltenkopfes das Kontextmenü und wählen Sie die entsprechende Aktion. Möchten Sie gezielt eine Zeile hinzufügen/entfernen, öffnen Sie an der gewünschten Stelle in der Tabelle das Kontextmenü und wählen Sie die entsprechende Aktion.
Spalten verschieben	Per Drag&Drop verschieben Sie die Spalten an die gewünschte Position
Tabellen-Länge abhängig von der Kanal-Länge	Mit der Eigenschaft: "<i>Tabelle</i>" > "<i>Verhalten</i>" > "<i>Automatische Tabellenlänge</i>" passt sich die Tabellenlänge automatisch der Punkt-Anzahl des Kanals an; z.B. können Sie so imc FAMOS Ergebnisse in der Tabelle anzeigen. Mit jedem weiteren Ergebnis im Kanal erhöht sich die Anzahl der Zeilen.  Werden mehrere Kanäle gleichzeitig angezeigt, achten Sie bitte darauf, dass die Punktzahl und Aktualisierungsrate der Kanäle gleich ist. Zeigen Sie in einer anderen Spalte keine Einzelwerte.
Reihenfolge/Ausleserichtung	Ist die Spalte mit einem Kanal verbunden, definieren Sie mit der Eigenschaft: "<i>Spalte</i>" > "<i>Verhalten</i>" > "<i>Ausleserichtung</i>", ob der erste oder letzte Wert oben angezeigt wird. Über das Pfeilicon neben dem Titel der Spalte können Sie per Mausklick die Ausleserichtung ändern. Mit der Eigenschaft: "<i>Tabelle</i>" > "<i>Verhalten</i>" > "<i>Ausleserichtung änderbar</i>" können Sie die Änderung per Mausklick deaktivieren.
Erst ab dem x-ten Wert anfangen	Mit der Eigenschaft: " <i>Spalte</i> " > " <i>Verhalten</i> " > " <i>Startindex</i> " können Sie bei Kanälen definieren, dass z.B. die Werte ab dem 5. Wert angezeigt werden. 1. Wert = 0; 2. Wert = 1; ...
Werte für einen Kanal einfügen/löschen	Fügen Sie einem Kanal Werte hinzu oder löschen Sie Werte. Über das Kontextmenü können Sie z.B. über oder unter der Selektion einen Wert hinzufügen: " <i>Sample davor einfügen</i> ", " <i>Sample danach einfügen</i> ", " <i>Sample löschen</i> "
Eingabe-Editoren	Sie können anstatt Text und Zahlen per Tastatur einzugeben auch andere Eingabemöglichkeiten verwenden. Siehe " Eingabe-Editoren für die Zellen " 

Titel, Überschriften und Texte

Text-Einstellungen	Beschreibung
Text der Spaltenüberschrift (Titel) ändern	Ändern Sie den Titel über die Eigenschaft: "Spalte" > "Aussehen" > "Titel". Wird der Titel verändert, wird die Quelle^[648] automatisch auf "Benutzerdefiniert" gesetzt. Ist die Spalte mit einer Variable verbunden (z.B. Kanal) können Eigenschaften der Variable, wie der Name, als Titel verwendet werden (siehe "Quelle^[648]").
Spaltenüberschrift (Titel) ausblenden	Stellen Sie die Sichtbarkeit ein über die Eigenschaft: "Tabelle" > "Aussehen" > "Spaltenüberschriften". So können Sie mit anderen Elementen eigene Überschriften designen.
Tabellenüberschrift (Titel) ausblenden	Stellen Sie die Sichtbarkeit ein über die Eigenschaft: "Tabelle" > "Allgemein" > "Titel". Über die Positionsauswahl können Sie den Titel ausblenden, indem Sie auf das Feld "Titel" klicken.
Titelspalte anzeigen	Zu jeder Spalte können Sie eine Titelspalte einblenden, die links neben der Spalte erscheint. Eigenschaft: "Spalte" > "Aussehen" > "Titelspalte". Über die dazugehörige Eigenschaft: "Spaltentitel" ändern Sie den Titel der "Titelspalte" Ändern Sie den Inhalt der Zelle der Titelspalte über die Eigenschaft: "Zelle" > "Aussehen" > "Zellentitel". Wird der Titel verändert, wird die Quelle^[648] automatisch auf "Benutzerdefiniert" gesetzt. Ist die dazugehörige Zelle mit einer Variable verbunden (z.B. DisplayVar) können Eigenschaften der Variable, wie der Name, als Titel verwendet werden (siehe "Quelle^[648]").
Ausrichtung der Texte	Die Ausrichtung der Texte (recht/links/mitte) stellen Sie über verschiedene Eigenschaft ein: • Spaltenüberschrift (Titel) und die Zellen der Spalten: Eigenschaft ein: "Spalte" > "Aussehen" > "Ausrichtung Wert" • Titelspalte und deren Zellen: Eigenschaft ein: "Spalte" > "Aussehen" > "Ausrichtung Titel" • Tabellenüberschrift (Titel): "Tabelle" > "Allgemein" > "Titel". Über die Positionsauswahl können Sie den Titel platzieren.

Eingabe-Editoren für die Zellen

Sie können für die Eingabe von Texte und Zahlen auch andere Eingabemöglichkeiten verwenden. Pro Zelle können Sie einen "Editor" definieren. Eigenschaft: "Spalte/Zelle" > "Verhalten" > "Editor".

Die [Zonen](#)^[944] der Zelle definieren in einigen Fällen die Auswahlmöglichkeiten und die Bereiche der Editoren.



Editoren der Tabelle

Editor	Beschreibung
Text	Eingabe von Zahlen und Texten. Werden Zonen verwendet wird kein Auswahlfeld angeboten.
Auswahlfeld	Eingabe von Zahlen und Texten über ein Auswahlfeld. Die Zonen definieren die Auswahlmöglichkeiten.
Drehfeld	 Eingabe von Zahlen. Änderungen u.a. möglich über Pfeiltasten im Editor und über das Mausrad. So können gezielt einzelne Stellen der vorhandenen Zahl erhöht/verringert werden.
Taster	Ändert den Wert, solange die Maus gedrückt ist
Schalter	Ändert den Wert bei jedem Mausklick. Anzeige des Wertes.
Kontrollkästchen	Ändert den Wert bei jedem Mausklick. Anzeige einer Checkbox.
Schieberegler	Eingabe des Wertes über einen Schieberegler. Die Bereichsgrenzen werden über den Zellen-Bereich definiert

Zonen in der Tabelle

Beachten Sie hier bitte die Beschreibung zum "[Zonen-Dialog](#)". Dazu gibt es weitere Einstellungen, die für die Tabelle gelten, die hier beschrieben sind.

Über die Zonen können Sie definieren, ob Texte oder Zahlen gesetzt oder angezeigt werden sollen.

Option	Beschreibung
Text als Setzwert	Aktivieren Sie diesen Modus, um Texte in Text-Variablen zu schreiben. Variablen als "Setzwerte" werden in dem Modus nicht unterstützt. Bereiche gibt es nicht.
Numerische Zonen	Der Variablenwert wird numerisch dargestellt. In Abhängigkeit der Zonen-Grenzen und des aktuellen Wertes werden die jeweiligen Farben in der Zelle angezeigt. Ist "Text als Setzwert" aktiviert, kann der "Setzwert" auch ein Text sein. In diesem Fall ist der Anzeigewert und Setzwert gleich.
Textuelle Zonen	Der Variablenwert wird als Text dargestellt. In dem Modus wird zwischen "Setzwert" und Anzeigetext ("Text") unterschieden. In Abhängigkeit der Zonen-Grenzen und des aktuellen Wertes wird der "Text" der aktiven Zone und die jeweilige Farbe in der Zelle angezeigt.

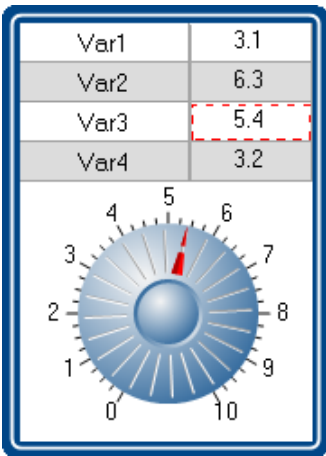
Nur Zonenwerte als Eingabe akzeptieren

"Nur Zonenwerte als Eingabe akzeptieren": Ist die Option aktiviert, wird keine Eingabe ermöglicht, die nicht dem "Setzwert" entspricht. Das verhält sich von Editor zu Editor unterschiedlich:

Editor	Deaktiviert	Aktiviert
Schieberegler	Über den Schieberegler kann jeder Wert zwischen dem kleinsten und dem größten "Setzwert" angesprungen werden.	Über den Schieberegler können nur die "Setzwerte" angesprungen werden. Der Regler springt beim Bewegen der Maus. Erhält die Variable den Wert von extern, passen sich Wertanzeige und Schieberegler an.
Auswahlfeld	Über die Liste können Sie die "Setzwerte" auswählen. Sie können einen anderen Wert auch im Eingabefeld eingeben.	Über die Liste können Sie die Setzwerte auswählen. Eine Eingabemöglichkeit existiert nicht.
Taster	Der Wert wechselt zwischen der ersten und zweiten Zone.	Der Wert wechselt zwischen der ersten und zweiten Zone.
Schalter	Der Wert wechselt zwischen der ersten und zweiten Zone.	Der Wert wechselt zwischen der ersten und zweiten Zone.
Kontrollkästchen	Der Wert wechselt zwischen der ersten und zweiten Zone.	Der Wert wechselt zwischen der ersten und zweiten Zone.
Drehfeld	Sie können einen Wert im Eingabefeld eingeben.	Sie können einen Wert im Eingabefeld eingeben. Entspricht der Wert nicht einem Setzwert, wird der Wert verworfen.
Text	Sie können einen Wert im Eingabefeld eingeben.	Sie können einen Wert im Eingabefeld eingeben. Entspricht der Wert nicht einem Setzwert, wird der Wert verworfen.
Auto	Siehe Auswahlfeld	Siehe Auswahlfeld

Widget einbetten

Ziehen Sie ein anderes Widget aus dem Werkzeugfenster unter die unterste Zelle einer Spalte. Das Widget wird eingebettet dargestellt.



So können Sie jede Spalte mit einem eigenen Widget erweitern. Nicht alle Widgets bieten diese Möglichkeit.

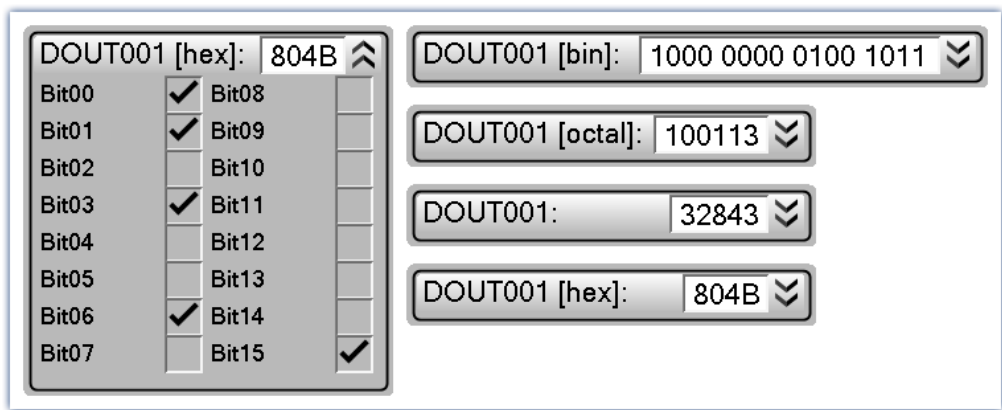
Das Widget ist verbunden mit der selektierten Zelle der Spalte. Hervorgehoben mit einem **roten Rahmen**. Das Widget zeigt den Wert der selektierten Zelle an. Zudem kann das Widget auch als Eingabe für diese Zelle verwendet werden.

11.7.7 DIO

Das DIO-Widget ist vorzugsweise für die DIO-Ports und ähnliche Datentypen geeignet. Es kann aber auch für andere [Datentypen mit Einschränkungen](#)⁹⁴⁸ verwendet werden.

Dargestellt werden die einzelnen Bits eines Ports (Variable). Zudem kann der komplette Wert in unterschiedlichen Formaten ausgegeben werden: Binär, Oktal, Dezimal oder Hexadezimal.

Folgend einige Beispiele:



DIO-Widget: Beispiele für die unterschiedlichen Darstellungsvarianten

Wird eine Variable mit dem Widget verbunden, passt sich die Anzeige entsprechend des Datentyps an. Das heißt: ein 8-Bit Port zeigt 8 Bits an und ein 16-Bit Port entsprechend 16 Bits.

Das Widget ist in zwei Bereiche unterteilt. Die **Port-Anzeige** (oben) und die **Bit-Anzeige** (unten). Die Bit-Anzeige kann über die Drop-Down-Taste (rechtes) auf- und zugeklappt werden. Über die Option "Stil" kann die Port-Anzeige ausgeblendet werden, so dass **nur noch die Bits** angezeigt werden.

Über die Option "Format" wird die **Formatierung der Port-Anzeige** definiert: Binär, Oktal, Dezimal oder Hexadezimal.

Werte ändern

Art	Beschreibung
Bits einzeln ändern	Checkbox neben dem Bit betätigen. Die Änderung wird sofort in der Variable übernommen
Port ändern oder Bits zusammen ändern	DOUT001 [hex]: A1 Bit00 Bit01 Bit02 Bit03 Bit04 Bit05 Bit06 Bit07 ☒ ☐ ☐ ☐ ☐ ☒ ☐ ☒ ☒ ☒ Port-Wert selektieren. Der Port kann nun per Eingabe vorgegeben werden. Zudem erscheint eine Liste mit allen Bits, die einzeln ausgewählt werden können. Die Änderung wird erst übernommen, wenn die Eingabe bestätigt wird.

Port-Eingabe mit Bit-Liste

Weitere Anzeigemöglichkeiten

Aktionen	Beschreibung										
Port-Anzeige formatieren	Über die Option " <i>Format</i> " wird die Formatierung der Port-Anzeige definiert: Binär, Oktal, Dezimal oder Hexadezimal.										
Bits ausblenden	Über das Kontextmenü: "<i>Selektierte Bits ausblenden</i>" oder "<i>Bits anordnen</i>" Hinweis: Ausgeblendete Bits wirken nicht mehr auf den Port-Wert. Beispiel: Von einem 4-Bit-Port wird das zweite Bit (Bit01) ausgeblendet. Die Bits haben folgende Werte: <table data-bbox="483 555 1118 806"> <tr> <th>Bit</th><th>Wert</th></tr> <tr> <td>Bit00</td><td>0</td></tr> <tr> <td>Bit01 (ausgeblendet)</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Bit02</td><td>0</td></tr> <tr> <td>Bit03</td><td>1</td></tr> </table> Da Bit01 ausgeblendet ist, wird folgender Port-Wert angezeigt: 4(hex) (obwohl der komplette Port einen Wert von A(hex) hat - 100(bin) anstatt 1010(bin). Auch für die Eingabe hat das Bit keine Bedeutung. Wird der Wert 2(hex) eingegeben, wird Bit02 auf 1 gesetzt. Die anderen erhalten den Wert 0, außer das ausgeblendete Bit. Das behält seinen Wert: 0110(bin).	Bit	Wert	Bit00	0	Bit01 (ausgeblendet)	1	Bit02	0	Bit03	1
Bit	Wert										
Bit00	0										
Bit01 (ausgeblendet)	1										
Bit02	0										
Bit03	1										
Bits verschieben	Per Drag&Drop oder über das Kontextmenü: " <i>Bits anordnen</i> "										
Bits umbenennen	Per Doppelklick auf das Bit oder per Kontextmenü: " <i>Bit umbenennen</i> "										
Eigene Icons	Über die Optionen " <i>An</i> "/" <i>Aus</i> " können eigene Icons für die Checkboxes vorgegeben werden.										

Bit-Kollektion

Mehrere Einzel-Bit-Variablen zusammen anzeigen (z.B. mehrere Virtuelle Bits)

Steht für die Anzeige kein kompletter Port zur Verfügung, sondern nur einzelne Bits, können diese dennoch zusammen angezeigt werden. Jede Variable wird per Drag&Drop auf das Widget gezogen. Dabei definiert die Position der Maus den Ort. Die Variable kann ein **bestehendes Bit ersetzen** oder **zwischen zwei Bits eingefügt** werden.

Hinweis: Der Port-Wert hat in diesem Modus meist keine Bedeutung und kann ausgeblendet werden über die Option "*Stil*".

Darstellung von anderen Datentypen

Typ	Beschreibung														
32-Bit Integer pv-Variable	Die Anzeige wird auf 32 Bits begrenzt (0-31). Somit können alle Zahlen dargestellt werden, die der Datentyp ermöglicht. Auch negative Zahlen können verarbeitet werden, da die Integer-pv-Variable ein vorzeichenbehaftetes Integer ist. <table><tr><th>Dezimal</th><th>Hexadezimal</th></tr><tr><td>2147483647</td><td>7FFF FFFF</td></tr><tr><td>1</td><td>0000 0001</td></tr><tr><td>0</td><td>0000 0000</td></tr><tr><td>-1</td><td>FFFF FFFF</td></tr><tr><td>-2</td><td>FFFF FFFE</td></tr><tr><td>-2147483648</td><td>8000 0000</td></tr></table>	Dezimal	Hexadezimal	2147483647	7FFF FFFF	1	0000 0001	0	0000 0000	-1	FFFF FFFF	-2	FFFF FFFE	-2147483648	8000 0000
Dezimal	Hexadezimal														
2147483647	7FFF FFFF														
1	0000 0001														
0	0000 0000														
-1	FFFF FFFF														
-2	FFFF FFFE														
-2147483648	8000 0000														
Float-Variable z.B. Display-Variable oder Float pv-Variable	Die Anzeige wird auf 23 Bits begrenzt (0-22). Negative Zahlen können nicht korrekt verarbeitet werden. Viel zu große Zahlen führen zu unerwarteten Ergebnissen. <table><tr><th>Dezimal</th><th>Hexadezimal</th></tr><tr><td>8388607</td><td>7F FFFF</td></tr><tr><td>1</td><td>00 0001</td></tr><tr><td>0</td><td>00 0000</td></tr><tr><td>-1</td><td>7F FFFF <- Überlauf</td></tr><tr><td>-2</td><td>7F FFFE <- Überlauf</td></tr><tr><td>8388608</td><td>00 0000 <- Überlauf</td></tr></table>	Dezimal	Hexadezimal	8388607	7F FFFF	1	00 0001	0	00 0000	-1	7F FFFF <- Überlauf	-2	7F FFFE <- Überlauf	8388608	00 0000 <- Überlauf
Dezimal	Hexadezimal														
8388607	7F FFFF														
1	00 0001														
0	00 0000														
-1	7F FFFF <- Überlauf														
-2	7F FFFE <- Überlauf														
8388608	00 0000 <- Überlauf														

11.8 Seiten

11.8.1 Einfügen - Dialog / Report

Um eine Seite einzufügen, gibt es folgende Möglichkeiten:

- über das "[Kontextmenü](#)⁶³²" des Seiten-Titels
- über das Menüband
- Über das Werkzeugfenster "[Seitenvorlagen](#)⁶³⁰" 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 ⁶³⁰ " auf eine leere Seite, wird diese ersetzt.	

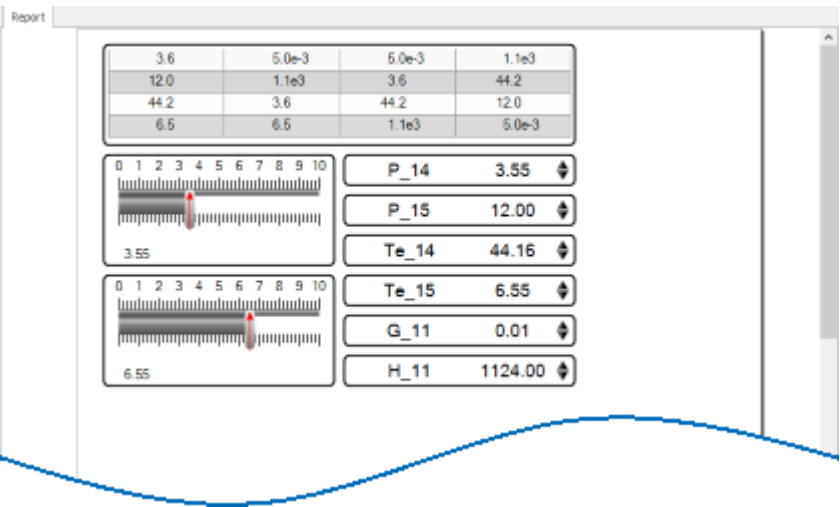
Eine Seite kann als "Dialog-Seite" oder als "Report-Seite" erzeugt werden.

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](#)⁶³² 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

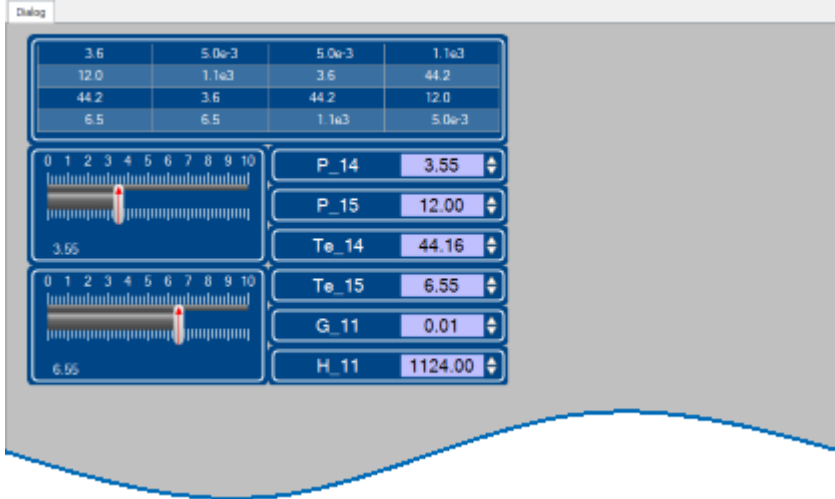
Die Seite **im eingestellten Seitenformat ausdrucken**, können Sie über den Menüeintrag: "[Drucken](#)"⁶⁰⁷" oder über das Kommando: "Panel-Seite drucken". Per **PDF-Export** können Sie in dem Format ein passendes PDF erzeugen (aus dem Menüband oder per Kommando).

Genaue Informationen finden Sie im Kapitel: "[Seite Drucken oder PDF erzeugen](#)"⁹⁶²".

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](#) ⁹⁵³.

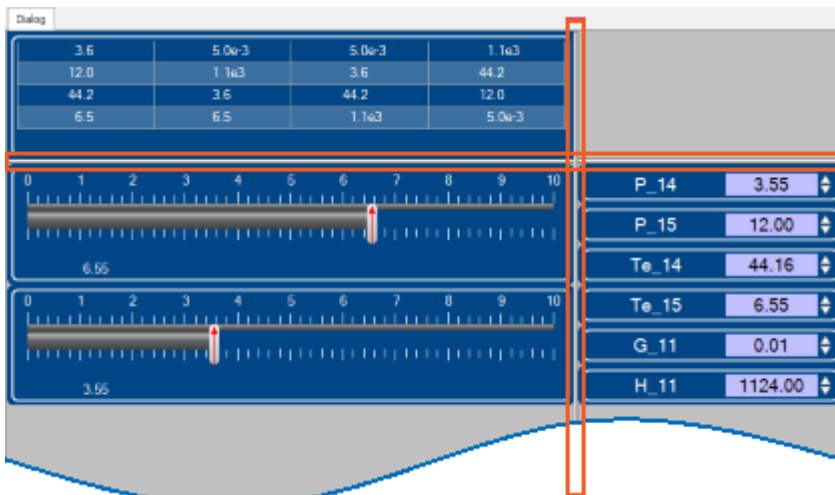


Beispiel einer Dialog-Seite

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](#) ⁶⁴⁵ 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 selbst definieren:

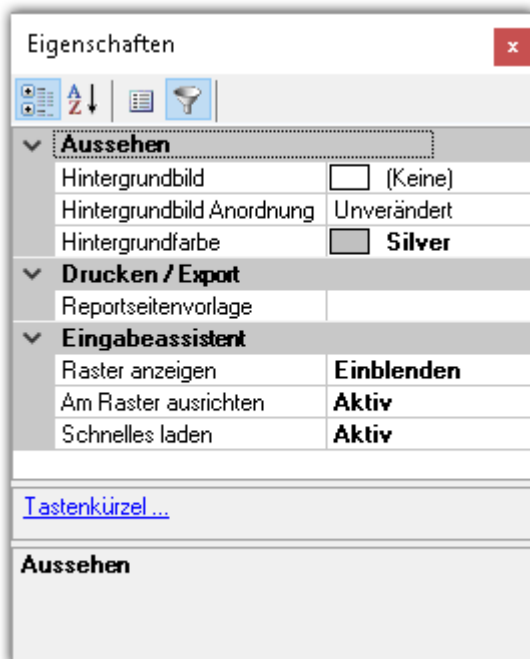


Geteiltes Format

11.8.2 Eigenschaften - Seiten

Mit diesem Werkzeugfenster können Sie die Eigenschaften der Seite bestimmen. Das Panel muss sich im [Design Modus](#) ⁶³⁵ 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 ^[969] 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>)
	Die Seitengröße ändert sich in Abhängigkeit des eingestellten Zooms ^[958] und der Schriftskalierung (dpi) von Windows. Beispiel: Aktuelle Größe liegt bei "1200; 500". Nach einem Zoom oder der Anpassung von der Windows Schriftskalierung auf z.B. 125 % ändert sich der Wert auf "1500; 625"
	 Vorteil: Ist eine größere Textskalierung eingestellt, sind die Texte und Elemente auf der Panel-Seite damit auch größer und besser lesbar. Nachteil: Wird die Textskalierung geändert, wird auch die Panel-Seite größer/kleiner und passt evtl nicht mehr in den Anzeigebereich. Passen sie gegebenenfalls die Größe der Seite automatisch ^[955] an oder verwenden Sie die Zoom-Funktion, um der Schriftskalierung entgegenzuwirken.
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]".

Eigenschaft	Beschreibung
Hintergrundbild Anordnung	Platzierung des Hintergrundbildes in Abhängigkeit der Seitengröße: • 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.
Hintergrundfärbung	Darstellung der Hintergrundfarbe: • 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 " ⁹⁶³¹ .

Eingabeassistent

Eigenschaft	Beschreibung
Rasterabstand	Der Abstand zwischen den Rasterpunkten.
Raster anzeigen	Raster anzeigen oder ausblenden (siehe " Ausrichten am Raster " ⁹⁵⁸¹)
Am Raster ausrichten	Aktiviert oder deaktiviert die Ausrichtung der Widgets am Raster. • Aktiviert: Neue Widgets oder Änderungen an Widgets (Größe und Position) werden automatisch am Raster ausgerichtet. • Deaktiviert: Widgets können frei positioniert werden.
Schnelles laden	• 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 (bzw. für alle Seiten)	Die Panel-Seite nimmt die Größe des aktuell zur Verfügung stehenden Bereichs an.
Panel-Seite an Fenstergröße anpassen (Seitenverhältnis beibehalten) (bzw. für alle Seiten)	Die Panel-Seite behält das Seitenverhältnis bei, passt sich jedoch dem zur Verfügung stehenden Bereich mit seiner maximalen Höhe oder Breite an.
Widgets an die Größe der Panel-Seite anpassen (bzw. für alle Seiten)	Die Panel-Seite behält seine Seitengröße. Die Widgets nehmen den aktuell zu Verfügung stehenden Bereich der Seite ein.



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](#) ⁹⁵⁸.

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.

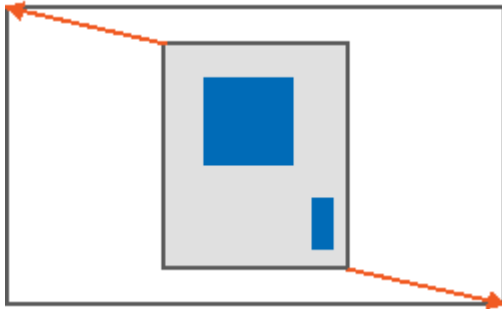
Verwendung der Zoom-Funktion

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)

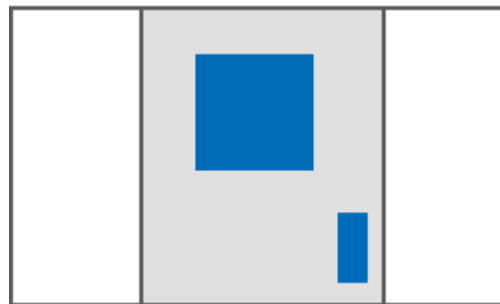
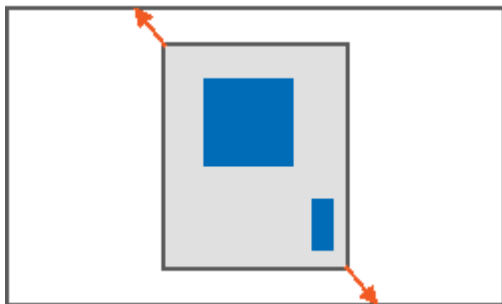


Ergebnis

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)

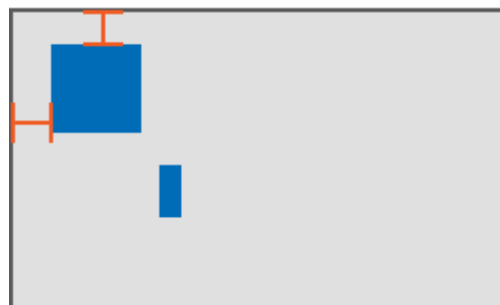
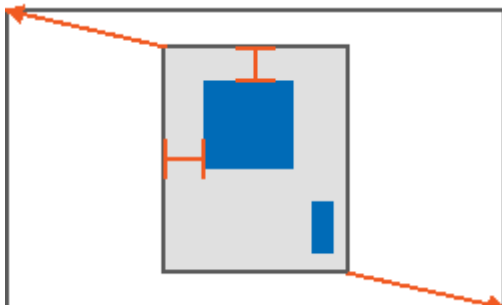


Ergebnis

Anpassen: Panel-Seite an Fenstergröße anpassen (Widget-Größe beibehalten)

Die Panel-Seite nimmt die Größe des aktuell zur Verfügung stehenden Bereichs an, indem nur die Seitengröße angepasst wird. So als ob Sie die rechte und untere Seitengrenze anpassen.

- Die Größe der einzelnen Widgets bleibt dadurch bestehen.

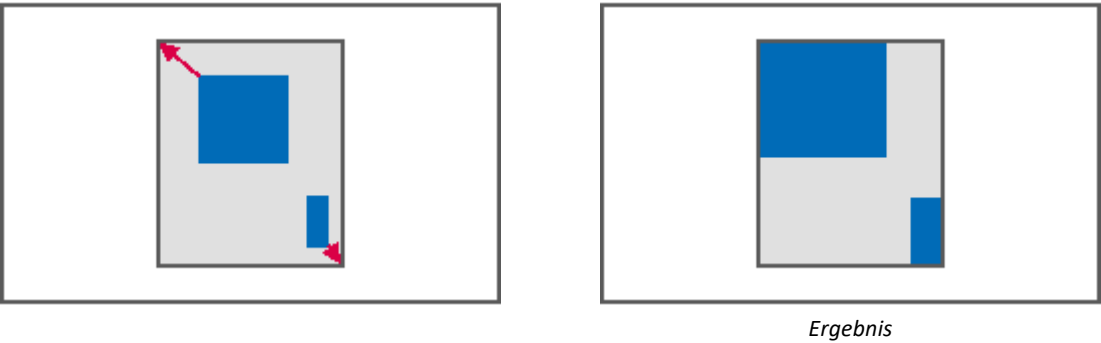


Ergebnis

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)

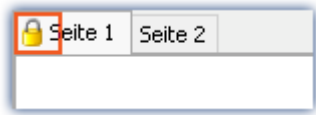


11.8.4 Seite sperren und entsperren

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](#)" ⁶³⁵ 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 Seiteneigenschaften 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	Aktiviert oder deaktiviert die Ausrichtung der Widgets am Raster (auch über die Einstellungen der Seite möglich). • 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%	Panel-Seite wird auf 50% gezoomt. Abbildungsmaßstab von 1:2
 100%	Panel-Seite wird in der Originalgröße dargestellt. Abbildungsmaßstab von 1:1
 >100%	Panel-Seite wird auf 200% oder 400% gezoomt. Abbildungsmaßstab von 2:1 oder 4:1
 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 Monitor 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	• 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 "  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

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
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](#)⁸⁴: 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](#)"⁹⁸⁰ zwischen den einzelnen Seiten wechseln.

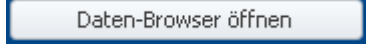
Verschieben des Vollbilds auf einen anderen Monitor

Das Vollbild kann nur über Windows-Shortcuts auf einen anderen Monitor verschoben werden. Verwenden Sie die Tastenkombination `Windows + Shift + links/rechts`.

Anwendungen	Beschreibung
Automatischer Aufstart im Vollbildmodus	Über die Kommandozeilen-Parameter ³¹ 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 " ⁹⁸⁰ 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 ⁸¹⁵ ein.

Weitere Funktionen erreichen Sie über das Kontextmenü oder über die Schaltfläche  im aufgeklappten Menü.

Menüeintrag	Beschreibung
 Anmelden ⁸¹	Anmelden eines Benutzers
 Abmelden ⁸¹	Abmelden eines Benutzers
 Design Modus	- 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](#)" ⁹⁵⁵.

11.8.8 Seite Drucken oder PDF erzeugen

Panel-Seiten können Sie ausdrucken oder PDF-Seiten daraus erzeugen. imc STUDIO Monitor 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
Start > Drucken ()	Standard

Menüband	Ansicht
Panel-Steuerung/Navigation > Als PDF (Export) ()	Complete
Start > Als PDF (Export) ()	Standard

Über die Menüaktion können Sie jeweils **nur eine Seite drucken/exportieren**.

Möchten Sie **mehrere Seiten** zusammen halten, 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 Monitor 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 unserem [technischen Support](#) 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).

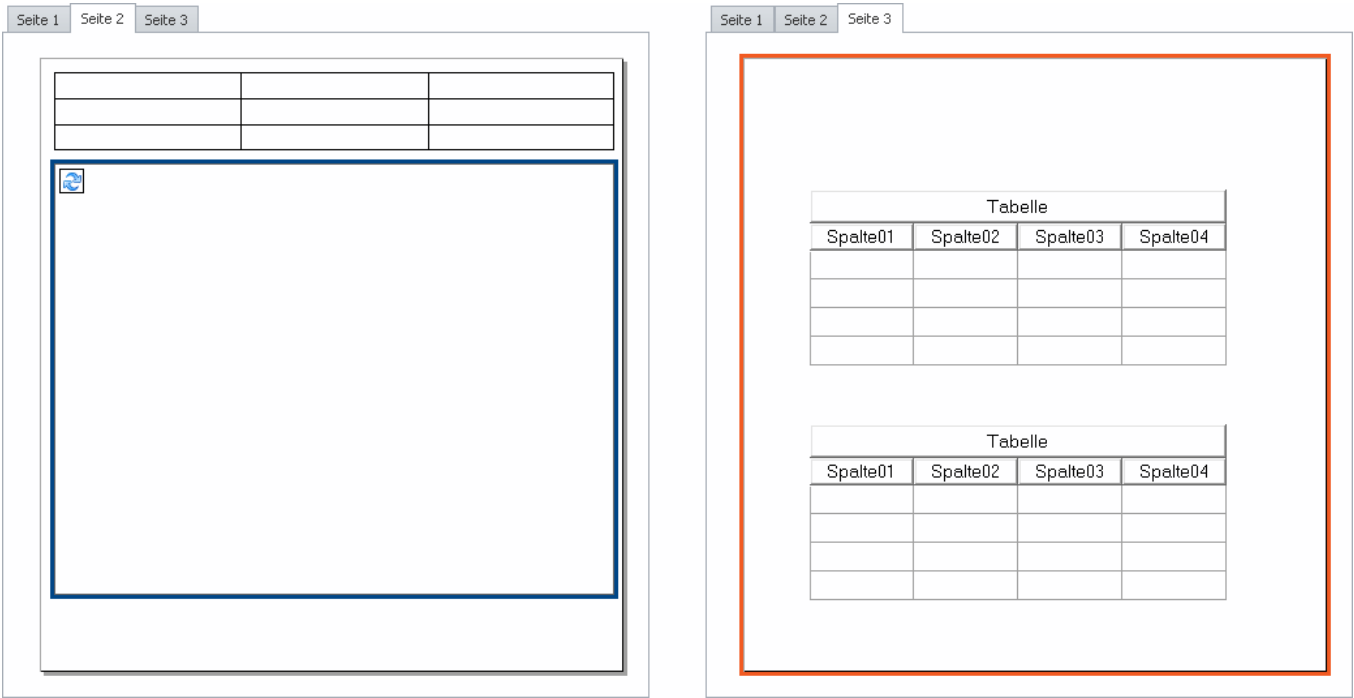
Reportseitenvorlage - Kopfzeile

Für den Export oder Druck einer Dialog-Seite als Report kann eine andere Report-Seite als Vorlage definiert werden. Diese "Vorlagen-Seite" kann als eine Art "Seiten-Kopf" vorbereitet werden und beim Druck von mehreren Seiten gefüllt werden. Z.B. Texte und Logos, die auf jeder Seite enthalten sein sollen.

Auf dieser Report-Seite wird das Widget: "*Druck-Vorschau*" eingefügt.

In den Eigenschaften der Dialog-Seite ist unter "*Reportseitenvorlage*" die Report-Seite auszuwählen.

Wird nun die Dialog-Seite gedruckt, wird das Widget auf der Report-Seite 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:

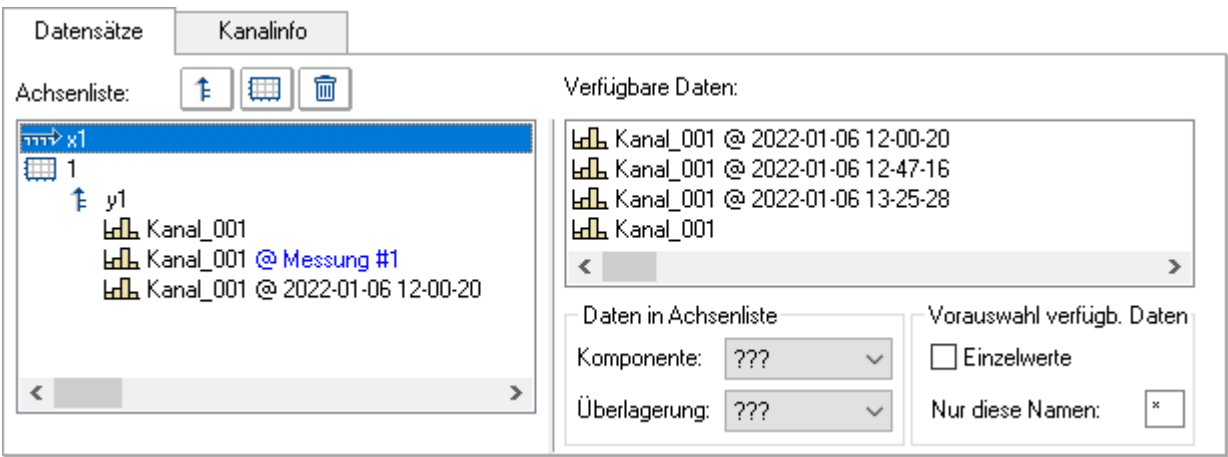
Variablenbindung per Drag&Drop	Die Variable aus dem Daten-Browser per Drag&Drop auf das Widget ziehen oder auf die Panel-Seite.
Variablenbindung per Widget Eigenschaften	Das " Eigenschaften " Fenster des Widgets öffnen und dort den Eintrag " Variable " anklicken.

Sie können auch **ohne existierende Variablen** eine Variablenbindung herstellen (siehe: "[Variablenbindung zu nicht existierenden Variablen](#)").

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 Damit zeigt das Widget immer die aktuelle Messung oder Kanal_001@2022-01-06 12-00-20 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 .



Eigenschaften des Kurvenfensters. Beispiel: Drei mal der Kanal_001.
 1. Aktuelle Messung
 2. Selektierte Messung (Messungsnummer 1)
 3. Gespeicherte Messung mit dem definierten Namen

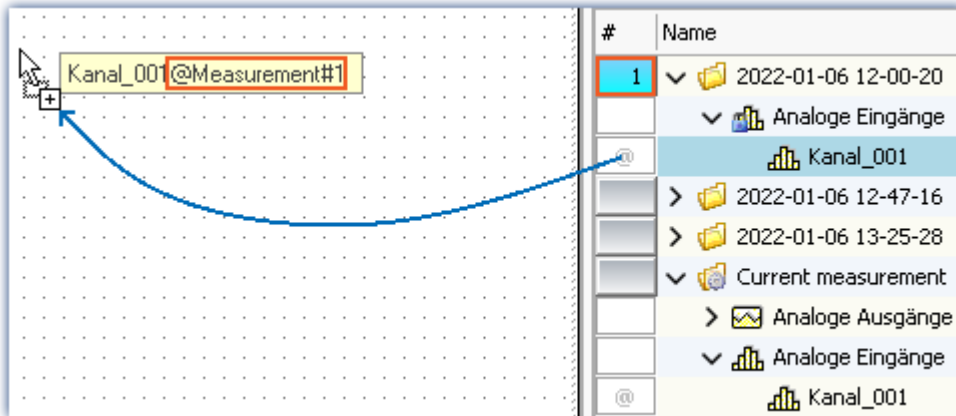
Daten browsen

Nachdem Sie ein Widget mit einem **symbolischen Namen** verbunden haben, können Sie durch einfaches Klicken im Daten-Browser (siehe: "[Messungsnummer zuordnen](#)") die verschiedenen Messungen ansehen.

Variablenbindung per Drag&Drop

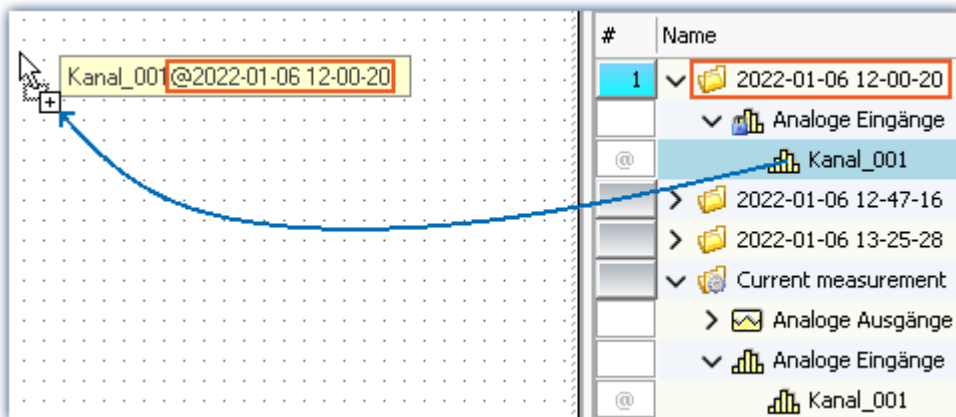
Wenn Sie eine Messung im Daten-Browser geöffnet haben, sehen Sie in der **Nummerierungsspalte** das **"@" Symbol** ().

- Um eine Variable **über eine Messungsnummer** (symbolischer 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@Measurement#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@2022-01-06 12-00-20"

- 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](#) .

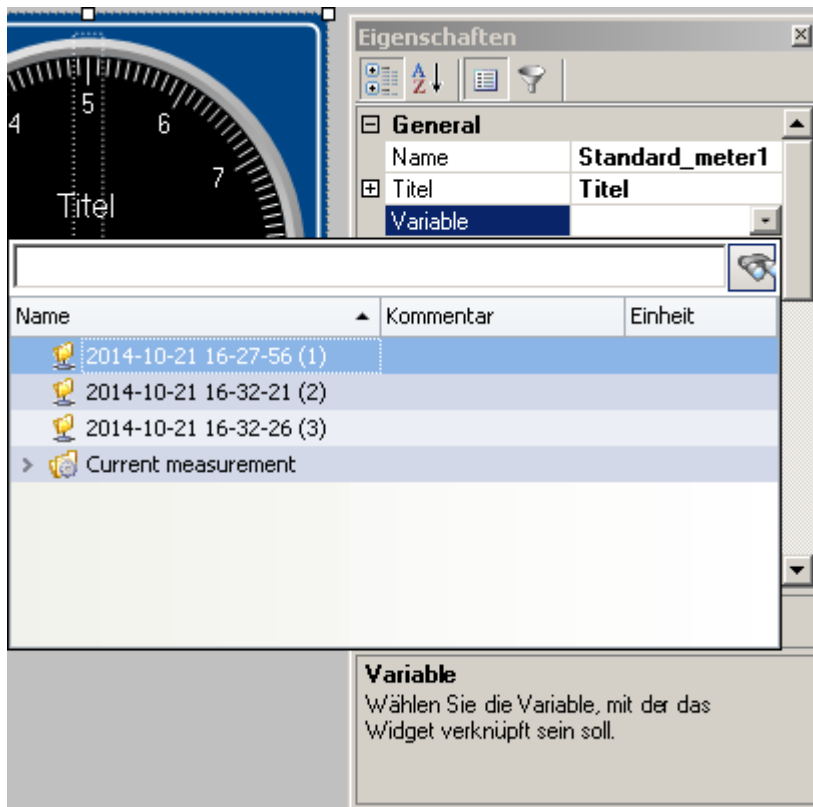
Sie können die Variablenbindung über die Eigenschaften der Widgets herstellen.

- 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

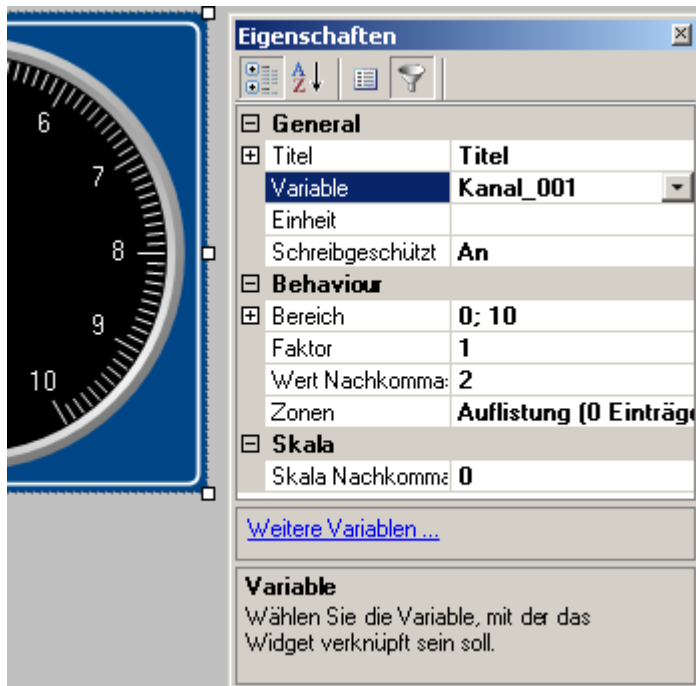


- Wählen Sie die gewünschte Variable

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@2022-01-06 12-00-20
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 Variable an und das Warndreieck verschwindet.

* (Nur für Widgets mit der Eigenschaft "Variable". Siehe [Variablenbindung per Widget Eigenschaften](#) ⁹⁶⁵)

11.10 Informationen und Tipps

11.10.1 Tipps für das Kurvenfenster

Kurvenfenster - Mehrfach getriggerte Signale

Mehrfach getriggerte Signale erzeugen "Events", die schnell die Bedienbarkeit mit ihrer Datenflut behindern können.

Tipp	Beschreibung
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.

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	Beschreibung
Schnelle Schnittstelle	Die Ethernetverbindung sollte möglichst ungestört sein.
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.
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.
Monitorkanäle	Zum Zwecke der Anzeige können bereits gemittelte oder langsam aufgezeichnete Monitorkanäle benutzt werden. Die Speicherung erfolgt mit den hoch abgetasteten Kanälen.

11.10.2 Ruckelnde Darstellung und hohe Prozessorbelastung

Viren-Schutzprogramm

Viele Kanäle erzeugen eine sehr hohe Belastung des PCs, wenn ein Virenschutzprogramm die erfassten Daten scannt. Es wird dringend empfohlen imc STUDIO Monitor aus der Virenprüfung herauszunehmen.

Siehe: Empfohlene [Einstellungen](#)^[35] des Virens scanners

Aktualisierungsrate der Widgets

Viele platzierte Widgets belasten die PC-Leistung. Passen Sie die Aktualisierungsrate einiger Widgets gegebenenfalls an, wenn z.B. die Kurve im Kurvenfenster ruckelt.

Siehe "[Eigenschaften - Widget](#)"^[647]

11.10.3 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.

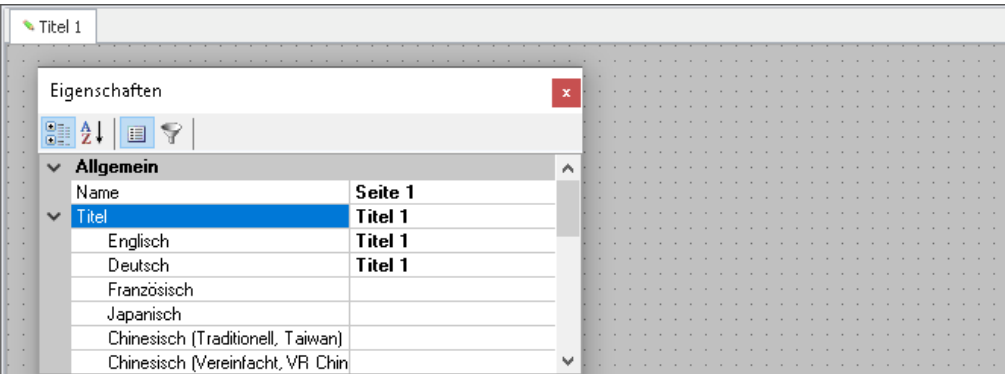
Option: Mehrsprachige Texteingabe deaktivieren

Sie können die mehrsprachige Texteingabe aktivieren: *"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**.



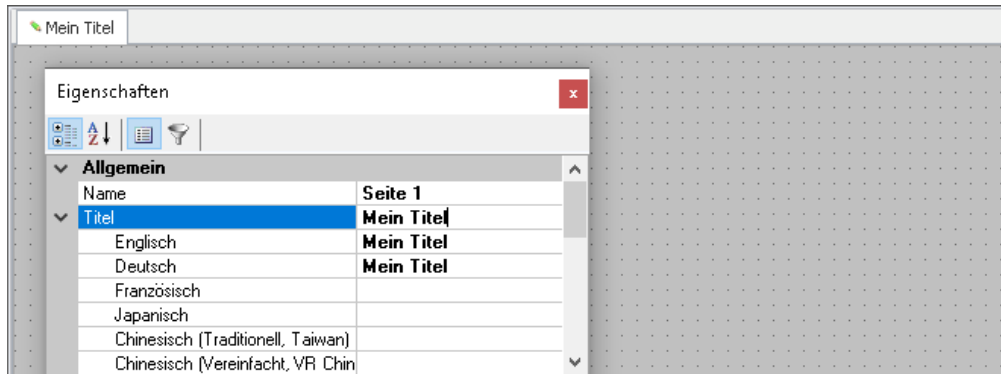
Beispiel - Titel der Panel-Seite

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"*.

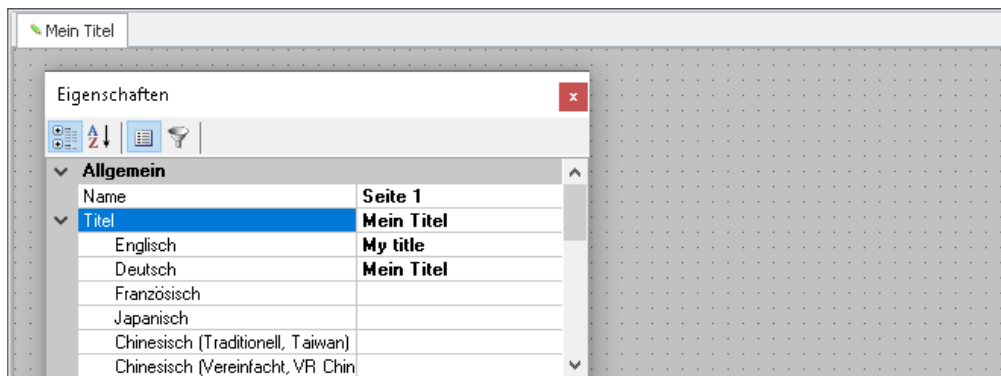
Fall 1: Sie ändern den Titel im Hauptzweig (alle vorhandenen Titel sind gleich):

Folgendes wird umgesetzt: englisch und deutsch wird auf den neuen Titel gesetzt



Fall 2: Sie ändern den Titel einer Sprache (z.B. Englisch):

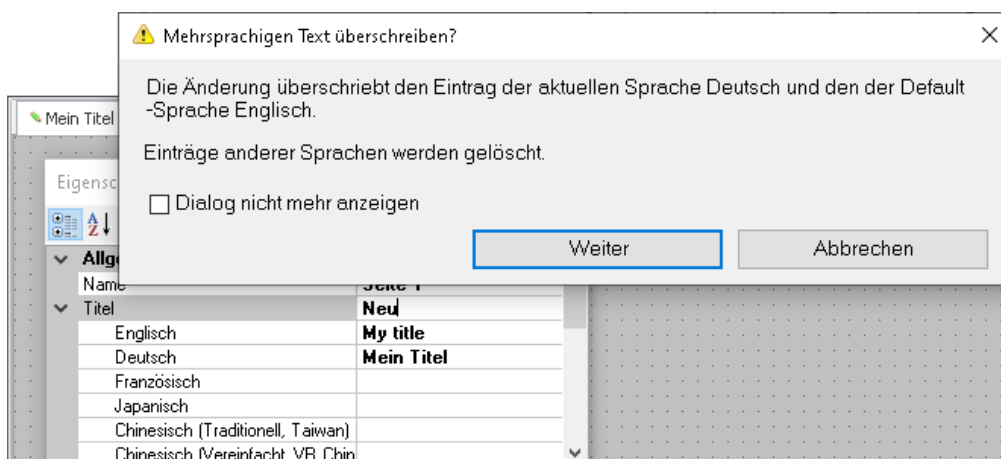
Folgendes wird umgesetzt: englische Systeme zeigen nun den neuen Titel



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 Sequencer, Ereignisse und Kommandos

Mit imc STUDIO Monitor können Sie Sequenzen erstellen, die automatisiert oder manuell verschiedene Kommandos nacheinander ausführen.

Sequenzen können in verschiedenen Komponenten von imc STUDIO Monitor erstellt werden:

Komponente	Beschreibung
Panel	Bestimmte Ereignisse können Sie über den " Ereignis Dialog ^[973] " mit Kommandos verknüpfen . Die Kommandos werden beim Eintreten des Ereignisses ausgeführt. Hier können Sie ausgewählte Kommandos verwenden.

Die Sequenz

Name	Hinweis
Checkbox1	
Ausgeschaltet	Tritt auf, wenn der Schalter ausgeschaltet wird.
#01 Menüaktion ausführen: Stopp (Messung für a...	Menüaktion ausführen: Stopp (Messung für alle...
#02 imc FAMOS Sequenz ausführen	...
#03 Arbeitsbereich blättern - Panel: Panel/Report	
Eingeschaltet	Tritt auf, wenn der Schalter eingeschaltet wird.
#01 Menüaktion ausführen: Start (Messung für all...	Menüaktion ausführen: Start (Messung für alle ...
#02 Arbeitsbereich blättern - Panel: Panel/Messung	

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.

 **Hinweis**

Nicht alle Kommandos haben in imc STUDIO Monitor eine Funktion

Für das Panel stehen Buttons zur Verfügung, über die verschiedene Kommandos ausgeführt werden können. Die Kommando-Liste ist nicht eingeschränkt. Sie erlaubt es auf verschiedene Aktionen von imc STUDIO zuzugreifen. Beachten Sie, dass nicht alle davon für imc STUDIO Monitor sinnvoll/funktional sind.

Die Kommando-Beschreibung verweist teilweise auf Kapitel aus der imc STUDIO Dokumentation. In diesen Fällen ist diese Funktion für imc STUDIO Monitor nicht sinnvoll zu verwenden.

Viele beschriebene Anwendungsfälle und Beschreibungen sind im Kontext von imc STUDIO beschrieben. Einige davon gelten dann auch für imc STUDIO Monitor.

Kapitelübersicht

Zusammenfassung	Abschnitt
Das Erstellen und Konfigurieren einer Sequenz aus Kommandos. Kommandos hinzufügen, verschieben und einstellen.	Sequenz aus Kommandos erstellen ^[976]
Ereignisse von Panel-Schaltern	Ereignis Dialog ^[973]
Die Beschreibung aller Kommandos.	Kommandoreferenz ^[979]

12.1 Sequenztabelle

Die Sequenztabelle enthält mehrere Spalten.

Status	Kommando	Kommentar	Aktiviert	Halt bei Fehler
 Fertig	Variablen setzen		☒	☒

Spalten - Sequenztabelle der Kommandos

Spalte	Beschreibung										
Status	In dieser Spalte wird der Zustand des Kommandos angezeigt. <table><tr><th>Status</th><th>Kommando</th></tr><tr><td> Fertig</td><td>Variablen setzen</td></tr><tr><td> Fehler</td><td>Arbeitsbereich blättern - Panel: Panel/Seite 1</td></tr><tr><td> Läuft</td><td>Startet die Messung des aktuellen Experiments</td></tr><tr><td></td><td>imc FAMOS Sequenz ausführen</td></tr></table> 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.	Status	Kommando	 Fertig	Variablen setzen	 Fehler	Arbeitsbereich blättern - Panel: Panel/Seite 1	 Läuft	Startet die Messung des aktuellen Experiments		imc FAMOS Sequenz ausführen
Status	Kommando										
 Fertig	Variablen setzen										
 Fehler	Arbeitsbereich blättern - Panel: Panel/Seite 1										
 Läuft	Startet die Messung des aktuellen Experiments										
	imc FAMOS Sequenz ausführen										
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 ⁹⁷²	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 ⁹⁷²	Mit dieser Option wird die Sequenz angehalten ⁹⁷⁵ , wenn ein Fehler auftritt, während das Kommando läuft.										

"Aktiviert" und "Halt bei Fehler"

In den Sequenzen können Sie einzelne Kommandos ein- und ausschalten. Zudem können Sie definieren, ob die [Sequenz unterbrochen](#) ⁹⁷⁵ werden soll, falls ein Fehler auftritt.

Ereignisse mit Kommandos verknüpfen					
Status	Name	Kommentar	Aktiviert	Halt bei Fehler	
▼	Button1				
▼	 Gedrückt	Ausgelöst beim Dr...	☒	☒	
	 #01 imc FAMOS Sequenz ausführen ...		☒	☒	
	 #02 Parameter exportieren		☒	☒	
	 #03 Panel-Seite als Dialog:		☒	☒	
	 #04 Panel-Seite exportieren		☒	☒	

Kommandos an dem Ereignis eines Buttons

Sie können auch ganze Ereignisse und dessen Kommandos komplett deaktivieren oder nur einzelne Kommandos. Beispiel für "Aktiviert": Ein Timer-Ereignis sollte erst starten, wenn es fertig konfiguriert ist. Sie können es deaktivieren und zum gewünschten Zeitpunkt wieder aktivieren.

Ereignisse und dessen Kommandos

Status	Name	Kommentar	Aktiviert	Halt bei Fehler
▼	Panel	Experimentspezifische Ereignisse des Panels		
▼	Seite 1	Experimentspezifische Ereignisse des Panels		
▼	Button1	Experimentspezifische Ereignisse des Panels		
▼	Gedrückt	Ausgelöst beim Drücken des Knopfes.	☒	☒
	#01 imc FAMOS Sequenz ausführen ...		☒	☒
	#02 Parameter exportieren		☒	☒
	#03 Panel-Seite als Dialog: Report		☒	☒
	#04 Panel-Seite exportieren (PDF)		☒	☒
>	Projekt	Projektspezifische Ereignisse		
▼	Sequencer	Experimentspezifische Ereignisse des Sequencers		
	Device_AfterCheckConfiguration	Nach dem Aufbereiten einer Geräte-Konfiguration	☒	☒
	Device_AfterRequestConnect	Nach dem Versuch, sich mit einem Gerät zu verbinden	☒	☒
	Device_AfterRequestDisconnect	Nach dem Versuch, sich von einem Gerät zu trennen	☒	☒
▼	Device_BeforeCheckConfiguration	Vor dem Aufbereiten einer Geräte-Konfiguration	☒	☒
	#01 Variable importieren		☒	☒
	Device_BeforeCreateDiskStart		☒	☒

Kommandos im Sequencer an den Ereignissen

- 1: Gilt für das jeweilige Kommando
- 2: Eine Deaktivierung gilt für alle an dem Ereignis gebundene Kommandos

Ist die Option beim **Ereignis deaktiviert** gilt dies für **alle Kommandos**. Ist die Option beim Ereignis aktiviert, gilt die Einstellung beim jeweiligen Kommando.

12.2 Ereignis Dialog

Bestimmte **Ereignisse** können mit **Kommandos verknüpft** werden. Die Kommandos werden **beim Eintreten des Ereignisses** ausgeführt.

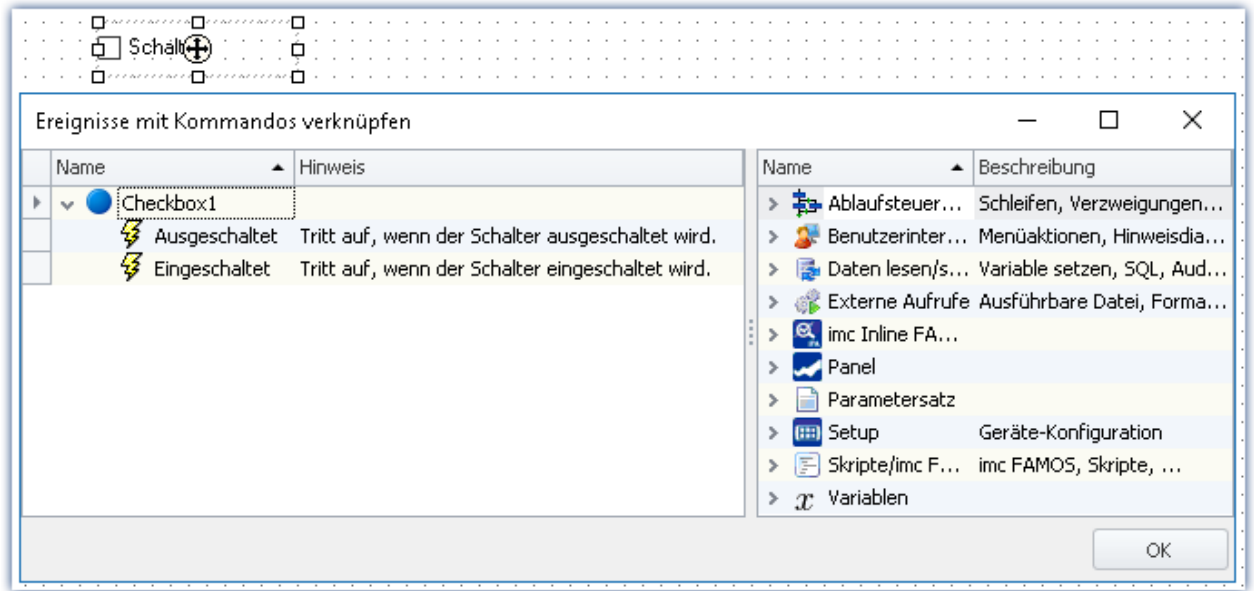
Zum Konfigurieren der Ereignisse wird der "*Ereignis Dialog*" verwendet.

Ereignisse können zum Beispiel im Panel beim betätigen eines Schalters 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

12.3 Ausführen und Stoppen

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.

Eine **laufende Sequenz** wird ohne weiteres Zutun oder Einwirken **erst beendet**, wenn das **letzte Kommando** ausgeführt wurde.

Gezieltes Ausführen von Kommandos und Ereignissen über das Kontextmenü

Aktion	Beschreibung
Start	Startet die Sequenz vom Anfang der Tabelle.
Vom ausgewählten Kommando bis zum Ende der Gruppe	Startet die Sequenz von der Stelle, wo das Kontextmenü geöffnet wurde.
Nur das ausgewählte Kommando	Nur das ausgewählte Kommando wird ausgeführt.

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 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/neu füllen](#)¹⁰²⁵" 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.

12.4 Sequenz aus Kommandos erstellen

Folgende Beispiele werden an der Sequenztabelle dargestellt. Sie gelten aber genauso für den "[Ereignis Dialog](#)"⁹⁷³.

Um ein Kommando in der Sequenztabelle hinzuzufügen gibt es zwei Möglichkeiten:

per Drag&Drop	• Ziehen Sie per Drag&Drop das Kommando aus dem Werkzeugfenster "<i>Kommandos</i>" an die gewünschte Position. • Lassen Sie die Maustaste los.
per Kontextmenü ⁹⁷⁸	• Öffnen Sie das Kontextmenü der gewünschten Position und wählen Sie ein Kommando.

Sie können ein Kommando an verschiedene Positionen hinzufügen.

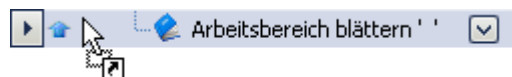
	Vor der aktuellen Position
	Unterhalb oder innerhalb der aktuellen Position: Ereignisse (folgend auch Gruppe genannt)
	Nach der aktuellen Position

Beispiele für Drag&Drop

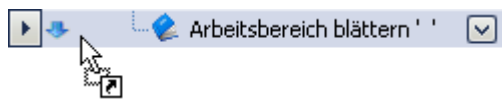
Ziehen Sie per Drag&Drop das Kommando aus der rechten Dialog Seite (im "*Ereignis Dialog*") an die gewünschte Position.

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.



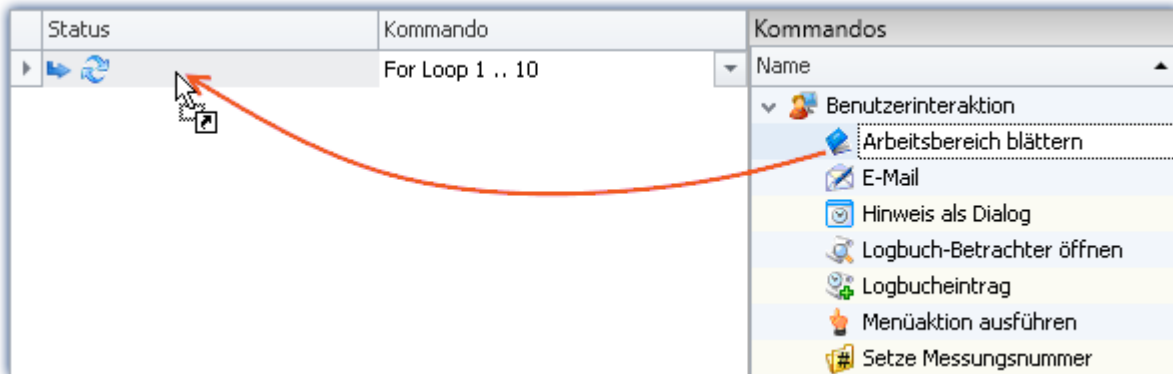
Vor dem Kommando:
"Arbeitsbereich blättern" einfügen



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: 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

Kommando konfigurieren

Die meisten Kommandos müssen korrekt eingestellt werden, bevor sie funktionieren. Z.B. muss beim "Exportieren" muss eingestellt werden, was und wohin etwas exportiert werden soll. Und so weiter.

Zur Konfiguration selektieren Sie das Kommando in der Sequenztafel. **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](#)".

12.5 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 ⁹⁷⁶ 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.
 Start	
Start	Startet die Sequenz vom Anfang der Tabelle.
Vom ausgewählten Kommando bis zum Ende der Gruppe	Startet die Sequenz von der Stelle, wo das Kontextmenü geöffnet wurde.
Nur das ausgewählte Kommando	Nur das ausgewählte Kommando wird ausgeführt.
 Expandieren/ Kollabieren	Alle Gruppen oder die gewählte Gruppe expandieren oder kollabieren.

12.6 Informationen und Tipps



FAQ

Die Kommando-Sequenz wird bei jedem Fehler unterbrochen

Die Kommando-Sequenz wird bei jedem Fehler unterbrochen. Wie verhindere ich das am besten?

Beispiel: Während das Kommando: "Warten" ausgeführt wird, liefert eine andere Aktion einen Fehler. Die Sequenz wird daraufhin abgebrochen.

Lösung: Deaktivieren Sie dafür in der Sequenztabelle bei dem Kommando die Checkbox "[Halt bei Fehler](#)"⁹⁷². Im Ablauf werden mit dieser Einstellung Fehlermeldungen an dieser Position ignoriert. Das nachfolgende Kommando wird demzufolge auch im Fehlerfall ausgelöst. Beachten Sie bitte, dass so auch Fehler des laufenden Kommandos ignoriert werden.

Wenn es möglich ist, überprüfen Sie nachträglich, ob die Aktion korrekt ausgeführt wurde.

Ein Beispiel für das Kommando "Menüaktion ausführen" > "Messung starten". Die Sequenz soll nicht beendet werden, auch wenn das Kommando fehlschlägt. Mit dem IF-Kommando können Sie die Variable "Messungsstatus" überprüfen und somit kontrollieren ob die Messung wirklich läuft. Sie können gezielt auf das Ergebnis reagieren und ggf. den Sequencer kontrolliert beenden.

12.7 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.

Kommandos stehen in verschiedenen Bereichen von imc STUDIO, imc WAVE und imc STUDIO Monitor 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.

12.7.1 Ablaufsteuerung

12.7.1.1 Sequencer stoppen

Das Kommando findet in imc STUDIO Monitor keine Anwendung.

12.7.1.2 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
	Warten: Wartezeit [s] 5 Warten Zeit Wartezeit [s] 5 Abbrechen Dialog anzeigen nach: Sofort OK Abbrechen		

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.

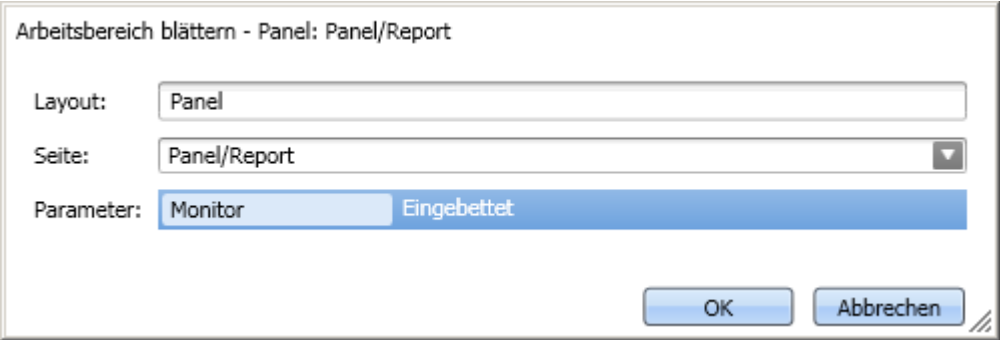
12.7.2 Benutzerinteraktion

12.7.2.1 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	Falls Zielseite: Panel • 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 Vollbild^[607]). Falls Zielseite: Panel-Seite • 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 Monitor^[632]).

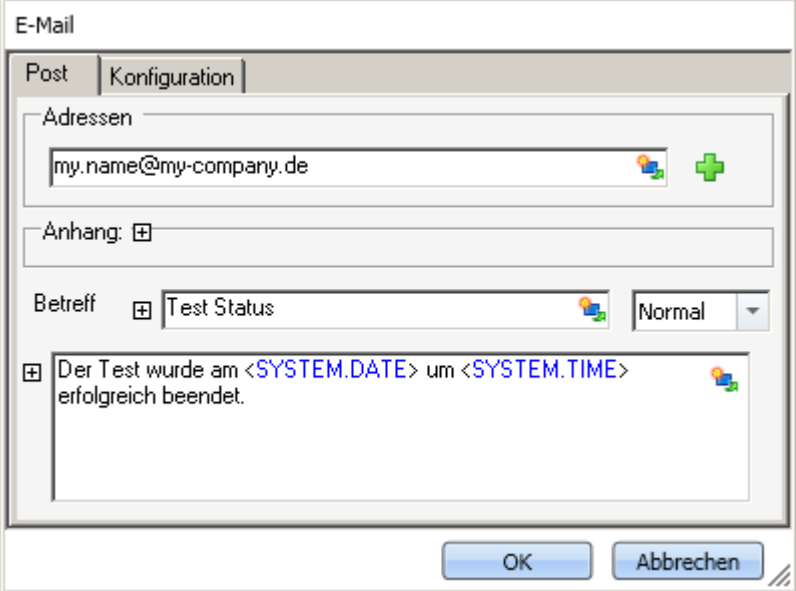
12.7.2.2 E-Mail

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.

E-Mail

Post

Konfiguration

Absender Adresse

test.bench@my-company.de

Absender Name

imc STUDIO Test bench

Benutzer

Test bench

Kennwort

xxxxxxx

Postausgangsserver (SMTP)

smtp.my-company.de

Port

25

Voreinstellung verwenden

☐ [Voreinstellung konfigurieren](#)

Verschlüsselte Verbindung

☐

Postfix

Diese E-Mail wurde von imc STUDIO automatisch versendet.

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</i> > <i>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.**

12.7.2.3 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

OK

Abbrechen

Hinweis als Dialog

Parameter	Beschreibung
Name	Anzeigetext in der Sequenztabelle (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	Einstellungen für die Buttons: "OK" und "Abbrechen" Text: Beschriftung des Buttons Sichtbar: Der Button kann angezeigt oder ausgeblendet werden. • 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 mein Eintreten des Timeouts ausgeführt. Der Dialog wird mit "OK" bzw. "Abbrechen" beendet.
Dauer	Dauer in Sekunden [s], bis der Timeout eintritt. "0" schaltet den Timeout ab.

12.7.2.4 Logbuch-Betrachter öffnen

Wird das Kommando ausgeführt, wird der Logbuch-Betrachter geöffnet. Die Bedienung des Logbuch-Betrachter ist bei dem Werkzeugfenster: [Logbuch](#)⁷² beschrieben.

Der Logbuch-Betrachter kann mit definierten Filtereinstellungen gestartet werden. Z.B. können Meldungen der Kategorie: [Informationen](#)⁷³ und alle [Duplikate](#)⁷⁴ ausgeblendet werden.

12.7.2.5 Logbuch-Eintrag

Mit diesem Kommando können Sie ein Eintrag im Logbuch erzeugen und gegebenenfalls den Sequencer beenden.

Logbucheintrag

Sender

Benutzer

Kategorie

Warnung

Eintrag

+

Das ist eine Warnung!

☐

Zeige Eintragseingabedialog

Stimme

Keine

☒

Synchron

OK

Abbrechen

Eigenschaften des Logbucheintrages

Parameter	Beschreibung
Sender	Eingabe von Informationen zur Herkunft der Meldung.
Kategorie	Es werden vier Kategorien unterschieden: • 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. Mit Option: "Zeige Eintragsingabedialog"
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

12.7.2.6 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

Start

Fehler in der Ausführung

 Warnung

Menüaktions-Beschreibung

Messung für alle Geräte starten.

Zusätzliche Informationen

Menüaktions-Name acDeviceStart

OK

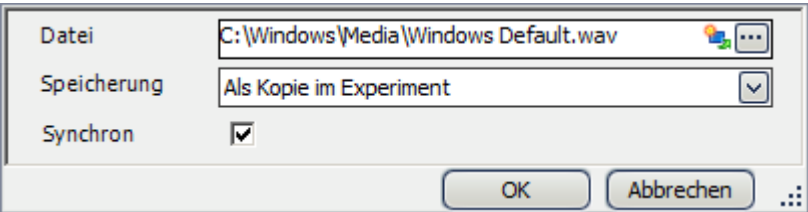
Abbrechen

Konfiguration: Menüaktion ausführen

Parameter	Beschreibung
Menüaktion	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. 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.
Fehler in der Ausführung	Ist die Aktion nicht freigegeben oder nicht vorhanden, kann das Kommando unterschiedlich darauf reagieren. • 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.

12.7.3 Daten lesen/schreiben

12.7.3.1 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.

12.7.3.2 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

Keine Funktion

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

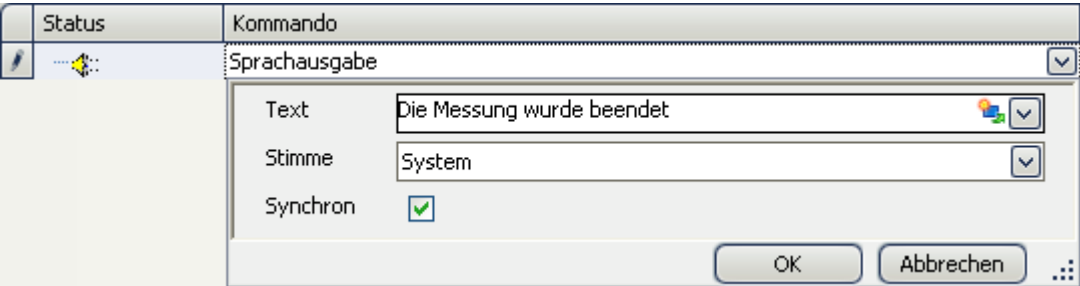
Hier legen Sie fest, welcher Button vor selektiert ist. Wird das Kommando ausgeführt, kann die ausgewählte Aktion per Eingabe-Taste ausgeführt werden.

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.

12.7.3.3 Sprachausgabe



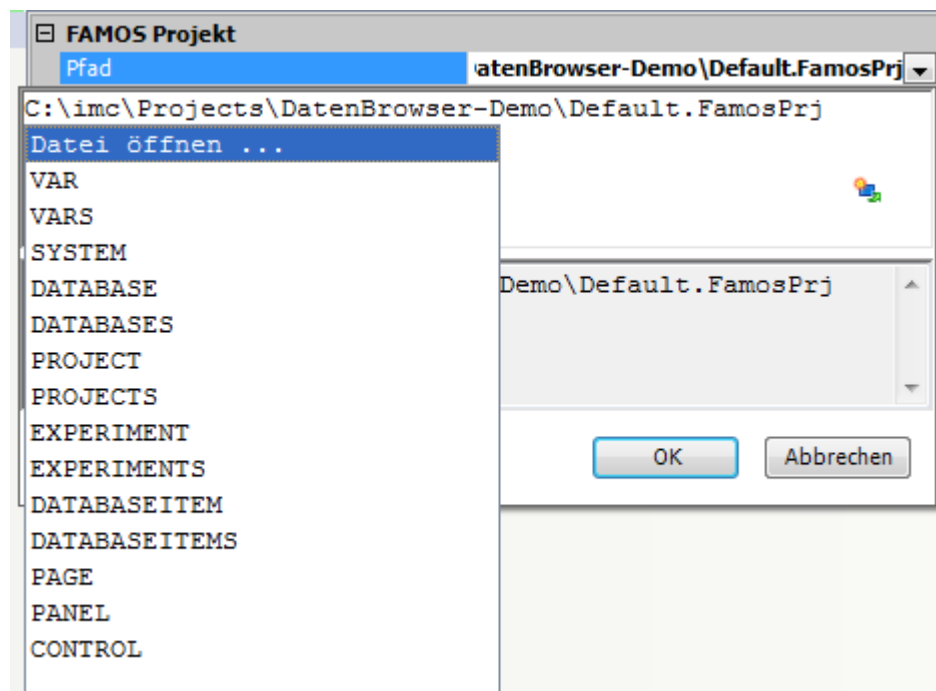
Eigenschaften der Sprachausgabe

Parameter	Beschreibung
Text	Tragen Sie hier den zu sprechenden Text, z.B. "Die Messung wurde beendet" 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.

12.7.4 Datenanalyse und Skripte

12.7.4.1 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.

12.7.4.2 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 Sequenztabelle.



Verweis

imc FAMOS Dialog

Weitere Informationen zum imc FAMOS Dialog finden Sie im Abschnitt: "*Datenanalyse und Signalverarbeitung*" > "*imc FAMOS Dialog*" .

12.7.4.3 Python-Code Datei ausführen

Das Python-Kommando stellt Funktionen zur Verfügung, die eine Brücke zur Programmiersprache Python realisieren. imc STUDIO Monitor erzeugt eine eingebettete Instanz der Python-Laufzeitumgebung, die einen Interpreter für die Python-Programmiersprache zur Verfügung stellt.

Zur Auswertung der Messdaten wird eine Python-Code-Datei gewählt. Die mit Python auszuwertenden Variablen können ausgewählt werden. Und die Ergebnisse können in Variablen zurückgegeben werden.

Systemvoraussetzungen

Software	Kompatible Version	Installation	Hinweise
Python 64-Bit	3.12, 3.11, 3.10, 3.9, 3.8	notwendig	Unterstützt wird ausschließlich die Python-Referenzimplementierung der " <i>Python Software Foundation</i> " (CPython) in einer der nachfolgend gelisteten Versionen, die unter https://www.python.org/ heruntergeladen und installiert werden können.
NumPy 64-Bit	2.1, 2.0, 1.23, 1.20, 1.19	optional	Die Python-Brücke bietet besondere Unterstützung für Datentypen, die in der Erweiterungsbibliothek "NumPy" definiert sind (https://numpy.org).



Hinweis

Installation

- Python und NumPy sind nicht auf dem Installationsmedium enthalten.
- Um die Nachinstallation von Paketen zu erleichtern, empfiehlt es sich, die Option "*Add python.exe to PATH*" zu aktivieren.

Konfiguration

Über die Kommandokonfiguration wird die Python-Code-Datei ausgewählt, sowie die Übergabe der Variablen nach und von Python konfiguriert.

Python-Code-Datei ausführen

Pfad zur Python-Datei

<EXPERIMENT.PATH>\Meta\PythonTest.py

Quellvariablen

Kanal_001

Ergebnisvariablen

Mittelwert

☒ Synchrones Ereignis

OK

Abbrechen

Eigenschaften des Kommandos "Python-Code Datei ausführen"

Parameter	Beschreibung
Pfad zur Python-Datei	Pfad zur auszuführenden Python-Code Datei (*.py). Im Idealfall wird die Datei im Meta-Ordner abgelegt. Der Inhalt dieses Ordners wird auch beim Speichern unter/Exportieren mitgenommen. <i>Hinweis:</i> Bei der Dateiauswahl wird der aktuelle Experiment-Pfad durch den Experiment-Platzhalter ersetzt. Somit müssen keine Anpassungen vorgenommen werden, wenn das Experiment unter einem neuen Namen gespeichert wird.
Quellvariablen	Die eingetragenen Variablen werden der Python-Sequenz übergeben. Die Variablennamen müssen mit denen in der Python-Sequenz übereinstimmen. Die Groß-/Kleinschreibung ist zu berücksichtigen. Die Übertragung und Verarbeitung der Variablen erfolgt auf Basis der aktuellen Messung ("Current Measurement") und nicht auf Basis gespeicherter Messwerte (vorherige Messungen).
Ergebnisvariablen	Die von Python berechneten Variablen werden imc STUDIO Monitor über die Tabelle zugewiesen. Die Variablennamen müssen mit denen in der Python-Sequenz übereinstimmen. Die Groß-/Kleinschreibung ist zu berücksichtigen. Existiert die Variable in imc STUDIO Monitor noch nicht, wird diese angelegt. <i>Hinweis:</i> Ein Kanal kann nicht an eine "Benutzerdefinierte Variable" des Typs "Numerisch" (Einzelwert) zurück übertragen werden. Nehmen Sie bitte eine Typ-Anpassung in Python vor, falls Sie einen Einzelwert erhalten möchten. Falls Sie einen Kanal benötigen, verwenden Sie als Ziel eine von Python angelegte Variable. Sie erhält dann immer den passenden Datentyp.

Datentypen-Konvertierung nach Python

Der Datentyp der generierten Python-Variablen wird automatisch bestimmt. Standard-Container-Typ ist "*numpy.ndarray*".

Dabei gelten folgende Regeln:

imc STUDIO Monitor-Datentyp	Python-Datentyp
Einzelwerte	
Integer 8 Byte (full-scale)	Ganze Zahl ('int')
Sonstige numerische Datenformate	Reelle Zahl, 8 Byte ('float')
Normale Datensätze	
Reell 8 Byte mit Länge = 0 (Konstante 'EMPTY')	None ('NoneType')
Integer 8 Byte (full-scale)	NumPy-Array ('numpy.ndarray' [.. 'int64' ..])
Integer 1 Byte unsigned (full-scale)	Bytefeld ('bytearray')
Sonstige numerische Datenformate	NumPy-Array ('numpy.ndarray' [.. 'float64' ..])
TimeStampASCII und andere Sonderformate	nicht unterstützt
2-komponentige Datensätze	
Komplex, kartesisch, Länge = 1	Komplexe Zahl ('complex')
Komplex, kartesisch, Länge <> 1	NumPy-Array ('numpy.ndarray' [.. 'complex128' ..])
Komplex, Betrag/Phase	nicht unterstützt
XY	nicht unterstützt
Strukturierte Daten (Events/Segmente)	
Segmente ... Integer 1 Byte unsigned (full-scale)	2-dimensionales NumPy-Array von Bytes ('numpy.ndarray' [.. 'uint8' ..]). Jedes Segment bildet eine Zeile der Matrix.
Segmente ... sonstige Formate	2-dimensionales NumPy-Array ('numpy.ndarray'). Jedes Segment bildet eine Zeile der Matrix. Der Datentyp der Listen-/Feldelemente ergibt sich wie vorstehend beschrieben.
Events	nicht unterstützt
Sonstige Datentypen	
Text	String ('str')
Textfeld	Liste von Strings ('list' [.. 'str' ..])

**Hinweis****Kanaleigenschaften**

Übertragen werden Eigenschaften wie: Abtaste und Einheit, sowie alle im Kanal gespeicherten Metadaten (siehe "[Rückführbarkeit von Kanälen](#)"¹⁴⁶)

Eventierte Datensätze

Eventierte Datensätze können nicht verrechnet werden. Ein Kanal wird automatisch ein eventierter Datensatz, wenn der Parameter "*Verfügbare Ereignisse*" unter "*Datentransfer*" auf "*alle*" steht. Setzen Sie diesen Parameter auf "*letztes*" um einen normalen Datensatz zu erhalten.

Sonderzeichen

Die Regeln für Sonderzeichen in Python-Variablenamen sind zu beachten. Einige der für imc STUDIO-Variablen erlaubten Zeichen sind nicht erlaubt. Variablen mit einem Punkt im Namen können beispielsweise nicht übergeben werden. Zum Beispiel pv-Variablen.

Anmerkung zum Typ 'numpy.ndarray'

Dieser Datentyp ist im weit verbreiteten 'NumPy'-Package definiert. Er ist optimiert für die effiziente Speicherung und schnelle Verarbeitung von mehrdimensionalen Feldern. Die erzeugten NumPy-Arrays sind "C-zusammenhängend" (C_CONTIGUOUS) gespeichert.

Übergabeformat von und nach Python

Es wird je Variable ein Dictionary mit Werten und Eigenschaften in folgender Form übergeben:

<Variablen Name>	Name des Dictionarys in Python	Anmerkung
"Values"	<Daten der Variablen>	"Values" = fester Name für den Zugriff auf die Daten
<Eigenschaftsname 1>	<Eigenschaftswert 1>	<Eigenschaftsname> = Name der Variableneigenschaft
...	...	
<Eigenschaftsname N>	<Eigenschaftswert N>	

**Beispiel**

übergeben wird: Kanal_001

```
Kanal_001{
  'Values': array([ -1.40389428,  17.09,  35.64, 317.28]),
  'eDisplayName': 'Kanal_001',
  'eXFormat': 1,
  'eDataType': 1,
  'eCategory': 'Analog',
  'eSampleTime': 0.0002
}
```

Zugriff in Python:

```
daten = Kanal_001['Values']
AbtastIntervall = Kanal_001['eSampleTime']
```


Die Ausgabe-Variablen können mit oder ohne Dictionary zurückgegeben werden. Wenn das Dictionary keine Daten oder keinen "Values"-Key enthält, wird eine Variable ohne Daten erzeugt.



Beispiel

Ergebnisvariable für imc STUDIO

übergeben nach imc STUDIO wird: result1

```
result1 = {  
    'eXFormat': 1,  
    'eSampleTime': 0.0001,  
    'eChannelComment': "calculation of..",  
    'Values': data  
}
```

Variable: imcVariables

Zusätzlich wird eine Variable "*imcVariables*" erzeugt und übergeben, welche alle Namen der nach Python übergebenen Variablen enthält. Damit kann u.a. im Python-Script je nach übertragener Variable eine bestimmte Sequenzen ausgeführt werden.



Beispiel

imcVariables

übergeben wird: Kanal_001 und Kanal_002

```
imcVariables = ["Kanal_001", "Kanal_002"]
```

Zugriff in Python:

```
imcVariables[0] -> 'Kanal_001'
```

Datentypen-Konvertierung nach imc STUDIO Monitor

Der Datentyp der erzeugten imc STUDIO Monitor-Variable wird automatisch aus dem Datentyp der Python-Variable bestimmt.

Dabei gelten folgende Regeln:

Python-Datentyp	imc STUDIO Monitor-Datentyp
Standard-Typen	
'NoneType'	Datensatz mit Länge 0, Datenformat: 8 Byte Reell (wie Konstante 'EMPTY')
'int'	Einzelwert, Datenformat: 8 Byte Integer mit Vorzeichen
'float'	Einzelwert, Datenformat: 8 Byte Reell
'complex'	Komplexer Datensatz (RI) mit Länge 1, Datenformat: 8 Byte Reell
'bool'	Einzelwert, Datenformat: 8 Byte Reell
'str'	Text
Container-Typen 'tuple', 'list', 'range', 'set', 'frozenset'	
mit Elementzahl 0	Datensatz mit Länge 0, Datenformat: 8 Byte Reell
alle Elemente vom Typ 'float'	Datensatz, Datenformat: 8 Byte Reell
alle Elemente vom Typ 'int'	Datensatz, Datenformat: 8 Byte Integer mit Vorzeichen
alle Elemente vom Typ 'bool'	Datensatz, Datenformat: 8 Byte Reell
alle Elemente vom Typ 'complex'	Komplexer Datensatz (RI) mit Länge 1, Datenformat: 8 Byte Reell
alle Elemente vom Typ 'str'	Textfeld
alle Elemente ein 1-dimensionalen Container, wobei alle Container die selbe Länge N und alle Elemente den selben numerischen Typ (float, int, complex) haben	Segmentierter Datensatz, Segmentlänge N
andere Element-Typen oder verschiedene Typen	nicht unterstützt
Sonstige Container-Typen	
'dictionary'	nicht unterstützt
'bytes', 'bytearray'	Datensatz, 1 Byte Integer unsigned

NumPy-Arrays ('numpy.ndarray')

Dieser Datentyp ist im weit verbreiteten 'NumPy'-Package definiert. Er ist optimiert für die effiziente Speicherung und schnelle Verarbeitung von mehrdimensionalen Feldern.

Es werden homogene Felder mit Dimension 1 oder 2 unterstützt. Bei Dimension 2 wird ein segmentierter Datensatz erzeugt, wobei die Zeilen des NumPy-Arrays die Segmente bilden. Das Speicherlayout muss "C-" oder "F-zusammenhängend" (C_CONTIGUOUS, F_CONTIGUOUS) sein und die Daten in "Little-Endian-Byte order" abgelegt sein.

NumPy-Array-Elementtyp	imc STUDIO Monitor-Datentyp
'float64', 'float32'	Datensatz (Reell 8 Byte)
'float128', 'float16'	Nicht unterstützt
'int8', 'int16', 'int32'	Datensatz (Reell 8 Byte)
'int64'	Datensatz (Integer 8 Byte signed)
'uint8'	Datensatz (Integer 1 Byte unsigned)
'uint16', 'uint32'	Datensatz (Reell 8 Byte)
'uint64'	Nicht unterstützt
'bool'	Datensatz (Reell 8 Byte)
'complex64', 'complex128'	Komplexer Datensatz (RI, Reell 8 Byte)
'str'	Textfeld
'datetime64', 'timedelta64'	nicht unterstützt
'bytes' und alle anderen Typen	nicht unterstützt



Hinweis

Benutzerdefinierte Variable als Ziel

Diese Variablen werden automatisch in einen passenden Datensatz konvertiert. Wenn die Zielvariable zuvor in imc STUDIO Monitor als benutzerdefinierte numerische Variable definiert wurde, kann dieser Variable ein Einzelwert zugewiesen werden. Die Variable bleibt ein Einzelwert.

Verhalten

- Existiert eine Eingangs-Variable nicht, so wird ein "leerer Kanal" nach Python übertragen. Dieser erscheint nicht im Daten-Browser, sondern ist nur im Python-Kontext verfügbar.
- Wird eine Variable in Python benötigt, die nicht übergeben wurde, so wird ein Fehler bei der Ausführung ausgegeben.
- Ist eine Ausgangs-Variable definiert, die aber nicht von Python verwendet wird, so gibt es eine Warnung im Logbuch.
- Beim Start der Sequenz werden die Listen der Quell- und Ergebnis-Variablen auf verbotene Namen überprüft. Sollte ein Name unzulässig sein, erfolgt ein Abbruch mit der entsprechenden Meldung. Verboten ist z.B. der Name "imcVariables".

Weitere Hinweise

- Der asynchrone Modus ist aktuell noch nicht möglich, daher ist die Option "*Synchrones Ereignis*" ausgegraut.

Beispiele

 **Beispiel**

Berechnung der Summe aller Samples

```
import math
pySummeSine = math.fsum(Sine)
```

 **Beispiel**

Addieren aller übergebenen Datensätze

übergeben wird:

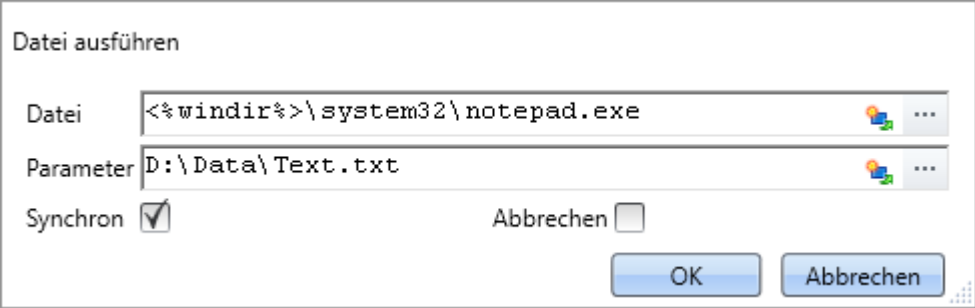
```
imcVariables = ["Channel_001","Channel_002","Channel_003"]

allData = locals()[imcVariables[0]]
allData = allData['Values']
arraysToAdd = len(imcVariables)
for i in range(1, arraysToAdd):
    varData = locals()[imcVariables[i]]
    allData = np.add(allData, varData['Values'])
```

12.7.5 Externe Aufrufe

12.7.5.1 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.

12.7.5.2 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.

Verweis

Sie können den imc Format Converter auch als **Standalone** Programm verwenden, wenn imc STUDIO oder imc FAMOS installiert ist. Siehe Kapitel "[imc Format Converter](#)".

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)

12.7.5.2.1 Formatkonverter als Kommando

Aufruf

Über den Sequencer: "Externe Aufrufe" > "Formatkonverter":



Konfiguration des Kommandos: Formatkonverter

Status

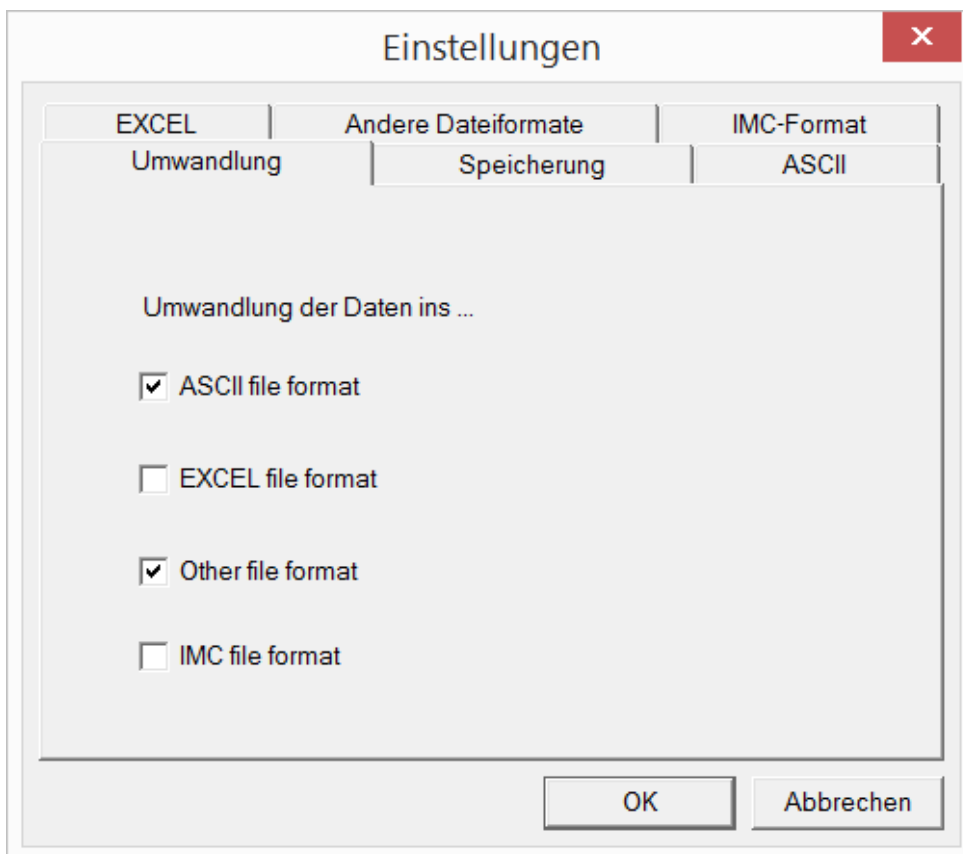
Unmittelbar nach dem Öffnen der Kommandokonfiguration steht der Status auf "Nicht konfiguriert".

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 angegebenen 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: 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.



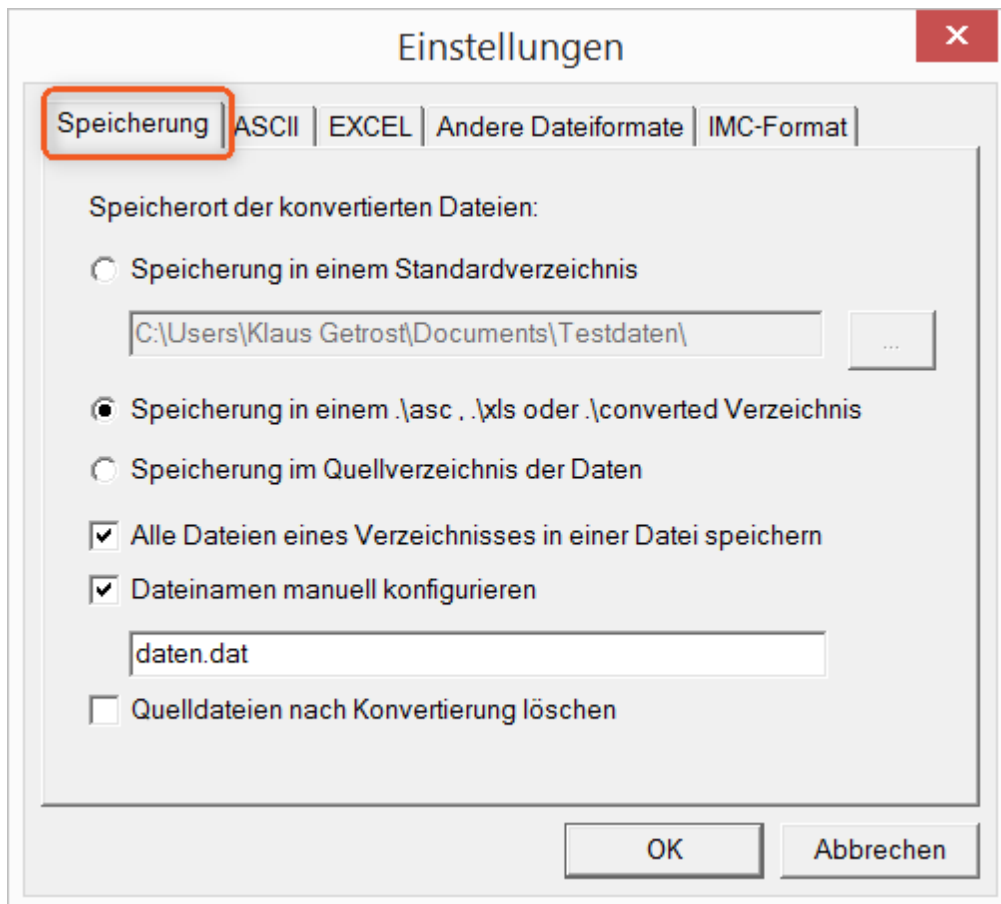
Einstellungen des Formatkonverters

12.7.5.2.2 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 **Zielverzeichnis**. 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.

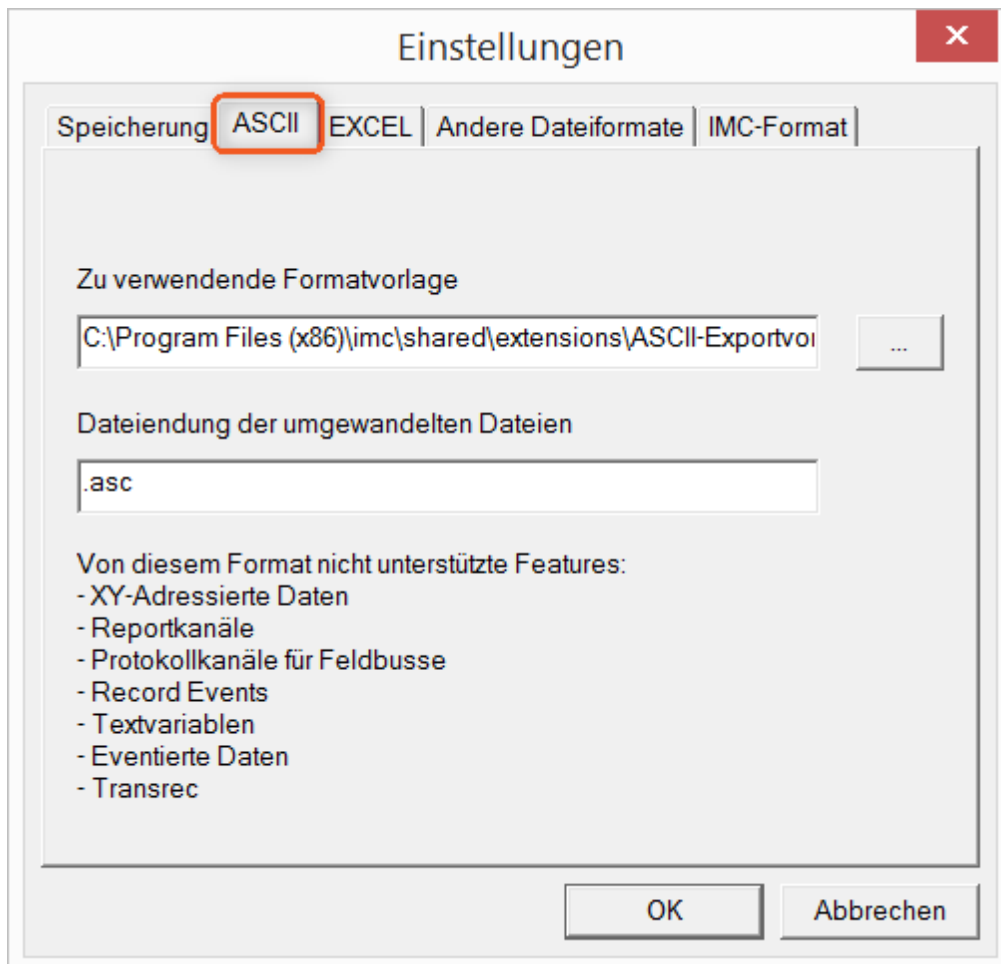
Wie wird gespeichert:

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.

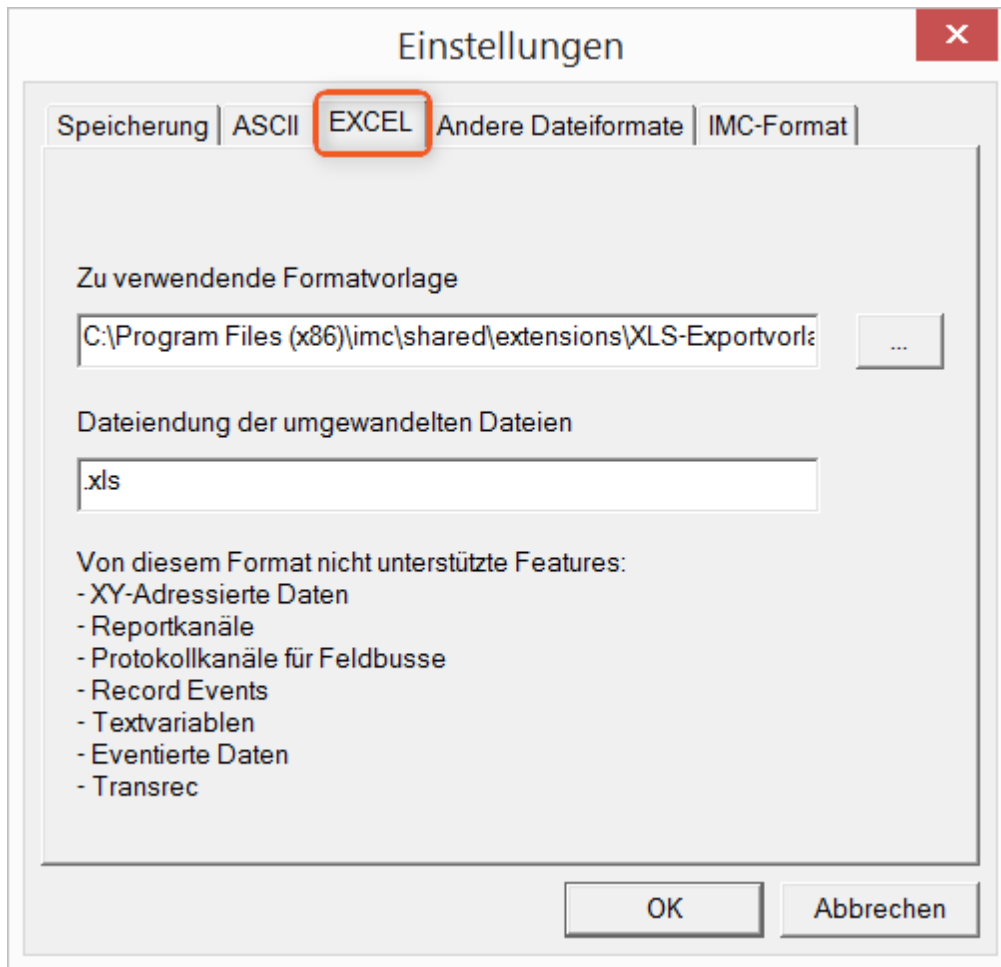


Hinweis

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](#)¹⁰⁰³. Die Dateierweiterung ist standardmäßig "XLS", kann hier aber beliebig vorgegeben werden.

Variablentypen die **nicht** exportiert werden können, entsprechen denen des [ASCII-Exports](#)¹⁰⁰³.

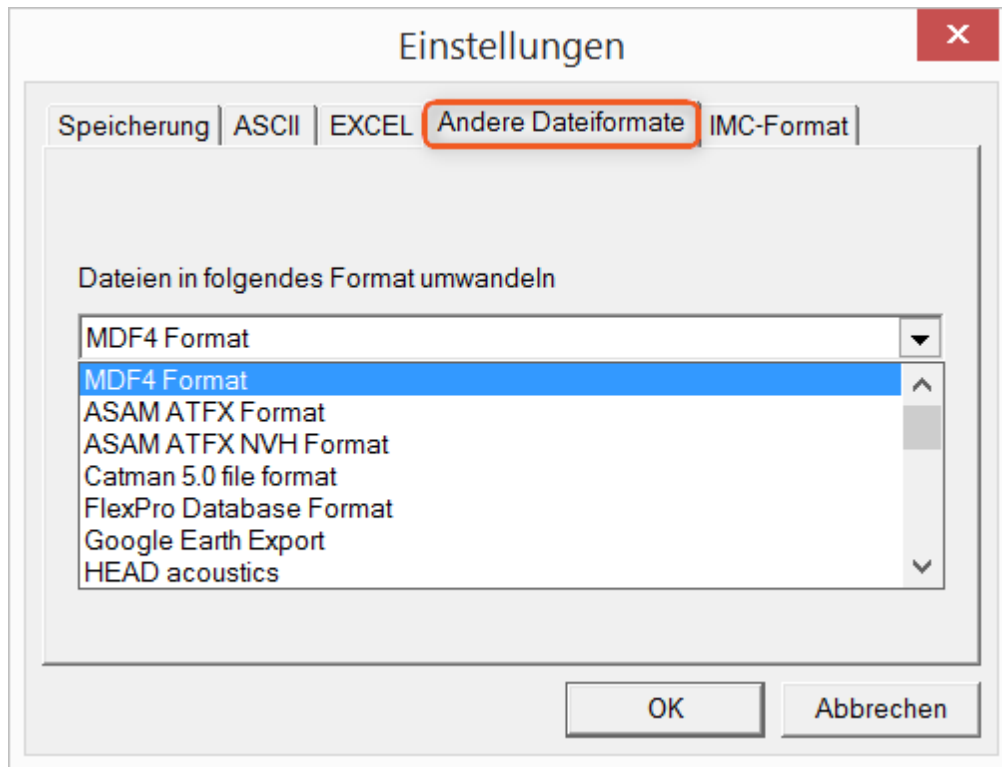


Hinweis

Dateierweiterung

Wenn in der Exportvorlage das XLSx Format ausgewählt wurde, muss dieses hier als Dateierweiterung eingetragen werden. Der imc Format Converter liest die vorgegebene Dateierweiterung nicht aus der AET Datei aus.

Andere Dateiformate



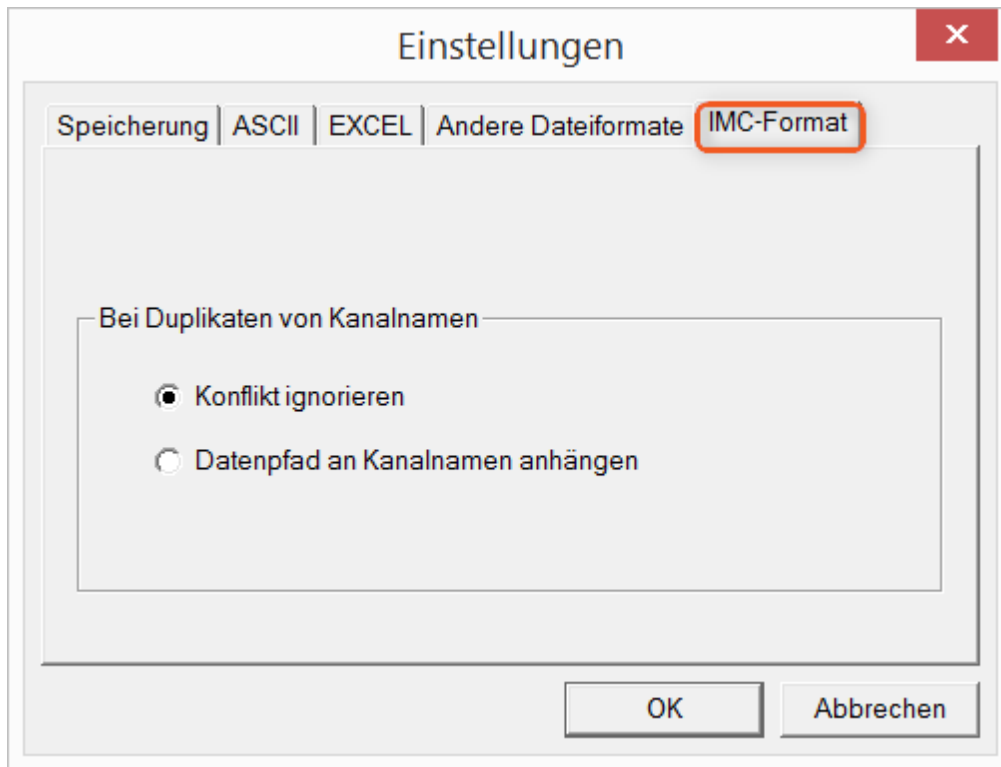
Dateien in folgendes Format umwandeln:

Auswahl des Formats in dem die Daten gespeichert werden sollen. Die Installation des imc Format Converters stellt einige Exportformate bereit.

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](#)¹⁰⁰²" dazu wäre:

Speicherung im Quellverzeichnis der Daten = aktiv

Alle Dateien eines Verzeichnisses in einer Datei speichern = aktiv

Quelldateien nach Konvertierung löschen = aktiv

12.7.5.3 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.

 **Managed DLL Methode ausführen**

Assembly

C:\MyLibraries\ManagedLibrary.dll

...

Filter

Ohne

▼

Methode

[ManagedLibrary.Calculator] System.Double Sum(System.Double a, ▼

Rückgabewert

Typ	Zielvariable
System.Double	Result

Parameter

Typ	Parameter	Wert
System.Double	a	VariableA
System.Double	b	VariableB

OK

Abbrechen

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 Beispielbild "System") unterscheiden zu können.
Zielvariable	Der Name der imc STUDIO Variable, in welcher der Rückgabewert der Methode gespeichert werden soll. Wenn es keinen Rückgabetyt 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.

12.7.6 Messung

12.7.6.1 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.



Verweis

Die letzte Messung

Weiterführende Informationen zur "Letzten Messung" finden Sie im Kapitel:

"*Speicheroptionen und Verzeichnisstruktur*" > "[Die letzte Messung](#)" ²²⁵

setzen - auf festen Messungsnamen

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' contains the following fields and options:

- Messungsnummer:** A dropdown menu with the selected option 'setzen - auf festen Index'.
- Symbolischer Messungsname:** A text field containing 'Measurement# 1'.
- Sortierung der Messung:** A dropdown menu with the selected option 'Zeit - aufsteigend'.
- Index:** A text field containing the value '1'.
- Buttons:** 'OK' and 'Abbrechen' at the bottom right.

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' contains the following fields and options:

- Messungsnummer:** A dropdown menu with the selected option 'setzen - auf letzte abgeschlossene Messung'.
- Symbolischer Messungsname:** A text field containing 'Measurement# 1'.
- Buttons:** 'OK' and 'Abbrechen' at the bottom right.

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

The dialog box titled 'Setze Messungsnummer' contains the following fields and options:

- Messungsnummer:** A dropdown menu with the selected option 'setzen - auf festen Offset vor letzter abgeschlossenen Messung'.
- Symbolischer Messungsname:** A text field containing 'Measurement# 1'.
- Offset:** A text field containing the value '1'.
- Buttons:** 'OK' and 'Abbrechen' at the bottom right.

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

Setze Messungsnummer

Messungsnummer

abwählen - Messungsnummer entfernen

Symbolischer Messungsname

Measurement# 1

OK

Abbrechen

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.

12.7.7 imc Inline FAMOS

12.7.7.1 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

imc Inline FAMOS

Pfad

Importpfad

<EXPERIMENT.PATH>\config\Code.ifa.xml

Zeige Dialog

Aktion

Taskaktion

Übernehmen

OK

Abbrechen

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.

Parameter	Beschreibung
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. • Übernehmen: Der Task wird übernommen und die Berechnung wird sofort gestartet (siehe auch die Informationen zum "Übernehmen" 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.

12.7.8 Panel

12.7.8.1 Panel-Seite als Dialog

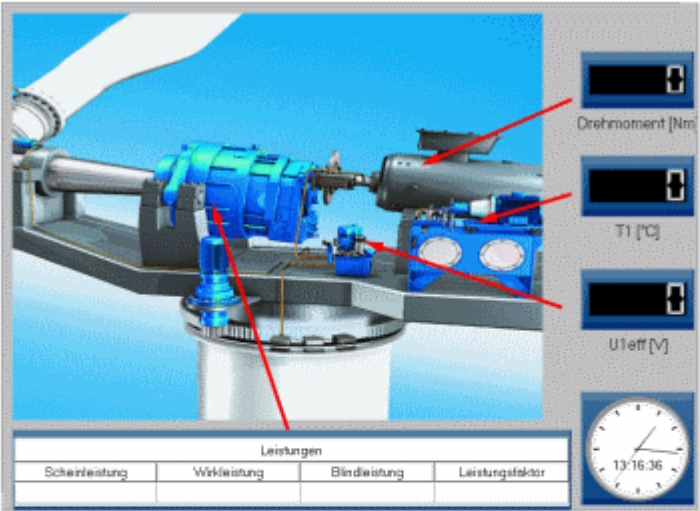
Eine Panel-Seite kann als Dialog dargestellt werden.

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

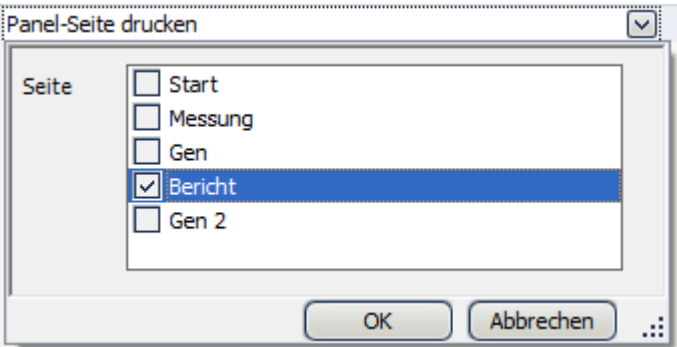
Eigenschaften des Kommandos Panel-Seite als Dialog

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	Hier wird definiert, wie auf Änderungen an den Panel-Seiten reagiert werden soll. Eingebettet: Die Seite wird im Kommando eingebettet. Es besteht keine Verbindung zu der Seite im Panel. • Wird die Seite gelöscht, funktioniert das Kommando weiterhin. • Änderungen an der Seite werden nicht übernommen für das Kommando. Als Verknüpfung: Es wird nur ein Verweis auf die vorhandene Panel-Seite gespeichert. • 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. 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. • Wird die Seite gelöscht, funktioniert das Kommando weiterhin. • Änderungen an der Seite werden übernommen für das Kommando. • Wird eine neue Seite mit demselben Namen angelegt wird diese verwendet.
Parameter: Schaltflächen	Beschreibung
Dialogschaltflächen anzeigen	Separate "OK" und "Abbrechen"-Buttons des Dialoges können ein- und ausgeblendet werden. Ja: Die Buttons werden bei Ausführung angezeigt. Zur Konfiguration der Buttons werden die Parameter für die OK- und Abbrechen-Buttons eingeblenet. 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) eingeblenet. So kann das Fenster nur noch über das "X" geschlossen werden. Dieses Schließen wird als "Abbrechen" interpretiert.
OK bei Ereignis	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. Der Schalter muss dafür auf der Seite vorhanden sein.
Abbrechen bei Ereignis	Analog zu "OK bei Ereignis". Der Dialog wird in diesem Fall mit "Abbrechen" geschlossen.
OK-Schaltfläche	Diese Felder sind nur verfügbar, wenn "Dialogschaltflächen anzeigen" auf "Ja" gestellt ist.
Sichtbar	Schaltfläche ein- und ausblenden.
Aktiv	Der Button kann in speziellen Situationen deaktiviert werden. immer: Der Button kann immer bedient werden. Wenn alle Eingaben gültig sind: Der Button kann erst bedient werden, wenn alle Eingaben gültig sind. Dafür werden eingebettete Setup-Seiten benötigt. Näheres hierzu finden Sie in dem Kapitel: "Setup-Layout" > "Pflichtfelder Verwenden".
Beschriftung	Die Beschriftung des Buttons.
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).

12.7.8.2 Panel-Seite drucken

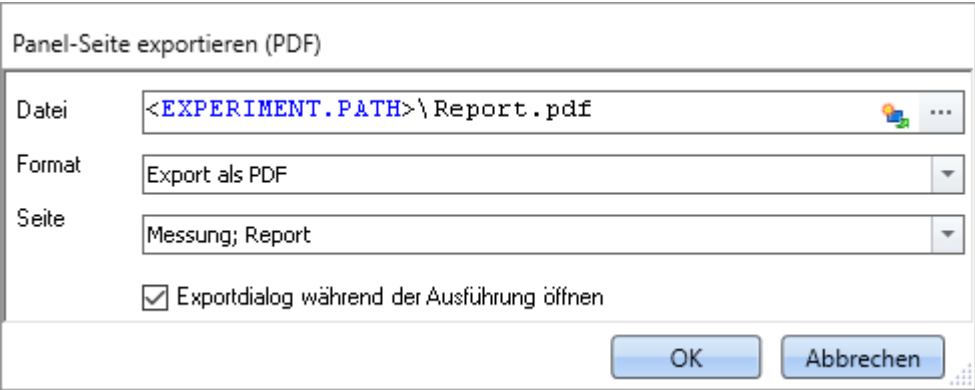
Drucken Sie Panel-Seiten aus. Somit können auf einfache Weise Berichte erzeugen. Erzeugen Sie dazu Panel-Seiten, die als Bericht dargestellt sind.



Beispiel für den Ausdruck einer Panel-Seite

12.7.8.3 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.								
Format	Zielformat des Exports. Bitte wählen Sie immer das passende Format! Möglich sind:<table><tr><th>Format</th><th>Beschreibung</th></tr><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></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.								

Parameter	Beschreibung
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.

12.7.8.4 Panel-Seite importieren

Importieren Sie eine Panel-Seite, die zuvor im DBV Format exportiert wurde.

12.7.8.5 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.
```

12.7.9 Parametersatz

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: "*Parameter exportieren*" ermöglicht es automatisiert die Parameter zu gewünschten Zeiten und mit einer vorher generierten Einstellung zu exportieren.

Das Kommando: "*Parameter importieren*" ermöglicht es automatisiert die Parameter zu gewünschten Zeiten und mit einer vorher generierten Einstellung zu importieren.

Verweis

Die Beschreibung finden sie im Abschnitt: "*Kanaltypen, Variablentypen, Datentypen und Speicherformate*" > "*Parametersatz*"⁵⁶³

- "*Parameter exportieren*"⁵⁷²
- "*Parameter importieren*"⁵⁷⁷

Hinweis

Import/Export von Variablen bevorzugt über die Variablen-Kommandos

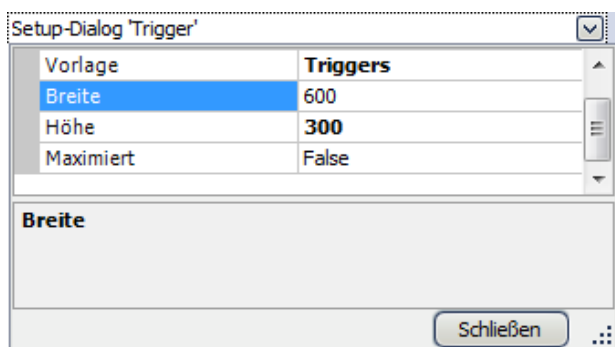
Für den **Import/Export von Variablen-Werten** sollte das Kommando "*Variablen laden/neu füllen*"¹⁰²² bzw. "*Variable exportieren*"¹⁰²⁰ verwendet werden. Die Variablen-Kommandos sind speziell für Variablen-Werte konzipiert.

Über das Kommando: "*Parameter importieren*" kann unbewusst die Gerätesteuerung verändert werden. Verschiedene Variablen-Typen können nur über das Kommando "*Variablen exportieren*" exportiert werden; z.B. Text-Variablen.

12.7.10 Setup

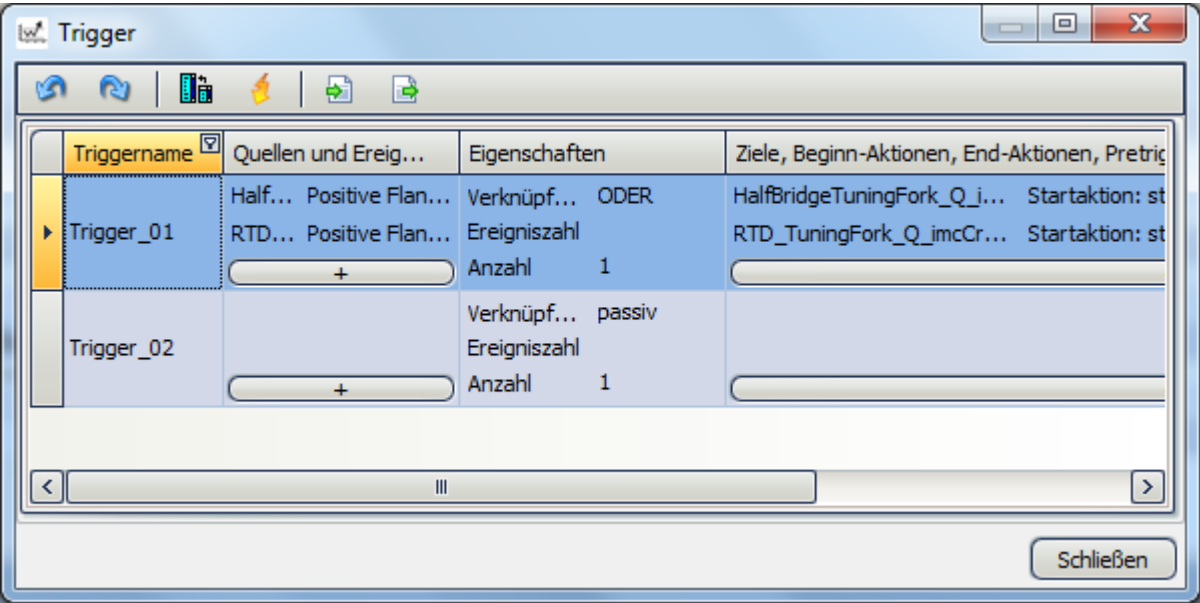
12.7.10.1 Setup-Dialog anzeigen

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

12.7.10.2 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](#)".

Zusatzdatei exportieren: 'Kennlinie_Drehmoment.dat' nach 'C:\imc\Drehmoment_Volt.dat'

Allgemein	
Gerät	T_126678_CS_7008_1
Zusatzdatei	Kennlinie_Drehmoment.dat
Ziel	C:\imc\Drehmoment_Volt.dat
Vorhandene Datei überschreiben	Ohne Nachfrage überschreiben

OK

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	Definieren Sie hier das Verhalten, wie mit den Dateien umgegangen werden soll, wenn die Zielfeile bereits existiert. • 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". Die Option ist relevant für automatische Abläufe.

12.7.10.3 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](#)".

Zusatzdatei importieren: 'Drehmoment_Volt.dat'

▼ Allgemein

Importdatei

c:\imc\Drehmoment_Volt.dat

Zielname

Kennlinie_Drehmoment

Vorhandene Datei überschreiben

Ohne Nachfrage überschreiben

Zuordnungstabelle



OK

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	Definieren Sie hier das Verhalten, wie mit den Dateien umgegangen werden soll, wenn die Zielfeile bereits existiert. • 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". Die Option ist relevant für automatische Abläufe.
Zuordnungstabelle	Wählen Sie hier das Import-Ziel. Das Ziel kann ein Gerät sein. Es kann immer nur eine Auswahl getroffen werden.

12.7.10.4 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](#)".

Zusatzdatei löschen: 'Kennlinie_Drehmoment.dat'

▼ Allgemein

Dateiname

Kennlinie_Drehmoment.dat

Geräteauswahl

 T_126678_CS_7008_1

Löschen

Ohne Abfrage

OK

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	Definieren Sie hier ob eine Sicherheitsabfrage erscheinen soll. • 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". Die Option ist relevant für automatische Abläufe.

© 2025 imc Test & Measurement GmbH

imc STUDIO Monitor 2025 - Handbuch, Doc. Rev.: 8.1 - 11.03.2025

Seite 1019

12.7.11 Variablen

12.7.11.1 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. • 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 Daten 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. • 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. • 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. Ausgewählte und eingegebene Variablen werden in der Variablenliste aufgeführt.

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 • 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 vorgeben⁶⁷. Über den imc Format Converter werden verschiedene Export-Formatvorlagen bereitgestellt. Ablageort für die Vorlagen: <i>"C:\ProgramData\imc\Common\Def"</i> Hinweis: Mit Hilfe von imc FAMOS können Sie eigene Export-Formatvorlagen (*.aet) generieren und in imc STUDIO Monitor verwenden. Die Verwendung eigener Vorlagen ist auch auf anderen PCs möglich. Eine Installation von imc FAMOS ist nicht erforderlich. Informationen dazu finden Sie im Handbuch von imc FAMOS.
Dateiname	(nicht bei: <i>"Alles in eine Datei speichern"</i>) Standardmäßig wird der Dateiname aus dem Variablenname gebildet. Dies können Sie hier ändern.
Parameter - Weitere Optionen	Beschreibung
Fehler als Warnung behandeln	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. 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.
Zeige Datei Optionen und Zeige Variablen Optionen (Nur im Kommando)	Ist eine der beiden Option aktiviert, erscheint beim Ausführen des Kommandos der Einstelldialog für die Bereiche: • Zeige Datei Optionen: Dateioptionen • Zeige Variablen Optionen: Abbildungsvorschrift, Variablen und Variablenliste. 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.
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	Ein Dateikommentar kann hinzugefügt werden. In imc FAMOS ist der Datei-Kommentar wie folgt abrufbar. <pre>path = FileName?(Channel_001) id = FileOpenDSF(path, 0) comment = FileComm?(id) FileClose(id)</pre>

Parameter - Weitere Optionen	Beschreibung
	Unterstützt wird: • Export in RAW/DAT-Format, als NO Key • Export in *.aet Dateien für den Platzhalter %FILECOMMENT%

12.7.11.2 Variable laden/neu füllen

Variable laden: Das Kommando ermöglicht das **Erstellen oder Ersetzen** von benutzerdefinierten **Variablen mit vordefinierten Werten** aus gespeicherten Dateien. Alle Eigenschaften der Variable aus der Datei werden übernommen. (Mögliche Ziele: Benutzerdefinierte Variablen)

- Existiert die Variable noch nicht, wird sie angelegt.
- Existiert die Variable bereits, wird die vorhandene Variable mit der neuen ersetzt.

Variable neu füllen: Das Kommando ermöglicht das **Setzen von Werten einer vorhandenen Variable** aus gespeicherten Dateien. Die Variable muss vor dem Ausführen existieren. Übernommen werden nur die Werte. (Mögliche Ziele: u.a. Geräte- oder Benutzerdefinierte Variablen)

Die Werte müssen in einer passenden Datei gespeichert sein, die z.B. über das Kommando: "[Variable exportieren](#)" erstellt wurde. Sie können 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.



Hinweis

Hintergrund-Informationen

Mit "**Variable laden**" wird eine Funktion ähnlich des "Daten laden" in imc FAMOS implementiert. Ein Überschreiben existierender Variablen ist erlaubt. Eine Abfrage erscheint für jede Konflikt-Variable. Wird eine der Abfragen abgebrochen, wird der gesamte Import abgebrochen. Dadurch wird verhindert, dass z.B. ein unvollständiger Satz Reglerparameter geladen wird.

Wird beim Laden eine existierende Variable überschrieben, so wird sie faktisch vollständig ersetzt inkl. aller Eigenschaften. Die alte Variable wird demzufolge nicht gelöscht und auch keine neue erstellt, d.h. es werden keine "Events" gefeuert, dass etwas gelöscht und angelegt wurde. Das ist wichtig für Skripte, Kurvenfenster etc.

Der Geltungsbereich von benutzerdefinierten Variablen wird dabei ebenfalls überschrieben. Wird jedoch eine Variable importiert, in der kein Geltungsbereich definiert ist, wird die Variable "*temporär*".

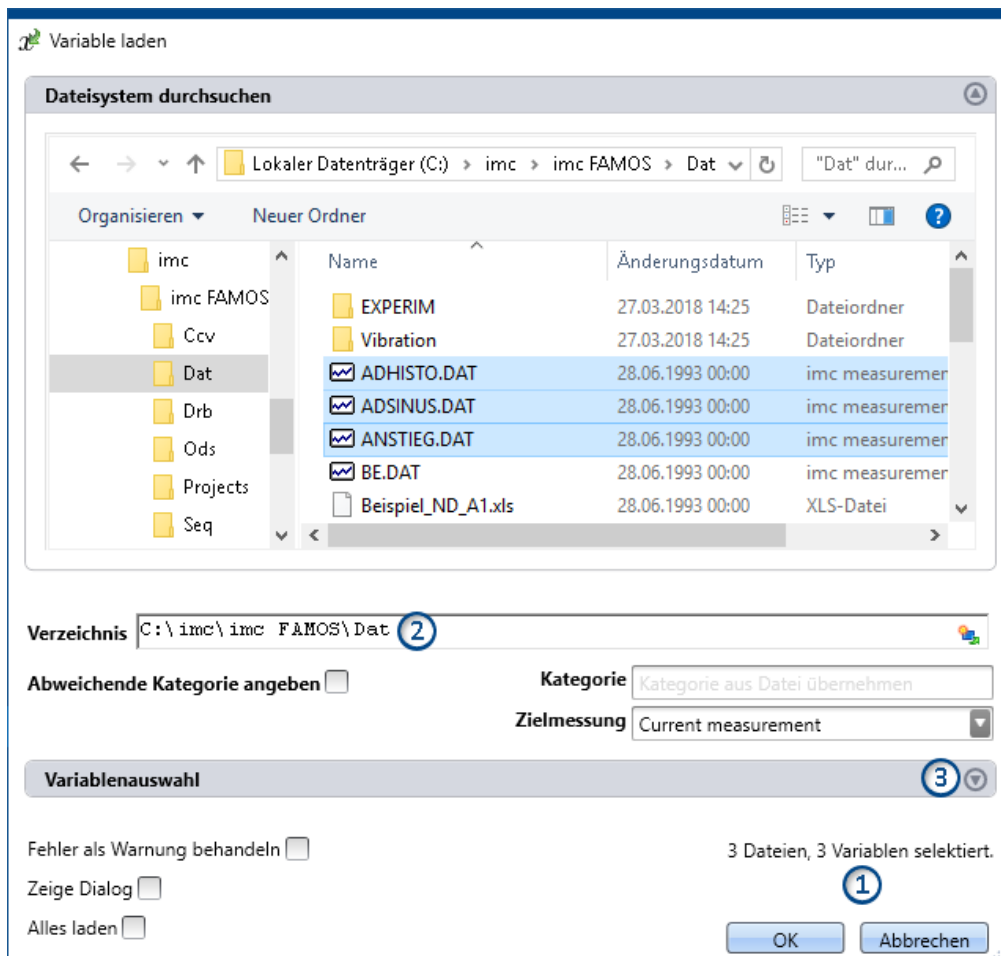
Im Gegensatz zu imc FAMOS gibt es Variablen, die nicht überschrieben werden können, z.B. Kanäle oder pv-Variablen. Grund ist, dass diese Variablen z.B. dem Gerät gehören oder spezifischen Datenformaten und weiteren Eigenschaften besitzt, die erhalten bleiben müssen. Versucht man diese zu überschreiben, bekommt man eine Fehlermeldung, dass sie nicht überschrieben werden können.

Beim Kommando "**Variable Laden**" gibt es eine Option, ob bestehende Variablen ohne Nachfrage überschrieben werden sollen. Per Default ist diese Option aktiviert, d.h. es wird ohne Nachfrage überschrieben.

Mit "**Variable neu füllen**" soll es möglich sein, den Inhalt existierender Variablen zu ändern. Hierüber kann man z.B. den Inhalt von pv-Variablen oder von benutzerdefinierten Variablen ändern. Da dadurch nur der Inhalt und nicht der Typ der Variable geändert wird, müssen Zielvariable und zu ladende Variable die gleichen Eigenschaften haben, inkl. z.B. der Einheit. So dürfen nur Werte und Anzahl der Samples abweichen. Verwenden Sie in Fällen einer möglichen Änderung bitte immer "**Variable Laden**".

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. beim Kommando zum Laden 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.

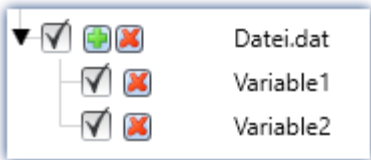
 Hinweis

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 geladen. Sie können zu jedem beliebigen Zeitpunkt wieder 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 Laden 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 verwenden	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. • deaktiviert: Die Variable wird in der Kategorie der Variable dargestellt oder ohne eigene Kategorie unter "Benutzerdefinierte Variable". • aktiviert: Die Variable wird in der angegebenen Kategorie dargestellt oder ohne Eingabe unter "Benutzerdefinierte Variable". Möchten Sie eine Kategorie innerhalb der Kategorie "Benutzerdefinierten Variablen" erzeugen, gehen Sie wie folgt vor: schreiben Sie ein "\" vor den Kategorienamen.  Kategorie "Messpunkt_1". Erzeugt wird eine Kategorie "Messpunkt_1" parallel zu den anderen Kategorien, wie "Analoge Eingänge". Enthalten ist die Variable. Kategorie "\"Messpunkt_1". Erzeugt wird eine Kategorie "Messpunkt_1" innerhalb der Kategorie "Benutzerdefinierten Variablen". Enthalten ist die Variable. Dies betrifft z.B. das Erzeugen von Variablen über das Kommando: "Variablen laden" oder das Erzeugen einer <u>Benutzerdefinierten Variable</u>  über den Daten-Browser.

Zielmessung	Beschreibung
Current measurement	Laden: Die Variable erscheint im Daten-Browser unter " <i>Current measurement</i> ". Neu füllen: Die Variable überschreibt den Wert einer vorhandenen Variable unter " <i>Current measurement</i> ".
Letzte abgeschlossene Messung	Laden: Die Variable erscheint in der Messung im Daten-Browser und wird in das Verzeichnis der Messung gespeichert. Die Variable steht nach dem Laden der Messung immer zur Verfügung.
Messungsnummer (Measurement#<Nr>)	
Fester Messungsname	
Weitere Optionen	Beschreibung
Fehler als Warnung behandeln	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. 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.
Zeige Dialog	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.
Bereits vorhandene Zieldvariablen immer überschreiben	Laden: Ist die Option aktiviert, werden gleichnamige Variablen (und Dateien, falls zutreffend) am Zielort ohne Rückmeldung überschrieben. Die Option ist relevant für automatische Abläufe.
Alles laden/importieren	Ist die Option aktiviert, werden beim Ausführen des Kommandos alle Variablen importiert, in Abhängigkeit der Dateiauswahl: • 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".

12.7.11.3 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.

 **Hinweis**

Fehlerfall - Variable kann nicht gelöscht werden

Kann eine Variable beim Ausführen nicht gelöscht werden, wie Geräte-Variablen und System-Variablen, erscheint eine passende Warnung. Gleiches gilt, wenn eine Variable nicht existiert. Es werden dennoch alle möglichen Variablen gelöscht.

Parameter - Weitere Optionen	Beschreibung
Zeige Dialog	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 das aktuelle Löschen.

12.7.11.4 Variablen setzen

Das Kommando **Variablen setzen** weist Variablen Werte zu.

Variablen setzen

Bitte wählen Sie Variablen aus und geben Sie die zu setzenden Werte an.

Name	Wert	Zurücksetzen
MeineVariable	5	☐
MeinText	Mein Projekt 123	☐
pv.Regler	0.5	☐
DisplayVar_01	2	☐
		☐

OK

Abbrechen

Kommando: Variablen setzen

Es können pv-Variablen, Display-Variablen, virtuelle Bits oder benutzerdefinierte Variablen gesetzt werden. Außerdem können Sie Trigger auf 0 oder 1 setzen, sowie 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](#) ⁹⁶

**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 Variable 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.



Beispiel: Um eine Variable zwischen den Werten 1 und 0 hin- und herzuschalten, können Sie die beiden folgenden Varianten verwenden:

```
MyVar == 0  
oder  
MyVar != 1
```

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.

13 Verschiedenes

13.1 Letzte Änderungen

13.1.1 in Doc. Rev. 8.1

Setup-Seiten - Geräte konfigurieren

Abschnitt	Ergänzungen
CAN-Bus Assistent (Firmware-Gruppe B)	Bei aktivierter Mehrfach-Auswahl konnte die Auswahl an Botschaften/Kanälen nicht gelöscht werden. Nun kann bei Mehrfach-Auswahl der Botschaften oder auch der Kanäle gelöscht werden. Der imc CAN-Bus-Assistent (Firmware-Gruppe B) unterstützt nun auch digitale Bits, die zur Kommunikation zwischen Steuergeräten verwendet werden können.
imc SIMPLEX	wurde abgekündigt

13.1.2 in Doc. Rev. 7.4

Setup-Seiten - Geräte konfigurieren

Abschnitt	Ergänzungen
Pretrigger	Folgendes gilt ab der 2024 R4 nicht mehr für Geräte Gruppe B: 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.
Kanäle und Variablen konfigurieren	Die Einstellparameter über den Dialog "Bereich & Skalierung" wurden erweitert. In diesem Dialog wird nun zusätzlich zum berechneten Messbereich auch der "nicht berechnete" Messbereich, also der elektrische Messbereich, angezeigt.
CAN-Bus Assistent (Firmware-Gruppe B)	Bei aktivierter Mehrfach-Auswahl konnte weder die Skalierung noch die Fehlerbehandlung aktiviert werden. Nun kann bei Mehrfach-Auswahl der Kanäle sowohl die Skalierung als auch die Fehlerbehandlung dieser Kanäle geöffnet werden.

Sequencer, Ereignisse und Kommandos

Abschnitt	Ergänzungen
Systemvoraussetzungen	Unterstützung von NumPy 2.1.1 und 2.0.0

13.1.3 in Doc. Rev. 7.3

Setup-Seiten - Geräte konfigurieren

Abschnitt	Ergänzungen
CAN-Bus-Assistent (Firmware-Gruppe B)	Der Assistent unterstützt die Mehrfach-Auswahl.

13.1.4 in Doc. Rev. 7.2

Inbetriebnahme - Software

Abschnitt	Ergänzungen
Betriebssystem-Komponenten	Folgende Komponente wird unterstützt: Microsoft VC 2015-2022 14.36.32532 Microsoft Visual C++ Redistributable\2022

Datenanalyse und Signalverarbeitung

Abschnitt	Ergänzungen
WFT Assistent	Neu: WFT-Plug-in

Setup-Seiten - Geräte konfigurieren

Abschnitt	Ergänzungen
Filter	Die Standardeinstellung ist AAF, bei dem intern ein Cauer-Filter gerechnet wird. Die angezeigte Charakteristik (im Bild Butterworth) hat keinen Einfluss bei eingestelltem AAF-Filter.

imc Inline FAMOS Funktionsreferenz

Abschnitt	Ergänzungen
Funktionsreferenz: Verschiedene	Die folgenden Funktionen sind nun auch für imc Inline FAMOS verifiziert: Red, Max, Min, Mean, RMS, StDev, NumberOfPulses, HighLowRatio, Sum, Sum2, ExpoRMS, PulseDuration, PulseFrequency, PulsePhase

Sequencer, Ereignisse und Kommandos

Abschnitt	Ergänzungen
Systemvoraussetzungen	Unterstützung von NumPy 2.0.0 ist in Vorbereitung
Übergabeformat von und nach Python	Beispiel hinzugefügt: Ergebnisvariable für imc STUDIO

Scripting

Abschnitt	Ergänzungen
Ereignisse/Events	Beispiel angepasst

13.1.5 in Doc. Rev. 7.1

Setup-Seiten - Geräte konfigurieren

Abschnitt	Ergänzungen
Brückenmessung mit Dehnungsmessstreifen	- Die DMS-Messmodi wurden aktualisiert: Die Texte und Grafiken wurden überarbeitet. An den Grafiken ist nun u.a. erkennbar, was im Gerät vorhanden ist und was nach dem Stecker angeschlossen sein muss. - Neue DMS-Messmodi für den neun Verstärker "ARGFT/B-4"

13.1.6 in Doc. Rev. 7.0

imc STUDIO Monitor (allgemein)

Abschnitt	Ergänzungen
Importieren / Exportieren	Beschreibung entfernt: Panel-Seiten Import aus Experiment.

Monitor

Abschnitt	Ergänzungen
Monitor - Erste Schritte	Einschränkung ergänzt: Wenn die Konfiguration in imc STUDIO geändert wird, muss das Gerät in imc STUDIO Monitor neu ausgewählt werden.

Setup - Geräte (allgemein)

Abschnitt	Ergänzungen
Metadaten im Kanal speichern	Keine Speicherung der Metadaten von Ports

13.1.7 in Doc. Rev. 6.5

Setup - Geräte (allgemein)

Abschnitt	Ergänzungen
Geräteübersicht ¹¹⁸	Geräteübersicht erweitert mit imc Online FAMOS und der Vorverarbeitung.
Metadaten im Kanal speichern	- Die Kanal-Metadaten werden nun auch beim Speichern im Gerät in den Kanälen gespeichert (Firmware-Gruppe A). - Mit dem Platzhalter "VARS.PROPS" können im Kanal gespeicherte Metadaten wieder angezeigt werden. - Die im Kanal gespeicherten Metadaten können nun wieder als Spalte in den Daten-Browser eingefügt werden.

Setup-Seiten - Geräte konfigurieren

Abschnitt	Ergänzungen
Für Geräte der Firmware-Gruppe B (imc DEVICEcore) ²²⁷	- Hinweise zur Hot-Plug-Fähigkeit ²²⁷ wurden entfernt. - Informationen zum Dateiformat ²²⁷ der internen Festplatte der imc EOS-Geräte. - Hinweise zum Schutz der Speicherkarte durch regelmäßiges Formatieren ²²⁸. - Angabe zum Dateisystem korrigiert: "FAT32" -> "Large FAT32"

Sequencer, Ereignisse und Kommandos

Kommandoreferenz

Abschnitt	Ergänzungen
Python-Code Datei ausführen	Das Python-Kommando verwendet jetzt die NumPy-Erweiterungsbibliothek und setzt voraus, dass "NumPy" installiert ist.
Variable exportieren	Hinweis zu den Export-Formatvorlagen ergänzt.

13.1.8 in Doc. Rev. 6.4

Inbetriebnahme - Software

Abschnitt	Ergänzungen
Produktwahl / Installationsvariante	imc SENSORS ist in keiner Installationsvariante mehr vorausgewählt.
Kommandozeilenparameter	Die exe-Datei für das jeweilige Programm (imc STUDIO, imc WAVE, imc STUDIO Monitor) befindet sich nun im Installationsverzeichnis und nicht mehr im Verzeichnis "ProgramData".
Empfohlene Einstellungen des Virenschanners	Des Weiteren ist die Datei nun mit einer Signatur versehen.

imc STUDIO Monitor (allgemein)

Abschnitt	Ergänzungen
Datenverwaltung	"*.Prepare*" -Dateien im Ordner "config" in die Beschreibung aufgenommen.

Abschnitt	Ergänzungen
Logbuch	Neue Funktion: Logbuch-Dateien Exportieren Funktion entfernt: Logbuch per E-Mail versenden
Optionen > Mehrsprachige Texteingabe ⁶⁴	Der Beschreibungstext fehlte.

Monitor

Abschnitt	Ergänzungen
Monitor - Erste Schritte	Die Übertragung der Kanäle an imc STUDIO Monitor kann kanalweise aktiviert werden.

Setup - Geräte (allgemein)

Abschnitt	Ergänzungen
Menüband - Steuerung ¹¹⁹	Die Schaltflächen "Verbinden" und "Trennen" wurden aus dem Menüband entfernt, da sie im Kontext des Monitorings keine sinnvolle Funktion hatten.
Metadaten	Metadaten im Kanal speichern Abgleich-Informationen können nun auch als Metadaten im Kanal gespeichert werden. Über die Option "Setup" > "Rückführbarkeit von Kanälen" steht die neue Auswahl "Abgleich-Informationen" zur Verfügung.

Datenanalyse und Signalverarbeitung

Abschnitt	Ergänzungen
Bus Decoder - Dekodierung von Feldbus Protokoll-Kanälen	Tabelle der "Unterstützte Feldbus-Typen" ergänzt mit den Firmware-Gruppen.
Inline-Analyse - Überwachung der Übersteuerung und Unterschreitung ⁴⁸⁸	Neu: Überwachung Unterschreitung

Kanaltypen, Variablentypen, Datentypen und Speicherformate

Abschnitt	Ergänzungen
Prozessvektor-Variablen (pv-Variablen)	Info ergänzt: Das Abschalten der pv-Variablen für Datenaufnahmekanäle ist für Geräte der Firmware-Gruppe A nicht vorgesehen.
Datentypen	Datentyp: Textarray aus imc FAMOS
Parametersatz > Zuordnung	"Tabellenbeschreibung" aus der Zuordnungserklärung "nach Anschluss" entfernt: Die Tabellenbeschreibung ist für die Zuordnung nicht relevant.
Parameter importieren > Zuordnung	- Die Zuordnungen wurden umbenannt: "Kanäle nach Anschluss und Geräteseriennummer importieren" → "Mehrgerätebetrieb (Firmware-Gruppe A)" "Kanäle nach Anschluss importieren" → "Einzelgerätebetrieb (Firmware-Gruppe A)" - Neue Zuordnung: "Einheitlich pro Modultyp"

Panel

Abschnitt	Ergänzungen
Seite Drucken oder PDF erzeugen	Genauere Beschreibung der " <i>Reportseitenvorlage</i> "
Vollbild	Hinweis ergänzt: Verschieben des Vollbilds auf einen anderen Monitor
Variable laden/neu füllen ⁶²³	Hinweis angepasst: Bisher wurde erwähnt, dass mit " <i>Variable laden</i> " nur benutzerdefinierte Variablen mit dem Geltungsbereich " <i>temporär</i> " überschrieben werden können. Es können jedoch auch alle anderen benutzerdefinierten Variablen überschrieben werden.
Grafischer Schalter	Die Beschreibung des Widgets " <i>Grafischer Schalter</i> " ist nun verfügbar.
Vorschau im Windows-Explorer ⁹³⁴	Die Vorschau im Microsoft Explorer ist nun unabhängig vom verknüpften Standardprogramm. Dadurch werden RAW-Daten nun korrekt in der Vorschau angezeigt, auch wenn RAW mit einem Bildbearbeitungsprogramm verknüpft ist.
Mehrsprachige Texteingabe	Die Option ist nun standardmäßig deaktiviert und kann bei Bedarf aktiviert werden.

Sequencer, Ereignisse und Kommandos

Kommandoreferenz

Abschnitt	Ergänzungen
Variablen setzen	- Beispiel hinzugefügt, um Variablen zu toggeln. - Der Ungleich-Operator wurde in die Beschreibung aufgenommen: !=
Variable laden/neu füllen	Hinweis angepasst: Bisher wurde erwähnt, dass mit " <i>Variable laden</i> " nur benutzerdefinierte Variablen mit dem Geltungsbereich " <i>temporär</i> " überschrieben werden können. Es können jedoch auch alle anderen benutzerdefinierten Variablen überschrieben werden.

13.1.9 in Doc. Rev. 6.3

Inbetriebnahme - Software

Abschnitt	Ergänzungen
Verbindung zum Gerät / Netzwerk / Firewall	Die Freigabe der Firmware-Programme in der " <i>Windows Defender Firewall</i> " erfolgt automatisch bei der Installation. Dadurch erscheinen bei der ersten Verbindung mit dem Gerät keine Firewall-Popup-Dialoge mehr.
Installation - Schritt für Schritt	Download und Start der Installer-Datei beschrieben.

imc STUDIO Monitor (allgemein)

Abschnitt	Ergänzungen
Zugriffsrechte für Aktionen festlegen	Hinweis zum Recht: "Experiment speichern"
Logbuch	Kopieren von Einträgen inkl. zusätzlicher Informationen
Optionen ⁶⁶	Neue Option beschrieben: Rückführbarkeit von Kanälen

Setup - Geräte (allgemein)

Abschnitt	Ergänzungen
Metadaten	Neue Funktion beschrieben: Metadaten im Kanal speichern

Setup-Seiten - Geräte konfigurieren

Abschnitt	Ergänzungen
Ereignisse (Events) und Ringspeicher ²⁰⁵	Neuer Abschnitt, der die Ereignis- und Ringspeichereinstellungen zusammenfasst.

Kanaltypen, Variablentypen, Datentypen und Speicherformate

Abschnitt	Ergänzungen
Parametersatz	Die Auswahlmöglichkeiten des Konfigurationsexports für Parametersätze wurden präzisiert.

Panel

Abschnitt	Ergänzungen
Vorschau im Windows-Explorer ⁹³⁴	Vorschau-Funktion im Microsoft Windows-Explorer Diese Funktion ist jetzt auch ohne Installation von imc FAMOS verfügbar. Eine Aktivierung dieser Funktionen für *.raw ohne imc FAMOS ist derzeit nicht möglich.

Sequencer, Ereignisse und Kommandos

Kommandoreferenz

Abschnitt	Ergänzungen
Python-Code Datei ausführen	Neues Kommando, mit dem Python-Auswertungen durchgeführt werden können.

Index

(

- (%) Modulo 289
- () Klammern 291
- (-) Subtraktion 288
- (*) Multiplikation 288
- (/) Division 288
- (;) Semikolon 291
- (^) Potenz 288
- (+) Addition 288
- (<) Kleiner? 290
- (<=) Kleiner gleich? 290
- (<>) Ungleich? 290
- (=) Gleich 289
- (=) Gleich? Operator 289
- (>) Größer? 291
- (>=) Größer gleich? 291

<

- <auto> (Marker) 865

3

- 32-Bit Integer
 - pv-Variable 548
- 3D 669
 - Darstellung 717
 - Extras 821
 - Farbpalette 817
 - Isolinien 820
 - Oberfläche 814
 - Optionen 814
 - Perspektive 819
 - Rotieren 822
- 3D-Balken 814

4

- 4D
 - 3D +Farbe 807

A

- Abbrechen Button
 - Hinweis als Dialog 983
 - Sichtbar (Anzeigen) 983
 - Sichtbar (Ausblenden) 983
 - Text (Button Beschriftung) 983
- ABCRating 292
- Abgeschnittene Zahlen 669
- Abgleich 119
- Abgleichwerte importieren 580
- Ablage 901

- Panel 631
- Panel-Seite 631
- Seite 631
- Widget 631

- Abmelden
 - Benutzer 81
- Abs 293
- Abschalten der pv-Variablen 548
- Abtastung
 - Messwerterfassung 239
- Abtastung & Vorverarbeitung (Setup-Seite) 189
- Abweichung zum NTP-Server 548
- AccuLength 294
- AccuMax 295
- AccuMean 295
- AccuMin 296
- AccuRMS 296
- AccuStDev 297
- Achsen
 - Anordnung 769
 - Nachkommastellen 760
 - Skala 760
 - Skalierung 759
 - Text 771
- Achsen fixieren 883
- Achsenfarbe 773
- Achsenliste 749
 - Symbole 749
- Achsen-Navigations-Leiste 930
- Acos 297
- Addition 288
- AGB 7
- Aktualisierungsrate
 - Eigenschaft - Widget 647
- Aktuelle Daten exportieren 223
 - Optionen 224
- Aktuelle Daten speichern 223
 - Optionen 224
- Aktuelle Daten speichern / exportieren 54
- Akustik 724
- Alagetyp 163
- Alle Messdatenkanäle
 - Zuordnung 582
- Alle Messdatenkanäle und Einstellungen
 - Zuordnung 582
- Allgemeinen Geschäftsbedingungen 7
- Als bevorzugte Experimentvorlage markieren 53
- Als Voreinstellung
 - Kurvenfenster 830
- Als Vorlage speichern 52
- Am Raster ausrichten 958

- Am Raster ausrichten 958
 - Eigenschaft - Seite 954
- Am Raster neu ausrichten 958
- Amplitude-Shift 787
- An Seitengröße anpassen
 - Hintergrundbild 953
- Analoge Ausgänge 185, 266
- Analoge Eingänge 185
- Analoge Kanäle 185
- AND 298
- Änderung der Skalierung 908
- Änderungswünsche 7
- Andocken
 - Eigenschaft - Widget 648
- Anfangsverzögerung 924
 - Kurvenfenster 908
- Angepasste Ordnerbenennung für Messdatenspeicherung 62, 218
- Angepasster Basispfad für Messdatenspeicherung 62, 218
- Anhängen
 - Messwertfenster 839
- Anhängen an Messwertedatei 839
- Anlegen einer Prozessvektor-Variable 269
- Anmelden
 - anonymer Benutzer 81
 - registrierter Benutzer 81
- Anonyme Benutzer
 - Anmeldung erlauben 77
 - Anmeldung verbieten 77
- Anordnen (Widgets)
 - Aufreihen 643
 - In den Hintergrund 642
 - In den Vordergrund 642
 - Links ausrichten 643
 - Oben ausrichten 643
 - Rechts ausrichten 643
 - Unten ausrichten 643
- Anordnung
 - Achsen 769
 - Konfiguration 830
 - Widgets 643, 644
- Anpassen
 - Menü 917
 - Menüband 89
 - Toolbar 917
- Anschluss 194
- Ansicht
 - Complete 28
 - Standard 28
- Ansicht (Menü)
- Ansicht löschen 58
- Ansicht speichern (unter) 58
- Benutzerdefinierte Buttons 58
- Fensteranordnung zurücksetzen 58
- laden 58
- Menüband anpassen 58
- Werkzeugfenster auswählen 58
- Wiederherstellen 58
- Ansichten 58, 85
 - laden 86
 - löschen 86
 - speichern (unter) 86
 - wiederherstellen 86
- Ansichten, Metaspalten, Sensoren, ... 87
- Ansichtseinstellungen exportieren/importieren 87
- Ansichtseinstellungen speichern/laden
 - Fensteranordnungen 85
 - Metadaten-Spalten 85
 - Parametersatz-Spalten 85
 - Spaltenbeschreibungen 85
 - Tabellenbeschreibungen 85
 - Zusatzspalten 85
- Ansprechzeit 512
- Antriebselement 527
- Antriebselemente
 - Drehstrommotor 519
 - Feste Frequenz 519
 - Feste Frequenz Hüllkurve 519
 - Feste Ordnung 519
 - Feste Ordnung Hüllkurve 519
 - Kardanwelle 519
 - Kupplung 519
 - Planetengetriebe 519
 - Riemengetriebe 519
 - Wälzlager 519
 - Welle 519
 - Zahnradgetriebe 519
- Anzahl Speicherintervalle 206
- Anzahl Symbole (0 = jedes Sample) 669
- Anzeige Updateintervall
 - Histogramm 192
- Anzeigeformat 156
- Anzeigeformat-Parameter 156
- Anzeigetext
 - Zone 944
- Applikationsoption 61
- Arbeitsbereich blättern
 - Layout 980
 - Parameter 980
 - Seite 980
- ARON Schaltung 283

ASCII
 imc Format Converter 594, 1002
ASCII-Darstellung 690
Asin 298
Atan2 298
Aufbereiten (Konfiguration) 119
Auflistungseditor 153
Auflösung [dpi] 912
Aufreihen
 Widgets 644
Aufstart im Vollbildmodus 959
Aufstartverhalten 80
Aus aktuellen Einstellungen 52
Aus existierendem Experiment 52
Aus Standardeinstellungen 52
Ausblenden von Daten
 Kurvenfenster 747
Ausführen
 Datei 999
 Programm 999
Ausgewählt 182
Ausleserichtung 942
Ausleserichtung änderbar 942
 Änderung verhindern 942
Ausreisser 842
Ausrichten
 Widgets 643
Ausrichtung
 Eigenschaft - Widget 648
Aussteuerungsanzeige 932
Auswahl der Bilddatei oder Landkarte 796
Auswahl des Exportordners erlauben 989
Auswählen 144
Auswahlfeld 943
auto
 Pufferdauer 210, 211
Autom. Dateiname 200
Automatische Tabellenlänge 942

B

Backups von Experimenten 93
Balkenanzeige 696
Balkeninstrument 669, 696
Basispfad für Messdatenspeicherung 62, 218
Basisverzeichnis setzen 631
Bearbeiten
 Menü (Kurvenfenster) 899
 Signale 842
Bearbeiten (Menü) 57
Bearbeiten\Bewegen\Landkarte 796
Bedienbar

Eigenschaft - Widget 648
Beenden
 Rollmodus 823
Beeper 266
 Überlastung 252
Bekannte 144
Benötigten Systemkomponenten
 Installation 23
Benutzer
 abmelden 81
 anmelden 81
 austragen 77
 entfernen 77
 hinzufügen 77
 wechseln 81
Benutzerdefiniert
 Installationsvariante 21, 23
 Titel - Quelle 647
Benutzerdefinierte Buttons 58, 59
Benutzerdefinierte Variablen 553
Benutzergruppe 76, 77, 84
 imc Administrators 76, 77
 imc Advanced Users 76, 77
 imc Developers 76, 77
 imc Standard Users 76, 77
Benutzerkontensteuerung 17
Benutzername
 Mindestlänge 77
Benutzertyp
 Konten oder Gruppen des Computer 77
 Konten oder Gruppen einer Domäne aus Active Directory 77
 Projektinterne imc STUDIO Benutzer 77
Benutzerverwaltung 76, 77
 aktivieren 77
 anmelden 81
 Aufstartverhalten 80
 deaktivieren 77
 Zugriffsrechte 84
Bereich 193
 Eigenschaft - Widget 649
Bereich im Kurvenfenster verschieben 929
Beschreibung 180
Beschriftung
 Linien 784
Beschriftung der Achsen 669
Betriebssystem
 Systemvoraussetzungen 13
Bevorzugte Experimentvorlage 53
Bezeichner 155
Bild

Bild
 Widget 938
Binär 946
bis unten 779
BitAnd 299
Bitmap 908
Bitmaske
 Eigenschaft - Widget 649
BitNot 299
BitOr 299
Bits 539
BitXor 300
Blasendiagramm 739
Blinker 266
Blockkommentar
 imc Inline FAMOS 268
Bookmarks
 imc FAMOS 499
boolean variables
 from files 274
 IF conditions (OFA/IFA) 274
Boolsche Variablen
 aus Dateien 272
 IF Bedingungen (OFA/IFA) 272
Boxplot 736
Breakpoints
 imc FAMOS 499
Breite
 Eigenschaft - Seite 953
Bubble Chart 739
Bubble Plot
 mit Farbkanal 744
 Rand ändern 739
 Standard 739
Bus Decoder 503
 Oberfläche 504
 Öffnen des Editors 504
 Welcher Feldbus 504
Button erstellen 59

C

CAEMAX 532
CAN Sende aus imc Online FAMOS 461
CANalyser-MDF-Format 559
CAN-Bus
 Senden mit imc Online FAMOS 272
CAN-Bus-Daten 690
CanMsg 461
CAN-Protokoll
 CANalyser-MDF-Format 559
ccv-Datei

laden 891
sichern 893
CE-Konformität 7
CFast Speichermedium 231
CF-Karte (Compact Flash) 231
Charact 301
CIHistogram 302
CILEvelCrossing 303
CIMarkov 304
CloseSaveInterval 305
CIRainFlow 306
CIRainFlowRes 307
CIRainFlowTM 308
CIRainFlowTMRes 309
CIRangePairCount 310
CIRevolutionsHistogram 310
CIRevolutionsMatrix 311
CITrueMax 311
CITwoChannelHistogram 311
Cluster
 FAT32 228
Clustergröße 560
CodeRange 312
Column ID
 CurrentValueDisplay 195
 eEnumeratedChannelNumber 195
Compact Flash 231
Complete
 Ansicht 28
CONTROL 98
Coordinates (Landkarte) 806
Copy & Paste
 Kurvenfenster 928
Cos 312
CreateVChannel 312
CreateVChannelInt 313
CrossCorrelation 313
CtPID 462
CtPID.Calc 463
CtTwoPos 464
CtTwoPos.Calc 465
Current measurement 964
CurrentValue 314
Cursor
 Messfenster 837

D

DAC 266
 Skalierung 266
Dargestellter Bereich 929

- Darstellung 669
 - 3D 717
 - Balkeninstrument 696
 - Eigenschaft - Widget 648
 - Farbkarte 705
 - Tabelle 690
 - Wasserfall (3D) 679
 - Zahlenwert 685
- Das Experiment hat sich geändert 61
- Das Projekt hat sich geändert 61
- DATABASE/DATABASES 99
- Datei
 - Menü (Kurvenfenster) 890
- Datei ausführen 999
- Datei hinzufügen
 - Kommando Variable laden/neu füllen 1024
- Dateiformat 201, 557
 - CANALyse-MDF 559
 - Header 559
 - imc FAMOS 557
 - imc FAMOS ZIP 558
 - Key 559
- Dateigröße (maximal) 235
- Dateikommentar 1021, 1022
- Dateiname für Kanäle 200
- Dateisystem
 - FAT32 228
- Dateisystem FAT16/FAT32 235
- Daten in Achsenliste
 - Weitere Datensätze im Kurvenfenster 755
- Daten zum PC kopieren 227, 232
- Datenablage 216
- Datenbank 16
 - Konvertierung 45
- Datenbankverzeichnis 45
- Daten-Browser 615
 - Aktuelle Messung im Daten-Browser 617
 - Alle Möglichen 619
 - Current measurement im Daten-Browser 617
 - Ereigniszeiten 619
 - Event time 619
 - Eventzeit 619
 - Gespeicherte Messungen 617
 - Messungen im Daten-Browser 617
 - Messungen umbenennen 617
 - Messungsnummer 621
 - Variable laden 623
 - Variable neu füllen 623
- Daten-Browser Spalten
 - Einheit 616
 - Event time 616
 - Kategorie 616
 - Kommentar 616
 - Metadaten-Spalten (Optional) 616
 - Name 616
 - Nummerierungsspalte (#) 616
- Datenexport erlauben 989
- Datenformat
 - imc2 592
 - imc3 592
- Datenspeicherung
 - fortsetzen 120, 224
 - unterbrechen 120, 224
- Datenspeicherung fortsetzen 119
- Datenspeicherung unterbrechen 119
- Datenstrom 198
- Datenträger
 - Formatierung 229, 235
 - Partition 229, 235
- Datentransfer 200, 227, 232
 - FTP-Zugriff 234
 - Passwort 227
 - Speichermedium 227, 232
- Datentransfer (Setup-Seite) 191
- Datentypen 539
 - Speicherbedarf 560
- Datenüberlauf 202, 209, 242
- Datenverlust 206
- Datum und Uhrzeit 936
- Datum/Uhrzeit 767
 - absolut 669
- Dauer (Timeout)
 - Hinweis als Dialog 983
- dB 315
- Deaktiviert falls Spalte leer 156
- Default 459
- Deinstallation 14
- DelayBuffer 315
 - Fill 317
 - Next 318
 - SetSize 319
- DelayBuffer.Fill 317
- DelayBuffer.Next 318
- DelayBuffer.SetSize 319
- DelayLine 320
- Delta-x 279
- Delta-z 279
- Design Modus 635
- Dezimal 946
- DFilt 320
- Diff 321
- Digitale Eingänge / Ausgänge (Bits und Ports) 185

Digitale Kanäle 185
Digitaler Eingang 265
Digital-Multimeter 685
DIN-EN-ISO-9001 7
DIO
 Widget 946
DirClosed 202, 226
DiskFreeSpace 321
DiskFreeTime 322
DiskRunDir 323
DisplaySetButton 323
DisplaySetPage 323
Display-Variablen 186
Division 288
Docken (Widgets)
 Ausfüllen 645
 Frei 645
 Links 645
 Oben 645
 Rechts 645
 Unten 645
Dokumentation 39
Dokumentation (Setup-Seite) 180
DotNET (.NET) 1007
Drag&Drop
 Kurvenfenster 929
Drehfeld 943
Dreidimensional 828
Dreieckschaltung 284
Drift 844
Drucken 950
 Kurvenfenster 894
Drucker
 einrichten (Kurvenfenster) 896
Druck-Vorschau 915
 Widget 963

E

ECU
 Clear Diag Information 325
 Cmd Return 325
 Read Trouble Codes 324
 Start Session 324
 Stop Session 324
ECUClearDiagInformation 325
ECUReadTroubleCodes 324
ECUStartSession 324
ECUStopSession 324
Editor 943
Eigene Ticks 773
Eigenschaften virtueller Kanäle
 Delta-x 279
 Delta-z 279
 Kommentar 279
 Name 279
 x-Einheit 279
 x-Offset 279
 y-Einheit 279
 z-Einheit 279
 z-Offset 279
Einfarbig
 Hintergrundfarbe 953
einfügen
 Widget 636
Eingabeformat 163
Eingebettet 156
Eingeschränkte Ansicht 28
Einheit
 Eigenschaft - Widget 647
Einphasen-Leistungsmessung 282
Einrichten
 Drucker (Kurvenfenster) 896
Einschränkungen
 Speichermedium 230, 238
Einstellungen Ablage 901
 Ausdruck 901
 Drucken 901
 Linienart 901
 Linienstärke 901
 Plot 901
 Schriftart 901
 Ticks 901
Einzelgerätebetrieb (Firmware-Gruppe A)
 Zuordnung 582
Einzelwert
 Fenster 689
Einzelwerte 539
Einzelwert-Variablen 265
Else 455
Empfänger
 GPS 550
Enumerator-Klasse 149
Equal 326
Ereignisse 191, 205
 Eigenschaft - Widget 649
 Verfügbare Ereignisse 201, 205
Ergebnisvariablen
 Python 992
Erlaubt das Anmelden anonymer Benutzer 77
Erweiterte Darstellung
 Zonen 656, 660
Erweiterter Modus 575

- Erweiterung für den Windows Explorer 232
 - Ethernet-Bit 186
 - Ethernet-Bits 544
 - Event time
 - Alle Möglichen 619
 - Daten-Browser 619
 - Eventierter Datensatz 205, 540
 - Events 205, 824
 - Eventzeit
 - Alle Möglichen 619
 - Daten-Browser 619
 - EXCEL
 - imc Format Converter 594, 1002
 - Excel-Darstellung 690
 - Experiment 43, 48
 - exportieren 48
 - importieren 48
 - kopieren 49
 - löschen 48
 - neu 47, 49, 54
 - öffnen 54
 - speichern (unter) 49, 54
 - Experiment aus Vorlage 49
 - Experiment öffnen
 - Automatisch nach dem Start von imc STUDIO 31
 - Mit einer bestimmten imc STUDIO Installation 31
 - EXPERIMENT/EXPERIMENTS 100
 - Experiment/Projekt
 - Unterschied 92
 - Was wird wo gespeichert? 92
 - Experimentoption 61
 - Experimentvorlage 46, 48, 52
 - Bevorzugt 53
 - exportieren 48
 - importieren 48
 - neu 47
 - Explorer Erweiterung 232
 - ExpoRMS 327
 - Export
 - Logbuch 75
 - Messwertfenster 839
 - Exportieren
 - Experiment 48, 50
 - Experimentvorlage 48
 - Projekt 48, 50
 - Spaltenbeschreibungen 176
 - Tabellenbeschreibungen 176
 - Zusatzdatei 1017
 - Exportieren von Ansichten, Metadaten-Spalten, Sensoren, ... 87
 - ExpressCard Speichermedium 231
 - Extras
 - 3D 821
 - Linien 786
 - Menü (Kurvenfenster) 916
 - Menü und Toolbar 916
 - Extras (Menü)
 - Abmelden 60
 - Anmelden 60
 - Aufstartverhalten 60
 - Optionen 60
 - Starten (Sequencer starten) 60
 - Stoppen (Sequencer stoppen) 60
 - Verwaltung 60
 - Zugriffsrechte 60
- 
- Faktor
 - Eigenschaft - Widget 649
 - FAMOS ZIP-Format
 - Einschränkungen 558
 - Farbanteile 905
 - Farbe 188, 193
 - Titel 647
 - Farben
 - der Y-Achsen 773
 - Eigenschaft - Widget 648
 - Farben (Kurvenfenster)
 - Bildschirm/Drucker 905
 - Kontextmenü 905
 - kopieren 905
 - Kurven 905
 - Farbkarte 669, 705
 - allgemein 708
 - Datensätze mit x,y,z-Überlagerung 716
 - ISO-Linien 714
 - Wirkung (Extras) 787
 - Farbkartendarstellung
 - Messwertfenster 842
 - Farbpalette
 - 3D 817
 - Farbpalette (Kurvenfenster) 807
 - Farbschema
 - Eigenschaft - Seite 953
 - Farbspektraldarstellung 705
 - Farbverlauf
 - Hintergrundfarbe 953
 - FAT16 560
 - FAT32 560
 - Fatal (Logbuch) 72
 - Fehler (Logbuch) 72
 - Fehler als Warnung behandeln

- Fehler als Warnung behandeln
 - Variable laden 626
 - Variable neu füllen 626
 - Fehlermeldungen 7
 - Fehlerursachen beim Start 32
 - Feldbus
 - Analoge Eingänge 185, 190
 - Digitale Ein- / Ausgänge 190
 - Digitale Eingänge / Ausgänge (Bits und Ports) 185
 - Messwerterfassung 240
 - Fensteranordnung zurücksetzen 58
 - Fensteranordnungen
 - exportieren 87
 - importieren 87
 - laden 85
 - speichern 85
 - Fenstergröße
 - Panel 955
 - Festkomma 685
 - Festplatte 202
 - Festplatten 226
 - FFT 329
 - FFTAplitudePhase 330
 - FFTAverage 331
 - FFTInverse 332
 - FFTReallmaginary 332
 - FiltBP 333
 - FiltBS 333
 - Filter
 - instabile Zustände 333
 - Setup Tabelle 139
 - Filtern 844
 - FiltHP 334
 - FiltLP 334
 - Firewall
 - Sicherheitshinweis 29
 - Flags 31
 - Float
 - pv-Variable 548
 - Floor 334
 - For 457
 - Formatierung (bei x-Achse absolut)
 - Forma Reihe 1, 2 760
 - Formatierung des Datenträgers 229, 235
 - Formatierung Marker 865
 - Formatkonverter Kommando
 - Export Formate 1000
 - Fortlaufende Kanalnummer 195
 - fortsetzen
 - Datenspeicherung 120, 224
 - Freie Texte
 - Kurvenfenster 811
 - Fremdgeräte-Verwaltung 119
 - Frequenz-Bänder 728
 - FTP-Zugriff
 - Datentransfer 234
 - Füllen-Modus
 - Kurvenfenster 823
 - Funktions Referenz
 - imc Inline FAMOS 287
 - imc Online FAMOS 287
- 
- GearRatio 335
 - Gerät
 - Verbindung 29
 - Gerät auswählen 144
 - Gerät bekannt machen 144
 - Gerät für Messung ausgewählt 182
 - Gerät hinzufügen (Neu) 233
 - Gerät im Explorer auswählen 227, 232
 - Geräte abgewählt 61
 - Geräteaktion ausführen
 - Messung starten 120
 - Gerätedokumentation 39
 - Gerätegruppe 118
 - Geräte-Interface hinzufügen 233
 - Gerätename 182
 - Geräteseriennummer 182
 - Gerätespezifikation 182
 - Gerätesteuerung 182
 - Messung starten 120, 182
 - Gerätesuche 119
 - Gerätesuche über IP/DNS 119
 - Gerätesystem-Variablen 545
 - Geräte-Tabelle 181
 - Geräteübersicht 118
 - GetDateTime 335
 - GetDuration 337
 - GetHistoValue 337
 - GetHistoValue2 338
 - GetLastError 339
 - GetSampleCount 342
 - GetSamplingTime 342
 - Gewählte x-Einheit 669
 - Gewährleistung 7
 - Gezielte Speicherung 222
 - Gitter 669
 - kleine x-Ticks (-1 = auto) 669
 - kleine y-Ticks (-1 = auto) 669
 - Kurvenfenster 813
 - Glätten 844

Gleich 289
Gleich? Operator 289
Gleichheitszeichen 685
Gleitkomma 685
GPS
 Prozessvektor-Variablen 550
 RS232 Einstellungen 551
GPS Daten als XY-Plot 802
GPS-Kanäle 186
Grafikexport
 Bitmap 908
 Vektorgrafik 908
Grafikexport (Kurvenfenster)
 Bitmap 912
 Vektorgrafik 912
Grafischer Schalter
 Widget 938
Greater 342
GreaterEqual 342
Griechische Zeichen 925
Größe
 Hinweis als Dialog 983
Größe automatisch 685
 Eigenschaft - Widget 649
Größe Koordinatensystem 669
Größenordnung 685, 760
Größer gleich? 291
Größer? 291
Grunddiagnose 511
Gruppe
 Geräteübersicht 118
Gruppe (Widgets)
 Gruppe auflösen 646
 Gruppe bearbeiten 646
 Gruppe verlassen 646
 Gruppieren 646
Gruppieren
 Setup Tabelle 138
Gruppierfeld
 Setup Tabelle 138
Guardian 95
GuardianService 95
GuardianWDServices 95

H

Haftungsbeschränkung 7
Halt bei Fehler 972, 975
Haltepunkte
 imc FAMOS 499
Handling global (Kurvenfenster) 912
Harmonische Cursor 873

Hauptfenster 29
Header (Dateikopf) 559
Hexadezimal 946
HighLowRatio 343
Hilfe (Menü)
 imc Webseite 68
 Produktkonfiguration 68
 Weitere Dokumente 68
Hilfe und Dokumentation 39
Hintergrund
 Eigenschaft - Widget 648
Hintergrundbild 794
 Eigenschaft - Seite 953
Hintergrundbild Anordnung
 Eigenschaft - Seite 953
Hintergrundfarbe
 Eigenschaft - Seite 953
Hintergrundfärbung
 Eigenschaft - Seite 953
Hinweis als Dialog
 Abbrechen 983
 Dauer (Timeout) 983
 Größe 983
 Name 983
 OK 983
 Stimme 983
 Text 983
 Timeout-Aktion 983
 Überschrift 983
Histogramm / Rainflow (Setup-Seite) 192
Histogramm Speicherintervall 192
Histogrammanzeige Updateintervall 192
Historie
 Kurvenfensters 908
Historienliste 163
Historienliste anzeigen 163
Hochpass 844
Höhe
 Eigenschaft - Seite 953
Hohe Prozessorbelastung 968
Horizontaler Messcursor 912
Hotline
 Technischer Support 6
Hot-Plug
 FTP-Zugriff 234
 Speichermedium 230
Hyst 344

I

Identität 77
iDiv 345

- IEEE Float
 - pv-Variable 548
- If 455
- IFA 251
- If-Bedingungen
 - Boolsche Variablen 272
- Im Experiment
 - Metadaten 163
- imc Datenformat
 - imc2 592
 - imc3 592
- imc Hilfe und Dokumentation 39
- imc Language Selector 34
- imc Software-Lizenzvertrag 8
- imc Systems 232, 233
 - Formatierung 235
- imc WFT Assistent 532
- imc FAMOS
 - Aktuelle Messung 493
 - Bereits vorhandene Zielformate immer überschreiben 489
 - Bookmarks 499
 - Breakpoints 499
 - Debug Modus 489
 - Haltepunkts 499
 - Lesezeichen 499
 - Letzte abgeschlossene Messung 493
 - Messung 493
 - Messungsnummer 493
 - Nach imc FAMOS 493
 - öffnen 489
 - Optionen 493
 - Parallele Abarbeitung von Sequenzen 499
 - Parallele Schnitt-Interaktionen 499
 - schnell hintereinander 499
 - Stau 499
 - Synchrones Ereignis 489
 - Timeout 489
 - Übergabetabelle 493
 - Von imc FAMOS 493
- imc FAMOS Projekt 991
- imc FAMOS Sequenz ausführen 992
- imc Format Converter
 - ASCII 594, 1002
 - Einstellungen 594, 1002
 - EXCEL 594, 1002
 - Export Formate 593
 - in eine Datei speichern 594, 1002
 - Kommandozeilenaufruf 601
 - Sequencer Kommando 603, 1000
 - Speicherassistent 605, 988
 - Speicherort 594, 1002
 - Stand alone (Bedienung) 599
 - Windows-Explorer 602
- imc Format Converter Kommando
 - ASCII 1002
 - Einstellungen 1002
 - EXCEL 1002
 - Export Formate 1000
 - in eine Datei speichern 1002
 - Sequencer Kommando 1000
 - Speicherort 1002
- imc Inline FAMOS 251
 - Klassierfunktionen 285
 - Maximaler Stack 286
 - Menüband 501
 - pv-Variable 548
 - Quelltext importieren 1010
 - Schema für den Datenfluss 245
 - Systemvoraussetzungen 250
 - Vergleich 245
 - Verschachtelungstiefe 286
 - Zusatzdateien 285
- imc LICENSE Manager 27
- imc Online FAMOS 251
 - Einzelwert-Variablen 265
 - Lokale Einzelwert-Variablen 265
 - Lokale Kanäle 265
 - Lokale Variable 265
- imc STUDIO DataProcessing 500
 - Menüband 501
- imc WAVE Noise 469
- imc WAVE Rotation 475
- imc WAVE Structure 485
- imc WAVE Vibration 479
- imc2
 - Datenformat 592
- imc3
 - Datenformat 592
- imcSyslog 202
- Importieren
 - Experiment 48, 51
 - Experimentvorlage 48
 - Projekt 48, 51
 - Quelltext 1010
 - Spaltenbeschreibungen 176
 - Tabellenbeschreibungen 176
 - Zusatzdatei 1018
- Importieren / Exportieren
 - Menü 54
- Importieren von Ansichten, Metadaten-Spalten, ... 87
- ImportRoot 171

Individuelle Farben für dieses Fenster 905
Information (Logbuch) 72
Inkrement
 Eigenschaft - Widget 649
Inkrementalgeber-Eingänge 185
Inline FAMOS 251
 Blockkommentar 268
 Digitaler Eingang 265
 Kanalname 268
 Kommentar 268
 Kontextmenü 262
 Menü 261
 Öffnen des Editors 255
 Prinzip 251
 Sonderzeichen 268
 Syntax-Check 259
 Übernehmen 259
 Überprüfen 259
 Virtuelle Kanäle 264
 Zeilenkommentar 268
 Zeitbasis von Kanälen 269
Inline-Analyse 465
Inline-Funktion 466
instabilen Zustände bei Filter 333
Installation 14
 Ansichten installieren 36
 Benutzerkontensteuerung 17
 Eigene Programme hinzufügen 36
 imc DEVICEcore 23
 imc DEVICES 23
 imc FAMOS 25
 imc SENSORS 24
 imc Shared Components 23
 imc STUDIO 24
 Projekte installieren 36
 Schritt für Schritt 18
 Security-Software 18
 Silent 37
 Unbeaufsichtigt 37
 Update 14
 Viren-Scanner 18
Installationsvariante
 Benutzerdefiniert 21, 23
 Typischer Funktionsumfang inkl. imc STUDIO Professional 21
 Voller Funktionsumfang für 30-Tage-Demo 21
Instrument 696
Integral 345
Integral2 345
IntegralFFT 346
IntegralP 346

IntegralP2 347
Interne Speichermedien 226
Internet Settings für Landkarten 806
IntervalFrom1Level 349
IntervalFromLevels 350
IntervalFromPulse 351
Intervallfunktionen
 XCPoE 345
Intervall
 Anzahl 206
 Eigenschaft - Widget 652
Intervall für Randwerte 847
Intervall Speicherung 206
Intervallfunktionen 347
IntervalMax 351
IntervalMean 352
IntervalMin 352
IntervalMult 353
IntervalResample 354
IntervalRMS 354
IRIG - Format 936
ISO-9001 7
Isolinien (3D) 820
IsSynchronized 355

J

JKFlipFlop 355
Justage 7

K

Kacheln
 Hintergrundbild 953
Kalibrierdatum 188
Kalibrierung 7
Kalibrierung der Verstärker 188
Kanalanzahl 187
Kanaldateiname 200
Kanaldefinition (Setup-Seite) 188
Kanäle 185
Kanäle nach Anschluss importieren
 Zuordnung 582
Kanäle nach Anschluss und Geräteseriennummer importieren
 Zuordnung 582
Kanalinfo: Weitere Datensätze im Kurvenfenster 758
Kanalkommentar 188
Kanalname 188
 imc Inline FAMOS 268
Kanalname (ohne Gruppenname) 791
Kanalnummer 195
Kanalstatus 188

- Kanal-Tabelle 185
- Karte anpassen und Landkartenmodus 797
- Kartendienstes 803
- Keine neuen Geräte gefunden 61
- Kennlinien
 - exportieren 87
- Kennwerte 527
- Klammern 291
- Klassenlernzeit 512
- Klassierfunktionen 285
- Kleine Ticks 760
- Kleiner gleich? 290
- Kleiner? 290
- Kombinierte Parameter 156, 166
- Kombinierte Spalte 156
- Kommando
 - Datei ausführen 999
 - Exportieren - Panel-Seite 1014
 - Exportieren - Zusatzdatei 1017
 - imc FAMOS Projekt 991
 - imc FAMOS Sequenz ausführen 992
 - imc Inline FAMOS Quelltext importieren 1010
 - Importieren - Zusatzdatei 1018
 - Logbuch-Betrachter öffnen 984
 - Löschen - Zusatzdatei 1019
 - Panel-Seite als Dialog 1011
 - Panel-Seite entfernen 1015
 - Panel-Seite exportieren 1014
 - Sequencer stoppen 979
 - Setze Messungsnummer 1008
 - Variable exportieren 1020
 - Variable laden 1022
 - Variable löschen 1026
 - Variable neu füllen 1022
 - Variablen setzen 1026
 - Zusatzdatei exportieren 1017
 - Zusatzdatei importieren 1018
 - Zusatzdatei löschen 1019
- Kommandoreferenz 979
- Kommandozeilenparameter 31
- Kommentar 188
 - Eigenschaft 279
 - imc Inline FAMOS 268
 - Titel - Quelle 647
- Kommentar des Kanals 791
- Kommentieren von mehreren Zeilen
 - imc Inline FAMOS 268
- Komplett Layouts 133
- Komplettlayout 177
- Komplettlayouts
 - exportieren 87
- importieren 87
- Komponenten 29
- Komponenten
 - Produktkonfiguration 27
- Konfiguration (Kurvenfenster)
 - Anordnung 830
 - laden 891
 - Menü 900
 - sichern 893
- Konfiguration aufbereiten 119
- Konfiguration übertragen
 - Kurvenfenster 928
- Kontextmenü
 - Kurvenfenster 928
 - Verfügbare Daten 752
- Kontrollkästchen 943
- Konvertierung 45
- Konvertierung der Datenbank 16
- Koordinaten (Landkarte) 806
- Kopieren
 - Logbuch 74
- Kopieren mit Details
 - Logbuch 74
- Kundendienst
 - Technischer Support 6
- Kurven übereinander 669
- Kurven-Abschnitt 839
- Kurveneigenschaften (Setup-Seite) 192
- Kurvenfenster
 - Ablage 839
 - Änderung der Skalierung 908
 - Anfangsverzögerung 908
 - Auflösung [dpi] 912
 - Daten ausblenden 747
 - Doppelklick auf freie Flächen 912
 - Einleitung 666
 - Einstellungen 908
 - freie Texte 811
 - Füllen-Modus 823
 - Grafikexport 912
 - Grafikexport als Vektorgrafik 908
 - Handling global 912
 - Historie 908
 - Konstruktion 747
 - Kontextmenü 928
 - Line-Shift 908
 - Link 908
 - Max. Speicher [MByte] 908
 - Max. Verzögerung 908
 - Messen 835
 - Messwertfenster 835

Kurvenfenster

- Navigieren in x-Richtung 912
- Neue x-Achse 749
- Neue y-Achse 749
- Neues Koordinatensystem 749
- Orientierung PDF 912
- Oszilloskop-Modus 823
- Rezoom 912
- Rollmodus 823, 908
- Rückgängig 908
- Schriftart 908
- Skalierung nach Navigieren 912
- Sound-Ausgabe 908
- Text 811
- Time-Shift in der ccv 908
- Touchbedienung 777
- Transfer nach imc FAMOS 912
- Überlagerung 755
- Update-Rate 968
- Verbinden 885
- Wachsen-Modus 823
- Weitere Datensätze... 747
- Zeiger 727
- Zoom 912

Kurvenkonfiguration

- laden 891
- sichern 893

Kurze Zeit 936

Kurzes Datum 936

L

Label for raw data 776

Laden

- Ansichten 86
- Variable über Daten-Browser 623
- Variable über Kommando 1022

Laden-Dialog (Kurvenfenster) 891

Landkarte 796

- einstellen 806
- Map Provider hinzufügen 804
- verzerrt 805
- vom Internet 802
- zwischenspeichern (cachen) 806

Landkarte (vom Internet) 803

Landkartenmodus nachträglich aktivieren 799

Lange Zeit 936

Langer Name

- Titel - Quelle 647

Langes Datum 936

Lautstärke bei Sound-Ausgabe 921

Layout 58

- Arbeitsbereich blättern 980

Layout-Ablage 133

- exportieren 87
- importieren 87

LED 266

LED6 120

- Überlastung 252

Legende

- Schriftgröße 791

Legende (Linien) 785

Leistungsmessung 282

LEQ 356

Lesezeichen

- imc FAMOS 499

Less 357

LessEqual 357

Letzte Messung 225

Letzter Wert als Zahl 669, 685

Line-Shift 787, 883, 889

- in der ccv speichern 908
- Reset 889

Linien 778

- Beschriftung 784
- Drucker / Schirm: 779
- Extras 786
- Farbe 779
- Linien 779
- Linienstärke 779
- Linienstruktur 779
- Linientyp 779
- Schnitte 789
- Symbol 779
- Symbolgröße 779

Linienfarbe

- abhängig von der Amplitude 807

Link

- Kurvenfensters 908

Link mit mehreren Kurvenfenstern 886

Link XY mit 2. Kurvenfenster 885

Lissajous 735

Liste aller Kanäle 839

- Expandieren der Liste 839

Lizenz 27

Lizenzpflichtige Komponenten 27

Ln 357

LogAnd 357

Logbuch 72, 690

- Autoscroll 74
- Duplikate 74
- Export 75
- Filtern 73
- Kategorie 72

- Logbuch 72, 690
 - Kopieren 74
 - Kopieren mit Details 74
 - Logbuch-Betrachter 74
 - Löschen 74
 - Optionen für das Logbuch 74
 - Speicherort 72
 - Suchen 73
 - Zip-Datei 75

- Logbuch-Betrachter
 - öffnen per Kommando 984

- Logbuch-Einträge reduzieren 65

- Logbuchkategorie
 - Fatal 72
 - Fehler 72
 - Information 72
 - Warnung 72

- LogNot 357

- LogOr 358

- LogXor 358

- Lokale Einzelwert-Variablen 265

- Lokale Kanäle 265

- Lokale Systeminformationen
 - Variablen 545

- Lokale Variable 265

- Löschen
 - Ansichten 86
 - Experiment 48
 - Projekt 48
 - Variablen setzen 1026
 - Zusatzdatei 1019

- Lower 358

M

- Managed DLL 1007

- Map Provider hinzufügen
 - Landkarte im Kurvenfenster 804

- Marker
 - Voreinstellungen 855

- Marker (Kurvenfenster) 854, 865
 - Alle Linien selektieren 871
 - Alle Marker löschen 871
 - beim Mauscursor 839
 - bewegen 863
 - Linie neu 857
 - Marker an allen Linien 871
 - Marker bei Min/Max 871
 - Neuer Text 858
 - setzen 856
 - Zusatzfunktionen 871
- Markierungen (feine) 760

- Maßlinie 859

- Matrix 828

- Mausrad
 - Kurvenfenster 929

- Max 193, 358

- Max. Verzögerung 924

- Maximale Anzahl der Variablen in imc Inline FAMOS 250

- Maximaler Stack
 - imc Inline FAMOS 286

- Maximum
 - Bereich 649

- MDF-Format 559

- Mean 360

- MEASUREMENT.SQL 103

- Median3 361

- Median5 361

- Mehrfach-Triggerung
 - Speicherbedarf 561

- Mehrgerätebetrieb (Firmware-Gruppe A)
 - Zuordnung 582

- Mehrsprachige Texteingabe 64, 969

- Mehrsprachigen Text überschreiben? 969

- Mehrsprachiger Titel
 - Titel 647

- Menü
 - Anpassen 917
 - Bearbeiten (Kurvenfenster) 899
 - Datei (Kurvenfenster) 890
 - Extras (Kurvenfenster) 916
 - Konfiguration (Kurvenfenster) 900
 - Optionen (Kurvenfenster) 901

- Menü und Toolbar
 - Extras 916

- Menüaktion ausführen
 - Kommando 985
 - Widget 940

- Menüband anpassen 58, 89

- Mercator-Projektion 805

- Messcursor (Kurvenfenster) 834

- Messdaten 44
 - Speicherbedarf 559

- Messdaten für Anzeige, Berechnung 191

- Messdaten speichern 191, 200
 - Gezielte Speicherung 222
 - Speichern nach der Messung 222

- Messdatenablage 218

- Messdauer 189, 685

- Messeinstellungen exportieren 989

- Messen (Kurvenfenster)
 - dx 835
 - Protokoll-Datei 839

- Messen (Kurvenfenster)
 - Steigung 835
 - Steigung pro Dekade 835
 - xl 835
 - xr 835
 - xr/xl 835
 - yl 835
 - yr 835
 - yr/yl 835
 - yr-yl 835
 - Messfenster (Kurvenfenster) 834
 - Cursor positionieren 837
 - Messkommentare
 - Über Speicherassistent 988
 - Mess-Modus
 - Kurven 834
 - Messpunkte verändern 883
 - Messstatus 182
 - Variable 547
 - Messung 182
 - entladen 620
 - laden 620
 - starten 120
 - stoppen 120
 - Messung läuft 61
 - Messung läuft - wiederverbinden nicht möglich 61
 - Messung löschen
 - Speicherassistent 989
 - Messung starten 119
 - Automatisch nach dem Start von imc STUDIO 31
 - Messung stoppen 119
 - Messung verwerfen
 - Speicherassistent 989
 - Messungsablage 218
 - Messungs-Einstellungen laden 628
 - Messungsnummer 964
 - verriegeln 621
 - zuordnen 621
 - Messungs-Ordnerstruktur 218
 - Messunsicherheit 789
 - Messunsicherheit (Anzeige) 786
 - Messwertedatei 839
 - Messwerterfassung durch Abtastung 239
 - Messwerterfassung mit Zeitstempel 239
 - Messwertfenster (Kurvenfenster) 835
 - Datum/ Uhrzeit 835
 - Farbkartendarstellung 842
 - Kontextmenü 839, 842
 - Tagen/ Stunden/ Minuten 835
 - Meta 46
 - Metadaten 48, 146
 - Metadaten auslesen 146
 - Metadaten im Kanal speichern 146
 - Metadaten Typ
 - Bild 162
 - Datum 162
 - Dokument 162
 - Einzeiliger Text 162
 - Logischer Wert 162
 - Mehrzeiliger Text 162
 - Text aus Liste 162
 - Uhrzeit 162
 - Verzeichnis 162
 - Metadaten-Spalte 162
 - Metadaten-Spalten
 - exportieren 87
 - importieren 87
 - microSD Speichermedium 227
 - Min 193, 361
 - Mindestlänge von
 - Benutzername 77
 - Passwort 77
 - Minimum
 - Bereich 649
 - Modulo 289
 - Momentanwert 195
 - Monitor 959
 - Analoge Eingänge 185
 - Digitale Eingänge / Ausgänge (Bits und Ports) 185
 - Inkrementalgeber-Eingänge 185
 - Systemvoraussetzungen und Einschränkungen 40
 - Monitor Kanäle 185
 - Monitorkanäle 544
 - Monoflop 362
 - MonoflopRT 363
 - Multi-Event
 - Kurvenfenster 968
 - Multimeter 685
 - Multiplikation 288
- N
- Nachbearbeiten
 - Signale 839, 842
 - Nachkommastellen 685
 - Zonen 664
 - Nachkommastellen (x-Achse) 760
 - Name 182, 188
 - Eigenschaft 279
 - Eigenschaft - Seite 953
 - Eigenschaft - Widget 647
 - Hinweis als Dialog 983
 - Titel - Quelle 647

- Namenszuordnung
 - Zuordnung 582
- Navigationsbereich 29, 69
- Navigations-Leiste
 - Achsen 930
- Navigieren in x-Richtung (Kurvenfenster) 912
- Netzlaufwerk 202
- Netzwerk
 - Firewall 29
- Neu
 - Experiment 49, 54
 - Experiment aus Vorlage 49
 - Experimentvorlage 47
 - Projekt 47, 54
- Neu füllen
 - Variable über Daten-Browser 623
 - Variable über Kommando 1022
- Neues Experiment 47, 49
 - aus Vorlage 49
- Neustart
 - Installation 26
- Nierencharakteristik 724
- Nierendiagramm 724
- NMEA 550
- NMEA Talker IDs
 - GA, GB, GI, GL 552
 - GN, GP, GQ 552
- Noise 469
- Normaler Datensätze 539
- NorthCorrection 364
- NOT 365
- NumberOfPulses 365
- Numerische Zonen 944
 - Zonen 663
- 
- Oberfläche: 3D 814
- OFA 251
- Offline cache (Landkarte) 806
- Öffnen 47
 - Experiment 54
 - imc FAMOS 489
 - imc Inline FAMOS 255
- Öffnen des Bus Decoder Editors 504
- Öffnungswinkel
 - Skalenwinkel 652
- Offset 844
- OK Button
 - Hinweis als Dialog 983
 - Sichtbar 983
 - Sichtbar (Anzeigen) 983
 - Sichtbar (Ausblenden) 983
 - Text (Button Beschriftung) 983
- Oktal 946
- Oktav-Beschriftung 728
- OLE 881
- OnAlways 450
- OnECUCmdReturn 325
- OnECUCmdReturn_ECU_001 367
- OnInitAll 272, 449
- Online FAMOS 251
 - Blockkommentar 268
 - Digitaler Eingang 265
 - Kanalname 268
 - Kommentar 268
 - Kontextmenü 262
 - Menü 261
 - Öffnen des Editors 255
 - Prinzip 251
 - Sonderzeichen 268
 - Syntax-Check 259
 - Übernehmen 259
 - Überprüfen 259
 - Virtuelle Kanäle 264
 - Zeilenkommentar 268
 - Zeitbasis von Kanälen 269
- Online-Balken 696
- OnMeasureEnd 451
- OnMeasureStart 451
- OnPowerOff 454
- OnSyncTask 452
- OnTimer 454
- OnTriggerEnd 272, 453
- OnTriggerMeasure 453
- OnTriggerStart 272, 452
- Open Source Software Lizenzen 33
- Optionale Komponenten 27
- Optionen 61
 - 3D 814
 - Aktuelle Daten exportieren 224
 - Aktuelle Daten speichern 224
 - Einstellungen Ablage 901
 - Farben 905
 - Menü (Kurvenfenster) 901
 - Voreinstellungen 908
- OR 367
- Ordnerbenennung für Messdatenspeicherung 62, 218
- Orientierung PDF (Kurvenfenster) 912
- Originaldateien löschen 989
- Orte (Landkarte) 806
- Ortskurve 721
- Ortskurven 735

- Oszilloskop-Modus
 - Kurvenfenster 823
 - OtrAngleAdd 368
 - OtrEncoderPulsesToRpm 368
 - OtrFrequLine 371
 - OtrFrequLine2 372
 - OtrFrequLine3 372
 - OtrOrderSpectrum 373
 - OtrOrderSpectrumP 375
 - OtrPulseDuration 378
 - OtrResample 378
 - OtrResampleAngle 381
 - OtrResampleFromRpm 382
 - OtrRpmComplexOrder 383
 - OtrRpmOrder 386
 - OtrRpmPresentation 388
 - OtrRpmPresentVector 389
 - OtrRpmSpectrum 390
 - OtrSynthSin 390
 - OtrTrackingLowPass 391
- P**
- PAGE 106
 - PAGE.NUMBER
 - Formatierung 113
 - Panel 107
 - Ablage 631
 - Panel Vollbild 607, 611
 - PANEL.PAGECOUNT
 - Formatierung 113
 - Panel-Seite
 - Ablage 631
 - Dialog 1011
 - Entfernen per Kommando 1015
 - Exportieren 1014
 - Seitengröße anpassen 955
 - Zoom 958
 - Panel-Seite als Dialog 1011
 - Panel-Seite an Fenstergröße anpassen 955
 - Panel-Seite an Fenstergröße anpassen (Seitenverhältnis beibehalten) 955
 - Panel-Seite an Fenstergröße anpassen (Widget-Größe beibehalten) 955
 - Panel-Seite drucken 1014
 - Panel-Seite exportieren 1014
 - Panel-Seite importieren 1015
 - Papier-Größe 950
 - Parameter 31
 - Arbeitsbereich blättern 980
 - Parameter einblenden/verschieben/löschen 150
 - Parameter exportieren 572
 - Parameter importieren 577
 - Parametersatz 563
 - Mapping 582
 - Zuordnung 582
 - Parametersatzimport-Spalte 169
 - Parametersatz-Spalte 164
 - Parametersatz-Spalten
 - exportieren 87
 - importieren 87
 - Partition 229, 235
 - Passive Kanäle ausblenden 119
 - Passwort 77, 81
 - Datentransfer 227
 - Mindestlänge 77
 - PC Zeit 936
 - Peakhold 685
 - Periodenvergleich 669, 824, 828
 - periodisch 828
 - Perspektive: 3D 819
 - Pfad zur Python-Datei 992
 - Pflichtfeld 171
 - PID-Regler 462
 - Pieper 266
 - Überlastung 252
 - Piktogramm
 - Eigenschaft - Widget 648
 - Place (Landkarte) 806
 - Platzhalter 96
 - CONTROL 98
 - DATABASE/DATABASES 99
 - EXPERIMENT/EXPERIMENTS 100
 - in Kurvenfenstertexten 772
 - MEASUREMENT 103
 - PAGE 106
 - PANEL 107
 - PROJECT/PROJECTS 107
 - SELCONTROL 109
 - SETUP 110
 - SYSTEM 111
 - VARS 112
 - Platzhalter anzeigen 163
 - Platzhalter Formatierung
 - PAGE.NUMBER 113
 - PANEL.PAGECOUNT 113
 - SYSTEM.DATE 114
 - SYSTEM.TIME 114
 - VALUE 115
 - Platzhalter für Marker 865
 - Platzhalter für Ordnerbenennung
 - SETUP.SQL 220
 - STORAGE.FOLDERNAME 220

- Platzhalter für Ordnerbenennung
 - STORAGE.MEASUREMENT 220
 - VARS.VALUE 220
- Plichtfeld 163, 166
- Plug-in
 - Info 33
 - Versionsinformation 33
- Polardiagramm 718
- Polardiagramm
 - Ausrichtung 725
 - Orientierung 725
- Polardiagramm mit Zeiger 719
- Poll 392
- Polygon Nadel
 - Eigenschaft - Widget 648
- Position
 - Eigenschaft - Widget 648
 - Titel 647
- Potenz 288
- Power1 282, 392
- Power2 283, 393
- Power3 284, 394
- Powertrain Monitoring 507
- PPT 881
- Pretrigger auf Intervalle verteilen 67
- Preview (Explorer) 934
- Probleme
 - Speichermedium 230, 238
- Produkt
 - Edition 27
 - Info 33
 - Konfiguration 27
 - Lizenzierung 27
 - Versionsinformation 33
- Produktkonfiguration 27
 - ändern 27
- Programm ausführen 999
- Programme hinzufügen
 - Installation 36
- PROJECT/PROJECTS 107
- Projekt 44, 48
 - exportieren 48
 - importieren 48
 - löschen 48
 - neu 47
- Projekt (Menü)
 - Aktuelle Daten speichern / exportieren 54
 - Als Vorlage speichern 54
 - Experiment neu 54
 - Experiment öffnen 54
 - Experiment speichern (unter) 54
 - Importieren / Exportieren 54
 - Neu 54
 - Öffnen 54
 - Projekt speichern 54
 - Projekt Verwalten 54
 - Speichern (unter) 54
 - Verwalten 54
- Projekt speichern 54
- Projekt verwalten 47, 54
- Projekt/Experiment
 - Unterschied 92
 - Was wird wo gespeichert? 92
- Projektinterne imc STUDIO Benutzer 77
- Projektoption 61
- PROPS
 - Metadaten auslesen 146
- Protokoll 690
- Prozentual
 - Zonen 662
- Prozessvektor
 - pv-Variable 548
- Prozessvektor-Variable 548
 - Anlegen 269
- Prozessvektor-Variablen 186
 - GPS 550
- Pufferdauer 209
 - auto 210, 211
- PulseDuration 394
- PulseFrequency 396
- PulsePhase 397
- pv.State.ExternalPower 548
- pv.State.SyncTimeDeviation 548
- pv-Variable 548
 - Abschalten 548
 - Anlegen 269
 - Name 548
 - Prozessvektor 548
- pv-Variablen 186
- Python 992
- Python-Code Datei ausführen 992



- Qualitätsmanagement 7
- Quelle
 - Titel 647
- Quelltext
 - importieren 1010
- Quellvariablen
 - Python 992

R

Radius
 Skalenposition 652
Rahmen
 Hintergrund 648
RAM-Pufferdauer 209
Randwerte 847
RangeMax 399
RangeMin 399
Raster (Panel)
 Am Raster ausrichten 958
 Am Raster neu ausrichten 958
Raster anzeigen
 Eigenschaft - Seite 954
Raster zeigen 958
Rasterabstand
 Eigenschaft - Seite 954
Raumkurve 814
Rauschen 844
raw 557
ReadyForPowerOff 400
Rechte
 Freigegeben 84
 Schreibgeschützt 84
 Verriegelt 84
 Versteckt 84
 Verweigert 84
 Vollzugriff 84
Rechtsbündig 685
RecordEvent 401
RecordText 402
Red 403
ReduceDataRate 404
Referenz für dB-Anzeige 669
Regler 462
Regler-Funktionen 462
Rekonfigurieren 119
Reparatur 7
ReplaceFirstValues0 405
ReplaceFirstValuesN 406
Reportgenerator 894
Report-Seite 950
Reportseitenvorlage 963
 Eigenschaft - Seite 954
ReSample 406
Reset
 Schleppzeiger 696
Rezoom (Kurvenfenster) 833, 912
RGB-Bild 746
 Auflösung 770

 Seitenverhältnis 770
Richtcharakteristik Mikrofon 724
Ringspeicher 201, 206
Ringspeicherdauer 191, 201, 206
 Anzeige und Berechnungen 206
RMS 280, 407
Rollmodus 823
 Beenden 823
 Kurvenfenster 823
Rollverknüpfung (Kurvenfenster) 885
Rosette1 408
Rosette2 409
Rosetten Darstellung
 Windstärke 726
Rotation 475
Rotieren
 3D 822
Round 410
RS232 Einstellungen
 GPS 551
RSFlipflop 410
Ruckelnde Darstellung 35, 968
Rückführbarkeit von Kanälen 66, 146
Rückgängig 842
 Kurvenfensters 908
Rücksetzen
 Schleppzeiger 696
RunAutoBalance 411
RunAutoShuntCalibration 411

S

Sample danach einfügen 942
Sample davor einfügen 942
Sample löschen 942
SamplesGate 412
Säulendiagramm 696
Sawtooth 412
Schalter 943
 Schaltverhalten 649
Schaltverhalten
 Eigenschaft - Widget 649
Schieberegler 943
Schleppzeiger
 Rücksetzen 696
Schleppzeiger rücksetzen... 883
Schneiden
 Sound-Ausgabe 923
Schnelles laden
 Eigenschaft - Seite 954
Schnellzugriffsleiste 69
Schnitte

- Schnitte
 - Linien 789
- Schnitte mit 3D
 - Verbinden 886
- Schreibgeschützt 155
 - Eigenschaft - Widget 647
- Schriftart 685
 - Eigenschaft - Widget 648
 - Kurvenfensters 908
- Schriftart/Font
 - Titel 647
- Schutz von Veränderung 960
- Security-Software 18, 35
- Segmente 824
- Seite
 - Ablage 631
 - Arbeitsbereich blättern 980
 - Eigenschaft - Seite 953
- Seite einrichten 950
- Seite entsperren 957
- Seite sperren 957
- Seitengröße
 - Eigenschaft - Seite 953
- Seitenverhältnis bei RGB-Bild 770
- SELCONTROL 109
- Selekt-Modus 852
- Semikolon 291
- SendMessage 412
- Sensoren
 - exportieren 87
- Sequencer 971
 - Starten 975
 - Stoppen 975
- Sequencer starten
 - Automatisch nach dem Start von imc STUDIO 31
- Sequencer stoppen
 - Kommando 979
 - über Kommandos 979
- Sequencer: Kontextmenü 978
- Sequentierter Datensatz 540
- Sequenztafel 972
- Seriennummer 182
- Service
 - Technischer Support 6
- Service und Wartung 7
- Service-Check 7
- Setup Dialoge öffnen 1016
- SETUP.SQL 110
- Setup-Daten im Panel 110
- Setup-Daten im Sequencer 110
- Setze Messungsnummer 1008
- Setzwert
 - Zone 944
- Shell extension 232
- Sicherheitshinweis 29
- Sichern-Dialog (Kurvenfenster) 893
- Sicherungskopien von Experimenten 93
- Sichtbar 155
 - Eigenschaft - Widget 648
- Sichtbar im Ausdruck
 - Eigenschaft - Widget 647
- Signale nachbearbeiten 839, 842
- Silent Installation 37
- Sin 413
- SingleValueChannel 413
- Skala
 - Achsen 760
- Skala Nachkommanstellen
 - Eigenschaft - Widget 652
- Skalenmittelpunkt
 - Bereich 649
- Skalenposition
 - Eigenschaft - Widget 652
- Skalenwinkel
 - Eigenschaft - Widget 652
- Skalierung (Linien) 786
- Skalierung nach Navigieren (Kurvenfenster) 912
- SkipFirstValues 416
- Skriptname
 - Eigenschaft - Seite 953
- SlopeClip 416
- Smo3 416
- Smo5 417
- Software
 - Deinstallation 14
 - Installation 14
 - Update 14
- Sonderzeichen
 - imc Inline FAMOS 268
- Sortieren
 - Setup Tabelle 138
- Sound-Ausgabe 920
 - direkt 924
 - Kurvenfensters 908
 - Lautstärke 921
 - Schneiden 923
 - Toolbar 921
- SoundPressureLevel 417
- Spalte erstellen mit dem Auflistungseitor 153
- Spalten einblenden/verschieben/löschen 150
- Spalten ID
 - eAllocation 190

- Spalten ID
 - eChannelComment 188
 - eChannelName 188
 - eCurveColor 188, 193
 - eCurveYAxisMax 193
 - eCurveYAxisMin 193
 - eCurveYAxisOption 193
 - eDuration 189
 - eHistogramSaveInterval 192
 - eHistogramUpdateInterval 192
 - ePlugInName 194
 - eStatus 188
 - eXFormatVariable 190
 - SampleCount 189
- Spaltenanordnung 685
- Spaltenbeschreibungen
 - exportieren 87, 176
 - importieren 87, 176
 - speichern 85
- Spaltennamen 171
- Spaltentitel 943
- Spaltenüberschriften 943
- SpecThirds 418
- Speicherassistent 987
 - Auswahl des Exportordners erlauben 989
 - Datenexport erlauben 989
 - imc Format Converter 988
 - Messeinstellungen exportieren 989
 - Messkommentare 988
 - Messung löschen 989
 - Messung verwerfen 989
 - Originaldateien löschen 989
 - Parametersatz 988
 - Setup-Seiten 988
 - Standardbutton 990
 - Standardpfad 989
 - Verwerfen aller Messungen erlauben 989
 - Zeige Sicherheitsabfrage beim Verwerfen 989
- Speicherbedarf 559
- Speicherintervall 206
 - Histogramm 192
- Speicherkarte 226
- Speicherkarten 118
- Speichermedien 226
- Speichermedium
 - CFast 231
 - CF-Karte 231
 - Cluster 228
 - Compact Flash 231
 - Dateigröße (maximal) 235
 - Dateisystem 228, 235
 - Datentransfer 227, 232
 - Einschränkungen 230, 238
 - ExpressCard 231
 - FAT16/FAT32 235
 - FAT32 228
 - Hot-Plug 230
 - microSD 227
 - Probleme 230, 238
 - SSD 227, 231
 - USB 231
 - Zuordnungseinheit 228
- Speichern
 - Ansichten 86
 - Experiment 54
 - Projekt 54
- Speichern nach der Messung 222
- Speichern unter 47
 - Experiment 49, 54
- Speicheroptionen 200
- Speicherort auf dem PC 204
- Speicherort Messdaten 62, 218
- Speicherplatz
 - für Kurvenfensters-Historie 908
- Speicherstruktur 216
 - Trigger 217
- Speicherung 198, 200, 216
 - Auf der internen Disk 202
 - Clustergröße 560
 - Datenformate 560
 - Setup-Seite 183
 - Speicherbedarf 559
- Spektren 527
- Sperren und entsperren der Panel-Seite 957
- Spezifikation 182
- Spikes 842
- Spline 844
- Sprache
 - Installation 18
- Sprache ändern 34
- Sprachen nachinstallieren 35
- Sqrt 419
- SSD Speichermedium 227, 231
- Stabdiagramm 696
- Standard
 - Ansicht 28
- Standardbutton
 - Speicherassistent 990
- Standard-Darstellung 669
- Standard-Drucker (Kurvenfenster) 896
- Standardpfad
 - für den Export 989

- Standardwert 163
- Starten 120
 - imc STUDIO Monitor 27
 - Messung 120
- Starten mit Verknüpfung 31
- Starten: Sequencer 975
- Startindex 942
- Startparameter 31
- Startseite 28
- StartTimerPeriodic 460
- StartTimerSingle 461
- Start-Trigger anzeigen 119
- Startwinkel
 - Skalenwinkel 652
- Status 188, 972
 - Eigenschaft - Widget 647
- Status der externen Stromversorgung 548
- StDev 419
- Sternschaltung 284
- Steuerkonstrukte 253, 254, 269
 - aktivieren 254
 - Anlegen einer Prozessvektor-Variable 269
 - Anlegen von Variablen 269
 - Array 269
 - Bedingungen 272
 - CAN-Senden 272
 - Datenfeld 269
 - dektivieren 254
 - Einzelwert 269
 - Feld 269
 - SingleValueChannel 269
 - Vergleichsoperatoren 271
- Steuerungs-Funktionen 254
- Stimme
 - Hinweis als Dialog 983
- Stoppen 120
 - Messung 120
- Stoppen: Sequencer 975
- StopTimer 461
- STri 421
- Structure 485
- StudioWDSservice 95
- Subtraktion 288
- Sum 421
- Sum2 422
- Summer 266
- Switch 456
- Symbole
 - an Linien im Kurvenfenster 779
 - Feste Anzahl an Linie 786
- Synchrones Ereignis

- Python 992
- Synchronisationsstatus
 - Variable 547
- Synchronität (Sound) 924
- SyncOverload 424
- Syntax-Check 259
- Syslog 202
- SYSTEM 111
- SYSTEM.DATE
 - Formatierung 114
- SYSTEM.TIME
 - Formatierung 114
- SystemClock 936
- Systeminformationen
 - Variablen 545
- Systemneustart
 - Installation 26
- Systemvoraussetzungen
 - Betriebssystem 13
 - imc Inline FAMOS 250
 - Windows 13
- Systemvoraussetzungen und Einschränkungen
 - Monitor 40
- Systemzeit 936

T

- Tabelle
 - Ausleserichtung - Änderung verhindern 942
 - Widget 941
- Tabellen 669, 690
 - Titel 943
- Tabellenbeschreibung 177
- Tabellenbeschreibungen
 - exportieren 87, 176
 - importieren 87, 176
 - speichern 85
- Tabellendarstellung 690
- Tage/Stunden/Minuten 767
 - relativ 669
- Tan 425
- Taster 943
 - Schaltverhalten 649
- Tastwerte 189
- Technischer Support 6
- Teildaten 824
- Telefonnummer
 - Technischer Support 6
- Terz/ Oktav-Beschriftung 669
- Terz/Oktav-Beschriftung
 - Beschreibung 728
- Terz-Beschriftung 767

- Text 943
 - Achsen 771
 - Eigenschaft - Widget 649
 - Hinweis als Dialog 983
 - Zone 944
 - Text als Marker 858
 - Text als Setzwert
 - Zone 944
 - Zonen 663
 - Text An/Aus
 - Eigenschaft - Widget 648
 - TextAdd 425
 - Textarray 539
 - Textdarstellung 690
 - Texteingabe für Reportkanäle 935
 - Textfeldfarbe
 - Eigenschaft - Widget 649
 - TextFormatE 426
 - TextFormatF 427
 - TextFormatH 428
 - TextFormatI 429
 - Textliste 163
 - Textuelle Zonen 944
 - Zonen 663
 - Text-Variablen 539
 - Tick Abstand
 - Eigenschaft - Widget 652
 - Ticks
 - kleine 760
 - Tiefendiagnose 518
 - Tiefpass 844
 - TI-Float
 - pv-Variable 548
 - Time Stamp Ascii 692
 - Timeout-Aktion
 - Hinweis als Dialog 983
 - Timer-Funktionen 459
 - Time-Shift 787, 889
 - in der ccv speichern 908
 - TimeStamp-ASCII (TSA) 539
 - Titel 155
 - Eigenschaft - Seite 953
 - Eigenschaft - Widget 647
 - Titel in Tabellen 943
 - Titelspalte 943
 - Tolerance 429
 - Toolbar 916, 917
 - Sound-Ausgabe 920, 921
 - Touchbedienung
 - im Kurvenfenster 777
 - Transfer nach imc FAMOS 839, 912
 - aus dem Kurvenfenster 894
 - Transfer-Optionen 914
 - Transfer zum PC 200
 - Transferfunktion 721
 - Transfer-Optionen
 - Transfer nach imc FAMOS 914
 - TransRec 429
 - Trennen 119
 - Trennen von laufender Messung 61
 - Trigger
 - Mehrfach getriggerte Signale 968
 - Variablen 545
 - Trigger Zeit 936
 - Triggerereignisse in einzelnen Dateien speichern 217
 - Triggern mit virtuellen Kanälen 285
 - TSA 539, 541
 - TSAGate 434
 - TSA-Kit 692
 - Typen von Variablen 277
 - Typischer Funktionsumfang inkl. imc STUDIO Professional 21
- 
- UAC 17
 - Überlastung
 - imc Inline FAMOS 252
 - imc Online FAMOS 252
 - LED6 252
 - Pieper 252
 - Übernehmen 259
 - Überprüfen 259
 - Überschreibe Selbststart-Konfigurationen 61
 - Überschrift
 - Hinweis als Dialog 983
 - Überschrift in Tabellen 943
 - Übersicht Antriebselemente 527
 - Übersichtsfenster 897
 - Übersteuerung 488
 - Uhr 936
 - Uhrzeit 767
 - Umgebungsvariablen des Betriebssystems 116
 - Unbeaufsichtigte Installation 37
 - Undo 842
 - UnEqual 435
 - Ungleich? 290
 - unterbrechen
 - Datenspeicherung 120, 224
 - Unverändert
 - Hintergrundbild 953
 - Update
 - Ansichtseinstellungen sichern 16

- Update
 - Ansichtseinstellungen wiederherstellen 16
 - Datenbank 16
- Update-Rate
 - Kurvenfenster 968
- Upper 435
- USB 226
 - Versorgung von Speichermedien 231
- USB Speichermedium 231
- UTC (IRIG - Format) 936
- 
- VALUE
 - Formatierung 115
- Variable
 - Eigenschaft - Widget 647
 - entladen 620
 - laden 620
- Variable exportieren 623, 1020
 - Abbildungsvorschrift 1020
 - Alles in eine Datei speichern 1020
 - Dateiformat 1021
 - Dateiname 1021
 - Dateioptionen 1020
 - Fehler als Warnung behandeln 1021, 1022
 - Messung 1020
 - Messungsname 1021
 - Ordner 1020
 - Speichere in eine Datei pro Ausgabeformat 1020
 - Variable hinzufügen 1020
 - Variablen 1020
 - Variablenliste 1021
 - Variablenname 1021
 - Zeige Datei Optionen 1021, 1022
 - Zeige Variablen Optionen 1021, 1022
- Variable hinzufügen
 - Kommando Variable laden/neu füllen 1024
- Variable laden 623
 - Alles laden 1025
 - Datei hinzufügen 1024
 - Daten-Browser 623
 - Fehler als Warnung behandeln 626, 1025
 - Kategorie 626, 1024
 - Kommando 1022
 - Variable hinzufügen 1024
 - Variablenliste 625, 1024
 - Variablenname 625, 1024
 - Zeige Dialog 1025
 - Zielmessung 626, 1025
 - Zielvariablenname 625, 1024
- Variable löschen 1026
 - Fehler als Warnung behandeln 1026
- Variablenliste 1026
- Variablenname 1026
- Zeige Dialog 1026
- Variable mit Widget verbinden 964
- Variable neu füllen 623
 - Alles importieren 1025
 - Datei hinzufügen 1024
 - Daten-Browser 623
 - Fehler als Warnung behandeln 626, 1025
 - Kommando 1022
 - Variable hinzufügen 1024
 - Variablenliste 625, 1024
 - Variablenname 625, 1024
 - Zeige Dialog 1025
 - Zielmessung 626, 1025
 - Zielvariablenname 625, 1024
- Variablen
 - Typen 277
- Variablen setzen
 - Löschen 1026
 - Zurücksetzen 1026
- Variablenbindung 964
- Variables Anzeigeformat 156
- VARS 112
- VectorChannel 437
- VectorChannelSet 438
- VectorFromFile 438
- VectorizeAndSkip 438
- VectorizeOverlapped 439
- VectorStatic 439
- Vektoren 539
- Vektorgrafik 908
- Verbinden 119
- Verbinden (Kurvenfenster) 883, 885
 - Schnitte mit 3D 886
- Verbinden XY mit 2. Kurvenfenster 885
- Verbindung 182
 - zum Gerät 29
- Verbindung fehlgeschlagen - Konfiguration übertragen 61
- Verbindungsstatus 182
 - Variable 547
- Verfügbare Daten
 - Kontextmenü 752
 - Weitere Datensätze im Kurvenfenster 752
- Verfügbare Ereignisse 191, 201, 205
 - Anzeige und Berechnungen 205
- Vergleichsoperatoren 254, 271
- Vergrößert
 - Hintergrundbild 953
- Verknüpfung einer Landkarte mit Zeitdaten 801

- Verschachtelungstiefe
 - imc Inline FAMOS 286
- Versionsinformation 33
- Versteckte deaktivierte Spalten 156
- Verweis
 - Metadaten 163
- Verweis + im Experiment
 - Metadaten 163
- Verwerfen aller Messungen erlauben 989
- Verzeichnis
 - Installation 18
- Verzeichnisstruktur 216
- Vibration 479
- VibrationFilter 441
- Viren-Scanner 18, 35
- Virenschutzprogramm 968
- Virtuelle Bits 186
- Virtuelle Kanäle 185, 264
 - Eigenschaften 279
 - Triggern 285
- VIsAnyGreater 443
- VMax 444
- VMaxV 444
- VMean 444
- VMeanV 444
- VMin 445
- VMinV 445
- Vollbild 959
 - Aufstart 959
 - Automatisch nach dem Start von imc STUDIO 31
 - Panel 607, 611
 - Vollbildmodus beenden 960
- Vollbildmodus beenden 960
- Voller Funktionsumfang für 30-Tage-Demo 21
- Von Variable
 - Bereich 649
- Vorbereiten 119
- Voreinstellungen 669
 - Kurvenfenster 830
 - Optionen 908
- Vorgabewerte 123
 - Anwendungsbedingung 123
 - Elementtyp 123
 - Enumerator-Klasse 123
 - Gruppenname 123
 - Parameter 123
 - Parameterbezeichnung 123
 - Vorgabewert 123
 - Zeilenbereich 123
- Vorgabewerte aus Auswahl erzeugen 123
- Vorhandene Datei überschreiben 61
- Vorkommastellen 685
- Vorschau im Windows-Explorer 934
- VRedV 445
- VRMS 445
- VSum 445
- VValueAtXValue 446
- VXValueOfMax 446
- VXValueOfMin 446
- VXValueWithYValue 446
- W
- Wachsen-Modus
 - Kurvenfenster 823
- Warnung (Logbuch) 72
- Warten
 - Kommando 979
- Wartung 7
- Wasserfall (3D) 669
 - Basis-Linien 679
 - Darstellung 679
- WatchDog 95
- WAVE_OverloadVariable 488
- Wechseldatenträger 202
- Wechseln des Datenträgers 227, 230
- Weitere Datensätze im Kurvenfenster 747
 - Anpassung Kanalauswahl 757
 - Daten in Achsenliste 755
 - Kanalinfo 758
 - Verfügbare Daten 752
 - Vorauswahl verfügb. Daten 754
- Weitere Dokumente 68
- Werkzeugfenster 29, 70
 - anheften 72
 - ausblenden 71
 - Bedienung 70
 - docken 72
 - einblenden 71
 - frei platzieren 72
- Werkzeugfenster auswählen 58
- Werkzeugfenster-Auswahl 71
- Werkzeugleiste
 - Anpassen 917
- Wert Nachkommastellen
 - Eigenschaft - Widget 649
- Wertdarstellung
 - Eigenschaft - Widget 648
- Wertanzeige 156
- WFT Assistent 532
- While 458
- Widget
 - Ablage 631

Widget

DIO 946

Tabelle 941

Widget einfügen 636

Widget mit Variable verbinden 964

Widgets 614, 935

Am Raster ausrichten 958

Am Raster neu ausrichten 958

Anordnen 642, 643

aufreihen 644

ausrichten 643

Docken 645

gruppieren 646

Widgets an die Größe der Panel-Seite anpassen 955

Wiederherstellen

Ansichten 86

Windows

Benutzerkontensteuerung 17

Explorer Erweiterung 232

Firewall 29

Shell extension 232

Sicherheitshinweis 29

Systemvoraussetzungen 13

Windows-Explorer

Preview 934

Vorschau 934

WindRoseCorr 447

Windstärke

Rosette 726

WORD 881

X

x=0 (Trigger) zeigen 669

X-Achse 190

Skalierung der Achsen 759

X-Achse ändern(Kurvenfenster) 912

XCPoE

Intervalfunktionen 345

x-Einheit 279

x-Offset 279

X-Verknüpfung von Kurvenfenstern 885

XY-Darstellung 735

XY-Datensätze 539, 541

Y

Y-Achse 760

Farbe 773

Linienstärke 773

Zwischenticks 773

y-Achsen-Bereich 193

y-Achsen-Max 193

y-Achsen-Min 193

y-Einheit 279

Z

Z-Achse 717

Wasserfall (3D) 679

Zahlenformat 685

Zahlenwert

Darstellung 685

Zahlenwertdarstellung 690

Zehnerpotenz 760

Zeige Reiterkarten 959

Zeige Sicherheitsabfrage beim Verwerfen 989

Zeiger

Online Darstellung 727

Zeigerdiagramm 719

Zeilenkommentar

imc Inline FAMOS 268

z-Einheit 279

Zeitbasis

imc Inline FAMOS 269

Zeitbasis von Kanälen in einer Formel 269

Zeitgeber

GPS 550

zeitgestempelte numerische Kanäle 541

zeitgestempelte Text-Kanäle 541

Zeitlich sortierte Tabellen 690

Zeitstempel

Messwerterfassung 239

Zeitstempel-Ascii-Daten 692

Zeitstempel-Darstellung 690

Zeitzone 936

Zellentitel 943

Zentriert

Hintergrundbild 953

Zertifikate 7

Ziehen nach WORD/PPT 881

Zielmessung 626, 1025

Ziel-Ordner

Installation 18

Zip - Logbuch 75

ZIP-Format

Einschränkungen 558

z-Offset 279

Zonen

Eigenschaft - Widget 649

Erweiterte Darstellung 660

Zonendarstellung

Eigenschaft - Widget 649

Zonen-Dialog 653

Zonenringe

- Zonenringe
 - Zonen 664
- Zoom (Kurvenfenster) 832, 912
- Zoom von Panel-Seiten 958
- Zugriff auf den Datenträger 230
 - Fehler 238
- Zugriffsrechte der imc Benutzergruppen 84
- Zuordnung 582
 - Alle Messdatenkanäle 582
 - Alle Messdatenkanäle und Einstellungen 582
 - Einzelgerätebetrieb (Firmware-Gruppe A) 582
 - Kanäle nach Anschluss importieren 582
 - Kanäle nach Anschluss und Geräteseriennummer importieren 582
 - Mehrgerätebetrieb (Firmware-Gruppe A) 582
 - Namenszuordnung 582
- Zuordnungseinheit
 - FAT32 228
- Zuordnungstabelle
 - Zusatzdatei exportieren 1017
 - Zusatzdatei importieren 1018
- Zurücksetzen
 - Variablen setzen 1026
- Zusammenfassung 196
- Zusatzdatei exportieren 1017
- Zusatzdatei importieren
 - Zuordnungstabelle 1018
- Zusatzdatei löschen 1019
- Zusatzdateien
 - Filterdaten 122
 - imc Online FAMOS Quellcode 122
 - Kennlinien 122
 - Messaging-Konfigurationen 122
 - Synthesizer Verzeichnisstrukturen 122
- Zusatzspalten 153
 - exportieren 87
 - importieren 87
 - Kombinierte Spalte 156
 - Metadaten-Spalte 162
 - Parametersatzimport-Spalte 169
 - Parametersatz-Spalte 164
 - speichern 85
- Zustände einer Messung 448
- Zuweisung 190
- Zwei-Phasen-Leistungsmessung (ARON) 283
- Zweipunkt Regler 462
- Zwillingsfenster (Kurvenfenster) 898

Kontaktaufnahme mit imc

Adresse

imc Test & Measurement GmbH

Voltastraße 5

13355 Berlin

Telefon: +49 30 467090-0

E-Mail: info@imc-tm.de

Internet: <https://www.imc-tm.de>

Technischer Support

Zur technischen Unterstützung steht Ihnen unser technischer Support zur Verfügung:

Telefon: +49 30 467090-26

E-Mail: hotline@imc-tm.de

Internet: <https://www.imc-tm.de/service-training/>

Service und Wartung

Für Service- und Wartungsanfragen steht Ihnen unser Serviceteam zur Verfügung:

Telefon: +49 30 629396-333

E-Mail: service@imc-tm.de

Internet: <https://www.imc-tm.de/service>

imc ACADEMY - Trainingscenter

Der sichere Umgang mit Messgeräten erfordert gute Systemkenntnisse. In unserem Trainingscenter werden diese von erfahrenen Messtechnik Spezialisten vermittelt.

E-Mail: schulung@imc-tm.de

Internet: <https://www.imc-tm.de/service-training/imc-academy>

Internationale Vertriebspartner

Den für Sie zuständigen Ansprechpartner, finden Sie in unserer Übersichtsliste der imc Partner:

Internet: <https://www.imc-tm.de/imc-weltweit/>

imc @ Social Media

<https://www.facebook.com/imcTestMeasurement>

<https://www.youtube.com/c/imcTestMeasurementGmbH>

https://x.com/imc_de

<https://www.linkedin.com/company/imc-test-&-measurement-gmbh>