

# ETAS MDA V8

## Measure Data Analyzer



Benutzerhandbuch

## 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 Einzellizenz 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 2024** 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 - Benutzerhandbuch R03 DE | 09.2024

# Inhalt

1	Einleitung .....	7
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	7
1.2	Zielgruppe .....	7
1.3	Datenschutz .....	7
1.4	Daten- und Informationssicherheit .....	8
1.4.1	Daten und Speicherorte .....	8
1.4.1.1	Lizenz-Management .....	8
1.4.2	Technische und organisatorische Maßnahmen .....	8
2	Installation .....	9
2.1	Systemvoraussetzungen .....	9
2.2	Software installieren .....	9
2.3	Lizenzierung .....	9
3	Grundlagen .....	10
3.1	Kennenlernen des grundsätzlichen Arbeitsablaufs .....	11
3.2	Kennenlernen der Fenster .....	12
3.3	Aktionen rückgängig machen oder wiederholen .....	14
3.4	MDA über die Tastatur bedienen .....	14
3.5	Benutzereinstellungen .....	16
3.5.1	Sprache der Benutzeroberfläche festlegen .....	18
3.5.2	Fenster-Layout anpassen .....	18
3.6	Von MDA V8 unterstützte Dateiformate .....	21
3.7	MDA V8 Add-ons .....	24
3.7.1	Kommandozeilen-Parameter .....	24
3.7.2	Unterstützung von Bus Trace-Dateien (BLF, ASCII) .....	25
3.7.3	GPS-Kartenansicht .....	25
3.7.4	MDA mit einem ODS-Server verbinden .....	25
3.8	Zusammenarbeit mit anderen ETAS Produkten .....	26
3.8.1	MDA von INCA aus starten .....	26
3.8.2	MDA mit EHANDBOOK-NAVIGATOR verbinden .....	27
3.9	Weitere Informationen .....	27
4	Konfigurationserstellung .....	29
4.1	Konfigurationen verwalten .....	29
4.1.1	Konfigurationen erstellen, speichern und schließen .....	29
4.1.2	Innerhalb der Konfiguration suchen .....	32

4.1.3	Konfiguration exportieren .....	32
4.1.4	Konfigurationsvorlage .....	34
4.1.5	XDX-Konfiguration importieren .....	35
4.1.6	XDA-Konfigurationen importieren .....	36
4.1.7	ZDX-Konfiguration importieren .....	36
4.1.8	Berechnete Signale über XCS-Exportdatei importieren .....	37
4.1.9	Konfigurationskommentare hinzufügen .....	38
4.2	Messdateien verwalten .....	38
4.2.1	Messdateien hinzufügen, ersetzen und entfernen .....	38
4.2.2	Farbe pro Datei festlegen .....	43
4.2.3	Zeitversatz für eine Messdatei definieren .....	44
4.2.4	Messdateikommentar und andere Metainformationen .....	45
4.2.5	Statusanzeige der Index-Datei .....	46
4.3	Messdaten exportieren und konvertieren .....	47
4.4	Anzeige von Variablennamen definieren .....	49
4.5	Handhabung spezieller Dateien .....	52
4.5.1	Label-Dateien (LAB) verwenden .....	52
4.5.2	CAN Bus Trace-Datei (BLF, ASCII) laden .....	53
4.5.3	Messdatei-Anhänge extrahieren .....	54
4.5.4	Calibration Data Exchange-Dateien (CDF) verwenden .....	55
5	Ebenen und Instrumente .....	57
5.1	Ebenen .....	57
5.1.1	Ebenen verwenden .....	57
5.1.2	Vorschauen anzeigen .....	60
5.2	Instrumente .....	61
5.2.1	Instrumente verwalten .....	63
5.2.2	Oszilloskop .....	65
5.2.2.1	Symbolleiste Oszilloskop .....	66
5.2.2.2	Signalliste anpassen .....	67
5.2.2.3	Zoomen .....	68
5.2.2.4	Streifen verwenden .....	70
5.2.2.5	Achsen verwenden .....	73
5.2.2.6	Grundnavigation .....	78
5.2.2.7	Cursors verwenden .....	79
5.2.2.8	Signale anpassen .....	82
5.2.2.9	Grenze in einem Streifen erstellen .....	86
5.2.3	Streudiagramm .....	86
5.2.3.1	Signale anpassen .....	86
5.2.3.2	Zoomen .....	87

5.2.3.3	Streifen verwenden .....	87
5.2.3.4	Achsen verwenden .....	88
5.2.3.5	Cursors verwenden .....	90
5.2.3.6	Grenzen verwenden .....	91
5.2.4	Tabelle .....	92
5.2.5	Statistische Daten .....	95
5.2.6	Ereignisliste .....	97
5.2.7	GPS-Kartenansicht .....	100
5.2.8	Video .....	103
5.2.9	Batterie-Instrumente .....	104
5.2.9.1	Batterie-Imbalance-Tabelle .....	106
5.2.9.2	Batterie-Imbalance-Diagramm .....	108
5.2.9.3	Batterie-Imbalance-Histogramm .....	109
5.2.9.4	Batterie-Spannungsdiagramm .....	111
5.2.10	Zeitnavigation und Synchronisation .....	113
5.2.10.1	Instrumente synchronisieren .....	115
5.2.10.2	Mit dem Zeitschieber navigieren .....	117
5.2.10.3	Mit dem Zeitschieber zoomen .....	118
6	Signalauswahl .....	120
6.1	Anzeigenname in der Anwendung definieren .....	120
6.2	Anzeige im Variablen-Explorer definieren .....	121
6.3	Sortieren und Filtern .....	121
6.4	Bits von einem Signal extrahieren .....	126
6.5	Signale einem Instrument zuweisen .....	127
6.6	Signalinformationen anzeigen .....	129
6.7	Signalnamen in anderen Anwendungen wiederverwenden .....	131
7	Berechnungen .....	133
7.1	Funktionen .....	133
7.1.1	Funktionen .....	134
7.1.2	Funktionsinstanzen verwalten .....	136
7.2	Berechnete Signale .....	138
7.2.1	Berechnete Signale definieren .....	140
7.2.2	Berechnete Signale verwalten .....	143
7.2.3	Beispiele für berechnete Signale .....	144
7.2.3.1	Bits oder Bit-Felder aus einer ganzen Zahl extrahieren .....	144
7.2.3.2	RMS berechnen .....	144
7.2.3.3	Aufzählungssignale verwenden .....	145
7.2.3.4	Anwendung von Berechnungen auf spezifische Messpunkte .....	146

7.2.4	Details zu berechneten Signalen .....	151
7.2.4.1	Datentypen .....	151
7.2.4.2	Formelsyntax .....	152
7.2.4.3	Reduktion .....	156
8	Problembhebung .....	162
8.1	Zugang zur Online-Hilfe .....	162
8.2	Support-Funktion im Falle eines Systemfehlers .....	162
9	Kontaktinformationen .....	164
10	Anhang .....	165
10.1	Import berechneter Signale aus XDA-Dateien: Unterschiede zwischen MDA V7 und MDA V8 .....	165
10.1.1	Konstanten .....	166
10.1.2	Standard Operationen .....	166
10.1.3	Operationen vom Typ "Einzel-Bit" .....	167
10.1.4	Operationen vom Typ "Bitmaske" .....	168
10.1.5	Operationen vom Typ "Grenzen anzeigen" .....	168
10.2	Verhalten berechneter Signale abhängig vom Statusflag .....	169
10.3	Benutzerdefinierte Operationen .....	171
10.4	Kommandozeilen-Parameter verwenden .....	178
11	Glossar .....	180
	Index .....	190

# 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 ein sehr zügiges Arbeiten selbst mit sehr großen Dateien, einer hohen Anzahl an Messsignalen, sehr schnellen Erfassungsraten pro Signal oder der Erfassung zahlreicher Rastern.

MDA V8 kann für verschiedene 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

Das Arbeiten 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. Um mit MDA zu arbeiten, sind allgemeine Kenntnisse über die Bedienung von Computern 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 Kun-

den 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 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 empfohlenen Systemanforderungen finden Sie in den Freigabe Hinweisen des Service Pack Installers unter `Installation File\Documentation\ReleaseNotes` oder, nach der MDA Installation, unter `%ProgramFiles%\ETAS\MDA8.7\Documentation\Readme`.

### 2.2 Software installieren

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

Weitere Informationen finden Sie im MDA und im INCA Installationshandbuch.

Im MDA Installationshandbuch finden Sie folgende Themen:

- MDA als Administrator installieren
- Software mit dem INCA Service Pack Installer installieren
- Netzwerk-Installation anpassen
- Support-Information anpassen

### 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](http://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

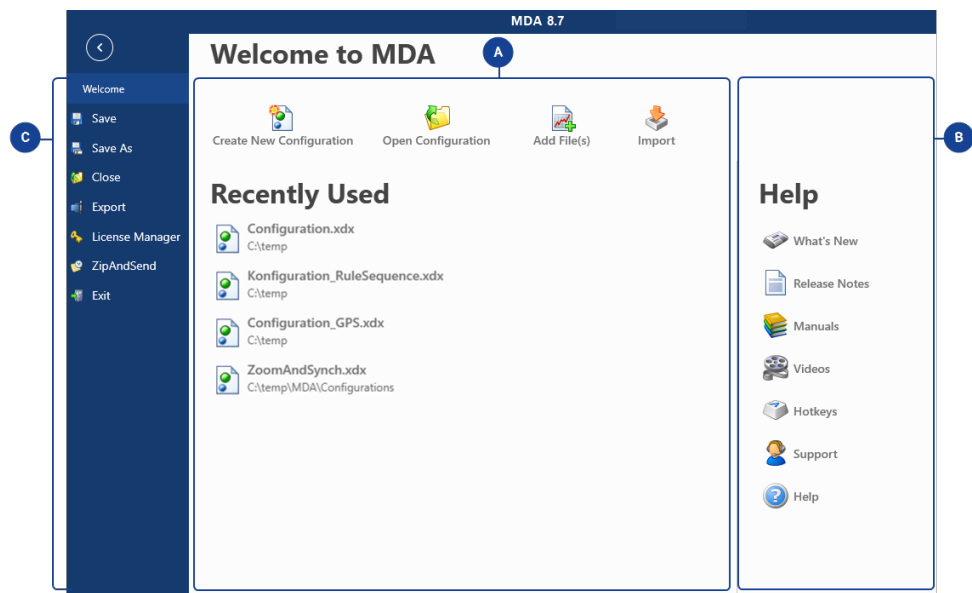
Der ETAS Lizenzmanager ist nach der Installation jeder ETAS Software auf Ihrem Computer verfügbar.

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 der zentrale Arbeitsbereich 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 stellt viele nützliche Funktionen, wie z. B. Zoomen, Scrollen und Synchronisieren verschiedener Ansichten zur Verfügung.

Wenn Sie MDA V8 starten, erscheint die **Startseite**. 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**

Erstellt eine neue Konfiguration mit einer Standard-Ebene.

**Konfiguration öffnen**

Ermöglicht die Auswahl einer existierenden Konfigurationsdatei im XDX-Format.

**Messdatei hinzufügen**

Fügt eine Messdatei aus Ihrem Dateisystem hinzu. Weitere Informationen finden Sie unter "[Messdatei hinzufügen](#)" auf Seite 39.

**XDA importieren**

Importiert eine bestehende Konfiguration im XDA-Format. Weitere Informationen finden Sie unter "[XDA-Konfigurationen importieren](#)" auf Seite 36.

**Zuletzt verwendet**

Enthält eine Liste mit den zuletzt verwendeten Konfigurationen.

B

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

C


Um die Lizenz für die Nutzung von MDA V8 zu verwalten, klicken Sie **ETAS Lizenz-Manager**.

Bei Problemen können Sie mit **ZipAndSend** einen Fehlerbericht senden. Weitere Informationen finden Sie unter "[Fehlerberichten mit ZipAndSend senden](#)" auf Seite 162.

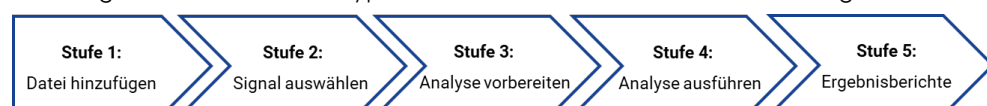
Der folgende Abschnitt gibt Ihnen einen Überblick über die grundlegenden Schritte und Fenster in V8.7.

## 3.1

**Kennenlernen des grundsätzlichen Arbeitsablaufs**

Um zu sehen, wie Sie sich schnell mit der Funktionsweise von MDA V8 vertraut machen können, schauen Sie unser Video  **Just start - Get quickly familiar with MDA V8**.

Das Folgende skizziert den typischen Arbeitsablauf eines Anwendungsfalls:



<b>Stufe 1: Datei hinzufügen</b>	Um eine Messdatei hinzuzufügen, wählen Sie die gewünschte Zielkonfiguration aus. Weitere Informationen finden Sie unter <a href="#">"Messdatei hinzufügen" auf Seite 39</a>
<b>Stufe 2: Signal auswählen</b>	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 <a href="#">"Signale einem neuen Instrument zuweisen" auf Seite 127</a> .
<b>Stufe 3: Analyse vorbereiten</b>	Sie können die Konfiguration verbessern und optimieren, z. B. indem Sie eine weitere Ebene <a href="#">"Zeitversatz für eine Messdatei definieren" auf Seite 44</a> , ein weiteres Instrument oder Signal <a href="#">"Berechnete Signale definieren" auf Seite 140</a> hinzufügen. Weitere Informationen zur Anwendung der Instrumente finden Sie unter <a href="#">"Instrumente" auf Seite 61</a> und der Ebenen unter <a href="#">"Ebenen verwenden" auf Seite 57</a> .
<b>Stufe 4: Analyse ausführen</b>	Daten in einer Konfiguration analysieren, z. B. indem berechnete Signale erstellt oder Instrumente synchronisiert werden. Weitere Informationen finden Sie unter <a href="#">"Berechnete Signale" auf Seite 138</a> , bzw. <a href="#">"Instrumente synchronisieren" auf Seite 116</a> . Mit der Zoomfunktion können Sie zu einem bestimmten Zeitabschnitt navigieren, um die beste Darstellung der Daten zu erhalten. Die Verwendung von Cursors ermöglicht Ihnen, genauere Werte zu den Zeitstempeln zu erhalten und die Synchronisierung mehrerer Instrumente parallel zu überwachen und Zusammenhänge zu erkennen. Weitere Informationen finden Sie unter <a href="#">"Cursors verwenden" auf Seite 79</a> , bzw. <a href="#">"Instrumente synchronisieren" auf Seite 116</a> .
<b>Stufe 5: Ergebnisberichte</b>	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 <a href="#">"Messdaten exportieren und konvertieren" auf Seite 47</a> .

## 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 138](#) und ["Funktionen" auf Seite 134](#).

– **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 seinen 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 49](#).

– **Datei-Explorer**

Der Datei-Explorer zeigt die Liste aller Konfigurationsdateien, die in der aktuellen Sitzung von 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 Instrumenteigenschaften einstellen und verwalten.

Für jede Instrumenteigenschaft bietet der Toolltip 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 120.

Sie können alle Fenster entsprechend ihren Anforderungen auswählen und positionieren. Weitere Informationen finden Sie unter ["Fenster-Layout anpassen"](#) auf Seite 18.

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. Manche Aktionen können Sie nicht rückgängig machen, z. B.:

- 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

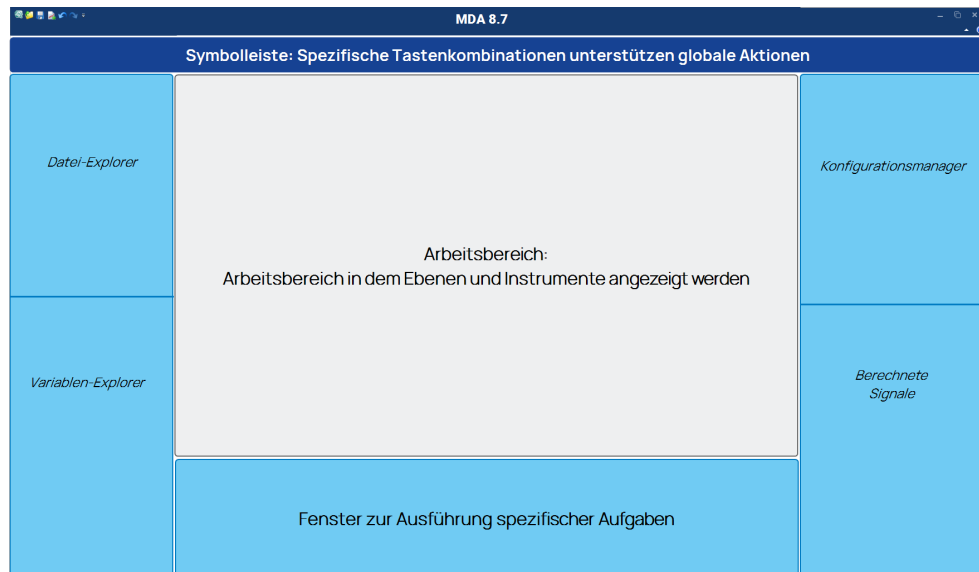
1. Auf der Symbolleiste für den Schnellzugriff klicken Sie  oder drücken Sie STRG+Z.




#### Aktion wiederholen

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

### 3.4 MDA über die Tastatur bedienen

Das Konzept, um MDA V8 über die Tastatur zu bedienen, 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 18.
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+TABULATORASTE.  
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 TABULATORASTE.  
Um in umgekehrter Richtung zu navigieren, drücken Sie SHIFT+TABULATORASTE. Alternativ drücken Sie die Tasten PFEIL RECHTS und PFEIL LINKS.
3. Um in einer Spalte zu navigieren, drücken Sie STRG+TABULATORASTE. Alternativ drücken Sie die Tasten PFEIL AUF oder PFEIL AB.
4. Um das Instrument, die Konfiguration oder die Ebene auszuwählen, drücken Sie EINGABETASTE oder TABULATORASTE.  
Das ausgewählte Element ist jetzt im Fokus.

## 3.5 Benutzereinstellungen

Im Allgemeinen wird die zuletzt verwendete Einstellung für Signale, Instrumente und Fensterpositionen gespeichert und automatisch wiederverwendet, z. B. beim Starten der Software oder beim Erstellen eines weiteren Elements desselben Typs. 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 75.

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

```
%LocalAppData%\ETAS\MDA\

```

Wenn Sie MDA schließen, erstellt die Applikation in dem genannten Ordner eine Datei `settings_8.x.x.x.user.x` definiert die verwendete MDA V8 Version.

Wenn Sie erneut MDA starten, werden die verfügbaren Einstellungen geladen. Wenn für die aktuelle MDA Version keine Benutzereinstellungen verfügbar sind, werden die letzten Benutzereinstellungen einer älteren Version geladen.



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

Um die Standardeinstellungen neuen Nutzern von V8.7 zuzuweisen, fügen Sie die Datei `settings.user` folgendem Ordner hinzu:

```
%programdata%\ETAS\MDA\DefaultSettings
```

Wenn ein Nutzer zum allerersten Mal V8.7 startet und keine nutzerbezogenen Benutzereinstellungsdateien älterer MDA V8 verfügbar sind, werden die Standardeinstellungen als Grundeinstellung verwendet. Diese werden als nutzerspezifische Einstellungen gespeichert, wenn Sie MDA V8 schließen.

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

Kategorie	Einstellung
Ereignisliste	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Anzahl der Dezimalstellen für die Zeitspalte</li> <li>– Einstellung "Ein-/Ausblenden" für die Spalten von Einheit, Gerät und Raster</li> <li>– Breite der Zeitspalte</li> </ul>
Ordner	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ordner für Konfigurationen, Messdateien, exportierte Messdateien und XDA-Import</li> </ul>
Format	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Formate für hinzuzufügende oder zu exportierende Messdateien</li> </ul>
Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Einstellung "Ein-/Automatisch Ausblenden" für die Kopfzeile des Instruments</li> <li>– Einstellung "Ein-/Ausblenden/Automatisch Ausblenden" für den Zeitschieber</li> </ul>
Sprache	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Sprache der Benutzeroberfläche</li> </ul>
Oszilloskop	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hintergrundfarbe</li> <li>– Cursormodus (verankert/nicht verankert oder messpunktbezogen/zeitbasiert, oder "Ein-/Ausblenden" der Messwerte am Cursor)</li> <li>– Einstellung "Ein-/Ausblenden" für die Messwerte am Cursor, Symbolleiste, Gitternetzlinien und Signalliste</li> <li>– Spalten der Signalliste und ihre Reihenfolge</li> </ul>
Position	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Position der Symbolleiste für den Schnellzugriff, andockbarer Fenster und des MDA-Hauptfensters (inkl. Größe)</li> </ul>
Streudiagramm	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Hintergrundfarbe</li> <li>– Einstellung "Ein-/Ausblenden" für die Symbolleiste</li> </ul>

Kategorie	Einstellung
Signal	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dezimalstellen für die Darstellung der Werte</li> <li>– Als Favoriten festgelegter Achsenbereich</li> <li>– Messpunktverbindung (Oszilloskop)</li> <li>– Farbe der Signallinie (Oszilloskop) bzw. der Messpunkte (Streudiagramm)</li> <li>– Breite der Signallinie (Oszilloskop)</li> <li>– Messwertdarstellung (Oszilloskop)</li> <li>– Datendarstellung</li> <li>– Als Digitalsignal behandeln (Oszilloskop)</li> </ul>
Statistische Daten	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reihenfolge und Breite der Spalten</li> <li>– Einstellung "Ein-/Ausblenden" für die Spalten</li> </ul>
Status	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Einstellung "Ein-/Ausblenden" für das Menüband</li> <li>– Einstellung "Ein-/Ausblenden/Automatisch Ausblenden" für Fenster</li> </ul>
Tabelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Fülloption für leere Zellen</li> <li>– Anzahl der Dezimalstellen für die Zeitspalte</li> <li>– Einstellung "Ein-/Ausblenden" für die Zeilen von Einheit, Gerät und Raster</li> <li>– Breite der Zeitspalte</li> </ul>
Variablen-Explorer	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Spalteneinstellungen (Einstellung "Ein-/Ausblenden", Reihenfolge, Breite)</li> </ul>

### 3.5.1 Sprache der Benutzeroberfläche festlegen


Sie können für V8.7 eine von fünf möglichen Sprachen auswählen. Sobald die Sprache festgelegt wurde, ist V8.7 unabhängig von der Sprache, die im Registry-Eintrag (`Lang.exe`) hinterlegt ist

#### Sprache ändern

1. Auf dem Menüband wählen Sie den Tab **Ansicht**.
2. Im Drop-down-Menü **Sprache** wählen Sie die Sprache.
3. Um V8.7 in der gewählten Sprache anzuzeigen, starten Sie das Programm erneut.

### 3.5.2 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" unten
- "Fenster automatisch ausblenden" unten
- "Fenster abdocken" unten
- "Fenster andocken" auf der nächsten Seite
- "Standard-Layout wiederherstellen" auf der nächsten Seite
- "Menüband aus- und einblenden" auf der nächsten Seite
- "Symbolleiste für den Schnellzugriff unterhalb des Menübands anzeigen" auf Seite 21


#### 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 .

Abhängig von seiner vorherigen Position wird das Fenster als Reiter am linken oder rechten Rand von V8.7 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 Fenster über den anderen V8.7-Fenstern schwebend anzuzeigen, führen Sie eine der folgenden Aktionen durch:

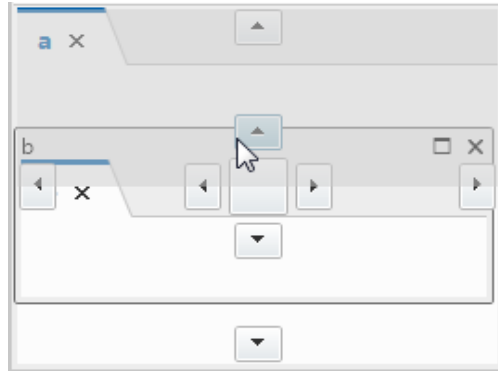
1. Klicken Sie auf die Titelleiste des Fensters.
2. Während Sie die Maustaste gedrückt halten, bewegen Sie das Fenster zu einer neuen Position.

*oder*

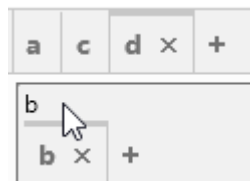
1. Rechtsklicken Sie die Titelleiste des Fensters.
2. Im Kontextmenü klicken Sie **Loslösen**.

### 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 MDA erneut.
- ⇒ 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.



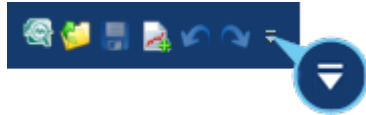
- Doppelklicken Sie auf eine der Ribbon-Beschriftungen, z. B. **Datei**, **Konfiguration**, **Ansicht** oder **Hilfe**.

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" auf der nächsten Seite](#)
- ["Excel-Dateiformate" auf Seite 23](#)
- ["CAN-Bus-Trace-Dateien" auf Seite 24](#)

#### 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 46](#)) und Komprimierung von Messdaten nach dem ASAM-Standard (Association for Standardization of Automation and Measuring Systems). Das Dateiformat ermöglicht die Speicherung von Rohmesswerten und allen für die Interpretation notwendigen Meta-informationen (siehe ["Messdateikommentar und andere Metainformationen" auf Seite 45](#)).

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-Tooltyp 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 MDA V8 unterstützt 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" unten
- "Dateiformate für Einzelraster" unten

### 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 beziehen sich auf die Zeitstempel in der zweiten Spalte. Falls kein Wert für ein Signal zu einem bestimmten Zeitstempel aufgenommen wurde, wird eine leere Zelle angezeigt.

V8.7 unterstützt zwei DXL-Formate. 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.

V8.7 bietet eine Schnittstelle zur Definition solcher Dateiformate. Die Lieferung von MDA umfasst bereits einige Dateiformate.

- **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.
- **CSV** aufgenommen mit Portable Emission Measurement Systems (PEMS)  
CSV steht für "comma-separated values". Idealerweise sollte das eine CSV-Datei sein, die dem Standard "Real Driving Emissions (RDE)" für den Datenaustausch von PEMS entspricht.
- **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.

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.Ascii-  
iConfigurable
```

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 Datei mit der neuen Dateiendung in demselben Ordner wie die Dateien oben. Stellen Sie sicher, dass für jede Dateiendung nur eine INI-Datei vorhanden ist. Auch Dateiendungen für Formate, die von V8.7 direkt unterstützt werden, dürfen nicht erneut 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- oder XLSX-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.

Der Ordner für die kundenspezifische Excel-Dateiformatbeschreibung lautet:

```
%ProgramData-
ta%\ETAS\MDA\8.x\CorePlugins\Etas.TargetAccess.Targets.MeasureFile.Formats.Excel
```

Das Schreiben von XLS- oder XLSX-Dateien wird nicht unterstützt, aber Excel bietet ausreichende Möglichkeiten, Textdateien, z.B. im CSV-Format, zu öffnen.

## CAN-Bus-Trace-Dateien

Neben Messdateien unterstützt MDA auch sogenannte CAN-Bus-Trace-Dateien. Für weitere Einzelheiten siehe Kapitel "[CAN Bus Trace-Datei \(BLF, ASCII\) laden](#)" auf Seite 53

## 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 GeräteName 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 Ziel-datei 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 Dateien in eine chronologische Reihenfolge zusammenführen, während Ihnen die `append`-Option ermöglicht, die Reihenfolge für das Zusammenführen der Dateien zu definieren.

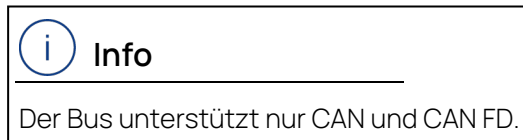
Um zu sehen, wie Sie mehrere Messdateien in eine gemeinsame Messdatei zusammenführen können, schauen Sie unser Video  [Merging of Measure Files](#).

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`.

### 3.7.2 Unterstützung von Bus Trace-Dateien (BLF, ASCII)

Mit dem optionalen CAN Bus Trace Add-on unterstützt MDA die Analyse von CAN Bus Trace-Dateien (BLF und ASCII) mit oder ohne einer Beschreibungsdatei (DBC oder ARXML). Um das CAN Bus Trace Add-on zu nutzen, benötigen Sie eine gültige Lizenz, die mit dem INCA CAN-Trace Add-on geliefert wird.

- Die Trace-Datei kann mit oder ohne eine Beschreibungsdatei (DBC oder ARXML) verwendet werden.
- Für jede Trace-Datei werden die drei Basissignale, nämlich die CAN-Bus-ID, die Frame-ID und die Nutzlast, aufgelistet.
- Ist der Trace-Datei eine Beschreibungsdatei zugeordnet, sind auch die abgeleiteten Signale im MDA verfügbar.



Weitere Informationen finden Sie unter "[CAN Bus Trace-Datei \(BLF, ASCII\) laden](#)" auf Seite 53.

### 3.7.3 GPS-Kartenansicht

Im Video-Instrument können Sie die Videodatei, die mit dem INCA Video Add-On aufgenommen worden ist, anzeigen, insbesondere um diese in Bezug auf andere Messungen zu 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 103.

### 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 wer-

den kann. ASAM ODS unterstützt kundenspezifische MDA V8 Add-ons. 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

Beim Arbeiten mit INCA haben Sie direkten Zugriff auf V8.7, um die Messaufzeichnung zu analysieren.

#### V8.7 von INCA aus starten

Um eine Verbindung herzustellen, müssen V8.7 und INCA (V7.2.2 oder höher) auf dem gleichen PC installiert sein.

1. Als Voraussetzung haben Sie V8.7 als Standardversion für MDA ausgewählt und zwar in INCA unter **Benutzeroptionen**  > Reiter **Allgemein**.
2. Starten Sie V8.7, indem Sie z. B. Folgendes machen:
  - Nachdem Sie die Messaufzeichnung in der INCA Experimentierumgebung beendet haben, klicken Sie .
  - Während die Aufzeichnung in INCA läuft, können Sie einen Schnappschuss aufnehmen, indem Sie  klicken. Die Aufzeichnung muss im \*.mdf4 Dateiformat sein.  
Beachten Sie, dass die Schnappschuss-Aufzeichnung eine Kombination aus MDA V8.4.1 und INCA V7.3.0 oder höher benötigt.  
Weitere Informationen zu den Einstellungen für die Schnappschuss-Aufzeichnung finden Sie in der INCA Dokumentation.
  - Im Hauptfenster von INCA klicken Sie SHIFT + . Wählen Sie dann die Messdateien aus, die Sie in V8.7 verwenden möchten.
3. Führen Sie Ihre Analyse in V8.7 durch.
4. Falls MDA bereits geöffnet war und genau eine Messdatei der aktiven Konfiguration zugewiesen ist, wird mit INCA V7.2.14 (und höher) und MDA V8.3.3 (und höher) diese Messdatei ersetzt. 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 39.

Wenn INCA außer einer Messdatei auch eine XDA-Datei enthält und MDA V8 keine oder eine leere Konfiguration hat, wird MDA V8 die XDA-Datei und die Messdatei von INCA importieren.

### 3.8.2 MDA mit EHANDBOOK-NAVIGATOR verbinden


Um das Systemverhalten zu analysieren, können Sie die in V8.7 angezeigten Messdaten mit der in EHANDBOOK-NAVIGATOR zur Verfügung gestellten Beschreibung der Steuergerätefunktionalität kombinieren.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "Verbindung mit EHANDBOOK-NAVIGATOR herstellen" unten
- "Verbindung zu EHANDBOOK-NAVIGATOR unterbrechen" unten
- "Cursor-Zeit an EHANDBOOK-NAVIGATOR senden" auf Seite 82
- "Signalnamen an EHANDBOOK-NAVIGATOR übermitteln" auf Seite 132

#### Verbindung mit EHANDBOOK-NAVIGATOR herstellen

Um eine Verbindung herzustellen, müssen V8.7 und EHANDBOOK-NAVIGATOR (V6.1 oder höher) auf dem gleichen PC 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 V8.7 auch an eine laufende EHANDBOOK-NAVIGATOR Sitzung anbinden. Dafür benötigen Sie EHANDBOOK-NAVIGATOR V8.0 oder höher.

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









#### Verbindung zu EHANDBOOK-NAVIGATOR unterbrechen

1. Klicken Sie .
- ⇒ 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 V8.7 zu bekommen:

---

	<b>What's New</b> Übersicht über neue Funktionen und Programmeigenschaften
	<b>Freigabehinweise</b> Beschreibung der Voraussetzungen und bekannten Beschränkungen des Programms
	<b>Handbücher</b> Zugang zu allen verfügbaren PDF-Handbüchern
	<b>Videos</b> Zugang zu allen verfügbaren MDA V8 Erklärvideos
	<b>Hotkeys</b> Übersicht über alle Tastatur-Hotkeys
	<b>Kundenbetreuung</b> Kontaktinformation der ETAS-Hotline und optional kundenspezifische Support-Informationen
	<b>Infos</b> Versionsinformation und Sicherheitshinweis
	<b>Hilfe</b> Zugang zur Online-Hilfe

---

Sie können das Informationsmaterial auch über das **Windows Startmenü** > **ETAS V8.7** > **Handbücher** öffnen oder direkt über den Windows Explorer 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 V8.7 wird automatisch eine leere Konfiguration geladen. Diese Konfiguration wird aktiv gesetzt und es können direkt Messdateien hinzugefügt werden. Sollte eine existierende Konfiguration geöffnet sein, ist die Standardkonfiguration solange geschlossen, wie sie nicht verändert wird.



#### Info

Mit MDA V8 wird die Kompatibilität nur in eine Richtung unterstützt. Das bedeutet, dass eine mit einer älteren MDA V8 Version erstellte Konfiguration in einer neueren Version des Programms unterstützt wird. Aber wenn Sie versuchen, eine mit einer neueren MDA V8 Version erstellten Konfigurationsdatei zu öffnen, informiert Sie eine Fehlermeldung über diese Inkompatibilität.

#### 4.1.1 Konfigurationen erstellen, speichern und schließen

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "Neue Konfiguration erstellen" unten
- "Konfiguration laden" unten
- "Zuletzt verwendete Konfiguration laden" auf der nächsten Seite
- "Aktive Konfiguration auswählen" auf der nächsten Seite
- "Konfiguration speichern" auf Seite 31
- "Konfiguration schließen" auf Seite 31


##### 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 Konfiguration wird in der Kopfzeile des V8.7 Fensters angezeigt.


2. Fahren Sie fort, indem Sie der neu erstellten Konfiguration eine Messdatei hinzufügen. Weitere Informationen finden Sie unter "[Messdatei hinzufügen](#)" auf Seite 39.

##### 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 Tab **Konfiguration** des Menübands klicken Sie .
  2. Wählen Sie eine existierende Konfiguration im XDA-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 V8.7 eine automatische Suche nach allen Dateien, auf die in der Konfiguration verwiesen wird, durch. Im ersten Schritt versucht 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, sodass bei einem ungewollten Schließen oder bei einem Absturz kein Datenverlust entsteht. Nach dem Neustart können Sie wählen, ob die Originalkonfiguration oder die Sicherungskopie geladen werden soll. Wenn MDA kontrolliert geschlossen wird, werden alle gesicherten Konfigurationen bereinigt.

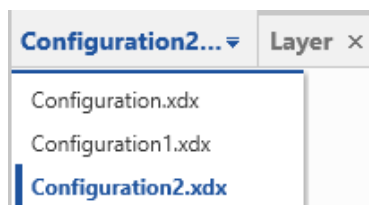
#### Zuletzt verwendete Konfiguration laden

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 eines 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 Drop-down-Menü neben dem Konfigurationsreiter und wählen Sie eine der Konfigurationen.






- 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 59.

- Drücken Sie CTRL+TAB und navigieren Sie mit den Pfeiltasten zur gewünschten Konfiguration. Weitere Informationen finden Sie unter "[MDA über die Tastatur bedienen](#)" auf Seite 14.

### 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 Konfigurationsname angezeigt. Um die Änderungen zu speichern, wählen Sie eine der folgenden Einträge im Tab **Konfiguration** des Menübands.
  - Um die Konfiguration unter dem bestehenden Namen 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 34.

2. Wählen Sie den Speicherort aus, in 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 deaktivierte Synchronisation von Instrumenten).


Nach dem Speichern, wird der komplette Pfad der Konfiguration in der Kopfzeile des V8.7 Fensters angezeigt.

Wenn Sie versuchen, eine Konfiguration zu speichern, die mit einer Vorgängerversion von V8.7 erstellt worden ist, öffnet sich ein Dialog.

Wenn Sie die Datei mit V8.7 überschreiben, kann sie nicht mehr mit einer älteren Version genutzt 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 Drop-down-Menü neben dem Konfigurationsreiter. 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 Innerhalb der Konfiguration suchen

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 123. Wenn Sie eine Suche im Konfigurationsmanager ausführen, wird die Suche für Signale, die bereits verwendet werden und einem Instrument zugewiesen sind, ausgeführt.

##### 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.

#### 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.

### Eine XDA-Konfiguration für ältere MDA-Versionen exportieren

MDA V8.7 ermöglicht den Export spezifischer Konfigurationseinhalte in ein XDA-Dateiformat, das in älteren MDA-Versionen verwendet werden kann.

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, Zeitversatz und Ebeneninformationen sind vom Export ausgeschlossen.

#### 4.1.4 Konfigurationsvorlage


In MDA V8 können Sie dieselbe Konfiguration im XDX-Format nur einmal 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 in 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.

Wenn in der Zielkonfiguration nur eine Messdatei vorhanden ist, werden die Eingangssignale der importierten berechneten Signale auf die verfügbare Datei gemappt.

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.

Zeitversätze für Messdateien werden ignoriert.

#### Info


Wenn Sie berechnete Signale verwenden, deren Eingangssignal ein anderes berechnetes Signal ist, müssen Sie nach dem Import prüfen, dass die Zuweisung zum Eingangssignal korrekt ist.

#### Info

Wenn Sie eine Funktionsinstanz, die eine FMU für eine Berechnung verwendet, importieren, prüfen Sie, dass die FMU-Datei auf dem Zielrechner verfügbar ist.

### 4.1.6 XDA-Konfigurationen importieren


In INCA und MDA V7.x werden Konfigurationen im XDA-Format erstellt. Um die vorhandenen Konfigurationen wiederzuverwenden, importieren Sie einfach die XDA-Datei in eine V8.7 Konfiguration. Die Originaldatei XDA wird nicht durch V8.7 verändert.

1. Im Tab **Konfiguration** des Menübands klicken Sie .
2. Wählen Sie eine existierende Konfiguration im XDA-Format aus.
3. Wenn V8.7 die Messdatei nicht finden kann, können Sie folgendes tun:
  - 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 in der neuen Messdatei nicht enthalten sind, werden als "nicht übereinstimmende Signale" gekennzeichnet.
  - Fahren Sie mit dem Import fort ohne eine Messdatei auszuwählen. Alle Signale werden als "nicht übereinstimmende Signale" 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 39.

Für XDA-Dateien aus INCA V7.x wird eine Ebene für den gesamten importierten Inhalt erstellt. Für XDA-Dateien aus MDA V7.x wird eine Ebene für jedes Instrument erstellt. V8.7 importiert so viele Inhalte (Instrumente, Signale und Einstellungen, berechnete Signale, Finden-Kriterien als berechnete Signale und Verweise auf Messdateien) wie in der XDA-Datei enthalten sind und von MDA V8 unterstützt werden. Wenn ein Inhalt nicht importiert werden kann, wird eine Warnmeldung in der Statuszeile am unteren Ende des V8.7-Fensters angezeigt. Wenn Sie auf die Warnmeldung klicken, erhalten Sie weitere Informationen.

Weitere Informationen zum Import von berechneten Signalen finden Sie unter "[Berechnete Signale über XCS-Exportdatei importieren](#)" auf der nächsten Seite und "[Import berechneter Signale aus XDA-Dateien: Unterschiede zwischen MDA V7 und MDA V8](#)" auf Seite 165.

### 4.1.7 ZDX-Konfiguration importieren

1. Im Tab **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 MDA die geöffnete Konfiguration mit den neuen Pfadangaben für die zugeordneten 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 Berechnete Signale über XCS-Exportdatei importieren

Berechnete Signale können aus INCA und MDA V7.x über eine XCS-Datei exportiert werden.

Um die Formeldefinitionen dieser berechneten Signale wiederzuverwenden, importieren Sie die XCS-Datei in eine V8.7 Konfiguration. Die ursprüngliche XCS-Datei wird von V8.7 nicht verändert.

1. Im Tab **Konfiguration** des Menübands klicken Sie .
2. Wählen Sie eine existierende Exportdatei mit berechneten Signalen im XCS-Format aus.
3. In V8.7 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 zugeordnet werden können, werden als "nicht übereinstimmende Signale" gekennzeichnet.
- Ohne eine Messdatei auszuwählen:  
Alle berechneten Signale sind importiert, aber mit einer fehlenden Datei verbunden, wie im Datei-Explorer angezeigt. Wenn Sie die fehlende Datei mit einer Messdatei ersetzen, wird bei den Eingangssignalen der berechneten Signale der Status "nicht übereinstimmende Signale" entfernt.

Wenn bereits ein berechnetes Signal mit dem gleichen Namen vorhanden ist, kann der Import nicht durchgeführt werden. Eine Warnmeldung erscheint in der Statuszeile am unteren Rand des V8.7-Fensters. Wenn Sie auf die Warnmeldung klicken, erhalten Sie weitere Informationen.

Um das Problem zu beheben, benennen Sie das existierende berechnete Signal um und starten 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 165.

### 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 59](#).

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 45](#) und ["Signalinformationen anzeigen" auf Seite 129](#).


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 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 40](#)
- ["Messdatei entfernen" auf Seite 41](#)
- ["So löschen Sie "No-Match"-Signale" auf Seite 41](#)
- ["Geräte zuordnen" auf Seite 42](#)

### 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 Messdateiendung mit MDA V8 verbunden war (mit Hilfe von **Öffnen mit** in Windows Explorer), doppelklicken Sie auf die gewünschte Messdatei in Ihrem Dateisystem.
  - Ziehen Sie per Drag-und-Drop eine oder mehrere Messdateien von Ihrem Dateisystem auf das V8.7-Hauptfenster.
  - Im Tab **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 V8.7-Fensters angezeigt.

Wenn Messdateien zuvor entfernt wurden und dadurch die Konfiguration nicht übereinstimmende 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.


- 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.




- 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 eine "No-Match" Situation zu lösen, lesen Sie "[Signal ersetzen](#)" auf Seite 129.

- 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  Icon erscheint, lassen Sie die Messdatei los.
- Wählen Sie die neue Messdatei in Ihrem Dateisystem aus.

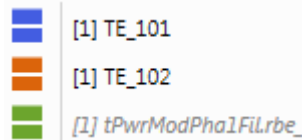
Im Datei-Explorer wird die ausgewählte Messdatei anstatt der vorherigen Messdatei angezeigt.

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

Wenn Signale von der vorherigen Messdatei einem Instrument zugewiesen waren, werden sie in den Instrumenten wie folgt angezeigt:

- Signalnamen die in der 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 zeigt keine übereinstimmende Signale an. Für nicht übereinstimmende 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 85. Weitere Informationen über die Tabelleneinstellung finden Sie unter "[Datendarstellung eines Signals ändern](#)" auf Seite 95.

### Messdatei entfernen

Deleting a measure file in MDA does not delete the actual measure file, but removes only its reference to the configuration.

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 zeigt keine übereinstimmende Signale an.

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 nicht übereinstimmenden Zustand 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:
  - Im Konfigurationsmanager rechtsklicken Sie auf die Konfiguration, bei der Sie alle nicht übereinstimmenden Signale entfernen möchten.
  - Wählen Sie eine oder mehrere Ebenen oder Instrumente aus, bei denen Sie alle nicht übereinstimmenden Signale entfernen 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 129](#) beschrieben.

### Geräte zuordnen

Um zu erfahren, wie Signale anhand von Metainformationen wie Steuergerät, Gerät, usw. eindeutig identifiziert werden können, siehe Kapitel ["Signalauswahl"](#) auf [Seite 120](#).

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 für den MDA nicht möglich, automatisch die Gerätezuordnung 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 **(SG/) Geräte aus der neuen Datei** in die mittlere Spalte auf die gewünschte Zeile.  
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 die Checkbox **Automatische Zuordnung von (SG/) Geräten** und MDA wird alle Signale mit eindeutigem 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 nicht übereinstimmende Signale übrig bleiben, können Sie diese manuell zuweisen (siehe "[Signal ersetzen](#)" auf Seite 129) oder löschen (siehe "[So löschen Sie 'No-Match'-Signale](#)" auf Seite 41).

## 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](#)" unten
- "[Farbzuweisung 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 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-Kartenansicht Instrument 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" auf der nächsten Seite](#)

#### 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 Geräten und wenn es als Eingang eines berechneten Signals verwendet wird.

Beachten Sie dass bei einem berechneten Signal der individuelle Zeitversatz und der Zeitversatz der Datei des Eingangssignals bzw. der Eingangssignale kumuliert sind.

#### 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 "[Berechnete Signale definieren](#)" auf Seite 140.

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](#)" auf der nächsten Seite

#### 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 Tooltipp 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 Metainformation vollständig zu entfernen und zu anonymisieren, exportieren Sie nachträglich die Messdaten in eine neue Messdatei.


Beachten Sie, dass die Bearbeitung nur möglich ist, wenn MDA V8 Schreibzugriff auf die Datei hat und die Dateien im MDF3- und MDF4-Format sind. 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 INCA in den Benutzeroptionen eingestellt werden. Weitere Informationen finden Sie in der INCA Dokumentation.

Im Datei-Explorer von MDA V8 zeigt das Icon , ob das Format der Messdatei den Standardindex unterstützt, aber noch nicht indiziert ist.

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

### 4.3 Messdaten exportieren und konvertieren

V8.7 unterstützt jede Version von MDF-Dateien. MDF-Dateien können gelesen und geschrieben werden. Exportieren von Messdaten, d. h. das Schreiben einer neuen Datei, ist momentan auf Signale mit numerischen Werten und Aufzählungen limitiert. Sie können entweder eine komplette Messdatei exportieren oder eine Teilmenge von Signalen.


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` mitgeliefert. Weitere Informationen finden Sie unter "[Kommandozeilen-Parameter](#)" auf Seite 24. Die mit MDA generierte Kopfzeile von MDF 4.x-Dateien zeigen welche MCD Core-Version genutzt worden ist.

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 49](#)
- ["Export abbrechen" auf Seite 49](#)
- ["Exportstatus prüfen" auf Seite 49](#)
- ["Exportierte Dateien in Windows Explorer ansehen" auf Seite 49](#)


#### 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 neuen Fenster 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**. V8.7 prüft, ob eine Datei mit dem gleichen Namen bereits existiert. 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 **Export**.



#### 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 kein Messwert für den Zeitstempel des neuen Ausgabe-Rasters existiert, wird der letzte verfügbare Messwert 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

Wenn das Dateiformat für den Export MDF V4.1 ist, ist die resultierende Datei automatisch komprimiert. Dies ist auch der Fall, wenn `MdfConvert.exe` verwendet wird und das Zieldateiformat MDF V4.1 ist. Alle anderen Dateiformate unterstützen die Komprimierung nicht.

#### 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**.

## 4.4 Anzeige von Variablenamen definieren

Variablenamen können sehr lang und dadurch auch schwer leserlich sein. V8.7 ermöglicht, benutzerdefinierte Regeln für die Kürzung der Variablenamen zu erstellen. Eine Regel sucht den Variablenamen nach einem benutzerdefinierten Trennzeichen oder einer Zeichenfolge ab und entfernt entweder den Namensteil davor oder dahinter. Zusätzlich kann die Anwendung der Regel auf eine

Variablengruppe beschränkt werden. Die Kombination aus Regeln und Variablengruppe heißt "Regelsatz". Alle festgelegten Regelsätze sind im Block **Reihenfolge der Regeln** aufgelistet. Die einzelnen Regelsätze werden in der aufgelisteten Reihenfolge nacheinander angewendet. Wenn der Anzeigename einer Variablen von einem Regelsatz verändert wird, wird die Variable von den nachfolgenden Regelsätzen ausgeschlossen. Dies bedeutet, dass pro Variable nur ein Regelsatz angewendet wird.

### Info

Pro Signal wird nur ein Regelsatz angewendet.



Der Regelsatz gilt nur für den Anzeigenamen und nicht für den Namen, Anzeigenamen oder Symbol Link, der im Variablen-Explorer oder Info-Center angezeigt wird.

Weitere Informationen zur Anzeige eines Variablennamen finden Sie unter "[Anzeigename in der Anwendung definieren](#)" auf Seite 120.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Regelsatz hinzufügen" unten](#)
- ["Relevante Variablen definieren" auf der nächsten Seite](#)
- ["Beispiel für das Testen von Regelsätzen anpassen" auf der nächsten Seite](#)
- ["Regeln innerhalb eines Regelsatzes sortieren" auf Seite 52](#)
- ["Regelsätze innerhalb der Rule Sequence sortieren" auf Seite 52](#)
- ["Regelsatz löschen" auf Seite 52](#)

#### Regelsatz hinzufügen

1. Um einen Regelsatz hinzuzufügen, klicken Sie  in der **Reihenfolge der Regeln** Symbolleiste.
2. Vergeben Sie dem Regelsatz einen Namen.  
Standardmäßig wird der Name auf "Regel" gesetzt. Falls der Name bereits genutzt wird, wird er um eine aufsteigende Nummer verlängert.
3. Um eine neue Regel hinzuzufügen, klicken Sie  unter **Teilregeln definieren**.  
Ein neuer Regelblock erscheint.
4. Wählen Sie die Leserichtung aus, ab der die Regel auf den Variablennamen angewandt 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 **Speichern**, damit das Regelset, bestehend aus einzelnen Regeln und der Variablengruppe, gespeichert wird.  
Nach dem Speichern sind alle betroffenen Variablennamen in der aktiven Konfiguration aktualisiert. Um den Regelsatz einer bestimmten Variablengruppe zuzuweisen, lesen Sie "[Relevante Variablen definieren](#)" unten.  
Ein \* zeigt an, ob ein Regelsatz nicht gespeicherte Änderungen enthält.

#### Relevante Variablen definieren

1. Klicken Sie auf **Regel anwenden auf**, um die Variablengruppe auszuwählen, auf die Sie die Regel 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.

Wenn Sie eine andere Option verwenden, bestimmt der eingegebene String auf welche Variablennamen die definierte Regel angewandt werden soll.

#### Beispiel für das Testen von Regelsätzen anpassen

Um die Auswirkung von definierten Regeln auf einen Variablennamen zu sehen, können Sie den Beispiel-String ändern.

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

Der Beispiel-String ist der Input für die erste Regel. Das Ergebnis einer Regel erscheint am unteren Ende jeder Regel-Box.

Dieses Zwischenergebnis wird als Input für die nächste Regel verwendet.

Wenn der String von dem Zwischenergebnis leer ist, nachdem die Regeln angewandt worden sind, wird der ursprüngliche Variablenname ohne Änderungen verwendet.

### Regeln innerhalb eines Regelsatzes sortieren


1. Klicken Sie einen Regelsatz in der **Reihenfolge der Regeln** Liste.  
Alle im Regelsatz enthaltenen Regeln werden im Editierbereich angezeigt.
2. Klicken Sie auf einen Regelblock in der Liste.
3. Ziehen Sie per Drag-und-Drop den ausgewählten Regelblock auf die neue Position.  
Die neue Position wird durch eine schwarze Linie angezeigt

### Regelsätze innerhalb der Rule Sequence sortieren

Es wird nur der erste Regelsatz angewendet, der den Variablennamen verändert. Alle nachfolgenden Regeln werden ignoriert. Daher könnten Sie die Reihenfolge der Regelsätze in **Reihenfolge der Regeln** anpassen.

1. Klicken Sie einen Regelsatz in der **Reihenfolge der Regeln** Liste.
2. Ziehen Sie per Drag-und-Drop den ausgewählten Regelsatz auf die neue Position.  
Die neue Position wird durch eine schwarze Linie angezeigt

### Regelsatz löschen

1. Klicken Sie einen Regelsatz in der **Reihenfolge der Regeln** Liste.
2. Klicken Sie  in der **Reihenfolge der Regeln** Symbolleiste.

## 4.5 Handhabung spezieller Dateien

### 4.5.1 Label-Dateien (LAB) verwenden

V8.7 unterstützt das Lesen und Schreiben einer Signalauswahl in einem Label-Dateiformat (\*.lab). Außer Signalnamen kann eine LAB-Datei optional Rasterinformationen oder andere Metainformationen enthalten. Wenn Sie LAB-Dateien zum Filtern von Variablen nutzen, vereinfacht und beschleunigt es die Variablenauswahl in INCA und MDA.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["LAB-Datei hinzufügen" unten](#)
- ["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 38](#).

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 125](#).

### 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 Sie mit MDA eine neue Messdatei erstellen können, können Sie als Zielformat `*.lab` 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 49 und "[Exportierte Dateien in Windows Explorer ansehen](#)" auf Seite 49. Alternativ können Sie einen Export anstoßen (siehe "[Messdaten exportieren und konvertieren](#)" auf Seite 47) und im Export-Dialog eines der verfügbaren Exportformate `LabFile` auswählen.

## 4.5.2 CAN Bus Trace-Datei (BLF, ASCII) laden

Die Voraussetzungen für die Nutzung dieser Funktion finden Sie unter "[Unterstützung von Bus Trace-Dateien \(BLF, ASCII\)](#)" auf Seite 25.

1. Im Tab **Konfiguration** des Menübands klicken Sie **Bus-Trace hinzufügen**



2. Fügen Sie die CAN Bus Trace-Datei mit den aufgezeichneten Busdaten hinzu.

Tragen Sie im angezeigten Dialogfeld die folgenden Informationen ein:

- BLF- oder ASCII-Datei mit den aufgezeichneten Bus-Daten
- optional, DBC- oder ARXML-Datei, die die CAN Bus-Beschreibung enthält
- wenn Sie eine Beschreibungsdatei zugewiesen haben, muss die CAN Bus ID (für DBC) oder der CAN Bus (für ARXML) eingegeben werden

3. Klicken Sie **Speichern und hinzufügen**.

- ⇒ Die Eingangsdateien werden in eine AFF-Datei (Associated File Format) zusammengefügt, die im Datei-Explorer angezeigt wird.

Aus dem Inhalt der CAN-Bus-Trace-Datei werden drei neue Signale extrahiert und im Variablen-Explorer aufgelistet, nämlich der CAN-Frame, die CAN-ID und die Payload der Nachricht. Diese Signale können wie normale Signale aus Messdateien verwendet werden.

Wurde eine Beschreibungsdatei zugewiesen, wird der Inhalt der Trace-Datei interpretiert, um Signale abzuleiten. Diese können wie normale Signale aus Messdateien verwendet werden.

### 4.5.3 Messdatei-Anhänge extrahieren

In INCA haben Sie die Möglichkeit, einer MDF-Datei einige Dateien hinzuzufügen.

In V8.7 können Sie diese Dateien extrahieren, um die Experimentierumgebung einfach wieder herzustellen. Die Messdatei mit den Anhängen ist im Datei-Explorer als Unterknoten dargestellt.



Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Einzelne Anhänge extrahieren"](#) unten
- ["Alle Anhänge extrahieren"](#) auf der nächsten Seite

#### Einzelne Anhänge extrahieren

1. Im Datei-Explorer rechtsklicken Sie auf den Anhang, den Sie extrahieren möchten.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Anhänge extrahieren**.  
Der Explorer öffnet sich.
3. Speichern Sie den Anhang im gewünschten Ordner.  
Der Extrahierungsvorgang wird im Gesamtstatus des Exportvorgangs angezeigt.

### Alle Anhänge extrahieren

1. Im Datei-Explorer rechtsklicken Sie auf eine Messdatei.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Anhänge extrahieren**.  
Der Explorer öffnet sich.
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

V8.7 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](#)

#### 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 38](#). Parameter (d. h. Kennlinien oder Kennfelder), die über eine CDF-Datei bereitgestellt werden, sind im Variablen-Explorer aufgelistet.



#### Info

Die Achsenwerte von Kennlinien und Kennfelder, die als Eingangswerte für die Lookup-Tabellen genutzt werden, müssen monotone Stützstellen haben. Falls V8.7 eine Unstimmigkeit findet, erscheint eine Fehler- oder Warnmeldung .

Wenn CDF-Dateien zuvor entfernt wurden und dadurch die Konfiguration keine übereinstimmenden Signale 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 40](#).


#### 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 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 39.

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 "[Innerhalb der Konfiguration suchen](#)" auf Seite 32.

#### 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 der nächsten Seite
- ["Ebenen umordnen"](#) auf Seite 59
- ["Zu einer bestimmten Ebene wechseln"](#) auf Seite 59
- ["Ebenenkommentare hinzufügen"](#) auf Seite 59
- ["Einzelne Ebene entfernen"](#) auf Seite 60
- ["Mehrere Ebenen entfernen"](#) auf Seite 60

#### 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 Tooltip 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. Rechtsklicken Sie auf den Ebenen-Tab.
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 rechts von 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 30](#).
3. Im Konfigurationsmanager rechtsklicken Sie die Konfiguration und wählen Sie **Einfügen**.

Die Ebenen wird hinzugefügt. Falls der Name bereits genutzt wird, wird er um eine aufsteigende Nummer verlängert. Wenn Sie eine Konfiguration ausgewählt 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 Signal-mapping 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 dem Tab 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.

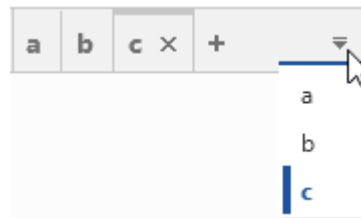


2. Lassen Sie die Maustaste los.  
Der Reiter wird auf der neuen Position angezeigt.

#### Zu einer bestimmten Ebene wechseln

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
  - Klicken Sie rechts neben den Tabs der Ebenen auf das Dropdown-Menü.

Eine Liste mit allen Ebenen der gleichen Reiteranordnung wird in alphabetischer Reihenfolge angezeigt. Wenn Sie auf einen Eintrag der Liste klicken, wird die ausgewählte Ebene im Vordergrund 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 **Über 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 38

#### 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 Vorschauen 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.

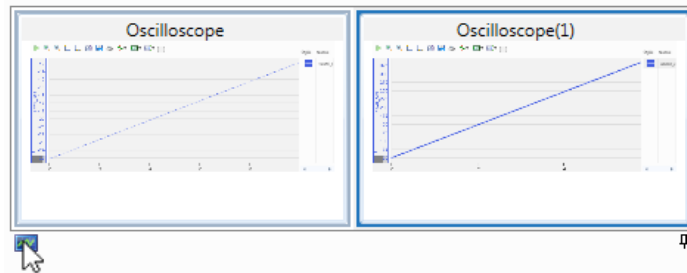
Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "[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 Mausrad 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:

### – Batterie-Imbalance-Diagramm

Das Batterie-Imbalance-Diagramm ermöglicht, die Spannung aller Batteriezellen gleichzeitig darzustellen. Eine Hilfszeile für die minimale und maximale Zellenspannung erleichtert die Übersicht.

### – Batterie-Spannungsdiagramm

Das Batterie-Spannungsdiagramm zeigt die Zellspannungen in einem Balkendiagramm an und hebt Zellen hervor, deren Spannung über den vom Benutzer festgelegten Grenzen liegt.

### – Batterie-Imbalance-Histogramm

Das Batterie-Imbalance-Histogramm ermöglicht einen schnellen Überblick über die Verteilung der Imbalance-Werte der einzelnen Batteriezellen zu einem bestimmten Zeitpunkt.

#### – Batterie-Imbalance-Tabelle

Die Batterie-Imbalance-Tabelle ermöglicht eine rasche 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.

#### – Ereignisliste

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

- Auffinden aller Zeitstempel, zu denen sich der Wert eines Signals ändert
- Anzeigen einer kompletten Liste von EVENT-Einträgen einer MDF-Datei, wie Verstellaktivitäten, Pausenereignisse oder Kommentare

#### – 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.

#### – Oszilloskop

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

- Anzeigen von numerischen Signalen, darunter insbesondere von periodischen Signalen und solchen 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

#### – Statistische Daten

Statistische Eigenschaften eines numerischen Signals werden angezeigt, beispielsweise Durchschnitt, Minimum, Maximum und Standardabweichung. Dieses Instrument ist empfohlen für:

- Analysieren der statistischen Eigenschaften eines numerischen Signals, wodurch Einsicht in Signalcharakter und -qualität gewonnen werden kann
- Vergleichen mehrerer Signale

#### – Tabelle

Die Messdaten in Form einer Tabelle dargestellt. Das Instrument kann verwendet werden für:

- Anzeige von (nicht-)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 Instrument ist empfohlen, um eine visuelle Beobachtung mit den aufgenommenen Messdaten zu kombinieren. Insbesondere um diese im Synchronisationsmodus mit anderen Instrumenten zu analysieren.

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" unten](#)
- ["Instrument duplizieren" auf der nächsten Seite](#)
- ["Instrument in eine andere Ebene verschieben" auf der nächsten Seite](#)
- ["Instrument umbenennen" auf Seite 65](#)
- ["Instrument entfernen" auf Seite 65](#)
- ["Instrumenteigenschaften ändern" auf Seite 65](#)

#### Erstellen eines mit Signalen gefüllten Instruments

1. Als Voraussetzung haben Sie eine Messdatei hinzugefügt. Weitere Informationen finden Sie unter ["Messdatei hinzufügen" auf Seite 39](#).  
Um zu wissen, wie Sie einer bestimmten Datei eine Farbe zuweisen können, sehen Sie ["Farbe pro Datei festlegen" auf Seite 43](#).
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 127](#).

#### 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 39.

### 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 58.

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 30.
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 MDA, eine automatische Zuordnung der Signale des eingefügten Objekts und der verfügbaren Signale in der Zielkonfiguration 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 werden als "nicht übereinstimmende Signale" dargestellt. Weitere Informationen finden Sie unter "[Dialog "Dateien hinzufügen oder ersetzen" verwenden](#)" auf Seite 39 und "[Geräte zuordnen](#)" auf Seite 42.

### 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 57.



### Instrument umbenennen


1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
  - Rechtsklicken Sie die Titelleiste des Instruments im Instrumentenfenster.
  - Rechtsklicken Sie das Instrument 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 60.
  - 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 16.

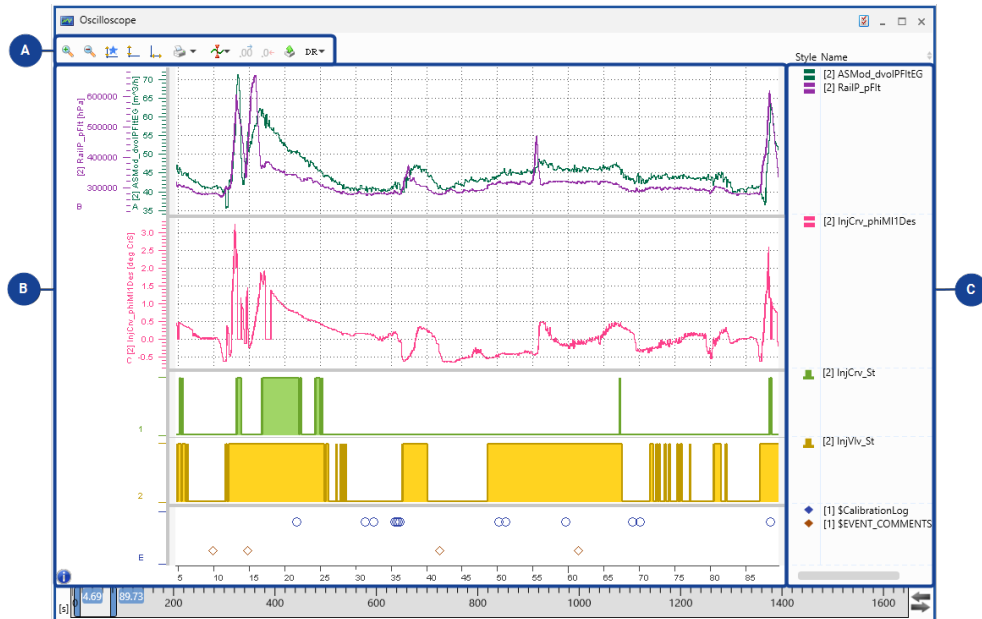
Um die Grundeinstellungen von Instrumenten festzulegen, klicken Sie  oder verwenden Sie das Kontextmenü **Eigenschaften**.

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 70.

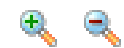
**C**

### 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



Druck- und Speicherfunktionen



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 113.


### 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
- "[Signale in der Signalliste positionieren](#)" auf der nächsten Seite
- "[Anzahl der Nachkommastellen ändern](#)" auf der nächsten Seite

#### 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](#).


#### 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.

### 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.

### Signale in der Signalliste positionieren

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 131.

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

### Zoom-Bereich festlegen

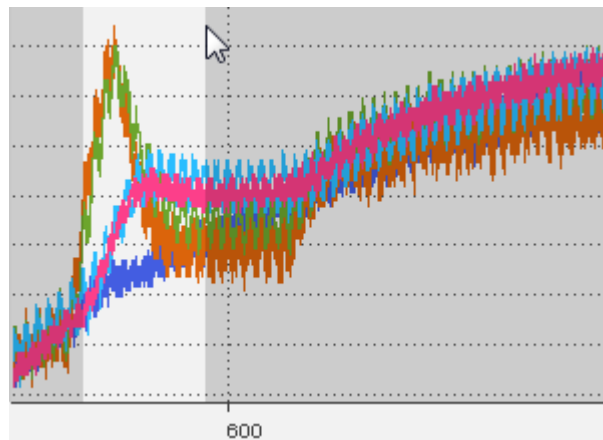
Um zu sehen, wie Sie in Instrumenten zoomen, synchronisieren und scrollen können, schauen Sie unser Video  [Navigating in Instruments](#).

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:

- Zeit-Zoom (Horizontale Bewegung)
- Werteachse-Zoom (Vertikale Bewegung)

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 83.

### 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 119.

### 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, rechtsklicken Sie die Signalliste oder ein Signal direkt im Streifen.
2. Im Kontextmenü klicken Sie **Werteachse(n) ausgewählter Signale anpassen**.

oder

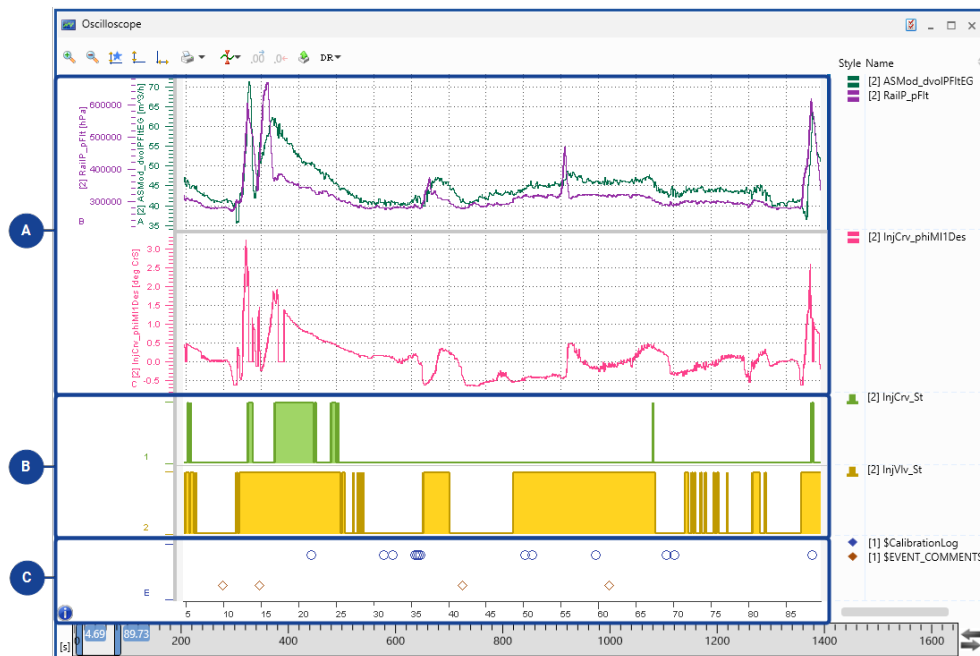
1. Um alle Signale eines bestimmten Streifens oder einer Werteachse spezifisch anzupassen, rechtsklicken Sie den Streifen oder die Werteachse.
2. Im Kontextmenü klicken Sie **Werteachse(n) ausgewählter Signale anpassen**.

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. der Streifen	Höhe	Achsen	Signal-konfiguration
<b>A</b>	Analog	oben	beliebig	anpassbar pro Streifen	skalierbar	Farbe, Linienstärke, Marker, Messpunktverbindung
<b>B</b>	Boolescher Typ	Mitte	beliebig	anpassbar aber für alle Booleans gleich	fest	Farbe, Marker, Verbindung nur Flanken
<b>C</b>	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" auf der nächsten Seite
- "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 Seite 73.

### Streifen umordnen

1. Klicken Sie den Streifen.

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

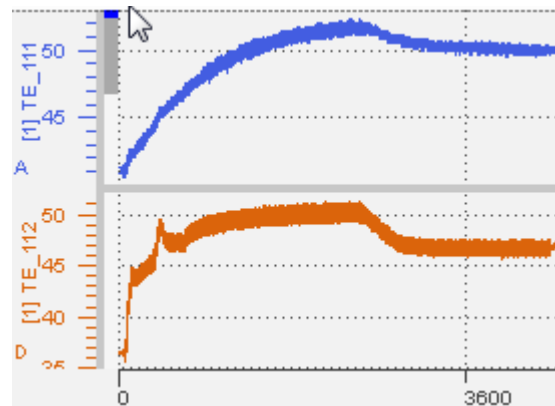
2. Um den ausgewählten Streifen zu verschieben, führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- 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 der Balken und ziehen sie ihn hinauf oder hinunter auf 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](#)" auf der nächsten Seite.

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 der nächsten Seite
- "Achsen scrollen" auf Seite 75
- "Zeitachse scrollen" auf Seite 75
- "Achsen zoomen" auf Seite 75
- "Achsenbereich manuell anpassen" auf Seite 75
- "Achsenbereich für ein Signal vordefinieren" auf Seite 76
- "Standardverhalten für "Signal(e) zuordnen" festlegen" auf Seite 77
- "Name einer Achse ändern" auf Seite 77
- "Achsen löschen" auf Seite 78

#### 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.

---



#### **Individuelle Achsen**

Jedes Signal einer individuellen Achse zuweisen.

---



### Zuordnung der Achse übernehmen

Zuordnung der Achse aus dem Quell-Oszilloskop übernehmen.  
(Dieses Segment ist nur verfügbar, wenn die Signale aus einem existierenden 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. Nicht übereinstimmende Signale erhalten eine eigene Achse, da die Originaleinheit 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 Signale 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**.

### Achsen scrollen

1. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die Achse, die Sie scrollen möchten.
2. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
  - Verwenden Sie das Musrad 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.
  - 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 Zeitschieber verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter "[Zeitnavigation und Synchronisation](#)" auf Seite 113. 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.

### Achsen zoomen

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 Musrad 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 Signale 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 dem 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**. Wenn Sie einen bevorzugten Achsenbereich definiert haben, können Sie diesen 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 Favorit für einen Achsenbereich kann nicht festgelegt werden, wenn Sie die Datendarstellung eines Signals in einen hexadezimalen oder dezimalen Wert 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**.



### Info

Die Funktion **Werteachse(n) ausgewählter Signale anpassen** überschreibt die Einstellungen der Funktion **Bevorzugten Achsenbereich anwenden**. Wenn Sie wieder die Originaleinstellungen sehen möchten, klicken Sie erneut **Bevorzugten Achsenbereich anwenden**.

### Standardverhalten für "Signal(e) zuordnen" festlegen

Um Konfigurationsaufwände zu vermeiden, können Sie das Standardverhalten für die Zuweisung von Signalen auf Achsen über das Fenster Eigenschaften festlegen.

1. Klicken Sie den Tab **Instrument** im Fenster Eigenschaften.
2. Wählen Sie eine der folgenden Einstellungen im 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 73.

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 Originaleinheit 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" unten
- "Zwischen den Streifen navigieren" unten
- "Zwischen den Achsen navigieren" unten
- "Zwischen den Signalen in der Signalliste navigieren" unten
- "Zum Zeitschieber navigieren" auf der nächsten Seite

Weitere Informationen zur Tastaturbedienung finden Sie unter "MDA über die Tastatur bedienen" auf Seite 14.

#### 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

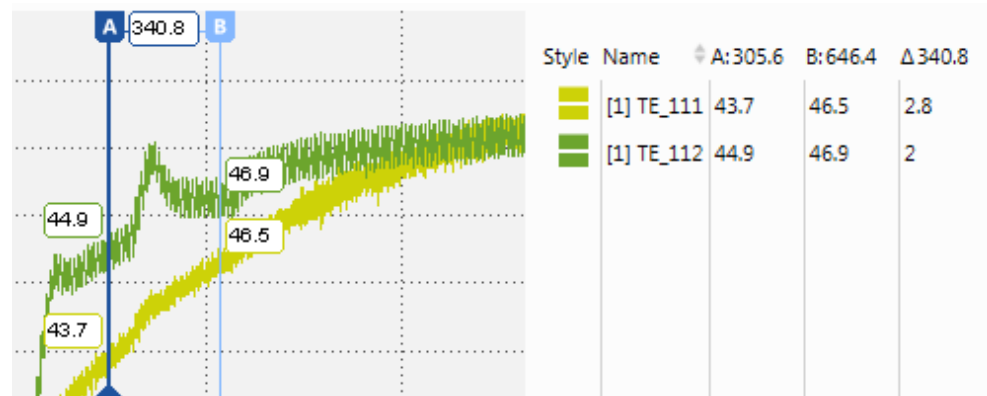
Um zum Zeitschieber zu navigieren und einen Zeitbereich einzugeben, drücken Sie STRG+B.

#### 5.2.2.7 Cursors verwenden

Cursors werden verwendet, um präzisere Werte an bestimmten Zeitstempeln zu erhalten. Darüber hinaus ermöglichen Cursors Unterschiede zwischen Messpunktwerten und der Zeitanzeige zu bestimmen. Das Oszilloskop zeigt direkt im Graphen die Werte des Signals beim Zeitstempel des Cursors an, genauso wie die Differenz auf der Y-Achse zwischen den Cursors.


Aus Performance-Gründen zeigt V8.7 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" auf der nächsten Seite
- "Cursors löschen" auf der nächsten Seite
- "Cursor messpunktbezogen bewegen" auf der nächsten Seite
- "Cursor an eine Position im sichtbaren Bereich verankern" auf Seite 81
- "Synchronisations-Cursor wechseln" auf Seite 81
- "Tooltip des Cursors aus- und einblenden" auf Seite 82
- "Signalwerte an der Position des Cursors kopieren" auf Seite 82
- "Nachkommastellen für die Messwerte am Cursor ändern" auf Seite 82
- "Cursor-Zeit an EHANDBOOK-NAVIGATOR senden" auf Seite 82

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 einzelnen Cursor zu löschen, aktivieren Sie diesen mit einem Rechtsklick.
2. Wählen Sie im Kontextmenü **Cursor löschen** aus.  
*oder*
  1. Um alle Cursors zu löschen, auch wenn diese nicht im sichtbaren Bereich sind, drücken Sie CTRL+ALT+R.

### 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 Drop-down-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 zu dem vom aktuellen Zeitstempel nächstgelegenen Messpunkt. 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 Tooltip 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 Cursors 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-verankertem 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 "[Synchronisationszeitstempel](#)" auf Seite 116. 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 Synchronisationsanzeige verwendet wird, in allen anderen Instrumenten. 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 Hin-


tergrundfarbe des Cursor-Kennzeichen 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. Rechtsklicken Sie auf das gewünschte Signal in der Signalliste und wählen Sie **Inhalt 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 68.

#### Cursor-Zeit an EHANDBOOK-NAVIGATOR senden

Wenn V8.7 mit EHANDBOOK-NAVIGATOR verbunden ist, wird bei jeder Positionsänderung des Cursors die Cursor-Zeit automatisch an EHANDBOOK-NAVIGATOR gesendet. Weitere Informationen, wie die Verbindung zu EHANDBOOK-NAVIGATOR hergestellt wird, finden Sie unter "[MDA mit EHANDBOOK-NAVIGATOR verbinden](#)" auf Seite 27.

### 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" unten
- "Signallinie anzeigen oder ausblenden" auf der nächsten Seite
- "Signal als boolesches oder analoges Signal behandeln" auf der nächsten Seite
- "Zurückkehren zum Standardverhalten für die Streifenwahl eines Signals" auf der nächsten Seite
- "Datendarstellung eines Signals ändern" auf Seite 85
- "Signal aus dem Oszilloskop entfernen" auf Seite 85

### Aussehen des Signals definieren

Um zu sehen, wie Sie in einem Oszilloskop Signale 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 eine ausgewählte Einstellung nicht unterstützt, 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 43.
  - 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 **Marker-symbol**. 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 Drop-down-Menü und wählen Sie eine der 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 85.
3. Klicken Sie außerhalb des Pop-Ups, um es wieder auszublenden.

### Signallinie anzeigen oder ausblenden

Um zu sehen, wie Sie in einem Oszilloskop Signale 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.


### 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.

### 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  [Oscilloscope -](#)

### **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/analogenes 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 **DR** ▼.
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 Axe des Signals, für welches die Grenze benötigt wird.


### 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
	Druck- und Speicherfunktionen
	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 113.


#### 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 119](#).

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" auf der nächsten Seite](#)
- ["Streifen löschen" auf der nächsten Seite](#)

### Streifen umordnen

1. Klicken Sie den Streifen.

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

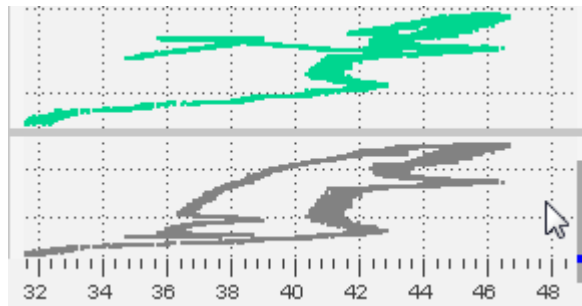
2. Um den ausgewählten Streifen zu verschieben, führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:

- 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 der Balken und ziehen sie ihn hinauf oder hinunter auf 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
- "Achsen scrollen" unten
- "Achsen zoomen" auf der nächsten Seite
- "Achsenbereich anpassen oder Achsenbereich als Favoriten festlegen" auf der nächsten Seite
- "Name einer Achse ändern" auf der nächsten Seite

### 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.

### Achsen scrollen

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.


#### Achsen zoomen

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 Mausrad 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 den Wert 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 Achse 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**.

#### Name einer Achse ändern

1. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
  - Im Instrument klicken Sie .

oder

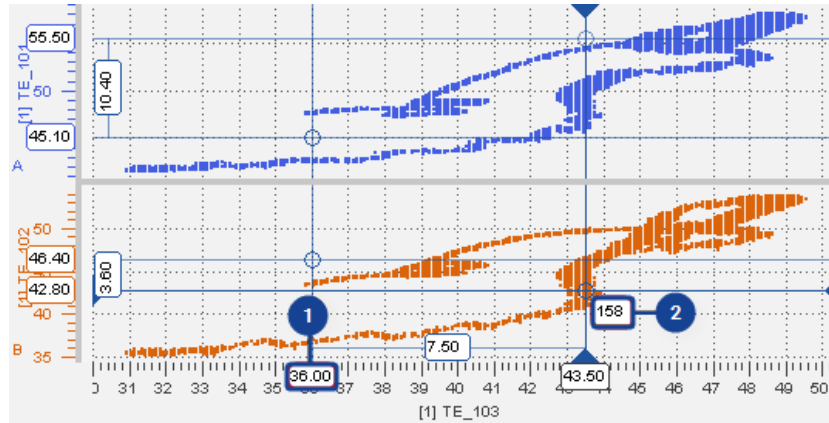
  - Markieren Sie das Instrument und drücken Sie ALT+ENTER.

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.

### 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 der Cursors, der den Zeitstempel anzeigt

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

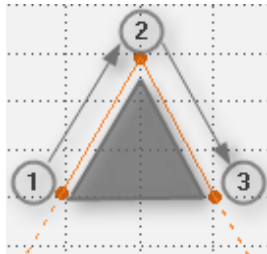
#### Cursors anzeigen und ausblenden

- Um die Cursors anzuzeigen, klicken Sie . Alternativ drücken Sie STRG+R.
- Wenn Sie den Cursor zu einem neuen Messpunkt verschieben möchten, fahren Sie mit dem Mauszeiger über eine der blauen Linien und ziehen Sie diese zu der neuen 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.
- 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.

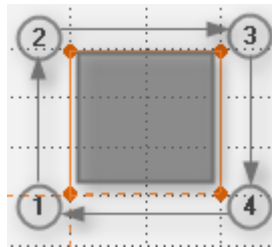
### 5.2.3.6 Grenzen verwenden

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:




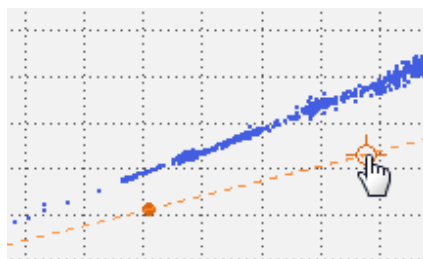
Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "Grenze hinzufügen" unten
- "Grenze schließen oder extrapolieren" auf der nächsten Seite
- "Einzelne Grenze löschen" auf der nächsten Seite
- "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" unten
- "Scrollen" unten
- "Zum Anfang und Ende des Zeitbereichs navigieren" unten
- "Synchronisationszeitstempel verschieben" auf der nächsten Seite
- "Kopfzeilen anzeigen und ausblenden" auf der nächsten Seite
- "Spalten neu anordnen" auf der nächsten Seite
- "Leere Zellen auffüllen" auf der nächsten Seite
- "Anzahl der Nachkommastellen ändern" auf Seite 95
- "Datendarstellung eines Signals ändern" auf Seite 95
- "Signale löschen" auf Seite 95

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.

#### Scrollen

Um schnell zu einem bestimmten Zeitstempel zu navigieren, können Sie den Zeitschieber verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter "[Zeitnavigation und Synchronisation](#)" auf Seite 113. 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.

### Synchronisationszeitstempel verschieben

Im Synchronisationsmodus wird der Synchronisationszeitstempel in der zweiten Zeile in Blau gekennzeichnet. Falls sich der Synchronisationszeitstempel zwischen den beiden ersten Zeilen befindet, wird eine blaue Linie zwischen diesen Zeilen angezeigt. Weitere Informationen finden Sie unter "[Instrumente synchronisieren](#)" auf Seite 115.


1. Um den Synchronisationszeitstempel zu verschieben, doppelklicken Sie eine Zeile.

*oder*

2. Per Tastatur:
  - Um eine Zeile über dem aktuellen Synchronisationszeitstempel auszuwählen, drücken Sie STRG+PFEIL AUF.
  - Um eine Zeile unter dem aktuellen Synchronisationszeitstempel auszuwählen, drücken Sie STRG+PFEIL AB.

### 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 Gerätenamen 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.

### 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**.

## 5.2.5 Statistische Daten

Dieses Fenster zeigt die statistischen Eigenschaften eines numerischen Signals an, beispielsweise Durchschnitt, Minimum, Maximum, Standardabweichung und Medianwert. Wenn Sie ein nicht-numerisches Signal hinzufügen, wird ein Fehler-

Icon angezeigt. Die statistischen Werte werden basierend auf dem Zeitbereich, der im Zeitschieber ausgewählt ist, berechnet. Wenn sich der Zeitbereich ändert, werden die statistischen Werte automatisch neu berechnet. In einer MDF-Messdatei können einzelne Messwerte mit einem "invalid" Flag gekennzeichnet werden. Im statistischen Instrument zeigt ein rotes Ausrufezeichen an, ob im ausgewählten Zeitbereich ein ungültiger Messwert existiert. Ungültige Messwerte werden von der statistischen Berechnung ausgenommen. 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 ["Berechnete Signale definieren"](#) auf Seite 140.
- 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 40.
- Sie definieren einen Zeitversatz. Weitere Informationen finden Sie unter ["Zeitversatz für eine Messdatei definieren"](#) auf Seite 44.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Scrollen"](#) unten
- ["Spalten neu anordnen"](#) unten
- ["Spalten anzeigen und ausblenden"](#) auf der nächsten Seite
- ["Nachkommastellen erhöhen und verringern"](#) auf der nächsten Seite
- ["Signalnamen und andere Metainformationen kopieren"](#) auf der nächsten Seite
- ["Signale löschen"](#) auf der nächsten Seite

### Scrollen

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.



### 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.

Eine Liste aller Spalten erscheint.

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 131.

### 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**.


## 5.2.6 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. Für String-Signale und Aufzählungssignale wird ausschließlich der verbale Text mit einem Ereignis-Icon 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 "[Berechnete Signale definieren](#)" auf Seite 140.

- 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 40.
- Sie definieren einen Zeitversatz. Weitere Informationen finden Sie unter ["Zeitversatz für eine Messdatei definieren"](#) auf Seite 44.


Um zu sehen, wie Sie die Ereignisliste nutzen können, um schnell zwischen bestimmten Ereignissen zu navigieren und diese in ein Oszilloskop anzuzeigen, schauen Sie unser Video  [Finding Events](#).

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Eigenschaften der Ereignisliste festlegen"](#) unten
- ["Scrollen"](#) unten
- ["Zum Anfang und Ende des Zeitbereichs navigieren"](#) unten
- ["Synchronisationszeitstempel verschieben"](#) auf der nächsten Seite
- ["Kopfzeilen anzeigen und ausblenden"](#) auf der nächsten Seite
- ["Spalten neu anordnen"](#) auf der nächsten Seite
- ["Nachkommastellen der Zeitspalte ändern"](#) auf der nächsten Seite
- ["Signal löschen"](#) auf der nächsten Seite

#### 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.

#### Scrollen

Um schnell zu einem bestimmten Zeitstempel zu navigieren, können Sie den Zeitschieber verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter ["Zeitnavigation und Synchronisation"](#) auf Seite 113. 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.

### Synchronisationszeitstempel verschieben

Im Synchronisationsmodus wird der Synchronisationszeitstempel in der zweiten Zeile in Blau gekennzeichnet. Falls sich der Synchronisationszeitstempel zwischen den beiden ersten Zeilen befindet, wird eine blaue Linie zwischen diesen Zeilen angezeigt. Weitere Informationen finden Sie unter "[Instrumente synchronisieren](#)" auf Seite 115.


1. Um den Synchronisationszeitstempel zu verschieben, doppelklicken Sie eine Zeile.

*oder*

2. Per Tastatur:
  - i. Um eine Zeile über dem aktuellen Synchronisationszeitstempel auszuwählen, drücken Sie STRG+PFEIL AUF.
  - ii. Um eine Zeile unter dem aktuellen Synchronisationszeitstempel auszuwählen, drücken Sie STRG+PFEIL AB.

### 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.  
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.

## 5.2.7 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 nutzt eine lizenzfreie Open-Source-Straßenkarte.

Um zu sehen, wie Sie eine GPS-Kartenansicht erstellen, die Zoom- und Scroll-Funktion verwenden sowie die GPS-Kartenansicht mit anderen Instrumenten synchronisieren können, schauen Sie unser Video  [Using the GPS Map](#).

Ab V8.7 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.omniscache.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 102
- ["Zoomen"](#) auf Seite 102
- ["Zoomen um den vollständigen Track anzuzeigen"](#) auf Seite 102
- ["Spezifischer Zeitbereich des Tracks auswählen"](#) auf Seite 102
- ["Cursors anzeigen"](#) auf Seite 102
- ["Signal löschen"](#) auf Seite 102

Weitere Informationen über das Synchronisieren von Instrumenten finden Sie unter ["Instrumente synchronisieren"](#) auf Seite 115.

### 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 127.

Die Kartenansicht erscheint und der Track ist angezeigt.

V8.7 versucht automatisch die Signale den korrekten Koordinaten zuzuordnen, indem es im Signalnamen nach "long" bzw. "lat" sucht. 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 43.

### 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 113.

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*

- Im GPS Instrument rechtsklicken Sie 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**.

## 5.2.8 Video

Im Video-Instrument enthält das Videosignal `VIDEO_TIMECODE` nur eine Serie 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 im `VIDEO_TIMECODE` werden für die Synchronisation verwendet. Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Eigenschaften des Video-Instruments festlegen"](#) unten
- ["Videosignal anzeigen"](#) unten
- ["Zoomen und Synchronisation"](#) 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 Signal `VIDEO_TIMECODE` vom entsprechenden Gerät aus, 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 127.

- Um das Video abzuspielen, drücken Sie **Abspielen** und um es zu stoppen, drücken Sie **Pause**.

### Zoomen und Synchronisation

Um schnell im Video zu einem bestimmten Zeitstempel zu navigieren oder das Video-Instrument mit anderen Instrumenten zu synchronisieren, siehe "[Zeitnavigation und Synchronisation](#)" auf Seite 113.

## 5.2.9 Batterie-Instrumente

Bei den Batterie-Instrumenten handelt es sich um Instrumente zur Spannungs- und Statistikanalyse. Im Allgemeinen besteht das Batteriesystem eines Elektrofahrzeugs aus vielen einzelnen Zellen. Die Batterie-Instrumente von MDA V8 bieten unterschiedliche Perspektiven auf die Daten der Batteriezellen.

Die Nutzung der Batterie-Instrumente ermöglicht Ihnen folgende Optionen:

- Sie erhalten einen Überblick über alle Imbalance-Werte der Batteriezellen (Imbalance-Diagramm).
- Sie sehen die Zellen mit den minimalen und maximalen Imbalance-Werten (Imbalance-Tabelle).
- Sie erhalten eine Klassifizierung der Imbalance-Werte (Imbalance-Histogramm).

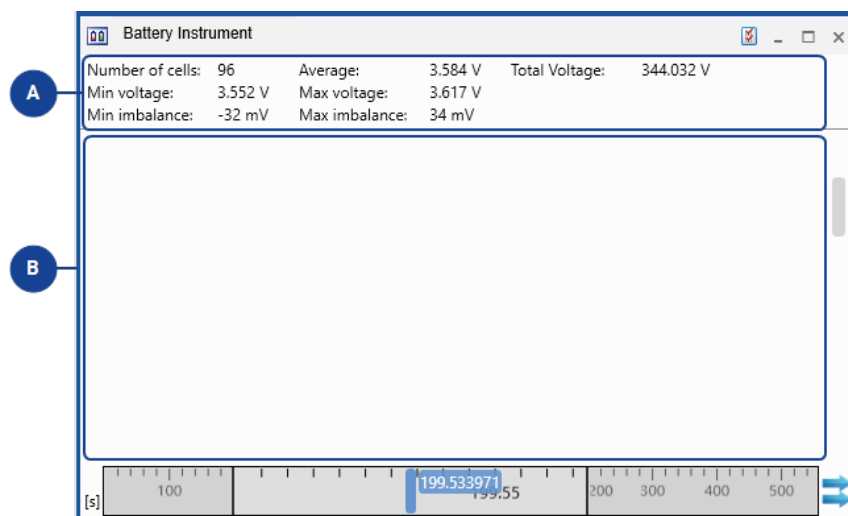
Alle Batterie-Instrumente unterstützen die Synchronisationsmöglichkeiten von MDA.



### Info

Ein Signal kann jedem Batterie-Instrument nur einmal zugewiesen werden.

Die Batterie-Instrumente enthalten Folgendes:





Nr.	Beschreibung
<b>A</b>	Informationen zur Batterie
<b>B</b>	Spezifische Batterie-Instrumentansicht

## Informationen zur Batterie

Standardmäßig werden im Batterie-Übersichtsbereich **A** folgende Informationen angezeigt:

### Anzahl der Zellen

Zeigt die Anzahl der Signale an, die dem Batterie-Instrument zugewiesen sind.

### Mittelwert

Zeigt die durchschnittliche Spannung aller Batteriezellen an, die dem Batterie-Instrument zugeordnet sind.

### Gesamtspannung

Zeigt die Gesamtspannung aller Batteriezellen an, die dem Batterie-Instrument zugeordnet sind.

### Minimale Spannung

Zeigt die Mindestspannung aller Batteriezellen an, die dem Batterie-Instrument zugeordnet sind.

### Maximale Spannung

Zeigt die maximale Spannung aller Batteriezellen an, die dem Batterie-Instrument zugeordnet sind.

### Minimale Imbalance

Zeigt den niedrigsten Imbalance-Wert aller Batteriezellen an, die dem Batterie-Instrument zugeordnet sind.

### Maximale Imbalance

Zeigt den höchsten Imbalance-Wert aller Batteriezellen an, die dem Batterie-Instrument zugeordnet sind.

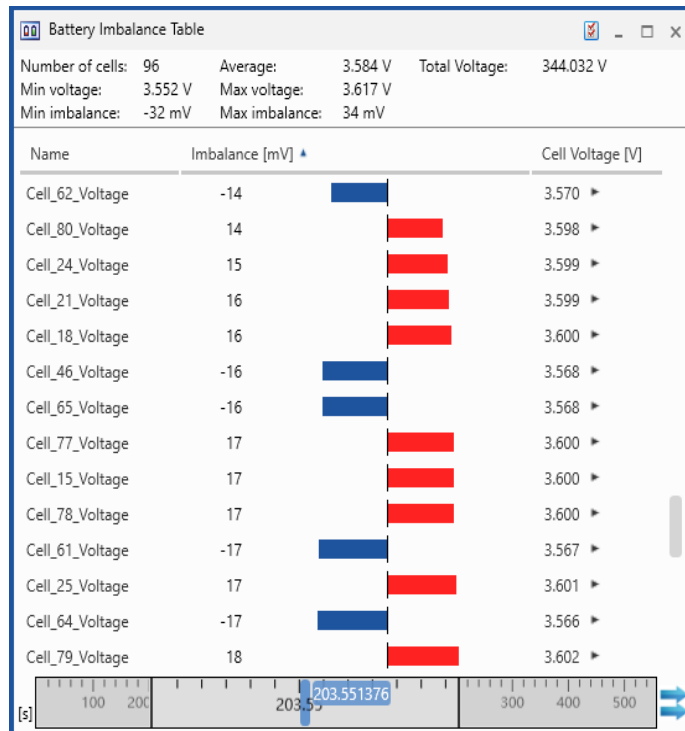
Im Fenster Eigenschaften können Sie den Übersichtsbereich anpassen und festlegen, welche der oben aufgeführten Einträge Sie sehen möchten, und diese, falls gewünscht, entsprechend umbenennen.

Wenn Sie andere Signale als die Spannung analysieren wollen, z. B. Temperatur oder Strom, können Sie die Einheiten im Fenster Eigenschaften ändern. Der Einheitenstring sollte mit den Werten der Eingangssignale übereinstimmen, da der MDA die Werte so verwendet, wie sie sind.

Die Ungleichgewichtswerte werden mit einem Faktor von 1.000 berechnet. Dementsprechend wird das Präfix "Milli" links des benutzerdefinierten Einheitenstrings angezeigt.

### 5.2.9.1 Batterie-Imbalance-Tabelle

Mit der Batterie-Imbalance-Tabelle lassen sich Signale identifizieren, die die größte Abweichung vom Mittelwert vieler vergleichbarer Signale haben.






#### Imbalance [mV]

Zeigt die Imbalance der Batteriezellen an. Die für jede Zelle angezeigten Imbalance-Balken sind blau oder rot.

Balkenfarbe	Beschreibung
	Negative Abweichung von der durchschnittlichen Spannung aller Batteriezellen.
	Positive Abweichung von der durchschnittlichen Spannung aller Batteriezellen.

#### Zellspannung [V]

Zeigt die Spannung der Batteriezellen 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:

- "Eigenschaften der Batterie-Imbalance-Tabelle festlegen" unten
- "Spalten neu anordnen" unten
- "Spalten anzeigen und ausblenden" unten
- "Signale zuweisen" unten
- "Signale ersetzen" unten
- "Signale sortieren" auf der nächsten Seite
- "Signal löschen" auf der nächsten Seite

#### Eigenschaften der Batterie-Imbalance-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.

#### 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. Rechtsklicken Sie 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](#).

#### Signale ersetzen

Um zu wissen, wie Sie Signale einem neuen oder bestehenden Instrument zuweisen können, lesen Sie "[Signale einem Instrument zuweisen](#)" auf Seite 127.

Beachten Sie, dass Sie ein Signal nur einmal hinzufügen können.

#### Signale ersetzen

Weitere Informationen finden Sie unter "[Signal ersetzen](#)" auf Seite 129.

### Signale sortieren

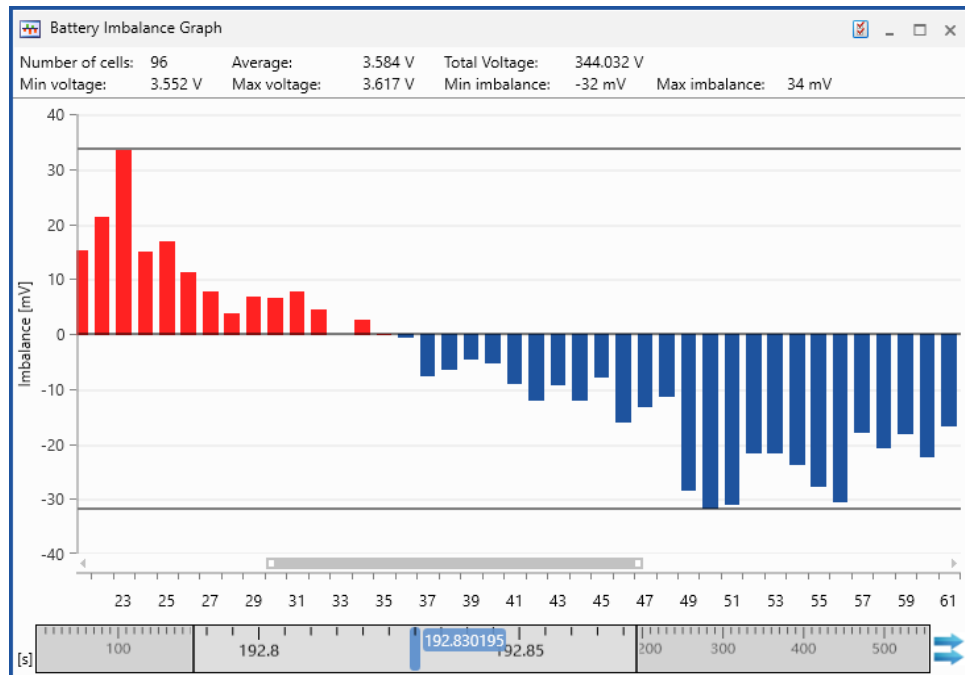
Wenn Sie auf eine der Kopfzeilen klicken, können Sie den Tabelleninhalt nach dieser Spalte in aufsteigender Reihenfolge sortieren. Wenn Sie erneut auf die gleiche Kopfzeile klicken, wird die Sortierreihenfolge umgedreht.

### Signal löschen

1. Rechtsklicken Sie die Zeile mit dem Signal, das Sie löschen möchten.
2. Wählen Sie **Signal(e) entfernen**.

## 5.2.9.2 Batterie-Imbalance-Diagramm

Das Instrument Batterie-Imbalance-Diagramm bietet einen schnellen Überblick über viele zeitgleiche Signale von Batteriezellen. Die zugewiesenen Signale werden nach Zellen sortiert und die Imbalance für jede Zelle wird als vertikaler Balken angezeigt. Zusätzliche vereinfachten Hilfslinien für maximale und minimale Imbalance die Lesbarkeit der Übersicht.




Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "Eigenschaften des Batterie-Imbalance-Diagramms festlegen" unten
- "Signale zuweisen" auf der nächsten Seite
- "Ansicht zoomen" auf der nächsten Seite
- "Balkendetails anzeigen" auf der nächsten Seite
- "Signal löschen" auf der nächsten Seite

### Eigenschaften des Batterie-Imbalance-Diagramms 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.

#### Signale zuweisen

Um zu sehen, wie Sie die relevanten Signale auswählen und diese dem gewünschten Instrument zuweisen können, schauen Sie unser Video  [Selecting Signals](#).

#### Signals.

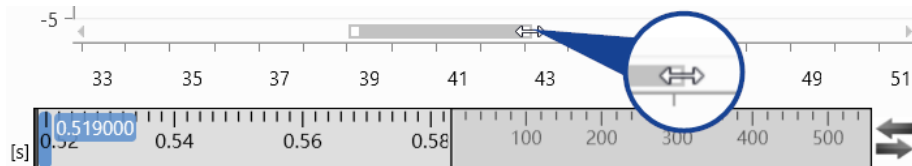
Um zu wissen, wie Sie Signale einem neuen oder bestehenden Instrument zuweisen können, lesen Sie "[Signale einem Instrument zuweisen](#)" auf Seite 127.

Beachten Sie, dass Sie ein Signal nur einmal hinzufügen können.

#### 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 Tooltipp zeigt weitere Details an, wie die Positions-ID, den Imbalance-Wert, den Signalnamen und die Messdatei.

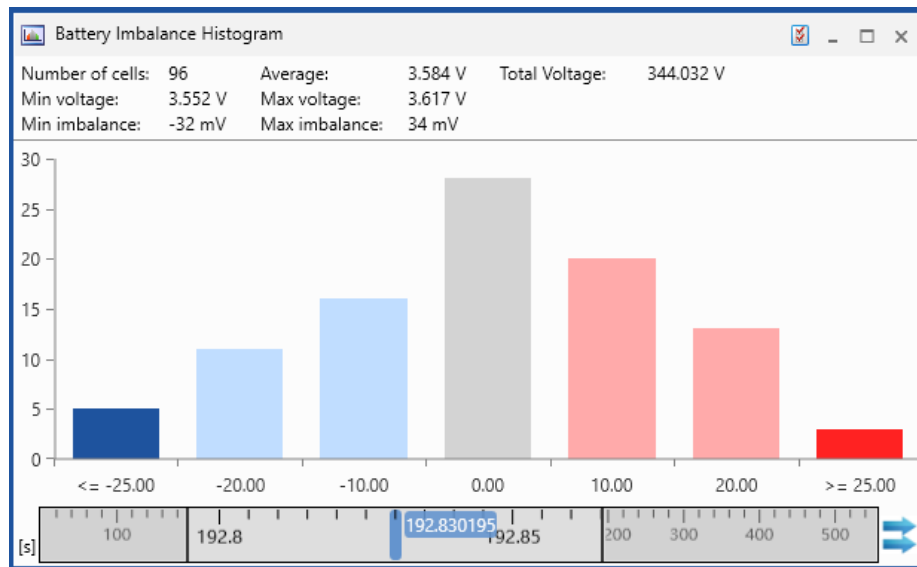
#### Signal löschen





1. Rechtsklicken Sie den Signalkasten, den Sie löschen möchten.
2. Wählen Sie **Signal(e) entfernen**.

### 5.2.9.3 Batterie-Imbalance-Histogramm

Das Batterie-Imbalance-Histogramm ist ein Instrument zur statistischen Analyse. Das Histogramm wird auf der Grundlage der Imbalance-Werte der einzelnen Bat-

teriezellen zu einem bestimmten Zeitpunkt berechnet. Im Histogramm stellt die Höhe der einzelnen Balken die Anzahl der Signale dar, die in den definierten Wertebereich der jeweiligen Klasse fallen.



Balkenfarbe	Beschreibung
	Signale mit Imbalance-Werten, die niedriger sind als die niedrigste Klasse
	Signale mit negativen Imbalance-Werten
	Signalen mit Imbalance-Werten um 0
	Signale mit positiven Imbalance-Werten
	Signale mit Imbalance-Werten, die höher sind als die höchste Klasse


Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["Eigenschaften des Batterie-Imbalance-Histogramms festlegen"](#) unten
- ["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
- ["Signal löschen"](#) auf der nächsten Seite

#### Eigenschaften des Batterie-Imbalance-Histogramms 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.

#### Signale zuweisen

Um zu sehen, wie Sie die relevanten Signale auswählen und diese dem gewünschten Instrument zuweisen können, schauen Sie unser Video  [Selecting Signals](#).

#### **Signals.**

Um zu wissen, wie Sie Signale einem neuen oder bestehenden Instrument zuweisen können, lesen Sie "[Signale einem Instrument zuweisen](#)" auf Seite 127.

Beachten Sie, dass Sie ein Signal nur einmal hinzufügen können.

#### 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.

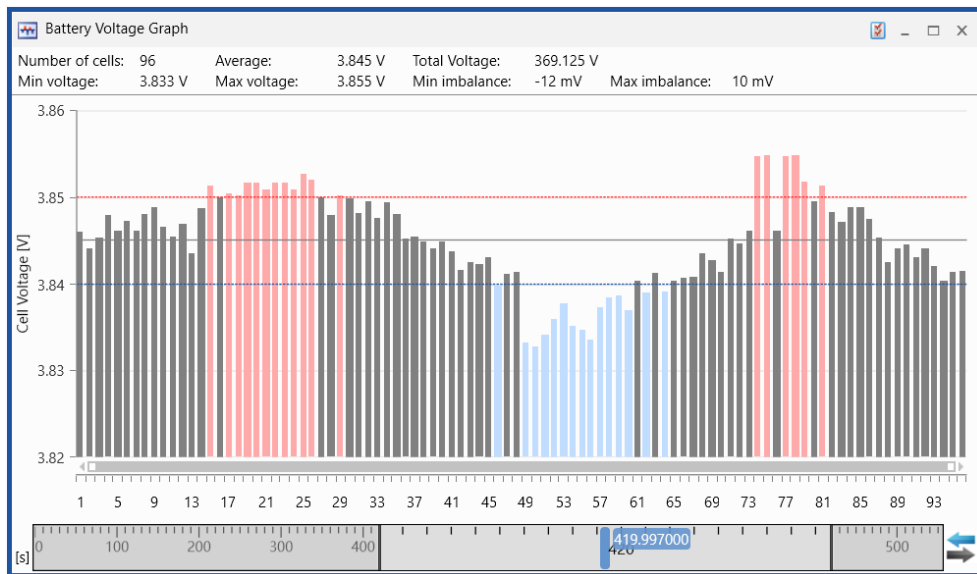
#### Signal löschen

1. Klicken Sie das Fenster Konfigurationsmanager.
2. Wählen Sie im Instrument Batterie-Imbalance-Histogramm das Signal aus, das Sie löschen möchten.
3. Drücken Sie **Entf**.

### 5.2.9.4 Batterie-Spannungsdiagramm




Mit dem Batterie-Spannungsdiagramm können Sie sich einen Überblick über die Spannungswerte der Batteriezellen verschaffen und Zellen identifizieren, die zu

einem bestimmten Zeitpunkt einen Spannungsgrenzwert überschreiten. Die Zellspannungen werden durch vertikale Balken dargestellt, die von links nach rechts von niedrigeren zu höheren Zellzahlen sortiert sind.





### Zellspannung [V]

Das Diagramm zeigt die Spannungswerte aller Batteriezellen als vertikale Balken. Die Höhe der einzelnen Balken stellt die Spannung der jeweiligen Zelle dar. Zellen, deren Spannungswerte den unteren oder oberen Grenzwert überschreiten, werden hervorgehoben.

Balkenfarbe	Beschreibung
	Zellen, die den unteren Grenzwert überschreiten
	Zellen innerhalb der Grenzwerte
	Zellen, 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:

- ["Eigenschaften des Batterie-Spannungsdiagramms festlegen"](#) auf der nächsten Seite




- "Signale zuweisen" unten
- "Signale ersetzen" unten
- "Signal löschen" unten

### Eigenschaften des Batterie-Spannungsdiagramms 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.

### Signale zuweisen

Um zu sehen, wie Sie die relevanten Signale auswählen und diese dem gewünschten Instrument zuweisen können, schauen Sie unser Video  [Selecting Signals](#).

### **Signals.**

Um zu wissen, wie Sie Signale einem neuen oder bestehenden Instrument zuweisen können, lesen Sie "[Signale einem Instrument zuweisen](#)" auf Seite 127.

Beachten Sie, dass Sie ein Signal nur einmal hinzufügen können.

### Signale ersetzen

Weitere Informationen finden Sie unter "[Signal ersetzen](#)" auf Seite 129.

### Signal löschen

1. Rechtsklicken Sie die Zeile mit dem Signal, das Sie löschen möchten.
2. Wählen Sie **Signal(e) entfernen**.

## 5.2.10 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.

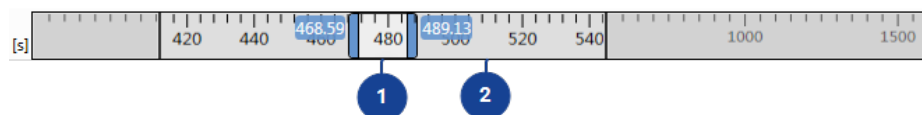
Der Zeitschieber ist je nach Instrumenttyp und der damit verbundenen Zeitskala unterschiedlich. Die Instrumenttypen können folgendermaßen klassifiziert werden:

Instrumenttyp	Variable Zeitskala	Feste Zeitskala
Batterie-Imbalance-Grafik	-	x
Batterie-Imbalance-Histogramm	-	x
Batterie-Imbalance-Tabelle	-	x
Batterie-Zellspannung-Diagramm	-	x
Ereignisliste	-	x
GPS-Kartenansicht	x	-
Oszilloskop	x	-
Streudiagramm	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 118](#).

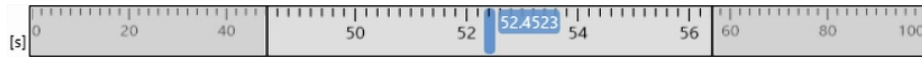
Um eine ausreichende Größe und ein genaues Bild der relativen Position des momentan sichtbaren Zeitbereichs bei hohem Zoom zu bekommen, wechselt der Zeitschieber automatisch in den Vergrößerungsmodus.



- 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 repräsentiert. Die blaue Linie kennzeichnet den derzeit im Instrument angezeigten Zeitstempel. Um einen exakten Wert für den Zeitbereich einzugeben, siehe ["Exakten Wert für den Zeitbereich eingeben"](#) auf Seite 118.



## Mögliche Aktionen in Abhängigkeit vom Instrumenttyp

Aktion mittels Zeitschieber	Variable Zeitskala	Feste Zeitskala
<a href="#">"Instrumente synchronisieren" auf der nächsten Seite</a>	x	x
<a href="#">"Scrollen" auf Seite 117</a>	x	x
<a href="#">"Schnelles Scrollen durchführen" auf Seite 117</a>	x	x
<a href="#">"Zoomen" auf Seite 118</a>	x	-
<a href="#">"Schnelles Zoomen durchführen" auf Seite 119</a>	x	-
<a href="#">"Gesamten Zeitbereich einer Messdatei anzeigen" auf Seite 119</a>	x	-
<a href="#">"Exakten Wert für den Zeitbereich eingeben" auf Seite 118</a>	x	x

### 5.2.10.1 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 113.

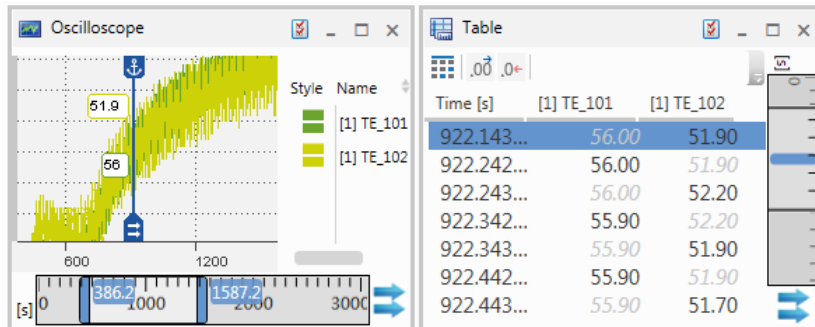
### Synchronisation verschiedener Instrumententypen

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 ausgehend von einem Instrument mit fester Zeitskala 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.

## Synchronisationszeitstempel

Ein Synchronisationszeitstempel kennzeichnet an welchem Zeitstempel ein Instrument mit anderen Instrumenten synchronisiert ist.




Im Oszilloskop wird dieser Zeitstempel durch einen Synchronisations-Cursor dargestellt, der automatisch erscheint, wenn Instrumente synchronisiert werden. 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. Aber der Zeitstempel des Synchronisations-Cursors wird weiterhin für die Synchronisation mit anderen Instrumenten verwendet. Wenn Sie die Synchronisation beenden, bleibt der Synchronisations-Cursor im Oszilloskop. Weitere Informationen finden Sie unter ["Synchronisations-Cursor wechseln"](#) auf Seite 81.

In Instrumenten mit fester Skala, wird der Zeitstempel in der zweiten Zeile in Blau gekennzeichnet. Falls sich der Synchronisationszeitstempel zwischen den beiden ersten Zeilen befindet, wird eine blaue Linie zwischen diesen Zeilen angezeigt. Sie können den Synchronisationszeitstempel auf eine andere Zeile in der Tabelle verschieben. Weitere Informationen finden Sie unter ["Synchronisationszeitstempel verschieben"](#) auf Seite 94. 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 .

Alle Instrumente der Konfiguration sind synchronisiert. Scrollen kann in jedem Instrument im Synchronisationsmodus ausgeführt werden.

2. Um die Synchronisation zu stoppen, klicken Sie auf .

### 5.2.10.2 Mit dem Zeitschieber navigieren

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "Scrollen" unten
- "Schnelles Scrollen durchführen" unten
- "Langsames Scrollen zeilenweise durchführen" auf der nächsten Seite
- "Exakten Wert für den Zeitbereich eingeben" auf der nächsten Seite

#### Scrollen

Zum Scrollen können Sie das Mauseisen 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 (außerhalb des sichtbaren Zeitbereichs für Instrumente mit variabler Zeitskala).
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 "Zoomen" auf der nächsten Seite). Fahren Sie mit dem Mauszeiger über den aktuell sichtbaren Zeitbereich.



- In Instrumenten mit fester Zeitskala (z. B. Tabelle) fahren Sie mit dem Mauszeiger über den aktuellen Zeitstempel, der als blaue Linie dargestellt ist.

A screenshot of a table window titled 'Table'. It shows a table with three columns: 'Time', '[1] TE...', and '[1] TE...'. The first row contains values 1.232925600, 31.3000, and 35.8000. The second row contains 1.311296600, 31.3000, and 36.0000. A blue vertical bar is over the second column, and a hand cursor is over it.

Time	[1] TE...	[1] TE...
1.232925600	31.3000	35.8000
1.311296600	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

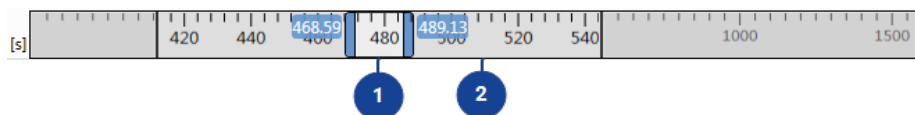
1. Klicken Sie auf einen der Tooltips im Zeitschieber, die die Start- und Endzeit des angezeigten Zeitbereichs zeigen. Alternativ drücken Sie STRG+B.
2. Geben Sie den Wert für den Zeitbereich ein.
3. Führen Sie eine der folgenden Aktionen aus:
  - Um den neuen Wert auf den Zeitbereich anzuwenden, drücken Sie die EINGABETASTE.
  - Um den neuen Wert auf den Zeitbereich anzuwenden und direkt zum anderen Tooltip zu springen, drücken Sie die TABULATOR-TASTE 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.

### 5.2.10.3 Mit dem Zeitschieber zoomen

In Instrumenten mit variabler Zeitskala können Sie die nachfolgenden Aktionen ausführen:

- "Zoomen" unten
- "Schnelles Zoomen durchführen" auf der nächsten Seite
- "Gesamten Zeitbereich einer Messdatei anzeigen" auf der nächsten Seite



- 
- 1 Aktuell sichtbarer Zeitbereich
- 
- 2 Vergrößerter Ausschnitt des Zeitbereichs (wird nach dem Hineinzoomen angezeigt)
- 

#### Zoomen

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 ["Zoomen" auf der vorherigen Seite](#)). 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

V8.7 erlaubt Ihnen zu definieren, welche der folgenden potentiellen Variablenamen als Anzeigename verwendet werden soll:

- **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**.

V8.7 sorgt dafür, dass der Anzeigename eindeutig ist. Bei Bedarf wird der Anzeigename um eine Zahl in runden Klammern erweitert. 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.

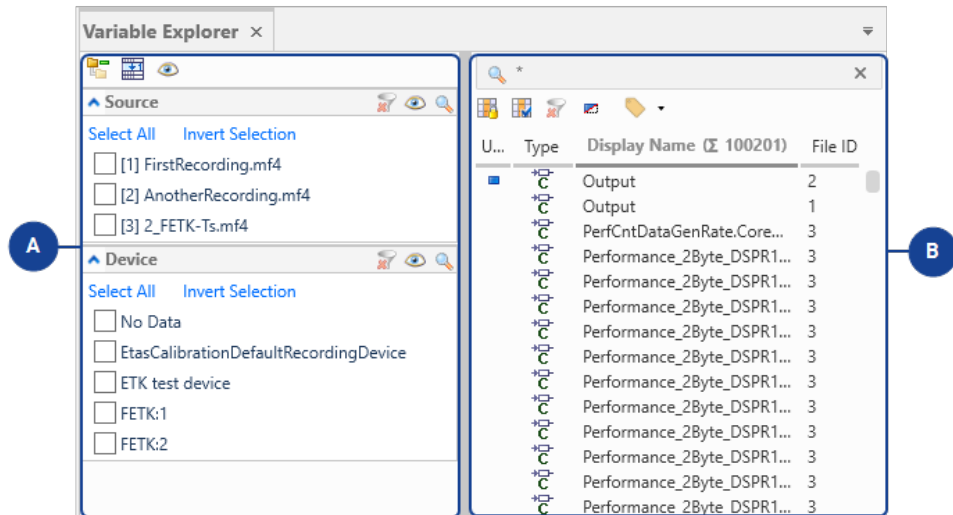
2. Um die komplette Liste an Spalten anzuzeigen, klicken auf das Drop-down-Menü **Mehr Spalten**.
3. Um eine Spalte ein- oder auszublenden, setzen oder entfernen Sie den Haken beim entsprechenden Spaltennamen in der Liste.

### 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 121.

**Spalten anzeigen / ausblenden**

Weitere Informationen finden Sie unter "[Spalten anzeigen und ausblenden](#)" auf Seite 121.

**Verwendete / Nicht verwendete Signale**

Weitere Informationen finden Sie unter "[Filtern von genutzten/ungenutzten Signalen](#)" auf Seite 125.

**Anzeigenamen ändern**

Weitere Informationen finden Sie unter "[Anzeigenamen in der Anwendung definieren](#)" auf Seite 120.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- "[Signale suchen](#)" unten
- "[Signale filtern](#)" auf der nächsten Seite
- "[Filter zurücksetzen](#)" auf Seite 125
- "[Signale im Variablen-Explorer per Spalten sortieren](#)" auf Seite 126

**Signale suchen**

Wenn Sie im Variablen-Explorer eine Suche ausführen, wird nur die Spalte **Anzeigename** 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 "[Innerhalb der Konfiguration suchen](#)" auf Seite 32.

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 121.

### 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](#).

### **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 in INCA Variablen in verschiedene Raster aufgezeichnet und in eine einzige Datei gespeichert werden, können die Variablen nur mit einem kombinierten Raster (kombiniert mit einem + Zeichen) und nicht mit unterschiedlichen einzelnen Raster gefiltert werden.

- 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 alpha-numerisch sortiert.

## 6.4 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**.

Für jedes gewählte Bit wird ein berechnetes boolesches Signal erstellt. Der Name des berechneten Signals besteht aus dem ursprünglichen Signalnamen und der Bitnummer. Die berechneten Signale sind im Variablen-

Explorer und im Editor Berechnete Signale verfügbar. Sie können diese Signale in Instrumenten oder anderen berechneten Signalen verwenden. Weitere Informationen finden Sie unter ["Signale einem Instrument zuweisen"](#) unten und ["Berechnete Signale definieren"](#) auf Seite 140.

Um extrahierte Bit-Signale zu löschen, siehe ["Berechnetes Signal löschen"](#) auf Seite 143.

## 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 39.

Sie können die folgenden Aktionen ausführen:

- ["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 der nächsten Seite
- ["Signal ersetzen"](#) auf Seite 129

Um Signale einem existierenden Oszilloskop schnell zuzuweisen, kann das Auswahlrad verwendet werden. Weitere Informationen finden Sie unter ["Signale mit dem Auswahlrad zuweisen"](#) auf Seite 73.

### 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](#).

### **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 125.

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 EING. 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 Instrumenttyps 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 MDA, ob das Zielinstrument 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 85](#) und in der Tabelle unter ["Datendarstellung eines Signals ändern" auf Seite 95](#).

### Signal ersetzen

Wenn Sie ein Signal mit einem anderen Signal ersetzen müssen, um z. B. einen "No-Match"-Status aufzulösen oder alle Signale mit dem gleichen Namen auf einmal zu ersetzen, führen Sie die folgenden Aktionen aus:

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)
  - **Alle Instrumente und Berechnungen** (schließt alle Instrumente und Eingangssignale für berechnete Signale ein)
5. Geben Sie im Suchfeld den Namen des Signals ein, das ersetzen möchten.
6. Klicken Sie 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" unten
- "Metadaten eines zugewiesenen Signals anzeigen" unten

#### 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 121](#).
  - Im Konfigurationsmanager klappen Sie die Baumansicht auf bis die Signale angezeigt werden. Die ID der Messdatei wird vor dem Signalnamen angezeigt und der Tooltip 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 Tooltip zeigt den Dateinamen an.

Für berechnete Signale wird ein Wurzelsymbol als Datei-ID angezeigt. Beachten Sie, dass, falls eine Messdatei aus der Konfiguration entfernt wurde, ein "?" statt der ID angezeigt wird.

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 "nicht übereinstimmendes 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 121](#). 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"](#) unten
- ["Signalnamen und Metainformationen in die Zwischenablage kopieren"](#) unten
- ["Informationen für mehrere Signale kopieren"](#) unten
- ["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 52.

### 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 der 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 die aktiven Spalten und der Kopfzeile der Spalten kopiert.

Die Funktion **Inhalte kopieren** ist in der Signalliste im Oszilloskop sowie im statistischen Instrument verfügbar.

#### Signalnamen an EHANDBOOK-NAVIGATOR übermitteln

Sie können für ein ausgewähltes Signal zusätzliche Informationen in EHANDBOOK-NAVIGATOR anzeigen. Um den Signalnamen an EHANDBOOK-NAVIGATOR zu übermitteln, muss die Verbindung hergestellt sein. Weitere Informationen finden Sie unter "[MDA mit EHANDBOOK-NAVIGATOR verbinden](#)" auf [Seite 27](#).

1. In einem Instrument wählen Sie ein Signal.
2. Im Kontextmenü wählen Sie **Signaldokumentation öffnen**.
  - ⇒ In EHANDBOOK-NAVIGATOR wird die verfügbare Signalinformation angezeigt.

## 7 Berechnungen

Berechnete Signale sind hilfreich beim Anzeigen und Analysieren von Messdaten. MDA unterstützt zwei Berechnungsarten:

- **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

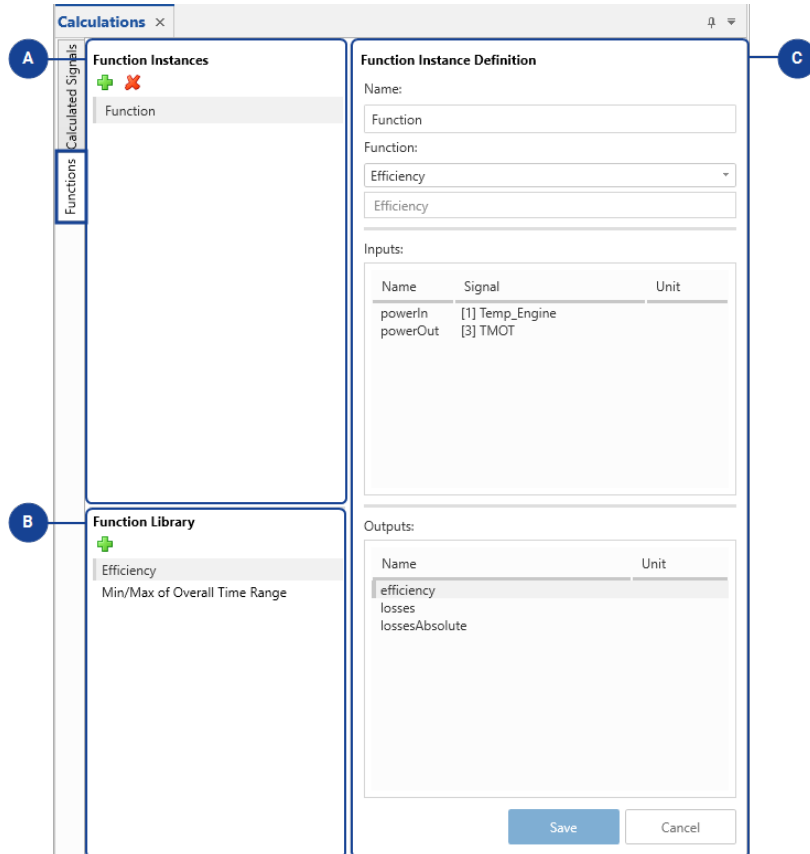
Nachdem eine Berechnung erstellt worden ist, erscheinen die Berechnungsergebnisse im Variablen-Explorer. Diese können ausgewählt und wie normale Messsignale verwendet werden.

### 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.

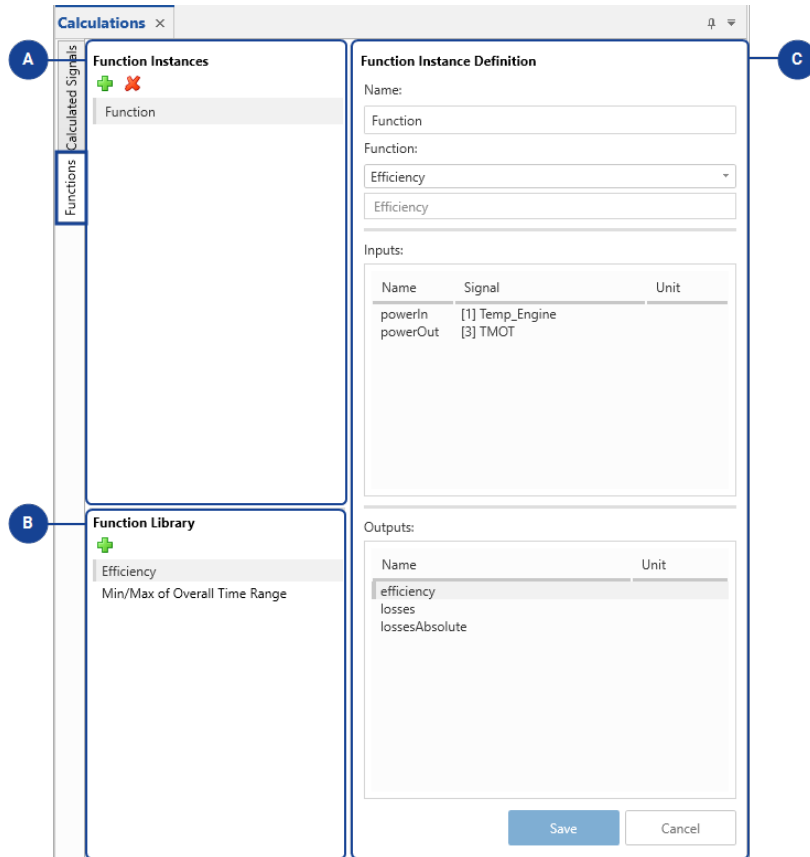
---

## 7.1.1 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.


---

## 7.1.2 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 138
- "Funktionsinstanz löschen" auf Seite 138

### 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\etas\MDA\8.7\CorePlugins\Etas.TargetAccess.VirtualTarget.`

⇒ Die FMU wird automatisch geladen.

Die FMU-Datei ist eine gezippte Datei. Sie enthält das Modell und eine Modellbeschreibungsddatei. MDA übernimmt den Modellnamen, wie er in der Modellbeschreibungsddatei definiert ist. Dieser Name kann sich vom Namen in der FMU-Datei unterscheiden. Es ist auch möglich, dass derselbe Modellname in der Modellbeschreibungsddatei 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 Spalte **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 ist 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. Im **Funktionsinstanzen** Feld rechtsklicken Sie 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 35


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 136.

Wenn Sie eine komprimierte Konfigurationsdatei benötigen, siehe "[Eine Konfiguration und ihre Dateien exportieren](#)" auf Seite 33.

### Funktionsinstanz löschen

1. Klicken Sie auf die Funktionsinstanz in der Liste der 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:

**Calculated Signals** x

**Calculated Signals**

+ ✎ ✕

A Difference

---

**Toolbox**

Absolute: abs()

Addition: +

Average: Accumulate\_Prefix\_Average

Average (rolling, sample based): Accu

Average (rolling, time based): Accum

Binary AND: &

Binary Left Shift: <<

Binary NOT: ~

---

**Help: /(\*) Absolute**

**Absolute value.**

*Syntax*

result = abs(expression)

*Argument(s)*

result  
The absolute value of expression.

expression  
A numeric expression.

Name:  Unit:

Formula Definition:

$$\frac{([3] \text{ Exh\_tOxiCatUs} - [3] \text{ Exh\_tPFItUs})}{[3] \text{ Exh\_tOxiCatUs}} * 100$$

B

---

Output Options

Description:

Save Cancel

D

---

**Nr. Beschreibung**


---

**A 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 143.
- 

**B 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 ["Berechnete Signale definieren"](#) unten.

---

**C 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.

---

**D 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.

---

**i Info**

Berechnete Signale, die aus MDA V7 importiert werden, können sich in MDA V8 leicht unterschiedlich verhalten. Weitere Informationen finden Sie unter ["Import berechneter Signale aus XDA-Dateien: Unterschiede zwischen MDA V7 und MDA V8"](#) auf Seite 165.


### 7.2.1 Berechnete Signale definieren

Für einen allgemeinen Überblick des Fensters siehe ["Berechnete Signale"](#) auf Seite 138.

### 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.
    - **Gleiches Raster wie Signal**: Das berechnete Signal hat die gleichen Zeitstempel wie das gewählte 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.

## 7.2.2 Berechnete Signale verwalten


Für einen allgemeinen Überblick des Fensters siehe "[Berechnete Signale](#)" auf [Seite 138](#). 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, wie Sie berechnete Signale aus einer XCS-Datei aus INCA oder MDA V7 importieren können, finden Sie unter "[Berechnete Signale über XCS-Exportdatei importieren](#)" auf [Seite 37](#).

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 141](#).

### 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 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.

### 7.2.3 Beispiele für berechnete Signale

#### 7.2.3.1 Bits oder Bit-Felder aus einer ganzen Zahl extrahieren

Um einzelne Bits zu extrahieren siehe "[Bits von einem Signal extrahieren](#)" auf Seite 126.

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 einzelnes 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)
```

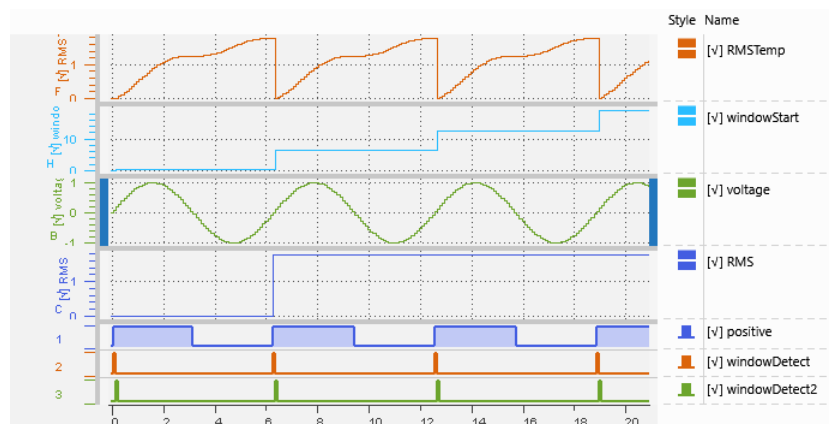
#### 7.2.3.2 RMS berechnen

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.



### 7.2.3.3 Aufzählungssignale verwenden

Der physikalische Wert eines Aufzählungssignals ist ein String, daher können übliche mathematische Operationen mit einem Aufzählungssignal als Eingangsgröße nicht ausgeführt 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])`

#### 7.2.3.4 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 148](#)
- ["If-Then-Else Funktion um Messpunkte mit Not a Number Zustand zu ignorieren" auf Seite 150](#)

##### 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 unterschiedlichen 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 und Subtraktion, während es 1 für die Multiplikation oder Division ist.

**BEISPIEL**

1. Sie möchten den gesamten  $\text{CO}_2$ -Ausstoß im Geschwindigkeitsbereich zwischen 40 und 80 km/h wissen. Wenn Sie die  $\text{CO}_2$ -Emissionsmenge (in g/s) integrieren, können Sie die Menge berechnen.

- Bedingung für den Geschwindigkeitsbereich: `(Speed > 40) AND (Speed <= 80)`

- wenn wahr: integriere  $\text{CO}_2$ -Emissionsgasmenge

- wenn falsch: integriere den neutralen Wert, 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

- wenn falsch: Ein neutraler Wert wird für die Integralberechnung genutzt, 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 Änderung auf das Berechnungsergebnis. Dennoch gibt es einen Wert für jeden Zeitstempel, d. h. für jeden Eingangsmesspunkt. 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.

Um Messpunkte vollständig auszuschließen, sodass z. B. kein Ergebnis für die Berechnung vorliegt, können Sie die `No Value` Funktion 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 erhaltenen 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 )
```

2. 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)
```

```
mit Distance = [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 (InputSi-
gnal, 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.

- `NaN` Messpunkte aus einer Integralberechnung ausschließen.

Wie bereits zuvor erwähnt, beeinflusst der NaN 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)
```

## 7.2.4 Details zu berechneten Signalen

### 7.2.4.1 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 <sup>1</sup>	Ja
Vorzeichenlose ganze Zahl	8, 16, 32, 64 bit <sup>1</sup>	Ja
IEEE-Gleitkommazahl	32, 64 bit	Ja
Boolescher Typ		Ja
Zeichenkette		Nein <sup>2</sup>
Aufzählung		Nein <sup>2</sup>
Gemischt (Kombination aus numerischen Datentypen und Aufzählung)		Nein <sup>2</sup>
Array		Nein
Ereignis		Nein <sup>2 3</sup>

<sup>1</sup> Andere Bitgrößen in Input-Dateien werden unterstützt, aber die Daten werden in die nächsthöher verfügbare Größe konvertiert.

<sup>2</sup> Der Typ kann angezeigt werden, wird aber nicht in berechneten Signalen unterstützt.

<sup>3</sup> Ereignisse werden derzeit wie Strings behandelt.

### Datentypkonvertierung

Werte eines Typs können entsprechend der nachfolgenden Tabelle in einen anderen Typ konvertiert werden:

Konvertierung	Eingabetyp	Ausgabetyt	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 allen Eingabetypen ist.
- Arithmetische Operationen (Addition, Multiplikation, ...) existiert nur für den Typ Double, weshalb die Typdeduktion Eingabetypen immer in Double konvertiert.

### 7.2.4.2 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" unten](#)
- ["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:

<b>Boolescher Typ Workaround</b>	
Wahr	!1
Falsch	!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 Signale der Formel hinzugefügt wird. Es wird als Kästchen mit dem Namen des Signals angezeigt.

Implizit ordnet ein Signal jedem Messpunkt auch einen Zeitstempel zu. Manche Operationen wie das Integral verwenden Zeitstempel, um auf das Voranschreiten 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 Auswertungsrichtung ist als links-nach-rechts oder rechts-nach-links spezifiziert.

Operatoren	Argumente	Auswertung
- ~ !	Unär	Rechts-nach-links
**	Binär	Links-nach-rechts
* / %	Binär	Links-nach-rechts
+ -	Binär	Links-nach-rechts
< > <= >= =	Binär	Links-nach-rechts
BIT_AND &	Binär	Links-nach-rechts
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.

### 7.2.4.3 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:

```
reduction = value[1] + ... + value[n]
```

- Die Anzahl der Messpunkte:

```
reduction = n
```

- Der Durchschnitt aller Werte:

```
reduction = (value[1] + ... + 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 enthält alle Messpunkte mit Zeitstempeln größer als der Startzeit und kleiner oder gleich der Endzeit, 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 Zuweisung der Endzeit von Bereichen zu Zeitstempeln müssen die Endzeiten strikt monoton ansteigend sein.

## Reduktionsverhalten

Die folgenden Reduktionsverhalten können verwendet werden:

- ["Accumulate\\_Rolling" unten](#)
- ["Accumulate\\_Rolling\(input, windowStart\)" unten](#)
- ["Window\\_Signal" auf der nächsten Seite](#)
- ["Window\\_Signal\(input, limit\)" auf der nächsten Seite](#)
- ["Accumulate\\_Prefix" auf Seite 159](#)
- ["Accumulate\\_Reset" auf Seite 159](#)
- ["Accumulate\\_Samples" auf Seite 160](#)

### 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 Messpunkte in diesem Bereich des Eingangssignals gemäß der Reduktionsfunktion reduziert und produzieren einen Ausgabemesspunkt, der den gleichen Zeitstempel hat wie das Ende des Bereichs.

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 Verhalten 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 CO<sub>2</sub>-Ausstoß enthält:

```
movingWindow = Window_Signal_Integral(CO2, 80)
```

movingWindow kann nun dazu verwendet werden, andere Signale normalisiert auf den CO<sub>2</sub>-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.  $result[i] = reduce(signal[1], \dots, signal[i])$ .

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.  $result[i] = reduce(signal[k], \dots, signal[i])$ , 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	Wahr	1
5	Wahr	5
3	Wahr	5
2	Falsch	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 Summer 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:

$$\text{combine}(a, b) = \min(a, b)$$

Das Minimum ist für alle numerischen Datentypen verfügbar.

#### Maximum

Die Maximum-Funktion liefert das Maximum aller Eingabewerte:

$$\text{combine}(a, b) = \max(a, b)$$

Das Maximum ist für alle numerischen Datentypen verfügbar.

#### Count

Die Reduktionsfunktion liefert die Anzahl der Messpunkte:

$$\text{Count}(\text{values}[1], \dots, \text{values}[n]) = n$$

#### Add

Die Add-Funktion liefert die Summer aller Eingabewerte:

$$\text{combine}(a, b) = a + b$$

#### Average

Die Average-Funktion berechnet den Durchschnitt über die Eingabewerte. Dies ist einfach die Summer der Messpunkte geteilt durch die Anzahl der Messpunkte:

$$\text{Average}(\text{values}) = \text{Add}(\text{values}) / \text{Count}(\text{values})$$

#### 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 Zugriffserlaubnis 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

Während der Entwicklung von V8.7 war die funktionale Sicherheit des Programms von äußerster Wichtigkeit. 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**  
V8.7 schließt sich ohne Informationen zu senden.
- 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 V8.7 ausgeführt haben, bevor der Fehler aufgetreten ist.

#### Fehlerberichten mit ZipAndSend senden

Wenn Sie einen Fehlerbericht erst später senden wollen oder im Fall, dass V8.7 nicht mehr gestartet werden kann:

1. Wählen Sie im Windows Startmenü **E > ETAS > V8.7 > ZipAndSend**.
2. Klicken Sie **Create Report**  
V8.7 generiert automatisch einen Fehlerbericht und öffnet eine neues, aus-

gefülltes E-Mail-Formular mit den Log-Dateien im Anhang.

Senden Sie uns die Informationen über 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 V8.7 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. den vollständigen Pfadnamen einer in V8.7 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

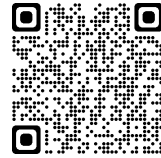
### Technischer Support

Informationen zu Ihrem lokalen Vertrieb und zu Ihrem lokalen Technischen Support bzw. den Produkt-Hotlines finden Sie auf der ETAS-Website:

[www.etas.com/hotlines](http://www.etas.com/hotlines)

ETAS bietet folgende Schulungen für ihre Produkte an:

[www.etas.com/academy](http://www.etas.com/academy)



### ETAS Hauptsitz

ETAS GmbH

Borsigstraße 24	Telefon:	+49 711 3423-0
70469 Stuttgart	Telefax:	+49 711 3423-2106
Deutschland	Internet:	<a href="http://www.etas.com">www.etas.com</a>

## 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 das 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 dazugehörigen 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 Formeln 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 binäre 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 MDA V8 real '-1.00' ist.

### 10.1.3 Operationen vom Typ "Einzel-Bit"

Was	MDA V7	Migrierte Formeln in MDA V8	Anmerkung
Einzelnes Bit	<code>double((long(rint(signal)) &gt;&gt; shift_value) &amp; and_value)</code>	<p>Wenn ein Messsignal verwendet wird:</p> <p><b>Raw(signal)</b>  <b>&gt;&gt; shift_value</b>  <b>&amp; and_value</b></p> <p>Wenn ein Wert verwendet wird:</p> <p><b>value &gt;&gt;</b>  <b>shift_value &amp;</b>  <b>and_value</b></p>	Für Argumente, die Messsignale sind, wird die Raw-Funktion aufgerufen.

## 10.1.4 Operationen vom Typ "Bitmaske"

Was	MDA V7	Migrierte Formeln in MDA V8	Anmerkung
Bitmaske	<code>double((long(rint(signal)) &gt;&gt; shift_value) &amp; and_value)</code>	Wenn ein Messsignal verwendet wird: <b>Raw(signal)</b> <b>&gt;&gt; shift_value</b> <b>&amp; and_value</b> Wenn ein Wert verwendet wird: <b>value &gt;&gt;</b> <b>shift_value &amp;</b> <b>and_value</b>	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'} &gt; 1000</code>
2	<code>MyLimitMonitor1?2 = \${'C:_Data\INCA-NG_Sample Files\Coldstart2.dat:DG0:CG0:N10'} &lt; 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 &gt; 1000)    (N10 &lt; 100)</code>
Typ	Boolean



## 10.2 Verhalten berechneter Signale abhängig vom Statusflag

In einer MDF-Messdatei sind zusätzlich zwei Flags für Messwerte verfügbar: Eins um anzuzeigen, ob ein Wert zu einem bestimmten Zeitstempel vorhanden ist und eins, ob ein aufgenommener Messwert 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, bevor der erste Messwert des Signals verfügbar ist
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 die gleiche, als ob der Messwert (einschließlich Zeitstempel) 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 irgendein Eingabemesswert einen Fehler hat (d. h. ungültig ist), überträgt sich der Fehler auf das Ergebnis der Berechnung.
  - 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 Formeln 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: <b>Raw(signal) &amp; mask</b> Wenn ein Wert verwendet wird: <b>notsignal &amp; mask</b>	Für Argumente, die Messsignale sind, wird die Raw-Funktion aufgerufen. Zeitbereich: Von Beginn an
OR	BinaryOR (signal, mask)	Wenn ein Messsignal verwendet wird: <b>Raw(signal)   mask</b> Wenn ein Wert verwendet wird: <b>notsignal   mask</b>	Für Argumente, die Messsignale sind, wird die Raw-Funktion aufgerufen. Zeitbereich: Von Beginn an
XOR	BinaryXOR (signal, mask)	Wenn ein Messsignal verwendet wird: <b>Raw(signal) ^ mask</b> Wenn ein Wert verwendet wird: <b>notsignal ^ mask</b>	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 Formeln 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 Tolleranzlevel befindet (min, max).
Debounce	Debounce (time, signal, risingDelay, fallingDelay)	Debounce (signal, risingDelay, fallingDelay)	Errechnet die entprellte Version von <code>signal</code> . Der Zeitbereich ist durch die Flanken der Eingangssignale definiert. Die Berechnungsergebnisse können unterschiedlich ausfallen, da die Debounce-Funktion in MDA V8 keine Flanken generiert, wenn das Eingangssignal von Beginn an ungleich Null ist. MDA V8 nimmt an, dass der vorhergehende (unbekannte) Messpunkt den gleichen Wert hat wie der erste verfügbare Messwert. MDA V8 hat keine initiale Flanke und der vorhergehende Wert ist initialisiert als <code>NoValue</code> .

Was	MDA V7	Migrierte Formeln 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 <code>count</code> definiert. Aufzählungssignale (VTAB) sind nicht unterstützt.
DeltaT	DeltaT (time, signal)	Delta (master()) + 0*Raw (signal)	$0 * signal$ ist erforderlich, um die Rastereinstellungen basierend auf das Eingangssignal anzuwenden. Zeitbereich zwischen dem aktuellen und dem vorhergehenden Messwert. Berechnet $time(k) - time(k-1)$ . V8.7 nimmt an, dass der erste Wert <code>NoValue</code> hat.
Gradient	Gradient (time, signal, count)	$(signal - State\_Delay (signal, NoValue(0), count)) / (Master() - State\_Delay (Master(), 0, count))$	Erste Ableitung von den letzten <code>count</code> Messwerten. Der Zeitbereich ist durch den Messwert-Parameter <code>count</code> definiert. Aufzählungssignale (VTAB) sind nicht unterstützt.
Integral	Integral (time, signal)	Accumulate_Prefix_Integral (signal)	Integral von <code>signal</code> von Beginn der Messung.

Was	MDA V7	Migrierte Formeln in MDA V8	Anmerkung
LevelReached Count	LevelReachedCount (signal,level)	Accumulate_Prefix_Sum ((State_Regis- ter (signal != level, !0) && (signal = level)) ? 1 : 0)	Zählt wie viele Male ein Signalwert erreicht wor- den 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 Mes- sung.
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 posi- tiven Flanke von reset_signal zurück- gesetzt. Zeitbereich: Von Beginn an oder von der letz- ten positiven Flanke von reset_signal.
Minimum	Minimum (signal)	Accumulate_Prefix_Minimum (signal)	Minimalwert des Signals von Beginn der Mes- sung.
MinimumOf 2signals	MinimumOf2Signals (signal1,signal2)	Relation_Minimum (signal1, signal2)	Minimum von signal1 und signal2.

Was	MDA V7	Migrierte Formeln in MDA V8	Anmerkung
MinReset	MinReset(input_signal, reset_signal)	Accumulate_Reset_Minimum (signal, reset > State_Register(reset, 0))	Berechnet den Minimalwert von <code>input_signal</code> . Der Minimalwert wird bei jeder positiven Flanke von <code>reset_signal</code> zurückgesetzt. Zeitbereich: Von Beginn an oder von der letzten positiven Flanke von <code>reset_signal</code>
PhaseShift	PhaseShift (signal, 0, count)	Delay (signal, 0, count)	Gibt einen vorherigen Wert zurück: <code>signal (k-count)</code> Der Zeitbereich ist durch den Messwert-Parameter <code>count</code> definiert. MDA V8 gibt <code>n/a</code> zurück, solange nicht alle Werte definiert sind.
Pulse11	Pulse11 (time, signal, duration)	Debounce (time, signal, 0, duration)	Der Zeitbereich ist durch den Parameter <code>duration</code> definiert. Erkennt Impulse, die vom Argument <code>duration</code> gegeben sind. MDA V8 nimmt an, dass die vorhergehenden (unbekannten) Werte die gleichen sind, wie der erste verfügbare Wert.

Was	MDA V7	Migrierte Formeln 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)	$((l <= s) \ \&\& \ (s <= u)) ? a : b$	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)	$((l <= s) \ \&\& \ (s <= u)) ? a : b$	Schwellwertberechnung Zeitbereich: Von Beginn an



Was	MDA V7	Migrierte Formeln 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 <code>signal</code> 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 <code>low</code> und <code>high</code> liegt und gewichtet diese Zahl mit <code>factor</code> . Zeitbereich: Von Beginn an

## 10.4 Kommandozeilen-Parameter verwenden

V8.7 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:"&lt;XDX Dateipfad&gt;"</code>	Öffnet eine Konfiguration von einer Datei.
<code>mda.exe -addMf:"&lt;Messdateipfad&gt;"</code>	Ergänzt Messdateien zur aktiven Konfiguration. Wenn keine Konfiguration offen ist, wird eine neue erstellt.
<code>mda.exe -addOrReplaceMf:"&lt;Messdateipfad&gt;"</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:"&lt;Dateipfad&gt;"</code>	Öffnet und importiert unterstützte Dateiformate.
<code>mda.exe -importXDA:"&lt;XDA Pfadname&gt;"</code>	Öffnet und importiert eine XDA-Konfigurationsdatei. Alternativ kann auch eine ZDX-Konfigurationsdatei geöffnet werden.

Kommandozeilen-Parameter	Funktion
<code>mdfextract.exe</code>	<p>Exportiert ausschließlich Signale des Datentyps Event aus einer MDF V4.x-Datei in eine andere MDF V4.x-Datei. Kann als Argument für <code>mdfconvert.exe</code> verwendet werden und fügt Ereignissignale in eine Zielexportdatei ein.</p> <p>Die Datei befindet sich unter %Program Files%\ETAS\MDA.x.x.x\McdCore</p>
<code>mdfconvert.exe</code>	<p>Konvertiert Messdaten in ein anderes Dateiformat unter %Program Files%\ETAS\MDA.x.x.x\McdCore</p> <p>Kann zusammen mit <code>mdfextract.exe</code> verwendet werden, um Ereignissignale aus einer MDF V4.x-Datei einzufügen.</p>
<code>mdfcombine.exe</code>	<p>Fügt mehrere Messdateien zu einer Messdatei zusammen. Die Datei befindet sich unter %Program Files%\ETAS\MDA.x.x.x\McdCore</p> <p>Um zu sehen, wie Sie mehrere Messdateien in eine gemeinsame Messdatei zusammenführen können, schauen Sie unser Video </p> <p><a href="#">Merging of Measure Files.</a></p>

## 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.

#### **Anzeigename 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).

#### **ASCII-Datei**

ASCII (American Standard Code for Information Interchange) steht für ein textuelles Messdateiformat. Es beinhaltet eine Zeitachse und für jedes Signal einen Wert bei jedem Zeitstempel, bei Bedarf 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

### **Batterie-Imbalance-Diagramm**

Instrumententyp für eine grafische Übersicht über die Abweichung jedes Signals vom Durchschnitt aller zugeordneten Signale (d. h. das Ungleichgewicht der einzelnen Signale). Die Abweichung jedes Signals wird als vertikaler Balken für den jeweiligen Zeitpunkt dargestellt.

### **Batterie-Imbalance-Histogramm**

Instrumententyp für die statistische Analyse zugeordneter Signale. Diese sind in Klassen mit einer bestimmten Intervallgröße unterteilt. Für jede Klasse wird ein vertikaler Balken angezeigt. Ihre Höhe stellt die Anzahl der Signale dar, die in den Wertebereich der Klasse fallen. Die Klassifizierung erfolgt für einen bestimmten Zeitpunkt.

### **Batterie-Imbalance-Tabelle**

Instrumententyp, der eine schnelle Evaluierung von vergleichbaren Signalen ermöglicht. Er eignet sich dazu, zu einem Zeitpunkt die Batteriezellenspannungen mit der höchsten bzw. geringsten Abweichung vom Mittelwert aller zugeordneten Signale zu identifizieren.

### **Batterie-Spannungsdiagramm**

Instrumententyp zur Darstellung der Spannungswerte aller zugewiesenen Zellspannungssignale zu einem bestimmte Zeitpunkt.

### **Berechnetes Signal**

Virtuelles Signal, das aus der mathematischen/logischen Kombination eines oder mehreren Signale und/oder Konstanten resultiert.

### **Berechnungen**

Ansicht, die für die Erstellung und Verwaltung von berechneten Signalen und Funktionsinstanzen verwendet wird.

### **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.

**Dateiformate**

Messdateiformate 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.

**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 Eingangsgroßen zuweisen, werden Ausgangsgroßen 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.

## 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.

### Interpoliert

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 Rasterinformationen enthält. Diese kann als Filter in einem INCA-Experiment 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 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.

**Menüband**

Symbolleisten, verteilt auf verschiedene Tabs.

**Messdatei**

Datei, die Messdaten enthält (unabhängig vom eigentlichen Dateiformat. 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**

Individueller Wert eines Signals, der zu einem bestimmten Zeitstempel gemessen wurde.

**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 zusammengefügttes 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-Status**

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.

**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, der für die Markierung des gemeinsamen Zeitstempels beim Synchronisieren verschiedener Instrumente verwendet wird.

**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 wird für die Auswahl und Instrumentzuweisung oder als Input für eine Aktivität (z.B. berechnete Signale, Triggerbedingung, Export...) verwendet.

**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 aufgenommen worden sind. Es wird empfohlen, eine visuelle Beobachtung mit den

aufgezeichneten Daten zu kombinieren und die Daten der Datei in einem synchronisierten Modus im Verhältnis zu anderen Messungen zu analysieren.

## **Z**

### **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	25
BLF	25,53
Kommandozeilen-Parameter	178
MdfCombine	24
MdfConvert	24
MdfEvent	24
Video	103
Anhang	
Extrahieren	54
Anzeigename	120
Anzeigename anpassen	13
ASAM ODS	25
ASCII	22
CSV	23
DIA	23
DXL	22
DXL INCA-Dialekt	22
MRF	23
TSV	22-23
Auswahlrad	73

### B

Batterie-Imbalance-Diagramm	61,108
Batterie-Imbalance-Histogramm	61,109
Batterie-Imbalance-Tabelle	62,106
Batterie-Instrumente	104
Batterie-Imbalance-Diagramm	61,104,108
Batterie-Imbalance-Histogramm	61,104,109
Batterie-Imbalance-Tabelle	62,104,106
Batterie-Spannungsdiagramm	61
Batterie-Zellspannung-Diagramm	104,111
Batterie-Zellspannung-Diagramm	111
Berechnetes Signal	138,140,143-144,144,151-157,160
Bereiche	156
Datentypdeduktion	152
Datentypkonvertierung	151
Literale	152-153
Operatoren	152,155
Reduktion	156
Reduktionsfunktionen	160

Reduktionsverhalten	157
Signale	152,154
Berechnungen	13
Funktionen	133-134
BLF	25,53

### C

CDF	55
CSV	23
ASCII	23
Cursor	
Oszilloskop	79
Streudiagramm	90
Synchronisation	116

### D

Datei-Explorer	13,38
Dateiformat	21
Konvertierung	47
DIA	23
ASCII	23
DXL	22
ASCII	22
DXL INCA-Dialekt	22
ASCII	22

### E

Ebene	57
Ebenen-Taskleiste	60
EHANDBOOK-NAVIGATOR	27,82,132
Eigenschaften	13
Ereignis	92,97
Ereignisliste	62,97
ETAS	
Kontaktinformationen	164
Export	32,35,47
Konfiguration	32

### F

Fenster	12
Anordnung	18
Anzeigename anpassen	12
Berechnungen	12
Datei-Explorer	12
Eigenschaften	12
Info-Center	12
Instrumenten-Box	12
Konfiguration	12
Konfigurationsmanager	12
Meldungen	12
Variablen-Explorer	12

Zeitversatz (Time Offset) .....	12	MdfEvent .....	24
Funktionen .....	133-134	Meldungen .....	13
Funktionsinstanz .....	136	Menüband .....	20,27
Funktionen .....	136	Messdatei .....	38
<b>G</b>		Export .....	47
Glossar .....	180	Metainformationen .....	45
GPS-Kartenansicht .....	62,100	Metadaten .....	38,130
Grenzen .....	91	Metainformationen .....	45
<b>I</b>		MRF .....	23
Import .....	36-37	<b>O</b>	
INCA .....	26	Oszilloskop .....	62,65-67,69-70,73,79,82
Info-Center .....	13	<b>R</b>	
Installation		Rückgängig machen .....	14
Service Pack Installer .....	9	<b>S</b>	
Instrument .....	61,63	Service Pack Installer .....	9
Batterie-Imbalance-Diagramm ...	61,108	Signal	
Batterie-Imbalance-Histogramm	61,109	Auswahl .....	120
Batterie-Imbalance-Tabelle .....	62,106	Export .....	47
Batterie-Spannungsdiagramm .....	61	Metadaten .....	130
Batterie-Zellspannung-Diagramm ...	111	Nicht übereinstimmendes	
Ereignisliste .....	62,97	Signal .....	36,40,130
GPS-Kartenansicht .....	62,100	Signal-Explorer	
Oszilloskop ....	62,65-67,69-70,73,79,82	Anzeigenname .....	120
Statistische Daten .....	62,95	Statistische Daten .....	62,95
Streudiagramm .....	62,86-88,90-91	Streifen	
Tabelle .....	62,92	Oszilloskop .....	70
Video .....	63,103	Streudiagramm .....	87
Zeitnavigation .....	113	Streudiagramm .....	62,86-88,90-91
Zeitschieber .....	113	Suchanfragen .....	32
Instrumenten-Box .....	13,63	Symbolleiste für den Schnellzugriff ....	14,21
<b>K</b>		Synchronisation .....	115
Kommandozeilen-Parameter .....	178	Cursor .....	116
Konfiguration .....	12,29,34	Systemvoraussetzungen .....	9
Ebene .....	57	<b>T</b>	
Export .....	32	Tabelle .....	62,92
Konfigurationsvorlage .....	34	TSV .....	23
Suche .....	32	<b>V</b>	
Konfigurationsmanager .....	13,32	Variablen-Explorer .....	14,120-121
Kontaktinformationen .....	164	Video .....	63,103
Kundenbetreuung .....	162	Vorschau .....	60
<b>L</b>		Instrument .....	60
Label-Datei .....	52	<b>X</b>	
Lizenzierung .....	9	XCS .....	37
<b>M</b>		XDA .....	36
MdfCombine .....	24	<b>Z</b>	
MdfConvert .....	24	Zeitschieber .....	113,115,117-118

Zeitversatz (Time Offset) .....	13,44
Signallinie .....	44
Zeitversatz-Fenster .....	45
Zoomen .....	87