

ETAS MDA V8.8

Measure Data Analyzer



User Guide

Copyright

Die Angaben in diesem Schriftstück dürfen nicht ohne gesonderte Mitteilung der ETAS GmbH geändert werden. Des Weiteren geht die ETAS GmbH mit diesem Schriftstück keine weiteren Verpflichtungen ein. Die darin dargestellte Software wird auf Basis eines allgemeinen Lizenzvertrages oder einer Einzellicenz geliefert. Benutzung und Vervielfältigung ist nur in Übereinstimmung mit den vertraglichen Abmachungen gestattet.

Unter keinen Umständen darf ein Teil dieser Veröffentlichung in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung der ETAS GmbH kopiert, vervielfältigt, in einem Retrievalsystem gespeichert oder in eine andere Sprache übersetzt werden.

© Copyright 2026 ETAS GmbH, Stuttgart

Die verwendeten Bezeichnungen und Namen sind Warenzeichen oder Handelsnamen ihrer entsprechenden Eigentümer.

MATLAB und Simulink sind eingetragene Warenzeichen von The MathWorks, Inc. Die Website [mathworks.com/trademarks](https://www.mathworks.com/trademarks) enthält weitere Warenzeichen.

MDA V8.8 | User Guide R11 EN | 09.2026

Inhalt

1	Einleitung	11
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	11
1.2	Zielgruppe	11
1.3	Datenschutz	12
1.4	Daten- und Informationssicherheit	12
1.4.1	Daten und Speicherorte	12
1.4.1.1	GPS-Kartenansicht	12
1.4.1.2	Lizenz-Management	12
1.4.2	Technische und organisatorische Maßnahmen	13
2	Installation	14
2.1	Systemvoraussetzungen	14
2.2	Software installieren	14
2.3	Lizenzierung	14
3	Grundlagen	16
3.1	Kennenlernen des grundsätzlichen Arbeitsablaufs	17
3.2	Kennenlernen der Fenster	19
3.3	Aktionen rückgängig machen oder wiederholen	20
3.4	Bedienung des MDA über die Tastatur	21
3.5	Benutzereinstellungen	22
3.5.1	Sprache der Benutzeroberfläche festlegen	25
3.5.2	Einstellen der Farben der Benutzeroberfläche	25
3.5.3	Fenster-Layout anpassen	25
3.6	Von MDA V8 unterstützte Dateiformate	27
3.7	MDA V8 Add-Ons	31
3.7.1	Kommandozeilen-Parameter	31
3.7.2	Unterstützung von Bus-Trace-Dateien (BLF, ASC, MDF)	32
3.7.2.1	Laden von Bus-Trace-Dateien	32
3.7.3	Video-Instrument	33
3.7.4	MDA mit einem ODS-Server verbinden	33
3.8	Zusammenarbeit mit anderen ETAS Produkten	33
3.8.1	MDA von INCA aus starten	33
3.8.2	Verbindung des MDA mit EHANDBOOK-NAVIGATOR	34
3.9	Weitere Informationen	35

4	Konfigurationserstellung	36
4.1	Konfigurationen verwalten	36
4.1.1	Konfigurationen erstellen, speichern und schließen	36
4.1.2	Suche und Filterung innerhalb der Konfiguration	39
4.1.3	Konfiguration exportieren	42
4.1.4	Konfigurationsvorlage	44
4.1.5	XDX-Konfiguration importieren	45
4.1.6	XDA-Konfigurationen importieren	45
4.1.7	Importieren einer ZDX-Konfiguration	46
4.1.8	Importieren von berechneten Signalen über eine XCS-Exportdatei	47
4.1.9	Konfigurationskommentare hinzufügen	48
4.2	Messdateien verwalten	48
4.2.1	Messdateien hinzufügen, ersetzen und entfernen	48
4.2.2	Farbe pro Datei festlegen	53
4.2.3	Zeitversatz für eine Messdatei definieren	54
4.2.4	Messdateikommentar und andere Metainformationen	56
4.2.5	Statusanzeige der Index-Datei	57
4.2.6	Anzeige des Dateikomprimierungsstatus	57
4.3	Messdaten exportieren und konvertieren	57
4.4	Anzeige von Variablennamen definieren	61
4.5	Handhabung spezieller Dateien	63
4.5.1	Label-Dateien (LAB) verwenden	63
4.5.2	Laden von Bus-Trace-Dateien (BLF, ASC, MDF)	64
4.5.2.1	Besonderheiten des CAN-Bus	65
4.5.2.2	Besonderheiten des LIN Bus	65
4.5.3	Messdatei-Anhänge extrahieren	66
4.5.4	Calibration Data Exchange-Dateien (CDF) verwenden	66
5	Ebenen und Instrumente	69
5.1	Ebenen	69
5.1.1	Ebenen verwenden	69
5.1.2	Vorschauen anzeigen	72
5.2	Instrumente	73
5.2.1	Instrumente verwalten	75
5.2.2	Oszilloskop	78
5.2.2.1	Symbolleiste Oszilloskop	78
5.2.2.2	Signalliste anpassen	79
5.2.2.3	Zoomen	81
5.2.2.4	Streifen verwenden	83
5.2.2.5	Achsen verwenden	85

5.2.2.6	Grundnavigation	90
5.2.2.7	Cursors verwenden	91
5.2.2.8	Signale anpassen	95
5.2.2.9	Grenze in einem Streifen erstellen	99
5.2.2.10	Neuanordnung der Achsen	99
5.2.3	Streudiagramm	100
5.2.3.1	Signale anpassen	101
5.2.3.2	Zoomen	101
5.2.3.3	Streifen verwenden	102
5.2.3.4	Achsen verwenden	103
5.2.3.5	Cursors verwenden	105
5.2.3.6	Grenzen verwenden	106
5.2.4	Tabelle	108
5.2.5	Statistische Daten	112
5.2.6	Histogramm	115
5.2.7	Ereignisliste	117
5.2.8	GPS-Kartenansicht	120
5.2.9	Video	123
5.2.10	Balkendiagramm-Instrumente	124
5.2.10.1	Balkendiagramm (Absolut)	126
5.2.10.2	Balkendiagramm (Differenz)	128
5.2.10.3	Signalverteilung	130
5.2.10.4	Sortierbare Liste	132
5.2.11	Zeigerdiagramm	135
5.2.12	Array-Anzeige	137
5.2.13	Zeitnavigation und Synchronisation	139
5.2.13.1	Instrumente synchronisieren	141
5.2.13.2	Mit dem Zeitschieber navigieren	143
5.2.13.3	Mit dem Zeitschieber zoomen	144
6	Signalauswahl	147
6.1	Anzeigename in der Anwendung definieren	147
6.2	Anzeige im Variablen-Explorer definieren	148
6.3	Sortieren und Filtern	148
6.4	Bits aus einem Signal oder Elemente aus einem Array extrahieren	153
6.4.1	Bits von einem Signal extrahieren	154
6.4.2	Extrahieren von Elementen aus einem Array	154
6.5	Signale einem Instrument zuweisen	155
6.6	Signalinformationen anzeigen	158
6.7	Signalnamen in anderen Anwendungen wiederverwenden	159

7	Berechnungen	162
7.1	Funktionen	163
7.1.1	Mit MDA gelieferte Funktionen	165
7.1.1.1	AC-Ladestrom	165
7.1.1.2	AC-Ladestatus	165
7.1.1.3	Kumulierte Abweichung	166
7.1.1.4	Kumulierte Abweichung vom signalbasierten Wertebereich	168
7.1.1.5	Winkelgeschwindigkeit aus Polarkoordinaten	170
7.1.1.6	Ausgleichen von Batteriezellen	171
7.1.1.7	Ausgleichen und Laden von Batteriezellen	172
7.1.1.8	Butterworth-Hochpassfilter	174
7.1.1.9	Butterworth-Tiefpassfilter	175
7.1.1.10	Kartesische Koordinaten zu Polarkoordinaten	175
7.1.1.11	Kreisförmiges Delta	176
7.1.1.12	Kreisförmige Steigung	177
7.1.1.13	Clarke Transformation	177
7.1.1.14	Abweichung vom Durchschnitt	178
7.1.1.15	Abweichung vom signalbasierten Wertebereich	179
7.1.1.16	Abweichung vom Wertebereich	180
7.1.1.17	Effizienz	182
7.1.1.18	Field oriented control (Feldorientierte Steuerung)	183
7.1.1.19	Inverse Clarke-Transformation	185
7.1.1.20	Umgekehrte Park-Transformation	185
7.1.1.21	Min, Max, Durchschnitt, Summe und Streuwert mehrerer Eingangssignale	186
7.1.1.22	Min. und Max. des Gesamtzeitbereichs	187
7.1.1.23	Park Transformation	188
7.1.1.24	PWM-Analyse	189
7.1.1.25	Rollierendes Integral, Durchschnitt, Minimum, Maximum, Summe (zeitbasiert)	191
7.1.1.26	Rotation2D Transformation	191
7.1.1.27	Abschnittsweises Integral, Durchschnitt, Minimum, Maximum, Summe	192
7.1.1.28	Signale zu Array	193
7.1.1.29	Ladezustand (spannungs- und temperaturbasiert)	194
7.1.1.30	Ladungszustand (spannungsbasiert)	195
7.1.1.31	Thermische Energieakkumulation	196
7.1.1.32	Thermischer Energiefluss (Wärmekapazität als Konstante)	197
7.1.1.33	Thermischer Energiefluss (Wärmekapazität als Kurve)	198
7.1.1.34	Thermodynamischer Zustand	199
7.1.2	Funktionsinstanzen verwalten	207
7.2	Berechnete Signale	209
7.2.1	Mit MDA bereitgestellte berechnete Signale	212

7.2.1.1	Absolut (oder Betrag)	212
7.2.1.2	Addition	212
7.2.1.3	Array-Index des Maximalwerts	212
7.2.1.4	Array-Index des Minimalwerts	213
7.2.1.5	Gleitender Mittelwert (abtastwertbasiert)	213
7.2.1.6	Gleitender Mittelwert (zeitbasiert)	214
7.2.1.7	Mittelwert (mit Rücksetzen)	214
7.2.1.8	Mittelwert aller Array-Elemente	215
7.2.1.9	Mittelwert	215
7.2.1.10	Binäres UND	215
7.2.1.11	Binäre Linksverschiebung	216
7.2.1.12	Binäres NICHT	216
7.2.1.13	Binäres ODER	216
7.2.1.14	Binäre Rechtsverschiebung	217
7.2.1.15	Binäres XOR	218
7.2.1.16	Butterworth-Hochpassfilter	218
7.2.1.17	Butterworth-Tiefpassfilter	219
7.2.1.18	Komma	219
7.2.1.19	Werte vergleichen	220
7.2.1.20	In booleschen Wert konvertieren	220
7.2.1.21	In Double konvertieren	220
7.2.1.22	In String konvertieren	221
7.2.1.23	Kosinus	221
7.2.1.24	Anzahl (Abtastwerte)	222
7.2.1.25	Aktueller Zeitpunkt	222
7.2.1.26	Entprellen	222
7.2.1.27	Dezimalwert (Rohwert)	223
7.2.1.28	Verzögerung (um einen Abtastwert)	223
7.2.1.29	Verzögerung (um mehrere Abtastwerte)	224
7.2.1.30	Zeitstempeldifferenz	224
7.2.1.31	Delta	225
7.2.1.32	Division	225
7.2.1.33	Leere Zeichenfolge	226
7.2.1.34	Gleich	226
7.2.1.35	Exponentialfunktion	226
7.2.1.36	Vorzeichenbehaftete 8-Bit-Ganzzahl aus Binärdaten extra- hieren	227
7.2.1.37	Vorzeichenlose 8-Bit-Ganzzahl aus Binärdaten extrahieren	227
7.2.1.38	Vorzeichenbehaftete 16-Bit-Ganzzahl im Big-Endian-Format aus Binärdaten extrahieren	228
7.2.1.39	Vorzeichenlose 16-Bit-Ganzzahl im Big-Endian-Format aus Binärdaten extrahieren	228

7.2.1.40	Vorzeichenbehaftete 16-Bit-Ganzzahl im Little-Endian-Format aus Binärdaten extrahieren	229
7.2.1.41	Vorzeichenlose 16-Bit-Ganzzahl im Little-Endian-Format aus Binärdaten extrahieren	229
7.2.1.42	Vorzeichenbehaftete 32-Bit-Ganzzahl im Big-Endian-Format aus Binärdaten extrahieren	230
7.2.1.43	Vorzeichenlose 32-Bit-Ganzzahl im Big-Endian-Format aus Binärdaten extrahieren	230
7.2.1.44	Vorzeichenbehaftete 32-Bit-Ganzzahl im Little-Endian-Format aus Binärdaten extrahieren	231
7.2.1.45	Vorzeichenlose 32-Bit-Ganzzahl im Little-Endian-Format aus Binärdaten extrahieren	231
7.2.1.46	Binärdatenausschnitt aus Binärdaten extrahieren	232
7.2.1.47	RS-Flipflop (Set/Reset)	232
7.2.1.48	Ruft Array-Element anhand des Index ab	232
7.2.1.49	Status „Invalid“ eines Signals abfragen	233
7.2.1.50	Status „NoValue“ eines Signals abfragen	233
7.2.1.51	Gradient	234
7.2.1.52	Größer als oder gleich	234
7.2.1.53	Größer als	234
7.2.1.54	Hyperbolischer Kosinus	235
7.2.1.55	Hyperbolischer Sinus	235
7.2.1.56	Hyperbolischer Tangens	235
7.2.1.57	Wenn-dann-sonst	236
7.2.1.58	Integral (ab Beginn)	236
7.2.1.59	Integral (gleitend, abtastwertbasiert)	237
7.2.1.60	Integral (gleitend, zeitbasiert)	237
7.2.1.61	Integral (mit Rücksetzen)	239
7.2.1.62	Arkuskosinus	239
7.2.1.63	Areakosinus hyperbolicus	239
7.2.1.64	Areasinus hyperbolicus	240
7.2.1.65	Areatangens hyperbolicus	240
7.2.1.66	Arkussinus	240
7.2.1.67	Arkustangens	241
7.2.1.68	Arkustangens (zwei Argumente)	241
7.2.1.69	Schlüssel-Wert-Zuordnung	242
7.2.1.70	Latch	242
7.2.1.71	Kleiner als oder gleich	243
7.2.1.72	Kleiner als	243
7.2.1.73	Natürlicher Logarithmus	244
7.2.1.74	Dekadischer Logarithmus	244
7.2.1.75	Logisches UND	244
7.2.1.76	Logisches NICHT	245
7.2.1.77	Logisches ODER	245

7.2.1.78	Logisches XOR	246
7.2.1.79	Wertetabelle (Kennlinie)	246
7.2.1.80	Wertetabelle (Kennfeld)	247
7.2.1.81	Tiefpassfilter erster Ordnung (PT1)	247
7.2.1.82	Tiefpassfilter	248
7.2.1.83	Maximum (ab Beginn)	248
7.2.1.84	Maximum (gleitend, abtastwertbasiert)	249
7.2.1.85	Maximum (gleitend, zeitbasiert)	249
7.2.1.86	Maximum (mit Rücksetzen)	250
7.2.1.87	Maximum aller Array-Elemente	251
7.2.1.88	Maximum zweier Eingabewerte	251
7.2.1.89	Minimum (ab Beginn)	252
7.2.1.90	Minimum (gleitend, abtastwertbasiert)	252
7.2.1.91	Minimum (gleitend, zeitbasiert)	252
7.2.1.92	Minimum (mit Rücksetzen)	253
7.2.1.93	Minimum aller Array-Elemente	254
7.2.1.94	Minimum zweier Eingaben	254
7.2.1.95	Multiplikation	255
7.2.1.96	Negativ	255
7.2.1.97	Kein Wert	255
7.2.1.98	Ungleich	256
7.2.1.99	Status „NoValue“ eines Signals überschreiben	256
7.2.1.100	Den Status „Invalid“ eines Signals überschreiben	257
7.2.1.101	Klammern	257
7.2.1.102	Potenzieren (Exponentieren)	257
7.2.1.103	Abtastwert-basierte Rekursion	258
7.2.1.104	Zeit der Rekursion	258
7.2.1.105	Rest	259
7.2.1.106	Abrunden	259
7.2.1.107	Auf die nächste ganze Zahl runden	259
7.2.1.108	Aufrunden	260
7.2.1.109	Ungültige führende Abtastwerte bereinigen	260
7.2.1.110	Sinus	261
7.2.1.111	Quadratwurzel	261
7.2.1.112	Standardabweichung (seit Beginn)	261
7.2.1.113	Standardabweichung (gleitend, Abtastwert-basiert)	262
7.2.1.114	Standardabweichung (gleitend, zeitbasiert)	262
7.2.1.115	Standardabweichung (mit Rücksetzen)	263
7.2.1.116	Subtraktion	264
7.2.1.117	Summe (seit Beginn)	264
7.2.1.118	Summe (gleitend, Abtastwert-basiert)	264
7.2.1.119	Summe (gleitend, zeitbasiert)	265
7.2.1.120	Summe (mit Rücksetzen)	266

7.2.1.121	Summe aller Array-Elemente	266
7.2.1.122	Tangens	267
7.2.1.123	Durch die Summe von Signalwerten definiertes Fenster	267
7.2.1.124	Durch ein Integral von Signalwerten definiertes Fenster	268
7.2.2	Definieren von berechneten Signalen	268
7.2.3	Berechnete Signale verwalten	271
7.2.4	Beispiele für berechnete Signale	272
7.2.4.1	Bits oder Bit-Felder aus einer ganzen Zahl extrahieren	272
7.2.4.2	RMS berechnen	272
7.2.4.3	Aufzählungssignale verwenden	273
7.2.4.4	Anwendung von Berechnungen auf spezifische Messpunkte	274
7.2.5	Details zu berechneten Signalen	279
7.2.5.1	Datentypen	279
7.2.5.2	Formelsyntax	281
7.2.5.3	Reduktion	284
8	Problembehebung	291
8.1	Zugang zur Online-Hilfe	291
8.2	Support-Funktion im Falle eines Systemfehlers	291
9	Kontaktinformationen	293
10	Anhang	294
10.1	Import berechneter Signale aus XDA-Dateien: Unterschiede zwischen MDA V7 und MDA V8	294
10.1.1	Konstanten	295
10.1.2	Standard Operationen	296
10.1.3	Operationen vom Typ "Einzel-Bit"	296
10.1.4	Operationen vom Typ "Bitmaske"	297
10.1.5	Operationen vom Typ "Grenzen anzeigen"	297
10.2	Verhalten berechneter Signale abhängig vom Statusflag	298
10.3	Benutzerdefinierte Operationen	300
10.4	Kommandozeilen-Parameter verwenden	307
11	Glossar	309
Index		320

1 Einleitung

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Messdatenanalyse-Software ETAS MDA (Measure Data Analyzer) V8 ermöglicht Ihnen, Steuergeräte- und Fahrzeugmessdaten im MDF-Format (Measurement Data File) auszuwerten. MDA V8 ermöglicht eine schnelle Verarbeitung auch bei großen Dateien und Datenmengen in Bezug auf die Anzahl der Signale, Messwerte pro Signal und Kanalgruppen.

Das Datenanalysetool MDA V8 kann für eine Vielzahl von Anwendungen eingesetzt werden:

- Visualisierung und Auswertung von Steuergeräte- und Fahrzeugmessdaten
- Auswertung umfangreicher Messungen
- Extraktion von Daten aus Messdateien
- Konvertierung von MDF-Formaten
- Anpassung von Messrastern

Die Arbeit mit MDA V8 bietet viele Vorteile:

- Intuitive Bedienung
- Schnelles Arbeiten mit vielen Signalen und großen Messdateien
- Rasches Zoomen und Scrollen in langen Messreihen im Oszilloskop
- Einfache Berechnung von abgeleiteten Signalen
- Konsistente Datenhaltung bei der Anwendung eines Zeitversatzes auf eine Messdatei
- Einfacher Vergleich relevanter Ergebnisse mittels instrumentenübergreifender Synchronisation
- Einfachere Interpretation der Messdaten durch direkte Anbindung an EHANDBOOK und der Anzeige der ECU-Software-Dokumentation

1.2 Zielgruppe

Dieses Benutzerhandbuch adressiert qualifiziertes Personal, das Messdaten auswerten will, insbesondere, wenn es in den Bereichen der automobilen Steuergeräteentwicklung und -kalibrierung, arbeitet. Für die Bedienung des MDA sind allgemeine Kenntnisse der Computerbedienung ausreichend. Um die Daten sinnvoll interpretieren zu können, ist das Verständnis der aufgezeichneten Signale und ihrer Bedeutung erforderlich.

1.3 Datenschutz

Falls das Produkt Funktionen hat, die persönliche Daten verarbeiten, sind die gesetzlichen Datenschutzanforderungen und die Datenschutzgesetze vom Kunden einzuhalten. Als Datenverantwortlicher gestaltet der Kunde üblicherweise das weitere Vorgehen. Deshalb muss er prüfen, ob die Schutzmaßnahmen ausreichend sind.

1.4 Daten- und Informationssicherheit

Zum sicheren Umgang mit Daten im Zusammenhang mit diesem Produkt siehe die nächsten Abschnitte über Daten und Speicherorte sowie technische und organisatorische Maßnahmen.

1.4.1 Daten und Speicherorte

Die folgenden Abschnitte enthalten Informationen über Daten und ihre jeweiligen Speicherorte für verschiedene Anwendungsfälle.

1.4.1.1 GPS-Kartenansicht

Bei der Verwendung der GPS-Karte werden die GPS-Datenpunkte nicht an den externen Datenprovider (Omniscale GmbH) gesendet, sondern intern im Tool verarbeitet und visualisiert. Zur Visualisierung werden insbesondere folgende personenbezogene Daten bzw. Datenkategorien verwendet, die sich auf eine bestimmte Person zurückführen lassen:

- Kommunikationsdaten: IP-Adresse

Bei der Nutzung der GPS-Karte werden insbesondere folgende personenbezogene Daten bzw. Datenkategorien, die einer bestimmten Person zugeordnet werden können, an den externen Kartendatenanbieter (Omniscale GmbH) übermittelt und dort zum Zwecke der Bereitstellung der angeforderten Kartendaten sowie zur Erkennung und Abwehr von böswilligen Angriffen auf deren Infrastruktur verwendet:

- Kommunikationsdaten: IP-Adresse

1.4.1.2 Lizenz-Management

Beim Einsatz des ETAS Lizenzmanagers in Kombination mit benutzerbasierten Lizenzen, die auf dem FNP-Lizenzserver im Kundennetzwerk verwaltet werden, werden folgende Daten für das Lizenzmanagement gespeichert:

Daten

- Kommunikationsdaten: IP-Adresse
- Benutzerdaten: Windows-Benutzer-ID

Speicherort

- FNP-Lizenzserver-Protokolldateien im Kundennetzwerk

Bei der Verwendung des ETAS-Lizenzmanagers in Kombination mit Host-basierten Lizenzen, die als FNE-Maschinenlizenzen bereitgestellt werden, werden die folgenden Daten für die Lizenzverwaltung gespeichert:

Daten

- Aktivierungsdaten: Aktivierungs-ID
 - Wird nur für die Lizenzaktivierung verwendet, aber nicht kontinuierlich während der Lizenznutzung

Speicherort

- FNE vertrauenswürdige Lagerung
C:\ProgramData\ETAS\FlexNet\fne\license\ts

1.4.2 Technische und organisatorische Maßnahmen

Wir empfehlen, dass Ihre IT-Abteilung entsprechende technische und organisatorische Maßnahmen ergreift, wie z.B. den klassischen Diebstahlschutz und den Zugriffsschutz auf Hard- und Software.

2 Installation

2.1 Systemvoraussetzungen

Die neuesten Informationen zu den erforderlichen Systemanforderungen finden Sie in den Freigabehinweisen des Service Pack-Installationsprogramms unter `Installation File\Documentation\ReleaseNotes` oder, nach der MDA Installation, unter `%ProgramFiles%\ETAS\MDA8.8\Documentation\Readme`.

2.2 Software installieren

Sie können die Software von einer DVD, einem Netzlaufwerk oder mit dem INCA Service Pack Installer installieren.

Weitere Informationen finden Sie im MDA und INCA Installationshandbuch.

Im MDA Installationshandbuch finden Sie folgende Themen:

- Wie man MDA als Administrator installiert
- Wie man Software mit dem INCA Service Pack Installer installiert
- Wie man die Netzwerk-Installation anpasst
- Wie man die Support-Information anpasst

2.3 Lizenzierung

Für die Nutzung der Software ist eine gültige Lizenz erforderlich. Sie können eine Lizenz auf eine der folgenden Arten erhalten:

- von Ihrem Tool-Koordinator
- über das ETAS Lizenz- & Downloadportal auf der ETAS-Website unter www.etas.com/support/licensing
- über den ETAS Lizenzmanager

Um die Lizenz zu aktivieren, müssen Sie die Aktivierungs-ID eingeben, die Sie während des Bestellvorgangs von ETAS erhalten haben.

Weitere Informationen zum ETAS Lizenzmanagement finden Sie in den [ETAS License Management FAQ](#) oder in der Hilfe des ETAS Lizenzmanagers.

[Hilfe des ETAS Lizenzmanagers öffnen](#)

Der ETAS Lizenzmanager ist nach der Installation jeder ETAS Software auf Ihrem Computer verfügbar.

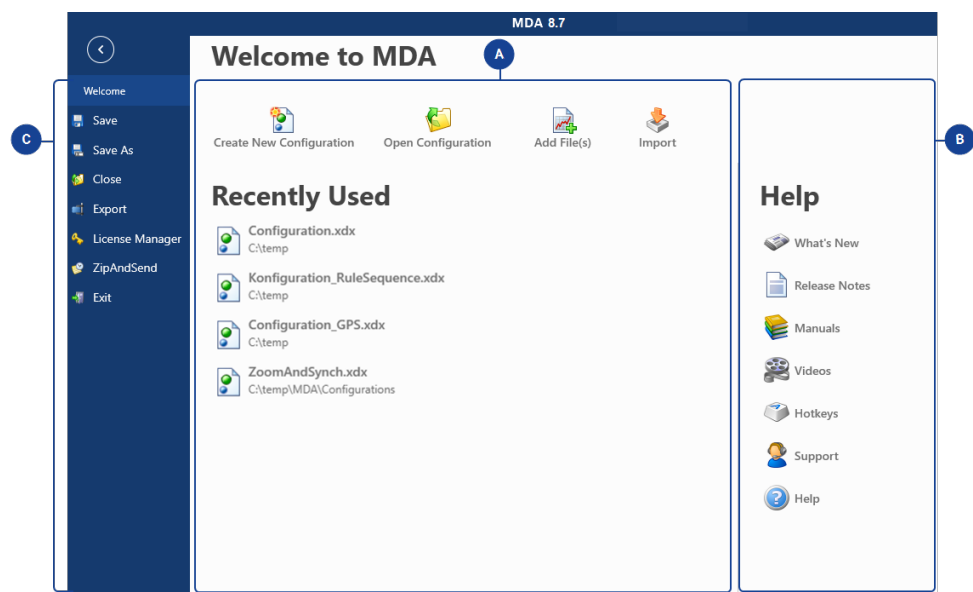
1. Wählen Sie im Windows-Startmenü **E > ETAS > ETAS License Manager**.
Der ETAS Lizenzmanager wird geöffnet.
2. Klicken Sie in das Fenster des ETAS Lizenzmanagers und drücken Sie F1.

Die Hilfe des ETAS Lizenzmanagers wird geöffnet.

3 Grundlagen

In MDA V8 ist die zentrale Ansicht die Konfiguration, die das Layout und die Visualisierung (Ebenen, Instrumente und Signale) sowie einen Verweis auf jede Messdatei enthält. Sie können das Layout und den Inhalt der verschiedenen Ansichten individuell anpassen. MDA bietet viele nützliche Funktionen wie Zoomen, Scrollen oder die Synchronisierung verschiedener Ansichten.

Wenn Sie den MDA V8 starten, wird die **Startseite** angezeigt. Die Startseite erleichtert Ihnen den Einstieg in die Software und gibt einen Überblick über die wichtigsten Funktionen. Um auf die **Startseite** zurückzukehren, klicken Sie auf den Tab **Start**.



A

**Neue Konfiguration erstellen**

Erstellt eine neue Konfiguration mit einer Standard-Ebene.

**Konfiguration öffnen**

Ermöglicht die Auswahl einer existierenden Konfigurationsdatei im XDX-Format.

**Dateien hinzufügen**

Fügt eine Messdatei aus Ihrem Dateisystem hinzu. Weitere Informationen finden Sie unter "[Messdatei hinzufügen](#)" auf Seite 49.

**Importieren**

Importiert Konfigurationsinhalte zur Wiederverwendung in die aktive MDA V8 Konfiguration aus verschiedenen Dateiformaten (z.B. XDX, XDA und XCS). Weitere Informationen finden Sie unter "[XDA-Konfigurationen importieren](#)" auf Seite 45 und nachfolgende Kapitel.

Zuletzt verwendet

Enthält eine Liste mit den zuletzt verwendeten Konfigurationen.

B

Eine Übersicht listet neue Funktionalitäten und Programmeigenschaften sowie alle verfügbaren PDF-Benutzerhandbücher und Videos. Informationen zum Support sowie die Kontaktinformationen der ETAS-Hotline finden Sie in der Online-Hilfe.

C

Um die für die Verwendung von MDA V8 erforderliche Lizenz zu verwalten, klicken Sie auf **Lizenzmanager**.

Bei Problemen können Sie mit **ZipAndSend** einen Fehlerbericht senden. Weitere Informationen finden Sie unter "[Fehlerberichte mit ZipAndSend senden](#)" auf Seite 291.

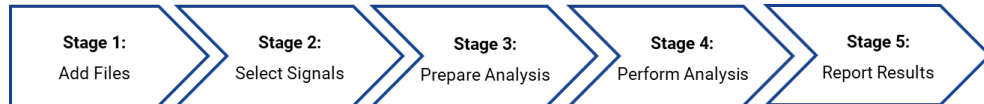
Der folgende Abschnitt bietet Ihnen einen Überblick über die grundlegenden Schritte und Fenster in V8.8.

3.1 Kennenlernen des grundsätzlichen Arbeitsablaufs

Um zu erfahren, wie Sie sich schnell mit der grundlegenden Bedienung von MDA V8 vertraut machen können, schauen Sie sich unser Video „“ an. **Einfach**

loslegen – Machen Sie sich schnell mit MDA V8 vertraut.

Das Folgende skizziert den typischen Arbeitsablauf eines Anwendungsfalls:



Stufe 1: Datei hinzufügen	Um eine Messdatei hinzuzufügen, wählen Sie die gewünschte Zielkonfiguration aus. Weitere Informationen finden Sie unter " Messdatei hinzufügen " auf Seite 49
Stufe 2: Signal auswählen	Im Variablen-Explorer können Sie Filter- und Suchoptionen nutzen, um die Variablen (bzw. Signale) zu finden, die Sie in Ihrer Konfiguration verwenden wollen. Danach weisen Sie die gewählten Variablen (bzw. Signale) einem Instrument zu. Weitere Informationen finden Sie unter " Signale einem neuen Instrument zuweisen " auf Seite 155.
Stufe 3: Analyse vorbereiten	Sie können die Konfiguration erweitern und optimieren, indem Sie beispielsweise einen Zeitversatz definieren (siehe " Zeitversatz für eine Messdatei definieren " auf Seite 54), berechnete Signale erstellen (siehe " Definieren von berechneten Signalen " auf Seite 268) und zusätzliche Signale, Instrumente oder Ebenen hinzufügen. Weitere Informationen zur Anwendung der Instrumente finden Sie unter " Instrumente " auf Seite 73 und der Ebenen unter " Ebenen verwenden " auf Seite 69.
Stufe 4: Analyse ausführen	Daten in einer Konfiguration analysieren, z. B. indem berechnete Signale erstellt oder Instrumente synchronisiert werden. Weitere Informationen finden Sie unter " Berechnete Signale " auf Seite 209, bzw. " Instrumente synchronisieren " auf Seite 142. Mit der Zoomfunktion können Sie zu einem bestimmten Zeitabschnitt navigieren, um die beste Darstellung der Daten zu erhalten. Die Verwendung von Cursors ermöglicht es, genauere Werte zu Zeitstempeln zu erhalten, und die Synchronisierung mehrerer Instrumente ermöglicht es, diese parallel zu überwachen und Korrelationen zu erkennen. Weitere Informationen finden Sie unter " Cursors verwenden " auf Seite 91, bzw. " Instrumente synchronisieren " auf Seite 142.
Stufe 5: Ergebnisberichte	Dokumentieren Sie Ihre Ergebnisse, indem Sie z. B. die Ansicht des Oszilloskops ausdrucken oder nur die relevanten Messdaten in eine neue Datei exportieren. Weitere Informationen finden Sie unter " Messdaten exportieren und konvertieren " auf Seite 57.

3.2 Kennenlernen der Fenster

– Konfiguration

Die Konfiguration ist der Arbeitsbereich, in dem Sie Messdateien analysieren können. Signale können in den Instrumenten visualisiert und analysiert werden. Zusätzlich können mehrere Ebenen und Instrumente in einer einzigen Konfigurationsdatei aufgerufen werden. Das erlaubt Ihnen mehrere Analysen gleichzeitig auszuführen.

Die folgenden Fenster bieten spezifische Funktionalität für verschiedene Aspekte der Analyse.

– Berechnungen

In diesem Fenster können Sie berechnete Signale und Funktionsinstanzen erstellen. Die erstellten Signale können wie normale Signale für weitere Analysen verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie unter ["Berechnete Signale" auf Seite 209](#) und ["Funktionen" auf Seite 163](#).

– Konfigurationsmanager

Der Konfigurationsmanager ist eine schematische Darstellung des Arbeitsbereichs, der es Ihnen erlaubt, alle Punkte der Konfiguration effizient zu finden und anzuzeigen. Der Inhalt jeder Konfiguration mit ihren verbundenen Ebenen, Instrumenten und Signalen wird in einer Baumstruktur angezeigt.

– Anzeigename anpassen

In diesem Fenster können Sie Regeln erstellen und verwalten, um lange Signalnamen auf den gewünschten String zu reduzieren. Weitere Informationen finden Sie unter ["Anzeige von Variablennamen definieren" auf Seite 61](#).

– Datei-Explorer

Der Datei-Explorer zeigt die Liste aller Konfigurationsdateien an, die in der aktuellen Sitzung des MDA geöffnet sind. Zusätzlich werden auch Details der Messdateien angezeigt, die mit der Konfiguration verbunden sind. Die aktive Konfiguration wird "fett" hervorgehoben.

– Info-Center

Das Info-Center liefert zusätzliche Informationen über das ausgewählte Objekt, wie eine Konfigurationsbeschreibung, den Messdateikommentar oder Metainformationen von Signalen.

– Instrumenten-Box

Die Instrumenten-Box zeigt die Liste der Instrumente an, die verwendet werden können, um Signale zu analysieren und visualisieren.

– Meldungen

In diesem Fenster finden Sie alle Warnungen und Fehlermeldungen. Die neueste Meldung erscheint immer ganz oben. Sie können das Meldungen-Fenster öffnen, indem Sie auf die Meldung in der Statusleiste klicken.

– **Eigenschaften**

In diesem Fenster können Sie das Aussehen und Verhalten der Instrumenteneigenschaften einstellen und verwalten.

Für jede Instrumenteneigenschaft bietet der Tooltipp eine detaillierte Beschreibung des Verhaltens und der verfügbaren Optionen.

– **Zeitversatz**

In diesem Fenster können Sie Daten von verschiedenen Messdateien hinsichtlich der Zeit angleichen.

– **Variablen-Explorer**

Der Variablen-Explorer zeigt eine Liste aller verfügbaren Signale für die Analyse in der aktiven Konfiguration an. Weitere Informationen finden Sie unter "[Signalauswahl](#)" auf Seite 147.

Sie können alle Fenster entsprechend Ihrer Anforderungen auswählen und positionieren. Weitere Informationen finden Sie unter "[Fenster-Layout anpassen](#)" auf Seite 25.

Um zu sehen, wie Sie die Ansicht optimieren, indem Sie das Verhalten und die Position von Fenstern oder die Grundeinstellungen der Instrumente definieren, schauen Sie unser Video  [Optimizing the View](#).

3.3 Aktionen rückgängig machen oder wiederholen

Sie können alle in der Konfigurationsdatei gespeicherten Änderungen rückgängig machen. Sie können einige Aktionen nicht rückgängig machen, wie zum Beispiel:

- Speichern und Schließen einer Konfiguration
- Erstellen und Exportieren einer Messdatei
- An- und Abdocken von Fenstern

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "[Aktion rückgängig machen](#)" unten
- "[Aktion wiederholen](#)" unten

Aktion rückgängig machen

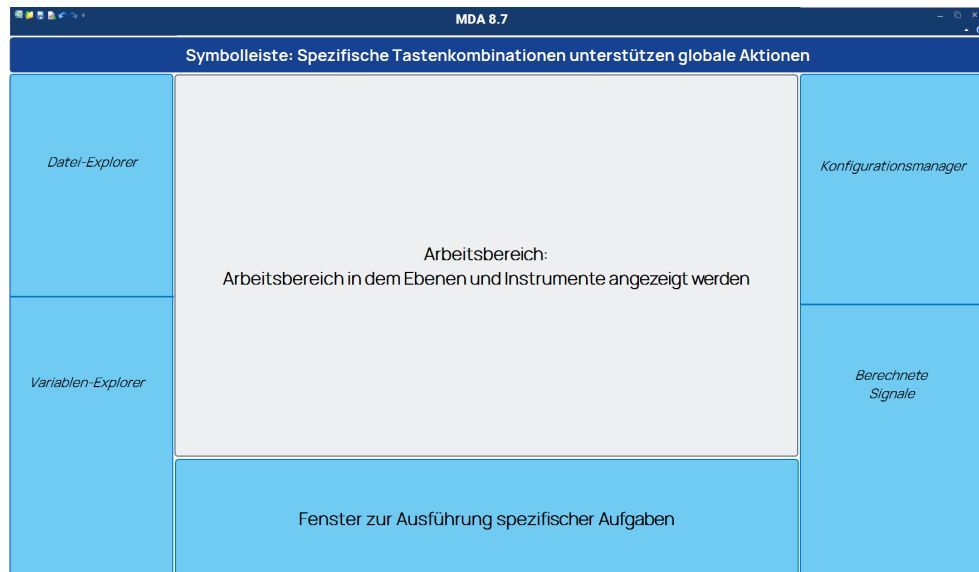
1. Auf der Symbolleiste für den Schnellzugriff klicken Sie  oder drücken Sie STRG+Z.

Aktion wiederholen

1. Auf der Symbolleiste für den Schnellzugriff klicken Sie  oder drücken Sie STRG+Y.

3.4 Bedienung des MDA über die Tastatur

Das Konzept zur Bedienung des MDA V8 über die Tastatur hat drei Aspekte:



Farbe	Beschreibung
	Innerhalb des zentralen Arbeitsbereichs, in dem die Instrumente angezeigt werden, hat jedes Instrument eine eigene Auswahl an Tastaturkombinationen. Um zwischen den Konfigurationen, Ebenen und Instrumenten zu navigieren, drücken Sie STRG+TABULATOR-TASTE.
	Um den zentralen Arbeitsbereich befinden sich Fenster zur Ausführung spezifischer Aufgaben. Jedes Fenster öffnet sich mit einem bestimmten Hotkey. Die Navigation innerhalb eines Fensters erfolgt über die TABULATOR-TASTE und über bestimmte Hotkeys für die Ausführung wichtiger Operationen.
	In der Symbolleiste oberhalb der Anwendung können Sie globale Aktionen ausführen. Wichtige globale Aktionen werden über spezifische Tastenkombinationen unterstützt.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "Hotkey-Liste anzeigen" unten
- "Fenster öffnen und schließen" auf der nächsten Seite
- "Zwischen Instrumenten, Konfigurationen und Ebenen navigieren" auf der nächsten Seite

Hotkey-Liste anzeigen

Um eine Liste aller Hotkeys anzuzeigen, drücken Sie STRG+F1. Die Liste enthält den ausgeführten Befehl, den für den Hotkey gültigen Bereich und die Tastenkombination.

Wenn Sie auf die Kopfzeile klicken, wird die Liste entsprechend sortiert. In der Liste sind keine Tasten enthalten, die ausschließlich der Navigation dienen, wie z. B. BILD AUF, PFEIL LINKS oder ähnliche.

Fenster öffnen und schließen

1. Um ein Fenster zu öffnen, verwenden Sie den entsprechenden Hotkey für dieses Fenster. Weitere Informationen finden Sie unter "[Fenster-Layout anpassen](#)" auf Seite 25.
2. Um in ein anderes Fenster zu springen, drücken Sie den Hotkey des gewünschten Fensters.
3. Um das aktive Fenster zu schließen, drücken Sie STRG+ESC.

Zwischen Instrumenten, Konfigurationen und Ebenen navigieren

Sie können die Tastatur nutzen, um schnell zwischen Instrumenten, Konfigurationen und Ebenen zu navigieren.

1. Drücken Sie STRG+TABULATOR-TASTE.
Der Dialog **Schnellwechsel auf** öffnet sich mit dem Fokus auf das ausgewählte Element oben in der Liste.
2. Um zwischen den Spalten zu navigieren, drücken Sie die TABULATOR-TASTE.
Um in umgekehrter Richtung zu navigieren, drücken Sie SHIFT+TABULATOR-TASTE. Alternativ drücken Sie die Tasten PFEIL RECHTS und PFEIL LINKS.
3. Um in einer Spalte zu navigieren, drücken Sie STRG+TABULATOR-TASTE. Alternativ drücken Sie die Tasten PFEIL AUF oder PFEIL AB.
4. Um das Instrument, die Konfiguration oder die Ebene auszuwählen, drücken Sie EINGABETASTE oder TABULATOR-TASTE.
Das ausgewählte Element ist jetzt im Fokus.

3.5 Benutzereinstellungen

Im Allgemeinen werden die zuletzt verwendeten Einstellungen für Signale, Instrumente, Fensterpositionen und die Größe und Position von Popup-Fenstern gespeichert und automatisch wiederverwendet, wenn z. B. die Software neu gestartet oder ein anderes Element desselben Typs erstellt wird. Wenn Sie zum Beispiel den Zeitschieber ausblenden und die Hintergrundfarbe in einem Oszilloskop ändern, haben alle Oszilloskope, die Sie später erstellen, das gleiche Aussehen. Nur wenige Ausnahmen existieren. Zum Beispiel muss der Achsenbereich als Favorit explizit eingestellt und gespeichert werden. Weitere Informationen finden Sie unter "[Achsenbereich manuell anpassen](#)" auf Seite 87.

Die Benutzereinstellungen werden pro Windows-Nutzer in der Datei settings.user gespeichert, die sich an folgender Stelle befindet:

```
%LocalAppData%\ETAS\MDA\<MDA version>
```

Beim Beenden des MDA erstellt die Anwendung im genannten Ordner eine Datei `settings_8.x.x.x.user`. Wobei x die verwendete MDA V8 Version definiert.

Beim erneuten Start des MDA werden die verfügbaren Einstellungen geladen. Wenn für die aktuelle MDA Version keine Benutzereinstellungsdatei existiert, werden die letzten Benutzereinstellungen einer älteren Version geladen.

Sie können diese Datei kopieren und in den Nutzerordner eines anderen Kollegen einfügen.

Um Standardeinstellungen für neue Benutzer von „V8.8“ bereitzustellen, kann die Datei „`settings.user`“ in den folgenden Ordner kopiert werden:

`%programdata%\ETAS\MDA\DefaultSettings`

Wenn ein Benutzer „V8.8“ zum ersten Mal startet und keine benutzerspezifischen Einstellungsdateien früherer MDA-V8-Versionen vorhanden sind, werden die Standardeinstellungen als Anfangseinstellungen geladen. Diese werden beim Beenden von MDA V8 als benutzerspezifische Einstellungen gespeichert.

Die folgende Tabelle zeigt alle Einstellungen, die in der Datei `settings.user` festgehalten werden.

Kategorie	Einstellung
Balkendiagramm-Instrumente	– Signaleinheit, Imbalanceeinheit und Imbalancefaktor – Sichtbarkeit, Benennung und Dezimalstellen im Überblicksbereich des Instruments – Optional zusätzliche Geräteeinstellungen, z.B. Grenzwerte
Farbe	– Farbgestaltung der Benutzeroberfläche
Ereignisliste	– Anzahl der Dezimalstellen für die Zeitspalte – Einstellung "Ein-/Ausblenden" für die Spalten von Einheit, Gerät und Raster – Breite der Zeitspalte
Ordner	– Ordner für Konfigurationen, Messdateien, exportierte Messdateien und XDA-Import
Format	– Formate für hinzuzufügende oder zu exportierende Messdateien
Histogramm	– Klassendefinitionen, einschließlich. Anzahl der Bereiche, Intervallgröße und Zentrum des ersten Bereichs
Instrumente	– Einstellung "Ein-/Automatisch Ausblenden" für die Kopfzeile des Instruments – Einstellung "Ein-/Ausblenden/Automatisch Ausblenden" für den Zeitschieber

Kategorie	Einstellung
Sprache	– Sprache der Benutzeroberfläche
Oszilloskop	– Hintergrundfarbe – Cursormodus (verankert/nicht verankert oder messpunktbezogen/zeitbasiert, oder "Ein-/Ausblenden" der Messwerte am Cursor) – Einstellung "Ein-/Ausblenden" für die Messwerte am Cursor, Symbolleiste, Gitternetzlinien und Signalliste – Spalten der Signalliste und ihre Reihenfolge – Zuletzt ausgewähltes Bildformat für die Bildschirmspeicherung
Position	– Position der Symbolleiste für den Schnellzugriff, andockbarer Fenster und des MDA-Hauptfensters (inkl. Größe)
Streudiagramm	– Hintergrundfarbe – Einstellung "Ein-/Ausblenden" für die Symbolleiste – Zuletzt ausgewähltes Bildformat für die Bildschirmspeicherung
Signal	– Dezimalstellen für die Darstellung der Werte – Als Favoriten festgelegter Achsenbereich – Messpunktverbindung (Oszilloskop) – Farbe der Signallinie (Oszilloskop) bzw. der Messpunkte (Streudiagramm) – Breite der Signallinie (Oszilloskop) – Messwertdarstellung (Oszilloskop) – Datendarstellung – Als Digitalsignal behandeln (Oszilloskop)
Statistische Daten	– Reihenfolge und Breite der Spalten – Einstellung "Ein-/Ausblenden" für die Spalten
Status	– Einstellung "Ein-/Ausblenden" für das Menüband – Einstellung "Ein-/Ausblenden/Automatisch Ausblenden" für Fenster
Tabelle	– Fülloption für leere Zellen – Anzahl der Dezimalstellen für die Zeitspalte – Einstellung "Ein-/Ausblenden" für die Zeilen von Einheit, Gerät und Raster – Breite der Zeitspalte
Variablen-Explorer	– Spalteneinstellungen (Einstellung "Ein-/Ausblenden", Reihenfolge, Breite)

3.5.1 Sprache der Benutzeroberfläche festlegen

Sie können für V8.8 eine von fünf möglichen Sprachen auswählen. Sobald die Sprache im Tool festgelegt ist, ist „V8.8“ unabhängig von der im Registrierungsschlüssel (Lang.exe) festgelegten Sprache.

Sprache ändern

1. Auf dem Menüband wählen Sie den Tab **Ansicht**.
2. Im Drop-down-Menü **Sprache** wählen Sie die Sprache.
3. Um V8.8 in der gewählten Sprache anzuzeigen, starten Sie das Programm erneut.

3.5.2 Einstellen der Farben der Benutzeroberfläche

Sie können für V8.8 einen von drei Farbmodi wählen.

So ändern Sie die Farben der Benutzeroberfläche

1. Auf dem Menüband wählen Sie den Tab **Ansicht**.
2. Wählen Sie im Dropdown-Menü **Lichtfarben** die gewünschte Farbe aus. Mit den Einstellungen 'Dunkle Farben' und 'Helle Farben' wird das Aussehen der MDA-Oberfläche dauerhaft verändert. Im Modus 'Systemstandardfarben' folgt der MDA der Definition in den Windows-Einstellungen.
3. Um „V8.8“ im ausgewählten Farbmodus anzuzeigen, starten Sie das Programm neu.

3.5.3 Fenster-Layout anpassen

Standardmäßig sind die Fenster Datei-Explorer, Variablen-Explorer und Zeitversatz an die linke Seite angedockt. Die Fenster der Instrumente, der Berechnungen, des Konfigurationsmanagers und des Anzeigenamen sind an die rechte Seite angedockt, das Fenster Eigenschaften befindet sich im unteren Bereich. Für jedes Fenster können Sie die Standardposition und das Verhalten ändern. Um zu sehen, wie Sie die Ansicht optimieren, indem Sie das Verhalten und die Position von Fenstern oder die Grundeinstellungen der Instrumente definieren, schauen Sie unser Video  [Optimizing the View](#).

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Fenster anzeigen und ausblenden" auf der nächsten Seite](#)
- ["Fenster automatisch ausblenden" auf der nächsten Seite](#)
- ["Fenster abdocken" auf der nächsten Seite](#)
- ["Fenster andocken" auf der nächsten Seite](#)
- ["Standard-Layout wiederherstellen" auf Seite 27](#)
- ["Menüband aus- und einblenden" auf Seite 27](#)
- ["Symbolleiste für den Schnellzugriff unterhalb des Menübands anzeigen" auf Seite 27](#)

Fenster anzeigen und ausblenden

1. Auf dem Menüband wählen Sie den Tab **Ansicht**.
2. Im Drop-down-Menü **Ein-/Ausblenden** wählen Sie das Fenster, das Sie anzeigen möchten.
3. Um ein geöffnetes Fenster auszublenden, klicken Sie .

Fenster automatisch ausblenden

1. In der Symbolleiste des Fensters, klicken Sie .

Je nach seiner vorherigen Position wird das Fenster als Registerkarte am linken oder rechten Rand von V8.8 angezeigt.

2. Wenn Sie mit der Maus über den Titel fahren, wird das Fenster vorübergehend angezeigt bis Sie die Maus wieder vom Fenster fortbewegen.
3. Um das automatische Ausblenden zu beenden, klicken Sie .

Fenster abdocken

Um ein schwebendes Fenster über den anderen V8.8-Fenstern anzuzeigen, führen Sie einen der folgenden Schritte aus:

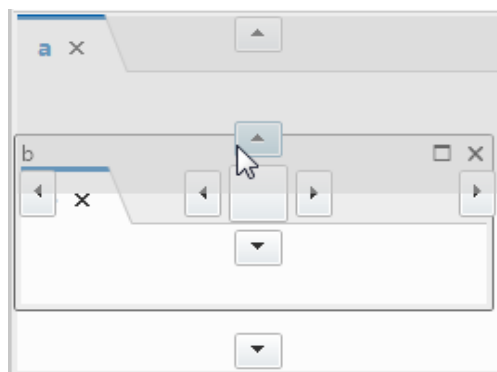
1. Klicken Sie auf die Titelleiste des Fensters.
2. Während Sie die Maustaste gedrückt halten, bewegen Sie das Fenster zu einer neuen Position.

oder

1. Rechtsklicken Sie die Titelleiste des Fensters.
2. Im Kontextmenü klicken Sie **Loslösen**.

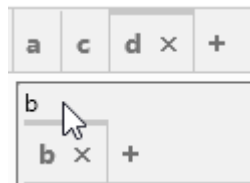
Fenster andocken

1. Ziehen Sie die Titelleiste eines schwebenden Fensters auf eine neue Position.
2. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Bewegen Sie den Cursor zu einem der grafischen Elemente.
Die künftige Position wird in hellgrau angezeigt.



- Bewegen Sie den Cursor zur Titelleiste eines anderen Fensters.

Die künftige Position wird in hellgrau angezeigt.



3. Wenn Sie die gewünschte Position erreicht haben, lassen Sie die linke Maustaste los.

Standard-Layout wiederherstellen

1. Auf dem Menüband wählen Sie den Tab **Ansicht**.
 2. Klicken Sie **Standard-Layout wiederherstellen**.
 3. Starten Sie den MDA neu.
- ⇒ Das Standard-Layout ist wiederhergestellt. Dies beinhaltet die Positionen und die Größen der Fenster.

Menüband aus- und einblenden

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Klicken Sie auf den Pfeil auf der rechten Seite im Menüband.



- Doppelklicken Sie auf eine der Bandbeschriftungen, d. h. **Datei**, **Konfiguration**, **Ansicht** oder **Hilfe**.

Das Menüband wird nicht länger angezeigt.

2. Um das versteckte Menüband wieder anzuzeigen, wiederholen Sie eine der unter Punkt 1 beschriebenen Aktionen.

Symbolleiste für den Schnellzugriff unterhalb des Menübands anzeigen

1. Um die Symbolleiste für den Schnellzugriff unterhalb des Menübands anzuzeigen, klicken Sie auf den Pfeil.



2. Wählen Sie **Unterhalb des Menübands anzeigen**.
3. Um die Symbolleiste für den Schnellzugriff wieder zurück zu verschieben, klicken Sie den Pfeil und wählen Sie **Oberhalb des Menübands anzeigen**.

3.6 Von MDA V8 unterstützte Dateiformate

Für Messdateien werden die folgenden Dateiformate unterstützt:

- ["Binäre Dateiformate" unten](#)
- ["ASCII-basierte Textformate" unten](#)
- ["Excel-Dateiformate" auf Seite 30](#)
- ["Bus-Trace-Dateien" auf Seite 31](#)

Binäre Dateiformate

MDA V8 kann alle Versionen des MDF-Dateiformats (Measurement Data Format) lesen und schreiben:

- MDF-Format V3.x *.dat
- ASAM MDF V4-Format (*.mdf, *.mf4)

Diese Formate bieten eine effiziente und leistungsstarke Speicherung großer Mengen von Messdaten. Insbesondere unterstützt ASAM MDF V4 die Indizierung (siehe ["Statusanzeige der Index-Datei" auf Seite 57](#)) und Komprimierung von Messdaten nach dem ASAM-Standard (Association for Standardization of Automation and Measuring Systems). Wenn die MDF-Datei CAN-Bus-Trace-Daten enthält, siehe ["Laden von Bus-Trace-Dateien \(BLF, ASC, MDF\)" auf Seite 64](#). Das Dateiformat ermöglicht die Speicherung von Rohmesswerten und allen für die Interpretation notwendigen Metainformationen (siehe ["Messdateikommentar und andere Metainformationen" auf Seite 56](#)).

Für eine Messdatei im MDF-Format berechnet MDA ein zusätzliches Signal namens \$DateTime vom Beginn der Aufzeichnung an. Es kann wie andere aufgezeichnete Ereignissignale verwendet werden und ermöglicht das Ablesen der absoluten Datums- und Zeitinformationen, z. B. im Cursor-Tooltip des Oszilloskops oder in der Spalte eines Tabelleninstruments. Wenn die Aufzeichnung durch ein Pausenereignis unterbrochen wurde, sind die Datums- und Zeitangaben nach dem Pausenereignis nicht mehr korrekt.

Zusätzlich unterstützt MDA V8 nur bestimmte Dialektformate von MATLAB®.

ASCII-basierte Textformate

ASCII-basierte Dateiformate sind für den Austausch von Signaldaten zwischen Tools geeignet, die kein anderes gemeinsames Dateiformat haben. Solche Dateien enthalten für die Signale nur physische Daten und sind nicht so sehr auf die Aufnahme von Metainformationen ausgelegt wie MDF-Dateien. Außerdem ist die Toolleistung bei der Verwendung von Textdateiformaten nicht so hoch wie bei MDF-Dateien.

MDA V8 unterstützt eine Vielzahl von textuellen Messdateiformaten. Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Formatvarianten für die Handhabung mehrerer Raster, auch Datengruppen genannt.

- ["Dateiformate \(DXL- und INCA-Dialekt\) für Multiraster" auf der nächsten Seite](#)
- ["Dateiformate für Einzelraster" auf der nächsten Seite](#)

Dateiformate (DXL- und INCA-Dialekt) für Multiraster

DXL (ASCII Multi Rate V4.0)

Der Vorteil eines Multi-Rate-Dateiformats ist, dass es nur echte Daten enthält, d. h. ausschließlich Daten, die tatsächlich aufgenommen worden sind und keine interpolierten Daten. Die erste Spalte enthält alle aufgezeichneten Zeitstempel (kombiniert aus allen verfügbaren Messrastern). Die zweite Spalte enthält alle aufgezeichneten Zeitstempel für ein bestimmtes Raster, z. B. 100 ms. Die nächsten Spalten zeigen die signalspezifisch aufgenommenen Werte. Die Werte entsprechen den Zeitstempeln in der zweiten Spalte. Wenn für ein Signal zu einem bestimmten Zeitstempel kein Wert aufgezeichnet wurde, wird eine leere Zelle angezeigt.

Zwei DXL-Formate werden von V8.8 unterstützt. Diese unterscheiden sich in der Handhabung der Aufzählungssignale. Im DXL-Format (ASCII Multi-Rate V4.0) werden die verbalen Strings in der Datei gespeichert. Das Format DXL INCA-Dialekt entspricht dem in INCA als ETASGroupAscii (ASCII (nur Multirate-Write)) angelegten Format. In diesem Format werden bei Aufzählungen deren numerische Werte gespeichert, beziehungsweise deren Dezimalwerte, bevor die verbale Umrechnung vorgenommen wird.

Dateiformate für Einzelraster

Im Gegensatz zu den Dateiformaten für Multiraster erlauben alle Dateiformate für Einzelraster nur einen Zeitkanal, der ein zusammengefasster Zeitkanal sein kann (basierend auf allen Zeitstempeln aller Raster) oder, optional, durch ein Raster, in dem die Messpunkte äquidistant sind. Daher enthalten solche Dateien in der Regel (laufend) interpolierte Daten.

V8.8 bietet eine Schnittstelle zur Definition solcher Dateiformate. Die Lieferung von MDA umfasst bereits einige Dateiformate.

- **DIA**

DIA steht für "Diagra File Format". Neben Signalnamen und Daten werden auch Einheiten angegeben.

- **MRF**

MRF steht für "Measure data refiller format", das als erstes Format mit nachgefüllten (d.h. interpolierten) Daten in einer frühen Version von MDA eingeführt wurde. Das Format ist durch einen Index in der ersten Spalte gekennzeichnet, der als Zeilenzähler fungiert. Darüber hinaus enthält MRF Metainformationen wie Gerät und Einheit für die exportierten Signale.

- **PEMS CSV** aufgezeichnet mit tragbaren Emissionsmesssystemen (PEMS)

CSV steht für "Komma-getrennte Werte". Idealerweise sollte es sich dabei um eine CSV-Datei handeln, die dem RDE-Standard (Real Driving Emissions) für Messdateiformate von PEMS entspricht.

Um in MDA Ihre eigenen Messdateien im CSV-Format zu unterstützen, folgen Sie der unten stehenden Beschreibung zur Definition von INI-Dateien für ASCII-Formate im Allgemeinen.

– TSV

TSV steht für "tab-separated values". Sie wird auf ein Minimum reduziert. Die erste Zeile enthält reine Signalnamen, jeden nachfolgenden Objektstempel per Zeile und die entsprechenden Werte.

Für Dateien in verschiedenen ASCII-Formaten, d. h. mit unterschiedlichen Dateierweiterungen können separate INI-Dateien erstellt werden, die auch nach einem Neustart des MDA unterstützt werden. Um unterschiedlich strukturierte Varianten der gleichen Dateierweiterung zu unterstützen, kann eine INI-Datei erstellt werden. Wird eine solche kombinierte INI-Datei verwendet, um eine bestimmte ASCII-Datei zu interpretieren, wird die erste definierte Struktur verwendet, die das Laden der Datei ermöglicht. Daher ist es wichtig, in der INI-Datei zuerst die detaillierteren Varianten zu definieren, und die allgemeinste am Ende.

Um ein bestimmtes ASCII-basiertes Textformat zu definieren, führen Sie die folgenden Aktionen aus:

1. Navigieren Sie zu folgendem Ordner:

```
%ProgramData%\ETAS\MDA\8.x\CorePlugins\
Etas.TargetAccess.Targets.MeasureFile.Formats.AsciiConfigurable\Examples
```

Dort finden Sie die Dateien:

- `exampleAsciiFormat.ini`

Enthält die Information, wie die Datei strukturiert sein muss. Beachten Sie, dass nur Informationen, die in dieser Datei beschrieben sind, beim Schreiben eines neuen Formats verfügbar sind. Andere Inhalte werden nicht generiert.

- `exampleAsciiFile.exampleExtension`

Stellt ein Beispiel einer Messdatei für die oben genannte INI-Datei dar.

2. Speichern Sie die INI-Datei für die neue Dateierweiterung in einem Ordner. Der Inhalt des Unterordners /Examples wird von MDA ignoriert. Stellen Sie sicher, dass für jede Dateiendung nur eine INI-Datei vorhanden ist. Auch Dateierweiterungen für Formate, die von V8.8 direkt unterstützt werden, dürfen nicht mehr verwendet werden. Andernfalls werden Konflikte erzeugt, die zu Fehlern führen können.

Excel-Dateiformate

Das Laden des Inhalts von Excel-Dateien in MDA öffnet die verschiedenen Analysemöglichkeiten für Daten im XLS-, XLSX- oder XLSM-Dateiformat. Es wird ein ähnlicher Ansatz wie bei der Unterstützung kundenspezifischer Dateien im ASCII-Format verwendet. Kunden können ihre eigene INI-Datei definieren, die die Struktur der Excel-Datei beschreibt. Innerhalb einer INI-Datei können

mehrere Strukturen angegeben werden, und MDA verwendet die erste, die passt. Wenn eine Excel-Datei mehrere Blätter enthält, wird jedes Blatt geladen, und der Blattname wird als Rasterinformation des Signals behandelt. Blätter, die nicht interpretiert werden können, werden übersprungen.

Der Ordner für die kundenspezifische Excel-Dateiformatbeschreibung lautet:

```
%Pro-
gramDa-
ta%\ETAS\MDA\8.x\Co-
rePlugins\Etas.TargetAccess.Targets.MeasureFile.Formats.Excel
```

Eine Beispiel-INI-Datei mit einer Beschreibung, wie der Inhalt zu definieren ist, finden Sie im Unterordner /Examples. Der Inhalt des Unterordners wird von MDA ignoriert.

Bus-Trace-Dateien

Neben Messdateien unterstützt der MDA auch sogenannte Trace-Dateien von CAN-Bus und LIN-Bus. Weitere Details finden Sie im Kapitel "[Laden von Bus-Trace-Dateien \(BLF, ASC, MDF\)](#)" auf Seite 64

3.7 MDA V8 Add-Ons

Sie können den Funktionsumfang von MDA V8 mit verschiedenen Add-ons erweitern.

3.7.1 Kommandozeilen-Parameter

— **MdfConvert.exe**

MdfConvert.exe ermöglicht die Konvertierung von Dateien von einem Messdateiformat in ein anderes. Zusätzlich kann es genutzt werden, um einen spezifischen Zeitbereich oder eine Teilmenge von Signalen von der Originaldatei zu extrahieren, die ein neues äquidistantes Raster beinhaltet.

Mittels einer LAB-Datei können Sie festlegen, welche Signale exportiert werden sollen.

Bei einer LAB-Datei im Format V1.3 ist eine zusätzliche Filterung nach der Kombination von Signalname UND Gerätenamen möglich.

— **MdfExtract.exe**

MdfExtract.exe kann zusammen mit MdfConvert.exe verwendet werden und ermöglicht Ihnen, Events von einem spezifischen Zeitbereich aus der MDF V4.x Originaldatei zu extrahieren und diese in die MDF V4.x Zielformatdatei zu übertragen.

— **MdfCombine.exe**

MdfCombine.exe ermöglicht das Zusammenfügen mehrerer Messdateien in eine kombinierte Messdatei. Dadurch werden Signale, die die gleichen Namen und Einstellungen haben (Gerät, Raster, Datentyp, usw.), aber aus verschiedenen Dateien kommen, in ein kombiniertes Signal zusammengefügt. **MdfCombine.exe** beschränkt sich auf Quelldateien, die das gleiche Dateiformat haben.

Wenn Sie die **merge**-Option nutzen, können Sie die Quelldateien in eine chronologische Reihenfolge zusammenführen, während Ihnen die **append**-Option ermöglicht, die Reihenfolge für das Zusammenführen der Dateien zu definieren.

Um zu sehen, wie Sie mehrere Messdateien in eine gemeinsame Messdatei zusammenführen können, schauen Sie unser Video  [Merging of Measure Files](#).

– **Mdf4Indexing.exe**

Mdf4Indexing.exe ermöglicht das Hinzufügen eines ASAM-standardkonformen Index zu einer bestehenden Messdatei im MDF V4-Format. Die Indizierung ist vorteilhaft für ein schnelleres Zeichnen von Signalkurven im MDA-Oszilloskop.

Für weitere Informationen über die einzelnen Anwendungen geben Sie in der Windows DOS-Konsole den Parameter `--help` für das jeweilige Kommandozeilen-Tool ein, z. B. `mdfconvert --help` ein.

3.7.2 Unterstützung von Bus-Trace-Dateien (BLF, ASC, MDF)

3.7.2.1 Laden von Bus-Trace-Dateien

MDA unterstützt das Laden von Bus-Trace-Dateien, nämlich CAN-Bus-Trace-Dateien, LIN-Bus-Trace-Dateien und Ethernet-Trace-Dateien. In den folgenden Abschnitten finden Sie detaillierte Informationen zum Laden beider Bus-Trace-Dateitypen. MDA unterstützt nun auch das Lesen von Ethernet-Trace-Dateien mit Quell- und Ziel-MAC-Kennungen.

Zur Unterstützung von Bus-Trace-Dateien für den CAN- oder LIN-Bus oder Ethernet-Trace-Daten ist ein zusätzliches Add-on erforderlich. Es ermöglicht das Laden von Trace-Dateien in den MDA. In Kombination mit einer Beschreibungsdatei können Signale aus den Tracedaten interpretiert werden.

Das INCA CAN Trace Add-on beinhaltet eine gültige Lizenz für die CAN-, LIN-Bus- und Ethernet-Trace-Funktionalität im MDA.

Unterstützte Protokolle sind:

- für CAN: CAN 2.0, CAN FD, J1939,
- für LIN: LIN 2.x,
- für Ethernet: IEEE 802.3.

Weitere Informationen finden Sie unter "[Laden von Bus-Trace-Dateien \(BLF, ASC, MDF\)](#)" auf Seite 64.

3.7.3 Video-Instrument

Im Video-Instrument können Sie die mit dem INCA-Video-Add-on aufgezeichnete Videodatei anzeigen und insbesondere im Zusammenhang mit anderen Messungen analysieren. Um das Video-Instrument zu verwenden, benötigen Sie eine gültige Lizenz, die mit dem INCA Video-Integration Add-On geliefert wird. Weitere Informationen finden Sie unter ["Video" auf Seite 123](#).

3.7.4 MDA mit einem ODS-Server verbinden

Die zunehmende Zahl von Messdateien erfordert eine intelligente und zuverlässige Speicherung, die es ermöglichen sollte, bestimmte Signale aus verschiedenen Quellen abzurufen, ohne die Dateien zu laden. Der ASAM ODS-Standard definiert einen solchen Ansatz, der als ODS-Datenbank realisiert werden kann. Die Unterstützung von ASAM ODS ist ein kundenspezifisches MDA V8 Add-on. Es ist auf Anfrage verfügbar und muss an die Kommunikation und die Struktur der ODS-Datenbank angepasst werden.



Info

Das unterstützte Datenbankformat beschränkt sich auf ODS 6.

3.8 Zusammenarbeit mit anderen ETAS Produkten

3.8.1 MDA von INCA aus starten

Wenn Sie in INCA arbeiten, können Sie direkt auf MDA V8.8 zugreifen, um die Messaufzeichnung zu analysieren.

So starten Sie V8.8 von INCA aus

Um eine Verbindung herzustellen, müssen MDA V8.8 und INCA (V7.2.2 oder höher) auf demselben Rechner installiert sein.

1. Voraussetzung ist, dass Sie in INCA unter **Benutzeroptionen**  > Registerkarte **Allgemein** MDA V8.8 als Standard-MDA-Version vorausgewählt haben.
2. Starten Sie V8.8, indem Sie z. B. einen der folgenden Schritte ausführen:
 - Nachdem Sie die Messaufzeichnung in der Experimentierumgebung von INCA beendet haben, klicken Sie auf .
 - Während die Aufnahme in INCA noch läuft, können Sie einen Schnappschuss machen, indem Sie ebenfalls auf  klicken. Die Aufzeichnung muss im *.mdf4 Dateiformat sein.

Bitte beachten Sie, dass für die Snapshot-Aufnahme eine Kombination aus MDA V8.4.1 und INCA V7.3.0 oder höher erforderlich ist.

Weitere Informationen zu den Einstellungen für die Schnappschuss-Aufzeichnung finden Sie in der INCA Dokumentation.

- Klicken Sie im INCA-Hauptfenster auf UMSCHALT + . Wählen Sie dann die Messdateien aus, die Sie in MDA V8.8 verwenden möchten.
3. Führen Sie Ihre Analyse in MDA V8.8 durch.
 4. Bei INCA V7.2.14 (oder höher) und MDA V8.3.3 (oder höher) findet eine Ersetzung der Messdatei statt, wenn MDA bereits geöffnet ist und genau eine Messdatei der aktiven Konfiguration zugewiesen ist. Falls der aktiven Konfiguration mehr als eine Messdatei zugewiesen ist, öffnet sich ein Dialog, in dem Sie die Messdateien hinzufügen oder ersetzen können. Weitere Informationen finden Sie unter ["Dialog "Dateien hinzufügen oder ersetzen" verwenden" auf Seite 49](#).

Wenn INCA neben der Messdatei auch eine XDA-Datei bereitstellt und MDA V8 keine oder nur eine leere Konfiguration hat, importiert MDA V8 die XDA-Datei und die Messdatei aus INCA.

3.8.2 Verbindung des MDA mit EHANDBOOK-NAVIGATOR

Um das Systemverhalten zu analysieren, können Sie die in V8.8 angezeigten Messdaten mit der Beschreibung der Steuergerätefunktionalität in EHANDBOOK-NAVIGATOR kombinieren.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Verbindung mit EHANDBOOK-NAVIGATOR herstellen" unten](#)
- ["Verbindung zu EHANDBOOK-NAVIGATOR unterbrechen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Cursor-Zeit an EHANDBOOK-NAVIGATOR senden" auf Seite 95](#)
- ["Signalnamen an EHANDBOOK-NAVIGATOR übermitteln" auf Seite 160](#)

Verbindung mit EHANDBOOK-NAVIGATOR herstellen

Um eine Verbindung herzustellen, müssen MDA V8.8 und EHANDBOOK-NAVIGATOR (V6.1 oder höher) auf demselben Rechner installiert sein.

1. Klicken Sie .
2. Wählen Sie eine EHANDBOOK-Datei.
3. Wählen Sie eine Messdatei.

Alle Messdateien der aktiven Konfiguration werden aufgeführt. Sie können immer nur eine Messdatei synchronisieren.

4. Klicken Sie **Mit EHANDBOOK verbinden**.

⇒ Die Verbindung wird hergestellt. Im Datei-Explorer wird die ausgewählte Messdatei als synchronisiert angezeigt.

Sie können „V8.8“ auch mit einer laufenden EHANDBOOK-NAVIGATOR-Sitzung verbinden. Dies erfordert EHANDBOOK-NAVIGATOR V8.0 oder höher.

Wenn Sie die synchronisierte Messdatei in der MDA-Konfiguration ersetzen, wird EHANDBOOK-NAVIGATOR automatisch informiert. Wenn Sie die synchronisierte Messdatei in der Konfiguration löschen, wird die Verbindung zu EHANDBOOK-NAVIGATOR unterbrochen.

Verbindung zu EHANDBOOK-NAVIGATOR unterbrechen

1. Klicken Sie auf .

⇒ Die Messdatei ist nicht mehr synchronisiert.

3.9 Weitere Informationen

Auf der **Startseite** und im Tab **Hilfe** des Hauptmenüs finden Sie folgende Punkte, die Ihnen helfen mehr Informationen über zu bekommen:



What's New

Übersicht über neue Funktionen und Programmeigenschaften



Freigabehinweise

Beschreibung der Voraussetzungen und bekannten Beschränkungen des Programms



Handbücher

Zugang zu allen verfügbaren PDF-Handbüchern



Videos

Zugang zu allen verfügbaren MDA V8 Erklärvideos



Hotkeys

Übersicht über alle Tastatur-Hotkeys



Kundenbetreuung

Kontaktinformation der ETAS-Hotline und optional kundenspezifische Support-Informationen



Infos

Versionsinformation und Sicherheitshinweis



Hilfe

Zugang zur Online-Hilfe

Sie können das Informationsmaterial auch über das **Windows-Startmenü** > **ETAS V8.8** > **Handbücher** aufrufen oder den Ordner direkt im Windows-Explorer öffnen unter C:/Program Files/ETAS/MDA8.x/Documentation.

4 Konfigurationserstellung

Um Messdaten zu analysieren, wird eine Konfiguration benötigt. Sie können eine neue Konfiguration erstellen oder eine existierende Konfigurationsdatei öffnen.

4.1 Konfigurationen verwalten

Beim Start von V8.8 wird automatisch eine leere Standardkonfiguration erstellt. Diese Konfiguration wird aktiv gesetzt und es können direkt Messdateien hinzugefügt werden.



Info

Ab MDA V8.7.6 können Konfigurationen aus neueren MDA-Versionen zumindest teilweise geladen werden. Die verwendete MDA-Version informiert Sie darüber, dass ein Import der unterstützten Objekte aus der neueren Konfiguration durchgeführt wird. Die ursprüngliche (neuere) Konfiguration bleibt unverändert. Mit den nächsten MDA Releases wird der Kompatibilitätsimport kontinuierlich erweitert.

4.1.1 Konfigurationen erstellen, speichern und schließen

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Neue Konfiguration erstellen"](#) unten
- ["Konfiguration laden"](#) auf der nächsten Seite
- ["Zuletzt verwendete Konfiguration laden"](#) auf der nächsten Seite
- ["Aktive Konfiguration auswählen"](#) auf der nächsten Seite
- ["Konfiguration speichern"](#) auf Seite 38
- ["Konfiguration schließen"](#) auf Seite 39

Neue Konfiguration erstellen

1. Im Tab **Konfiguration** des Menübands klicken Sie .

Die neu erstellte Konfiguration enthält eine Standard-Ebene. Standardmäßig ist der Name der neuen Konfiguration "Konfiguration". Falls der Name bereits genutzt wird, wird er um eine aufsteigende Nummer verlängert. Der Name der neuen Konfiguration wird in der Kopfzeile des Fensters „V8.8“ angezeigt.

2. Fahren Sie fort, indem Sie der neu erstellten Konfiguration eine Messdatei hinzufügen. Weitere Informationen finden Sie unter ["Messdatei hinzufügen"](#) auf Seite 49.

Konfiguration laden

Um zu sehen, wie Sie eine Messdatei hinzufügen, eine Konfiguration speichern und öffnen oder einen Konfigurationskommentar ergänzen können, schauen Sie unser Video  [How to Use a Configuration](#).

1. Im Reiter **Konfiguration** des Menübands klicken Sie .
 2. Wählen Sie eine existierende Konfiguration im XDX-Format aus.
- ⇒ Die Konfigurationsdatei ist geöffnet.
- Falls die Konfigurationsdatei ungültig oder die Version nicht kompatibel ist, wird ein Warnhinweis angezeigt.

Um die Nutzung einer Konfiguration zu beschleunigen, führt V8.8 eine automatische Suche nach allen Dateien, auf die in der Konfiguration verwiesen wird, durch. In einem ersten Schritt versucht der MDA, die Originaldatei aus dem referenzierten absoluten Pfad zu laden. Im zweiten Schritt sucht er im gleichen Ordner, aus dem die Konfiguration geöffnet wurde, nach einer Datei mit dem gleichen Namen. Zum Schluss wird die automatische Suche auf die Unterordner erweitert. Die Ergebnisse der automatischen Suche erscheinen in einem Dialog. Verwenden Sie die Checkbox, um zu entscheiden, ob Sie die vorgeschlagene Messdatei ersetzen oder ablehnen wollen. Wenn keine Datei gefunden wird, wird die Datei im Konfigurationsmanager mit  als "fehlende" Datei angezeigt.

MDA speichert automatisch in regelmäßigen Abständen die geladene Konfiguration, um Datenverluste im Falle eines versehentlichen Schließens oder Absturzes zu vermeiden. Nach dem Neustart können Sie wählen, ob die Originalkonfiguration oder die Sicherungskopie geladen werden soll. Wenn MDA kontrolliert geschlossen wird, werden alle Backup-Konfigurationen bereinigt. Die Dateierweiterung für die Sicherungskonfiguration ist XDX.TMP, die im selben Verzeichnis wie die Originalkonfiguration gespeichert wird. Wenn die Konfiguration noch nicht gespeichert wurde, wird sie unter Windows-Dokumente gespeichert.

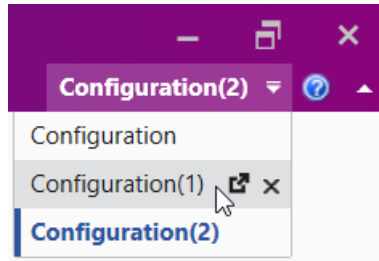
Zuletzt verwendete Konfiguration laden

1. Im Tab **Konfiguration** des Menübands klicken Sie auf das Drop-down-Menü **Öffnen**.
2. Es erscheint eine Liste mit den zuletzt verwendeten Konfigurationen.
Wählen Sie einen der Einträge und die Konfigurationsdatei wird geladen.
Falls die Konfigurationsdatei nicht geladen werden kann, erscheint ein Warnhinweis.

Aktive Konfiguration auswählen

Wenn Sie mehrere Konfigurationen geöffnet haben, können Sie die aktive Konfiguration auswählen.

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Klicken Sie auf das Dropdown-Menü auf der rechten Seite im blauen Bereich des Anwendungskopfes und wählen Sie eine der aufgeführten Konfigurationen aus.



Die derzeit aktive Konfiguration ist mit einem Balken gekennzeichnet und in fetter blauer Schrift aufgeführt.

- Im Datei-Explorer wählen Sie eine der Konfigurationen.

Die ausgewählte Konfiguration ist aktiv. Das bedeutet, dass die Informationen aller Fenster sich auf diese Konfiguration beziehen. Sie können auch eine der Ebenen der aktiven Konfiguration auswählen.

Weitere Informationen finden Sie unter ["Zu einer bestimmten Ebene wechseln" auf Seite 71](#).

- Drücken Sie STRG+TAB, um das Fenster Schnellwechsel zu öffnen. Mit den Pfeiltasten können Sie horizontal und vertikal navigieren. Wählen Sie eine der bereits im MDA geladenen Konfigurationen aus und bestätigen Sie die Auswahl.

Konfiguration speichern

Um zu sehen, wie Sie eine Messdatei hinzufügen, eine Konfiguration speichern und öffnen oder einen Konfigurationskommentar ergänzen können, schauen

Sie unser Video  [How to Use a Configuration](#).

1. Wenn eine Konfiguration ungespeicherte Änderungen enthält, wird ein Stern vor dem Konfigurationsnamen angezeigt. Um die Änderungen zu speichern, wählen Sie eine der folgenden Einträge im Tab **Konfiguration** des Menübands.
 - Um die Konfiguration unter dem bestehenden Name zu speichern, klicken Sie .
 - Um die Konfiguration unter einem neuen Namen zu speichern, wählen Sie **Speichern unter ...** im Drop-down-Menü unter .

Wenn Sie die Konfiguration als Vorlage für die Analyse von Messdateien verwenden möchten, siehe ["Konfigurationsvorlage" auf Seite 44](#).

2. Wählen Sie den Speicherort aus, an dem die Konfiguration gespeichert werden soll.
3. Geben Sie den Name der Konfigurationsdatei ein.

Die komplette Konfiguration wird gespeichert. Das bedeutet, dass die momentane Größe und Position aller Fenster genauso gespeichert ist wie der Status von Objekten (z. B. aktivierte oder deaktiverte Synchronisation von Instrumenten).

Nach dem Speichern wird der vollständige Pfadname der Konfiguration in der Kopfzeile des MDA V8.8-Fensters angezeigt.

Wenn Sie versuchen, eine Konfiguration zu speichern, die mit einer älteren Version als MDA V8.8 erstellt wurde, wird ein Informationsfenster angezeigt.

Wenn Sie die Datei mit MDA V8.8 überschreiben, kann sie nicht mehr mit einer älteren Version verwendet werden. Um die Originaldatei beizubehalten, klicken Sie **Speichern unter** im Dialog und speichern Sie die Datei unter einem neuen Namen ab.

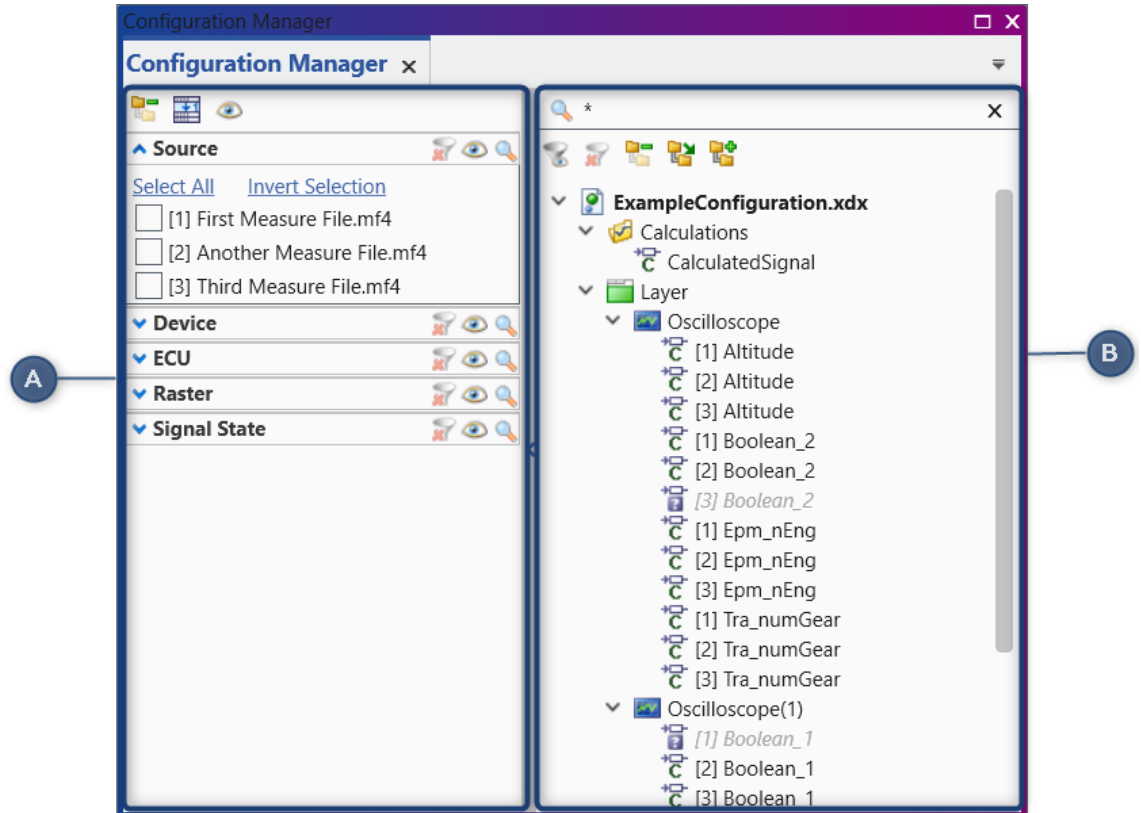
Konfiguration schließen

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Klicken Sie auf das Dropdown-Menü neben der Registerkarte Konfiguration. Bewegen Sie den Mauszeiger auf eine Konfiguration in der Liste und klicken Sie .
 - Im Tab **Konfiguration** rechtsklicken Sie den Konfigurationsnamen und wählen Sie den Eintrag **Schließen**.
 - Im Tab **Konfiguration** des Menübands klicken Sie .
2. Speichern Sie die Änderungen oder schließen Sie die Konfiguration ohne zu speichern.

4.1.2 Suche und Filterung innerhalb der Konfiguration

Sie können eine Suche in verschiedenen Bereichen des Programms ausführen. Wenn Sie nach einem verfügbaren Signal in einer Messdatei suchen wollen, führen Sie die Suche im Variablen-Explorer aus. Weitere Informationen finden Sie unter "[Signale suchen](#)" auf Seite 150. Wenn Sie eine Suche im Konfigurationsmanager durchführen, wird die Suche nach Signalen durchgeführt, die bereits verwendet werden und einem Instrument zugeordnet sind.

Der Konfigurationsmanager ist in zwei Bereiche unterteilt:



Nr. Beschreibung

A Filter

Die Einträge in der Konfigurationsbaumansicht können nach den Filterkategorien gefiltert werden.

Öffnen oder schließen Sie den Bereich für die Filter, indem Sie auf den Splitter oder auf das Trichtersymbol direkt über dem Baum klicken. Vergrößern oder verkleinern Sie die Breite des Filterbereichs, indem Sie den Splitter verschieben.

B Baumansicht der Konfiguration

Hierarchische Ansicht der Konfigurationsobjekte. Sie enthält Knoten für Berechnungen, Ebenen und Instrumente. Eventuell werden die Signale aufgelistet.

Um die hierarchische Ansicht an Ihre Bedürfnisse anzupassen, können die Bauelemente auf- und zugeklappt werden:

	Alle Kategorien minimieren Schließt alle Kategorien bis zur Ebenenebene.
	Erweitern auf Instrumente Erweitert die Baumansicht auf die Ebene der Instrumente.
	Alle erweitern Erweitert die Baumansicht auf die Ebene der Signale.
	Akkordeon Zeigt immer nur eine Kategorie an. Wenn Sie den Akkordeon-Modus aktivieren, erweitert sich die ausgewählte Kategorie, während alle anderen reduziert sind.
	Filter aktivieren / deaktivieren Wendet die ausgewählten Filter an. Wenn Sie die Filter deaktivieren, bleibt die ursprüngliche Auswahl erhalten, auch wenn Sie alle Filter über das Trichtersymbol oben in der Variablenliste löschen.
	Filter löschen Löscht alle ausgewählten Einträge in einer Kategorie oder alle Filter im Variablen-Explorer.
	Suchfilter Sucht nach Einträgen per Kategorie oder in der Variablenliste.

Im Konfigurationsmanager können Sie die folgende Aktion durchführen:

- ["Verwendete Objekte in der Konfiguration suchen" unten](#)
- ["So filtern Sie die Baumansicht der Konfiguration" auf der nächsten Seite](#)
- ["Filter zurücksetzen" auf der nächsten Seite](#)

Verwendete Objekte in der Konfiguration suchen

1. Öffnen Sie den **Konfigurationsmanager**.
2. Bringen Sie den Fokus in das Suchfeld.
3. Geben Sie Ihren Suchbegriff ein.

Berücksichtigen Sie für Suchanfragen folgende Regeln:

- Die Suche ist nicht abhängig von Groß- und Kleinschreibung; sie findet Daten, auch wenn die Großschreibung des Texts vom Suchbegriff abweicht.
- Sie können die Zeichen ? und * als Platzhalter in ihrem Suchbegriff verwenden.
- Standardmäßig ist der Suchbegriff dem * Platzhalter im Suchfeld anhängig. Wenn Sie Daten suchen wollen, die mit einem bestimmten Zeichen beginnen, löschen Sie den Platzhalter.

Die Suche wird direkt nach der Eingabe der ersten Zeichen gestartet. Der übereinstimmende Suchbegriff ist hervorgehoben. Das Ergebnis der Suche kann eine Ebene, ein Instrument, oder ein Signal sein, solange der Name mit dem eingegebenen Suchbegriff übereinstimmt. Wenn Sie die entsprechende Ebene oder ein Instrument in den sichtbaren Bereich bringen möchten, doppelklicken Sie auf das gewünschte Objekt.

Wenn Sie die Daten ändern, z.B. ein Instrument löschen oder umbenennen, wird das Suchergebnis automatisch aktualisiert.

So filtern Sie die Baumansicht der Konfiguration

Um die gewünschten Signale in der Baumansicht zu sehen, markieren Sie innerhalb einer Kategorie die entsprechenden Einträge.

Bei der Prüfung mehrerer Einträge innerhalb einer Kategorie werden diese mit OR logisch verknüpft.

Die in den verschiedenen Kategorien und im Suchfeld definierten Filter werden mit einem logischen UND verknüpft.

Sie können alle Filter in einer Kategorie deaktivieren. Die ursprüngliche Auswahl bleibt erhalten, hat aber keine Auswirkung auf die Strukturansicht, auch wenn Sie die Filter über das Symbol  löschen.

Filter zurücksetzen

– **Alle Filter löschen**

Um alle Filter in den Kategorien und im Suchfeld zu löschen, klicken Sie auf  im Bereich der Variablenliste.

Deaktivierte Filter in den Kategorien bleiben unverändert.

– **Filter in einer Kategorie**

i. Um die Filter in einer Kategorie zu löschen, klicken Sie auf .

ii. Um die ausgewählten Filter zu deaktivieren, klicken Sie auf .

Die ursprüngliche Auswahl bleibt erhalten, auch wenn Sie die Filter über das Symbol  löschen.

4.1.3 Konfiguration exportieren

Mit der Funktion **Exportieren** können Sie einfach eine gezippte Datei mit allen relevanten Objekten erstellen, nämlich die Konfiguration und die ihr zugeordneten Dateien. Sie ermöglicht Ihnen, anderen Nutzern schnell eine gebrauchsfertige Analyse zur Verfügung zu stellen.

Eine Konfiguration und ihre Dateien exportieren

1. Im Tab **Konfiguration** des Menübands klicken Sie .

Wenn die Konfiguration noch nicht gespeichert ist, müssen Sie diese zuerst speichern, um mit dem Exportvorgang fortzufahren.

2. Wählen Sie den Ort, an dem Sie die Exportdatei speichern möchten.

MDA V8 kombiniert in der gezippten Exportdatei

- die Konfiguration (XDX)
- die Dateien (Messdateien, LAB-Dateien, CDF-Dateien).

Für AFF-Dateien werden verlinkte BLF-Dateien und CAN-Beschreibungsdateien gesammelt.

⇒ Die Exportdatei wird automatisch gezippt (die Dateierweiterung lautet *.zdx), und der Fortschritt des Exportvorgangs ist in der Statuszeile sichtbar.

Info

FMU-Dateien werden nicht mit der Konfiguration exportiert. In diesem Fall müssen Sie die FMU-Datei bereitstellen, die der exportierten Konfiguration zugewiesen ist, oder eine neue ZIP-Datei erstellen, die sowohl die FMU-Datei als auch die Exportdatei enthält.

Um nur eine Teilmenge der Instrumente oder einen Auszug aus der Messdatei zu exportieren, führen Sie die folgenden Aktionen aus:

1. Erstellen Sie eine Kopie der Konfiguration, die Sie exportieren möchten.
2. Reduzieren Sie den Inhalt wie gewünscht, optional ersetzen Sie die ursprüngliche Messdatei durch eine extrahierte Datei.
3. Starten Sie den Export wie oben beschrieben.

So exportieren Sie eine Konfiguration im XDA-Format für ältere MDA-Versionen

Mit dem MDA- V8.8 -Tool können bestimmte Konfigurationsinhalte in das XDA-Dateiformat exportiert werden, um sie in älteren MDA-Versionen zu verwenden.

1. Im Tab **Konfiguration** des Menübands klicken Sie .

Wenn die Konfiguration noch nicht gespeichert ist, müssen Sie diese zuerst speichern, um mit dem Exportvorgang fortzufahren.

2. Wählen Sie **Als XDA-Datei exportieren** und den Speicherort der Exportdatei.

⇒ Die Exportdatei kann nun in älteren MDA-Versionen wiederverwendet werden.

Info

Aus technischen Gründen werden ausschließlich die Instrumente Oszilloskop, Streudiagramm und Tabelle unterstützt. Andere Instrumente, berechnete Signale, Zeitverschiebungen und Ebeneninformationen sind vom Export in das XDA-Format ausgeschlossen.

4.1.4 Konfigurationsvorlage

MDA V8 erlaubt es, die gleiche Konfiguration im XDX-Format nur einmal zu laden. Wenn Sie jedoch eine bestimmte Konfiguration als Grundlage für die Analyse verschiedener Dateien verwenden möchten, können Sie diese als Konfigurationsvorlage im XDT-Format speichern.

Sie können dieselbe Konfigurationsvorlage mehrmals öffnen und so die Analyse mehrerer Dateien parallel durchführen. Für eine bessere Leistung wird die Konfigurationsvorlage ohne die ursprüngliche Messdatei geöffnet. Um mit der Vorlage zu arbeiten, müssen Sie nur die gewünschten Dateien hinzufügen und sie im Hinzufügen oder Ersetzen-Dialog entsprechend zuordnen.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "Konfigurationsvorlage erstellen" unten
- "Konfigurationsvorlage laden" unten
- "Konfigurationsvorlage bearbeiten" unten

Konfigurationsvorlage erstellen

1. Wechseln Sie im MDA zur gewünschten Konfiguration, um sie zu aktivieren.
2. Im Tab **Konfiguration** des Menübands wählen Sie **Als Vorlage speichern** im Drop-down-Menü unter .

Sie können den vorgeschlagenen Dateinamen verwenden oder einen neuen Namen eingeben. Vorhandene XDX-Konfigurationsdateien werden durch die XDT-Vorlagendatei nicht überschrieben.

⇒ Die Konfiguration wird als Vorlage im XDT-Format gespeichert.

Konfigurationsvorlage laden

1. Im Tab **Konfiguration** des Menübands klicken Sie .
2. Wählen Sie die Konfigurationsvorlage aus.
3. Fügen Sie die neue(n) Messdatei(en) hinzu, die analysiert werden soll(en).

Im Hinzufügen oder Ersetzen-Dialog ordnen Sie die neuen Dateien entsprechend zu.

Konfigurationsvorlage bearbeiten

1. Im Tab **Konfiguration** des Menübands klicken Sie .
2. Wählen Sie die Konfigurationsvorlage, die Sie bearbeiten möchten. Optional können Sie neue Messdateien zuweisen.
3. Nach den Änderungen wählen Sie im Tab **Konfiguration** des Menübands **Als Vorlage speichern** im Dropdown-Menü unter .

4.1.5 XDX-Konfiguration importieren

Sie können Inhalte aus einer XDX-Datei wiederverwenden, indem Sie diese in MDA V8 importieren. Unterstützte Inhalte sind:

- Referenzierte Dateien
- Ebenen und Instrumente
- Berechnete Signale
- Funktionsinstanzen
- Regeln für Anzeigenamen

1. Im Tab **Konfiguration** des Menübands klicken Sie .
2. Wählen Sie eine existierende Konfiguration im XDX-Format aus.
3. Im Dialog **Importieren** wählen Sie den Inhalt, den Sie importieren möchten.

⇒ Alle ausgewählten Objekte werden in die derzeit aktive Konfiguration importiert.

Ist nur eine Datei in der Zielkonfiguration vorhanden und wird im Importdialog keine Datei ausgewählt, so werden die Eingangssignale der importierten berechneten Signale auf die vorhandene Datei abgebildet.

Wenn mehr als eine oder keine Messdatei verfügbar ist, wird die Originaldatei als Eintrag im Datei-Explorer angezeigt, allerdings als gelöschte Datei. Berechnete Signale, deren Eingangssignal nicht verfügbar ist, werden mit  angezeigt.

Dateien, die bereits in der Zielkonfiguration geladen sind, werden übersprungen. Falls ein Inhalt mit dem gleichen Namen bereits genutzt wird, wird eine aufsteigende Nummer im Namen des importierten Inhaltes hinzugefügt. Die Verweise auf die jeweilige Datei bleiben dabei erhalten.

Zeitverschiebungen für Messdateien werden ignoriert.



Info

Wenn Sie eine Funktionsinstanz importieren, die eine FMU zur Berechnung verwendet, müssen Sie prüfen, ob die FMU-Datei auf dem Zielcomputer verfügbar ist.

4.1.6 XDA-Konfigurationen importieren

In INCA und MDA V7.x werden die Konfigurationen im XDA-Format erstellt. Um diese bestehenden Konfigurationen wieder zu verwenden, importieren Sie einfach die XDA-Datei in eine V8.8-Konfiguration. Die ursprüngliche XDA-Datei wird durch V8.8 nicht verändert.

1. Im Tab **Konfiguration** des Menübands, klicken Sie .
2. Wählen Sie eine vorhandene Konfiguration im XDA-Format aus.
3. Wenn V8.8 die Messdatei nicht findet, können Sie eine der folgenden Möglichkeiten nutzen:
 - Wählen Sie eine Messdatei von Ihrem Dateisystem aus. Die Messdatei, die zuvor in der XDA-Datei verwendet wurde, wird mit der neu ausgewählten Messdatei gemappt. Alle Signale, die in der neuen Messdatei enthalten sind, werden angezeigt. Nur Signale, die nicht in der neuen Messdatei enthalten sind, werden als 'no-match' Signale angezeigt.
 - Fahren Sie mit dem Import fort ohne eine Messdatei auszuwählen. Alle Signale werden als 'no-match' gekennzeichnet. Wenn Sie eine Messdatei später hinzufügen, öffnet sich der Dialog **Dateien hinzufügen oder ersetzen**. Weitere Informationen finden Sie unter ["Dialog 'Dateien hinzufügen oder ersetzen' verwenden"](#) auf Seite 49.

Für XDA-Dateien aus INCA V7.x wird eine neue Ebene für den gesamten importierten Inhalt erstellt. Bei XDA-Dateien aus MDA V7.x wird für jedes Instrument eine neue Ebene erstellt. V8.8 importiert so viele Inhalte (Instrumente, Signale und Einstellungen, berechnete Signale, Suchkriterien als berechnete Signale und Verweise auf Messdateien), wie in der XDA-Datei beschrieben und in MDA V8 unterstützt werden. Wenn ein Inhalt nicht importiert werden konnte, wird dies durch eine Warnmeldung in der Statusleiste am unteren Rand des V8.8-Fensters angezeigt. Wenn Sie auf die Warnmeldung klicken, erhalten Sie weitere Informationen.

Weitere Informationen zum Import von berechneten Signalen finden Sie unter ["Importieren von berechneten Signalen über eine XCS-Exportdatei"](#) auf der nächsten Seite und ["Import berechneter Signale aus XDA-Dateien: Unterschiede zwischen MDA V7 und MDA V8"](#) auf Seite 294.

4.1.7 Importieren einer ZDX-Konfiguration

1. Im Reiter **Konfiguration** des Menübands, klicken Sie .
2. Legen Sie den Speicherort für die Extrahierung der ZDX-Datei fest.
- ⇒ MDA V8 extrahiert automatisch die ZDX-Datei und öffnet die Konfigurationsdatei.

Dabei lädt es alle Dateien aus den Ordnern, die während des Extrahierungsprozesses erstellt worden sind. Schließlich speichert der MDA die geöffnete Konfiguration mit den neuen Pfadangaben für die zugewiesenen Dateien.

 Info

Obwohl es sich bei der Exportdatei um ein gewöhnliches ZIP-Dateiformat handelt, ist es nicht empfehlenswert, sie manuell zu entzippen. Während des Imports der ZDX-Datei überprüft MDA V8 die Konfiguration und aktualisiert die Dateipfade für die neuen Dateispeicherorte. Wenn Sie die Datei manuell entzippen, wird die extrahierte Konfigurationsdatei nicht aktualisiert.

4.1.8 Importieren von berechneten Signalen über eine XCS-Exportdatei

Aus INCA und MDA V7.x können die berechneten Signale in eine XCS-Datei exportiert werden.

Um diese berechneten Signalformeldefinitionen wiederzuverwenden, importieren Sie einfach die XCS-Datei in eine MDA V8.8-Konfiguration. Die ursprüngliche XCS-Datei wird durch MDA V8.8 nicht verändert.

1. Im Tab **Konfiguration** des Menübands klicken Sie .
2. Wählen Sie eine vorhandene Exportdatei für berechnete Signale im XCS-Format aus.
3. In V8.8 erscheint ein Dialog, in dem Sie die Messdatei auswählen können, die für die Eingangssignale der importierten Formeldefinitionen verwendet werden soll.

Sie können zwischen zwei Optionen wählen:

- Wählen Sie die Messdatei von ihrem Dateisystem aus:
Die Formeldefinitionen werden mit der ausgewählten Messdatei gemappt. Nur Signale, die nicht eindeutig identifiziert werden können, werden als 'no-match' Signale gekennzeichnet.
- Ohne eine Messdatei auszuwählen:
Alle berechneten Signale sind importiert, aber mit einer fehlenden Datei verbunden, wie im Datei-Explorer angezeigt. Indem die fehlende Datei durch eine Messdatei ersetzt wird, kann der Status 'no-match' der Eingangssignale der berechneten Signale behoben werden.

Wenn bereits ein berechnetes Signal mit demselben Namen existiert, kann der Import aus einer XCS-Datei nicht durchgeführt werden, was durch eine Warnmeldung in der Statusleiste am unteren Rand des MDA V8.8-Fensters angezeigt wird. Wenn Sie darauf klicken, werden weitere Details angezeigt.

Um das Problem zu beheben, benennen Sie das existierende berechnete Signal um und starten Sie erneut den Import.

Weitere Informationen wie berechnete Signalen importiert werden, finden Sie unter ["Import berechneter Signale aus XDA-Dateien: Unterschiede zwischen MDA V7 und MDA V8 "](#) auf Seite 294.

4.1.9 Konfigurationskommentare hinzufügen

Sie können zusätzliche Informationen zur Konfiguration eingeben. Zum Beispiel können Sie erklären, wie die Konfiguration von anderen genutzt werden soll.

Um einen Kommentar nur für eine bestimmte Ebene hinzufügen zu können, siehe ["Ebenenkommentare hinzufügen" auf Seite 71](#).

1. Im Konfigurationsmanager rechtsklicken Sie die Konfiguration und wählen Sie **Über die Konfiguration**. Alternativ drücken Sie STRG+I.

Das Info-Center öffnet sich.

2. Geben Sie Ihren Kommentar ein (bis 10.000 Zeichen).

Beachten Sie, dass, wenn Sie vor dem Drücken des Tastenkürzels eine Messdatei im Datei-Explorer oder ein einzelnes Signal im Konfigurationsmanager auswählen, die Metadaten der Messdatei oder des Signals angezeigt werden. Weitere Informationen finden Sie unter ["Messdateikommentar und andere Metainformationen" auf Seite 56](#) und ["Signalinformationen anzeigen" auf Seite 158](#).

Wenn ein Konfigurationskommentar eingegeben wurde und das Fenster Info-Center nicht mehr den Fokus hat, wird ein Symbol  am Konfigurationsknoten im Konfigurationsmanager angezeigt.

4.2 Messdateien verwalten

Die Messdatei stellt die Daten zur Verfügung, die Sie in einer Konfiguration anzeigen wollen.

4.2.1 Messdateien hinzufügen, ersetzen und entfernen

Für jede hinzugefügte Messdatei wird eine ID vor dem Dateinamen im Datei-Explorer angezeigt. Die ID hilft Ihnen dabei, die Quelldatei eines Signals zu identifizieren. Diese ID ist immer die niedrigste Zahl, die noch nicht für eine andere Datei in der Konfiguration verwendet wird. Wenn Sie die Messdatei ersetzen, bleibt die ID die gleiche wie zuvor.

Um zu sehen, wie Sie eine Messdatei ersetzen können, schauen Sie unser Video  [Replacing Measure Files](#).

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Messdatei hinzufügen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Dialog "Dateien hinzufügen oder ersetzen" verwenden" auf der nächsten Seite](#)
- ["Messdatei ersetzen" auf Seite 50](#)

- "Messdateien hinzufügen, ersetzen und entfernen" auf der vorherigen Seite
- "Messdatei entfernen" auf Seite 51
- "So löschen Sie 'no-match' Signale" auf Seite 52
- "Geräte zuordnen" auf Seite 52
- "So weisen Sie Signale mit demselben Namen aus einer anderen Datei zu" auf Seite 156

Messdatei hinzufügen

Um zu sehen, wie Sie eine Messdatei hinzufügen, eine Konfiguration speichern und öffnen oder einen Konfigurationskommentar ergänzen können, schauen Sie unser Video  **How to Use a Configuration**.

1. Wählen Sie die Konfiguration aus, zu der Sie die Messdatei hinzufügen möchten. Wenn noch keine Konfiguration geöffnet wurde, wird automatisch eine erstellt, sobald eine Messdatei hinzugefügt wird.
 2. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Wenn die entsprechende Messdatei-Erweiterung mit MDA V8 verknüpft wurde (über **Öffnen mit** im Windows Explorer), doppelklicken Sie einfach auf die gewünschte Messdatei in Ihrem Dateisystem.
 - Ziehen Sie per Drag-und-Drop eine oder mehrere Messdateien von Ihrem Dateisystem auf das V8.8-Hauptfenster.
 - Im Reiter **Konfiguration** des Menübands klicken Sie . Wählen Sie die Messdateien von ihrem Dateisystem aus und klicken Sie **Ok**.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste im Datei-Explorer auf den Name der Konfiguration und wählen Sie **Messdatei(en) hinzufügen**. Wählen Sie die Messdateien von ihrem Dateisystem aus und klicken Sie **Ok**.
- Sie können dieselbe Messdatei nur einmal hinzufügen. Andernfalls wird eine Nachricht in der Statuszeile am unteren Ende des V8.8-Fensters angezeigt.

Wenn Messdateien zuvor gelöscht wurden und die Konfiguration daher "No-Match"-Signale enthält, öffnet sich ein Dialog, in dem Sie die ausgewählten Messdateien entweder hinzufügen oder ersetzen können. Weitere Informationen finden Sie unter "[Dialog "Dateien hinzufügen oder ersetzen" verwenden](#)" unten.

Dialog "Dateien hinzufügen oder ersetzen" verwenden

1. Der Dialog öffnet sich, wenn folgende Voraussetzungen erfüllt sind:
 - Die Messdateien wurden zuvor entfernt. Die Konfiguration enthält also "No-match"-Signale.
 - Sie haben die Schritte wie in "[Messdatei hinzufügen](#)" oben beschrieben durchgeführt.

In der Tabelle werden alle neu ausgewählten Messdateien in der linken Spalte angezeigt. In der rechten Spalte werden alle gelöschten Messdateien angezeigt, von denen noch einige Signale in Gebrauch sind ("no-match"-Signale). Falls vorhanden, werden alle verwendeten Messdateien auch in der rechten Spalte angezeigt.

2. Um eine fehlende oder verwendete Messdatei zu ersetzen, ziehen Sie eine neu hinzugefügte Datei von links in die Mitte der Zeile für die in der rechten Spalte angezeigte Datei und legen Sie sie dort ab.
3. Um die Ersetzung rückgängig zu machen, klicken Sie auf das Symbol "Rückgängig machen" auf der rechten Seite der in der mittleren Spalte angezeigten Datei.

Die Zelle wird geleert und die Datei wird wieder in die Liste in der linken Spalte aufgenommen.

4. Klicken Sie **Ok**.

Dies führt dazu, dass alle in der rechten Spalte aufgeführten Dateien als neue Dateien zur Konfiguration hinzugefügt werden. Die in der Mitte aufgeführten Dateien werden verwendet, um die rechts daneben stehende Datei und die darauf verweisenden Signale zu ersetzen.

Messdatei ersetzen

Um zu sehen, wie Sie eine Messdatei ersetzen können, schauen Sie unser Video  [Replacing Measure Files](#).

Um 'no-match' zu lösen, siehe ["Signal ersetzen" auf Seite 157](#).

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Im Datei-Explorer wählen Sie eine einzelne Messdatei aus. Im Reiter **Konfiguration** des Menübands klicken Sie .
 - Im Datei-Explorer fahren Sie mit dem Mauszeiger über eine Messdatei und klicken Sie .
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Messdatei und wählen Sie **Messdatei ersetzen**.
 - Ziehen Sie die neue Messdatei vom Windows Explorer auf die Messdatei im Datei-Explorer, die Sie ersetzen möchten. Wenn das Symbol Ersetzen  erscheint, können Sie die Messdatei ablegen.

Wenn mehr als eine Datei ausgewählt ist, können Sie mehrere Dateien entweder durch STRG+SHIFT+R oder in der Symbolleiste durch Klicken auf **Ersetzen** ersetzen.

Weitere Informationen, wie Sie eine Datei ersetzen können, finden Sie unter ["Dialog "Dateien hinzufügen oder ersetzen" verwenden" auf der vorherigen Seite](#).

Um zu sehen, wie Sie eine Messdatei ersetzen können, schauen Sie unser Video  [Replacing Measure Files](#).

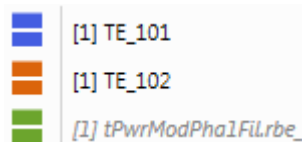
2. Wählen Sie die neue Messdatei in Ihrem Dateisystem aus.

Im Datei-Explorer wird die ausgewählte Messdatei anstatt der vorherigen Messdatei angezeigt.

Wenn eine Datei bereits der aktuellen Konfiguration zugeordnet ist, kann sie nicht verwendet werden, um eine andere Datei zu ersetzen.

Wenn Signale aus der vorherigen Messdatei einem Instrument zugewiesen wurden, werden sie im Instrument wie folgt angezeigt:

- Signalnamen, die in der neuen Messdatei enthalten sind, werden wie zuvor in schwarzer Farbe angezeigt. Das bedeutet, dass die Signale abgebildet werden konnten und mit den Daten der neuen Messdatei angezeigt werden.
- Signalnamen, die nicht in der neuen Messdatei enthalten sind oder nicht eindeutig zugewiesen werden können, werden in grauer Farbe angezeigt. Dieser Status wird als 'no-match' bezeichnet. Für 'no-match' Signale können keine Messdaten angezeigt werden.



Wenn Sie vor dem Ersetzen der Messdatei einem Signal eine bestimmte Datendarstellung zugewiesen haben und die gewünschte Datendarstellung für das Signal in der neuen Messdatei nicht unterstützt wird, wird ein Warnsymbol angezeigt. Sie können zur verfügbaren Datendarstellung wechseln. Weitere Informationen über die Oszilloskopeinstellung finden Sie unter "[Datendarstellung eines Signals ändern](#)" auf Seite 98. Weitere Informationen über die Tabeleinstellung finden Sie unter "[Datendarstellung eines Signals ändern](#)" auf Seite 111.

Messdatei entfernen

Beim Löschen einer Messdatei in MDA wird nicht die eigentliche Messdatei gelöscht, sondern nur ihr Verweis auf die Konfiguration.

1. Im Datei-Explorer wählen Sie die Messdateien aus, die Sie entfernen möchten.
2. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Im Tab **Messdateien** des Menübands klicken Sie .
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die hervorgehobenen Dateien und wählen Sie **Messdatei(en) entfernen**. Wenn Sie nur eine einzelne Messdatei löschen möchten, bewegen Sie den Mauszeiger über die Datei und klicken Sie auf .

Alle ausgewählten Messdateien sind vom Datei-Explorer entfernt worden. Signale, von denen die Messdatei entfernt wurde, werden immer noch angezeigt, aber in grauer Farbe und kursiv. Dieser Status wird als 'no-match' bezeichnet.

3. Wenn Sie die gleiche Messdatei nochmals hinzufügen, werden die Signalnamen wie zuvor angezeigt, was darauf hinweist, dass die Signale wiederhergestellt wurden.

So löschen Sie 'no-match' Signale

Sie können Ihre Konfiguration von Signalen im Zustand 'no-match' bereinigen. Dies ist im Konfigurationsmanager für Ebenen oder Instrumente oder für die gesamte Konfiguration möglich.

1. Im Konfigurationsmanager führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Konfiguration, in der Sie alle 'no-match' Signale löschen möchten.
 - Wählen Sie eine oder mehrere Ebenen oder Instrumente aus, bei denen Sie alle 'no-match' Signale löschen möchten.



Info

Eine gemischte Auswahl aus Ebenen und Instrumenten ist nicht möglich.

2. Wählen Sie **Nicht übereinstimmende Signale entfernen**.

⇒ Eine Nachricht über die Entfernung der Signale wird in der Statuszeile angezeigt.

Wenn eine Datei aus einer Konfiguration entfernt wurde, bleiben in der Regel 'no-match' Signale übrig.

1. Wählen Sie im Datei-Explorer den Eintrag für die entfernte Datei.
2. Klicken Sie mit der rechten Maustaste und wählen Sie "Nicht übereinstimmende Signale entfernen".

Dies bewirkt, dass alle Signale aus dieser Datei von jedem Instrument entfernt werden. Berechnete Signale müssen manuell bereinigt werden.

⇒ Eine Information über den Vorgang der Entfernung wird in der Statusleiste angezeigt.

Sobald es keine Signale mehr gibt, die auf die entfernte Datei verweisen, verschwindet ihr Eintrag im Datei-Explorer.

Alternativ können Sie ein einzelnes Signal ersetzen, wie in ["Signal ersetzen" auf Seite 157](#) beschrieben.

Geräte zuordnen

Um zu erfahren, wie Signale anhand von Metainformationen wie Steuergerät, Gerät, usw. eindeutig identifiziert werden können, siehe Kapitel ["Signal-auswahl" auf Seite 147](#).

Wenn Signale von mehreren Geräten in einer Messdatei verfügbar sind, ist es nicht immer eindeutig, welche Steuergerät/Geräte-Kombination von der neuen Messdatei der Steuergerät/Geräte-Kombination zugeordnet werden soll, die von einem in der Konfiguration verwendeten Signal referenziert. Der Gerätezuordnung-Dialog erscheint, wenn Sie eine Datei ersetzen oder Sie den Inhalt

von einer Konfiguration in die Zielkonfiguration kopieren. In diesen Fällen ist es dem MDA nicht möglich, die Gerätezuordnung automatisch und eindeutig aufzulösen. Der Dialog ermöglicht Ihnen, die Steuergerät-/Geräte-Kombination neu zuzuordnen.

Auf der linken Seite des Dialogs sehen Sie die Liste der Steuergeräte/Geräte-Kombinationen, die in der neuen Messdatei vorhanden sind, auf der rechten Seite die Kombinationen der verwendeten Signale aus der alten Datei.

Um die Geräte neu zuzuordnen, führen Sie die folgenden Aktionen aus:

1. Ziehen Sie einen Eintrag aus der Spalte **(ECUs) Geräte aus der Austauschdatei** und legen Sie ihn in der mittleren Spalte der gewünschten Zielzeile ab.

MDA versucht, automatisch eindeutige Kombinationen zuzuweisen.

Wenn die ECU-/Geräteinformationen identisch sind, spricht man von einer „exakten Übereinstimmung“. Es wird durch das Schloss-Symbol



angezeigt und kann nicht geändert oder entfernt werden.

Sie können denselben Eintrag in der aktuellen Datei mehreren Steuergeräten zuordnen. Dies ist eine Möglichkeit, Signale auf einem einzigen Steuergerät zusammenzuführen, die zuvor verschiedenen Steuergeräten zugeordnet waren.

oder

Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **(ECU/)-Gerätezuordnungen automatisch** zuordnen und der MDA wird alle Signale mit eindeutigen Namen zuordnen.

2. Klicken Sie **OK**.

Um eine Konfiguration mit Signalen erneut zu verwenden, die den gleichen Namen haben aber von unterschiedlichen Geräten stammen, müssen Sie eine manuelle Zuordnung vornehmen.

Wenn nach der Zuordnung 'no-match' Signale verbleiben, können Sie die Signale manuell zuordnen (siehe "[Signal ersetzen](#)" auf Seite 157) oder sie löschen (siehe "[So löschen Sie 'no-match' Signale](#)" auf der vorherigen Seite).

4.2.2 Farbe pro Datei festlegen

Sie können die Farbe für eine Datei im Datei-Explorer festlegen. Diese Farbe wird in den Instrumenten Oszilloskop und GPS-Kartenansicht verwendet, wenn die Signalkurven der Signale aus dieser Datei verwendet werden. So können Sie Signale mit demselben Namen, aber aus unterschiedlichen Messdateien, leicht unterscheiden.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "[Farbe einer Datei zuweisen](#)" auf der nächsten Seite
- "[Farbzuweisung zu einer Datei entfernen](#)" auf der nächsten Seite

Farbe einer Datei zuweisen

1. Im Datei-Explorer klicken Sie auf das Farb-Icon  vor dem Dateinamen.

oder

Im Datei-Explorer klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Datei und wählen Sie **Farbe festlegen**.

2. Wählen Sie die Farbe aus, die Sie der Datei zuweisen möchten und bestätigen Sie mit **OK**.

⇒ Die Farbänderung wirkt sich auf alle zur Datei gehörenden Signale aus und überschreibt die individuelle Signalfarbe.

Die zugewiesene Farbe wird in der Konfiguration gespeichert und beim nächsten Laden der Konfiguration angewendet.

Info

Der Mechanismus wird nicht für berechnete Signale angewendet. Sie können jedem berechneten Signal manuell eine Farbe zuweisen.

Farbzuweisung zu einer Datei entfernen

1. Im Datei-Explorer klicken Sie auf das farbige Quadrat vor dem Dateinamen.

oder

Im Datei-Explorer klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Datei und wählen Sie **Farbe festlegen**.

2. Klicken Sie **Farbe der Messdatei löschen** und bestätigen Sie mit **OK**.

Info

Wenn Sie die Farbe eines Signals im Oszilloskop oder des Tracks im GPS-Karteninstrument ändern, wird der Modus "eine Farbe pro Datei" deaktiviert und der Modus "eine Farbe pro Signal" wieder aktiviert.

1. Im entsprechenden Instrument klicken Sie in der Konfiguration auf das farbige Quadrat des Signals in der Spalte **Stil**.
 2. Wählen Sie **Farbe der Messdatei löschen** und bestätigen Sie mit **OK**.
- ⇒ Die Farbzuordnung wird gelöscht.

4.2.3 Zeitversatz für eine Messdatei definieren

Das Arbeiten mit mehreren Messdateien macht es üblicherweise erforderlich, die Zeitachse der verschiedenen Dateien anzugleichen, sodass die tatsächlichen Daten miteinander verglichen werden können.

Um zu sehen, wie Sie die Zeitbasis mehrerer Messdateien abgleichen oder einen Zeitversatz einzelnen Signalen zuweisen können, schauen Sie unser Video  [Windows - Using the Time Offset](#).

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Zeitversatz durch Verschiebung einer Signalkurve anwenden"](#) unten
- ["Zeitversatz im Fenster Zeitversatz anwenden"](#) unten

Zeitversatz durch Verschiebung einer Signalkurve anwenden

1. Wählen Sie im Oszilloskop ein Signal aus, für das Sie den Zeitversatz anwenden möchten. Sie können später entscheiden, ob es ein stellvertretendes Signal für eine Datei ist oder ob es einzeln zeitversetzt werden soll.
2. Drücken Sie die SHIFT-Taste und ziehen Sie die Signalkurve zur gewünschten Position.
3. Bestätigen Sie eine der folgenden Optionen:

- **Zeitversatz auf die Datei anwenden**

Der Zeitversatz wird auf die gesamte Messdatei angewendet, d. h. er wirkt sich auf alle Signale der Datei aus. Der numerische Versatzwert wird im Fenster Zeitversatz angezeigt.

- **Zeitversatz auf das Signal anwenden**

Für das versetzte Signal wird ein berechnetes Signal erstellt, bei dem die Verschiebung als Zeitversatz in den **Ausgabe-Optionen** des Fensters Berechnete Signale angewendet wird. Anschließend wird das berechnete Signal mit dem Zeitversatz verwendet, um das Eingangssignal überall in der Konfiguration zu ersetzen, d. h. in allen Instrumenten und wenn es als Eingang eines berechneten Signals verwendet wird.

Beachten Sie, dass bei einem berechneten Signal der individuelle Zeitversatz und der Datei-Zeitversatz seines Eingangssignals bzw. seiner Eingangssignale kumuliert werden.

Zeitversatz im Fenster Zeitversatz anwenden

1. Im Fenster **Zeitversatz** werden die vorhandenen Messdateien mit ihren IDs aufgeführt. Geben Sie den erforderlichen Zeitversatz in Sekunden für die jeweilige Datei ein. Positive und negative Werte sowie Kommazahlen sind erlaubt.

Um einzelnen Signalen einen Zeitversatz zuzuweisen, siehe ["Definieren von berechneten Signalen"](#) auf Seite 268.

2. Klicken Sie **Anwenden**.

Für alle Signale derselben Datei werden die Messpunkte entsprechend verschoben. Die verschobenen Daten werden auch für berechnete Signale verwendet. Beachten Sie, dass bei Ersetzung der Messdatei durch eine andere der festgelegte Zeitversatz weiterhin gleich bleibt.

4.2.4 Messdateikommentar und andere Metainformationen

Für jede in einer Konfiguration verwendete Messdatei können Sie deren Metadaten anzeigen, z. B. den Dateikommentar und Informationen darüber, wann, durch wen und für welches Projekt die Datei erstellt wurde. Je nach aktuellem Dateiformat, werden einige der beschriebenen Möglichkeiten möglicherweise nicht unterstützt.

Um zu sehen, wie Sie mehr Informationen zu einer Messdatei oder einem Signal erhalten, schauen Sie unser Video  **Display Meta Information**.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Kommentar und andere Metainformationen anzeigen" unten](#)
- ["Kommentar und andere Metainformationen bearbeiten" unten](#)

Kommentar und andere Metainformationen anzeigen

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Im Datei-Explorer fahren Sie mit dem Mauszeiger über eine Messdatei.
Die Metadaten werden als Tooltip angezeigt
 - Im Datei-Explorer wählen Sie die Datei und drücken Sie STRG+I.
Die Metadaten werden im **Info-Center** angezeigt. Sie können den Inhalt der Tabelle auswählen und in die Zwischenablage kopieren.
2. Wenn Sie ein anderes Signal auswählen, werden die Metadaten automatisch im Info-Center aktualisiert.

Kommentar und andere Metainformationen bearbeiten

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste im Datei-Explorer auf den Name der Messdatei und wählen Sie **Über die Messdatei**.

oder

Drücken Sie STRG+I.

2. Um den Kommentar oder die Metainformation zu bearbeiten, klicken Sie



Die folgenden Felder sind editierbar:

- Benutzer
- Abteilung
- Versuchsträger
- Projekt
- Standard- und Benutzerkommentar

Der ursprüngliche Kommentar oder die Metainformation bleiben in der Messdatei erhalten. Diese sind sichtbar, wenn die Messdatei mit einem Editor-Tool geöffnet wird. Um den ursprünglichen Kommentar oder die Metainformationen vollständig zu löschen und zu anonymisieren, führen Sie anschließend einen Export der Messdaten in eine neue Messdatei durch.

Beachten Sie, dass die Bearbeitung nur möglich ist, wenn MDA V8 einen Schreibzugriff auf die Datei erhält und nur mit MDF3- und MDF4-Dateien funktioniert. Dies funktioniert nicht mit Messdateien, die mit einer Schnappschuss-Aufzeichnung erstellt worden sind.

3. Um alle Änderungen zu speichern, klicken Sie **Speichern** oder drücken Sie Eingabetaste.

4.2.5 Statusanzeige der Index-Datei

Um die Daten im Oszilloskop beim Zoomen und Scrollen schneller anzuzeigen, ist eine standardmäßig indizierte Messdatei von Vorteil.

Der Standardindex wird für MDF-Dateien im Format V3.3 und V4.x unterstützt. Die Indizierung kann in den INCA-Benutzereinstellungen festgelegt werden. Weitere Informationen finden Sie in der INCA Dokumentation. Wird eine neue Messdatei im MDF V4.x Format aus MDA V8 exportiert, wird automatisch eine Standardindizierung durchgeführt.

Im Datei-Explorer von MDA V8 zeigt das Symbol  an, wenn das Messdateiformat den Standardindex unterstützt, aber noch nicht indiziert ist.

Der Status des Standardindex ist sowohl im Tooltip der Messdatei als auch im Info-Center aufgeführt.

4.2.6 Anzeige des Dateikomprimierungsstatus

MDA unterstützt das Lesen und Schreiben von MDF V4.3-Dateien mit fortschrittlichen Kompressionsalgorithmen, insbesondere ZSTD und LZ4. Im Gegensatz dazu verwenden ältere Formate den Standard Deflate (MDF V4.1) oder haben überhaupt keine Kompression (MDF V4.0 oder früher). MDF V4.3 verwendet standardmäßig ZSTD, das deutlich höhere Kompressionsraten bei gleichzeitig hoher Verarbeitungsgeschwindigkeit bietet.

Im Datei-Explorer von MDA V8 zeigt das Symbol  an, ob das Format der Messdatei eine Dateikompression unterstützt oder nicht.

Der Status der Dateikomprimierung wird auch im Tooltip der Messdatei und im Informationsfenster angezeigt.

4.3 Messdaten exportieren und konvertieren

V8.8 unterstützt jede Version von MDF-Dateien. MDF-Dateien können gelesen und geschrieben werden. Sie können entweder eine komplette Messdatei exportieren oder eine Teilmenge von Signalen. Datum der Exportmaßnahme, d.h. neue Dateien zu schreiben, ist auf die Möglichkeiten des Zielformats beschränkt. Daher ist vor dem Export ein Validierungsschritt erforderlich. Um den Prozess zu beschleunigen, wird die Validierung nur auf Anfrage durch-

geführt. Wenn Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, klicken Sie auf **Validieren**. Wenn die Validierung erfolgreich war, können Sie mit dem Exportvorgang fortfahren, indem Sie auf **Exportieren** klicken.

Um zu sehen, wie Sie eine Messdatei für eine Auswahl an Signalen exportieren oder eine Messdatei in ein neues Dateiformat konvertieren, schauen Sie unser Video  **Exporting Signals and Files**.

Mit MDA V8 werden die zusätzlichen Add-ons `MdfCombine.exe` und `MDFConvert.exe` ausgeliefert. Weitere Informationen finden Sie unter "[Kommandozeilen-Parameter](#)" auf Seite 31. Die Kopfzeile von MDF 4.x-Dateien, die mit MDA erstellt wurden, zeigt, welche MCD Core-Version verwendet wurde.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "Messdaten exportieren" unten
- "Das Output Raster für exportierte Signale festlegen" auf der nächsten Seite
- "Messdaten in ein anderes Dateiformat konvertieren" auf der nächsten Seite
- "Messdateien komprimieren" auf Seite 60
- "Export abbrechen" auf Seite 60
- "Exportstatus prüfen" auf Seite 60
- "Exportierte Dateien in Windows Explorer ansehen" auf Seite 60
- "So verwenden Sie die exportierte Datei direkt in MDA" auf Seite 60

Messdaten exportieren

Um zu sehen, wie Sie eine Messdatei für eine Auswahl an Signalen exportieren oder eine Messdatei in ein neues Dateiformat konvertieren, schauen Sie unser Video  **Exporting Signals and Files**.

Sie haben die folgenden Möglichkeiten, um Messdaten zu exportieren:

- Wenn Sie eine komplette Messdatei exportieren möchten, z. B. in einem anderen Dateiformat oder nur für einen spezifischen Zeitbereich, wählen Sie die Messdatei im Datei-Explorer aus.
- Wenn Sie eine Teilmenge von Signalen aus der Konfiguration exportieren möchten, wählen Sie die Signale im Variablen-Explorer aus.
- Wenn Sie eine Teilmenge von Signalen nur für einen spezifischen Zeitbereich exportieren möchten, wird der Export aus der Instrumentenebene empfohlen. Dann werden die zugewiesenen Signale und der sichtbare Zeitbereich als Standardwerte verwendet. Im Exportdialog ist es auch noch möglich, den Zeitbereich anzupassen oder alle Signale in die Exportdatei einzufügen.

Beachten Sie, dass das Exportieren aus einem Instrument heraus derzeit nur für Oszilloskope, Streudiagramme und Tabellen unterstützt wird. In Oszilloskopen werden auch Signale, deren Signallinie ausgeblendet ist, exportiert.

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Um den Exportdialog vom Datei-Explorer oder Variablen-Explorer aus zu öffnen, rechtsklicken Sie und wählen Sie **Messdaten exportieren**.
 - Um den Exportdialog von einem Instrument aus zu öffnen, klicken Sie das Export-Icon in der Symbolleiste des Instruments .

Im Fenster Messdaten exportieren wird die Gesamtanzahl der zu exportierenden Signale angezeigt. Wenn der Export aus einem Instrument erfolgt, können Sie zusätzlich auswählen, ob alle Signale aus allen Quellen exportiert werden sollen.

2. Legen Sie die Start- und Endzeit fest.

Wenn Sie den Exportdialog von einem Instrument aus geöffnet haben, zeigt dieser standardmäßig die Zeitwerte des aktuell sichtbaren Zeitbereichs vom Instrument an.

3. Um einen Ordnerpfad und Dateiname zu wählen, klicken Sie **Durchsuchen**.

V8.8 checks whether a file with the same name already exists. Ist dies der Fall, wird der Name der Exportdatei um eine aufsteigende Nummer verlängert. Wenn der Name der Exportdatei vom Anwender manuell geändert wird und der Dateiname bereits existiert, erscheint eine Warnmeldung.

4. Klicken Sie auf **Validieren**.
5. Klicken Sie **Export**.



Info

Wenn Sie eine Messdatei exportieren, werden die Anhänge gelöscht.

Das Output Raster für exportierte Signale festlegen

1. Um das Fenster **Messdaten exportieren** zu öffnen, führen Sie die Schritte 1 und 2 wie in Abschnitt "[Messdaten exportieren](#)" auf der vorherigen Seite beschrieben durch.
2. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Ausgaberraster** und legen Sie die den gewünschten Rasterwert fest.
3. Klicken Sie **Export**.

Dieses Raster wird für alle exportierten Signale verwendet.

Wenn für einen Zeitstempel des neuen Ausgaberrasters kein Sample existiert, wird das letzte verfügbare Sample vor diesem Zeitstempel verwendet.

Messdaten in ein anderes Dateiformat konvertieren

1. Um das Fenster **Messdaten exportieren** zu öffnen, führen Sie die Schritte 1 und 2 wie in Abschnitt "[Messdaten exportieren](#)" auf der vorherigen Seite beschrieben aus.

2. Wenn mehrere Dateierweiterungen möglich sind, wählen Sie die gewünschte Dateierweiterung vom **Dateiformat** Drop-down-Menü aus. Das neue Dateiformat wird automatisch im Feld **Dateiname** übernommen.
3. Klicken Sie **Export**.

Messdateien komprimieren

Je nach gewähltem MDF-Zielformat wählen MDA und MdfConvert.exe automatisch die Kompressionsmethode aus. Auf Dateien im Format MDF V4.0 wird keine Komprimierung angewendet. Für MDF V4.1 ist die einzige definierte Kompressionsmethode Deflate. Für MDF V4.3 wird das Komprimierungsverfahren ZSTD verwendet, da es im Vergleich zu deflate und LZ4 ein besseres Komprimierungsverhältnis aufweist, während gleichzeitig eine hohe Komprimierungs- und Dekomprimierungsgeschwindigkeit gegeben ist.

Export abbrechen

1. In der unteren, rechten Ecke, klicken Sie .
2. Klicken Sie auf das rote Icon neben dem laufenden Export.
Ein Warnsymbol erscheint, um anzuzeigen, dass der Export abgebrochen wurde.

Exportstatus prüfen

1. In der unteren, rechten Ecke, klicken Sie .

Alle einzelnen Exporte werden aufgeführt. Der Status ist wie folgt gekennzeichnet:

- Blau: Der Export wird gerade durchgeführt.
- Rot: Der Export ist fehlgeschlagen.
- Gelb: Der Export wurde abgebrochen.
- Grün: Der Export ist abgeschlossen.

Das Export-Icon zeigt den Gesamtstatus des Exportvorgangs an.

2. Wenn Sie die Liste verringern möchten, können Sie die Exporteinträge, die nicht in Bearbeitung sind, entfernen. Rechtsklicken Sie einen Export in der Liste und wählen Sie einen der folgenden Einträge:
 - **Abgeschlossene Exporte entfernen**, um diesen spezifischen Export zu entfernen
 - **Alle abgeschlossenen Exporte entfernen**, um die komplette Liste der abgeschlossenen Exporte zu leeren

Exportierte Dateien in Windows Explorer ansehen

1. Rechtsklicken Sie einen Export in der Liste.
2. Wählen Sie die Option **Datei in Windows Explorer öffnen**.

So verwenden Sie die exportierte Datei direkt in MDA

1. Nachdem der Export abgeschlossen ist, ziehen Sie die Datei aus der exportierten Liste in die Konfiguration.

Die Dateien können hinzugefügt oder zum Ersetzen einer bereits geladenen Datei direkt in MDA verwendet werden.

4.4 Anzeige von Variablennamen definieren

Da Variablennamen sehr lang und damit schwer lesbar sein können, können sie in MDA V8.8 auf der Grundlage benutzerdefinierbarer Regeln gekürzt werden. Jede Regel besteht aus einer Kombination von Teilregeln und der Gruppe von Variablen, auf die sie angewendet werden soll. Jede Teilregel verkleinert den Variablennamen links oder rechts von einem benutzerdefinierten Trennzeichen oder einer Zeichenfolge. Mehrere Teilregeln werden schrittweise angewendet, d. h. der geschrumpfte Name aus einer früheren Teilregel wird als Eingabe für die nachfolgende Teilregel verwendet. Alle definierten Regeln werden im Block **Rule Sequence** aufgelistet. Die einzelnen Regeln werden anschließend in der aufgeführten Reihenfolge angewendet. Wenn der Anzeigenamen einer Variablen durch eine Regel geändert wird, wird die Variable von allen folgenden Regelsätzen ausgeschlossen. Dies bedeutet, dass pro Variable nur eine Regel verwendet wird.



Info

Pro Signal wird nur eine Regel angewendet.

Die Regel wirkt sich nur auf den Anzeigenamen aus, nicht aber auf den Namen, den Anzeigebezeichner oder die Symbolverknüpfung, wie im Variablen-Explorer oder im Informationsfenster angezeigt.

Weitere Informationen zur Anzeige eines Variablennamen finden Sie unter ["Anzeigenamen in der Anwendung definieren"](#) auf Seite 147.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Regel hinzufügen"](#) unten
- ["Relevante Variablen definieren"](#) auf der nächsten Seite
- ["Anzeige von Variablennamen definieren"](#) oben
- ["Anzeige von Variablennamen definieren"](#) oben
- ["So ordnen Sie Regeln innerhalb der Regelsequenz neu an"](#) auf Seite 63
- ["Regel löschen"](#) auf Seite 63

Regel hinzufügen

1. Um eine Regel hinzuzufügen, klicken Sie auf das Symbol  in der Symbolleiste **"Regelsequenz"**.
2. Weisen Sie der Regel einen Namen zu.
Standardmäßig ist der Name auf "Regel" eingestellt. Falls der Name bereits genutzt wird, wird er um eine aufsteigende Nummer verlängert.

3. Um eine neue Unterregel hinzuzufügen, klicken Sie auf das Symbol  unter **"Regeln definieren"**.
Es erscheint ein neuer Teilregelnblock.
4. Wählen Sie die Richtung, aus der der Variablenname bei der Anwendung der vorliegenden Teilregel interpretiert werden soll.
5. In **Aktion** wählen Sie, welches Segment des Variablennamen ausgeblendet bzw. sichtbar bleiben soll.
6. Definieren Sie das **Trennzeichen**, z. B. Punkt, Unterstrich, Schrägstrich oder Ähnliches, das für die Kürzung des Variablennamens genutzt werden soll.
Buchstaben und Zahlen sind auch erlaubt. Sie können einzelne Charakter oder Strings verwenden.
7. In **Number** legen Sie fest, wie oft das Trennzeichen vorkommen soll, damit die Aktion ausgeführt wird.
Es gilt die ausgewählte Leserichtung.
8. Setzen Sie den Haken bei **Führende und abschließende Trennzeichen** entfernen, um jeweils vom Anfang und vom Ende die ungewünschten Trennzeichen zu entfernen.
9. Klicken Sie auf **Speichern**, um alle Teilregeln und die Gruppe der Variablen zu speichern, die betroffen sind.
Nach dem Speichern sind alle betroffenen Variablennamen in der aktiven Konfiguration aktualisiert. Um die Teilregeln auf eine bestimmte Gruppe von Variablen anzuwenden, siehe ["Relevante Variablen definieren"](#) unten.
Ein * zeigt an, dass ein Teilregelsatz ungespeicherte Änderungen enthält.

Relevante Variablen definieren

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Unterregeln auf Variablen anwenden**, um die Gruppe von Variablen auszuwählen, auf die Sie die Unterregel anwenden möchten. Sie können die Variablengruppe definieren, basierend auf den Variablennamen, dem Steuergerät oder der Geräteinformation, der Zugehörigkeit zu einer Funktion oder Gruppe.
Alle wird standardmäßig angezeigt. In diesem Fall ist das Textfeld nicht editierbar.
Bei Verwendung einer anderen der verfügbaren Optionen definiert die in das Textfeld eingegebene Zeichenfolge, auf welche Variablennamen die definierte Unterregel angewendet wird.

Um das Beispiel für den Test anzupassen, wird der Teilregelsatz

Um die Auswirkungen der definierten Unterregeln für einen Variablennamen zu sehen, können Sie die Beispielzeichenkette ändern.

1. Aus dem Variablen-Explorer, Konfigurationsmanager oder einem Instrument kopieren Sie den Variablennamen, der als Test dienen soll.
2. Fügen Sie es **zum Testen** in das Feld Beispiel ein.

Der Beispiel-String ist der Input für die erste Regel. Das Ergebnis einer Regel wird am unteren Ende eines jeden Teilregelblocks angezeigt. Dieses Zwischenergebnis wird als Eingabe für die nächste Teilregel verwendet. Das Endergebnis, d. h. nach Anwendung aller Teilregeln, wird unter dem Feld für die Beispielzeichenfolge angezeigt. Wäre die Ergebniszeichenkette nach Anwendung der Teilregeln leer, wird der ursprüngliche Variablenname ohne Änderungen verwendet.

So ordnen Sie Teilregeln innerhalb der Regel neu an

1. Klicken Sie auf eine Regel in der Liste **Regelsequenz**.
Alle in der Regel enthaltenen Teilregeln werden im Bearbeitungsbereich angezeigt.
2. Klicken Sie auf eine Regel in der Liste Regelsequenz.
3. Ziehen Sie den ausgewählten Teilregelblock an die neue Position und lassen Sie ihn fallen.

Die neue Position wird durch eine schwarze Linie angezeigt

So ordnen Sie Regeln innerhalb der Regelsequenz neu an

Nur die erste Regel, die einen Variablennamen ändert, wird angewendet. Alle nachfolgenden Regeln werden ignoriert. Daher müssen Sie möglicherweise die Reihenfolge der Regeln in der **Regelsequenz** anpassen.

1. Klicken Sie auf eine Regel in der Liste **Regelsequenz**.
2. Ziehen Sie per Drag-und-Drop die ausgewählte Regel auf die neue Position.

Die neue Position wird durch eine schwarze Linie angezeigt

Regel löschen

1. Klicken Sie auf die Regel in der Liste **Regelsequenz**.
2. Klicken Sie  in der **Reihenfolge der Regeln** Symbolleiste.

4.5 Handhabung spezieller Dateien

4.5.1 Label-Dateien (LAB) verwenden

V8.8 unterstützt das Lesen und Schreiben einer Signalauswahl in einem Label-Dateiformat (*.lab). Außer Signalnamen kann eine LAB-Datei optional Rasterinformationen oder andere Metainformationen enthalten. Die Verwendung von LAB-Dateien zum Filtern von Variablen erleichtert und beschleunigt die Variablenauswahl in INCA und MDA.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["LAB-Datei hinzufügen" auf der nächsten Seite](#)
- ["LAB-Datei schreiben" auf der nächsten Seite](#)

LAB-Datei hinzufügen

LAB-Dateien können wie Messdateien verwendet werden. Um zu erfahren, wie Sie diese hinzufügen, ersetzen oder löschen können, siehe ["Messdateien hinzufügen, ersetzen und entfernen" auf Seite 48](#).

LAB-Dateien werden im Variablen-Explorer in eine eigene Kategorie aufgelistet und können genauso wie die Quellkategorie genutzt werden. Wenn Sie anhand einer LAB-Datei filtern, wird nur der Signalname als Filterkriterium verwendet. Zusätzliche Filterkriterien können in anderen Filterkategorien angewendet werden. Weitere Informationen finden Sie unter ["Filtern per Kategorien" auf Seite 152](#).

LAB-Datei schreiben

1. Öffnen Sie den Konfigurationsmanager.
2. Rechtsklicken Sie auf einen Objektknoten oder wählen Sie die verschiedenen Objektknoten aus, für die Sie die Signale exportieren wollen.
3. Im Kontextmenü klicken Sie **Label-Datei erzeugen**.
4. Im Fenster **Speichern unter** wählen Sie das Format aus.
Sie können zwischen V1.0 (nur Signalnamen) und V1.1 (Signalnamen und Rasterinformationen) wählen.
5. Klicken Sie **Speichern**.

oder

Überall dort, wo der MDA die Möglichkeit bietet, eine neue Messdatei zu erstellen, können Sie *.lab als Zielformat auswählen.

MDA unterstützt zwei Varianten für das LAB-Dateiformat V1.3. Das Standarddateiformat LAB V1.3 fügt die Geräteinformationen zusätzlich zum Signalnamen und den Rasterinformationen hinzu. Wenn Sie diese LAB-Datei als Filter im Variablenauswahldialog von INCA laden, werden nur normale Mess- und Verstellgrößen aufgelistet. Die LAB-Dateivariante "V1.3 INCA-Dialekt" enthält angepasste Geräteinformationen für Kalibrierungsvariablen und sogenannte #MeasureCals. Mit dieser LAB-Dateivariante werden nicht nur Messsignale, sondern auch Kalibrierungsvariablen und von Kalibrierungsvariablen abgeleitete Signale im Variablenauswahldialog von INCA aufgeführt.

Um den Exportvorgang zu prüfen, siehe ["Exportstatus prüfen" auf Seite 60](#) und ["Exportierte Dateien in Windows Explorer ansehen" auf Seite 60](#). Alternativ können Sie einen Export anstoßen (siehe ["Messdaten exportieren und konvertieren" auf Seite 57](#)) und im Export-Dialog eines der verfügbaren Exportformate LabFile auswählen.

4.5.2 Laden von Bus-Trace-Dateien (BLF, ASC, MDF)

Die Voraussetzungen für die Nutzung dieser Funktion finden Sie unter ["Unterstützung von Bus-Trace-Dateien \(BLF, ASC, MDF\)" auf Seite 32](#).

Die Schritte zum Laden von CAN- und LIN-Bus-Trace-Dateien sind im Grunde die gleichen.

1. Im Tab **Konfiguration** des Menübands klicken Sie **Bus-Trace hinzufügen** .
 2. MDA prüft, ob eine gültige Lizenz für die Bus-Trace-Funktionalität vorhanden ist.
 3. Im Dialog "Bus-Trace-Informationen eingeben":
 - Wählen Sie eine Bus-Trace-Datei (obligatorisch für CAN und LIN)
 - Wählen Sie eine Beschreibungsdatei (optional für CAN und LIN).
 - Wenn eine Beschreibungsdatei ausgewählt wurde, definieren Sie die Bus-ID oder den Bus-Cluster.
 - Optional kann der vorgeschlagene Name für den AFF-Eintrag angepasst werden.
 4. Klicken Sie **Speichern und hinzufügen**.
- ⇒ Die Eingangsdateien werden in eine AFF-Datei (Associated File Format) zusammengefügt, die im Datei-Explorer angezeigt wird.
- Mit Hilfe der Beschreibungsdatei werden die Inhalte der Trace-Datei interpretiert, um Signale abzuleiten. Diese können wie normale Signale aus Messdateien verwendet werden.

4.5.2.1 Besonderheiten des CAN-Bus

Eine Beschreibungsdatei kann im DBC- oder ARXML-Format vorliegen. Im Fall einer DBC-Datei muss die CAN Bus ID eingestellt werden. Im Fall einer ARXML-Datei kann das CAN-Cluster aus dem Dropdown-Menü ausgewählt werden.

Auch ohne Beschreibungsdatei werden im Variablen-Explorer drei grundlegende Signale für die CAN-AFF-Datei angezeigt, nämlich die Bus-ID, die Frame-ID und die Nutzlast.



Info

Wenn für die interpretierten Signale keine Daten angezeigt werden, überprüfen Sie, ob die CAN-Bus-ID richtig ausgewählt wurde.

4.5.2.2 Besonderheiten des LIN Bus

Eine Beschreibungsdatei im LDF-Format ist optional. Falls verwendet, ist die Angabe einer Bus-ID obligatorisch.

Auch ohne Beschreibungsdatei werden im Variablen-Explorer drei Basissignale für die LIN AFF-Datei angezeigt, nämlich die Bus-ID, die Frame-ID und die Nutzlast.



Info

Die LIN Bus ID ist normalerweise "1". Wenn jedoch für die interpretierten Signale keine Daten angezeigt werden, sollte eine andere ID verwendet werden.

4.5.3 Messdatei-Anhänge extrahieren

In INCA haben Sie die Möglichkeit, einige Dateien an eine MDF-Datei anzuhängen.

In V8.8 können Sie diese Dateien extrahieren, um die Experimentierumgebung einfach wieder herzustellen. Die Messdatei mit den Anhängen ist im Datei-Explorer als Unterknoten dargestellt.



Info

INCA wird den ursprünglichen Namen der Anlage verwenden.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Einzelne Anhänge extrahieren" unten](#)
- ["Alle Anhänge extrahieren" unten](#)

Einzelne Anhänge extrahieren

1. Klicken Sie im Datei-Explorer mit der rechten Maustaste auf die Anlage, die Sie extrahieren möchten.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Anhänge extrahieren**.
Das Dialogfeld Windows Explorer wird angezeigt.
3. Speichern Sie den Anhang im gewünschten Ordner.
Der Extrahierungsvorgang wird im Gesamtstatus des Exportvorgangs angezeigt.

Alle Anhänge extrahieren

1. Klicken Sie im Datei-Explorer mit der rechten Maustaste auf die Messdatei.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Anhänge extrahieren**.
Das Dialogfeld Windows Explorer wird angezeigt.
3. Speichern Sie die Anhänge im gewünschten Ordner.
Die extrahierten Dateien sind individuelle Dateien.
Der Extrahierungsvorgang wird im Gesamtstatus des Exportvorgangs angezeigt.



Info

Wenn Sie eine Messdatei exportieren, werden die Anhänge gelöscht.

4.5.4 Calibration Data Exchange-Dateien (CDF) verwenden

V8.8 ermöglicht, CDF-Dateien einer Konfiguration hinzuzufügen.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["CFD-Datei hinzufügen"](#) unten
- ["CDF-Dateien für die Funktionen von Lookup-Tabellen nutzen"](#) unten
- ["Um einen WERT aus einer CDF-Datei als Konstante zu verwenden"](#) unten

CFD-Datei hinzufügen

CDF-Dateien können wie Messdateien verwendet werden. Informationen wie Sie diese hinzufügen, ersetzen oder löschen können, finden Sie unter ["Messdateien hinzufügen, ersetzen und entfernen"](#) auf Seite 48. Parameter (d.h. Kurven oder Karten), die über eine CDF-Datei bereitgestellt werden, sind im Variablen-Explorer aufgeführt.



Info

Die Achsenwerte von Kennlinien und Kennfelder, die als Eingangswerte für die Lookup-Tabellen genutzt werden, müssen monotone Stützstellen haben. Falls V8.8 eine Unstimmigkeit findet, erscheint eine Fehler- oder Warnmeldung

Wenn CDF-Dateien zuvor gelöscht wurden und die Konfiguration daher berechnete Signale mit fehlenden Eingangssignalen enthält, öffnet sich ein Dialog, in dem Sie die ausgewählten CDF-Dateien entweder hinzufügen oder ersetzen können. Weitere Informationen finden Sie unter ["Messdatei ersetzen"](#) auf Seite 50.

CDF-Dateien für die Funktionen von Lookup-Tabellen nutzen

Kennlinien und Kennfelder von CDF-Dateien können als Eingangssignale für die Funktionen Lookup-Tabelle (Kennlinie) und Lookup-Tabelle (Kennfeld) im Fenster Berechnete Signale verwendet werden.

Die notwendigen Einträge für diese Funktionen sind:

- die Kennlinie oder das Kennfeld
- das gemessene Signal
- der Interpolationsmodus (konstant oder linear)

Um einen WERT aus einer CDF-Datei als Konstante zu verwenden

Ein skalarer Parameter 'VALUE' aus einer CDF-Datei kann in MDA als Konstante verwendet werden. Auf diese Weise kann auf einem Oszilloskop eine horizontale Linie über den gesamten Zeitbereich angezeigt werden.

In einem Tabelleninstrument wird beim allerersten Zeitstempel einer der Konfiguration zugeordneten Messdatei ein Eintrag für die Konstante VALUE angezeigt.

Ein Einzelwert kann auch als Konstante in einem berechneten Signal verwendet werden. Optional muss ein festes Zeitraster zugewiesen werden, wenn kein anderes Signal in der Formel verwendet wird.

Um die Werte der Kennlinien oder Kennfelder zu aktualisieren oder zu ändern, verwenden Sie einen externen Editor. Anschließend können Sie die CDF-Datei ersetzen, indem Sie die Ersetzen-Funktion verwenden. Weitere Informationen wie Sie eine Datei ersetzen können, finden Sie unter "[Dialog "Dateien hinzufügen oder ersetzen" verwenden](#)" auf Seite 49.

Um zu sehen, wie Sie eine Messdatei ersetzen können, schauen Sie unser Video  **Replacing Measure Files**.

5 Ebenen und Instrumente

5.1 Ebenen

Um die Konfiguration zu organisieren, können Sie die Daten auf mehrere Ebenen verteilen. Jede Ebene kann mehrere Instrumente haben. Der Konfigurationsmanager hilft Ihnen einen Überblick über alle vorhandenen Ebenen und Instrumente zu wahren. Zusätzlich können Sie in Ihrer Konfiguration nach den relevanten Objekten suchen. Weitere Informationen finden Sie unter ["Suche und Filterung innerhalb der Konfiguration"](#) auf Seite 39.

5.1.1 Ebenen verwenden

Ebenen helfen dabei, die Konfiguration zu organisieren. Jede Konfiguration kann mehrere Ebenen haben, auf denen individuelle Analysen ausgeführt werden.

Die berechneten Signale werden als zusätzliche Ebene in die Konfiguration aufgenommen.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Neue Ebene erstellen"](#) unten
- ["Ebene einfärben"](#) auf der nächsten Seite
- ["Ebene duplizieren"](#) auf der nächsten Seite
- ["Ebene umbenennen"](#) auf Seite 71
- ["Ebenen umordnen"](#) auf Seite 71
- ["Zu einer bestimmten Ebene wechseln"](#) auf Seite 71
- ["Ebenenkommentare hinzufügen"](#) auf Seite 71
- ["Einzelne Ebene entfernen"](#) auf Seite 72
- ["Mehrere Ebenen entfernen"](#) auf Seite 72

Neue Ebene erstellen

Um zu sehen, wie Sie eine MDA V7 Konfiguration importieren und die Instrumente verwalten können, schauen Sie unser Video  [Import and Layer Handling](#).

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Klicken Sie auf das Plus-Symbol rechts neben den Ebenenreitern. Alternativ können Sie einen Ebenenreiter rechtsklicken und **Hinzufügen** wählen.
 - Im Konfigurationsmanager rechtsklicken Sie eine Konfiguration und wählen Sie **Ebene hinzufügen**.
Eine neue Ebene wird zur aktuellen Konfiguration hinzugefügt.

2. Geben Sie einen Namen für die Ebene ein. Der Name kann bis zu 256 Zeichen enthalten. Falls der Name nicht gültig ist, wird er mit einem roten Rahmen angezeigt. Beachten Sie auch den Tooltipp für weitere Informationen.



Wenn Sie keinen Namen eingeben, wird die Ebene standardmäßig "Ebene" genannt. Falls der Name bereits genutzt wird, wird er um eine aufsteigende Nummer verlängert.

Ebene einfärben

Um die Unterscheidung der Ebenenreiter zu erleichtern, kann die Hintergrundfarbe eines Ebenenreiters festgelegt werden.

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Registerkarte Ebene.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Eigenschaften**.
3. Wählen Sie die gewünschte Hintergrundfarbe aus.

Nur der untere Bereich eines Ebenenreiters wird eingefärbt und die angebotenen Farben sind begrenzt, um eine gute Lesbarkeit des Ebenennamens zu gewährleisten.

Ebene duplizieren

In der aktiven Konfiguration führen Sie die folgenden Aktionen aus:

1. Rechtsklicken Sie auf den Ebenenreiter und wählen Sie **Duplizieren**.
Die duplizierte Ebene erscheint direkt neben der aktiven Ebene. Mit einem zusätzlichen "(1)" wird der Name eindeutig dargestellt.

Zwischen unterschiedlichen Konfigurationen führen Sie die folgenden Aktionen aus:

1. Im Konfigurationsmanager rechtsklicken Sie ein oder mehrere Ebenen und wählen Sie **Kopieren**.
2. Wenn Sie die Ebenen in eine andere Konfiguration kopieren möchten, wählen Sie diese Konfiguration aus. Weitere Informationen finden Sie unter "[Aktive Konfiguration auswählen](#)" auf Seite 37.
3. Im Konfigurationsmanager rechtsklicken Sie die Konfiguration und wählen Sie **Einfügen**.

Die Ebenen werden hinzugefügt. Falls der Name bereits genutzt wird, wird er um eine aufsteigende Nummer verlängert. Wenn Sie eine Konfiguration gewählt haben, in der die Messdatei nicht verfügbar ist, werden die Signale dieser neu hinzugefügten Ebenen als 'no-match' Signale angezeigt. Um eine 'no-match' Situation zu vermeiden, findet ein automatisches Signalmapping statt, wenn sowohl die Kopierquelle als auch die Zielquelle genau eine Messdatei enthalten.

Ebene umbenennen

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Doppelklicken Sie auf der Registerkarte Ebene auf den Namen der Ebene.
 - Klicken Sie im Ebenenreiter mit der rechten Maustaste auf den Ebenennamen und wählen Sie **Umbenennen**.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste im Konfigurationsmanager auf den Name der Ebene und wählen Sie **Umbenennen**.
2. Geben Sie den neuen Namen ein. Der Name kann bis zu 256 Zeichen enthalten. Falls der Name nicht gültig ist, wird er mit einem roten Rahmen angezeigt.

Ebenen umordnen

1. Verschieben Sie eine Ebene, indem Sie die Kopfzeile zur neuen Position innerhalb der aktuellen Konfiguration ziehen. Sie können keine Ebene zu einer anderen Konfiguration ziehen.

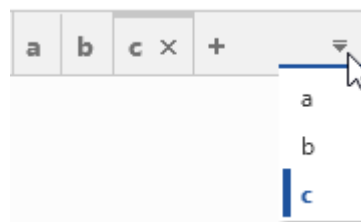
Wenn Sie die Ebene zum linken oder rechten Rand bewegen, scrollen die Reiter in die entsprechende Richtung. Nach dem Scrollen wird die neue Position angezeigt.



2. Lassen Sie die Maustaste los.
Der Reiter wird auf der neuen Position angezeigt.

Zu einer bestimmten Ebene wechseln

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Klicken Sie auf das Drop-down-Menü rechts neben den Ebenenreitern.
Eine Liste mit allen Ebenen der gleichen Reiteranordnung wird in alphabetischer Reihenfolge angezeigt. Wenn Sie auf einen Eintrag in dieser Liste klicken, wird die ausgewählte Ebene im Vordergrund der Konfiguration angezeigt.



- Um die Ebenenreiter nach links oder rechts zu scrollen, verwenden Sie die Pfeilsymbole neben dem Drop-down-Menü.
Alternativ können Sie zum Scrollen das Mausrad verwenden.

Ebenenkommentare hinzufügen

Sie können zusätzliche Informationen zu einer Ebene eingeben. Sie können zum Beispiel beschreiben und dokumentieren, wofür eine bestimmte Ebene gedacht ist.

1. Wählen Sie einen Ebenenreiter oder einen Ebeneneintrag im Konfigurationsmanager aus, rechtsklicken Sie die Ebene und wählen Sie **Info zur Ebene**. Alternativ drücken Sie STRG+I.

Das Info-Center öffnet sich.

2. Geben Sie Ihren Kommentar ein (bis 10.000 Zeichen).

Wenn der Fokus nicht mehr auf dem Fenster Info-Center liegt, erscheint ein Symbol  auf der Ebene selbst und im Konfigurationsmanager.

Um Kommentare zu einer Konfiguration hinzuzufügen, siehe "[Konfigurationskommentare hinzufügen](#)" auf Seite 48

Einzelne Ebene entfernen

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Auf dem Ebenenreiter der aktiven Ebene klicken Sie .
 - Klicken Sie im Ebenenreiter mit der rechten Maustaste auf den Ebenennamen und wählen Sie **Entfernen**.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste im Konfigurationsmanager auf den Name der Ebene und wählen Sie **Entfernen**.

Mehrere Ebenen entfernen

1. Rechtsklicken Sie einen Ebenenreiter.
2. Wählen Sie einen der folgenden Einträge:
 - **Andere Ebenen entfernen**
 - **Alle Ebenen entfernen**

Wenn alle vorhandenen Ebenen gelöscht wurden, wird eine neue Standardebene erstellt.

5.1.2 Vorschaun anzeigen

Die Vorschau erlaubt Ihnen schnell durch die Konfiguration zu navigieren und zeigt das für Sie relevante Instrument an. Wenn die Anzeige eines Instruments aktuell scrollt, zeigt auch die Vorschau diese Bewegung an. Einschränkungen Ihrer Grafikkarte können einen Einfluss auf die Leistung dieser Funktion haben.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

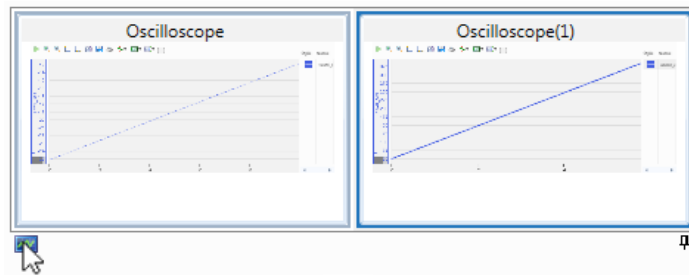
- "[Vorschau über die Ebenen-Taskleiste anzeigen](#)" unten
- "[Ebenen-Taskleiste aus- und einblenden](#)" auf der nächsten Seite

Vorschau über die Ebenen-Taskleiste anzeigen

In der Taskleiste am unteren Ende der Ebene sind alle Instrumente des gleichen Typs mit dem gleichen Symbol repräsentiert. Es werden nur Instrumente der aktuell ausgewählten Ebene angezeigt.

1. Wenn die Ebenen-Taskleiste momentan ausgeblendet ist, blenden Sie sie wieder ein. Weitere Informationen finden Sie unter "[Ebenen-Taskleiste aus- und einblenden](#)" auf der nächsten Seite.

2. Fahren Sie auf der Ebenen-Taskleiste mit dem Cursor über das Symbol einer der Instrumente.



Für alle Instrumente dieses Typs wird eine kleine Vorschau angezeigt. Wenn mehr Instrumente existieren als in der kleinen Vorschau angezeigt werden können, erscheinen Pfeile am linken und rechten Rand, welche Ihnen erlauben zum relevanten Instrument zu navigieren. Auch das Mauseisen kann für die Navigation verwendet werden.

3. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die Vorschau einer der Instrumente. Eine große Vorschau in tatsächlicher Größe wird über der kleinen Vorschau angezeigt.
4. Um das Instrument in den Vordergrund der Konfiguration zu bewegen, klicken Sie auf die kleine oder vergrößerte Vorschau.

Ebenen-Taskleiste aus- und einblenden

1. Unten am Konfigurationsfenster klicken Sie .

Für alle Ebenen der Konfiguration ist die Ebenen-Taskleiste auf automatisches Ausblenden eingestellt.

2. Um die Ebenen-Taskleiste auszublenden, fahren Sie mit dem Mauszeiger über die graue Linie und klicken Sie .

5.2 Instrumente

Die folgenden Instrumente werden unterstützt:

– **Balkendiagramm (Absolut)**

Das Balkendiagramm (Absolut) zeigt die Signalwerte in einem Balkendiagramm an und hebt Signalwerte außerhalb der benutzerdefinierten Grenzen hervor.

– **Balkendiagramm (Differenz)**

Das Balkendiagramm (Differenz) ermöglicht es, für mehrere Signale die Differenzen der einzelnen Signalwerte zum Mittelwert aller zugeordneten Signale zu einem Zeitpunkt zu visualisieren. Zwei Hilfslinien für die Mindest- bzw. Maximalwerte machen die Übersicht leichter lesbar.

– Ereignisliste

In der Ereignisliste können Sie durch Evaluierung einer Suchbedingung bestimmte Ereignisse für die Analyse finden. Dieses Instrument ist empfohlen für:

- Suche nach allen Zeitpunkten, an denen sich der Wert eines Signals ändert
- Anzeigen einer kompletten Liste von EVENT-Einträgen einer MDF-Datei, wie Verstellaktivitäten, Pausenereignissen oder Kommentaren

– GPS-Kartenansicht

Die GPS-Tracks werden auf der Kartenansicht angezeigt. Dieses Instrument ist empfohlen für das Vergleichen und Analysieren von geografischen Daten in Bezug zu anderen gemessenen Signalen.

– Histogramm

Grafische Darstellung der Messwerte eines Signals über eine definierbare Zeitspanne. Dieses Instrument ist empfohlen für:

- Grafische Darstellung der Häufigkeitsverteilung

– Oszilloskop

Die Messdaten werden in Form eines Graphen dargestellt. Dieses Instrument ist empfohlen für:

- Darstellung numerischer Signale, insbesondere periodischer Signale und Signale mit großer Amplitude
- Eine Übersicht von einem oder mehreren Signalen des kompletten Zeitbereichs aus einer oder mehreren Messdateien zu bekommen.
- Vergleichen von zwei Signalen über die Zeit

– Streudiagramm

Die Werte von zwei Signalen werden als Verteilung von Datenmesspunkten entlang der orthogonalen Werteachse der zwei Signale angezeigt. Dieses Instrument ist empfohlen für:

- Aufdecken von Korrelationen zwischen Signalen
- Einen Überblick über die Verteilung der Messpunkte erhalten

– Signalverteilung

Mit dem Signalverteilungsdiagramm können Sie sich schnell einen Überblick über die Verteilung der Werte mehrerer Signale zu einem bestimmten Zeitpunkt verschaffen.

– Sortierbare Liste

Die sortierbare Liste ermöglicht eine schnelle Auswertung vieler vergleichbarer Signale. Sie eignet sich dazu, zu einem Zeitpunkt die Signale mit der höchsten oder niedrigsten Abweichung vom Mittelwert aller zugeordneten Signale zu identifizieren.

– **Statistische Daten**

Statistische Eigenschaften von numerischen und Aufzählungssignalen werden angezeigt, wie z. B. der Durchschnitt, das Minimum, das Maximum und die Standardabweichung. Dieses Instrument ist empfohlen für:

- Analyse der statistischen Eigenschaften von Signalen, die Aufschluss über den Charakter und die Qualität eines Signals geben können
- Vergleichen mehrerer Signale

– **Tabelle**

Die Messdaten werden in einer Tabelle angezeigt, die nach den Zeitstempeln der Signalproben sortiert ist. Das Instrument kann verwendet werden für:

- Anzeige von nicht-numerischen Signalen sowie von numerischen Signalen
- Prüfen des genauen Wertes eines Signals für ein spezifischen Zeitstempel

– **Video**

Mit dem Video-Instrument können Sie Videodateien abspielen, die mit dem INCA Video-Integration Add-On aufgenommen worden sind. Dieses Gerät wird empfohlen, um visuelle Beobachtungen mit den aufgezeichneten Messdaten zu kombinieren, insbesondere zur Analyse im synchronisierten Modus mit anderen Geräten.

Um das Video-Instrument zu verwenden, benötigen Sie eine gültige Lizenz, die mit dem INCA Video-Integration Add-On geliefert wird.

5.2.1 Instrumente verwalten

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Erstellen eines mit Signalen gefüllten Instruments" unten](#)
- ["Leeres Instrument erstellen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Instrument duplizieren" auf der nächsten Seite](#)
- ["Instrument in eine andere Ebene verschieben" auf Seite 77](#)
- ["Instrument umbenennen" auf Seite 77](#)
- ["Instrument entfernen" auf Seite 77](#)
- ["Instrumenteigenschaften ändern" auf Seite 77](#)

Erstellen eines mit Signalen gefüllten Instruments

1. Als Voraussetzung haben Sie eine Messdatei hinzugefügt. Weitere Informationen finden Sie unter ["Messdatei hinzufügen" auf Seite 49](#).

Um zu wissen, wie Sie einer bestimmten Datei eine Farbe zuweisen können, sehen Sie ["Farbe pro Datei festlegen" auf Seite 53](#).

2. Ziehen Sie Signale per Drag-und-Drop vom Variablen-Explorer oder dem Konfigurationsmanager auf eine Ebene oder einen Ebenenreiter der Konfiguration. Weitere Informationen finden Sie unter "[Signale einem neuen Instrument zuweisen](#)" auf Seite 155.

Leeres Instrument erstellen

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf einen leeren Bereich der Ebene oder auf den Name der Ebene und wählen Sie **Instrument hinzufügen**. Die verfügbaren Instrumentenarten werden aufgelistet.
 - Von der Instrumenten-Box ziehen Sie die Instrumentenart, die Sie erstellen wollen, per Drag-und-Drop auf eine Ebene der Konfiguration. Wenn Sie mit den Cursor über einen nicht-aktiven Ebenenreiter fahren, wird die entsprechende Ebene ausgewählt.
 - Im Konfigurationsmanager rechtsklicken Sie eine Konfiguration oder eine Ebene und wählen Sie **Instrument hinzufügen**. Wenn Sie eine Konfiguration rechtsklicken, wird das Instrument zur aktiven Ebene hinzugefügt.

Auf der Ebene wird das neue Instrument vordergründig und hervorgehoben angezeigt. Im Konfigurationsmanager wird der Name dieses Instruments in Fett angezeigt.

2. Falls die Konfiguration keine Messdatei enthält, wird das Instrument ohne Zeitinformation im Zeitschieber angezeigt. Fahren Sie damit fort, die Messdatei hinzuzufügen. Weitere Informationen finden Sie unter "[Messdatei hinzufügen](#)" auf Seite 49.

Instrument duplizieren

Um zu sehen, wie Sie eine MDA V7 Konfiguration importieren und die Instrumente verwalten können, schauen Sie unser Video  **Import and Layer Handling**.

Um eine komplette Ebene zu duplizieren, siehe "[Ebene duplizieren](#)" auf Seite 70.

1. Im Konfigurationsmanager rechtsklicken Sie ein oder mehrere Instrumente und wählen Sie **Kopieren**.
2. Wenn Sie die Instrumente in eine andere Konfiguration kopieren möchten, wählen Sie diese Konfiguration aus. Weitere Informationen finden Sie unter "[Aktive Konfiguration auswählen](#)" auf Seite 37.
3. Im Konfigurationsmanager rechtsklicken Sie eine Ebene und wählen Sie **Einfügen**.

Die Instrumente werden dieser Ebene hinzugefügt. Falls der Name bereits genutzt wird, wird er um eine aufsteigende Nummer verlängert.

Nach dem Einfügen versucht der MDA, eine automatische Zuordnung der Signale des eingefügten Objekts und der in der Zielkonfiguration verfügbaren Signale vorzunehmen. Falls eine automatische Zuordnung nicht möglich ist, kann sich ein Dialog für die Dateizuordnung und optional für die Gerätezuordnung öffnen. Möglicherweise werden die Signale des eingefügten Instruments immer noch nicht den Signalen der Messdatei in der Zielkonfiguration zugeordnet. Die nicht aufgelösten Signale landen dann in einem 'no-match' Status. Weitere Informationen finden Sie unter ["Dialog "Dateien hinzufügen oder ersetzen" verwenden"](#) auf Seite 49 und ["Geräte zuordnen"](#) auf Seite 52.

Instrument in eine andere Ebene verschieben

Um zu sehen, wie Sie eine MDA V7 Konfiguration importieren und die Instrumente verwalten können, schauen Sie unser Video  [Import and Layer Handling](#).

1. Im Konfigurationsmanager wählen Sie ein oder mehrere Instrumente.
2. Ziehen Sie die Instrumente per Drag-und-Drop auf eine andere Ebene. Weitere Informationen über das Hinzufügen von Ebenen finden Sie unter ["Neue Ebene erstellen"](#) auf Seite 69.

Instrument umbenennen

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Titelleiste des Instruments im Instrumentenfenster.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Gerät im Konfigurationsmanager.
2. Wählen Sie **Umbenennen**.
3. Geben Sie den neuen Namen ein. Falls der Name nicht gültig ist, wird er mit einem roten Rahmen angezeigt. Beachten Sie auch den Tooltip für weitere Informationen.

Instrument entfernen

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Auf der Titelleiste des Instrumentenfensters klicken Sie auf das Symbol **Entfernen**. Das Symbol ist auch in der Vorschau des Instruments verfügbar. Weitere Informationen finden Sie unter ["Vorschau über die Ebenen-Taskleiste anzeigen"](#) auf Seite 72.
 - Klicken Sie mit der rechten Maustaste im Konfigurationsmanager auf das Instrument und wählen Sie **Entfernen**.

Instrumenteigenschaften ändern

Instrumenteigenschaften werden in Ihren Benutzereinstellungen gespeichert. Weitere Informationen finden Sie unter ["Benutzereinstellungen"](#) auf Seite 22.

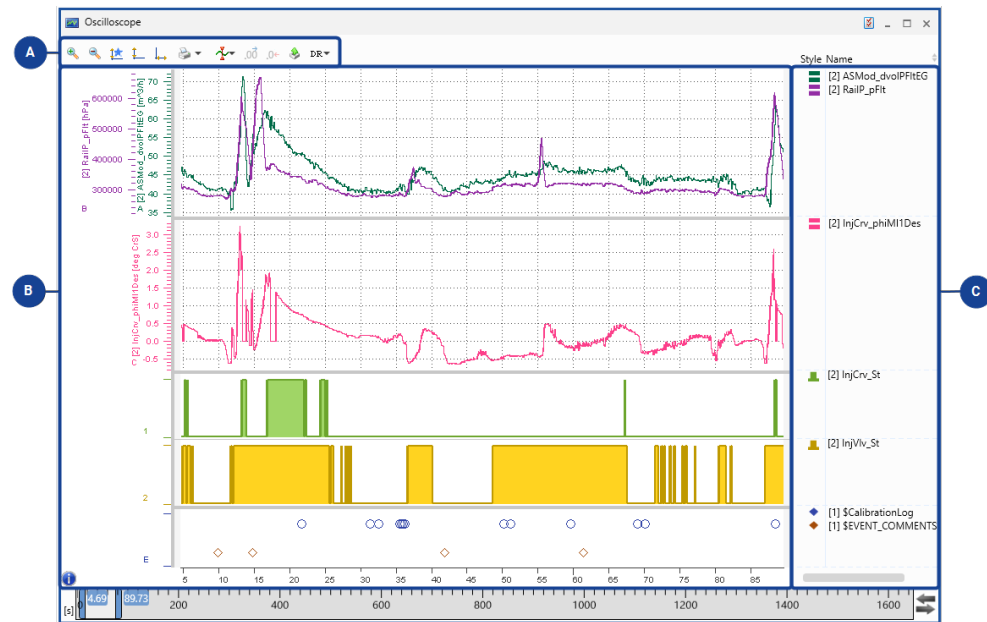
Um die Grundeinstellungen von Instrumenten festzulegen, klicken Sie  oder verwenden Sie das Kontextmenü **Eigenschaften**.

Für jede Instrumenteigenschaft bietet der Tooltip eine detaillierte Beschreibung des Verhaltens und der verfügbaren Optionen.

5.2.2 Oszilloskop

Das Oszilloskop kann grafisch den Verlauf von Signalen über einen Zeitbereich darstellen.

Das Oszilloskop ist in folgende Bereiche aufgeteilt:



Nr. Beschreibung

A Symbolleiste

Hier sind verschiedene Symbole für spezifische Funktionen angezeigt. Für eine detaillierte Beschreibung der Funktionen im Menüband siehe ["Symbolleiste Oszilloskop"](#) unten.

B Streifenbereich

Für eine bessere Übersicht können die Signale im Oszilloskop in Streifen aufgeteilt werden. Weitere Informationen finden Sie unter ["Streifen verwenden"](#) auf Seite 83.

C Signalliste

Die Signalliste zeigt die Signalinformationen und die Cursorwerte an. Weitere Informationen finden Sie unter ["Signalliste anpassen"](#) auf der nächsten Seite.

5.2.2.1 Symbolleiste Oszilloskop

Die Symbolleiste stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

	Zoom-Funktion
	Anpassung der Achsen
	Kopieren, Speichern oder Drucken
	Cursor-Optionen
	Anzahl der Nachkommastellen des Signalwertes
	Funktion zum Exportieren der Messdaten
	Datendarstellung

Alle Konfigurationsmöglichkeiten für das Oszilloskop finden Sie im Fenster Eigenschaften. Dort bieten die Tooltips eine detaillierte Beschreibung der Eigenschaften und der verfügbaren Optionen.

Im Folgenden werden nur die erweiterten Funktionen im Detail erklärt:

Weitere Informationen über das Synchronisieren, Scrollen und Zoomen finden Sie unter ["Zeitnavigation und Synchronisation" auf Seite 139](#).

5.2.2.2 Signalliste anpassen

Die Signalliste auf der rechten Seite des Oszilloskops zeigt Signalinformationen, z. B. Signalnamen sowie optional Metainformationen (ECU, Gerät, Einheit, Raster) und Cursor-Werte.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Signallinie anzeigen oder ausblenden" unten](#)
- ["Aussehen der Signalliste definieren" unten](#)
- ["Spalten anzeigen und ausblenden" auf der nächsten Seite](#)
- ["Spalten neu anordnen" auf der nächsten Seite](#)
- ["So ordnen Sie Signale in der Signalliste neu an" auf der nächsten Seite](#)
- ["Anzahl der Nachkommastellen ändern" auf Seite 81](#)

Signallinie anzeigen oder ausblenden

Um zu sehen, wie Sie Streifen verwenden und die Einstellungen für die Signalliste im Oszilloskop definieren können, schauen Sie unser Video  [Oscilloscope - Defining Strips and Signal List](#).

Oscilloscope - Defining Strips and Signal List.

Verwenden Sie den Tab **Instrument** im Fenster Eigenschaften.

Aussehen der Signalliste definieren

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Um alle Spalten der Signalliste anzuzeigen, können Sie die Breite der Signalliste anpassen, indem Sie auf die Begrenzungslinie zwischen dem Graph und der Signalliste doppelklicken.

- Um den kompletten Inhalt einer Spalte der Signalliste anzuzeigen, können sie die Breite der Spalte anpassen, indem Sie auf die Begrenzungslinie zwischen der aktuellen Spalte und der nächsten rechten Spalte doppelklicken.

Spalten anzeigen und ausblenden

1. Verwenden Sie den Tab **Instrument** im Fenster Eigenschaften.
2. In **Signalliste-Spalten** klicken Sie .
3. Um eine Spalte ein- oder auszublenden, setzen oder entfernen Sie den Haken beim entsprechenden Spaltennamen in der Liste.

Info

Im Kontextmenü des Oszilloskops wird jetzt ein Häkchen angezeigt, um den aktiven oder inaktiven Zustand eines Items zu kennzeichnen.

Spalten neu anordnen

1. Verschieben Sie eine Spalte, indem Sie die Kopfzeile der Spalte zur neuen Position innerhalb der Tabellenkopfzeile ziehen.
Eine Linie zwischen den Spalten erscheint, die die neue Position anzeigt.
2. Lassen Sie die Maustaste los.

So ordnen Sie Signale in der Signalliste neu an

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Um Signale pro Spalte in aufsteigender Reihenfolge zu sortieren, klicken Sie einen der Spaltenköpfe in der Signalliste. Wenn Sie denselben Spaltenkopf erneut klicken, werden die Signale in absteigender Reihenfolge sortiert.
 - Um ein oder mehrere Signale zu einer bestimmten Position in der Signalliste zu verschieben, ziehen Sie dieses Signal per Drag-und-Drop an diese Position. Die neue Position wird durch eine blaue Linie angezeigt. Indem Sie die Signale manuell anordnen, wird der Sortierungsmechanismus deaktiviert.

Um zu wissen, wie Sie Signalnamen und andere Metainformationen in andere Anwendungen kopieren können, lesen Sie "[Signalnamen in anderen Anwendungen wiederverwenden](#)" auf Seite 159.

Anzahl der Nachkommastellen ändern

1. In der Signalliste wählen Sie ein oder mehrere Signale (außer Aufzählungen oder boolesche Signale).
2. In der Symbolleiste klicken Sie auf eines der folgenden Icons:
 - Um mehr Nachkommastellen anzuzeigen, klicken Sie .
 - Um weniger Nachkommastellen anzuzeigen, klicken Sie .

Die Anzahl der Nachkommastellen wird für alle Cursor-Werte in der Signalliste entsprechend angepasst. Die Cursor-Werte werden auch innerhalb der Messwerte am Cursor angepasst.

5.2.2.3 Zoomen

Um den Werte- oder Zeitachsenbereich für die optimale Datendarstellung anzupassen, verfügt MDA über verschiedene Zoom-Möglichkeiten.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Zoom-Bereich festlegen" unten](#)
- ["Gesamten Zeitbereich anzeigen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Zur Anpassung von Signalen zoomen" auf der nächsten Seite](#)

Zoom-Bereich festlegen

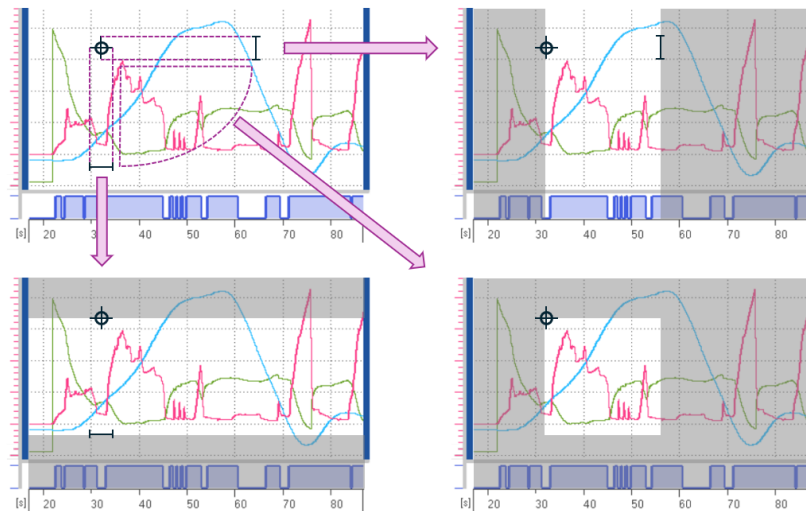
Um zu sehen, wie Sie in Instrumenten zoomen, synchronisieren und scrollen können, schauen Sie unser Video  [Navigating in Instruments](#).

1. Drücken Sie entweder STRG und die linke Maustaste oder nur die rechte Maustaste.
2. Während Sie die Taste gedrückt halten, bewegen Sie den Mauszeiger entlang der Werteachse oder entlang der Zeitachse.

Abhängig von der Mausbewegung wird der Zoom wie folgt ausgeführt:

- Zeitzoom (Bewegung im horizontalen Korridor)
- Zoom der Wertachse (Bewegung im vertikalen Korridor)
- Zeitzoom und Wertezoom (Bewegung außerhalb der Korridore)

Der ausgewählte Zoombereich wird hervorgehoben.



Wenn Sie tief hineinzoomen, werden Messpunktmarker angezeigt. Um das Aussehen der Messpunktmarker zu ändern, siehe "[Aussehen des Signals definieren](#)" auf Seite 96.

Gesamten Zeitbereich anzeigen

Wenn der Zeitbereich nicht komplett im Oszilloskop angezeigt wird, können die Zeitachsen angepasst werden, um den kompletten Zeitbereich anzuzeigen.

1. Klicken Sie .

Alternativ können Sie diese Aktion mit dem Zeitschieber ausführen. Weitere Informationen finden Sie unter "[Gesamten Zeitbereich einer Messdatei anzeigen](#)" auf Seite 145.

Zur Anpassung von Signalen zoomen

Wenn ein Signal nicht komplett im Streifen des Oszilloskops angezeigt wird, kann die Werte-Achse angepasst werden, um den kompletten Werte-Bereich anzuzeigen. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

1. Um ausgewählte Signale anzupassen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf die Signale in der Signalliste oder klicken Sie mit der rechten Maustaste direkt auf das Signal im Streifen.
2. Im Kontextmenü klicken Sie **Werteachse(n) ausgewählter Signale anpassen**.

oder

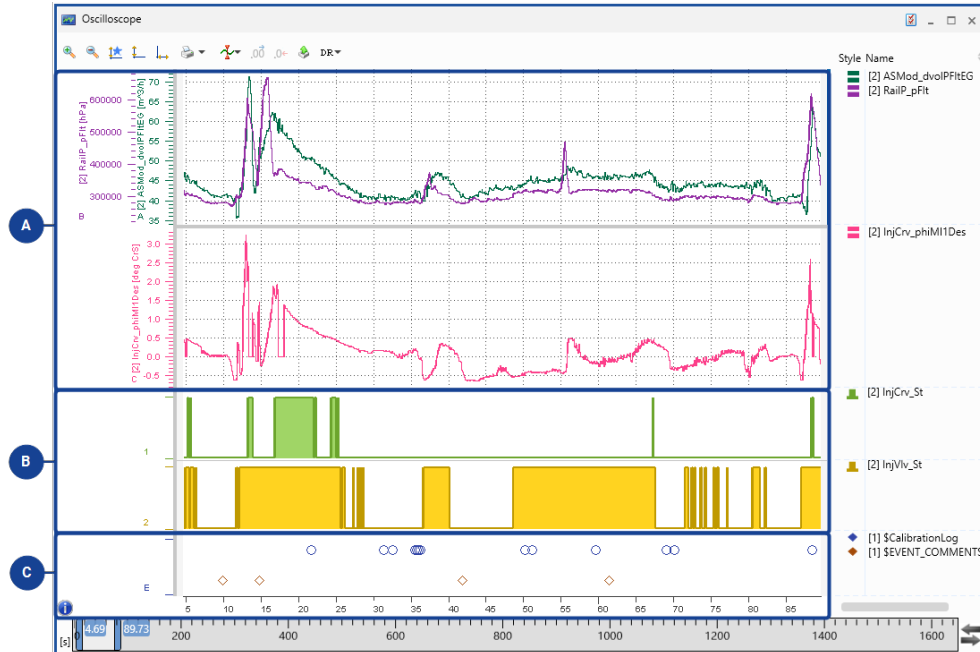
1. Um alle Signale eines bestimmten Streifens oder einer Werteachse spezifisch anzupassen, rechtsklicken Sie den Streifen oder die Werteachse.
2. Im Kontextmenü klicken Sie **Werteachse(n) ausgewählter Signale anpassen**.

oder

1. Um alle Signale aller Streifen anzupassen, klicken Sie .

5.2.2.4 Streifen verwenden

Die Signale im Oszilloskop können zur besseren Übersicht auf analoge und boolesche Streifen verteilt werden. Nach der Signalauswahl werden in einem Oszilloskop ein analoger Streifen, die erforderliche Anzahl von booleschen Streifen und optional ein Ereignisstreifen entsprechend den ausgewählten Signalen hinzugefügt.



Nr.	Signaltyp	Position	Nr. von Streifen	Höhe	Achsen	Signal-konfiguration
A	Analog	oben	beliebig	anpassbar pro Streifen	skalierbar	Farbe, Linienstärke, Marker, Messpunktverbindung
B	Boolescher Typ	Mitte	beliebig	anpassbar aber für alle Booleans gleich	fest	Farbe, Marker, Verbindung nur Flanken
C	Ereignis	unten	eins	anpassbar	keine	Farbe, Marker, Verbindung nur Messwerte

Um zu sehen, wie Sie Streifen verwenden und die Einstellungen für die Signalliste im Oszilloskop definieren können, schauen Sie unser Video [Oscilloscope - Defining Strips and Signal List](#).

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "Zusätzlichen Streifen hinzufügen" unten
- "Streifen umordnen" unten
- "Analoge Signale einem gemeinsamen oder individuellen Streifen zuordnen" auf der nächsten Seite
- "Streifen löschen" auf der nächsten Seite

Zusätzlichen Streifen hinzufügen

1. Öffnen Sie das Kontextmenü des vorhandenen Streifens.
2. Wählen Sie **Streifen hinzufügen**.

Abhängig vom Streifen, von dem aus die Aktion getätigt worden ist, wird ein analoger oder boolescher Streifen hinzugefügt. Der neue Streifen wird unter dem aktuellen Streifen angezeigt.

Dies gilt nicht für den Streifen für Ereignisse, da ausschließlich ein Ereignis-Streifen für alle Ereignisse verfügbar ist.

Wenn Sie dem Oszilloskop Signale hinzufügen, erscheint das Auswahlrad, mit dem Sie einen neuen Streifen für die Signale erstellen können. Weitere Informationen finden Sie unter ["Signale mit dem Auswahlrad zuweisen"](#) auf der nächsten Seite.

Streifen umordnen

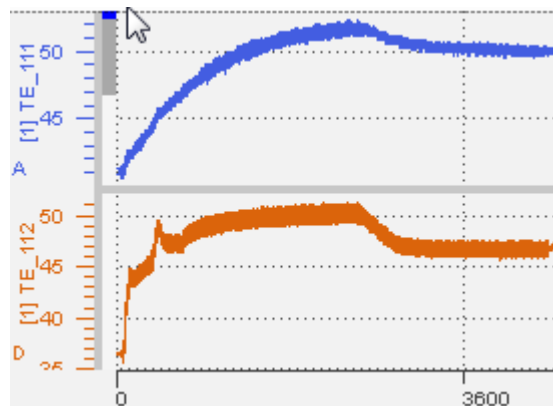
1. Klicken Sie auf den Streifen.

Ein blauer Balken erscheint am linken und rechten Rand des Streifens.
2. Um den ausgewählten Streifen zu verschieben, führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Um den Streifen nach oben zu verschieben, drücken Sie ALT+BILD AUF.
 - Um den Streifen nach unten zu verschieben, drücken Sie ALT+BILD AB.

oder

 - Klicken Sie auf einen dieser Balken und ziehen Sie ihn nach oben oder unten in die gewünschte Position.

Die neue Position des schwebenden Streifen wird durch ein kleines blaues Rechteck angezeigt.



Diese Aktion ist für den Streifen für Ereignisse nicht möglich, da ausschließlich ein Ereignis-Streifen im unteren Bereich des Streifenbereichs verfügbar ist.

Analoge Signale einem gemeinsamen oder individuellen Streifen zuordnen

Um für diesen Vorgang das Auswahlrad zu verwenden, siehe ["Signale mit dem Auswahlrad zuweisen" unten](#).

Alternativ können Sie auch das Kontextmenü wie folgt benutzen:

1. Um Signale auf einem Streifen zusammenzufassen, rechtsklicken Sie die gewünschten Signale von verschiedenen Streifen.

2. Klicken Sie **Auf neuen Streifen verschieben**.

oder

1. Um Signale in separate Streifen zu verteilen, rechtsklicken Sie die gewünschten Signale von einem oder mehreren Streifen.

2. Klicken Sie **Individuelle Streifen für ausgewählte Signale**.

Streifen löschen

1. Öffnen Sie das Kontextmenü des zu löschenden Streifens.
2. Wählen Sie **Streifen löschen**.

Beachten Sie, dass ein Streifen auch gelöscht wird, wenn das letzte Signal eines Streifens entfernt wird.

5.2.2.5 Achsen verwenden

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Signale mit dem Auswahlrad zuweisen" unten](#)
- ["Gemeinsame Achsen verwenden" auf der nächsten Seite](#)
- ["Individuelle Achsen verwenden" auf Seite 87](#)
- ["Achsbereich schieben" auf Seite 87](#)
- ["Zeitachse scrollen" auf Seite 87](#)
- ["Achsbereich anpassen" auf Seite 87](#)
- ["Achsenbereich manuell anpassen" auf Seite 87](#)
- ["Achsenbereich für ein Signal vordefinieren" auf Seite 88](#)
- ["So legen Sie das Standardverhalten für die Signal-Achsen-Zuordnung fest" auf Seite 89](#)
- ["Name einer Achse ändern" auf Seite 90](#)
- ["So definieren Sie die Darstellung von Zahlen auf der Wertachse" auf Seite 89](#)
- ["Achsen löschen" auf Seite 90](#)

Signale mit dem Auswahlrad zuweisen

Um Signale einem Oszilloskop zuzuweisen, können Sie das Auswahlrad verwenden. Es erscheint, wenn Signale einem Oszilloskop zugewiesen oder im Oszilloskop per Drag-und-Drop verschoben werden.

1. Ziehen Sie die Signale in den analogen grafischen Bereich des Oszilloskops oder zur gewünschten Position in der Signalliste. Nach einer kurzen Verzögerung erscheint das Auswahlrad.
2. Auf dem Auswahlrad weisen Sie die Signale einem der Segmente zu:



Eine Achse für alle Signale

Alle Signale einer Achse zuweisen.



Pro Einheit eine Achse

Alle Signale einer Achse mit der gleichen Einheit zuweisen.



Einzelne Achsen pro Signal

Jedes Signal einer individuellen Achse zuweisen.



Zuordnung der Achse übernehmen

Zuordnung der Achse aus dem Quell-Oszilloskop übernehmen.

(Diese Option ist nur verfügbar, wenn die Signale von einem vorhandenen Oszilloskop stammen)



Neuer Streifen

Erzeugt einen neuen Streifen unterhalb des aktuellen Streifens.

Das Auswahlrad erweitert sich um die oben beschriebenen Segmente und die Signale können einem neuen Streifen mit dem ausgewählten Segment zugewiesen werden.

Beachten Sie, dass eine Achse nur geteilt werden kann, wenn der Datentyp und die Datendarstellung von Signalen übereinstimmt. 'No-match' Signale erhalten eine eigene Achse, da die ursprüngliche Einheit nicht bekannt ist.

Boolesche und Ereignissignale werden den entsprechenden Streifen zugewiesen, unabhängig von der Position, die Sie zugewiesen haben.

Gemeinsame Achsen verwenden

Um zu sehen, wie Sie in einem Oszilloskop Signal- und Achseneinstellungen ändern können, schauen Sie unser Video  **Oscilloscope - Settings for Signal and Axes**.

Solange der Datentyp von Signalen übereinstimmt, können mehrere Signale dieselbe Werteachse teilen. Gemeinsame Achsen verwenden:

1. Drücken Sie die Taste STRG oder SHIFT und wählen Sie Ihre gewünschten Signale in der Signalliste.
2. Rechtsklicken Sie Ihre Auswahl und klicken Sie **Gemeinsame Achse für ausgewählte Variablen**.

Ziehen Sie alternativ die gewünschten Signale auf eine Achse. Beachten Sie, dass das Signal nur zu dieser Achse hinzugefügt wird, wenn es dieselbe Datendarstellung hat.

Individuelle Achsen verwenden

Wenn einige Signale die gleiche Achse teilen, können diese wieder individuellen Achsen zugewiesen werden.

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Rechtsklicken Sie die gemeinsame Achse.
 - Rechtsklicken Sie die gewünschten Signale in der Signalliste.
2. Klicken Sie **Individuelle Achsen für ausgewählte Variablen**.

Achsbereich schieben

1. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die Achse, die Sie scrollen möchten.
2. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Verwenden Sie das Mausexplorer oder die linke Maustaste, um die Messskala hoch oder hinunter zu scrollen.
 - Alternativ können Sie auch auf den Streifen klicken und die Messskala aller Achsen nach oben oder unten ziehen.
 - Verwenden Sie die Tastatur und drücken Sie die Taste PFEIL AUF oder PFEIL AB, um die Messskala hoch oder hinunter zu scrollen.

Zeitachse scrollen

Um schnell zu einem bestimmten Zeitstempel zu navigieren, können Sie den Zeitschieberegler verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter "[Zeitnavigation und Synchronisation](#)" auf Seite 139. Alternativ können Sie mithilfe der Tastatur scrollen:

1. Um nach links zu navigieren, drücken Sie die Taste BILD AUF.
2. Um nach rechts zu navigieren, drücken Sie die Taste BILD AB.
3. Um zum Anfang des Zeitbereichs zu navigieren, drücken Sie die Taste Pos 1.
4. Um zum Ende des Zeitbereichs zu navigieren, drücken Sie die Taste ENDE.

Achsbereich anpassen

1. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die Achse, die Sie zoomen möchten.
2. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Drücken Sie STRG und verwenden Sie das Mausexplorer zum Hinein- und Herauszoomen.
 - Drücken Sie STRG und die linke Maustaste. Zum Hinein- und Herauszoomen bewegen Sie den Cursor hinunter oder hinauf.
 - Verwenden Sie die Tastatur und drücken Sie STRG+PFEIL AUF oder STRG+PFEIL AB zum Hinein- und Herauszoomen.

Achsenbereich manuell anpassen

Um zu sehen, wie Sie in einem Oszilloskop Signal- und Achseneinstellungen ändern können, schauen Sie unser Video  [Oscilloscope - Settings for Signal and Axes](#).

In analogen Streifen können Sie den Wertebereich definieren. In booleschen Streifen ist der Wertebereich fest (von 0 - 1) und kann nicht geändert werden. Um den Achsenbereich wie gewünscht anzupassen, führen Sie die folgenden Aktionen aus:

1. Klicken Sie den Tab **Achsen** im Fenster Eigenschaften.
2. Um den minimalen und maximalen Wert einer Achse zu definieren, führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- Für analoge Signale, geben Sie die gewünschten Signale in das Eingabefeld ein.
- Für diskrete Signale, wählen Sie den Wert aus dem Drop-down-Menü.

Beachten Sie, dass, wenn Sie die Datendarstellung eines Signals in den hexadezimalen Wert oder Implementierungswert geändert haben, die minimalen und maximalen Werte durch diesen Datentyp limitiert werden. Wenn Sie einen Wert unterhalb des Minimums oder oberhalb des Maximums eingeben, wird der Wert automatisch auf den minimalen oder maximalen Wert des Datentyps gesetzt.

Um den Achsenbereich so anzupassen, dass alle Messwerte im sichtbaren Bereich liegen, verwenden Sie die Funktion **Werteachse(n) ausgewählter Signale anpassen**.

Achsenbereich für ein Signal vordefinieren

Sie können einen Achsenbereich für Signale, die im analogen Streifen angezeigt werden, vordefinieren. Ein vordefinierter Achsenbereich wird "bevorzugter Achsenbereich" genannt und ermöglicht Ihnen, die vordefinierten Einstellungen mit den Button  aufzurufen. Zusätzlich wird der bevorzugte Achsenbereich verwendet, wenn ein Signal einem Oszilloskop oder einem Streudiagramm als Standard-Achsenbereich neu zugewiesen wird.

Um einen Achsenbereich vorzudefinieren, führen Sie die folgenden Aktionen aus:

1. Um die Werte des Achsenbereichs als Favoriten festzulegen, klicken Sie den Stern in der Spalte **Als Favorit setzen**.

Wenn die Werte fett und blau markiert sind, entspricht der aktuelle Achsenbereich bereits dem als Favoriten eingestellten Achsenbereich.

Um den bevorzugten Achsenbereich zu ändern, definieren Sie einen neuen Achsenbereich und klicken Sie erneut den Stern in der Spalte **Als Favorit setzen**. Sie können einen einmal definierten Favoriten-Achsenbereich nicht löschen. Sie können diesen nur mit neuen Werten überschreiben.

Für geteilte Achsen wird der minimale und maximale Bereich auf der Basis der minimalen und maximalen Werte der einzelnen Signale berechnet.

Der bevorzugte Achsenbereich kann nicht eingestellt werden, wenn Sie die Datendarstellung eines Signals in hexadezimale oder dezimale Werte geändert haben.

2. Um den als Favoriten festgelegten Achsenbereich anzuwenden, führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Um den als Favoriten festgelegten Achsenbereich auf alle Achse anzuwenden, klicken Sie .
 - Um den als Favoriten festgelegten Achsenbereich, Streifen oder Signal anzuwenden, rechtsklicken Sie das Objekt und wählen Sie im Kontextmenü **Bevorzugten Achsenbereich anwenden**.

So definieren Sie die Darstellung von Zahlen auf der Wertachse

Die Einstellung des **Skalenmodus** bietet drei verschiedene Darstellungen der Achsenwerte.

Er kann im Dropdown-Menü **Skalierungsmodus** definiert werden.

Skalierungsmodus	Beschreibung
Normal	Jeder auf der Achse angezeigte Wert wird immer als normale Zahl ausgegeben, z. B. 12.345.678 oder 0,000001.
Wissenschaftlich	Jeder Wert wird immer in exponentieller Schreibweise angezeigt, z. B. 8 E+2 (statt 800) oder 1 E-1 (statt 0,1).
Automatisch	Wenn der Wert der oberen Achse größer als 10.000.000 ist, wird eine wissenschaftliche Darstellung angezeigt, und auch wenn der Bereich nur von 0 bis 0,0001 reicht. Für andere Wertebereiche erfolgt eine normale Darstellung.

So legen Sie das Standardverhalten für die Signal-Achsen-Zuordnung fest

Um den Konfigurationsaufwand zu reduzieren, können Sie das Standardverhalten für Signal-Achsen-Zuordnungen über das Fenster Eigenschaften festlegen.

1. Klicken Sie den Tab **Instrument** im Fenster Eigenschaften.
2. Wählen Sie einen der folgenden Einträge aus dem Menü **Signalverteilung**:
 - **Pro Einheit eine Achse**
 - **Eine Achse für alle Signale**
 - **Individuelle Achsen**

Die Einstellung wird verwendet, wenn Signale mit der Taste **INFG** oder aus dem Konfigurationsmanager hinzugefügt werden. Sie wird für neu hinzugefügte Signale aus dem Variablen-Explorer oder aus anderen Instrumenten angewendet, vorausgesetzt das Signal kann einer gemeinsamen Werteachse zugewiesen werden.

Wenn ein Signal per Drag-und-Drop hinzugefügt wird, erscheint das Auswahlrad. Weitere Informationen finden Sie unter "[Signale mit dem Auswahlrad zuweisen](#)" auf Seite 85.

Beachten Sie, dass eine Achse nur geteilt werden kann, wenn der Datentyp und die Datendarstellung von Signalen übereinstimmt. 'No-match' Signale erhalten eine eigene Achse, da die ursprüngliche Einheit nicht bekannt ist.

Wenn die Signale von einem anderen Oszilloskop gezogen werden, bleibt die Achsenzuweisung vom ursprünglichen Oszilloskop unverändert.

Name einer Achse ändern

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Im Instrument klicken Sie .
 - oder
 - Markieren Sie das Instrument und drücken Sie ALT+ENTER.
 - oder
 - Rechtsklicken Sie im Instrument und wählen Sie im Kontextmenü **Eigenschaften** aus.
2. Wählen Sie den Tab **Achsen**.
3. In der Spalte **Name festlegen** aktivieren Sie die Checkbox, um den neuen Achsennamen einzugeben.
Der neue Name wird automatisch übernommen, wenn Sie die Zelle verlassen.

Achsen löschen

1. Rechtsklicken Sie die Werteachse.
 2. Klicken Sie **Achse entfernen**.
- ⇒ Die Achse wird gelöscht und die Signale aus der Ansicht entfernt.

5.2.2.6 Grundnavigation

Im Oszilloskop können Sie die folgenden Aktionen ausführen:

- "[Von der Achse zum Streifen zur Signalliste navigieren](#)" auf der nächsten Seite
- "[Zwischen den Streifen navigieren](#)" auf der nächsten Seite
- "[Zwischen den Achsen navigieren](#)" auf der nächsten Seite
- "[Zwischen den Signalen in der Signalliste navigieren](#)" auf der nächsten Seite
- "[Zum Zeitschieber navigieren](#)" auf der nächsten Seite

Weitere Informationen zur Tastaturbedienung finden Sie unter "[Bedienung des MDA über die Tastatur](#)" auf Seite 21.

Von der Achse zum Streifen zur Signalliste navigieren

Um schnell im Oszilloskop von links nach rechts zu navigieren, drücken Sie die TABULATOR-TASTE, in umgekehrter Richtung SHIFT+TABULATOR-TASTE.

Zwischen den Streifen navigieren

1. Bringen Sie den Fokus in den grafischen Bereich.
2. Um nach oben zu navigieren, drücken Sie STRG+BILD AUF.
3. Um nach unten zu navigieren, drücken Sie STRG+BILD AB.

Zwischen den Achsen navigieren

1. Bringen Sie den Fokus in den Achsenbereich.
2. Um nach rechts zu navigieren, drücken Sie die Taste PFEIL RECHTS.
3. Um nach links zu navigieren, drücken Sie die Taste PFEIL LINKS.

Zwischen den Signalen in der Signalliste navigieren

1. Bringen Sie den Fokus auf die Signalliste.
2. Um nach oben zu navigieren, drücken Sie die Taste PFEIL AUF.
3. Um nach unten zu navigieren, drücken Sie die Taste PFEIL AB.

Zum Zeitschieber navigieren

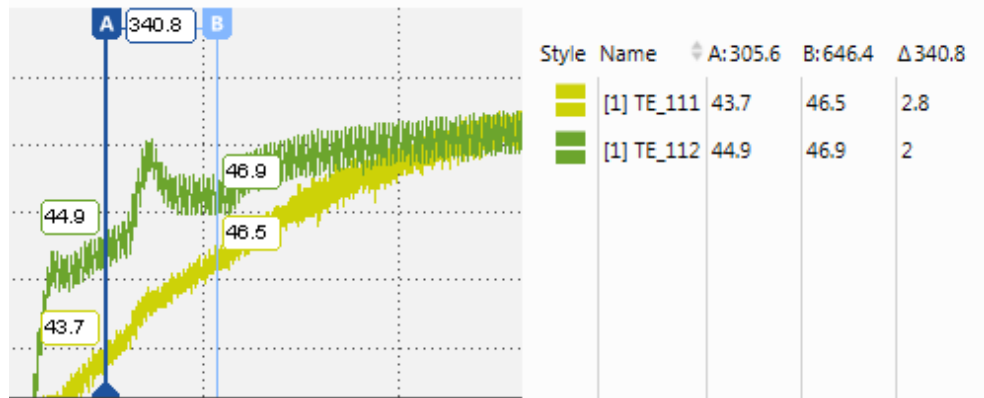
Um zum Zeitschieber zu navigieren und einen Zeitbereich einzugeben, drücken Sie STRG+B.

5.2.2.7 Cursors verwenden

Cursors werden verwendet, um genauere Werte zu bestimmten Zeitpunkten zu erhalten. Darüber hinaus ermöglichen Cursors, Unterschiede zwischen Messpunktwerten und der Zeitansicht zu bestimmen. Das Oszilloskop zeigt direkt in der Grafik die Werte der Signale zum Zeitstempel der Cursor sowie die Differenz auf der y-Achse zwischen den Cursors.

Aus Performance-Gründen zeigt V8.8 initial Signalwerte an, die auf den Minimumwert der Indexdatei basieren. Solange Indexdaten verwendet werden, erscheint ein Rundungssymbol vor den Tooltips und in der Cursorspalte in der Signalliste. Das Rundungssymbol verschwindet automatisch sobald der Cursor nicht mehr bewegt wird, dann sind die exakten Werte geladen.

Alle Cursors und Messpunktwerte werden in separaten Spalten der Signalliste angezeigt. Auch die Differenzbeträge der Cursors werden angezeigt. Um eine Änderung der Signallistengröße zu vermeiden, wenn Cursors hinzugefügt oder entfernt werden, muss die Signalliste manuell durch eine Verschiebung der Grenze zwischen dem Bereich des Oszilloskops und der Signalliste angepasst werden.



Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "Cursors anzeigen und ausblenden" unten
- "Cursors löschen" auf der nächsten Seite
- "Cursor messpunktbezogen bewegen" auf der nächsten Seite
- "Cursor an eine Position im sichtbaren Bereich verankern" auf der nächsten Seite
- "Synchronisations-Cursor wechseln" auf Seite 94
- "Tooltipp des Cursors aus- und einblenden" auf Seite 94
- "Signalwerte an der Position des Cursors kopieren" auf Seite 95
- "Nachkommastellen für die Messwerte am Cursor ändern" auf Seite 95
- "Cursor-Zeit an EHANDBOOK-NAVIGATOR senden" auf Seite 95
- "So bewegen Sie den Cursor auf einen bestimmten Wert" auf Seite 95

Um zu sehen, wie Sie das Verhalten des Cursors definieren können, schauen Sie unser Video **Oscilloscope - Using Cursors**.

Cursors anzeigen und ausblenden

1. Um Cursor A anzuzeigen, wählen Sie **Cursor ein-/ausblenden** im Drop-down-Menü der Cursors .
2. Um Cursor B anzuzeigen, wiederholen Sie Schritt 1.
Der aktive Cursor wird durch die dunkelblaue Hintergrundfarbe des Cursor-Kennzeichen angezeigt.
3. Wenn Sie den anderen Cursor als aktiven Cursor verwenden möchten, drücken Sie CTRL+1.
4. Klicken Sie erneut auf das Icon. Das hat den folgenden Effekt:
 - Falls zuvor beide Cursors im sichtbaren Bereich lagen, sind diese nun ausgeblendet.
 - Falls einer der Cursors außerhalb des sichtbaren Bereichs lag, wird dieser nun angezeigt.

Cursors löschen

1. Um einen bestimmten Cursor zu löschen, markieren Sie ihn und wählen Sie im Kontextmenü Löschen.
2. Um alle Cursors zu löschen, auch wenn diese nicht im sichtbaren Bereich sind, drücken Sie CTRL+ALT+R.
- 3.



Info

Ist die Gerätesynchronisation aktiv, muss immer ein Cursor stehen bleiben.

Cursor messpunktbezogen bewegen

Standardmäßig ist die Cursorbewegung zeitbasiert. Sie können den Bewegungsmodus ändern, um von Messpunkt zu Messpunkt zu navigieren. Der gewählte Modus gilt für alle Cursors im Oszilloskop.

1. Wählen Sie **Zu messpunktbezogener Navigation wechseln** im Dropdown-Menü des Cursors  oder verwenden Sie den Tab **Instrument** im Fenster Eigenschaften.

Das Cursor-Kennzeichen ändert sich in eine runde Form .

Abhängig vom Ort des Cursors, wird die Cursor-Linie wie folgt angezeigt:

- Wenn sich der Cursor genau auf einem vorhandenen Messpunkt befindet, wird die Cursor-Linie durchgezogen dargestellt.
- Wenn sich der Cursor zwischen zwei Messpunkten befindet, wird die Cursor-Linie gestrichelt dargestellt.

2. Um den Cursor zu einem neuen Messpunkt zu verschieben, fahren Sie mit dem Mauszeiger über die blaue Linie und ziehen Sie diese zu der neuen Position. Alternativ drücken Sie PFEIL LINKS oder PFEIL RECHTS (die Tastaturkürzel gelten für den aktiven Cursor).

Der Cursor springt zum nächstgelegenen Sample des aktuellen Zeitstempels. Für die Navigation werden nur Messpunkte des gerade aktiven Signals berücksichtigt. Wenn kein Signal in der Signalliste ausgewählt ist, werden alle Messpunkten von allen Signalen berücksichtigt.

Wenn Sie den Cursor zu einer Position bewegen, wo kein Messpunkt verfügbar ist, wird der Tooltipp neben dem Cursor-Kennzeichen rot markiert, um darauf hinzuweisen, dass der Cursor nicht mehr weiter in diese Richtung bewegt werden kann.

Cursor an eine Position im sichtbaren Bereich verankern

Standardmäßig haben die Cursor einen festen Zeitstempel und eine variable Bildschirmposition. Beim Zoomen oder Scrollen bewegt sich der Cursor mit der

Signallinie. Das bedeutet, dass sich der Cursor außerhalb des sichtbaren Bereichs bewegen kann. Um den Cursor im sichtbaren Bereich zu behalten, können Sie ihn verankern.

1. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über das Cursor-Kennzeichen oben am Cursor (**A** oder **B**).

Der Buchstabe ändert sich in ein Ankersymbol .

2. Klicken Sie das Ankersymbol.

Der Cursor ist an die Bildschirmposition fixiert. Das Cursor-Kennzeichen zeigt permanent das Ankersymbol.

3. Wenn Sie zum nicht-verankerten Modus zurückwechseln möchten, klicken Sie erneut auf das Cursor-Kennzeichen.

Synchronisations-Cursor wechseln

Beim Synchronisieren von Instrumenten erscheint automatisch ein Synchronisations-Cursor im Oszilloskop. Standardmäßig wird der aktive Cursor innerhalb des sichtbaren Bereichs als Synchronisations-Cursor verwendet. Weitere Informationen finden Sie unter "[Verschieben des Synchronisationszeitstempels](#)" auf Seite 141. Um zu sehen, wie Sie in Instrumenten zoomen, synchronisieren und scrollen können, schauen Sie unser Video .

Navigating in Instruments.

Der Synchronisations-Cursor wird durch ein Synchronisationssymbol am unteren Ende der Cursor-Linie gekennzeichnet .

Um den Synchronisations-Cursor zu wechseln, klicken Sie auf die Linie des anderen Cursors. Alternativ drücken Sie STRG+1.

Der Cursor wird aktiv und wird als Synchronisations-Cursor verwendet. Dadurch ändert sich der Zeitstempel, der für die Anzeige der Synchronisation verwendet wird, in allen anderen Geräten. Zum Beispiel wird in anderen Oszilloskopen ebenfalls der Synchronisations-Cursor entsprechend gewechselt.

Wenn Sie den messpunktbezogenen Navigationsmodus gewählt haben, stellt das Instrument, in dem Sie zuletzt eine Aktion durchgeführt haben, diese Messpunktinformation bereit. In einem Oszilloskop wird dies durch die dunkelblaue Hintergrundfarbe des Cursor-Kennzeichens dargestellt. Alle anderen synchronisierten Oszilloskope werden mit transparenten Cursor-Kennzeichen dargestellt .

Tooltip des Cursors aus- und einblenden

1. Klicken Sie  ▼ oder verwenden Sie den Tab **Instrument** im Fenster Eigenschaften.
2. Um die Messwerte am Cursor auszublenden, klicken Sie **Messwerte am Cursor ausblenden**.
3. Um Sie wieder einzublenden, klicken Sie  ▼ und wählen Sie die entsprechenden Einträge.

Signalwerte an der Position des Cursors kopieren

Um die Signalwerte zu einem bestimmten Zeitpunkt in die Zwischenablage zu kopieren, führen Sie die folgenden Aktionen aus:

1. Blenden Sie den Cursor ein, indem Sie im Drop-down-Menü des Cursors  **Cursor ein-/ausblenden** wählen.
2. Bewegen Sie den Cursor zur gewünschten Position.
3. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das gewünschte Signal in der Signalliste und wählen Sie **Inhalte kopieren**.

Der Inhalt der sichtbaren Spalten und Kopfzeilen sind in der Zwischenablage kopiert.

Nachkommastellen für die Messwerte am Cursor ändern

Die Anzahl der Nachkommastellen für die Messwerte am Cursor wird über die Anzahl der Nachkommastellen des jeweiligen Signals festgelegt. Weitere Informationen finden Sie unter "[Anzahl der Nachkommastellen ändern](#)" auf Seite 81.

Cursor-Zeit an EHANDBOOK-NAVIGATOR senden

Wenn V8.8 mit EHANDBOOK-NAVIGATOR verbunden ist, wird die Cursorzeit jedes Mal automatisch an EHANDBOOK-NAVIGATOR gesendet, wenn Sie die Position des Cursors ändern. Weitere Informationen zum Herstellen einer Verbindung zu EHANDBOOK-NAVIGATOR finden Sie unter "[Verbindung des MDA mit EHANDBOOK-NAVIGATOR](#)" auf Seite 34.

So bewegen Sie den Cursor auf einen bestimmten Wert

Die Zeitposition für einen Cursor kann direkt nach einem Mausklick oder mit CTRL+SHIFT+B eingegeben werden. Daraufhin bewegt sich der Cursor auf den eingegebenen Zeitpunkt. Um auf das Zeitpositionsfeld des anderen Cursors zuzugreifen, verwenden Sie erneut CTRL+SHIFT+B oder **TAB**, solange sich das Zeitpositionsfeld im Bearbeitungsmodus befindet.

5.2.2.8 Signale anpassen

In der Spalte **Stil** wird der Typ von jedem Signal angezeigt.

	Icon für diskrete Signale
	Icon für analoge Signale
	Icon für boolesche Signale
	Icon für Ereignissignale

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "[Aussehen des Signals definieren](#)" auf der nächsten Seite
- "[Signallinie anzeigen oder ausblenden](#)" auf Seite 97
- "[Signal als boolesches oder analoges Signal behandeln](#)" auf Seite 98

- ["Zurückkehren zum Standardverhalten für die Streifenauswahl eines Signals" auf Seite 98](#)
- ["Datendarstellung eines Signals ändern" auf Seite 98](#)
- ["Signal aus dem Oszilloskop entfernen" auf Seite 99](#)

Aussehen des Signals definieren

Um zu sehen, wie Sie in einem Oszilloskop Signal- und Achseneinstellungen ändern können, schauen Sie unser Video  [Oscilloscope - Settings for Signal and Axes](#).

1. In der Spalte **Stil** klicken Sie auf das farbige Quadrat des gewünschten Signals. Sie können mehrere Signale auswählen und gleichzeitig deren Einstellung anpassen. Wenn ein bestimmtes Signal die gewählte Einstellung nicht übernehmen kann, bleibt diese Einstellung unverändert. Ein Pop-up für die Signaleinstellungen öffnet sich.
2. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Sie können eine Farbe aus den Standardfarben wählen. Um eine andere Farbe zu definieren und auszuwählen, klicken Sie **Mehr Farben**.
Um zu wissen, wie Sie einer bestimmten Datei eine Farbe zuweisen können, sehen Sie ["Farbe pro Datei festlegen" auf Seite 53](#).
 - Sie können die Erscheinung des Symbols, mit dem die individuellen Messpunkte des Signals dargestellt werden, verändern. Wählen Sie den bevorzugten Messpunktmarker aus dem Drop-down-Menü **Markersymbol**. Diese Einstellung ist nur nach dem Hineinzoomen sichtbar, wenn die Markersymbole angezeigt werden.
 - Für analoge Signale können Sie die Linienstärke anpassen. Klicken Sie auf das Dropdown-Menü und wählen Sie aus fünf verschiedenen Größen.
 - Für analoge Signale können Sie eine Verbindungslinie zwischen den Messpunkten definieren. Die Berechnung des Signals wird durch diese grafische Einstellung nicht beeinflusst. Im Drop-down-Menü **Messpunktverbindung** können Sie eine direkte Verbindungslinie zwischen den Messpunkten, eine stufenweise Verbindungslinie oder keine sichtbare Verbindungslinie auswählen. Diese letzte Einstellung ist nur nach dem Hineinzoomen sichtbar, wenn die Markersymbole angezeigt werden.
 - Sie können die Datendarstellung des Signals mittels des Drop-down-Menüs **Datendarstellung** ändern. Weitere Informationen finden Sie unter ["Datendarstellung eines Signals ändern" auf Seite 98](#).
3. Klicken Sie außerhalb des Pop-Ups, um es wieder auszublenden.

Signallinie anzeigen oder ausblenden

Um zu sehen, wie Sie in einem Oszilloskop Signal- und Achseneinstellungen ändern können, schauen Sie unser Video  **Oscilloscope - Settings for Signal and Axes**.

1. Um die Signallinie von einem oder mehreren Signalen auszublenden, wählen Sie die Signale im Graph oder in der Signalliste aus.
2. Im Kontextmenü wählen Sie **Signalverlauf ein-/ausblenden**.
Die Signallinie ist ausgeblendet. Der Name des Signals wird immer noch in der Signalliste angezeigt.
3. Um die Signallinie wieder anzuzeigen, wiederholen Sie die Schritte 1 und 2.

**Info**

Im Kontextmenü des Oszilloskops wird jetzt ein Häkchen angezeigt, um den aktiven oder inaktiven Zustand eines Items zu kennzeichnen.

Alle Signallinien einer Messdatei anzeigen oder ausblenden

Um schnell eine übersichtlichere Darstellung in einem Oszilloskop zu erreichen, können alle Signale aus derselben Messdatei ausgeblendet werden.

1. Um alle Signallinien einer Messdatei auszublenden, wählen Sie die Signale im Graph oder in der Signalliste aus.
2. Im Kontextmenü wählen Sie **Alle Signalverläufe der Messdatei ein-/ausblenden**.

Die Signallinien sind ausgeblendet.

3. Um die Signallinien erneut anzuzeigen, wiederholen Sie Schritt 1 und 2.

Dieses Vorgehensweise hat den Vorteil, dass auch bei verdeckten Signalen die Cursor-Spalten in der Signalliste weiterhin die Werte der Signale anzeigen.

So zeigen Sie eine Signalkurve oben an

1. Wählen Sie das gewünschte Signal in der Signalliste aus.
2. Wählen Sie im Kontextmenü die Option **Signal aktivieren/deaktivieren (siehe oben)**.

Die Kurve des Signals hebt sich ab, solange kein Signal im Streifen aktiv ausgewählt ist. Der Signalname wird in der Signalliste in fetterer Schrift angezeigt. Pro Streifen kann nur ein Signal diese Eigenschaft haben.

**Info**

Im Kontextmenü des Oszilloskops wird jetzt ein Häkchen angezeigt, um den aktiven oder inaktiven Zustand eines Items zu kennzeichnen.

Signal als boolesches oder analoges Signal behandeln

Um zu sehen, wie Sie Streifen verwenden und die Einstellungen für die Signalliste im Oszilloskop definieren können, schauen Sie unser Video  **Oscil-**

loscope - Defining Strips and Signal List.

1. In der Signalliste wählen Sie ein oder mehrere Signale in einem analogen Streifen.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Als Boolean-/Analogsignal behandeln**.
Jedes Signal wird in einen neuen booleschen Streifen verschoben. Für die bessere Sichtbarkeit wird der Bereich zwischen 0 und der Signallinie automatisch gefüllt. Das Icon in der Spalte **Stil** bleibt das gleiche wie davor.
Im gleichen Kontextmenü-Eintrag kann ein Signal von einem booleschen Streifen zu einem analogen Streifen verschoben werden.

Zurückkehren zum Standardverhalten für die Streifenauswahl eines Signals

Es kann passieren, dass Sie ein Signal versehentlich einem falschen Streifen zugewiesen haben. Wählen Sie zum Beispiel ein Ereignissignal aus und verwenden Sie die Option **Als Boolesches/Analoges Signal behandeln**. Um beim erneuten Hinzufügen des Signals zu einem Oszilloskop zur Standardstreifenauswahl zurückzukehren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie das Signal in der Signalliste des Oszilloskops aus
 2. Verschieben des Signals per Drag & Drop in einen analogen Streifen.
- oder
1. Wählen Sie im Kontextmenü des Signals die Option "Als boolesches/analoges Signal behandeln".
 2. Entfernen Sie das Signal aus dem analogen Streifen.

Diese Schritte bewirken, dass der MDA seine falsche Standardeinstellung für dieses Signal löscht. Wenn das Signal das nächste Mal zu einem Oszilloskop hinzugefügt wird, fügt der MDA es dem Standardstreifen hinzu, der durch den Datentyp des Signals definiert ist.

Datendarstellung eines Signals ändern

1. In der Signalliste wählen Sie die Signale aus, für die Sie die Datendarstellung ändern möchten.
2. In der Symbolleiste, klicken Sie .
3. Wählen Sie einen der folgenden Einträge aus dem Drop-down-Menü

Datendarstellung:

- **Physikalische Werte**
- **Hexadezimal- (Speicher-) Darstellung**
- **Dezimale (RAW) Werte**
- Logarithmische Ansicht (physikalische Werte)

Nur Wertachsen für physikalische Werte können auf eine logarithmische Skala eingestellt werden. Die Zeitachse bleibt immer auf der äquidistanten Skala. Aufzählungen können ebenfalls keiner logarithmischen Skala zugeordnet werden.

Alle ausgewählten Signalwerte inklusive Cursor- und Achsenwerte werden in der gewählten Datendarstellung angezeigt. Die Information zur Einheit wird entsprechend angepasst. Wenn das Signal zuvor auf einer gemeinsamen Achse war, wird es mit der entsprechenden Datendarstellung auf eine individuelle Achse verschoben.

Für Signalarten mit dem Datentyp Float erscheint ein Dialog. Wählen Sie für die Datendarstellung eines der folgende Bits:

- 8 Bit
- 16 Bit
- 32 Bit
- Nicht konvertieren

In diesem Fall entspricht die hexadezimale oder binäre Darstellung der Gleitkommawerte dem Standard IEEE-754.

Signal aus dem Oszilloskop entfernen

1. In der Signalliste wählen Sie ein oder mehrere Signale.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Signal(e) entfernen**.

5.2.2.9 Grenze in einem Streifen erstellen

1. Definieren Sie ein neues berechnetes Signal.
2. Geben Sie einen Wert in das Feld **Formel-Definition** ein.
3. Im Bereich **Ausgabe-Optionen** definieren Sie ein festes Raster mit einem beliebigen Wert. Aus Performance-Gründen sollte dieser vorzugsweise langsam sein (z. B. 10 Sek.).
4. Ziehen Sie per Drag-und-Drop das berechnete Signal auf die gleiche Achse des Signals, für welches die Grenze benötigt wird.

5.2.2.10 Neuordnung der Achsen

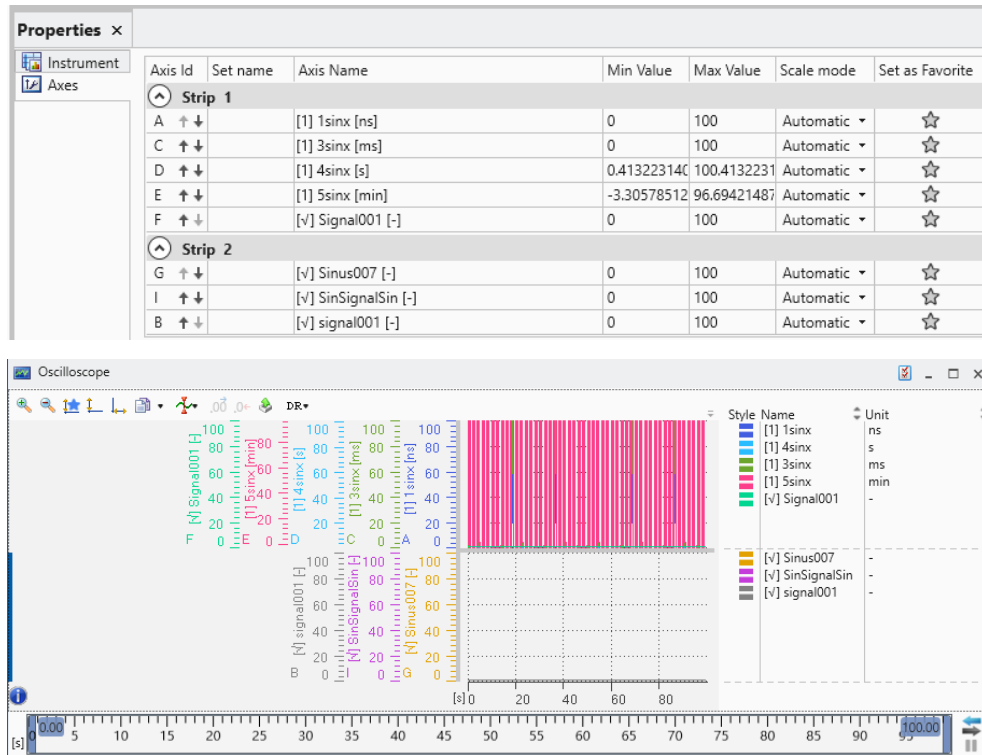
Um die Achsen in den Oszilloskop-Eigenschaften neu anzuordnen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie die Oszilloskop-Eigenschaften oder drücken Sie ALT+Enter.
2. Wählen Sie im Fenster „Oszilloskop-Eigenschaften“ die Registerkarte **„Achsen“** aus und führen Sie einen der folgenden Schritte aus:
 - Um eine Achse nach oben zu verschieben, wählen Sie die Schaltfläche „Nach oben“ neben der Achsen-ID aus.

- Um eine Achse nach unten zu verschieben, klicken Sie auf die Schaltfläche „Nach unten“ neben der Achsen-ID.

Wird eine Achse im Fenster „Eigenschaften“ nach oben verschoben, wird sie im Grafikbereich nach rechts verschoben.

Wird eine Achse im Fenster „Eigenschaften“ nach unten verschoben, wird sie im Grafikbereich nach links verschoben.



5.2.3 Streudiagramm

Im Streudiagramm wird ein Signal auf der X-Achse und ein weiteres Signal auf der Y-Achse angezeigt. Wenn Sie mehrere Signale der Y-Achse zuweisen, wird jedes Signal in einem einzelnen Streifen angezeigt.

Die Symbolleiste stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

	Anpassung der Achsen
	Kopieren, Speichern oder Drucken
	Cursor-Optionen
	Optionen für Grenzen
	Funktion zum Exportieren der Messdaten

Alle Konfigurationsmöglichkeiten für dieses Instrument finden Sie im Fenster **Eigenschaften**. Dort bieten die Tooltips eine detaillierte Beschreibung der Eigenschaften und der verfügbaren Optionen.

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- Im Instrument klicken Sie .

oder

- Markieren Sie das Instrument und drücken Sie ALT+ENTER.

oder

- Rechtsklicken Sie im Instrument und wählen Sie im Kontextmenü **Eigenschaften** aus.

Im Folgenden werden nur die erweiterten Funktionen im Detail erklärt:

Weitere Informationen über das Synchronisieren, Scrollen und Zoomen finden Sie unter ["Zeitnavigation und Synchronisation"](#) auf Seite 139.

5.2.3.1 Signale anpassen

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

Signal löschen

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- Wenn nur ein Streifen vorhanden ist und Sie dessen Signal entfernen möchten, rechtsklicken Sie die Y-Achse.
- Wenn Sie das Signal der X-Achse entfernen möchten, rechtsklicken Sie die X-Achse.

2. Wählen Sie **Signal(e) entfernen**.

5.2.3.2 Zoomen

Um zu sehen, wie Sie das Instrument Streudiagramm nutzen können, schauen Sie unser Video  [Using the Scatter Plot](#).

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Zoom-Bereich festlegen"](#) unten
- ["Gesamten Wertebereich anzeigen"](#) unten

Zoom-Bereich festlegen

1. Drücken Sie entweder STRG und die linke Maustaste oder nur die rechte Maustaste.
 2. Während Sie die Taste gedrückt halten, bewegen Sie den Mauszeiger horizontal oder vertikal.
- ⇒ Der ausgewählte Zoombereich wird hervorgehoben.

Gesamten Wertebereich anzeigen

Wenn Sie die folgenden Schritte ausführen, werden nur die Signalwerte berücksichtigt, die im aktuell sichtbaren Zeitbereich des Zeitschiebers liegen. Wenn alle Signale der gesamten Messdatei berücksichtigt werden sollen, müssen Sie zusätzlich den Zeitbereich anpassen. Weitere Informationen finden Sie unter ["Gesamten Zeitbereich einer Messdatei anzeigen"](#) auf Seite 145.

1. Wenn Sie den gesamten Wertebereich für alle Streifen anzeigen möchten, klicken Sie .

oder

1. Wenn Sie den gesamten Wertebereich eines spezifischen Signals anzeigen möchten, rechtsklicken Sie die Achse.
2. Wählen Sie **Zum vollständigen Wertebereich zoomen**.

oder

1. Wenn Sie den gesamten Wertebereich von beiden Signalen in einem Streifen anzeigen möchten, rechtsklicken Sie den Streifen.
2. Wählen Sie **Beide Signale zum Abschließen des Wertebereichs zoomen**.

5.2.3.3 Streifen verwenden

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "Streifen umordnen" unten
- "Streifen löschen" unten

Streifen umordnen

1. Klicken Sie auf den Streifen.

Ein blauer Balken erscheint am linken und rechten Rand des Streifens.

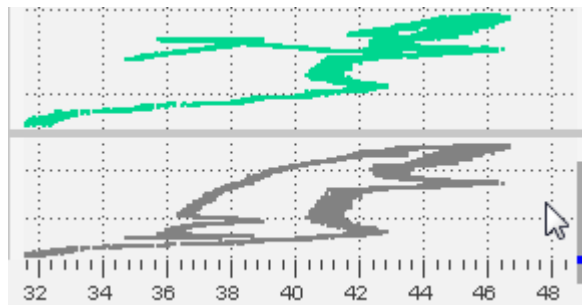
2. Um den ausgewählten Streifen zu verschieben, führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- Um den Streifen nach oben zu verschieben, drücken Sie ALT+BILD AUF.
- Um den Streifen nach unten zu verschieben, drücken Sie ALT+BILD AB.

oder

- Klicken Sie auf einen dieser Balken und ziehen Sie ihn nach oben oder unten in die gewünschte Position.

Die neue Position des schwebenden Streifen wird durch ein kleines blaues Rechteck angezeigt.



Streifen löschen

1. Öffnen Sie das Kontextmenü des zu löschenden Streifens.
2. Wählen Sie **Streifen löschen**.

5.2.3.4 Achsen verwenden

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "Y-Achse als X-Achse verwenden" unten
- "Achsbereich schieben" unten
- "Achsenbereich anpassen" unten
- "Achsenbereich anpassen oder Achsenbereich als Favoriten festlegen" unten
- "So definieren Sie die Darstellung von Zahlen auf der Wertachse" auf der nächsten Seite
- "Name einer Achse ändern" auf der nächsten Seite
- "So weisen Sie der gleichen y-Achse mehrere Signale zu" auf Seite 105

Y-Achse als X-Achse verwenden

1. Rechtsklicken Sie die Y-Achse, die Sie als X-Achse verwenden möchten.
 2. Wählen Sie **Verwendung als X-Achse**.
- ⇒ Die X-Achse und die Y-Achse mit ihren Bereichen werden ausgetauscht.

Achsbereich schieben

1. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die Achse, die Sie scrollen möchten.
 2. Verwenden Sie das Mausexplorer oder die linke Maustaste, um die Messskala hoch oder hinunter zu scrollen.
- Alternativ klicken Sie auf den Streifen und ziehen Sie die Messskala hoch oder hinunter.

Achsenbereich anpassen

1. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die Achse, die Sie zoomen möchten.
2. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Drücken Sie STRG und verwenden Sie das Mausexplorer zum Hinein- und Herauszoomen.
 - Drücken Sie STRG und die linke Maustaste. Zum Hinein- und Herauszoomen bewegen Sie den Cursor hinunter oder hinauf.

Achsenbereich anpassen oder Achsenbereich als Favoriten festlegen

1. Klicken Sie den Reiter **Achsen** im Fenster Eigenschaften.
2. Um den minimalen und maximalen Wert einer Achse zu definieren, führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Für analoge Signale, geben Sie die gewünschten Signale in das Eingabefeld ein.
 - Für diskrete Signale, wählen Sie die Werte aus dem Drop-down-Menü.
3. Um die Werte des Achsenbereichs als Favoriten festzulegen, klicken Sie den Stern in der Spalte **Als Favorit setzen**. Wenn die Werte fett und blau markiert sind, entspricht der aktuelle Achsenbereich dem als Favoriten eingestellten Achsenbereich bereits.

4. Um den als Favoriten festgelegten Achsenbereich anzuwenden, führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Um den als Favoriten festgelegten Achsenbereich auf alle Achsen anzuwenden, klicken Sie .
 - Um den als Favoriten festgelegten Achsenbereich auf eine ausgewählte Achse bzw. Streifen anzuwenden, rechtsklicken Sie das Objekt und wählen Sie **Bevorzugten Achsenbereich anwenden**.

So definieren Sie die Darstellung von Zahlen auf der Wertachse

Die Einstellung des **Skalenmodus** bietet drei verschiedene Darstellungen der Achsenwerte.

Er kann im Dropdown-Menü **Skalierungsmodus** definiert werden.

Skalierungsmodus	Beschreibung
Normal	Jeder auf der Achse angezeigte Wert wird immer als normale Zahl ausgegeben, z. B. 12.345.678 oder 0,000001.
Wissenschaftlich	Jeder Wert wird immer in exponentieller Schreibweise angezeigt, z. B. 8 E+2 (statt 800) oder 1 E-1 (statt 0,1).
Automatisch	Wenn der Wert der oberen Achse größer als 10.000.000 ist, wird eine wissenschaftliche Darstellung angezeigt, und auch wenn der Bereich nur von 0 bis 0,0001 reicht. Für andere Wertebereiche erfolgt eine normale Darstellung.

Name einer Achse ändern

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Im Instrument klicken Sie .
 - oder
 - Markieren Sie das Instrument und drücken Sie ALT+ENTER.
 - oder
 - Rechtsklicken Sie im Instrument und wählen Sie im Kontextmenü **Eigenschaften** aus.
2. Wählen Sie den Tab **Achsen**.
3. In der Spalte **Benutzerdefinierte Farbe verwenden** aktivieren Sie die Checkbox, um den neuen Achsennamen einzugeben.
Der neue Name wird automatisch übernommen, wenn Sie die Zelle verlassen.

So weisen Sie der gleichen y-Achse mehrere Signale zu

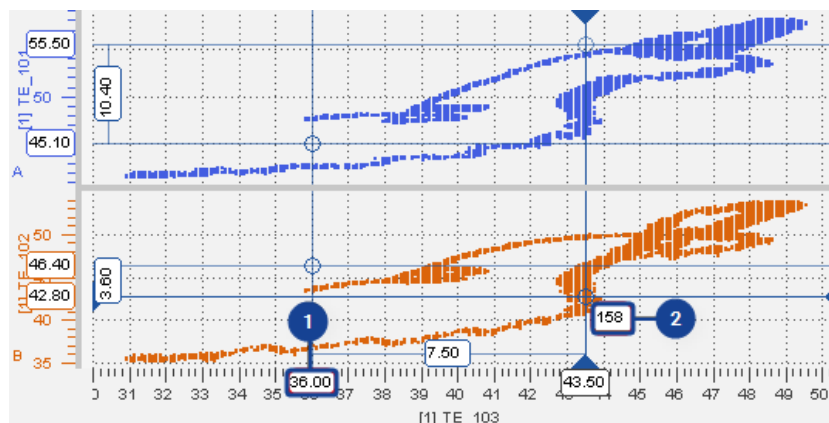
1. Wählen Sie das/ die Signal(e) aus, das/ die Sie einem Streudiagramminstrument hinzufügen möchten.
2. Ziehen Sie das/ die ausgewählte(n) Signal(e) auf die y-Achse des Streudiagramms und legen Sie diese(s) dort ab.

⇒ Das/ Die Signal(e) wird/ werden demselben Streifen hinzugefügt, wenn sie sich die als Abwurfziel verwendete Achse teilen können. Wenn die Signale nicht zu einer gemeinsamen Achse hinzugefügt werden können, wird ein neuer Streifen erstellt (z. B. für Aufzählungssignale). Neue Streifen werden auch erstellt, wenn die Signale in den grafischen Bereich des Streudiagramms fallen.

Die Farbe für die Abtastwerte eines Signals kann definiert werden, indem man die gewünschte Farbe für das Signal in einem Oszilloskop auswählt und anschließend das Signal zum Streudiagramm hinzufügt.

5.2.3.5 Cursors verwenden

Im Streudiagramm werden zwei Werte des Signals durch Cursors markiert. Das Fadenkreuz zeigt Ihnen die exakte Position jedes Cursors. Wenn mehrere Streifen existieren, werden zwei horizontale Linien pro Streifen angezeigt.



Nr.	Beschreibung
1	Tooltip an der Werteachse, der den Signalwert anzeigt
2	Tooltip am Fadenkreuz des Cursors, der den Zeitstempel anzeigt

Um zu sehen, wie Sie das Instrument Streudiagramm nutzen können, schauen Sie unser Video  [Using the Scatter Plot](#).

Cursors anzeigen und ausblenden

1. Um die Cursors anzuzeigen, klicken Sie .

Alternativ drücken Sie STRG+R.

Wie im Oszilloskop wird zunächst ein Cursor erstellt, ein weiterer Klick erzeugt einen zweiten Cursor.

2. Wenn Sie einen Cursor zu einem anderen Sample verschieben möchten, bewegen Sie ihn auf eines der Fadenkreuze und ziehen ihn an die neue Position.

Alternativ drücken Sie die folgenden Tasten:

- Um zwischen den Cursors hin- und herzuwechseln, drücken Sie ALT + PFEIL LINKS / ALT + PFEIL RECHTS.
 - Um die Cursor-Position zu ändern, drücken Sie PFEIL LINKS / PFEIL RECHTS / PFEIL OBEN / PFEIL UNTEN.
3. Wenn Sie erneut auf das Cursorsymbol klicken, hat dies folgende Auswirkungen:
 - Falls zuvor beide Cursors im sichtbaren Bereich lagen, sind diese nun ausgeblendet.
 - Wenn sich einer der Cursor außerhalb des sichtbaren Bereichs befand, wird er jetzt angezeigt.

Info

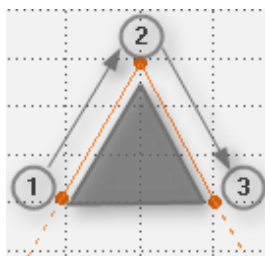
Ist die Gerätesynchronisation aktiv, muss immer ein Cursor stehen bleiben.

Wenn die Gerätesynchronisation aktiv ist, werden auch die Cursor synchronisiert. Das gerade aktive Instrument bestimmt, wie viele Cursors angezeigt werden. Eine Cursorbewegung im aktiven Instrument bewirkt eine Cursorbewegung in den synchronisierten Instrumenten. Ein Cursor im Streudiagramm bewegt sich jedoch nur, wenn für die durch die Cursorposition definierte Zeit ein anderes Sample im Streudiagramm vorhanden ist.

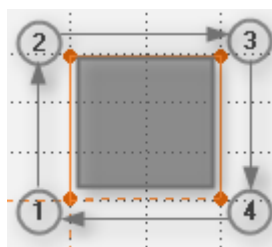
5.2.3.6 Grenzen verwenden

Sie können eine Grenze verwenden, um eine Region im Streudiagramm zu definieren. Eine Grenze kann entweder eine extrapolierte Linie oder zu einem Polygon geschlossen sein, je nachdem wie Sie die Grenzpunkte der Grenze setzen.

Extrapolierte Grenze:



Geschlossene Grenze:



Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

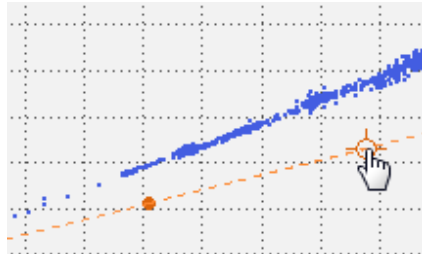
- ["Grenze hinzufügen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Grenze schließen oder extrapolieren" auf Seite 108](#)
- ["Einzelne Grenze löschen" auf Seite 108](#)

– "Alle Grenzen löschen" auf der nächsten Seite

Grenze hinzufügen

Um eine Grenze hinzuzufügen, müssen Sie dem Streudiagramm zuerst Signal zugewiesen haben.

1. Klicken Sie .
2. Wählen Sie **Grenzen hinzufügen** aus dem Drop-down-Menü.
Ein Handsymbol mit einem Fadenkreuz erscheint.
3. Bewegen Sie das Fadenkreuz zum ersten Grenzpunkt der Grenze und klicken Sie.
Der Grenzpunkt wird fixiert.
4. Bewegen Sie das Fadenkreuz zum nächsten Grenzpunkt.
Als Vorschau wird eine Verbindungslinie zwischen dem fixierten Grenzpunkt und dem aktuellen Grenzpunkt angezeigt.



5. Wenn die Position korrekt ist, klicken Sie.
Der Grenzpunkt und die Verbindungslinie werden fixiert.
6. Wiederholen Sie die Schritte 4 und 5, bis Sie alle Grenzpunkte festgelegt haben.
Beachten Sie, dass Sie keine Grenze mit überschneidenden Linien erstellen können.
7. Um den zuletzt erstellten Grenzpunkt zu korrigieren, drücken Sie die RÜCKTASTE und bewegen Sie das Fadenkreuz zu einem neuen Grenzpunkt.
8. Um die gesamte Vorschau mit allen fixierten Grenzpunkten zu entfernen, drücken Sie Esc.
9. Um die Grenze abzuschließen, führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Drücken Sie die EINGABETASTE.
Die Enden der Grenzen werden bis in die Unendlichkeit extrapoliert. Wenn sich die extrapolierten Linien überschneiden, wird die Grenze automatisch zu einem Polygon geschlossen.
 - Fügen Sie den letzten Grenzpunkt auf der Koordinate des ersten Grenzpunkts hinzu.
Die Grenze wird zu einem Polygon geschlossen.

Grenze schließen oder extrapolieren

1. Um eine geschlossene Grenze zu extrapolieren oder umgekehrt, rechtsklicken Sie die Verbindungslinie der Grenze.
2. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Für eine geschlossene Grenze wählen Sie **Grenzlinie extrapolieren**.
 - Für eine extrapolierte Grenze wählen Sie **Grenzlinie schließen**.

Einzelne Grenze löschen

1. Klicken Sie auf die Verbindungslinie der Grenze.
2. Klicken Sie .
3. Wählen Sie **Grenze löschen** aus dem Drop-down-Menü.
Alternativ drücken Sie **ENTF**.

Alle Grenzen löschen

1. Klicken Sie .
2. Wählen Sie **Alle Grenzen löschen** aus dem Drop-down-Menü.

5.2.4 Tabelle

Die Tabelle kann verschiedene Arten von Signalen inklusive Aufzählungen (VTab), Ereignissignalen und String-Signalen anzeigen.

Aufzählungssignale werden folgendermaßen angezeigt: Wenn ein verbaler Wert verfügbar ist, wird dieser angezeigt. Wenn ein Aufzählungssignal einen Standardwert hat, zeigt die Tabelle den Standardwert für alle numerischen Werte, für die es keinen zugeordneten verbalen Wert gibt. Wenn ein Aufzählungssignal keinen Standardwert hat und kein verbaler Wert für einen numerischen Wert definiert ist, wird "n/a" angezeigt.

In einer MDF-Messdatei können einzelne Messwerte mit einem "invalid" Flag gekennzeichnet werden. Im Tabellen-Instrument sind diese ungültigen Messwerte mit einem roten Ausrufezeichen gekennzeichnet.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "Eigenschaften der Tabelle festlegen" auf der nächsten Seite
- "So blättern Sie im sichtbaren Zeitbereich" auf der nächsten Seite
- "Zum Anfang und Ende des Zeitbereichs navigieren" auf der nächsten Seite
- "Verschieben des Synchronisationszeitstempels" auf der nächsten Seite
- "Kopfzeilen anzeigen und ausblenden" auf Seite 110
- "Spalten neu anordnen" auf Seite 110
- "Leere Zellen auffüllen" auf Seite 110
- "Anzahl der Nachkommastellen ändern" auf Seite 110
- "Ausrichten des Spaltentextes nach links oder rechts" auf Seite 111

- "Signale löschen" auf Seite 111
- "So filtern Sie Datenzeilen" auf Seite 111
- "Tabelle" auf der vorherigen Seite

Um zu sehen, wie Sie das Instrument Tabelle nutzen können, schauen Sie unser Video  [Using the Table](#).

Eigenschaften der Tabelle festlegen

Alle Konfigurationsmöglichkeiten für dieses Instrument finden Sie im Fenster **Eigenschaften**. Dort bieten die Tooltips eine detaillierte Beschreibung der Eigenschaften und der verfügbaren Optionen.

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Im Instrument klicken Sie .
 - oder
 - Markieren Sie das Instrument und drücken Sie ALT+ENTER.
 - oder
 - Rechtsklicken Sie im Instrument und wählen Sie im Kontextmenü **Eigenschaften** aus.

So blättern Sie im sichtbaren Zeitbereich

Um schnell zu einem bestimmten Zeitstempel zu navigieren, können Sie den Zeitschieberegler verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter "[Zeitnavigation und Synchronisation](#)" auf Seite 139. Alternativ können Sie mithilfe der Tastatur scrollen:

1. Um nach oben zu navigieren, drücken Sie die Taste BILD AUF oder PFEIL AUF.
2. Um nach unten zu navigieren, drücken Sie die Taste BILD AB oder PFEIL AB.

Zum Anfang und Ende des Zeitbereichs navigieren

1. Um zum Anfang des Zeitbereichs zu navigieren, drücken Sie die Taste Pos 1.
2. Um zum Ende des Zeitbereichs zu navigieren, drücken Sie die Taste ENDE.

Verschieben des Synchronisationszeitstempels

Im synchronisierten Modus wird der Zeitstempel der Synchronisierung in der zweiten Zeile blau hervorgehoben. Befindet sich der Zeitstempel der Synchronisierung zwischen den ersten beiden Zeilen, wird eine blaue Linie zwischen diesen Zeilen angezeigt. Weitere Informationen finden Sie unter "[Instrumente synchronisieren](#)" auf Seite 141.

1. Um den Synchronisationszeitstempel zu verschieben, doppelklicken Sie auf eine Zeile.
- oder
2. Per Tastatur:

- Um eine Zeile oberhalb des aktuellen Synchronisationszeitstempels auszuwählen, drücken Sie ALT+CURSOR nach oben.
- Um eine Zeile unterhalb des aktuellen Synchronisationszeitstempels auszuwählen, drücken Sie ALT+CURSOR runter.

Kopfzeilen anzeigen und ausblenden

Um Signale, die den gleichen Namen haben, aber von verschiedenen Geräten oder Rastern kommen, zu unterscheiden, können Sie Gerät, Raster und Einheit anzeigen.

1. In der Symbolleiste klicken Sie  oder verwenden Sie den Tab **Instrument** im Fenster Eigenschaften.
Eine Liste von Standardkopfzeilen erscheint.
2. Um eine Kopfzeile ein- oder auszublenden, setzen oder entfernen Sie den Haken beim entsprechenden Spaltennamen in der Liste.

Spalten neu anordnen

1. Verschieben Sie eine Spalte, indem Sie die Kopfzeile der Spalte zur neuen Position innerhalb der Tabellenkopfzeile ziehen.
Es erscheint eine Linie zwischen den Spalten zusammen mit hervorgehobenen Bereichen auf der linken und rechten Seite der Linie.
2. Wählen Sie den linken oder rechten Bereich und legen Sie die Spalte vor der Linie oder dahinter ab.
3. Lassen Sie die Maustaste los.

Leere Zellen auffüllen

1. Wenn der Wert eines Signals nicht verfügbar ist, können Sie den interpolierten Wert anzeigen lassen. In der Symbolleiste der Tabelle, klicken Sie .

Die leeren Zellen werden mit dem letzten verfügbaren Messpunkt gefüllt (so genannter "Stufen-Modus" oder "konstante Interpolation"). Diese Werte werden in grauer kursiver Schrift angezeigt.

2. Um diese Aktion zu wiederholen, klicken Sie erneut auf das Icon.

Anzahl der Nachkommastellen ändern

1. Markieren Sie die Spalten, in denen Sie die Anzahl der Dezimalstellen verringern möchten.
2. In der Symbolleiste klicken Sie auf eines der folgenden Icons:
 - Um mehr Nachkommastellen anzuzeigen, klicken Sie .
 - Um weniger Nachkommastellen anzuzeigen, klicken Sie .

Die Nachkommastellen für die Zeitwerte können in gleicher Weise angepasst werden.

Datendarstellung eines Signals ändern

1. In der Tabelle wählen Sie ein oder mehrere Signale aus.
2. In der Symbolleiste, klicken Sie .
3. Wählen Sie einen der folgenden Einträge aus dem Drop-down-Menü

Datendarstellung:

- **Physikalische Werte**
- **Hexadezimal- (Speicher-) Darstellung**
- **Binär- (Speicher-) Darstellung**
- **Dezimal- (RAW-) Darstellung**

Alle ausgewählten Signale werden in der gewählten Datendarstellung angezeigt. Die Information zur Einheit wird entsprechend der gewählten Datendarstellung angepasst.

Beachten Sie: Wenn der Gerätename eines Signals auf **#MeasureCal** endet, müssen Sie zusätzlich auswählen, welcher Datentyp für die Anzeige der Werte genutzt werden soll. Wählen Sie eine der folgenden Optionen:

- 8 Bit
- 16 Bit
- 32 Bit
- Nicht konvertieren

In diesem Fall entspricht die hexadezimale oder binäre Darstellung der Gleitkommawerte dem Standard IEEE-754.

Ausrichten des Spaltentextes nach links oder rechts

1. Markieren Sie die Spalte, für die Sie die Ausrichtung des Spaltentextes ändern möchten.
2. In der Symbolleiste klicken Sie auf eines der folgenden Icons:
 - Um den Spaltentext links auszurichten, klicken Sie auf .
 - Um den Spaltentext rechts auszurichten, klicken Sie auf .

Die Ausrichtung kann für jede Spalte auf die gleiche Weise angepasst werden.

Signale löschen

1. Wählen Sie ein oder mehrere Signale aus. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Im Instrument markieren Sie eine oder mehrere Spalten.
 - Im Konfigurationsmanager markieren Sie ein oder mehrere Signale.
2. Im Kontextmenü klicken Sie **Entfernen**.

So filtern Sie Datenzeilen

Um die angezeigte Datenmenge auf das zu reduzieren, was für Sie relevant ist, können Sie pro Spalte einen Spaltenfilter definieren. Nur die Zeilen (d. h. Zeitstempel), für die die definierten Spaltenfilterbedingungen erfüllt sind, werden

aufgelistet.

1. Klicken Sie auf das Trichtersymbol der Spalte.
2. Wählen Sie aus den angebotenen Bedingungen.
Pro Spalte kann nur eine Bedingung festgelegt werden.
3. Bestätigen Sie die definierte Bedingung.
4. Wiederholen Sie bei Bedarf die Schritte für andere Spalten. Mehrere Spaltenfilter werden logisch UND-verknüpft.

Es werden nur die Zeilen angezeigt, für die alle Filterbedingungen erfüllt sind.

5. Um Aufzählungssignale zu filtern, gehen Sie wie folgt vor:

- i. Erstellen Sie eine zweite Spalte mit dem Aufzählungssignal.
- ii. Schalten Sie die Datendarstellung der Spalte auf dezimal um.
- iii. Erstellen Sie die Filterdefinition wie oben definiert.

Sie können dann die Datenzeilen mit den jeweiligen verbalen Werten des Aufzählungssignals sehen.

Spaltenfilter können einzeln im Filterdefinitionsfenster oder pro Instrument über das Symbol  entfernt werden.

5.2.5 Statistische Daten

In diesem Fenster werden die statistischen Eigenschaften von numerischen Signalen oder Aufzählungssignalen angezeigt, wie z. B. Mittelwert, Minimum, Maximum, Standardabweichung und Medianwert. Wenn Sie ein Signal mit einem anderen Format hinzufügen, wird ein Fehlersymbol angezeigt. Die statistischen Werte werden auf der Grundlage des im Zeitschieberegler ausgewählten Zeitraums berechnet. Wenn sich der Zeitbereich ändert, werden die statistischen Werte automatisch neu berechnet. In einer MDF V4.x-Messdatei können einzelne Proben mit einem "ungültig"-Flag markiert werden. Im statistischen Instrument zeigt ein rotes Ausrufezeichen an, ob im ausgewählten Zeitbereich ein ungültiger Messwert existiert. Ungültige Stichproben werden von den statistischen Berechnungen ausgeschlossen. Wenn sich das zugewiesene Signal ändert, wird der Inhalt automatisch aktualisiert. Zum Beispiel ändert sich das Signal in den folgenden Fällen:

- Das zugewiesene Signal ist ein berechnetes Signal und Sie ändern die Berechnungsformel. Weitere Informationen finden Sie unter ["Definieren von berechneten Signalen" auf Seite 268](#).
- Sie ersetzen die Messdatei, die das Signal selbst oder andere für die Berechnung des zugewiesenen Signals verwendete Signale enthält. Weitere Informationen finden Sie unter ["Messdatei ersetzen" auf Seite 50](#).
- Sie definieren einen Zeitversatz. Weitere Informationen finden Sie unter ["Zeitversatz für eine Messdatei definieren" auf Seite 54](#).

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "So blättern Sie in der Liste der zugewiesenen Signale" unten
- "Spalten neu anordnen" unten
- "Signale in der Signalliste neu anordnen" unten
- "Spalten anzeigen und ausblenden" unten
- "Nachkommastellen erhöhen und verringern" auf der nächsten Seite
- "Signalnamen und andere Metainformationen kopieren" auf der nächsten Seite
- "Signale löschen" auf der nächsten Seite
- "Berechnungen mit dem sichtbaren Zeitbereich und dem Cursor-Zeitbereich synchronisieren" auf der nächsten Seite

So blättern Sie in der Liste der zugewiesenen Signale

Um schnell zu einem bestimmten Signal zu navigieren, können Sie die Scrollleiste auf der rechten Seite des Instruments verwenden. Alternativ können Sie mithilfe der Tastatur scrollen:

1. Um nach oben zu navigieren, drücken Sie die Taste PFEIL AUF.
2. Um nach unten zu navigieren, drücken Sie die Taste PFEIL AB.

Spalten neu anordnen

1. Verschieben Sie eine Spalte, indem Sie die Kopfzeile der Spalte zur neuen Position innerhalb der Tabellenkopfzeile ziehen.
Es erscheint eine Linie zwischen den Spalten zusammen mit hervorgehobenen Bereichen auf der linken und rechten Seite der Linie.
2. Wählen Sie den linken oder rechten Bereich und legen Sie die Spalte vor der Linie oder dahinter ab.
3. Lassen Sie die Maustaste los.

Signale in der Signalliste neu anordnen

1. Um ein oder mehrere Signale zu einer bestimmten Position in der Signalliste zu verschieben, ziehen Sie dieses Signal per Drag-und-Drop an diese Position.

Die neue Position ist durch eine blaue Linie gekennzeichnet.

Spalten anzeigen und ausblenden

Jede statistische Funktion wird in einer separaten Spalte angezeigt. Sie können wählen, welche statistische Funktion angezeigt werden soll.

Um Signale, die den gleichen Namen haben, aber von verschiedenen Geräten oder Rastern kommen, zu unterscheiden, können Sie Spalten von Gerät, Raster und Einheit anzeigen.

1. In der Symbolleiste klicken Sie  oder verwenden Sie den Tab **Instrument** im Fenster Eigenschaften.
Es erscheint eine Liste mit allen Spalten.
2. Um eine Spalte ein- oder auszublenden, setzen oder entfernen Sie den Haken beim entsprechenden Spaltennamen in der Liste.

Nachkommastellen erhöhen und verringern

1. Markieren Sie die Spalten, in denen Sie die Anzahl der Dezimalstellen verringern möchten.
2. In der Symbolleiste klicken Sie auf eines der folgenden Icons:
 - Um mehr Nachkommastellen anzuzeigen, klicken Sie .
 - Um weniger Nachkommastellen anzuzeigen, klicken Sie .

Signalnamen und andere Metainformationen kopieren

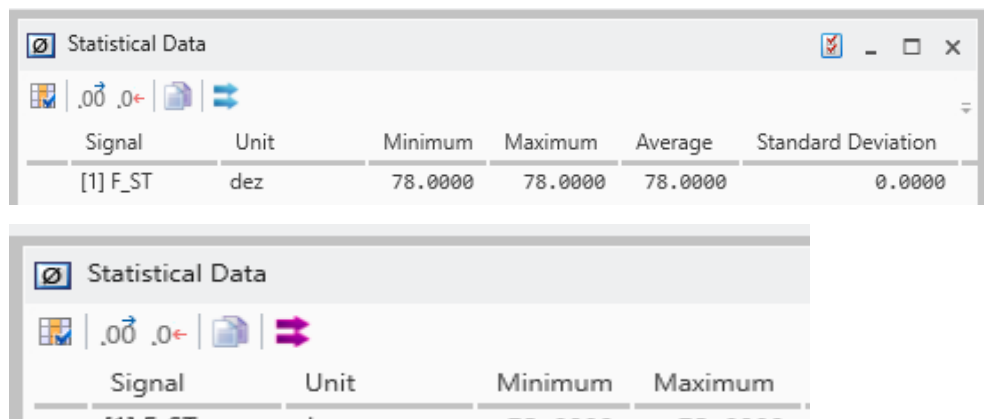
Um zu wissen, wie Sie Signalnamen und andere Metainformationen in andere Anwendungen kopieren können, lesen Sie ["Signalnamen in anderen Anwendungen wiederverwenden"](#) auf Seite 159.

Signale löschen

1. Wählen Sie ein oder mehrere Signale aus. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Im Instrument markieren Sie eine oder mehrere Zeilen.
 - Im Konfigurationsmanager markieren Sie ein oder mehrere Signale.
2. Im Kontextmenü klicken Sie **Entfernen**.

Berechnungen mit dem sichtbaren Zeitbereich und dem Cursor-Zeitbereich synchronisieren

Um Berechnungen mit dem sichtbaren Zeitbereich oder dem Cursor-Zeitbereich zu synchronisieren, können Sie auf die Schaltfläche Synchronisierung in der Symbolleiste klicken. Wenn Sie auf diese Schaltfläche klicken, können Sie zu den Berechnungen des Cursor-Zeitbereichs wechseln. Wenn Sie die Cursorposition in einem beliebigen Instrument ändern, wird dieser Cursor für die Berechnung des Zeitbereichs im Statistikinstrument übernommen.



Das Instrument für statistische Daten synchronisiert jetzt die Berechnungen mit dem Cursor-Zeitbereich, so dass die Statistiken für den Cursor-Zeitbereich oder den sichtbaren Zeitbereich, der im Oszilloskop oder in einem anderen Instrument definiert ist, sofort angezeigt werden können.

1. Zum Synchronisieren mit dem Verhalten der Cursor-Zeitbereichsberechnungen und durch erneutes Klicken können Sie zum Verhalten der sichtbaren Bereichsberechnungen wechseln. Führen Sie eine

der folgenden Aktionen aus:

- Klicken Sie in der Symbolleiste auf , um die Synchronisierung des Cursors zu starten.

oder

- Klicken Sie in der Symbolleiste auf , um die Synchronisierung des Cursors zu beenden.

Im Modus Cursor-Zeitbereichssynchronisation:

- Wenn das Instrument zwei Cursor enthält, werden diese Cursorwerte für die Berechnung des Statistikinstrumentes verwendet.
- Wenn das Gerät keine(n) Cursor hat, werden zwei Cursor bei 33 % bzw. 67 % des sichtbaren Zeitbereichs erstellt, und diese Cursorwerte werden für die Berechnung des Statistikinstrumentes verwendet.

Wenn Sie die Cursorposition in einem beliebigen Instrument wie z. B. dem Oszilloskop ändern, wird die geänderte Cursorposition als Cursorposition im Statistikinstrument übernommen.



Info

Die Berechnung im Statistikinstrument erfolgt nicht nur für den Zeitbereich, sondern kann auch auf den Cursorbereich umgestellt werden.

5.2.6 Histogramm

Das Histogramm ermöglicht es, die Ergebnisse einer einfachen Klassifizierung der Messwerte eines Signals als vertikale Balken grafisch anzuzeigen. Für die Klassifizierung wird der numerische Wert der Messpunkte verwendet. Daher werden nur numerische Skalar-Datentypen unterstützt. Die zu klassifizierenden Messpunkte werden durch den im Zeitschieber des Histogramms festgelegten Zeitbereich definiert. Eine Änderung des Zeitbereichs löst automatisch eine Neuberechnung aus.

Das Ergebnis der Klassifizierung wird durch die Höhe des vertikalen Balkens jedes Bereich dargestellt. Zusätzlich gibt eine Zahl über dem Balken die Anzahl der Messpunkte innerhalb des Bereichs an.

Der Tooltip eines Balkens listet die absolute Anzahl der Samples, den relativen Anteil seiner Samples an allen Samples für den definierten Zeitbereich, den Signalnamen und den Dateinamen auf.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Eigenschaften des Histogramms definieren" auf der nächsten Seite](#)
- ["Anzahl der Klassen und deren Wertebereiche festlegen" auf der nächsten Seite](#)

- "Scrollen oder Zoomen des Zeitbereichs" unten
- "Zugewiesenes Signal löschen" unten
- "Zugewiesenes Signal ersetzen" auf der nächsten Seite

Eigenschaften des Histogramms definieren

Alle Konfigurationsmöglichkeiten für dieses Instrument finden Sie im Fenster **Eigenschaften**. Dort bieten die Tooltips eine detaillierte Beschreibung der Eigenschaften und der verfügbaren Optionen.

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- Im Instrument klicken Sie .

oder

- Markieren Sie das Instrument und drücken Sie ALT+ENTER.

oder

- Rechtsklicken Sie im Instrument und wählen Sie im Kontextmenü **Eigenschaften** aus.

Anzahl der Klassen und deren Wertebereiche festlegen

1. Öffnen Sie wie oben beschrieben das Fenster Eigenschaften des Instruments.
 2. Geben Sie im Feld **Anzahl der Bereiche** die gewünschte Anzahl von Klassen für das Histogramm ein.
 3. Geben Sie in das Feld **Intervallgröße** den Wert für die Breite ein, die für jeden Bereich verwendet wird.
 4. Geben Sie im Feld **Zentrum des ersten Bereichs** den Wert an, der als Zentrum des ersten Bereichs verwendet werden soll.
- ⇒ Alle Änderungen werden sofort übernommen.

Die Anzahl der Klassen und die Intervallgröße definieren den gesamten Wertebereich für das Histogramm.

Wenn es Messpunkte mit einem Wert außerhalb des definierten Gesamtwertebereichs gibt, werden optional zusätzliche Bereiche links und rechts des definierten Bereichs angezeigt. Wenn es Proben gibt, deren Wert nicht in die definierten Bereiche eingeordnet werden kann, wird automatisch ein neuer Bereich für nicht zählbare Proben ("NaN") angezeigt. Beispiele sind Proben mit einem ungültigen Flag, keine Zahl (NaN), Unendlichkeit (+INF, -INF) und für Status String Ref Signale Proben mit einem verbalen Wert.

Scrollen oder Zoomen des Zeitbereichs

Dies kann mit Hilfe des Zeitschieber erfolgen.

Weitere Informationen über das Synchronisieren, Scrollen und Zoomen finden Sie unter "[Zeitnavigation und Synchronisation](#)" auf Seite 139.

Zugewiesenes Signal löschen

Öffnen Sie den Konfigurationsmanager, markieren Sie das Signal, das dem Histogramm zugeordnet ist, und löschen Sie es über das Kontextmenü.

Zugewiesenes Signal ersetzen

Fügen Sie einfach das gewünschte Signal per Drag & Drop in das Instrument ein oder drücken Sie die INSERT-TASTE.

5.2.7 Ereignisliste

Die Ereignisliste zeigt alle Wertänderungen der zugewiesenen Signale. Ereignisse können für boolesche Signale als auch für Aufzählungen, numerische und String-Signalen angezeigt werden. Ereignissignale sind z. B. Benutzerkommentare während der Aufzeichnung. Für boolesche und numerische Signale wird ein Icon mit aufsteigender bzw. absteigender Flanke angezeigt, wenn der physikalische Wert gestiegen oder gesunken ist. Bei String- und Enumerationssignalen werden nur Stringwerte mit einem Ereignissymbol angezeigt.

Wenn sich das zugewiesene Signal ändert, wird der Inhalt automatisch aktualisiert. Zum Beispiel ändert sich das Signal in den folgenden Fällen:

- Das zugewiesene Signal ist ein berechnetes Signal und Sie ändern die Berechnungsformel. Weitere Informationen finden Sie unter ["Definieren von berechneten Signalen" auf Seite 268](#).
- Sie ersetzen die Messdatei, die das Signal selbst oder andere für die Berechnung des zugewiesenen Signals verwendete Signale enthält. Weitere Informationen finden Sie unter ["Messdatei ersetzen" auf Seite 50](#).
- Sie definieren einen Zeitversatz. Weitere Informationen finden Sie unter ["Zeitversatz für eine Messdatei definieren" auf Seite 54](#).

Um zu sehen, wie Sie die Ereignisliste nutzen können, um schnell zwischen bestimmten Ereignissen zu navigieren und diese in einem Oszilloskop anzuzeigen, schauen Sie unser Video  [Finding Events](#).

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Eigenschaften der Ereignisliste festlegen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Achsbereich schieben" auf der nächsten Seite](#)
- ["Zum Anfang und Ende des Zeitbereichs navigieren" auf der nächsten Seite](#)
- ["Verschieben des Synchronisationszeitstempels" auf der nächsten Seite](#)
- ["Kopfzeilen anzeigen und ausblenden" auf der nächsten Seite](#)
- ["Spalten neu anordnen" auf Seite 119](#)
- ["Nachkommastellen der Zeitspalte ändern" auf Seite 119](#)
- ["Signal löschen" auf Seite 119](#)
- ["Filtern eines oder mehrerer Signale" auf Seite 119](#)

Eigenschaften der Ereignisliste festlegen

Alle Konfigurationsmöglichkeiten für dieses Instrument finden Sie im Fenster **Eigenschaften**. Dort bieten die Tooltips eine detaillierte Beschreibung der Eigenschaften und der verfügbaren Optionen.

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- Im Instrument klicken Sie .

oder

- Markieren Sie das Instrument und drücken Sie ALT+ENTER.

oder

- Rechtsklicken Sie im Instrument und wählen Sie im Kontextmenü **Eigenschaften** aus.

Achsbereich schieben

Um schnell zu einem bestimmten Zeitstempel zu navigieren, können Sie den Zeitschieberegler verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter "[Zeitnavigation und Synchronisation](#)" auf [Seite 139](#). Alternativ können Sie mithilfe der Tastatur scrollen:

1. Um nach oben zu navigieren, drücken Sie die Taste BILD AUF oder PFEIL AUF.
2. Um nach unten zu navigieren, drücken Sie die Taste BILD AB oder PFEIL AB.

Zum Anfang und Ende des Zeitbereichs navigieren

1. Um zum Anfang des Zeitbereichs zu navigieren, drücken Sie die Taste Pos 1.
2. Um zum Ende des Zeitbereichs zu navigieren, drücken Sie die Taste ENDE.

Verschieben des Synchronisationszeitstempels

Im synchronisierten Modus wird der Zeitstempel der Synchronisierung in der zweiten Zeile blau hervorgehoben. Befindet sich der Zeitstempel der Synchronisierung zwischen den ersten beiden Zeilen, wird eine blaue Linie zwischen diesen Zeilen angezeigt. Weitere Informationen finden Sie unter "[Instrumente synchronisieren](#)" auf [Seite 141](#).

1. Um den Synchronisationszeitstempel zu verschieben, doppelklicken Sie auf eine Zeile.

oder

2. Per Tastatur:
 - i. Um eine Zeile oberhalb des aktuellen Synchronisationszeitstempels auszuwählen, drücken Sie ALT+CURSOR NACH OBEN.
 - ii. Um eine Zeile unterhalb des aktuellen Synchronisationszeitstempels auszuwählen, drücken Sie ALT+CURSOR RUNTER.

Kopfzeilen anzeigen und ausblenden

Um Signale, die den gleichen Namen haben, aber von verschiedenen Geräten oder Rastern kommen, zu unterscheiden, können Sie das Gerät, das Raster oder die Einheit anzeigen lassen.

1. In der Symbolleiste klicken Sie  oder verwenden Sie den Tab **Instrument** im Fenster Eigenschaften.

Eine Liste von Standardkopfzeilen erscheint.

2. Um eine Kopfzeile ein- oder auszublenden, setzen oder entfernen Sie den Haken beim entsprechenden Spaltennamen in der Liste.

Spalten neu anordnen

1. Verschieben Sie eine Spalte, indem Sie die Kopfzeile der Spalte zur neuen Position innerhalb der Tabellenkopfzeile ziehen.

Eine Linie zwischen den Spalten erscheint, die die neue Position anzeigt.

2. Lassen Sie die Maustaste los.

Nachkommastellen der Zeitspalte ändern

1. Markieren Sie die Zeitspalte, in denen Sie die Anzahl der Nachkommastellen ändern möchten.
2. In der Symbolleiste klicken Sie auf eines der folgenden Icons:
 - Um mehr Nachkommastellen anzuzeigen, klicken Sie .
 - Um weniger Nachkommastellen anzuzeigen, klicken Sie .

Signal löschen

1. Rechtsklicken Sie den Signalnamen im Spaltenkopf der Ereignisliste.
2. Wählen Sie **Signal(e) entfernen**.

Alternativ wählen Sie den Signalnamen und drücken Sie **ENTF**.

Filtern eines oder mehrerer Signale

Aus der Menge der Informationen können Sie die für Sie relevanten Daten herausfiltern. Es können Bedingungen definiert werden, die die Werte dann erfüllen müssen, die Zeilen mit den Zeitstempeln werden ausgedünnt und nur die, die diese Bedingungen erfüllen, werden angezeigt.

1. Klicken Sie auf die Spalte.
2. Wählen Sie aus den angebotenen Bedingungen.
Pro Spalte kann nur eine Bedingung festgelegt werden.
3. Klicken Sie auf **Alle löschen** oder **Löschen**, um alle oder nur einen Filter in einer bestimmten Spalte neu zu setzen.



Info

Dies funktioniert nur bei Zeilen, die einen numerischen Wert haben. Sie können sich das Signal erneut anzeigen lassen und es nach Zahlenwerten filtern. Wenn es mehrere Filter gibt, ist eine logische Verknüpfung mit "und" möglich. Es verbleiben lediglich die Zeitreihen, für die beide Bedingungen erfüllt sind. Signale, die Textinformationen enthalten, können bisher nicht direkt gefiltert werden. Eine Auswahlliste ist nicht vorgesehen.

Beim Filtern verwendet die Tabelle immer den interpolierten Modus. Dies bedeutet, dass Zellen, für die das betreffende Signal keinen Wert geliefert hat, mit dem letzten verfügbaren Wert gefüllt werden.

5.2.8 GPS-Kartenansicht

Die GPS-Kartenansicht zeigt GPS-Tracks in einer Karte an, die aus den Messsignalen Breitengrad und Längengrad gebildet werden. Es ist von Vorteil, wenn Sie geografische Daten mit Straßen- und Geländeinformationen in Beziehung zu anderen gemessenen Signalen setzen möchten. So kann ein abnormales Verhalten im getesteten Motormodul besser analysiert werden, wenn die GPS-Daten wie Längengrad und Breitengrad während der Offline-Analyse berücksichtigt werden können.

Zusätzlich können Sie ein Anzeigesignal hinzufügen, z. B. die Anschlagstärke, entweder als boolesches Signal oder als Analogsignal. Im Falle eines booleschen Signals ändert sich die Farbe der Spur je nach Zustand des booleschen Signals. Im Falle eines analogen Signals wird die Spur mit einem Farbverlauf angezeigt.

MDA verwendet eine lizenzfreie Open-Source-Straßenkarte.

Um zu sehen, wie Sie eine GPS-Kartenansicht erstellen, die Zoom- und Scroll-Funktionen verwenden sowie die GPS-Kartenansicht mit anderen Instrumenten synchronisieren können, schauen Sie unser Video  [Using the GPS Map](#).

Ab V8.8 kann bei der Nutzung des Instruments GPS-Kartenansicht, anstelle der erwarteten Karte, nur ein blauer Bereich und eine Fehlermeldung erscheinen, weil der Download von der Windows Defender Firewall blockiert ist. Um den erforderlichen Karteninhalt zu laden, sind die folgenden Freigaben in der Kunden-Firewall erforderlich und sollten in der Regel von der IT-Abteilung des Kunden freigegeben werden:

- Freigabe von Port 443 (über HTTPS)
- URL: maps.omniscale.net.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Eigenschaften der GPS-Kartenansicht festlegen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Signal hinzufügen" auf der nächsten Seite](#)
- ["GPS-Kartenansicht" oben](#)
- ["Definieren der Farbe eines Tracks basierend auf einem Anzeigesignal" auf der nächsten Seite](#)
- ["Ereignissignal hinzufügen" auf Seite 122](#)
- ["Zoomen" auf Seite 122](#)
- ["Zoomen um den vollständigen Track anzuzeigen" auf Seite 122](#)
- ["Spezifischer Zeitbereich des Tracks auswählen" auf Seite 122](#)
- ["Cursors anzeigen" auf Seite 122](#)
- ["Signal löschen" auf Seite 122](#)

Weitere Informationen über das Synchronisieren von Instrumenten finden Sie unter ["Instrumente synchronisieren" auf Seite 141](#).

Eigenschaften der GPS-Kartenansicht festlegen

Alle Konfigurationsmöglichkeiten für dieses Instrument finden Sie im Fenster **Eigenschaften**. Dort bieten die Tooltips eine detaillierte Beschreibung der Eigenschaften und der verfügbaren Optionen.

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- Im Instrument klicken Sie .

oder

- Markieren Sie das Instrument und drücken Sie ALT+ENTER.

oder

- Rechtsklicken Sie im Instrument und wählen Sie im Kontextmenü **Eigenschaften** aus.

Signal hinzufügen

1. Wählen Sie ein Breitengrad- und ein Längengradsignal aus dem Variablen-Explorer oder dem Konfigurationsmanager aus.
2. Ziehen Sie per Drag-und-Drop die Signale auf eine Ebene oder einem Ebenenreiter der Konfiguration und wählen Sie das Instrument GPS Map aus. Weitere Informationen finden Sie unter ["Signale einem neuen Instrument zuweisen" auf Seite 155](#).

Die Kartenansicht erscheint und der Track ist angezeigt.

V8.8 tries to assign automatically the signals to the correct coordinates by checking for "long" respective "lat" in the signal names. Wenn die automatische Zuordnung nicht korrekt sein sollte, können Sie die Zuordnung ändern, indem Sie auf  klicken.

Farbe eines Tracks festlegen

1. Klicken Sie das Farbsymbol des entsprechenden Signals.
2. Wählen Sie die gewünschte Farbe aus.

Um zu wissen, wie Sie einer bestimmten Datei eine Farbe zuweisen können, sehen Sie ["Farbe pro Datei festlegen" auf Seite 53](#).

Definieren der Farbe eines Tracks basierend auf einem Anzeigesignal

Um Abschnitte des Tracks zu sehen, die eine bestimmte Bedingung erfüllen, können Sie den Track anhand eines Signals einfärben.

Die Farbe des Anzeigesignals hat Vorrang vor der Farbe des Tracks und einer möglichen Farbdefinition für die Messdatei.

1. Erstellen Sie einen Track im Instrument GPS-Kartenansicht, wie unter ["Signal hinzufügen" oben](#) beschrieben.
2. Wählen Sie ein drittes Signal aus und fügen Sie es dem Eintrag in der Trackliste der GPS-Kartenansicht hinzu.

3. Je nach Art des Signals kann die Farbcodierung in der Trackliste der GPS-Kartenansicht festgelegt werden.

Es können zwei verschiedene Farben definiert werden. Dies führt bei booleschen bzw. analogen Signalen zu einem Farbwechsel bzw. zu einem Farbverlauf des Tracks.

Info

Als Anzeigesignale können nur boolesche und analoge Signale verwendet werden, nicht aber z.B. Aufzählungssignale.

Ereignissignal hinzufügen

Wenn Sie Ereignissignale einer GPS-Karte hinzufügen, wird der Ort, an dem ein Ereignis aufgetreten ist, mit  angezeigt.

Wenn mehrere Tracks angezeigt sind, hat das Icon zur eindeutigen Identifizierung die gleiche Farbe wie der Track. Die Farbe des Blitzes im Icon stellt den Ereignistyp dar (z. B. Pausen, Kommentare, Kalibrieraktivitäten, usw.).

Zoomen

Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

1. Zum Hineinzoomen, klicken Sie .
2. Zum Herauszoomen, klicken Sie .

oder

1. Verwenden Sie das Mausrad zum Hinein- oder Herauszoomen.

Zoomen um den vollständigen Track anzuzeigen

1. Klicken Sie  und die Karte wird so gezoomt, dass der vollständige Track visualisiert wird.

Spezifischer Zeitbereich des Tracks auswählen

1. Um zu sehen, welcher Track in einem spezifischen Zeitbereich gefahren worden ist, verwenden Sie den Zeitschieber. Weitere Informationen finden Sie unter "[Zeitnavigation und Synchronisation](#)" auf Seite 139.

Wenn nur ein Teil eines Zeitbereichs ausgewählt ist, wird dieser Teil des Tracks in dunkelblau und der Track außerhalb des Zeitbereichs in hellblau angezeigt.

Cursors anzeigen

Im Synchronisationsmodus werden die Cursor so angezeigt, wie sie im Hauptinstrument vorgegeben sind. Die Cursor können direkt im GPS Map Instrument bewegt werden oder folgen den Cursorbewegungen im Hauptinstrument.

Signal löschen

- Öffnen Sie den Konfigurationsmanager und entfernen Sie dort das entsprechende Signal von der GPS Map-Ansicht.

oder

- Klicken Sie im Instrument GPS-Karte mit der rechten Maustaste auf das Signal und wählen Sie **Track(s) entfernen**.

oder

- Klicken Sie im Instrument GPS-Karte auf das Signal und drücken Sie die Taste **entf**.

5.2.9 Video

Im Video-Instrument enthalten die Videosignale VIDEO_TIMECODE oder VIDEO_CAMERA_TIMECODE nur eine Reihe von Zeitstempeln. Der Gerätenamen des Videosignals wird als Link zur aktuellen Videodatei verwendet. Diese befindet sich auf der Festplatte mit dem Namen <Messdatei>_<Gerätenamen>.mp4.



Info

Die Videodateinamen dürfen nicht geändert werden, da diese auf die jeweilige MDF-Datei (*.mf4) referenzieren.

Die Zeitstempel VIDEO_TIMECODE oder VIDEO_CAMERA_TIMECODE in den Videosignalen werden zur Synchronisierung verwendet.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Eigenschaften des Video-Instruments festlegen" unten](#)
- ["Videosignal anzeigen" unten](#)
- ["Zoomen und Synchronisation" auf der nächsten Seite](#)
- ["Einstellen der Wiedergabegeschwindigkeit" auf der nächsten Seite](#)

Eigenschaften des Video-Instruments festlegen

Alle Konfigurationsmöglichkeiten für dieses Instrument finden Sie im Fenster **Eigenschaften**. Dort bieten die Tooltips eine detaillierte Beschreibung der Eigenschaften und der verfügbaren Optionen.

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- Im Instrument klicken Sie .

oder

- Markieren Sie das Instrument und drücken Sie ALT+ENTER.

oder

- Rechtsklicken Sie im Instrument und wählen Sie im Kontextmenü **Eigenschaften** aus.

Videosignal anzeigen

1. Wählen Sie im Variablen-Explorer das Videosignal VIDEO_TIMECODE oder VIDEO_CAMERA_TIMECODE aus dem entsprechenden Gerät, das sich auf den Kameranamen bezieht.
2. Ziehen Sie per Drag-und-Drop das Videosignal auf eine Ebene oder Ebenenreiter der Konfiguration und wählen Sie Video-Instrument.

Wenn bereits ein Signal zugewiesen worden ist, ersetzt das neue Signal das bestehende. Es ist nicht möglich, mehrere Signale zuzuweisen. Weitere Informationen finden Sie unter ["Signale einem Instrument zuweisen" auf Seite 155](#).

3. Um das Video abzuspielen, drücken Sie **Abspielen** und um es zu stoppen, drücken Sie **Pause**.

Zoomen und Synchronisation

Um schnell zu einem bestimmten Zeitstempel im Video zu navigieren oder das Video-Instrument mit anderen Instrumenten zu synchronisieren, siehe ["Zeitnavigation und Synchronisation" auf Seite 139](#).

Einstellen der Wiedergabegeschwindigkeit

Um die Wiedergabegeschwindigkeit der Aufnahme einzustellen, können Sie die Geschwindigkeit der Aufnahme verlangsamen oder beschleunigen, indem Sie z. B. 0,5x, 1,0x, 1,5x, 2x oder 5x angeben.

5.2.10 Balkendiagramm-Instrumente

Zum Auswerten und Vergleichen mehrerer gleichartiger Signale zu einem Zeitpunkt, z. B. der Zellspannungen eines elektrischen Fahrzeugbatteriesystems.

Die Anzeige kann über die Einstellungen in den Geräteeigenschaften an die spezifischen physikalischen Größen (wie Spannungen, Temperaturen, Drücke usw.) angepasst werden.

Bei der Verwendung der Balkendiagramm-Instrumente haben Sie die folgenden Möglichkeiten:

- Um einen grafischen Überblick über alle Signalwerte der einzelnen Signale zu erhalten.
Die Übersicht kann auf Basis der absoluten Signalwerte (Balkendiagramm (Absolut)) oder der Abweichungen vom Mittelwert (Balkendiagramm (Differenz)) erfolgen.
- Eine sortierbare tabellarische Übersicht (sortierbare Liste), so dass Sie die Signale mit den höchsten oder niedrigsten Werten oder Abweichungen leicht identifizieren können.
- Eine Klassifizierung der Signale in Gruppen mit vergleichbaren Signalwerten (Signalverteilung).
- Benutzerdefinierte Zusatzsignale
 - Per Drag and Drop können weitere relevante Signale in den Übersichtsbereich eingefügt werden. Im Fenster Eigenschaften können der angezeigte Name, die Dezimalstellen und die Einheit angepasst werden. Außerdem können hinzugefügte Signale aus dem Übersichtsbereich im Konfigurationsmanager entfernt werden.

Alle Balkendiagramm-Instrumente zeigen immer Werte für einen bestimmten Zeitpunkt an.

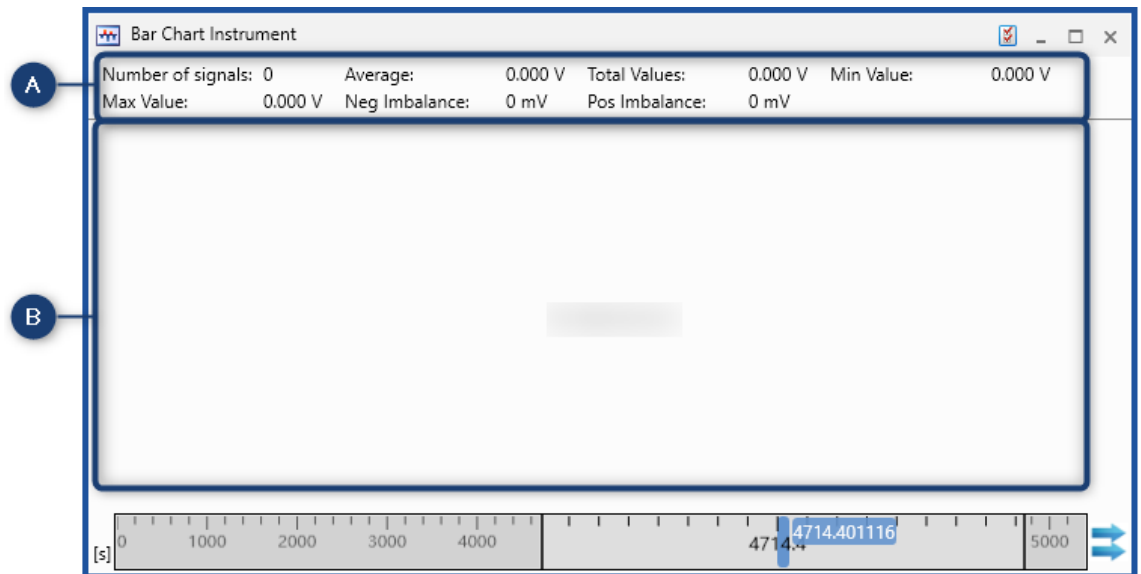
Alle Balkendiagramm-Instrumente unterstützen die Instrumentsynchronisationsmöglichkeiten des MDA.



Info

Jedem Balkendiagramm-Instrument kann nur einmal ein Signal zugewiesen werden.

Die Instrumente des Balkendiagramms enthalten Folgendes:



Nr.	Beschreibung
A	Zusammenfassung Bereich
B	Spezifische Instrumentenansicht

Zusammenfassung Bereich

Im Fenster Eigenschaften können Sie den Übersichtsbereich anpassen und die folgenden Elemente definieren und festlegen.

Standardmäßig zeigt der Zusammenfassungsbereich **A** die folgenden Informationen an:

Anzahl von Signalen

Zeigt die Anzahl der Signale an, die dem Gerät zugewiesen sind.

Mittelwert

Zeigt den Durchschnittswert aller dem Gerät zugewiesenen Signale an.

Insgesamt

Zeigt den Gesamtwert aller dem Gerät zugewiesenen Signale an.

Minimum

Zeigt den Mindestwert aller dem Gerät zugewiesenen Signale an.

Maximum

Zeigt den Höchstwert aller dem Gerät zugewiesenen Signale an.

Negative Abweichung

Zeigt die höchste negative Abweichung vom Mittelwert aller dem Gerät zugeordneten Signale an.

Positive Abweichung

Zeigt die höchste positive Abweichung vom Mittelwert aller dem Gerät zugeordneten Signale an.

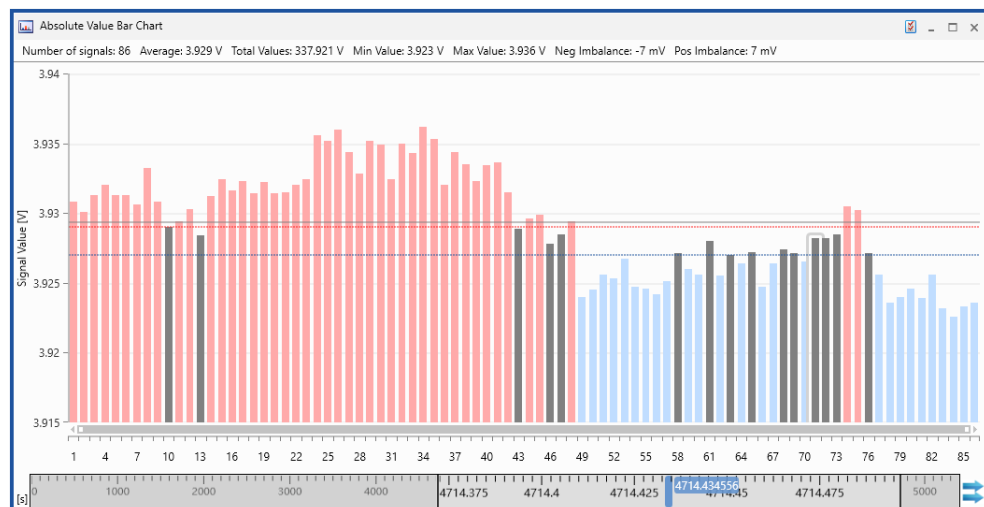
Im Fenster Eigenschaften können Sie den Übersichtsbereich anpassen und festlegen, welche der oben aufgeführten Einträge Sie sehen möchten, und diese, falls gewünscht, entsprechend umbenennen.

- Über die Funktion "Drag and Drop" können dem Übersichtsbereich eines Balkendiagramminstruments weitere Signale zugewiesen werden.
- Der angezeigte Name des neuen Eintrags kann in den Instrumenteneigenschaften festgelegt werden.
- Es können sowohl aufgezeichnete als auch berechnete Signale zugeordnet werden.
- Der Eintrag kann im Konfigurationsmanager verschoben werden.

5.2.10.1 Balkendiagramm (Absolut)

Das Balkendiagramm (Absolut) ermöglicht es Ihnen, sich einen Überblick über die Signalwerte zu verschaffen und die Signale zu identifizieren, die zu einem bestimmten Zeitpunkt eine untere oder obere Grenze überschreiten.

Jeder Signalwert wird durch einen vertikalen Balken dargestellt. Die Signale sind alphabetisch nach den Signalnamen sortiert.

**Signalwerte**

Die Grafik zeigt die Signalwerte aller Signale als vertikale Balken. Die Höhe der einzelnen Balken stellt den Wert des jeweiligen Signals dar. Signale, deren Wert den unteren oder oberen Grenzwert überschreitet, werden hervorgehoben.

Balkenfarbe	Beschreibung
	Signale, die den unteren Grenzwert überschreiten
	Signale innerhalb der Grenzwerte
	Signale, die den oberen Grenzwert überschreiten

Grenzwerte

Ober- und Untergrenzen sind als horizontale Linien dargestellt.

Farbe der Linie	Beschreibung
	Obere Grenze
	Untere Grenze

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["So definieren Sie die Eigenschaften des Balkendiagramms mit absoluten Werten" unten](#)
- ["Signale zuweisen" unten](#)
- ["Signale ersetzen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Signal löschen" auf der nächsten Seite](#)

So definieren Sie die Eigenschaften des Balkendiagramms mit absoluten Werten

Alle Konfigurationsmöglichkeiten für dieses Instrument finden Sie im Fenster **Eigenschaften**. Dort bieten die Tooltips eine detaillierte Beschreibung der Eigenschaften und der verfügbaren Optionen.

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- Im Instrument klicken Sie .

oder

- Markieren Sie das Instrument und drücken Sie ALT+ENTER.

oder

- Rechtsklicken Sie im Instrument und wählen Sie im Kontextmenü **Eigenschaften** aus.

Signale zuweisen

Um zu sehen, wie Sie die relevanten Signale auswählen und diese dem gewünschten Instrument zuweisen können, schauen Sie unser Video  **Selecting Signals**.

Um zu wissen, wie Sie Signale einem neuen oder bestehenden Instrument zuweisen können, lesen Sie ["Signale einem Instrument zuweisen"](#) auf Seite 155.

Hinweis: Jedes Signal kann nur einmal hinzugefügt werden.

Signale ersetzen

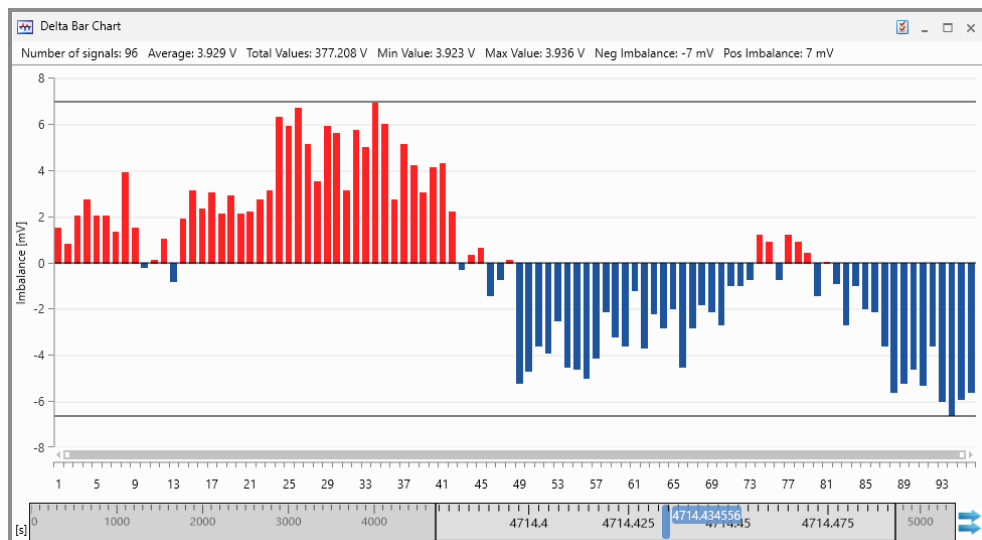
Weitere Informationen finden Sie unter ["Signal ersetzen"](#) auf Seite 157.

Signal löschen

1. Rechtsklicken Sie die Zeile mit dem Signal, das Sie löschen möchten.
 2. Wählen Sie **Signal(e) entfernen**.
- ⇒ Auf diese Weise kann nur ein Signal gelöscht werden. Um mehrere Signale zu entfernen, öffnen Sie den Konfigurationsmanager, wählen Sie die unerwünschten Signale mehrfach aus und löschen Sie diese.

5.2.10.2 Balkendiagramm (Differenz)

Das Balkendiagramm (Differenz) bietet einen schnellen Überblick über die Abweichung vom Mittelwert vieler parallel laufender Signale. Die Abweichung jedes Signals wird als vertikaler Balken dargestellt, wobei die Nulllinie den Durchschnitt aller Signalwerte für den definierten Zeitpunkt darstellt. Zusätzliche Hilfslinien für die minimale und maximale Abweichung werden angezeigt, um die Übersicht zu erleichtern.



Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["So definieren Sie die Eigenschaften des Balkendiagramms \(Differenz\)"](#) auf der nächsten Seite
- ["Signale zuweisen"](#) auf der nächsten Seite
- ["Ansicht zoomen"](#) auf der nächsten Seite
- ["Balkendetails anzeigen"](#) auf der nächsten Seite
- ["Signal löschen"](#) auf der nächsten Seite

So definieren Sie die Eigenschaften des Balkendiagramms (Differenz)

Alle Konfigurationsmöglichkeiten für dieses Instrument finden Sie im Fenster **Eigenschaften**. Dort bieten die Tooltips eine detaillierte Beschreibung der Eigenschaften und der verfügbaren Optionen.

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- Im Instrument klicken Sie .

oder

- Markieren Sie das Instrument und drücken Sie ALT+ENTER.

oder

- Rechtsklicken Sie im Instrument und wählen Sie im Kontextmenü **Eigenschaften** aus.

Signale zuweisen

Um zu sehen, wie Sie die relevanten Signale auswählen und diese dem gewünschten Instrument zuweisen können, schauen Sie unser Video  **Selecting Signals**.

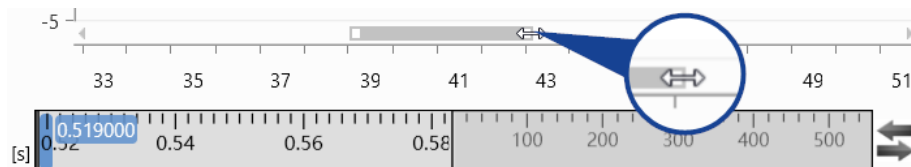
Um zu wissen, wie Sie Signale einem neuen oder bestehenden Instrument zuweisen können, lesen Sie "[Signale einem Instrument zuweisen](#)" auf Seite 155.

Hinweis: Jedes Signal kann nur einmal hinzugefügt werden.

Ansicht zoomen

Um die Ansicht für einige benachbarte Imbalance-Spalten zu vergrößern, führen Sie folgende Aktionen aus:

1. Ziehen Sie das linke oder rechte Ende der Scrollleiste der Imbalance-Spalten in die Mitte der Scrollleiste.



2. Im Zoom-Modus können Sie die Scrollleiste verschieben, um andere benachbarte Zellen zu sehen.
3. Doppelklicken Sie auf die Scrollleiste, um Sie auf die anfängliche maximale Position zurückzusetzen.

Balkendetails anzeigen

Um Metainformationen zu einer bestimmten Spalte anzuzeigen, fahren Sie mit der Maus über die Spalte. Der Tooltip zeigt weitere Details an, wie die Positions-ID, den Imbalance-Wert, den Signalnamen und die Messdatei.

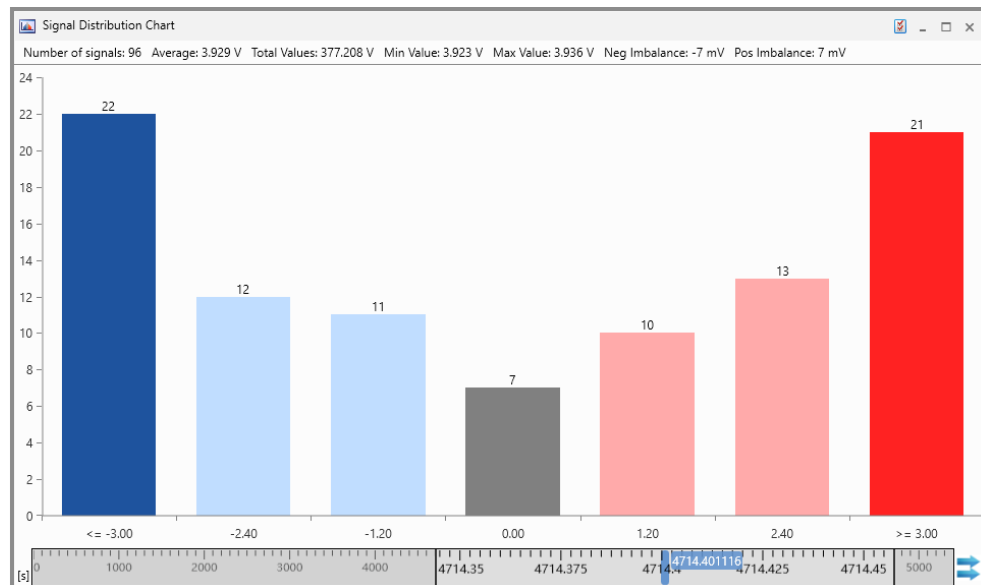
Signal löschen

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den Signalebalken, wenn Sie ein Signal löschen möchten.
2. Wählen Sie **Signal(e) entfernen**.

- ⇒ Auf diese Weise kann nur ein Signal gelöscht werden. Um mehrere Signale zu entfernen, öffnen Sie den Konfigurationsmanager, wählen Sie die unerwünschten Signale mehrfach aus und löschen Sie diese.

5.2.10.3 Signalverteilung

Die Signalverteilung ist ein Instrument zur statistischen Analyse. Das Diagramm wird auf der Grundlage der Signalwerte zu einem bestimmten Zeitpunkt berechnet. Im Diagramm stellt die Höhe jedes Balkens die Anzahl der Signale dar, die in den definierten Wertebereich der jeweiligen Schaufel fallen.



Balkenfarbe	Beschreibung
	Signale mit einem Wert unterhalb des untersten Bereichs
	Signale mit einer negativen Abweichung vom Durchschnitt
	Signale mit einem Wert um den Durchschnitt
	Signale mit einer positiven Abweichung vom Durchschnitt
	Signale mit einem Wert oberhalb des höchsten Bereichs

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["So definieren Sie die Eigenschaften der Signalverteilungsgrafik" auf der nächsten Seite](#)
- ["Signale zuweisen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Anzahl der Klassen und deren Wertebereiche festlegen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Signale einer Klasse identifizieren" auf der nächsten Seite](#)

- "So verschieben oder kopieren Sie Signale aus der Signalverteilungsübersicht in ein anderes Instrument" auf der nächsten Seite
- "Signal löschen" auf der nächsten Seite

So definieren Sie die Eigenschaften der Signalverteilungsgrafik

Alle Konfigurationsmöglichkeiten für dieses Instrument finden Sie im Fenster **Eigenschaften**. Dort bieten die Tooltips eine detaillierte Beschreibung der Eigenschaften und der verfügbaren Optionen.

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- Im Instrument klicken Sie .

oder

- Markieren Sie das Instrument und drücken Sie ALT+ENTER.

oder

- Rechtsklicken Sie im Instrument und wählen Sie im Kontextmenü **Eigenschaften** aus.

Signale zuweisen

Um zu sehen, wie Sie die relevanten Signale auswählen und diese dem gewünschten Instrument zuweisen können, schauen Sie unser Video  **Selecting Signals**.

Um zu wissen, wie Sie Signale einem neuen oder bestehenden Instrument zuweisen können, lesen Sie "Signale einem Instrument zuweisen" auf Seite 155.

Hinweis: Jedes Signal kann nur einmal hinzugefügt werden.

Anzahl der Klassen und deren Wertebereiche festlegen

1. Öffnen Sie wie oben beschrieben das Fenster Eigenschaften des Instruments.
 2. Wählen Sie im Feld **Anzahl der Klassen** die Anzahl der Klassen aus dem Drop-down-Menü. Es sind nur ungerade Zahlen verfügbar.
 3. Geben Sie im Feld **Intervallgröße [mV]** den Wert für die Intervallgröße ein.
- ⇒ Alle Änderungen werden sofort übernommen.

Die mittlere Klasse ist immer auf den Imbalance-Wert 0 ausgerichtet. Die Anzahl der Klassen und die Intervallgröße definieren den gesamten Wertebereich für das Histogramm. Die Anzahl der Signale mit niedrigeren oder höheren Imbalance-Werten werden als zusätzliche Spalten in dunkleren Farben auf der linken und rechten Seite angezeigt.

Signale einer Klasse identifizieren

Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die jeweilige Klasse. Der Tooltip zeigt die Liste der Signale an, die in den Wertebereich der Klasse fallen.

So verschieben oder kopieren Sie Signale aus der Signalverteilungsübersicht in ein anderes Instrument

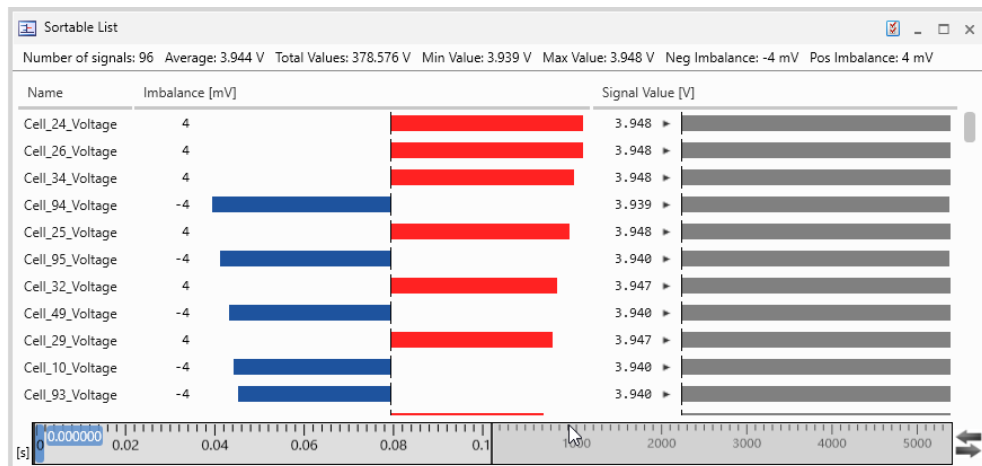
1. Wählen Sie den Bereich aus, aus dem Sie die Signale in ein anderes Instrument verschieben oder kopieren möchten.
2. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - "So verschieben oder kopieren Sie Signale aus der Signalverteilungsübersicht in ein anderes Instrument" oben anderen Instrument.
 - Um die Signale zu kopieren, drücken Sie zuerst die STRG-Taste, bevor Sie die ausgewählten Signale auf einem anderen Instrument ablegen.

Signal löschen

1. Klicken Sie das Fenster Konfigurationsmanager.
2. Wählen Sie im Instrument Signalverteilung die Signale aus, die Sie löschen möchten.
3. Drücken Sie **Entf**.

5.2.10.4 Sortierbare Liste

Die sortierbare Liste erlaubt es, schnell die Signale mit der größten Abweichung vom Mittelwert bzw. dem höchsten Wert zu identifizieren. niedrigster absoluter Wert.



Imbalance [mV]

Zeigt die Imbalance der Signale an. Die für jedes Signal angezeigten Imbalancebalken sind blau oder rot gefärbt.

Balkenfarbe	Beschreibung
	Negative Abweichung vom Durchschnittswert aller Signale.
	Positive Abweichung vom Durchschnittswert aller Signale.

Signalwert [Einheit]

Zeigt die absoluten Werte der Signale an.

Trendindikator	Beschreibung
	Der Wert des nachfolgenden Messwertes ist niedriger als der aktuelle Messwert.
	Der Wert des nachfolgenden Messwertes ist derselbe wie der aktuelle Messwert.
	Der Wert des nachfolgenden Messwertes ist höher als der aktuelle Messwert.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["So definieren Sie die Eigenschaften der sortierbaren Liste" unten](#)
- ["Spalten neu anordnen" unten](#)
- ["Spalten anzeigen und ausblenden" unten](#)
- ["Signale zuweisen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Signale ersetzen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Signale sortieren" auf der nächsten Seite](#)
- ["Signal löschen" auf der nächsten Seite](#)

So definieren Sie die Eigenschaften der sortierbaren Liste

Alle Konfigurationsmöglichkeiten für dieses Instrument finden Sie im Fenster **Eigenschaften**. Dort bieten die Tooltips eine detaillierte Beschreibung der Eigenschaften und der verfügbaren Optionen.

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- Im Instrument klicken Sie .

oder

- Markieren Sie das Instrument und drücken Sie ALT+ENTER.

oder

- Rechtsklicken Sie im Instrument und wählen Sie im Kontextmenü **Eigenschaften** aus.

Spalten neu anordnen

1. Verschieben Sie eine Spalte, indem Sie die Kopfzeile der Spalte zur neuen Position innerhalb der Tabellenkopfzeile ziehen.
2. Lassen Sie die Maustaste los.

Spalten anzeigen und ausblenden

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf eine Spalte.
Eine Liste von Standardspalten erscheint.
2. Um eine Spalte ein- oder auszublenden, setzen oder entfernen Sie den Haken beim entsprechenden Spaltennamen in der Liste.

Signale zuweisen

Um zu sehen, wie Sie die relevanten Signale auswählen und diese dem gewünschten Instrument zuweisen können, schauen Sie unser Video  **Selecting Signals**.

Um zu wissen, wie Sie Signale einem neuen oder bestehenden Instrument zuweisen können, lesen Sie "[Signale einem Instrument zuweisen](#)" auf Seite 155.

Hinweis: Jedes Signal kann nur einmal hinzugefügt werden.

Signale ersetzen

Weitere Informationen finden Sie unter "[Signal ersetzen](#)" auf Seite 157.

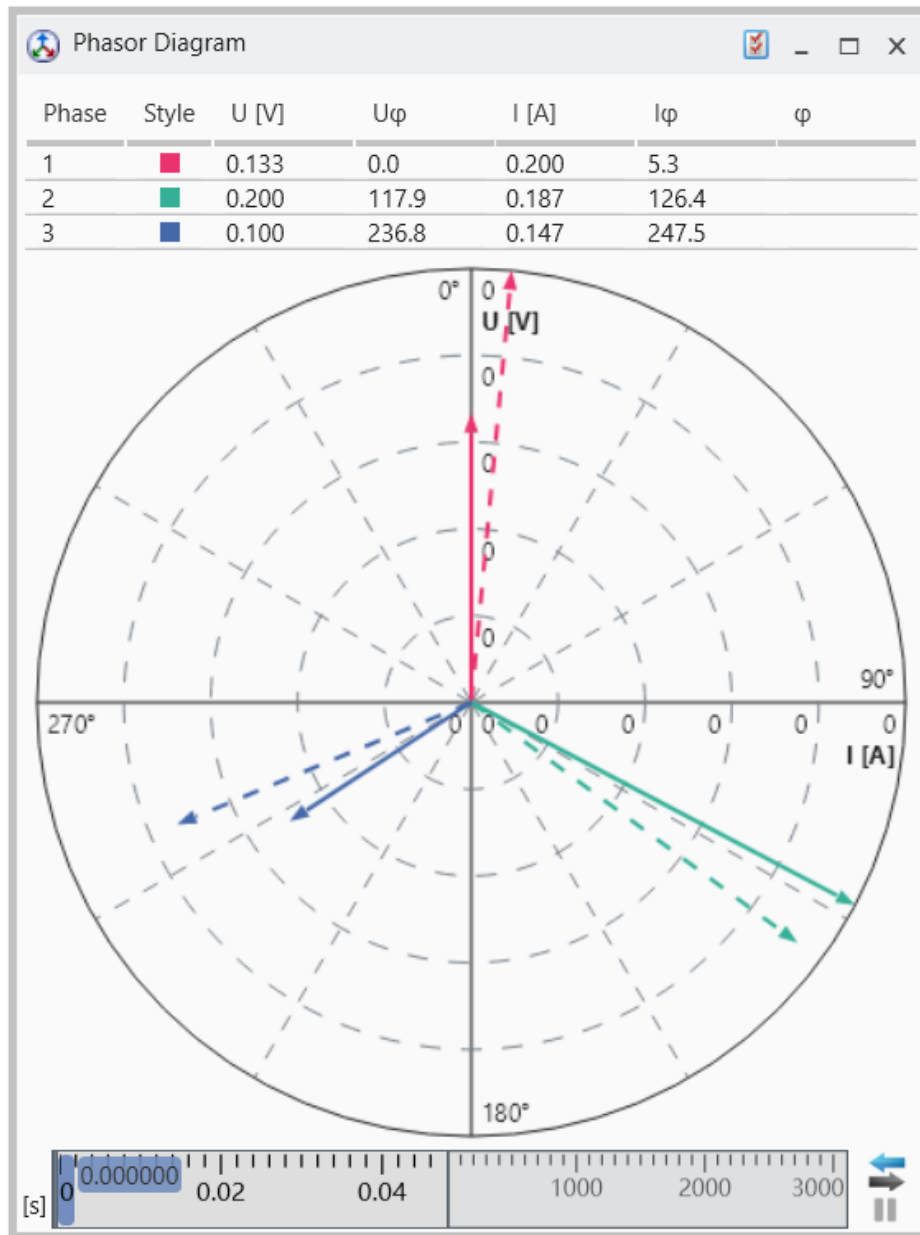
Signale sortieren

Wenn Sie auf eine der Kopfzeilen klicken, können Sie den Tabelleninhalt nach dieser Spalte in aufsteigender Reihenfolge sortieren. Wenn Sie erneut auf die gleiche Kopfzeile klicken, wird die Sortierreihenfolge umgedreht.

Signal löschen

1. Rechtsklicken Sie die Zeile mit dem Signal, das Sie löschen möchten.
2. Wählen Sie **Signal(e) entfernen**.

5.2.11 Zeigerdiagramm



Ein Phasendiagramm wird zur Visualisierung und Analyse von Wechselstromgrößen wie Spannung, Strom und Phasenwinkel verwendet. Es zeigt diese Größen als Zeiger an, d. h. rotierende Vektoren, die Wellenformen in einer vereinfachten, statischen Form darstellen.

Es hilft, die Größenordnungen der zugeordneten Signale und die Unterschiede zwischen den Phasen leicht zu erkennen. Die verschiedenen Phasen werden in vordefinierten Farben wie Rot, Grün und Blau angezeigt.

Die Spannungsphasen sind als durchgezogene Linien dargestellt, während die Stromphasen durch gestrichelte Linien dargestellt sind. Die Länge einer Phase

stellt die Amplitude des Spannungs- oder Stromsignals dar. Der Winkel zwischen der Spannungs- und der Stromphase stellt die Phasenverschiebung zwischen den beiden Größen in jeder Phase dar.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["So fügen Sie Signale hinzu" unten](#)
- ["So ersetzen Sie Signale" unten](#)
- ["So entfernen Sie Signale" unten](#)
- ["Zeigerdiagramm" auf der vorherigen Seite](#)
- ["Signale einem neuen Instrument zuweisen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Den sichtbaren Bereich bearbeiten" auf der nächsten Seite](#)

So fügen Sie Signale hinzu

1. Ziehen Sie jedes der Eingangssignale einzeln in die Tabelle über dem Diagramm und legen Sie es dort ab.
2. Stellen Sie sicher, dass die Signale im Hinblick auf die physikalischen Größen und Phasen korrekt zugeordnet werden.

So ersetzen Sie Signale

So ersetzen Sie ein bereits zugewiesenes Signal

1. ziehen Sie ein anderes in die Zelle der Tabelle und legen Sie es dort ab.

So entfernen Sie Signale

Signale können nur über den Konfigurationsmanager entfernt werden.

1. Erweitern Sie die Ansicht für das jeweilige Phasendiagramm, um die zugeordneten Signale zu sehen.
2. Markieren Sie das/die zu löschende(n) Signal(e) und entfernen Sie diese über den Eintrag im Kontextmenü.

Signale verschieben oder kopieren

Signale aus dem Phasendiagramm-Instrument in ein anderes Instrument verschieben oder kopieren,

1. Wählen Sie das Signal aus, von dem Sie die Signale zu einem anderen Instrument verschieben oder kopieren möchten.
2. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - ["Signale zwischen Instrumenten verschieben oder kopieren" auf Seite 157.](#)

- Um die Signale zu kopieren, drücken Sie zuerst die Taste STRG, bevor Sie die gewählten Signale in einem anderen Instrument platzieren.

Die gleichen Operationen werden auch im Konfigurationsmanager unterstützt.

Wenn sich das Zielinstrument auf einer anderen Ebene befindet, navigieren Sie mit den Registerkarten der Ebenen zur gewünschten Ebene.

Um ein neues Instrument zu erstellen, ziehen Sie per Drag-und-Drop die ausgewählten Signale auf einen leeren Bereich der Ebene oder des Ebenenreiters.

Wenn Sie ein Signal verschieben oder kopieren, prüft der MDA, ob das Zielgerät die aktuelle Datendarstellung unterstützt. Ist dies nicht der Fall, wird stattdessen die physische Datendarstellung verwendet.

Signale einem neuen Instrument zuweisen

Um zu sehen, wie Sie die relevanten Signale auswählen und diese dem gewünschten Instrument zuweisen können, schauen Sie unser Video  **Selecting Signals**.

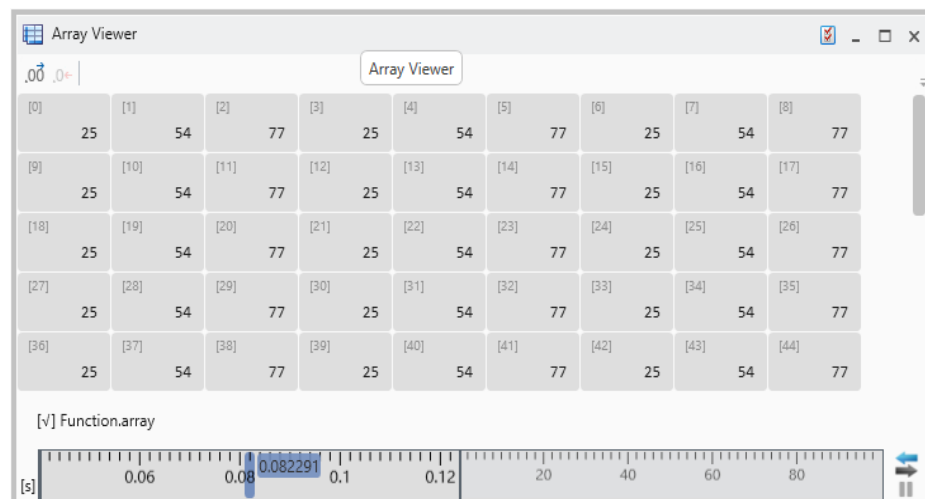
Den sichtbaren Bereich bearbeiten

Ändern Sie die Werte für die maximal sichtbare Spannung und den maximal sichtbaren Strom im Fenster Eigenschaften. Die bearbeiteten Werte werden dann in der entsprechenden grafischen Skala wiedergegeben.

Für den sichtbaren Bereich stehen im Fenster Eigenschaften zwei Optionen zur Verfügung:

Wert Name	Wert Definition
Maximal sichtbare Spannung	Maximale sichtbare Spannung, die angezeigt wird.
Maximal sichtbarer Strom	Maximaler sichtbarer Strom, der angezeigt wird.

5.2.12 Array-Anzeige



Die Array-Anzeige bietet einen direkten, umfassenden Einblick in die einzelnen Elemente eines Array-Signals. Dieses Instrument extrahiert und visualisiert alle Elemente eines Array-Datentyps in einem einzigen, vereinheitlichten Fenster. Es zeigt alle extrahierten Array-Werte an, die einem einzelnen, ausgewählten Zeitstempel entsprechen. Die Visualisierung sowohl von Signalen vom Typ „Array“ als auch von berechneten Signalen vom Typ „Array“ wird unterstützt.

In der Mitte wird die aktuelle Anzeige in einer Tabelle dargestellt. In jeder Zelle ist der (physische) Wert des Elements angegeben. Die Elemente werden nach ID von links nach rechts sortiert und in der nächsten Zeile fortgesetzt. Am unteren Rand befindet sich ein Feld für den Namen des Arrays.

Wenn ein Element in der Tabelle ausgewählt ist, werden die Element-ID, der Wert und die Einheit angezeigt. Das Instrument verfügt über die üblichen Instrumenteneigenschaften und optional in Zukunft über einige instrumentenspezifische Eigenschaften.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["So fügen Sie Signale hinzu" unten](#)
- ["So ersetzen Sie Signale" unten](#)
- ["So entfernen Sie Signale" unten](#)
- ["Signale verschieben oder kopieren" unten](#)
- ["Signale einem neuen Instrument zuweisen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Array-Anzeige" auf der vorherigen Seite](#)
- ["Anzahl der Nachkommastellen ändern" auf der nächsten Seite](#)

So fügen Sie Signale hinzu

1. Ziehen Sie jedes der Eingangssignale einzeln in die Tabelle über dem Diagramm und legen Sie es dort ab.
2. Stellen Sie sicher, dass die Signale im Hinblick auf die physikalischen Größen und Phasen korrekt zugeordnet werden.

So ersetzen Sie Signale

Um ein bereits zugewiesenes Signal zu ersetzen, gehen Sie wie folgt vor:

1. ziehen Sie ein anderes in die Zelle der Tabelle und legen Sie es dort ab.

So entfernen Sie Signale

Signale können nur über den Konfigurationsmanager entfernt werden.

1. Erweitern Sie die Ansicht für die jeweilige Array-Anzeige, um die zugeordneten Signale zu sehen.
2. Markieren Sie das/die zu löschende(n) Signal(e) und entfernen Sie diese über den Eintrag im Kontextmenü.

Signale verschieben oder kopieren

Um ein Signal aus dem Array-Viewer-Instrument in ein anderes Instrument zu verschieben oder zu kopieren, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie das Signal aus, von dem Sie die Signale zu einem anderen Instrument verschieben oder kopieren möchten.
2. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - [To move or copy signals from one instrument to another instrument.](#)
 - Um die Signale zu kopieren, drücken Sie zuerst die Taste Strg, bevor Sie die gewählten Signale in einem anderen Instrument platzieren.

Die gleichen Operationen werden auch im Konfigurationsmanager unterstützt.

Wenn sich das Zielinstrument auf einer anderen Ebene befindet, navigieren Sie mit den Registerkarten der Ebenen zur gewünschten Ebene.

Um ein neues Instrument zu erstellen, ziehen Sie per Drag-und-Drop die ausgewählten Signale auf einen leeren Bereich der Ebene oder des Ebenenreiters.

Wenn Sie ein Signal verschieben oder kopieren, prüft der MDA, ob das Zielgerät die aktuelle Datendarstellung unterstützt. Ist dies nicht der Fall, wird stattdessen die physische Datendarstellung verwendet.

Signale einem neuen Instrument zuweisen

Um zu sehen, wie Sie die relevanten Signale auswählen und diese dem gewünschten Instrument zuweisen können, schauen Sie unser Video  **Selecting Signals**.

Anzahl der Nachkommastellen ändern

1. In der Symbolleiste klicken Sie auf eines der folgenden Icons:
 - Um mehr Dezimalstellen anzuzeigen, klicken Sie auf „“.
 - Um weniger Dezimalstellen anzuzeigen, klicken Sie auf „“.

Die Anzahl der Dezimalstellen wird für alle Array-Elemente angepasst und visualisiert; die tatsächliche Anzeige wird in der Tabelle des Array-Viewers dargestellt.

5.2.13 Zeitnavigation und Synchronisation

Wenn Signale und deren Daten von einer Messdatei geladen wurden, ist es normalerweise notwendig, zu einem spezifischen Zeitsegment zu navigieren. Das kann einfach durch Zoomen und Scrollen durch den gesamten Zeitbereich getan werden. Um auch bei vielen Signalen den Überblick zu behalten, ist es üblich, Daten auf verschiedene Instrumente zu verteilen. Aber manchmal müssen diese Daten parallel überwacht werden, um die Ursache für unerwartete Beobachtungen zu identifizieren oder um Zusammenhänge zu dokumentieren. Dann wird eine einfache Synchronisationsmethode für das kombinierte Zoomen und Scrollen in verschiedenen Instrumenten benötigt. All diese Zoom-, Scroll-, und Synchronisationsaktivitäten können mit dem Zeitschieber ausgeführt werden.

Der Zeitschieber zeigt den kompletten Zeitbereich aller Messdateien an, die der momentanen Konfiguration zugewiesen sind. Wenn Sie neue Messdateien zur Konfiguration hinzufügen, werden die minimale und maximale Abtastzeit des Zeitschiebers automatisch aktualisiert.

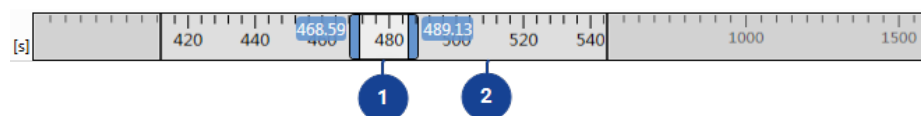
Der Zeitschieber ist je nach Instrumenttyp und der damit verbundenen Zeitskala unterschiedlich. Die Instrumenttypen können folgendermaßen klassifiziert werden:

Instrumenttyp	Variable Zeitskala	Feste Zeitskala
Balkendiagramm (Absolut)	-	x
Balkendiagramm (Differenz)	-	x
Ereignisliste	-	x
GPS-Kartenansicht	x	-
Histogramm	x	-
Oszilloskop	x	-
Streudiagramm	x	-
Signalverteilung	-	x
Sortierbare Liste	-	x
Statistische Daten	x	-
Tabelle	-	x
Video	-	x

Zeitschieber in Instrumenten mit variabler Zeitskala

Der Zeitschieber kann jeden beliebig gewählten Abschnitt des gesamten Zeitbereichs anzeigen. Dadurch kann der Zeitschieber für Zoomen, Scrollen und Synchronisation verwendet werden. Die exakte Start- und Endzeit des angezeigten Zeitbereichs wird in Tooltips angezeigt. Die in den Tooltips gezeigte Anzahl an Dezimalstellen hängt vom Zoom-Grad ab. Um die Werte in den Tooltips zu ändern, siehe ["Mit dem Zeitschieber zoomen" auf Seite 144](#).

Um eine ausreichende Größe und ein genaues Bild der relativen Position des momentan sichtbaren Zeitbereichs bei hohem Zoom zu bekommen, wechselt der Zeitschieber automatisch in den Vergrößerungsmodus.



- 1 Aktuell sichtbarer Zeitbereich
- 2 Vergrößerter Ausschnitt des Zeitbereichs (wird nach dem Hineinzoomen angezeigt)

Zeitschieber in Instrumenten mit fester Zeitskala

Wenn ein Instrument nur eine feste Zeitskala anzeigen kann, kann der Zeitschieber nur für Scrollen und Synchronisation verwendet werden. Die fehlende Zoomfunktion des Instruments ist im Zeitschieber durch eine blaue Linie reprä-

sentiert. Diese blaue Linie markiert den aktuell im Instrument angezeigten Zeitstempel. Um einen exakten Wert für den Zeitbereich einzugeben, siehe ["Exakten Wert für den Zeitbereich eingeben"](#) auf Seite 144.



Mögliche Aktionen in Abhängigkeit vom Instrumenttyp

Aktion mittels Zeitschieber	Variable Zeitskala	Feste Zeitskala
"Instrumente synchronisieren" auf der nächsten Seite	x	x
"So blättern Sie im Zeitbereich" auf Seite 143	x	x
"Schnelles Scrollen durchführen" auf Seite 144	x	x
"Achsbereich anpassen" auf Seite 145	x	-
"Schnelles Zoomen durchführen" auf Seite 145	x	-
"Gesamten Zeitbereich einer Messdatei anzeigen" auf Seite 145	x	-
"Exakten Wert für den Zeitbereich eingeben" auf Seite 144	x	x

5.2.13.1 Instrumente synchronisieren

Wenn mehrere Instrumente in einer Konfiguration existieren, können Sie diese synchronisieren. Instrumente können in Instrumente mit variabler Zeitskala und fester Zeitskala unterschieden werden. Weitere Informationen finden Sie unter ["Zeitnavigation und Synchronisation"](#) auf Seite 139.

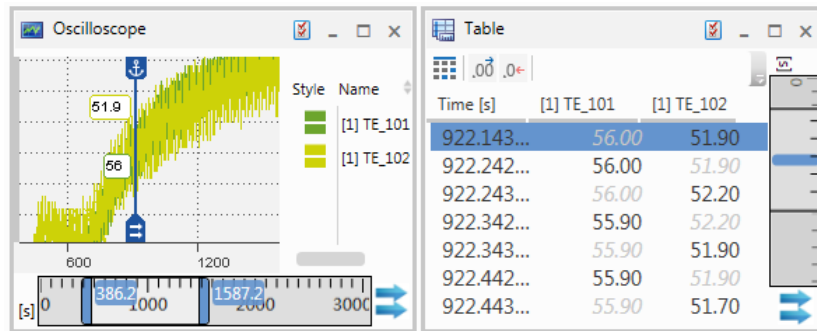
Synchronisation verschiedener Instrumententypen

Wenn Sie die beiden Instrumententypen miteinander synchronisieren möchten, gelten die folgenden Empfehlungen: Starten Sie die Synchronisation ausgehend von einem Instrument mit variabler Zeitskala. Dann wird der Zoom-Grad jedes synchronisierten Instruments mit variabler Zeitskala an das erste Instrument angepasst.

Wenn Sie die Synchronisation von einem Gerät mit fester Skala aus starten, wird der aktuelle Zeitstempel verwendet. Alle Cursors in einem Instrument mit variabler Zeitskala werden entfernt und ein neuer Synchronisations-Cursor wird erstellt. Der Zoom-Grad jedes synchronisierten Instruments mit variabler Zeitskala bleibt derselbe wie zuvor.

Verschieben des Synchronisationszeitstempels

Ein Synchronisationszeitstempel gibt an, zu welchem Zeitstempel ein Gerät mit anderen Geräten synchronisiert ist.



Im Oszilloskop wird dieser Zeitstempel durch einen Synchronisationscursor angezeigt, der bei der Synchronisation von Instrumenten automatisch erscheint. Der aktive Cursor innerhalb des sichtbaren Bereichs wird als Synchronisations-Cursor verwendet. Falls noch kein Cursor existiert oder die Cursors außerhalb des sichtbaren Bereichs sind, wird ein neuer Cursor erstellt. Der Synchronisations-Cursor kann nicht gelöscht werden. Falls der Synchronisations-Cursor verankert ist, bleibt er immer im sichtbaren Bereich und hilft Ihnen denselben Zeitpunkt z. B. in einer Tabelle oder Ereignisliste und dem Oszilloskop zu sehen. Falls der Synchronisations-Cursor nicht verankert ist, wird er beim Scrollen oder Zoomen mit der Zeitleiste verschoben. Das bedeutet, dass er sich außerhalb des aktuell sichtbaren Zeitbereichs befinden kann. Der Zeitstempel des Synchronisationscursors wird jedoch weiterhin zur Synchronisation mit anderen Geräten verwendet. Wenn Sie die Synchronisation beenden, bleibt der Synchronisations-Cursor im Oszilloskop. Weitere Informationen finden Sie unter ["Synchronisations-Cursor wechseln" auf Seite 94](#).

Im synchronisierten Modus wird der Zeitstempel der Synchronisierung in der zweiten Zeile blau hervorgehoben. Befindet sich der Zeitstempel der Synchronisierung zwischen den ersten beiden Zeilen, wird eine blaue Linie zwischen diesen Zeilen angezeigt. Sie können den Synchronisationszeitstempel in eine andere Zeile der Tabelle verschieben. Weitere Informationen finden Sie unter ["Verschieben des Synchronisationszeitstempels" auf Seite 109](#). Wenn Sie die Synchronisation beenden, ändert sich die Farbe der hervorgehobenen Zeile von blau zu grau, um die aktuelle Zeit des Zeitschiebers innerhalb der Messdaten anzuzeigen.

Instrumente synchronisieren

1. Klicken Sie auf .

Alle Instrumente der Konfiguration sind synchronisiert. Scrollen kann in jedem Instrument im Synchronisationsmodus ausgeführt werden.

2. Um die Synchronisation zu stoppen, klicken Sie auf .

So halten Sie einzelne Instrumente an

1. Klicken Sie auf  unter den Synchronisierungspfeilen.
Ein pausierter Zustand wird durch ein rotes Pausensymbol  angezeigt.
Und das Synchronisationssymbol  ist in grau dargestellt. Im Pausenzustand ist das Gerät von allen Synchronisationsaktivitäten ausgeschlossen. Das bedeutet, dass Änderungen des Zeitbereichs oder der Cursorpositionen keine Auswirkung haben, weder vom pausierenden Gerät zur Synchronisationsgruppe noch umgekehrt. Der Pausenzustand eines Instruments wird unabhängig davon beibehalten, ob die Synchronisation aktiv ist oder nicht.
2. Um den pausierten Zustand zu beenden, klicken Sie erneut auf das Pausensymbol .

5.2.13.2 Mit dem Zeitschieber navigieren

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "So blättern Sie im Zeitbereich" unten
- "Schnelles Scrollen durchführen" auf der nächsten Seite
- "Langsames Scrollen zeilenweise durchführen" auf der nächsten Seite
- "Exakten Wert für den Zeitbereich eingeben" auf der nächsten Seite

So blättern Sie im Zeitbereich

Zum Scrollen können Sie das Mausrad verwenden. Alternativ können Sie Folgendes machen:

1. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über den Zeitschieber.
2. Wenn sich der Cursor in ein Handsymbol verändert, ziehen Sie diesen Bereich zur gewünschten Position.
oder
1. Klicken Sie auf die Skala (bei Instrumenten mit variabler Skala außerhalb des aktuell sichtbaren Zeitbereichs).
2. Der Zeitschieber scrollt seitenweise.
oder
1. Um nach links zu navigieren, drücken Sie die Taste BILD AUF. Um nach rechts zu navigieren, drücken Sie die Taste BILD AB.
Der Zeitschieber scrollt seitenweise.
2. Um zum Anfang des Zeitbereichs zu navigieren, drücken Sie die Taste Pos1.
3. Um zum Ende des Zeitbereichs zu navigieren, drücken Sie die Taste ENDE.

Schnelles Scrollen durchführen

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - In Instrumenten mit variabler Zeitskala (z. B. Oszilloskop oder Streudiagramm), muss der vergrößerte Ausschnitt des Zeitbereichs sichtbar sein (siehe "[Achsbereich anpassen](#)" auf der nächsten Seite). Fahren Sie mit dem Mauszeiger über den aktuell sichtbaren Zeitbereich.



- Bei Instrumenten mit festem Maßstab (z. B. Tabellen) bewegen Sie den Mauszeiger über den aktuellen Zeitstempel, der als blaue Linie angezeigt wird.

Time	[1] TE...	[1] TE...
1.232925600	31.3000	35.8000
1.311796600	31.3000	36.0000

2. Während Sie die Maustaste gedrückt halten, bewegen Sie den Cursor zur gewünschten Position.
Je schneller Sie den Cursor bewegen, desto schneller wird das Scrollen durchgeführt.

Langsames Scrollen zeilenweise durchführen

Verwenden Sie die Tastatur und drücken Sie die Tasten PFEIL AUF, PFEIL AB, PFEIL LINKS und PFEIL RECHTS.

Exakten Wert für den Zeitbereich eingeben

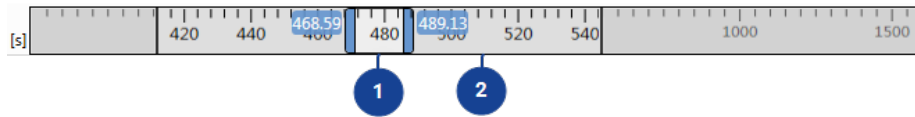
1. Klicken Sie auf einen der Tooltips im Zeitschieberegler, der die Start- und Endzeit des angezeigten Zeitbereichs anzeigt. Alternativ drücken Sie STRG+B.
2. Geben Sie den Wert für den Zeitbereich ein.
3. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Um den neuen Wert auf den Zeitbereich anzuwenden, drücken Sie die EINGABETASTE.
 - Um den neuen Wert auf den Zeitbereich anzuwenden und direkt zum anderen Tooltip zu springen, drücken Sie die TABULATORTASTE oder STRG+B.

Falls der Wert ungültig ist, wird das Eingabefeld mit einem roten Rand markiert. Wenn Sie mit dem Mauszeiger über das Eingabefeld fahren, wird eine Fehlermeldung angezeigt.

5.2.13.3 Mit dem Zeitschieber zoomen

In Instrumenten mit variabler Zeitskala können Sie die nachfolgenden Aktionen ausführen:

- "Achsbereich anpassen" unten
- "Schnelles Zoomen durchführen" unten
- "Gesamten Zeitbereich einer Messdatei anzeigen" unten



-
- 1** Aktuell sichtbarer Zeitbereich
-
- 2** Vergrößerter Ausschnitt des Zeitbereichs (wird nach dem Hineinzoomen angezeigt)
-

Achsbereich anpassen

1. Bewegen Sie den Cursor zur linken oder rechten Kante des aktuell sichtbaren Zeitbereichs **1**.
Der Cursor ändert sich in einen Doppelpfeil.
2. Wenn Sie einen symmetrischen Zoom durchführen möchten, drücken Sie STRG.
3. Vergrößern oder verkleinern sie den sichtbaren Zeitbereich, indem Sie am Doppelpfeil ziehen.
Wenn Sie sehr weit hineinzoomen, kann der komplette Zeitbereich nicht mehr angezeigt werden. Ein zusätzlicher Bereich erscheint, der einen vergrößerten Ausschnitt des Zeitbereichs zeigt **2**.

Schnelles Zoomen durchführen

1. Der vergrößerte Ausschnitt des Zeitbereichs muss sichtbar sein (siehe "Achsbereich anpassen" oben). Bewegen Sie den Cursor zur linken oder rechten Kante des aktuell sichtbaren Zeitbereichs **1**.
Der Cursor ändert sich in einen Doppelpfeil.
2. Wenn Sie einen symmetrischen Zoom durchführen möchten, drücken Sie STRG.
3. Während Sie die Maustaste gedrückt halten, bewegen Sie den Cursor zur gewünschten Position.
Je schneller Sie den Cursor bewegen, desto schneller wird das Zoomen durchgeführt.

Gesamten Zeitbereich einer Messdatei anzeigen

1. Bewegen Sie den Cursor zur linken oder rechten Kante des aktuell sichtbaren Zeitbereichs **1**.
Der Cursor ändert sich in einen Doppelpfeil.
2. Doppelklicken Sie.

Der Zeitbereich wird zur linken bzw. rechten Grenze erweitert.

3. Wenn Sie zuvor STRG drücken, wird der Zeitbereich für beide Grenzen gleichzeitig erweitert.

6 Signalauswahl

Im Variablen-Explorer können Sie die in den Messdateien enthaltenen Inhalte sehen. Bevor eine Aufnahme in INCA erfolgt, werden Variablen in einem definierten Raster ausgewählt. Per Definition wird eine Variable zu einem Signal, wenn ein Raster zugewiesen ist und, spätestens, wenn Messdaten vorhanden sind. Daher sind im Kontext von MDA nur Signale verfügbar.

In einer Konfiguration wird jedes Signal durch seinen Signalnamen in Kombination mit mehreren Metainformationen eindeutig identifiziert. Nach dem ASAM MDF V4 Standard sind dies das Steuergerät, das Gerät, das Aufzeichnungsraster, das Steuergeräte-Raster und das Geräte-Raster. Zusätzlich verwendet MDA den Pfad und den Namen der Messdatei.

Die Geräteinformationen können vom Anwender in der Hardware-Konfiguration (HWC) von INCA gesetzt werden und sind an mehreren Stellen in der Experimentierumgebung sichtbar. Die ECU-Informationen werden aus der A2L-Datei übernommen. Sie sind in INCA nicht sichtbar, werden aber in der MDF V4-Datei als Metainformation für das Signal hinzugefügt. MDF V3.x-Dateien unterstützen keine ECU-Informationen und nur einen Typ von Rasterinformationen. Beim Laden einer MDF V3-Datei oder eines anderen Dateiformats, das nicht alle der genannten Metainformationen unterstützt, verwendet MDA die Zeichenfolge "NULL" für die fehlenden Informationen. Auf diese Weise können die fehlenden Metainformationen beim Ersetzen von Messdateien sinnvoll behandelt werden.

6.1 Anzeigename in der Anwendung definieren

V8.8 allows to define which of the following potential variable name shall be used as Display Name:

- **Name**
- **Anzeigename**
- **Symbol Link**

Um den Anzeigenamen zu wählen, führen Sie die folgenden Aktionen durch:

1. Im Variablen-Explorer klicken Sie .
2. Aus dem Drop-down-Menü wählen Sie den Anzeigenamen aus.

Der ausgewählte Name erscheint in der Spalte **Anzeigename**.

V8.8 ensures that the Display Name is unique, if necessary the name is extended by a number in round brackets. Zusätzlich erscheint ein Warnsymbol.

Wenn der Display Identifier oder der Symbol Link nicht vorhanden sind, wird der Name als Anzeigename verwendet.

Der Anzeigename wird programmweit genutzt, d. h. in Instrumenten und berechneten Signalen. Er wird auch beim Export von Messdateien verwendet, deren Dateiformat nur ein Namensfeld unterstützt (z. B. ASCII).

Im Variablen-Explorer wird nur die Spalte **Anzeigename** für die Suche verwendet.

6.2 Anzeige im Variablen-Explorer definieren

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "Spalten fixieren" unten
- "Spalten anzeigen und ausblenden" unten
- "Spalten neu anordnen" unten

Spalten fixieren

1. Um Spalten zu fixieren, klicken Sie .

Bei der ersten Nutzung sind die ersten beiden Spalten in diesem Bereich fixiert. Eine vertikale, graue Linie trennt den fixierten Bereich der Tabelle vom nicht fixierten Bereich ab. Spalten auf der linken Seite der Linie bleiben sichtbar, wenn Sie die horizontale Scrollleiste verwenden.

2. Ziehen Sie jede der Spalten in den oder aus dem Bereich, um den fixierten Bereich zu erweitern oder zu reduzieren.
3. Um die Fixierung aufzuheben, klicken Sie erneut auf das Icon.

Spalten anzeigen und ausblenden

1. In der Symbolleiste, klicken Sie .

Eine Liste von Standardspalten erscheint.

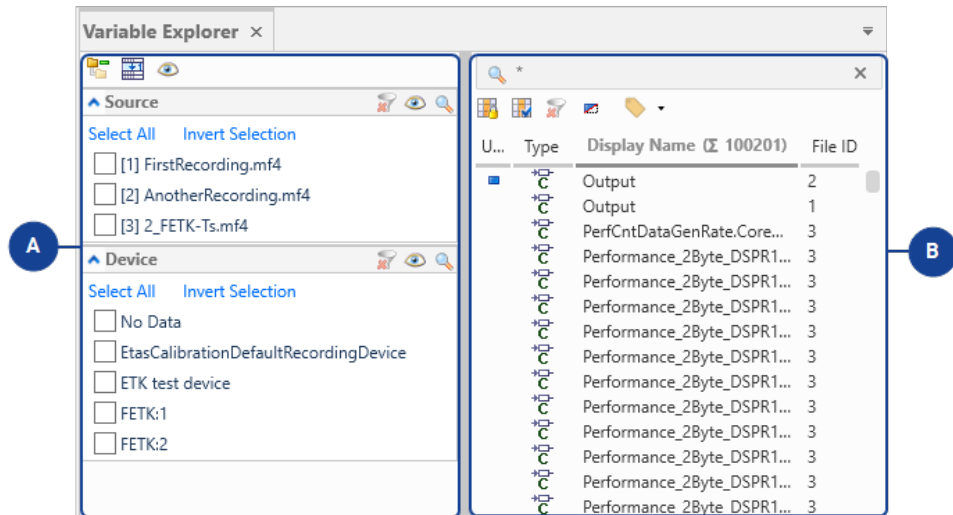
2. Um die komplette Liste an Spalten anzuzeigen, klicken auf das Drop-down-Menü **Mehr Spalten**.
3. Um eine Spalte ein- oder auszublenden, setzen oder entfernen Sie den Haken beim entsprechenden Spaltennamen in der Liste.

Spalten neu anordnen

1. Verschieben Sie eine Spalte, indem Sie die Kopfzeile der Spalte zur neuen Position innerhalb der Tabellenkopfzeile ziehen.
Eine Linie zwischen den Spalten erscheint, die die neue Position anzeigt.
2. Lassen Sie die Maustaste los.

6.3 Sortieren und Filtern

Der Variablen-Explorer ist in zwei Bereiche aufgeteilt:



Nr. Beschreibung

A Filter

Sie können Einträge aus unterschiedlichen Kategorien (z. B. Quelle, Gerät, usw.) auswählen. Diese definieren, welche Variablen in der Variablenliste im Variablen-Explorer angezeigt werden.

Öffnen oder schließen Sie den Filterbereich, indem Sie auf den Splitter klicken. Vergrößern oder verkleinern Sie die Breite des Filterbereichs, indem Sie den Splitter verschieben.

B Variablenliste

Liste aller Variablen, auf denen die Such- und Filterkriterien zutreffen. Von hier aus können Sie Variablen für die Anwendung in verschiedenen Operationen auswählen, wie z. B. die Anzeige in einem Instrument, den Export in eine Messdatei oder als Input für ein berechnetes Signal.

Um die gewünschten Signale zu finden, bietet der Variablen-Explorer verschiedene Funktionen an:

**Alle Kategorien minimieren**

Reduziert alle Kategorien gleichzeitig.

**Akkordeon**

Zeigt immer nur eine Kategorie an. Wenn Sie den Akkordeon-Modus aktivieren, erweitert sich die ausgewählte Kategorie, während alle anderen reduziert sind.

**Filter aktivieren / deaktivieren**

Wendet die ausgewählten Filter an. Wenn Sie alle Filter deaktivieren, wird die ursprüngliche Auswahl beibehalten, auch wenn Sie alle Filter mit dem Trichter-Symbol in der Variablenliste löschen.

**Filter löschen**

Löscht alle ausgewählten Einträge in einer Kategorie oder alle Filter im Variablen-Explorer.

**Suchfilter**

Sucht nach Einträgen per Kategorie oder in der Variablenliste.

**Spalten fixieren**

Weitere Informationen finden Sie unter ["Spalten fixieren"](#) auf Seite 148.

**Spalten anzeigen / ausblenden**

Weitere Informationen finden Sie unter ["Spalten anzeigen und ausblenden"](#) auf Seite 148.

**Verwendete / Nicht verwendete Signale**

Weitere Informationen finden Sie unter ["Filtern von genutzten/ungenutzten Signalen"](#) auf Seite 152.

**Anzeigenamen ändern**

Weitere Informationen finden Sie unter ["Anzeigenname in der Anwendung definieren"](#) auf Seite 147.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Signale suchen"](#) unten
- ["Signale filtern"](#) auf der nächsten Seite
- ["Filter zurücksetzen"](#) auf Seite 152
- ["Signale im Variablen-Explorer per Spalten sortieren"](#) auf Seite 153

Signale suchen

Wenn Sie im Variablen-Explorer eine Suche ausführen, wird nur die Spalte **Anzeigenname** zur Suche verwendet. Die Suche wird für alle Signale ausgeführt, die aktuell im Variablen-Explorer aufgelistet sind.

Wenn Sie eine Suche in einer Kategorie ausführen, werden nur die Einträge angezeigt, die auf die Suchkriterien zutreffen.

Wenn Sie eine Suche im Konfigurationsmanager ausführen, wird die Suche für Signale, die bereits verwendet werden und einem Instrument zugewiesen sind, ausgeführt. Weitere Informationen finden Sie unter ["Suche und Filterung innerhalb der Konfiguration" auf Seite 39](#).

Führen Sie die folgenden Aktionen aus:

1. Bringen Sie den Fokus auf das Fenster mit dem Suchfeld.
2. Geben Sie Ihren Suchbegriff ein.

Berücksichtigen Sie für Suchanfragen folgende Regeln:

- Die Suche ist nicht abhängig von Groß- und Kleinschreibung; sie findet Daten, auch wenn die Großschreibung des Texts vom Suchbegriff abweicht.
- Sie können die Zeichen ? und * als Platzhalter in ihrem Suchbegriff verwenden.
- Standardmäßig ist der Suchbegriff dem * Platzhalter im Suchfeld anhängig. Wenn Sie Daten suchen wollen, die mit einem bestimmten Zeichen beginnen, positionieren Sie den Cursor vor diesen Platzhalter.
- Wenn Sie zusätzlich Filter verwendet haben, wird ein logisches UND, zwischen der Suche und der Filter der anderen Spalten, angewandt.

Der übereinstimmende Suchbegriff wird in der Spalte **Anzeigename** hervorgehoben. Wenn diese Spalte aktuell nicht angezeigt wird, blenden Sie diese wieder ein. Weitere Informationen finden Sie unter ["Spalten anzeigen und ausblenden" auf Seite 148](#).

Signale filtern

Im Variablen-Explorer gibt es vorübergehend unterschiedliche Möglichkeiten, um Filter zu definieren. Abhängig von der Verfügbarkeit an Metainformationen in einer Messdatei, haben Sie mehr oder weniger Möglichkeiten die Variablenliste zu filtern.

Um zu sehen, wie Sie die relevanten Signale auswählen und diese dem gewünschten Instrument zuweisen können, schauen Sie unser Video  [Selecting Signals](#).

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

– **Filtern in Spalten**

1. Klicken Sie in der Kopfzeile der Spalte, die sie filtern möchten, auf .

Eine Liste der möglichen Filterkriterien für diese Spalte wird angezeigt.

In der Spalte **Raster** funktioniert der Filter für Variablen, die in mehreren Rastern aufgezeichnet worden sind, wie folgt:

- Wenn Variablen in INCA in mehreren Rastern aufgezeichnet wurden und in einer einzigen Datei gespeichert sind, können die Variablen nur nach dem kombinierten Raster gefiltert werden (kombiniert per +-Symbol) und nicht nach den verschiedenen Einzelrastern.

- Wenn Variablen in mehrere Dateien aufgezeichnet und in eine gemeinsame Datei exportiert worden sind, werden die Variablen als eine durch Semikolon getrennte Liste dargestellt und können pro Raster gefiltert werden. In der Filteroption können Sie nur einen einzelnen Wert auswählen (z. B. "0.1"). Die Variable wird angezeigt, wenn eines ihrer Raster fürs Filtern verwendet wird.
2. Entfernen Sie die Haken der Einträge, die Sie nicht in der Liste angezeigt haben wollen. Bei der Markierung von mehreren Filtern innerhalb der Liste, wird ein logisches ODER angewendet.
 3. Klicken Sie **Übernehmen**.
Die Tabelle des Variablen-Explorers zeigt die Zeilen an, die mit den festgelegten Filterkriterien übereinstimmen.
 4. Sie können Schritte 1-3 für andere Spalten wiederholen.
Ein logisches UND wird zwischen den Filtern der verschiedenen Spalten angewendet.
Alle Filtermöglichkeiten für Spalten werden in die Filter per Kategorie integriert.

– Filtern per Kategorien

Um die gewünschten Signale in der Variablenliste zu sehen, prüfen Sie in einer Kategorie die entsprechenden Einträge.

Sie können alle Filter in einer Kategorie deaktivieren. Die ursprüngliche Auswahl wird beibehalten, hat aber keine Auswirkung auf die Variablenliste, auch wenn Sie die Filter mit dem  Symbol zurücksetzen.

Die Filtermöglichkeiten in den Kategorien, den Spalten und im Suchfeld können zusammen eingesetzt werden (durch Anwendung eines logischen UND). In der Kopfzeile der Spalte **Anzeigename** ist die Anzahl der übereinstimmenden Signale gegenüber der Gesamtzahl aller Signale angezeigt.

Filtern von genutzten/ungenutzten Signalen

In der Symbolleiste des Variablen-Explorers, klicken Sie .

Es gibt drei verschiedene Status dieser Schaltfläche:

	Zeigt alle verwendete Signale, d. h. Signale, die einem Instrument zugewiesen sind oder für ein berechnetes Signal verwendet werden
	Zeigt alle nicht verwendeten Signale, d. h. Signale, die keinem Instrument zugewiesen sind und nicht für ein berechnetes Signal verwendet werden
	Zeigt alle verwendete und nicht verwendete Signale

Filter zurücksetzen

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

– **Alle Filter löschen**

Um alle Filter in Kategorien, Spalten und Suchfeld zu löschen, klicken Sie  im Bereich Variablenliste.

Deaktivierte Filter in den Kategorien bleiben unverändert.

– **Filter in Spalten**

- i. Um den Filter einer speziellen Spalte zurückzusetzen, klicken Sie .
- ii. Wählen Sie im Drop-down-Menü das Kontrollkästchen **Alle auswählen**.

– **Filter in Kategorien**

- i. Um alle Filter in eine Kategorie zu löschen, klicken Sie .
- ii. Um die ausgewählten Filter zu deaktivieren, klicken Sie .
Die ursprüngliche Auswahl wird beibehalten, auch wenn Sie die Filter mit dem  Symbol zurücksetzen.

Signale im Variablen-Explorer per Spalten sortieren

Im Variablen-Explorer wird standardmäßig nach dem **Anzeigenamen** sortiert. Wenn Sie eine andere Spalte sortieren wollen, klicken Sie auf die Kopfzeile der entsprechenden Spalte. Die momentan sortierte Spalte wird mit blauer Schrift und einem Unterstrich hervorgehoben. Die Sortierung ist nicht abhängig von Groß- und Kleinschreibung. Starten die Einträge mit einer Nummer, sind sie alphanumerisch sortiert.

6.4 Bits aus einem Signal oder Elemente aus einem Array extrahieren

MDA unterstützt die Extraktion einzelner Bits aus analogen Signalen sowie die Extraktion einzelner oder aller Elemente aus einem Array-Signal.

Für jedes ausgewählte Bit oder extrahierte Array-Element wird ein berechnetes Signal erstellt. Der Name des berechneten Signals besteht aus dem ursprünglichen Signalnamen und der Bitnummer bzw. der Array-Element-ID. Die berechneten Signale sind im Variablen-Explorer und im Editor für berechnete Signale verfügbar. Sie können diese Signale in Instrumenten oder anderen berechneten Signalen verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter "[Signale einem Instrument zuweisen](#)" auf Seite 155 und "[Definieren von berechneten Signalen](#)" auf Seite 268.

Um extrahierte Bit-Signale zu löschen, siehe "[Berechnetes Signal löschen](#)" auf Seite 271.

6.4.1 Bits von einem Signal extrahieren

Einige Signale können als eine Kombination von 1-Bit-Signalen interpretiert werden. Zum Beispiel enthält ein Byte-Signal acht verschiedene, unabhängige Status-Bits. Jedes Bit repräsentiert eine spezifische Statusinformation. Für solche Signale sind eher die einzelnen Bit-Signale von Bedeutung.

Um zu sehen, wie Sie einzelne Bits aus einem Signal extrahieren und diese umbenennen können, schauen Sie unser Video  [Extracting Bits from a Signal](#).

Um diese aus dem kompletten Signalblock zu extrahieren, führen Sie die folgenden Aktionen durch:

1. Im Variablen-Explorer wählen Sie das Signal aus, von dem die einzelnen Bits extrahiert werden sollen.
2. Im Kontextmenü wählen Sie **Erzeuge Bitsignale**.
3. Wählen Sie ein oder mehr Bits aus.
Die Anzahl der Kontrollkästchen hängt vom Datentyp der gewählten Variable ab.
4. Klicken Sie **Erzeugen**.

6.4.2 Extrahieren von Elementen aus einem Array

1. Wählen Sie im Variablen-Explorer das Array-Signal aus, aus dem die Elemente extrahiert werden sollen.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Array-Elemente extrahieren**.
3. Wählen Sie ein, mehrere oder alle Elemente aus.
 - Wählen Sie ein Element aus, indem Sie auf ein einzelnes Element klicken.
 - Klicken Sie auf **Alles auswählen**, um alle verfügbaren Elemente auszuwählen.
 - Sie können die Größe des Feldes auch manuell festlegen, indem Sie auf einzelne Elemente klicken und so Ihre eigene Wahl treffen.
4. Klicken Sie auf **OK** oder **Auswahl aufheben**.

Für jedes extrahierte Array-Element wird dieselbe Umrechnungsformel angewendet.

Die für das gesamte Array definierte Umrechnungsformel ist für alle Elemente des Arrays gültig. Daher wird beim Extrahieren eines Elements eines Arrays für das einzelne Element dieselbe Umrechnungsformel verwendet.

6.5 Signale einem Instrument zuweisen

Um die eigentlichen Messdaten eines Signals anzuzeigen, muss das Signal einem Instrument zugewiesen werden. Weitere Informationen finden Sie unter ["Messdatei hinzufügen" auf Seite 49](#).

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["So weisen Sie Signale mit demselben Namen aus einer anderen Datei zu" auf der nächsten Seite](#)
- ["Signale einem neuen Instrument zuweisen" unten](#)
- ["Signale mehreren Instrumenten zuweisen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Signale einem bestehenden Instrument zuweisen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Signale zwischen Instrumenten verschieben oder kopieren" auf Seite 157](#)
- ["Signal ersetzen" auf Seite 157](#)
- ["Signale einem Instrument zuweisen" oben](#)

Um Signale einem existierenden Oszilloskop schnell zuzuweisen, kann das Auswahlrad verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie unter ["Signale mit dem Auswahlrad zuweisen" auf Seite 85](#).

Signale einem neuen Instrument zuweisen

Um zu sehen, wie Sie die relevanten Signale auswählen und diese dem gewünschten Instrument zuweisen können, schauen Sie unser Video  **Selecting Signals**.

1. Im Variablen-Explorer drücken Sie die Taste STRG oder SHIFT und markieren alle Signale, die Sie für Ihre Analyse verwenden wollen.
2. Ziehen Sie die ausgewählten Signale per Drag-und-Drop auf einen leeren Bereich auf der Ebene oder auf den Ebenenreiter in der gerade aktiven Konfiguration. Es ist nicht möglich, Signale zu anderen Konfigurationen zu ziehen.

Das Kontextmenü der Ebenen enthält einen Eintrag für jeden verfügbaren Instrumententyp.

3. Wählen Sie den Instrumententyp, den Sie erstellen wollen.

Auf der Ebene wird das neue Instrument vordergründig und hervorgehoben angezeigt. Im Konfigurationsmanager wird der Name dieses Instruments in Fett angezeigt.

Im Variablen-Explorer können Sie anhand der Spalte Zugewiesen alle Signale identifizieren, die einem Instrument zugewiesen sind. Weitere Informationen finden Sie unter ["Filtern von genutzten/ungenutzten Signalen" auf Seite 152](#).

So weisen Sie Signale mit demselben Namen aus einer anderen Datei zu

1. Wählen Sie im Konfigurationsmanager ein oder mehrere Oszilloskope aus und öffnen Sie das Kontextmenü. Alternativ können Sie auch mit der rechten Maustaste auf eine Ebene oder den Konfigurationsknoten klicken.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Datei zum Vergleich auswählen**.
3. Im Datei-Explorer,
 1. Wählen Sie eine oder mehrere Dateien
 2. Wählen Sie im Kontextmenü **Als Datei(en) zum Vergleich verwenden**

⇒ Die Signale aus den neuen Dateien werden zu den Zieloszilloskopen hinzugefügt. Für jedes vorhandene Signal wird das entsprechende Signal aus den neuen Dateien hinzugefügt, jedoch nur einmal pro Zielinstrument. Fehlt ein Signal in der neuen Datei, wird ein Platzhalter mit dem Status "no-match" erstellt.

Derzeit ist die Funktionalität auf Oszilloskope beschränkt.

Signale mehreren Instrumenten zuweisen

1. Im Variablen-Explorer drücken Sie die Taste STRG oder SHIFT und markieren alle Signale, die Sie für Ihre Analyse verwenden wollen.
 2. Rechtsklicken Sie und wählen Sie **Signale den Instrumenten hinzufügen**.
Ein Dialog öffnet sich.
 3. Wählen Sie im Dialog die Ebenen und die Instrumente aus, denen Sie die Signale zuweisen wollen und bestätigen Sie mit **OK**.
- ⇒ Die Signale werden in jedem der ausgewählten Instrumente den Standardpositionen für die verschiedenen Signaltypen hinzugefügt.

Signale einem bestehenden Instrument zuweisen

1. Im Variablen-Explorer drücken Sie die Taste STRG oder SHIFT und markieren alle Signale, die Sie für Ihre Analyse verwenden wollen.
2. Mit der Maus:
 - i. Ziehen Sie die Signale per Drag-und-Drop auf ein existierendes Instrument in der Konfiguration oder auf den entsprechenden Eintrag im Konfigurationsmanager.
3. Mit der Tastatur:
 - i. Im Instrument drücken Sie die Taste EINFÜG.
Ein Pop-up öffnet sich.
 - ii. Geben Sie mindestens einen Buchstaben des Signalnamens ein.
Eine Liste mit Signalen erscheint.
Wenn erneut das Pop-Up aufgerufen wird, werden die zuletzt ausgewählten Signale angezeigt.
 - iii. Um zum gewünschten Signal zu gelangen, verwenden Sie die Taste PFEIL AUF oder PFEIL AB.

iv. Um ein einzelnes Signal hinzuzufügen, drücken Sie die EINGABETASTE.

oder

Um mehrere Signale hinzuzufügen, drücken Sie die LEERTASTE und fahren Sie mit einer weiteren Suche und Auswahl fort.

Signale zwischen Instrumenten verschieben oder kopieren

1. In dem Instrument, von dem Sie Signale verschieben oder kopieren möchten, wählen Sie die Signale aus.
2. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Um die Signale zu verschieben, ziehen Sie die gewählten Signale per Drag-und-Drop in ein anderes Instrument.
 - Um die Signale zu kopieren, drücken Sie zuerst die Taste STRG, bevor Sie die gewählten Signale in einem anderen Instrument platzieren

Die gleichen Operationen werden auch im Konfigurationsmanager unterstützt.

Wenn Sie Signale in ein anderes Instrument desselben Instrumententyps ziehen, werden alle Einstellungen, die Sie für ein Signal bereits im ersten Instrument festgelegt haben, beibehalten.

Im Falle, dass sich das Zielinstrument auf einer anderen Ebene befindet, verwenden Sie die Ebenenreiter, um zur gewünschten Zielebene zu navigieren.

Um ein neues Instrument zu erstellen, ziehen Sie per Drag-und-Drop die ausgewählten Signale auf einen leeren Bereich der Ebene oder des Ebenenreiters.

Wenn Sie ein Signal verschieben oder kopieren, prüft der MDA, ob das Zielgerät die aktuelle Datendarstellung unterstützt. Falls dies nicht der Fall ist, werden stattdessen die physikalischen Werte genutzt. Weitere Informationen über die Datendarstellung im Oszilloskop finden Sie unter ["Datendarstellung eines Signals ändern" auf Seite 98](#) und in der Tabelle unter ["Datendarstellung eines Signals ändern" auf Seite 111](#).

Signal ersetzen

Wenn Sie ein Signal durch ein anderes Signal ersetzen müssen, z. B. um einen 'no-match' Status aufzulösen, oder um alle Signale mit demselben Namen in einem Schritt zu ersetzen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Rechtsklicken Sie im Instrument oder im Konfigurationsmanager das Signal, das Sie ersetzen möchten.
2. Im Kontextmenü wählen Sie **Signal ersetzen**.
Ein Dialog öffnet sich.
3. Im Drop-down-Menü **Signal ersetzen** wählen Sie das Signal, das Sie ersetzen wollen:
 - Dieses Signal/ECU/Gerät-Kombination
 - Alle Signale mit dem angegebenen Namen

4. Wählen Sie im Drop-down-Menü, wo Sie das Signal ersetzen möchten:
 - in einem Instrument (nur im aktuell aktiven Instrument von dem Sie den Vorgang **Signal ersetzen** gestartet haben)
 - in einer aktiven Ebene (dies gilt für alle relevanten Instrumente in der ausgewählten Ebene)
 - **Alle Instrumente und Berechnungen** (schließt alle Instrumente und Eingangssignale für berechnete Signale ein)
5. Geben Sie im Suchfeld den Namen des Signals ein, das Sie ersetzen möchten.
6. Klicken Sie auf den Signalnamen oder drücken Sie die **Eingabetaste**.
 Das Ergebnis des Signalaustausches wird in der Statuszeile angezeigt.
 Die Signaleigenschaften werden in allen Instrumenten und in den berechneten Signalen beibehalten.

6.6 Signalinformationen anzeigen

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Signalursprung identifizieren" unten](#)
- ["Fehler und Warnungen eines Signals anzeigen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Metadaten eines zugewiesenen Signals anzeigen" auf der nächsten Seite](#)

Signalursprung identifizieren

1. Sie können den Ursprung eines zugewiesenen Signals über die ID der Messdatei identifizieren. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Im Variablen-Explorer machen Sie die Spalte **Datei-ID** sichtbar. Weitere Informationen finden Sie unter ["Spalten anzeigen und ausblenden" auf Seite 148](#).
 - Im Konfigurationsmanager klappen Sie die Baumansicht auf bis die Signale angezeigt werden. Die ID der Messdatei wird vor dem Signalnamen angezeigt und der Tooltipp zeigt den Dateinamen an.
 - Bringen Sie das Instrument, in dem das Signal verwendet wird, in den Vordergrund. Die ID der Messdatei wird vor dem Signalnamen angezeigt und der Tooltipp zeigt den Dateinamen an.

Für berechnete Signale wird ein Wurzelsymbol als Datei-ID angezeigt. Wenn die Messdatei aus der Konfiguration gelöscht wurde, wird ein "?" statt der ID angezeigt.

Wenn Sie die Messdatei ersetzen und das Signal nicht mehr in der neuen Datei enthalten ist, bleibt die alte ID vorhanden, aber das Signal wird als 'no-match' Signal gekennzeichnet.

Fehler und Warnungen eines Signals anzeigen

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
 - Im Variablen-Explorer machen Sie die Spalte **Fehler** sichtbar. Weitere Informationen finden Sie unter "[Spalten anzeigen und ausblenden](#)" auf [Seite 148](#). Wenn ein Signal einen Fehler oder eine Warnung enthält, wird das entsprechende Icon in dieser Spalte angezeigt.
 - Im Konfigurationsmanager klappen Sie die Baumansicht auf bis die Signale angezeigt werden. Wenn ein Signal einen Fehler oder eine Warnung enthält, wird das entsprechende Icon neben dem Signalnamen angezeigt.
 - Bringen Sie das Instrument, in dem das Signal verwendet wird, in den Vordergrund. Wenn ein Signal einen Fehler oder eine Warnung enthält, wird das entsprechende Icon neben dem Signalnamen angezeigt.
2. Um die komplette Liste aller Fehler und Warnungen des gewählten Signals anzuzeigen, fahren Sie mit dem Mauszeiger über das Fehler- oder Warnungs-Icon.

Metadaten eines zugewiesenen Signals anzeigen

Um zu sehen, wie Sie mehr Informationen zu einer Messdatei oder einem Signal erhalten, schauen Sie unser Video  [Display Meta Information](#).

1. Im Variablen-Explorer, Konfigurationsmanager oder in einem Instrument wählen Sie ein Signal.
2. Drücken Sie STRG+I.
Alle verfügbaren Metadaten für das entsprechende Signal werden im **Info-Center** angezeigt. Sie können den Inhalt der Tabelle auswählen und in die Zwischenablage kopieren.
3. Wenn Sie ein anderes Signal auswählen, werden die Metadaten automatisch im Info-Center aktualisiert.

6.7 Signalnamen in anderen Anwendungen wiederverwenden

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "[Signalnamen in die Zwischenablage kopieren](#)" auf der nächsten Seite
- "[Signalnamen und Metainformationen in die Zwischenablage kopieren](#)" auf der nächsten Seite
- "[Signalnamen in anderen Anwendungen wiederverwenden](#)" oben
- "[Signalnamen an EHANDBOOK-NAVIGATOR übermitteln](#)" auf der nächsten Seite

Um eine Datei mit den Namen mehrerer Signale zu erzeugen, siehe "[Label-Dateien \(LAB\) verwenden](#)" auf [Seite 63](#).

Signalnamen in die Zwischenablage kopieren

1. Im Konfigurationsmanager, Variablen-Explorer oder in einem Instrument wählen Sie ein Signal. Wenn Sie mehrere Signale auswählen, wird das zuletzt gewählte Signal verwendet.
 2. Drücken Sie STRG+C.
- ⇒ Der Signalname wird als Klartext ohne die ID der Datei in die Zwischenablage kopiert.

Signalnamen und Metainformationen in die Zwischenablage kopieren

1. Öffnen Sie das Info-Center des entsprechenden Signals (, z. B. indem Sie in einem Instrument die Tasten STRG+I drücken oder im Konfigurationsmanager).
 2. Wählen Sie die Reihen mit den Informationen aus, die Sie kopieren möchten.
 3. Drücken Sie STRG+C.
- ⇒ Der Zeilenname und die Signalinformationen sind in die Zwischenablage kopiert und können als Text in eine andere Anwendung eingefügt werden.

Informationen für mehrere Signale kopieren

Um Informationen für mehrere Signale zu kopieren, damit diese in anderen Applikationen verwendet werden können, führen Sie die folgenden Aktionen aus:

1. Wählen Sie im Variablen-Explorer ein oder mehrere Signale aus.
 2. Rechtsklicken Sie, um das Kontextmenü zu öffnen und wählen Sie **Inhalt kopieren**.
- ⇒ Für die ausgewählten Signale werden alle Inhalte der aktiven Spalten und der Kopfzeilen der Spalten kopiert.

Die Funktion **Inhalt kopieren** ist auch in der Signalliste des Oszilloskops und im Instrument für statistische Daten verfügbar.

Signalnamen an EHANDBOOK-NAVIGATOR übermitteln

Sie können in EHANDBOOK-NAVIGATOR zusätzliche Informationen zu einem ausgewählten Signal anzeigen. Um den Signalnamen an EHANDBOOK-NAVIGATOR zu übergeben, muss die Verbindung hergestellt werden. Weitere Informationen finden Sie unter "[Verbindung des MDA mit EHANDBOOK-NAVIGATOR](#)" auf Seite 34.

1. In einem Instrument wählen Sie ein Signal.
 2. Im Kontextmenü wählen Sie **Signaldokumentation öffnen**.
- ⇒ In EHANDBOOK-NAVIGATOR werden die verfügbaren Signalinformationen angezeigt.

7 Berechnungen

Berechnete Signale sind hilfreich beim Anzeigen und Analysieren von Messdaten. MDA unterstützt zwei Arten von Berechnungen:

- **Funktionen:** Anwendung von vordefinierten Berechnungen auf der Grundlage von Functional Mock-up Units (FMUs, z. B. mit ASCMO erstellt)
Einige FMUs verlangen, dass die Eingangssignale genau zum Zeitstempel 0 einen Wert liefern, was bei üblichen Messdateien mit Aufzeichnungen in unterschiedlichen Erfassungsraten in der Regel nicht der Fall ist. MDA verarbeitet die Eingangssignale auf besondere Weise, um die Verwendung solcher FMU-Modelle zu ermöglichen:

Grundsätzlich werden alle Eingangssignale als eine Gruppe so verschoben, dass für mindestens ein Eingangssignal ein Wert zum Zeitstempel = 0 angegeben werden kann. Die Ausgaben des FMU-Modells werden in die entgegengesetzte Richtung verschoben und dann im MDA angezeigt.

Für alle FMU-Ausgangssignale wird ein Warnsymbol angezeigt, das angibt, ob im Hintergrund eine solche Zeitverschiebung durchgeführt wurde.

- **Berechnete Signale:** Anwendung von mathematischen Operatoren, um individuelle Formeln zu erstellen

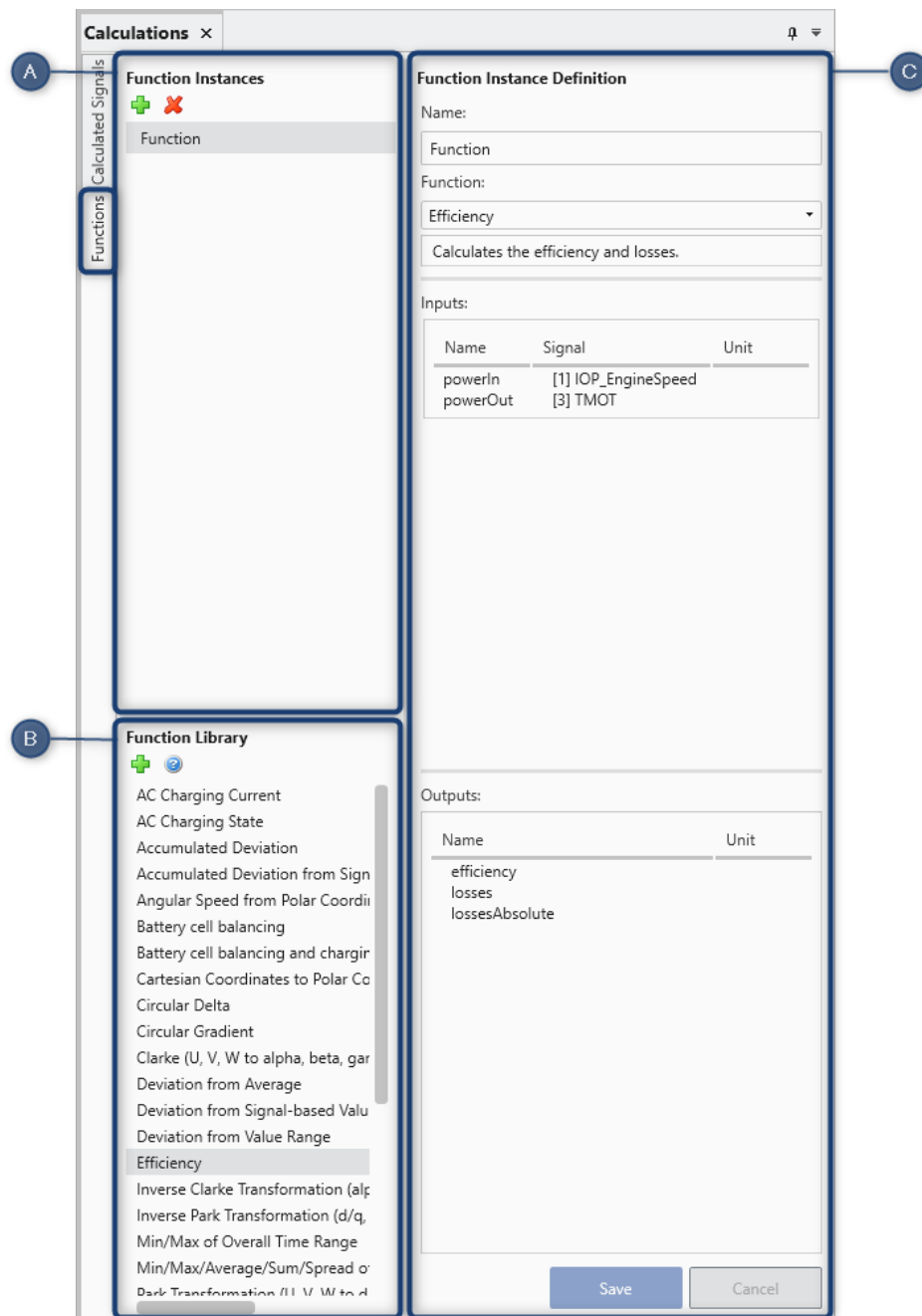
Nachdem eine Berechnung erstellt worden ist, erscheinen die Berechnungsergebnisse im Variablen-Explorer. Diese können ausgewählt und wie normale Messsignale verwendet werden.

7.1 Funktionen

Der Tab Funktionen ermöglicht den Nutzern, komplexe Berechnungen auf der Grundlage von ASCMO Functional Mock-up Units (FMU) auf einfache Weise durchzuführen.

Bei der Anwendung von FMUs müssen Sie lediglich die notwendigen Eingangsgrößen zuweisen. Die berechneten Ausgabegrößen sind im Variablen-Explorer verfügbar und können wie normale Signale verwendet werden.

Der Editor für Funktionen ist in folgende Bereiche aufgeteilt:



Nr.	Beschreibung
A	Liste aller Funktionsinstanzen Sobald Sie eine eigene Funktionsinstanz erstellt haben, indem Sie eine vordefinierte Funktion ausgewählt und ihr Eingangsgrößen zugewiesen haben, wird die Instanz im Bereich Funktionsinstanzen angezeigt.
B	Liste aller Funktionen In der Funktionsbibliothek erscheint die Liste aller verfügbaren vordefinierten Funktionen und geladenen FMUs.
C	Eingabefelder für die Erstellung einer Funktionsinstanz Um eine Funktionsinstanz zu definieren, wählen Sie im Drop-down-Menü eine der verfügbaren vordefinierten Funktionen aus. Um die Messsignale auf die Eingangsgrößen der Funktion zu mappen, ziehen Sie die Messsignale auf den Eingangsgrößen Block. Der Block Ausgabegrößen zeigt an, welche Berechnungen die ausgewählte vordefinierte Funktion bereitstellen wird.

7.1.1 Mit MDA gelieferte Funktionen

7.1.1.1 AC-Ladestrom

Bestimmt den maximalen Ladestrom, der sich aus dem Tastverhältnis des CP-Signals (Communication Pilot) gemäß IEC ergibt.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
dutyCycle	Tastverhältnis des elektrischen Signals der CP-Leitung zwischen EV und EVSE	Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
currentRaw	Ladestrom	A	Analoges Signal
currentRounded	Ladestrom gerundet auf volle Ampere	A	Analoges Signal
dutyCyclePercent	Einschaltdauer umgerechnet in Prozent	%	Analoges Signal

7.1.1.2 AC-Ladestatus

Bestimmt den Ladezustand, abgeleitet von der Spannung des CP-Signals (Communication Pilot), gemäß IEC 61851-1.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
CP Spannung	Elektrisches Signal der CP-Leitung zwischen EV und EVSE	V	Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
CPPeakVoltage	Spitzenwert des Eingangssignals während der letzten 100 msec	V	Analoges Signal
EVConnectedBit	EV-Verbindungsstatus in boolescher Darstellung		Logisches Signal
EVConnectedText	EV-Verbindungsstatus in Textdarstellung		Textuelles Signal
EVSEConnectedBit	EVSE-Verbindungsstatus in boolescher Darstellung		Logisches Signal
EVSEConnectedText	EVSE-Verbindungsstatus in Textdarstellung		Textuelles Signal
readyForChargingBit	Status der Ladebereitschaft in boolescher Darstellung		Logisches Signal
readyForChargingText	Status der Ladebereitschaft in Textdarstellung		Textuelles Signal
readyWithVentilationBit	Status der Ladebereitschaft in boolescher Darstellung		Logisches Signal
readyWithVentilationText	Status der Ladebereitschaft in Textdarstellung		Textuelles Signal
stateAlpha	Ladestatus in kurzer Textdarstellung		Textuelles Signal
stateNum	Ladestatus in numerischer Darstellung		Analoges Signal
stateText	Ladestatus in Textdarstellung		Textuelles Signal

7.1.1.3 Kumulierte Abweichung

Bewertet die Werte von Eingangssignalen mit Unter- und Obergrenzen und identifiziert Überschreitungssituationen.

Berücksichtigt den Zeitbereich vom Beginn der Messung bis zum aktuellen Zeitpunkt.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
Eingaben	Beliebige Anzahl von Eingangssignalen	Mehrere Signale
lowerLimit	Untere Grenze des Bereichs	Analoges Signal
upperLimit	Obere Grenze des Bereichs	Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
inputArray	Array von Eingangssignalen	Array-Signal
upperExcdBoolArray	Array, das angibt, ob seit Beginn der Messung eine obere Überschreitung aufgetreten ist (bool)	Array-Signal
lowerExcdBoolArray	Array, das angibt, ob seit Beginn der Messung eine untere Überschreitung aufgetreten ist (bool)	Array-Signal
upperExcdTimeArray	Dauer der oberen Überschreitungen	Array-Signal
upperExcdAccArray	Integrierte Werte der oberen Überschreitungen	Array-Signal
upperExcdSquareArray	Integrierte quadratische Werte der oberen Überschreitungen	Array-Signal
lowerExcdTimeArray	Dauer der unteren Überschreitungen	Array-Signal
lowerExcdAccArray	Integrierte Werte der unteren Überschreitungen	Array-Signal
lowerExcdSquareArray	Integrierte Quadratwerte der unteren Überschreitungen	Array-Signal
upperExcdCount	Anzahl der Signale mit oberer Überschreitung	Analoges Signal
lowerExcdCount	Anzahl der Signale mit unterer Überschreitung	Analoges Signal

Name	Beschreibung	Typ
maxUpperExcd	Maximale obere Überschreitung	Analoges Signal
maxLowerExcd	Maximale untere Überschreitung	Analoges Signal
maxIDUpperExcd	ID des Signals mit maximaler oberer Überschreitung (0-basiert)	Analoges Signal
maxIDLowerExcd	ID des Signals mit maximaler unterer Überschreitung (0-basiert)	Analoges Signal
totalUpperExcd	Gesamte obere Überschreitung	Analoges Signal
totalLowerExcd	Gesamte untere Überschreitung	Analoges Signal

Anmerkungen

Die Eingangssignale werden beim Speichern in natürlicher Reihenfolge sortiert. Der Zeitkanal der Array-Ausgänge ist die Kombination der Raster aller Eingangssignale.

7.1.1.4 Kumulierte Abweichung vom signalbasierten Wertebereich

Bewertet die Werte einer Reihe von Eingangssignalen mit signalbasierten Unter- und Obergrenzen und identifiziert Überschreitungssituationen.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
inputArray	Array-Signal, das eine beliebige Anzahl von Eingangssignalen enthält	Array-Signal
lowerLimit	Untere Grenze des Bereichs	Analoges Signal
upperLimit	Obere Grenze des Bereichs	Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
upperExcdBoolArray	Array, das angibt, ob seit Beginn der Messung eine obere Überschreitung aufgetreten ist (bool)	Array-Signal
lowerExcdBoolArray	Array, das angibt, ob seit Beginn der Messung eine niedrigere Überschreitung aufgetreten ist (bool)	Array-Signal
upperExcdTimeArray	Dauer der oberen Überschreitungen	Array-Signal
upperExcdAccArray	Integrierte Werte der oberen Überschreitungen	Array-Signal
upperExcdSquareArray	Integrierte quadratische Werte der oberen Überschreitungen	Array-Signal
lowerExcdTimeArray	Dauer der unteren Überschreitungen	Array-Signal
lowerExcdAccArray	Integrierte Werte der unteren Überschreitungen	Array-Signal
lowerExcdSquareArray	Integrierte Quadratwerte der unteren Überschreitungen	Array-Signal
upperExcdCount	Anzahl der Signale mit oberer Überschreitung	Analoges Signal
lowerExcdCount	Anzahl der Signale mit unterer Überschreitung	Analoges Signal
maxUpperExcd	Maximale obere Überschreitung	Analoges Signal
maxLowerExcd	Maximale untere Überschreitung	Analoges Signal
maxIDUpperExcd	ID des Signals mit maximaler oberer Überschreitung (0-basiert)	Analoges Signal

Name	Beschreibung	Typ
maxIDLowerExcd	ID des Signals mit maximaler unterer Überschreitung (0-basiert)	Analoges Signal
totalUpperExcd	Gesamte obere Überschreitung	Analoges Signal
totalLowerExcd	Gesamte untere Überschreitung	Analoges Signal

7.1.1.5 Winkelgeschwindigkeit aus Polarkoordinaten

Berechnet die Drehrate aus dem Winkel des Vektors.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
Winkel	Winkel des Vektors in Polarkoordinaten	rad	Analoges Signal
Länge	Länge des Vektors		Analoges Signal
Schwellenwert	Mindestlänge des Vektors, um die Berechnung auszulösen		Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
angularSpeed	Winkelgeschwindigkeit	Analoges Signal

Anmerkung

Die Länge des Vektors muss den Schwellenwert überschreiten.

7.1.1.6 Ausgleichen von Batteriezellen

Analysiert den Ausgleich der Batteriezellen und bestimmt den Strom, die Ladung, die Leistung und die Energieverluste an den Ausgleichswiderständen. Die Daten werden für einzelne Zellen und für den Batteriesatz angegeben.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
cellVoltages	Spannungssignale von mehreren Batteriezellen als Array	V	Array-Signal
balancingInd	Spannungssignale von mehreren Batteriezellen als Array. 0 = inaktiv, 1 = aktiv.		Array Signal (aus Logikwerten)
resistor	Wert des Ausgleichwiderstandes.	Ohm	Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
balCount	Anzahl der Zellen in dem Batteriesatz, die derzeit ausgeglichen werden.		Analoges Signal
balPowerTotal	Gesamtverlustleistung an den Ausgleichswiderständen während des Ausgleichens für den Batteriesatz.	W	Analoges Signal
balEnergyTotal	Gesamtenergieverlust an den Ausgleichswiderständen während des Ausgleichens für den Batteriesatz.	Wh	Analoges Signal
balChargeTotal	Gesamtladeverlust an den Ausgleichswiderständen während des Ausgleichens für den Batteriesatz.	Ah	Analoges Signal
balTimeArray	Kumulierte Dauer des Ausgleichens für jede Zelle.	h	Array-Signal
balCurrentArray	Strom am Ausgleichswiderstand während des Ausgleichens für jede Zelle.	A	Array-Signal

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
balChargeArray	Ladungsableitung im Ausgleichswiderstand während des Ausgleichs für jede Zelle.	Ah	Array-Signal
balPowerArray	Verlustleistung im Ausgleichswiderstand während des Ausgleichs für jede Zelle.	W	Array-Signal
balEnergyArray	Ladungsverlust im Ausgleichswiderstand während des Ausgleichs für jede Zelle.	Wh	Array-Signal

Anmerkungen

Eingänge sind Arrays und müssen wahrscheinlich mit "Signal to Array" konvertiert werden. Der Zeitkanal der Array-Ausgänge ist die Kombination der Raster aller Eingangssignale.

7.1.1.7 Ausgleichen und Laden von Batteriezellen

Analysiert das Ausgleichen der Batteriezellen und ermittelt den Strom, die Ladung, die Leistung und den Energieverlust an den Ausgleichswiderständen und an den Batteriezellen. Die Daten werden für einzelne Zellen und für den Batteriesatz angegeben.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
cellVoltages	Spannungssignale von mehreren Batteriezellen als Array	V	Array-Signal
balancingInd	Spannungsanzeige für mehrere Batteriezellen als Array. 0 = inaktiv, 1 = aktiv.		Array Signal (von Logicals)
Widerstand	Wert des Abgleichwiderstandes.	Ohm	Analoges Signal
packCurrent	Strom des Batteriepacks	A	Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
balCount	Anzahl der Zellen in der Batteriepackung, die derzeit ausgeglichen werden.		Analoges Signal
balPowerTotal	Gesamtverlustleistung an den Ausgleichswiderständen während des Ausgleichens für die Batteriepackung.	W	Analoges Signal
balEnergyTotal	Gesamtenergieverlust an den Ausgleichswiderständen während des Ausgleichens für die Batteriepackung.	Wh	Analoges Signal
balChargeTotal	Gesamtladeverlust an den Ausgleichswiderständen während des Ausgleichens für die Batteriepackung.	Ah	Analoges Signal
balTimeArray	Kumulierte Dauer des Ausgleichens für jede Zelle.	h	Array-Signal
balCurrentArray	Strom am Ausgleichswiderstand während des Ausgleichens für jede Zelle.	A	Array-Signal
balChargeArray	Ladungsverlust im Ausgleichswiderstand während des Ausgleichens für jede Zelle.	Ah	Array-Signal
balPowerArray	Verlustleistung im Ausgleichswiderstand während des Ausgleichens für jede Zelle.	W	Array-Signal
balEnergyArray	Energieverlust im Ausgleichswiderstand während des Ausgleichens für jede Zelle.	Wh	Array-Signal
chrgPowerTotal	Gesamtenergie, die den Batteriezellen während des Ausgleichens für den Batteriesatz zugeführt wird.	W	Analoges Signal
chrgEnergyTotal	Gesamtenergie, die den Batteriezellen während des Ausgleichens für den Batteriesatz zugeführt wird.	Wh	Analoges Signal
chrgChargeTotal	Gesamtladung, die den Batteriezellen während des Ausgleichens für den Batteriesatz zugeführt wird.	Ah	Analoges Signal
chrgCurrentArray	Strom, der den Batteriezellen während des Ausgleichens für jede Zelle zugeführt wird.	A	Analoges Signal

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
chrgPowerArray	Energie, die den Batteriezellen während des Ausgleichens für jede Zelle zugeführt wird.	W	Analoges Signal
chrgEnergyArray	Energie, die den Batteriezellen während des Ausgleichens für jede Zelle zugeführt wird.	Wh	Analoges Signal
chrgChargeArray	Ladung, die den Batteriezellen während des Ausgleichens für jede Zelle zugeführt wird.	Ah	Analoges Signal

Anmerkungen

Eingänge sind Arrays und müssen wahrscheinlich mit "Signal to Array" konvertiert werden.

Der Zeitkanal der Array-Ausgänge ist die Kombination der Raster aller Eingangssignale.

7.1.1.8 Butterworth-Hochpassfilter

Implementiert einen Butterworth-Hochpassfilter mit einer Grenzfrequenz und einer Abtastrate. Der Filter ist als konfigurierbarer IIR-Filter in direkter Form II transponierter Struktur implementiert. Das Eingangssignal wird auf die angegebene Abtastrate neu gerastert.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
input	Zu filterndes Eingangssignal	Skalar
cutOffFreq	Grenzfrequenz des Filters	Skalar
samplingRate	Abtastrate des Eingangssignals	Skalar
order	Ordnung des Butterworth-Filters	Skalar

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
output	Gefiltertes Ausgangssignal	Skalar
inputRerastered	Gerastertes Eingangssignal	Skalar

7.1.1.9 Butterworth-Tiefpassfilter

Implementiert einen Butterworth-Tiefpassfilter mit einer Grenzfrequenz und einer Abtastrate. Der Filter ist als konfigurierbarer IIR-Filter in direkter Form II transponierter Struktur implementiert. Das Eingangssignal wird auf die angegebene Abtastrate neu gerastert.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
input	Zu filterndes Eingangssignal	Skalar
cutOffFreq	Grenzfrequenz des Filters	Skalar
samplingRate	Abtastrate des Eingangssignals	Skalar
order	Ordnung des Butterworth-Filters	Skalar

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
output	Gefiltertes Ausgangssignal	Skalar
inputRerastered	Gerastertes Eingangssignal	Skalar

7.1.1.10 Kartesische Koordinaten zu Polarkoordinaten

Berechnet die Polarkoordinaten aus kartesischen Koordinaten

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
x	x-Koordinate	Analoges Signal
y	y-Koordinate	Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
angle	Winkel des Vektors in Polarkoordinaten	rad	Analoges Signal
length	Länge des Vektors		Analoges Signal

7.1.1.11 Kreisförmiges Delta

Berechnet die Differenz benachbarter Abtastwerte eines Eingangssignals ("delta") und berücksichtigt Perioden (z. B. Winkel).

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
Eingabe	Eingangssignal	Analoges Signal
Periode	Periode	Konstanter Wert

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
circularDelta	Das Delta benachbarter Stichproben unter Berücksichtigung des Zeitraums.	Analoges Signal

7.1.1.12 Kreisförmige Steigung

Berechnet die Wertedifferenz geteilt durch die Zeitdifferenz benachbarter Abtastwerte des Eingangssignals ("Gradient") und berücksichtigt Perioden (z. B. Winkel).

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
input	Eingangssignal	Analoges Signal
period	Zeitraum	Konstanter Wert

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
circularGradient	Die Steigung benachbarter Abtastwerte unter Berücksichtigung des Zeitraums.	Analoges Signal

7.1.1.13 Clarke Transformation

Clarke-Transformation (U, V, W zu Alpha, Beta, Gamma)

Wandelt die Signale eines Dreiphasensystems in ein stationäres Zweiachsensystem um.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
U	U	Analoges Signal
V	V	Analoges Signal
W	W	Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
alpha	alpha	Analoges Signal
beta	beta	Analoges Signal
gamma	gamma	Analoges Signal

7.1.1.14 Abweichung vom Durchschnitt

Berechnet die Abweichung des aktuellen Signalwertes vom Durchschnitt für eine beliebige Anzahl von Signalen.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
inputs	Beliebige Anzahl von Eingangssignalen	Mehrere Signale

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
Durchschnitt	Durchschnittswert der Eingangssignale	Analoges Signal
deviationArray	Array der Abweichungen vom Durchschnitt für jedes Eingangssignal	Array-Signal
IDMax	ID des Array-Elements mit dem Höchstwert (0-basiert)	Analoges Signal
IDMin	ID des Array-Elements mit dem niedrigsten Wert (0-basiert)	Analoges Signal
inputArray	Array von Eingangssignalen	Array-Signal
maximum	Höchster Wert der Eingangssignale	Analoges Signal

Name	Beschreibung	Typ
maxNegDeviation	Maximale negative Abweichung vom Durchschnitt	Analoges Signal
maxPosDeviation	Maximale positive Abweichung vom Durchschnitt	Analoges Signal
minimum	Niedrigster Wert der Eingangssignale	Analoges Signal
spread	Spanne zwischen Minimum und Maximum der Eingangssignale	Analoges Signal
Summe	Summe der Eingangssignale	Analoges Signal

7.1.1.15 Abweichung vom signalbasierten Wertebereich

Bewertet für eine Reihe von Eingangssignalen, ob der aktuelle Signalwert die untere oder obere Grenze überschreitet, die durch analoge Signale definiert ist.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
inputArray	Array-Signal, das eine beliebige Anzahl von Eingangssignalen enthält	Array-Signal
lowerLimit	Untere Grenze des Bereichs	Analoges Signal
upperLimit	Obere Grenze des Bereichs	Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
aboveLimitBoolArray	Array, das anzeigt, welche Zellen über dem oberen Grenzwert liegen	Array-Signal
aboveLimitCount	Anzahl der Signale über dem oberen Grenzwert	Analoges Signal
average	Durchschnittswert der Eingangssignale	Analoges Signal
belowLimitBoolArray	Array, das anzeigt, welche Zellen unter dem unteren Grenzwert liegen	Array-Signal
belowLimitCount	Anzahl der Signale unterhalb der unteren Grenze	Analoges Signal
inputArray	Array von Eingangssignalen	Array-Signal
lowerExcdArray	Array, das die Differenz zum unteren Grenzwert angibt (für Signale, die unter dem unteren Grenzwert liegen, sonst 0)	Array-Signal
maximum	Höchster Wert der Eingangssignale	Analoges Signal
min	Niedrigster Wert der Eingangssignale	Analoges Signal
sum	Summe der Eingangssignale	Analoges Signal
upperExcdArray	Array, das die Differenz zum oberen Grenzwert angibt (für Signale, die über dem oberen Grenzwert liegen, sonst 0)	Array-Signal

7.1.1.16 Abweichung vom Wertebereich

Bewertet, ob der aktuelle Signalwert die benutzerdefinierten unteren oder oberen Grenzen für eine beliebige Anzahl von Signalen überschreitet

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
inputs	Beliebige Anzahl von Eingangssignalen	Mehrere Signale
upperLimit	Obere Grenze des Bereichs	Konstanter Wert
lowerLimit	Untere Grenze des Bereichs	Konstanter Wert

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
aboveLimitBoolArray	Array, das anzeigt, welche Zellen über dem oberen Grenzwert liegen	Array-Signal
aboveLimitCount	Anzahl der Signale über dem oberen Grenzwert	Analoges Signal
average	Durchschnittswert der Eingangssignale	Analoges Signal
belowLimitBoolArray	Array, das anzeigt, welche Zellen unter dem unteren Grenzwert liegen	Array-Signal
belowLimitCount	Anzahl der Signale unterhalb der unteren Grenze	Analoges Signal
inputArray	Array von Eingangssignalen	Array-Signal
lowerExcdArray	Array, das die Differenz zum unteren Grenzwert angibt (für Signale, die unter dem unteren Grenzwert liegen, sonst 0)	Array-Signal
maximum	Höchster Wert der Eingangssignale	Analoges Signal

Name	Beschreibung	Typ
min	Niedrigster Wert der Eingangssignale	Analoges Signal
sum	Summe der Eingangssignale	Analoges Signal
upperExcdArray	Array, das die Differenz zum oberen Grenzwert angibt (für Signale, die über dem oberen Grenzwert liegen, sonst 0)	Array-Signal

Anmerkungen

Die Eingangssignale werden beim Speichern in natürlicher Reihenfolge sortiert. Der Zeitkanal der Array-Ausgänge ist die Kombination aller Eingangssignalaraster.

7.1.1.17 Effizienz

Berechnet den Wirkungsgrad und die Verluste

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
powerIn	Einschalten	Analoges Signal
powerOut	Stromausfall	Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
Wirkungsgrad	$\text{Efficiency} = \text{powerOut} / \text{powerIn}$	Analoges Signal
losses	$\text{Losses} = 1 - (\text{powerOut} / \text{powerIn})$	Analoges Signal
lossesAbsolute	$\text{lossesAbsolute} = \text{powerIn} - \text{powerOut}$	Analoges Signal

7.1.1.18 Field oriented control (Feldorientierte Steuerung)

Berechnet den Statorstrom und -winkel sowie die Betriebsgrenzen.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
Id	Längsstrom (d-Strom, feldbildender Strom)	Skalar
Iq	Querstrom (q-Strom, momentenbildender Strom)	Skalar
Imax	Maximaler Strom	Skalar
Umax	Maximale Spannung	Skalar
rpm	Rotationsgeschwindigkeit des Motors	Skalar
R	DC Längsstromwiderstand des Motors	Wert
Ld	Statorinduktivität d-Achse	Wert
Lq	Statorinduktivität q-Achse	Wert
Flux_PM	Rotor-Fluss	Wert
N	Anzahl der Rotorpolpaare	Wert

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
I	Statorstrom	Skalar
gamma	Statorstromwinkel	Skalar
Idmin	Minimaler Längsstrom (Id) für einen gegebenen Querstrom (Iq) durch Spannungsgrenze	Skalar
Idmin_circle	Minimaler Querstrom (Iq) für einen gegebenen Längsstrom (Id) durch Strombegrenzung	Skalar
Idmin_ellipse	Minimaler Längsstrom (Id) für einen gegebenen Querstrom (Iq) durch Spannungsgrenze	Skalar
Idmax	Maximaler Längsstrom (Id) für einen bestimmten Querstrom (Iq)	Skalar
Idmax_circle	Maximaler Längsstrom (Id) für einen bestimmten Querstrom (Iq) durch Strombegrenzung	Skalar
Idmax_ellipse	Maximaler Längsstrom (Id) für einen gegebenen Querstrom (Iq) durch Spannungsgrenze	Skalar
Iqmin	Minimaler Querstrom (Iq) für einen gegebenen Längsstrom (Id)	Skalar
Iqmin_circle	Minimaler Querstrom (Iq) für einen gegebenen Längsstrom (Id) durch Stromgrenze	Skalar
Iqmin_ellipse	Minimaler Querstrom (Iq) für einen gegebenen Längsstrom (Id) durch Spannungsgrenze	Skalar
Iqmax	Maximaler Querstrom (Iq) für einen gegebenen Längsstrom (Id)	Skalar
Iqmax_circle	Maximaler Querstrom (Iq) für einen gegebenen Längsstrom (Id) durch Strombegrenzung	Skalar
Iqmax_ellipse	Maximaler Querstrom (Iq) für einen gegebenen Längsstrom (Id) durch Spannungsgrenze	Skalar
Idmtpa	Strom in der Direktachse zur Erzielung des maximalen Drehmoments pro Ampere bei gegebenem Strom in der Quadraturachse	Skalar
Iqmtpa	Quadratur-Achsenstrom zur Erzielung des maximalen Drehmoments pro Ampere bei gegebenem Direkt-Achsenstrom	Skalar

7.1.1.19 Inverse Clarke-Transformation

Umgekehrte Clarke-Transformation (alpha, beta, gamma zu U, V, W)

Wandelt die Signale eines stationären Zweiachsensystems in ein Dreiphasensystem um.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
alpha	alpha	Analoges Signal
beta	beta	Analoges Signal
gamma	gamma	Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
U	U	Analoges Signal
V	V	Analoges Signal
W	W	Analoges Signal

7.1.1.20 Umgekehrte Park-Transformation

Umgekehrte Park-Transformation (d/q, theta, gamma to U, V, W)

Wandelt die Signale eines zweiachsigen Rotationssystems in ein dreiphasiges System um.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
d	d	Analoges Signal
gamma	gamma	Analoges Signal
q	q	Analoges Signal
theta	theta	Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
U	U	Analoges Signal
V	V	Analoges Signal
W	W	Analoges Signal

7.1.1.21 Min, Max, Durchschnitt, Summe und Streuwert mehrerer Eingangssignale

Berechnet den Minimal-, Maximal-, Durchschnitts-, Summen- und Streuwert aus allen gegebenen Eingangssignalen.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
inputs	Beliebige Anzahl von Eingangssignalen	Mehrere Signale

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
average	Durchschnittswert aller Eingangssignale	Analoges Signal
maximum	Maximum aller Eingangssignale	Analoges Signal
minimum	Minimum aller Eingangssignale	Analoges Signal
spread	Spanne zwischen Minimum und Maximum der Eingangssignale	Analoges Signal
sum	Summe aller Eingangssignale	Analoges Signal

Anmerkungen

Minimale und maximale Ausgangssignale stellen die Hüllkurve in einem Oszilloskop dar.

Die Berechnungen ignorieren automatisch unbrauchbare oder ungültige Eingangssignale. Es wird eine Warnung angezeigt, wenn unbrauchbare Eingaben erscheinen, die bei der Berechnung ignoriert werden.

7.1.1.22 Min. und Max. des Gesamtzeitbereichs

Berechnet den Minimal- und Maximalwert aller Stichproben für den gesamten Zeitbereich.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
input	Eingangssignal	Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
minimum	Minimum aller Proben	Analoges Signal
maximum	Maximum aller Proben	Analoges Signal

7.1.1.23 Park Transformation**Park Transformation (U, V, W nach d/q)**

Wandelt die Signale eines dreiphasigen Systems in ein zweiachsiges Rotationssystem um.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
theta	theta	Analoges Signal
U	U	Analoges Signal
V	V	Analoges Signal
W	W	Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
d	d	Analoges Signal
gamma	gamma	Analoges Signal
q	q	Analoges Signal

7.1.1.24 PWM-Analyse

Berechnet das Tastverhältnis, die Impulsbreite, die Periode oder die Frequenz aus einem einzigen Eingangssignal. Das Eingangssignal wird in ein digitales Signal umgewandelt.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
input	Eingangssignal		Analoges Signal
signalThreshHigh	Schwellenwert für den High-Status		Konstanter Wert
signalThreshLow	Schwellenwert für den niedrigen Zustand		Konstanter Wert
timeout	Time-out	s	Konstanter Wert

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
dutyCycleHigh	Tastverhältnis basierend auf der Hochphase des Eingangssignals. Das berechnete Signal wird an der positiven Flanke des Eingangssignals aktualisiert. Bereich 0...1.		Analoges Signal
dutyCycleHighPercent	Tastverhältnis basierend auf der Hochphase des Eingangssignals. Das berechnete Signal wird an der positiven Flanke des Eingangssignals aktualisiert. Bereich 0...100%.	%	Analoges Signal
dutyCycleLow	Tastverhältnis basierend auf der Hochphase des Eingangssignals. Das berechnete Signal wird an der negativen Flanke des Eingangssignals aktualisiert. Bereich 0...1.		Analoges Signal
dutyCycleLowPercent	Tastverhältnis basierend auf der unteren Phase des Eingangssignals. Das berechnete Signal wird an der negativen Flanke des Eingangssignals aktualisiert. Bereich 0...100%.	%	Analoges Signal
frequency	Frequenz des Eingangssignals. Berücksichtigt den gesamten Zyklus. Das berechnete Signal wird bei positiver oder negativer Steigung des Eingangssignals aktualisiert.	Hz	Analoges Signal

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
frequencyNeg	Frequenz des Eingangssignals. Berücksichtigt den gesamten Zyklus. Das berechnete Signal wird an der negativen Flanke des Eingangssignals aktualisiert.	Hz	Analoges Signal
frequencyPos	Frequenz des Eingangssignals. Berücksichtigt den gesamten Zyklus. Das berechnete Signal wird an der positiven Flanke des Eingangssignals aktualisiert.	Hz	Analoges Signal
period	Dauer der Signalperiode zwischen zwei identischen Flanken des Eingangssignals. Berücksichtigt den gesamten Zyklus. Das berechnete Signal wird bei positiver oder negativer Steigung des Eingangssignals aktualisiert.	s	Analoges Signal
periodNeg	Dauer der Signalperiode zwischen zwei negativen Flanken des Eingangssignals. Berücksichtigt den gesamten Zyklus. Das berechnete Signal wird an der negativen Flanke des Eingangssignals aktualisiert.	s	Analoges Signal
periodPos	Dauer der Signalperiode zwischen zwei positiven Flanken des Eingangssignals. Berücksichtigt den gesamten Zyklus. Das berechnete Signal wird an der positiven Flanke des Eingangssignals aktualisiert.	s	Analoges Signal
pulseWidthHigh	Dauer der Hochphase des Eingangssignals. Das berechnete Signal wird an der negativen Flanke des Eingangssignals aktualisiert.	s	Analoges Signal
pulseWidthLow	Dauer der niedrigen Phase des Eingangssignals. Das berechnete Signal wird an der positiven Flanke des Eingangssignals aktualisiert.	s	Analoges Signal
state	Signalzustand des abgeleiteten digitalen Signals nach Anwendung der Schwellenwerte. Das berechnete Signal wird bei positiver oder negativer Steigung des Eingangssignals aktualisiert.		Logisches Signal

Anmerkungen

Die Schwellenwertparameter werden verwendet, um die Zustände "hoch" und "niedrig" des digitalen Signals abzuleiten. Die Ausgangssignale werden immer dann aktualisiert, wenn sich der Zustand des Eingangssignals ändert, oder nach einer Timeout-Dauer (angegeben in Sekunden).

7.1.1.25 Rollierendes Integral, Durchschnitt, Minimum, Maximum, Summe (zeitbasiert)

Berechnet für den angegebenen Zeitbereich die gleitenden Werte für Integral, Durchschnitt, Minimum, Maximum und Summe.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
input	Eingangssignal		Analoges Signal
timeRange	Legt das Zeitfenster für die rollierende Berechnung fest.	s	Konstanter Wert

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
average	Gleitender Durchschnitt für den definierten Zeitbereich	Analoges Signal
integral	Rollierendes Integral für den definierten Zeitbereich	Analoges Signal
maximum	Rollierendes Maximum für den definierten Zeitbereich	Analoges Signal
minimum	Rollierendes Minimum für den definierten Zeitbereich	Analoges Signal
sum	Rollierende Summe für den definierten Zeitbereich	Analoges Signal

Anmerkungen

Die Berechnung basiert auf den Stichproben, die in dem durch den Zeitbereich und den aktuellen Zeitpunkt definierten Zeitfenster verfügbar sind. Die Zeitspanne muss in Sekunden angegeben werden.

7.1.1.26 Rotation2D Transformation

Transformiert Rotationskoordinaten (v_x, v_y, Winkel) in stationäre Koordinaten.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
angle	Winkel der zweidimensionalen Drehung	Analoges Signal
v_x	v_x (ursprüngliche x-Koordinate)	Analoges Signal
v_y	v_y (ursprüngliche y-Koordinate)	Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
r_x	r_x (gedrehte x-Koordinate)	Analoges Signal
r_y	r_y (gedrehte y-Koordinate)	Analoges Signal

7.1.1.27 Abschnittsweises Integral, Durchschnitt, Minimum, Maximum, Summe

Berechnet das Integral, den Durchschnitt, das Minimum, das Maximum und die Summe der Stichproben in den Zeitbereichen, für die die 'Bedingung' im Zustand TRUE ist.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
Bedingung	Bedingung für die Berechnung des Zustands 'TRUE'	Logisches Signal
input	Eingangssignal	Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
average	Durchschnittswert des Eingangssignals für den Zeitbereich im Zustand 'True'.	Analoges Signal
integral	Integral des Eingangssignals für den Zeitbereich im Zustand 'True'.	Analoges Signal
maximum	Maximaler Wert des Eingangssignals für den Zeitbereich im Zustand "True".	Analoges Signal
minimum	Niedrigster Wert des Eingangssignals für den Zeitbereich im Zustand 'True'.	Analoges Signal
sum	Summe des Eingangssignals für den Zeitbereich im Zustand 'True'.	Analoges Signal

Anmerkung

Die Berechnungen werden in Zeitbereichen, für die die "Bedingung" den Zustand 'FALSE' hat, auf 0 zurückgesetzt.

7.1.1.28 Signale zu Array

Erzeugt ein Array-Signal aus den bereitgestellten Eingängen.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
inputs	Beliebige Anzahl von Eingangssignalen	Mehrere Signale

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Typ
array	Array von Eingangssignalen	Array-Signal

Anmerkungen

Die Eingangssignale werden beim Speichern in natürlicher Reihenfolge sortiert. Der Zeitkanal der Array-Ausgänge ist die Kombination aller Eingangssignalaraster.

7.1.1.29 Ladezustand (spannungs- und temperaturbasiert)

Berechnet den Ladezustand (SoC) und die Entladetiefe (DoD) der Batterie, basierend auf der Batteriespannung und der Temperatur im entspannten Zustand.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
current	Current	A	Analoges Signal
SoCMap	Karte des Ladezustands mit Spannung (x-Achse) und Temperatur (y-Achse).		Karte
temperature	Temperatursignal für SoC-Karte	°C	Analoges Signal
voltage	Spannungssignal für SoC-Karte	V	Analoges Signal
currentThreshPos	Schwellenwert für den positiven Strom	A	Konstanter Wert
currentThreshNeg	Schwellenwert für den negativen Strom	A	Konstanter Wert
relaxTime	Die Entspannungszeit ist die Mindestdauer, für die der Strom innerhalb der Schwellenwerte bleiben muss, um den entspannten Zustand zu erkennen.	min	Konstanter Wert

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
DoD	Tiefe der Entladung im entspannten Zustand, sonst wird kein Wert zurückgegeben.		Analoges Signal
DoD Prozentsatz	Entladungstiefe in Prozent im entspannten Zustand, sonst wird kein Wert zurückgegeben.	%	Analoges Signal
relaxState	Zeigt an, ob sich die Batterie im entspannten Zustand befindet.		Logisches Signal
SoC	Ladezustand im entspannten Zustand, sonst wird kein Wert zurückgegeben.		Analoges Signal
SoCPercent	Ladezustand in Prozent im entspannten Zustand, sonst wird kein Wert zurückgegeben.	%	Analoges Signal

7.1.1.30 Ladungszustand (spannungsbasiert)

Berechnet den Ladezustand (SoC) und die Entladetiefe (DoD) der Batterie, basierend auf der Batteriespannung im entspannten Zustand.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
current	Strom		Analoges Signal
SoCCurve	Kurve des Ladezustands unter Verwendung der Spannung (x-Achse).		Kurve
voltage	Spannungssignal für SoC-Kurve	V	Analoges Signal

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
currentThreshPos	Schwellenwert für den positiven Strom	A	Konstanter Wert
currentThreshNeg	Schwellenwert für den negativen Strom	A	Konstanter Wert
relaxTime	Die Entspannungszeit ist die Mindestdauer, für die der Strom innerhalb der Schwellenwerte bleiben muss, um den entspannten Zustand zu erkennen.	min	

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
DoD	Tiefe der Entladung im entspannten Zustand, sonst wird kein Wert zurückgegeben.		Analoges Signal
DoDPercent	Entladungstiefe in Prozent im entspannten Zustand, sonst wird kein Wert zurückgegeben.	%	Analoges Signal
relaxState	Zeigt an, ob sich die Batterie im entspannten Zustand befindet.		Analoges Signal
SoC	Ladezustand im entspannten Zustand, sonst wird kein Wert zurückgegeben.		Analoges Signal
SoCPercent	Ladezustand in Prozent im entspannten Zustand, sonst wird kein Wert zurückgegeben.	%	Analoges Signal

7.1.1.31 Thermische Energieakkumulation

Berechnet die akkumulierte thermische Energie in einer Komponente des thermischen Systems auf der Grundlage von Temperaturdifferenz, Wärmekapazität und Masse der Komponente.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
temperature	Temperatur der Komponente	°C	Analoges Signal
refTemp	Temperatur eines Referenzpunktes	°C	Analoges Signal
heatCapacity	Spezifische Wärmekapazität der Komponente	J/K	Konstanter Wert

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
energy	Akkumulierte Wärmeenergie	J	Analoges Signal
gradient	Änderungsrate der akkumulierten thermischen Energie des Bauteils (entspricht dem thermischen Energiefluss vom/zum Bauteil einschließlich Wärmeabgabe)	J/s	Analoges Signal
tempDiff	Differenz zwischen den beiden Eingangstemperatursignalen	K	Analoges Signal

7.1.1.32 Thermischer Energiefluss (Wärmekapazität als Konstante)

Berechnet den Wärmeenergiefluss im thermischen System auf der Grundlage von Temperaturdifferenz, Durchfluss und spezifischer Wärmekapazität des Kühlmittels (konstant).

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
temperature	Temperatur der Flüssigkeit	°C	Analoges Signal
refTemp	Temperatur eines Referenzpunktes	°C	Analoges Signal
heatCapacity	Spezifische Wärmekapazität der Flüssigkeit	J/(kg*K)	Konstanter Wert
coolantFlow	Kühlmittelmassenstrom an einem bestimmten Punkt.	kg/s	Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
thermalFlow	Thermischer Energiefluss, abgeleitet aus Temperaturdifferenz und Durchflussmenge	J/s	Analoges Signal
gradient	Änderungsrate des Energieflusses	J/s ²	Analoges Signal
tempDiff	Differenz zwischen den beiden Eingangstemperatursignalen	K	Analoges Signal

7.1.1.33 Thermischer Energiefluss (Wärmekapazität als Kurve)

Berechnet den Wärmeenergiefluss im thermischen System auf der Grundlage von Temperaturdifferenz, Durchfluss und spezifischer Wärmekapazität des Kühlmittels (abhängig von der Temperatur).

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
coolantFlow	Kühlmittelvolumenstrom an einem bestimmten Punkt.	l/s	Analoges Signal
heatCapacity	Kurve der spezifischen Wärmekapazität des Kühlmittels mit Temperaturabhängigkeit		Kurve
temperature	Temperatur der Flüssigkeit	°C	Analoges Signal
refTemp	Temperatur eines Referenzpunktes	°C	Analoges Signal

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit	Typ
thermalFlow	Thermischer Energiefluss, abgeleitet aus Temperaturdifferenz und Durchflussmenge		Analoges Signal
gradient	Änderungsrate des Energieflusses	J/s ²	Analoges Signal
tempDiff	Differenz zwischen den beiden Eingangstemperatursignalen	K	Analoges Signal

7.1.1.34 Thermodynamischer Zustand

Berechnet die thermophysikalischen Eigenschaften Enthalpie, Entropie, Dichte und Qualität einer Flüssigkeit auf der Grundlage von Temperatur und Druck.

Eingabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit
pressure	Absolutdruck am Messpunkt	Pa
temperature	Absolute Temperatur am Messpunkt	K

Ausgabe(n)

Name	Beschreibung	Einheit
enthalpy	Spezifische Enthalpie pro Masse	J/kg
entropy	Massenbezogene Entropie	J/(kg*K)
density	Massendichte	kg/m ³
quality	Massen-Dampfqualität	-

Constant

Name	Beschreibung
fluid	Auswahl der Flüssigkeitsart aus der folgenden Tabelle

Kühlmittel-ID

ID	Flüssigkeit
1	1-Buten
2	Aceton
3	Luft
4	Ammoniak
5	Argon
6	Benzol
7	Kohlendioxid

ID	Flüssigkeit
8	Kohlenmonoxid
9	Carbonylsulfid
10	Cyclohexan
11	Cyclopropan
12	Cyclopentan
13	D4
14	D5
15	D6
16	Deuterium
17	Dichlorethan
18	Diethylether
19	Dimethylcarbonat
20	Dimethylether
21	Ethan
22	Ethanol
23	Ethylbenzol
24	Ethylen
25	Ethylenoxid
26	Fluor
27	HFE143m

ID	Flüssigkeit
28	Schwerwasser
29	Helium
30	Wasserstoff
31	Chlorwasserstoff
32	Schwefelwasserstoff
33	Isobutan
34	Isobuten
35	Isohexan
36	Isopentan
37	Krypton
38	MD2M
39	MD3M
40	MD4M
41	MDM
42	MM
43	Methan
44	Methanol
45	Methyl-Linoleat
46	Methyl-Linolenat
47	Methyloleat

ID	Flüssigkeit
48	Methylpalmitat
49	Methylstearat
50	Neon
51	Neopentan
52	Stickstoff
53	Lachgas
54	Novec649
55	Ortho-Deuterium
56	OrthoHydrogen
57	Sauerstoff
58	ParaDeuterium
59	ParaHydrogen
60	Propylen
61	Propin
62	R11
63	R113
64	R114
65	R115
66	R116
67	R12

ID	Flüssigkeit
68	R123
69	R1233zd(E)
70	R1234yf
71	R1234ze(E)
72	R1234ze(Z)
73	R124
74	R1243zf
75	R125
76	R13
77	R1336mzz(E)
78	R134a
79	R13I1
80	R14
81	R141b
82	R142b
83	R143a
84	R152A
85	R161
86	R21
87	R218

ID	Flüssigkeit
88	R22
89	R227EA
90	R23
91	R236EA
92	R236FA
93	R245ca
94	R245fa
95	R32
96	R365MFC
97	R40
98	R404A
99	R407C
100	R41
101	R410A
102	R507A
103	RC318
104	SES36
105	Schwefeldioxid
106	Schwefelhexafluorid
107	Toluol

ID	Flüssigkeit
108	Wasser
109	Xenon
110	cis-2-Buten
111	m-Xylol
112	n-Butan
113	n-Decan
114	n-Dodecan
115	n-Heptan
116	n-Hexan
117	n-Nonan
118	n-Oktan
119	n-Pentan
120	n-Propan
121	n-Undecan
122	o-Xylol
123	p-Xylol
124	trans-2-Buten

7.1.2 Funktionsinstanzen verwalten

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "FMU der Funktionsbibliothek hinzufügen" unten
- "Ursprung des FMU-Modells sehen" unten
- "FMU-Speicherort festlegen" unten
- "FMU-Datei löschen" auf der nächsten Seite
- "Funktionsinstanz definieren" auf der nächsten Seite
- "Funktionsinstanz bearbeiten" auf der nächsten Seite
- "Funktionsinstanz kopieren und einfügen" auf der nächsten Seite
- "Funktionsinstanz importieren" auf der nächsten Seite
- "Funktionsinstanz exportieren" auf Seite 209
- "Funktionsinstanz löschen" auf Seite 209

FMU der Funktionsbibliothek hinzufügen

1. Im **Funktionsbibliothek** Block, klicken Sie das  Icon.
2. Wählen Sie die gewünschte Datei mit der Dateierweiterung *.fmu aus.
3. Klicken Sie **Speichern**.
MDA speichert die FMU-Datei in dem Ordner C:\ProgramData-
ta\ETAS\MDA\8.8\Co-
rePlugins\Etas.TargetAccess.VirtualTarget.
⇒ Die FMU wird automatisch geladen.

Die FMU-Datei ist eine gezippte Datei. Sie enthält das Modell und eine Modellbeschreibungsdater. MDA übernimmt den Modellnamen, wie er in der Modellbeschreibungsdater definiert ist. Dieser Name kann sich vom Namen in der FMU-Datei unterscheiden. Es ist auch möglich, dass derselbe Modellname in der Modellbeschreibungsdater unterschiedlicher FMU-Dateien verwendet wird.

Ursprung des FMU-Modells sehen

1. Fahren Sie mit der Maus über eine FMU-Datei in der Funktionsbibliothek.
⇒ Ein Tooltipp zeigt Ihnen den Namen der FMU-Datei an, aus der das FMU-Modell geladen worden ist.

FMU-Speicherort festlegen

1. Im Fenster Funktionen klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das FMU-Modell in der Funktionsbibliothek.
2. Klicken Sie **Datei im Explorer öffnen**.

Sie können diese Methode auch verwenden, um Zugriff auf die FMU-Datei zu erhalten, z. B. um ihren Inhalt zu ändern oder um die Datei zu kopieren und einem Kollegen zur Verfügung zu stellen. usw.

FMU-Datei löschen

1. Im Fenster Funktionen klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das FMU-Modell in der Funktionsbibliothek.
2. Klicken Sie **Datei im Explorer öffnen**.
3. Wählen Sie das FMU-Modell aus und löschen Sie es.

Funktionsinstanz definieren

1. Im **Funktionsinstanzen** Block klicken Sie das  Icon, um eine neue Funktionsinstanz zu definieren.
2. Wählen Sie einen Eintrag aus dem Drop-down-Menü **Funktion**.
3. Für jedes aufgeführte Signal unter **Eingangsgrößen** ziehen Sie ein Messsignal auf die Feld **Signal**.

Für einige spezifische Funktionen ist die Anzahl der Eingangssignale nicht festgelegt. Anschließend lassen Sie die gewünschten Eingangssignale auf das  Feld im **Eingangsgrößen** Block fallen.

4. Klicken Sie **Speichern**.

Ein * zeigt an, ob eine Funktionsinstanz nicht gespeicherte Änderungen hat.

Die Funktionsinstanz wird in der MDA-Konfiguration gespeichert.

⇒ Die Ausgabegrößen sind im Variablen-Explorer verfügbar.

Sie können eine Instanz speichern, auch wenn Sie nicht allen Eingangsgrößen Signale zuweisen. In diesem Fall können die Ausgabegrößen nicht berechnet werden.

Funktionsinstanz bearbeiten

1. Wählen Sie eine Funktionsinstanz aus der Liste unter **Funktionsinstanzen**.
2. Sie können die Funktionsinstanz direkt im Bereich **Definition der Funktionsinstanz** editieren.
3. Klicken Sie **Speichern**.

Funktionsinstanz kopieren und einfügen

1. Klicken Sie im Feld **Funktionsinstanzen** mit der rechten Maustaste auf die Funktionsinstanz, die Sie kopieren möchten.
2. Wählen Sie **Kopieren**.
3. Fügen Sie die Funktionsinstanz im Feld **Funktionsinstanzen** ein.
Sie können eine Funktionsinstanz auch in eine andere Konfiguration einfügen.

Funktionsinstanz importieren

Funktionsinstanzen sind Teil der Konfiguration und können entsprechend importiert werden. Weitere Informationen finden Sie unter "[XDX-Konfiguration importieren](#)" auf Seite 45

Wenn Sie eine Funktionsinstanz importieren, die eine FMU zur Berechnung verwendet, prüfen Sie, ob die FMU-Datei auf dem Zielcomputer verfügbar ist.

Funktionsinstanz exportieren

Funktionsinstanzen sind Teil der Konfiguration und daher ist kein separater Export notwendig. In diesem Fall müssen Sie die FMU-Datei bereitstellen, die der exportierten Konfiguration zugewiesen ist, oder eine neue ZIP-Datei erstellen, die sowohl die FMU-Datei als auch die Exportdatei enthält. Um zu wissen, wie Sie auf die FMU-Datei zugreifen können, siehe ["FMU-Speicherort festlegen" auf Seite 207](#).

Wenn Sie eine komprimierte Konfigurationsdatei benötigen, siehe ["Eine Konfiguration und ihre Dateien exportieren" auf Seite 42](#).

Funktionsinstanz löschen

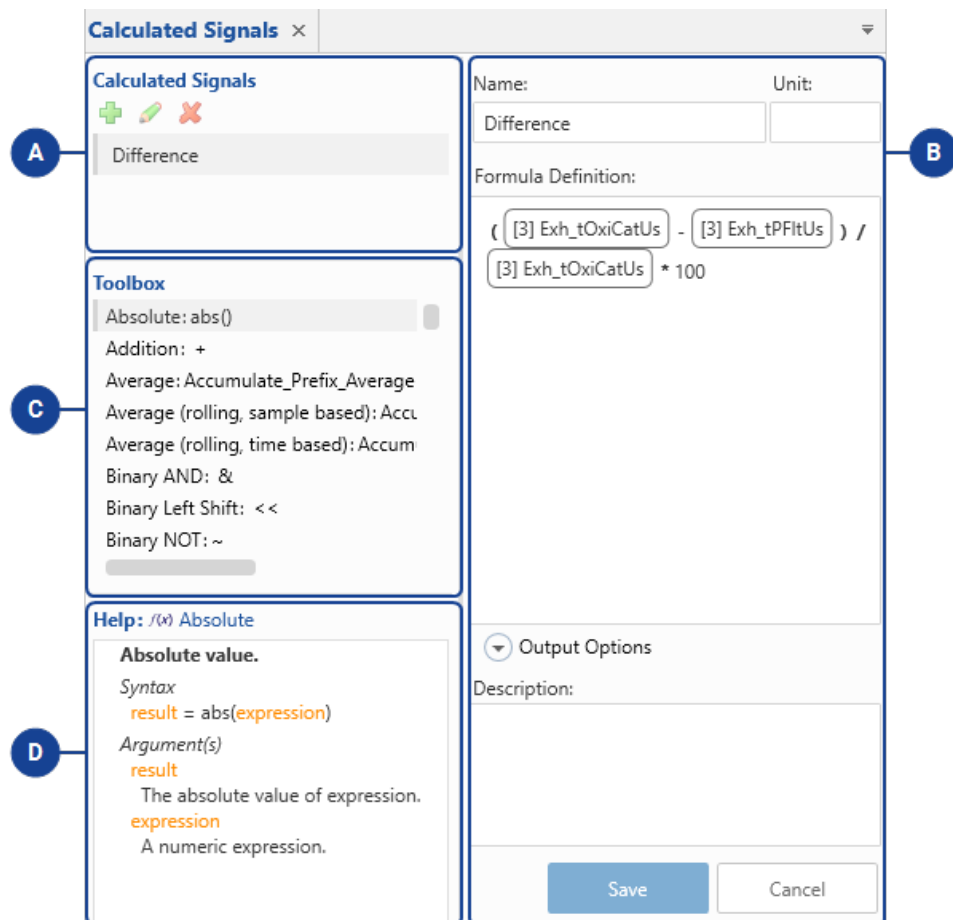
1. Klicken Sie auf die Instanz in der Liste Funktionsinstanzen.
2. Klicken Sie  im Menüband der Funktionsinstanzen.

Die Ausgabegrößen der gelöschten Funktionsinstanz, die einem Instrument zugewiesen sind, erscheinen im "No-Match" Status.

7.2 Berechnete Signale

Berechnete Signale können flexibler definiert werden, um z. B. ein Differenzsignal oder einen direkten Vergleich mit spezifischen Messwerten zu generieren. Nachdem Sie ein berechnetes Signal generiert haben, können Sie es wie jedes andere Messsignal in den Variablen-Explorer auswählen und es einem Instrument zuweisen. Die Inputs für berechnete Signale sind immer stufeninterpoliert, d. h. der letzte verfügbare Wert wird für die Berechnung verwendet, bis ein neuer Wert verfügbar ist.

Der Editor für berechnete Signale ist in folgende Bereiche aufgeteilt:



Nr. Beschreibung

**Liste aller berechneten Signale**

Sobald Sie ein berechnetes Signal erstellt haben, wird es in diesem Bereich angezeigt. Von hieraus können Sie die folgenden Aktionen ausführen:

- Um ein berechnetes Signal zu verwenden, bewegen Sie es per Drag-und-Drop in ein Instrument Ihrer Konfiguration.
 - Wählen Sie ein berechnetes Signal aus der Liste aus, um es zu bearbeiten, zu duplizieren oder zu löschen. Weitere Informationen finden Sie unter ["Berechnete Signale verwalten" auf Seite 271](#).
-

**Eingabefelder zur Erstellung oder Bearbeitung eines berechneten Signals**

Um ein berechnetes Signal zu erstellen, bewegen Sie per Drag-und-Drop ein Eingangssignal aus dem Variablen-Explorer oder aus einem Instrument oder ein bestehendes berechnetes Signal in das Feld "Formel-Definition". Um die Formel zu vervollständigen, geben Sie mathematische Operatoren über die Tastatur ein. Weitere Informationen finden Sie unter ["Definieren von berechneten Signalen" auf Seite 268](#).

**Liste aller mathematischen Operatoren**

Bei der Definition eines berechneten Signals können Sie einen mathematischen Operator in dieser Liste auswählen und in das Feld "Formel-Definition" auf der rechten Seite des Editors ziehen. Alternativ können Sie den gewünschten mathematischen Operator oder das Symbol direkt in das Feld "Formel-Definition" eingeben.

**Weitere Informationen über die mathematischen Operatoren**

Wenn Sie einen mathematischen Operator in der darüber stehenden Liste auswählen, zeigt dieses Feld zusätzliche Informationen über die Bedeutung und Verwendung des Operators.

Die gleiche detaillierte Information wird im Feld Formel-Definition angezeigt, wenn Sie im Editiermodus mit der Maus über den Funktionsnamen fahren.

**Info**

Berechnete Signale, die aus MDA V7 importiert wurden, können sich in MDA V8 etwas anders verhalten. Weitere Informationen finden Sie unter ["Import berechneter Signale aus XDA-Dateien: Unterschiede zwischen MDA V7 und MDA V8" auf Seite 294](#).

7.2.1 Mit MDA bereitgestellte berechnete Signale

7.2.1.1 Absolut (oder Betrag)

Syntax	
Arith_Abs(<i>expression</i>)	
Beschreibung	
Gibt den Betrag (Absolutwert) von <i>expression</i> zurück.	
Ergebnis	
Der Betrag (Absolutwert) von <i>expression</i> .	
Argumente	
<i>expression</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.2 Addition

Syntax	
Arith_Plus(<i>expression1</i> , <i>expression2</i>)	
Beschreibung	
Berechnet die Summe von zwei numerischen Ausdrücken.	
Ergebnis	
Die Summe aus „ <i>expression1</i> “ und „ <i>expression2</i> “.	
Argumente	
<i>expression1</i>	Ein numerischer Ausdruck.
<i>expression2</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.3 Array-Index des Maximalwerts

Syntax	
ArrayID_Max(<i>Array</i>)	
Beschreibung	
Gibt den Index des Elements mit dem größten Wert (Maximalwert) im <i>Array</i> zurück.	

Ergebnis	
0-basierter Index des <i>Array</i> -Elements, das den Maximalwert enthält.	
Argumente	
<i>Array</i>	Das zu durchsuchende Array (bzw. das Array, dessen Maximalwert-Index ermittelt werden soll).

7.2.1.4 Array-Index des Minimalwerts

Syntax	
ArrayID_Min(<i>Array</i>)	
Beschreibung	
Gibt den Index des Elements mit dem kleinsten Wert (Minimalwert) im <i>Array</i> zurück.	
Ergebnis	
0-basierter Index des <i>Array</i> -Elements, das den Minimalwert enthält.	
Argumente	
<i>Array</i>	Das zu durchsuchende Array (bzw. das Array, dessen Minimalwert-Index ermittelt werden soll).

7.2.1.5 Gleitender Mittelwert (abtastwertbasiert)

Syntax	
Accumulate_Samples_Average(<i>expression</i> , <i>count</i>)	
Beschreibung	
Berechnet den gleitenden Mittelwert eines Eingangssignals über eine festgelegte Anzahl von Abtastwerten.	
Ergebnis	
Der arithmetische Mittelwert der letzten „ <i>count</i> “ Eingangsabtastwerte von „ <i>expression</i> “.	
Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal (bzw. der numerische Ausdruck), für das der Mittelwert berechnet werden soll.
<i>count</i>	Die Anzahl der Abtastwerte zur Berechnung des gleitenden Mittelwerts. Es muss sich um einen konstanten Wert handeln.

7.2.1.6 Gleitender Mittelwert (zeitbasiert)

Syntax	
<code>Accumulate_Rolling_Average(<i>expression</i>, <i>window</i>)</code>	
Beschreibung	
Berechnet den gleitenden Mittelwert eines Signals <i>expression</i> über ein zeitlich definiertes Fenster.	
Ergebnis	
Der gleitende Mittelwert für <i>expression</i> innerhalb des durch <i>window</i> definierten Zeitfensters.	
Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, für das der Mittelwert berechnet werden soll.
<i>window</i>	Ein Signal bzw. Ausdruck, der den Startzeitpunkt des Zeitfensters festlegt. Der Endzeitpunkt entspricht dem aktuellen Zeitstempel des Signals. Z. B. um den Mittelwert der letzten 5 Sekunden zu berechnen, verwenden Sie: <code>Accumulate_Rolling_Average(<i>expression</i>, Master()-5)</code> .

7.2.1.7 Mittelwert (mit Rücksetzen)

Syntax	
<code>Accumulate_Reset_Average(<i>expression</i>, <i>reset</i>)</code>	
Beschreibung	
Berechnet den arithmetischen Mittelwert von <i>expression</i> vom ersten Abtastwert (bzw. seit dem letzten Rücksetzen) bis zum aktuellen Abtastwert.	
Ergebnis	
Der arithmetische Mittelwert von „ <i>expression</i> “ seit dem letzten Rücksetzen bis zum aktuellen Abtastwert.	
Argumente	
<i>expression</i>	Das Eingangssignal (bzw. der Ausdruck), für das der Mittelwert berechnet werden soll.
<i>reset</i>	Ein Rücksetzsignal (Reset-Signal). Ist der Wert wahr (bzw. ungleich 0), wird die Berechnung zurückgesetzt und neu gestartet. Ist der Wert falsch (bzw. gleich 0), wird die fortlaufende Mittelwertberechnung beibehalten.

7.2.1.8 Mittelwert aller Array-Elemente

Syntax	
<code>Array_Avg(Array)</code>	
Beschreibung	
Gibt den Mittelwert aller <i>Array</i> -Elemente zurück.	
Ergebnis	
Mittelwert aller <i>Array</i> -Elemente.	
Argumente	
<i>Array</i>	Array, dessen Mittelwert ermittelt werden soll.

7.2.1.9 Mittelwert

Syntax	
<code>Accumulate_Prefix_Average(expression)</code>	
Beschreibung	
Berechnet den Mittelwert vom ersten Abtastwert bis zum aktuellen Abtastwert.	
Ergebnis	
Der arithmetische Mittelwert von „ <i>expression</i> “ vom ersten Abtastwert bis zum aktuellen Abtastwert.	
Argumente	
<i>expression</i>	Das Eingangssignal (bzw. der Ausdruck), für das der Mittelwert berechnet wird.

7.2.1.10 Binäres UND

Syntax	
<code>Binary_And(expression1, expression2)</code>	
Beschreibung	
Führt eine bitweise UND-Verknüpfung zweier Werte durch.	
Ergebnis	
Bitweise UND-Verknüpfung von <i>expression1</i> und <i>expression2</i> . 7 Berechnungen I 217	

Argumente	
<i>expression1</i>	Ein Ausdruck, der als Binärzahl interpretiert wird.
<i>expression2</i>	Ein Ausdruck, der als Binärzahl interpretiert wird. Numerische Werte können binär (mit dem Präfix 0b), hexadezimal (mit dem Präfix 0x) oder dezimal angegeben werden.

7.2.1.11 Binäre Linksverschiebung

Syntax
<code>Binary_LeftShift(<i>bitfield</i>, <i>count</i>)</code>

Beschreibung
Führt eine bitweise Linksverschiebung durch.

Ergebnis
Der Wert von <i>bitfield</i> , um <i>count</i> Bits nach links verschoben.

Argumente	
<i>bitfield</i>	Ein Ausdruck, der als Binärzahl interpretiert wird.
<i>count</i>	Anzahl der Bits, um die <i>bitfield</i> nach links verschoben werden soll.

7.2.1.12 Binäres NICHT

Syntax
<code>Binary_Not(<i>expression</i>)</code>

Beschreibung
Invertiert jedes Bit der Eingabe. Wenn <i>expression</i> = 0b00001111 ist, dann gilt: <code>BIT_NOT <i>expression</i></code> = 0b11110000.

Ergebnis
Bitweise Invertierung von <i>expression</i> .

Argumente	
<i>expression</i>	Ein Ausdruck, der als Binärzahl interpretiert wird.

7.2.1.13 Binäres ODER

Syntax
<code>Binary_Or(<i>expression1</i>, <i>expression2</i>)</code>

Beschreibung
Führt eine bitweise ODER-Verknüpfung für jedes Bit von <i>expression1</i> mit dem entsprechenden Bit von <i>expression2</i> durch. Für diese Operation werden die Ausdrücke in eine vorzeichenlose Ganzzahl konvertiert. Mit der bitweisen ODER-Verknüpfung lassen sich bestimmte Bits dauerhaft auf 1 setzen. In diesem Fall wird die ODER-Verknüpfung auf ein Signal und eine Maskenkonstante angewendet. Der Ausdruck „<i>signal</i> BIT_OR 0b1000“ würde beispielsweise das Bit Nummer 3 (d. h. das vierte Bit) dauerhaft auf 1 setzen. Die Maskenkonstante kann binär (mit dem Präfix 0b), hexadezimal (mit dem Präfix 0x) oder dezimal angegeben werden. Da 0b11001010 = 0xCA = 202, und die folgenden Formeln liefern dasselbe Ergebnis: '<i>signal</i>' BIT_OR 0b11001010, <i>Signal</i> BIT_OR 0xCA, <i>Signal</i> BIT_OR 202.

Ergebnis
Bitweise ODER-Verknüpfung von <i>expression1</i> und <i>expression2</i> .

Argumente	
<i>expression1</i>	Ein Ausdruck, der als Binärzahl interpretiert wird.
<i>expression2</i>	Ein Ausdruck, der als Binärzahl interpretiert wird. Numerische Werte können binär (mit dem Präfix 0b), hexadezimal (mit dem Präfix 0x) oder dezimal angegeben werden.

7.2.1.14 Binäre Rechtsverschiebung

Syntax
Binary_RightShift(<i>bitfield</i> , <i>count</i>)

Beschreibung
Führt eine bitweise Rechtsverschiebung durch.

Ergebnis
Der Wert von <i>bitfield</i> , um <i>count</i> Bits nach rechts verschoben.

Argumente	
<i>bitfield</i>	Ein Ausdruck, der als Binärzahl interpretiert wird.
<i>count</i>	Anzahl der Bits, um die <i>bitfield</i> nach links verschoben werden soll.

7.2.1.15 Binäres XOR

Syntax	
<code>Binary_Xor(expression1, expression2)</code>	
Beschreibung	
Führt eine bitweise XOR-Verknüpfung (exklusives ODER) für jedes Bit von <i>expression1</i> mit dem entsprechenden Bit von <i>expression2</i> durch. Für diese Operation werden die Ausdrücke in eine vorzeichenlose Ganzzahl konvertiert. Die bitweise XOR-Verknüpfung kann verwendet werden, um bestimmte Bits eines Signals umzuschalten. In diesem Fall wird die XOR-Verknüpfung auf ein Signal und eine Maskenkonstante angewendet. Der Ausdruck 'signal' BIT_XOR 0b1000 würde beispielsweise Bit Nummer 3 umschalten (d. h. das vierte Bit). Die Maskenkonstante kann binär (mit dem Präfix 0b), hexadezimal (mit dem Präfix 0x) oder dezimal angegeben werden. Da 0b11001010 = 0xCA = 202 gilt, liefern folgende Formeln dasselbe Ergebnis: 'signal' BIT_XOR 0b11001010, 'signal' BIT_XOR 0xCA, 'signal' BIT_XOR 202.	
Ergebnis	
Bitweise XOR-Verknüpfung (exklusives ODER) von <i>expression1</i> und <i>expression2</i> .	
Argumente	
<i>expression1</i>	Ein Ausdruck, der als Binärzahl interpretiert wird.
<i>expression2</i>	Ein Ausdruck, der als Binärzahl interpretiert wird. Numerische Werte können binär (mit dem Präfix 0b), hexadezimal (mit dem Präfix 0x) oder dezimal angegeben werden.

7.2.1.16 Butterworth-Hochpassfilter

Syntax	
<code>ButterworthFilter_HighPass(Input, Order, sampleRate, cutoffFrequency)</code>	
Beschreibung	
Gibt den Butterworth-Hochpassfilter zurück, der tiefe Frequenzen dämpft und hohe Frequenzen mit einem maximal flachen Frequenzgang im Durchlassbereich passieren lässt. Die Filterordnung bestimmt direkt die Flankensteilheit. Die Abtastrate und die Grenzfrequenz sollten sorgfältig gewählt werden, um Aliasing zu vermeiden und ein erwartungsgemäßes Filterverhalten zu gewährleisten.	
Ergebnis	
Das gefilterte Signal nach Anwendung des Butterworth-Hochpassfilters auf <i>Input</i> . 7 Berechnungen I 220	

Argumente	
<i>Input</i>	Das zu filternde Signal.
<i>Order</i>	Die Ordnung des Butterworth-Filters. Gültige Werte liegen zwischen 1 und 8.
<i>sampleRate</i>	Die Abtastrate des Eingangssignals in Hertz. Das Eingangssignal wird NICHT auf diese Rate neu abgetastet.
<i>cutoffFrequency</i>	Die Grenzfrequenz des Filters in Hertz.

7.2.1.17 Butterworth-Tiefpassfilter

Syntax
<code>ButterworthFilter_LowPass(<i>Input</i>, <i>Order</i>, <i>sampleRate</i>, <i>cutoffFrequency</i>)</code>

Beschreibung
Gibt den Butterworth-Tiefpassfilter zurück. Lässt tiefe Frequenzen passieren und dämpft hohe Frequenzen mit einem maximal flachen Frequenzgang im Durchlassbereich. Die Filterordnung bestimmt direkt die Flankensteilheit des Übergangsbereichs oberhalb der Grenzfrequenz. Die Abtastrate und die Grenzfrequenz sollten sorgfältig gewählt werden, um Aliasing zu vermeiden und ein erwartungsgemäßes Filterverhalten zu gewährleisten.

Ergebnis
Das gefilterte Signal nach Anwendung des Butterworth-Tiefpassfilters auf <i>Input</i> .

Argumente	
<i>Input</i>	Das zu filternde Signal.
<i>Order</i>	Die Ordnung des Butterworth-Filters. Gültige Werte liegen zwischen 1 und 8.
<i>sampleRate</i>	Die Abtastrate des Eingangssignals in Hertz. Das Eingangssignal wird NICHT auf diese Rate neu abgetastet.
<i>cutoffFrequency</i>	Die Grenzfrequenz des Filters in Hertz.

7.2.1.18 Komma

Syntax
<code><i>Array</i>, <i>element</i></code>

Beschreibung
Dient als Trennzeichen bei der Auflistung von <i>Array</i> -Elementen.

Ergebnis
Das <i>Array</i> mit dem am Ende angehängten Element.

Argumente	
<i>array</i>	Ein bestehendes Array von Elementen.
<i>element</i>	Das neu anzuhängende Element.

7.2.1.19 Werte vergleichen

Syntax
<code>Relation_Compare(<i>expression1</i>, <i>expression2</i>)</code>

Beschreibung
Gibt -1 zurück, wenn <i>expression1</i> kleiner als <i>expression2</i> ist, 0 bei Gleichheit und +1, wenn <i>expression1</i> größer als <i>expression2</i> ist.

Ergebnis
-1, 0 oder 1, je nachdem, ob <i>expression1</i> kleiner als, gleich oder größer als <i>expression2</i> ist.

Argumente	
<i>expression1</i>	Ein numerischer Ausdruck.
<i>expression2</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.20 In booleschen Wert konvertieren

Syntax
<code>Convert_ToBool(<i>expression</i>)</code>

Beschreibung
Wandelt ein numerisches Eingangssignal in ein boolesches Signal um. Der Boolesche Wert ist falsch (FALSE), wenn <i>expression</i> gleich 0 ist, und andernfalls wahr (TRUE).

Ergebnis
Falsch (FALSE), wenn <i>expression</i> gleich 0 ist; andernfalls wahr (TRUE).

Argumente	
<i>expression</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.21 In Double konvertieren

Syntax
<code>Convert_ToDouble(<i>expression</i>)</code>

Beschreibung
Wandelt ein Signal in eine Gleitkommazahl mit doppelter Genauigkeit (64 Bit) (einschließlich Boolescher Werte) in ein Double-Signal um. Wenn der Wert nicht exakt als Double-Wert dargestellt werden kann, wird der nächstliegende Double-Wert verwendet. z.B. Bei der Konvertierung einer 64-Bit-Ganzzahl in einen Double-Wert werden die niedrigstwertigen Bits gerundet. Wenn „ <i>expression</i> “ ein boolescher Wert ist, wird „false“ in 0 und „true“ in 1 umgewandelt.

Ergebnis
Der „ <i>expression</i> “ wurde in den Typ „double“ konvertiert.

Argumente	
<i>expression</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.22 In String konvertieren

Syntax
ToString(<i>signal</i>)

Beschreibung
Konvertiert einen Signalwert in einen String (Zeichenkette). Kann verwendet werden, um zu prüfen, ob zwei Aufzählungssignale (Enumerations) denselben physikalischen, d. h. verbalen Klartextwert besitzen. Beispiel: ToString(Enumeration1) = ToString(Enumeration2)?

Ergebnis
Der String-Wert. Ist „ <i>signal</i> “ bereits vom Typ „String“ ist, entspricht der Rückgabewert dem Eingabewert.

Argumente	
<i>signal</i>	Das zu konvertierende Signal. Muss vom Typ Enumeration (VTAB) oder String sein.

7.2.1.23 Kosinus

Syntax
Transc_Cos(<i>angle</i>)

Beschreibung
Gibt den Kosinuswert zurück. Der Winkel muss im Bogenmaß (in Radiant) angegeben. Um Winkel von Grad in Radiant umzurechnen, multiplizieren Sie den Wert mit Pi/180.

Ergebnis	
Der Kosinus von <i>angle</i> .	
Argumente	
<i>angle</i>	Winkel im Bogenmaß (in Radiant). Um Winkel von Grad in Radiant umzurechnen, multiplizieren Sie den Wert mit $\pi/180$.

7.2.1.24 Anzahl (Abtastwerte)

Syntax	
Count(<i>expression</i>)	
Beschreibung	
Gibt die Nummer bzw. den Index des Abtastwerts innerhalb der Signalgruppe zurück. Der erste Abtastwert hat die Nummer 1.	
Ergebnis	
Laufende Nummer des Abtastwerts (beginnend bei 1).	
Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, dessen Abtastwerte gezählt werden.

7.2.1.25 Aktueller Zeitpunkt

Syntax	
Master()	
Beschreibung	
Gibt den aktuellen Zeitpunkt zurück.	
Ergebnis	
Der aktuelle Zeitpunkt.	

7.2.1.26 Entprellen

Syntax	
Debounce(<i>expression</i> , <i>risingDelay</i> , <i>fallingDelay</i>)	
Beschreibung	
Entfernt Prellimpulse aus einem booleschen Signal, indem Flanken verzögert werden, bis das Signal stabil ist.	

Ergebnis	
Das entprellte Signal von <i>expression</i> .	
Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, aus dem die Prellimpulse entfernt werden sollen.
<i>risingDelay</i>	Das Ergebnis wechselt auf TRUE, wenn <i>expression</i> nach einer steigenden Flanke für mindestens <i>risingDelay</i> Sekunden stabil bleibt.
<i>fallingDelay</i>	Das Ergebnis wechselt auf FALSE, wenn <i>expression</i> nach einer fallenden Flanke für mindestens <i>fallingDelay</i> Sekunden stabil bleibt.

7.2.1.27 Dezimalwert (Rohwert)

Syntax	
Raw(<i>signal</i>)	
Beschreibung	
Gibt den Dezimalwert (Rohwert) zurück. Ein ECU-Algorithmus arbeitet in der Regel mit einer internen Darstellung (z. B. Integer), die über eine Umrechnungsformel (z. B. $\text{phys} = 1,5 * \text{impl} + 7$) in den physikalischen Bereich (z.B. Gleitkommazahl) umgerechnet wird. Standardmäßig verwenden Berechnungen den physikalischen Wert. Auf den Implementierungs- bzw. Rohwert kann über die Funktion Raw() zugegriffen werden.	
Ergebnis	
Der Dezimalwert (Rohwert) von <i>signal</i> vor Anwendung der Umrechnungsformel.	
Argumente	
<i>signal</i>	Ein Signal, für das eine Umrechnungsformel definiert sein muss.

7.2.1.28 Verzögerung (um einen Abtastwert)

Syntax	
State_Register(<i>expression</i> , <i>init</i>)	
Beschreibung	
Stellt ein Register zum Speichern eines Wertes bereit. Das Register wird mit dem konstanten Wert <i>init</i> initialisiert; dies liefert den ersten Ausgangsabtastwert. Danach entspricht der zweite Abtastwert des Ergebnisses dem ersten Abtastwert von <i>expression</i> und so weiter. Insgesamt wird das Eingangssignal um einen Abtastwert verschoben.	

Ergebnis	
Das Ausgangssignal des Registers, das dem um einen Abtastwert verzögerten Signal <i>expression</i> entspricht.	

Argumente	
<i>expression</i>	Das zu verzögernde Signal.
<i>init</i>	Ein konstanter Initialwert, der als Wert für den ersten Ausgangsabtastwert verwendet wird.

7.2.1.29 Verzögerung (um mehrere Abtastwerte)

Syntax	
State_Delay(<i>expression</i> , <i>init</i> , <i>delay</i>)	

Beschreibung	
Gibt das um mehrere Abtastwerte verzögerte Signal zurück. Das Signal <i>expression</i> wird um <i>delay</i> Abtastwerte verzögert. Die ersten Abtastwerte bis zum Einsetzen des eigentlichen Signals werden mit dem durch <i>init</i> vorgegebenen Wert aufgefüllt. Das Signal <i>expression</i> wird um <i>delay</i> Abtastwerte verzögert. Die ersten Abtastwerte bis zum Einsetzen des eigentlichen Signals werden mit dem durch „init“ vorgegebenen Wert aufgefüllt.	

Ergebnis	
Das um <i>delay</i> Abtastwerte verzögerte Eingangssignal <i>expression</i> .	

Argumente	
<i>expression</i>	Das zu verzögernde Signal.
<i>init</i>	Ein konstanter Initialwert, der als Ausgangswert verwendet wird, bis das verzögerte Signal einsetzt.
<i>delay</i>	Eine konstante Anzahl von Abtastwerten, um die das Signal verzögert werden soll.

7.2.1.30 Zeitstempeldifferenz

Syntax	
DeltaT(<i>expression</i>)	

Beschreibung	
Berechnet die Differenzen zwischen jeweils zwei aufeinanderfolgenden Zeitstempeln eines gegebenen Eingangssignals. Da für den ersten Zeitstempel kein vorhergehender Zeitstempel vorhanden ist, stehen erst ab dem zweiten Zeitstempel Differenzwerte zur Verfügung; der erste Wert wird auf 0 gesetzt und mit dem Statusflag „Kein Wert“ gekennzeichnet.	

Ergebnis	
Die Differenz zwischen den Zeitstempeln zweier aufeinanderfolgender Abtastwerte eines gegebenen Signals.	

Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, dessen Zeitstempel zur Berechnung der Differenzen verwendet werden.

7.2.1.31 Delta

Syntax
<code>Delta(<i>expression</i>)</code>

Beschreibung
Berechnet die Differenzen zwischen jeweils zwei aufeinanderfolgenden Abtastwerten eines gegebenen Signals. Da für den ersten Abtastwert des Signals kein vorhergehender Abtastwert vorhanden ist, entspricht der erste Abtastwert des Ergebnisses dem ersten Abtastwert des Signals, ist jedoch mit dem Statusflag „Kein Wert“ gekennzeichnet. Definiert als <code>`Delta('signal') := 'signal' - State.Register('signal', 0(NoValue))`</code> .

Ergebnis
Die Differenz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Abtastwerten eines gegebenen Signals.

Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, für das die Differenzen berechnet werden.

7.2.1.32 Division

Syntax
<code>Arith_Divide(<i>expression1</i>, <i>expression2</i>)</code>

Beschreibung
Dividiert zwei Werte.

Ergebnis
Der Quotient aus „ <i>expression1</i> “ und „ <i>expression2</i> “.

Argumente	
<i>expression1</i>	Ein numerischer Ausdruck.
<i>expression2</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.33 Leere Zeichenfolge

Syntax
<code>EmptyString()</code>
Beschreibung
Gibt eine leere Zeichenfolge zurück. Dies kann hilfreich sein, um einen Initialwert für Aufzählungssignale (VTAB) in Funktionen festzulegen, die vorhergehende Werte benötigen, z. B. <code>State_Delay(signal, EmptyString(), 100)</code> .
Ergebnis
Ein leerer Zeichenfolgenwert (<code>()</code>).

7.2.1.34 Gleich

Syntax	
Relation_Eq(<i>expression1</i> , <i>expression2</i>)	
Beschreibung	
Gibt das Ergebnis des Gleichheitsvergleichs zurück.	
Ergebnis	
Wahr, wenn „ <i>expression1</i> “ gleich „ <i>expression2</i> “ ist, andernfalls falsch.	
Argumente	
<i>expression1</i>	Ein numerischer Ausdruck.
<i>expression2</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.35 Exponentialfunktion

Syntax	
Transc_Exp(<i>expression</i>)	
Beschreibung	
Berechnet die Exponentialfunktion e hoch <i>expression</i> .	
Ergebnis	
Der Wert der Exponentialfunktion e hoch <i>expression</i> .	
Argumente	
<i>expression</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.36 Vorzeichenbehaftete 8-Bit-Ganzzahl aus Binärdaten extrahieren

Syntax	
ExtractInt8FromBinaryData(<i>binaryData</i> , <i>byteOffset</i> , <i>bitOffset</i>)	
Beschreibung	
Extrahiert eine vorzeichenbehaftete 8-Bit-Ganzzahl ab dem angegebenen Byte- und Bit-Offset aus Binärdaten.	
Ergebnis	
Der extrahierte Wert als vorzeichenbehaftete 8-Bit-Ganzzahl.	
Argumente	
<i>binaryData</i>	Binärdaten, aus denen die Ganzzahl extrahiert wird.
<i>byteOffset</i>	Der Byte-Offset innerhalb der Binärdaten, an dem die Extraktion der Ganzzahl beginnt.
<i>bitOffset</i>	Der Bit-Offset innerhalb des durch <i>byteOffset</i> angegebenen Bytes, an dem die Extraktion der Ganzzahl beginnt.

7.2.1.37 Vorzeichenlose 8-Bit-Ganzzahl aus Binärdaten extrahieren

Syntax	
ExtractUInt8FromBinaryData(<i>binaryData</i> , <i>byteOffset</i> , <i>bitOffset</i>)	
Beschreibung	
Extrahiert eine vorzeichenlose 8-Bit-Ganzzahl ab dem angegebenen Byte- und Bit-Offset aus Binärdaten.	
Ergebnis	
Der extrahierte Wert als vorzeichenlose 8-Bit-Ganzzahl.	
Argumente	
<i>binaryData</i>	Binärdaten, aus denen die vorzeichenlose Ganzzahl extrahiert wird.
<i>byteOffset</i>	Der Byte-Offset innerhalb der Binärdaten, an dem die Extraktion der vorzeichenlosen Ganzzahl beginnt.
<i>bitOffset</i>	Der Bit-Offset innerhalb des durch <i>byteOffset</i> angegebenen Bytes, an dem die Extraktion der vorzeichenlosen Ganzzahl beginnt.

7.2.1.38 Vorzeichenbehaftete 16-Bit-Ganzzahl im Big-Endian-Format aus Binärdaten extrahieren

Syntax	
<code>ExtractInt16BEFromBinaryData(binaryData, byteOffset, bitOffset)</code>	
Beschreibung	
Extrahiert eine vorzeichenbehaftete 16-Bit-Ganzzahl im Big-Endian-Format ab dem angegebenen Byte- und Bit-Offset aus Binärdaten.	
Ergebnis	
Der extrahierte Wert als vorzeichenbehaftete 16-Bit-Ganzzahl.	
Argumente	
<i>binaryData</i>	Binärdaten, aus denen die Ganzzahl extrahiert wird.
<i>byteOffset</i>	Der Byte-Offset innerhalb der Binärdaten, an dem die Extraktion der Ganzzahl beginnt.
<i>bitOffset</i>	Der Bit-Offset innerhalb des durch <i>byteOffset</i> angegebenen Bytes, an dem die Extraktion der Ganzzahl beginnt.

7.2.1.39 Vorzeichenlose 16-Bit-Ganzzahl im Big-Endian-Format aus Binärdaten extrahieren

Syntax	
<code>ExtractUInt16BEFromBinaryData(binaryData, byteOffset, bitOffset)</code>	
Beschreibung	
Extrahiert eine vorzeichenlose 16-Bit-Ganzzahl im Big-Endian-Format ab dem angegebenen Byte- und Bit-Offset aus Binärdaten.	
Ergebnis	
Der extrahierte Wert als vorzeichenlose 16-Bit-Ganzzahl.	
Argumente	
<i>binaryData</i>	Binärdaten, aus denen die vorzeichenlose Ganzzahl extrahiert wird.
<i>byteOffset</i>	Der Byte-Offset innerhalb der Binärdaten, an dem die Extraktion der vorzeichenlosen Ganzzahl beginnt.
<i>bitOffset</i>	Der Bit-Offset innerhalb des durch <i>byteOffset</i> angegebenen Bytes, an dem die Extraktion der vorzeichenlosen Ganzzahl beginnt.

7.2.1.40 Vorzeichenbehaftete 16-Bit-Ganzzahl im Little-Endian-Format aus Binärdaten extrahieren

Syntax	
<code>ExtractInt16LEFromBinaryData(<i>binaryData</i>, <i>byteOffset</i>, <i>bitOffset</i>)</code>	
Beschreibung	
Extrahiert eine vorzeichenbehaftete 16-Bit-Ganzzahl im Little-Endian-Format ab dem angegebenen Byte- und Bit-Offset aus Binärdaten.	
Ergebnis	
Der extrahierte Wert als vorzeichenbehaftete 16-Bit-Ganzzahl.	
Argumente	
<i>binaryData</i>	Binärdaten, aus denen die Ganzzahl extrahiert wird.
<i>byteOffset</i>	Der Byte-Offset innerhalb der Binärdaten, an dem die Extraktion der Ganzzahl beginnt.
<i>bitOffset</i>	Der Bit-Offset innerhalb des durch <i>byteOffset</i> angegebenen Bytes, an dem die Extraktion der Ganzzahl beginnt.

7.2.1.41 Vorzeichenlose 16-Bit-Ganzzahl im Little-Endian-Format aus Binärdaten extrahieren

Syntax	
<code>ExtractUInt16LEFromBinaryData(<i>binaryData</i>, <i>byteOffset</i>, <i>bitOffset</i>)</code>	
Beschreibung	
Extrahiert eine vorzeichenlose 16-Bit-Ganzzahl im Little-Endian-Format ab dem angegebenen Byte- und Bit-Offset aus Binärdaten.	
Ergebnis	
Der extrahierte Wert als vorzeichenlose 16-Bit-Ganzzahl.	
Argumente	
<i>binaryData</i>	Binärdaten, aus denen die vorzeichenlose Ganzzahl extrahiert wird.
<i>byteOffset</i>	Der Byte-Offset innerhalb der Binärdaten, an dem die Extraktion der vorzeichenlosen Ganzzahl beginnt.
<i>bitOffset</i>	Der Bit-Offset innerhalb des durch <i>byteOffset</i> angegebenen Bytes, an dem die Extraktion der vorzeichenlosen Ganzzahl beginnt.

7.2.1.42 Vorzeichenbehaftete 32-Bit-Ganzzahl im Big-Endian-Format aus Binärdaten extrahieren

Syntax	
<code>ExtractInt32BEFromBinaryData(binaryData, byteOffset, bitOffset)</code>	
Beschreibung	
Extrahiert eine vorzeichenbehaftete 32-Bit-Ganzzahl im Big-Endian-Format ab dem angegebenen Byte- und Bit-Offset aus Binärdaten.	
Ergebnis	
Der extrahierte Wert als vorzeichenbehaftete 32-Bit-Ganzzahl.	
Argumente	
<i>binaryData</i>	Binärdaten, aus denen die Ganzzahl extrahiert wird.
<i>byteOffset</i>	Der Byte-Offset innerhalb der Binärdaten, an dem die Extraktion der Ganzzahl beginnt.
<i>bitOffset</i>	Der Bit-Offset innerhalb des durch <i>byteOffset</i> angegebenen Bytes, an dem die Extraktion der Ganzzahl beginnt.

7.2.1.43 Vorzeichenlose 32-Bit-Ganzzahl im Big-Endian-Format aus Binärdaten extrahieren

Syntax	
<code>ExtractUInt32BEFromBinaryData(binaryData, byteOffset, bitOffset)</code>	
Beschreibung	
Extrahiert eine vorzeichenlose 32-Bit-Ganzzahl im Big-Endian-Format ab dem angegebenen Byte- und Bit-Offset aus Binärdaten.	
Ergebnis	
Der extrahierte Wert als vorzeichenlose 32-Bit-Ganzzahl.	
Argumente	
<i>binaryData</i>	Binärdaten, aus denen die vorzeichenlose Ganzzahl extrahiert wird.
<i>byteOffset</i>	Der Byte-Offset innerhalb der Binärdaten, an dem die Extraktion der vorzeichenlosen Ganzzahl beginnt.
<i>bitOffset</i>	Der Bit-Offset innerhalb des durch <i>byteOffset</i> angegebenen Bytes, an dem die Extraktion der vorzeichenlosen Ganzzahl beginnt.

7.2.1.44 Vorzeichenbehaftete 32-Bit-Ganzzahl im Little-Endian-Format aus Binärdaten extrahieren

Syntax	
<code>ExtractInt32LEFromBinaryData(<i>binaryData</i>, <i>byteOffset</i>, <i>bitOffset</i>)</code>	
Beschreibung	
Extrahiert eine vorzeichenbehaftete 32-Bit-Ganzzahl im Little-Endian-Format ab dem angegebenen Byte- und Bit-Offset aus Binärdaten.	
Ergebnis	
Der extrahierte Wert als vorzeichenbehaftete 32-Bit-Ganzzahl.	
Argumente	
<i>binaryData</i>	Binärdaten, aus denen die Ganzzahl extrahiert wird.
<i>byteOffset</i>	Der Byte-Offset innerhalb der Binärdaten, an dem die Extraktion der Ganzzahl beginnt.
<i>bitOffset</i>	Der Bit-Offset innerhalb des durch <i>byteOffset</i> angegebenen Bytes, an dem die Extraktion der Ganzzahl beginnt.

7.2.1.45 Vorzeichenlose 32-Bit-Ganzzahl im Little-Endian-Format aus Binärdaten extrahieren

Syntax	
<code>ExtractUInt32LEFromBinaryData(<i>binaryData</i>, <i>byteOffset</i>, <i>bitOffset</i>)</code>	
Beschreibung	
Extrahiert eine vorzeichenlose 32-Bit-Ganzzahl im Little-Endian-Format ab dem angegebenen Byte- und Bit-Offset aus Binärdaten.	
Ergebnis	
Der extrahierte Wert als vorzeichenlose 32-Bit-Ganzzahl.	
Argumente	
<i>binaryData</i>	Binärdaten, aus denen die vorzeichenlose Ganzzahl extrahiert wird.
<i>byteOffset</i>	Der Byte-Offset innerhalb der Binärdaten, an dem die Extraktion der vorzeichenlosen Ganzzahl beginnt.
<i>bitOffset</i>	Der Bit-Offset innerhalb des durch <i>byteOffset</i> angegebenen Bytes, an dem die Extraktion der vorzeichenlosen Ganzzahl beginnt.

7.2.1.46 Binärdatenausschnitt aus Binärdaten extrahieren

Syntax	
ExtractBinaryDataFromBinaryData(<i>binaryData</i> , <i>byteOffset</i> , <i>Length</i>)	
Beschreibung	
Extrahiert ab dem angegebenen Byte-Offset einen Ausschnitt mit der angegebenen Länge aus den binären Eingabedaten.	
Ergebnis	
Der extrahierte Binärdatenausschnitt.	
Argumente	
<i>binaryData</i>	Die Binärdaten, aus denen der Ausschnitt extrahiert wird.
<i>byteOffset</i>	Der Byte-Offset innerhalb der Binärdaten, an dem der zu extrahierende Ausschnitt beginnt.
<i>Length</i>	Die Anzahl der zu extrahierenden Bytes.

7.2.1.47 RS-Flipflop (Set/Reset)

Syntax	
State_RSFlipFlop(<i>set</i> , <i>reset</i>)	
Beschreibung	
Funktioniert als RS-Flipflop mit positiver Logik. „set“ hat Vorrang vor „reset“, wenn beide Werte wahr sind (oder ungleich 0).	
Ergebnis	
Der aktuelle Zustand des RS-Flipflops.	
Argumente	
<i>set</i>	Der Set-Eingang: Ist sein Wert wahr (oder ungleich 0), wird der Zustand auf wahr gesetzt. Andernfalls hat der Eingang keine Auswirkung.
<i>reset</i>	Der Reset-Eingang: Ist sein Wert wahr (oder ungleich 0), wird der Zustand auf falsch gesetzt. Andernfalls hat der Eingang keine Auswirkung.

7.2.1.48 Ruft Array-Element anhand des Index ab

Syntax	
GetElementOfArrayByIndex(<i>values</i> , <i>index</i>)	

Beschreibung	
Gibt den Wert eines Elements im Array an einem bestimmten Index zurück, sofern dieser vorhanden ist.	
Ergebnis	
Elementwert mit Statusflag	
Argumente	
<i>values</i>	Array, aus dem der Wert entnommen werden soll.
<i>index</i>	Ganzzahliger Index des Elements.

7.2.1.49 Status „Invalid“ eines Signals abfragen

Syntax	
GetInvalidStatus(<i>signal</i>)	
Beschreibung	
Fragt das Statusflag „Invalid“ eines Signals als booleschen Wert ab.	
Ergebnis	
Gibt wahr zurück, wenn der Wert des Signals ungültig ist, andernfalls falsch.	
Argumente	
<i>signal</i>	Das Signal, dessen Statusflag „Invalid“ zurückgegeben werden soll.

7.2.1.50 Status „NoValue“ eines Signals abfragen

Syntax	
GetNoValueStatus(<i>signal</i>)	
Beschreibung	
Fragt das Statusflag „NoValue“ eines Signals als booleschen Wert ab.	
Ergebnis	
Gibt wahr zurück, wenn der Wert des Signals nicht verfügbar ist, andernfalls falsch.	
Argumente	
<i>signal</i>	Das Signal, dessen Statusflag „NoValue“ zurückgegeben werden soll.

7.2.1.51 Gradient

Syntax	
$\text{Gradient}(\text{expression})$	
Beschreibung	
Gibt die Steigung der Geraden zurück, die den vorhergehenden und den aktuellen Abtastwert verbindet. Zu Beginn ist kein vorhergehender Abtastwert vorhanden; daher ist für das erste Ergebnis das Statusflag „Kein Wert“ gesetzt.	
Ergebnis	
Die Steigung der Geraden, die den vorhergehenden und den aktuellen Abtastwert verbindet. Zu Beginn ist kein vorhergehender Abtastwert vorhanden; daher ist für das erste Ergebnis das Statusflag „Kein Wert“ gesetzt.	
Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, für das der Gradient berechnet wird.

7.2.1.52 Größer als oder gleich

Syntax	
$\text{Relation_Geq}(\text{expression1}, \text{expression2})$	
Beschreibung	
Führt einen Größer-als-oder-gleich-Vergleich durch.	
Ergebnis	
Wahr, wenn „ <i>expression1</i> “ größer als oder gleich „ <i>expression2</i> “ ist, andernfalls falsch.	
Argumente	
<i>expression1</i>	Ein numerischer Ausdruck.
<i>expression2</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.53 Größer als

Syntax	
$\text{Relation_Gt}(\text{expression1}, \text{expression2})$	
Beschreibung	
Führt einen Größer-als-Vergleich durch.	

Ergebnis	
Wahr, wenn <i>expression1</i> größer als <i>expression2</i> ist, andernfalls falsch.	

Argumente	
<i>expression1</i>	Ein numerischer Ausdruck.
<i>expression2</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.54 Hyperbolischer Kosinus

Syntax	
Transc_Cosh(<i>expression</i>)	

Beschreibung	
Berechnet den hyperbolischen Kosinus von <i>expression</i> .	

Ergebnis	
Der hyperbolische Kosinus von <i>expression</i> .	

Argumente	
<i>expression</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.55 Hyperbolischer Sinus

Syntax	
Transc_Sinh(<i>expression</i>)	

Beschreibung	
Berechnet den hyperbolischen Sinus von <i>expression</i> .	

Ergebnis	
Der hyperbolische Sinus von <i>expression</i> .	

Argumente	
<i>expression</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.56 Hyperbolischer Tangens

Syntax	
Transc_Tanh(<i>expression</i>)	

Beschreibung	
Berechnet den hyperbolischen Tangens von <i>expression</i> .	
Ergebnis	
Der hyperbolische Tangens von <i>expression</i> .	
Argumente	
<i>expression</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.57 Wenn-dann-sonst

Syntax	
Arith_Select(<i>condition</i> , <i>expression1</i> , <i>expression2</i>)	
Beschreibung	
Gibt „ <i>expression1</i> “ zurück, wenn „ <i>condition</i> “ wahr ist. Andernfalls wird „ <i>expression2</i> “ zurückgegeben. Andernfalls wird „ <i>expression2</i> “ zurückgegeben.	
Ergebnis	
Wenn „ <i>condition</i> “ wahr ist, dann <i>expression1</i> , andernfalls <i>expression2</i> .	
Argumente	
<i>condition</i>	Ein Ausdruck, der als boolescher Wert behandelt wird.
<i>expression1</i>	Ein beliebiger Ausdruck.
<i>expression2</i>	Ein beliebiger Ausdruck.

7.2.1.58 Integral (ab Beginn)

Syntax	
Accumulate_Prefix_Integral(<i>expression</i>)	
Beschreibung	
Berechnet das Integral von „ <i>expression</i> “ vom Beginn bis zum aktuellen Abtastwert.	
Ergebnis	
Das Integral von „ <i>expression</i> “ vom Beginn bis zum aktuellen Abtastwert.	
Argumente	
<i>expression</i>	Das zu integrierende Signal.

7.2.1.59 Integral (gleitend, abtastwertbasiert)

Syntax	
<code>Accumulate_Samples_Integral(Expression, Count)</code>	
Beschreibung	
Berechnet das gleitende Integral eines Eingangssignals über eine festgelegte Anzahl von Abtastwerten.	
Ergebnis	
Das Integral der letzten „count“ Abtastwerte des Eingangssignals „expression“.	
Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, für das das gleitende Integral berechnet wird.
<i>count</i>	Die Anzahl der Abtastwerte zur Berechnung des gleitenden Integrals. Es muss sich um einen konstanten Wert handeln.

7.2.1.60 Integral (gleitend, zeitbasiert)

Syntax	
<code>Accumulate_Rolling_Integral(expression, window)</code>	

Beschreibung	
Wendet ein gleitendes Fenster auf das Signal „<i>expression</i>“ an und berechnet das Integral über jedes Fenster. Jeder Abtastwert von „<i>result</i>“ enthält das Integral über alle Abtastwerte in dem Fenster, das zum jeweiligen Zeitpunkt endet. Info Bei der Integralberechnung wird eine Stufeninterpolation des Eingangssignals vorausgesetzt. Berücksichtigt wird nur die Fläche zwischen dem ersten und dem letzten Abtastwert, wobei die Grenzen ausgeschlossen sind. Info Ein gleitendes Fenster wird durch ein Signal definiert: Jeder Abtastwert des Signals stellt ein Fenster dar. Der Signalwert eines Abtastwerts legt den Startzeitpunkt des Fensters fest, sein Zeitstempel den Endzeitpunkt. Ein auf diese Weise definiertes Fenster umfasst alle Abtastwerte, bei denen die Zeit t die Bedingung $\text{start} < t < \text{end}$ erfüllt. Fenster werden in der Regel mithilfe einer der Funktionen zur Fenstererstellung (<code>Window_Sample</code>, <code>Window_Time</code>, <code>Window_Signal_*</code>, ...) erstellt. Fenster können an Fensterauswertungsfunktionen (<code>Accumulate_Rolling_*</code>) übergeben werden. Jeder Abtastwert von „<i>result</i>“ enthält das Integral über alle Abtastwerte in dem Fenster, das zum jeweiligen Zeitpunkt endet.	
 Info Bei der Integralberechnung wird eine Stufeninterpolation des Eingangssignals vorausgesetzt. Berücksichtigt wird nur die Fläche zwischen dem ersten und dem letzten Abtastwert, wobei die Grenzen ausgeschlossen sind.	
 Info Ein gleitendes Fenster wird durch ein Signal definiert: Jeder Abtastwert des Signals stellt ein Fenster dar. Der Signalwert eines Abtastwerts legt den Startzeitpunkt des Fensters fest, sein Zeitstempel den Endzeitpunkt. Ein auf diese Weise definiertes Fenster umfasst alle Abtastwerte, bei denen die Zeit t die Bedingung $\text{start} < t < \text{end}$ erfüllt. Fenster werden in der Regel mithilfe einer der Funktionen zur Fenstererstellung (<code>Window_Sample</code>, <code>Window_Time</code>, <code>Window_Signal_*</code>, ...) erstellt. Fenster können an Fensterauswertungsfunktionen (<code>Accumulate_Rolling_*</code>) übergeben werden.	
Ergebnis	
Das Integral von „ <i>expression</i> “ im durch „ <i>window</i> “ angegebenen Zeitintervall.	
Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, für das das Integral berechnet wird.
<i>window</i>	Ein Fenstersignal, das den Startzeitpunkt des Zeitbereichs (gleitendes Fenster) festlegt. Der Endzeitpunkt wird durch den aktuellen Zeitpunkt bestimmt. Z. B. um das Integral für die letzten 5 Sekunden zu berechnen, verwenden Sie <code>Accumulate_Rolling_Integral(expression, Master()-5)</code> .

7.2.1.61 Integral (mit Rücksetzen)

Syntax	
<code>Accumulate_Reset_Integral(<i>expression</i>, <i>reset</i>)</code>	
Beschreibung	
Berechnet das Integral von „ <i>expression</i> “ seit dem letzten Rücksetzen bis zum aktuellen Abtastwert.	
Ergebnis	
Das Integral von „ <i>expression</i> “ seit dem letzten Rücksetzen bis zum aktuellen Abtastwert.	
Argumente	
<i>expression</i>	Das zu integrierende Signal.
<i>reset</i>	Ein Rücksetzsignal. Ist das Rücksetzsignal wahr (oder ungleich 0), wird das Integral zurückgesetzt. Ist das Rücksetzsignal falsch (oder gleich 0), wird der letzte Integralwert beibehalten.

7.2.1.62 Arkuskosinus

Syntax	
<code>Transc_ArcCos(<i>expression</i>)</code>	
Beschreibung	
Gibt den Winkel zurück, dessen Kosinus „ <i>expression</i> “ ist. Der Winkel wird in Radiant angegeben. Zur Umrechnung von Radiant in Grad wird der Wert mit $180/\pi$ multipliziert.	
Ergebnis	
Der Winkel, dessen Kosinus <i>expression</i> ist. Der Winkel wird in Radiant angegeben. Zur Umrechnung von Radiant in Grad wird der Wert mit $180/\pi$ multipliziert.	
Argumente	
<i>expression</i>	Ein numerischer Ausdruck zwischen -1 und 1.

7.2.1.63 Areakosinus hyperbolicus

Syntax	
<code>Transc_ArcCosh(<i>expression</i>)</code>	

Beschreibung	
Berechnet den Areakosinus hyperbolicus von „ <i>expression</i> “.	
Ergebnis	
Der Areakosinus hyperbolicus von „ <i>expression</i> “.	
Argumente	
<i>expression</i>	Ein numerischer Ausdruck, der größer als 1 ist.

7.2.1.64 Areasinus hyperbolicus

Syntax	
Transc_ArcSinh(<i>expression</i>)	
Beschreibung	
Berechnet den Areasinus hyperbolicus von <i>expression</i> .	
Ergebnis	
Der Areasinus hyperbolicus von <i>expression</i> .	
Argumente	
<i>expression</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.65 Areatangens hyperbolicus

Syntax	
Transc_ArcTanh(<i>expression</i>)	
Beschreibung	
Berechnet den Areatangens hyperbolicus von <i>expression</i> .	
Ergebnis	
Der Areatangens hyperbolicus von <i>expression</i> .	
Argumente	
<i>expression</i>	Ein numerischer Ausdruck zwischen -1 und 1.

7.2.1.66 Arkussinus

Syntax	
Transc_ArcSin(<i>expression</i>)	

Beschreibung	
Gibt den Winkel zurück, dessen Sinus <i>expression</i> ist. Der zurückgegebene Winkel wird in Radiant angegeben. Zur Umrechnung von Radiant in Grad wird der Wert mit 180/Pi multipliziert.	
Ergebnis	
Der Winkel, dessen Sinus <i>expression</i> ist. Der zurückgegebene Winkel wird in Radiant angegeben. Zur Umrechnung von Radiant in Grad wird der Wert mit 180/Pi multipliziert.	
Argumente	
<i>expression</i>	Ein numerischer Ausdruck zwischen -1 und 1.

7.2.1.67 Arkustangens

Syntax	
Transc_ArcTan(<i>expression</i>)	
Beschreibung	
Berechnet den Winkel, dessen Tangens <i>expression</i> ist. Der Winkel wird in Radiant angegeben. Zur Umrechnung von Radiant in Grad wird der Wert mit 180/Pi multipliziert.	
Ergebnis	
Der Winkel, dessen Tangens <i>expression</i> ist. Der Winkel wird in Radiant angegeben. Zur Umrechnung von Radiant in Grad wird der Wert mit 180/Pi multipliziert.	
Argumente	
<i>expression</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.68 Arkustangens (zwei Argumente)

Syntax	
Transc_ArcTan2(<i>y</i> , <i>x</i>)	
Beschreibung	
Berechnet den Winkel, dessen Tangens <i>y/x</i> ist. Der Winkel wird in Radiant im Bereich $[-\pi, \pi]$ angegeben. Zur Umrechnung von Radiant in Grad wird der Wert mit 180/Pi multipliziert.	

Ergebnis
Der Winkel, dessen Tangens y/x ist. Der Winkel wird in Radiant im Bereich $[-\pi, \pi]$ angegeben. Zur Umrechnung von Radiant in Grad wird der Wert mit $180/\pi$ multipliziert.

Argumente	
y	Die y-Koordinate (Zähler).
x	Die x-Koordinate (Nenner).

7.2.1.69 Schlüssel-Wert-Zuordnung

Syntax
<code>Value2Value(Keys, Values, Key)</code>

Beschreibung
Ordnet mithilfe von Nachschlagearrays einen Schlüssel einem Wert zu. Die Wertetabelle kann einen zusätzlichen Wert enthalten, der als Standardwert zurückgegeben wird, wenn kein Schlüssel gefunden wird.

Ergebnis
Der Wert, der dem gefundenen Schlüssel entspricht. Wird kein Schlüssel gefunden und enthält das Werte-Array ein zusätzliches Element, wird dieses Element als Standardwert zurückgegeben.

Argumente	
<i>Keys</i>	Das Array mit den zu durchsuchenden Schlüsseln. Es muss in aufsteigender Reihenfolge sortiert sein.
<i>Values</i>	Das Array mit den Werten, die den Schlüsseln entsprechen. Es muss dieselbe Größe wie das Array <i>Keys</i> haben oder einen zusätzlichen Standardwert enthalten.
<i>Key</i>	Der Schlüssel, nach dem im Array <i>Keys</i> gesucht werden soll.

7.2.1.70 Latch

Syntax
<code>Latch(expression, condition)</code>

Beschreibung
Ein Latch ist ein Speicherelement, dessen Wert abhängig von einer Bedingung aktualisiert werden kann. Ist „condition“ falsch, behält das Latch seinen aktuellen Wert bei. Ist „condition“ wahr, übernimmt das Latch sofort den Wert von „expression“, sodass der Eingangswert ohne Verzögerung weitergeleitet wird.

Ergebnis	
Der aktuelle Signalwert, wenn „ <i>condition</i> “ wahr ist, andernfalls der zuletzt gespeicherte Signalwert.	
Argumente	
<i>expression</i>	Das Eingangssignal.
<i>condition</i>	Die Bedingung, die das Verhalten des Latch festlegt: Ist sie wahr, wird der aktuelle Wert des Latch aktualisiert. Ist sie falsch, behält das Latch seinen bisherigen Wert bei.

7.2.1.71 Kleiner als oder gleich

Syntax	
Relation_Leq(<i>expression1</i> , <i>expression2</i>)	
Beschreibung	
Führt einen Kleiner-als-oder-gleich-Vergleich durch.	
Ergebnis	
Wahr, wenn „ <i>expression1</i> “ kleiner als oder gleich „ <i>expression2</i> “ ist, andernfalls falsch.	
Argumente	
<i>expression1</i>	Ein numerischer Ausdruck.
<i>expression2</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.72 Kleiner als

Syntax	
Relation_Lt(<i>expression1</i> , <i>expression2</i>)	
Beschreibung	
Führt einen Kleiner-als-Vergleich durch.	
Ergebnis	
Wahr, wenn <i>expression1</i> kleiner als <i>expression2</i> ist, andernfalls falsch.	
Argumente	
<i>expression1</i>	Ein numerischer Ausdruck.
<i>expression2</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.73 Natürlicher Logarithmus

Syntax	
<code>Transc_Ln(<i>expression</i>)</code>	
Beschreibung	
Berechnet den natürlichen Logarithmus von <i>expression</i> , also den Logarithmus zur Basis e.	
Ergebnis	
Der natürliche Logarithmus von <i>expression</i> und NaN, wenn <i>expression</i> negativ ist.	
Argumente	
<i>expression</i>	Ein numerischer Ausdruck, der größer als 0 ist.

7.2.1.74 Dekadischer Logarithmus

Syntax	
<code>Transc_Log(<i>expression</i>)</code>	
Beschreibung	
Berechnet den dekadischen Logarithmus von <i>expression</i> , also den Logarithmus zur Basis 10.	
Ergebnis	
Der Logarithmus zur Basis 10 von <i>expression</i> und NaN, falls <i>expression</i> negativ ist.	
Argumente	
<i>expression</i>	Ein numerischer Ausdruck, der größer als 0 ist.

7.2.1.75 Logisches UND

Syntax	
<code>Logic_And(<i>condition1</i>, <i>condition2</i>)</code>	
Beschreibung	
Führt eine logische UND-Verknüpfung durch. Das Ergebnis ist nur dann wahr, wenn beide Eingabewerte wahr sind; andernfalls ist es falsch.	

Ergebnis
Wahr, wenn sowohl <i>condition1</i> als auch <i>condition2</i> wahr sind, andernfalls falsch.

Argumente	
<i>condition1</i>	Ein Ausdruck, der als boolescher Wert behandelt wird.
<i>condition2</i>	Ein Ausdruck, der als boolescher Wert behandelt wird.

7.2.1.76 Logisches NICHT

Syntax
<code>Logic_Not(<i>condition</i>)</code>

Beschreibung
Führt die logische Negation einer Bedingung durch.

Ergebnis
Wahr, wenn <i>condition</i> falsch ist, andernfalls falsch.

Argumente	
<i>condition</i>	Ein Ausdruck, der als boolescher Wert behandelt wird.

7.2.1.77 Logisches ODER

Syntax
<code>Logic_Or(<i>condition1</i>, <i>condition2</i>)</code>

Beschreibung
Führt eine logische ODER-Verknüpfung zweier Bedingungen durch. Das Ergebnis ist wahr, wenn mindestens einer der Eingabewerte wahr ist; andernfalls ist es falsch.

Ergebnis
Wahr, wenn mindestens eine der Bedingungen <i>condition1</i> und <i>condition2</i> wahr ist, andernfalls falsch.

Argumente	
<i>condition1</i>	Ein Ausdruck, der als boolescher Wert behandelt wird.
<i>condition2</i>	Ein Ausdruck, der als boolescher Wert behandelt wird.

7.2.1.78 Logisches XOR

Syntax	
<code>Logic_Xor(condition1, condition2)</code>	
Beschreibung	
Führt eine logische XOR-Verknüpfung zweier Bedingungen durch. Das Ergebnis ist wahr, wenn genau einer der Eingabewerte wahr ist; andernfalls ist es falsch.	
Ergebnis	
Wahr, wenn genau einer der beiden Eingabewerte wahr ist, andernfalls falsch.	
Argumente	
<i>condition1</i>	Ein Ausdruck, der als boolescher Wert behandelt wird.
<i>condition2</i>	Ein Ausdruck, der als boolescher Wert behandelt wird.

7.2.1.79 Wertetabelle (Kennlinie)

Syntax	
<code>Lookup1D(curve, inputX, interpolationMode)</code>	
Beschreibung	
Berechnet den Ausgabewert für eine gegebene eindimensionale Wertetabelle (Kennlinie) und einen gegebenen Wert der X-Achse.	
Ergebnis	
Der Ausgabewert, der aus den Daten von <i>curve</i> für den durch <i>inputX</i> angegebenen Wert der X-Achse berechnet wird.	
Argumente	
<i>curve</i>	Die für die Berechnung verwendeten Kurvendaten. Sie müssen aus einem Array mit Werten der X-Achse und einem gleich großen Array mit Ausgabewerten bestehen. Es können nur Signale vom Typ „Curve“ (z. B. aus einer CDF-Datei) verwendet werden. Die Werte der X-Achse müssen monoton sein.
<i>inputX</i>	Der Eingabewert, für den der Ausgabewert berechnet wird.
<i>interpolationMode</i>	Legt fest, wie der Ausgabewert berechnet wird: Ist der Wert 0, wird eine konstante Interpolation verwendet. Ist der Wert 1, wird lineare Interpolation verwendet. Liegt <i>inputX</i> außerhalb des Wertebereichs der X-Achse, wird stets eine konstante Interpolation verwendet.

7.2.1.80 Wertetabelle (Kennfeld)

Syntax
<code>Lookup2D(<i>map</i>, <i>inputX</i>, <i>inputY</i>, <i>interpolationMode</i>)</code>

Beschreibung
Berechnet den Ausgabewert für eine gegebene zweidimensionale Wertetabelle (Kennfeld) und gegebene Werte der X- und Y-Achse.

Ergebnis
Der Ausgabewert, der aus den Daten von <i>map</i> für die durch <i>inputX</i> und <i>inputY</i> angegebenen Werte der X- und Y-Achse berechnet wird.

Argumente	
<i>map</i>	Die für die Berechnung verwendeten Kennfelddaten. Sie müssen aus jeweils einem Array mit Werten der X- und Y-Achse sowie einer Matrix mit Ausgabewerten bestehen. Die Anzahl der Spalten in der Matrix muss mit der Anzahl der Elemente der X-Achse übereinstimmen. Die Anzahl der Zeilen in der Matrix muss mit der Anzahl der Elemente der Y-Achse übereinstimmen. Es können nur Signale vom Typ „Map“ (z. B. aus einer CDF-Datei) verwendet werden. Die Werte der X- und Y-Achse müssen monoton sein.
<i>inputX</i>	Der Wert der X-Achse, für den der Ausgabewert berechnet wird.
<i>inputY</i>	Der Wert der Y-Achse, für den der Ausgabewert berechnet wird.
<i>interpolationMode</i>	Legt fest, wie der Ausgabewert berechnet wird: Ist der Wert 0, wird eine konstante Interpolation verwendet. Ist der Wert 1, wird lineare Interpolation verwendet. Liegen <i>inputX</i> oder <i>inputY</i> außerhalb des Wertebereichs der X- bzw. Y-Achse, wird stets eine konstante Interpolation verwendet.

7.2.1.81 Tiefpassfilter erster Ordnung (PT1)

Syntax
<code>Filter_LowPass1(<i>expression</i>, <i>frequency</i>)</code>

Beschreibung
Filtert ein gegebenes Signal mit einem Tiefpassfilter erster Ordnung.

Ergebnis
Das gefilterte Signal.

Argumente	
<i>expression</i>	Das zu filternde Signal.
<i>frequency</i>	Die Grenzfrequenz (-3 dB) des Filters in Hertz. Um anstelle einer Frequenz eine Zeitkonstante anzugeben, verwenden Sie die Formel $frequency = 1 / (2 * \pi * time_constant)$.

7.2.1.82 Tiefpassfilter

Syntax
<code>LowPassFilter_ASCET_lib(input, filterTime, startInput)</code>

Beschreibung
Filtert das Eingangssignal entsprechend der Zeitkonstante.

Ergebnis
Das gefilterte Signal.

Argumente	
<i>input</i>	Das zu filternde Signal.
<i>filterTime</i>	Die Zeitkonstante in s.
<i>startInput</i>	Wenn startInput = 0 ist, beträgt der Startwert 0; andernfalls wird der erste Wert des Eingangssignals als Startwert verwendet.

7.2.1.83 Maximum (ab Beginn)

Syntax
<code>Accumulate_Prefix_Maximum(expression)</code>

Beschreibung
Berechnet das Maximum von <i>expression</i> ab Beginn bis zum aktuellen Abtastwert.

Ergebnis
Das Maximum von <i>expression</i> ab Beginn bis zum aktuellen Abtastwert.

Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, für das das Maximum berechnet werden soll.

7.2.1.84 Maximum (gleitend, abtastwertbasiert)

Syntax
<code>Accumulate_Samples_Maximum(Expression, Count)</code>

Beschreibung
Berechnet das gleitende Maximum eines Eingangssignals für eine festgelegte Anzahl von Abtastwerten.

Ergebnis
Das Maximum der letzten <i>count</i> Abtastwerte des Eingangssignals <i>expression</i> .

Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, für das das gleitende Maximum berechnet wird.
<i>count</i>	Die Anzahl der Abtastwerte zur Berechnung des gleitenden Maximums. Es muss sich um einen konstanten Wert handeln.

7.2.1.85 Maximum (gleitend, zeitbasiert)

Syntax
<code>Accumulate_Rolling_Maximum(expression, window)</code>

Beschreibung	
Wendet ein gleitendes Fenster auf das Signal <i>expression</i> an und berechnet das Maximum für jedes Fenster. Jeder Abtastwert von „result“ enthält das Maximum aller Abtastwerte in dem Fenster, das zu diesem Zeitpunkt endet. Info Ein gleitendes Fenster wird durch ein Signal definiert: Jeder Abtastwert des Signals stellt ein Fenster dar. Der Wert des Abtastwerts ist der Startpunkt des Fensters, der Zeitstempel des Abtastwerts ist der Endpunkt des Fensters. Ein auf diese Weise definiertes Fenster umfasst alle Abtastwerte, bei denen die Zeit <i>t</i> die Bedingung $\text{start} < t < \text{end}$ erfüllt. Fenster werden in der Regel mithilfe einer der Funktionen zur Fenstererstellung (<i>Window_Sample</i>, <i>Window_Time</i>, <i>Window_Signal_*</i>, ...) erstellt. Fenster können an die Fens- terauswertungsfunktionen (<i>Accumulate_Rolling_*</i>) übergeben werden. Jeder Abtastwert von „result“ enthält das Maximum aller Abtastwerte in dem <i>window</i>, das zu diesem Zeitpunkt endet.	
 Info Ein gleitendes Fenster wird durch ein Signal definiert: Jeder Abtastwert des Signals stellt ein Fenster dar. Der Wert des Abtastwerts ist der Startpunkt des Fensters, der Zeitstempel des Abtastwerts ist der Endpunkt des Fensters. Ein auf diese Weise definiertes Fenster umfasst alle Abtastwerte, bei denen die Zeit <i>t</i> die Bedingung $\text{start} < t < \text{end}$ erfüllt. Fenster werden in der Regel mithilfe einer der Funktionen zur Fenstererstellung (<i>Window_Sample</i>, <i>Window_Time</i>, <i>Window_Signal_*</i>, ...) erstellt. Fenster können an die Fens- terauswertungsfunktionen (<i>Accumulate_Rolling_*</i>) übergeben werden.	

Ergebnis	
Das gleitende Maximum für „ <i>expression</i> “ im durch „ <i>window</i> “ angegebenen Zeitbereich.	

Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, für das das Maximum berechnet wird.
<i>window</i>	Ein Fenstersignal, das den Startzeitpunkt des Zeitbereichs (gleitendes Fenster) festlegt. Der Endzeitpunkt wird durch den aktuellen Zeitpunkt bestimmt. Z. B. Um das Maximum der letzten 5 Sekunden zu berechnen, verwenden Sie „ <i>Accumulate_Rolling_Maximum(expression, Master()-5)</i> “.

7.2.1.86 Maximum (mit Rücksetzen)

Syntax	
<i>Accumulate_Reset_Maximum(expression, reset)</i>	
Beschreibung	
Berechnet das Maximum von <i>expression</i> seit dem letzten Rücksetzen bis zum aktuellen Abtastwert.	

Ergebnis	
Das Maximum von <i>expression</i> seit dem letzten Rücksetzen bis zum aktuellen Abtastwert.	
Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, für das das Maximum berechnet werden soll.
<i>reset</i>	Ein Rücksetzsignal. Ist das Signal wahr (oder ungleich 0), wird das Maximum zurückgesetzt. Ist das Signal falsch (oder gleich 0), wird das letzte Maximum beibehalten.

7.2.1.87 Maximum aller Array-Elemente

Syntax	
Array_Max(<i>Array</i>)	
Beschreibung	
Ermittelt das Maximum aller <i>Array</i> -Elemente.	
Ergebnis	
Das Maximum aller <i>Array</i> -Elemente.	
Argumente	
<i>Array</i>	Das Array, dessen Maximum ermittelt werden soll.

7.2.1.88 Maximum zweier Eingabewerte

Syntax	
Relation_Maximum(<i>expression1</i> , <i>expression2</i>)	
Beschreibung	
Vergleicht zwei Werte und gibt den größeren Wert zurück.	
Ergebnis	
Das Maximum von <i>expression1</i> und <i>expression2</i> .	
Argumente	
<i>expression1</i>	Ein numerischer Ausdruck.
<i>expression2</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.89 Minimum (ab Beginn)

Syntax	
Accumulate_Prefix_Minimum(<i>expression</i>)	
Beschreibung	
Berechnet das Minimum von <i>expression</i> ab Beginn bis zum aktuellen Abtastwert.	
Ergebnis	
Das Minimum von <i>expression</i> ab Beginn bis zum aktuellen Abtastwert.	
Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, für das das Minimum berechnet werden soll.

7.2.1.90 Minimum (gleitend, abtastwertbasiert)

Syntax	
Accumulate_Samples_Minimum(<i>Expression</i> , <i>Count</i>)	
Beschreibung	
Berechnet das gleitende Minimum eines Eingangssignals für eine festgelegte Anzahl von Abtastwerten.	
Ergebnis	
Das Minimum der letzten <i>count</i> Abtastwerte des Eingangssignals <i>expression</i> .	
Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, für das das gleitende Minimum berechnet wird.
<i>count</i>	Die Anzahl der Abtastwerte zur Berechnung des gleitenden Minimums. Es muss sich um einen konstanten Wert handeln.

7.2.1.91 Minimum (gleitend, zeitbasiert)

Syntax	
Accumulate_Rolling_Minimum(<i>expression</i> , <i>window</i>)	

Beschreibung	
Wendet ein gleitendes Fenster auf das Signal „<i>expression</i>“ an und berechnet das Minimum für jedes Fenster. Jeder Abtastwert von „<i>result</i>“ enthält das Minimum aller Abtastwerte in dem Fenster, das zu diesem Zeitpunkt endet. Info Ein gleitendes Fenster wird durch ein Signal definiert: Jeder Abtastwert des Signals stellt ein Fenster dar. Der Wert des Abtastwerts ist der Startpunkt des Fensters, der Zeitstempel des Abtastwerts ist der Endpunkt des Fensters. Ein auf diese Weise definiertes Fenster umfasst alle Abtastwerte, bei denen die Zeit t die Bedingung $start < t < end$ erfüllt. Fenster werden in der Regel mithilfe einer der Funktionen zur Fenstererstellung (<i>Window_Sample</i>, <i>Window_Time</i>, <i>Window_Signal_*</i>, ...) erstellt. Fenster können an die Fens- terauswertungsfunktionen (<i>Accumulate_Rolling_*</i>) übergeben werden. Jeder Abtastwert von „<i>result</i>“ enthält das Minimum aller Abtastwerte in dem <i>window</i>, das zu diesem Zeitpunkt endet.	
 Info Ein gleitendes Fenster wird durch ein Signal definiert: Jeder Abtastwert des Signals stellt ein Fenster dar. Der Wert des Abtastwerts ist der Startpunkt des Fensters, der Zeitstempel des Abtastwerts ist der Endpunkt des Fensters. Ein auf diese Weise definiertes Fenster umfasst alle Abtastwerte, bei denen die Zeit t die Bedingung $start < t < end$ erfüllt. Fenster werden in der Regel mithilfe einer der Funktionen zur Fenstererstellung (<i>Window_Sample</i>, <i>Window_Time</i>, <i>Window_Signal_*</i>, ...) erstellt. Fenster können an die Fens- terauswertungsfunktionen (<i>Accumulate_Rolling_*</i>) übergeben werden.	
Ergebnis	
Das gleitende Minimum für „<i>expression</i>“ im durch „<i>window</i>“ angegebenen Zeitbereich.	

Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, für das das Minimum berechnet wird.
<i>window</i>	Ein Fenstersignal, das den Startzeitpunkt des Zeitbereichs (gleitendes Fenster) festlegt. Der Endzeitpunkt wird durch den aktuellen Zeitpunkt bestimmt. Z. B. um das Minimum der letzten 5 Sekunden zu berechnen, verwenden Sie <i>Accumulate_Rolling_Minimum(expression, Master()-5)</i> .

7.2.1.92 Minimum (mit Rücksetzen)

Syntax
<i>Accumulate_Reset_Minimum(expression, reset)</i>
Beschreibung
Berechnet das Minimum von <i>expression</i> seit dem letzten Rücksetzen bis zum aktuellen Abtastwert.

Ergebnis	
Das Minimum von <i>expression</i> seit dem letzten Rücksetzen bis zum aktuellen Abtastwert.	
Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, für das das Minimum berechnet werden soll.
<i>reset</i>	Ein Rücksetzsignal. Ist das Signal wahr (oder ungleich 0), wird das Minimum zurückgesetzt. Ist das Signal falsch (oder gleich 0), wird das letzte Minimum beibehalten.

7.2.1.93 Minimum aller Array-Elemente

Syntax	
Array_Min(<i>Array</i>)	
Beschreibung	
Ermittelt das Minimum aller <i>Array</i> -Elemente.	
Ergebnis	
Das Minimum aller <i>Array</i> -Elemente.	
Argumente	
<i>Array</i>	Das Array, dessen Minimum ermittelt werden soll.

7.2.1.94 Minimum zweier Eingaben

Syntax	
Relation_Minimum(<i>expression1</i> , <i>expression2</i>)	
Beschreibung	
Vergleicht zwei Werte und gibt den kleineren zurück.	
Ergebnis	
Der kleinere Wert von <i>expression1</i> und <i>expression2</i> .	
Argumente	
<i>expression1</i>	Ein numerischer Ausdruck.
<i>expression2</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.95 Multiplikation

Syntax	
Arith_Times(<i>expression1</i> , <i>expression2</i>)	
Beschreibung	
Multipliziert zwei Werte.	
Ergebnis	
Das Produkt aus <i>expression1</i> und <i>expression2</i> .	
Argumente	
<i>expression1</i>	Ein numerischer Ausdruck.
<i>expression2</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.96 Negativ

Syntax	
Arith_UnaryMinus(<i>expression</i>)	
Beschreibung	
Gibt den negativen Wert eines Wertes zurück. Die Gleichung $'a' + (-'a') = 0$ gilt immer.	
Ergebnis	
Der negative Wert von <i>expression</i> .	
Argumente	
<i>expression</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.97 Kein Wert

Syntax	
NoValue (no <i>value</i>)	
Beschreibung	
Gibt den Eingabewert zurück, wobei das Flag <i>no value</i> gesetzt ist. Das Flag <i>no value</i> bedeutet, dass das Signal an diesem Abtastpunkt keinen Wert hat.	
Ergebnis	
Der ursprüngliche Wert <i>value</i> , bei dem jedoch das Flag <i>no value</i> gesetzt ist.	

Argumente	
<i>value</i>	Wert, auf den das Flag gesetzt werden soll: „no value“.

7.2.1.98 Ungleich

Syntax
<code>Relation_Neq(<i>expression1</i>, <i>expression2</i>)</code>

Beschreibung
Gibt das Ergebnis des Vergleichs "Ungleich" zurück.

Ergebnis
Wahr, wenn <i>expression1</i> nicht gleich <i>expression2</i> ist, andernfalls falsch.

Argumente	
<i>expression1</i>	Ein numerischer Ausdruck.
<i>expression2</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.99 Status „NoValue“ eines Signals überschreiben

Syntax
<code>SetNoValueStatus(<i>signal</i>, <i>isNoValue</i>)</code>

Beschreibung
Überschreibt gezielt den Status „No Value“ von Abtastwerten, die durch „isNoValue“ angegeben werden.

Ergebnis
Das ursprüngliche <i>signal</i> , wobei das Statusflag entsprechend dem Argument <i>isNoValue</i> geändert wird.

Argumente	
<i>signal</i>	Signal, für das der Status „NoValue“ geändert werden muss.
<i>isNoValue</i>	Ein Signal, das die Verfügbarkeit des Ergebnisses angibt. Wenn „isNoValue“ wahr ist (oder ungleich 0), wird das Ergebnis als nicht verfügbar markiert. Wenn „isNoValue“ falsch ist (oder gleich 0), wird das Ergebnis als verfügbar markiert. Wenn der Wert von „isNoValue“ ungültig ist, wird "signal" unverändert zurückgegeben.

7.2.1.100 Den Status „Invalid“ eines Signals überschreiben

Synta	
SetInvalidStatus(<i>signal</i> , <i>isInvalid</i>)	
Beschreibung	
Überschreibt den Status „Invalid“ eines <i>signals</i> .	
Ergebnis	
Die ursprünglichen Werte <i>signal</i> , wobei das Statusflag entsprechend dem Argument <i>isInvalid</i> geändert wird.	
Argumente	
<i>signal</i>	Signal, für das der Status „Invalid“ geändert werden soll.
<i>isInvalid</i>	Ein Signal, das die Gültigkeit des Ergebnisses definiert. Wenn „isInvalid“ wahr ist (oder ungleich 0), wird das Ergebnis als ungültig markiert. Wenn „isInvalid“ falsch ist (oder gleich 0), wird das Ergebnis als gültig markiert. Wenn der Wert von „isInvalid“ selbst ungültig ist, wird „signal“ unverändert zurückgegeben.

7.2.1.101 Klammern

Syntax	
Klammern : (	
Beschreibung	
Klammern werden verwendet, um die Reihenfolge der Rechenschritte zu ändern. Der Teil innerhalb der Klammern wird vor dem Teil außerhalb der Klammern berechnet. Klammern müssen paarweise verwendet werden.	
Ergebnis	
Derselbe Wert wie "expression".	
Argumente	
<i>expression</i>	Ein beliebiger Ausdruck.

7.2.1.102 Potenzieren (Exponentieren)

Syntax	
Arith_Power(<i>base</i> , <i>exponent</i>)	

Beschreibung	
Gibt <i>base</i> hoch <i>exponent</i> zurück.	
Ergebnis	
Das Ergebnis von <i>base</i> hoch <i>exponent</i> .	
Argumente	
<i>base</i>	Ein numerischer Ausdruck.
<i>exponent</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.103 Abtastwert-basierte Rekursion

Syntax	
Recursion_Sample(<i>initializationValue</i> , <i>delay</i>)	
Beschreibung	
Gibt den verzögerten Wert desselben Signals zurück (Selbstreferenz durch Abtastversatz).	
Ergebnis	
Der Wert des aktuellen Signals vor <i>delay</i> Abtastwerten.	
Argumente	
<i>initializationValue</i>	Ein konstanter Wert, der so lange verwendet wird, bis ein ausreichend alter Wert aus dem rekursiven Verlauf verfügbar ist.
<i>delay</i>	Eine konstante positive Anzahl von Abtastwerten, auf die zurückgegangen werden soll.

7.2.1.104 Zeit der Rekursion

Syntax	
Recursion_Time(<i>initializationValue</i> , <i>delay</i>)	
Beschreibung	
Gibt den verzögerten Wert desselben Signals zurück (Selbstreferenz mit <i>delay</i>).	
Ergebnis	
Der Wert des aktuellen Signals vor <i>delay</i> Sekunden.	

Argumente	
<i>initializationValue</i>	Ein konstanter Wert, der so lange verwendet wird, bis ein ausreichend alter Wert aus dem rekursiven Verlauf verfügbar ist.
<i>delay</i>	Eine konstante positive Anzahl von Sekunden, um die zurückgeblickt werden soll.

7.2.1.105 Rest

Synta	
Arith_Remainder(<i>expression1</i> , <i>expression2</i>)	
Beschreibung	
Gibt den Rest der Division zweier Werte zurück.	
Ergebnis	
Der Rest nach der Division von <i>expression1</i> durch <i>expression2</i> .	
Argumente	
<i>expression1</i>	Ein numerischer Ausdruck.
<i>expression2</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.106 Abrunden

Syntax	
Rounding_Floor(<i>expression</i>)	
Beschreibung	
Rundet „ <i>expression</i> “ nach unten ab und gibt den größten ganzzahligen Wert zurück, der nicht größer als <i>expression</i> ist.	
Ergebnis	
Der Ausdruck <i>expression</i> , abgerundet auf die nächste ganze Zahl.	
Argumente	
<i>expression</i>	Eine Gleitkommazahl.

7.2.1.107 Auf die nächste ganze Zahl runden

Syntax	
Rounding_RoundInt(<i>expression</i>)	

Beschreibung	
Gibt den ganzzahligen Wert zurück, der <i>expression</i> am nächsten liegt.	
Ergebnis	
Der Ausdruck <i>expression</i> , gerundet auf die nächste ganze Zahl.	
Argumente	
<i>expression</i>	Eine Gleitkommazahl.

7.2.1.108 Aufrunden

Syntax	
Rounding_Ceiling(<i>expression</i>)	
Beschreibung	
Rundet <i>expression</i> nach oben auf und gibt den kleinsten ganzzahligen Wert zurück, der nicht kleiner als <i>expression</i> ist.	
Ergebnis	
Der Ausdruck <i>expression</i> , aufgerundet auf die nächste ganze Zahl.	
Argumente	
<i>expression</i>	Eine Gleitkommazahl.

7.2.1.109 Ungültige führende Abtastwerte bereinigen

Syntax	
SanitizeLeadingInvalidSamples(<i>input</i>)	
Beschreibung	
Ändert alle führenden ungültigen Abtastwerte („invalid“) in „no value“, bis zum ersten gültigen Abtastwert („valid“) des Signals. Dies kann als Eingabe (<i>input</i>) für historisch berechnete Signale wie beispielsweise Akkumulationsfunktionen nützlich sein.	
Ergebnis	
Originalsignal mit geänderten Ungültigkeitsflags (invalid flags) für die führenden Abtastwerte.	
Argumente	
<i>Eingabe</i>	Das Originalsignal.

7.2.1.110 Sinus

Syntax	
Transc_Sin(<i>angle</i>)	
Beschreibung	
Gibt den Sinus des <i>angle</i> (Winkels) zurück. Der Winkel muss in Radiant angegeben werden. Um Winkel von Grad in Radiant umzurechnen, multipliziert man sie mit $\pi/180$.	
Ergebnis	
Der Sinus von <i>angle</i> , des Winkels.	
Argumente	
<i>angle</i>	Winkel in Radiant. Um Winkel von Grad in Radiant umzurechnen, multipliziert man sie mit $\pi/180$.

7.2.1.111 Quadratwurzel

Syntax	
Arith_SquareRoot(<i>expression</i>)	
Beschreibung	
Gibt die Quadratwurzel zurück.	
Ergebnis	
Die Quadratwurzel von <i>expression</i> .	
Argumente	
<i>expression</i>	Ein numerischer Ausdruck. Darf nicht negativ sein.

7.2.1.112 Standardabweichung (seit Beginn)

Syntax	
Accumulate_Prefix_Standard_Deviation(<i>Expression</i>)	
Beschreibung	
Berechnet den Wert der Standardabweichung (Abtastwertvarianz) für „ <i>expression</i> “ vom Anfang bis zum aktuellen Abtastwert.	

Ergebnis
Der Wert der Standardabweichung für „ <i>expression</i> “ vom Anfang bis zum aktuellen Abtastwert.

Argumente	
<i>expression</i>	Das zu integrierende Signal.

7.2.1.113 Standardabweichung (gleitend, Abtastwert-basiert)

Syntax
<code>Accumulate_Samples_Standard_Deviation(<i>Expression</i>, <i>Count</i>)</code>

Beschreibung
Berechnet die gleitende Standardabweichung eines Eingangssignals für eine festgelegte Anzahl von Abtastwerten.

Ergebnis
Die Standardabweichung für die letzten <i>count</i> -Abtastwerte von <i>expression</i> .

Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, für das die Standardabweichung berechnet wird.
<i>count</i>	Die Anzahl der Abtastwerte zur Berechnung der gleitenden Standardabweichung. Es muss sich um einen konstanten Wert handeln.

7.2.1.114 Standardabweichung (gleitend, zeitbasiert)

Syntax
<code>Accumulate_Rolling_Standard_Deviation(<i>expression</i>, <i>window</i>)</code>

Beschreibung	
Wendet ein gleitendes Fenster auf das Signal „ <i>expression</i> “ an und berechnet die Standardabweichung für jedes Fenster. Jede Stichprobe von „ <i>result</i> “ enthält die Standardabweichung über alle Stichproben im <i>Fenster</i> , das zu diesem Zeitpunkt endet.	
 Info Ein gleitendes Fenster wird durch ein Signal definiert: Jeder Abtastwert des Signals stellt ein Fenster dar. Der Wert der Abtastung ist der Startpunkt des Fensters, der Zeitpunkt der Abtastung ist der Endpunkt des Fensters. Ein auf diese Weise definiertes Fenster enthält alle Abtastwerte, bei denen die Zeit t die Bedingung $\text{start} < t < \text{end}$ erfüllt. Fenster werden in der Regel mithilfe einer der Funktionen zur Fenstererstellung (<code>Window_Sample</code> , <code>Window_Time</code> , <code>Window_Signal_*</code> , ...) erstellt. Fenster können an die Fensterauswertungsfunktion (<code>Accumulate_Rolling_*</code>) übergeben werden.	
Ergebnis	
Die gleitende Standardabweichung für den Ausdruck <i>expression</i> im durch <i>Fenster</i> .	
Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, für das die Standardabweichung berechnet wird.
<i>window</i>	Ein Fenstersignal, das den Startzeitpunkt des Zeitbereichs (gleitendes Fenster) festlegt. Die Endzeit wird durch die aktuelle Uhrzeit bestimmt. Z.B. um die Standardabweichung für die letzten 5 Sekunden zu berechnen, verwenden Sie <code>Accumulate_Rolling_Standard_Deviation(expression, Master()-5)</code> .

7.2.1.115 Standardabweichung (mit Rücksetzen)

Syntax
<code>Accumulate_Reset_Standard_Deviation(Expression, Reset)</code>
Beschreibung
Berechnet den Wert der Standardabweichung (Abtastwertvarianz) für „ <i>expression</i> “ seit dem letzten Rücksetzen bis zum aktuellen Abtastwert.
Ergebnis
Der Wert der Standardabweichung für <i>expression</i> seit dem letzten <i>Reset</i> bis zum aktuellen Abtastwert.

Argumente	
<i>expression</i>	Das zu integrierende Signal.
<i>reset</i>	Ein Rücksetzsignal. Wenn das Signal wahr ist (oder ungleich 0), wird der Wert der Standardabweichung zurückgesetzt. Wenn das Signal falsch ist (oder gleich 0), wird der letzte Standardabweichungswert beibehalten.

7.2.1.116 Subtraktion

Syntax
<code>Arith_Minus(<i>expression1</i>, <i>expression2</i>)</code>

Beschreibung
Subtrahiert zwei Werte voneinander.

Ergebnis
Die Differenz aus <i>expression1</i> und <i>expression2</i> .

Argumente	
<i>expression1</i>	Ein numerischer Ausdruck.
<i>expression2</i>	Ein numerischer Ausdruck.

7.2.1.117 Summe (seit Beginn)

Syntax
<code>Accumulate_Prefix_Sum(<i>expression</i>)</code>

Beschreibung
Berechnet die Summe für <i>expression</i> vom Anfang bis zum aktuellen Abtastwert.

Ergebnis
Die Summe für <i>expression</i> vom Anfang bis zum aktuellen Abtastwert.

Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, über das die Summe berechnet werden soll.

7.2.1.118 Summe (gleitend, Abtastwert-basiert)

Syntax
<code>Accumulate_Samples_Sum(<i>Expression</i>, <i>Count</i>)</code>

Beschreibung	
Berechnet die gleitende Summe eines Eingangssignals für eine festgelegte Anzahl von Abtastwerten.	
Ergebnis	
Die Summe der letzten <i>Count</i> Abtastwerte von „ <i>Expression</i> “.	
Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, für das die gleitende Summe berechnet wird.
<i>count</i>	Die Anzahl der Abtastwerte zur Berechnung der gleitenden Summe. Es muss sich um einen konstanten Wert handeln.

7.2.1.119 Summe (gleitend, zeitbasiert)

Syntax
<code>Accumulate_Rolling_Add(<i>expression</i>, <i>window</i>)</code>
Beschreibung
Wendet ein gleitendes Fenster auf das Signal „<i>expression</i>“ an und berechnet die Summe über jedes Fenster. Jeder Abtastwert von „<i>result</i>“ enthält die Summe aller Abtastwerte in dem Fenster, das zu diesem Zeitpunkt endet. Info Ein gleitendes Fenster wird durch ein Signal definiert: Jeder Abtastwert des Signals stellt ein Fenster dar. Der Abtastwert ist der Startpunkt des Fensters, der Zeitpunkt der Abtastung ist der Endpunkt des Fensters. Ein auf diese Weise definiertes Fenster enthält alle Abtastwerte, bei denen die Zeit <i>t</i> die Bedingung $\text{start} < t < \text{end}$ erfüllt. Fenster werden in der Regel mithilfe einer der Funktionen zur Fenstererstellung (<code>Window_Sample</code>, <code>Window_Time</code>, <code>Window_Signal_*</code>, ...) erstellt. Fenster können an die Fensterauswertungsfunktion (<code>Accumulate_Rolling_*</code>) übergeben werden. Jeder Abtastwert „<i>result</i>“ enthält die Summe aller Abtastwerte in dem <i>Fenster</i>, das zu diesem Zeitpunkt endet.
 Info Ein gleitendes Fenster wird durch ein Signal definiert: Jede Abtastwert des Signals stellt ein Fenster dar. Der Abtastwert ist der Startpunkt des Fensters, der Zeitpunkt der Abtastung ist der Endpunkt des Fensters. Ein auf diese Weise definiertes Fenster umfasst alle Abtastwerte, bei denen die Zeit <i>t</i> die Bedingung $\text{start} < t < \text{end}$ erfüllt. Fenster werden in der Regel mithilfe einer der Funktionen zur Fenstererstellung (<code>Window_Sample</code>, <code>Window_Time</code>, <code>Window_Signal_*</code>, ...) erstellt. Fenster können an die Fensterauswertungsfunktion (<code>Accumulate_Rolling_*</code>) übergeben werden.
Ergebnis
Die Summe für „ <i>expression</i> “ im durch „ <i>window</i> “ angegebenen Zeitbereich.

Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, für das die Summe berechnet wird.
<i>window</i>	Ein Fenstersignal, das den Startzeitpunkt des Zeitbereichs (gleitendes Fenster) festlegt. Die Endzeit wird durch die aktuelle Uhrzeit bestimmt. Z.B. um die Summe der letzten 5 Sekunden zu berechnen, verwenden Sie <code>Accumulate_Rolling_Add(expression, Master()-5)</code> .

7.2.1.120 Summe (mit Rücksetzen)

Syntax
<code>Accumulate_Reset_Sum(expression, reset)</code>

Beschreibung
Berechnet die Summe für <i>expression</i> seit dem letzten Rücksetzen bis zum aktuelle Abtastwert.

Ergebnis
Die Summe über <i>expression</i> seit dem letzten Rücksetzen bis zum aktuellen Abtastwert.

Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, über das die Summe berechnet werden soll.
<i>reset</i>	Ein Rücksetzsignal. Wenn das Signal wahr ist (oder ungleich 0), wird der Summenwert zurückgesetzt. Wenn das Signal falsch ist (oder gleich 0), wird der letzte Summenwert beibehalten.

7.2.1.121 Summe aller Array-Elemente

Syntax
<code>Array_Sum(Array)</code>

Beschreibung
Gibt die Summe aller <i>Array</i> -Elemente zurück.

Ergebnis
Summe aller <i>Array</i> -Elemente.

Argumente	
<i>Array</i>	Array, für das die Summe zurückgegeben werden soll.

7.2.1.122 Tangens

Syntax	
Transc_Tan(<i>angle</i>)	
Beschreibung	
Gibt den Tangens von <i>angle</i> zurück. Der Winkel muss in Radiant angegeben werden. Um Winkel von Grad in Radiant umzurechnen, multiplizieren Sie die-seit $\pi/180$.	
Ergebnis	
Der Tangens von <i>angle</i> .	
Argumente	
<i>Winkel</i>	Winkel in Radiant. Um Winkel von Grad in Radiant umzu-rechnen, multiplizieren Sie diese mit $\pi/180$.

7.2.1.123 Durch die Summe von Signalwerten definiertes Fenster

Syntax	
Window_Signal_Add(<i>expression</i> , <i>limit</i>)	
Beschreibung	
Berechnet die Startpunkte gleitender Fenstern, die zum aktuellen Zeitpunkt enden. Die Größe jedes Fensters entspricht der Mindestgröße, bei der die Summe von <i>expression</i> über das Fenster größer oder gleich der gewünschten Größe <i>limit</i> ist.	
 Info Ein gleitendes Fenster wird durch ein Signal definiert: Jeder Abtastwert des Signals stellt ein Fenster dar. Der Abtastwert ist der Startpunkt des Fensters, der Zeitpunkt der Abtastung ist der Endpunkt des Fensters. Ein auf diese Weise definiertes Fenster umfasst alle Abtastwerte, bei denen die Zeit t die Bedingung $\text{start} < t < \text{end}$ erfüllt. Fenster werden in der Regel mithilfe einer der Funktionen zur Fenstererstellung (Window_Sample, Window_Time, Window_Signal_*, ...) erstellt. Fenster können an die Fensterauswertungsfunktion (Accumulate_Rolling_*) übergeben werden.	
Ergebnis	
Der Startzeitpunkt eines Zeitfensters. Das Zeitfenster endet zum aktuellen Zeitpunkt. Die Summe aller Signalwerte innerhalb des Fensters ist größer oder gleich dem Grenzwert <i>limit</i> .	

Argumente	
<i>expression</i>	Das Signal, für das das Fenster berechnet wird.
<i>limit</i>	Die gewünschte Summe aller Werte von "expression" innerhalb des zurückgegebenen Fensters.

7.2.1.124 Durch ein Integral von Signalwerten definiertes Fenster

Syntax
Window_Signal_Integral(<i>expression</i> , <i>limit</i>)

Beschreibung
Berechnet die Startpunkte gleitender Fenstern, die zum aktuellen Zeitpunkt enden. Die Größe jedes Fensters entspricht der Mindestgröße, bei der die Summe von <i>expression</i> über das Fenster hinweg größer oder gleich der gewünschten Größe <i>limit</i> ist.
 Info Ein gleitendes Fenster wird durch ein Signal definiert: Jeder Abtastwert des Signals stellt ein Fenster dar. Der Abtastwert ist der Startpunkt des Fensters, der Zeitpunkt der Abtastung ist der Endpunkt des Fensters. Ein auf diese Weise definiertes Fenster umfasst alle Abtastwerte, bei denen die Zeit <i>t</i> die Bedingung $\text{start} < t < \text{end}$ erfüllt. Fenster werden in der Regel mithilfe einer der Funktionen zur Fenstererstellung (Window_Sample, Window_Time, Window_Signal_*, ...) erstellt. Fenster können an die Fensterauswertungsfunktion (Accumulate_Rolling_*) übergeben werden.

Ergebnis
Der Startzeitpunkt eines Zeitfensters. Das Zeitfenster endet zum aktuellen Zeitpunkt. Das Integral über alle Signalwerte innerhalb des Fensters ist größer oder gleich dem Grenzwert <i>limit</i> .

Argumente	
<i>expression</i>	Der Ausdruck, über den integriert werden soll.
<i>limit</i>	Das gewünschte Integral aller Werte des Ausdrucks innerhalb des zurückgegebenen Fensters.

7.2.2 Definieren von berechneten Signalen

Für einen allgemeinen Überblick des Fensters siehe ["Berechnete Signale" auf Seite 209](#).

Berechnetes Signal definieren

Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich auf die Anwendung von Drag-und-Drop. Sie können auch die Formel direkt im Feld für die Formel-Definition eingeben. In der Drop-Down Liste werden die verfügbaren Signale und mathematischen Operatoren angezeigt.

Um zu sehen, wie Sie ein berechnetes Signal erstellen und duplizieren können, schauen Sie unser Video  **Calculated Signals Creation**.

1. Falls dies das erste zu definierende berechnete Signal ist, können Sie direkt mit Schritt 2 starten. Falls Sie bereits zuvor ein berechnetes Signal definiert haben, klicken Sie .

Standardmäßig wird der Name des neuen berechneten Signals auf "CalculatedSignal" gesetzt. Falls der Name bereits genutzt wird, wird er um eine aufsteigende Nummer verlängert.

2. Im Feld **Name** können Sie einen anderen Namen anstatt des Standardnamen eingeben.

Info

Gültige Zeichen sind a-z, A-Z, 0-9, Unterstrich, Punkt und eckige Klammern. Eckige Klammern müssen immer als Paar auftauchen. Andere Zeichen und Leerzeichen sind nicht erlaubt.

3. Optional können Sie die Einheit im Feld **Einheit** eingeben.
4. Ziehen Sie per Drag-und-Drop ein oder mehrere Eingangssignale in das Feld **Formel-Definition**.

Beachten Sie, dass Aufzählungssignale ausschließlich in Verbindung mit folgenden Funktionen als Eingangssignale genutzt werden können:

- **Raw()**-Funktion für mathematische Berechnungen, in denen dezimale Implementierungswerte genutzt werden.
- **ToString()**-Funktion für den Vergleich von Strings mit unterschiedlichen Aufzählungssignalen.

Für jedes Eingangssignal werden die ID der Datei und der Kurzname des Signals angezeigt. Wenn mehrere Signale mit dem gleichem Kurznamen existieren, werden zusätzlich Informationen über das Gerät und/oder das Raster angezeigt, um die Signale zu unterscheiden.

Wenn ein Eingangssignal einen Fehler oder eine Warnung enthält, wird das entsprechende Icon vor der ID der Datei angezeigt. Beachten Sie, dass Sie ein berechnetes Signal auch dann speichern können, wenn ein Eingangssignal einen Fehler enthält.

5. Verbinden Sie die Signale mit mathematischen Operatoren

Sie können die mathematischen Operatoren aus dem Feld **Toolbox** in das Feld **Formel-Definition** ziehen. Das Feld **Hilfe** zeigt zusätzliche Informationen über die Bedeutung und Verwendung des Operators an.

Tipp: Um schnell durch die Formel zu navigieren, verwenden Sie die Tastatur.

6. Öffnen Sie die **Ausgabe-Optionen** und definieren Sie folgende Parameter:
 - i. **Raster**: Definiert das Raster, mit dem der Messpunkt des berechneten Signals erstellt werden soll.
 - **Kombiniertes Raster** (Standardeinstellung): Für jeden neuen Messpunkt eines Eingangssignals wird ein neuer Messpunkt für das berechnete Signal erstellt. Das bedeutet, dass verschiedene Zeitraster der Eingangssignale zusammengelegt werden.
 - **Festes Raster**: Die Berechnung eines neuen Messpunkts wird in einem periodischen Raster ausgeführt, unabhängig vom Raster des Eingangssignals.
 - **Wie Signal**: Das berechnete Signal hat die gleichen Zeitstempel wie das ausgewählte Eingangssignal. Sie können ausschließlich vorhandene Eingangssignale auswählen. Dadurch wird z. B., falls das ausgewählte Eingangssignal aus der Konfiguration entfernt wurde, eine Fehlermeldung angezeigt.
 - ii. **Typ**: Wählen Sie den Datentyp des berechneten Signals. Ein Zeitversatz wird nur auf das Ergebnis der Berechnung angewandt. Dieser kann einen negativen oder positiven Wert bis zu 6 Dezimalstellen haben. Ein Zeitversatz ermöglicht Ihnen einzelne Signale zu versetzen und somit ihre Zeitachse mit anderen Signalen der gleichen Messdatei zu synchronisieren.
 - **Automatisch** (Standardeinstellung): Das Programm versucht zu erkennen, ob das Ergebnis ein logisches (boolesches) Signal ist oder nicht.
 - **Boolean**
 - **Double**
 - iii. **Zeitversatz** für das berechnete Signal.
7. Klicken Sie **Speichern**.

Wenn die Berechnung nicht valide ist, können Sie das berechnete Signal nicht speichern. Eine Fehlermeldung wird angezeigt und die genaue Position des Fehlers hervorgehoben. Nach dem Speichern ist das neue berechnete Signal im **Variablen-Explorer** und in der Liste der berechneten Signale verfügbar.
8. Um das berechnete Signal zu verwenden, ziehen Sie es per Drag-und-Drop in ein Instrument. Für berechnete Signale wird ein Wurzelsymbol als Datei-ID angezeigt.

 Info

Die Kopier- und Einfügefunktion wird derzeit im Feld **Formel-Definition** nicht unterstützt.

7.2.3 Berechnete Signale verwalten

Für einen allgemeinen Überblick des Fensters siehe ["Berechnete Signale" auf Seite 209](#). Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Berechnetes Signal bearbeiten" unten](#)
- ["Berechnetes Signal umbenennen" unten](#)
- ["Berechnetes Signal löschen" unten](#)
- ["Berechnetes Signal duplizieren" auf der nächsten Seite](#)

Weitere Informationen zum Importieren von berechneten Signalen aus einer XCS-Datei, die aus INCA oder MDA V7 exportiert wurden, finden Sie unter ["Importieren von berechneten Signalen über eine XCS-Exportdatei" auf Seite 47](#).

Um zu sehen, wie Sie ein berechnetes Signal erstellen und duplizieren können, schauen Sie unser Video  [Calculated Signals Creation](#).

Berechnetes Signal bearbeiten

1. In der Liste der berechneten Signale auf der linken Seite des Fensters wählen Sie ein berechnetes Signal aus.
2. Klicken Sie .
3. Ändern Sie die Daten. Weitere Informationen über die möglichen Werte der Eingabefelder finden Sie unter ["Berechnetes Signal definieren" auf Seite 269](#).

Berechnetes Signal umbenennen

1. In der Liste der berechneten Signale auf der linken Seite des Fensters wählen Sie ein berechnetes Signal aus.
 2. Klicken Sie .
 3. Geben Sie einen neuen Namen ein.
Gültige Zeichen sind a-z, A-Z, 0-9, Unterstrich, Punkt und eckige Klammern. Eckige Klammern müssen immer als Paar auftauchen. Andere Zeichen und Leerzeichen sind nicht erlaubt.
- ⇒ Nach dem Speichern wird der neue Name in allen Instanzen, in denen das berechnete Signal verwendet wird, angezeigt.

Berechnetes Signal löschen

1. In der Liste der berechneten Signale auf der linken Seite des Fensters wählen Sie ein berechnetes Signal aus.
2. Klicken Sie .

- ⇒ Das berechnete Signal wird gelöscht, aber die Zuweisung des berechneten Signals zu Instrumenten bleibt erhalten.

Berechnetes Signal duplizieren

1. Wählen Sie ein berechnetes Signal aus der Liste auf der linken Seite des Fensters aus.
 2. Im Kontextmenü wählen Sie **Berechnetes Signal duplizieren**.
- ⇒ Ein neues berechnetes Signal mit den Daten des ausgewählten Signals wird in das Formular eingetragen. Der Name basiert auf dem ausgewählten Signal.

7.2.4 Beispiele für berechnete Signale

7.2.4.1 Bits oder Bit-Felder aus einer ganzen Zahl extrahieren

Um einzelne Bits zu extrahieren, siehe ["Bits aus einem Signal oder Elemente aus einem Array extrahieren"](#) auf Seite 153.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Ein einzelnes Bit aus einer ganzen Zahl extrahieren"](#) unten
- ["Ein Bit-Feld aus einem Signal extrahieren"](#) unten

Ein einzelnes Bit aus einer ganzen Zahl extrahieren

1. Verschieben Sie die ganze Zahl, bis das zu extrahierende Bit an Position 0 ist.
2. Wenden Sie ein bit-weises UND und eine 1 an, um das einzelne Bit zu isolieren.

```
singleBit = (inputsignal >> BIT)& 1
```

Ein Bit-Feld aus einem Signal extrahieren

1. Verschieben Sie das Inputsignal bis das kleinste zu extrahierende Bit (LEAST_SIGNIFICANT_BIT) an Position 0 ist.
2. Isolieren Sie die Breite des gewünschten Unterbereichs (NUMBER_OF_BITS) mit einem bit-weisen UND und einer Bitmaske.

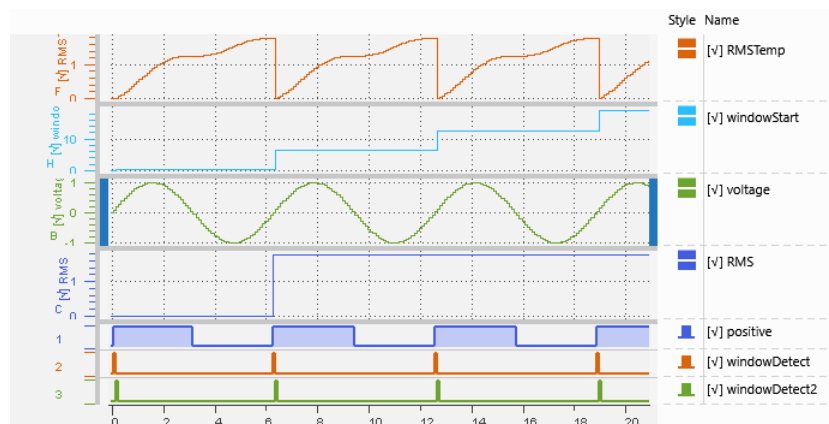
```
bitfield = (inputsignal >> LEAST_SIGNIFICANT_BIT) & ~(~0  
<< NUMBER_OF_BITS)
```

7.2.4.2 RMS berechnen

Für Wechselstrom (z. B. Sinuswelle) gibt es verschiedene Möglichkeiten, die Spannung zu charakterisieren. Eine davon ist der Effektivwert (RMS, root mean square), d. h. die Gleichspannung, die an einem Widerstand den gleichen Heizeffekt hätte wie die gegebene Wechselspannung. Die Berechnung des RMS erfordert die Bildung des Mittelwertes über Zeitbereiche. Um Störungen im Ergebnis zu minimieren, ist es wichtig, diese Zeitbereiche mit den Zyklen der Wellenform abzugleichen. Dies kann durch die folgenden Berechnungen erreicht werden.

- Beispiel-Sinuswelle (verwende periodisches 100-ms-Raster):
`voltage = sin(Master())`
- Ermittle die Nulldurchgänge (, um das Integral zu beenden):
`positive = voltage > 0`
`windowDetect = positive && !State_Register(positive, !1)`
- Stelle auch das ermittelte Signal verzögert um einen Messpunkt bereit (, um das Integral neu zu starten):
`windowDetect2 = State_Register(windowDetect, !1)`
- Ermittle den Start des Fensters bei jedem Durchgang:
`windowStart = Latch(Master(), windowDetect2)`
- Berechne den RMS seit dem letzten Durchgang:
`RMSTemp = sqrt(Rolling_Accumulate_Integral(voltage ** 2, windowStart))`
- Behalte den RMS-Wert vom Ende des letzten Fensters:
`RMS = Latch(RMSTemp, windowDetect)`

Insgesamt ist der berechnete RMS um eine Periode verzögert.



7.2.4.3 Aufzählungssignale verwenden

Da der physikalische Wert eines Aufzählungssignals eine Zeichenkette ist, können die üblichen mathematischen Operationen nicht direkt mit dem reinen Aufzählungssignal als Eingangssignal in Formeln durchgeführt werden. Die `Raw()`-Funktion ermöglicht, anstelle des verbalen Wertes, den entsprechenden Dezimalwert zu verwenden, der auf der Konvertierungsformel basiert. Die `ToString()`-Funktion vergleicht zwei physikalische Strings von zwei unterschiedlichen Aufzählungssignalen.

- Berechnet den Dezimalwert eines Aufzählungssignals:
`Raw(Enumeration)`
- Prüft, ob der Dezimalwert eines Aufzählungssignals im Vergleich zu einem bestimmten Maximalwert gleich oder größer ist. Für den Vergleich

wird der entsprechende Dezimalwert des Aufzählungssignals verwendet, wie in der Konvertierungsformel angegeben:

```
Raw(Enumeration) >= [numeric decimal value]
```

- Vergleicht die Strings von zwei Aufzählungssignalen, ob sie gleich sind:

```
ToString(Enumeration_1) = ToString(Enumeration_2)
```

- Zählt die Anzahl der Änderungen eines Aufzählungssignals. Zuerst werden die positiven und negativen Flanken identifiziert und anschließend gezählt.

```
Edges = Gradient(Raw(Enumeration)) != 0
```

```
Accumulate_Prefix_Sum(Edges)
```

- Ermittelt wie lange (in Sekunden) ein boolesches Aufzählungssignal im Zustand True war:

```
Accumulate_Prefix_Integral(Raw(Boolean_Enumeration))
```

Vorausgesetzt, dass die Werte der Aufzählung 0 = False und 1 = True sind.

- Ermittelt, wie lange (in Sekunden) ein Aufzählungssignal in einem spezifischen Zustand war. Der Dezimalwert dieses Zustandes wird erfasst und dann integriert:

```
Accumulate_Prefix_Integral(Raw(Enumeration)= [Value of state])
```

7.2.4.4 Anwendung von Berechnungen auf spezifische Messpunkte

Es gibt unterschiedliche Methoden, wie eine Berechnung auf spezifische Messpunkte beschränkt werden kann.

Erstens, die Nutzung der If-Then-Else Funktion ist eine effiziente Methode, um das Verhalten in einem wahr und falsch Anwendungsfall festzulegen.

Zweitens, die If-Then-Else Funktion ermöglicht auch bestimmte Messpunkte auszuschließen, sodass diese in der Berechnung übersprungen werden.

- ["If-Then-Else Grundlagen" unten](#)
- ["If-Then-Else innerhalb einer anderen Berechnung" auf der nächsten Seite](#)
- ["If-Then-Else Funktion um Messpunkte zu ignorieren" auf Seite 276](#)
- ["If-Then-Else Funktion um Messpunkte mit Not a Number Zustand zu ignorieren" auf Seite 278](#)

If-Then-Else Grundlagen

Die If-Then-Else Funktion benötigt eine Bedingung, deren Ergebnis Wahr oder Falsch ist.

Then und Else stellen die zwei Verhalten dar, nämlich wenn der Zustand wahr (Then) und falsch (Else) ist.

```
Result = Condition ? True Case : False Case
```

Die drei Teile (Bedingung, Wahr, Falsch) in der If-Then-Else Struktur sind Ausdrücke, die die gleichen oder unterschiedliche Eingangssignale verwenden können. Die Zustände Wahr und Falsch können komplexe Formeln, einzelne Eingangssignale oder Konstanten sein.

BEISPIEL

Sie möchten die Motorleistung berechnen, aber nur wenn das Fahrzeug bergauf fährt.

Bedingung für die Fahrt bergaufwärts = Gradient (Altitude) > 0

Wahr-Fall = EngineSpeed * Load

wenn falsch = 0

Power_Uphill = Gradient (Altitude) > 0 ? EngineSpeed * Load [* Factor] : 0

(Abhängig von der erwarteten Einheit für Power und den Einheiten für EngineSpeed und Load, muss ein zusätzlicher Faktor für die Konvertierung der Einheit berücksichtigt werden.)

If-Then-Else innerhalb einer anderen Berechnung

Wenn die If-Then-Else Funktion in eine komplexere Berechnung eingebettet ist, dann sollte normalerweise entweder der Zustand Wahr oder der Zustand Falsch ein neutraler Wert für die gesamte Berechnung sein. Der einfachste neutrale Wert ist 0 für die Addition oder Subtraktion, während es 1 für die Multiplikation oder Division ist.

BEISPIEL

1. Sie möchten den gesamten CO₂-Ausstoß im Geschwindigkeitsbereich zwischen 40 und 80 km/h wissen. Wenn Sie die CO₂-Emissionsmenge (in g/s) integrieren, können Sie die Menge berechnen.

- Bedingung für den Geschwindigkeitsbereich: (Speed > 40) AND (Speed <= 80)
- wenn wahr: integriere CO₂-Emissionsgasmenge
- Falscher Fall: neutraler Wert für die Integration, d. h. 0

CO2_Amount = Accumulate_Prefix_Integral (((Speed > 40) AND (Speed <= 80)) ? CO2_Emission : 0)

Accumulate_Prefix_Integral ist der Name der Integralfunktion, die mit dem ersten Messpunkt startet.

2. Sie möchten die Entfernung bei einer gefahrenen Testfahrt berechnen, und zwar nur im Geschwindigkeitsbereich zwischen 40 und 80 km/h.

Die Entfernung kann als Integral des Speed-Signals berechnet werden. Es soll ausschließlich der Geschwindigkeitsbereich innerhalb des angegebenen Bereichs berücksichtigt werden.

- Bedingung für den Geschwindigkeitsbereich: (Speed > 40) AND (Speed <= 80)
- wenn wahr: Der aktuelle Speed Wert wird für die Integralberechnung genutzt
- Falscher Fall: ein neutraler Wert für die Integralberechnung, d. h. 0

`Distance = [Factor *] Accumulate_Prefix_Integral ( (Speed > 40) AND (Speed <= 80) ) ? Speed : 0 )`

Angenommen die Einheit für die Geschwindigkeit ist km/h und die Entfernung soll in Kilometer sein, dann müssen Sie einen Konvertierungsfaktor anwenden, d. h. = 1 / 3600.

3. Sie möchten wissen, wie lange sich die Geschwindigkeit im Bereich zwischen 40 und 80 km/h bewegt hat.

`Duration = Accumulate_Prefix_Integral ( (Speed > 40) AND (Speed <= 80) )`

Da allein die Bedingung immer 1 oder 0 ist, ist eine reine Integraloperation ausreichend. Die If-Then-Else Funktion muss nicht angewendet werden.

Bei der genannten Formel ist die Dauer in Sekunden angegeben.

If-Then-Else Funktion um Messpunkte zu ignorieren

In allen vorhergehenden Beispielen ermöglicht die If-Then-Else Funktion ein Ergebnis zu berechnen, das auf einer bestimmten Bedingung beruht. Es gibt immer ein Berechnungsergebnis für jeden Messpunkt, auch für die Messpunkte, die die Bedingung nicht erfüllen. Durch die entsprechende Wahl des neutralen Wertes ergibt sich keine Auswirkung auf das Berechnungsergebnis, aber dennoch ein Wert für jeden Zeitstempel, d.h. jede Eingabeprobe. Dies kann z. B. der Fall bei einer gezeichneten Signallinie im Oszilloskop sein, die eine kontinuierliche Linie ist.

In einigen Fällen ist es nicht einfach einen neutralen Wert für das Berechnungsergebnis zu finden. Daher ist es hilfreich, wenn Sie die Messpunkte für die Berechnung ignorieren können. Dies ist der Fall bei einer Durchschnittsberechnung, bei der Sie einige Messpunkte ignorieren müssen, weil diese keinen entsprechenden neutralen Wert haben.

Vollständiger Ausschluss von Proben, d. h. dass es kein Ergebnis der Berechnung gibt, können Sie die Funktion `Kein Wert` verwenden. Die `No Value` Funktion löscht keine Messpunkte, sondern setzt ein Flag auf den Wert, der ignoriert werden soll.

Es gibt zwei Möglichkeiten, Messpunkte mit einem `No Value` Flag zu erstellen.

BEISPIEL

1. Sie möchten statistische Daten für die Geschwindigkeit zwischen 40 und 80 km/h ermitteln. Um die Messpunkte mit einer anderen Geschwindigkeit zu entfernen, erhalten diese ein No Value Flag.

- Bedingung für den Geschwindigkeitsbereich: (Speed > 40) AND (Speed <= 80)
- wenn wahr: Behalte den aktuellen Speed-Wert, wie er ist
- wenn falsch: Setze den No Value-Flag für den Messpunkt

Selected_Samples = (Speed > 40) AND (Speed <= 80) ?
Speed : NoValue (0)

Wenn Sie das Selected_Samples-Signal einem Statistischen Daten Instrument zuweisen, werden nur die Messpunkte als Basis für die Statistik genutzt, die sich auch im definierten Geschwindigkeitsbereich befinden.

Wenn Sie das Signal einem Oszilloskop zuweisen, beschränkt sich die Signallinie ausschließlich auf die sich im Geschwindigkeitsbereich enthaltenen Messpunkte.

Info: Der Ausdruck No Value (0) bedeutet, dass der Messpunkt mit dem Wert 0 und einem No Value Flag versehen wird.

oder

Ein häufiger Anwendungsfall ist, die Messpunkte für die Berechnung zu ignorieren. Hierfür gibt es eine separate Funktion, um den No Value Zustand den Messpunkten zuzuweisen.

Im Gegensatz zu den vorhergehenden Definitionen, müssen Sie die Bedingung so formulieren, dass eindeutig ist, welche Messpunkte ausgeschlossen werden sollen.

- Bedingung, um den Geschwindigkeitsbereich auszuschließen:
(Speed <= 40) Or (Speed > 80)
(Im Gegensatz zur Wahr-Bedingung weiter oben)
- Funktion, um den No Value Zustand spezifischen Messpunkten (außerhalb des Bereichs 40 - 80 km/h) zuzuweisen:
SetNoValueStatus (Speed, ((Speed <= 40) Or (Speed > 80))

Dies ist gleichbedeutend mit

Selected_Samples = (Speed > 40) AND (Speed <= 80) ?
Speed : NoValue (Speed)

In diesem Fall bewirkt das No Value (Signal), dass der ursprüngliche Signalwert von Speed beibehalten wird, aber den No Value Flag zugewiesen bekommt.

Diese Auswahl an Messpunkten für das Speed-Signal kann z. B. als Input für eine Durchschnittsberechnung genutzt werden (von Beginn der Aufzeichnung).

```
Average_Speed = Accumulate_Prefix_Average ( Selected_Samples )
```

- Die No Value Funktion kann auch angewendet werden, um Zeichnungsmesspunkte in einem Oszilloskop zu unterdrücken, zum Beispiel bei der vorher genannten Entfernungsberechnung.

```
Interrupted_Distance_Curve = (Speed > 40) AND (Speed <= 80) ? Distance : NoValue (0)
```

```
mitDistance = [Factor *] Accumulate_Prefix_Integral  
( ( (Speed > 40) AND (Speed <= 80) ) ? Speed : 0 )
```

Info: Obwohl die Berechnung

```
Accumulate_Prefix_Integral ( ( (Speed > 40) AND  
(Speed <= 80) ) ? Speed : NoValue (0) )
```

auch eine Signallinie mit den gleichen Lücken wie das Signal Interrupted_Distance_Curve aufzeigen würde, wäre das Ergebnis anders, als Sie erwarten würden.

Das ist die Auswirkung der Integralfunktion: Wenn es keinen Messpunkt gibt (oder einen Messpunkt mit einem No Value Flag), verwendet der Integral den letzten verfügbaren Messwert für den gesamten Zeitraum bis der nächste Messpunkt verfügbar ist.

If-Then-Else Funktion um Messpunkte mit Not a Number Zustand zu ignorieren

In einigen Fällen haben Sie Signale aufgezeichnet, die bereits Messpunkte mit einem Not a Number (NaN) Wert beinhalten.

Normalerweise verhindern solche spezifischen Messpunkte eine nachfolgende Berechnung. Daher benötigen Sie wieder eine Methode, um diese Messpunkte aus Ihrer Berechnung auszuschließen.

BEISPIEL

- Um einen NaN Messpunkt zu löschen, müssen Sie zuerst den NaN Messpunkt entdecken und diesem anschließend den No Value Flag zuweisen.

Bedingung für Not a Number: `InputSignal != InputSignal`

Da NaN die Berechnung für einen Messpunkt verhindert, ist die Bedingung **Wahr**, wenn das Eingangssignal zu diesem Zeitpunkt einen NaN Messpunkt hat.

Sie können direkt die längere If-Then-Else Funktion mit der kürzeren SetNoValueFlag Funktion ersetzen:

```
InputSignal_without_NaN = SetNoValueStatus (InputSignal, InputSignal != InputSignal)
```

Sie können `InputSignal_without_NaN` für Berechnungen mit Historie verwenden (wie `Average`, `Minimum`, `Maximum`) und erhalten trotzdem ein Ergebnis, in dem die NaN Messpunkte ausgeschlossen sind.

2. NaN Messpunkte aus einer Integralberechnung ausschließen.

Wie bereits zuvor erwähnt, beeinflusst der `No Value` Zustand in unerwünschterweise eine Integralberechnung.

Um NaN Werte aus einer Integralberechnung auszuschließen, müssen Sie daher die `If-Then-Else` Berechnung anwenden, damit die NaN Messpunkte den neutralen Wert, also 0, für die Integralberechnung erhalten.

```
Integral_excl_NaN = Accumulate_Prefix_Integral (
InputSignal != InputSignal ? 0 : InputSignal)
```

7.2.5 Details zu berechneten Signalen

7.2.5.1 Datentypen

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die in berechneten Signalen unterstützten Datentypen:

Name	Bits	Unterstützt
Vorzeichenbehaftete ganze Zahl	8, 16, 32, 64 bit ¹	Ja
Vorzeichenlose ganze Zahl	8, 16, 32, 64 bit ¹	Ja
IEEE-Gleitkommazahl	32, 64 bit	Ja
Boolescher Typ		Ja
Zeichenkette		Nein ²
Aufzählung		Nein ²
Gemischt (Kombination aus numerischen Datentypen und Aufzählung)		Nein ²
Array		Nein
Ereignis		Nein ^{2 3}

¹ Andere Bitgrößen in Input-Dateien werden unterstützt, aber die Daten werden in die nächsthöhere verfügbare Größe konvertiert.

² Der Typ kann angezeigt werden, wird aber nicht innerhalb der berechneten Signale unterstützt.

³ Ereignisse werden derzeit wie Strings behandelt.

Datentypkonvertierung

Werte eines Typs können entsprechend der nachfolgenden Tabelle in einen anderen Typ konvertiert werden:

Konvertierung	Eingabetyp	Ausgabety	Ergebnis
Convert_ToBool (x)	Numerisch	Boolean	Wahr, wenn $x \neq 0$; sonst falsch
Convert_ToBool (x)	Boolean	Boolean	x
Convert_ToDouble (x)	Numerisch	64 Bit-Gleitkommazahl	Die zu x nächste Zahl, die als 64 Bit-Gleitkommazahl darstellbar ist
Convert_ToDouble (x)	Boolean	64 Bit-Gleitkommazahl	1, wenn x wahr ist; sonst 0

Datentypdeduktion

Eingangssignale haben einen definierten Typ; dieser wird zum Beispiel im Variablen-Explorer in der Spalte "Typ" angezeigt. Die Typen von Zwischenergebnissen einer Berechnungsformel werden automatisch in Abhängigkeit der Eingabetypen und angewandten Operatoren gewählt. Dieser Vorgang wird als Typdeduktion bezeichnet.

Intern wird eine Berechnungsoperation durch mehrere Implementierungen mit jeweils spezifischen Typen für die Ein- und Ausgaben der Operation repräsentiert: den Typkombinationen. Die Typdeduktion funktioniert, indem eine Typkombination, die mit den Eingaben übereinstimmt, gewählt wird. Eingabetypen können in ähnliche größere Typen konvertiert werden, falls keine exakte Übereinstimmung gefunden wird:

- Signierte Integer in größere signierte Integer
- Unsignierte Integer in größere unsignierte Integer
- Jeder Integer in eine 64 Bit-Gleitkommazahl
- Boolean in jeden numerischen Typ

Beispiele:

- Bit-Operationen existieren für alle signierten und unsignierten Integers aller Größen. Die Typdeduktion wählt die kleinste Größe, die größer oder gleich alle Eingabetypen ist.

- Arithmetische Operationen (Addition, Multiplikation, ...) existiert nur für den Typ Double, weshalb die Typdeduktion Eingabetypen immer in Double konvertiert.

7.2.5.2 Formelsyntax

Formeln werden in textueller Form eingegeben. Eine Formel besteht aus den folgenden Elementen:

- Literale: ein konstanter Wert, der direkt Teil der Formel ist, z. B. 1
- Signale: eine Referenz zu einem existierenden Signal, durch ein Kästchen dargestellt
- Operatoren: eine nicht-alphanumerische Zeichenfolge, die eine Berechnungsoperation darstellt, z. B. +
- Funktionen: z. B. sin()

Literale

Ein Literal ist die textuelle Darstellung einer Konstante in einer Formel. Die folgenden Typen von Literalen können verwendet werden:

Typ	Beispiel
Dezimale Integerzahl	123
Dezimale Gleitkommazahl	1.23
Hexadezimalzahl	0x1FA, 0x1fa
Binäre Zahl (z. B. Bitmask)	0b1001010

- ["Integerzahlen" unten](#)
- ["Gleitkommazahlen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Boolescher Typ" auf der nächsten Seite](#)

Integerzahlen

Integer werden üblicherweise als Dezimalzahlen (Basis 10) spezifiziert unter Verwendung der Ziffern von '0' bis '9'. Alternative Zahlensysteme (Basis / Radix) können mittels eines der folgenden Präfixe verwendet werden:

Prefix	Base	Name
0b	2	Binary
0x	16	Hexadezimal

"Binary" verwendet nur die Ziffern '0' und '1'. "Hexadezimal" verwendet Ziffern und Buchstaben von 'A' bis 'F'. Bei den Buchstaben in der Zahl wird nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden.

Beispiele:

17 = 0x11 = 0b10001

12 = 0xC = 0xc = 0b1100

Hinweis: Integer-Literale werden implizit als Gleitkommazahlen behandelt.

Gleitkommazahlen

Gleitkommazahlen verwenden '.' als Dezimaltrennzeichen und erlauben optional die wissenschaftliche Schreibweise. Das allgemeine Format ist:

+/- Vorkommastelle '.' Nachkommastelle 'e' +/- Exponent

Hinweise:

- +/- ist das Zeichen '-' oder '+', das das Vorzeichen anzeigt, und ist optional.
- Vorkommastelle, Nachkommastelle und Exponent sind positive Integer.
- Entweder Vorkommastelle oder Nachkommastelle kann weggelassen werden.
- Der Exponent, beginnend bei 'e', ist optional.
- Leerzeichen innerhalb der Zahlen sind nicht erlaubt.

Beispiele:

- 2
- -1.5
- 1e3 = 1000
- 3.7e-1 = 0.37

Boolescher Typ

Wahre und falsche Literale werden derzeit nicht unterstützt. Stattdessen kann die NOT-Operation verwendet werden, um boolesche Typen einzugeben:

Boolescher Typ Workaround	
falsch	!1
wahr	!0

Beispiel:

Um ein boolesches Signal um einen Messpunkt zu verzögern, ist es notwendig, den Initialwert als booleschen Typen zu spezifizieren:

State_Register(voltage > 0, !1)

Signale

Ein Signal ist eine Folge von Messpunkten, wovon jeder einen Wert hat. Die Signalwerte können in einer Formel verwendet werden, indem das Signal der Formel hinzugefügt wird. Es wird als Kästchen mit dem Namen des Signals angezeigt.

Implizit hat jedes Signal auch einen Zeitstempel für jede Probe. Einige Operationen wie das Integral verwenden die Zeitstempel, um auf das Verstreichen der Zeit zu reagieren. Um explizit auf die Zeit in einer Formel zuzugreifen, verwenden Sie die `Master()`-Funktion.

Beispiele:

- `Delta(signal)` berechnet die Differenz von aufeinanderfolgenden Signalwerten.
- `Delta(Master())` berechnet die Differenz von aufeinanderfolgenden Signalzeitstempeln, z. B. `Delta(Master())+0*Signal`.

Operatoren

Operatoren sind eine kompakte Möglichkeit, oft verwendete Berechnungsoperationen wie Addition oder Multiplikation zu spezifizieren. Wenn mehrere Operatoren verwendet werden, muss die Reihenfolge festgelegt werden, in der diese evaluiert werden. Die Reihenfolge kann explizit durch Verwendung von Klammern festgelegt werden. Wenn es keine Klammern gibt, wird die Reihenfolge implizit durch die Priorität der Operatoren bestimmt. Höherprioritäre Operatoren werden zuerst ausgewertet, gefolgt von denjenigen mit geringerer Priorität. Innerhalb derselben Prioritätengruppe werden die Operatoren abhängig vom jeweiligen Operator von links nach rechts oder von rechts nach links ausgewertet.

Beispiele:

- `a + b + c = (a + b) + c`
- `a + b * c = a + (b * c)`
- `- - a = -(-a)`
- `cond1? val1: cond2? val2: val3 = cond1? val1: (cond2? val2: val3)`

Die folgende Tabelle zeigt die Prioritäten der Operatoren. Die Operatoren in der ersten Zeile haben die höchste Priorität. Operatoren in einer Zeile haben die gleiche Priorität und die Auswertungsrichtung ist als links-nach-rechts oder rechts-nach-links spezifiziert.

Operatoren	Argumente	Auswertung
<code>- ~ !</code>	Unär	Rechts-nach-links
<code>**</code>	Binär	Links-nach-rechts
<code>* / %</code>	Binär	Links-nach-rechts
<code>+ -</code>	Binär	Links-nach-rechts
<code>< > <= >=</code>	Binär	Links-nach-rechts
<code>BIT_AND &</code>	Binär	Links-nach-rechts

Operatoren	Argumente	Auswertung
BIT_XOR ^	Binär	Links-nach-rechts
BIT_OR	Binär	Links-nach-rechts
AND &&	Binär	Links-nach-rechts
XOR ^^	Binär	Links-nach-rechts
OR	Binär	Links-nach-rechts
?:	Ternär	Rechts-nach-links
,	Binär	Links-nach-rechts

Weitere Details zu den Operatoren finden Sie in der Toolbox des Editors für berechnete Signale.

7.2.5.3 Reduktion

Eine Reduktionsfunktion ist eine Funktion, die aus einer Folge von Werten einen einzelnen Ergebniswert, die Reduktion, berechnet.

```
reduction = Reduce(value[1], ..., value[n])
```

Beispiele:

- Die Summe aller Werte:

$$\text{reduction} = \text{value}[1] + \dots + \text{value}[n]$$
- Die Anzahl der Messpunkte:

$$\text{reduction} = n$$
- Der Durchschnitt aller Werte:

$$\text{reduction} = (\text{value}[1] + \dots + \text{value}[n]) / n$$

Ein Reduktionsverhalten ist eine Berechnungsoperation, die intern eine Reduktionsfunktion verwendet.

Beispiel:

Die Operation des gleitenden Mittelwerts wendet den Mittelwert auf jede Messpunktposition bis zur letzten Länge der Eingabemesspunkte an, um einen neuen Ausgabemesspunkt zu bestimmen.

```
output[i] = Average(input[i-length+1], ..., input[i])
```

Hier wird die Reduktionsfunktion "average" vom Reduktionsverhalten "rolling" verwendet.

Derzeit werden ausgewählte Kombinationen von Verhalten und Funktion als Berechnungsoperationen zur Verfügung gestellt.

Der Name folgt dem Muster:

```
<Behavior>_<Function>
```

Das bedeutet, dass für den gleitenden Mittelwert der Name wie folgt lautet:

```
Accumulate_Rolling_Average
```

Bereiche

Ein Bereich ist ein Zeitintervall mit Start- und Endzeit. Bereiche werden für die Repräsentation von Teilmengen von Messpunkten verwendet, um eine Reduktionsfunktion zu berechnen. Ein Bereich umfasst alle Stichproben mit Zeitstempeln, die größer als der Anfang und kleiner oder gleich dem Ende sind, d. h. es handelt sich um ein Intervall, das auf der Linken offen und auf der Rechten geschlossen ist.

Bereiche können sowohl als Ausgabe einer Berechnung (z. B. `Window_Signal`) als auch als Eingabe einer Berechnung (`Accumulate_Rolling`) verwendet werden. Bereiche sind kein separater Datentyp, sondern werden als skalares Signal kodiert, wo:

`Wert` = `Startzeit`

`Zeit` = `Endzeit`

Das bedeutet, dass die Endzeit implizit ist und nicht als separates Signal ausgewählt werden kann. Mittels der Funktion `Master()` kann darauf zugegriffen werden.

Beispiele:

- Ein Bereich über die zwei letzten Sekunden kann erzeugt werden durch `Master() - 2`
- Gleitender Mittelwert der letzten 10 Messwerte `State_Delay(Master(), 0, 10)`

Hinweis: Aufgrund der Zuordnung der Endzeiten der Bereiche zu Zeitstempeln müssen die Endzeiten streng monoton ansteigend sein.

Reduktionsverhalten

Die folgenden Reduktionsverhalten können verwendet werden:

- ["Accumulate_Rolling" unten](#)
- ["Accumulate_Rolling\(input, windowStart\)" auf der nächsten Seite](#)
- ["Window_Signal" auf der nächsten Seite](#)
- ["Window_Signal\(input, limit\)" auf Seite 287](#)
- ["Accumulate_Prefix" auf Seite 287](#)
- ["Accumulate_Reset" auf Seite 287](#)
- ["Accumulate_Samples" auf Seite 288](#)

Accumulate_Rolling

Berechnet die Reduktion von einem sich bewegenden Fenster.

Syntax:

- `result = Accumulate_Rolling_<reduction function>(input, range)`

Argumente:

- T result: die Reduktionsfunktion auf den gegebenen Bereich angewandt
- T input: das zu reduzierende Signal
- double range: eine Folge von Bereichen

Hinweis: T kann jeder durch die gegebene Reduktionsfunktion unterstützte Typ sein.

Accumulate_Rolling(input, windowStart)

Das Verhalten "Accumulate_Rolling" wendet die Reduktionsfunktion auf ein sich bewegendes Fenster an. Das Signal windowStart spezifiziert ein Fenster (siehe "[Bereiche](#)" auf der vorherigen Seite). Für jeden Bereich werden die Abtastwerte in diesem Bereich des Eingangssignals entsprechend der Reduktionsfunktion reduziert und erzeugen einen Ausgangsabtastwert, der den gleichen Zeitstempel wie das Ende des Bereichs hat.

Beispiele:

- Gleitender Mittelwert der letzten 2 Sekunden:
`Accumulate_Rolling_Average(input, Master()-2)`
- Gleitender Mittelwert der letzten 10 Messpunkte:
`Accumulate_Rolling_Average(input, State_Delay(Master(), 0, 10))`

Hinweise:

- Der Speicherverbrauch des Verhaltens von Accumulate_Rolling steigt mit der Anzahl der Messpunkte im Fenster. Es ist möglich, windowStart = 0 zu verwenden, aber jeder neue Messpunkt wird den Speicher erhöhen. Abhängig vom Eingangssignal kann das zu einem signifikantem Speicherverbrauch führen.
- Für eine korrekte Funktionalität müssen die Startzeiten der Bereiche monoton ansteigend sein.

Window_Signal

Berechnet ein Fenster mit einer gegebenen "Größe".

Syntax:

- `Window_Signal_<reduction function>(input, limit)`

Argumente:

- double result: Inputbereiche, die die gegebene Limitgröße haben
- T input: das Eingangssignal, das reduziert wird, um die Fenstergröße zu bestimmen
- T limit: gewünschte "Größe" der berechneten Bereiche

Hinweis: T kann jeder durch die gegebene Reduktionsfunktion unterstützte Typ sein.

Window_Signal(input, limit)

Das Verhalten "Window_Signal" berechnet für jeden Eingabemesspunkt einen Bereich, der an diesem Messpunkt endet. Die Größe und damit der Start des Bereichs wird so gewählt, dass, wenn die Reduktionsfunktion auf die Werte des Inputs in diesem Bereich angewandt wird, die Reduktion ungefähr dem Grenzwert entspricht. Genauer gesagt, wird das kleinste Intervall gewählt, bei dem die Reduktion größer oder gleich dem Grenzwert ist.

Als Beispiel können wir Accumulate_Rolling auf das Ergebnis anwenden, um die für das Fenster tatsächlich akkumulierten Werte zu sehen.

```
result = Accumulate_Rolling_<function>(input, Window_Signal_
<function>(input, limit))
```

Das Ergebnis ist größer oder gleich dem Grenzwert außer zu Beginn des Signals, wenn es noch nicht genügend Messpunkte gibt.

Beispiel:

- Bewegendes Fenster erzeugen, das immer mindestens 80 Gramm CO₂-Ausstoß enthält:

```
movingWindow = Window_Signal_Integral(CO2, 80)
```

movingWindow kann nun dazu verwendet werden, andere Signale normalisiert auf den CO₂-Ausstoß auszuwerten.

Accumulate_Prefix

Berechnet die Reduktion eines gegebenen Signals vom Start bis zum aktuellen Messwert.

Syntax:

- `result = Accumulate_Prefix_<reduction_function>(input)`

Argumente:

- T result: die Reduktion des Signals vom Start bis zum aktuellen Messwert
- T input: das zu reduzierende Signal

Hinweis: T kann jeder durch die gegebene Reduktionsfunktion unterstützte Typ sein.

Das Reduktionsverhalten Accumulate_Prefix akkumuliert die Eingabemesswerte mit der gegebenen Reduktion. Das Ergebnis ist ein Signal mit allen Zwischenergebnissen, d. h. `result[i] = reduce(signal[1], ..., signal[i])`.

Hinweis: `result = Accumulate_Rolling(signal, -Infinity)` außer der Speicherverbrauch ist konstant.

Accumulate_Reset

Berechnet die Reduktion eines gegebenen Signals vom letzten Reset bis zum aktuellen Messwert.

Syntax:

- `result = Accumulate_Reset_<reduction_function>(input, reset)`

Argumente:

- T result: die Reduktion über das Signal seit dem letzten Reset
- T input: das zu reduzierende Signal
- bool reset: Reduktion wird erneut gestartet, wenn wahr

Hinweis: T kann jeder durch die gegebene Reduktionsfunktion unterstützte Typ sein.

Das Reduktionsverhalten `Accumulate_Reset` akkumuliert die Eingabemesswerte mit der gegebenen Reduktion. Die Reduktion wird erneut gestartet, wenn der Reset-Input wahr ist. Das Ergebnis ist ein Signal mit allen Zwischenergebnissen, d. h. `result[i] = reduce(signal[k], ..., signal[i])`, wo k der Index der letzten Zeit ist, als Reset wahr oder 1 war, falls es nie wahr war.

Example: `Accumulate_Reset_Maximum`

Signal	Reset	Ergebnis
1	falsch	1
5	falsch	5
3	falsch	5
2	wahr	2

Accumulate_Samples

Berechnet eine gleitende Reduktion über eine gegebene Anzahl von Messwerten.

Syntax:

- `result = Accumulate_Samples<reduction_function>(input, count)`

Argumente:

- T result: Reduktion über die zuletzt gezählten Messwerten
- T input: das zu reduzierende Signal
- const int count: die zu reduzierende Anzahl von Messwerten

Hinweis: T kann jeder durch die gegebene Reduktionsfunktion unterstützte Typ sein.

Die Funktion `Accumulate_Samples` berechnet die Reduktion über die zuletzt gezählten Messwerte vor und inklusive des aktuellen Messwerts. Zu Beginn, wenn es weniger als gezählte Messwerte gibt, werden alle Messwerte reduziert.

Hinweis: `Accumulate_RollingSample<R>(input, count) = Accumulate_Rolling<R>(input, State_Delay(Master(), -Infinity, count))`

Reduktionsfunktionen

Eine Reduktionsfunktion ist eine Funktion, die aus einer Folge von Werten einen einzelnen Ergebniswert, die Reduktion, berechnet.

```
reduction = Reduce(value[1], ..., value[n])
```

Im Grenzfall $n=0$ wird die Reduktionsfunktion auf eine leere Folge von Werten angewandt:

```
neutral = Reduce()
```

Dies definiert ein "neutrales" Element der Reduktion.

Eine Reduktionsfunktion kann durch wiederholtes Kombinieren zweier Werte mit der Combine-Funktion definiert werden. Zum Beispiel wenn wir die Addition als Combine-Funktion verwenden, erhalten wird die Summe der Eingabewerte:

```
tmp[0] = 0
tmp[i] = tmp[i-1] + value[i]
reduction = tmp[n]
```

Eine Reduktionsfunktion kann auch basierend auf existierenden Reduktionsfunktionen definiert werden.

Minimum

Die Minimum-Funktion liefert das Minimum aller Eingabewerte:

```
combine(a, b) = min(a, b)
```

Das Minimum ist für alle numerischen Datentypen verfügbar.

Maximum

Die Maximum-Funktion liefert das Maximum aller Eingabewerte:

```
combine(a, b) = max(a, b)
```

Das Maximum ist für alle numerischen Datentypen verfügbar.

Count

Die Reduktionsfunktion liefert die Anzahl der Messpunkte:

```
Count(values[1], ..., values[n]) = n
```

Add

Die Add-Funktion liefert die Summe aller Eingabewerte:

```
combine(a, b) = a + b
```

Average

Die Average-Funktion berechnet den Durchschnitt über die Eingabewerte. Dies ist einfach die Summe der Messpunkte geteilt durch die Anzahl der Messpunkte:

```
Average(values) = Add(values) / Count(values)
```

Integral

Die Integral-Funktion berechnet die Fläche unter der Signalkurve von der Zeit des ersten Messpunkts bis zur Zeit des zuletzt ausgewählten Messpunkts. Es wird von Stufeninterpolation ausgegangen, d. h. es ist die Summe, über die sich

rechts von jedem Messpunkt ausdehnenden Rechtecke:

$$r_i = s_i * (t_{i+1} - t_i)$$

Hier ist s_i der Wert und t_i die Zeit des Messwerts am Index i .

8 Problembehebung

8.1 Zugang zur Online-Hilfe

Die Einstellungen "Internetoptionen" können von Computer zu Computer unterschiedlich sein. Das Verhalten des Browsers kann auch von der Zugriffs-erlaubnis des Nutzers oder einer Antivirussoftware beeinflusst werden. Daher können Probleme mit dem Internet Explorer beim Öffnen der Online-Hilfe auftreten.

Versuchen Sie die Online-Hilfe mit einem anderen Browser zu öffnen, z. B. Mozilla Firefox. Die HTM-Dateien befinden sich in den folgenden Ordnern:

- %ProgramFiles%\ETAS\MDA8.x\Documentation\Help
- %ProgramFiles%\ETAS\MDA8.x\Documentation\Glossary

Alternativ können Sie auch dieses PDF als Referenz nutzen. Es beinhaltet alle Anweisungen die auch in der Online-Hilfe verfügbar sind.

8.2 Support-Funktion im Falle eines Systemfehlers

Bei der Entwicklung von V8.8 hatte die funktionale Sicherheit des Programms oberste Priorität. Stellen Sie ETAS die LOG-Dateien zur Verfügung, um uns beim Auffinden und dem Lösen der Probleme zu helfen. Diese Dateien enthalten keine Kundendaten, alle gesendeten Informationen werden vertraulich behandelt.

Wenn ein kritischer Systemfehler auftritt, erscheint ein Ausnahmedialog. Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- Klicken Sie **MDA schließen**
V8.8 wird geschlossen, ohne dass Informationen gesendet werden.
- Klicken Sie **Report and Close**
Die letzten zehn Logdateien werden in eine ZIP-Datei gepackt. Ein neues, ausgefülltes E-Mail Formular wird in Ihrem E-Mail-Client geöffnet, mit den LOG-Dateien angehängt.



Info

Bitte lassen Sie uns wissen, welche Schritte Sie mit ausgeführt haben, bevor der Fehler aufgetreten ist.

Fehlerberichte mit ZipAndSend senden

Falls Sie später einen Fehlerbericht senden möchten oder falls V8.8 nicht mehr gestartet werden kann:

1. Wählen Sie im Windows-Startmenü **E > ETAS > V8.8 > ZipAndSend**.
2. Klicken Sie auf **Create Report**.

V8.8 erstellt automatisch eine Berichtsdatei und öffnet in Ihrem Standard-E-Mail-Programm ein neues, bereits ausgefülltes E-Mail-Formular, dem die Berichtsdateien angehängt sind.

Senden Sie uns die Informationen darüber, was Sie in MDA oder mit Ihrem Computer getan haben, bevor das Problem aufgetreten ist.

Wenn Sie einen Fehlerbericht erst später senden wollen oder im Fall, dass nicht mehr gestartet werden kann:

1. Wählen Sie den Tab **Start**.
2. Klicken Sie **ZipAndSend**.
3. Klicken Sie **Create Report**

Wenn Sie die **ZipAndSend**-Funktion nutzen, können die in der ZIP-Datei vorhandenen Log-Dateien Pfadnamen enthalten, z. B. der vollständige Pfad zu einer in V8.8 verwendeten Messdatei. Wenn Sie personenbezogene Daten im Pfadnamen verwenden (z. B. User-ID) und Sie nicht möchten, dass diese Daten mitversendet werden, müssen Sie sie manuell aus den LOG-Dateien löschen.

9 Kontaktinformationen

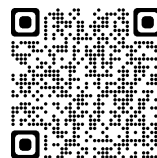
Technischer Support

Einzelheiten zu Ihrem lokalen Vertriebsbüro sowie zu Ihrem lokalen technischen Support-Team und den Produkt-Hotlines finden Sie auf der ETAS-Website:

www.etas.com/hotlines

ETAS bietet folgende Schulungen für ihre Produkte an:

www.etas.com/academy



ETAS Hauptsitz

ETAS GmbH

Borsigstraße 24	Telefon:	+49 711 3423-0
70469 Stuttgart	Telefax:	+49 711 3423-2106
Deutschland	Internet:	www.etas.com

10 Anhang

10.1 Import berechneter Signale aus XDA-Dateien: Unterschiede zwischen MDA V7 und MDA V8

Ab MDA V8.3.3 ist es möglich, berechnete Signale aus XDA-Dateien zu importieren. Aus diversen Gründen können die Ergebnisse der berechneten Signale in MDA V8 anders ausfallen als in MDA V7. Dieses Dokument listet die Unterschiede im Detail auf.

- MDA V7 und MDA V8 verwenden unterschiedliche Programmiersprachen, um Formeln zu evaluieren: MDA V7 benutzt einen Perl-Interpreter, während MDA V8 an C angelehnte Berechnungsvorschriften nutzt. Dies kann zu unterschiedlichen Ergebnissen führen (z. B. aufgrund der Auflösung). Basierend auf dem Rechenergebnis (Typdeduktion) verwendet MDA V8 intern automatisch verschiedene Datentypen (z. B. int8, uint8, int16, Boolean, Double).
- MDA V8 unterstützt für berechnete Signale den Typen Boolean, Double und Automatisch. MDA V7 unterstützt zusätzlich unterschiedliche Ganzzahltypen (uint16, sint32, ...). Während des Imports wird für alle Ganzzahltypen die Ausgabe Automatisch verwendet. Wenn Sie in MDA V7 einen Ganzzahltyp auswählen, um ein Ganzzahl-Ergebnis zu sichern, kann MDA V8 Gleitkommazahlen liefern.
- MDA V7 verwendet automatisch die Decimal()-Funktion für binäre Operationen (z. B. in der Funktion Binary_AND). MDA V8 bildet dieses Verhalten nach, indem es die Raw()-Funktion aufruft. Wenn Sie ein berechnetes Signal verwenden, wird MDA V8 dieses nicht nutzen, sondern den physikalischen Wert anwenden.
- Bei der Verwendung des Modulo (%) -Operators, benutzt MDA V7 die Nachkommastelle. MDA V8 nutzt den physikalischen Wert.
- Benutzerdefinierte Perl-Skripte, die die Funktionen für neu definierte Signale definieren, werden nicht unterstützt. Berechnete Signale, die solche Funktionen verwenden, werden importiert, aber die Formeln zeigen einen Fehler an.
- Wenn Sie ein Signal auf die Raster-Einstellungen verweisen, das nicht Teil der aktuellen Formel ist, verwendet MDA V8 "Combined Rasters (Merge Raster)".
- Einstellungen für verbale Umrechnungen werden in MDA V8 nicht unterstützt und werden nicht berücksichtigt.
- Signale vom Typ "Grenzüberwachung" werden importiert. Allerdings werden die verbalen Umrechnungseinstellungen (und deren dazugehörige Meldungen) ignoriert. Das daraus resultierende Signal wird in MDA V8 auf

Boolean (und nicht auf String) gesetzt. Die Signale werden während des Imports aus dem Oszilloskop gelöscht. Bitte weisen Sie im Oszilloskop das berechnete Signal manuell einem Booleschen Streifen zu. Sie können es auch dem Instrument Ereignisliste zuweisen. Dies ergibt eine ähnliche Ansicht wie der Ereignisstreifen in MDA V7.

- Die Funktionen TableMap1 und TableMap2 werden nicht unterstützt und zeigen in MDA V8 Fehler auf.

10.1.1 Konstanten

MDA V7	Migrierte Formel in MDA V8
BIRTHDAY	In MDA V8 nicht unterstützt
DATE	In MDA V8 nicht unterstützt
E	2,71828182845905
EPOCH	In MDA V8 nicht unterstützt
G	9,80665
LOG2_E	1,44269504088896
LOG10_E	0,434294481903252
LOG_2	0,693147180559945
LOG_10	2,30258509299405
PI	3,14159265358979
PI_DIV_2	1,5707963267949
PI_DIV_4	0,785398163397448
ONE_DIV_PI	0,318309886183791
ONE_DIV_SQRT_2	0,707106781186548
SEC_PER_DAY	86400,0
SEC_PER_HOUR	3600,0
SEC_PER_MIN	60,0
SQRT_2	1,4142135623731
TWO_DIV_PI	0,636619772367581
TWO_DIV_SQRT_PI	1,12837916709551
TWO_PI	6,28318530717959

10.1.2 Standard Operationen

Die Berechnungsergebnisse mit Standard-Operationen von importierten berechneten Signalen weisen folgende bekannte Probleme auf:

- MDA V7 und MDA V8 haben unterschiedliche Werte für die rint/RoundInt-Funktion. Die rint-Funktion in MDA V7 nutzt eine spezifische asymmetrische Aufrundung nach oben, während MDA V8 symmetrisch nach oben aufrundet.
- In MDA V7 verwenden die Shift (>>, <<) und die binären Operationen (&, |, ^) die Rohwerte eines Signals. MDA V8 bildet dieses Verhalten nach, indem es die Raw()-Funktion aufruft. Diese Emulation funktioniert jedoch nicht richtig für verschachtelte berechnete Signale, d. h. wenn das Argument ein berechnetes Signal ist, das ein Messsignal enthält.
- Berechnete Signale von Ganzzahltypen in MDA V7 werden in MDA V8 in Double-Typen umgewandelt. Dies führt zu Unterschieden bei der Behandlung von arithmetischem Overflow, z.B. dass der Wert '-1' in MDA V7 als '4294967295.00' dargestellt wird, was ((uint32) '-1') entspricht, und in real '-1.00' ist.

10.1.3 Operationen vom Typ "Einzel-Bit"

Was	MDA V7	Migrierte Formel in MDA V8	Anmerkung
Einzelnes Bit	<code>double((long(rint(signal)) >> shift_value) & and_value)</code>	Wenn ein Messsignal verwendet wird: Raw(signal) >> shift_value & and_value Wenn ein Wert verwendet wird: value >> shift_value & and_value	Für Argumente, die Messsignale sind, wird die Raw-Funktion aufgerufen.

10.1.4 Operationen vom Typ "Bitmaske"

Was	MDA V7	Migrierte Formel in MDA V8	Anmerkung
Bitmaske	<code>double((long(rint(signal)) >> shift_value) & and_value)</code>	Wenn ein Messsignal verwendet wird: Raw(signal) >> shift_value & and_value Wenn ein Wert verwendet wird: value >> shift_value & and_value	Für Argumente, die Messsignale sind, wird die Raw-Funktion aufgerufen.

10.1.5 Operationen vom Typ "Grenzen anzeigen"

MDA V7 ermöglicht es, berechnete Signale zu definieren, die überwachen, ob ein oder mehrere Signale einen Grenzwert überschreiten. Für jeden zu überwachenden Grenzwert ist eine Kondition definiert sowie ein Hinweis, wenn der Grenzwert nicht eingehalten wird.

Für MDA V8 ist eine solche Operation in einem berechneten Signal des Typ Boolean migriert. Die dazugehörige Meldung wird nicht migriert.

Beispiel:

Die XDA-Datei für ein Signal enthält drei Berechnungsregeln:

1	<code>MyLimitMonitor1?1 = \${'C:_Data\INCA-NG_Sample Files\Coldstart2.dat:DG0:CG0:N10'} > 1000</code>
2	<code>MyLimitMonitor1?2 = \${'C:_Data\INCA-NG_Sample Files\Coldstart2.dat:DG0:CG0:N10'} < 100</code>
3	<code>MyLimitMonitor = \${'MyLimitMonitor1?1'} + \${'MyLimitMonitor1?2'}</code>

Diese Formeln werden in MDA V8 in ein einziges berechnetes Signal konvertiert:

Name	MyLimitMonitor
Formel	<code>(N10 > 1000) (N10 < 100)</code>
Typ	Boolean

10.2 Verhalten berechneter Signale abhängig vom Statusflag

In einer MDF-Messdatei sind für eine Probe zusätzlich zwei Flags vorhanden: Eines zur Angabe, ob ein Wert zu einem bestimmten Zeitstempel vorhanden ist, und ein weiteres, das anzeigt, ob ein aufgezeichneter Wert gültig ist oder nicht. Jedes Flag kann Wahr oder Falsch sein, daher ergeben sich die folgenden vier Kombinationen:

Hat einen Wert	Wert ist gültig	Beschreibung	Beispiel
WAHR	WAHR	Regulärer Messwert	
FALSCH	WAHR	Kein Messwert zu diesem Zeitpunkt	Zeitstempel sind vor dem ersten Abtastwert des Signals verfügbar.
WAHR	FALSCH	Fehlerhafter Messwert mit Wert	
FALSCH	FALSCH	Fehlerhafter Messwert ohne Wert	Ganzzahldivision durch 0

Bei berechneten Signalen werden die Zustände der Flags von Eingangssignalen für das Berechnungsergebnis berücksichtigt.

Dies lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- No value-Fälle
 - Die Bedeutung ist dieselbe, als ob die Probe (einschließlich des Zeitstempels) vollständig fehlen würde.
 - Der Vorteil ist, dass mit diesem Flag, ein No value eines Signals mit einem anderen aus anderen Signalen der gleichen Gruppe kombiniert werden kann, die noch einen Messwert am selben Punkt haben.
 - Das Ergebnis einer Berechnung auf No value wird ebenfalls als No value gekennzeichnet, außer die Interpolation mit anderen Signalen führt dort zu einem Messwert.
 - Ein Eingangswert im Zustand "No value" bewirkt keine Änderung bei Operationen mit (internem) Zustand (z. B. Integralberechnung).
- Error-Fälle (mit und ohne Wert)
 - Wenn eine Eingabeprobe einen Fehler aufweist (d. h. ungültig ist), wird der Fehler auf das Berechnungsergebnis übertragen.
 - Die einzige Ausnahme ist, wenn der Eingabemesswert keine Rolle spielt, z. B. `true? 3: error` ergibt 3.
 - Der invalide Zustand wird bei Operationen mit (internem) Zustand übertragen.

- Somit bleiben akkumulierende Operationen (wie z. B. Integral) so lange auf Fehler stehen, wie der fehlerhafte Messwert Teil des Akkumulationsbereichs ist.

10.3 Benutzerdefinierte Operationen

Was	MDA V7	Migrierte Formel in MDA V8	Anmerkung
Average	Average (signal)	Accumulate_Prefix_Average (signal)	Durchschnitt ab Beginn der Messung.
AND	BinaryAND (signal, mask)	Wenn ein Messsignal verwendet wird: Raw(signal) & mask Wenn ein Wert verwendet wird: notsignal & mask	Für Argumente, die Messsignale sind, wird die Raw-Funktion aufgerufen. Zeitbereich: Von Beginn an
OR	BinaryOR (signal, mask)	Wenn ein Messsignal verwendet wird: Raw(signal) I mask Wenn ein Wert verwendet wird: notsignal I mask	Für Argumente, die Messsignale sind, wird die Raw-Funktion aufgerufen. Zeitbereich: Von Beginn an
XOR	BinaryXOR (signal, mask)	Wenn ein Messsignal verwendet wird: Raw(signal) ^ mask Wenn ein Wert verwendet wird: notsignal ^ mask	Für Argumente, die Messsignale sind, wird die Raw-Funktion aufgerufen. Zeitbereich: Von Beginn an
Const	Const (value)	value	Der Dialog in MDA V7 schränkt die Rasterauswahl auf ein festes Zeitraster ein. Zeitbereich: Von Beginn an

Was	MDA V7	Migrierte Formel in MDA V8	Anmerkung
CountTimeLevel	CountTimeLevel (time, signal, value)	Accumulate_Prefix_Integral ((input = level) ? 1 : 0)	Zeitbereich: Von Beginn an Zählt, wie viele Male ein Signalwert erreicht worden ist.
CountTimeLevelToTolerance	CountTimeLevelToTolerance (time, signal, min, max)	Accumulate_Prefix_Integral ((min <= signal) && (signal <= max) ? 1 : 0)	Zeitbereich: Von Beginn an Addiert die Zeit, in der sich ein Signal in einem bestimmten Toleranzlevel befindet (min, max).
Debounce	Debounce (time, signal, risingDelay, fallingDelay)	Debounce (signal, risingDelay, fallingDelay)	Errechnet die entprellte Version von signal. Der Zeitbereich ist durch die Flanken der Eingangssignale definiert. Die Berechnungsergebnisse können unterschiedlich ausfallen, da die Entprellung im MDA V8 keine Flanke erzeugt, wenn das Eingangssignal seit Beginn der Messung ungleich Null ist. MDA V8 geht davon aus, dass die vorherige (unbekannte) Stichprobe denselben Wert hat wie die erste verfügbare Stichprobe. MDA V8 hat keine Anfangsflanke und der vorherige Wert wird als NoValue initialisiert.

Was	MDA V7	Migrierte Formel in MDA V8	Anmerkung
Delta	Delta (signal, count)	signal - State_Delay (signal, NoValue (0), count)	Delta über die letzte Zählung der Messwerte: signal(k) - signal(k - count) Der Zeitbereich ist durch den Messwert-Parameter count definiert. Aufzählungssignale (VTAB) sind nicht unterstützt.
DeltaT	DeltaT (time, signal)	Delta (master()) + 0*Raw (signal)	0*signal ist erforderlich, um die Rastereinstellungen basierend auf dem Eingangssignal anzuwenden. Zeitbereich zwischen dem aktuellen und dem vorhergehenden Messwert. Berechnet time(k) - time(k-1). V8.8 nimmt an, dass der erste Wert NoValue hat.
Gradient	Gradient (time, signal, count)	(signal - State_Delay (signal, NoValue (0), count)) / (Master() - State_Delay (Master(), 0, count))	Erste Ableitung von den letzten count Messwerten. Der Zeitbereich ist durch den Messwert-Parameter count definiert. Aufzählungssignale (VTAB) sind nicht unterstützt.
Integral	Integral (time, signal)	Accumulate_Prefix_Integral (signal)	Integral von signal von Beginn der Messung.

Was	MDA V7	Migrierte Formel in MDA V8	Anmerkung
LevelReached Count	LevelReachedCount (signal,level)	Accumulate_Prefix_Sum ((State_Register (signal != level, !0) && (signal = level)) ? 1 : 0)	Zählt, wie viele Male ein Signalwert erreicht worden ist. Zeitbereich: Von Beginn an
LowPassFilter_ ASCET_lib	LowPassFilter (time, signal, filterTime, startInput)	Filter_LowPass1 (signal, 1 / (2*PI* filterTime))	Zeitbereich: Von Beginn an
Maximum	Maximum (signal)	Accumulate_Prefix_Maximum (signal)	Maximalwert des Signals von Beginn der Messung.
MaximumOf 2Inputs	MaximumOf2Inputs (signal1, signal2)	Relation_Maximum (signal1, signal2)	Maximum von signal1 und signal2. Zeitbereich: Von Beginn an
MaxReset	MaxReset (input_signal, reset_signal)	Accumulate_Reset_Maximum (signal, reset > State_Register (reset, 0))	Berechnet den maximalen Wert von input_signal. Der Maximalwert wird bei jeder positiven Flanke von reset_signal zurückgesetzt. Zeitbereich: Von Beginn an oder von der letzten positiven Flanke von reset_signal.
Minimum	Minimum (signal)	Accumulate_Prefix_Minimum (signal)	Minimalwert des Signals von Beginn der Messung.
MinimumOf 2signals	MinimumOf2Signals (signal1,signal2)	Relation_Minimum (signal1, signal2)	Minimum von signal1 und signal2.

Was	MDA V7	Migrierte Formel in MDA V8	Anmerkung
MinReset	MinReset(input_signal, reset_signal)	Accumulate_Reset_Minimum (signal, reset > State_Register(reset, 0))	Berechnet den Minimalwert von input_signal. Der Minimalwert wird bei jeder positiven Flanke von reset_signal zurückgesetzt. Zeitbereich: Von Beginn an oder von der letzten positiven Flanke von reset_signal
PhaseShift	PhaseShift (signal, 0, count)	Delay (signal, 0, count)	Gibt einen vorherigen Wert zurück: signal(k-count) Der Zeitbereich ist durch den Messwert-Parameter count definiert. MDA V8 gibt n/a zurück, solange nicht alle Werte definiert sind.
Pulse11	Pulse11 (time, signal, duration)	Debounce (time, signal, 0, duration)	Der Zeitbereich ist durch den Parameter duration definiert. Erkennt Impulse, die vom Argument duration gegeben sind. MDA V8 nimmt an, dass die vorhergehenden (unbekannten) Werte die gleichen sind, wie der erste verfügbare Wert.

Was	MDA V7	Migrierte Formel in MDA V8	Anmerkung
RollingAverage	RollingAverage (signal, count)	Accumulate_Samples_Average (signal, count)	Berechnet den Durchschnitt vom Signal über die Anzahl von Messpunkten, die über count definiert sind. Der Zeitbereich ist durch den Messwert-Parameter count definiert.
RSFlipFlop	RSFlipFlop (set_input, reset_input)	State_RSFlipFlop (set_input, reset_input)	Zeitbereich: Von Beginn an RSFlipFlop mit positiver Logik. Beide Parameter müssen die gleiche Messrate haben.
SampleCounter	SampleCounter (signal)	Count (signal)	Zeitbereich: Von Beginn an Gibt die Anzahl der Messpunkte des Signals zurück.
SumTotal	SumTotal (signal)	Accumulate_Prefix_Sum (signal)	Summe aller Messpunkte
Threshold1	Threshold1 (l, u, s, a, b)	$((l \leq s) \ \&\& \ (s \leq u)) \ ? \ a : \ b$	Schwellwertberechnung Zeitbereich: Von Beginn an
Threshold2	Threshold2 (l, u, s, x)	$(s < l) \ ? \ l : (s > u) \ ? \ u : \ x$	Schwellwertberechnung Zeitbereich: Von Beginn an
Threshold3	Threshold3 (l, u, s, a, b)	$((l \leq s) \ \&\& \ (s \leq u)) \ ? \ a : \ b$	Schwellwertberechnung Zeitbereich: Von Beginn an

Was	MDA V7	Migrierte Formel in MDA V8	Anmerkung
Threshold4	Threshold4 (l, u, s, x)	Latch (x, (l <= s) && (s <= u))	Schwellwertberechnung Zeitbereich: Von Beginn an
TriggerTrue1	TriggerTrue1 (signal)	signal && State_Register (!signal, !1)	Erkennt, wenn signal von falsch auf wahr geht. Zeitbereich zwischen dem aktuellen und dem vorhergehenden Messwert.
Weighted Counter	WeightedCounter (signal, low, high, factor)	factor * Accumulate_Prefix_Sum ((low <= signal) && (signal <= high) && (signal = signal))	Zählt die Anzahl der Messwerte, in denen das Signal zwischen low und high liegt und gewichtet diese Zahl mit factor. Zeitbereich: Von Beginn an

10.4 Kommandozeilen-Parameter verwenden

V8.8 unterstützt nur ein Basisset an Command-Line-Parametern.

Kommandozeilen-Parameter	Funktion
<code>mda.exe -help</code>	Zeigt die Kommandozeilen-Parameter.
<code>mda.exe -restoreLayout</code>	Stellt das Standardlayout der Andockfenster wieder her.
<code>mda.exe -openConfig:"<XDX Dateipfad>"</code>	Öffnet eine Konfiguration von einer Datei.
<code>mda.exe -addMf:"<Messdateipfad>"</code>	Ergänzt Messdateien zur aktiven Konfiguration. Wenn keine Konfiguration offen ist, wird eine neue erstellt.
<code>mda.exe -addFile</code>	Fügt Dateien zur aktiven Konfiguration hinzu. Unterstützt werden alle Arten von unterstützten Dateiformaten (z. B. LAB-Dateien). Wenn keine Konfiguration offen ist, wird eine neue erstellt.
<code>mda.exe -addOrReplaceMf:"<Messdateipfad>"</code>	Ergänzt in der aktiven Konfiguration eine neue Messdatei oder ersetzt eine bereits existierende Messdatei. Wenn keine Konfiguration offen ist, wird eine neue erstellt.
<code>mda.exe -import:"<Dateipfad>"</code>	Öffnet und importiert unterstützte Dateiformate.
<code>mda.exe -importXDA:"<XDA Pfadname>"</code>	Öffnet und importiert eine XDA-Konfigurationsdatei. Alternativ kann auch eine ZDX-Konfigurationsdatei geöffnet werden.

Kommandozeilen-Parameter	Funktion
mdfextract.exe	Exportiert ausschließlich Signale des Datentyps Event aus einer MDF V4.x-Datei in eine andere MDF V4.x-Datei. Kann als Argument für mdfconvert.exe verwendet werden und fügt Ereignissignale in eine Zielexportdatei ein. Die Datei befindet sich unter %Program Files%\ETAS\MDA.x.x.x\McdCore
mdfconvert.exe	Konvertiert Messdaten in ein anderes Dateiformat unter %Program Files%\ETAS\MDA.x.x.x\McdCore Kann zusammen mit mdfextract.exe verwendet werden, um Ereignissignale aus einer MDF V4.x-Datei einzufügen.
mdfcombine.exe	Fügt mehrere Messdateien zu einer Messdatei zusammen. Die Datei befindet sich unter %Program Files%\ETAS\MDA.x.x.x\McdCore Um zu sehen, wie Sie mehrere Messdateien in eine gemeinsame Messdatei zusammenführen können, schauen Sie unser Video . Merging of Measure Files.
mdf4indexing.exe	So fügen Sie einer vorhandenen Messdatei im MDF V4-Format einen ASAM-konformen Index hinzu. Die Indizierung ist vorteilhaft für ein schnelleres Zeichnen von Signalkurven im MDA-Oszilloskop.

11 Glossar

A

A2L-Datei

Eine A2L-Datei ist ein Standard-Dateiformat, wie von der Arbeitsgruppe ASAM MCD-2MC (ASAP2) spezifiziert. Sie beschreibt die Schnittstellen, die Messungen und die Parameter eines Steuergeräts.

AFF-Datei

AFF steht für Associated File Format. Die AFF-Datei wird im Datei-Explorer als ein kombinierter Eintrag aus einer Bus Trace-Datei und einer Bus-Beschreibungsdatei angezeigt.

Analoges Signal

Im Gegensatz zum diskreten Signal: ein Signal, das alle Werte aus einem Wertebereich annehmen kann.

Anzeigenname anpassen

Ansicht, die für die Erstellung und Verwaltung von Regeln verwendet wird, um lange Variablennamen zu kürzen.

Arbeitsbereich

Teil des MDA V8-Hauptfensters, in dem Visualisierungen und Analysen ausgeführt werden (d.h. Ebenen mit Instrumenten und Signalen).

Array

Datentyp, der aus einer beliebigen Anzahl von identischen Einzelelementen besteht. Die Umrechnungsformel für das Array gilt für jedes der Elemente gleichermaßen.

Array-Anzeige

Eine Array-Anzeige bietet einen direkten Einblick in die Elemente eines Arrays. Das Instrument zeigt die Daten des Datentyps Array an und visualisiert alle Arrays in einem Instrument, wobei alle extrahierten Werte für einen Zeitstempel angezeigt werden.

ASCII-Datei

ASCII (American Standard Code for Information Interchange) steht für ein textuelles Messdateiformat. Sie enthält eine Zeitachse und für jedes Signal zu jedem Zeitstempel einen Wert, ggf. einen interpolierten Wert.

Aufzählung

Datentyp, der auf einer verbalen Konvertierungsformel basiert (d.h. bestimmte Wertebereiche werden auf bestimmte Output-Strings gemappt).

Auswahlrad

Kreis mit verschiedenen Segmenten, der beim Drag-und-Drop erscheint und die Auswahl einer der verschiedenen Optionen ermöglicht, wie z.B. die Achsenzuweisung von Signalen, wenn diese einem Oszilloskop zugewiesen werden.

B**Balkendiagramm (Absolut)**

Das Balkendiagramm (Absolut) ermöglicht es Ihnen, sich einen Überblick über die Signalwerte zu verschaffen und die Signale zu identifizieren, die zu einem bestimmten Zeitpunkt eine untere oder obere Grenze überschreiten. Die Signale sind alphabetisch nach den Signalnamen sortiert.

Balkendiagramm (Differenz)

Das Balkendiagramm (Differenz) bietet einen schnellen Überblick über die Abweichung vom Mittelwert vieler parallel laufender Signale. Die Abweichung jedes Signals wird als vertikaler Balken dargestellt, wobei die Nulllinie den Durchschnitt aller Signalwerte für den definierten Zeitpunkt darstellt. Um die Übersicht zu erleichtern, werden zusätzlich ... für die minimale und maximale Abweichung angezeigt.

Berechnetes Signal

Virtuelles Signal, das aus der mathematischen/logischen Kombination eines oder mehrerer Signale und/oder Konstanten resultiert.

Berechnungen

Ansicht, die für die Erstellung und Verwaltung von berechneten Signalen und Funktionsinstanzen verwendet wird.

BLF-Datei

Das BLF-Format (Binary Logging Format) ist ein binäres Dateiformat. Es wird häufig zur Aufzeichnung von Daten aus Fahrzeugbussystemen wie CAN, LIN und Ethernet verwendet.

Boolesches Signal

Im Gegensatz zum analogen Signal: ein diskretes Signal, für das genau zwei spezifische Werte definiert sind.

C

CAN FD

CAN mit flexibler Datenrate. CAN FD basiert auf dem CAN-Protokoll, wie in der ISO 11898-1 spezifiziert. CAN FD kann eine effektive Datenrate erreichen, indem längere Datenfelder zugelassen werden.

CDF-Datei

CDF steht für Calibration Data Format (ASAM-Standard). Es speichert Kalibrierungsparameter verschiedener Datentypen, physikalischer Werte und Einheiten. CDF-Dateien sind ein XML-basiertes Format, das mit Kalibrierungstools und einem externen Editor einfach validiert, editiert, importiert und exportiert werden kann.

CSV-Datei

Das Dateiformat CSV (comma-separated values) ist eine beschränkte Textdatei, die Kommas zur Trennung von Werten verwendet. Jede Zeile der Datei ist ein Datensatz. Jeder Datensatz besteht aus einem oder mehreren Feldern, die durch Kommas getrennt sind.

Cursor

Teil der grafischen Ansicht eines Oszilloskops, um y-Werte, Differenzen zu anderen Cursors und Zeitwerte zu analysieren.

D

DAT-Datei

Diese Datei ist ein binäres Dateiformat für Datenmessungen (MDF). Dieses Format wird verwendet, um Messdaten für die Entwicklung von Automobilsystemen zu speichern, auszutauschen und zu analysieren. MDF-Dateien beinhalten sogenannte Metainformationen wie Benutzer, Abteilung, Projekt, Dateikommentare, usw. Für das MDF-Format V3.x wird die Dateierweiterung *.dat verwendet. Für das MDF-Format V4.x werden die Dateierweiterungen *.mdf oder *.mf4 verwendet.

Datei-Explorer

Ansicht, die alle geöffneten Container (z.B. MDA-Konfigurationen) und die zugewiesenen Dateien auflistet. Diese Ansicht wird genutzt, um die Zuordnung von Dateien zu verwalten.

Datei-Index

ASAM Dateireduzierung für MDF V4 (Gemäß ASAM MDF V4-Standard auch als 'Dateireduzierung' bekannt.). Indizierte Messdateien ermöglichen ein schnelleres Zeichnen von Signalkurven im Oszilloskop, da nicht die einzelnen Messwerte, sondern nur die wesentlich kleinere Menge der indizierten Daten ausgelesen werden muss. Der Indizierungsprozess selbst stellt sicher, dass keine Ausreißer (, d.h. einzelne Extremwerte) während des Prozesses verloren gehen.

Dateiformate

Messdateienformate können textuell oder binär sein. Textformate sind: ASCII, CSV, DXL, TSV, MRF. Binäre Formate sind: DAT, MDF4. Label-Dateiformate beinhalten nur Variablennamen und einige Metainformationen: LAB.

Dateikomprimierung

Wird verwendet, um die Größe von MDF-Messdateien zu reduzieren. MDA komprimiert nach den im ASAM-Standard für MDF V4.x-Dateiformate definierten Kompressionsmethoden.

Datendarstellung

Darstellung eines Signals: physikalisch, binär oder hexadezimal.

Diskretes Signal

Im Gegensatz zum analogen Signal: ein Signal, für das nur eine definierte Anzahl spezifischer Werte möglich ist.

DXL-Datei

DXL steht für ein textuelles Messdateiformat. Sie enthält nur echte Daten, d. h. ausschließlich Daten, die tatsächlich aufgenommen worden sind und keine interpolierten Daten.

E**Ebene**

Tab für die Anzeige von Instrumenten.

Ebenenvorschau

Icon für jeden Instrumenttyp im unteren Bereich der Ebene, mit dem schnell zwischen dem im Vordergrund gezeigten Instrument hin- und hergewechselt werden kann.

Eigenschaften

Ansicht, in der die Anzeige und das Verhalten des Instruments und der Achseneigenschaften eingestellt und verwaltet wird.

Ereignis

Zeitpunkt, zu dem sich eine Änderung oder eine bestimmte Situation ereignet hat. Ereignisse können in einer Messdatei aufgenommen werden (z.B. Pausen, Kommentare, Kalibrieraktivitäten, usw.) oder werden während der Analyse durch eine wahr/falsch-Bedingung erkannt.

Ereignisliste

Instrumenttyp, der zum Auffinden bestimmter Ereignisse für die Analyse verwendet wird, indem eine Suchbedingung ausgewertet wird.

F**FMU-Datei**

FMU steht für Functional Mock-up Unit (FMI Standard). Die Datei enthält ein Modell, das als vordefiniertes Berechnungsmodell für eine Funktionsinstanz verwendet werden kann.

Funktionen

Im Fenster Funktionen können vordefinierte Berechnungen verwendet werden. Indem Sie Messsignale den erwarteten Eingangsgrößen zuweisen, werden Ausgabegrößen berechnet, die für weitere Analysen verwendet werden können.

G**GPS-Kartenansicht**

Gerätetyp, der zur Anzeige von GPS-Daten verwendet wird (z. B. GPS-Tracks, die aus den Signalen Breitengrad und Längengrad bestehen) in einer Karte.

Grenze

Verbindungsline, die für die Festlegung einer Region im Streudiagramm verwendet wird.

Grenzpunkt

Punkt, durch den die Form einer Grenze in einem Streudiagramm definiert wird.

H**Histogramm**

Das Histogramm ermöglicht die grafische Darstellung der Ergebnisse einer einfachen Klassifizierung der Proben eines Signals als

vertikale Balken. Für die Klassifizierung wird der numerische Wert der Messpunkte verwendet. Daher werden nur numerische Skalar-Datentypen unterstützt.

I

Info-Center

Ansicht, die Zusatzinformationen enthält, z.B. zu Ergebnissen von Softwareaktionen (Fehler, Warnungen, Log-Details).

Instrument

Widget, das für die Visualisierung oder Bearbeitung von Daten genutzt wird (z.B. Oszilloskop oder Tabelle).

Instrumenten-Box

Ansicht, die alle Instrumente auflistet, die für die Benutzung in der Software zur Verfügung stehen.

Interpolation

Ermittlung von Zwischenwerten zwischen gemessenen Messpunkten.

K

Kennfeld

Ein Kennfeld ist die graphische Darstellung einer Größe in Abhängigkeit von zwei physikalischen Größen. Das Kennfeld wird entweder als eine Schar von Kennlinien oder als Fläche in einem dreidimensionalen orthogonalen Koordinatensystem dargestellt.

Kennlinie

Eine Kennlinie ist die graphische Darstellung von zwei physikalischen Größen. Die Kennlinie wird als Linie in einem zweidimensionalen orthogonalen Koordinatensystem dargestellt.

Konfiguration

Element, das Daten aus einer Datenquelle, Metadaten (Beschreibungen und Kommentare) und Visualisierungen (Ebenen, Instrumente, Variablenauswahl, Eigenschaftseinstellungen) kombiniert.

Konfigurationsmanager

Hierarchische Ansicht einer Konfiguration und ihrer Elemente, die zusätzliche Verwaltungsfunktionen wie Kopieren, Löschen, Erstellen und Umbenennen bereitstellt.

L**Label-Datei**

Textdatei, die eine Signalauswahl und optional Ras-
terinformationen enthält. Diese kann als Filter in einem INCA-Expe-
riment verwendet werden.

M**Marker**

Symbol, das eine bestimmte Position in einem Track anzeigt.

MDF-Datei

Diese Datei ist ein binäres Dateiformat für Datenmessungen (MDF).
Dieses Format wird verwendet, um Messdaten für die Entwicklung
von Automobilsystemen zu speichern, auszutauschen und zu ana-
lysieren. MDF-Dateien beinhalten sogenannte Metainformationen
wie Benutzer, Abteilung, Projekt, Dateikommentare, usw. Für das
MDF-Format V3.x wird die Dateierweiterung *.dat verwendet. Für
das MDF-Format V4.x werden die Dateierweiterungen *.mdf oder
*.mf4 verwendet.

Menüband

Symbolleisten, verteilt auf verschiedene Tabs.

Messdatei

Datei, die Messdaten enthält (unabhängig vom eigentlichen Datei-
format. z.B. MDF).

Messpunktmarker

Grafische Elemente, die erscheinen, wenn individuell gemessene
Werte in einem Oszilloskop unterschieden werden können.

Messrate

Zeitintervall zwischen zwei Messpunkten, angegeben in ms.

Messvariable

Platzhalter für eine Variable, welche normalerweise nicht direkt
beeinflusst werden kann. (d.h. kalibriert); wird oft genutzt, um den
Effekt von Kalibrierungen oder Umgebungszuständen aufzuzeigen.
Der Platzhalter beinhaltet nicht die eigentlichen Messpunkte.

Messwert

Einzelwert eines zu einem bestimmten Zeitpunkt gemessenen
Signals.

MRF-Datei

MRF steht für "Measure data refiller format". Es handelt sich um ein Textdateiformat (ASCII-basiert). Im Datenblock beginnt jede Zeile mit einem Index (Zeilenzähler) gefolgt vom Zeitstempel. Die Zeile kann ein zusammengefügtes Raster aus allen Signalarastern oder, optional, ein neu abgetastetes Raster sein. Jedem Zeitstempel wird ein Signalwert vergeben, gegebenenfalls mit einem interpolierten Wert, was der Grund für "refiller" im Namen des Dateiformats ist.

N**No-Match Zustand**

Status von Signalen, die nicht in einer Messdatei enthalten sind, z.B. nach Ersetzen der Messdatei. In diesem Fall können keine Messdaten angezeigt werden.

O**Oszilloskop**

Instrumenttyp zum grafischen Anzeigen des Verlaufs eines Signals über die Zeit.

S**Signal**

Messvariable inklusive der gemessenen Daten (Messpunkte); üblicherweise in einer Messdatei gespeichert.

Signallinie

Linie im Oszilloskop, die den Verlauf der Messpunktwerte anzeigt.

Signalliste

Liste von Signalen, die einem Oszilloskop (und später evtl. auch anderen Instrumenten) zugewiesen ist. Die Signalliste ist ein separates Widget, das Signalwerte (z.B. Cursor-Werte) und Metainformationen anzeigt. Kann auch genutzt werden, um das Signal ein- und auszublenden.

Signalverteilung

Die Signalverteilung ist ein Instrument zur statistischen Analyse. Das Diagramm wird auf der Grundlage der Signalwerte zu einem bestimmten Zeitpunkt berechnet. Im Diagramm stellt die Höhe jedes Balkens die Anzahl der Signale dar, die in den definierten Wertebereich der jeweiligen Schaufel fallen.

Sortierbare Liste

Die sortierbare Liste erlaubt es, schnell die Signale mit der größten Abweichung vom Mittelwert bzw. dem höchsten Wert zu identifizieren. niedrigster absoluter Wert.

Statistische Daten

Instrumenttyp, das die statistischen Eigenschaften eines numerischen Signals anzeigt (z.B. Durchschnitt, Minimum, Maximum und Standardabweichung)

Streifen

Teil innerhalb eines Oszilloskops mit eigenen Y-Achsen und Signalzuweisungen. Alle Streifen eines Oszilloskops teilen die gleiche X-Achse.

Streudiagramm

Instrumenttyp, der für typischerweise zwei Variablen Werte für einen Datensatz anzeigt. Die Daten werden als Sammlung nicht verbundener Punkte angezeigt, um Korrelationen zwischen Signalen oder Werteverteilungen aufzudecken.

String-Signal

Ein String-Signal ist z.B. ein Benutzerkommentar während der Aufzeichnung.

Symbolleiste

Bereich, der über Icons Zugang zu Softwarefunktionen erlaubt.

Symbolleiste für den Schnellzugriff

Symbolleiste, die häufig verwendete Befehle enthält. Standardmäßig befindet sich diese in der linken oberen Ecke.

Synchronisations-Cursor

Indikator zur Markierung des gemeinsamen Zeitstempels bei der Synchronisierung verschiedener Geräte.

T**Tabelle**

Instrumenttyp zum Prüfen des genauen Wertes eines Signals für ein spezifischen Zeitstempel

Titelleiste

Kopfzeile eines Instruments, die den Namen dieses Instruments anzeigt.

Tooltipp

Informationen über ein konkretes Objekt (z.B. Messdatei oder Icon), die beim Bewegen des Mauszeigers über das Objekt angezeigt werden.

Track

Mit einem Fahrzeug gefahrene Strecke, die in einer Karte als Route angezeigt ist.

TSV-Datei

Das Dateiformat TSV (tab-separated values) ist eine beschränkte Textdatei, die den Tabulator zur Trennung von Werten verwendet. Jede Zeile der Datei ist ein Datensatz. Jeder Datensatz besteht aus einem oder mehreren Feldern, die durch Tabulatoren getrennt sind.

V**Variabel**

Allgemeiner Begriff für Mess- und Verstellvariablen, genauso wie für berechnete Signale.

Variablen-Explorer

Ansicht, die alle Variablen und Signale auflistet, die in den Datenquellen verfügbar sind. Diese Liste dient zur Auswahl und Zuordnung zu einem Instrument oder als Input für eine Aktivität (z.B. berechnetes Signal, Triggerbedingung, Export).

Verankert

Einstellung, durch die ein Cursor im Oszilloskop einen variablen Zeitstempel und eine feste Bildschirmposition hat, d.h. der Cursor bleibt immer im sichtbaren Bereich.

Vergrößerungsmodus

Modus des Zeitschiebers, in dem die Skala um den Schieber vergrößert ist.

Verstellgröße

Variablentyp, der von einem Nutzer oder einem Algorithmus verändert werden kann. Diese Variablen werden innerhalb eines Kontrollsystems verwendet, um ein bestimmtes Verhalten zu definieren.

Video

Instrumenttyp, der für die Wiedergabe von Messdateien verwendet wird, die mit dem INCA Video-Integration Add-On aufgenommenen

worden sind. Es ermöglicht eine visuelle Beobachtung der aufgenommenen Daten sowie die Analyse im Synchronisationsmodus mit anderen Messungen.

Z

Zeigerdiagramm

Ein Zeigerinstrument wird zur Visualisierung und Analyse von AC (Wechselstromgrößen) wie Spannung, Strom und Phasenwinkel verwendet. Es zeigt diese Größen als Zeiger an, d. h. rotierende Vektoren, die Wellenformen in einer vereinfachten, statischen Form darstellen.

Zeitachse

Horizontale Skala im Koordinatensystem eines Oszilloskops in yt-Repräsentation, das zur Wertebestimmung eines Punkts in der Zeitdimension verwendet wird.

Zeitschieber

Bedienelement für die Navigation auf der Zeitachse, inklusive Zoomfunktionalität.

Zeitversatz

Ansicht zur Anpassung von Daten aus verschiedenen Messdateien hinsichtlich der Zeit.

Index

A

Add-on	
ASAM ODS	33
BLF	32,64
Kommandozeilen-Parameter	307
Mdf4Indexing.exe	32
MdfCombine	31
MdfConvert	31
MdfEvent	31
Video	123
Anhang	
Extrahieren	66
Anzeigename	147
Anzeigename anpassen	19
ASAM ODS	33
ASCII	28
CSV	29
DIA	29
DXL	28-29
DXL INCA-Dialekt	28-29
MRF	29
TSV	28,30
Auswahlrad	85

B

Balkendiagramm (Absolut)	126
Balkendiagramm (Differenz)	73,128
Balkendiagramm-Instrumente	124
Balkendiagramm (Absolut)	73,124,126
Balkendiagramm (Differenz)	73,124,128
Signalverteilung	74,124,130
Sortierbare Liste	74,124,132
Berechnetes Signal	209,268,271-272,279-285,289
Bereiche	285
Datentypdeduktion	280
Datentypkonvertierung	280
Literele	281
Operatoren	281,283
Reduktion	284
Reduktionsfunktionen	289
Reduktionsverhalten	285
Signale	281-282

Berechnungen	19
Funktionen	163
BLF	32,64

C

CDF	66
Cursor	
Oszilloskop	91
Streudiagramm	105
Synchronisation	141

D

Datei-Explorer	19,48
Dateiformat	27
Konvertierung	57
DIA	29
ASCII	29
DXL	29
ASCII	29
DXL INCA-Dialekt	29
ASCII	29

E

Ebene	69
Ebenen-Taskleiste	72
EHANDBOOK-NAVIGATOR	34,95,160
Eigenschaften	20
Ereignis	108,117
Ereignisliste	74,117
ETAS	
Kontaktinformationen	293
Export	42,45,57
Konfiguration	42

F

Fenster	19
Anordnung	25
Anzeigename anpassen	19
Berechnungen	19
Datei-Explorer	19
Eigenschaften	19
Info-Center	19
Instrumenten-Box	19
Konfiguration	19
Konfigurationsmanager	19

Meldungen	19
Variablen-Explorer	19
Zeitversatz (Time Offset)	19
Funktionen	163
Funktionsinstanz	207
Funktionen	207

G

Glossar	309
GPS-Kartenansicht	74,120
Grenzen	106

H

Histogramm	74,115
------------------	--------

I

Import	45,47
INCA	33
Info-Center	19
Installation	
Service Pack Installer	14
Instrument	73,75
Balkendiagramm (Absolut)	73,126
Balkendiagramm (Differenz)	73,128
Ereignisliste	74,117
GPS-Kartenansicht	74,120
Histogramm	74,115
Oszilloskop 74,78-79,81,83,85,91,95,99	
Signalverteilung	74,130
Sortierbare Liste	74,132
Statistische Daten	75,112
Streudiagramm	74,100-103,105-106
Tabelle	75,108
Video	75,123
Zeitnavigation	139
Zeitschieber	139
Instrumenten-Box	19,75

K

Kommandozeilen-Parameter	307
Konfiguration	18-19,36,44
Ebene	69
Export	42
Konfigurationsvorlage	44
Suche	39

Konfigurationsmanager	19,41
Kontaktinformationen	293
Kundenbetreuung	291

L

Label-Datei	63
Lizenzierung	14

M

Mdf4Indexing.exe	32
MdfCombine	31
MdfConvert	31
MdfEvent	31
Meldungen	19
Menüband	27,35
Messdatei	48
Export	57
Metainformationen	56
Metadaten	48,159
Metainformationen	56
MRF	29

O

Oszilloskop	74,78-79,81,83,85,91,95,99
-------------------	----------------------------

P

PEMCSV	29
ASCII	29

R

Rückgängig machen	20
-------------------------	----

S

Service Pack Installer	14
Signal	
Auswahl	147
Export	57
Metadaten	159
Nicht übereinstimmendes Signal 46,51	
no-match	158
Signal-Explorer	
Anzeigenname	147
Signalverteilung	74,130
Sortierbare Liste	74,132

Statistische Daten	75,112
Streifen	
Oszilloskop	83
Streudiagramm	102
Streudiagramm	74,100-103,105-106
Suchanfragen	41
Symbolleiste für den Schnellzugriff ..	20,27
Synchronisation	141
Cursor	141
Systemvoraussetzungen	14

T

Tabelle	75,108
TSV	30

V

Variablen-Explorer	20,147-148
Video	75,123
Vorschau	72
Instrument	72

X

XCS	47
XDA	45

Z

Zeitschieber	139,141,143-144
Zeitversatz (Time Offset)	20,54
Signallinie	55
Zeitversatz-Fenster	55
Zoomen	101