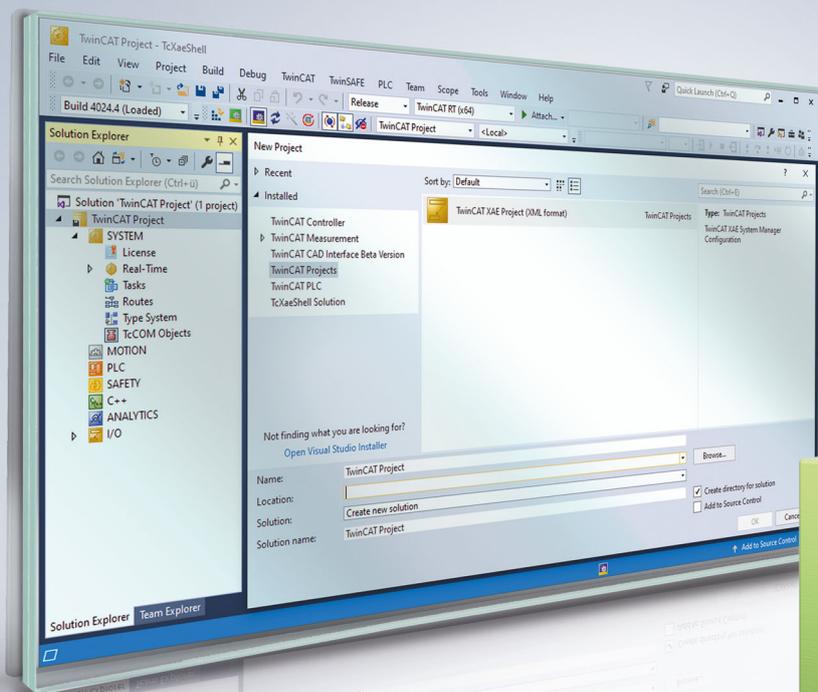


BECKHOFF New Automation Technology

Handbuch | DE

TE13xx

TwinCAT 3 | Scope View



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort.....	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Zu Ihrer Sicherheit.....	6
1.3	Hinweise zur Informationssicherheit	7
2	Übersicht.....	8
3	Installation	13
3.1	Systemvoraussetzungen.....	13
3.2	Herunterladen der Setup-Datei	13
3.3	Installation	13
3.4	Nach der Installation	16
3.5	Lizenzierung.....	16
4	Technische Einführung	19
4.1	Grundkonzept.....	19
5	Konfiguration.....	20
5.1	Architektur	20
5.1.1	Scope Knoten.....	23
5.1.2	Daten-Pool	29
5.1.3	Charts und Kanäle	48
5.1.4	Trigger.....	108
5.1.5	Marker.....	153
5.1.6	Dynamic Style	164
5.1.7	Shapes	167
5.1.8	TwinCAT Target Browser.....	172
5.2	Besondere Eigenschaften	183
5.2.1	Kommunikation	183
5.2.2	Headless Mode	189
5.2.3	Vision Integration	193
5.2.4	Physikalische Einheiten	197
5.2.5	Layer Charts.....	217
5.2.6	Curve Creator.....	231
5.2.7	Kommentar-Funktion.....	240
5.2.8	Reporting.....	254
5.3	Laden, Speichern und Exportieren.....	288
5.3.1	Konfigurationen	288
5.3.2	Daten.....	299
5.4	Menüs und Optionen	318
5.4.1	Menübefehle	318
5.4.2	Symbolleistenbefehle	320
5.4.3	Optionen.....	322
5.5	Scope-Diagnose.....	324
5.5.1	Debug-Nachrichten	324
5.5.2	Scope-Statistik-Tool	325
5.5.3	Support Information Report.....	331

6	.NET API	333
6.1	Gegenüberstellung der Integration in den zwei Scopeversionen	333
6.2	Scope Control Integration	335
6.2.1	Redist-Ordner	336
6.2.2	Sample YT-Chart	337
6.2.3	Sample XY-Chart	343
6.2.4	Sample Array Bar Chart	348
6.2.5	Sample Single Bar Chart	355
6.2.6	Sample Digital Chart	361
6.2.7	Sample Scope Export	367
6.2.8	Sample Array Marker	368
6.2.9	Sample Chart Snipping Tool	374
6.2.10	Sample XYZ-Chart	374
6.3	API-Dokumentation	381
6.4	Integration in ein WPF (Windows Presentation Foundation) Projekt	382
7	Beispiele	383
7.1	Scope-Projekt erstellen und bearbeiten	383
8	Anhang	400
8.1	How To	400
8.1.1	Gemeinsame Einstellungen gleichzeitig ändern	400
8.1.2	Oversampling-Aufnahmen mit dem TwinCAT 3 Scope	402
8.1.3	.svd-Dateien aus einem Netzwerkverzeichnis öffnen	405
8.1.4	Alte Konfigurations-Dateien nutzen	407
8.2	FAQ	408
8.3	Support und Service	409
8.4	Third-party components	411
	Glossar	412

1 Vorwort

1.1 Hinweise zur Dokumentation

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

Das Fachpersonal ist verpflichtet, stets die aktuell gültige Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiterentwickelt.

Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH.

Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente:

EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702

mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.



EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

1.2 Zu Ihrer Sicherheit

Sicherheitsbestimmungen

Lesen Sie die folgenden Erklärungen zu Ihrer Sicherheit.
Beachten und befolgen Sie stets produktspezifische Sicherheitshinweise, die Sie gegebenenfalls an den entsprechenden Stellen in diesem Dokument vorfinden.

Haftungsausschluss

Die gesamten Komponenten werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmten Hard- und Software-Konfigurationen ausgeliefert. Änderungen der Hard- oder Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind unzulässig und bewirken den Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

Qualifikation des Personals

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs-, Automatisierungs- und Antriebstechnik, das mit den geltenden Normen vertraut ist.

Signalwörter

Im Folgenden werden die Signalwörter eingeordnet, die in der Dokumentation verwendet werden. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, lesen und befolgen Sie die Sicherheits- und Warnhinweise.

Warnungen vor Personenschäden

GEFAHR

Es besteht eine Gefährdung mit hohem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

WARNUNG

Es besteht eine Gefährdung mit mittlerem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.

VORSICHT

Es besteht eine Gefährdung mit geringem Risikograd, die eine mittelschwere oder leichte Verletzung zur Folge haben kann.

Warnung vor Umwelt- oder Sachschäden

HINWEIS

Es besteht eine mögliche Schädigung für Umwelt, Geräte oder Daten.

Information zum Umgang mit dem Produkt



Diese Information beinhaltet z. B.:
Handlungsempfehlungen, Hilfestellungen oder weiterführende Informationen zum Produkt.

1.3 Hinweise zur Informationssicherheit

Die Produkte der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG (Beckhoff) sind, sofern sie online zu erreichen sind, mit Security-Funktionen ausgestattet, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen. Trotz der Security-Funktionen sind die Erstellung, Implementierung und ständige Aktualisierung eines ganzheitlichen Security-Konzepts für den Betrieb notwendig, um die jeweilige Anlage, das System, die Maschine und die Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu schützen. Die von Beckhoff verkauften Produkte bilden dabei nur einen Teil des gesamtheitlichen Security-Konzepts. Der Kunde ist dafür verantwortlich, dass unbefugte Zugriffe durch Dritte auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke verhindert werden. Letztere sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn entsprechende Schutzmaßnahmen eingerichtet wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Beckhoff zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Informationssicherheit und Industrial Security finden Sie in unserem <https://www.beckhoff.de/secguide>.

Die Produkte und Lösungen von Beckhoff werden ständig weiterentwickelt. Dies betrifft auch die Security-Funktionen. Aufgrund der stetigen Weiterentwicklung empfiehlt Beckhoff ausdrücklich, die Produkte ständig auf dem aktuellen Stand zu halten und nach Bereitstellung von Updates diese auf die Produkte aufzuspielen. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Produktversionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Hinweise zur Informationssicherheit zu Produkten von Beckhoff informiert zu sein, abonnieren Sie den RSS Feed unter <https://www.beckhoff.de/secinfo>.

2 Übersicht

Das TwinCAT 3 Scope ist das Charting- und Analyse-Tool für TwinCAT. Variablen in TwinCAT können aufgezeichnet und grafisch zur Anzeige gebracht werden. Dabei lassen sich die Abtastraten individuell für jeden Kanal einstellen. Aufnahmen im μ s-Bereich sind genauso möglich wie Langzeitaufnahmen über mehrere Tage. Aufgrund der Aufteilung in ein Scope View mit Multicore Support für die Darstellung der Signale und einen Scope Server für die Aufzeichnung der Werte ist es möglich, sich von einem zentralen View aus auf im Feld verteilte Server zu verbinden. Somit steht nicht nur ein Tool für die Maschinen-Inbetriebnahme, sondern auch für die Prozessüberwachung zur Verfügung. Zum Funktionsumfang des TwinCAT 3 Scopes gehören auch ein Cursor-Tool und Triggerfunktionalitäten.

Auch im Bereich Engineering setzt das TwinCAT 3 Scope neue Maßstäbe. Es ist, wie TwinCAT 3 selbst, im Microsoft Visual Studio integriert. So ist es möglich, TwinCAT-3-Projekte und Scope-Projekte parallel in einer Solution zu verwenden. Variablen können sehr einfach aus dem TwinCAT-3-Projekt heraus in eine Scope-Konfiguration verschoben werden. Selbstverständlich kann das Scope auch nach wie vor als Standalone-Tool im Rahmen der TwinCAT XAE Shell genutzt werden.

Aufgrund der stetig steigenden Anforderungen im Bereich der Datenanalyse-Tools ist das TwinCAT 3 Scope in Produktlevel mit unterschiedlichem Feature-Umfang unterteilt. Das TwinCAT 3 Scope Base beinhaltet ein lizenzfreies View und einen lizenzfreien Server. Beide werden zusammen mit TwinCAT 3 XAE installiert.

Produktthinweis

Die Software TwinCAT 3 Scope setzt sich aus zwei Produkten zusammen:

- TwinCAT 3 Scope View ist ein TwinCAT-3-Engineering-Produkt und liefert die grafische Oberfläche für die Konfiguration von Aufnahmen und die Darstellung von Signalverläufen. Das View ist in verschiedenen Produktlevel verfügbar und wird auf dem Gerät lizenziert, wo das View auch angezeigt wird. Die technische Produktbeschreibung erfolgt in diesem Dokument.
- TwinCAT 3 Scope Server ist eine TwinCAT 3 Function und liefert die Software für die Datenaufzeichnung. Der Server sendet die aufgenommenen Daten an das View. Die Software wird auf verteilten oder dem lokalen Zielgerät installiert. Die Lizenzierung des Servers erfolgt ebenfalls auf dem Gerät, wo der Server läuft. In den meisten Fällen ist die Base-Version, welche mit TwinCAT XAE oder dem Scope View zusammen installiert wird, ausreichend. Nur im Falle einer autarken Nutzung ohne View, beispielsweise bei der Ansteuerung durch einen SPS-Baustein, wird die Lizenz für den Server benötigt. Der TwinCAT 3 Scope Server wird im Bereich der TwinCAT 3 Functions gesondert dokumentiert.

Um das Scope nutzen zu können, müssen beide Komponenten im System verfügbar sein.

Funktionsprinzip

Das Funktionsprinzip der beiden Hauptkomponenten View und Server wird ausführlich im [Grundkonzept \[► 19\]](#) in der Technischen Einführung erläutert.

Produktlevel / Feature-Liste

Die nachfolgende Tabelle zeigt, welche Funktionalitäten mit welchem TwinCAT-Scope-Level bei entsprechender Lizenzierung zur Verfügung stehen.

Features	Scope Base		Scope Server Full Licence		Scope View Professional	
	Server	View	Server		View	
			Full	7 days trial version	Full	7 days trial version
General:						
Free of charge	✓	✓	✗	✓	✗	✓
Local record	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Remote Record using Target Server	✗	✓	✓	✓	✓	✓
Remote Record using Local Server	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Scope Control Integration	-	✗	-	-	✓	✓
Long Time Records > 1h	-	✗	-	-	✓	✗
Ring Buffer	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Auto Save	-	✗	-	-	✓	✓
Auto Export	-	✗	-	-	✓	✗
Restart Record	-	✗	-	-	✓	✓
View Multicore Support	-	✓	-	-	✓	✓
Communication:						
ADS	✓	✓	✓	✓	✓	✓
OPC UA	✗	✗	✓	✓ (3 Nodes)	✓	✓ (3 Nodes)
Base:						
Configuration Wizard	-	✓	-	-	✓	✓
Target Browser Filter	-	✓	-	-	✓	✓
Individual Sample Rate	-	✓	-	-	✓	✓
Drag and Drop for Configuration	-	✓	-	-	✓	✓
Docking Windows	-	✓	-	-	✓	✓
YT Time based Charts	-	✓	-	-	✓	✓
XY Charts	-	✓	-	-	✓	✓
Array Bar Charts	-	✓	-	-	✓	✓

Features	Scope Base		Scope Server Full Licence		Scope View Professional	
Overview Chart	-	✓	-	-	✓	✓
Stacked Y-Axes	-	✓	-	-	✓	✓
Logarithmic Y-Axes	-	✓	-	-	✓	✓
Chart synchronisation	-	✓	-	-	✓	✓
Master Chart synchronisation	-	✓	-	-	✓	✓
Channel Marks	-	✓	-	-	✓	✓
Channel Offset	-	✓	-	-	✓	✓
Channel Scaling	-	✓	-	-	✓	✓
Panning	-	✓	-	-	✓	✓
Zoom	-	✓	-	-	✓	✓
Cursor	-	✓	-	-	✓	✓
Fillmode	-	✓	-	-	✓	✓
Print Report	-	✗	-	-	✓	✓
Data export wizard	-	✓	-	-	✓	✓
Export tool	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Extended data export formats	-	✗	-	-	✓	✗
Attach/Detach Client to/from recording server	✗	✗	✓	✗	✓	✓
Autostart Record after Serverstart	✗	-	✓	✗	-	-
Curve Creator		✓			✓	✓
Curve Creator Transformation	-	✗	-	-	✓	✗
Data Scout	-	✓	-	-	✓	✓
Data Scout Toolbar snipping buttons		✗			✓	✗
Trigger:						
Event Marker	-	✓	-	-	✓	✓
Start Record	-	✓	-	-	✓	✓

Features	Scope Base		Scope Server Full Licence		Scope View Professional	
Stop Record	-	✓	-	-	✓	✓
Stop Display	-	✓	-	-	✓	✓
Restart Display	-	✓	-	-	✓	✓
Start Subsave	-	✗	-	-	✓	✓
Stop Subsave	-	✗	-	-	✓	✓
Reporting Trigger	-	✗	-	-	✓	✗
Reporting Collector	-	✗	-	-	✓	✗
Reporting Collector + Trigger	-	✗	-	-	✓	✗
Units:						
Unit Property	-	✓	-	-	✓	✓
Unit Wizard	-	✓	-	-	✓	✓
Unit Dictionary Editor	-	✗	-	-	✓	✗
Unit generation by Terminal selection	-	✗	-	-	✓	✗
Parse Units from PLC Code	-	✓	-	-	✓	✓
Units in Target Browser	-	✓	-	-	✓	✓
Units in Tooltips	-	✓	-	-	✓	✓
Units in Cursor Window	-	✓	-	-	✓	✓
Vision Integration:						
Vision Acquisitions	-	✗			✓	✓ (max 1)
Vision picture export	✗	✗			✓	✗
Layer	-	✗	-	-	✓	✓ (max 1)
Reporting Integration:						
24/7-Reporting with Trigger Groups	-	✗	-	-	✓	✗
Include comments		✓ (max 1)	-	-	✓	✓ (max 1)

Features	Scope Base		Scope Server Full Licence		Scope View Professional	
On-Demand-Reporting						
Adding Additional Information	-	✓ (max 1)	-	-	✓	✓ (max 1)
Select specific Scope Information	-	✗	-	-	✓	✗
Select specific charts	-	✗	-	-	✓	✗
Comments:						
Create coments for elements	-	✓	-	-	✓	✓
Create comments for data points	-	✓	-	-	✓	✓
Edit comments in comment window	-	✓	-	-	✓	✓
Templates for comments	-	✗	-	-	✓	✗
Auto generated comments for trigger	-	✗	-	-	✓	✗

3 Installation

3.1 Systemvoraussetzungen

Die folgenden Systemvoraussetzungen müssen für eine ordnungsgemäße Funktion des TwinCAT 3 Scope Views erfüllt sein.

Unterstützte Betriebssysteme

Windows Embedded Standard 7, Windows 7, Windows 10

TwinCAT

Minimum ist TwinCAT 3 ADS.

.NET Framework

Das .NET Framework 4.7.2 wird benötigt.

Das TwinCAT 3 Scope Base wird zusammen mit TwinCAT 3 XAE installiert. Die weiteren Produktlevel und Features werden durch die Lizenzierung freigeschaltet. Wenn Sie außerhalb eines TwinCAT 3 XAE Updates eine neuere Scope-Version verwenden oder das Scope stand-alone auf einem PC ohne TwinCAT-3-Engineering installieren wollen, so können Sie sich das entsprechende Setup aus dem Internet herunterladen.

Das Scope View ist als Vollversion und als 7-Tage-Testversion lizenzierbar. Einschränkungen der Testversion entnehmen Sie bitte der Produktübersichtsseite.

3.2 Herunterladen der Setup-Datei

Das TwinCAT Measurement Setup steht als Download auf den Beckhoff-Webseiten zur Verfügung. Hierbei handelt es sich um die jeweils aktuellste Version verschiedener Measurement Produkte wie Scope View, Scope Server, Bode Plot, Filter Designer etc.. Der teils unterschiedliche Funktionsumfang ist ausschließlich über die Lizenzen aktivierbar. Führen Sie folgende Schritte durch, um die Setup-Datei zu downloaden:

1. Starten Sie einen Webbrowser Ihrer Wahl und öffnen Sie die Beckhoff-Webseite www.beckhoff.com.
2. Navigieren Sie im Strukturbaum der Webseite zum Knoten Automation und wählen dort das jeweilige Produkt aus. Beispielsweise: > TwinCAT 3 > TE1xxx | TC3 Engineering > TE13xx | TC3 Scope View Professional.
3. Klicken Sie auf den Download-Link, um die Software in den Warenkorb zu legen. Klicken Sie anschließend auf **Download starten**.
4. (Optional) Übertragen Sie die heruntergeladene Datei auf das TwinCAT-Laufzeitsystem, auf welchem Sie das Produkt installieren möchten.

3.3 Installation

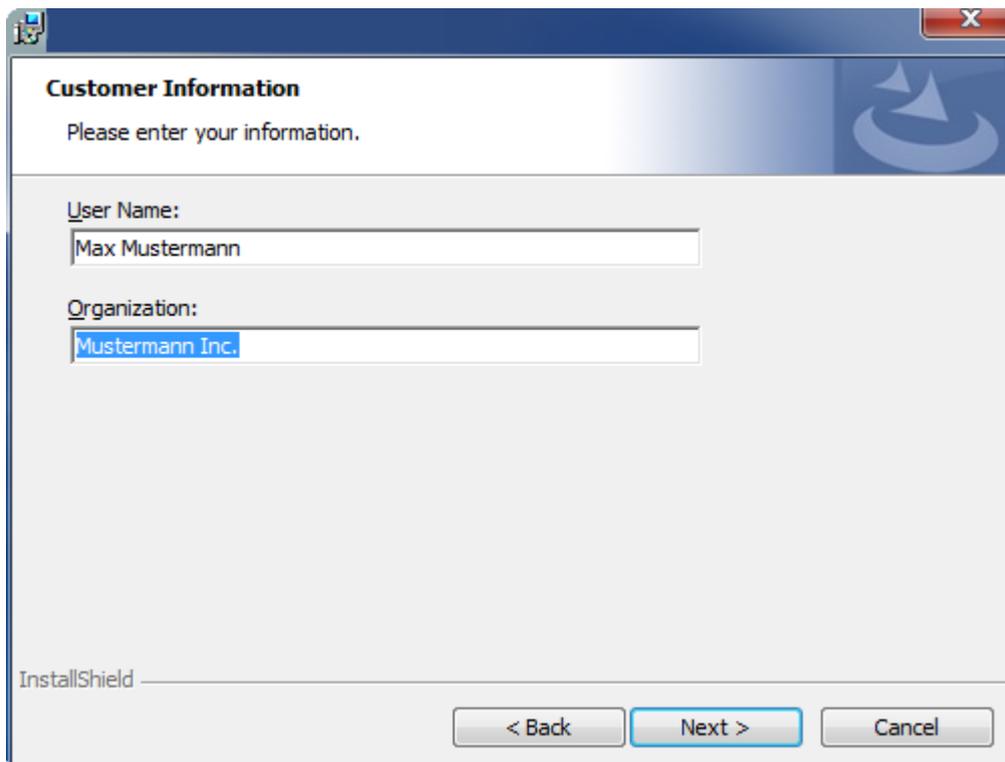
Nachfolgend wird beschrieben, wie die TwinCAT 3 Function für Windows-basierte Betriebssysteme installiert wird.

- ✓ Die Setup-Datei der TwinCAT 3 Function wurde von der Beckhoff-Homepage heruntergeladen.
1. Führen Sie die Setup-Datei als Administrator aus. Wählen Sie dazu im Kontextmenü der Datei den Befehl **Als Administrator ausführen**.
 - ⇒ Der Installationsdialog öffnet sich.

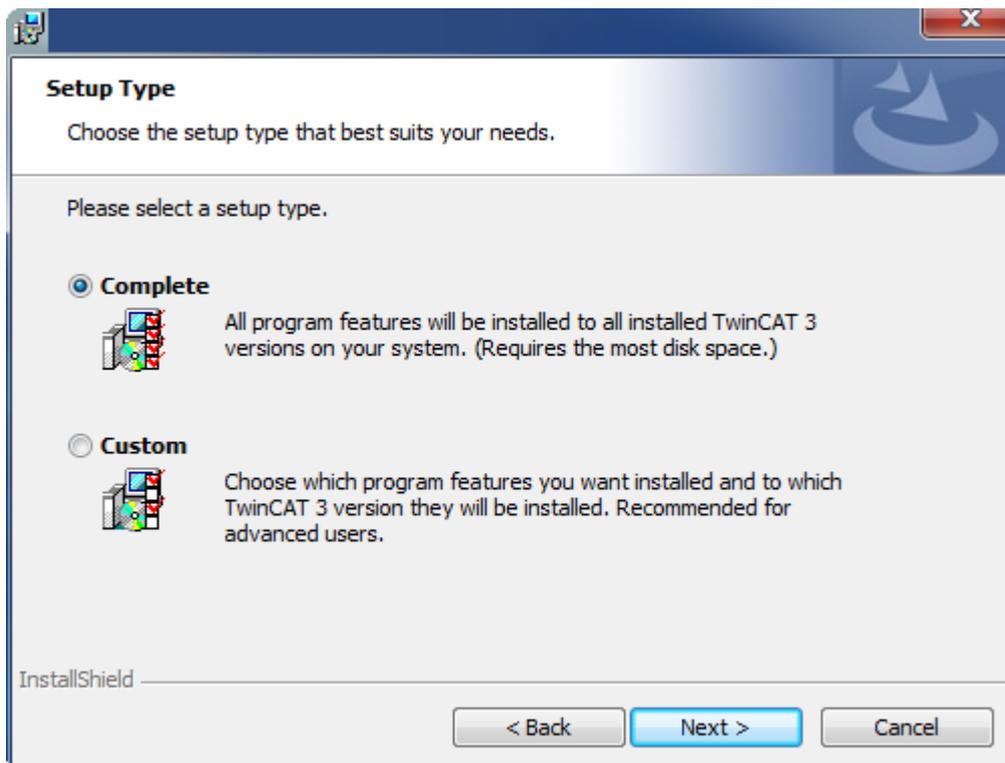
2. Akzeptieren Sie die Endbenutzerbedingungen und klicken Sie auf **Next**.



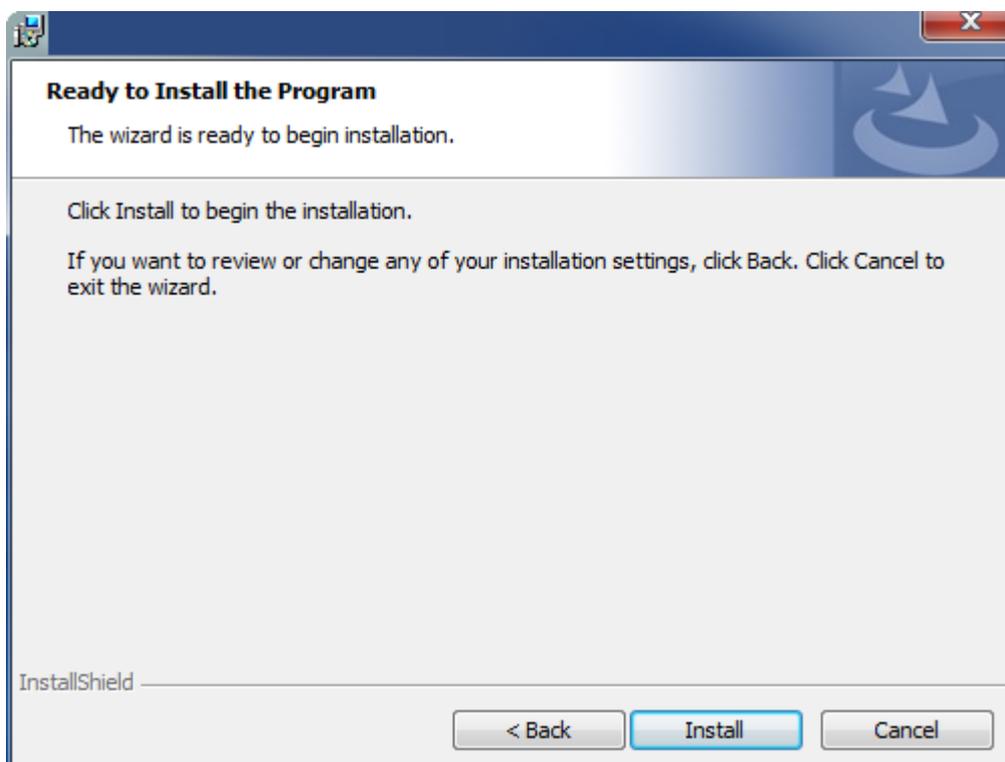
3. Geben Sie Ihre Benutzerdaten ein.



4. Wenn Sie die TwinCAT 3 Function vollständig installieren möchten, wählen Sie **Complete** als Installationstyp. Wenn Sie die Komponenten der TwinCAT 3 Function separat installieren möchten, wählen Sie **Custom**.

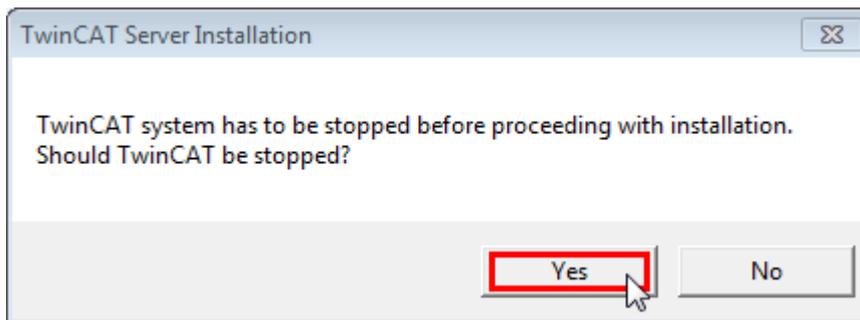


5. Wählen Sie **Next** und anschließend **Install**, um die Installation zu beginnen.

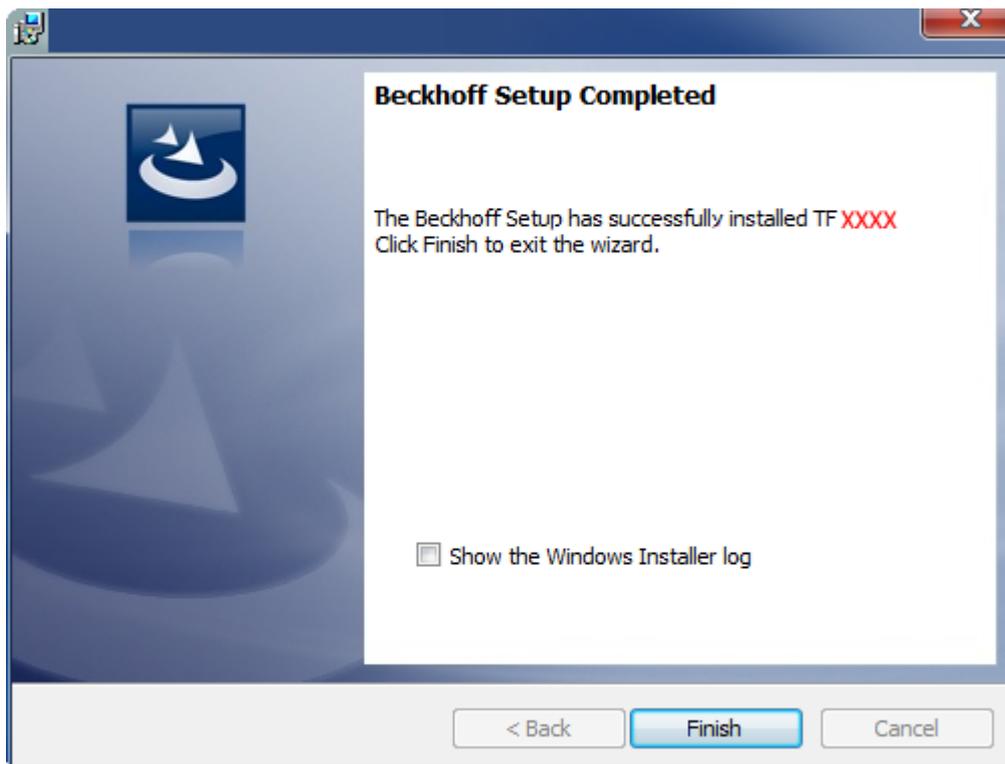


- ⇒ Ein Dialog weist Sie darauf hin, dass das TwinCAT-System für die weitere Installation gestoppt werden muss.

6. Bestätigen Sie den Dialog mit **Yes**.



7. Wählen Sie **Finish**, um das Setup zu beenden.



⇒ Die TwinCAT 3 Function wurde erfolgreich installiert und kann lizenziert werden (siehe [Lizenzierung](#) [► 16]).

3.4 Nach der Installation

Der nächste Schritt nach einer erfolgreichen Installation ist die Lizenzierung der Produkte „TE130x Scope View“ und/oder „TF3300 Scope Server“. Standardmäßig ist das Produktlevel „Base“ aktiv und steht ohne Lizenz zur Verfügung. Der erweiterte Funktionsumfang kann durch eine entsprechende Lizenzierung z. B. auf das Produktlevel „Professional“ freigeschaltet werden. Weitere Schritte sind dann:

- [Erste Schritte mit TwinCAT 3 Scope View](#) [► 383]
- [Detail Dokumentation der einzelnen Funktionalitäten](#) [► 20]
- Die Integration des TwinCAT 3 Scope View Controls in die eigene .NET basierte Visualisierung

3.5 Lizenzierung

Die TwinCAT 3 Function ist als Vollversion oder als 7-Tage-Testversion freischaltbar. Beide Lizenztypen sind über die TwinCAT-3-Entwicklungsumgebung (XAE) aktivierbar.

Lizenzierung der Vollversion einer TwinCAT 3 Function

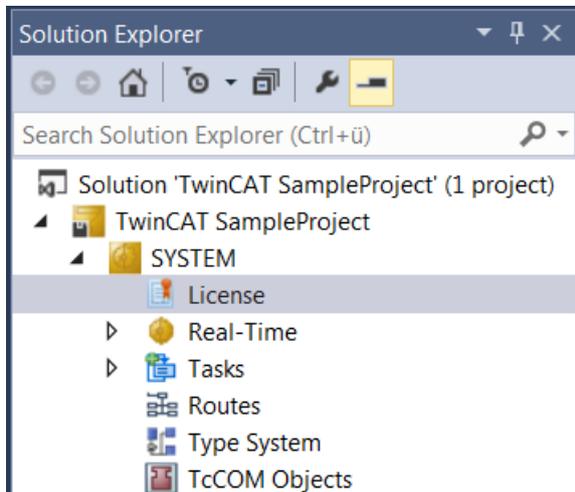
Die Beschreibung der Lizenzierung einer Vollversion finden Sie im Beckhoff Information System in der Dokumentation „[TwinCAT 3 Lizenzierung](#)“.

Lizenzierung der 7-Tage-Testversion einer TwinCAT 3 Function



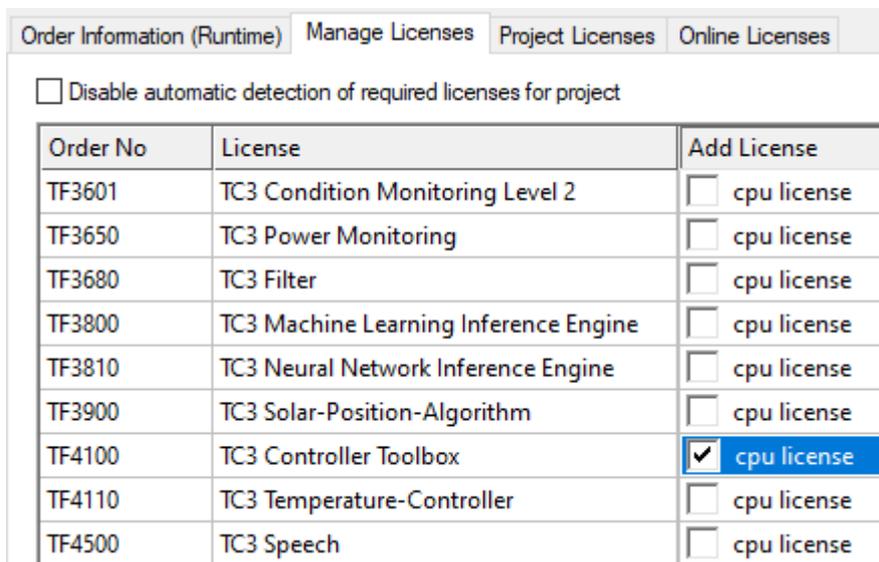
Eine 7-Tage-Testversion kann nicht für einen [TwinCAT-3-Lizenz-Dongle](#) freigeschaltet werden.

1. Starten Sie die TwinCAT-3-Entwicklungsumgebung (XAE).
2. Öffnen Sie ein bestehendes TwinCAT-3-Projekt oder legen Sie ein neues Projekt an.
3. Wenn Sie die Lizenz für ein Remote-Gerät aktivieren wollen, stellen Sie das gewünschte Zielsystem ein. Wählen Sie dazu in der Symbolleiste in der Drop-down-Liste **Choose Target System** das Zielsystem aus.
 - ⇒ Die Lizenzierungseinstellungen beziehen sich immer auf das eingestellte Zielsystem. Mit der Aktivierung des Projekts auf dem Zielsystem werden automatisch auch die zugehörigen TwinCAT-3-Lizenzen auf dieses System kopiert.
4. Klicken Sie im **Solution Explorer** im Teilbaum **SYSTEM** doppelt auf **License**.



⇒ Der TwinCAT-3-Lizenzmanager öffnet sich.

5. Öffnen Sie die Registerkarte **Manage Licenses**. Aktivieren Sie in der Spalte **Add License** das Auswahlkästchen für die Lizenz, die Sie Ihrem Projekt hinzufügen möchten (z. B. „TF4100 TC3 Controller Toolbox“).



6. Öffnen Sie die Registerkarte **Order Information (Runtime)**.

⇒ In der tabellarischen Übersicht der Lizenzen wird die zuvor ausgewählte Lizenz mit dem Status „missing“ angezeigt.

7. Klicken Sie auf **7 Days Trial License...**, um die 7-Tage-Testlizenz zu aktivieren.

Order Information (Runtime) Manage Licenses Project Licenses Online Licenses

License Device: Target (Hardware Id) Add...

System Id: 2DB25408-B4CD-81DF-5488-6A3D9B49EF19 Platform: other (91)

License Request

Provider: Beckhoff Automation Generate File...

License Id: Customer Id:

Comment:

License Activation

7 Days Trial License... License Response File...

⇒ Es öffnet sich ein Dialog, der Sie auffordert, den im Dialog angezeigten Sicherheitscode einzugeben.

Enter Security Code

Please type the following 5 characters: OK

Kg8T4

Cancel

8. Geben Sie den Code genauso ein, wie er angezeigt wird, und bestätigen Sie ihn.

9. Bestätigen Sie den nachfolgenden Dialog, der Sie auf die erfolgreiche Aktivierung hinweist.

⇒ In der tabellarischen Übersicht der Lizenzen gibt der Lizenzstatus nun das Ablaufdatum der Lizenz an.

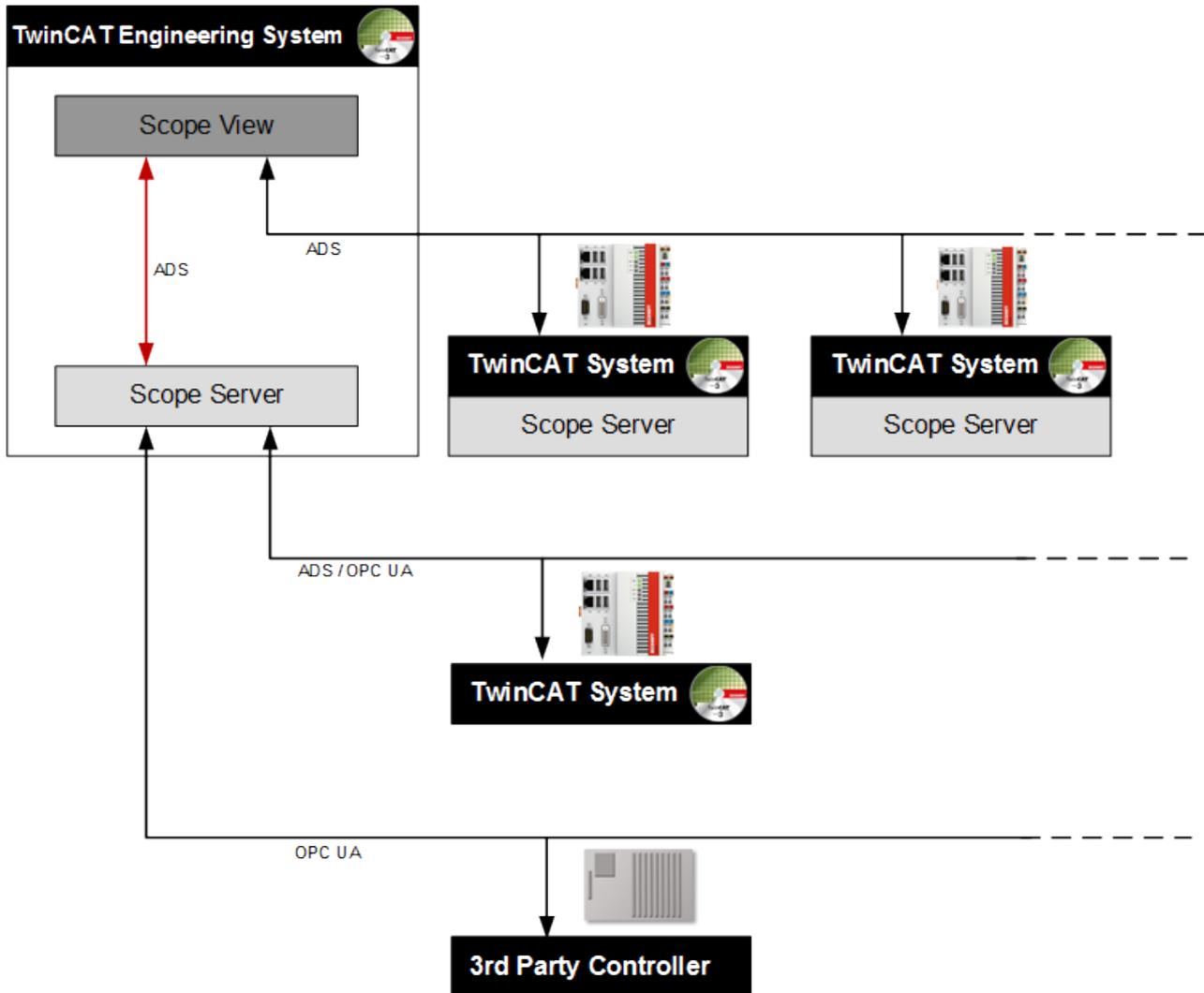
10. Starten Sie das TwinCAT-System neu.

⇒ Die 7-Tage-Testversion ist freigeschaltet.

4 Technische Einführung

4.1 Grundkonzept

Das TwinCAT Scope gliedert sich in zwei Hauptkomponenten: Das Scope View und den Scope Server. Der Scope Server sorgt dabei für die eigentliche Datenaufnahme. Er kann sich per ADS oder per OPC UA mit Steuerungssystemen verbinden und Daten aufzeichnen. Die dafür notwendige Konfiguration wird im Scope View erstellt. Neben der Konfiguration werden dort auch die aufgenommenen Daten in verschiedenen Chart-Typen grafisch dargestellt.



Das Scope View läuft in der Regel auf den Engineering Systemen der Service-Techniker und Inbetriebnehmer oder auf Maschinen-Rechnern, welche aufgezeichnete Daten für das Maschinenpersonal grafisch aufbereiten sollen. Es ist also für die Inbetriebnahme, aber auch für eine kontinuierliche Überwachung von Maschinen und Anlagen gedacht.

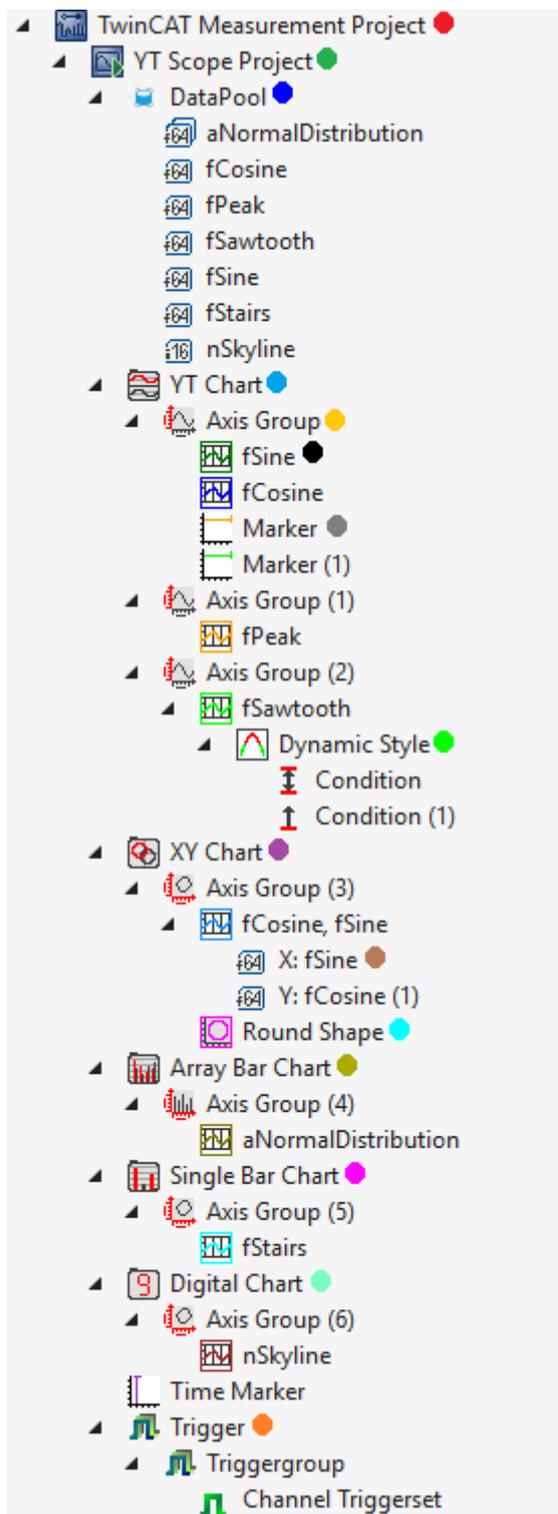
Um mit einem Scope View eine Aufnahme auf einem Remote Scope Server zu starten, ist eine ADS Verbindung notwendig. Dabei ist ab Version 3.3.3140.0 auch ein Disconnect möglich. Das bedeutet, dass die Konfiguration auf den Server heruntergeladen wird und dort autark weiterläuft. Alternativ kann der Remote Server von einem SPS Funktionsbaustein gesteuert werden. Ist auf dem Steuerungssystem kein Scope Server installiert, kann auch der Scope Server auf dem Gerät mit dem Scope View, der sogenannte lokale Server, genutzt werden. Dazu muss während der Aufnahme eine konstante Verbindung zu dem Remote Gerät bestehen.

Neben vielen Eigenschaften im Scope View für die grafische Darstellung und Analyse der Datenströme, bietet das Scope auch die Möglichkeit, triggergesteuert, das heißt ereignisbasiert, zu arbeiten. Des Weiteren ist es möglich, die aufgenommenen Daten in verschiedene Dateiformate für die weitergehende Verarbeitung in externen Tools zu exportieren.

5 Konfiguration

5.1 Architektur

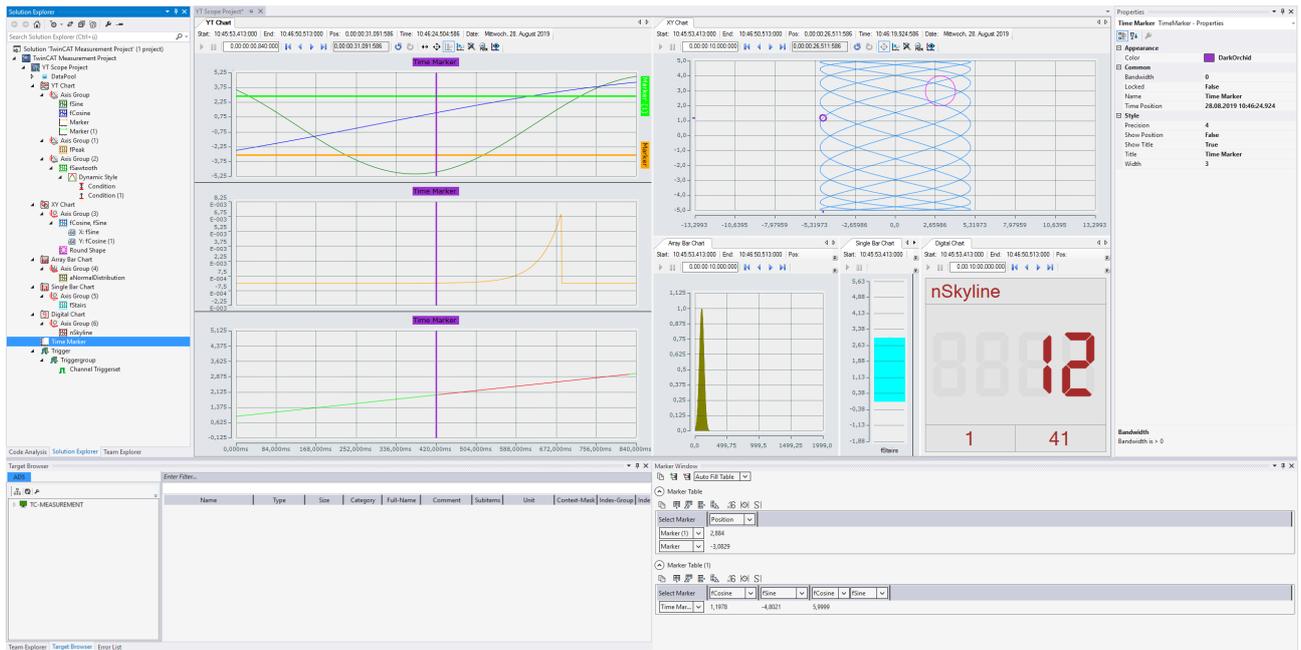
Im TwinCAT 3 Scope View werden nicht nur Signalverläufe dargestellt, sondern auch Aufnahme-Konfigurationen erstellt. Für die Erstellung dieser Konfigurationen ist es wichtig, die Architektur des TwinCAT 3 Scope Views zu kennen. Diese spiegelt sich in der Baumstruktur des Measurement-Projekts im **Solution Explorer** wider. Durch einen Rechtsklick auf den Baumknoten lassen sich Kontextmenüs öffnen, mit welchen diverse Scope Funktionalitäten aufgerufen werden können, wie beispielsweise das Öffnen eines Fensters oder das Hinzufügen von Elementen unterhalb des ausgewählten Knotens.



 Measurement Scope Project	Hauptebene, in der mehrere Scopes eingefügt werden können. Die Scopes innerhalb eines Projekts können unabhängig voneinander gesteuert werden.
 Standard Scope Project	Ein Scope steht immer für eine Aufnahme-Konfiguration. Das heißt, alle darunter eingefügten Elemente unterliegen den gleichen Aufnahmeeinstellungen. Wird ein Scope angeklickt, werden die Einstellmöglichkeiten, wie Aufnahmedauer und Ringpuffer, im Visual-Studio-Fenster Properties angezeigt. Siehe auch: Scope Knoten [► 23]
 DataPool	Im DataPool liegen alle Roh-Acquisitionen deren Daten aufgezeichnet werden sollen. Ob sie im View als Grdargestellt werden liegt an der Konfiguration der Charts. Es wird unterschieden zwischen Roh-Acquisitionen und Interpretierten-Acquisitionen
 YT Chart	In einem Scope können mehrere YT Charts parallel existieren. Sie sind die eigentliche Anzeigefläche im View und stellen die Zeitbasis zur Verfügung. Jedes Chart verfügt dabei über eine eigene Symbolleiste, um die Anzeige zu ändern. Die Farb- und Achseinstellungen können im Fenster Properties vorgenommen werden. Mit einem Klick auf den Signalverlauf im Chart wird der entsprechende Kanal im Solution Explorer hervorgehoben. Siehe auch: YT-Chart-Eigenschaften [► 48]
 Axis	Ein Chart (YT, XY, Array- oder Single-Bar) kann über mehrere Achsen verfügen. Eine Achse stellt den Wertebereich für die angeschlossenen Kanäle zur Verfügung. Im Fenster Properties kann unter anderem die automatische oder freie Skalierung eingestellt werden. Siehe auch: YT-Achsen-Eigenschaften [► 52]
 Kanal	Ein Kanal verkörpert die Style-Eigenschaften von einer ausgewählten Variablen. Im Fenster Properties können unter anderem die Farbe und die Marks eingestellt werden. Mit einem Doppelklick auf den Kanal wird das entsprechende Signal im Chart hervorgehoben.
 Acquisition	In der Acquisition stehen die Informationen zu der tatsächlich ausgewählten Variablen.
 Marker	Marker sind hierarchisch den Charts zugeordnet. Innerhalb eines Charts können X- und Y-Marker hinzugefügt werden. Im Marker Tool Window werden unter anderem die aktuellen Werte der Signal/Marker-Schnittstelle und die Differenzen zu anderen Marker angezeigt. Es können beliebig viele X- und Y-Marker gesetzt werden. Siehe auch: Marker [► 153]
 Dynamic Style	Mit Hilfe des Dynamic Styles [► 164] können die Style Eigenschaften wie z.B. Graph-Stärke oder Graph-Farbe zur Laufzeit basierend auf den Zuständen der gleichen oder auch weiteren Acquisitions zur Laufzeit geändert werden.
 XY Chart	In einem Scope können mehrere XY Charts parallel existieren. Sie sind die eigentliche Anzeigefläche im View. Jedes Chart verfügt dabei über eine eigene Symbolleiste, um die Anzeige zu ändern. Die Farb- und Skalierungseinstellungen können im Eigenschaftfenster vorgenommen werden. Mit einem Klick auf den Signalverlauf im Chart wird der entsprechende Kanal im Solution Explorer hervorgehoben. Siehe auch: XY-Chart-Eigenschaften [► 60]
 Shapes	Shapes [► 167] sind geometrische Figuren die in die Charts gelegt werden können. Die Figuren können durch die Angabe von Koordinaten entsprechend individualisiert werden.
 Array Bar Chart	Ein Array Bar Chart kann sich auf ein Array in der Steuerung verbinden und jedes Array-Element als ein Balken anzeigen. In einem Scope können mehrere Array Bar Charts parallel existieren. Die Einstellungen für das Chart können im Fenster Properties vorgenommen werden.
 Single Bar Chart	Das Bar Chart stellt eine einzelne Variable als Bar Diagramm dar. Die Einstellungen [► 80] für diesen Chart-Typ können im Property Fenster vorgenommen werden.

<p> Digital Chart</p>	<p>Das Digital Chart stellt einen Wert pro Channel dar. Im Digital Chart werden die Werte in einer numerischen Anzeige dargestellt und Achsen Gruppen können genutzt werden um die Channel zu gruppieren.</p> <p>Siehe auch: Digital-Chart-Eigenschaften [▶ 89]</p>
<p> Trigger</p>	<p>Trigger sind in der Baumstruktur des Scope Views den Scopes zugeordnet. Die Trigger-Aktion, z. B. ein Stop Record, ist im Eigenschaftfenster der Trigger Group einstellbar. Die darunter liegenden Trigger können logisch zu einer Trigger-Bedingung verknüpft werden. Auch die Variablenauswahl findet an dieser Stelle im Fenster Properties statt.</p> <p>Siehe auch: Trigger-Eigenschaften [▶ 108]</p>

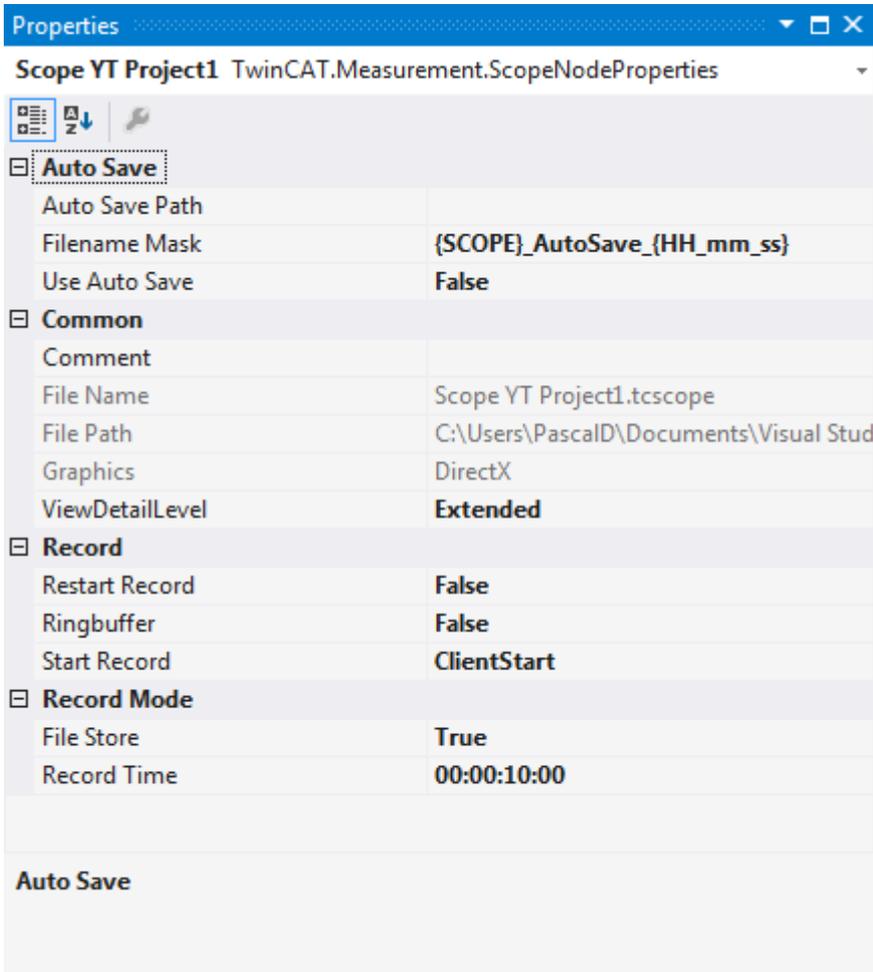
Die Oberflächen zur Steuerung des Scope View sind in mehrere einzelne Fenster (Tool Windows) aufgeteilt und in ihrer Position sowie Größe frei konfigurierbar.



<p>Solution Explorer</p>	<p>Darstellung der Projektstruktur innerhalb einer Solution.</p> <p>Siehe auch: Architektur [▶ 20]</p>
<p>Marker</p>	<p>Darstellung der Werte, die an dem X-/Y-Marker anliegen.</p> <p>Siehe auch: Marker [▶ 153]</p>
<p>Target Browser</p>	<p>Über den Target Browser können einer Scope-Konfiguration Kanäle über ihren Symbolnamen hinzugefügt werden.</p> <p>Siehe auch: Target Browser [▶ 172]</p>
<p>Properties</p>	<p>In den Eigenschaften werden die Einstellungen des im Solution Explorer markierten Elements angezeigt und können bearbeitet werden.</p> <p>Siehe auch: Scope Knoten [▶ 23]</p>
<p>Error List</p>	<p>Auflistung der Fehler, Warnungen und Meldung.</p> <p>Jedes Scope-Projekt listet hier eigenständig die generierten Meldungen auf. Über den Kontextmenübefehl Clear Error List können die Meldungen des jeweils selektierten Scope gelöscht werden.</p>
<p>ScopeViewControl</p>	<p>Darstellung der einzelnen Charts.</p> <p>Die Charts können innerhalb des Controls genau wie alle anderen Fenster nebeneinander oder in überlappenden Tabs dargestellt werden.</p>

5.1.1 Scope Knoten

Der Scope-Knoten im Solution Explorer ist eine Art Verwaltungsschale für die Scope-Konfiguration. Es können in einem Measurement Projekt auch mehrere Scope-Knoten angelegt werden. Ein Scope beinhaltet die Charts, Achsen und Kanäle einer Konfiguration. In dem Property-Fenster werden bei selektiertem Scope-Knoten die übergeordneten Eigenschaften angezeigt. Diese erfüllen die folgenden Funktionen.



Auto Save

Auto Save Path	Hier kann per Datei-Browser der Datei-Pfad für die zu speichernde Aufnahme ausgewählt werden.
Filename Mask	Beeinflusst den Dateinamen der zu speichernden Aufnahme. So können z.B. fortlaufende Zeitstempel realisiert werden.
Use Auto Save	Schaltet das automatische Abspeichern einer gestoppten Aufnahme ein.
Auto delete mode	Hier können Sie einstellen in welchem Modus die Auto Delete Funktion laufen soll. Bei „Disabled“ werden keine Dateien gelöscht. Bei „Capacity“ wird die älteste angelegte Datei im Ordner gelöscht, wenn mehr als die in „Delete more than“ angegebene Menge an Dateien gespeichert worden sind. Bei „OlderThan“ werden alle Dateien gelöscht die älter als die in „Delete older than“ angegebene Zeit sind. Die Option „CapacityOrOlderThan“ ist eine Kombination aus „Capacity“ und „OlderThan“. Das heißt, es werden Dateien gelöscht, wenn die Bedingungen für eine der beiden Optionen erfüllt sind.
Auto Save Mode	Nach gestoppter Aufnahme werden: None – keine Daten automatisch gespeichert. SVDX – die Daten automatisch in einer .svdx gespeichert. Export – werden die Daten exportiert. Die Export Konfiguration ist einstellbar.
Configuration	Über den Wizard [► 301] lässt sich bei dieser Option die Konfiguration des Exports einstellen.
Delete more than	Diese Option legt fest, wann bei wie vielen angelegten Dateien die älteste gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv, solange in „Auto Delete“ „Capacity“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.
Delete older than	Diese Option legt fest, nach wie vielen Sekunden bei Auto Delete eine Datei gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv, solange in „Auto Delete“ „OlderThan“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.
Image Delete Mode	Hier können Sie einstellen in welchem Modus die Auto Delete Funktion für die Bilddaten laufen soll. Bei „Disabled“ werden keine Dateien gelöscht. Bei „Capacity“ wird die älteste angelegte Datei im Ordner gelöscht, wenn mehr als die in „Delete more than“ angegebene Menge an Dateien gespeichert worden sind. Bei „OlderThan“ werden alle Dateien gelöscht die älter als die in „Delete older than“ angegebene Zeit sind. Die Option „CapacityOrOlderThan“ ist eine Kombination aus „Capacity“ und „OlderThan“. Das heißt, es werden Dateien gelöscht, wenn die Bedingungen für eine der beiden Optionen erfüllt sind. Mit der Einstellung „Like Data“ werden die Einstellungen von den Daten übernommen.
Delete Images older than	Diese Option legt fest, nach wie vielen Sekunden bei Auto Delete eine Datei gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv, solange in „Auto Delete“ „OlderThan“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.
Delete Images more than	Diese Option legt fest, wann bei wie vielen angelegten Dateien die älteste gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv, solange in „Auto Delete“ „Capacity“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.

Common

Comment	Hier kann ein freier Kommentar abgelegt werden.
File Name	Dateiname der aktuellen Scope-Instanz.
File Path	Verzeichnis, in dem die Scope-Instanz gespeichert wurde.
Graphics	Zeigt die aktuell verwendete Grafik an. Es wird zwischen GDI+ und DirectX unterschieden.
ViewDetailLevel	Hier kann das Detail-Level eingestellt werden, welches verschiedene Optionen ein- oder ausblendet. Der Extended-Level wird wegen der besseren Übersicht insbesondere für XY Plots empfohlen, daher gibt es die Option auch einmal nur für XY Plots. Für alle Chart-Typen gibt es die Optionen „Default“ und „Extended“.

Record

Restart Record	Hier kann die zuvor gestoppte Aufnahme direkt wieder gestartet werden.
Ringbuffer	<p>Hier wird festgelegt, wie der Server reagieren soll, wenn die Aufnahmezeit erreicht worden ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ist die Option deaktiviert, wird die Aufnahme beim Erreichen der Aufnahmedauer gestoppt. Ein vorzeitiges Beenden der Aufnahme über den Stop-Button ist möglich. • Ist die Option aktiviert, wird die Aufnahme nicht gestoppt, sondern die ältesten Daten im Speicher werden überschrieben. Damit steigt die Startzeit der Aufnahme an. Gestoppt wird die Aufnahme durch die Betätigung des Stop-Buttons.
Start Record	Hier kann eingestellt werden, ob die Aufnahme bei Betätigung des Aufnahmeknopfes (UserStart) oder bei Eintreffen eines Triggerereignisses (TriggerStart) erfolgen soll.

Record Mode

File Store	Hier wird festgelegt, ob der Server die Daten in einer lokalen Datei zwischenspeichern (True) oder nur im Arbeitsspeicher halten (False) soll. Die Auswahl ist abhängig von der Menge der aufzunehmenden Daten und dem Aufnahmegerät. Die Zugriffszeit ist besser, wenn nur im Arbeitsspeicher gearbeitet wird. Bei größeren Datenmengen ist es jedoch meist nötig die „File Store“- Option zu aktivieren.
Record Time	Hier wird die Gesamtzeit der Aufnahme bestimmt. Sie wird im Format Tage:Stunden:Minuten:Sekunden eingegeben.
Synchronisation Mode	Diese Option sendet ein Kommando an die ausgewählten TwinCAT Steuerungen, dass diese ihre Zeitstempelkorrektur einschalten. Dies kann in den aus der TwinCAT Konfiguration bekannten Stufen Soft, Medium und Hard erfolgen. Diese Option ist nur wirksam, wenn die TwinCAT Konfiguration der ausgewählten Steuerungen den jeweiligen Modus auch konfiguriert haben. Eine nachträgliche Konfiguration aus dem Scope heraus ist nicht möglich.

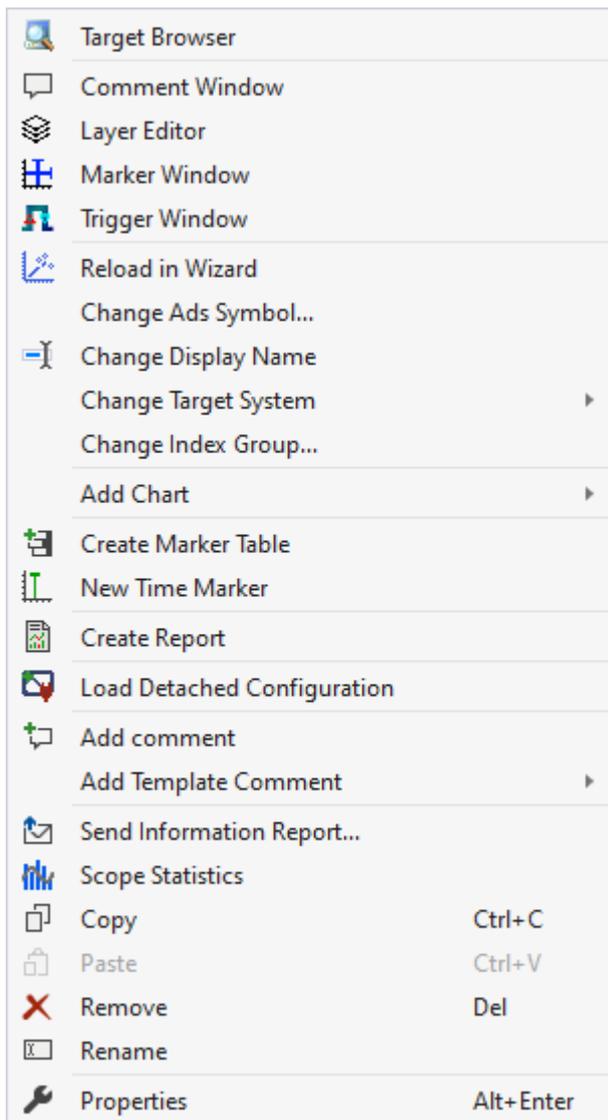
Einstellungen mehrerer Scopes gleichzeitig ändern

Zum Ändern von Einstellungen mehrerer Scopes gleichzeitig beachten Sie das Kapitel [Mehrfachselektierung \[► 400\]](#).

Kontextmenü

Die Kontextmenüeinträge unterscheiden sich bei einem Scope Projekt je nachdem, ob das Projekt eine reine Scope Konfiguration darstellt, oder ob es eine geladene SVDX ist.

Kontextmenü einer reinen Scope Konfiguration



Die ersten beiden Gruppen beinhalten die Funktionalitäten, um verschiedene Tool Windows zu öffnen. Hierunter zählen zuerst der [Target Browser \[► 172\]](#), das Kommentar Fenster („Comment Window“), der [Ebenen Editor \[► 217\]](#) („Layer Editor“), das [Marker Fenster \[► 110\]](#) („Marker Window“) und zuletzt das [Trigger Fenster \[► 110\]](#) („Trigger Window“).

In der folgenden Gruppe lässt sich die bestehende Konfiguration mit wenigen Klicks umkonfigurieren.

„Reload in Wizard“

Mit dieser Funktion lässt sich das Scope Projekt in dem [Project Wizard \[► 292\]](#) öffnen, um es dort umzukonfigurieren. Diese Funktion ist jedoch nur erreichbar, wenn nur ADS-Akquisitionen vorhanden sind.

„Change Ads Symbol...“

Haben sich bei mehreren ADS-Akquisitionen die Symbolnamen geändert, lassen sich Teile des Namens mit dieser Funktion austauschen.

„Change Display Name“

Mit der Funktion „Change Display Name“ lässt sich einstellen, welche Detailtiefe die Namen der Kanäle und Akquisitionen anzeigen sollen.

„Change Target System“

Wenn das Zielsystem von allen ADS-Akquisitionen geändert werden soll, kann dies mit dieser Funktion erledigt werden, indem in dem Untermenü das neue Zielsystem ausgewählt wird.

„Change Index Group...“

Mit dieser Funktion lässt sich die Index Group aller ADS-Variablen verändern. Es kann entweder ein Offset berechnet werden oder ein neuer Wert eingetragen werden.

„Add Chart“

Mithilfe des Untermenüs können die verschiedenen Charttypen oder Bilder zu dem Projekt hinzugefügt werden.

Die folgende Gruppe bietet verschiedene Funktionen zur Interaktion mit den Markern.

„Create Marker Table“

Mit dieser Funktion werden für alle Charts im Marker-Fenster Tabellen erzeugt, die mit den Charts verbunden sind, um alle Chartinformationen anzuzeigen.

„New Time Marker“

Erzeugt einen neuen Zeitmarker und fügt diesen an dem selektierten Element hinzu.

„Create Report“

Erzeugt einen Report auf Basis des Projekts. [[▶ 269](#)]

„Load Detached Configuration“

Mit dieser Funktion kann ein getrenntes Projekt von einem verbundenen Server [[▶ 189](#)] geladen werden.

„Add comment“

Um zusätzliche Informationen an den gewählten Knoten zu schreiben, kann mit dieser Funktion ein neuer Kommentar hinzugefügt werden, welcher im Kommentar-Fenster angezeigt wird.

„Add Template Comment“

In diesem Untermenü lassen sich neue Templates erzeugen oder auswählen, um sie hinzufügen zu können.

In den letzten zwei Gruppen lassen sich diverse Standardfunktionalitäten finden.

„Send Information Report...“

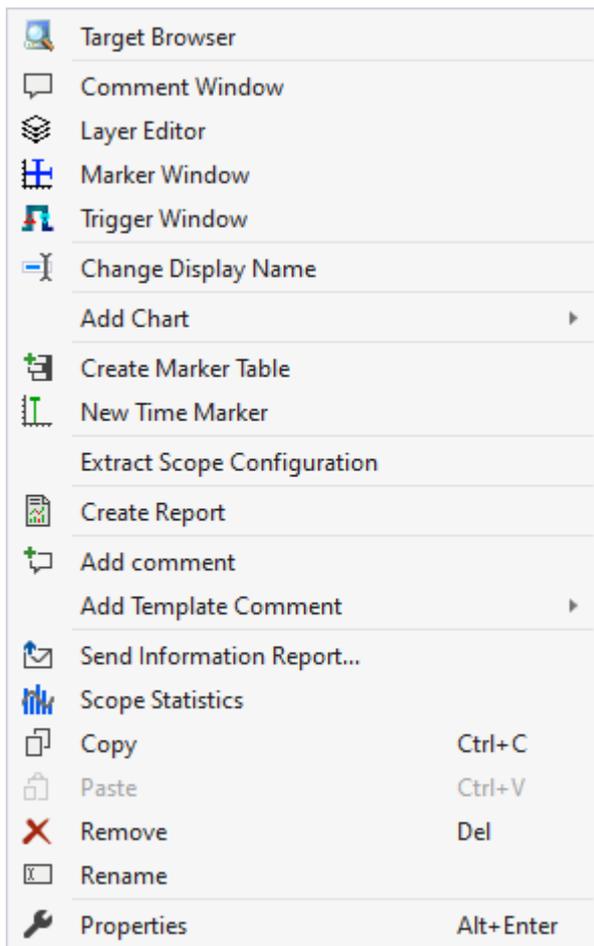
Öffnen des Support Information Reports [[▶ 331](#)], um eine Meldung an den Support zu versenden.

„Scope Statistics“

Öffnen der Scope Statistiken [[▶ 325](#)].

Der ausgewählte Knoten kann kopiert („Copy“), gelöscht („Remove“), umbenannt („Rename“) oder unter ihm eingefügt („Paste“) werden. Außerdem kann auch das Eigenschaften-Fenster von Visual Studio für eine weitere Parametrisierung („Properties“) geöffnet werden.

Kontextmenü einer SVDX-Datei



Die ersten beiden Gruppen beinhalten die Funktionalitäten, um verschiedene Tool Windows zu öffnen. Hierunter zählen zuerst der [Target Browser \[► 172\]](#), das Kommentar Fenster („Comment Window“), der [Ebenen Editor \[► 217\]](#) („Layer Editor“), das [Marker Fenster \[► 110\]](#) („Marker Window“) und zuletzt das [Trigger Fenster \[► 110\]](#) („Trigger Window“).

In der folgenden Gruppe lässt sich die bestehende Konfiguration mit wenigen Klicks umkonfigurieren.

„Change Display Name“

Mit der Funktion „Change Display Name“ lässt sich einstellen, welche Detailtiefe die Namen der Kanäle und Akquisitionen anzeigen sollen.

„Add Chart“

Mithilfe des Untermenüs können die verschiedenen Charttypen oder Bilder zu dem Projekt hinzugefügt werden.

Die folgende Gruppe bietet verschiedene Funktionen zur Interaktion mit den Markern.

„Create Marker Table“

Mit dieser Funktion werden für alle Charts im Marker-Fenster Tabellen erzeugt, die mit den Charts verbunden sind, um alle Chartinformationen anzuzeigen.

„New Time Marker“

Erzeugt einen neuen Zeitmarker und fügt diesen an dem selektierten Element hinzu.

„Extract Scope Configuration“

Löst die Scope-Konfiguration aus dem angewählten .svdx heraus.

„Create Report“

[Erzeugt einen Report auf Basis des Projekts. \[► 269\]](#)

„Add comment“

Um zusätzliche Informationen an den gewählten Knoten zu schreiben, kann mit dieser Funktion ein neuer Kommentar hinzugefügt werden, welcher im Kommentar-Fenster angezeigt wird.

„Add Template Comment“

In diesem Untermenü lassen sich neue Templates erzeugen oder auswählen, um sie hinzuzufügen zu können.

In den letzten zwei Gruppen lassen sich diverse Standardfunktionalitäten finden.

„Send Information Report...“

Öffnen des [Support Information Reports \[▶ 331\]](#), um eine Meldung an den Support zu versenden.

„Scope Statistics“

Öffnen der [Scope Statistiken \[▶ 325\]](#).

Der ausgewählte Knoten kann kopiert („Copy“), gelöscht („Remove“), umbenannt („Rename“) oder unter ihm eingefügt („Paste“) werden. Außerdem kann auch das Eigenschaften-Fenster von Visual Studio für eine weitere Parametrisierung („Properties“) geöffnet werden.

5.1.2 Daten-Pool

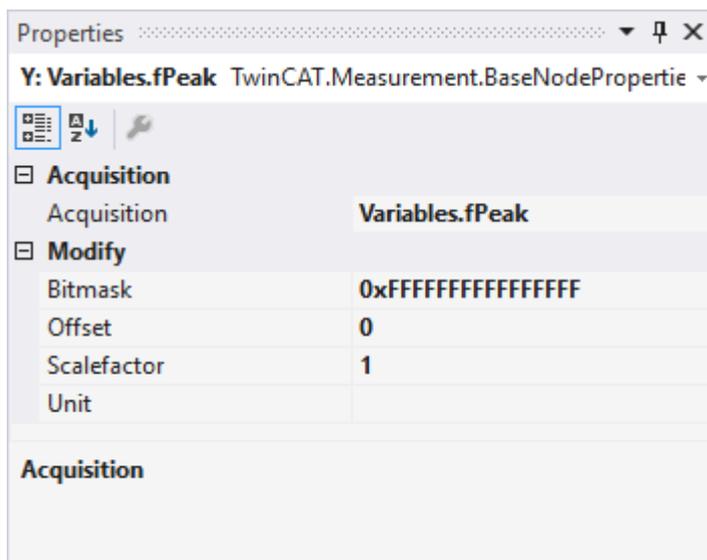
Der Daten-Pool ist ein Behälter für Acquisitionsen des Projektes. Alle für das Projekt angelegten Acquisitionsen werden im Datenpool abgelegt. Acquisitionsen, die beim Start einer Aufnahme enabled sind, werden aufgezeichnet und können beim Konfigurieren aber auch während der Aufnahme in Interpreter eines Kanals referenziert werden, um so die Daten der Acquisition anzuzeigen.

Es gibt zwei Arten von Acquisitionsen, die Array Bar Acquisition die mit einem grünen Akzent dargestellt wird und übrigen Acquisitionsen, die mit einem roten Akzent dargestellt werden. Die Array Bar Acquisitionsen können nur in Array Bar Kanal Interpretern referenziert werden und nicht in anderen Kanal Interpretern oder Trigger Set Interpretern.

Jedes Projekt hat einen Daten-Pool der beim Erstellen automatisch hinzugefügt wird.

Zum Starten einer Aufnahme dürfen keine Acquisitionsen mit gleicher Konfiguration im Datenpool liegen. Da mehrere Interpreter auf eine Acquisition zeigen können sind Acquisitionsen mit gleicher Konfiguration nicht notwendig.

Acquisition Interpreter



Acquisition Interpreter können eine Acquisition des Daten-Pools referenzieren und die Daten manipuliert weitergeben.

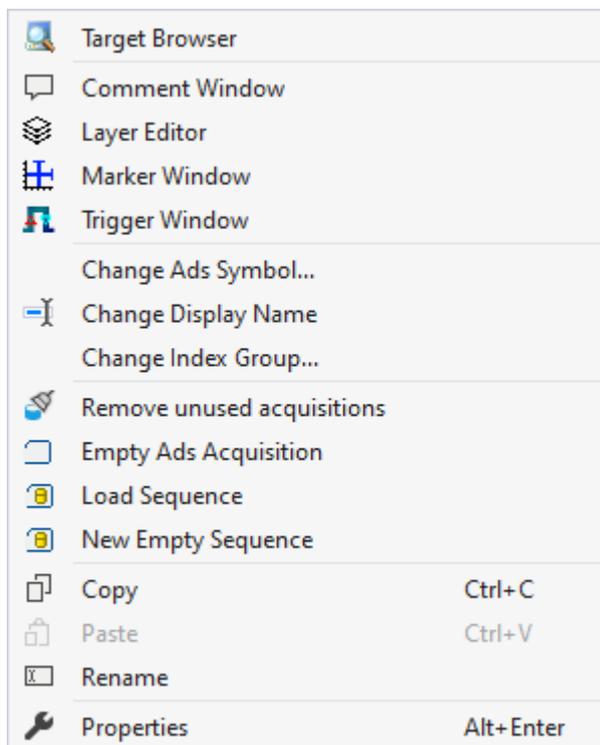
Es können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Acquisition

Acquisition	Auswahl der verwendeten Acquisition aus dem DatenPool.
-------------	--

Modify

Bitmask	In diesem Feld kann ein Wert eingegeben werden, mit dem der Anzeigewert maskiert wird, sofern es sich nicht um einen Floatingpoint-Typ handelt. Das heißt, der Wert des Kanals wird mit dem Binärwert der Maske UND-verknüpft. Dies hilft, um beispielsweise einzelne Bits eines Statusbytes zu beobachten.
Offset	Im Offsetfeld kann ein freier Offset zum Funktionswert des Kanals addiert werden.
Scalefactor	Mit dem Scale-Faktor kann der Anzeigewert eines Kanals verändert werden.
Unit	Diese Eigenschaft ermöglicht es, die physikalische Einheit (Unit) jeweils für die X-Acquisition und für die Y-Acquisition des Kanals einzeln zu konfigurieren. Dies kann zum einen mithilfe des "Unit Wizards" geschehen, der über den Button rechts im Feld geöffnet werden kann. Eine weitere Möglichkeit ist es, die Einheiten bereits im SPS-Code als Attribute zu definieren. Diese werden dann direkt ausgelesen und in das Unit-Feld eingetragen. Detaillierte Informationen zu den Einheiten und ihren Konfigurationsmöglichkeiten finden Sie in dem Kapitel [▶ 197] .

Kontextmenü

Die ersten beiden Gruppen beinhalten die Funktionalitäten, um verschiedene Tool Windows zu öffnen. Hierunter zählen zuerst der [Target Browser \[▶ 172\]](#), das Kommentar Fenster („Comment Window“), der [Ebenen Editor \[▶ 217\]](#) („Layer Editor“), das [Marker Fenster \[▶ 110\]](#) („Marker Window“) und zuletzt das [Trigger Fenster \[▶ 110\]](#) („Trigger Window“).

In der folgenden Gruppe lässt sich die bestehende Konfiguration mit wenigen Klicks umkonfigurieren.

„Change Ads Symbol...“

Haben sich bei mehreren ADS-Akquisitionen die Symbolnamen geändert, lassen sich Teile des Namens mit dieser Funktion austauschen.

„Change Display Name“

Mit der Funktion „Change Display Name“ lässt sich einstellen, welche Detailtiefe die Namen der Kanäle und Akquisitionen anzeigen sollen.

„Change Index Group...“

Mit dieser Funktion lässt sich die Index Group aller ADS-Variablen verändern. Es kann entweder ein Offset berechnet werden oder ein neuer Wert eingetragen werden.

In der vierten Gruppe können weitere Akquisitionen hinzugefügt oder gelöscht werden.

„Remove unused acquisitions“

Werden Akquisitionen in der restlichen Scope Konfiguration nicht verwendet, können diese aus dem Datenpool gelöscht werden.

„Empty Ads Acquisition“

Hinzufügen von einer neuen und nicht konfigurierten Ads Acquisition.

„Load Sequence“

Liegen Daten für eine Sequenz bereits in einer Datei [► 226] vor, können diese Daten mit dieser Funktion in eine Sequenz geladen werden.

„New Empty Sequence“

Mithilfe des Curve Creators [► 226] kann eine neue Sequenz erstellt werden.

In den letzten zwei Gruppen lassen sich diverse Standardfunktionalitäten finden.

Der ausgewählte Knoten kann kopiert („Copy“), gelöscht („Remove“), umbenannt („Rename“) oder unter ihm eingefügt („Paste“) werden. Außerdem kann auch das Eigenschaften-Fenster von Visual Studio für eine weitere Parametrisierung („Properties“) geöffnet werden.

5.1.2.1 ADS Acquisition

Eine Ads Acquisition beschreibt eine Variable, zu welcher die Werte über Ads kommuniziert werden.

Properties ▾ ▴ ✕

aBufferSine AdsAcquisition - Properties ▾

☰ ⚙

☑ **Common**

Enabled	True
Name	aBufferSine
Symbol Comment	

☑ **Symbol**

Area	Local
ArrayLength	10
DataType	REAL64
ForceOversampling	False
Sample Time [ms]	100
TimeOffset[s]	0
UseTaskSampleTime	Free Sampletime
VariableSize	80

☑ **Symbol ADS**

Index Group	0x4040
Index Offset	0x6A718
Symbol based	True
Symbol Name	Variables.aBufferSine

☑ **Target**

Target Port	851: TC3 PLC 1 Runtime
TargetSystem	Local Host (127.0.0.1.1.1)
UseLocalServer	True

☑ **Unit**

Unit	(None)
------	--------

Enabled

Common

Enabled	Hier wird entschieden, ob der konfigurierte Kanal aufgezeichnet werden soll oder nicht.
Name	Hier kann der Name der Acquisition bearbeitet werden.
Symbol Comment	Hier wird der tatsächliche Symbolkommentar angezeigt, sobald einer vorhanden ist.

Symbol

Area	Gibt den Bereich der Variablen an.
ArrayLength	Gibt die Länge des ausgewählten Arrays an.
DataType	Gibt den Datentyp der ausgewählten Variablen an.
ForceOversampling	Angabe, ob die angegebene Variable eine Oversamplingvariable ist.
SampleTime [ms]	Einstellung, in welchen Abständen die Variable abgetastet werden soll.
TimeOffset[s]	Dient zur einmaligen Manipulation des Original-Zeitstempels bei der Aufnahme des Datenpunktes. So können Gangunterschiede von verschiedenen Zielsystemen ausgeglichen werden. Die Gangunterschiede müssen dabei manuell vom Nutzer ermittelt werden.
UseTaskSampleTime	Hier kann eingetragen werden, ob die Daten der gewählten Variablen mit der TaskSampleTime oder mit einer FreeSampleTime abgetastet werden sollen. Bei FreeSampleTime ist es möglich, die Sample Time einzustellen.
VariableSize	Zeigt die Größe der Variablen in Bytes

Symbol ADS

Index Group	Index Group der Variablen.
Index Offset	Index Offset der Variablen.
Symbol based	Wenn diese Option gesetzt ist, werden die Variablen per Symbolname kommuniziert. Ist diese Option nicht gesetzt, werden die Variablen per Index Group und Offset kommuniziert und folglich die Eingabefelder für Group und Offset freigeschaltet.
Symbol Name	Symbolname der ausgewählten Variablen.

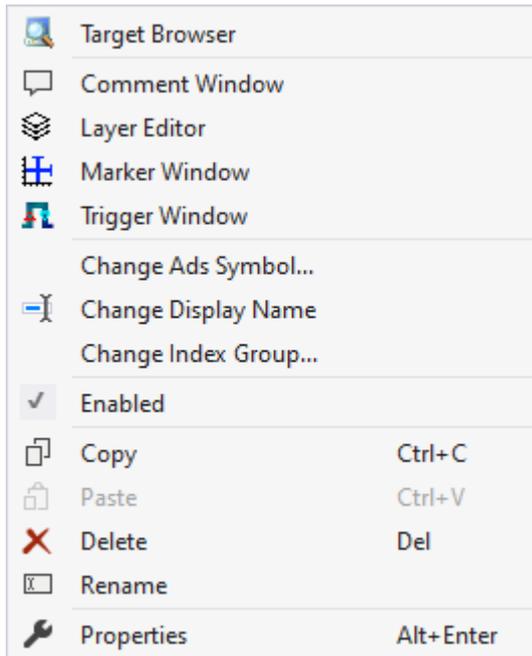
Target

TargetSystem	Gibt das Zielsystem an, von dem eine Aufnahme gemacht werden soll. Dies ist automatisch das Zielsystem der gewählten Variablen.
UseLocalServer	Wenn diese Option gesetzt ist, wird der auf dem System des Scope Views installierte Scope Server für die Aufnahme verwendet. Ist die Option nicht gesetzt, wird versucht sich auf den Remote Server des Zielsystems zu verbinden.
TargetPort	Zeigt den Port der Variablen auf dem entsprechenden TwinCAT System an. Per Drop Down Box kann eine Auswahl der verfügbaren Ports des ausgewählten Zielsystems vorgenommen werden.

Unit

Wenn an der Variablen eine Unit definiert ist, wird diese hier angezeigt. Diese ist jedoch nicht bearbeitbar. Wenn bei der Anzeige noch eine Unit hinzugefügt werden soll, muss diese bei dem Channel angegeben werden.

Kontextmenü



Die ersten beiden Gruppen beinhalten die Funktionalitäten, um verschiedene Tool Windows zu öffnen. Hierunter zählen zuerst der [Target Browser \[▶ 172\]](#), das Kommentar Fenster („Comment Window“), der [Ebenen Editor \[▶ 217\]](#) („Layer Editor“), das [Marker Fenster \[▶ 110\]](#) („Marker Window“) und zuletzt das [Trigger Fenster \[▶ 110\]](#) („Trigger Window“).

In der folgenden Gruppe lässt sich die bestehende Konfiguration mit wenigen Klicks umkonfigurieren.

„Change Ads Symbol...“

Haben sich bei mehreren ADS-Akquisitionen die Symbolnamen geändert, lassen sich Teile des Namens mit dieser Funktion austauschen.

„Change Display Name“

Mit der Funktion „Change Display Name“ lässt sich einstellen, welche Detailtiefe die Namen der Kanäle und Akquisitionen anzeigen sollen.

„Change Index Group...“

Mit dieser Funktion lässt sich die Index Group aller ADS-Variablen verändern. Es kann entweder ein Offset berechnet werden oder ein neuer Wert eingetragen werden.

„Enabled“

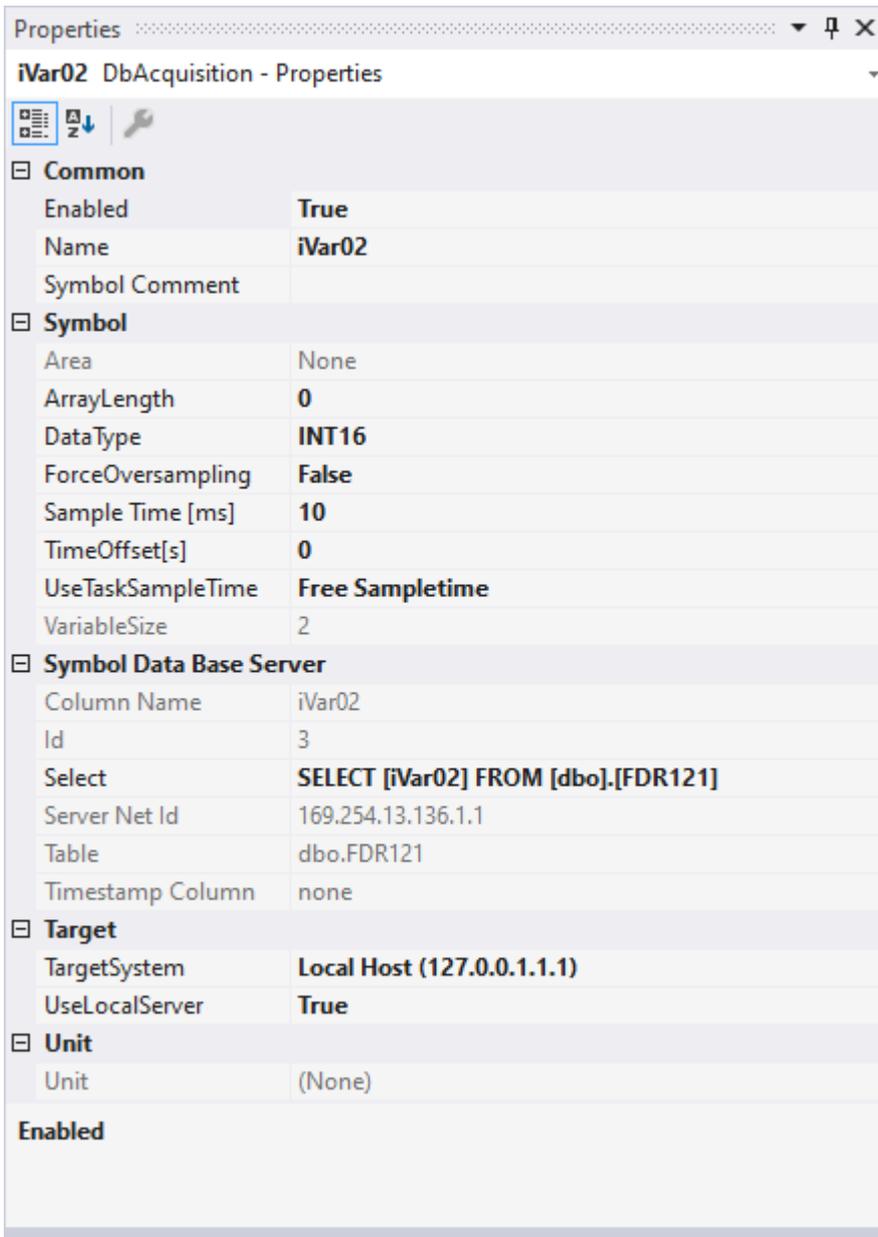
Mit dieser Einstellung kann eingestellt werden, ob für die Akquisition Daten aufgezeichnet werden sollen oder nicht. Wenn die Einstellung aktiv ist (Haken wird am linken Rand angezeigt), werden Daten gesammelt und so kann die Akquisition auch in der restlichen Konfiguration verwendet werden.

In den letzten zwei Gruppen lassen sich diverse Standardfunktionalitäten finden.

Der ausgewählte Knoten kann kopiert („Copy“), gelöscht („Remove“), umbenannt („Rename“) oder unter ihm eingefügt („Paste“) werden. Außerdem kann auch das Eigenschaften-Fenster von Visual Studio für eine weitere Parametrisierung („Properties“) geöffnet werden.

5.1.2.2 Database Acquisition

Eine DataBase Acquisition beschreibt eine Variable, zu welcher die Werte von einem DataBase Server geladen werden.



Common

Enabled	Hier wird entschieden, ob der konfigurierte Kanal aufgezeichnet werden soll oder nicht.
Name	Hier kann der Name der Acquisition bearbeitet werden.
Symbol Comment	Hier wird der tatsächliche Symbolkommentar angezeigt, sobald einer vorhanden ist.

Symbol

Area	Gibt den Bereich der Variablen an.
ArrayLength	Gibt die Länge des ausgewählten Arrays an.
DataType	Gibt den Datentyp der ausgewählten Variablen an.
ForceOversampling	Angabe, ob die angegebene Variable eine Oversamplingvariable ist.
SampleTime [ms]	Einstellung, in welchen Abständen die Variable abgetastet werden soll.
TimeOffset[s]	Dient zur einmaligen Manipulation des Original-Zeitstempels bei der Aufnahme des Datenpunktes. So können Gangunterschiede von verschiedenen Zielsystemen ausgeglichen werden. Die Gangunterschiede müssen dabei manuell vom Nutzer ermittelt werden.
UseTaskSampleTime	Hier kann eingetragen werden, ob die Daten der gewählten Variablen mit der TaskSampleTime oder mit einer FreeSampleTime abgetastet werden sollen. Bei FreeSampleTime ist es möglich, die Sample Time einzustellen.
VariableSize	Zeigt die Größe der Variablen in Bytes

Symbol Data Base Server

Column Name	Gibt den Spaltennamen der Datenbank an.
Id	Gibt die ID des Database Servers an.
Select	Angabe des Select Befehls, mit welchem auf die Datenbank zugegriffen wird.
Server Net Id	Gibt die NetID des Systems an, auf welchem der Data Base Server läuft.
Table	Gibt den Namen der Tabelle an.
Timestamp Column	Gibt den Namen der Spalte an, in welcher der Timestamp gespeichert ist.

Target

TargetSystem	Gibt das Zielsystem an, von dem eine Aufnahme gemacht werden soll. Dies ist automatisch das Zielsystem der gewählten Variablen.
UseLocalServer	Wenn diese Option gesetzt ist, wird der auf dem System des Scope Views installierte Scope Server für die Aufnahme verwendet. Ist die Option nicht gesetzt, wird versucht sich auf den Remote Server des Zielsystems zu verbinden.

Unit

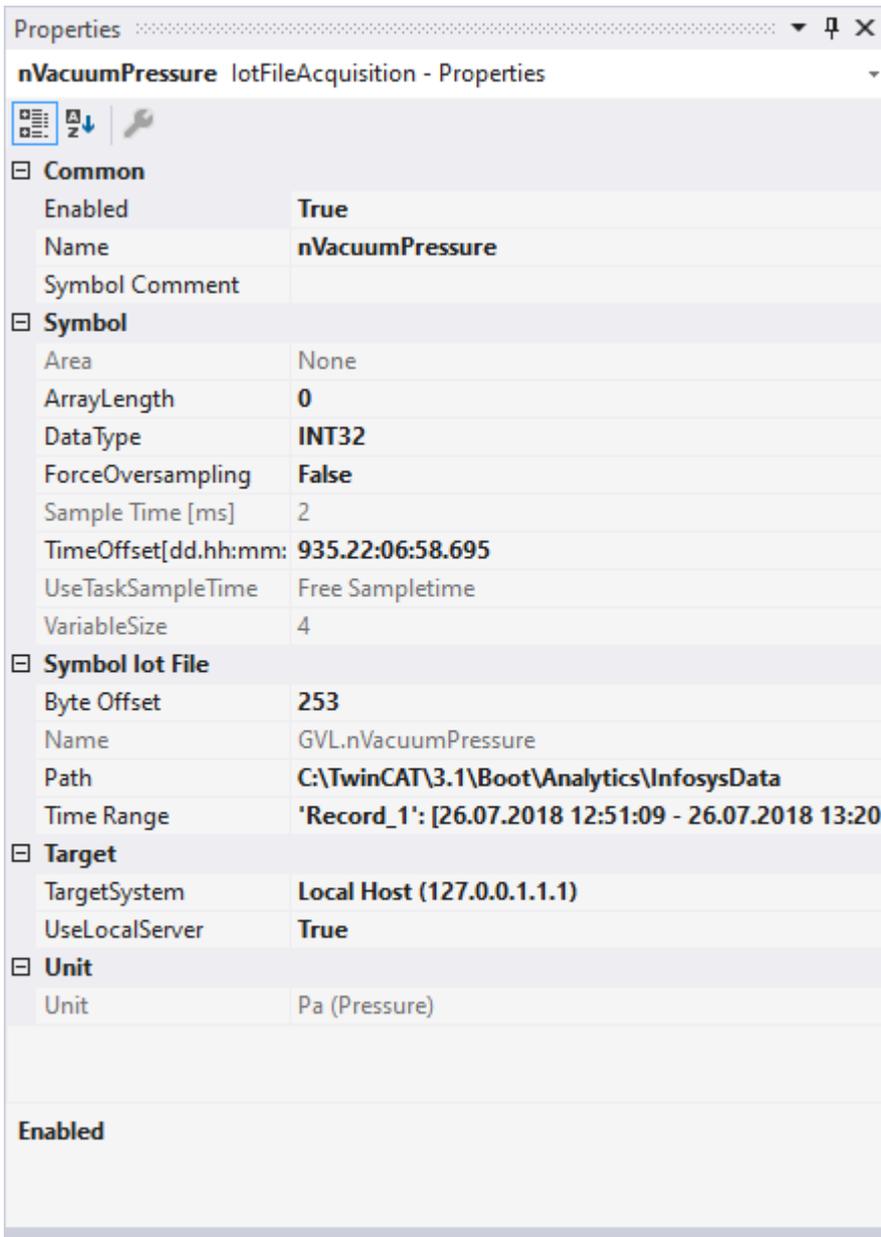
Wenn an der Variablen eine Unit definiert ist, wird diese hier angezeigt. Diese ist jedoch nicht bearbeitbar. Wenn bei der Anzeige noch eine Unit hinzugefügt werden soll, muss diese bei dem Channel angegeben werden.

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finden Sie im [Acquisition Kontextmenü](#). [► 47]

5.1.2.3 Analytics File Acquisition

Eine Analytics File Acquisition beschreibt eine Variable, zu welcher die Werte aus einem Analytics File gelesen werden.



Common

Enabled	Hier wird entschieden, ob der konfigurierte Kanal aufgezeichnet werden soll oder nicht.
Name	Hier kann der Name der Acquisition bearbeitet werden.
Symbol Comment	Hier wird der tatsächliche Symbolkommentar angezeigt, sobald einer vorhanden ist.

Symbol

Area	Gibt den Bereich der Variablen an.
ArrayLength	Gibt die Länge des ausgewählten Arrays an.
DataType	Gibt den Datentyp der ausgewählten Variablen an.
ForceOversampling	Angabe, ob die angegebene Variable eine Oversamplingvariable ist.
SampleTime [ms]	Einstellung, in welchen Abständen die Variable abgetastet werden soll.
TimeOffset[s]	Dient zur einmaligen Manipulation des Original-Zeitstempels bei der Aufnahme des Datenpunktes. So können Gangunterschiede von verschiedenen Zielsystemen ausgeglichen werden. Die Gangunterschiede müssen dabei manuell vom Nutzer ermittelt werden.
UseTaskSampleTime	Hier kann eingetragen werden, ob die Daten der gewählten Variablen mit der TaskSampleTime oder mit einer FreeSampleTime abgetastet werden sollen. Bei FreeSampleTime ist es möglich, die Sample Time einzustellen.
VariableSize	Zeigt die Größe der Variablen in Bytes

Symbol lotFile

Byte Offset	Gibt den Byte Offset der Variablen im IoT File an.
Name	Symbolname der ausgewählten Variablen.
Path	Auswahl des Dateipfades der lotFiles.
Time Range	Auswählen, welcher Zeitbereich der historischen Aufnahme in der neuen Aufnahme verwendet werden.

Target

TargetSystem	Gibt das Zielsystem an, von dem eine Aufnahme gemacht werden soll. Dies ist automatisch das Zielsystem der gewählten Variablen.
UseLocalServer	Wenn diese Option gesetzt ist, wird der auf dem System des Scope Views installierte Scope Server für die Aufnahme verwendet. Ist die Option nicht gesetzt, wird versucht sich auf den Remote Server des Zielsystems zu verbinden.

Unit

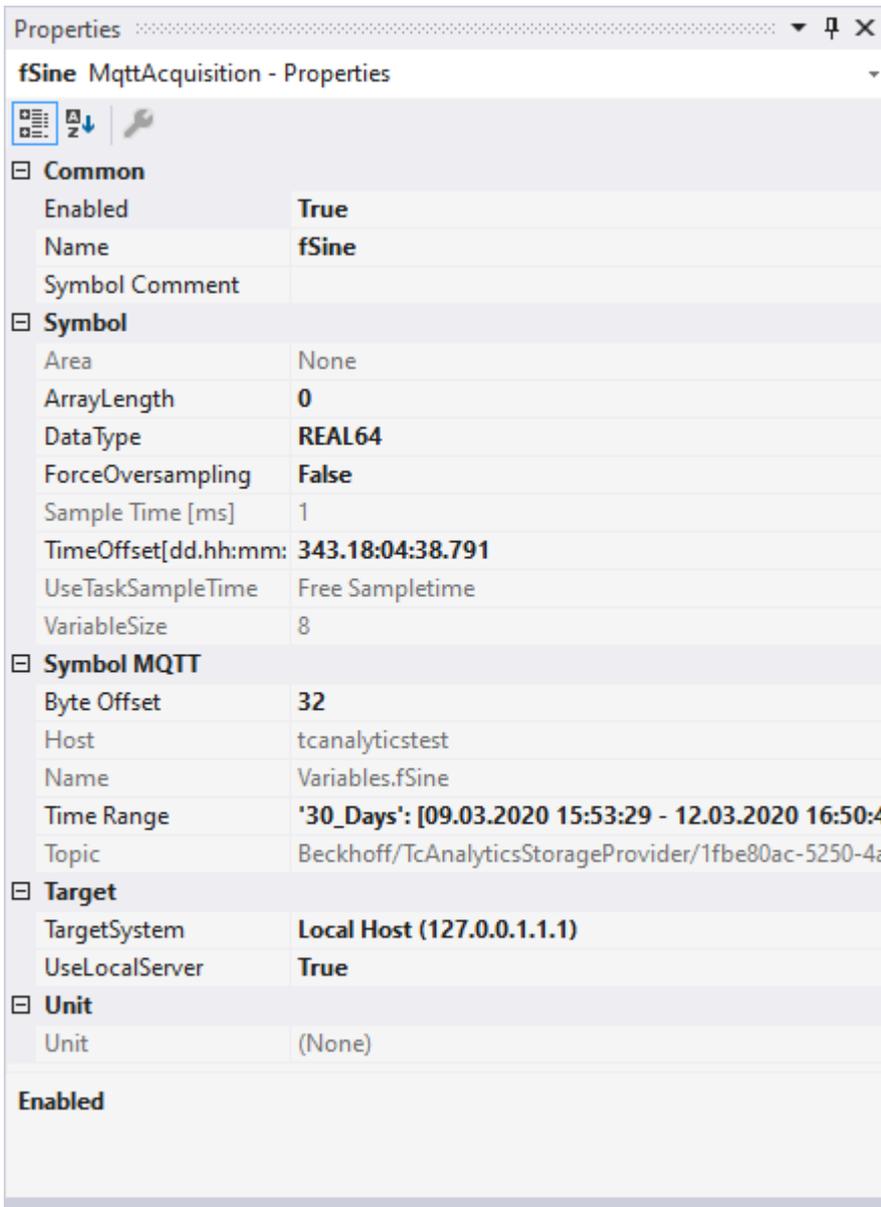
Wenn an der Variablen eine Unit definiert ist, wird diese hier angezeigt. Diese ist jedoch nicht bearbeitbar. Wenn bei der Anzeige noch eine Unit hinzugefügt werden soll, muss diese bei dem Channel angegeben werden.

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finden Sie im [Acquisition Kontextmenü](#). [► 47]

5.1.2.4 Analytics MQTT Acquisition

Eine Mqtt Acquisition beschreibt eine Variable, zu welcher die Werte über Mqtt kommuniziert werden.



Common

Enabled	Hier wird entschieden, ob der konfigurierte Kanal aufgezeichnet werden soll oder nicht.
Name	Hier kann der Name der Acquisition bearbeitet werden.
Symbol Comment	Hier wird der tatsächliche Symbolkommentar angezeigt, sobald einer vorhanden ist.

Symbol

Area	Gibt den Bereich der Variablen an.
ArrayLength	Gibt die Länge des ausgewählten Arrays an.
DataType	Gibt den Datentyp der ausgewählten Variablen an.
ForceOversampling	Angabe, ob die angegebene Variable eine Oversamplingvariable ist.
SampleTime [ms]	Einstellung, in welchen Abständen die Variable abgetastet werden soll.
TimeOffset[s]	Dient zur einmaligen Manipulation des Original-Zeitstempels bei der Aufnahme des Datenpunktes. So können Gangunterschiede von verschiedenen Zielsystemen ausgeglichen werden. Die Gangunterschiede müssen dabei manuell vom Nutzer ermittelt werden.
UseTaskSampleTime	Hier kann eingetragen werden, ob die Daten der gewählten Variablen mit der TaskSampleTime oder mit einer FreeSampleTime abgetastet werden sollen. Bei FreeSampleTime ist es möglich, die Sample Time einzustellen.
VariableSize	Zeigt die Größe der Variablen in Bytes

Symbol MQTT

Byte Offset	Gibt den Versatz eines Symbols an.
Host	Gibt den Hostnamen des Mqtt Brokers an.
Name	Symbolname der ausgewählten Variablen.
Time Range	Auswählen, welcher Zeitbereich der historischen Aufnahme in der neuen Aufnahme verwendet werden.
Topic	Gibt die Topic an, unter welcher das Symbol liegt.

Target

TargetSystem	Gibt das Zielsystem an, von dem eine Aufnahme gemacht werden soll. Dies ist automatisch das Zielsystem der gewählten Variablen.
UseLocalServer	Wenn diese Option gesetzt ist, wird der auf dem System des Scope Views installierte Scope Server für die Aufnahme verwendet. Ist die Option nicht gesetzt, wird versucht sich auf den Remote Server des Zielsystems zu verbinden.

Unit

Wenn an der Variablen eine Unit definiert ist, wird diese hier angezeigt. Diese ist jedoch nicht bearbeitbar. Wenn bei der Anzeige noch eine Unit hinzugefügt werden soll, muss diese bei dem Channel angegeben werden.

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finden Sie im [Acquisition Kontextmenü](#). [► 47]

5.1.2.5 OPC Acquisition

Eine Opc Acquisition beschreibt eine Variable, zu welcher die Werte über Opc kommuniziert werden.

Properties

Value OpcAcquisition - Properties

Common

Enabled	True
Name	Value
Symbol Comment	

Symbol

Area	None
ArrayLength	0
DataType	INT32
ForceOversampling	False
Sample Time [ms]	250
TimeOffset[s]	0
UseTaskSampleTime	Free Sampletime
VariableSize	4

Symbol Opc

Bit Size	0
Name	Objects.PLC1.GVL_arrays.arrStComplex.arrStComplex[0].a
Namespace	urn:BeckhoffAutomation:Ua:PLC1
Node Class	Variable
Node Id	ns=4;s=GVL_arrays.arrStComplex[0].a
Path	Objects.PLC1.GVL_arrays.arrStComplex.arrStComplex[0].a

Target

TargetSystem	Local Host (127.0.0.1.1.1)
UseLocalServer	True

Target Opc

Endpoint Name	[None:None:Binary]
Security Policy Uri	http://opcfoundation.org/UA/SecurityPolicy#None
Server Url	opc.tcp://DESKTOP-1LC6PMM:4841

Unit

Unit	(None)
------	--------

Enabled

Properties | Toolbox

Common

Enabled	Hier wird entschieden, ob der konfigurierte Kanal aufgezeichnet werden soll oder nicht.
Name	Hier kann der Name der Acquisition bearbeitet werden.
Symbol Comment	Hier wird der tatsächliche Symbolkommentar angezeigt, sobald einer vorhanden ist.

Symbol

Area	Gibt den Bereich der Variablen an.
ArrayLength	Gibt die Länge des ausgewählten Arrays an.
DataType	Gibt den Datentyp der ausgewählten Variablen an.
ForceOversampling	Angabe, ob die angegebene Variable eine Oversamplingvariable ist.
SampleTime [ms]	Einstellung, in welchen Abständen die Variable abgetastet werden soll.
TimeOffset[s]	Dient zur einmaligen Manipulation des Original-Zeitstempels bei der Aufnahme des Datenpunktes. So können Gangunterschiede von verschiedenen Zielsystemen ausgeglichen werden. Die Gangunterschiede müssen dabei manuell vom Nutzer ermittelt werden.
UseTaskSampleTime	Hier kann eingetragen werden, ob die Daten der gewählten Variablen mit der TaskSampleTime oder mit einer FreeSampleTime abgetastet werden sollen. Bei FreeSampleTime ist es möglich, die Sample Time einzustellen.
VariableSize	Zeigt die Größe der Variablen in Bytes

Symbol Opc

Bit Size	Größe des Symbols in Bit.
Name	Name des Symbols.
Namespace	Namespace des Symbols.
Node Class	Name des Nodes, dem das Symbol in der Hierarchie zugeordnet ist.
Node Id	Id zum Systemknoten.
Path	Pfad zum Symbol.

Target

TargetSystem	Gibt das Zielsystem an, von dem eine Aufnahme gemacht werden soll. Dies ist automatisch das Zielsystem der gewählten Variablen.
UseLocalServer	Wenn diese Option gesetzt ist, wird der auf dem System des Scope Views installierte Scope Server für die Aufnahme verwendet. Ist die Option nicht gesetzt, wird versucht sich auf den Remote Server des Zielsystems zu verbinden.

Target Opc

Endpoint Name	Name des ausgewählten OPC-UA-Endpunkts. Beinhaltet Informationen über Verschlüsselungsart und Signierung.
Security Policy Uri	URI der ausgewählten Verschlüsselungsart.
Server Url	URL des OPC UA Servers, von dem das Symbol aufgezeichnet werden soll.

Unit

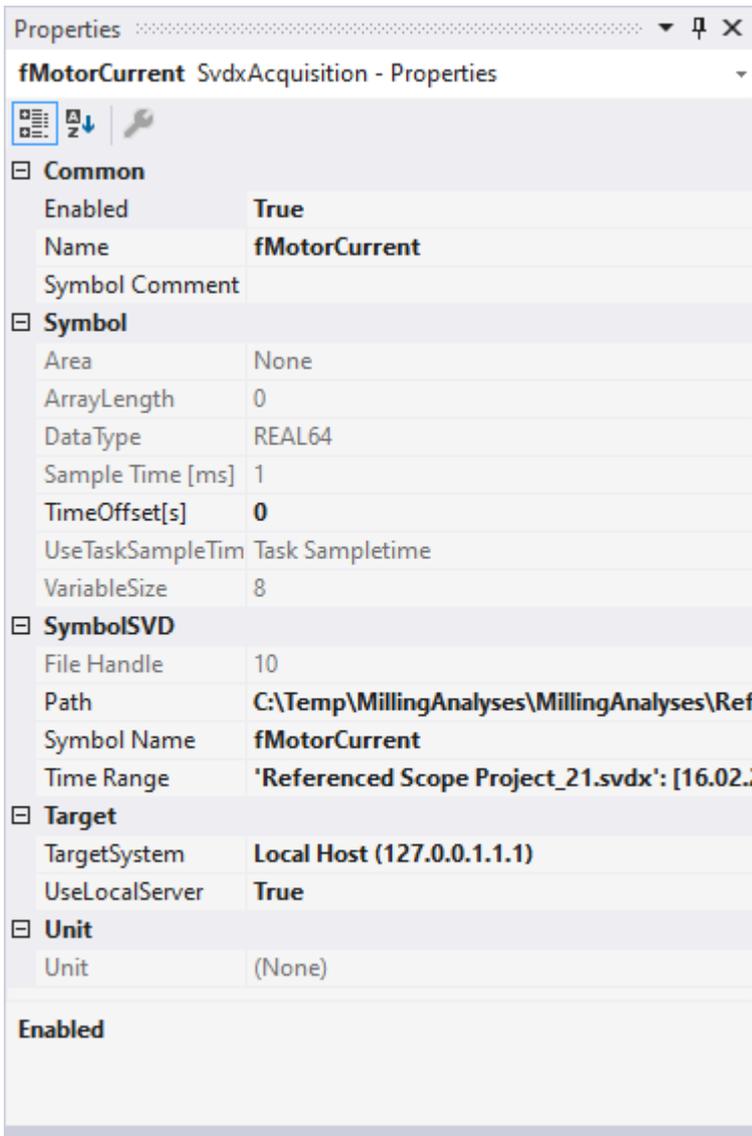
Wenn an der Variablen eine Unit definiert ist, wird diese hier angezeigt. Diese ist jedoch nicht bearbeitbar. Wenn bei der Anzeige noch eine Unit hinzugefügt werden soll, muss diese bei dem Channel angegeben werden.

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finden Sie im [Acquisition Kontextmenü](#). [► 47]

5.1.2.6 svdx Acquisition

Eine SvdX Acquisition beschreibt eine Variable, zu welcher die Werte aus einer SvdX-Datei gelesen werden.



Common

Enabled	Hier wird entschieden, ob der konfigurierte Kanal aufgezeichnet werden soll oder nicht.
Name	Hier kann der Name der Acquisition bearbeitet werden.
Symbol Comment	Hier wird der tatsächliche Symbolkommentar angezeigt, sobald einer vorhanden ist.

Symbol

Area	Gibt den Bereich der Variablen an.
ArrayLength	Gibt die Länge des ausgewählten Arrays an.
DataType	Gibt den Datentyp der ausgewählten Variablen an.
ForceOversampling	Angabe, ob die angegebene Variable eine Oversamplingvariable ist.
SampleTime [ms]	Einstellung, in welchen Abständen die Variable abgetastet werden soll.
TimeOffset[s]	Dient zur einmaligen Manipulation des Original-Zeitstempels bei der Aufnahme des Datenpunktes. So können Gangunterschiede von verschiedenen Zielsystemen ausgeglichen werden. Die Gangunterschiede müssen dabei manuell vom Nutzer ermittelt werden.
UseTaskSampleTime	Hier kann eingetragen werden, ob die Daten der gewählten Variablen mit der TaskSampleTime oder mit einer FreeSampleTime abgetastet werden sollen. Bei FreeSampleTime ist es möglich, die Sample Time einzustellen.
VariableSize	Zeigt die Größe der Variablen in Bytes

Symbol SVDX

File Handle	Gibt das Handle auf die Variable in der SVDX Datei an.
Path	Auswählen des Pfades der SVDX Datei.
Symbol Name	Symbolname der ausgewählten Variablen.
Time Range	Auswählen, welcher Zeitbereich der historischen Aufnahme in der neuen Aufnahme verwendet werden.

Target

TargetSystem	Gibt das Zielsystem an, von dem eine Aufnahme gemacht werden soll. Dies ist automatisch das Zielsystem der gewählten Variablen.
UseLocalServer	Wenn diese Option gesetzt ist, wird der auf dem System des Scope Views installierte Scope Server für die Aufnahme verwendet. Ist die Option nicht gesetzt, wird versucht sich auf den Remote Server des Zielsystems zu verbinden.

Unit

Wenn an der Variablen eine Unit definiert ist, wird diese hier angezeigt. Diese ist jedoch nicht bearbeitbar. Wenn bei der Anzeige noch eine Unit hinzugefügt werden soll, muss diese bei dem Channel angegeben werden.

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finden Sie im [Acquisition Kontextmenü](#). [► 47]

5.1.2.7 Sequenzen

Eine Sequenz ist eine Akquisition, die ihre Daten selbst enthält und nicht vom Scope Server aufgezeichnete Daten verwendet. Deshalb ist es auch möglich Sequenzen anzuzeigen, bevor die Aufnahme gestartet worden ist.

Es werden nur die Werte aber keine Zeiten in Sequenzen gespeichert. Im Curve Creator werden die Werte auf einer indexbasierten Achse dargestellt. Als Referenzkurve in Layern wird die Sample Time der Sequenz und der Startzeitpunkt im Layer verwendet, um Zeitwerte zu erstellen.

Die Sequenzen eines Scope Projektes werden im Solution Explorer im Daten-Pool in einem eigenen Ordner angezeigt.

Speichern

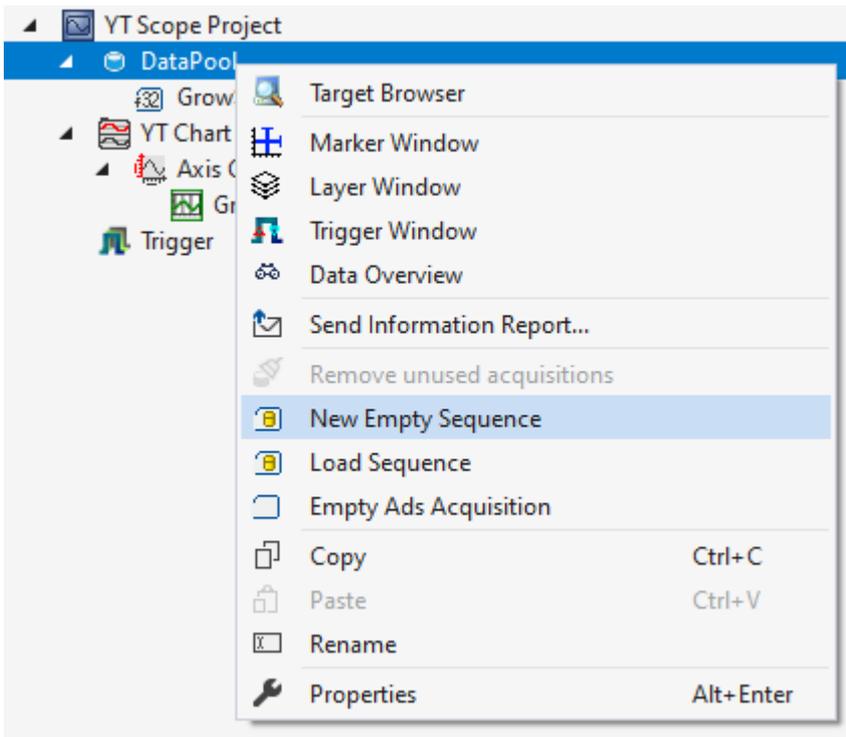
Die Daten einer Sequenz werden beim Speichern des Scope Projekts in einer Datei gespeichert. Die Dateien sind im Analytics File Format vorhanden. Sie werden in einem Ordner abgelegt, der nach der Sequenz benannt ist.

Hinzufügen von Sequenzen

Um neue Sequenzen zu einem Scope Projekt hinzuzufügen, gibt es drei Möglichkeiten.

Neue Sequenz erstellen

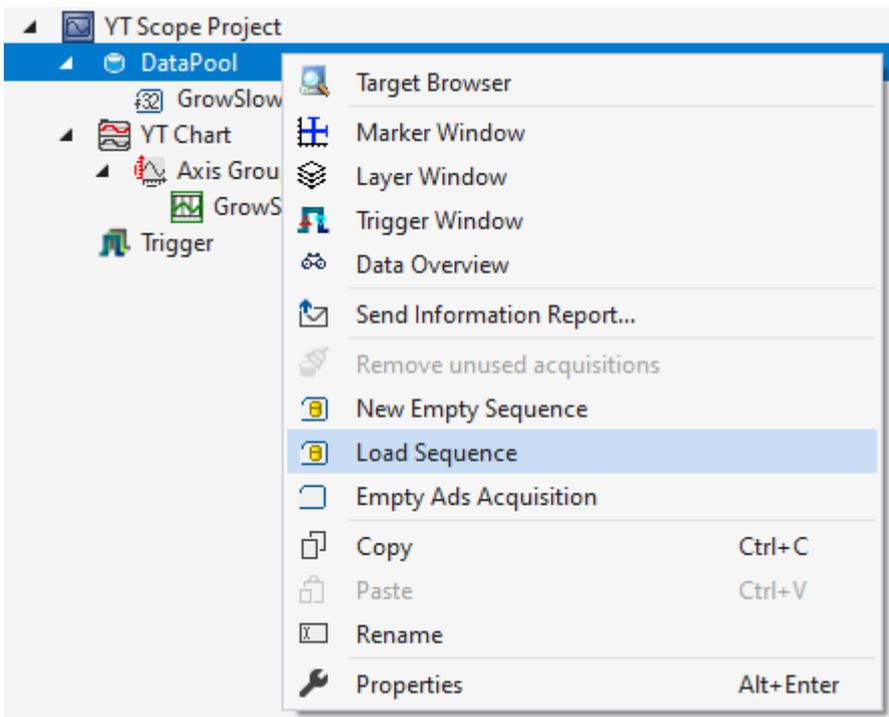
Im Kontextmenü des Datenpools kann mit **New Empty Sequence** eine neue Sequenz erstellt werden, welche am Anfang nur aus Nullen besteht. Im [Curve Creator](#) [► 231] kann diese Sequenz beliebig bearbeitet werden und schließlich als neue Sequenz im Datenpool hinzugefügt werden.



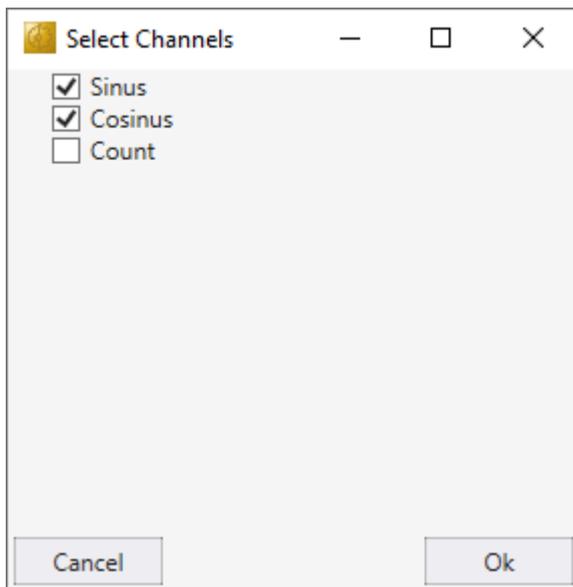
Aus einer Datei laden

Wenn Referenzdaten bereits als ein Analytics File oder in einer CSV vorliegen, können auch diese Dateien geöffnet werden, um die Daten als Sequenz hinzuzufügen.

Um über diesen Weg eine Sequenz hinzuzufügen, kann über das Kontextmenü vom Datenpool mit **Load Sequence** eine oder mehrere neue Sequenzen eingefügt werden.



Wenn in dem Analytics File oder der CSV-Datei mehrere Datenreihen enthalten sind, öffnet sich nach dem Auswählen ein Fenster zur Auswahl der passenden Datenreihe.



Wenn die Auswahl mit **Ok** bestätigt wird, schließt sich das Fenster und die Sequenzen werden zum Datenpool hinzugefügt. Liegt in der gewählten Datei nur eine Datenreihe, wird dieses Fenster übersprungen und die Sequenz automatisch hinzugefügt.

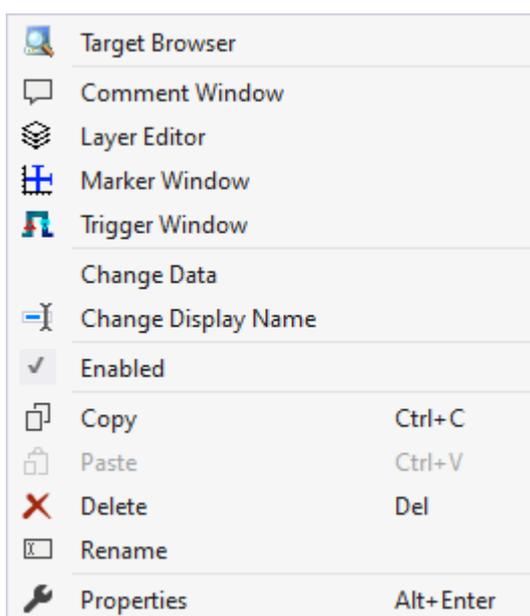
Die Datenstruktur in der CSV-Datei besteht aus einer ersten Zeile, in welcher die Namen der Datenreihen stehen. Die nachfolgenden Zeilen enthalten die Daten der Datenreihen.

```
Value1,Value2
1,5
2,4
3,3
4,2
5,1
```

Daten aus einer aktuellen Aufnahme in eine Sequenz verwandeln

Wenn bereits eine Aufnahme vorliegt, können aus den aufgezeichneten Daten direkt Sequenzen erzeugt werden und im Datenpool hinzugefügt werden. Dies kann mit dem Curve Creator erfolgen.

Kontextmenü



Die ersten beiden Gruppen beinhalten die Funktionalitäten, um verschiedene Tool Windows zu öffnen. Hierunter zählen zuerst der [Target Browser](#) [► 172], das Kommentar Fenster („Comment Window“), der [Ebenen Editor](#) [► 217] („Layer Editor“), das [Marker Fenster](#) [► 110] („Marker Window“) und zuletzt das [Trigger Fenster](#) [► 110] („Trigger Window“).

„Change Data“

Mithilfe des [Curve Creators](#) [► 231] können die Daten einer Sequenz eingesehen oder manipuliert werden. Es ist auch möglich, mehrere Sequenzen im Solution Explorer zu selektieren und alle gleichzeitig zu bearbeiten.

Es ist außerdem möglich, die Werte im Property Window anzuschauen.

„Change Display Name“

Mit der Funktion „Change Display Name“ lässt sich einstellen, welche Detailtiefe die Namen der Kanäle und Akquisitionen anzeigen sollen.

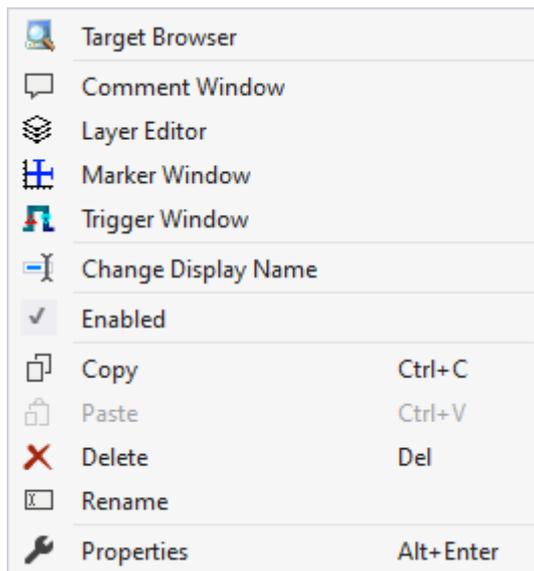
„Enabled“

Mit dieser Einstellung kann eingestellt werden, ob für die Akquisition Daten aufgezeichnet werden sollen oder nicht. Wenn die Einstellung aktiv ist (Haken wird am linken Rand angezeigt), werden Daten gesammelt und so kann die Akquisition auch in der restlichen Konfiguration verwendet werden.

In den letzten zwei Gruppen lassen sich diverse Standardfunktionalitäten finden.

Der ausgewählte Knoten kann kopiert („Copy“), gelöscht („Remove“), umbenannt („Rename“) oder unter ihm eingefügt („Paste“) werden. Außerdem kann auch das Eigenschaften-Fenster von Visual Studio für eine weitere Parametrisierung („Properties“) geöffnet werden.

5.1.2.8 Acquisition Kontextmenü



Die ersten beiden Gruppen beinhalten die Funktionalitäten, um verschiedene Tool Windows zu öffnen. Hierunter zählen zuerst der [Target Browser](#) [► 172], das Kommentar Fenster („Comment Window“), der [Ebenen Editor](#) [► 217] („Layer Editor“), das [Marker Fenster](#) [► 110] („Marker Window“) und zuletzt das [Trigger Fenster](#) [► 110] („Trigger Window“).

In der folgenden Gruppe lässt sich die bestehende Konfiguration mit wenigen Klicks umkonfigurieren.

„Change Display Name“

Mit der Funktion „Change Display Name“ lässt sich einstellen, welche Detailtiefe die Namen der Kanäle und Akquisitionen anzeigen sollen.

„Enabled“

Mit dieser Einstellung kann eingestellt werden, ob für die Akquisition Daten aufgezeichnet werden sollen oder nicht. Wenn die Einstellung aktiv ist (Haken wird am linken Rand angezeigt), werden Daten gesammelt und so kann die Akquisition auch in der restlichen Konfiguration verwendet werden.

In den letzten zwei Gruppen lassen sich diverse Standardfunktionalitäten finden.

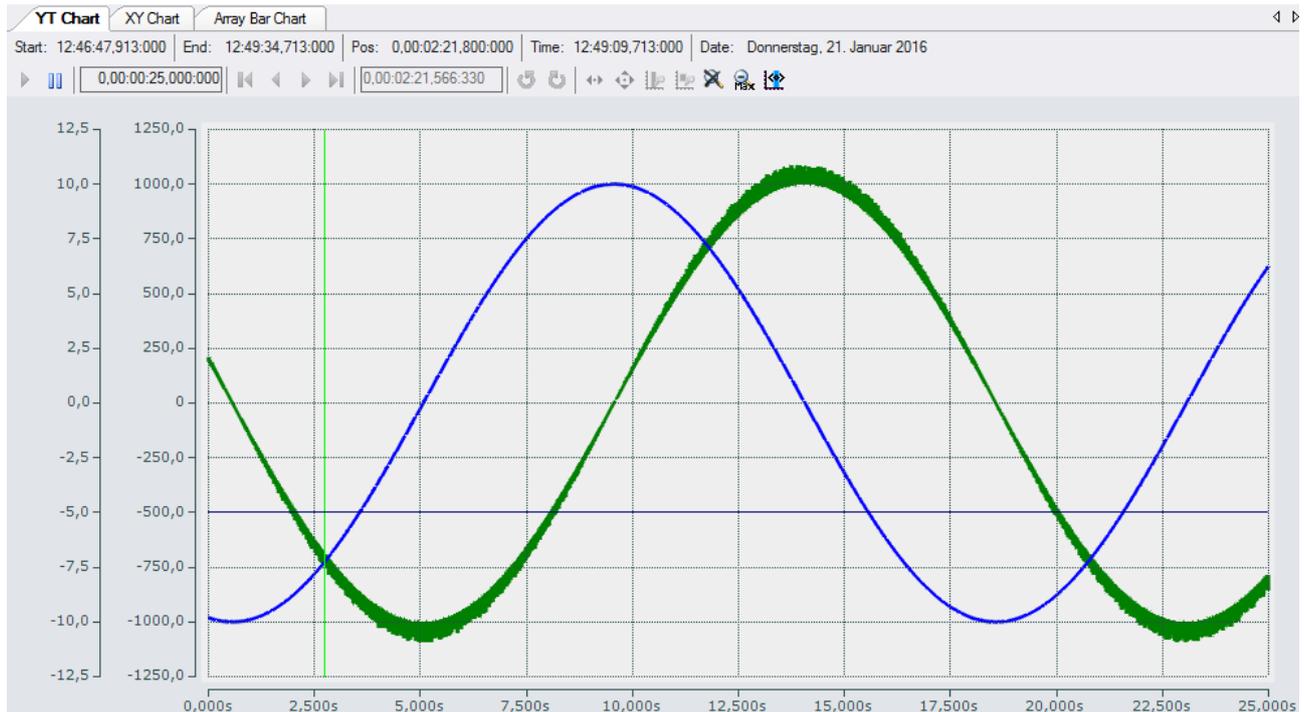
Der ausgewählte Knoten kann kopiert („Copy“), gelöscht („Remove“), umbenannt („Rename“) oder unter ihm eingefügt („Paste“) werden. Außerdem kann auch das Eigenschaften-Fenster von Visual Studio für eine weitere Parametrisierung („Properties“) geöffnet werden.

5.1.3 Charts und Kanäle

5.1.3.1 YT Chart

Nachfolgend sind alle Eigenschaften der einzelnen Hierarchiestufen von YT Charts erklärt.

Mit dem ViewDetailLevel, welches in den Scope-Eigenschaften eingestellt werden kann, können auf Kanal-Ebene durch eine zusätzliche Hierarchiestufe Kanal-Style und Kanal-Acquisition voneinander getrennt werden. Kanal-Style und Kanal-Acquisition werden im Folgenden getrennt betrachtet.



5.1.3.1.1 YT-Chart-Eigenschaften

Hier können alle dem YT Chart zugeordneten Einstellungen vorgenommen werden.



Behaviour

Auto Start	Ist diese Option aktiviert, startet das Chart die Live-Darstellung, wenn eine neue Aufnahme begonnen wird.
Data Tool Tip	Ist diese Option aktiviert, wird bei einem Klick auf einen Datenpunkt ein Tool-Tipp mit den exakten Werten des Datenpunktes auf X- und Y-Achse angezeigt sowie der Zeitstempel und der Name des entsprechenden Kanals.
Default Display Width	Diese Zeit gibt die Standardbreite des zugehörigen Charts an. Dieser Wert wird zum Beispiel eingestellt, wenn der Rescale-Button in der Chart-Toolbar gewählt wird.
Invert X-Axis	Schaltet den Signalverlauf von Default von links nach rechts auf rechts nach links um.
Master Chart	In der hier verfügbaren Drop-down-Liste kann ein Chart, welches ebenfalls zur aktuellen Konfiguration gehört, als sogenanntes Master-Chart ausgewählt werden. Alle Aktionen die im Master-Chart ausgeführt werden, werden automatisch auch in diesem Chart ausgeführt. Es kann noch eigenständig pausiert werden, wodurch dann ein Y-Zoom und ein Y-Panning zur Verfügung steht. Auch ein Overview-Chart kann eingeblendet werden.

Chart_2					
Start:	14:48:26,539:000	End:	15:20:54,982:000	Pos:	0,00:32:18,437:928
Time:	15:20:44,976:928	Date:	Dienstag, 17. Januar 2017		
Assigned Master: Chart_1					

Time Bar	Legt fest, ob die Time Bar im Chart angezeigt wird.
Tool Bar	Legt fest, ob die Tool Bar im Chart angezeigt wird.

Color

Die Hintergrund- und Rahmenfarbe können mittels der Farb-Dialoge eingestellt werden.

Common

Comment	Hier kann ein freier Kommentar hinterlegt werden.
CPU Core	Hier kann für jedes Chart individuell eingestellt werden, welcher Kern der CPU für die aktuelle Chart-Darstellung genutzt werden soll. Es können bei Bedarf auch mehrere Kerne der CPU für ein Chart angegeben werden. Die Zeichen-Performance kann sich dadurch verbessern.
Show Name	Legt fest, ob der Name des Charts in der Grafik angezeigt wird.

X-Axis Grid

Use X-Axis Grid	Die X-Unterteilungen im Chart können hier zu- oder abgeschaltet werden.
Use X-Axis SubGrid	Hilfslinien zur feineren X-Unterteilung des Hauptnetzes können hier ein- oder ausgeblendet werden.
X-Grid Color	Farbe des Grid
X-Grid Line Width	Linienstärke des Grid in Pixel
X-SubGrid Divisions	Anzahl der Bereiche, in die das Hauptnetz durch Hilfslinien unterteilt wird.

X-Axis Style

Da die X-Achse einem Chart fest zugeordnet ist, können hier alle zugehörigen Einstellungen vorgenommen werden.

Ticks	Anzahl der Unterteilungen
X-Axis Color	Farbe der X-Achse
X-Axis LineWidth	Linienstärke der Achse in Pixel

Y-Settings

Scale on Zoom	Ist diese Option gewählt, weist das Chart alle Achsen (X und Y) an, nach einer Zoom- oder Panning-Aktion eine Autoskalierung durchzuführen. Dadurch kann der gewählte Bereich aufgeweitet werden.
Stacked Y-Axes	Mit dieser Einstellung kann gewählt werden, ob die Achsen eines Charts nebeneinander liegen sollen, sodass die Werte der angefügten Kanäle innerhalb der gleichen Fläche dargestellt werden oder ob die Achsen übereinander stehen sollen, um jeweils einen eigenen Darstellungsbereich zu erhalten.
Y-Zoom	Hier kann eingestellt werden, wie sich ein Chart beim Zoomen verhält. Wird die Option gesetzt, kann in den Daten eines Charts auch in Y-Richtung navigiert werden. Das schließt sowohl Zoomen als auch Panning (das Verschieben der Anzeige mit der Maus) ein.

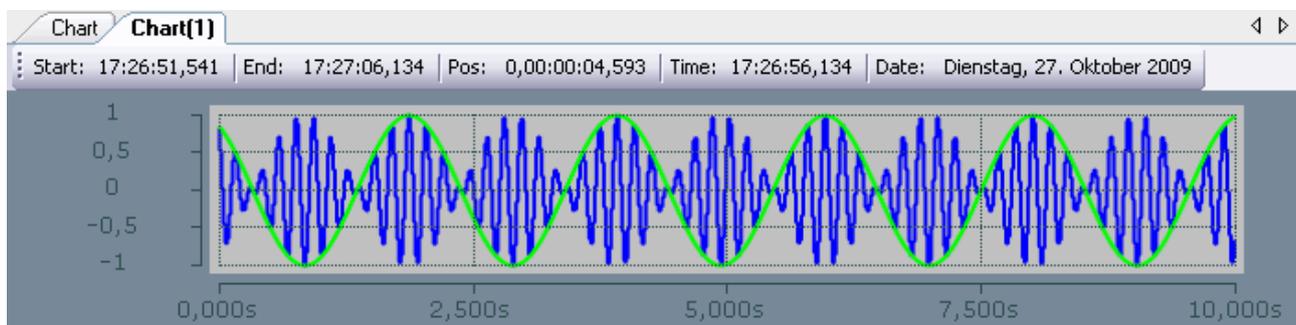
Zum Ändern von Einstellungen mehrerer Charts gleichzeitig beachten Sie das Kapitel [Mehrfachselektierung](#) [► 400].

Mit der Toolbar wird die Anzeige des Charts bedient. Die Übersicht zeigt alle Buttons und deren Erklärung (von links):

Play	Startet den Live-Darstellungsmodus. Die aktuell auflaufenden Daten werden angezeigt.
Pause	Die Darstellung wechselt in den Pause-Modus. In den bereits aufgenommenen Daten kann nun navigiert werden, ohne die Aufnahme zu stoppen.
Display-Width	Hier wird die aktuelle Displayweite angezeigt. Sie kann im Format hh:mm:ss,fff editiert werden. Es kann bis in den μ s-Bereich gezoomt werden. Alternativ kann die Displayweite verändert werden, indem in einem selektierten Chartfenster das Mausrad gedreht wird. Der veränderte Wert wird automatisch übernommen.
Scroll Tasten	Die äußeren Scroll-Tasten bewegen die aktuelle Anzeige in Schritten, die der Display-Width entsprechen. Die inneren Scroll-Tasten bewegen die Anzeige nur um ein Zehntel der Display-Width und können gedrückt gehalten werden, um den Datensatz zu sichten.
Position	Hier wird die Position angezeigt. Sie kann im Format hh:mm:ss,fff editiert werden. Die Doppelpunkte dienen als Trennzeichen. Wenn nicht alle Einheiten editiert werden, wird das Format, bei Sekunden beginnend, aufsteigend sortiert.
Undo/Redo Time/Position	Hier können Sprünge der Displayweite oder der aktuellen Position, unabhängig von ihrer Entstehung (z. B.: Zoom, Scroll, etc.), rückgängig gemacht werden. Die rechte Maustaste ist ebenfalls mit dieser Funktion belegt. Einmal rückgängig gemachte Werte können mit Redo wiederholt werden.
Panning Horizontal	Im horizontalen Panning-Mode kann durch Klicken und Ziehen mit der Maus die aktuelle Anzeige auf der X-Achse verschoben werden.
Panning Free	Im freien Panning-Mode kann durch Klicken und Ziehen mit der Maus die aktuelle Anzeige auf der X- und Y-Achse verschoben werden.
Zoom Horizontal	Durch Aufspannen eines Rechtecks über der X-Achse kann ein neuer Zeitbereich für die Anzeige gewählt werden.
Zoom Free	Durch Aufspannen eines Rechtecks auf der Zeichenfläche kann in die aktuelle Anzeige hineingezoomt werden.
Zoom to Default	Führt ein Autoscale auf allen Achsen aus. Die X-Achse(n) werden auf die Default-Displaytime gesetzt.
Zoom Out Max	Skaliert die x-Achse so, dass alle aktuellen Werte in der Aufnahme in der Anzeige erscheinen.
Overview	Mit Overview wird ein Chart im Chart eingeblendet. Der aktuell im Haupt-Chart gezeigte Signalbereich wird im Overview Chart hervorgehoben. Zudem bietet das Overview Chart eine absolute Zeit-Achse für die gesamte Aufnahmedauer.
Chart Snipping Tool	Mit dem Tool können Screenshots eines Charts bearbeitet und versendet werden, siehe Chart Snipping Tool [► 284] .

Durch das Drehen am Mousrad kann ebenfalls ein Zoom auf die aktuelle Anzeige durchgeführt werden. Die Cursorpositon der Maus gibt dabei das Zentrum vor.

Die aktuellen Aufnahmezeiten werden in der Chart Toolbar angezeigt:



Start-Time	Gemeinsamer Anfangspunkt der Aufnahmen aller angeschlossenen Kanäle. Die Start-Time gibt den Nullpunkt der Aufnahme an.
End-Time	Größte gemeinsame Zeit aller angeschlossenen Kanäle. Die End-Time markiert somit den Endwert der Aufnahme. Die Differenz aus End-Time und Start-Time wird maximal so groß wie die eingestellte Record-Time (Siehe auch: Scope Knoten [▶ 23]).
Position	Die Position-Time stellt den Nullpunkt des aktuellen Charts dar, also die Zeit von Start-Time bis zum Beginn der Anzeige.
Time	Absolute Zeit im Ursprung des Charts
Date	Absolutes Datum im Ursprung des Charts

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finden Sie unter [Chart Kontextmenü](#). [▶ 104]

5.1.3.1.2 YT-Achsen-Eigenschaften

Hier können Einstellungen für jede verfügbare YT-Achse separat vorgenommen werden.

Properties Axis Group - Properties

Common

Canvas Color	<input type="checkbox"/> 245, 245, 245
Comment	
Enabled	True
Name	Axis Group
Show Title	Hide

Time-Axis

Color (t)	<input type="checkbox"/> 30, 30, 30
Color Mode (t)	Custom
Inverted (t)	False
Linewidth (t)	1
Precision (t)	6
Show absolute times (t)	None
Show Title (t)	Hide
Title (t)	Time Axis
Visible (t)	True

Time-Grid

Grid Color (t)	<input type="checkbox"/> 30, 30, 30
Grid Divisions (t)	10
Grid Linewidth (t)	1
Subgrid Divisions (t)	5
Use Grid (t)	True
Use Subgrid (t)	False

Y-Axis

Color (Y)	<input type="checkbox"/> 30, 30, 30
Color Mode (Y)	Custom
Inverted (Y)	False
Linewidth (Y)	1
Logarithmic (Y)	False
Manual Max (Y)	0,5
Manual Min (Y)	-0,5
Precision (Y)	6
Scale Mode (Y)	auto grow only
Scientific Notation (Y)	True
Show Title (Y)	Hide
Show Unit	AllChannels
Title (Y)	Value Axis
Visible (Y)	True

Y-Grid

Grid Color (Y)	<input type="checkbox"/> 30, 30, 30
Grid Divisions (Y)	10
Grid Linewidth (Y)	1
Subgrid Divisions (Y)	5
Use Grid (Y)	True
Use Subgrid (Y)	False

Color (Y)

Properties | Toolbox

Common

Canvas Color	Legt die Farbe des Charts fest.
Comment	Hier kann ein freier Kommentar hinterlegt werden.
Enabled	Hier kann die Achse vollständig ein- oder ausgeschaltet werden. Diese Funktionalität steht auch über das Kontextmenü zur Verfügung.
Name	Legt fest, ob der Name der X-Achse in der Grafik angezeigt wird.
Show Title	<p>Legt fest, welcher Titel oberhalb des Charts angezeigt wird. Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn es nur eine Achsen Gruppe gibt, oder wenn die Achsengruppen nicht gestacked sind.</p> <p>Hide: es wird kein Titel angezeigt</p> <p>Custom: der Wert aus der Einstellung ‚Titel‘ wird angezeigt</p> <p>Name: der Name der Achsengruppe wird gewählt</p> <p>X-Axis Title: der Titel der X-Achse wird wiederverwendet</p> <p>Y-Axis Title: der Titel der Y-Achse wird wiederverwendet</p> <p>First Channel: der Name des ersten Channels wird wiederverwendet</p> <p>Darunter werden alle Kanäle aufgelistet, und ein Kanal kann explizit ausgewählt werden.</p>
Title	Wenn Show Title auf ‚Custom‘ steht, wird dieser Titel über dem Chart angezeigt.

(Time/Y)-Axis

Color (Time/Y)	Farbe der Achse.
Color Mode (Time /Y)	Legt fest, welche Farbe bei der Achse angezeigt wird. Custom: der Wert aus der Einstellung ‚Color Mode‘ wird angezeigt First Channel: der Name des ersten Channels wird wiederverwendet Darunter werden alle Channels aufgezogen, um diesen explizit zu wählen.
Inverted (Time /Y)	Invertiert die Richtung der Achse.
Linewidth (Time /Y)	Linienstärke in Pixel.
Logarithmic (Y)	Schaltet zwischen logarithmischer und linearer Skalierung der Achse um.
Manual Max (Y)	Maximalwert bei manueller Skalierung.
Manual Min (Y)	Minimalwert bei manueller Skalierung.
Precision (Time /Y)	Hier wird die Anzahl signifikanter Stellen für die Achsenbeschriftung angegeben. Dies entspricht der Anzahl an Ziffern der Achse.
Show absolute times (t)	Nach der Aufnahme können die Zeiten auf der Zeitachse auch durch absolute Zeiten angegeben werden. None: Auch nach der Aufnahme werden die relativen Zeiten angezeigt. Default: Auf der Zeitachse werden die Zeiten in absoluter Zeit angezeigt. Jenachdem wie weit reingezoomt wurde, werden die Zeiten mit den Millisekunden oder ohne angezeigt. Custom: Mit dieser Einstellung kann mithilfe der Einstellung „Times format“ ein manuelles Zeitformat eingestellt werden.
Scale Mode (Y)	Gibt den Skalierungsmodus für die Achse an. Es kann zwischen drei Modi ausgewählt werden. Bei Manual kann der Bereich der Achse fest angegeben werden. AutoGrowOnly vergrößert den Bereich der Achse automatisch. Fall Datenpunkte außerhalb des Bereichs liegen. AutoGrowNShrink verkleinert den Bereich zusätzlich, wenn Extremwerte in den Daten nicht mehr im angezeigten Zeitbereich liegen.
Scientific Notation (Y)	Gibt an, ob die wissenschaftliche Schreibweise verwendet werden soll.
Show Title (t/Y)	Legt fest, welcher Titel an der Achse angezeigt wird Hide: es wird kein Titel angezeigt Custom: der Wert aus der Einstellung ‚Titel (t/Y)‘ wird angezeigt Name of axisgroup: der Name der Achsengruppe wird gewählt First Channel: der Name des ersten Channels wird wiederverwendet Darunter werden alle Kanäle aufgelistet, und ein Kanal kann explizit ausgewählt werden.
Show Unit (Y)	Legt fest, ob die Einheit zusätzlich als Achsenbeschriftung angezeigt werden soll. Hide: Es wird keine Einheit angezeigt. AllChannels: Es werden alle Einheiten konfigurierter Kanäle angezeigt. Werden verschiedene Einheiten verwendet, werden die Einheiten durch ein Komma getrennt.
Times format (t)	Wenn die Einstellung „Show absolute times“ auf „Custom“ gestellt ist, ist diese Einstellung sichtbar um das Zeitformat der Achse spezifizieren zu können. Mögliche Platzhalter für die Zeitstempel sind folgende: dd – Tag MM – Monat yyyy – Jahr HH – Stunden im 24-Stunden-Format hh – Stunden im 12-Stunden-Format mm – Minuten ss – Sekunden fff - Millisekunden
Title (X/Y)	Titel der Achse.
Visible (X/Y)	Gibt an, ob die Achse im Chart ein- oder ausgeblendet wird.

(Time/Y)-Grid

Grid Color (Time/Y)	Farbe des Grids.
Grid Divisions (Time /Y)	Anzahl der Unterteilungen.
Grid Linewidth (Time /Y)	Linienstärke des Grids in Pixel.
Subgrid Divisions (Time /Y)	Anzahl der Bereiche, in die das Hauptnetz durch Hilfslinien unterteilt wird. Bei logarithmischer Skalierung werden die Hilfslinien zur Bereichsunterteilung nur in der eingestellten Anzahl angezeigt, wenn der Wertebereich pro Tick genau eine Dekade beträgt. Andernfalls zeigt die dargestellte Hilfslinie die im Hauptnetz nicht dargestellten Dekaden an.
Use Grid (Time /Y)	Die X-Unterteilungen der Achse können hier ein- oder ausgeblendet werden.
Use SubGrid (Time /Y)	Hilfslinien zur feineren X-Unterteilung des Hauptnetzes können hier ein- oder ausgeblendet werden. Hilfslinien besitzen keine Achsenbeschriftung.

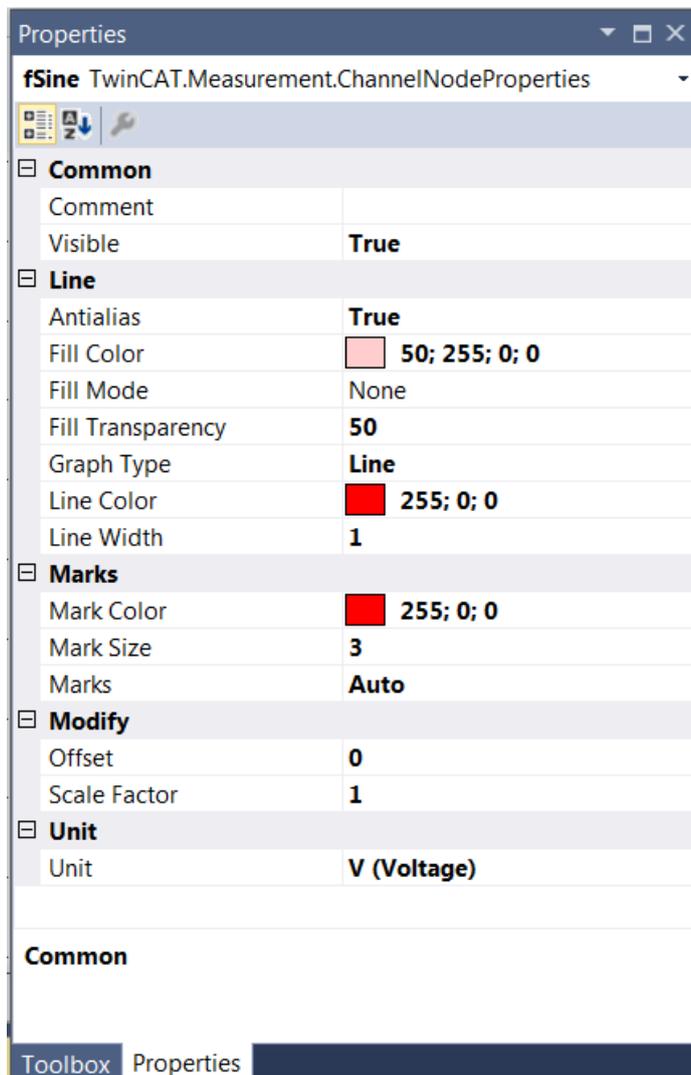
Zum Ändern von Einstellungen mehrerer Achsen gleichzeitig beachten Sie das Kapitel [Mehrfachselektierung](#) [► 400].

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finden Sie unter [Achsen Kontextmenü.](#) [► 106]

5.1.3.1.3 YT-Kanal-Style

Hier können alle einem YT-Kanal zugehörigen Style-Einstellungen vorgenommen werden.



Common

Comment	Hier kann ein freier Kommentar hinterlegt werden. Ggf. wird der Kommentar des verbundenen ADS-Symbols übernommen.
Visible	Hier kann eingestellt werden, ob der Kanal im Chart angezeigt werden soll.

Line

Antialias	Diese Option entscheidet, wie die Linien gezeichnet werden. Antialias ist "schöner" aber deutlich rechenaufwendiger. Besonders bei vielen Kanälen mit großen Bewegungen hat dies Auswirkungen.
Fill Color	Mit einem Fill Mode kann ein Bereich, wie zum Beispiel die Fläche über oder unter einer Kurve, eingefärbt werden. Hier ist die entsprechende Farbe auszuwählen.
Fill Mode	Mit einem Fill Mode kann ein Bereich, wie zum Beispiel die Fläche über oder unter einer Kurve, eingefärbt werden. Default-Einstellung ist „None“. Eine Ausnahme bilden Variablen mit dem Datentyp BOOL. Bei BOOL-Variablen ist der Default-Wert: „Horizontal Zero“. Weitere Alternativen: Bottom, Top, Center und Source.
Fill Transparency	Der Transparent-Wert der Fill Color kann hier eingestellt werden. Der Default-Wert ist 50.
Line Color	Farbe des Graphen
Line Width	Linienstärke des Graphen. Die Linienstärke 1 ist am wenigsten rechenaufwendig.
Type	Ändert die Darstellung des Wertverlaufs zwischen Linie, Treppe und Balken. Der Default-Wert ist Linie.

Marks

Mark Color	Farbe der Stützpunkt-Markierungen
Marks	Auswahl der Sichtbarkeit von Markierungen: On (Dauerhaft sichtbar) Auto (Abhängig von der Zoomstufe) Off (Markierungen ausgeschaltet).
Mark Size	Größe der Stützpunkt-Markierungen

Modify

Bit Mask	Im diesem Feld kann ein Wert eingegeben werden, mit dem der Anzeigewert maskiert wird, sofern es sich nicht um einen Floatingpoint-Typ handelt. Das heißt, der Wert des Kanals wird mit dem Binärwert der Maske UND-verknüpft. Dies hilft um beispielsweise einzelne Bits eines Statusbytes zu beobachten.
Offset	Im Offsetfeld kann ein freies Offset zum Funktionswert des Kanals addiert werden.
Scale Factor	Mit dem Scale-Faktor kann der Anzeigewert eines Kanals verändert werden. Dies ist zum Beispiel sinnvoll, wenn Winkelsignale nicht in Radianten sondern in Grad angezeigt werden sollen. Mit einem Skalierungsfaktor von $k = 360 / (2 * \pi) = 57,296$ würden also Grad statt Radianten angezeigt.
Time Shift	Diese Option ermöglicht es, den Graphen auf der Zeitachse zu verschieben. Dies kann zum Beispiel sinnvoll sein, wenn eine bekannte Buslaufzeit ausgeglichen werden soll.

Unit

Unit	Diese Eigenschaft ermöglicht es, die physikalische Einheit (Unit) des jeweiligen Kanals zu konfigurieren. Dies kann zum einen mithilfe des "Unit Wizards" geschehen, der über den Button rechts im Feld geöffnet werden kann. Eine weitere Möglichkeit ist es, die Einheiten bereits im SPS-Code als Attribute zu definieren. Diese werden dann direkt ausgelesen und in das Unit-Feld eingetragen. Detaillierte Informationen zu den Einheiten und ihren Konfigurationsmöglichkeiten können Sie dem Kapitel Physikalische Einheiten [▶ 197] entnehmen.
------	---

Zum Ändern von Einstellungen mehrerer Kanäle gleichzeitig beachten Sie das Kapitel [Mehrfachselektierung](#) [[▶ 400](#)].

Konfigurieren von Kanal-Style-Eigenschaften mithilfe von SPS-Attributen

Alle Style-Eigenschaften eines Kanals können mithilfe von Attributen auch direkt an einer Variablen oder einem Datentyp in der SPS gesetzt werden. Dadurch wird es möglich, ein bestimmtes Symbol immer mit den gleichen Style-Eigenschaften anzuzeigen, ohne diese jedes Mal neu zu konfigurieren.

Ein SPS-Attribut wird direkt über der Deklaration einer Variablen oder eines Datentyps in geschweiften Klammern angegeben.

```
28 {attribute 'TcScope' := '<LineWidth:3, LineColor:red>'}
29 fTriangular          : LREAL;
```

Für die Vergabe der Kanal-Style-Eigenschaften gilt die folgende Syntax:

```
{attribute 'TcScope' := '<Eigenschaft1:Wert, Eigenschaft2:Wert,...>'}
```

Zum Beispiel:

```
{attribute 'TcScope' := '<LineWidth:3, LineColor:red>'}
```

Es können beliebig viele Kanal-Style-Eigenschaften in einem Attribut angegeben werden.

Für die Angabe der Einheit (Unit Eigenschaft) gilt eine gesonderte Syntax (siehe hierzu: [Konfiguration von Einheiten mithilfe von SPS-Attributen](#) [► 213]).

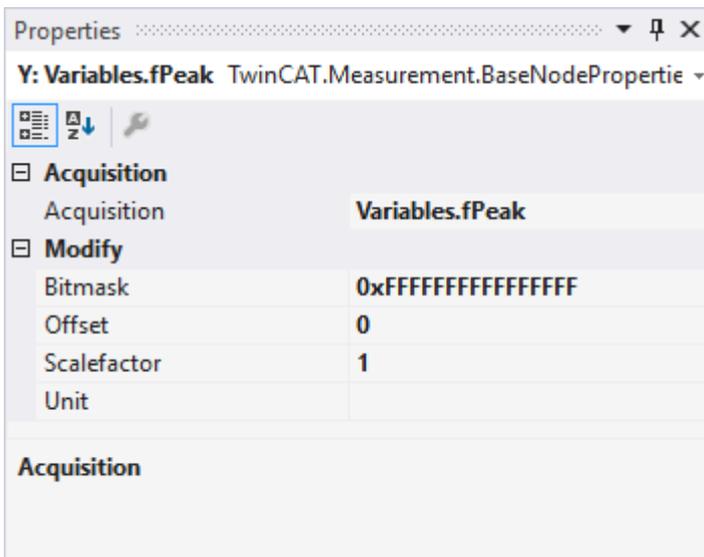
Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finde Sie unter [Kanal Kontextmenü](#). [► 107]

5.1.3.1.4 YT-Kanal-Acquisitioninterpreter

Hier können alle einem YT-Kanal zugehörigen Acquisition-Einstellungen vorgenommen werden.

Acquisition Interpreter



Acquisition Interpreter können eine Acquisition des Daten-Pools referenzieren und die Daten manipuliert weitergeben.

Es können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Acquisition

Acquisition	Auswahl der verwendeten Acquisition aus dem DatenPool.
-------------	--

Modify

Bitmask	In diesem Feld kann ein Wert eingegeben werden, mit dem der Anzeigewert maskiert wird, sofern es sich nicht um einen Floatingpoint-Typ handelt. Das heißt, der Wert des Kanals wird mit dem Binärwert der Maske UND-verknüpft. Dies hilft, um beispielsweise einzelne Bits eines Statusbytes zu beobachten.
Offset	Im Offsetfeld kann ein freier Offset zum Funktionswert des Kanals addiert werden.
Scalefactor	Mit dem Scale-Faktor kann der Anzeigewert eines Kanals verändert werden.
Unit	Diese Eigenschaft ermöglicht es, die physikalische Einheit (Unit) jeweils für die X-Acquisition und für die Y-Acquisition des Kanals einzeln zu konfigurieren. Dies kann zum einen mithilfe des "Unit Wizards" geschehen, der über den Button rechts im Feld geöffnet werden kann. Eine weitere Möglichkeit ist es, die Einheiten bereits im SPS-Code als Attribute zu definieren. Diese werden dann direkt ausgelesen und in das Unit-Feld eingetragen. Detaillierte Informationen zu den Einheiten und ihren Konfigurationsmöglichkeiten finden Sie in dem Kapitel [► 197] .

● Unterschiedliche Eigenschaften

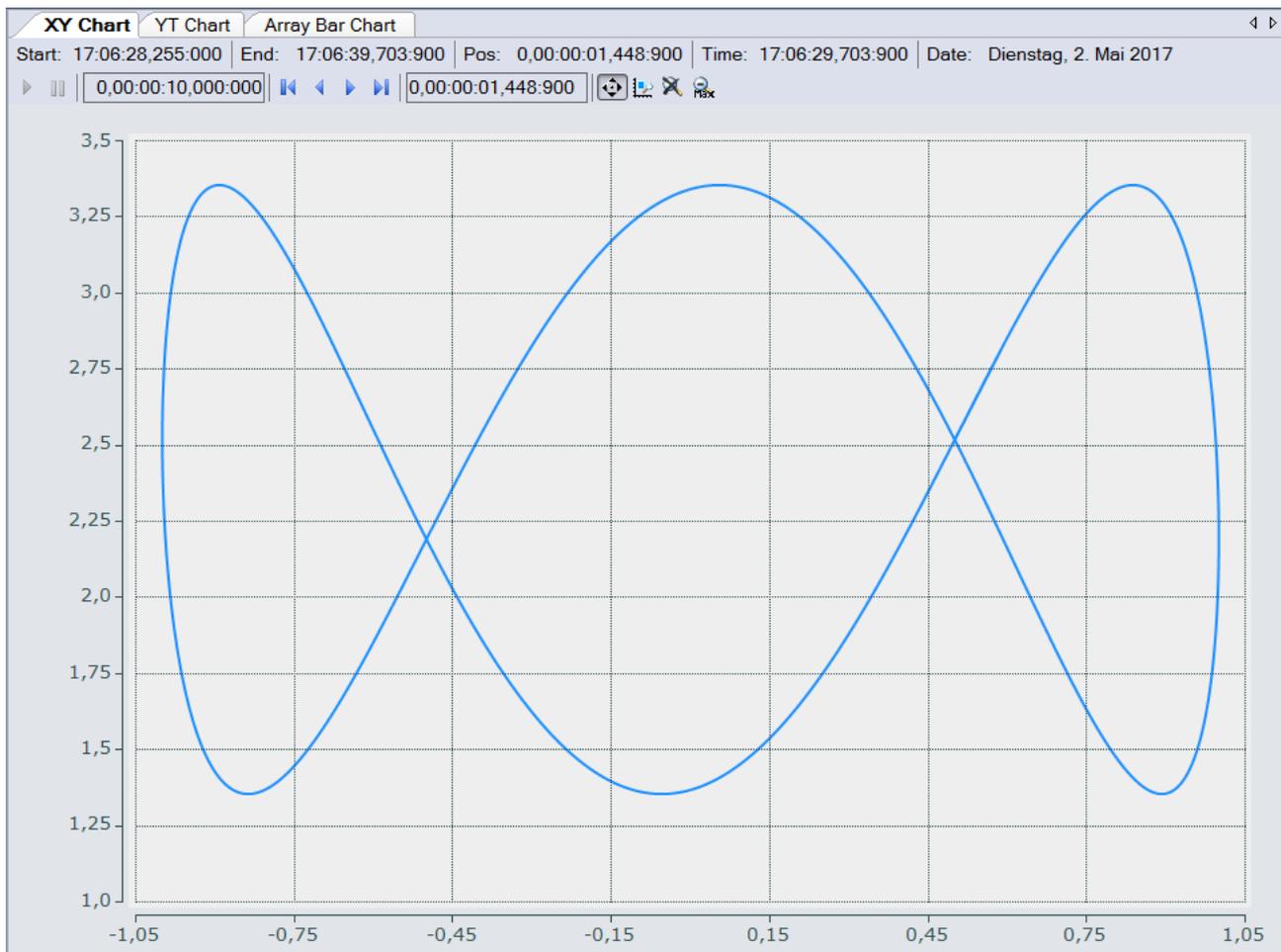
i Die Eigenschaften der Kanäle können von der hier gezeigten Darstellung abweichen. Manche Einstellungsmöglichkeiten sind nur bei speziellen Kanälen sichtbar und editierbar. Beispiel: Die Einstellung **Array Length** ist nur sichtbar bei Array-Symbolen.

Zum Ändern von Einstellungen mehrerer Kanäle gleichzeitig beachten Sie das Kapitel [Mehrfachselektierung \[► 400\]](#).

5.1.3.2 XY Chart

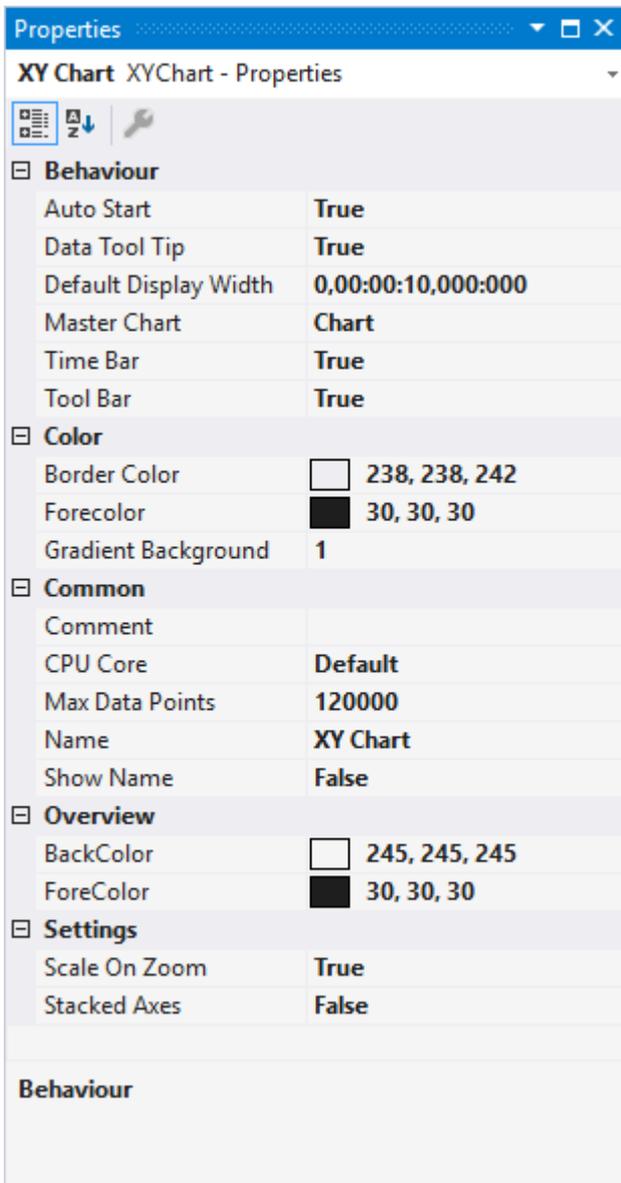
Nachfolgend sind alle Eigenschaften der einzelnen Hierarchiestufen von XY Charts erklärt.

Mit dem ViewDetailLevel, welches in den Scope-Eigenschaften eingestellt werden kann, können auf Kanal-Ebene durch eine zusätzliche Hierarchiestufe Kanal-Style und Kanal-Acquisition voneinander getrennt werden. Kanal-Style und Kanal-Acquisition werden im Folgenden getrennt betrachtet.



5.1.3.2.1 XY-Chart-Eigenschaften

paHier können alle dem XY Chart zugeordneten Einstellungen vorgenommen werden.



Behaviour

Auto Start	Ist diese Option aktiviert, startet das Chart die Live-Darstellung, wenn eine neue Aufnahme begonnen wird.
Data Tool Tip	Ist diese Option aktiviert, wird bei einem Klick auf einen Datenpunkt ein Tool-Tipp mit den exakten Werten des Datenpunktes auf X- und Y-Achse angezeigt sowie der Zeitstempel und der Name des entsprechenden Kanals.
Default Display Width	Diese Zeit gibt die Anzeigedauer des Signals bzw. die Länge des Signals im XY-Chart wieder. Dieser Wert wird z. B. eingestellt, wenn der Rescale-Button in der Chart-Toolbar gewählt wird.
Master Chart	In der hier verfügbaren Drop-down-Liste kann ein Chart, welches ebenfalls zur aktuellen Konfiguration gehört, als sogenanntes Master-Chart ausgewählt werden. Alle Aktionen die im Master-Chart ausgeführt werden, werden automatisch auch in diesem Chart ausgeführt. Es kann noch eigenständig pausiert werden, wodurch dann ein XY-Zoom und ein XY-Panning zur Verfügung steht.

Chart **Chart(1)**
 Start: 14:34:25,238:000 | End: 14:34:30,034:000 | Pos: 0,00:00:00,000:000 | Time: 14:34:25,238:000 | Date: Donnerstag, 2. März 2017
 Assigned Master: Chart

Time Bar	Legt fest, ob die Time Bar im Chart angezeigt wird.
Tool Bar	Legt fest, ob die Tool Bar im Chart angezeigt wird.

Color

Die Hintergrund- und Rahmenfarbe können mittels der Farb-Dialoge eingestellt werden.

Common

Comment	Hier kann ein freier Kommentar hinterlegt werden.
CPU Core	Hier kann für jedes Chart individuell eingestellt werden, welcher Kern der CPU für die aktuelle Chart-Darstellung genutzt werden soll. Es können bei Bedarf auch mehrere Kerne der CPU für ein Chart angegeben werden. Die Zeichen-Performance kann sich dadurch verbessern.
Max Data Points	Legt fest, wie viele Datenpunkte maximal gleichzeitig angezeigt werden. Der Default-Wert liegt bei 120000. Das hat zur Folge, dass bei einer Abtastrate von 1 ms (TaskSampleTime) die aufgenommenen Werte von maximal 2 Minuten der Aufnahmedauer gleichzeitig wiedergegeben werden können.
Show Name	Legt fest, ob der Name des Charts in der Grafik angezeigt wird.

Settings

Scale on Zoom	Ist diese Option gewählt, weist das Chart alle Achsen (X und Y) an, nach einer Zoom- oder Panningaktion eine Autoskalierung durchzuführen. Dadurch kann der gewählte Bereich aufgeweitet werden.
Stacked Axes	Mit dieser Einstellung kann gewählt werden, ob die Achsen eines Charts nebeneinander oder übereinander liegen sollen. Liegen sie nebeneinander, werden die Werte der angefügten Kanäle innerhalb der gleichen Fläche dargestellt. Liegen sie übereinander, werden die Kanäle in jeweils eigenen Darstellungsbereich gezeichnet.

Zum Ändern von Einstellungen mehrerer Charts gleichzeitig beachten Sie das Kapitel [Mehrfachselektierung](#) [► 400].

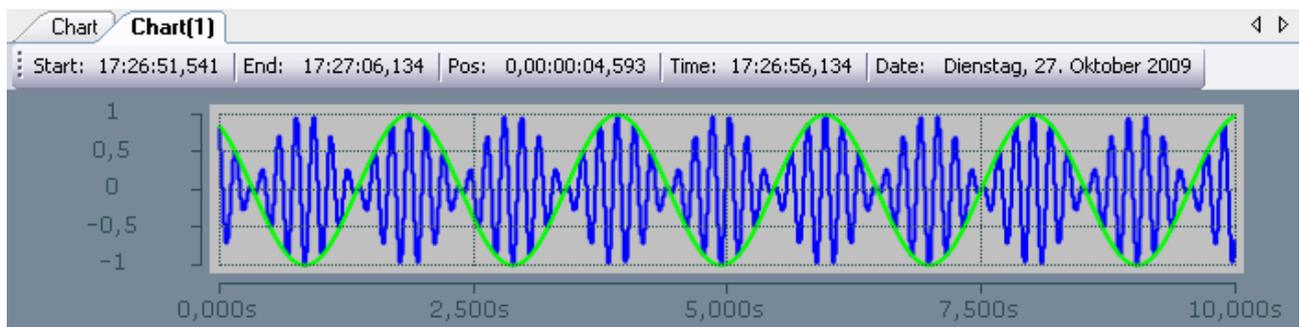
Mit der Toolbar wird die Anzeige des Charts bedient. Die Übersicht zeigt alle Buttons und deren Erklärung (von links):



Play	Startet den Live-Darstellungsmodus. Die aktuell auflaufenden Daten werden angezeigt.
Pause	Die Darstellung wechselt in den Pause-Modus. In den bereits aufgenommenen Daten kann nun navigiert werden, ohne die Aufnahme zu stoppen.
Display-Width	Hier wird die aktuelle Displayweite angezeigt. Sie kann im Format hh:mm:ss,fff editiert werden. Alternativ kann die Displayweite verändert werden, indem in einem selektierten Chartfenster das Mausrad gedreht wird. Der veränderte Wert wird automatisch übernommen.
Scroll Tasten	Die äußeren Scroll-Tasten bewegen die aktuelle Anzeige in Schritten, die der Display-Width entsprechen. Die inneren Scroll-Tasten bewegen die Anzeige nur um ein Zehntel der Display-Width und können gedrückt gehalten werden, um den Datensatz zu sichten.
Position	Hier wird die Position angezeigt. Sie kann im Format hh:mm:ss,fff editiert werden. Die Doppelpunkte dienen als Trennzeichen. Wenn nicht alle Einheiten editiert werden, wird das Format, bei Sekunden beginnend, aufsteigend sortiert.
Panning Free	Im freien Panning-Mode kann durch Klicken und Ziehen mit der Maus die aktuelle Anzeige auf der X- und Y-Achse verschoben werden.
Zoom Free	Durch Aufspannen eines Rechtecks auf der Zeichenfläche kann in die aktuelle Anzeige hineingezoomt werden.
Zoom to Default	Führt ein Autoscale auf allen Achsen aus. Die X-Achse(n) werden auf die Default-Displaytime gesetzt.
Zoom Out Max	Skaliert die X- und Y-Achse so, dass alle aktuellen Werte in der Aufnahme in der Anzeige erscheinen. Bis zur maximalen Anzahl von darstellbaren Datenpunkten. Die maximale Anzahl beträgt 60.000 Datenpunkte.
Chart Snipping Tool	Mit dem Tool können Screenshots eines Charts bearbeitet und versendet werden, siehe Chart Snipping Tool [▶ 284].

Durch Drehen am Mausrad kann ebenfalls ein Zoom auf die aktuelle Anzeige durchgeführt werden. Die Cursorposition gibt dabei das Zentrum vor.

Die aktuellen Aufnahmezeiten werden in der Chart Toolbar angezeigt:



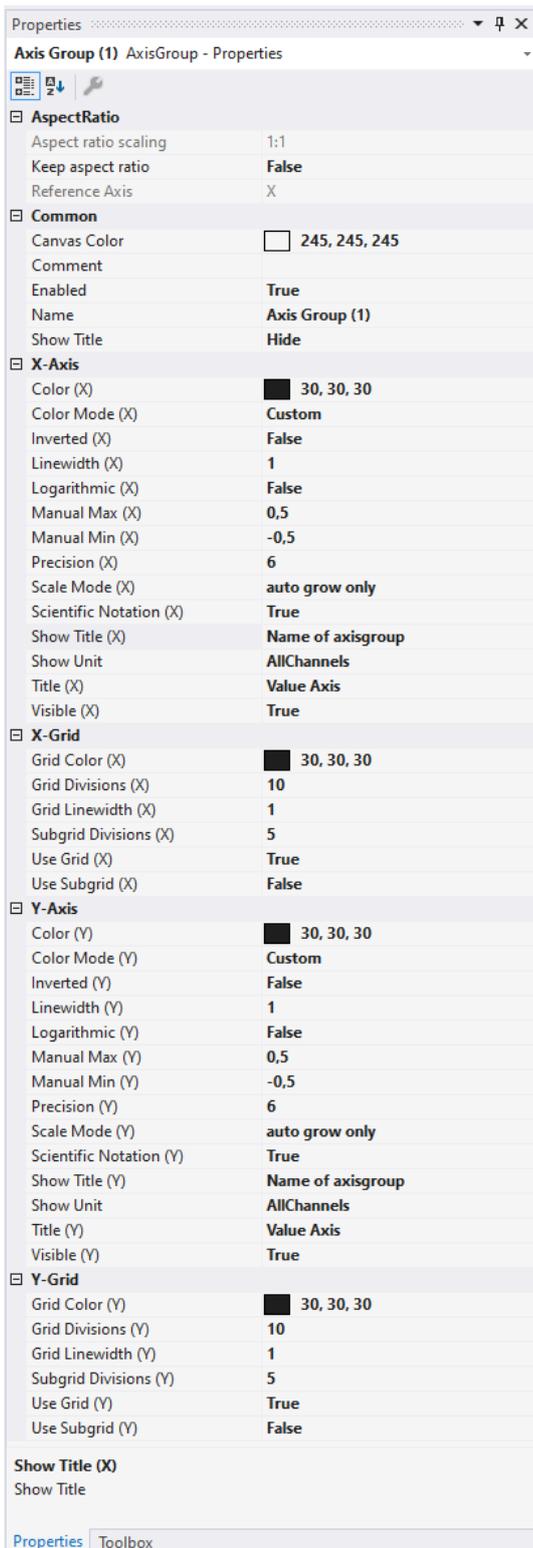
Start-Time	Gemeinsamer Anfangspunkt der Aufnahmen aller angeschlossenen Kanäle. Die Start-Time gibt somit den Nullpunkt der Aufnahme an.
End-Time	Größte gemeinsame Zeit aller angeschlossenen Kanäle. Die End-Time markiert den Endwert der Aufnahme. Die Differenz aus End-Time und Start-Time wird maximal so groß wie die eingestellte Record-Time (Siehe auch: Scope Knoten [▶ 23]).
Position	Die Position-Time stellt den Nullpunkt des aktuellen Charts dar, also die Zeit von Start-Time bis zum Beginn der Anzeige.
Time	Absolute Zeit im Ursprung des Charts.
Date	Absolutes Datum im Ursprung des Charts.

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finden Sie unter [Chart Kontextmenü](#). [▶ 104]

5.1.3.2.2 XY-Achsen-Eigenschaften

Hier können Einstellungen für jede verfügbare XY-Achse separat vorgenommen werden.



AspectRatio

Aspect ratio scaling	Seitenverhältnis zwischen den Achsen.
Keep aspect ratio	Aktiviert die Funktion zum Beibehalten des Seitenverhältnisses zwischen den Achsen.
Reference Axis	Gibt die Achse an, welche die Skalierung vorgibt.

Common

Canvas Color	Legt die Farbe des Charts fest.
Comment	Hier kann ein freier Kommentar hinterlegt werden.
Enabled	Hier kann die Achse vollständig ein- oder ausgeschaltet werden. Diese Funktionalität steht auch über das Kontextmenü zur Verfügung.
Name	Legt fest, ob der Name der X-Achse in der Grafik angezeigt wird.
Show Title	Legt fest, welcher Titel oberhalb des Charts angezeigt wird. Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn es nur eine Achsen Gruppe gibt, oder wenn die Achsengruppen nicht gestacked sind. Hide: es wird kein Titel angezeigt Custom: der Wert aus der Einstellung ‚Titel‘ wird angezeigt Name: der Name der Achsengruppe wird gewählt X-Axis Title: der Titel der X-Achse wird wiederverwendet Y-Axis Title: der Titel der Y-Achse wird wiederverwendet First Channel: der Name des ersten Channels wird wiederverwendet Darunter werden alle Channels auf gelesen, um diesen explizit zu wählen.
Title	Wenn Shot Title auf ‚Custom‘ steht, wird dieser Titel über dem Chart angezeigt.

(X/Y)-Grid

Grid Color (X/Y)	Farbe des Grids.
Grid Divisions (X/Y)	Anzahl der Unterteilungen.
Grid Linewidth (X/Y)	Linienstärke des Grids in Pixel.
Subgrid Divisions (X/Y)	Anzahl der Bereiche, in die das Hauptnetz durch Hilfslinien unterteilt wird. Bei logarithmischer Skalierung werden die Hilfslinien zur Bereichsunterteilung nur in der eingestellten Anzahl angezeigt, wenn der Wertebereich pro Tick genau eine Dekade beträgt. Andernfalls zeigt die dargestellte Hilfslinie die im Hauptnetz nicht dargestellten Dekaden an.
Use Grid (X/Y)	Die X-Unterteilungen der Achse können hier ein- oder ausgeblendet werden.
Use SubGrid (X/Y)	Hilfslinien zur feineren X-Unterteilung des Hauptnetzes können hier ein- oder ausgeblendet werden. Hilfslinien besitzen keine Achsenbeschriftung.

(X/Y)-Axis

Color (X/Y)	Farbe der Achse.
Color Mode (X/Y)	Legt fest, welche Farbe bei der Achse angezeigt wird. Custom: der Wert aus der Einstellung ‚Color Mode‘ wird angezeigt First Channel: der Name des ersten Channels wird wiederverwendet Darunter werden alle Channels aufgezogen, um diesen explizit zu wählen.
Inverted (X/Y)	Invertiert die Richtung der Achse.
Linewidth (X/Y)	Linienstärke in Pixel.
Logarithmic (X/Y)	Schaltet zwischen logarithmischer und linearer Skalierung der Achse um.
Manual Max (X/Y)	Maximalwert bei manueller Skalierung.
Manual Min (X/Y)	Minimalwert bei manueller Skalierung.
Precision (X/Y)	Hier wird die Anzahl signifikanter Stellen für die Achsenbeschriftung angegeben. Dies entspricht der Anzahl an Ziffern der Achse.
Scale Mode (X/Y)	Gibt den Skalierungsmodus für die Achse an. Es kann zwischen drei Modi ausgewählt werden. Bei Manual kann der Bereich der Achse fest angegeben werden. AutoGrowOnly vergrößert den Bereich der Achse automatisch. Falls Datenpunkte außerhalb des Bereichs liegen. AutoGrowNShrink verkleinert den Bereich zusätzlich, wenn Extremwerte in den Daten nicht mehr im angezeigten Zeitbereich liegen.
Show Title (X/Y)	Legt fest, welcher Titel an der Achse angezeigt wird Hide: es wird kein Titel angezeigt Custom: der Wert aus der Einstellung ‚Titel (t/Y)‘ wird angezeigt Name of axisgroup: der Name der Achsengruppe wird gewählt First Channel: der Name des ersten Channels wird wiederverwendet Darunter werden alle Channels aufgelistet, und ein Kanal kann explizit ausgewählt werden.
Show Unit (X/Y)	Legt fest, ob die Einheit zusätzlich als Achsenbeschriftung angezeigt werden soll. Hide: Es wird keine Einheit angezeigt. AllChannels: Es werden alle Einheiten konfigurierten Kanäle angezeigt. Werden verschiedene Einheiten verwendet, werden die Einheiten durch ein Komma getrennt.
Title (X/Y)	Titel der Achse.
Visible (X/Y)	Gibt an, ob die Achse im Chart ein- oder ausgeblendet wird.

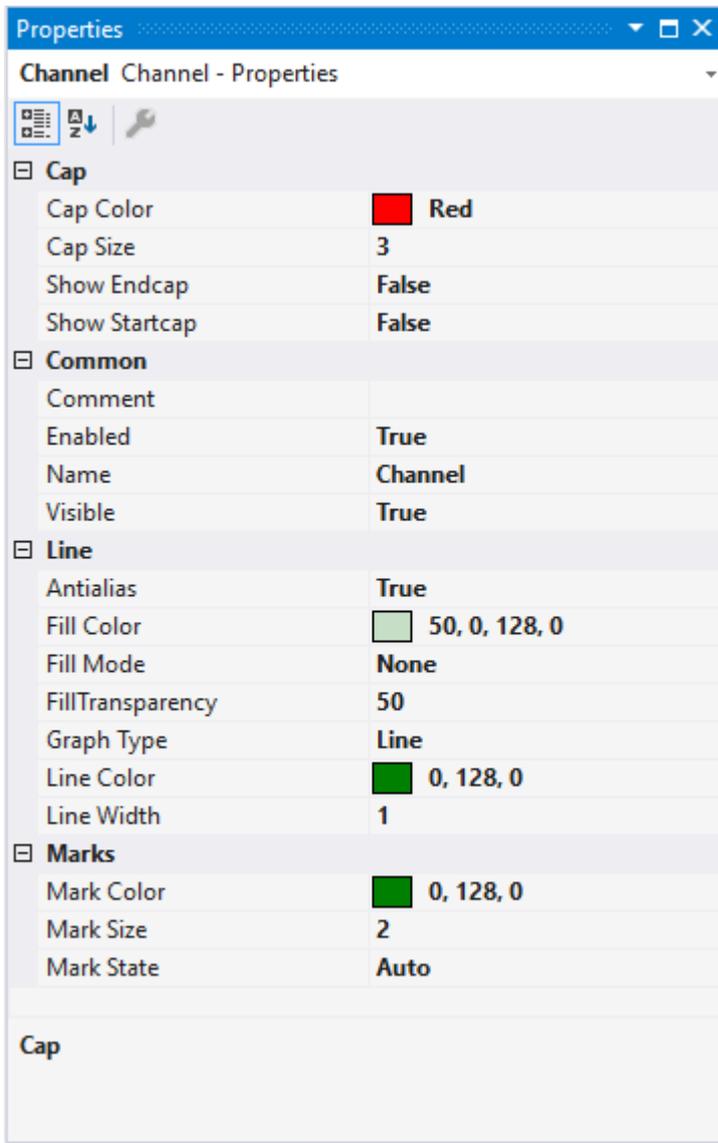
Zum Ändern von Einstellungen mehrerer Achsen gleichzeitig beachten Sie das Kapitel [Mehrfachselektierung](#) [► 400].

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finden Sie unter [Achsen Kontextmenü](#). [► 106]

5.1.3.2.3 XY-Kanal-Style

Hier können alle einem XY-Kanal zugehörigen Style-Einstellungen vorgenommen werden.



Cap

Cap Color	Legt die Farbe der eingeschalteten Caps fest.
Cap Size	Legt die Größe der Caps fest.
End Cap	Schaltet das End Cap des Kanals ein.
Start Cap	Schaltet das Start Cap des Kanals ein.

Common

Comment	Hier kann ein freier Kommentar hinterlegt werden. Ggf. wird der Kommentar des verbundenen ADS-Symbols übernommen.
Enabled	Aktiviert den Kanal.
Name	Name des Kanals.
Visible	Hier kann eingestellt werden, ob der Kanal im Chart angezeigt werden soll.

Line

Antialias	Diese Option entscheidet wie die Linien gezeichnet werden. Antialias ist "schöner" aber deutlich rechenaufwendiger. Besonders bei vielen Kanälen mit großen Bewegungen hat dies Auswirkungen.
Fill Color	Mit einem Fill Mode kann ein Bereich, wie zum Beispiel die Fläche über oder unter einer Kurve, eingefärbt werden. Hier ist die entsprechende Farbe auszuwählen.
Fill Mode	Mit einem Fill Mode kann ein Bereich, wie zum Beispiel die Fläche über oder unter einer Kurve, eingefärbt werden. Default-Einstellung ist „None“. Alternativen sind: Horizontal Zero, Bottom, Top, Center und Source.
Fill Transparency	Der Transparent-Wert der Fill Color kann hier eingestellt werden. Der Default-Wert ist 50.
Graph Type	Legt den Typ des Graphen fest. Es kann zwischen Line und Stair ausgewählt werden.
Line Color	Farbe des Graphen.
Line Width	Linienstärke des Graphen. Die Linienstärke 1 ist am wenigsten rechenaufwendig.

Marks

Mark Color	Farbe der Stützpunkt-Markierungen.
Mark State	Auswahl der Sichtbarkeit von Markierungen: On (Dauerhaft sichtbar) Auto (Abhängig von der Zoomstufe) Off (Markierungen ausgeschaltet).
Mark Size	Größe der Stützpunkt-Markierungen.

Zum Ändern von Einstellungen mehrerer Kanäle gleichzeitig beachten Sie das Kapitel [Mehrfachselektierung](#) [[▶ 400](#)].

Konfigurieren von Kanal-Style-Eigenschaften mithilfe von SPS-Attributen

Alle Style-Eigenschaften eines Kanals können mithilfe von Attributen auch direkt an einer Variablen oder einem Datentyp in der SPS gesetzt werden. Dadurch wird es möglich, ein bestimmtes Symbol immer mit den gleichen Style-Eigenschaften anzuzeigen, ohne diese jedes Mal neu zu konfigurieren.

Ein SPS-Attribut wird direkt über der Deklaration einer Variablen oder eines Datentyps in geschweiften Klammern angegeben.

```
28   {attribute 'TcScope' := '<LineWidth:3, LineColor:red>'}
29   fTriangular           : LREAL;
```

Für die Vergabe der Kanal-Style-Eigenschaften gilt die folgende Syntax:

```
{attribute 'TcScope' := '<Eigenschaft1:Wert, Eigenschaft2:Wert,...>'}
```

Zum Beispiel:

```
{attribute 'TcScope' := '<LineWidth:3, LineColor:red>'}
```

Es können beliebig viele Kanal-Style-Eigenschaften in einem Attribut angegeben werden.

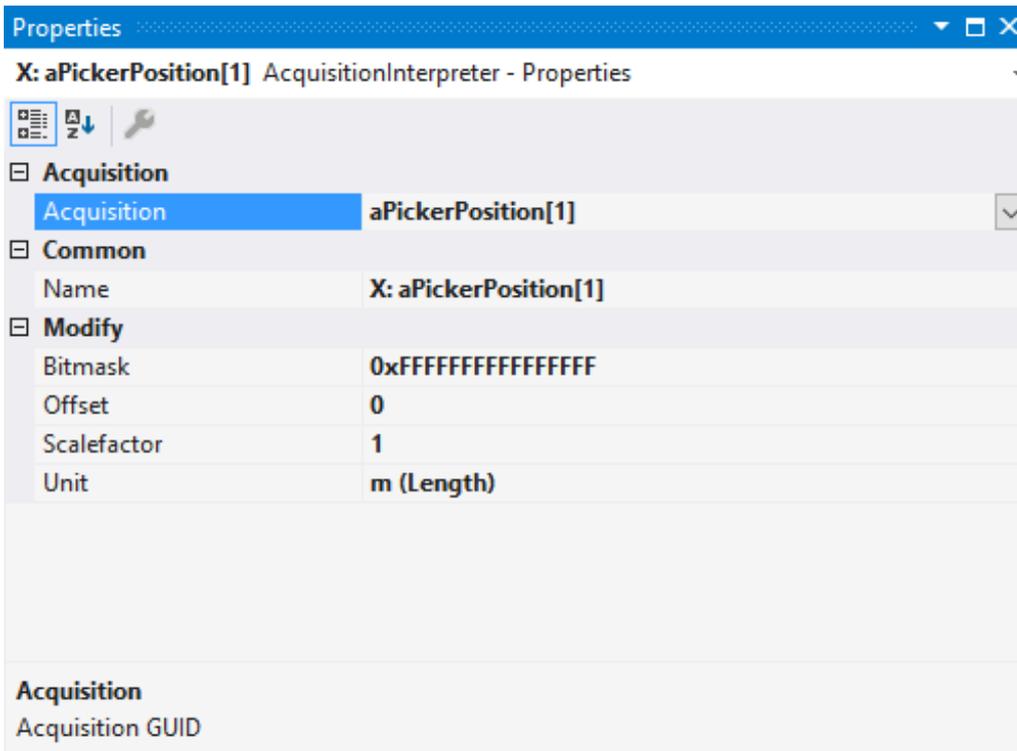
Dabei ist zu beachten, dass die X-Acquisition und die Y-Acquisition teilweise gemeinsame Kanal-Style-Eigenschaften haben. Beispielsweise die Eigenschaften, die die Linie oder die Marks betreffen. Werden zwei Symbole zu einem XY-Kanal hinzugefügt, bei denen solche Eigenschaften als SPS-Attribute hinterlegt sind, so werden immer die Eigenschaften des zuletzt hinzugefügten Symbols gesetzt. Für die Angabe der Einheit (Unit Eigenschaft) gilt eine gesonderte Syntax (siehe hierzu: [Konfiguration von Einheiten mithilfe von SPS-Attributen](#) [[▶ 213](#)]).

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finde Sie unter [Kanal Kontextmenü](#). [[▶ 107](#)]

5.1.3.2.4 XY-Kanal-Acquisition

In diesem Kapitel werden alle Einstellungen von Akquisitionen in XY-Charts erläutert.



Acquisition

Acquisition	Auswahl der verwendeten Acquisition aus dem Daten Pool.
-------------	---

Common

Name	Der Name des Interpreters.
------	----------------------------

Modify

Bitmask	In diesem Feld kann ein Wert eingegeben werden, mit dem der Anzeigewert maskiert wird, sofern es sich nicht um einen Floatingpoint-Typ handelt. Das heißt, der Wert des Kanals wird mit dem Binärwert der Maske UND-verknüpft. Dies hilft, um beispielsweise einzelne Bits eines Statusbytes zu beobachten.
Offset	Hier kann ein freier Offset zum Funktionswert des Kanals addiert werden.
Scalefactor	Mit dem Scale-Faktor kann der Anzeigewert eines Kanals verändert werden.
Unit	Diese Eigenschaft ermöglicht es, die physikalische Einheit (Unit) für die jeweilige Akquisition zu konfigurieren. Dies kann zum einen mithilfe des "Unit Wizards" geschehen, der über den Button rechts im Feld geöffnet werden kann. Eine weitere Möglichkeit ist es, die Einheiten bereits im SPS-Code als Attribute zu definieren. Diese werden dann direkt ausgelesen und in das Unit-Feld eingetragen. Detaillierte Informationen zu den Einheiten und ihren Konfigurationsmöglichkeiten finden Sie in dem Kapitel Physikalische Einheiten [▶ 197].

Zum Ändern von Einstellungen mehrerer Kanäle gleichzeitig beachten Sie das Kapitel [Mehrfachselektierung](#) [▶ 400].

5.1.3.3 Array Bar Chart

Nachfolgend sind alle Eigenschaften der einzelnen Hierarchiestufen von Array Bar Charts erklärt.

Mit dem ViewDetailLevel, welches in den Scope-Eigenschaften eingestellt werden kann, können auf Kanal-Ebene durch eine zusätzliche Hierarchiestufe Kanal-Style und Kanal-Acquisition voneinander getrennt werden. Kanal-Style und Kanal-Acquisition werden im Folgenden getrennt betrachtet.



5.1.3.3.1 Bar-Chart-Eigenschaften

Hier können alle dem Array Bar Chart zugeordneten Einstellungen vorgenommen werden.

Behaviour

Auto Start	Ist diese Option aktiviert, startet das Chart die Live-Darstellung, wenn eine neue Aufnahme begonnen wird.
Data Tool Tip	Ist diese Option aktiviert, wird bei einem Klick auf einen Datenpunkt ein Tool-Tipp mit den exakten Werten des Datenpunktes auf X- und Y-Achse angezeigt sowie der Zeitstempel und der Name des entsprechenden Kanals.
Default Display Width	Diese Zeit bezieht sich auf die Anzeigedauer der Min- und Max-Werte im Array Bar Chart. Die Extremwerte werden grundsätzlich erfasst. Durch die frei einstellbare Display Time ist es möglich, eine verlängerte Historie der Extremwerte darzustellen.
Master Chart	In der hier verfügbaren Drop-down-Liste kann ein Chart, welches ebenfalls zur aktuellen Konfiguration gehört, als sogenanntes Master-Chart ausgewählt werden. Alle Aktionen die im Master-Chart ausgeführt werden, werden automatisch auch in diesem Chart ausgeführt. Es kann noch eigenständig pausiert werden, wodurch dann ein XY-Zoom und ein XY-Panning zur Verfügung steht.

Time Bar	Legt fest, ob die Time Bar im Chart angezeigt wird.
Tool Bar	Legt fest, ob die Tool Bar im Chart angezeigt wird.

Color

Border Color	Die Farbe der Umrandung des Charts.
Forecolor	Die Farbe des Chartnamens.
Gradient Background	Mit einem Wert zwischen 0 und 1 kann ein Farbverlauf im Hintergrund des Charts dargestellt werden.

Common

Comment	Hier kann ein freier Kommentar hinterlegt werden.
CPU Core	Hier kann für jedes Chart individuell eingestellt werden, welcher Kern der CPU für die aktuelle Chart-Darstellung genutzt werden soll. Es können bei Bedarf auch mehrere Kerne der CPU für ein Chart angegeben werden. Die Zeichen-Performance kann sich dadurch verbessern.
Name	Hier kann der Name des Charts eingestellt werden.
Refresh Time [ms]	Legt das Intervall fest indem neue Werte angezeigt werden sollen.
Show Name	Legt fest, ob der Name des Charts in der Grafik angezeigt wird.

Settings

Bar Orientation	Mit der Bar Orientation kann die Ausrichtung der Bars eingestellt werden. Vertical: die Bars werden senkrecht angezeigt Horizontal: die Bars werden waagrecht angezeigt
Scale on Zoom	Nach dem Zoomen werden die Achsen neu skaliert, um das Ablesen der Werte zu vereinfachen.
Stacked Axes	Mit dieser Einstellung kann gewählt werden, ob die Achsen eines Charts nebeneinander oder übereinander liegen sollen. Liegen sie nebeneinander, werden die Werte der angefügten Kanäle innerhalb der gleichen Fläche dargestellt. Liegen sie übereinander, werden die Kanäle in jeweils eigenen Darstellungsbereich gezeichnet.

Zum Ändern von Einstellungen mehrerer Charts gleichzeitig beachten Sie das Kapitel [Mehrfachselektierung \[► 400\]](#).

Mit der Toolbar wird die Anzeige des Charts bedient. Die Übersicht zeigt alle Buttons und deren Erklärung (von links):



Play	Startet den Live-Darstellungsmodus. Die aktuell auflaufenden Daten werden angezeigt.
Pause	Die Darstellung wechselt in den Pause-Modus. In den bereits aufgenommenen Daten kann nun navigiert werden, ohne die Aufnahme zu stoppen.
Display-Width	Diese Zeit bezieht sich auf die Anzeigedauer der Min- und Max-Werte im Array Bar Chart. Die Extremwerte werden grundsätzlich erfasst. Durch die frei einstellbare Display Time ist es möglich, eine verlängerte Historie der Extremwerte darzustellen.
Scroll Tasten	Die äußeren Scroll-Tasten bewegen die aktuelle Anzeige in Schritten, die der Display- Width entsprechen. Die inneren Scroll-Tasten bewegen die Anzeige nur um ein Zehntel der Display-Width und können gedrückt gehalten werden, um den Datensatz zu sichten.
Position	Die angezeigte Position kann im Position-Feld im Format hh:mm:ss,fff editiert werden. Die Doppelpunkte dienen hierbei als Trennzeichen. Wenn nicht alle Einheiten editiert werden, wird das Format, bei Sekunden beginnend, aufsteigend sortiert.
Undo/Redo Time/ Position	Sprünge der Displayweite oder der aktuellen Position können hier, unabhängig von ihrer Entstehung (z. B.: Zoom, Scroll, etc.) rückgängig gemacht werden. Die rechte Maustaste ist ebenfalls mit dieser Funktion belegt. Einmal rückgängig gemachte Werte können mit Redo wiederholt werden.
Panning Horizontal	Im horizontalen Panning-Mode kann durch Klicken und Ziehen mit der Maus die aktuelle Anzeige auf der X-Achse verschoben werden.
Panning Free	Im freien Panning-Mode kann durch Klicken und Ziehen mit der Maus die aktuelle Anzeige auf der X- und Y-Achse verschoben werden.
Zoom Horizontal	Durch Aufspannen eines Rechtecks über der X-Achse kann ein neuer Zeitbereich für die Anzeige gewählt werden.
Zoom Free	Durch Aufspannen eines Rechtecks auf der Zeichenfläche kann in die aktuelle Anzeige hineingezoomt werden.
Zoom to Default	Führt bei eingestelltem Autoscale ein Zoom auf die maximale Anzahl an Array-Elementen aus. Bei deaktiviertem Autoscale wird automatisch auf die definierten Grenzwerte gezoomt.
Zoom Out Max	Skaliert die x-Achse so, dass immer alle Array-Elemente angezeigt werden.
Chart Snipping Tool	Mit dem Tool können Screenshots eines Charts bearbeitet und versendet werden, siehe Chart Snipping Tool [▶ 284].

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finden Sie unter [Chart Kontextmenü](#). [▶ 104]

5.1.3.3.2 Bar-Achsen-Eigenschaften

Hier werden alle Einstellungen für die Achsen von Array Bar Charts beschrieben.

Properties AxisGroup - Properties

Common

Canvas Color	<input type="checkbox"/> 245; 245; 245
Comment	
Enabled	True
Name	Axis Group
Show Title	Custom
Title	Axis Group

X-Axis

Color (X)	<input type="checkbox"/> 30; 30; 30
Color Mode (X)	Custom
Inverted (X)	False
Linewidth (X)	1
Manual Max (X)	10
Manual Min (X)	0
Precision (X)	6
Scale Mode (X)	AutoGrowNShrink
Show Title (X)	False
Title (X)	Index Axis
Visible (X)	True

X-Grid

Grid Color (X)	<input type="checkbox"/> 30; 30; 30
Grid Divisions (X)	10
Grid Linewidth (X)	1
Subgrid Divisions (X)	5
Use Grid (X)	True
Use Subgrid (X)	False

Y-Axis

Color (Y)	<input type="checkbox"/> 30; 30; 30
Color Mode (Y)	Custom
Inverted (Y)	False
Linewidth (Y)	1
Logarithmic (Y)	False
Manual Max (Y)	0,5
Manual Min (Y)	-0,5
Precision (Y)	6
Scale Mode (Y)	ZeroAutoGrowOnly
Show Title (Y)	False
Title (Y)	Value Axis
Visible (Y)	True

Y-Grid

Grid Color (Y)	<input type="checkbox"/> 30; 30; 30
Grid Divisions (Y)	10
Grid Linewidth (Y)	1
Subgrid Divisions (Y)	5
Use Grid (Y)	True
Use Subgrid (Y)	False

Canvas Color

Properties | Toolbox

Common

Canvas Color	Legt die Farbe des Charts fest.
Comment	Hier kann ein freier Kommentar hinterlegt werden.
Enabled	Hier kann die Achse vollständig ein- oder ausgeschaltet werden. Diese Funktionalität steht auch über das Kontextmenü zur Verfügung.
Name	Legt den Namen der Achsen fest.
Show Title	Legt fest, welcher Titel oberhalb des Charts angezeigt wird. Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn es nur eine Achsen Gruppe gibt, oder wenn die Achsengruppen nicht gestacked sind. Hide: es wird kein Titel angezeigt Custom: der Wert aus der Einstellung ‚Titel‘ wird angezeigt Name: der Name der Achsengruppe wird gewählt X-Axis Title: der Titel der X-Achse wird wiederverwendet Y-Axis Title: der Titel der Y-Achse wird wiederverwendet First Channel: der Name des ersten Channels wird wiederverwendet Darunter werden alle Channels aufgelesen, um diesen explizit zu wählen.
Title	Wenn Shot Title auf ‚Custom‘ steht, wird dieser Titel über dem Chart angezeigt.

X-Axis

Color (X)	Farbe der Achse.
Color Mode (X/Y)	Legt fest, welche Farbe bei der Achse angezeigt wird. Custom: der Wert aus der Einstellung ‚Color Mode‘ wird angezeigt First Channel: der Name des ersten Channels wird wiederverwendet Darunter werden alle Channels aufgelesen, um diesen explizit zu wählen.
Inverted (X)	Invertieren der Achse.
Linewidth (X)	Linienstärke in Pixel
Manual Max (X)	Ist Auto Scale inaktiv, kann der Maximalwert direkt editiert werden.
Manual Min (X)	Ist Auto Scale inaktiv, kann der Minimalwert direkt editiert werden.
Precision (X)	Hier wird die Anzahl signifikanter Stellen für die Achsbeschriftung angegeben. Dies entspricht der sichtbaren Anzahl an Ziffern an der Achse.
Scale Mode (X)	Hier kann zwischen zwei Auto Scale Modes gewählt werden. Der Default-Mode ist AutoGrowOnly . Das bedeutet, die X-Achse skaliert immer auf das historische Maximum bis ein Rescale für die aktuelle Ansicht durchgeführt wurde. Alternativ ist AutoGrowNShrink auszuwählen. Dieser Modus passt das Maximum der X-Achse immer automatisch auf das Maximum in der aktuellen Ansicht (Displayweite) an.
Show Title (X)	Legt fest, ob der Name der X-Achse in der Grafik angezeigt wird.
Title (X)	Hier kann die Beschriftung der X-Achse eingetragen werden.
Visible (X)	Gibt an, ob die Achse im Chart ein- oder ausgeblendet wird.

X-Grid

Grid Color (X)	Farbe des Grids.
Grid Divisions (X)	Maximale Anzahl der Unterteilungen. Wenn nicht genug Platz für die gewählte Anzahl an Ticks ist, werden diese im Chart automatisch reduziert. Bei logarithmischer Skalierung ist die Anzahl der Ticks abhängig vom dargestellten Wertebereich und kann dadurch gegebenenfalls von den Einstellungen abweichen.
Grid Linewidth (X)	Linienstärke des Grid in Pixel.
Subgrid Divisions (X)	Anzahl der Bereiche, in die das Hauptnetz durch Hilfslinien unterteilt wird. Bei logarithmischer Skalierung werden die Hilfslinien zur Bereichsunterteilung nur in der eingestellten Anzahl angezeigt, wenn der Wertebereich pro Tick genau eine Dekade beträgt. Andernfalls zeigt die dargestellte Hilfslinie die im Hauptnetz nicht dargestellten Dekaden an.
Use Grid (X)	Die X-Unterteilungen der Achse können hier ein- oder ausgeblendet werden.
Use Subgrid (X)	Hilfslinien zur feineren X-Unterteilung des Hauptnetzes können hier ein- oder ausgeblendet werden. Hilfslinien besitzen keine Achsenbeschriftung.

Y-Axis

Color (Y)	Farbe der Achse.
Inverted (Y)	Invertieren der Achse.
Linewidth (Y)	Linienstärke in Pixel.
Logarithmic (Y)	Schaltet zwischen logarithmischer und linearer Skalierung der Achse um.
Manual Max (Y)	Ist Auto Scale inaktiv, kann der Maximalwert direkt editiert werden.
Manual Min (Y)	Ist Auto Scale inaktiv, kann der Minimalwert direkt editiert werden.
Precision (Y)	Hier wird die Anzahl signifikanter Stellen für die Achsbeschriftung angegeben. Dies entspricht der sichtbaren Anzahl an Ziffern an der Achse.
Scale Mode (Y)	Hier kann zwischen zwei Auto Scale Modes gewählt werden. Der Default-Mode ist AutoGrowOnly. Das bedeutet, die Y-Achse skaliert immer auf das historische Maximum bis ein Rescale für die aktuelle Ansicht durchgeführt wurde. Alternativ ist AutoGrowNShrink auszuwählen. Dieser Modus passt das Maximum der Y-Achse immer automatisch auf das Maximum in der aktuellen Ansicht (Displayweite) an.
Show Title (Y)	Legt fest, ob der Name der Y-Achse in der Grafik angezeigt wird.
Title (Y)	Hier kann die Beschriftung der Y-Achse eingetragen werden.
Visible (Y)	Gibt an, ob die Achse im Chart ein- oder ausgeblendet wird.

Y-Grid

Grid Color (Y)	Farbe des Grids.
Grid Divisions (Y)	Maximale Anzahl der Unterteilungen. Wenn nicht genug Platz für die gewählte Anzahl an Ticks ist, werden diese im Chart automatisch reduziert. Bei logarithmischer Skalierung ist die Anzahl der Ticks abhängig vom dargestellten Wertebereich und kann dadurch gegebenenfalls von den Einstellungen abweichen.
Grid Linewidth (Y)	Linienstärke des Grid in Pixel.
Subgrid Divisions (Y)	Anzahl der Bereiche, in die das Hauptnetz durch Hilfslinien unterteilt wird. Bei logarithmischer Skalierung werden die Hilfslinien zur Bereichsunterteilung nur in der eingestellten Anzahl angezeigt, wenn der Wertebereich pro Tick genau eine Dekade beträgt. Andernfalls zeigt die dargestellte Hilfslinie die im Hauptnetz nicht dargestellten Dekaden an.
Use Grid (Y)	Die Y-Unterteilungen der Achse können hier ein- oder ausgeblendet werden.
Use Subgrid (Y)	Hilfslinien zur feineren Y-Unterteilung des Hauptnetzes können hier ein- oder ausgeblendet werden. Hilfslinien besitzen keine Achsenbeschriftung.

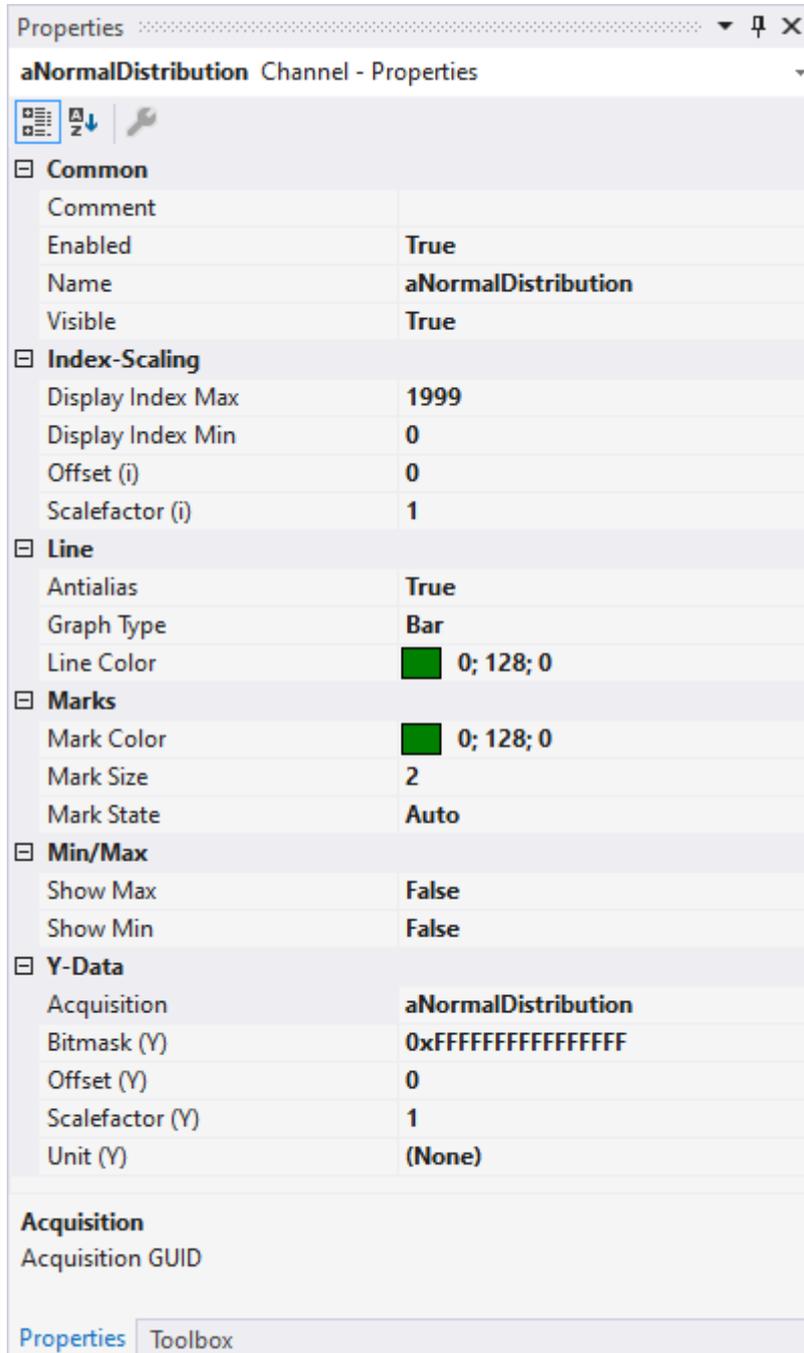
Zum Ändern von Einstellungen mehrerer Achsen gleichzeitig beachten Sie das Kapitel [Mehrfachselektierung](#) [► 400].

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finden Sie unter [Achsen Kontextmenü.](#) [► 106]

5.1.3.3.3 Bar-Kanal-Eigenschaften

Hier werden alle Style Properties von Array-Bar-Chart-Kanälen erläutert.



Common

Comment	Hier kann ein freier Kommentar hinterlegt werden. Ggf. wird der Kommentar des verbundenen ADS-Symbols übernommen.
Enabled	Einstellung, ob für den Kanal Werte in das Scope View geladen werden. Im Vergleich zur „Visible“ Einstellung kann die Performance optimiert werden.
Name	Name des Kanals.
Visible	Hier kann eingestellt werden ob der Kanal im Chart angezeigt werden soll.

Index-Scaling

Display Index Max	Der maximale Index des verknüpften Arrays wird bei der Anzeige auf den eingegebenen Wert gesetzt.
Display Index Min	Der minimale Index des verknüpften Arrays wird bei der Anzeige auf den eingegebenen Wert gesetzt.
Offset (i)	Im Offsetfeld kann ein freier Offset zum Funktionswert des Kanals addiert werden.
Scalefactor (i)	Mit dem Scale-Faktor kann der Anzeigewert eines Kanals verändert werden.

Line

Antialias	Diese Option entscheidet wie die Linien gezeichnet werden. Antialias ist "schöner" aber deutlich rechenaufwendiger. Besonders bei vielen Kanälen mit großen Bewegungen hat dies Auswirkungen.
Graph Type	Hier kann zwischen verschiedenen Darstellungen umgeschaltet werden. Der Default-Wert bei einem Array Bar Chart ist: Bar. Andere Möglichkeiten sind: Line und Stair.
Line Color	Farbe des Graphen.
Line Width	Linienstärke des Graphen. Die Linienstärke 1 ist am wenigsten rechenaufwendig.
Show Max	Wenn die Option auf TRUE steht, dann werden die Maximalwerte in Bezug auf die eingestellte Display-Weite dargestellt.
Show Min	Wenn die Option auf TRUE steht, dann werden die Minimalwerte in Bezug auf die eingestellte Display-Weite dargestellt.

Marks

Mark Color	Farbe der Stützpunkt-Markierungen.
Marks	Auswahl der Sichtbarkeit von Markierungen → On (Dauerhaft sichtbar Off (Markierungen ausgeschaltet).
Mark Size	Größe der Stützpunkt-Markierungen.

Min/Max

Show Max	Wenn die Option auf TRUE steht, dann werden die Maximalwerte in Bezug auf die eingestellte Display-Weite dargestellt.
Show Min	Wenn die Option auf TRUE steht, dann werden die Minimalwerte in Bezug auf die eingestellte Display-Weite dargestellt.

Y-Data

Acquisition	Hier kann die Acquisition ausgewählt werden, welche in dem Kanal angezeigt wird.
Bismask (Y)	In diesem Feld kann ein Wert eingegeben werden, mit dem der Anzeigewert maskiert wird, sofern es sich nicht um einen Floatingpoint-Typ handelt. Das heißt, der Wert des Kanals wird mit dem Binärwert der Maske UND-verknüpft. Dies hilft, um beispielsweise einzelne Bits eines Statusbytes zu beobachten.
Offset (Y)	Im Offsetfeld kann ein freies Offset zum Funktionswert des Kanals addiert werden.
Scalefactor (Y)	Mit dem Scale-Faktor kann der Anzeigewert eines Kanals verändert werden.
Unit (Y)	Diese Eigenschaft ermöglicht es, die physikalische Einheit (Unit) jeweils für die X-Acquisition und für die Y-Acquisition des Kanals einzeln zu konfigurieren. Dies kann zum einen mithilfe des "Unit Wizards" geschehen, der über den Button rechts im Feld geöffnet werden kann. Eine weitere Möglichkeit ist es, die Einheiten bereits im SPS-Code als Attribute zu definieren. Diese werden dann direkt ausgelesen und in das Unit-Feld eingetragen. Detaillierte Informationen zu den Einheiten und ihren Konfigurationsmöglichkeiten können Sie dem Kapitel Physikalische Einheiten [► 197] entnehmen.

Zum Ändern von Einstellungen mehrerer Kanäle gleichzeitig beachten Sie das Kapitel [Mehrfachselektierung](#) [► 400].

Konfigurieren von Kanal-Style-Eigenschaften mithilfe von SPS-Attributen

Alle Style-Eigenschaften eines Kanals können mithilfe von Attributen auch direkt an einer Variablen oder einem Datentyp in der SPS gesetzt werden. Dadurch wird es möglich, ein bestimmtes Symbol immer mit den gleichen Style-Eigenschaften anzuzeigen, ohne diese jedes Mal neu zu konfigurieren.

Ein SPS-Attribut wird direkt über der Deklaration einer Variablen oder eines Datentyps in geschweiften Klammern angegeben.

```
28 {attribute 'TcScope' := '<LineWidth:3, LineColor:red>'}
29 fTriangular : LREAL;
```

Für die Vergabe der Kanal-Style-Eigenschaften gilt die folgende Syntax:

```
{attribute 'TcScope' := '<Eigenschaft1:Wert, Eigenschaft2:Wert,...>'}
```

Zum Beispiel:

```
{attribute 'TcScope' := '<LineWidth:3, LineColor:red>'}
```

Es können beliebig viele Kanal-Style-Eigenschaften in einem Attribut angegeben werden.

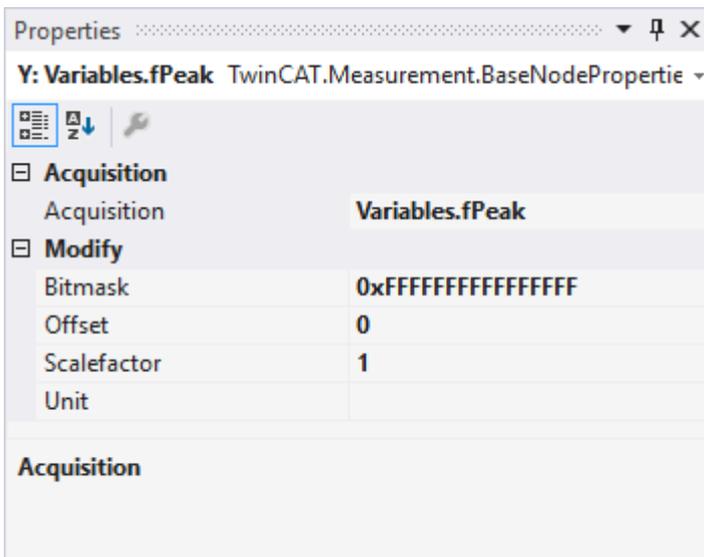
Für die Angabe der Einheit (Unit Eigenschaft) gilt eine gesonderte Syntax (siehe hierzu: [Konfiguration von Einheiten mithilfe von SPS-Attributen \[► 213\]](#)).

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finde Sie unter [Kanal Kontextmenü. \[► 107\]](#)

5.1.3.3.4 Bar-Kanal-Acquisition Interpreter

Acquisition Interpreter



Acquisition Interpreter können eine Acquisition des Daten-Pools referenzieren und die Daten manipuliert weitergeben.

Es können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Acquisition

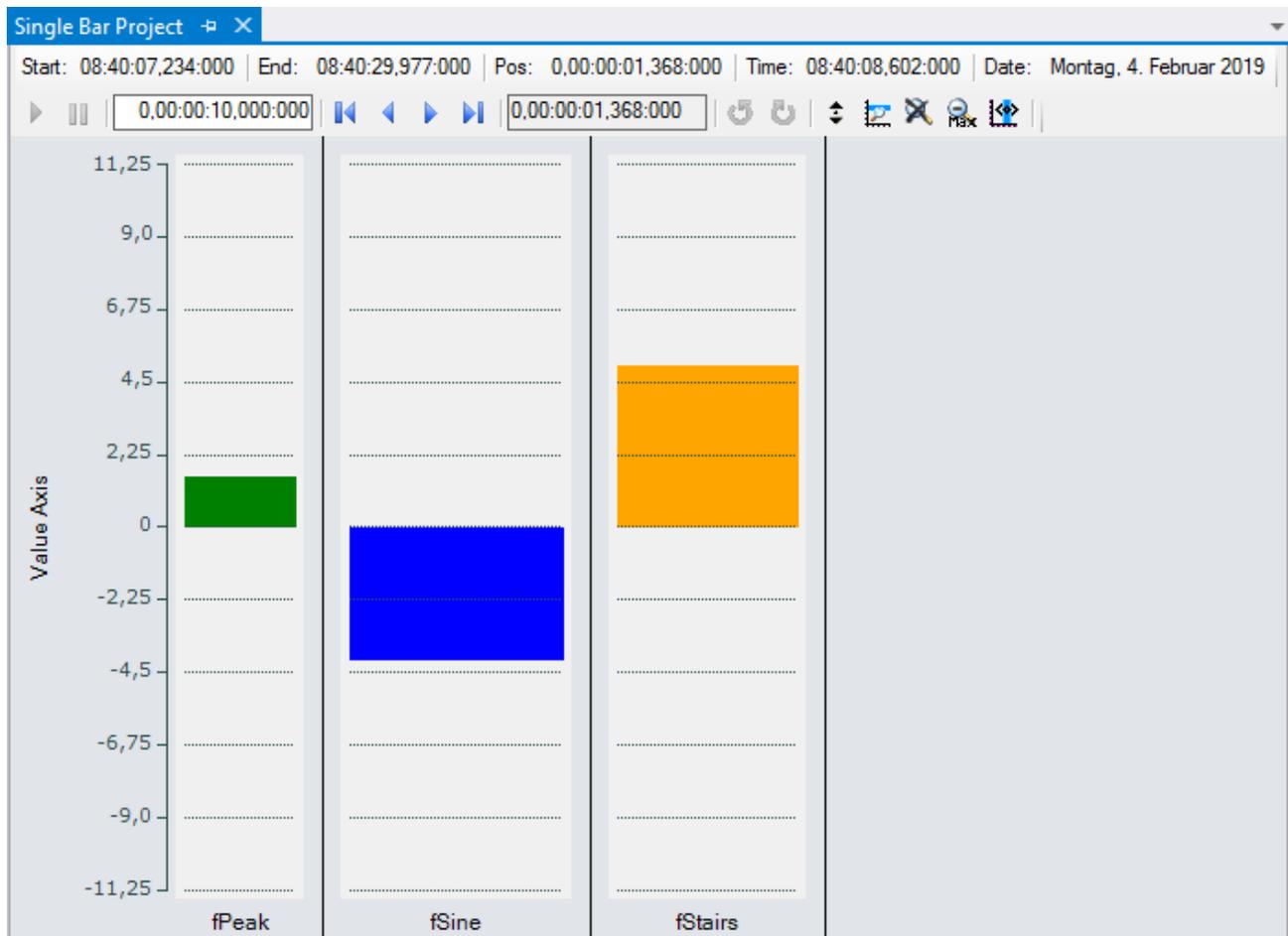
Acquisition	Auswahl der verwendeten Acquisition aus dem DatenPool.
-------------	--

Modify

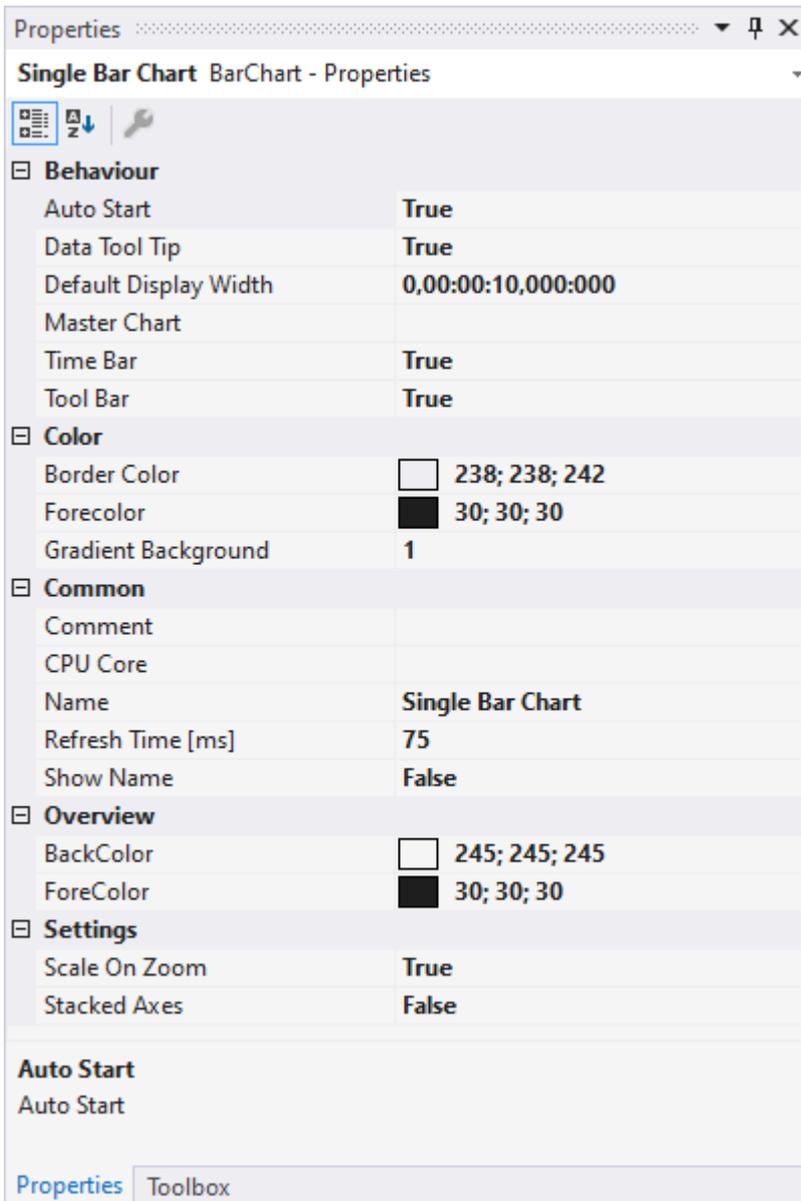
Bitmask	In diesem Feld kann ein Wert eingegeben werden, mit dem der Anzeigewert maskiert wird, sofern es sich nicht um einen Floatingpoint-Typ handelt. Das heißt, der Wert des Kanals wird mit dem Binärwert der Maske UND-verknüpft. Dies hilft, um beispielsweise einzelne Bits eines Statusbytes zu beobachten.
Offset	Im Offsetfeld kann ein freier Offset zum Funktionswert des Kanals addiert werden.
Scalefactor	Mit dem Scale-Faktor kann der Anzeigewert eines Kanals verändert werden.
Unit	Diese Eigenschaft ermöglicht es, die physikalische Einheit (Unit) jeweils für die X-Acquisition und für die Y-Acquisition des Kanals einzeln zu konfigurieren. Dies kann zum einen mithilfe des "Unit Wizards" geschehen, der über den Button rechts im Feld geöffnet werden kann. Eine weitere Möglichkeit ist es, die Einheiten bereits im SPS-Code als Attribute zu definieren. Diese werden dann direkt ausgelesen und in das Unit-Feld eingetragen. Detaillierte Informationen zu den Einheiten und ihren Konfigurationsmöglichkeiten finden Sie in dem Kapitel [▶ 197] .

5.1.3.4 Single Bar Chart

Nachfolgend sind alle Eigenschaften der einzelnen Hierarchiestufen vom Single-Bar Chart erklärt.

**5.1.3.4.1 Single-Bar-Chart-Eigenschaften**

Hier können alle dem Single-Bar-Chart zugeordneten Einstellungen vorgenommen werden.



Behaviour

AutoStart	Ist diese Option aktiviert, startet das Chart die Live-Darstellung, wenn eine neue Aufnahme begonnen wird.
Data Tool Tip	Ist diese Option aktiviert, wird bei einem Klick auf den Datenpunkt ein Tool-Tipp mit den exakten Werten des Datenpunktes angezeigt. Sowie der Zeitstempel und der Name des entsprechenden Kanals.
Default Display Width	Diese Zeit gibt die Standardbreite des zugehörigen Charts an. Dieser Wert bestimmt den Zeitraum der angezeigten Minimum- und Maximumwerte.
Master Chart	In der hier verfügbaren Drop-down-Liste kann ein Chart, welches ebenfalls zur aktuellen Konfiguration gehört, als sogenanntes Master-Chart ausgewählt werden. Alle Aktionen die im Master-Chart ausgeführt werden, werden automatisch auch in diesem Chart ausgeführt. Es kann noch eigenständig pausiert werden, wodurch dann ein Y-Zoom und ein Y-Panning zur Verfügung steht. Auch ein Overview-Chart kann eingeblendet werden.
Time Bar	Legt fest, ob die Time Bar (Informationsleiste mit Zeitwerten) im Chart angezeigt wird.
Tool Bar	Legt fest, ob die Tool Bar im Chart angezeigt wird.

Color

Border Color	Legt die Hintergrundfarbe hinter den Charts fest.
Forecolor	Legt die Farbe des Chartnamens fest.
Gradient Background	Sorgt für einen Farbverlauf in der Hintergrundfarbe.

Common

Comment	Hier kann ein freier Kommentar hinterlegt werden.
CPU Core	Hier kann für jedes Chart individuell eingestellt werden, welcher Kern der CPU für die aktuelle Chart-Darstellung genutzt werden soll. Es können bei Bedarf auch mehrere Kerne der CPU für ein Chart angegeben werden. Die Zeichen-Performance kann sich dadurch verbessern.
Name	Name des Charts.
Refresh Time [ms]	Legt eine Rate fest, in der das Chart in der Oberfläche aktualisiert wird.
Show Name	Legt fest, ob der Name des Charts in der Grafik angezeigt wird.

Overview

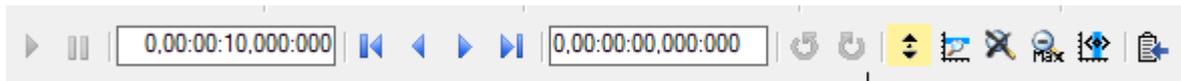
BackColor	Legt die Hintergrundfarbe des Overview-Charts fest.
ForeColor	Legt die Text und Grid Farben des Overview-Charts fest.

Settings

Scale on Zoom	Ist diese Option gewählt, weist das Chart die Y-Achse an, nach einer Zoom- oder Panning-Aktion eine Autoskalierung durchzuführen. Dadurch kann der gewählte Bereich geweitet werden.
Stacked Axes	Mit dieser Einstellung kann gewählt werden, ob die verschiedenen Achsengruppen auf einer Horizontalen Linie angeordnet werden oder untereinander.

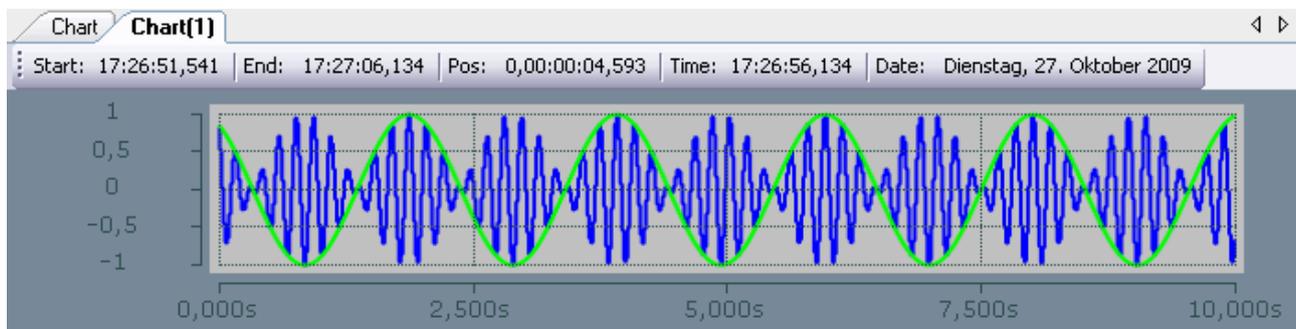
Zum Ändern von Einstellungen mehrerer Charts gleichzeitig beachten Sie das Kapitel [Mehrfachselektierung](#) [► 400].

Mit der Toolbar wird die Anzeige des Charts bedient. Die Übersicht zeigt alle Buttons und deren Erklärung (von links):



Play	Startet den Live-Darstellungsmodus. Die aktuell auflaufenden Daten werden angezeigt.
Pause	Die Darstellung wechselt in den Pause-Modus. In den bereits aufgenommenen Daten kann nun navigiert werden, ohne die Aufnahme zu stoppen.
Display-Width	Hier wird die aktuelle Displayweite angezeigt. Sie kann im Format hh:mm:ss,fff editiert werden. Es kann bis in den µs-Bereich gezoomt werden.
Scroll Tasten	Die äußeren Scroll-Tasten bewegen die aktuelle Anzeige in Schritten, die der Display-Width entsprechen. Die inneren Scroll-Tasten bewegen die Anzeige nur um ein Zehntel der Display-Width und können gedrückt gehalten werden, um den Datensatz zu sichten.
Position	Hier wird die Position angezeigt. Sie kann im Format hh:mm:ss,fff editiert werden. Die Doppelpunkte dienen als Trennzeichen. Wenn nicht alle Einheiten editiert werden, wird das Format, bei Sekunden beginnend, aufsteigend sortiert.
Undo/Redo Time/Position	Hier können Sprünge der Displayweite oder der aktuellen Position, unabhängig von ihrer Entstehung (z. B.: Zoom, Scroll, etc.), rückgängig gemacht werden. Die rechte Maustaste ist ebenfalls mit dieser Funktion belegt. Einmal rückgängig gemachte Werte können mit Redo wiederholt werden.
Panning Vertical	Im verticalen Panning-Mode kann durch Klicken und Ziehen mit der Maus die aktuelle Anzeige auf der Y-Achse verschoben werden.
Zoom Vertical	Durch Aufspannen eines Rechtecks über der Y-Achse kann ein neuer Wertebereich für die Achse gewählt werden.
Zoom to Default	Führt ein Autoscale auf allen Achsen aus. Die Displayrange wird wieder auf die Default-Displaytime gesetzt.
Zoom Out Max	Setzt die DisplayRange auf die maximale Aufnahmelänge.
Overview	Mit Overview wird ein Chart im Chart eingeblendet. Der aktuell im Haupt-Chart gezeigte Signalbereich wird im Overview Chart hervorgehoben. Zudem bietet das Overview Chart eine absolute Zeitachse für die gesamte Aufnahmedauer.
Chart Snipping Tool	Mit dem Tool können Screenshots eines Charts bearbeitet und versendet werden, siehe Chart Snipping Tool [▶ 284].

Die aktuellen Aufnahmezeiten werden in der Chart Toolbar angezeigt:



Start-Time	Gemeinsamer Anfangspunkt der Aufnahmen aller angeschlossenen Kanäle. Die Start-Time gibt den Nullpunkt der Aufnahme an.
End-Time	Größte gemeinsame Zeit aller angeschlossenen Kanäle. Die End-Time markiert somit den Endwert der Aufnahme. Die Differenz aus End-Time und Start-Time wird maximal so groß wie die eingestellte Record-Time (Siehe auch: Scope Knoten [▶ 23]).
Position	Die Position-Time stellt den Nullpunkt des aktuellen Charts dar, also die Zeit von Start-Time bis zum Beginn der Anzeige.
Time	Absolute Zeit im Ursprung des Charts
Date	Absolutes Datum im Ursprung des Charts

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finden Sie unter [Chart Kontextmenü](#). [▶ 104]

5.1.3.4.2 Single-Bar-Achsen-Eigenschaften

Hier können Einstellungen für jede verfügbare Single-Bar Achse separat vorgenommen werden.

Axis Group (1) AxisGroup - Properties	
Common	
Canvas Color	<input type="color" value="#245245"/> 245; 245; 245
Comment	
Enabled	True
Name	Axis Group (1)
Show Title	Custom
Title	Axis Group
Y-Axis	
Color (Y)	<input type="color" value="#303030"/> 30; 30; 30
Color Mode (Y)	Custom
Inverted (Y)	False
Linewidth (Y)	1
Logarithmic (Y)	False
Manual Max (Y)	0,5
Manual Min (Y)	-0,5
Precision (Y)	3
Scale Mode (Y)	AutoGrowOnly
Show Title (Y)	False
Title (Y)	Value Axis
Visible (Y)	True
Y-Grid	
Grid Color (Y)	<input type="color" value="#303030"/> 30; 30; 30
Grid Divisions (Y)	10
Grid Linewidth (Y)	1
Subgrid Divisions (Y)	5
Use Grid (Y)	True
Use Subgrid (Y)	False
Canvas Color	
Properties Toolbox	

Common

Canvas Color	Legt die Farbe des Charts fest.
Comment	Hier kann ein freier Kommentar hinterlegt werden.
Enabled	Hier kann die Achse vollständig ein- oder ausgeschaltet werden. Diese Funktionalität steht auch über das Kontextmenü zur Verfügung.
Name	Hier kann der Name der Achse bearbeitet werden.
Show Title	Legt fest, welcher Titel oberhalb des Charts angezeigt wird. Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn es nur eine Achsen Gruppe gibt, oder wenn die Achsengruppen nicht gestacked sind. Hide: es wird kein Titel angezeigt Custom: der Wert aus der Einstellung ‚Titel‘ wird angezeigt Name: der Name der Achsengruppe wird gewählt X-Axis Title: der Titel der X-Achse wird wiederverwendet Y-Axis Title: der Titel der Y-Achse wird wiederverwendet First Channel: der Name des ersten Channels wird wiederverwendet Darunter werden alle Channels aufgelesen, um diesen explizit zu wählen.
Title	Wenn Shot Title auf ‚Custom‘ steht, wird dieser Titel über dem Chart angezeigt.

Y-Axis

Color (Y)	Farbe der Achse
Color Mode (X/Y)	Legt fest, welche Farbe bei der Achse angezeigt wird. Custom: der Wert aus der Einstellung ‚Color Mode‘ wird angezeigt First Channel: der Name des ersten Channels wird wiederverwendet Darunter werden alle Channels aufgelesen, um diesen explizit zu wählen.
Inverted (Y)	Value Achse invertieren.
Linewidth (Y)	Linienstärke in Pixel
Logarithmic (Y)	Schaltet zwischen logarithmischer und linearer Skalierung der Achse um.
Manual Max (Y)	Ist der Scale Mode auf MinMax, kann der Maximalwert direkt editiert werden.
Manual Min (Y)	Ist der Scale Mode auf MinMax, kann der Minimalwert direkt editiert werden.
Precision (Y)	Hier wird die Anzahl signifikanter Stellen für die Achsenbeschriftung angegeben. Dies entspricht der sichtbaren Anzahl an Ziffern an der Achse.
Scale Mode (Y)	Hier kann zwischen zwei Auto Scale Modes gewählt werden. Der Default-Mode ist AutoGrowOnly . Das bedeutet, die Y-Achse skaliert immer auf das historische Maximum bis ein Rescale für die aktuelle Ansicht durchgeführt wurde. Alternativ ist AutoGrowNShrink auszuwählen. Dieser Modus passt das Maximum der Y-Achse immer automatisch auf das Maximum in der aktuellen Ansicht (Displayweite) an.
Show Title (Y)	Legt fest, ob der Name der Achse in der Grafik angezeigt wird.
Title (Y)	Legt den Namen der Achse fest.
Visible (Y)	Gibt an, ob die Achse im Chart ein- oder ausgeblendet wird.

Y-Grid

Grid Color (Y)	Farbe des Grids.
Grid Divisions (Y)	Maximale Anzahl der Unterteilungen. Wenn nicht genug Platz für die gewählte Anzahl an Ticks ist, werden diese im Chart automatisch reduziert. Bei logarithmischer Skalierung ist die Anzahl der Ticks abhängig vom dargestellten Wertebereich und kann dadurch gegebenenfalls von den Einstellungen abweichen.
Grid Linewidth (Y)	Linienstärke des Grids in Pixel
Subgrid Divisions (Y)	Anzahl der Bereiche, in die das Hauptnetz durch Hilfslinien unterteilt wird. Bei logarithmischer Skalierung werden die Hilfslinien zur Bereichsunterteilung nur in der eingestellten Anzahl angezeigt, wenn der Wertebereich pro Tick genau eine Dekade beträgt. Andernfalls zeigt die dargestellte Hilfslinie die im Hauptnetz nicht dargestellten Dekaden an.
Use Grid (Y)	Die Unterteilung der Achse kann hier ein- oder ausgeblendet werden.
Use Subgrid (Y)	Hilfslinien zur feineren Y-Unterteilung des Hauptnetzes können hier ein- oder ausgeblendet werden. Diese Hilfslinien besitzen keine Achsenbeschriftung.

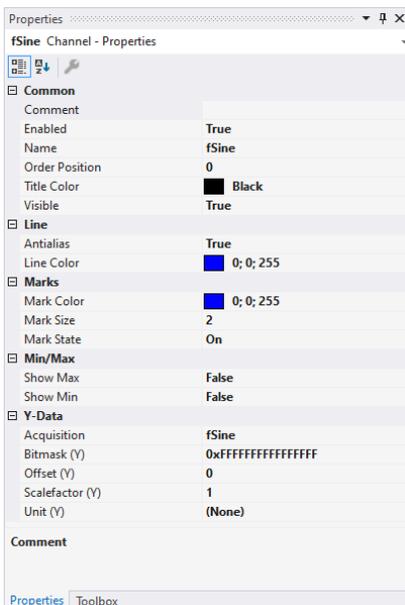
Zum Ändern von Einstellungen mehrerer Achsen gleichzeitig beachten Sie das Kapitel [Mehrfachselektierung](#) [▶ 400].

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finden Sie unter [Achsen Kontextmenü](#). [▶ 106]

5.1.3.4.3 Single-Bar-Kanal-Eigenschaften

Hier können alle einem Single-Bar-Kanal zugehörigen Einstellungen vorgenommen werden.



Common

Comment	Kommentar zu dem Kanal.
Enabled	Wird Enabled auf false gestellt, werden bei dem Kanal keine Daten gesammelt.
Name	Legt den Namen des Channels fest.
Order Position	Position des Channels im Chart.
Title Color	Festlegen der Kanal-Titel-Farbe.
Visible	Hier kann eingestellt werden, ob der Kanal im Chart angezeigt werden soll.

Line

Antialias	Diese Option entscheidet, wie die Linien gezeichnet werden. Bei Antialias ist der Rechenaufwand höher. Besonders bei vielen Kanälen mit großen Bewegungen hat dies Auswirkungen.
Line Color	Farbe des Graphen.

Marks

Mark Color	Farbe der Stützpunkt-Markierung.
Mark Size	Größe der Stützpunkt-Markierung.
Mark State	Auswahl der Sichtbarkeit von Markierungen → On (Dauerhaft sichtbar Off (Markierungen ausgeschaltet).

Min/Max

Show Max	Wenn die Option auf TRUE steht, dann wird der Maximalwerte in Bezug auf die eingestellte Display-Weite dargestellt.
Show Min	Wenn die Option auf TRUE steht, dann wird der Minimalwert in Bezug auf die eingestellte Display-Weite dargestellt.

Y-Data

Acquisition	Hier kann die Acquisition ausgewählt werden, welche in dem Kanal angezeigt wird.
Bismask (Y)	In diesem Feld kann ein Wert eingegeben werden, mit dem der Anzeigewert maskiert wird, sofern es sich nicht um einen Floatingpoint-Typ handelt. Das heißt, der Wert des Kanals wird mit dem Binärwert der Maske UND-verknüpft. Dies hilft, um beispielsweise einzelne Bits eines Statusbytes zu beobachten.
Offset (Y)	Im Offsetfeld kann ein freies Offset zum Funktionswert des Kanals addiert werden.
Scalefactor (Y)	Mit dem Scale-Faktor kann der Anzeigewert eines Kanals verändert werden.
Unit (Y)	Diese Eigenschaft ermöglicht es, die physikalische Einheit (Unit) jeweils für die X-Acquisition und für die Y-Acquisition des Kanals einzeln zu konfigurieren. Dies kann zum einen mithilfe des "Unit Wizards" geschehen, der über den Button rechts im Feld geöffnet werden kann. Eine weitere Möglichkeit ist es, die Einheiten bereits im SPS-Code als Attribute zu definieren. Diese werden dann direkt ausgelesen und in das Unit-Feld eingetragen. Detaillierte Informationen zu den Einheiten und ihren Konfigurationsmöglichkeiten können Sie dem Kapitel Physikalische Einheiten [► 197] entnehmen.

Zum Ändern von Einstellungen mehrerer Kanäle gleichzeitig beachten Sie das Kapitel [Mehrfachselektierung](#) [► 400].

Konfigurieren von Kanal-Style-Eigenschaften mithilfe von SPS-Attributen

Alle Style-Eigenschaften eines Kanals können mithilfe von Attributen auch direkt an einer Variablen oder einem Datentyp in der SPS gesetzt werden. Dadurch wird es möglich, ein bestimmtes Symbol immer mit den gleichen Style-Eigenschaften anzuzeigen, ohne diese jedes Mal neu zu konfigurieren.

Ein SPS-Attribut wird direkt über der Deklaration einer Variablen oder eines Datentyps in geschweiften Klammern angegeben.

```

28 {attribute 'TcScope' := '<LineWidth:3, LineColor:red>'}
29 fTriangular : LREAL;
    
```

Für die Vergabe der Kanal-Style-Eigenschaften gilt die folgende Syntax:

```
{attribute 'TcScope' := '<Eigenschaft1:Wert, Eigenschaft2:Wert,...>'}
```

Zum Beispiel:

```
{attribute 'TcScope' := '<LineWidth:3, LineColor:red>'}
```

Es können beliebig viele Kanal-Style-Eigenschaften in einem Attribut angegeben werden.

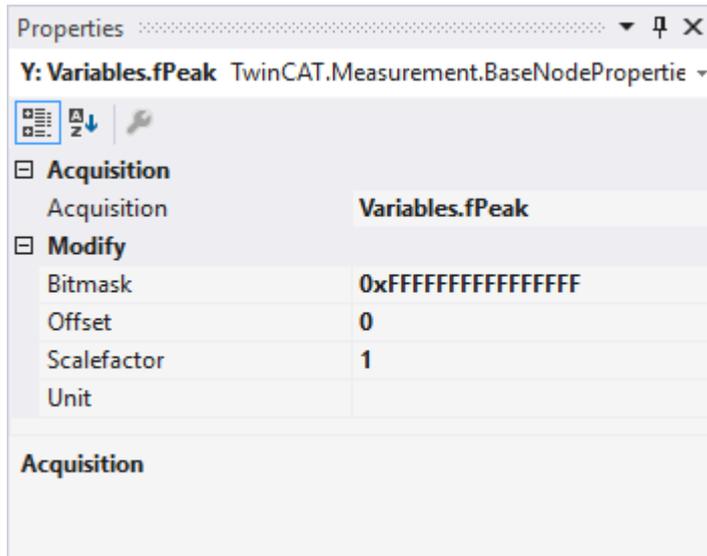
Für die Angabe der Einheit (Unit Eigenschaft) gilt eine gesonderte Syntax (siehe hierzu: [Konfiguration von Einheiten mithilfe von SPS-Attributen](#) [► 213]).

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finde Sie unter [Kanal Kontextmenü](#). [► 107]

5.1.3.4.4 Single-Bar-Acquisition Interpreter

Acquisition Interpreter



Acquisition Interpreter können eine Acquisition des Daten-Pools referenzieren und die Daten manipuliert weitergeben.

Es können folgende Einstellungen vorgenommen werden:

Acquisition

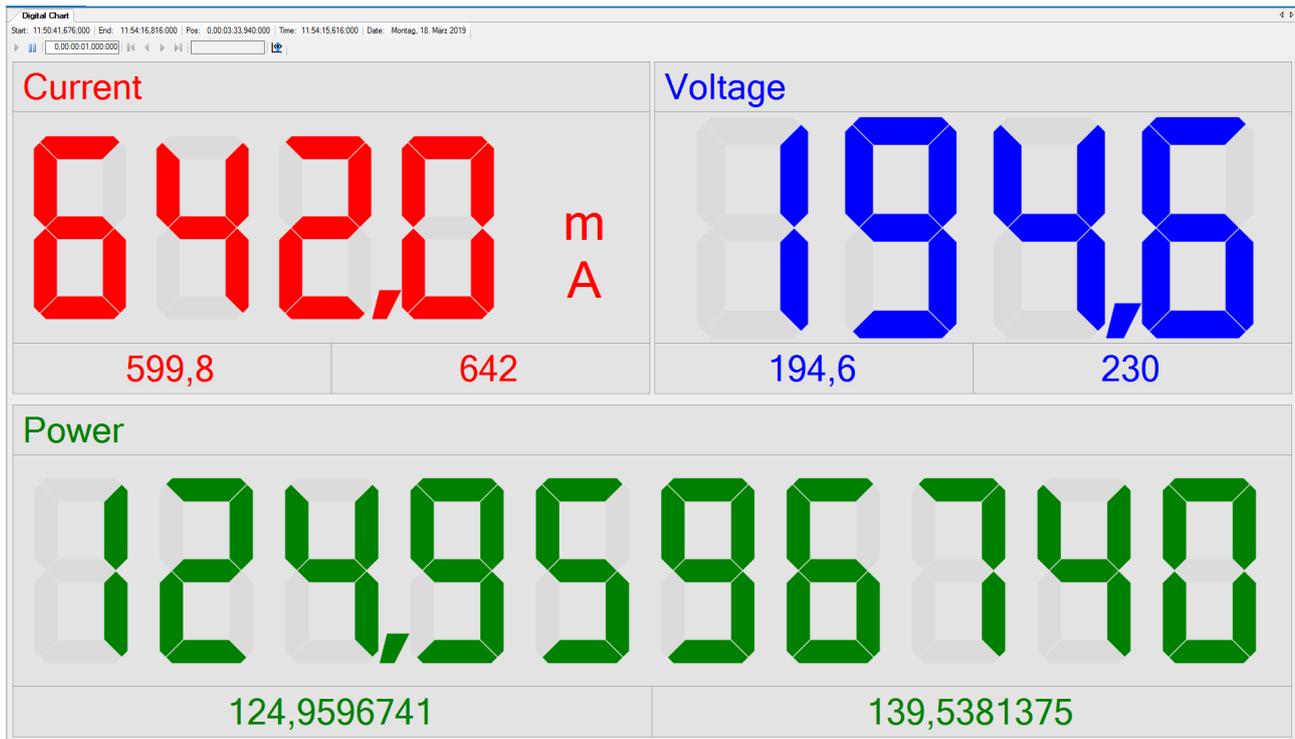
Acquisition	Auswahl der verwendeten Acquisition aus dem DatenPool.
-------------	--

Modify

Bitmask	In diesem Feld kann ein Wert eingegeben werden, mit dem der Anzeigewert maskiert wird, sofern es sich nicht um einen Floatingpoint-Typ handelt. Das heißt, der Wert des Kanals wird mit dem Binärwert der Maske UND-verknüpft. Dies hilft, um beispielsweise einzelne Bits eines Statusbytes zu beobachten.
Offset	Im Offsetfeld kann ein freier Offset zum Funktionswert des Kanals addiert werden.
Scalefactor	Mit dem Scale-Faktor kann der Anzeigewert eines Kanals verändert werden.
Unit	Diese Eigenschaft ermöglicht es, die physikalische Einheit (Unit) jeweils für die X-Acquisition und für die Y-Acquisition des Kanals einzeln zu konfigurieren. Dies kann zum einen mithilfe des "Unit Wizards" geschehen, der über den Button rechts im Feld geöffnet werden kann. Eine weitere Möglichkeit ist es, die Einheiten bereits im SPS-Code als Attribute zu definieren. Diese werden dann direkt ausgelesen und in das Unit-Feld eingetragen. Detaillierte Informationen zu den Einheiten und ihren Konfigurationsmöglichkeiten finden Sie in dem Kapitel [► 197].

5.1.3.5 Digital Chart

Nachfolgend sind alle Eigenschaften der einzelnen Hierarchiestufen vom Digital Chart erklärt.



5.1.3.5.1 Digital-Chart-Eigenschaften

Hier können alle dem Digital Chart zugeordneten Einstellungen vorgenommen werden.

Digital Chart - Properties

- Behaviour**
 - Auto Start: True
 - Data Tool Tip: True
 - Default Display Width: 0,00:10:00,000:000
 - Master Chart:
 - Time Bar: True
 - Tool Bar: True
- Color**
 - Border Color: 238; 238; 242
 - Forecolor: 30; 30; 30
 - Gradient Background: 1
- Common**
 - Comment:
 - CPU Core:
 - Name: Digital Chart
 - Refresh Time [ms]: 75
 - Show Name: False
- Overview**
 - BackColor: 245; 245; 245
 - ForeColor: 30; 30; 30
- Settings**
 - Stacked Axes: False

Auto Start
Auto Start

Behaviour

AutoStart	Ist diese Option aktiviert, startet das Chart die Live-Darstellung, wenn eine neue Aufnahme begonnen wird.
Data Tool Tip	Ist diese Option aktiviert, wird bei einem Klick auf den Datenpunkt ein Tool-Tipp mit den exakten Werten des Datenpunktes angezeigt. Sowie der Zeitstempel und der Name des entsprechenden Kanals.
Default Display Width	Diese Zeit gibt die Standardbreite des zugehörigen Charts an. Dieser Wert bestimmt den Zeitraum der angezeigten Minimum- und Maximumwerte.
Master Chart	In der hier verfügbaren Drop-down-Liste kann ein Chart, welches ebenfalls zur aktuellen Konfiguration gehört, als sogenanntes Master-Chart ausgewählt werden. Alle Aktionen die im Master-Chart ausgeführt werden, werden automatisch auch in diesem Chart ausgeführt. In der Tool Bar kann dann nur noch das Overview-Chart eingeblendet werden.
Time Bar	Legt fest, ob die Time Bar (Informationsleiste mit Zeitwerten) im Chart angezeigt wird.
Tool Bar	Legt fest, ob die Tool Bar im Chart angezeigt wird.

Color

Border Color	Legt die Hintergrundfarbe hinter den Charts fest.
Forecolor	Legt die Farbe des Chartnamens fest.
Gradient Background	Sorgt für einen Farbverlauf in der Hintergrundfarbe.

Common

Comment	Hier kann ein freier Kommentar hinterlegt werden.
CPU Core	Hier kann für jedes Chart individuell eingestellt werden, welcher Kern der CPU für die aktuelle Chart-Darstellung genutzt werden soll. Es können bei Bedarf auch mehrere Kerne der CPU für ein Chart angegeben werden. Die Zeichen-Performance kann sich dadurch verbessern.
Name	Der Name des Charts.
Refresh Time [ms]	Legt den Intervall fest indem neue Werte angezeigt werden sollen.
Show Name	Legt fest, ob der Name des Charts in der Grafik angezeigt wird.

Overview

BackColor	Legt die Hintergrundfarbe des Overview fest.
ForeColor	Legt die Farbe der Achsenbeschriftungen und Grids des Overview fest.

Settings

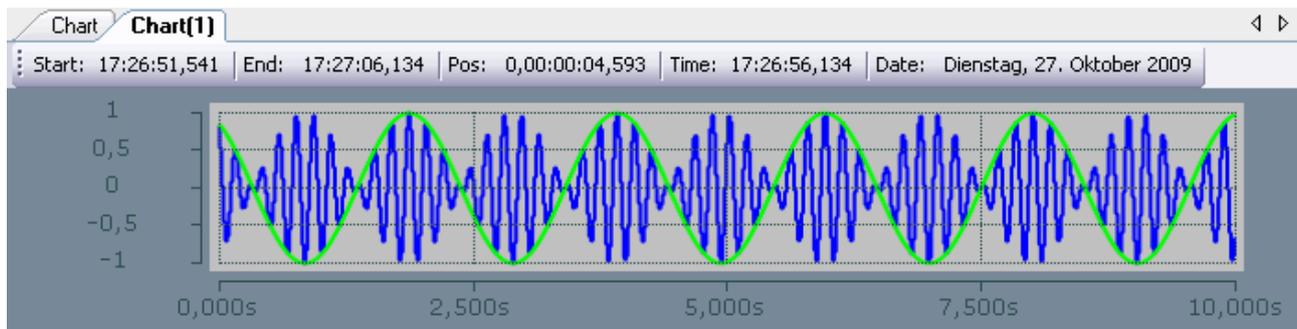
Stacked Axes	Legt die Stapelungsrichtung für Achsen fest. False für horizontale Staplung der Achsen und True für vertikale Stapelung.
--------------	--

Mit der Tool Bar wird die Anzeige des Charts bedient. Die Übersicht zeigt alle Buttons und deren Erklärung (von links):



Play	Startet den Live-Darstellungsmodus. Die aktuell anliegenden Daten werden angezeigt.
Pause	Stoppt den Live-Darstellungsmodus und wechselt zum Pause-Modus. Hier kann durch die bereits aufgenommenen Daten navigiert werden, ohne die Aufnahme zu stoppen.
Displayweite	Hier wird die aktuelle Displayweite angezeigt. Sie kann im Format hh:mm:ss,fff editiert werden. Es kann bis in den µs-Bereich gezoomt werden.
Scroll Tasten	Die äußeren Scroll-Tasten bewegen die aktuelle Anzeige in Schritten, die der Displayweite entsprechen. Die inneren Scroll-Tasten bewegen die Anzeige nur um ein Zehntel der Displayweite und können gedrückt gehalten werden, um den Datensatz zu sichten.
Position	Hier wird die Position angezeigt. Sie kann im Format hh:mm:ss,fff editiert werden. Die Doppelpunkte dienen als Trennzeichen. Wenn nicht alle Einheiten editiert werden, wird das Format, bei Sekunden beginnend, aufsteigend sortiert.
Undo/Redo Time/ Position	Hier können Sprünge der Displayweite oder der aktuellen Position, unabhängig von ihrer Entstehung (z. B.: Zoom, Scroll, etc.), rückgängig gemacht werden. Einmal rückgängig gemachte Werte können mit Redo wiederholt werden.
Zoom to Default	Setzt die Displayweite wieder auf die Default Display Width.
Zoom Out Max	Setzt die DisplayRange auf die maximale Aufnahmelänge.
Overview	Mit Overview wird ein Chart im Chart eingeblendet. Der aktuell im Haupt-Chart gezeigte Signalbereich wird im Overview Chart hervorgehoben. Zudem bietet das Overview Chart eine absolute Zeitachse für die gesamte Aufnahmedauer.

Die aktuellen Aufnahmezeiten werden in der Chart Toolbar angezeigt:



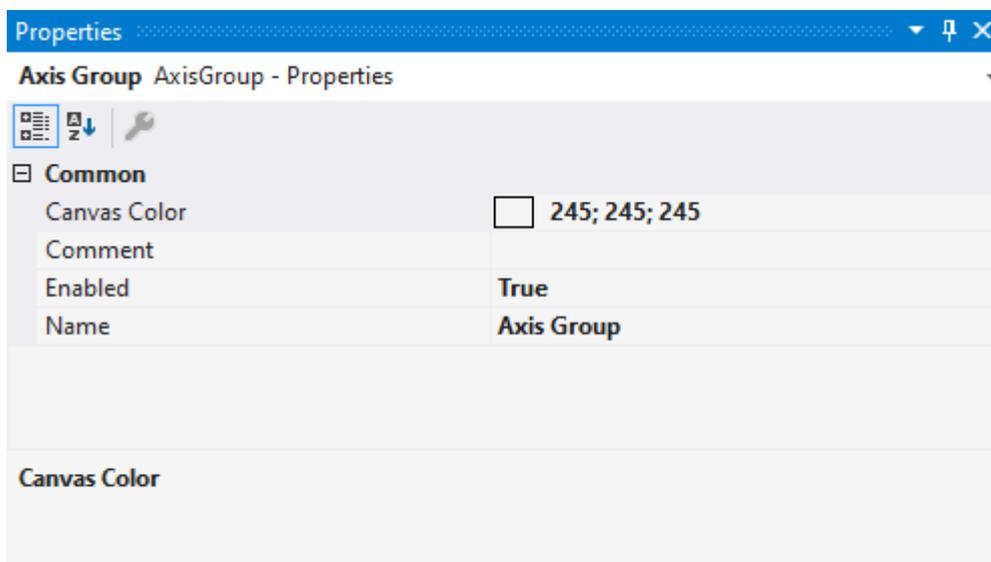
Start-Time	Gemeinsamer Anfangspunkt der Aufnahmen aller angeschlossenen Kanäle. Die Start-Time gibt den Nullpunkt der Aufnahme an.
End-Time	Größte gemeinsame Zeit aller angeschlossenen Kanäle. Die End-Time markiert somit den Endwert der Aufnahme. Die Differenz aus End-Time und Start-Time wird maximal so groß wie die eingestellte Record-Time (Siehe auch: Scope Knoten [▶ 23]).
Position	Die Position-Time stellt den Nullpunkt des aktuellen Charts dar, also die Zeit von Start-Time bis zum Beginn der Anzeige.
Time	Absolute Zeit im Ursprung des Charts
Date	Absolutes Datum im Ursprung des Charts

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finden Sie unter [Chart Kontextmenü](#). [▶ 104]

5.1.3.5.2 Digital-Achsen-Eigenschaften

Hier können Einstellungen für Digital Chart Achsen Gruppen vorgenommen werden.



Common

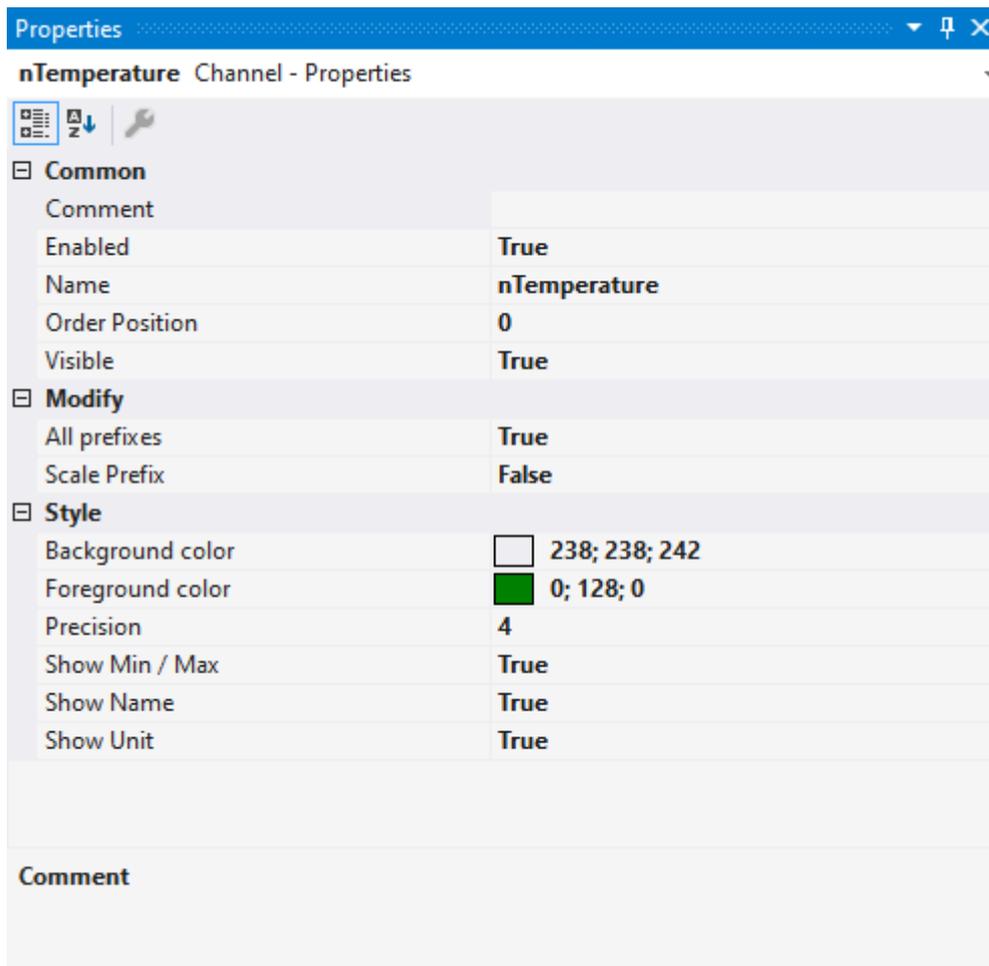
Canvas Color	Legt die Farbe für die Achsen Gruppe fest.
Comment	Hier kann ein freier Kommentar hinterlegt werden.
Enabled	Hier kann die Achsen Gruppe vollständig ausgeschaltet werden. Diese Funktionalität steht auch über das Kontextmenü zur Verfügung.
Name	Der Name der Achsen Gruppe.

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finden Sie unter [Achsen Kontextmenü](#). [▶ 106]

5.1.3.5.3 Digital-Kanal-Eigenschaften

Hier können alle einem dem Digital Chart zugeordneten Einstellungen vorgenommen werden.



Common

Comment	Hier kann ein freier Kommentar hinterlegt werden. Ggf. wird der Kommentar des verbundenen ADS-Symbols übernommen.
Enabled	Legt fest, ob Daten für den Kanal aufgezeichnet werden sollen.
Name	Der Name des Kanals.
Order Position	Legt die Reihenfolge fest in der die Channel innerhalb einer Achsen Gruppe angeordnet werden.
Visible	Hier kann eingestellt werden ob der Kanal in der Achsen Gruppe gezeigt werden soll.

Modify

All prefixes	Wenn diese Option auf True steht werden für die Präfixskalierung alle verfügbaren Präfixe verwendet, sonst werden deca, hecto, deci und centi nicht berücksichtigt.
Scale Prefix	Hier kann die Präfixskalierung ein- oder ausgestellt werden. Bei der Präfixskalierung wird der angezeigte Wert mithilfe von Präfixen so skaliert, dass er in möglichst wenig Ziffern dargestellt werden kann.

Style

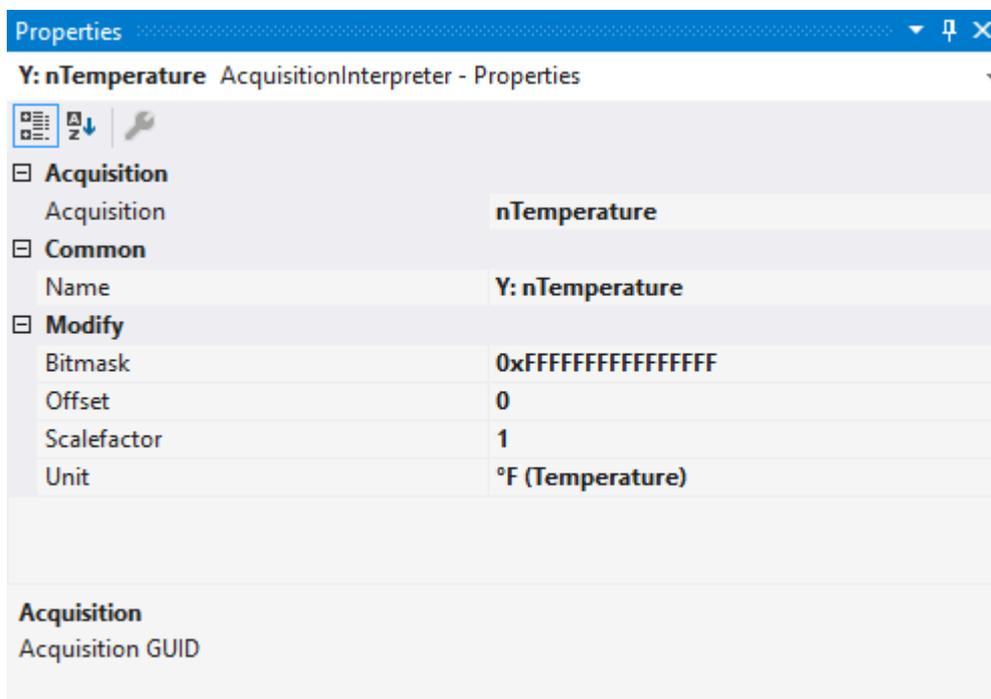
Background color	Legt die Farbe für den Hintergrund eines Kanals fest.
Foreground color	Legt die Farbe für die Texte und die digitalen Ziffern fest.
Precision	Hier kann eingestellt werden wie viele Ziffern angezeigt werden sollen.
Show Min / Max	Mit dieser Option wird festgelegt, ob die minimal und maximal Werte des Kanals unter den Digitalziffern angezeigt werden sollen.
Show Name	Mit dieser Option wird festgelegt, ob der Name des Kanals über den Digitalziffern angezeigt wird oder nicht.
Show Unit	Mit dieser Option wird festgelegt, ob, wenn Einheit oder Präfix vorhanden sind, diese angezeigt werden sollen.

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finde Sie unter [Kanal Kontextmenü. \[► 107\]](#)

5.1.3.5.4 Digital-Kanal-Akquisition

Hier werden alle Einstellungen für Digital Kanal Akquisitionen erläutert.

**Acquisition**

Acquisition	Auswahl der verwendeten Acquisition aus dem DatenPool.
-------------	--

Common

Name	Der Name des Interpreters.
------	----------------------------

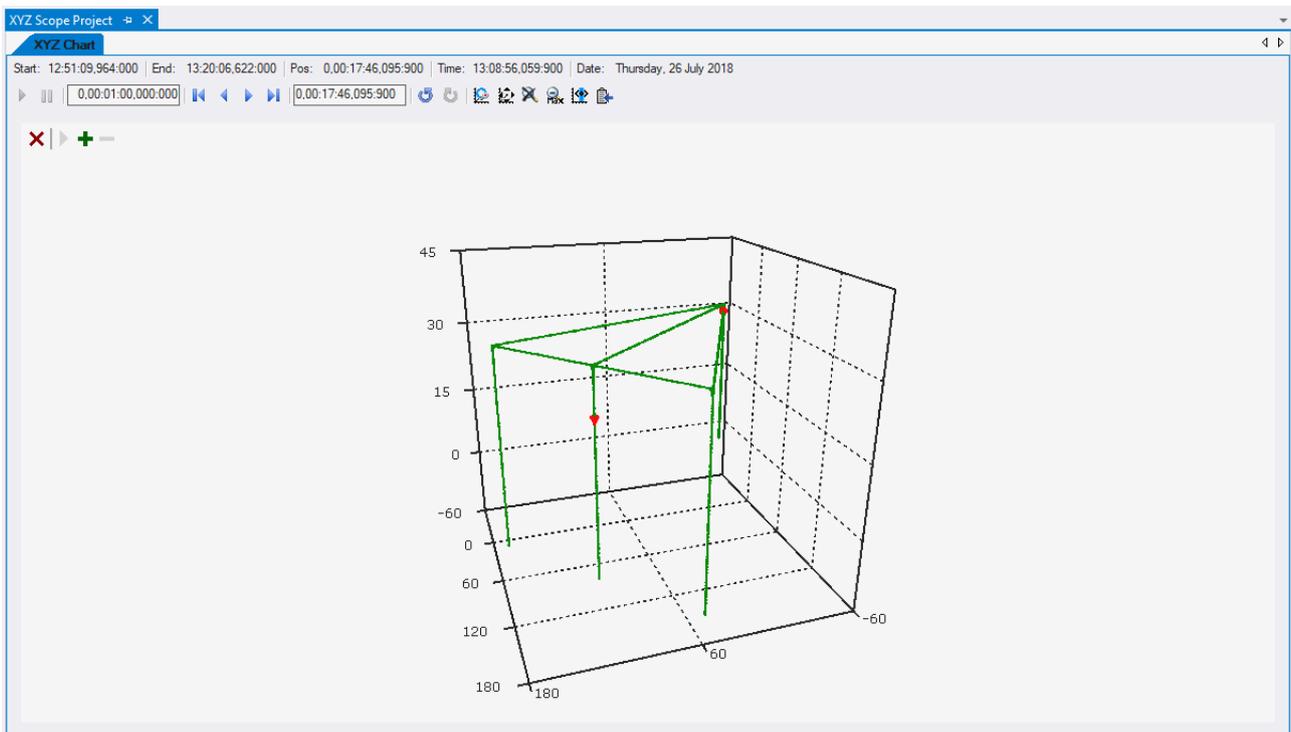
Modify

Bitmask	In diesem Feld kann ein Wert eingegeben werden, mit dem der Anzeigewert maskiert wird, sofern es sich nicht um einen Floatingpoint-Typ handelt. Das heißt, der Wert des Kanals wird mit dem Binärwert der Maske UND-verknüpft. Dies hilft, um beispielsweise einzelne Bits eines Statusbytes zu beobachten.
Offset	Im Offsetfeld kann ein freier Offset zum Funktionswert des Kanals addiert werden.
Scalefactor	Mit dem Scale-Faktor kann der Anzeigewert eines Kanals verändert werden.
Unit	Diese Eigenschaft ermöglicht es, die physikalische Einheit (Unit) jeweils für die X-Acquisition und für die Y-Acquisition des Kanals einzeln zu konfigurieren. Dies kann zum einen mithilfe des "Unit Wizards" geschehen, der über den Button rechts im Feld geöffnet werden kann. Eine weitere Möglichkeit ist es, die Einheiten bereits im SPS-Code als Attribute zu definieren. Diese werden dann direkt ausgelesen und in das Unit-Feld eingetragen. Detaillierte Informationen zu den Einheiten und ihren Konfigurationsmöglichkeiten finden Sie in dem Kapitel [► 197] .

5.1.3.6 XYZ Chart

Das XYZ Chart ermöglicht die 3-dimensionale Darstellung von Signalen im TwinCAT 3 Scope. Hierbei werden 3 Datenreihen zu einem Kanal kombiniert.

Das XYZ Chart steht, ab der Version 3.4.3145.0 zur Verfügung.



Voraussetzungen:

Für die Verwendung der 3D-Charts im TwinCAT 3 Scope, muss OpenGL auf dem System installiert sein. Um alle Funktionen und Performanceverbesserungen nutzen zu können ist OpenGL in der Version 2.1 oder höher notwendig.

5.1.3.6.1 XYZ-Chart-Bewegung

Das XYZ-Chart kann mit gedrückter linker Maustaste bewegt werden.

Bei der Bewegung werden zwei verschiedene Bewegungsarten unterschieden:

Orbitale Bewegung:

Bei der orbitalen Bewegung dreht sich die Blickrichtung, bei Bewegung der Maus, um den markierten zentralen Punkt. Die Distanz zum zentralen Punkt kann über Mausemrad verändert werden.

Verschiebung:

Bei der Verschiebung kann das Chart mit der Mausbewegung auf der Bildebene verschoben werden. Das Mausemrad verschiebt das Chart in der Tiefe.

Anders als bei der orbitalen Bewegung, verändert sich bei der Verschiebung die relative Lage des zentralen Punktes zum Chart.

Umschaltung:

Die Umschaltung zwischen den Bewegungsmodi erfolgt über die ALT-Taste. Bei gedrückter ALT-Taste ist standardmäßig der Modus „Verschiebung“ aktiv.



Über den rot markierten Knopf kann die Wirkung der ALT-Taste invertiert werden. So ist auch eine Verschiebung ohne Tastatur (z.B. auf einem Touchscreen) möglich.

Zu einem Datenpunkt springen:

Der rot markierte Knopf aktiviert die Funktion „Zoom to selected point“. Wird mit aktiver Funktion ein Datenpunkt angeklickt, springt die Kamera zum ausgewählten Datenpunkt und setzt diesen als zentralen Punkt. Dies ermöglicht es, die Umgebung eines Datenpunkts genau zu betrachten.

Zurücksetzen:

Die aktuelle Ansicht kann durch Drücken der ESC-Taste oder durch das rote „X“ oben links in die Standardansicht zurückgesetzt werden.

Animation:

Im XYZ-Chart ist es möglich, mehrere Ansichten zu einer Animation hinzuzufügen und diese automatisch nacheinander abzufahren. Die Steuerung erfolgt über die Buttons oben links im Chart.

	Startet die Animation
	Pausiert die Animation
	Fügt die aktuelle Ansicht zur Animation hinzu
	Löscht alle Ansichten aus der Animation

5.1.3.6.2 XYZ-Chart-Eigenschaften

Properties
▾ □ ✕

XYZ Chart XYZChart - Properties ▾

☰
⏴
⏵
🔧

☰ **Behaviour**

Auto Start	True	▾
Data Tool Tip	True	
Default Display Width	0.00:01:00.000:000	
Master Chart		
Time Bar	True	
Tool Bar	True	

☰ **Color**

Border Color	 238, 238, 242
Forecolor	 30, 30, 30
Gradient Background	1

☰ **Common**

Comment	
CPU Core	
Max Data Points	120000
Name	XYZ Chart
Show Name	False

☰ **Overview**

BackColor	 245, 245, 245
ForeColor	 30, 30, 30

☰ **Settings**

Stacked Axes	False
--------------	-------

☰ **Tool Bar**

Show Panning Mode	True
-------------------	------

Auto Start

Auto Start

Behaviour

Auto Start	Ist diese Option aktiviert, startet das Chart die Live-Darstellung, wenn eine neue Aufnahme begonnen wird.
Data Tool Tip	Ist diese Option aktiviert, wird bei einem Klick auf einen Datenpunkt der exakte Werte sowie der Zeitstempel und der Name des entsprechenden Kanals oben links angezeigt.
Default Display Width	Diese Zeit gibt die Standardbreite des zugehörigen Charts an. Dieser Wert wird zum Beispiel eingestellt, wenn der Rescale-Button in der Chart-Toolbar gewählt wird.
Master Chart	In der hier verfügbaren Drop-down-Liste kann ein Chart, welches ebenfalls zur aktuellen Konfiguration gehört, als sogenanntes Master-Chart ausgewählt werden. Alle Aktionen die im Master-Chart ausgeführt werden, werden automatisch auch in diesem Chart ausgeführt. Es kann noch eigenständig pausiert werden, wodurch dann ein Y-Zoom und ein Y-Panning zur Verfügung steht. Auch ein Overview-Chart kann eingeblendet werden.
Time Bar	Legt fest, ob die Time Bar im Chart angezeigt wird.
Tool Bar	Legt fest, ob die Tool Bar im Chart angezeigt wird.

Color

Die Hintergrund- und Rahmenfarbe können mittels der Farb-Dialoge eingestellt werden.

Common

Comment	Hier kann ein freier Kommentar hinterlegt werden.
CPU Core	Hier kann für jedes Chart individuell eingestellt werden, welcher Kern der CPU für die aktuelle Chart-Darstellung genutzt werden soll. Es können bei Bedarf auch mehrere Kerne der CPU für ein Chart angegeben werden. Die Zeichen-Performance kann sich dadurch verbessern.
Max Data Points	Legt fest, wie viele Datenpunkte maximal gleichzeitig angezeigt werden. Der Default-Wert liegt bei 120000. Das hat zur Folge, dass bei einer Abtastrate von 1 ms (TaskSampleTime) die aufgenommenen Werte von maximal 2 Minuten der Aufnahmedauer gleichzeitig wiedergegeben werden können.
Show Name	Legt fest, ob der Name des Charts in der Grafik angezeigt wird.

Settings

Stacked Axes	Legt die Stapelungsrichtung für Achsen fest. False für horizontale Staplung der Achsen und True für vertikale Stapelung.
--------------	--

Tool Bar

Show Panning Mode	Legt fest, ob der Knopf zum Umschalten der ALT-Funktionalität in der Tool Bar angezeigt werden soll. XYZ-Chart-Bewegung [► 95]
-------------------	---

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finden Sie unter [Chart Kontextmenü. \[► 104\]](#)

5.1.3.6.3 XYZ-Achsen-Eigenschaften

Hier finden Sie alle Einstellung für die Achsen in einem XYZ Chart.

Properties AxisGroup - Properties

Common

Canvas Color	245, 245, 245
Comment	
Enabled	True
Name	Axis Group
Show Title	Custom
Title	Axis Group

X-Axis

Color (X)	30, 30, 30
Color Mode (X)	Custom
Inverted (X)	False
Linewidth (X)	1
Logarithmic (X)	False
Manual Max (X)	0.5
Manual Min (X)	-0.5
Precision (X)	6
Scale Mode (X)	AutoGrowOnly
Show Title (X)	False
Title (X)	Value Axis
Visible (X)	True

X-Grid

Grid Color (X)	30, 30, 30
Grid Divisions (X)	4
Use Grid (X)	True

Y-Axis

Color (Y)	30, 30, 30
Color Mode (Y)	Custom
Inverted (Y)	False
Linewidth (Y)	1
Logarithmic (Y)	False
Manual Max (Y)	0.5
Manual Min (Y)	-0.5
Precision (Y)	6
Scale Mode (Y)	AutoGrowOnly
Show Title (Y)	False
Title (Y)	Value Axis
Visible (Y)	True

Y-Grid

Grid Color (Y)	30, 30, 30
Grid Divisions (Y)	4
Use Grid (Y)	True

Z-Axis

Color (Z)	30, 30, 30
Color Mode (Z)	Custom
Inverted (Z)	False
Linewidth (Z)	1
Logarithmic (Z)	False
Manual Max (Z)	0.5
Manual Min (Z)	-0.5
Precision (Z)	6
Scale Mode (Z)	AutoGrowOnly
Show Title (Z)	False
Title (Z)	Value Axis
Visible (Z)	True

Z-Grid

Grid Color (Z)	30, 30, 30
Grid Divisions (Z)	4
Use Grid (Z)	True

Canvas Color

Common

Canvas Color	Hier kann die Hintergrundfarbe der Zeichenfläche eingestellt werden.
Comment	Hier kann ein freier Kommentar eingegeben werden.
Enabled	Blendet die gesamte Achse ein/aus.
Name	Gibt den Namen der Achsengruppen an. Dieser wird im Projektmappeneditor verwendet.
Show Title	Legt fest, welcher Titel oberhalb des Charts angezeigt wird. Diese Funktion wird nur angezeigt, wenn es nur eine Achsen Gruppe gibt, oder wenn die Achsengruppen nicht gestacked sind. Hide: es wird kein Titel angezeigt Custom: der Wert aus der Einstellung ‚Titel‘ wird angezeigt Name: der Name der Achsengruppe wird gewählt X-Axis Title: der Titel der X-Achse wird wiederverwendet Y-Axis Title: der Titel der Y-Achse wird wiederverwendet First Channel: der Name des ersten Channels wird wiederverwendet Darunter werden alle Channels auf gelesen, um diesen explizit zu wählen.
Title	Wenn Shot Title auf ‚Custom‘ steht, wird dieser Titel über dem Chart angezeigt.

(X/Y/Z)-Axis

Color (X/Y/Z)	Farbe der Achse.
Color Mode (X/Y/Z)	Legt fest, welche Farbe bei der Achse angezeigt wird. Custom: der Wert aus der Einstellung ‚Color Mode‘ wird angezeigt First Channel: der Name des ersten Channels wird wiederverwendet Darunter werden alle Channels auf gelesen, um diesen explizit zu wählen.
Inverted (X/Y/Z)	Invertiert die Skalierung der Achse
Line Width (X/Y/Z)	Gibt die Linienstärke der Achse an
Logarithmic (X/Y/Z)	Gibt an, ob die Achse logarithmisch skaliert wird.
Manual Max (X/Y/Z)	Gibt den Maximalwert im Fall von manueller Skalierung an.
Manual Min (X/Y/Z)	Gibt den Minimalwert im Fall von manueller Skalierung an.
Precision (X/Y/Z)	Gibt die Anzahl an signifikanten Stellen für die Achsenbeschriftung an.
Scale Mode (X/Y/Z)	Gibt den Skalierungsmodus für die Achse an. Es kann zwischen drei Modi ausgewählt werden. Bei Manual kann der Bereich der Achse fest angegeben werden. AutoGrowOnly vergrößert den Bereich der Achse automatisch. Falls Datenpunkte außerhalb des Bereichs liegen. AutoGrowNShrink verkleinert den Bereich zusätzlich, wenn Extremwerte in den Daten nicht mehr im angezeigten Zeitbereich liegen.
Show Title (X/Y/Z)	Gibt an, ob der Titel der Achse angezeigt werden soll.
Title (X/Y/Z)	Titel der Achse
Visible (X/Y/Z)	Schaltet die Sichtbarkeit der Achsenbeschriftung um.

(X/Y/Z)-Grid

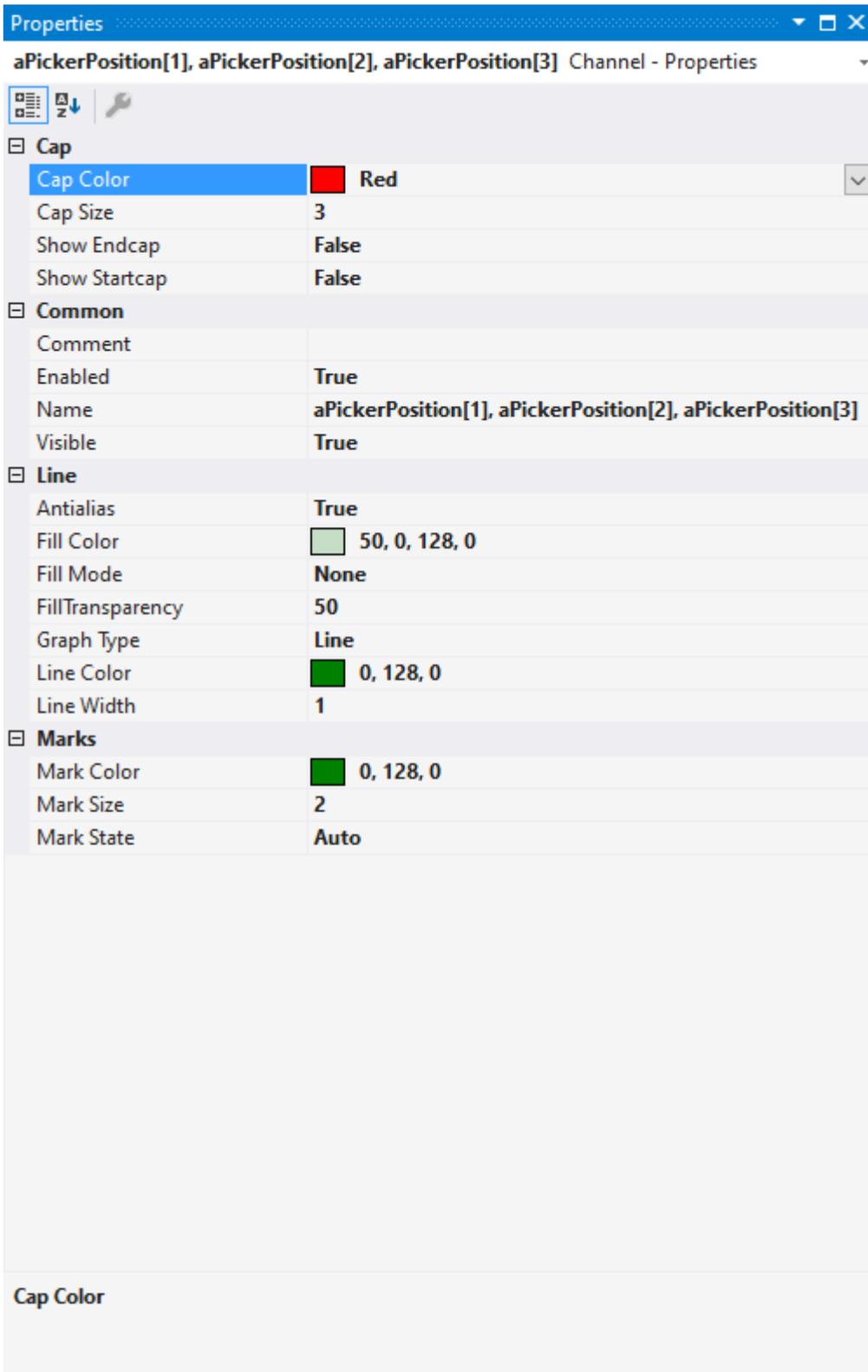
Grid Color (X/Y/Z)	Farbe des Grids.
Grid Divisions (X/Y/Z)	Maximale Anzahl der Unterteilungen des Grids. Wenn der Zeichenplatz nicht für die Anzahl der Unterteilungen ausreicht, wird automatisch auf weniger Unterteilungen umgestellt.
Use Grid (X/Y/Z)	Die X-Unterteilungen können hier ein- und ausgeschaltet werden.

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finden Sie unter [Achsen Kontextmenü](#). [► 106]

5.1.3.6.4 XYZ-Kanal-Eigenschaften

Hier finden Sie alle Einstellungen zu den Kanal-Eigenschaften.



Cap

Cap Color	Legt die Farbe der eingeschalteten Caps fest.
Cap Size	Legt die Größe der Cabs fest.
Show Endcap	Schaltet das End Cap des Kanals ein.
Show Startcap	Schaltet das Start Cap des Kanals ein.

Common

Comment	Hier kann ein freier Kommentar hinterlegt werden. Ggf. wird der Kommentar des verbundenen ADS-Symbols übernommen.
Enabled	Generelles Ein- und Ausschalten des Kanals.
Name	Name des Kanals. Dieser wird zunächst aus den einzelnen Akquisitionen automatisch zusammen gesetzt und ist dann veränderbar.
Visible	Hier kann das Zeichnen des Kanals im Graphen ein- und ausgeschaltet werden. Auch wenn das Zeichnen ausgeschaltet ist, werden die Daten aufgenommen.

Line

Antialias	Diese Option entscheidet wie die Linien gezeichnet werden. Antialias ist „schöner“ aber deutlich rechenaufwändiger. Besonders bei vielen Kanälen mit großen Bewegungen hat dies Auswirkungen.
Fill Color	Mit einem Fill Mode kann ein Bereich, wie zum Beispiel die Fläche über oder unter einer Kurve, eingefärbt werden. Hier ist die entsprechende Farbe auszuwählen.
Fill Mode	Mit einem Fill Mode kann ein Bereich, wie zum Beispiel die Fläche über oder unter einer Kurve, eingefärbt werden. Default-Einstellung ist „None“. Alternativen sind: Horizontal Zero, Bottom, Top, Center und Source.
Fill Transparency	Der Transparent-Wert der Fill Color kann hier eingestellt werden. Der Default-Wert ist 50.
Graph Type	Hier können verschiedene Darstellungsarten für den Graphen ausgewählt werden.
Line Color	Farbe des Graphen.
Line Width	Linienstärke des Graphen. Die Linienstärke 1 ist am wenigsten rechenaufwendig.

Marks

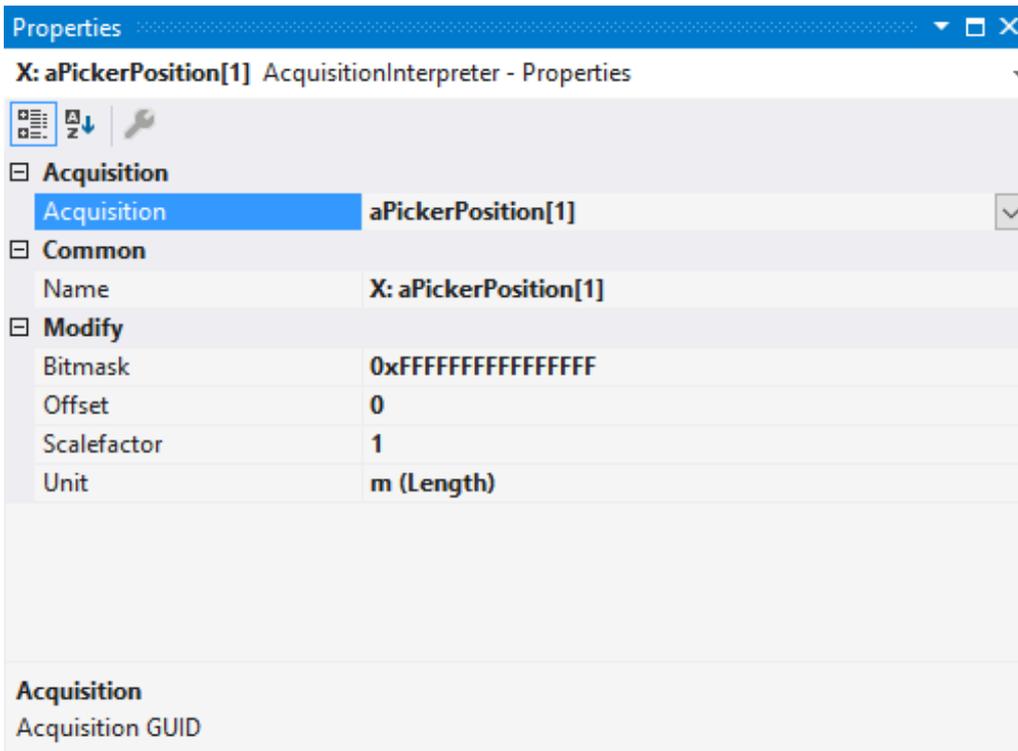
Mark Color	Farbe der Stützpunkt-Markierungen.
Mark Size	Größe der Stützpunkt-Markierungen.
Mark State	Auswahl der Sichtbarkeit von Markierungen: On (Dauerhaft sichtbar) Auto (Abhängig von der Zoomstufe) Off (Markierungen ausgeschaltet).

Kontextmenü

Weitere Informationen dazu finde Sie unter [Kanal Kontextmenü. \[► 107\]](#)

5.1.3.6.5 XYZ-Kanal-Akquisition

In diesem Kapitel werden alle Einstellungen von Akquisitionen in XYZ Charts erläutert.



Acquisition

Acquisition	Auswahl der verwendeten Acquisition aus dem Daten Pool.
-------------	---

Common

Name	Der Name des Interpreters.
------	----------------------------

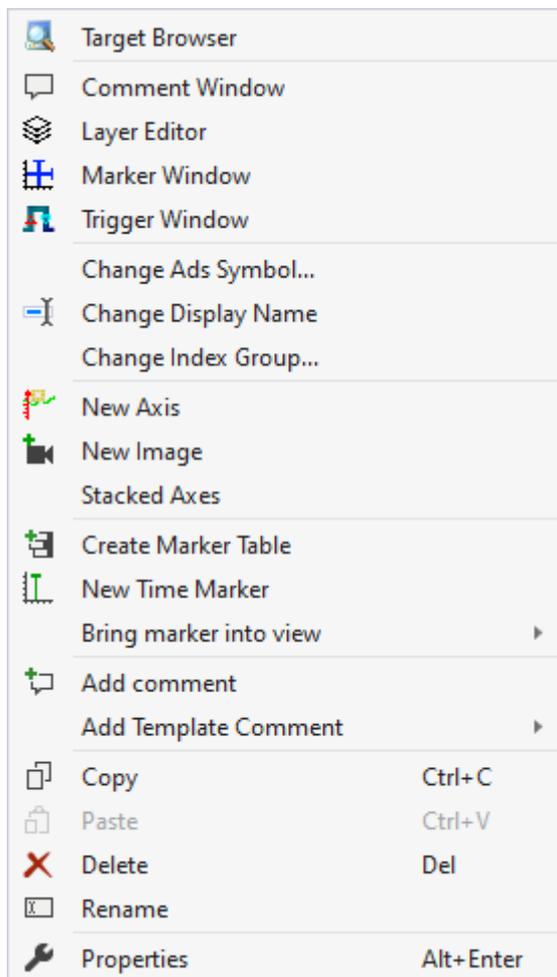
Modify

Bitmask	In diesem Feld kann ein Wert eingegeben werden, mit dem der Anzeigewert maskiert wird, sofern es sich nicht um einen Floatingpoint-Typ handelt. Das heißt, der Wert des Kanals wird mit dem Binärwert der Maske UND-verknüpft. Dies hilft, um beispielsweise einzelne Bits eines Statusbytes zu beobachten.
Offset	Hier kann ein freier Offset zum Funktionswert des Kanals addiert werden.
Scalefactor	Mit dem Scale-Faktor kann der Anzeigewert eines Kanals verändert werden.
Unit	Diese Eigenschaft ermöglicht es, die physikalische Einheit (Unit) für die jeweilige Akquisition zu konfigurieren. Dies kann zum einen mithilfe des "Unit Wizards" geschehen, der über den Button rechts im Feld geöffnet werden kann. Eine weitere Möglichkeit ist es, die Einheiten bereits im SPS-Code als Attribute zu definieren. Diese werden dann direkt ausgelesen und in das Unit-Feld eingetragen. Detaillierte Informationen zu den Einheiten und ihren Konfigurationsmöglichkeiten finden Sie in dem Kapitel Physikalische Einheiten [► 197].

5.1.3.7 Kontextmenü

5.1.3.7.1 Chart-Kontextmenü

Kontextmenü



Die ersten beiden Gruppen beinhalten die Funktionalitäten, um verschiedene Tool Windows zu öffnen. Hierunter zählen zuerst der [Target Browser \[▶ 172\]](#), das Kommentar Fenster („Comment Window“), der [Ebenen Editor \[▶ 217\]](#) („Layer Editor“), das [Marker Fenster \[▶ 110\]](#) („Marker Window“) und zuletzt das [Trigger Fenster \[▶ 110\]](#) („Trigger Window“).

In der folgenden Gruppe lässt sich die bestehende Konfiguration mit wenigen Klicks umkonfigurieren.

„Change Ads Symbol...“

Haben sich bei mehreren ADS-Akquisitionen die Symbolnamen geändert, lassen sich Teile des Namens mit dieser Funktion austauschen.

„Change Display Name“

Mit der Funktion „Change Display Name“ lässt sich einstellen, welche Detailtiefe die Namen der Kanäle und Akquisitionen anzeigen sollen.

„Change Index Group...“

Mit dieser Funktion lässt sich die Index Group aller ADS-Variablen verändern. Es kann entweder ein Offset berechnet werden oder ein neuer Wert eingetragen werden.

Elemente unterhalb des Charts können in der vierten Gruppe hinzugefügt werden.

„New Axis“

Unterhalb des Charts wird mit dieser Funktion eine neue Achsengruppe hinzugefügt.

„New Image“

Wenn unterhalb des Charts noch kein Bild erzeugt wurde, kann hiermit ein neues Bild erzeugt werden.

„Stacked Axes“

Hiermit kann die Einstellung geändert werden, mit welcher gewählt werden kann, ob die Achsen eines Charts nebeneinander liegen sollen. Ist am linken Rand kein Haken zu erkennen, liegen die Achsen nebeneinander und die Werte der angefügten Kanäle werden innerhalb der gleichen Fläche dargestellt. Ist ein Haken zu sehen, werden die Achsen übereinander angezeigt und jede Achse hat ihren eigenen Darstellungsbereich.

Die folgende Gruppe bietet verschiedene Funktionen zur Interaktion mit den Markern.

„Create Marker Table“

Mithilfe dieses Menüeintrags kann im [Maker Window \[► 110\]](#) eine Tabelle ergänzt werden, welche automatisch mit allen Informationen des Charts ausgefüllt wird.

„New Time Marker“

Erzeugt einen neuen Zeitmarker und fügt diesen an dem selektierten Element hinzu.

„Bring marker into view“

Mit dieser Funktionalität kann ein Zeitmarker, welcher an einer Achse fixiert ist in die Mitte des aktuell sichtbaren Bereichs des Charts verschoben werden.

„Add comment“

Um zusätzliche Informationen an den gewählten Knoten zu schreiben, kann mit dieser Funktion ein neuer Kommentar hinzugefügt werden, welcher im Kommentar-Fenster angezeigt wird.

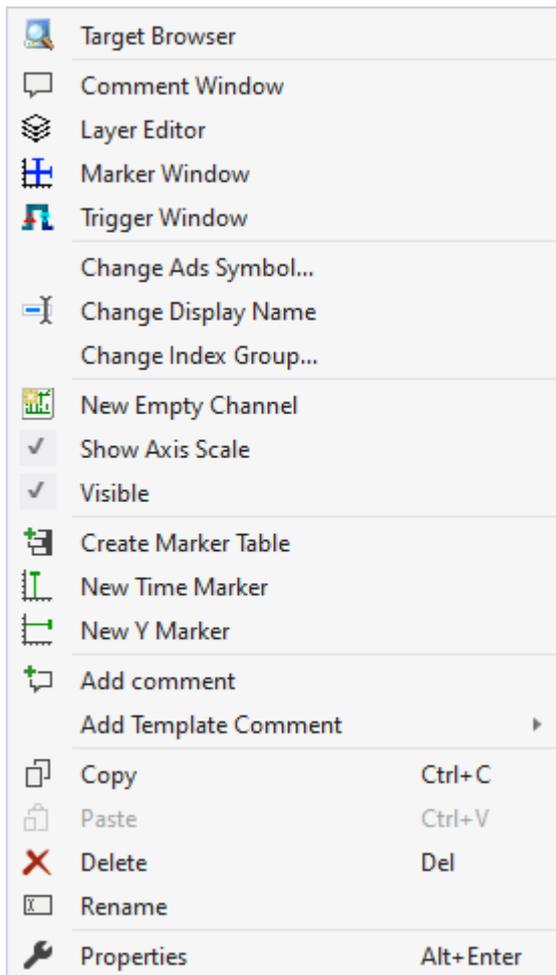
„Add Template Comment“

In diesem Untermenü lassen sich neue Templates erzeugen oder auswählen, um sie hinzuzufügen zu können.

In den letzten zwei Gruppen lassen sich diverse Standardfunktionalitäten finden.

Der ausgewählte Knoten kann kopiert („Copy“), gelöscht („Remove“), umbenannt („Rename“) oder unter ihm eingefügt („Paste“) werden. Außerdem kann auch das Eigenschaften-Fenster von Visual Studio für eine weitere Parametrisierung („Properties“) geöffnet werden.

5.1.3.7.2 Achse-Kontextmenü



Die ersten beiden Gruppen beinhalten die Funktionalitäten, um verschiedene Tool Windows zu öffnen. Hierunter zählen zuerst der [Target Browser \[► 172\]](#), das Kommentar Fenster („Comment Window“), der [Ebenen Editor \[► 217\]](#) („Layer Editor“), das [Marker Fenster \[► 110\]](#) („Marker Window“) und zuletzt das [Trigger Fenster \[► 110\]](#) („Trigger Window“).

In der folgenden Gruppe lässt sich die bestehende Konfiguration mit wenigen Klicks umkonfigurieren.

„Change Ads Symbol...“

Haben sich bei mehreren ADS-Akquisitionen die Symbolnamen geändert, lassen sich Teile des Namens mit dieser Funktion austauschen.

„Change Display Name“

Mit der Funktion „Change Display Name“ lässt sich einstellen, welche Detailtiefe die Namen der Kanäle und Akquisitionen anzeigen sollen.

„Change Index Group...“

Mit dieser Funktion lässt sich die Index Group aller ADS-Variablen verändern. Es kann entweder ein Offset berechnet werden oder ein neuer Wert eingetragen werden.

„New Empty Channel“

Unterhalb der Achsengruppe kann mit diesem Eintrag ein neuer Kanal hinzugefügt werden.

„Show Axis Scale“

Einstellung, ob die Achsen angezeigt werden sollen oder nicht. Wird der Haken auf der linken Seite angezeigt, werden die Achsen gezeichnet und sonst nicht. Die Sichtbarkeit der Kanäle oder des Charts wird hierbei nicht verändert.

„Visible“

Einstellung, ob die ganze Achsengruppe angezeigt werden soll. Wenn der Haken angezeigt wird, werden die sichtbaren Kanäle und das zugehörige Chart angezeigt. Wird der Haken nicht angezeigt, wird nichts mehr von der Achsengruppe angezeigt.

Die folgende Gruppe bietet verschiedene Funktionen zur Interaktion mit den Markern.

„Create Marker Table“

Mit dieser Funktion kann im Marker Window eine automatisch generierte Tabelle hinzugefügt werden, welche alle Informationen zu der gewählten Achsengruppe anzeigt.

Je nach Charttyp können mit den Menüeinträgen darunter verschiedene Arten von Markern eingefügt werden.

„Add comment“

Um zusätzliche Informationen an den gewählten Knoten zu schreiben, kann mit dieser Funktion ein neuer Kommentar hinzugefügt werden, welcher im Kommentar-Fenster angezeigt wird.

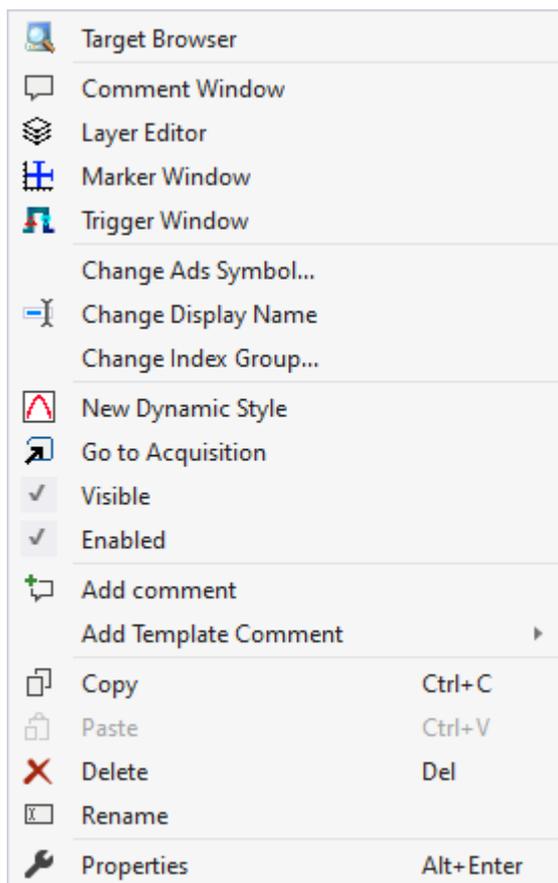
„Add Template Comment“

In diesem Untermenü lassen sich neue Templates erzeugen oder auswählen, um sie hinzuzufügen zu können.

In den letzten zwei Gruppen lassen sich diverse Standardfunktionalitäten finden.

Der ausgewählte Knoten kann kopiert („Copy“), gelöscht („Remove“), umbenannt („Rename“) oder unter ihm eingefügt („Paste“) werden. Außerdem kann auch das Eigenschaften-Fenster von Visual Studio für eine weitere Parametrisierung („Properties“) geöffnet werden.

5.1.3.7.3 Channel-Kontextmenü



Die ersten beiden Gruppen beinhalten die Funktionalitäten, um verschiedene Tool Windows zu öffnen. Hierunter zählen zuerst der [Target Browser \[► 172\]](#), das Kommentar Fenster („Comment Window“), der Ebenen Editor [[► 217](#)] („Layer Editor“), das [Marker Fenster \[► 110\]](#) („Marker Window“) und zuletzt das [Trigger Fenster \[► 110\]](#) („Trigger Window“).

In der folgenden Gruppe lässt sich die bestehende Konfiguration mit wenigen Klicks umkonfigurieren.

„Change Ads Symbol...“

Haben sich bei mehreren ADS-Akquisitionen die Symbolnamen geändert, lassen sich Teile des Namens mit dieser Funktion austauschen.

„Change Display Name“

Mit der Funktion „Change Display Name“ lässt sich einstellen, welche Detailtiefe die Namen der Kanäle und Akquisitionen anzeigen sollen.

„Change Index Group...“

Mit dieser Funktion lässt sich die Index Group aller ADS-Variablen verändern. Es kann entweder ein Offset berechnet werden oder ein neuer Wert eingetragen werden.

„New Dynamic Style“

Mithilfe dieses Kontextmenüeintrags kann ein neuer Dynamic Style erzeugt werden und am Kanal hinzugefügt werden.

„Go to Acquisition“

Bei dieser Funktion werden alle Akquisitionen des Kanals im Solution Explorer markiert.

„Visible“

Ein Kanal kann mit dieser Einstellung unsichtbar und wieder sichtbar geschaltet werden. Ist der Eintrag aktiv (Haken ist links zu sehen), wird der Kanal im Chart angezeigt.

„Enabled“

Ist dieser Menüeintrag aktiv, werden für den Kanal Daten aufbereitet, um angezeigt zu werden.

„Add comment“

Um zusätzliche Informationen an den gewählten Knoten zu schreiben, kann mit dieser Funktion ein neuer Kommentar hinzugefügt werden, welcher im Kommentar-Fenster angezeigt wird.

„Add Template Comment“

In diesem Untermenü lassen sich neue Templates erzeugen oder auswählen, um sie hinzuzufügen zu können.

In den letzten zwei Gruppen lassen sich diverse Standardfunktionalitäten finden.

Der ausgewählte Knoten kann kopiert („Copy“), gelöscht („Remove“), umbenannt („Rename“) oder unter ihm eingefügt („Paste“) werden. Außerdem kann auch das Eigenschaften-Fenster von Visual Studio für eine weitere Parametrisierung („Properties“) geöffnet werden.

5.1.4 Trigger

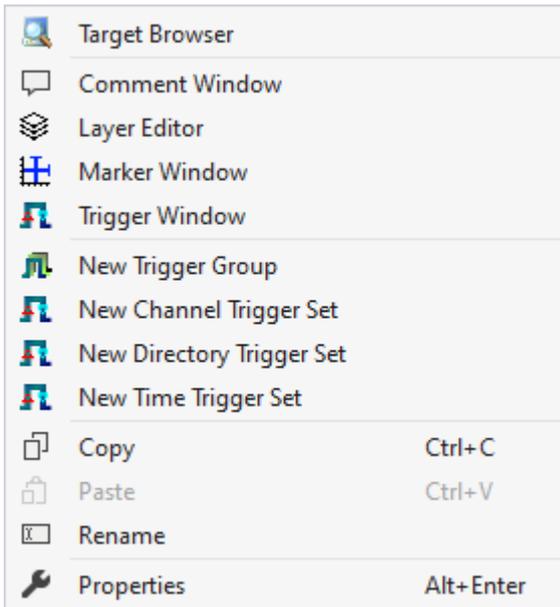
Für die Steuerung einer Scope-Aufzeichnung oder für die Markierung von signifikanten Ereignissen im Datenstrom können Trigger eine sinnvolle Ergänzung für die Scope- Konfiguration sein.

Die Trigger im Scope sind in [Gruppen \[► 111\]](#) und [Sets \[► 148\]](#) organisiert. In einer Gruppe kann die Trigger Aktion wie z.B. Start Record oder Set Mark ausgewählt werden. Das Set definiert die tatsächliche Auslöse-Bedingung, also z. B. die Überschreitung eines Grenzwertes einer bestimmten Variablen. Die Sets können dabei sogar mithilfe logischer Operatoren miteinander verknüpft werden.

Grundlegend wird bei den Sets zwischen zwei Typen unterschieden. Einem Kanal und einem Menüverzeichnis Typ.

Trigger-Gruppen und Trigger Sets können über das Trigger-Kontextmenü hinzugefügt werden.

Kontextmenü



Die ersten beiden Gruppen beinhalten die Funktionalitäten, um verschiedene Tool Windows zu öffnen. Hierunter zählen zuerst der Target Browser [▶ 172], das Kommentar Fenster („Comment Window“), der Ebenen Editor [▶ 217] („Layer Editor“), das Marker Fenster [▶ 110] („Marker Window“) und zuletzt das Trigger Fenster [▶ 110] („Trigger Window“).

Mit den Einträgen in der dritten Gruppe können neue Trigger Gruppen erzeugt werden.

„New Trigger Group“

Erzeugt eine leere Trigger Group [▶ 111].

New Channel/Directory/Time Trigger Set

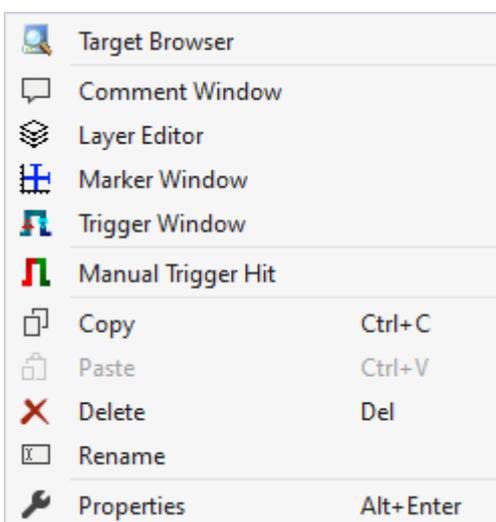
Erzeugt eine neue Trigger Group [▶ 111] mit einem neuen Trigger Set vom Typ Channel [▶ 149], Directory [▶ 151] oder Time [▶ 152].

In den letzten zwei Gruppen lassen sich diverse Standardfunktionalitäten finden.

Der ausgewählte Knoten kann kopiert („Copy“), gelöscht („Remove“), umbenannt („Rename“) oder unter ihm eingefügt („Paste“) werden. Außerdem kann auch das Eigenschaften-Fenster von Visual Studio für eine weitere Parametrisierung („Properties“) geöffnet werden.

Manuelles Auslösen von Trigger Sets

Über den Trigger-Set-Kontextmenübefehl **Manual Trigger Hit** können Trigger zu Testzwecken manuell ausgelöst werden.



Trigger Window

Über das Trigger-Kontextmenü kann das Trigger Window geöffnet werden. Darin werden die Trigger mit den Zeitpunkten, zu denen sie ausgelöst wurden, angezeigt. Wenn Sie die Chart Displays pausieren und im Trigger Window die entsprechenden Ereignisse auswählen, springt die Anzeige im Chart an die entsprechende Stelle.

Count	Trigger Group	Release Time
0	TriggerGroup	15:23:54,716:000
1	TriggerGroup	15:24:04,716:000
2	TriggerGroup	15:24:14,716:000
3	TriggerGroup	15:24:24,716:000
4	TriggerGroup	15:24:34,716:000

Marker Window

Im Marker Window können Kanalwerte von den Zeitpunkten von Markern oder Trigger Ereignissen (Zeitgeber) ausgegeben werden und mit anderen Zeitgeberwerten verglichen werden. Ein Marker Window bezieht sich immer auf das im Solution Explorer ausgewählte Projekt.

Select Marker	Position	fStairs	fCosine	fStairs	fCosine
Time Marker	35,620:000 s	3	4,9471	-1,9471	
Time Marker (1)	38,424:320 s	0	3,3198	-3,3198	
Time Marker	-02,804:320 s	3	1,6273	-0,3198	

Das Marker Window besteht aus einer Menüleiste und einer beliebigen Anzahl von Tabellen. Die Tabellen können frei angelegt und auch wieder gelöscht werden.

In der Menüleiste am oberen Rand des Marker Windows gibt es folgende Buttons:

- Kopieren: Kopiert alle Werte des Marker Windows in die Zwischenablage, damit die Werte in ein anderes Programm eingefügt werden können.
- Tabelle hinzufügen: Fügt eine neue Tabelle hinzu.
- Tabelle löschen: Löscht die selektierte Tabelle.
- Neben den Buttons befindet sich noch eine Auswahlbox, in der alle in der Konfiguration befindlichen Charts aufgelistet sind. Wenn dort ein Chart ausgewählt wird, wird eine automatische Tabelle erzeugt, die alle Marker und Channels beinhaltet, welche sich auf das Chart beziehen.

Unter der Menüleiste werden alle Tabellen untereinander abgebildet. In einer Tabelle lassen sich die Werte der verschiedenen Channels an den verschiedenen Zeitpunkten der Zeitgebern angezeigt werden.

Bei den Zeilen und Spalten gibt es zwei unterschiedliche Möglichkeiten.

1. Möglichkeit: Auswahl von einem Zeitgeber / Channels, dann wird lediglich der Wert von einem Zeitpunkt / einem Channel ausgegeben.
2. Möglichkeit: Auswahl von zwei Zeitgebern / Channels, in dem Fall wird eine Differenz der Werte berechnet.
Wählen Sie zwei Zeitgeber und zwei Channels aus, wird die Differenz vom 1. Channel zum 1. Zeitpunkt (Position) und vom 2. Channel zum 2. Zeitpunkt (Position) berechnet.

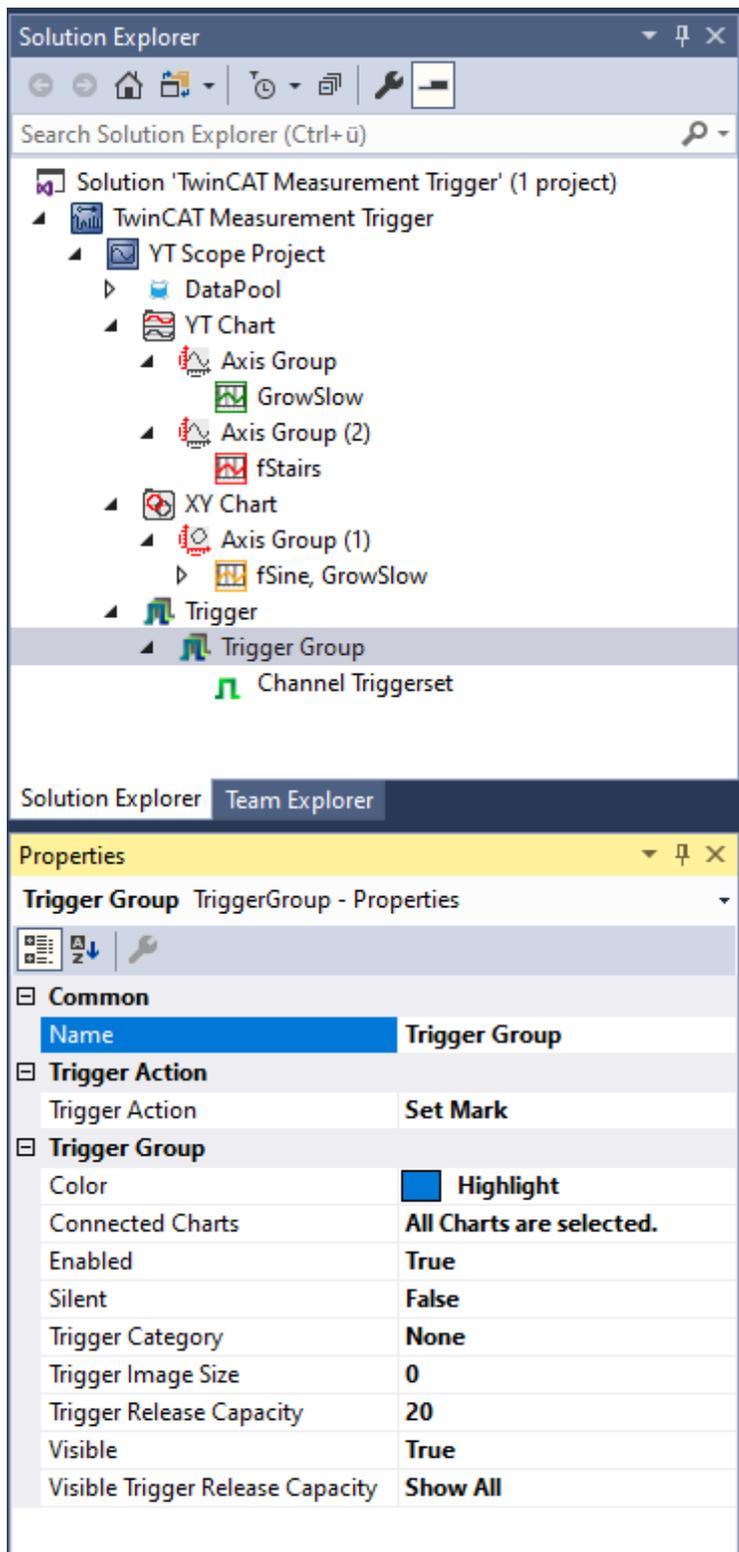
Zur Konfiguration der Tabelle stehen folgende Buttons zur Verfügung:

- Kopie: Kopiert die Werte der Tabelle.
- Zeile Hinzufügen: Fügt eine Zeile hinzu mit einer einfachen Auswahlmöglichkeit.
- Differenzzeile Hinzufügen: Fügt eine Zeile hinzu mit einer doppelten Auswahlmöglichkeit für eine Differenz.
- Spalte Hinzufügen: Fügt eine Spalte hinzu mit einer einfachen Auswahlmöglichkeit.
- Differenzspalte Hinzufügen: Fügt eine Spalte hinzu mit einer doppelten Auswahlmöglichkeit für eine Differenz.
- Orientierung drehen: Mit dem Button zur Einstellung der Orientierung kann festgelegt werden, ob die Zeitgeber oder Channels in Spalten oder in Zeilen stehen.
- Farbige Markierung: Um Marker und Channels nicht nur anhand der Namen zuordnen zu können, können vor dem Namen noch kleine Striche angezeigt werden, welche die gleiche Farbe haben, wie die zugehörigen Elemente.
- Farbige Zahlen: Die Daten können in der Tabelle in den gleichen Farben gezeichnet werden, wie die Farbe des zugehörigen Zeitgebers.
- Hex-Darstellung: Die Werte werden in Hexadezimaldarstellung angezeigt.
- Absolute Zeit: Die Zeit wird als absolute Zeit angezeigt.
- Unit: Die Units der Channels werden mit in der Tabelle angezeigt.
- Scientific Notation: Wenn bei den Markern die Scientific Notation auf ‚default‘ steht, kann mit dieser Einstellung der Wert für die Anzeige im Marker Window überschrieben werden.

Wenn die Einstellung ‚Components Highlight‘ in den [Optionen](#) [[▶ 322](#)] aktiv ist, können mit einem Klick auf eine Zelle die dazugehörigen Kanäle und die dazugehörigen Marker im Diagramm hervorgehoben werden. Steht der Wert auf ‚Enabled‘ reicht hierbei ein Einfaches auswählen der Zelle aus. Steht die Option auf ‚DoubleClick‘ muss eine Zelle mit einem Doppelklick ausgewählt werden.

5.1.4.1 Trigger Group

Trigger Gruppen (Trigger Group) können mehrere Trigger Sets beinhalten. Sie bieten Einstellungsmöglichkeiten hinsichtlich der Trigger Aktionen (Trigger Action) und von generellen Eigenschaften in Abhängigkeit der gewählten Aktion. Eine Übersicht zu den vorhandenen Aktionen finden Sie unter [Trigger Action](#) [[▶ 113](#)].



● Eigenschaften der Trigger Gruppe

I Die Eigenschaften der Trigger Gruppen können von der hier gezeigten Darstellung abweichen, da manche Einstellungsmöglichkeiten nur bei speziellen Trigger Aktionen sichtbar und editierbar sind. Zum Beispiel ist die Einstellung **Trigger Position** nur bei den Trigger Aktionen „Stop Display“ und „Restart Display“ sichtbar.

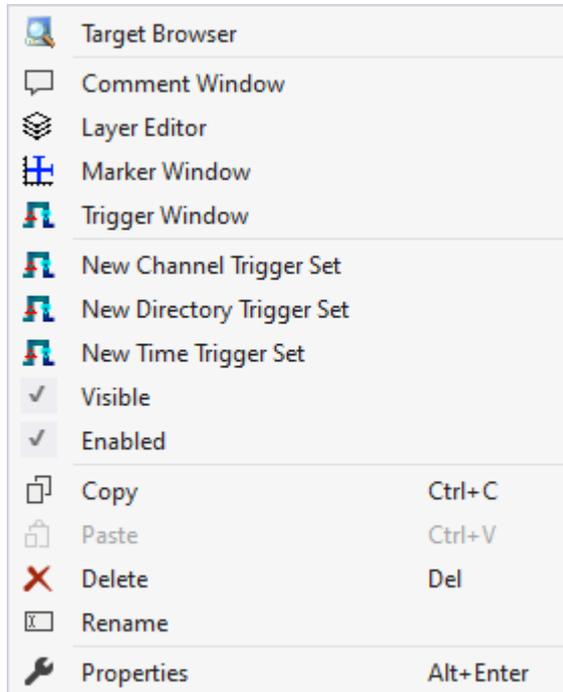
Common

Name	Name der Triggergruppe
------	------------------------

Trigger Action

Trigger Action	Zeigt die gewählte Trigger Action für die entsprechende Trigger Group an
----------------	--

Kontextmenü



Die ersten beiden Gruppen beinhalten die Funktionalitäten, um verschiedene Tool Windows zu öffnen. Hierunter zählen zuerst der [Target Browser \[▶ 172\]](#), das Kommentar Fenster („Comment Window“), der Ebenen Editor [[▶ 217](#)] („Layer Editor“), das [Marker Fenster \[▶ 110\]](#) („Marker Window“) und zuletzt das [Trigger Fenster \[▶ 110\]](#) („Trigger Window“).

„New Channel Trigger Set“

Mit diesem Eintrag kann ein neues [Channel Trigger Set \[▶ 149\]](#) hinzugefügt werden. Dieser Eintrag wird jedoch nur angezeigt, wenn in der Trigger Group noch kein Directory Trigger Set existiert.

„New Directory Trigger Set“

Mit diesem Eintrag kann ein neues [Directory Trigger Set \[▶ 151\]](#) hinzugefügt werden. Dieser Eintrag wird jedoch nur angezeigt, wenn in der Trigger Group noch kein Trigger Set hinzugefügt wurde.

„New Time Trigger Set“

Mit diesem Eintrag kann ein neues [Time Trigger Set \[▶ 152\]](#) hinzugefügt werden. Dieser Eintrag wird jedoch nur angezeigt, wenn in der Trigger Group noch kein Directory Trigger Set existiert.

„Visible“

Wenn dieser Eintrag am linken Rand einen Haken hat, bedeutet das, dass die Trigger Group sichtbar ist. Somit werden die Trigger Release Infos in den Charts angezeigt und ebenso im Trigger Window.

„Enabled“

Lediglich wenn diese Einstellung aktiv ist (Haken am linken Rand), wird während der Aufnahme in den Daten nach den Trigger Ereignissen gesucht.

In den letzten zwei Gruppen lassen sich diverse Standardfunktionalitäten finden.

Der ausgewählte Knoten kann kopiert („Copy“), gelöscht („Remove“), umbenannt („Rename“) oder unter ihm eingefügt („Paste“) werden. Außerdem kann auch das Eigenschaften-Fenster von Visual Studio für eine weitere Parametrisierung („Properties“) geöffnet werden.

5.1.4.1.1 Trigger Action

Die folgenden Trigger Actions stehen zur Auswahl.

Trigger Action	Kurzbeschreibung
Set Mark [▶ 114]	Setzt Marken an signifikanten Stellen im Datenstrom
Start Record [▶ 116]	Startet aufgrund eines Ereignisses eine Aufnahme
Stop Record [▶ 118]	Stoppt aufgrund eines Ereignisses eine Aufnahme
Start Subsave [▶ 120]	Startet aufgrund eines Ereignisses eine von maximal fünf zusätzlichen Hintergrundaufnahmen
Stop Subsave [▶ 123]	Stoppt aufgrund eines Ereignisses die zuerst gestartete Hintergrundaufnahme
Stop Display [▶ 126]	Hält aufgrund eines Ereignisses das Display an, die Aufnahme läuft weiter
Restart Display [▶ 129]	Startet das Display aufgrund eines Ereignisses
Export [▶ 131]	Exportiert aufgrund eines Ereignisses die aktuellen Daten.
Reporting Trigger [▶ 135]	Löst die Generierung des Reports im Reporting-Server aus.
Reporting Collector [▶ 139]	Sendet die Daten an den Reporting-Server.
Reporting Collector + Trigger [▶ 144]	Sendet die Daten an den Reporting-Server und löst die Generierung des Reports aus.

5.1.4.1.1 Set Mark

Die Set Mark Trigger Action markiert signifikante Stellen im Datenstrom. Das können Kreise im XY-Chart sein oder senkrechte Linien im YT-Chart. In letzterem können optional zusätzlich kleine Bilder das Ereignis hervorheben. Dabei können Sie eigene Bilder nutzen oder jene, die das Scope für gewisse Kategorien von Ereignissen selbst mitbringt.

Properties ▼ □ ✕

Trigger Group TriggerGroup - Properties ▼

☰ ⌵ 🔑

☑ **Common**

Name	Trigger Group
------	---------------

☑ **Trigger Action**

Trigger Action	Set Mark
----------------	----------

☑ **Trigger Group**

Color	■ Highlight
Connected Charts	All Charts are selected.
Enabled	True
Silent	False
Trigger Category	None
Trigger Image Size	0
Trigger Release Capacity	20
Visible	True
Visible Trigger Release Capacity	Show All

Misc

Trigger Group

Color	Hier können Sie die Farbe für die Markierung des Events im Chart angeben
Connected Charts	Wenn die Markierungen nicht in jedem Chart der Konfiguration angezeigt werden sollen, können hier Charts ausgewählt werden, bei denen die Markierungen angezeigt werden. Jedes Chart wird beim Erstellen automatisch hinzugefügt.
Enabled	Die gewählte Trigger Group kann hier ein- und ausgeschaltet werden
Silent	Wenn Sie Silent auf TRUE stellen, werden keine Triggermeldungen mehr in dem Message-Fensters des Engineerings ausgegeben
Trigger Category	Es gibt vordefinierte Kategorien, die für die Trigger Marker genutzt werden können. Diese werden mit einem Symbol und einer Default-Farbe eingesetzt. Es gibt die Kategorien: Alert Error Warning Info Außerdem ist es möglich „Text“ auszuwählen, womit ein Freitext eingegeben werden kann. Er wird dann anstelle eines Symbols eingeblendet. Des Weiteren ist die Einstellung „Custom Picture“ oder „CustomFolder“ möglich, wo eigene Symbole bzw. kleine Bilder ausgewählt werden können.
Trigger Image Size	Hier kann die Bildgröße eingegeben werden. Je größer die Angabe, desto kleiner wird die Chart-Zeichenfläche
Trigger Release Capacity	Diese Eigenschaft gibt an, wie viele Trigger-Events maximal gleichzeitig gespeichert und dargestellt werden könnten
Visible	Hier können Sie einstellen, ob das Event auch im Datenstrom sichtbar markiert werden soll
Visible Trigger Release Capacity	Diese Einstellung ermöglicht vordefinierte Werte für die gleichzeitige Anzeige von Events während der Aufnahme – maximal bis zu der Einstellung in „Trigger Release Capacity“

Trigger Category

Neben den vier vordefinierten Kategorien lassen sich die Marker noch weiter konfigurieren. Hierbei kann zwischen einer Textanzeige und einer Bildanzeige entschieden werden.

Text

Trigger Group	
Trigger Category	Text
Trigger Text	Trigger

Trigger Text	Mit der Einstellung kann der Text angegeben werden, welcher bei dem Trigger im Chart angezeigt werden soll.
--------------	---

Custom Picture

Trigger Group	
Trigger Category	CustomPicture
Trigger Category Image	C:\temp\tcm.jpg
Use Server Files	True

Trigger Category Image	Es kann ein Pfad zu einer Bilddatei angegeben werden. Dieses Bild wird über dem Trigger im Chart angezeigt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

Custom Folder

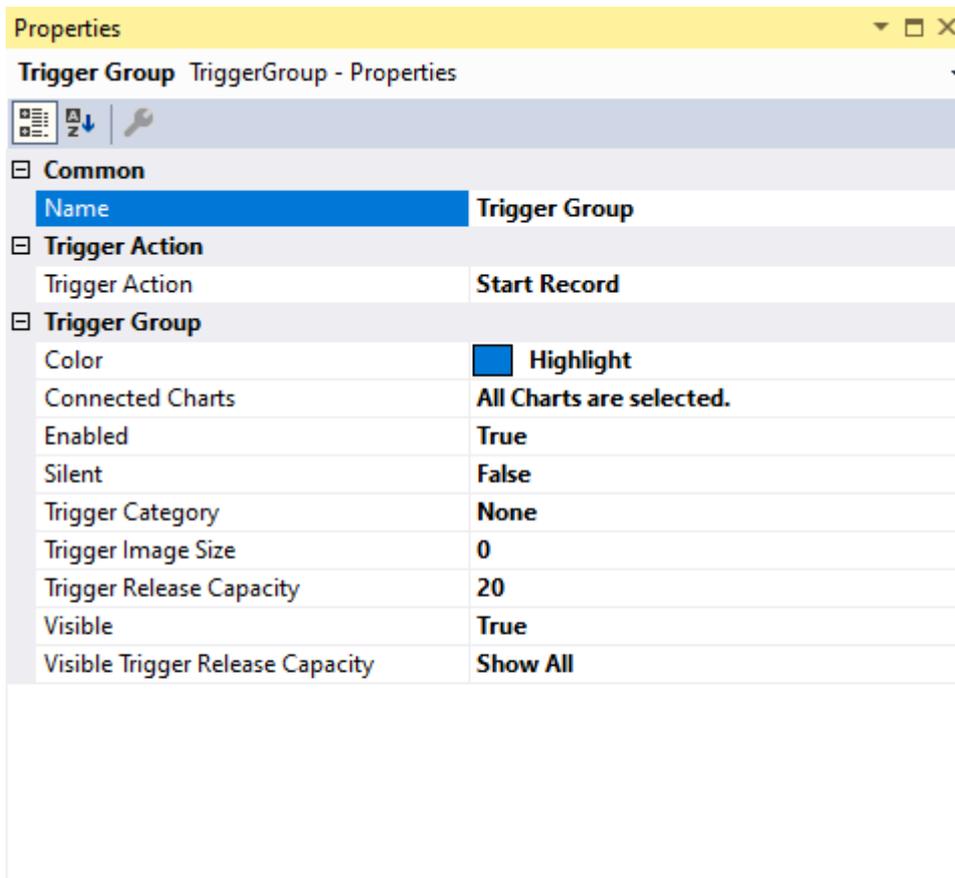
Trigger Group	
Trigger Category	CustomFolder
Trigger Category Directory	C:\temp
Use Server Files	True

Trigger Category Directory	Es kann ein Pfad zu einem Bilderordner angegeben werden. Bei jedem neuen Trigger Event wird in diesem Trigger das aktuelle Bild ausgelesen und am Trigger hinzugefügt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

5.1.4.1.1.2 Start Record

Wird diese Option gewählt, wird der Start Mode in den Scope Settings automatisch auf „TriggerStart“ gestellt. Das Scope View verbindet sich wie gewohnt nach dem Sie auf Start Record in der Toolbar geklickt haben mit dem ausgewählten Scope Server. Die angeschlossenen Kanäle werden nun gesichtet, ohne jedoch die eigentliche Aufnahme zu starten. Die Aufnahme beginnt mit dem Auslösezeitpunkt der letzten Trigger Set-Bedingung automatisch.

Diese Trigger Action funktioniert auch sehr gut in der Kombination mit der Restart Record Funktion in den Scope Settings. Dabei wird der Klick auf den Record Button nach einmaliger Betätigung für weitere Aufnahmen automatisiert.



Properties Trigger Group - Properties

Common

Name: Trigger Group

Trigger Action

Trigger Action: Start Record

Trigger Group

Color: Highlight

Connected Charts: All Charts are selected.

Enabled: True

Silent: False

Trigger Category: None

Trigger Image Size: 0

Trigger Release Capacity: 20

Visible: True

Visible Trigger Release Capacity: Show All

Name

Trigger Group

Color	Hier können Sie die Farbe für die Markierung des Events im Chart angeben
Connected Charts	Wenn die Markierungen nicht in jedem Chart der Konfiguration angezeigt werden sollen, können hier Charts ausgewählt werden, bei denen die Markierungen angezeigt werden. Jedes Chart wird beim Erstellen automatisch hinzugefügt.
Enabled	Die gewählte Trigger Group kann hier ein- und ausgeschaltet werden
Silent	Wenn Sie Silent auf TRUE stellen, werden keine Triggermeldungen mehr in dem Message-Fensters des Engineerings ausgegeben
Trigger Category	Es gibt vordefinierte Kategorien, die für die Trigger Marker genutzt werden können. Diese werden mit einem Symbol und einer Default-Farbe eingesetzt. Es gibt die Kategorien: Alert Error Warning Info Außerdem ist es möglich „Text“ auszuwählen, womit ein Freitext eingegeben werden kann. Er wird dann anstelle eines Symbols eingeblendet. Des Weiteren ist die Einstellung „Custom Picture“ oder „CustomFolder“ möglich, wo eigene Symbole bzw. kleine Bilder ausgewählt werden können.
Trigger Image Size	Hier kann die Bildgröße eingegeben werden. Je größer die Angabe, desto kleiner wird die Chart-Zeichenfläche
Trigger Release Capacity	Diese Eigenschaft gibt an, wie viele Trigger-Events maximal gleichzeitig gespeichert und dargestellt werden könnten
Visible	Hier können Sie einstellen, ob das Event auch im Datenstrom sichtbar markiert werden soll
Visible Trigger Release Capacity	Diese Einstellung ermöglicht vordefinierte Werte für die gleichzeitige Anzeige von Events während der Aufnahme – maximal bis zu der Einstellung in „Trigger Release Capacity“

Trigger Category

Neben den vier vordefinierten Kategorien lassen sich die Marker noch weiter konfigurieren. Hierbei kann zwischen einer Textanzeige und einer Bildanzeige entschieden werden.

Text

Trigger Group	
Trigger Category	Text
Trigger Text	Trigger

Trigger Text	Mit der Einstellung kann der Text angegeben werden, welcher bei dem Trigger im Chart angezeigt werden soll.
--------------	---

Custom Picture

Trigger Group	
Trigger Category	CustomPicture
Trigger Category Image	C:\temp\tcm.jpg
Use Server Files	True

Trigger Category Image	Es kann ein Pfad zu einer Bilddatei angegeben werden. Dieses Bild wird über dem Trigger im Chart angezeigt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

Custom Folder

Trigger Group	
Trigger Category	CustomFolder
Trigger Category Directory	C:\temp
Use Server Files	True

Trigger Category Directory	Es kann ein Pfad zu einem Bilderordner angegeben werden. Bei jedem neuen Trigger Event wird in diesem Trigger das aktuelle Bild ausgelesen und am Trigger hinzugefügt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

5.1.4.1.1.3 Stop Record

Diese Trigger Action ist ideal, um Fehlverhalten in Applikationen zu beobachten, die nach einer unbestimmten Zeit auftreten. Für diesen Anwendungsfall empfehlen wir Ihnen bei gewählter Stop Record Trigger Action, das Scope im Ringbuffer Mode zu betreiben. So können Sie am besten die Optionen für Pre- und Post- Trigger Time nutzen. Denn mit diesen Optionen können Sie entscheiden, ob Sie noch einen Zeitbereich vor und nach dem Trigger Event in der Aufnahme sehen möchten. Es ist auch möglich nur eine der beiden Optionen zu nutzen. Nutzen Sie die Pre-Trigger Time werden alle gültigen Trigger Events vor Ablauf dieser Zeit ignoriert.

Ideal arbeitet diese Funktion mit den Scope Optionen [Auto Save und Restart Record](#) [► 23] zusammen.

Properties ▼ □ ✕

Trigger Group TriggerGroup - Properties ▼

📄
📏
🔧

Common

Name Trigger Group

Trigger Action

Trigger Action Stop Record

Trigger Group

Color Highlight

Connected Charts All Charts are selected.

Enabled True

Post-Trigger 00:00:00:00

Pre-Trigger 00:00:00:00

Silent False

Trigger Category None

Trigger Image Size 0

Trigger Release Capacity 20

Use Post-Trigger True

Use Pre-Trigger True

Visible True

Visible Trigger Release Capacity Show All

Name

Trigger Group

Color	Hier können Sie die Farbe für die Markierung des Events im Chart angeben
Connected Charts	Wenn die Markierungen nicht in jedem Chart der Konfiguration angezeigt werden sollen, können hier Charts ausgewählt werden, bei denen die Markierungen angezeigt werden. Jedes Chart wird beim Erstellen automatisch hinzugefügt.
Enabled	Die gewählte Trigger Group kann hier ein- und ausgeschaltet werden
Post-Trigger	Hier kann eine Zeit im Format dd:HH:mm:ss eingestellt werden, die die Aufnahme noch läuft nach dem das Trigger Event eingetreten ist
Pre-Trigger	Im Format dd:HH:mm:ss kann hier die Zeit eingestellt werden, die vor dem Trigger Event mindestens abgelaufen sein muss
Silent	Wenn Sie Silent auf TRUE stellen, werden keine Triggermeldungen mehr in dem Message-Fensters des Engineerings ausgegeben
Trigger Category	Es gibt vordefinierte Kategorien, die für die Trigger Marker genutzt werden können. Diese werden mit einem Symbol und einer Default-Farbe eingesetzt. Es gibt die Kategorien: Alert Error Warning Info Außerdem ist es möglich „Text“ auszuwählen, womit ein Freitext eingegeben werden kann. Er wird dann anstelle eines Symbols eingeblendet. Des Weiteren ist die Einstellung „Custom Picture“ oder „CustomFolder“ möglich, wo eigene Symbole bzw. kleine Bilder ausgewählt werden können.
Trigger Image Size	Hier kann die Bildgröße eingegeben werden. Je größer die Angabe, desto kleiner wird die Chart-Zeichenfläche
Trigger Release Capacity	Diese Eigenschaft gibt an, wie viele Trigger-Events maximal gleichzeitig gespeichert und dargestellt werden könnten
Use Post-Trigger	Bei TRUE wird die unter Post-Trigger eingestellte Zeit berücksichtigt
Use Pre-Trigger	Bei TRUE wird die unter Pre-Trigger eingestellte Zeit berücksichtigt
Visible	Hier können Sie einstellen, ob das Event auch im Datenstrom sichtbar markiert werden soll
Visible Trigger Release Capacity	Diese Einstellung ermöglicht vordefinierte Werte für die gleichzeitige Anzeige von Events während der Aufnahme – maximal bis zu der Einstellung in „Trigger Release Capacity“

Trigger Category

Neben den vier vordefinierten Kategorien lassen sich die Marker noch weiter konfigurieren. Hierbei kann zwischen einer Textanzeige und einer Bildanzeige entschieden werden.

Text

Trigger Group	
Trigger Category	Text
Trigger Text	Trigger

Trigger Text	Mit der Einstellung kann der Text angegeben werden, welcher bei dem Trigger im Chart angezeigt werden soll.
--------------	---

Custom Picture

Trigger Group	
Trigger Category	CustomPicture
Trigger Category Image	C:\temp\tcm.jpg
Use Server Files	True

Trigger Category Image	Es kann ein Pfad zu einer Bilddatei angegeben werden. Dieses Bild wird über dem Trigger im Chart angezeigt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

Custom Folder

<input checked="" type="checkbox"/> Trigger Group	
Trigger Category	CustomFolder
Trigger Category Directory	C:\temp
Use Server Files	True

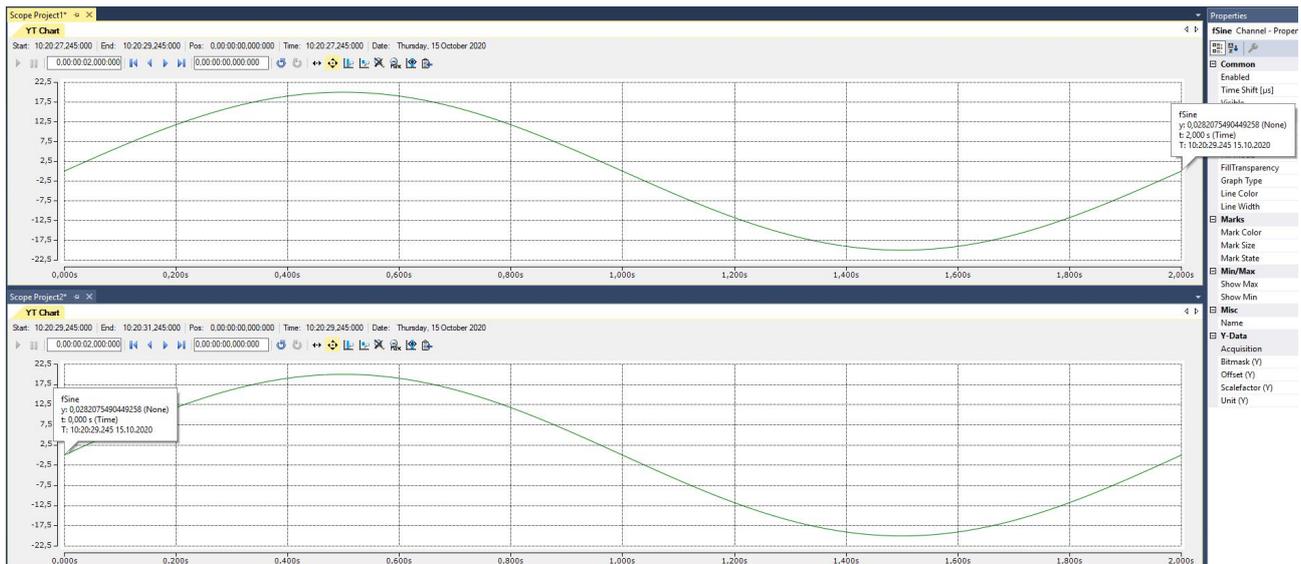
Trigger Category Directory	Es kann ein Pfad zu einem Bilderordner angegeben werden. Bei jedem neuen Trigger Event wird in diesem Trigger das aktuelle Bild ausgelesen und am Trigger hinzugefügt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

5.1.4.1.1.4 Start Subsave

Hauptanwendungsfall für diese Trigger Action ist die Abspeicherung von Datenpaketen während einer längeren Aufnahme, um wichtige Daten zu persistieren. Wenn Sie diese Trigger Action auswählen, wird beim Eintreten des Trigger Events eine weitere Aufnahme der aktuellen Konfiguration nicht sichtbar im Hintergrund gestartet. Diese Hintergrundaufnahme läuft immer im Ringpuffer unabhängig von den Einstellungen in den Scope Settings.

Zu berücksichtigen ist, dass maximal fünf Hintergrundaufnahmen parallel gestartet werden können. Ebenfalls unabhängig von den eigentlichen Scope Einstellungen kann hier eine Record Time angegeben werden. Dadurch ergibt sich auch der benötigte Speicher, welcher nicht aus den Augen verloren werden sollte. Das System muss für Basis-Konfiguration und maximal fünf Hintergrundaufnahmen in RAM und Hard Disk ausgelegt sein.

Mit Subsave Aufnahmen ist es möglich überlappende, aber auch lückenlose Aufnahmen zu speichern. Bei den lückenlosen Aufnahmen ist zu beachten das mit der gleichen Trigger-Bedingung gearbeitet werden muss. Also z.B. „steigende Flanke durch 5“. Wodurch dann genau dieses Sample doppelt ist. Es ist in der gespeicherten und in der neu gestarteten Aufnahme.



i Hinweis zu Subsave Trigger

Start und Stop Subsave Trigger können immer nur gemeinsam verwendet werden. Eine Konfiguration, in der es nur eine Trigger Group mit Start Subsave gibt, ist nicht sinnvoll, denn die gestarteten Hintergrundaufnahmen müssen durch ein Stop Subsave beendet werden. Einzig ein manueller Stopp der Basis-Aufnahme führt ebenfalls zum Speichern der Hintergrundaufnahmen.

▼ □ ✕

Properties

Trigger Group TriggerGroup - Properties ▼

📄 ⌨️ 🔧

☑ **Common**

Name	Trigger Group
------	---------------

☑ **Trigger Action**

Trigger Action	Start Subsave
----------------	---------------

☑ **Trigger Group**

Color	■ Highlight
Connected Charts	All Charts are selected.
Enabled	True
Record Time	00:00:01:00
Silent	False
Trigger Category	None
Trigger Image Size	0
Trigger Release Capacity	20
Visible	True
Visible Trigger Release Capacity	Show All

Name

Trigger Group

Color	Hier können Sie die Farbe für die Markierung des Events im Chart angeben
Connected Charts	Wenn die Markierungen nicht in jedem Chart der Konfiguration angezeigt werden sollen, können hier Charts ausgewählt werden, bei denen die Markierungen angezeigt werden. Jedes Chart wird beim Erstellen automatisch hinzugefügt.
Enabled	Die gewählte Trigger Group kann hier ein- und ausgeschaltet werden
Record Time	Hier kann die Ringpuffer Aufnahmezeit für die Hintergrundaufnahmen im Format dd:HH:mm:ss eingestellt werden
Silent	Wenn Sie Silent auf TRUE stellen, werden keine Triggermeldungen mehr in dem Message-Fensters des Engineerings ausgegeben
Trigger Category	Es gibt vordefinierte Kategorien, die für die Trigger Marker genutzt werden können. Diese werden mit einem Symbol und einer Default-Farbe eingesetzt. Es gibt die Kategorien: Alert Error Warning Info Außerdem ist es möglich „Text“ auszuwählen, womit ein Freitext eingegeben werden kann. Er wird dann anstelle eines Symbols eingeblendet. Des Weiteren ist die Einstellung „Custom Picture“ oder „CustomFolder“ möglich, wo eigene Symbole bzw. kleine Bilder ausgewählt werden können.
Trigger Image Size	Hier kann die Bildgröße eingegeben werden. Je größer die Angabe, desto kleiner wird die Chart-Zeichenfläche
Trigger Release Capacity	Diese Eigenschaft gibt an, wie viele Trigger-Events maximal gleichzeitig gespeichert und dargestellt werden könnten
Visible	Hier können Sie einstellen, ob das Event auch im Datenstrom sichtbar markiert werden soll
Visible Trigger Release Capacity	Diese Einstellung ermöglicht vordefinierte Werte für die gleichzeitige Anzeige von Events während der Aufnahme – maximal bis zu der Einstellung in „Trigger Release Capacity“

Trigger Category

Neben den vier vordefinierten Kategorien lassen sich die Marker noch weiter konfigurieren. Hierbei kann zwischen einer Textanzeige und einer Bildanzeige entschieden werden.

Text

Trigger Group	
Trigger Category	Text
Trigger Text	Trigger

Trigger Text	Mit der Einstellung kann der Text angegeben werden, welcher bei dem Trigger im Chart angezeigt werden soll.
--------------	---

Custom Picture

Trigger Group	
Trigger Category	CustomPicture
Trigger Category Image	C:\temp\tcm.jpg
Use Server Files	True

Trigger Category Image	Es kann ein Pfad zu einer Bilddatei angegeben werden. Dieses Bild wird über dem Trigger im Chart angezeigt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

Custom Folder

<input type="checkbox"/> Trigger Group	
Trigger Category	CustomFolder
Trigger Category Directory	C:\temp
Use Server Files	True

Trigger Category Directory	Es kann ein Pfad zu einem Bilderordner angegeben werden. Bei jedem neuen Trigger Event wird in diesem Trigger das aktuelle Bild ausgelesen und am Trigger hinzugefügt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

5.1.4.1.1.5 Stop Subsave

Diese Trigger Action stoppt bereits durch den Start Subsave Trigger gestartete Hintergrundaufnahmen. Wenn bereits mehrere Hintergrundaufnahmen (maximal 5) laufen, wird durch ein entsprechendes Event zuerst die älteste Hintergrundaufnahme gestoppt und automatisch im angegebenen Pfad als *.svdx* Datei abgespeichert. Der erzeugte Dateiname besteht aus dem Namen des Scopes in der Basiskonfiguration und einer Kennung aus Datum und Uhrzeit, in alphanumerischer Anordnung.

Eine Besonderheit sind die Funktionen zum Auto Delete. So kann der Speicherplatz etwas besser auf dem Zielsystem verwaltet werden. Sie können automatisch abgespeicherte *.svdx* Dateien im Ordner löschen, nachdem eine bestimmte Anzahl an *.svdx* Dateien erreicht wurde, oder Sie löschen nach einer gewissen Zeit die ältesten Dateien.

Properties
▼ □ ×

Trigger Group TriggerGroup - Properties ▼

☰
⌵
🔧

☑ **Auto delete**

Auto delete mode	Disabled
Delete more than	0
Delete more than	00:00:00:00

☑ **Common**

Name	Trigger Group
------	---------------

☑ **Trigger Action**

Trigger Action	Stop Subsave
----------------	--------------

☑ **Trigger Group**

Color	 Highlight
Connected Charts	All Charts are selected.
Connected Charts subsave only	True
Enabled	True
Post-Trigger	00:00:00:00
Pre-Trigger	00:00:00:00
Save Path	\$\$ScopeProject\$\SubSaves
Silent	False
Trigger Category	None
Trigger Image Size	0
Trigger Release Capacity	20
Use Post-Trigger	True
Use Pre-Trigger	True
Visible	True
Visible Trigger Release Capacity	Show All

Name

Trigger Group

Color	Hier können Sie die Farbe für die Markierung des Events im Chart angeben.
Connected Charts	Wenn die Markierungen nicht in jedem Chart der Konfiguration angezeigt werden sollen, können hier Charts ausgewählt werden, bei denen die Markierungen angezeigt werden. Jedes Chart wird beim Erstellen automatisch hinzugefügt.
Connected Charts subsave only	In dem Subsave werden lediglich die Charts angefügt, welche in dieser Trigger Group verbunden sind. Die Acquisitions, die nicht in den gewählten Charts verwendet werden, werden auch nicht abgespeichert.
Enabled	Die gewählte Trigger Group kann hier ein- und ausgeschaltet werden.
Post-Trigger	Hier kann eine Zeit im Format dd:HH:mm:ss eingestellt werden, die die Aufnahme noch läuft nach dem das Trigger Event eingetreten ist.
Pre-Trigger	Im Format dd:HH:mm:ss kann hier die Zeit eingestellt werden, die vor dem Trigger Event mindestens abgelaufen sein muss.
Save Path	Hier kann der Pfad für die zu speichernden svdx Dateien angegeben werden.
Silent	Wenn Sie Silent auf TRUE stellen, werden keine Triggermeldungen mehr in dem Message-Fensters des Engineerings ausgegeben.
Trigger Category	Es gibt vordefinierte Kategorien, die für die Trigger Marker genutzt werden können. Diese werden mit einem Symbol und einer Default-Farbe eingesetzt. Es gibt die Kategorien: Alert Error Warning Info Außerdem ist es möglich „Text“ auszuwählen, womit ein Freitext eingegeben werden kann. Er wird dann anstelle eines Symbols eingeblendet. Des Weiteren ist die Einstellung „Custom Picture“ oder „CustomFolder“ möglich, wo eigene Symbole bzw. kleine Bilder ausgewählt werden können.
Trigger Image Size	Hier kann die Bildgröße eingegeben werden. Je größer die Angabe, desto kleiner wird die Chart-Zeichenfläche.
Trigger Release Capacity	Diese Eigenschaft gibt an, wie viele Trigger-Events maximal gleichzeitig gespeichert und dargestellt werden könnten.
Use Post-Trigger	Bei TRUE wird die unter Post-Trigger eingestellte Zeit berücksichtigt.
Use Pre-Trigger	Bei TRUE wird die unter Pre-Trigger eingestellte Zeit berücksichtigt.
Visible	Hier können Sie einstellen, ob das Event auch im Datenstrom sichtbar markiert werden soll.
Visible Trigger Release Capacity	Diese Einstellung ermöglicht vordefinierte Werte für die gleichzeitige Anzeige von Events während der Aufnahme – maximal bis zu der Einstellung in „Trigger Release Capacity“.

Auto Delete

Auto Delete Mode	Hier können Sie einstellen in welchem Modus die Auto Delete Funktion laufen soll. Bei „Disabled“ werden keine Dateien gelöscht. Bei „Capacity“ wird die älteste angelegte Datei im Ordner gelöscht, wenn mehr als die in „Delete more than“ angegebene Menge an Dateien gespeichert worden sind. Bei „OlderThan“ werden alle Dateien gelöscht die älter als die in „Delete older than“ angegebene Zeit sind. Die Option „CapacityOrOlderThan“ ist eine Kombination aus „Capacity“ und „OlderThan“. Das heißt, es werden Dateien gelöscht, wenn die Bedingungen für eine der beiden Optionen erfüllt sind.
Delete more than	Diese Option legt fest wann bei wie vielen angelegten Dateien die älteste gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv solange in „Auto Delete“ „Capacity“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.
Delete older than	Diese Option legt fest nach wie vielen Sekunden bei Auto Delete eine Datei gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv solange in „Auto Delete“ „OlderThan“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.

Trigger Category

Neben den vier vordefinierten Kategorien lassen sich die Marker noch weiter konfigurieren. Hierbei kann zwischen einer Textanzeige und einer Bildanzeige entschieden werden.

Text

Trigger Group	
Trigger Category	Text
Trigger Text	Trigger

Trigger Text	Mit der Einstellung kann der Text angegeben werden, welcher bei dem Trigger im Chart angezeigt werden soll.
--------------	---

Custom Picture

Trigger Group	
Trigger Category	CustomPicture
Trigger Category Image	C:\temp\tcm.jpg
Use Server Files	True

Trigger Category Image	Es kann ein Pfad zu einer Bilddatei angegeben werden. Dieses Bild wird über dem Trigger im Chart angezeigt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

Custom Folder

Trigger Group	
Trigger Category	CustomFolder
Trigger Category Directory	C:\temp
Use Server Files	True

Trigger Category Directory	Es kann ein Pfad zu einem Bilderordner angegeben werden. Bei jedem neuen Trigger Event wird in diesem Trigger das aktuelle Bild ausgelesen und am Trigger hinzugefügt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

5.1.4.1.1.6 Stop Display

Mit dieser Trigger Action können Sie das Display eines Charts anhalten. Tritt die Auslösebedingung ein, werden alle Charts, welche zu diesem Zeitpunkt im Live-Modus sind, automatisch angehalten. Wird die Auslösebedingung erneut erfüllt, springt die Anzeige zu diesem neuen Ereignis. Um dieses Nachtriggern zu unterbinden kann im entsprechenden Chart der Pause Button betätigt werden.

Eine besondere Möglichkeit bietet die Clear Chart Option. Damit können Sie die bisher gezeichneten Graphen aus dem Display entfernen. Ab dem Ereignis wird weiter gezeichnet.

Properties
▼ □ ✕

Trigger Group TriggerGroup - Properties ▼

☰
⌵
🔧

☑ **Common**

Name	Trigger Group
------	---------------

☑ **Trigger Action**

Trigger Action	Stop Display
----------------	--------------

☑ **Trigger Group**

Clear Chart	False
Color	 Highlight
Connected Charts	All Charts are selected.
Enabled	True
Silent	False
Trigger Category	None
Trigger Image Size	0
Trigger Position	0
Trigger Release Capacity	20
Visible	True
Visible Trigger Release Capacity	Show All

Name

Trigger Group

Clear Chart	Wenn diese Option aktiviert ist, werden alle Graphen in den Displays mit dem Event gelöscht und ab der Display-Position des Events neu gezeichnet
Color	Hier können Sie die Farbe für die Markierung des Events im Chart angeben
Connected Charts	Wenn nicht jedes Chart der Konfiguration gestoppt werden soll, können hier Charts ausgewählt werden, welche durch den Trigger gestoppt werden. Jedes Chart wird beim Erstellen automatisch hinzugefügt.
Enabled	Die gewählte Trigger Group kann hier ein- und ausgeschaltet werden
Silent	Wenn Sie Silent auf TRUE stellen, werden keine Trigger Meldungen mehr in dem Message-Fenster des Engineerings ausgegeben
Trigger Category	Es gibt vordefinierte Kategorien, die für die Trigger Marker genutzt werden können. Diese werden mit einem Symbol und einer Default-Farbe eingesetzt. Es gibt die Kategorien: Alert Error Warning Info Außerdem ist es möglich „Text“ auszuwählen, womit ein Freitext eingegeben werden kann. Er wird dann anstelle eines Symbols eingeblendet. Des Weiteren ist die Einstellung „Custom Picture“ oder „CustomFolder“ möglich, wo eigene Symbole bzw. kleine Bilder ausgewählt werden können.
Trigger Image Size	Hier kann die Bildgröße eingegeben werden. Je größer die Angabe, desto kleiner wird die Chart-Zeichenfläche.
Trigger Position	Hier kann prozentual angegeben werden an welcher Stelle im Display das Trigger Event stehen soll, wenn das Display angehalten wird.
Trigger Release Capacity	Diese Eigenschaft gibt an, wie viele Trigger-Events maximal gleichzeitig gespeichert und dargestellt werden könnten.
Visible	Hier können Sie einstellen, ob das Event auch im Datenstrom sichtbar markiert werden soll.
Visible Trigger Release Capacity	Diese Einstellung ermöglicht vordefinierte Werte für die gleichzeitige Anzeige von Events während der Aufnahme – maximal bis zu der Einstellung in „Trigger Release Capacity“

Trigger Category

Neben den vier vordefinierten Kategorien lassen sich die Marker noch weiter konfigurieren. Hierbei kann zwischen einer Textanzeige und einer Bildanzeige entschieden werden.

Text

<input type="checkbox"/> Trigger Group	
Trigger Category	Text
Trigger Text	Trigger

Trigger Text	Mit der Einstellung kann der Text angegeben werden, welcher bei dem Trigger im Chart angezeigt werden soll.
--------------	---

Custom Picture

<input type="checkbox"/> Trigger Group	
Trigger Category	CustomPicture
Trigger Category Image	C:\temp\tcm.jpg
Use Server Files	True

Trigger Category Image	Es kann ein Pfad zu einer Bilddatei angegeben werden. Dieses Bild wird über dem Trigger im Chart angezeigt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

Custom Folder

<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px;"> [-] Trigger Group </div>	
Trigger Category	CustomFolder
Trigger Category Directory	C:\temp
Use Server Files	True

Trigger Category Directory	Es kann ein Pfad zu einem Bilderordner angegeben werden. Bei jedem neuen Trigger Event wird in diesem Trigger das aktuelle Bild ausgelesen und am Trigger hinzugefügt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

5.1.4.1.1.7 Restart Display

Mit dieser Trigger Action werden alle durch ein Stop Display Trigger pausierten Displays wieder gestartet, sobald die Trigger Bedingung erfüllt ist.

Properties
▼ □ ✕

Trigger Group TriggerGroup - Properties ▼

[-]
[+]
[Z]
[↓]
[🔑]

[-] Common

Name	Trigger Group
------	----------------------

[-] Trigger Action

Trigger Action	Restart Display
----------------	------------------------

[-] Trigger Group

Clear Chart	False
Color	 Highlight
Connected Charts	All Charts are selected.
Enabled	True
Silent	False
Trigger Category	None
Trigger Image Size	0
Trigger Position	0
Trigger Release Capacity	20
Visible	True
Visible Trigger Release Capacity	Show All

Name

Trigger Group

Clear Chart	Löscht die bisher gezeichneten Graphen in einem Display, sobald das Ereignis eintritt
Color	Hier können Sie die Farbe für die Markierung des Events im Chart angeben
Connected Charts	Wenn nicht jedes Chart der Konfiguration neu gestartet werden soll, können hier Charts ausgewählt werden, welche durch den Trigger neu gestartet werden. Jedes Chart wird beim Erstellen automatisch hinzugefügt.
Enabled	Die gewählte Trigger Group kann hier ein- und ausgeschaltet werden
Silent	Wenn Sie Silent auf TRUE stellen, werden keine Triggermeldungen mehr in dem Message-Fensters des Engineerings ausgegeben
Trigger Category	Es gibt vordefinierte Kategorien, die für die Trigger Marker genutzt werden können. Diese werden mit einem Symbol und einer Default-Farbe eingesetzt. Es gibt die Kategorien: Alert Error Warning Info Außerdem ist es möglich „Text“ auszuwählen, womit ein Freitext eingegeben werden kann. Er wird dann anstelle eines Symbols eingeblendet. Des Weiteren ist die Einstellung „Custom Picture“ oder „CustomFolder“ möglich, wo eigene Symbole bzw. kleine Bilder ausgewählt werden können.
Trigger Image Size	Hier kann die Bildgröße eingegeben werden. Je größer die Angabe, desto kleiner wird die Chart-Zeichenfläche
Trigger Position	Hier kann prozentual angegeben werden an welcher Stelle im Display das Trigger Event stehen soll, wenn das Display wieder gestartet wird
Trigger Release Capacity	Diese Eigenschaft gibt an, wie viele Trigger-Events maximal gleichzeitig gespeichert und dargestellt werden könnten
Visible	Hier können Sie einstellen, ob das Event auch im Datenstrom sichtbar markiert werden soll
Visible Trigger Release Capacity	Diese Einstellung ermöglicht vordefinierte Werte für die gleichzeitige Anzeige von Events während der Aufnahme – maximal bis zu der Einstellung in „Trigger Release Capacity“

Trigger Category

Neben den vier vordefinierten Kategorien lassen sich die Marker noch weiter konfigurieren. Hierbei kann zwischen einer Textanzeige und einer Bildanzeige entschieden werden.

Text

Trigger Group	
Trigger Category	Text
Trigger Text	Trigger

Trigger Text	Mit der Einstellung kann der Text angegeben werden, welcher bei dem Trigger im Chart angezeigt werden soll.
--------------	---

Custom Picture

Trigger Group	
Trigger Category	CustomPicture
Trigger Category Image	C:\temp\tcm.jpg
Use Server Files	True

Trigger Category Image	Es kann ein Pfad zu einer Bilddatei angegeben werden. Dieses Bild wird über dem Trigger im Chart angezeigt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

Custom Folder

Trigger Group	
Trigger Category	CustomFolder
Trigger Category Directory	C:\temp
Use Server Files	True

Trigger Category Directory	Es kann ein Pfad zu einem Bilderordner angegeben werden. Bei jedem neuen Trigger Event wird in diesem Trigger das aktuelle Bild ausgelesen und am Trigger hinzugefügt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

5.1.4.1.1.8 Export

The screenshot shows the 'Trigger Group Properties' dialog box with the following settings:

- Auto delete:** Auto delete mode: Disabled; Delete more than: 0; Delete older than: 00:00:00:00
- Common:** Name: Trigger Group
- Export:** Data Range: Since last trigger; Export Type: (*.csv); Exportpath: \$ScopeProject\$\Trigger Group Export
- Trigger Action:** Trigger Action: Export
- Trigger Group:** Color: Highlight; Enabled: True; Post-Trigger: 00:00:00:00; Pre-Trigger: 00:00:00:00; Silent: False; Trigger Category: None; Trigger Image Size: 0; Trigger Release Capacity: 20; Use Post-Trigger: True; Use Pre-Trigger: True; Visible: True; Visible Trigger Release Capacity: Show All

Auto delete mode
The mode of automatically deleting subsaves

Auto Delete

Auto Delete Mode	Hier können Sie einstellen in welchem Modus die Auto Delete Funktion laufen soll. Bei „Disabled“ werden keine Dateien gelöscht. Bei „Capacity“ wird die älteste angelegte Datei im Ordner gelöscht, wenn mehr als die in „Delete more than“ angegebene Menge an Dateien gespeichert worden sind. Bei „OlderThan“ werden alle Dateien gelöscht die älter als die in „Delete older than“ angegebene Zeit sind. Die Option „CapacityOrOlderThan“ ist eine Kombination aus „Capacity“ und „OlderThan“. Das heißt, es werden Dateien gelöscht, wenn die Bedingungen für eine der beiden Optionen erfüllt sind.
Delete more than	Diese Option legt fest wann bei wie vielen angelegten Dateien die älteste gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv solange in „Auto Delete“ „Capacity“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.
Delete older than	Diese Option legt fest nach wie vielen Sekunden bei Auto Delete eine Datei gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv solange in „Auto Delete“ „OlderThan“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.

Export

Data Range	Diese Option legt fest, welcher Zeitraum exportiert werden soll. „Last Data“ steht hierbei für den letzten Wert, welcher zum Zeitpunkt des Triggers gilt. Der Zeitraum zwischen den letzten beiden Trigger Events kann mit der Option „Since last trigger“ ausgewählt werden und mit „Time Range“ kann ein freier Zeitbereich festgelegt werden.
Export Type	Über den Wizard lässt sich bei dieser Option die Konfiguration des Exports einstellen.
Exportpath	Pfad festlegen, an welchem die exportierten Daten abgespeichert werden sollen. Mit dem Platzhalter „\$ScopeProject“ wird automatisch der Pfad vom aktuellen Projekt eingesetzt.

Trigger Group

Color	Hier können Sie die Farbe für die Markierung des Events im Chart angeben.
Connected Charts	Wenn die Markierungen nicht in jedem Chart der Konfiguration angezeigt werden sollen, können hier Charts ausgewählt werden, bei denen die Markierungen angezeigt werden. Jedes Chart wird beim Erstellen automatisch hinzugefügt. Die hier ausgewählten Charts werden in dem Export Window bei der „Export Type“ Eigenschaft automatisch ausgewählt. Wenn in dem Export alle Kanäle oder Bilder hinzugefügt werden, werden nur die aus den ausgewählten Charts hinzugefügt.
Enabled	Die gewählte Trigger Group kann hier ein- und ausgeschaltet werden.
Post-Trigger	Hier kann eine Zeit im Format dd:HH:mm:ss eingestellt werden, die die Aufnahme noch läuft, nachdem das Trigger Event eingetreten ist.
Pre-Trigger	Im Format dd:HH:mm:ss kann hier die Zeit eingestellt werden, die vor dem Trigger Event mindestens abgelaufen sein muss.
Silent	Wenn Sie Silent auf TRUE stellen, werden keine Trigger Meldungen mehr in dem Message-Fenster des Engineerings ausgegeben.
Trigger Category	Es gibt vordefinierte Kategorien, die für die Trigger Marker genutzt werden können. Diese werden mit einem Symbol und einer Default-Farbe eingesetzt. Es gibt die Kategorien: Alert Error Warning Info Außerdem ist es möglich „Text“ auszuwählen, womit ein Freitext eingegeben werden kann. Er wird dann anstelle eines Symbols eingeblendet. Des Weiteren ist die Einstellung „Custom Picture“ oder „CustomFolder“ möglich, wo eigene Symbole bzw. kleine Bilder ausgewählt werden können.
Trigger Image Size	Hier kann die Bildgröße eingegeben werden. Je größer die Angabe, desto kleiner wird die Chart-Zeichenfläche.
Trigger Release Capacity	Diese Eigenschaft gibt an, wie viele Trigger-Events maximal gleichzeitig gespeichert und dargestellt werden könnten.
Use Post-Trigger	Bei TRUE wird die unter Post-Trigger eingestellte Zeit berücksichtigt.
Use Pre-Trigger	Bei TRUE wird die unter Pre-Trigger eingestellte Zeit berücksichtigt.
Visible	Hier können Sie einstellen, ob das Event auch im Datenstrom sichtbar markiert werden soll.
Visible Trigger Release Capacity	Diese Einstellung ermöglicht vordefinierte Werte für die gleichzeitige Anzeige von Events während der Aufnahme – maximal bis zu der Einstellung in „Trigger Release Capacity.“

Trigger Category

Neben den vier vordefinierten Kategorien lassen sich die Marker noch weiter konfigurieren. Hierbei kann zwischen einer Textanzeige und einer Bildanzeige entschieden werden.

Text

Trigger Group	
Trigger Category	Text
Trigger Text	Trigger

Trigger Text	Mit der Einstellung kann der Text angegeben werden, welcher bei dem Trigger im Chart angezeigt werden soll.
--------------	---

Custom Picture

Trigger Group	
Trigger Category	CustomPicture
Trigger Category Image	C:\temp\tcm.jpg
Use Server Files	True

Trigger Category Image	Es kann ein Pfad zu einer Bilddatei angegeben werden. Dieses Bild wird über dem Trigger im Chart angezeigt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

Custom Folder

Trigger Group	
Trigger Category	CustomFolder
Trigger Category Directory	C:\temp
Use Server Files	True

Trigger Category Directory	Es kann ein Pfad zu einem Bilderordner angegeben werden. Bei jedem neuen Trigger Event wird in diesem Trigger das aktuelle Bild ausgelesen und am Trigger hinzugefügt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

5.1.4.1.1.9 Reporting Trigger

Properties ▼ 🔍 ✕

Trigger Group TriggerGroup - Properties ▼

☰ ⌵ 🔑

- ☐ **Common**
- ☐ **Reporting**
- ☐ **Trigger Action**
- ☐ **Trigger Group**

Name	Trigger Group
Report Name	Drilling AG
Trigger Action	Reporting Trigger
Add Comment	False
Color	 Highlight
Connected Charts	All Charts are selected.
Enabled	True
Post-Trigger	00:00:00:00
Pre-Trigger	00:00:00:00
Silent	False
Trigger Category	None
Trigger Image Size	0
Trigger Release Capacity	20
Use Post-Trigger	True
Use Pre-Trigger	True
Visible	True
Visible Trigger Release Capacity	Show All

Auto Delete

Auto Delete Mode	Hier können Sie einstellen in welchem Modus die Auto Delete Funktion laufen soll. Bei „Disabled“ werden keine Dateien gelöscht. Bei „Capacity“ wird die älteste angelegte Datei im Ordner gelöscht, wenn mehr als die in „Delete more than“ angegebene Menge an Dateien gespeichert worden sind. Bei „OlderThan“ werden alle Dateien gelöscht die älter als die in „Delete older than“ angegebene Zeit sind. Die Option „CapacityOrOlderThan“ ist eine Kombination aus „Capacity“ und „OlderThan“. Das heißt, es werden Dateien gelöscht, wenn die Bedingungen für eine der beiden Optionen erfüllt sind.
Delete more than	Diese Option legt fest wann bei wie vielen angelegten Dateien die älteste gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv solange in „Auto Delete“ „Capacity“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.
Delete older than	Diese Option legt fest nach wie vielen Sekunden bei Auto Delete eine Datei gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv solange in „Auto Delete“ „OlderThan“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.

Reporting

Report Name	Hier kann der Report Name ausgewählt werden. Im Drop-down-Menü werden die vorhandenen Reports vom Reporting-Server aufgelistet. Alternativ lässt sich ein Freitext eintragen.
-------------	---

Trigger Group

Color	Hier können Sie die Farbe für die Markierung des Events im Chart angeben.
Connected Charts	Wenn die Markierungen nicht in jedem Chart der Konfiguration angezeigt werden sollen, können hier Charts ausgewählt werden, bei denen die Markierungen angezeigt werden. Jedes Chart wird beim Erstellen automatisch hinzugefügt. Die hier ausgewählten Charts werden in dem Export Window bei der „Export Type“ Eigenschaft automatisch ausgewählt. Wenn in dem Export alle Kanäle oder Bilder hinzugefügt werden, werden nur die aus den ausgewählten Charts hinzugefügt.
Enabled	Die gewählte Trigger Group kann hier ein- und ausgeschaltet werden.
Post-Trigger	Hier kann eine Zeit im Format dd:HH:mm:ss eingestellt werden, die die Aufnahme noch läuft, nachdem das Trigger Event eingetreten ist.
Pre-Trigger	Im Format dd:HH:mm:ss kann hier die Zeit eingestellt werden, die vor dem Trigger Event mindestens abgelaufen sein muss.
Silent	Wenn Sie Silent auf TRUE stellen, werden keine Trigger Meldungen mehr in dem Message-Fenster des Engineerings ausgegeben.
Trigger Category	Es gibt vordefinierte Kategorien, die für die Trigger Marker genutzt werden können. Diese werden mit einem Symbol und einer Default-Farbe eingesetzt. Es gibt die Kategorien: Alert Error Warning Info Außerdem ist es möglich „Text“ auszuwählen, womit ein Freitext eingegeben werden kann. Er wird dann anstelle eines Symbols eingeblendet. Des Weiteren ist die Einstellung „Custom Picture“ oder „CustomFolder“ möglich, wo eigene Symbole bzw. kleine Bilder ausgewählt werden können.
Trigger Image Size	Hier kann die Bildgröße eingegeben werden. Je größer die Angabe, desto kleiner wird die Chart-Zeichenfläche.
Trigger Release Capacity	Diese Eigenschaft gibt an, wie viele Trigger-Events maximal gleichzeitig gespeichert und dargestellt werden könnten.
Use Post-Trigger	Bei TRUE wird die unter Post-Trigger eingestellte Zeit berücksichtigt.
Use Pre-Trigger	Bei TRUE wird die unter Pre-Trigger eingestellte Zeit berücksichtigt.
Visible	Hier können Sie einstellen, ob das Event auch im Datenstrom sichtbar markiert werden soll.
Visible Trigger Release Capacity	Diese Einstellung ermöglicht vordefinierte Werte für die gleichzeitige Anzeige von Events während der Aufnahme – maximal bis zu der Einstellung in „Trigger Release Capacity.“

Trigger Category

Neben den vier vordefinierten Kategorien lassen sich die Marker noch weiter konfigurieren. Hierbei kann zwischen einer Textanzeige und einer Bildanzeige entschieden werden.

Text

Trigger Group	
Trigger Category	Text
Trigger Text	Trigger

Trigger Text	Mit der Einstellung kann der Text angegeben werden, welcher bei dem Trigger im Chart angezeigt werden soll.
--------------	---

Custom Picture

Trigger Group	
Trigger Category	CustomPicture
Trigger Category Image	C:\temp\tcm.jpg
Use Server Files	True

Trigger Category Image	Es kann ein Pfad zu einer Bilddatei angegeben werden. Dieses Bild wird über dem Trigger im Chart angezeigt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

Custom Folder

Trigger Group	
Trigger Category	CustomFolder
Trigger Category Directory	C:\temp
Use Server Files	True

Trigger Category Directory	Es kann ein Pfad zu einem Bilderordner angegeben werden. Bei jedem neuen Trigger Event wird in diesem Trigger das aktuelle Bild ausgelesen und am Trigger hinzugefügt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

5.1.4.1.1.10 Reporting Collector

Properties TriggerGroup - Properties

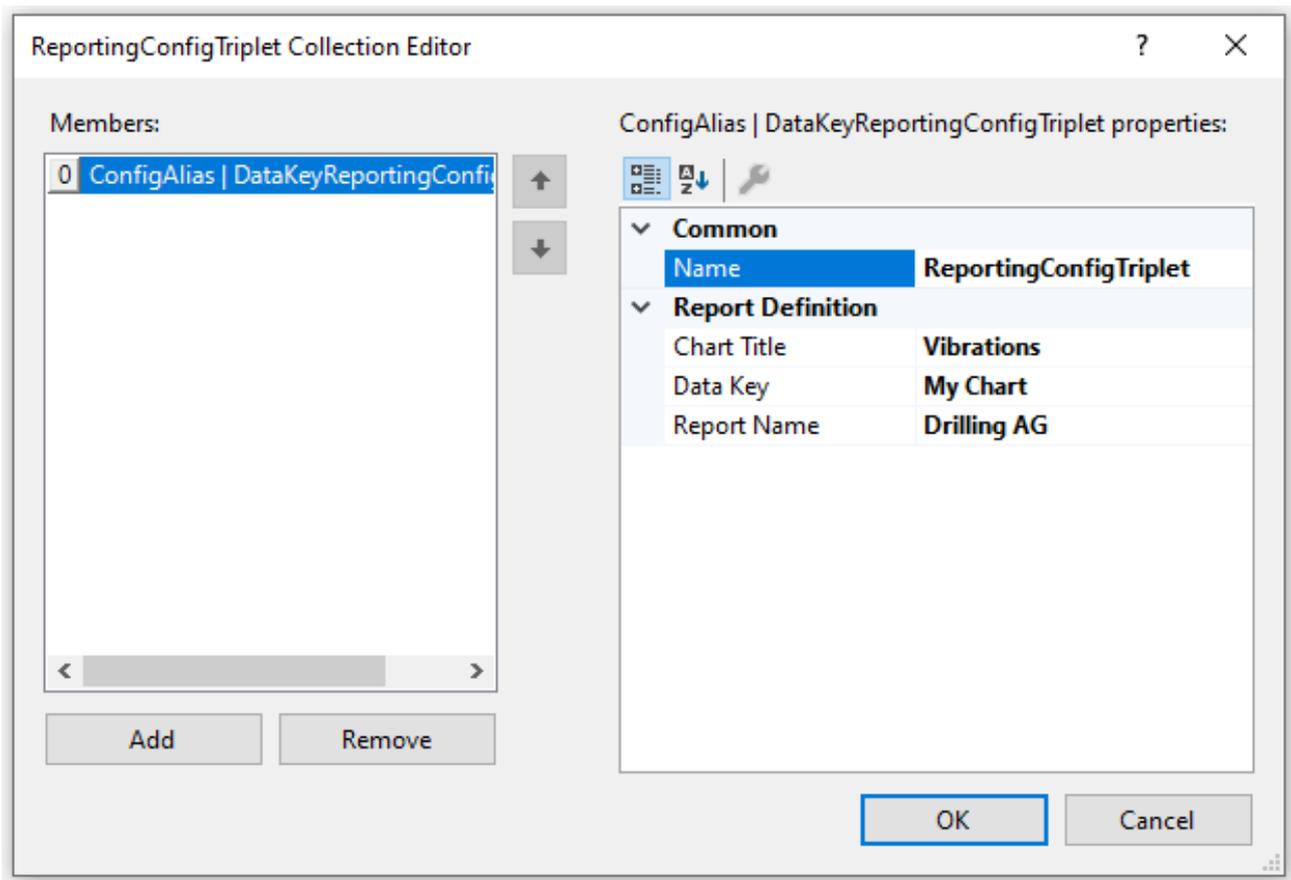
Common	
Name	Trigger Group
Reporting	
Chart Background	Light
Data Range	Time Range
Include Comment Window	False
Include Marker Window	False
Include Trigger Window	False
Report Name Data Key Chart	1 Item
Reporting Time Range	0,00:00:10,000
Trigger Action	
Trigger Action	Reporting Collector
Trigger Group	
Add Comment	False
Color	 Highlight
Connected Charts	All Charts are selected.
Enabled	True
Post-Trigger	00:00:00:00
Pre-Trigger	00:00:00:00
Silent	False
Trigger Category	None
Trigger Image Size	0
Trigger Release Capacity	20
Use Post-Trigger	True
Use Pre-Trigger	True
Visible	True
Visible Trigger Release Capacity	Show All

Auto Delete

Auto Delete Mode	Hier können Sie einstellen in welchem Modus die Auto Delete Funktion laufen soll. Bei „Disabled“ werden keine Dateien gelöscht. Bei „Capacity“ wird die älteste angelegte Datei im Ordner gelöscht, wenn mehr als die in „Delete more than“ angegebene Menge an Dateien gespeichert worden sind. Bei „OlderThan“ werden alle Dateien gelöscht die älter als die in „Delete older than“ angegebene Zeit sind. Die Option „CapacityOrOlderThan“ ist eine Kombination aus „Capacity“ und „OlderThan“. Das heißt, es werden Dateien gelöscht, wenn die Bedingungen für eine der beiden Optionen erfüllt sind.
Delete more than	Diese Option legt fest wann bei wie vielen angelegten Dateien die älteste gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv solange in „Auto Delete“ „Capacity“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.
Delete older than	Diese Option legt fest nach wie vielen Sekunden bei Auto Delete eine Datei gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv solange in „Auto Delete“ „OlderThan“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.

Reporting

Chart Background	Diese Option legt fest, welches Hintergrund-Design für die Charts im Report verwendet wird.
Data Range	Diese Option legt fest, welcher Zeitraum im Chart dargestellt und in den Report inkludiert werden soll. Der Zeitraum zwischen den letzten beiden Trigger Events kann mit der Option „Since last trigger“ ausgewählt werden und mit „Time Range“ kann ein freier Zeitbereich festgelegt werden.
Include Marker Window	Diese Option legt fest, ob das Marker Window für das entsprechende Chart in den Report integriert werden soll (Marker [► 153]).
Include Trigger Window	Diese Option legt fest, ob das Trigger Window in den Report integriert werden soll (Trigger [► 108]).
Include Comment Window	Diese Option legt fest, ob das Comment Window in den Report integriert werden soll.
Report Name Data Key	Diese Option ermöglicht die Verknüpfung eines Chart mit einem Report. Ein Reporting Triplet besteht aus einem Chart, den eindeutigen Data Key und dem entsprechenden Report Namen. In dem Triplet-Editor können eine Menge an Reporting Triplets erstellt werden (siehe Abbildung unterhalb dieser Tabelle).
Reporting Time Range	Diese Option ist nur verfügbar, wenn bei der Option Data Range Time Range ausgewählt ist. Mit dieser Option kann ein freier Zeitbereich festgelegt werden.



Trigger Group

Color	Hier können Sie die Farbe für die Markierung des Events im Chart angeben.
Connected Charts	Wenn die Markierungen nicht in jedem Chart der Konfiguration angezeigt werden sollen, können hier Charts ausgewählt werden, bei denen die Markierungen angezeigt werden. Jedes Chart wird beim Erstellen automatisch hinzugefügt. Die hier ausgewählten Charts werden in dem Export Window bei der „Export Type“ Eigenschaft automatisch ausgewählt. Wenn in dem Export alle Kanäle oder Bilder hinzugefügt werden, werden nur die aus den ausgewählten Charts hinzugefügt.
Enabled	Die gewählte Trigger Group kann hier ein- und ausgeschaltet werden.
Post-Trigger	Hier kann eine Zeit im Format dd:HH:mm:ss eingestellt werden, die die Aufnahme noch läuft, nachdem das Trigger Event eingetreten ist.
Pre-Trigger	Im Format dd:HH:mm:ss kann hier die Zeit eingestellt werden, die vor dem Trigger Event mindestens abgelaufen sein muss.
Silent	Wenn Sie Silent auf TRUE stellen, werden keine Trigger Meldungen mehr in dem Message-Fenster des Engineerings ausgegeben.
Trigger Category	Es gibt vordefinierte Kategorien, die für die Trigger Marker genutzt werden können. Diese werden mit einem Symbol und einer Default-Farbe eingesetzt. Es gibt die Kategorien: Alert Error Warning Info Außerdem ist es möglich „Text“ auszuwählen, womit ein Freitext eingegeben werden kann. Er wird dann anstelle eines Symbols eingeblendet. Des Weiteren ist die Einstellung „Custom Picture“ oder „CustomFolder“ möglich, wo eigene Symbole bzw. kleine Bilder ausgewählt werden können.
Trigger Image Size	Hier kann die Bildgröße eingegeben werden. Je größer die Angabe, desto kleiner wird die Chart-Zeichenfläche.
Trigger Release Capacity	Diese Eigenschaft gibt an, wie viele Trigger-Events maximal gleichzeitig gespeichert und dargestellt werden könnten.
Use Post-Trigger	Bei TRUE wird die unter Post-Trigger eingestellte Zeit berücksichtigt.
Use Pre-Trigger	Bei TRUE wird die unter Pre-Trigger eingestellte Zeit berücksichtigt.
Visible	Hier können Sie einstellen, ob das Event auch im Datenstrom sichtbar markiert werden soll.
Visible Trigger Release Capacity	Diese Einstellung ermöglicht vordefinierte Werte für die gleichzeitige Anzeige von Events während der Aufnahme – maximal bis zu der Einstellung in „Trigger Release Capacity.“

Trigger Category

Neben den vier vordefinierten Kategorien lassen sich die Marker noch weiter konfigurieren. Hierbei kann zwischen einer Textanzeige und einer Bildanzeige entschieden werden.

Text

Trigger Group	
Trigger Category	Text
Trigger Text	Trigger

Trigger Text	Mit der Einstellung kann der Text angegeben werden, welcher bei dem Trigger im Chart angezeigt werden soll.
--------------	---

Custom Picture

Trigger Group	
Trigger Category	CustomPicture
Trigger Category Image	C:\temp\tcm.jpg
Use Server Files	True

Trigger Category Image	Es kann ein Pfad zu einer Bilddatei angegeben werden. Dieses Bild wird über dem Trigger im Chart angezeigt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

Custom Folder

Trigger Group	
Trigger Category	CustomFolder
Trigger Category Directory	C:\temp
Use Server Files	True

Trigger Category Directory	Es kann ein Pfad zu einem Bilderordner angegeben werden. Bei jedem neuen Trigger Event wird in diesem Trigger das aktuelle Bild ausgelesen und am Trigger hinzugefügt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

5.1.4.1.1.11 Reporting Collector + Trigger

Properties ⌵ ⌵ ✕

Trigger Group TriggerGroup - Properties ⌵

☰ ⌵ ⌵

- ☐ **Auto delete**

Auto delete mode	Disabled
Delete more than	0
Delete older than	00:00:00:00
- ☐ **Common**

Name	Trigger Group
------	----------------------
- ☐ **Reporting**

Chart Background	Light
Data Range	Time Range
Include Marker Window	False
Include Trigger Window	False
Report Name Data Key	(Drilling AG My Chart Vib
Reporting Time Range	0,00:00:10,000
- ☐ **Trigger Action**

Trigger Action	Report Data + Trigger
----------------	------------------------------
- ☐ **Trigger Group**

Color	<input checked="" type="checkbox"/> Highlight
Enabled	True
Post-Trigger	00:00:00:00
Pre-Trigger	00:00:00:00
Silent	False
Trigger Category	None
Trigger Image Size	0
Trigger Release Capacity	20
Use Post-Trigger	True
Use Pre-Trigger	True
Visible	True
Visible Trigger Release Capacity	Show All

Trigger Action

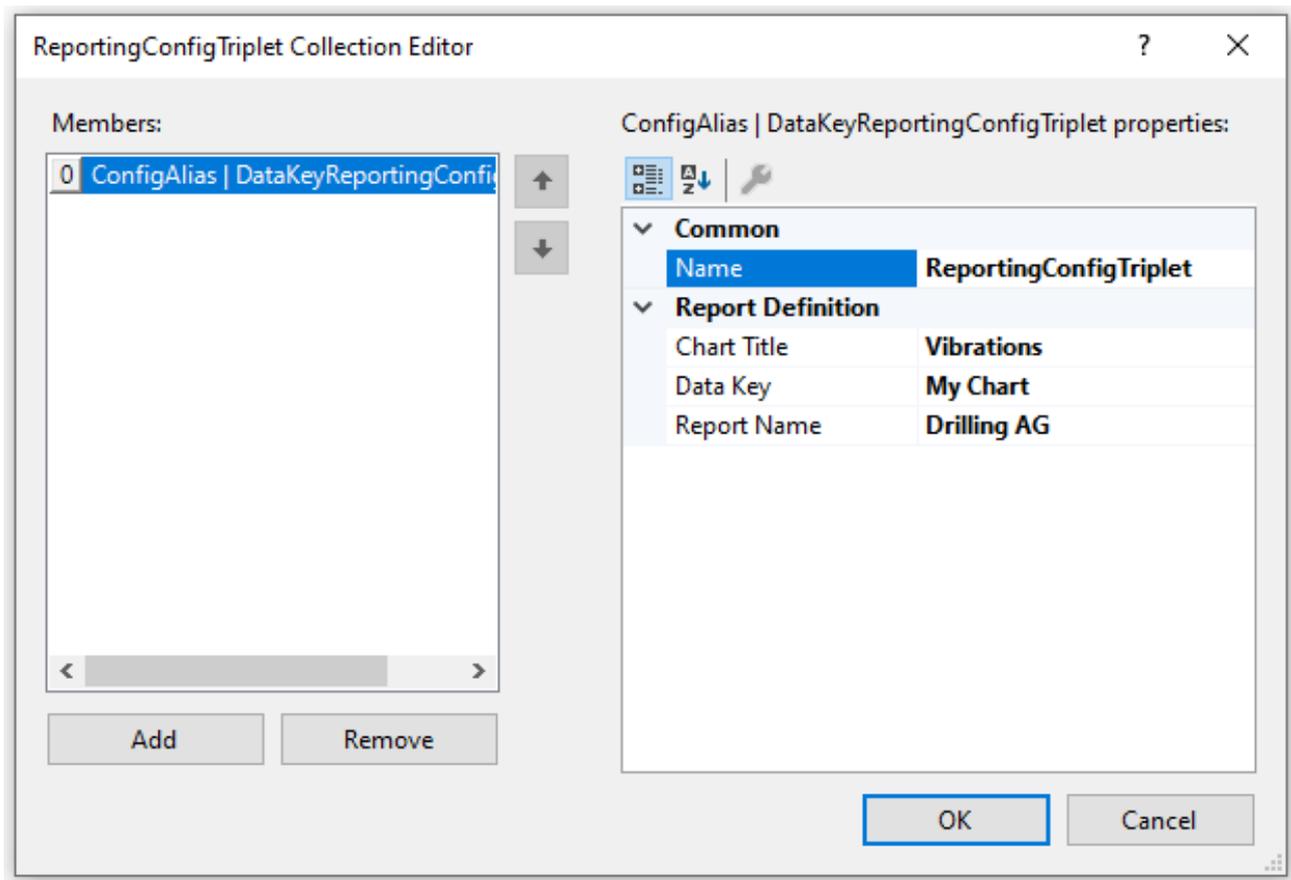
Trigger Action

Auto Delete

Auto Delete Mode	Hier können Sie einstellen in welchem Modus die Auto Delete Funktion laufen soll. Bei „Disabled“ werden keine Dateien gelöscht. Bei „Capacity“ wird die älteste angelegte Datei im Ordner gelöscht, wenn mehr als die in „Delete more than“ angegebene Menge an Dateien gespeichert worden sind. Bei „OlderThan“ werden alle Dateien gelöscht die älter als die in „Delete older than“ angegebene Zeit sind. Die Option „CapacityOrOlderThan“ ist eine Kombination aus „Capacity“ und „OlderThan“. Das heißt, es werden Dateien gelöscht, wenn die Bedingungen für eine der beiden Optionen erfüllt sind.
Delete more than	Diese Option legt fest wann bei wie vielen angelegten Dateien die älteste gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv solange in „Auto Delete“ „Capacity“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.
Delete older than	Diese Option legt fest nach wie vielen Sekunden bei Auto Delete eine Datei gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv solange in „Auto Delete“ „OlderThan“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.

Reporting

Chart Background	Diese Option legt fest, welches Hintergrund-Design für die Charts im Report verwendet wird.
Data Range	Diese Option legt fest, welcher Zeitraum im Chart dargestellt und in den Report inkludiert werden soll. Der Zeitraum zwischen den letzten beiden Trigger Events kann mit der Option „Since last trigger“ ausgewählt werden und mit „Time Range“ kann ein freier Zeitbereich festgelegt werden.
Include Marker Window	Diese Option legt fest, ob das Marker Window für das entsprechende Chart in den Report integriert werden soll (Marker [► 153]).
Include Trigger Window	Diese Option legt fest, ob das Trigger Window in den Report integriert werden soll (Trigger [► 108]).
Include Comment Window	Diese Option legt fest, ob das Comment Window in den Report integriert werden soll.
Report Name Data Key	Diese Option ermöglicht die Verknüpfung eines Chart mit einem Report. Ein Reporting Triplet besteht aus einem Chart, den eindeutigen Data Key und dem entsprechenden Report Namen. In dem Triplet-Editor können eine Menge an Reporting Triplets erstellt werden (siehe Abbildung unterhalb dieser Tabelle).
Reporting Time Range	Diese Option ist nur verfügbar, wenn bei der Option Data Range Time Range ausgewählt ist. Mit dieser Option kann ein freier Zeitbereich festgelegt werden.



Trigger Group

Color	Hier können Sie die Farbe für die Markierung des Events im Chart angeben.
Connected Charts	Wenn die Markierungen nicht in jedem Chart der Konfiguration angezeigt werden sollen, können hier Charts ausgewählt werden, bei denen die Markierungen angezeigt werden. Jedes Chart wird beim Erstellen automatisch hinzugefügt. Die hier ausgewählten Charts werden in dem Export Window bei der „Export Type“ Eigenschaft automatisch ausgewählt. Wenn in dem Export alle Kanäle oder Bilder hinzugefügt werden, werden nur die aus den ausgewählten Charts hinzugefügt.
Enabled	Die gewählte Trigger Group kann hier ein- und ausgeschaltet werden.
Post-Trigger	Hier kann eine Zeit im Format dd:HH:mm:ss eingestellt werden, die die Aufnahme noch läuft, nachdem das Trigger Event eingetreten ist.
Pre-Trigger	Im Format dd:HH:mm:ss kann hier die Zeit eingestellt werden, die vor dem Trigger Event mindestens abgelaufen sein muss.
Silent	Wenn Sie Silent auf TRUE stellen, werden keine Trigger Meldungen mehr in dem Message-Fenster des Engineerings ausgegeben.
Trigger Category	Es gibt vordefinierte Kategorien, die für die Trigger Marker genutzt werden können. Diese werden mit einem Symbol und einer Default-Farbe eingesetzt. Es gibt die Kategorien: Alert Error Warning Info Außerdem ist es möglich „Text“ auszuwählen, womit ein Freitext eingegeben werden kann. Er wird dann anstelle eines Symbols eingeblendet. Des Weiteren ist die Einstellung „Custom Picture“ oder „CustomFolder“ möglich, wo eigene Symbole bzw. kleine Bilder ausgewählt werden können.
Trigger Image Size	Hier kann die Bildgröße eingegeben werden. Je größer die Angabe, desto kleiner wird die Chart-Zeichenfläche.
Trigger Release Capacity	Diese Eigenschaft gibt an, wie viele Trigger-Events maximal gleichzeitig gespeichert und dargestellt werden könnten.
Use Post-Trigger	Bei TRUE wird die unter Post-Trigger eingestellte Zeit berücksichtigt.
Use Pre-Trigger	Bei TRUE wird die unter Pre-Trigger eingestellte Zeit berücksichtigt.
Visible	Hier können Sie einstellen, ob das Event auch im Datenstrom sichtbar markiert werden soll.
Visible Trigger Release Capacity	Diese Einstellung ermöglicht vordefinierte Werte für die gleichzeitige Anzeige von Events während der Aufnahme – maximal bis zu der Einstellung in „Trigger Release Capacity.“

Trigger Category

Neben den vier vordefinierten Kategorien lassen sich die Marker noch weiter konfigurieren. Hierbei kann zwischen einer Textanzeige und einer Bildanzeige entschieden werden.

Text

Trigger Group	
Trigger Category	Text
Trigger Text	Trigger

Trigger Text	Mit der Einstellung kann der Text angegeben werden, welcher bei dem Trigger im Chart angezeigt werden soll.
--------------	---

Custom Picture

 Trigger Group	
Trigger Category	CustomPicture
Trigger Category Image	C:\temp\tcm.jpg
Use Server Files	True

Trigger Category Image	Es kann ein Pfad zu einer Bilddatei angegeben werden. Dieses Bild wird über dem Trigger im Chart angezeigt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

Custom Folder

 Trigger Group	
Trigger Category	CustomFolder
Trigger Category Directory	C:\temp
Use Server Files	True

Trigger Category Directory	Es kann ein Pfad zu einem Bilderordner angegeben werden. Bei jedem neuen Trigger Event wird in diesem Trigger das aktuelle Bild ausgelesen und am Trigger hinzugefügt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

5.1.4.2 Trigger Set

Trigger Sets können die in den Trigger Groups ausgewählten Trigger Actions auslösen. Dabei wird grundsätzlich zwischen zwei Arten von Trigger Sets unterschieden.

[Channel Trigger Sets \[► 149\]](#) für Variablen aus der Scope Konfiguration und [Directory Trigger Sets \[► 151\]](#) für Datei-Operationen in Datei-Ordern der Festplatte.

Kontextmenü

	Target Browser	
	Comment Window	
	Layer Editor	
	Marker Window	
	Trigger Window	
	Manual Trigger Hit	
	Copy	Ctrl+C
	Paste	Ctrl+V
	Delete	Del
	Rename	
	Properties	Alt+Enter

Die ersten beiden Gruppen beinhalten die Funktionalitäten, um verschiedene Tool Windows zu öffnen. Hierunter zählen zuerst der [Target Browser \[► 172\]](#), das Kommentar Fenster („Comment Window“), der [Ebenen Editor \[► 217\]](#) („Layer Editor“), das [Marker Fenster \[► 110\]](#) („Marker Window“) und zuletzt das [Trigger Fenster \[► 110\]](#) („Trigger Window“).

„Manual Trigger Hit“

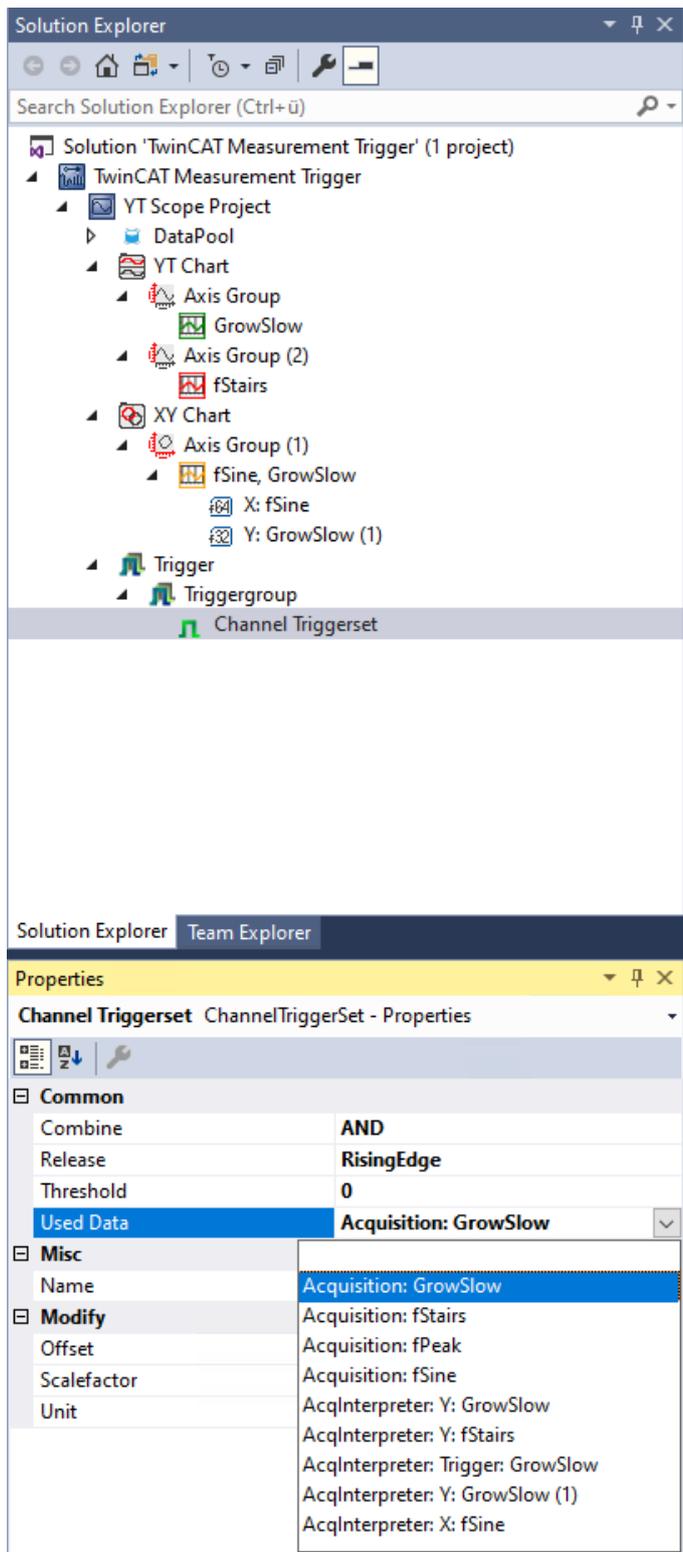
Mit dieser Funktion kann ein Trigger zu Testzwecken ausgelöst werden.

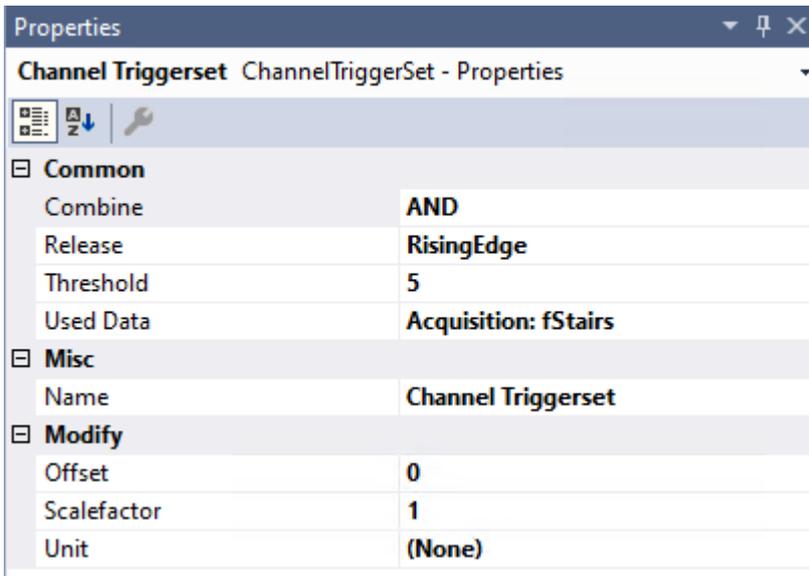
In den letzten zwei Gruppen lassen sich diverse Standardfunktionalitäten finden.

Der ausgewählte Knoten kann kopiert („Copy“), gelöscht („Remove“), umbenannt („Rename“) oder unter ihm eingefügt („Paste“) werden. Außerdem kann auch das Eigenschaften-Fenster von Visual Studio für eine weitere Parametrisierung („Properties“) geöffnet werden.

5.1.4.2.1 Channel Trigger Set

Channel Trigger Sets verweisen auf die tatsächliche Variable aus der Scope Konfiguration, die auf Basis einer eintretenden Bedingung zur Auslösung der Trigger Group führen kann. Ein Trigger Set kann als eigenständige Trigger Bedingung angesehen werden. Innerhalb einer Trigger Group können Trigger Sets über logische Operatoren auch miteinander verknüpft werden. Bei der Variablen-Auswahl stehen rohe Akquisitionen aus dem Data Pool und Interpretierte Variablen von den Kanälen zur Verfügung. Wählen Sie die rohe Akquisition, ist es möglich Offset, Skalierfaktor und physikalische Einheit im Trigger Set anzugeben. Bei einer interpretierten Akquisition werden die Daten von dem ausgewählten Kanal übernommen.





Common

Combine	Durch die Wahl einer Verknüpfung können diese einzelnen Bedingungen in Relation gesetzt werden. Hierbei ist zu beachten, dass UND-Verknüpfungen vor ODER-Verknüpfungen behandelt werden.
Release	Die Release-Bedingung kann wie folgt definiert werden: Rising Edge: Steigende Flanke durch x Falling Edge: Fallende Flanke durch x OnChangeEnds: Ende einer Veränderung
Threshold	Der numerische Grenzwert der durchschritten werden muss
Used Data	Die interpretierte Akquisition bzw rohe Akquisition aus dem Data Pool (Wenn eine Akquisition ausgewählt wird, wird ein neuer Interpreter unter dem Channel Trigger Set erstellt)

Misc

Name	Jedes Trigger Set kann einen eigenen Namen bekommen
------	---

Modify

Offset	Offset für eine roh Akquisition
ScaleFactor	Skalierungsfaktor für eine roh Akquisition
Unit	Physikalische Einheit für eine roh Akquisition

Sobald ein Trigger Set ausgelöst wird, verändert sich das Icon im Solution Explorer von  auf . Alle Trigger Sets bleiben so lange gesetzt, bis die gesamte Trigger Group ausgelöst hat.

5.1.4.2.2 Directory Trigger Set

Directory Trigger Set

Ein Directory Trigger Set beobachtet einen Ordner. Wenn in diesem Ordner oder optional auch in den Unterordnern ein Bild hinzugefügt wird, wird dieses über eine Trigger Markierung dargestellt. Direkt oberhalb der Markierung wird das Bild in einer Art Vorschau dargestellt. Wenn Sie auf diese Vorschau klicken, wird eine größere Darstellung des Bildes angezeigt. Die Position der Trigger Info basiert auf dem Namen der Datei. Der Name muss in TwinCAT dafür formatiert sein, um korrekt angezeigt zu werden.

Es gibt drei Möglichkeiten den Dateinamen zu formatieren:

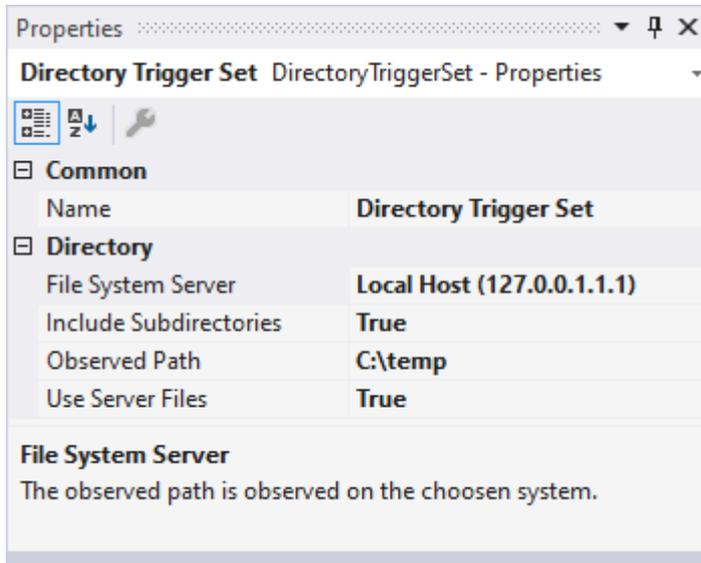
„TC_“ plus einen Zeitstempel im Windows Dateizeitformat (Beispiel: TC_131835504293051402)

„PLC_“ plus einen Zeitstempel im PLC Format (Beispiel: PLC_1539076850)

„DC_“ plus einen Zeitstempel im DC Format (Beispiel: DC_592392059744685800)

Zudem ist es möglich, Bilder mit passend formatierten Namen auf ein Chart zu ziehen um diese als Trigger anzeigen zu lassen. Dies während der Aufnahme, nach dem Stopp der Aufnahme (Daten im RAM) und mit einer als .svdx geladenen Aufnahme möglich.

Datei-Formate die unter anderem unterstützt werden sind: png, bmp, jpg, jpeg, tif, tiff und gif.



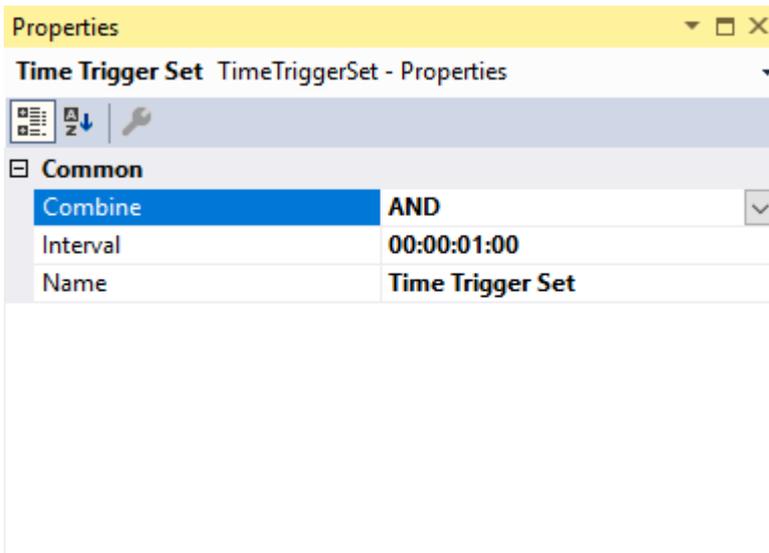
Das Directory Trigger Set bietet folgende Einstellungsmöglichkeiten:

Directory

File System Server	Serversystem auf welchem der angegebene Ordner liegt. Es können alle Systeme ausgewählt werden, auf welchem auch der Server genutzt wird.
Include Subdirectories	Wenn diese Option aktiviert ist, werden auch Unterordner des „Observed Path“ auf neue Bilder überwacht.
Observed Path	Pfad zu einem Ordner der überwacht werden soll.
Use Server Files	Funktion aktivieren, dass nicht nur auf dem lokalen System Bilder gesucht werden, sondern auch auf den angeschlossenen Scope Server Systemen.

5.1.4.2.3 Time Trigger Set

Time Trigger Sets beziehen sich auf die Zeitachse der Aufzeichnung. Time Trigger Sets lösen automatisch nach Ablauf des voreingestellten Intervalls aus und können so gut für automatischen [Export](#) [▶ 131] oder [Subsave](#) [▶ 120] verwendet werden. Die Trigger Action „[Start Record](#) [▶ 116]“ kann nicht mit einem Time Trigger Set kombiniert werden.



Combine
Combine

Combine	Durch die Wahl einer Verknüpfung können diese einzelnen Bedingungen in Relation gesetzt werden. Hierbei ist zu beachten, dass UND-Verknüpfungen vor ODER-Verknüpfungen behandelt werden.
Interval	Zeitintervall nach dem das Trigger Set auslöst.
Name	Jedes Trigger Set kann einen eigenen Namen bekommen.

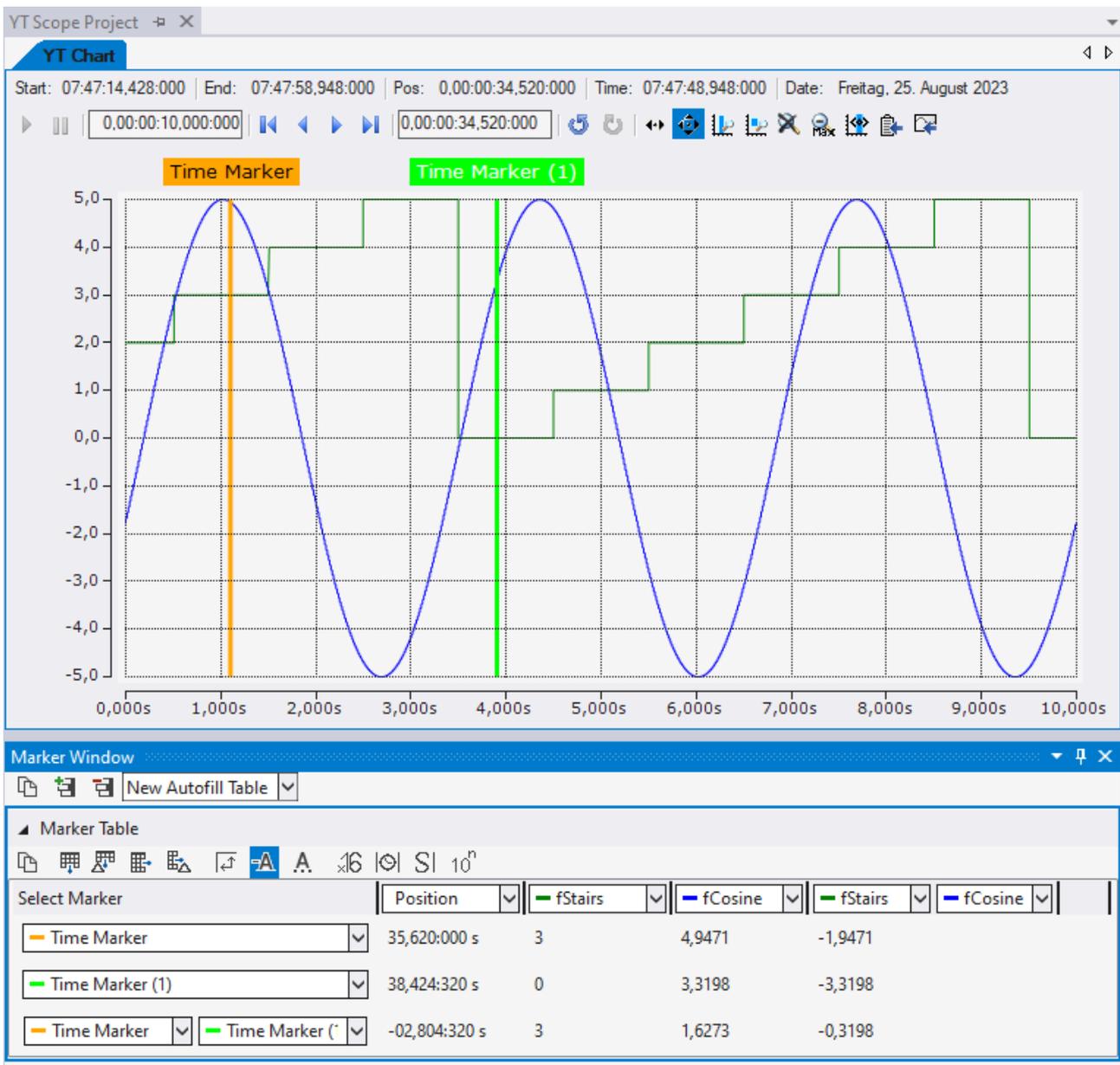
5.1.5 Marker

Ein Marker ist ein Chart-Element, welches auf einer Achse angedockt werden kann. Der Marker besteht aus einer Linie, welche im Chart zu finden ist, und einem Textfeld, welches neben dem Chart erscheint und den Namen des Markers ausgibt.

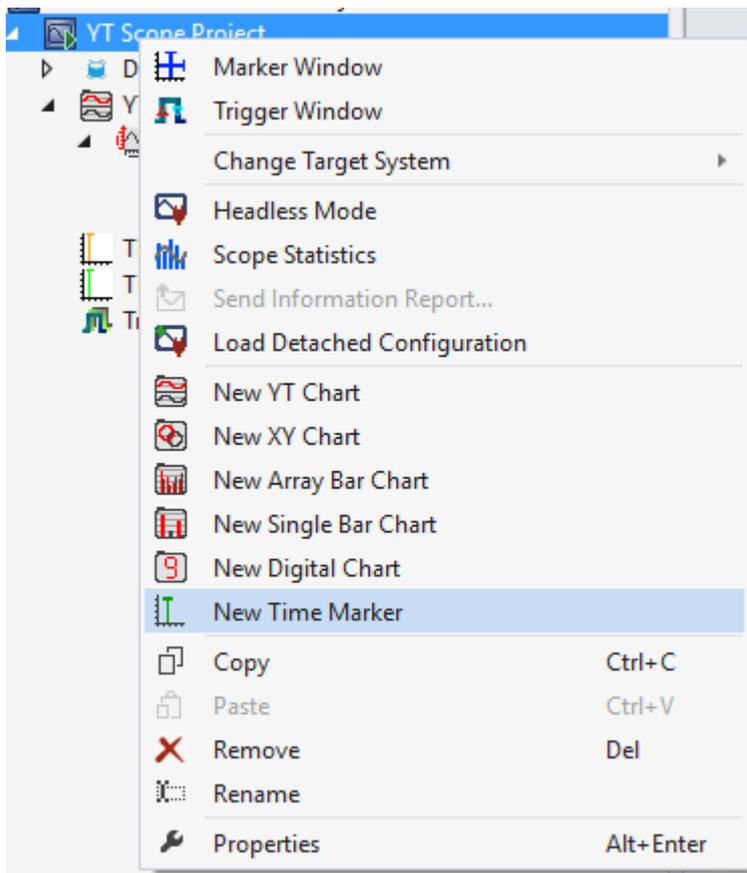
Bei einem Klick auf den Marker erscheint ein Tooltip, welcher neben dem Namen die Position ausgibt.

Wenn der Marker auf einer Zeitachse (YT-Chart) oder einer Indexachse (ArrayBar-Chart und SingleBar-Chart) hinzugefügt wurde, erscheinen die Werte der Channels in dem Tooltip.

Die Werte der verschiedenen Marker können im Marker-Window angesehen werden und mit anderen Markern verglichen werden.

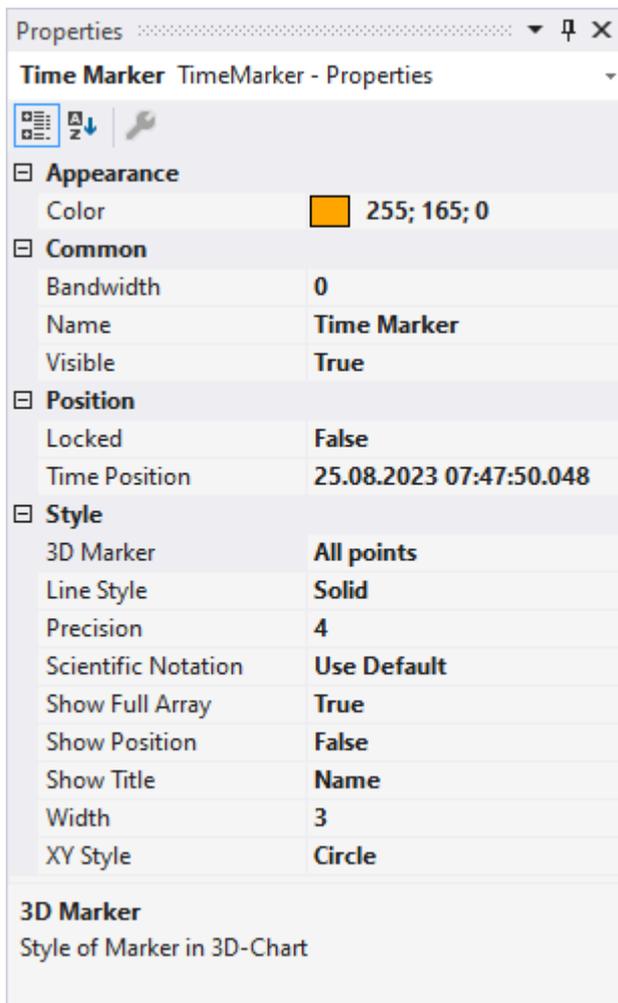


Ein Marker wird über das Kontextmenü eines Projekts, eines Charts oder einer Achsen Gruppe hinzugefügt:



Des Weiteren kann ein Marker auch über das Kontextmenü im Chart auf einem Datenpunkt angelegt werden.

Hier werden alle Eigenschaften eines Markers erläutert:



Appearance

Color	Farbe eines Markers.
-------	----------------------

Common

Bandwidth	Breite des Rechtecks hinter einem Marker. Angabe gibt die Breite vom Marker bis zur Kante des Rechtecks an. Der Wert der Angabe ist identisch zur Eingabe der Position.
Name	Der Name des Markers ist derselbe, welcher auch im Projektbaum angezeigt wird und je nach Einstellung bei der „Show Title“-Einstellung kann dieser Wert auch in dem Textfeld oberhalb des Charts angezeigt werden.
Visible	Einstellung, ob der Marker aktuell sichtbar oder unsichtbar sein soll.

Position

Bind Axisvalue (nur bei Zeitmarkern unter einem Chart oder Achsengruppe)	Steht dieser Wert auf ‚false‘ kann bei der Einstellung „Position“ ein prozentualer Wert eingegeben werden. Somit wird der Marker immer im aktuellen Chart angezeigt und der Zeitpunkt lässt sich wie folgt berechnen: Chartposition + Display Breite * Markerposition Wenn der Marker einen festen Zeitpunkt haben soll, muss dieser Wert auf ‚true‘ gestellt werden. Dann kann bei der Position ein absoluter Zeitstempel eingestellt werden.
Locked	Wenn Locked auf false gestellt ist, lässt sich der Marker mit der Maus frei im Chart verschieben.
Position	Position eines Cursors. Bei Value und Index Achsen wird hier der absolute Wert der Achse eingetragen und bei Zeitachsen der prozentuale Wert oder absolute Zeitstempel.

Style

3D Marker (nur bei Markern unterhalb des Projekts oder eines 3D Charts)	Die Darstellung eines Markers innerhalb eines 3D Charts setzt sich aus 5 Komponenten zusammen, welche frei miteinander kombiniert werden können: <ul style="list-style-type: none"> • Highlight data point – der Marker zeichnet hierbei einen Punkt um die Datenpunkte, welche zu dem aktuellen Zeitpunkt gehören • Show grid point – auf den Achsenflächen werden Punkte gezeichnet • Show axis point – es wird eine Markierung auf den Wertachsen hinzugefügt • Show line on grid – zwischen den Punkten auf der Achse und auf der Achsenfläche wird eine Linie gezeichnet • Show line to grid – zwischen den Punkten in dem Kanal und auf der Achsenfläche wird eine Linie gezeichnet
Line Style	Mit dieser Einstellung kann der Linientyp des Markers eingestellt werden.
Precision	Genauigkeit der Anzeigewerte.
Scientific Notation	Gibt an, ob der Wert in der wissenschaftlichen Schreibweise im Tool Tip und Marker Window angezeigt wird, oder nicht. <ul style="list-style-type: none"> • True – die wissenschaftliche Schreibweise wird verwendet • False – die wissenschaftliche Schreibweise wird nicht verwendet • Use Default – die aktuelle Einstellung der Default-Settings wird übernommen
Show Full Array (nur bei Zeitmarkern)	Gibt an, ob im Tool Tip und Marker Window von einem Array alle Werte oder nur ein spezifischer Wert angezeigt wird. Soll nur ein spezifischer Wert angegeben werden, kann neben der Zeitposition noch eine Position angegeben werden.
Show Position	Wenn dies gewählt ist, wird die Position ebenfalls in dem Marker-Label angezeigt.
Show Title	Mit dieser Einstellung kann konfiguriert werden, welcher Text oberhalb des Charts im Marker angezeigt wird. <ul style="list-style-type: none"> • Hide – es wird kein Text angezeigt • Name – der Name des Markers wird angezeigt (der gleiche wie im Projektbaum) • Custom – der Text von der Einstellung ‚Title‘ wird angezeigt
Title	Gibt den Text an, welcher im Marker angezeigt werden kann.
Width	Gibt die Breite der Marker Linie in Pixel an.
XY Style (nur bei Markern unterhalb des Projekts oder eines XY Charts)	Die Darstellung eines Markers innerhalb eines XY Charts kann unterschiedlich konfiguriert werden: <ul style="list-style-type: none"> • Circle – die Datenpunkte, welche zu dem ausgewählten Zeitpunkt gehören, werden umrandet • Cross - die Datenpunkte, welche zu dem ausgewählten Zeitpunkt gehören, werden mit einem Kreuz gekennzeichnet • Marker – zwischen der Achse und dem Datenpunkt wird eine Linie gezeichnet • Fill – der Kreis oder das Kreuz können ausgefüllt werden und oder auch in der Mitte frei gelassen werden, um den Datenpunkt nicht zu überzeichnen

Marker Window

Im Marker Window können Kanalwerte von den Zeitpunkten von Markern oder Trigger Ereignissen (Zeitgeber) ausgegeben werden und mit anderen Zeitgeberwerten verglichen werden. Ein Marker Window bezieht sich immer auf das im Solution Explorer ausgewählte Projekt.

The screenshot shows the 'Marker Window' interface. At the top, there is a menu bar with 'New Autofill Table'. Below it is a toolbar with various icons. The main area contains a table with the following data:

Select Marker	Position	fStairs	fCosine	fStairs	fCosine
Time Marker	35,620:000 s	3	4,9471	-1,9471	
Time Marker (1)	38,424:320 s	0	3,3198	-3,3198	
Time Marker	-02,804:320 s	3	1,6273	-0,3198	

Das Marker Window besteht aus einer Menüleiste und einer beliebigen Anzahl von Tabellen. Die Tabellen können frei angelegt und auch wieder gelöscht werden.

In der Menüleiste am oberen Rand des Marker Windows gibt es folgende Buttons:

- Kopieren: Kopiert alle Werte des Marker Windows in die Zwischenablage, damit die Werte in ein anderes Programm eingefügt werden können.
- Tabelle hinzufügen: Fügt eine neue Tabelle hinzu.
- Tabelle löschen: Löscht die selektierte Tabelle.
- Neben den Buttons befindet sich noch eine Auswahlbox, in der alle in der Konfiguration befindlichen Charts aufgelistet sind. Wenn dort ein Chart ausgewählt wird, wird eine automatische Tabelle erzeugt, die alle Marker und Channels beinhaltet, welche sich auf das Chart beziehen.

Unter der Menüleiste werden alle Tabellen untereinander abgebildet. In einer Tabelle lassen sich die Werte der verschiedenen Channels an den verschiedenen Zeitpunkten der Zeitgebern angezeigt werden.

Bei den Zeilen und Spalten gibt es zwei unterschiedliche Möglichkeiten.

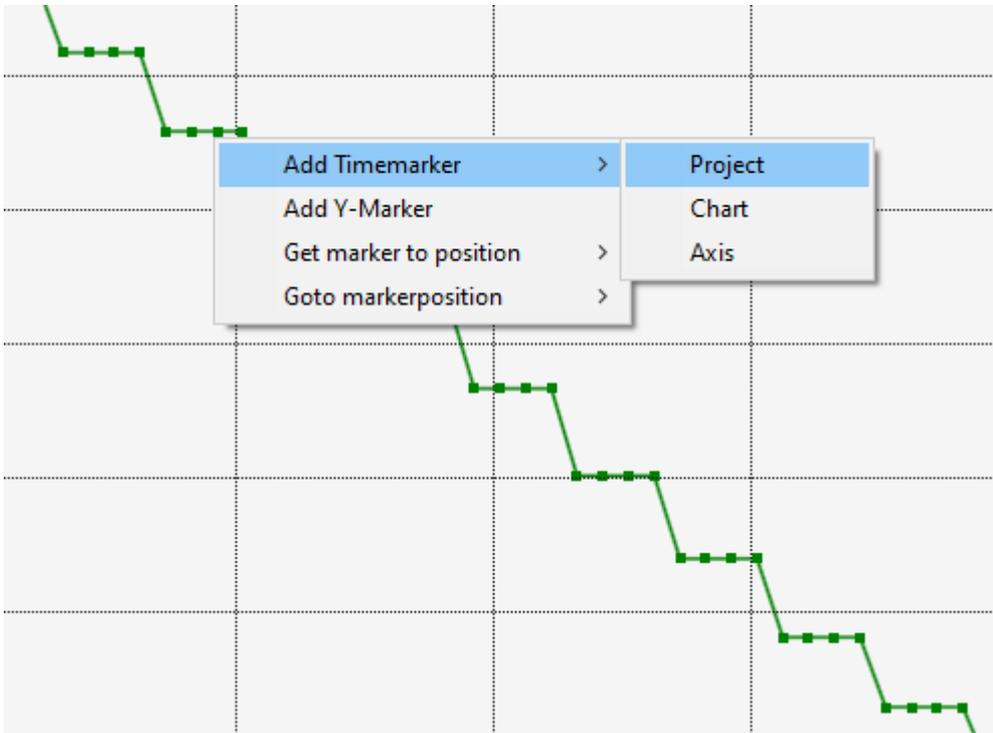
1. Möglichkeit: Auswahl von einem Zeitgeber / Channels, dann wird lediglich der Wert von einem Zeitpunkt / einem Channel ausgegeben.
2. Möglichkeit: Auswahl von zwei Zeitgebern / Channels, in dem Fall wird eine Differenz der Werte berechnet.
Wählen Sie zwei Zeitgeber und zwei Channels aus, wird die Differenz vom 1. Channel zum 1. Zeitpunkt (Position) und vom 2. Channel zum 2. Zeitpunkt (Position) berechnet.

Zur Konfiguration der Tabelle stehen folgende Buttons zur Verfügung:

- Kopie: Kopiert die Werte der Tabelle.
- Zeile Hinzufügen: Fügt eine Zeile hinzu mit einer einfachen Auswahlmöglichkeit.
- Differenzzeile Hinzufügen: Fügt eine Zeile hinzu mit einer doppelten Auswahlmöglichkeit für eine Differenz.
- Spalte Hinzufügen: Fügt eine Spalte hinzu mit einer einfachen Auswahlmöglichkeit.
- Differenzspalte Hinzufügen: Fügt eine Spalte hinzu mit einer doppelten Auswahlmöglichkeit für eine Differenz.
- Orientierung drehen: Mit dem Button zur Einstellung der Orientierung kann festgelegt werden, ob die Zeitgeber oder Channels in Spalten oder in Zeilen stehen.
- Farbige Markierung: Um Marker und Channels nicht nur anhand der Namen zuordnen zu können, können vor dem Namen noch kleine Striche angezeigt werden, welche die gleiche Farbe haben, wie die zugehörigen Elemente.
- Farbige Zahlen: Die Daten können in der Tabelle in den gleichen Farben gezeichnet werden, wie die Farbe des zugehörigen Zeitgebers.
- Hex-Darstellung: Die Werte werden in Hexadezimaldarstellung angezeigt.
- Absolute Zeit: Die Zeit wird als absolute Zeit angezeigt.
- Unit: Die Units der Channels werden mit in der Tabelle angezeigt.
- Scientific Notation: Wenn bei den Markern die Scientific Notation auf 'default' steht, kann mit dieser Einstellung der Wert für die Anzeige im Marker Window überschrieben werden.

Wenn die Einstellung ‚Components Highlight‘ in den [Optionen \[► 322\]](#) aktiv ist, können mit einem Klick auf eine Zelle die dazugehörigen Kanäle und die dazugehörigen Marker im Diagramm hervorgehoben werden. Steht der Wert auf ‚Enabled‘ reicht hierbei ein Einfaches auswählen der Zelle aus. Steht die Option auf ‚DoubleClick‘ muss eine Zelle mit einem Doppelklick ausgewählt werden.

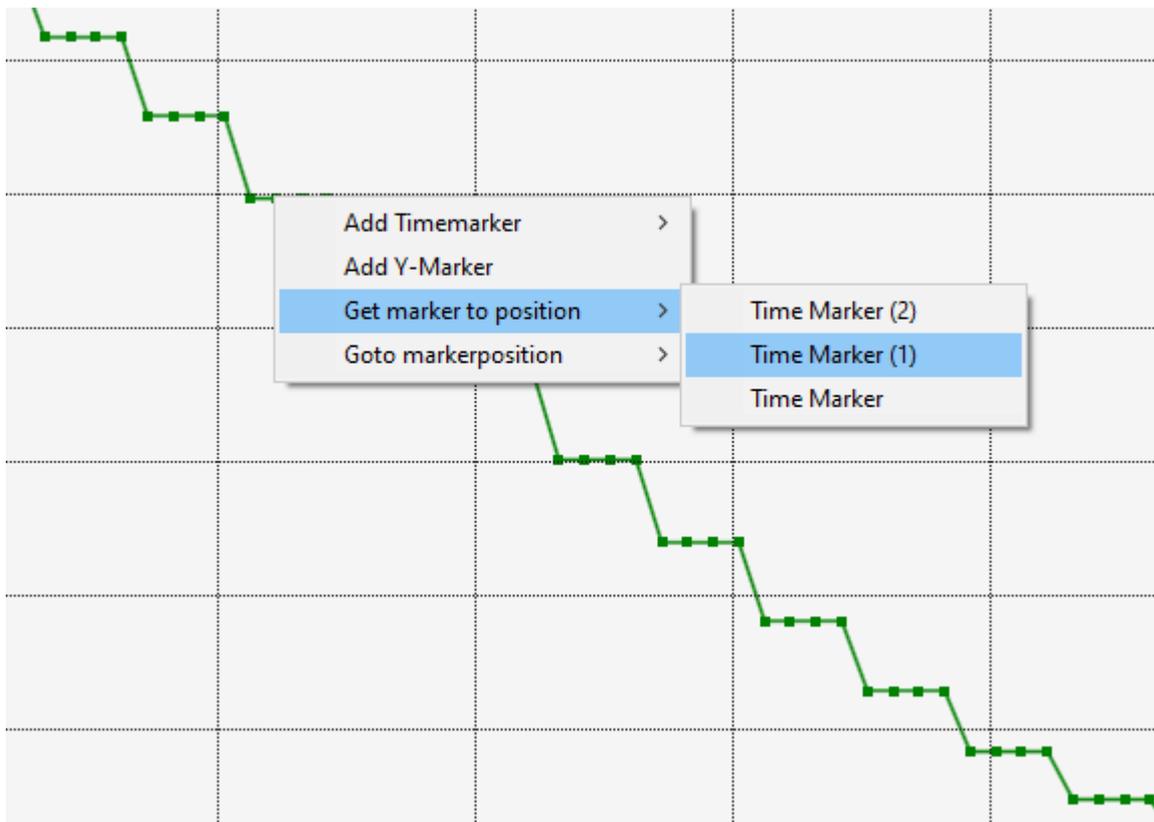
Über das Kontextmenü eines Datenpunktes im Chart lassen sich neue Marker erzeugen, Marker verschieben oder mit dem Chart zu dem Marker springen.



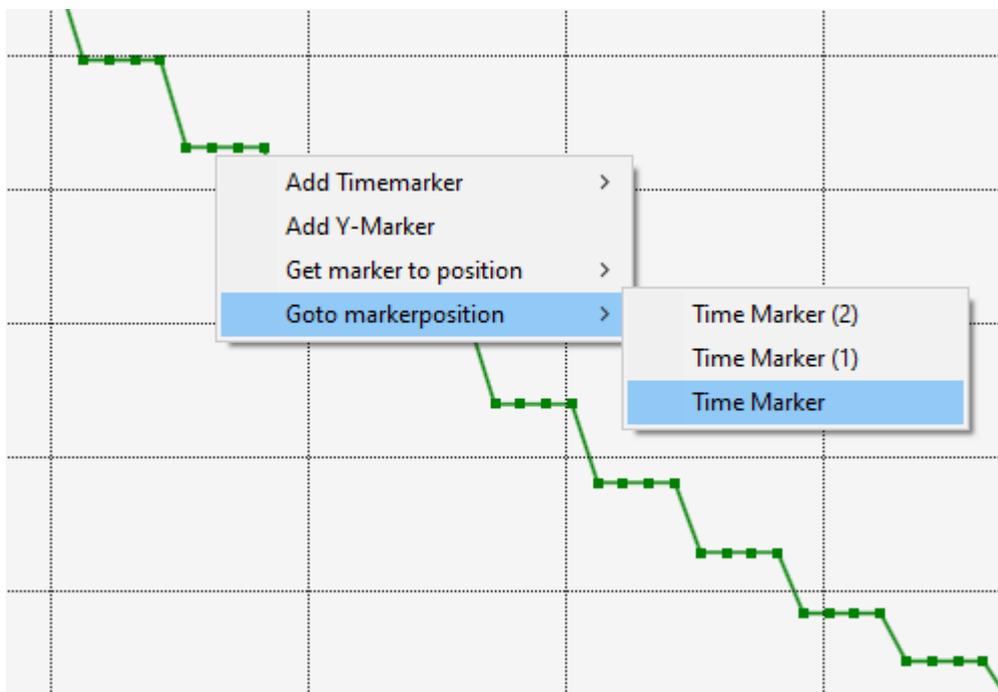
Für die verschiedenen Marker gibt es in dem Kontextmenü verschiedene Einträge zum Hinzufügen der Marker.

Zuerst kann mit **Add Timemarker** ein Zeitmarker an der Stelle des angeklickten Datenpunktes hinzugefügt werden. Da Zeitmarker unter dem Projekt, dem Chart und der Achse hinzugefügt werden können, kann dies auch an dieser Stelle in dem Untermenü ausgewählt werden.

In dem Screenshot ist ein YT- Chart dargestellt. Daher lassen sich dort Zeitmarker und Y-Marker hinzufügen. Der Y-Marker wird in der Achsengruppe hinzugefügt, in welcher auch der Kanal ist. Bei Charts, welche einen X-Marker anbieten, ist dies vergleichbar. Es können außerdem noch Indexmarker erzeugt und angefügt werden.

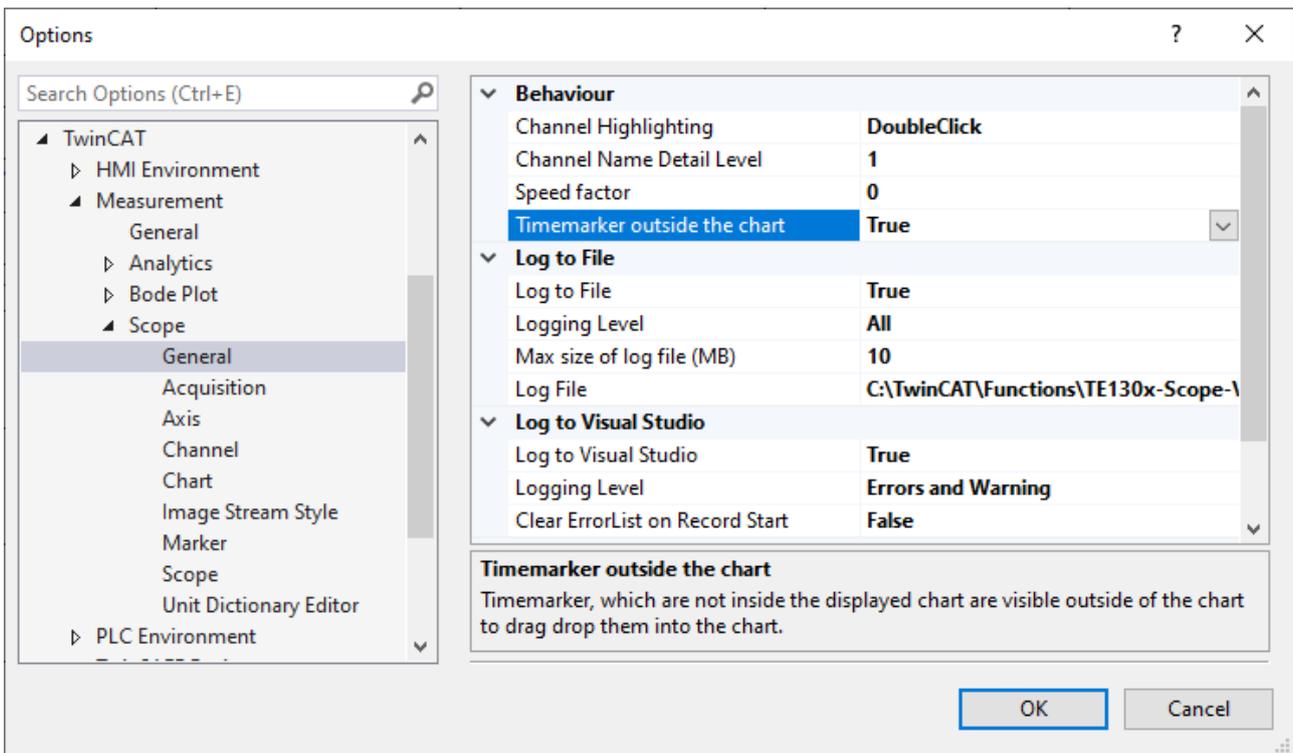


Mit dem Menüeintrag **Get marker to position** kann ein Marker, welcher bereits in dem Projekt existiert an die Position des Datenpunktes verschoben werden. Hierbei lassen sich alle Marker auswählen, welche in Verbindung zu dem ausgewählten Kanal stehen. Somit fallen beispielsweise Marker aus anderen Charts heraus. Die auswählbaren Marker dürfen nicht gelockt sein.

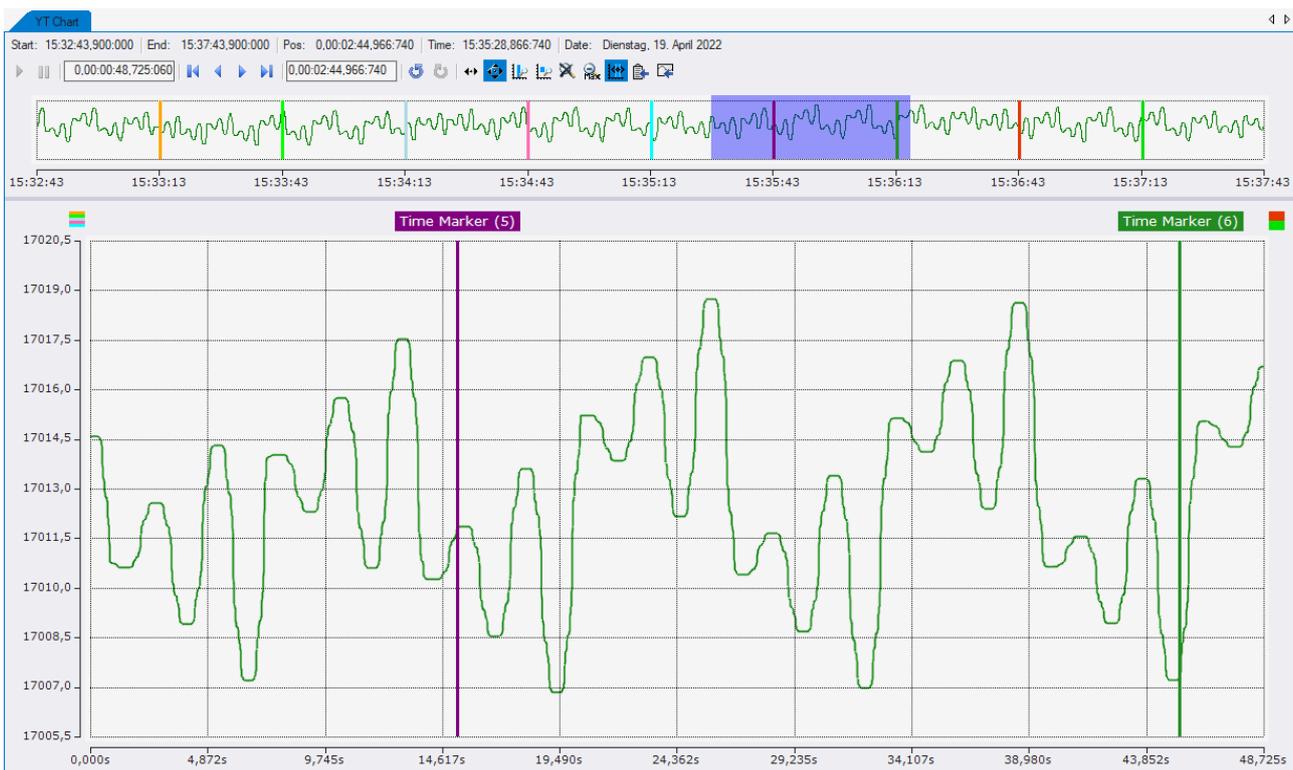


Mit einer Auswahl eines Markers in dem Untermenü von dem Eintrag **Goto markerposition** kann das Chart zu dem ausgewählten Marker verschoben werden. Auch hier werden nur die Marker angezeigt, welche in Verbindung mit dem ausgewählten Kanal stehen.

Liegen Zeitmarker außerhalb des aktuell sichtbaren Zeitbereichs sind diese nicht sichtbar. Mit der Einstellung **Timemarker outside the chart** können die Marker dennoch angezeigt werden.



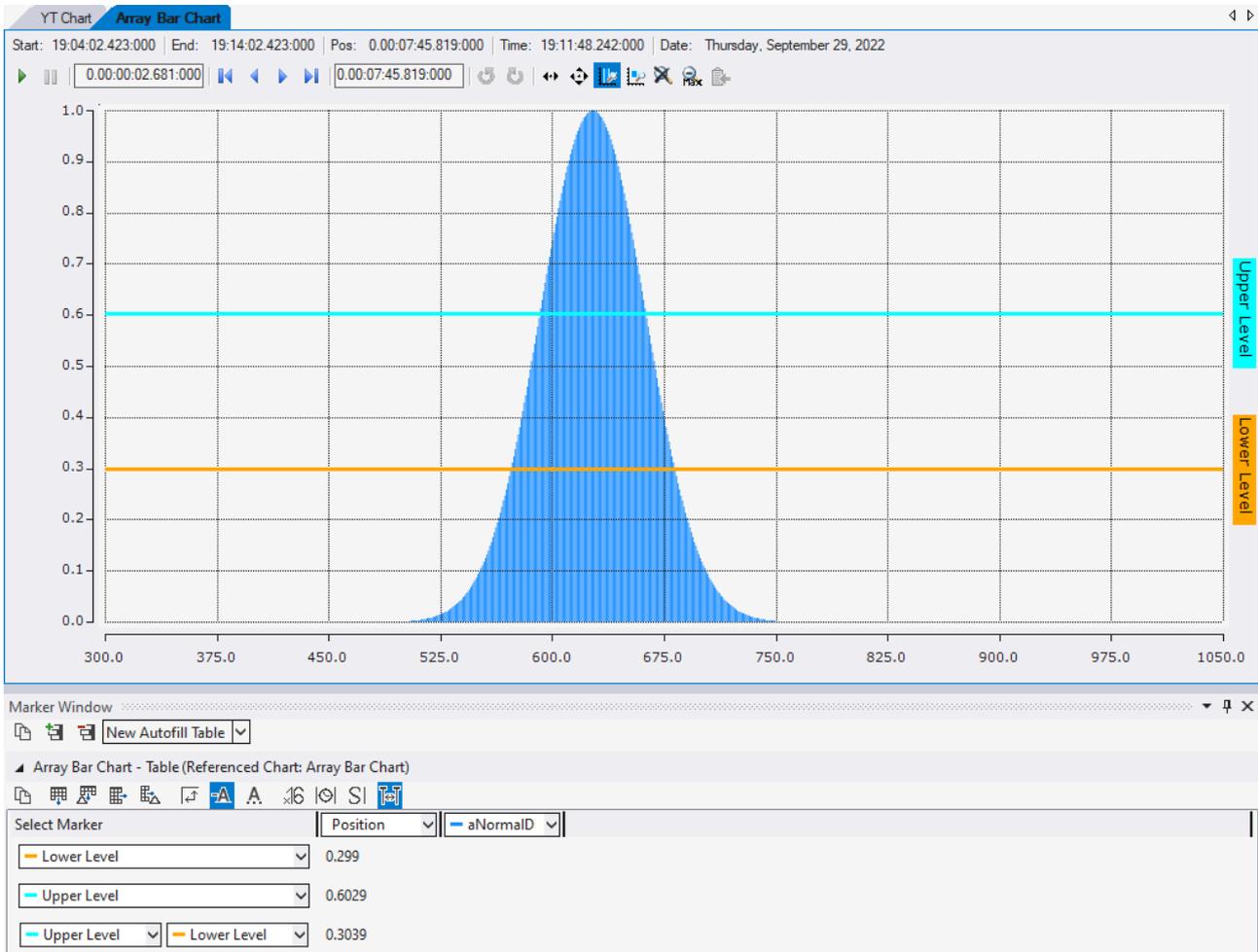
Wird die Einstellung auf **True** gestellt, werden die Marker, welche außerhalb des Zeitbereichs liegen rechts und links von den Daten angezeigt.



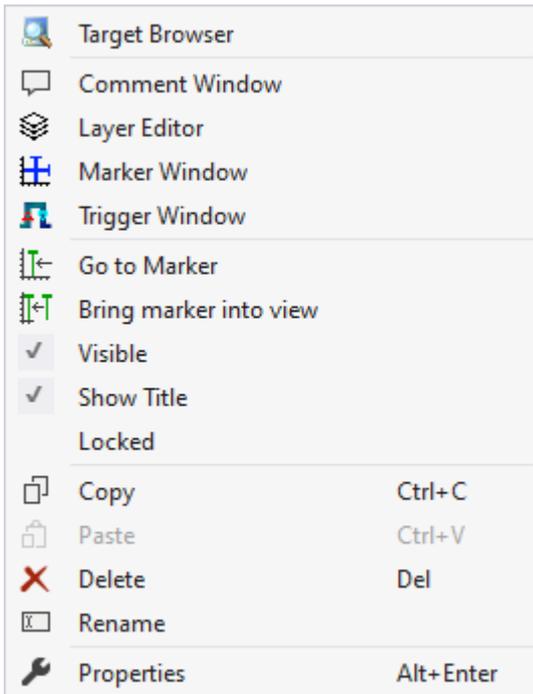
In dem Screenshot ist der Fall zu sehen, dass fünf Marker vor der aktuellen Chartposition liegen und zwei Marker hinter dem sichtbaren Bereich liegen. Die fünf früheren Marker werden nun oben links, über der Y-Achse, angezeigt und die zwei späteren Marker werden oben rechts angezeigt. Wenn die Marker nicht gelockt sind, kann von dort der Marker mit Drag and Drop in den zeitlich aktuellen Bereich gezogen werden. Mit einem Klick auf die Marker, welche außerhalb vom Chart liegen, kann zu der aktuellen Markerposition gesprungen werden.

Besondere Marker-Funktionen für Array Bar Charts

In Array Bar Charts können zusätzlich zu den X-Achsen-Markern auch Y-Achsen-Marker angelegt werden. Diese können über den Achsenknoten im Array Bar Chart durch das Kontextmenu im Solution Explorer hinzugefügt werden. Es stehen weitgehend die gleichen Funktionen und Eigenschaften wie bei den anderen Markern zur Verfügung. Ein Klick auf den Y-Marker im Chart oder im Solution Explorer zeigt die entsprechenden Eigenschaften im Eigenschafts-Fenster.



Kontextmenü



Die ersten beiden Gruppen beinhalten die Funktionalitäten, um verschiedene Tool Windows zu öffnen. Hierunter zählen zuerst der [Target Browser \[▶ 172\]](#), das Kommentar Fenster („Comment Window“), der [Ebenen Editor \[▶ 217\]](#) („Layer Editor“), das [Marker Fenster \[▶ 157\]](#) („Marker Window“) und zuletzt das [Trigger Fenster \[▶ 110\]](#) („Trigger Window“).

In der dritten Gruppe können Properties des Markers bearbeitet werden.

„Go to Marker“

Handelt es sich bei dem Marker um einen Zeitmarker, kann die Zeitposition eines Charts mit diesem Menüeintrag zu dem Marker verschoben werden. Wird diese Funktion auf einen Projektmarker angewendet, werden alle Charts zu dem Zeitpunkt verschoben.

„Bring marker into view“

Mit dieser Funktion können Marker in den sichtbaren Bereich eines Charts verschoben werden, indem die Zeitposition neu gesetzt wird. Hierbei wird der Marker mittig in dem aktuell sichtbaren Bereich positioniert. Dies funktioniert nur bei Zeitmarkern, welche an einer Achse verbunden sind. Jenachdem an welcher Stelle diese in der Projekthierarchie liegen gibt es eine Fallunterscheidung bei den Menüeinträgen:

- Der Marker liegt unterhalb eines Charts oder unterhalb einer Achse:
Mit dieser Funktion bekommt der Marker die neue Position auf Basis der Position des darüber liegenden Charts.
- Der Marker liegt unterhalb des Projekts:
Wenn der Marker unterhalb des Projekts liegt muss bei dieser Funktion in einem Untermenü ein Chart ausgewählt werden, in welches der Marker positioniert werden soll.

„Visible“

Ist dieser Eintrag aktiv, wird der Haken am linken Rand und der Marker im Chart angezeigt. Wird der Eintrag deaktiviert, wird der Marker nicht im Chart angezeigt.

„Show Title“

Wenn der Eintrag aktiv ist, wird außerhalb des Charts ein Textfeld angezeigt, in welchem der Name des Markers angezeigt wird.

„Locked“

Um den Marker nicht mehr mit der Maus im Chart frei bewegen zu können, kann dieser Eintrag aktiviert werden. Dann wird der Marker weiterhin im Chart angezeigt, ist aber nicht mehr mit der Maus zu verschieben.

In den letzten zwei Gruppen lassen sich diverse Standardfunktionalitäten finden.

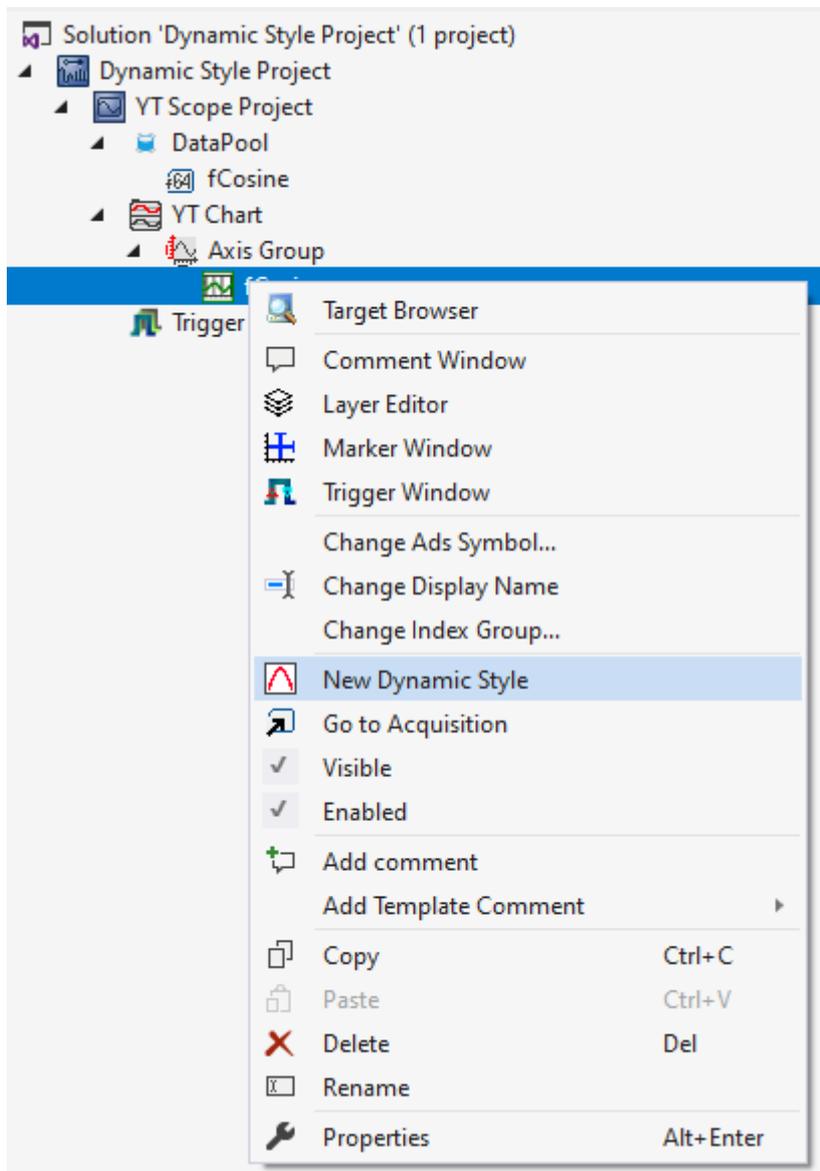
Der ausgewählte Knoten kann kopiert („Copy“), gelöscht („Remove“), umbenannt („Rename“) oder unter ihm eingefügt („Paste“) werden. Außerdem kann auch das Eigenschaften-Fenster von Visual Studio für eine weitere Parametrisierung („Properties“) geöffnet werden.

5.1.6 Dynamic Style

Mit Hilfe von Dynamic Styles kann das Aussehen eines Kanals unter Verwendung einer zusätzlichen Datenreihe Abschnittsweise angepasst werden. So können Abschnitte des Graphen in einer anderen Farbe, gestrichelt, unsichtbar, oder dicker dargestellt werden.

Es können beliebig viele Dynamic Styles an einen Graphen angehängt werden. Jeder Dynamic Style führt dabei eine Änderung einer Eigenschaft des Graphen durch (z. B. Farbe auf Rot ändern). Unterhalb jedes Dynamic Styles muss mindestens eine Condition liegen, welche bestimmt, ob diese Aktion beim aktuellen Datenwert ausgeführt wird. Es sind auch mehrere Conditions möglich, welche dann mit „und“ oder „oder“ verknüpft werden.

Ein Dynamic Style wird über das Kontextmenü des Kanals hinzugefügt.

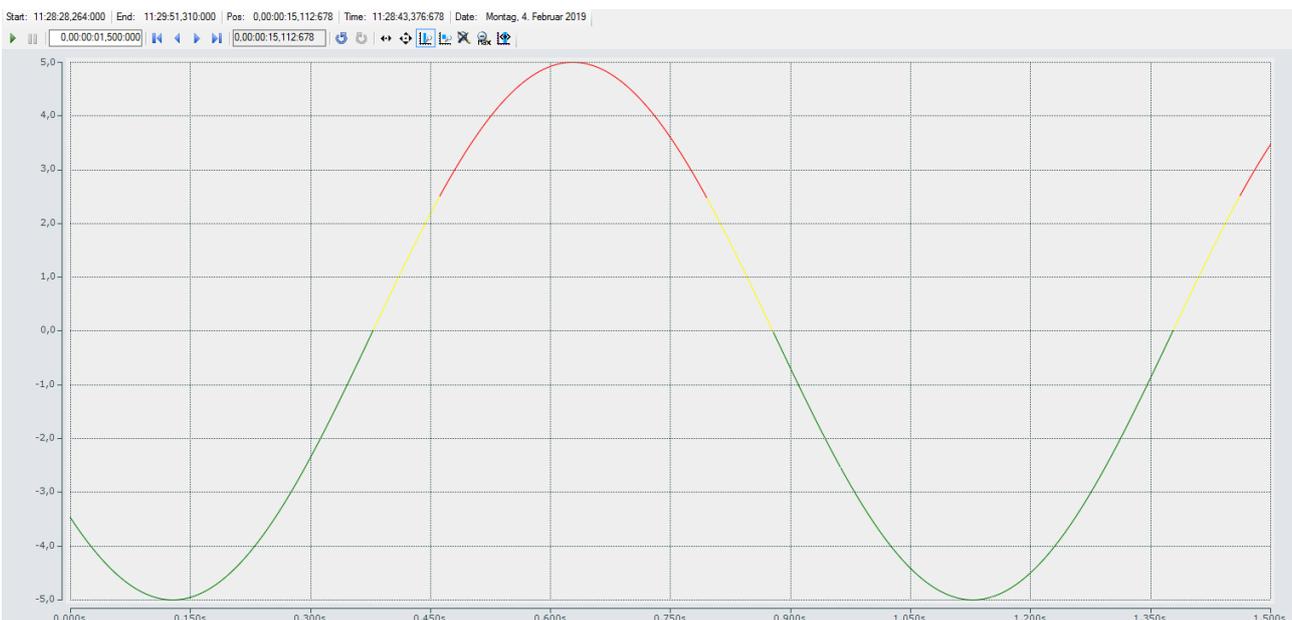


Enthält ein Kanal mindestens einen Dynamic Style, so wird im Eigenschaftsfenster des Kanals ein neuer Eintrag „Acquisition“ in der Gruppe „Dynamic Style“ angezeigt. Hier kann die Datenreihe für alle Dynamic Styles festgelegt werden. Diese muss vom gleichen Zielsystem aufgezeichnet werden und mit der gleichen Abtastrate abgetastet werden, wie die restlichen Datenreihen des Kanals.

Properties

Channel (Variables.fSine) TwinCAT.Measurement.BaseNodeProperties

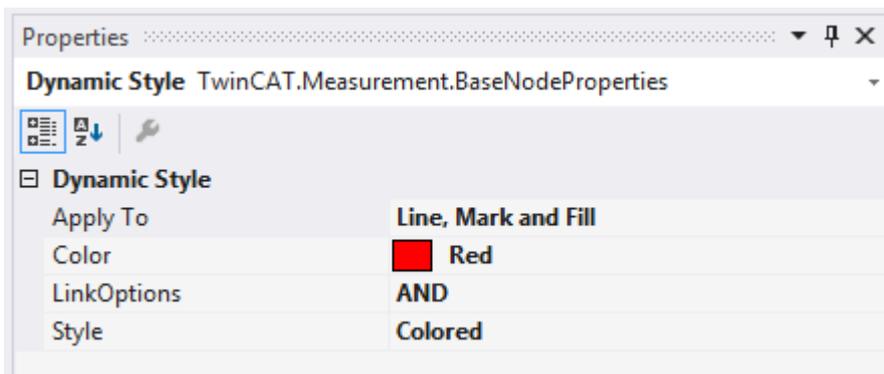
- Common**
 - Enabled: True
 - Visible: True
- Dynamic Style**
 - Acquisition: Acquisition: Variables.fPeak
- Line**
 - Antialias: True
 - Fill Color: Green
 - Fill Mode: None
 - Graph Type: Extended
 - Line Color: Green
 - Line Width: 1
- Marks**
 - MarkColor: Green
 - MarkSize: 2
 - MarkState: Auto
- Min/Max**
 - Show Max: False
 - Show Min: False



Dynamic Styles können nicht nur auf Kanäle in YT Charts, sondern auch auf Kanäle in XY Charts angewendet werden. So ergeben sich sehr viele Anwendungsmöglichkeiten. Auch im Bereich Motion für die Darstellung von Konturen oder um simple Alarmzustände darzustellen.

5.1.6.1 Dynamic-Style-Eigenschaften

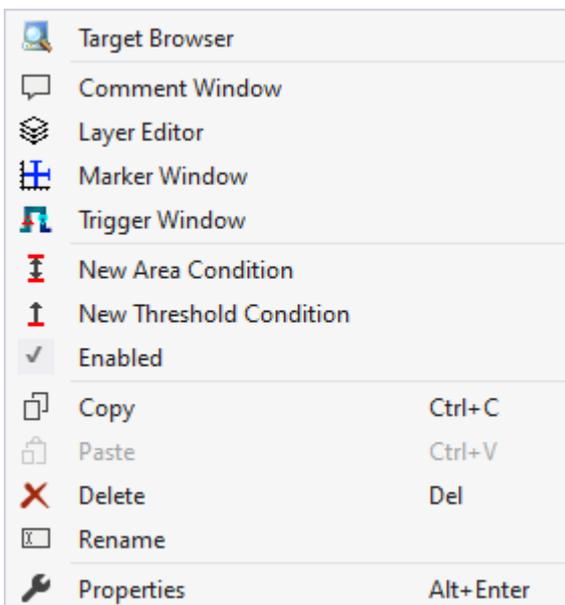
Hier können alle dem Dynamic Style zugeordneten Einstellungen vorgenommen werden.



Apply To	Legt fest, welche(s) Teil(e) des Graphen vom Dynamic Style geändert werden. (Linie, Marker und/oder Füllfläche)
Color	Legt die Farbe fest, welche beim Farbwechsel verwendet wird. (Nur sichtbar, wenn Style auf „Colored“ steht).
LinkOption	Gibt an wie die verschiedenen Condition unterhalb des Dynamic Styles verknüpft werden sollen („und“ oder „oder“)
Style	Gibt an wie der Dynamic Style den Graphen beeinflussen soll: <ul style="list-style-type: none"> • Normal → keine Änderung • Bold → dick • Dashed → gestrichelt • Colored → andere Farbe • Invisible → unsichtbar

5.1.6.2 Dynamic-Style-Condition

Im TwinCAT 3 Scope gibt es 2 verschiedene Conditions. Zum einen die Threshold-Condition, welche prüft ob ein Wert oberhalb oder unterhalb einer Grenze liegt. Zum anderen die Area-Condition, welche prüft ob ein Wert innerhalb eines Bereiches liegt. Die Conditions können über das Kontextmenü des Dynamic Styles hinzugefügt werden:



Threshold-Condition

Eine Threshold-Condition hat folgende Eigenschaften:

Enabled	Aktiviert diese Condition
Threshold	Stellt den Grenzwert der Umschaltung ein
Operator	Gibt den Vergleichsoperator zwischen Grenzwert und Vergleichswert an (kleiner, kleiner/gleich, größer/gleich, oder größer)

Area-Condition

Eine Area-Condition hat folgende Eigenschaften:

Enabled	Aktiviert diese Condition
Lower Limit	Die untere Grenze des zu prüfenden Bereichs
Lower Operator	Vergleichsoperator für die untere Grenze (größer oder größer/gleich)
Upper Limit	Die obere Grenze des zu prüfenden Bereichs
Upper Operator	Vergleichsoperator für die obere Grenze (kleiner oder kleiner/gleich)

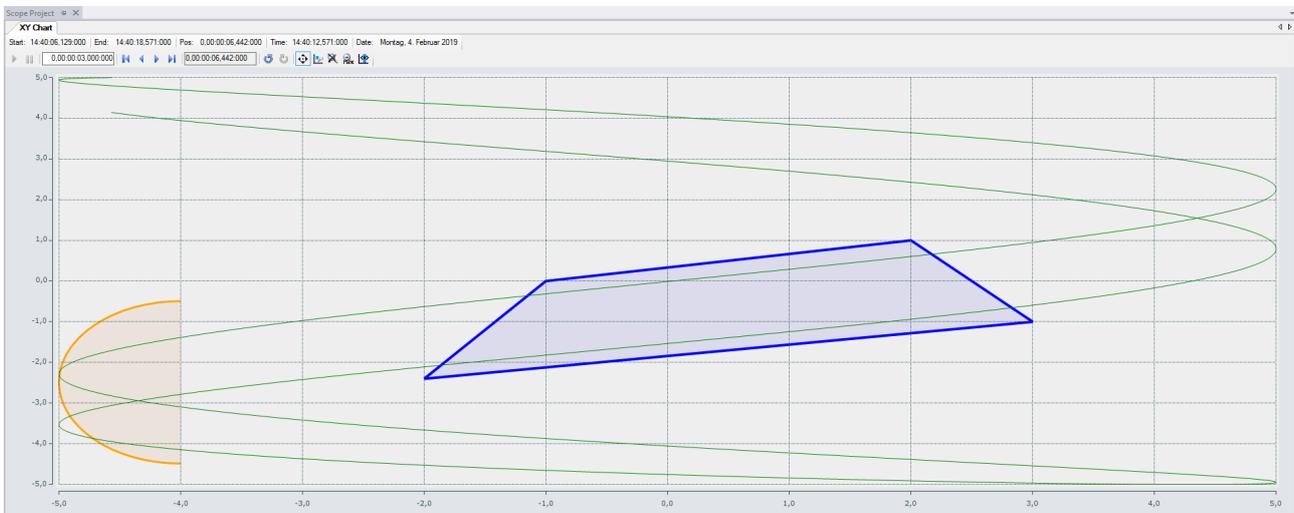
5.1.7 Shapes

Die Shapes bilden eine neue Untergruppe der Graph Elemente. Sie werden unter der Achsengruppe in einem XY Chart angelegt.

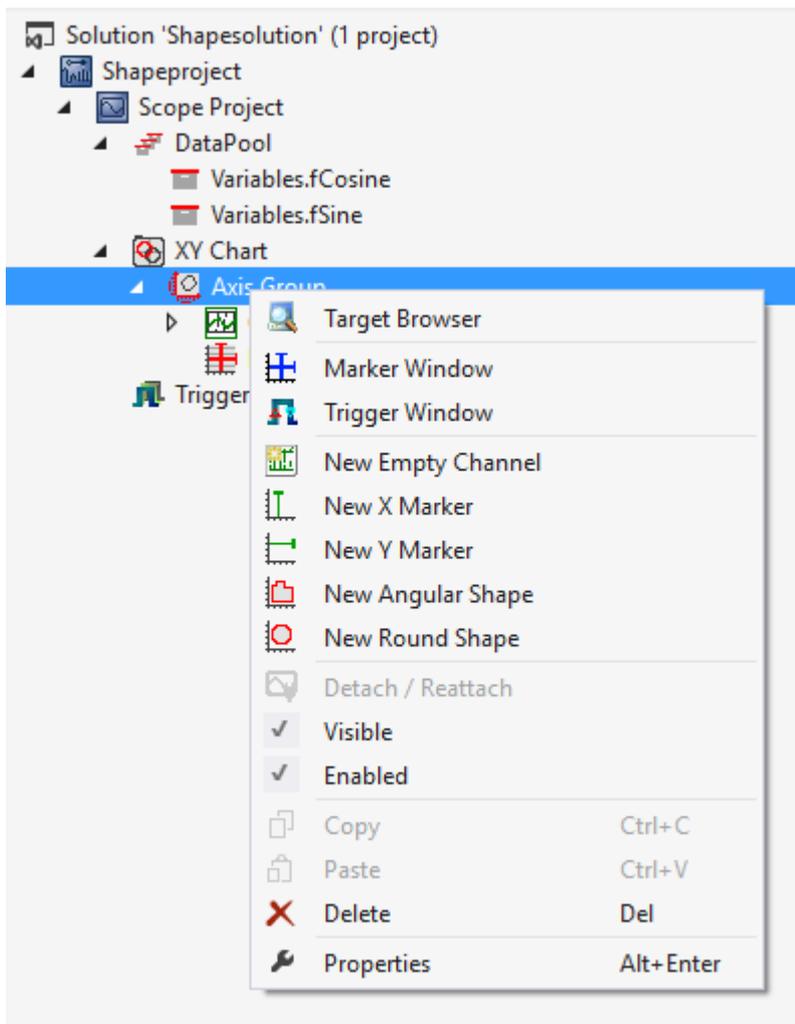
Es gibt zwei Arten der Shapes:

- Angular Shapes (Eckige Shapes, welche über Koordinaten definiert werden)
- Round Shapes (Runde Shapes, welche über einen Mittelpunkt und zwei Radien definiert werden)

Ab Version 3.4.3146.0 ist es sogar möglich das sich die Shapes innerhalb des XY Plots bewegen. Dafür können Offset und Skalierungsfaktor oder alternativ die einzelnen signifikanten Punkte der Shapes mit Variablen aus dem Daten-Pool beschaltet werden.



Ein Shape wird über das Kontextmenü einer Achsengruppe hinzugefügt:



5.1.7.1 Angular Shape-Eigenschaften

Hier werden alle Eigenschaften eines Angular Shapes erläutert.

Properties AngularShape - Properties

Common

Name	Angular Shape
------	---------------

Shape Definition

Closed Shape	True
Offset (X)	5
Offset (Y)	0,328
Points	(0 0); (1 0); (1 1)
Scalefactor (X)	1
Scalefactor (Y)	1

Shape Definition (Dynamic)

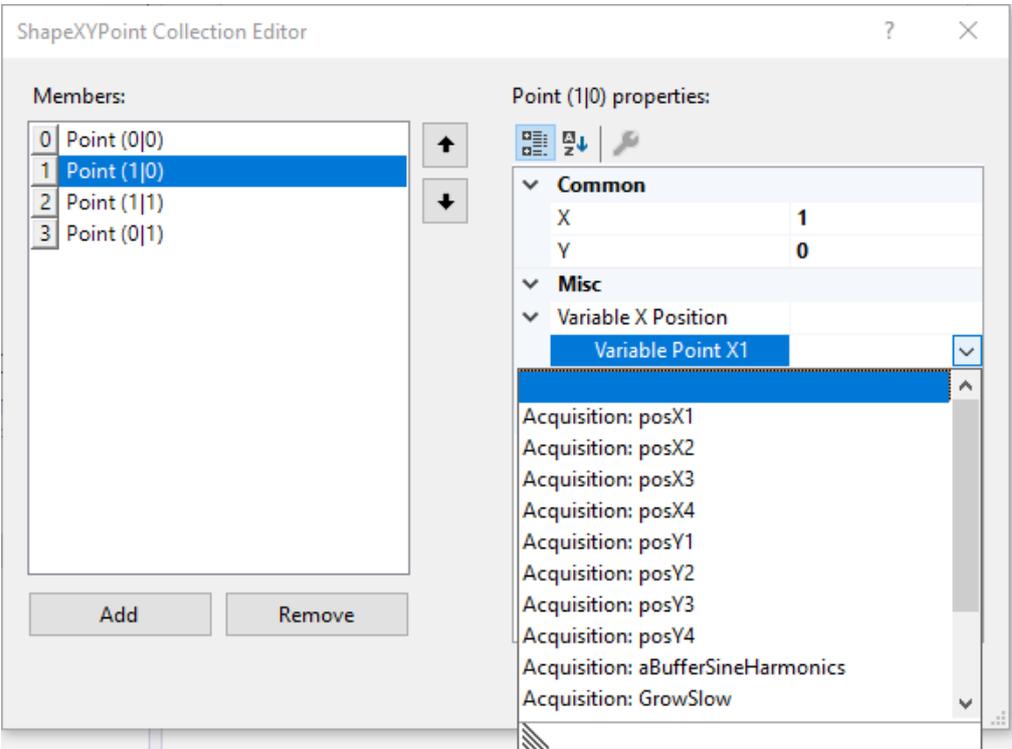
Dynamic Offset (X)	AcqInterpreter: X: fMaxX
Dynamic Offset (Y)	AcqInterpreter: Y: fMaxY
Dynamic Scalefactor (X)	
Dynamic Scalefactor (Y)	

Style

Color	 0; 128; 0
Fill Color	 50; 0; 128; 0
Fill Transparency	50
Fillmode	Disabled
Line Width	1
Visible	True

Closed Shape
Combines the last point with the first.

Shape Definition

Closed Shape	Wenn Closed Shape ausgewählt ist, wird der letzte Punkt wieder mit dem ersten Punkt verbunden.
Points	<p>Auflistung aller Punkte. (Notation: (x y);(x y)) Zur besseren Eingabe der Punkte kann ein Shape Point Editor geöffnet werden:</p>  <p>Im Dynamic Bereich können statt fester Koordinaten auch Variablen für die einzelnen Punkte definiert werden. Auch der gemischte Betrieb ist möglich.</p>
Offset (X)	Im Offsetfeld kann ein freier Offset zu den Koordinaten des Shapes in X-Richtung addiert werden.
Scalefactor (X)	Mit dem Scalefactor können die Punkte des Shapes in X-Richtung verändert werden.
Offset (Y)	Im Offsetfeld kann ein freier Offset zu den Koordinaten des Shapes in Y-Richtung addiert werden.
Scalefactor (Y)	Mit dem Scalefactor können die Punkte des Shapes in Y-Richtung verändert werden.

Shape Definition (dynamic)

Dynamic Offset (X)	Wähle eine Variable aus dem Daten-Pool oder einen interpretierten Kanal für eine dynamische Änderung des Offsets.
Dynamic Scalefactor (X)	Wähle eine Variable aus dem Daten-Pool oder einen interpretierten Kanal für eine dynamische Änderung des Skalierungsfaktors.
Dynamic Offset (Y)	Wähle eine Variable aus dem Daten-Pool oder einen interpretierten Kanal für eine dynamische Änderung des Offsets.
Dynamic Scalefactor (Y)	Wähle eine Variable aus dem Daten-Pool oder einen interpretierten Kanal für eine dynamische Änderung des Skalierungsfaktors.

Style

Fill Color	Farbe des Flächeninhalts.
Line Width	Breite der Kanten in Pixel.
Color	Farbe der Kante.
Fillmode	Die Füllfläche des Shapes beginnt immer beim ersten Punkt. Um eine korrekte Füllfläche zu erhalten, muss das Shape bezogen auf den Startpunkt konvex sein. Dies bedeutet, alle anderen Punkte des Shapes werden mit einer gerade Linie erreicht, ohne das Shape zu verlassen.

5.1.7.2 Round Shape-Eigenschaften

Hier werden alle Eigenschaften eines Round Shapes erläutert.

Round Shape RoundShape - Properties

- Common**
 - Name: Round Shape
- Shape Definition**
 - Aperture (°): 360
 - Center: (5 | 0,328)
 - Radius (X): 1
 - Radius (Y): 1
 - Start Degree (°): 0
- Shape Definition (Dynamic)**
 - Dynamic Aperture (°):
 - Dynamic Center (X): AcqInterpreter: X: fMaxX
 - Dynamic Center (Y): AcqInterpreter: Y: fMaxY
 - Dynamic Radius (X):
 - Dynamic Radius (Y):
 - Dynamic Start Degree (°):
- Style**
 - Color: 0; 0; 255
 - Fill Color: 50; 0; 0; 255
 - Fill Transparency: 50
 - Fillmode: Disabled
 - Line Width: 1
 - Visible: True

Center
Notation (x | y)

Shape Definition

Aperture	Der Öffnungswinkel gibt an, wie weit der Kreis gezeichnet wird.
Center	Mittelpunkt des Kreises.
Radius (X)	Radius des Kreises in X-Richtung.
Radius (Y)	Radius des Kreises in Y-Richtung.
Start Degree (°)	Startwinkel von welchem der Kreis gezeichnet wird.

Shape Definition (dynamic)

Dynamic Aperture (°)	Hier kann eine Variable verlinkt werden, die angibt wie weit das Objekt gezeichnet wird.
Dynamic Center (X)	Hier kann eine Variable verlinkt werden, mit der der Mittelpunkt des Objektes in X-Richtung vorgegeben werden kann.
Dynamic Center (Y)	Hier kann eine Variable verlinkt werden, mit der der Mittelpunkt des Objektes in Y-Richtung vorgegeben werden kann.
Dynamic Radius (X)	Hier kann eine Variable verlinkt werden, mit der der Radius des Objektes in X-Richtung verändert werden kann.
Dynamic Radius (Y)	Hier kann eine Variable verlinkt werden, mit der der Radius des Objektes in Y-Richtung verändert werden kann.
Dynamic Start Degree (°)	Hier kann eine Variable verlinkt werden, die den Start-Winkel des Objektes angibt.

Style

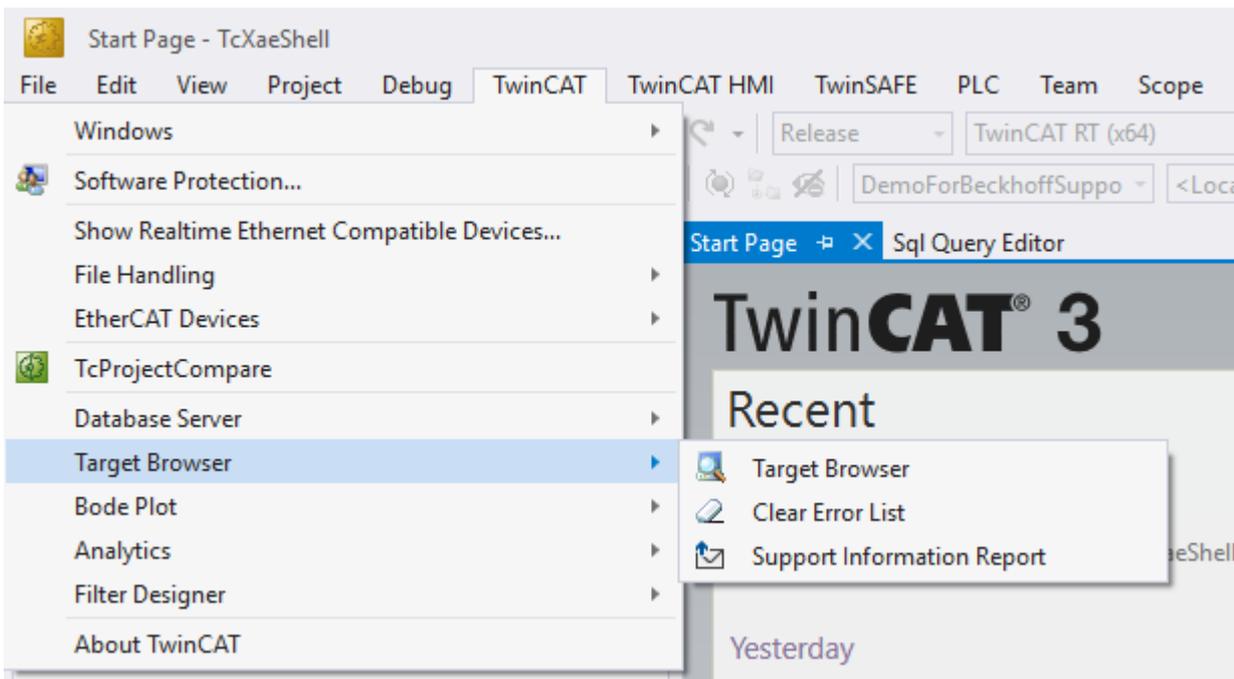
Fill Color	Farbe des Flächeninhalts.
Line Width	Breite der Kanten in Pixel.
Color	Farbe der Kante.
Fillmode	Die Füllfläche des Shapes beginnt immer beim ersten Punkt. Um eine korrekte Füllfläche zu erhalten, muss das Shape bezogen auf den Startpunkt konvex sein. Dies bedeutet, alle anderen Punkte des Shapes werden mit einer geraden Linie erreicht, ohne das Shape zu verlassen.

5.1.8 TwinCAT Target Browser

Der TwinCAT Target Browser ist die zentrale Datenverwaltungsschnittstelle im TwinCAT 3 Engineering. Er kann Daten von verschiedenen TwinCAT-Zielsystemen live über ADS bereitstellen oder auch auf historische Daten in Datenbanken zugreifen. Je nachdem welche TwinCAT 3 Functions auf einem Engineering-System installiert sind, wird die ADS-Standard-Extension des TwinCAT Target Browsers um weitere Extensions erweitert (siehe [Extensions \[► 173\]](#)).

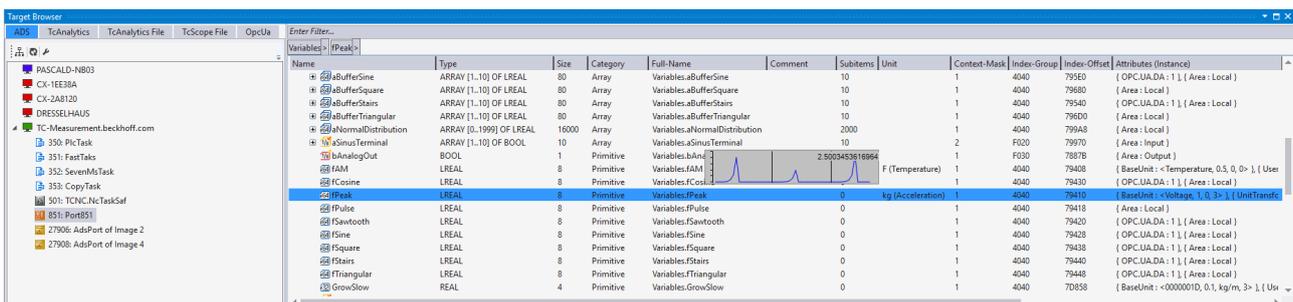
Aufruf Optionen

Der Target Browser über das Scope Menu im Visual Studio® aufrufbar. Aufgrund der immer größeren Verbreitung im TwinCAT System ist er auch über das TwinCAT Menü unter dem Eintrag **Target Browser** zu öffnen.



Darüber hinaus ist es möglich, dass die verschiedenen Tools, die den Target Browser verwenden, weitere Aufrufe zur Verfügung stellen. Beispielsweise machen dies einige Produkte über das Kontextmenü auf ihrem jeweiligen Projekt-Knoten.

Architektur



Der TwinCAT Target Browser ist innerhalb von Microsoft Visual Studio® ein Tool-Window, das in zwei Bereiche unterteilt ist. Auf der linken Seite („Specific Target Area“) werden die Zielsysteme angezeigt. Über die Tabs können Sie zwischen den verschiedenen Extensions umschalten. Auf der rechten Seite („Common Symbol Area“) werden die Details des jeweiligen Zielsystems bzw. des ausgewählten Objekts angezeigt.

Viele Extensions unterstützen eine „Value-Preview“ für Variablen. D. h. wenn Sie eine Variable auswählen und die Leertaste gedrückt halten, wird ein kleines Chart eingeblendet. So können Sie direkt feststellen, ob Daten ankommen oder in einer Datenbank vorhanden sind. Eine Suchleiste über dem rechten Bereich ermöglicht das Filtern / die Reduktion der sichtbaren Symbole. Eine Eingabe müssen Sie mit der [Enter]-Taste bestätigen.

Außerdem zeigt eine Breadcrumb-Navigation-Bar wo Sie sich aktuell befinden.

Extensions

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht der aktuellen Extensions und von welchem Produkt sie installiert werden. Weitere Informationen zu den Extensions finden Sie in den zugehörigen Dokumentationsabschnitten.

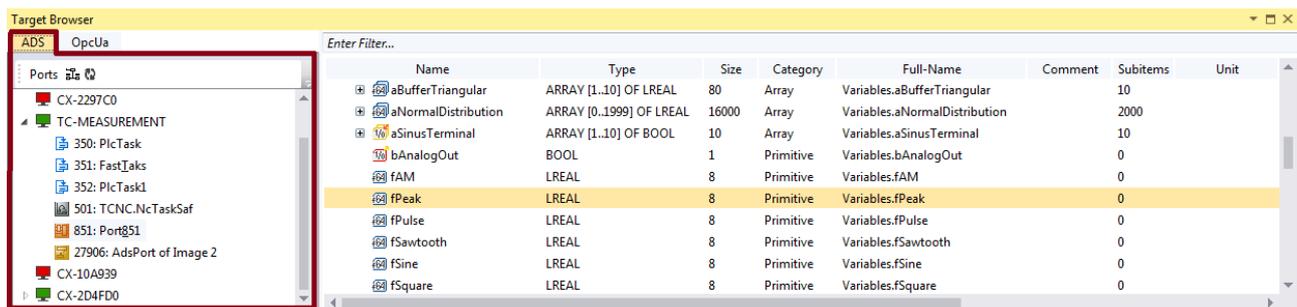
Extension-Name	Produkte
ADS [▶ 174]	TwinCAT XAE, TwinCAT Scope, TwinCAT IoT Data Agent, TwinCAT Data base Server, TwinCAT Analytics Service Tool
OPC UA [▶ 176]	TwinCAT Scope, TwinCAT IoT Data Agent
TcAnalytics [▶ 178]	TwinCAT Analytics Workbench und Service Tool, TwinCAT Scope
TcAnalytics File [▶ 180]	TwinCAT Analytics Workbench und Service Tool, TwinCAT Scope
TcDBSrv [▶ 181]	TwinCAT Scope

5.1.8.1 Extension – ADS

Die Extension TwinCAT Target Browser ADS wird innerhalb des TwinCAT-Systems am häufigsten verwendet.

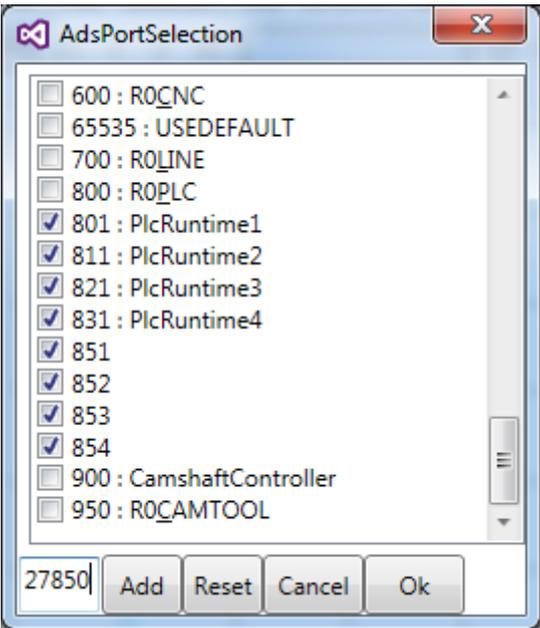
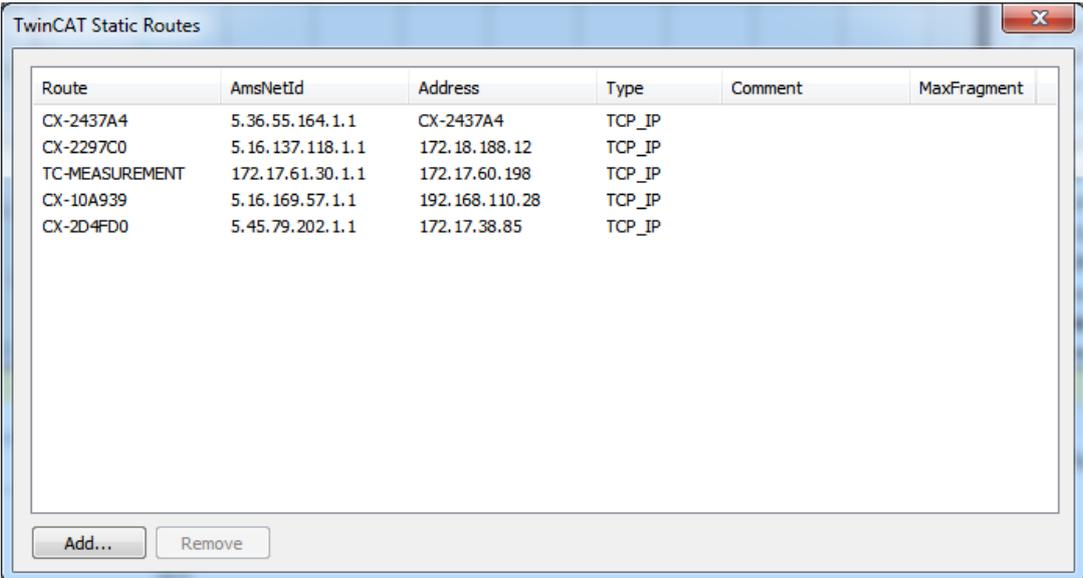
Specific Target Area

Im linken Bereich des TwinCAT Target Browser (ADS) werden alle zum lokalen TwinCAT 3 Engineering eingetragene Zielsysteme in einer Baumstruktur angezeigt. An erster Stelle steht das lokale System, darunter folgen in der Reihenfolge der Eintragung die Zielsysteme wie Industrie-PCs oder Embedded-PCs. Das vorangestellte Bildschirmsymbol zeigt den Zustand des Systems an (grün: Run-Modus, blau: Config-Modus, rot: Stop-Modus bzw. nicht erreichbar). Unterhalb eines Zielsystems werden die zur Verfügung stehenden Default-ADS-Ports aufgelistet. Wenn Sie einen Port auswählen, werden die verfügbaren Symbole/Variablen in der Common Symbol Area auf der rechten Seite des TwinCAT Target Browser angezeigt.



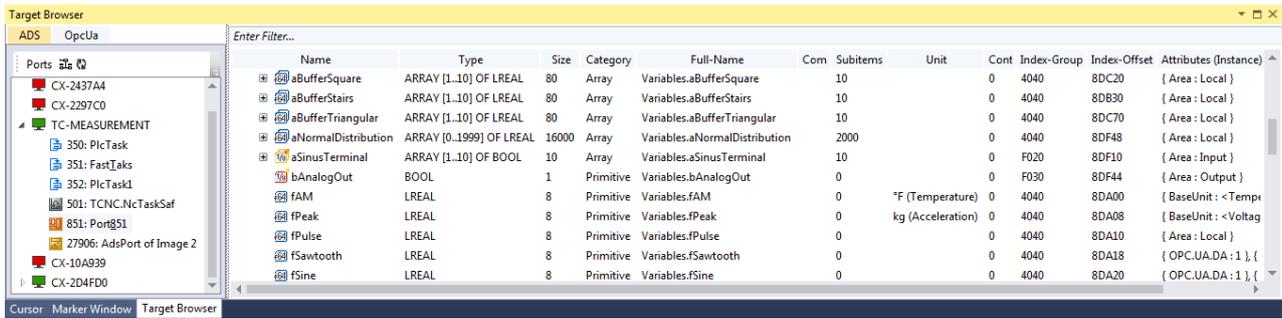
Symbolleiste

Die Symbolleiste der ADS-Extension stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

<p>Ports</p> <p>Ports</p>	<p>Wenn ein ADS-Port standardmäßig nicht angezeigt wird, können über diesen Befehl in einer Auswahl weitere Ports hinzugefügt werden.</p> 																																				
<p>Edit Routes</p> <p></p>	<p>Wenn eine ADS-Route zu einem Zielsystem fehlt, können über diese Schaltfläche weitere Zielsysteme hinzugefügt werden.</p>  <table border="1" data-bbox="375 1041 1404 1489"> <thead> <tr> <th>Route</th> <th>AmsNetId</th> <th>Address</th> <th>Type</th> <th>Comment</th> <th>MaxFragment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CX-2437A4</td> <td>5.36.55.164.1.1</td> <td>CX-2437A4</td> <td>TCP_IP</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CX-2297C0</td> <td>5.16.137.118.1.1</td> <td>172.18.188.12</td> <td>TCP_IP</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TC-MEASUREMENT</td> <td>172.17.61.30.1.1</td> <td>172.17.60.198</td> <td>TCP_IP</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CX-10A939</td> <td>5.16.169.57.1.1</td> <td>192.168.110.28</td> <td>TCP_IP</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CX-2D4FD0</td> <td>5.45.79.202.1.1</td> <td>172.17.38.85</td> <td>TCP_IP</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Route	AmsNetId	Address	Type	Comment	MaxFragment	CX-2437A4	5.36.55.164.1.1	CX-2437A4	TCP_IP			CX-2297C0	5.16.137.118.1.1	172.18.188.12	TCP_IP			TC-MEASUREMENT	172.17.61.30.1.1	172.17.60.198	TCP_IP			CX-10A939	5.16.169.57.1.1	192.168.110.28	TCP_IP			CX-2D4FD0	5.45.79.202.1.1	172.17.38.85	TCP_IP		
Route	AmsNetId	Address	Type	Comment	MaxFragment																																
CX-2437A4	5.36.55.164.1.1	CX-2437A4	TCP_IP																																		
CX-2297C0	5.16.137.118.1.1	172.18.188.12	TCP_IP																																		
TC-MEASUREMENT	172.17.61.30.1.1	172.17.60.198	TCP_IP																																		
CX-10A939	5.16.169.57.1.1	192.168.110.28	TCP_IP																																		
CX-2D4FD0	5.45.79.202.1.1	172.17.38.85	TCP_IP																																		
<p>Refresh</p> <p></p>	<p>Mit dieser Schaltfläche kann die Anzeige der Zielsystem-Zustände manuell aktualisiert werden.</p>																																				

Common Symbol Area

Im rechten Bereich des TwinCAT Target Browsers werden die ADS-Symbole, die am gewählten Port zur Verfügung stehen, angezeigt. Neben dem Namen, dem Datentyp, der Größe und dem Symbolnamen werden beispielsweise auch die Adressen und die Attribute dargestellt. Spezielle Attribute, wie die der Units, werden interpretiert und in eigenen Spalten ausgegeben.

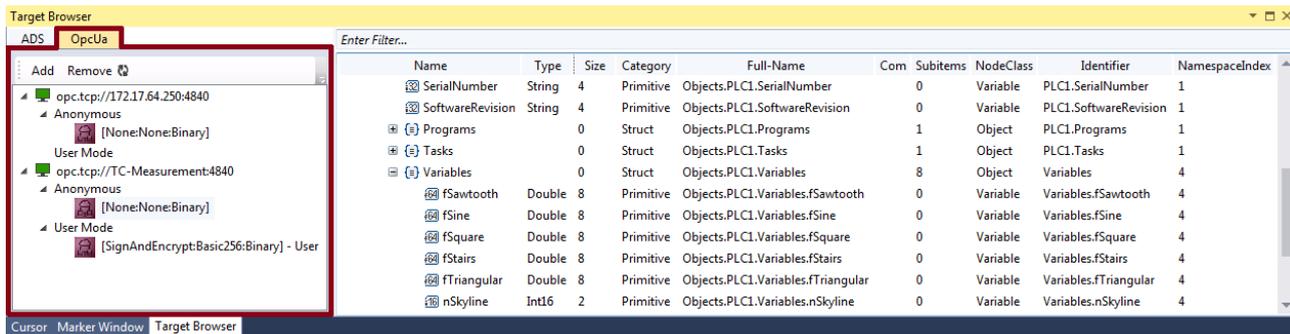


5.1.8.2 Extension - OPC UA

Die Extension TwinCAT Target Browser OPC UA bildet einen standardisierten Weg in das TwinCAT 3 Engineering hinein.

Specific Target Area

Im linken Bereich des TwinCAT Target Browsers (OpcUa) werden alle OPC UA Server in einer Baumstruktur angezeigt, die über den Symbolleisten-Befehl **Add** hinzugefügt wurden. Das Bildschirmsymbol vor der Server-Bezeichnung auf der ersten Ebene der Baumstruktur zeigt den Verbindungsstatus an. Unterhalb der Server sind die angelegten Endpunkte in „Anonym“ (Anonymous) und „Authentifiziert“ (User Mode) unterteilt. Für jeden Endpunkt wird in Klammern die Art der Verschlüsselung angezeigt. Wenn Sie einen Endpunkt auswählen, werden die verfügbaren OPC UA Nodes auf der rechten Seite des TwinCAT Target Browsers angezeigt (siehe auch: [OPC UA Nodes anzeigen \[► 178\]](#))



Symbolleiste

Die Symbolleiste der OPC-UA-Extension stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

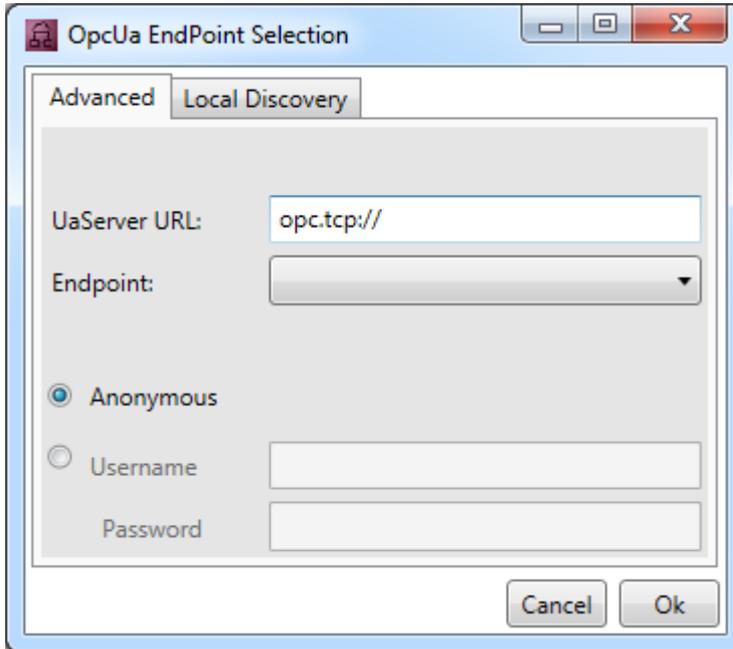
<p>Add</p> 	<p>Mit diesem Befehl können neue Verbindungen zu existierenden OPC UA Servern hergestellt werden (siehe auch: OPC UA Server hinzufügen [► 177])</p>
<p>Remove</p> 	<p>Mit diesem Befehl kann ein eingetragener Server entfernt werden.</p>
<p>Refresh</p> 	<p>Mit dieser Schaltfläche kann die Anzeige im Target-Browser-Baum manuell aktualisiert werden.</p>

Common Symbol Area

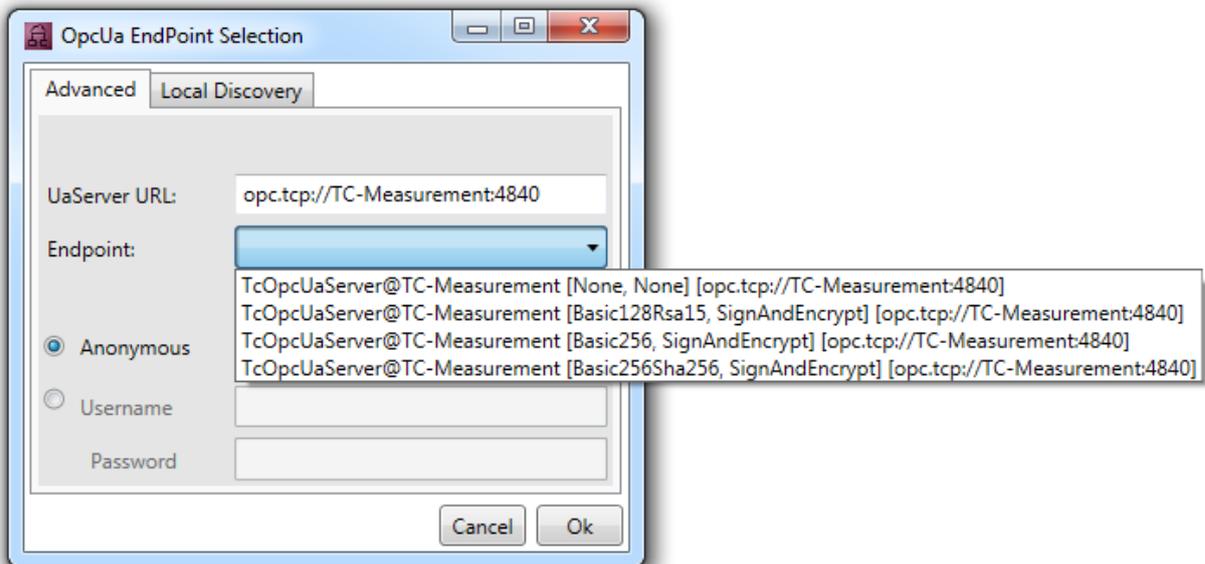
Auf der rechten Seite des TwinCAT Target Browsers werden die verfügbaren OPC UA Nodes angezeigt. Diese spiegeln den hierarchischen Aufbau des SPS-Projekts wider. Neben dem Namen, dem Datentyp, der Größe und dem vollständigen Objektnamen werden beispielsweise auch die Node-Klasse und die Bezeichner dargestellt.

OPC UA Server hinzufügen

1. Klicken Sie in der OPC-UA-Symboleiste auf **Add**.
 ⇒ Der Dialog **OpcUa EndPoint Selection** öffnet sich.



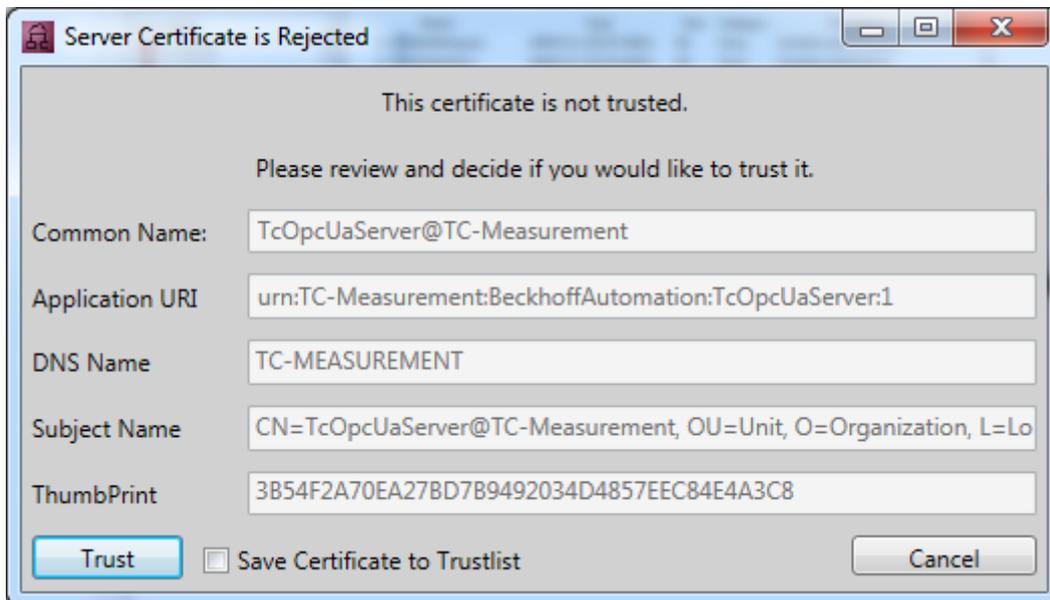
2. Tragen Sie die URL des Servers ein.
3. Wählen Sie die Endpunkte aus der Drop-Down-Liste aus. Über den entsprechenden Endpunkt können Sie bei OPC UA bestimmen, ob eine und welche Verschlüsselungsart für die Verbindung genutzt wird. Es ist auch möglich zu einem Server mehrere Endpunkte hinzuzufügen. Führen Sie den Befehl **Add** dafür erneut aus.



4. Wählen Sie aus, ob es sich um einen anonymen oder authentifizierten Zugriff handelt. Wenn es sich um einen authentifizierten Zugriff handelt, geben Sie einen Benutzernamen (Username) und ein Passwort an. Der authentifizierte Zugriff kann dann erforderlich sein, wenn für den OPC UA Server eine passwortgeschützte Benutzerverwaltung eingerichtet ist (z. B. verschiedene Benutzerkonten mit unterschiedlichen Rechten).
5. Bestätigen Sie den Dialog.
 ⇒ Der OPC UA Server wird der Baumstruktur im Target Browser mit den ausgewählten Endpunkten hinzugefügt.

OPC UA Nodes anzeigen

Um die verfügbaren OPC UA Nodes anzuzeigen, wählen Sie in der Baumstruktur auf der linken Seite den entsprechenden Endpunkt aus. Wenn Sie einen Endpunkt ohne zertifizierten Zugang auswählen, werden die Nodes direkt angezeigt. Wenn der ausgewählte Endpunkt zertifiziert ist, müssen Sie zunächst in einem entsprechenden Dialog dem Server-Zertifikat vertrauen.



Sie können dem Zertifikat einmalig vertrauen (bis die Visual-Studio-Instanz geschlossen ist) oder es über das Auswahlkästchen **Save Certificate to Trustlist** in die Liste vertrauenswürdiger Zertifikate aufnehmen.

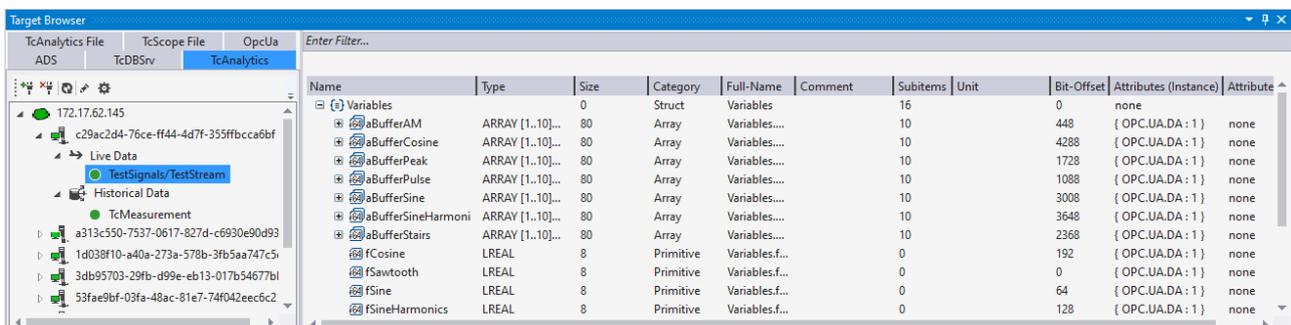
Beim ersten Verbindungsversuch mit einem OPC UA Server ist es zusätzlich erforderlich, dem Zertifikat des Clients (Target Browser) auf der Seite des Servers zu vertrauen. Kopieren Sie dazu das entsprechende Zertifikat im Zertifikatsverzeichnis des OPC UA Servers vom Ordner "rejected" in den Ordner "trusted".

5.1.8.3 Extension – TcAnalytics

Mit Hilfe der TcAnalytics Extension des TwinCAT Target Browsers können MQTT Datenströme von verschiedenen Brokern und Topics dargestellt werden und für verschiedene Measurement Produkte verfügbar gemacht werden. Hier für müssen nur die gewünschten Symbole der Streams per DragDrop in die entsprechenden Engineering Tools gezogen werden.

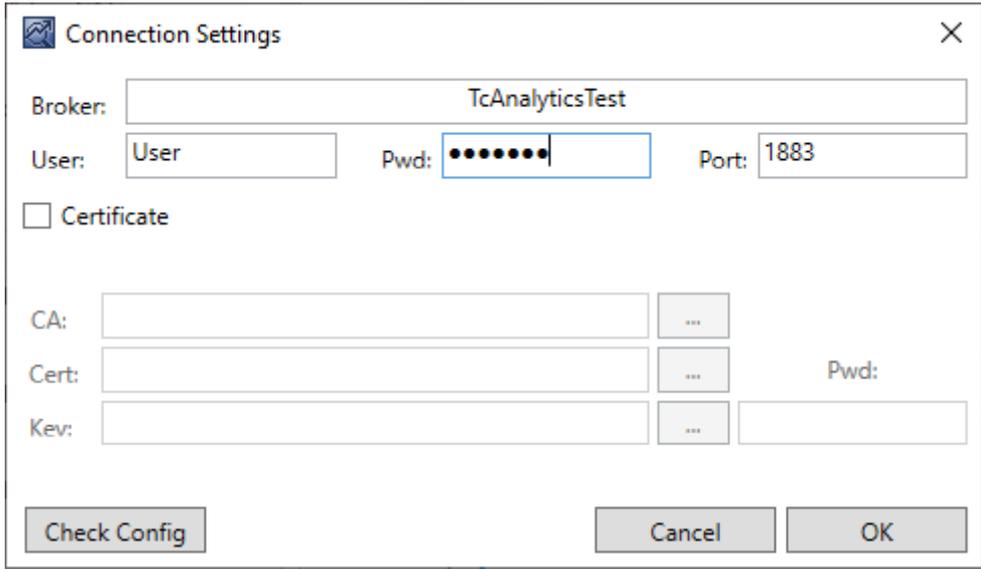
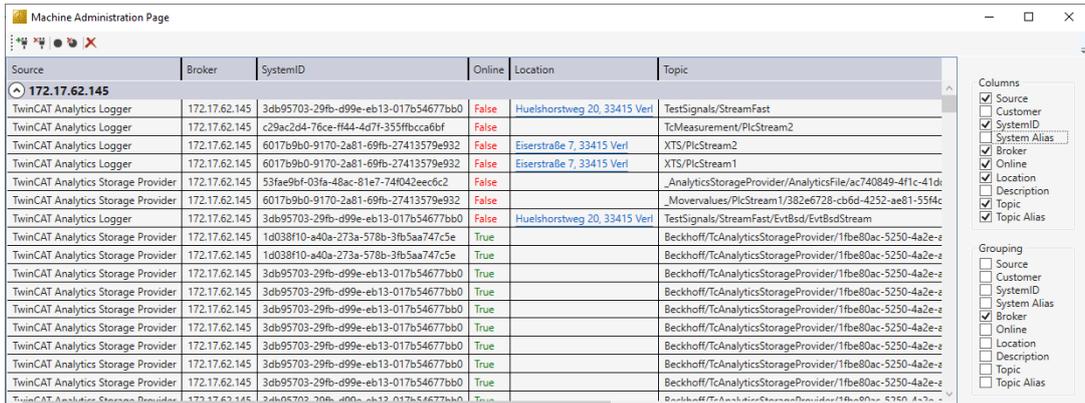
Specific Target Area

Im linken Bereich des TwinCAT Target Browser (TcAnalytics) werden alle Broker und deren Datenströme in einer Baumstruktur angezeigt. Zusätzlich werden auch historisierte Datenströme angezeigt. An den vorangestellten Symbolen wird der aktuelle Zustand des Systems bzw. des Datenstroms angezeigt (grün: Verfügbar, rot: Nicht erreichbar, grau: Unbekannter Status).



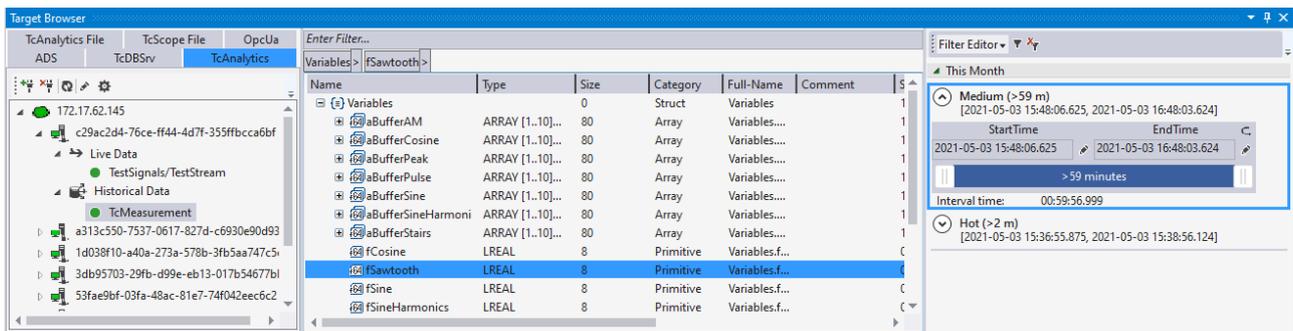
Symbolleiste

Die Symbolleiste der TcAnalytics-Extension stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

<p>Broker Verbindung hinzufügen</p> 	<p>Über diese Schaltfläche können Broker Verbindungen hinzugefügt werden.</p> 
<p>Broker Verbindung löschen</p> 	<p>Mit dieser Schaltfläche können bestehende Verbindungen zu einem Broker aus dem Baum herausgelöscht werden.</p>
<p>Refresh</p> 	<p>Mit dieser Schaltfläche kann die Anzeige der Zielsystem-Zustände manuell aktualisiert werden.</p>
<p>Verbindung editieren</p> 	<p>Über diese Schaltfläche können die Verbindungsparameter nachträglich geändert werden.</p>
<p>Maschinen Administration Seite</p> 	<p>Über diese Schaltfläche wird die „Maschinen Administrations Seite“ geöffnet. Über diese Seite können die eingehenden Datenströme der verschiedenen „Maschinen“ administriert werden.</p> 

Common Symbol Area

Im rechten Bereich des TwinCAT Target Browsers (TcAnalytics) werden die Symbole der verschiedenen Datenströmen angezeigt. Neben dem Namen, dem Datentyp, der Größe und dem Symbolnamen werden beispielsweise auch Attribute dargestellt. Spezielle Attribute, wie die der Units, werden interpretiert und in eigenen Spalten ausgegeben. Ist eine historisierter Datenstrom ausgewählt, werden zusätzlich noch die einzelnen Aufnahmen und deren Zeitbereiche angezeigt.

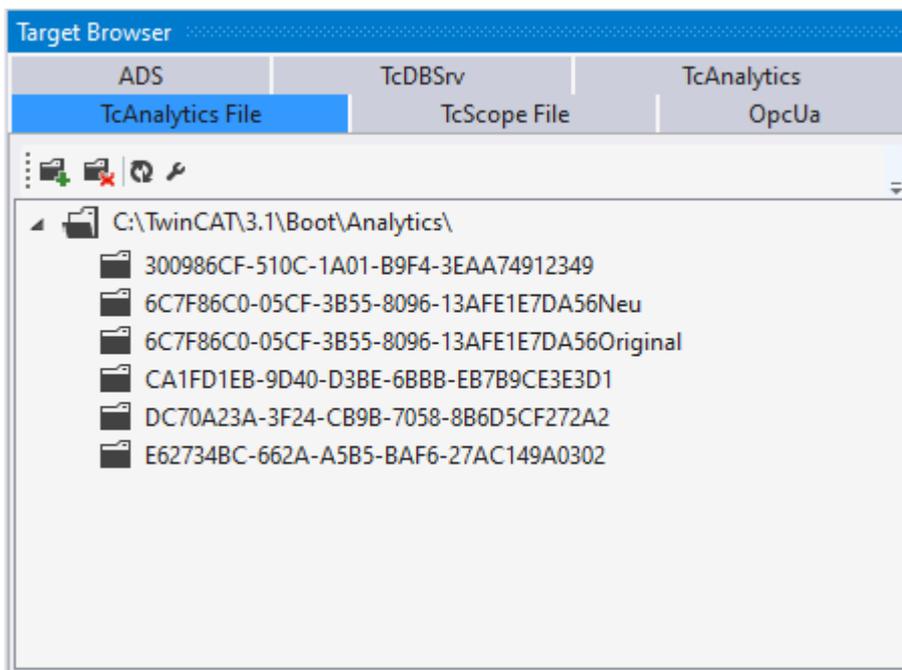


5.1.8.4 Extension – TcAnalytics File

Mit Hilfe der TcAnalytics Extension des TwinCAT Target Browsers können MQTT Datenströme von verschiedenen Brokern und Topics dargestellt werden und für verschiedene Measurement Produkte verfügbar gemacht werden. Hier für müssen nur die gewünschten Symbole der Streams per DragDrop in die entsprechenden Engineering Tools gezogen werden.

Specific Target Area

Im linken Bereich des TwinCAT Target Browser (TcAnalyticsFile) werden alle Ordner angezeigt, in denen nach AnalyticsFile Ordner gesucht werden soll. Die gefundenen AnalyticsFile Ordner werden dann in einer Baumstruktur dargestellt.



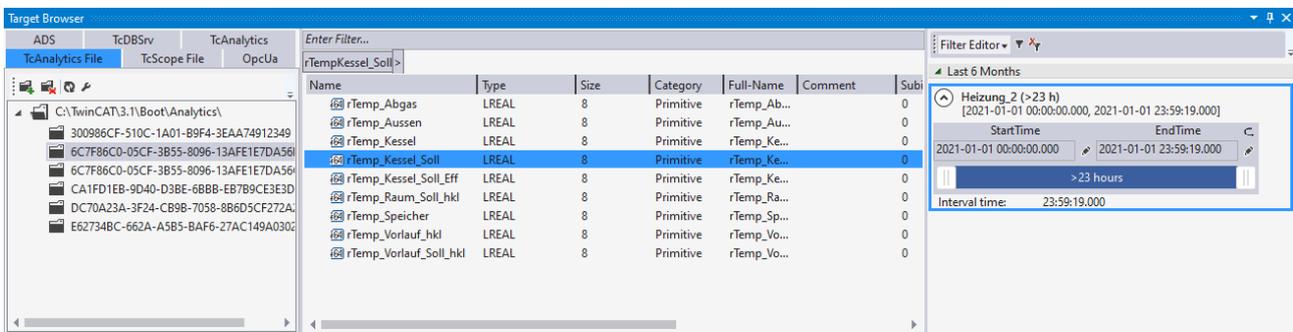
Symbolleiste

Die Symbolleiste der TcAnalyticsFile-Extension stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

Ordner hinzufügen 	Über diese Schaltfläche können Ordner Pfade hinzugefügt werden in denen nach AnalyticsFile Ordnern gesucht werden soll.
Ordner löschen 	Über diese Schaltfläche kann der ausgewählte Ordner aus dem Baum gelöscht werden.
Refresh 	Mit dieser Schaltfläche kann die Anzeigen manuell aktualisiert werden.
Eigenschaften 	Mit dieser Schaltfläche können verschiedene Eigenschaften der TcAnalyticsFile-Extension angepasst werden.

Common Symbol Area

Im rechten Bereich des TwinCAT Target Browsers (TcAnalyticsFile) werden die Symbole der verschiedenen AnalyticsFiles angezeigt. Neben dem Namen, dem Datentyp, der Größe und dem Symbolnamen werden beispielsweise auch Attribute dargestellt. Spezielle Attribute, wie die der Units, werden interpretiert und in eigenen Spalten ausgegeben. Zusätzlich werden noch die einzelnen Aufnahmen und deren Zeitbereiche angezeigt.

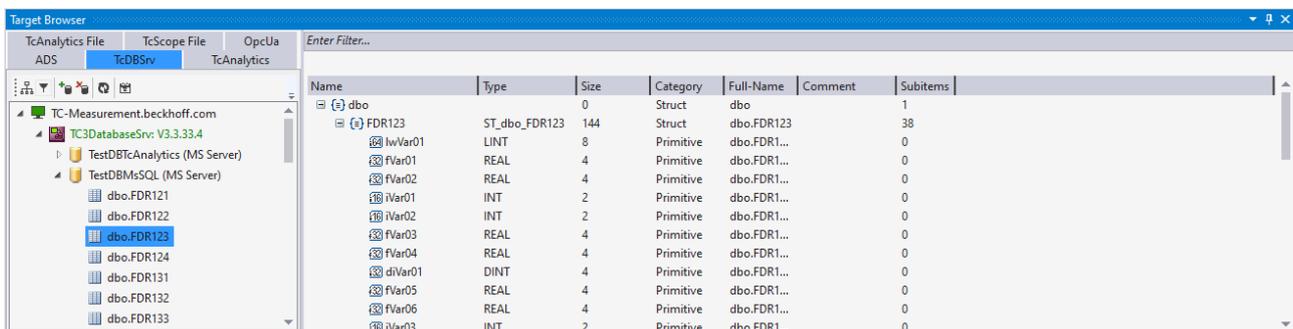


5.1.8.5 Extension – TcDBSrv

Mit Hilfe der TcDBSrv Extension des TwinCAT Target Browsers können Datensätze aus Datenbanken über den TwinCAT Database Server in TwinCAT Scope dargestellt werden. Hier für müssen nur die gewünschten Spalten der Tabellen per DragDrop ins TwinCAT Scope gezogen werden. Es wird automatisch ein entsprechender SQL Befehl generiert, welcher natürlich noch von Hand individualisiert werden kann.

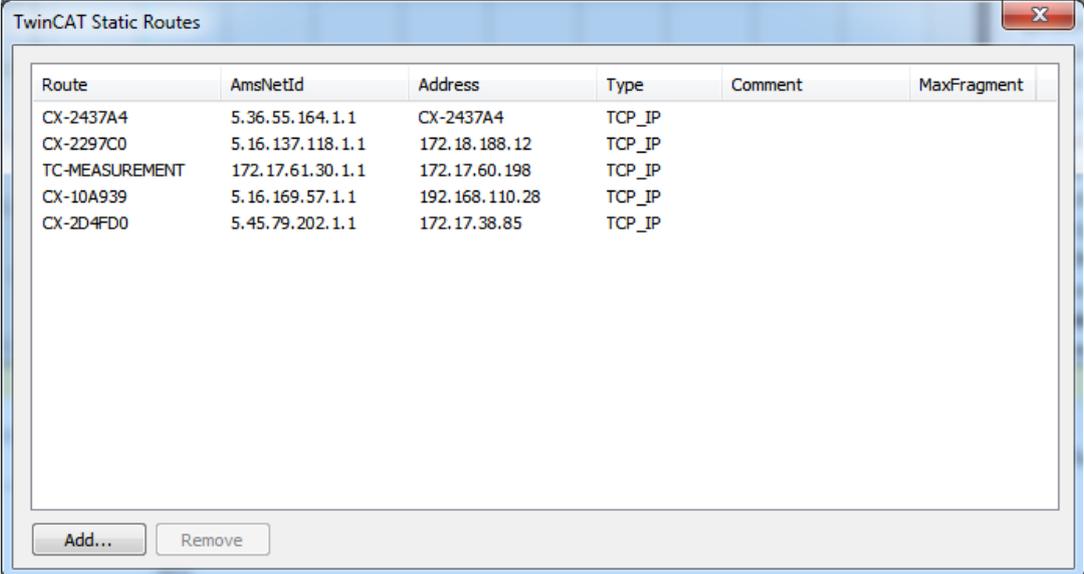
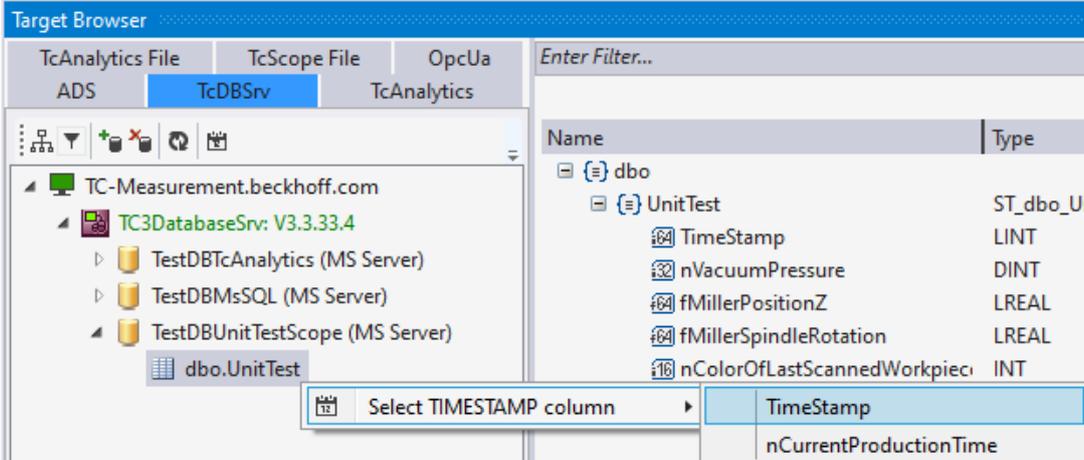
Specific Target Area

Im linken Bereich des TwinCAT Target Browser (TcDBSrv) werden alle zum lokalen TwinCAT 3 Engineering eingetragene Zielsysteme in einer Baumstruktur angezeigt. An erster Stelle steht das lokale System, darunter folgen in der Reihenfolge der Eintragung die Zielsysteme wie Industrie-PCs oder Embedded-PCs. Das vorangestellte Bildschirmsymbol zeigt den Zustand des Systems an (grün: Run-Modus, blau: Config-Modus, rot: Stop-Modus bzw. nicht erreichbar). Unterhalb eines Zielsystems werden die zur Verfügung stehenden TwinCAT Database Server Instanzen aufgelistet. Darunter finden sie alle konfigurierten Datenbanken mit ihren erreichbaren Tabellen. Wird ein Tabellenknoten ausgewählt, so wird in der „Common Symbol Area“ die einzelnen Spalten der Tabelle dargestellt.



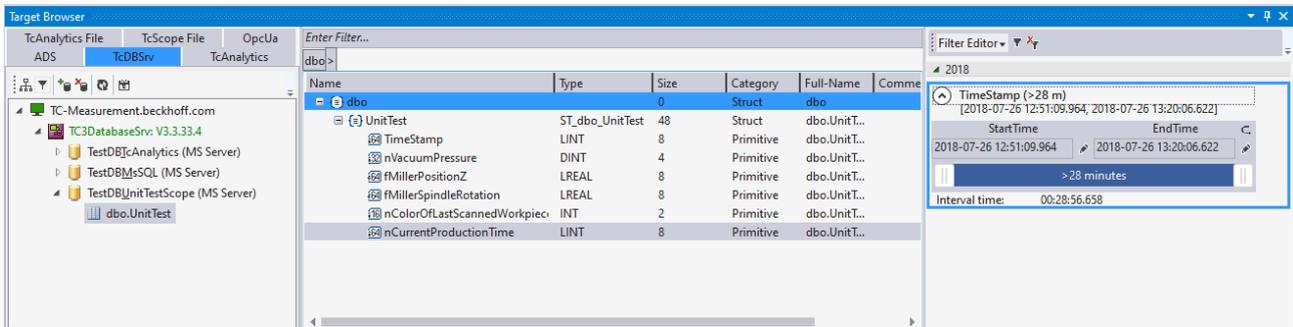
Symbolleiste

Die Symbolleiste der TcDBSrv-Extension stellt folgende Funktionen zur Verfügung:

<p>Edit Routes </p>	<p>Wenn eine ADS-Route zu einem Zielsystem fehlt, können über diese Schaltfläche weitere Zielsysteme hinzugefügt werden.</p> 
<p>Filter </p>	<p>Ist der Filter aktiv werden nur die Routen angezeigt, wo ein TwinCAT Database Server installiert und erreichbar ist.</p>
<p>Datenbank hinzufügen </p>	<p>Über diese Schaltfläche können Datenbankkonfigurationen angelegt werden. Es können Datenbanken aus dem Datenbankpool, oder neue Konfigurationen am TwinCAT Database Server angelegt werden. Es öffnen sich die bekannten Konfigurationseditoren.</p>
<p>Datenbank löschen </p>	<p>Über diese Schaltfläche kann die ausgewählte Datenbankkonfiguration am TwinCAT Database Server gelöscht werden.</p>
<p>Refresh </p>	<p>Mit dieser Schaltfläche kann die Anzeige der Zielsystem-Zustände manuell aktualisiert werden.</p>
<p>Zeitstempelspalte festlegen </p>	<p>Über diese Schaltfläche oder über das Kontextmenü am Tabellenknoten kann eine Spalte als Zeitstempel festgelegt werden und der Zeitbereich der Tabelle wird anhand dieser Spalte ausgelesen.</p> 

Common Symbol Area

Im rechten Bereich des TwinCAT Target Browsers (TcDBSrv) werden die Tabellen mit ihren Spalten angezeigt. Neben dem Namen, dem Datentyp wird auch die Größe der Spalten dargestellt. Ist eine Spalte als Zeitstempelspalte definiert, so wird der Zeitbereich der Daten angezeigt



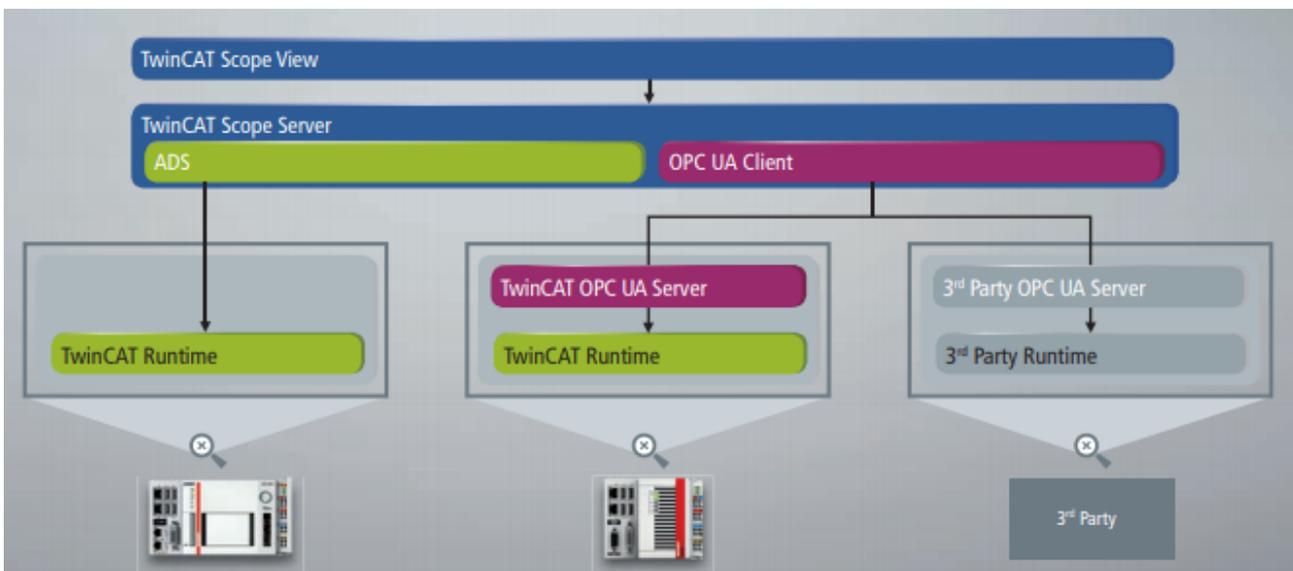
5.2 Besondere Eigenschaften

5.2.1 Kommunikation

Grundsätzlich beziehen sich die TE1300- und die TF3300-Dokumentation auf die TwinCAT-spezifische Kommunikation über ADS. Das TwinCAT3 Scope selbst ist in der Lage auch über andere Kommunikationskanäle Daten zu empfangen und darzustellen. Zum Beispiel über OPC UA. In diesem Abschnitt werden die kommunikationskanalbedingten Unterschiede dargestellt und erläutert.

5.2.1.1 OPC UA

Neben dem Standard-Kommunikationsprotokoll ADS bietet das TwinCAT 3 Scope View die Möglichkeit, Messdaten über den standardisierten Kommunikationskanal OPC UA zu übertragen. Dies wird durch einen im TwinCAT 3 Scope Server realisierten OPC UA Client ermöglicht und hat den Vorteil, dass auch Daten von Drittanbietersystemen aufgenommen und analysiert werden können (siehe Abbildung).



Im Folgenden werden die Besonderheiten der Kommunikation über OPC UA im Vergleich zur ADS-Kommunikation erläutert.

5.2.1.1.1 Hinzufügen von OPC-UA-Symbolen

Um mit dem TwinCAT 3 Scope View Symbole über OPC UA aufzunehmen, müssen diese, wie auch bei ADS, zunächst dem Scope-Projekt mithilfe des Target Browsers hinzugefügt werden.

Im **Target Browser** in der Registerkarte **OPC UA** können Sie beliebig viele Zielsysteme hinzufügen, auf denen ein OPC UA Server läuft. Die zugehörigen Symbole werden dann im rechten Bereich des Target Browsers in einer hierarchischen Baumstruktur aufgeführt und können per Drag-and-drop dem Scope-Projekt hinzugefügt werden. (Siehe auch [Extension - OPC UA](#) [▶ 176])

5.2.1.1.2 Acquisition von OPC-UA-Symbolen

Die Acquisition von OPC-UA-Symbolen unterscheidet sich teilweise von der ADS-Acquisition. Da die Eigenschaften der Gruppen „Common“, „Symbol“ und „Target“ identisch zur ADS-Acquisition sind, werden im Folgenden nur die spezifischen OPC-UA-Eigenschaften erläutert.

Eigenschaften

Y: Objects.PLC1.Variables.fSawtooth TwinCAT.Measurement.AcquisitionNodeProperties	
Common	
Enabled	True
Symbol Comment	
Symbol	
Data-Type	REAL64
Sample State	FreeSample
Sample Time [ms]	250
Symbol Size	8
Time Offset [s]	0
Symbol Opc	
Bit Size	64
Name	Objects.PLC1.Variables.fSawtooth
Namespace	urn:BeckhoffAutomation:Ua:PLC1
Node Class	Variable
Node Id	ns=4;s= Variables.fSawtooth
Path	Objects.PLC1.Variables.fSawtooth
Target	
Target System	Local Host (127.0.0.1.1.1)
Use Local Server	True
Target Opc	
Endpoint Name	[SignAndEncrypt:Basic128Rsa15:Binary]
Security Policy Uri	http://opcfoundation.org/UA/SecurityPolicy#Basic128Rsa15
Server Url	opc.tcp://TC-Measurement:4840
Common	

Symbol Opc

Bit Size	Größe des Symbols in Bit.
Name	Name des Symbols.
Namespace	Namespace des Symbols.
Node Class	Name des Nodes, dem das Symbol in der Hierarchie zugeordnet ist.
Node Id	Id zum Systemknoten.
Path	Pfad zum Symbol.

Target Opc

Endpoint Name	Name des ausgewählten OPC-UA-Endpunkts. Beinhaltet Informationen über Verschlüsselungsart und Signierung.
Security Policy Uri	URI der ausgewählten Verschlüsselungsart.
Server Url	URL des OPC UA Servers, von dem das Symbol aufgezeichnet werden soll.

Siehe auch: Properties

5.2.1.1.3 Aufnahme von OPC-UA-Symbolen



Die Funktionalität, Symbole über OPC UA aufzunehmen, ist nur mit einer Scope View Professional Lizenz verfügbar.

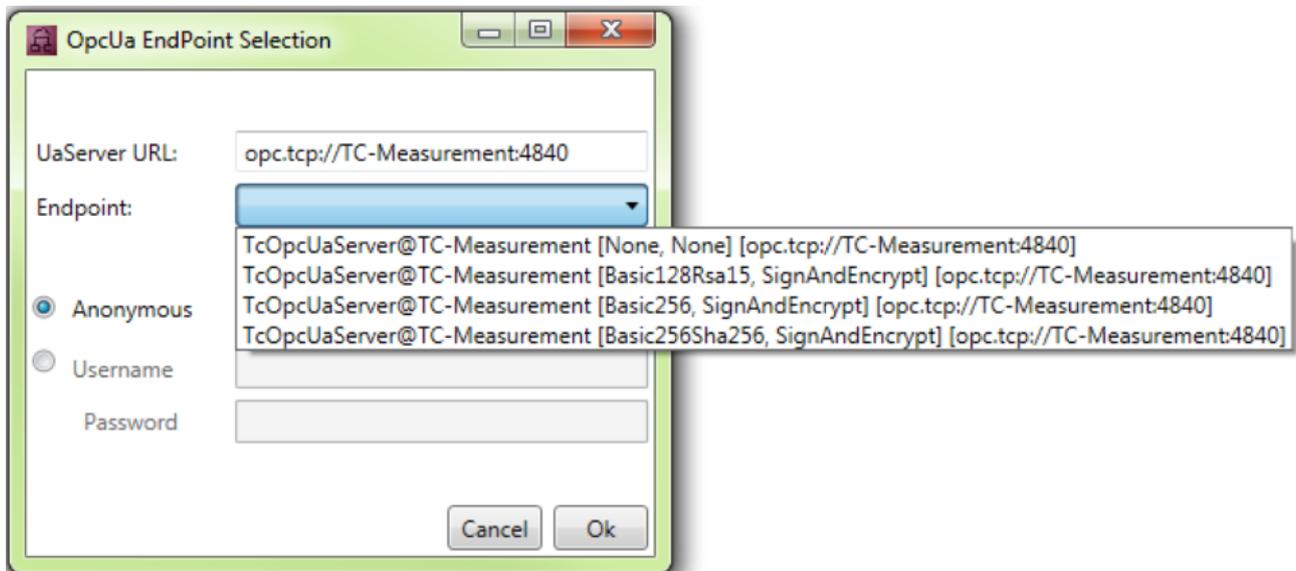
Die Aufnahme von Signalen über OPC UA kann prinzipiell, wie gewohnt, über die Schaltfläche **Start Record** gestartet werden.

Beachten Sie jedoch folgende Besonderheiten:

- **Sample Time:** Bei einer Aufnahme von OPC-UA-Symbolen gibt es keine Task-Sample-Time wie bei ADS-Symbolen. Der Sample State steht somit immer auf „Free Sample“. Stellen Sie daher vor dem Start der Aufnahme die gewünschte Sample Time ein. Wählen Sie dabei nur Abtastraten, die auch vom jeweiligen OPC UA Server unterstützt werden. Anderenfalls erscheint beim Start der Aufnahme eine Fehlermeldung und die Sample Time wird automatisch, auf die vom OPC UA Server zurückgegebene Sample Time geändert.
- **Oversampling:** Für Arrays ist es auch bei OPC UA möglich, die Funktionalität Oversampling zu nutzen. Da es jedoch keine Task-Sample-Time gibt und sich das Oversampling eigentlich auf die Task-Sample-Time bezieht, entspricht die Interpretation nicht der des herkömmlichen Oversampling bei ADS. Dies muss insbesondere bei Free Sample Times, die stark von der eigentlichen Task-Sample-Time abweichen, bei der Interpretation der Messdaten berücksichtigt werden.
- **Verschlüsselte und/oder authentifizierte Verbindungen:** Wenn die Messdaten mittels einer verschlüsselten und/oder authentifizierten OPC-UA-Verbindung aufgenommen werden sollen, müssen nach dem ersten Betätigen der Schaltfläche **Start Record** einige weitere Schritte ausgeführt werden. Genauere Informationen dazu finden Sie in den Abschnitten [Verschlüsselte Verbindungen](#) [▶ 185] und [Authentifizierter Zugriff](#) [▶ 188].
- **Determinismus:** Die Abstände zwischen den Datenpunkten, die über OPC UA übertragen werden, entsprechen ungefähr der eingestellten Abtastrate. Allerdings ist nicht unbedingt zu erwarten, dass wirklich alle Datenpunkte, wie bei ADS, äquidistant sind. Es kann durchaus zu Abweichungen von 1-2 ms kommen.
- **Fehlende Daten:** Wenn es bei der Datenaufzeichnung über OPC UA zu „Lücken“ in den Daten kommt (der Abstand zwischen den Datenpunkten entspricht nicht der eingestellten Sample Time), dann kann das sowohl am jeweiligen OPC UA Server als auch an der Qualität der Verbindung liegen. Prüfen Sie dann gegebenenfalls den Scope Server Log.

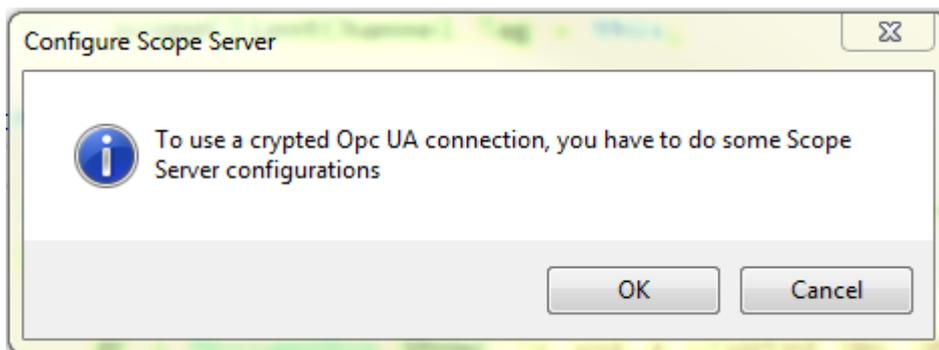
5.2.1.1.4 Verschlüsselte Verbindungen

OPC UA bietet die Möglichkeit über verschlüsselte Verbindungen einen sicheren Kommunikationskanal zu realisieren. Die Verschlüsselungsart können Sie bereits vor dem Hinzufügen des Symbols beim Anlegen des OPC UA Servers im **Target Browser** über den entsprechenden Endpunkt auswählen (siehe auch: [OPC UA Server hinzufügen](#) [▶ 177]).



Wenn Sie das Symbol zum Scope-Projekt hinzufügen, wird die ausgewählte Verschlüsselungsart automatisch übernommen (siehe auch: [Hinzufügen von OPC-UA-Symbolen](#) [▶ 183]).

Sobald Sie zum Start der Aufnahme auf **Start Record** klicken, erscheint ein Dialog, der Sie auffordert, die Scope-Server-Konfiguration anzupassen.

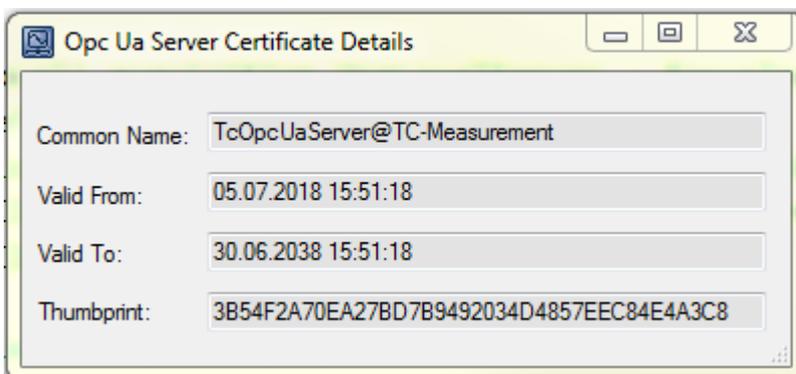


Um die erforderlichen Konfigurationen am Scope Server vorzunehmen, sodass die Aufnahme gestartet werden kann, bestätigen Sie den Dialog. Das Fenster **Scope Server – Opc Ua Configuration** öffnet sich, in dem Sie aufgefordert werden, dem Zertifikat des OPC UA Servers, mit dem die Kommunikation erfolgen soll, auf der Seite des Clients (Scope Server) zu vertrauen (Schaltfläche **Trust**).



Sie können dem Zertifikat einmalig vertrauen oder es über das Auswahlkästchen **Save to Trustlist** in die Liste vertrauenswürdiger Zertifikate aufnehmen.

Zur Überprüfung des Server-Zertifikats sind die Server Url des OPC UA Servers sowie der ausgewählte Endpunkt im Fenster angegeben. Über die Schaltfläche **Details** können Sie die Detailinformation zum Zertifikat in einem Dialog öffnen.



Neben dem „Common Name“ und dem Zeitraum, in dem das Zertifikat gültig ist („Valid From/To“), ist insbesondere der „Thumbprint“ relevant. Anhand des Thumbprints können Sie feststellen, ob es sich wirklich um das Zertifikat des OPC UA Servers handelt, mit dem Sie sich verbinden wollen.

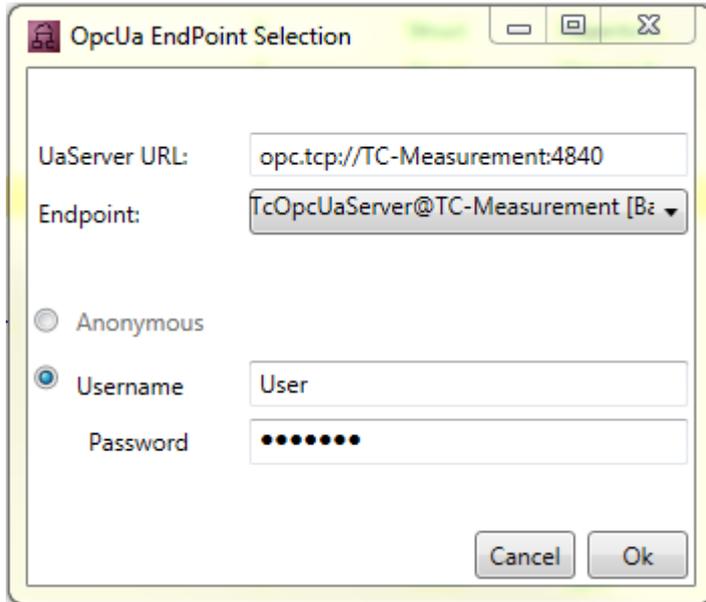
Beim ersten Verbindungsversuch mit einem OPC UA Server ist es zusätzlich erforderlich, dem Zertifikat des Clients (Scope Server) auf der Seite des Servers zu vertrauen. Folgende Fehlermeldung weist Sie darauf hin: „Connection to OPC UA server failed. Please trust the client certificate at OPC UA Server.“ Um das Zertifikat des Clients am Server zu vertrauen, kopieren Sie das entsprechende Zertifikat im Zertifikatsverzeichnis des OPC UA Servers vom Ordner "rejected" in den Ordner "trusted".

Wenn die Zertifikate auf beiden Seiten ausgetauscht wurden und Sie beiden vertraut haben, können Sie die Aufnahme starten.

5.2.1.1.5 Authentifizierter Zugriff

OPC UA bietet die Möglichkeit eines authentifizierten Zugriffs. Dabei muss sich der Nutzer mit seinen Benutzerdaten (Benutzername und Passwort) anmelden, um Daten über OPC UA kommunizieren zu können. Dies ist zum Beispiel dann erforderlich, wenn für das Zielgerät, auf dem der OPC UA Server läuft, verschiedene Benutzerkonten eingerichtet wurden, die über eine Authentifizierung verriegelt sind oder verschiedene Berechtigungen für unterschiedliche Daten realisiert werden sollen.

Ähnlich wie bei den verschlüsselten Verbindungen legen Sie den Identitätstyp (Anonym/Authentifiziert) bereits vor dem Hinzufügen des Symbols beim Anlegen des OPC UA Servers im **Target Browser** fest. Für einen authentifizierten Zugriff aktivieren Sie anstatt der Option „Anonymous“ für den anonymen Zugriff, die Option „Username“ und geben Sie einen Benutzernamen und ein Passwort ein (siehe auch: [OPC UA Server hinzufügen](#) [► 177]).



Wenn Sie das Symbol zum Scope-Projekt hinzufügen, werden der Identitätstyp sowie der Benutzername mit übertragen (siehe auch: [Hinzufügen von OPC-UA-Symbolen](#) [► 183]). Vor dem Start der Aufnahme wird dann aus Sicherheitsgründen das Passwort erneut abgefragt.

Sobald Sie zum Start der Aufnahme auf **Start Record** klicken, öffnet sich das Fenster **Scope Server – Opc Ua Configuration**, in dem Sie aufgefordert werden, das Passwort einzugeben. Der Benutzername, der im **Target Browser** eingegeben wurde, erscheint automatisch.



Nach Bestätigung der Eingabe über **OK** und korrekter Authentifizierung wird die Aufnahme gestartet.

Bei einer falschen Passwordeingabe gilt der Verbindungsversuch als fehlgeschlagen („Wrong Credentials. Start Record not possible“) und Sie erhalten die Möglichkeit, das Passwort erneut einzugeben.

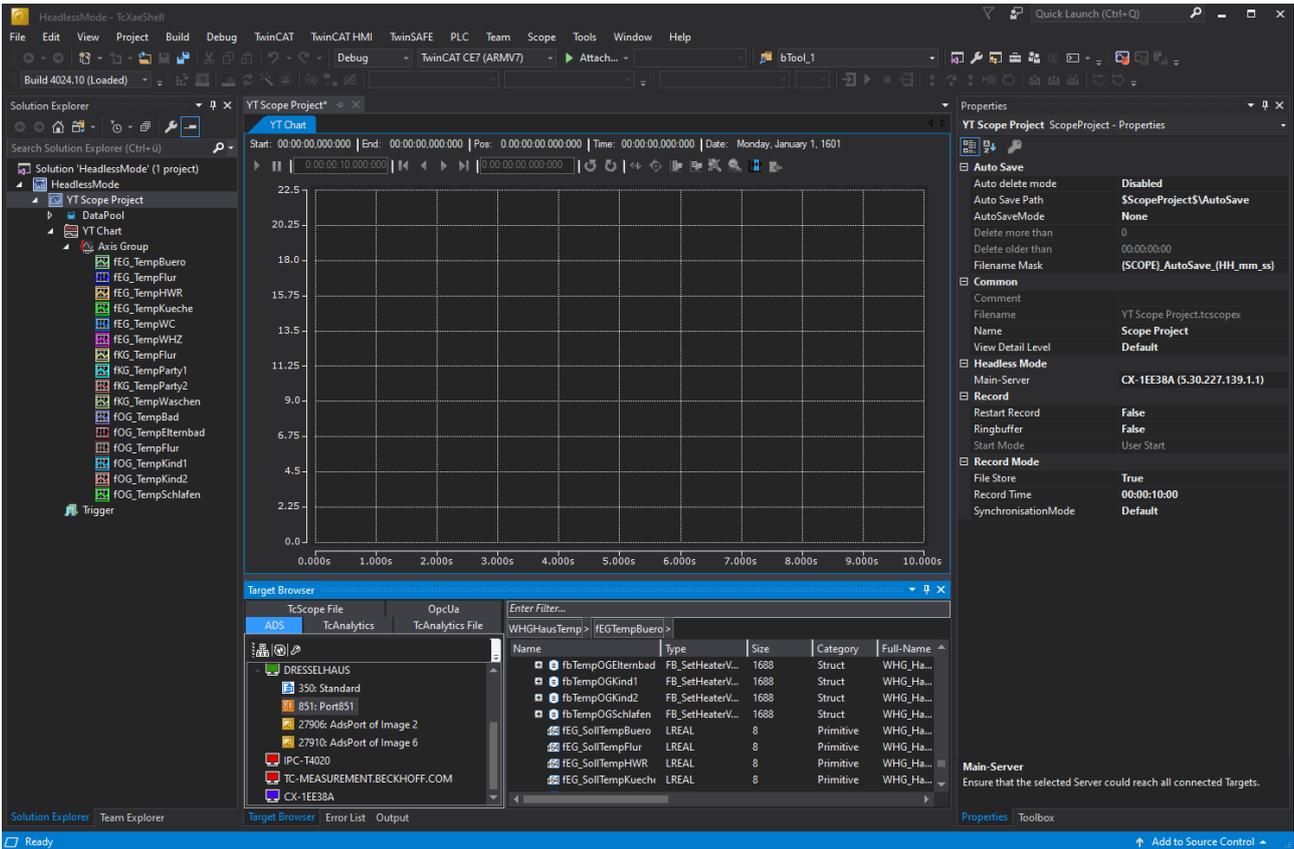
5.2.2 Headless Mode

Mit dem Headless Mode können Sie eine Konfiguration auf einem lokalen Server oder Remote Scope Server (TF3300) herunterladen, starten und anschließend die zu diesem Zeitpunkt bestehende ADS Verbindung trennen. Die Aufnahme läuft mit den gemachten Einstellungen autark im Server weiter. Im späteren Verlauf ist es möglich sich mit dem View erneut auf die laufende Aufnahme zu verbinden. Sollten Sie nicht im Besitz der laufenden Konfiguration sein, kann diese auch von dem Server zu dem View geladen werden.

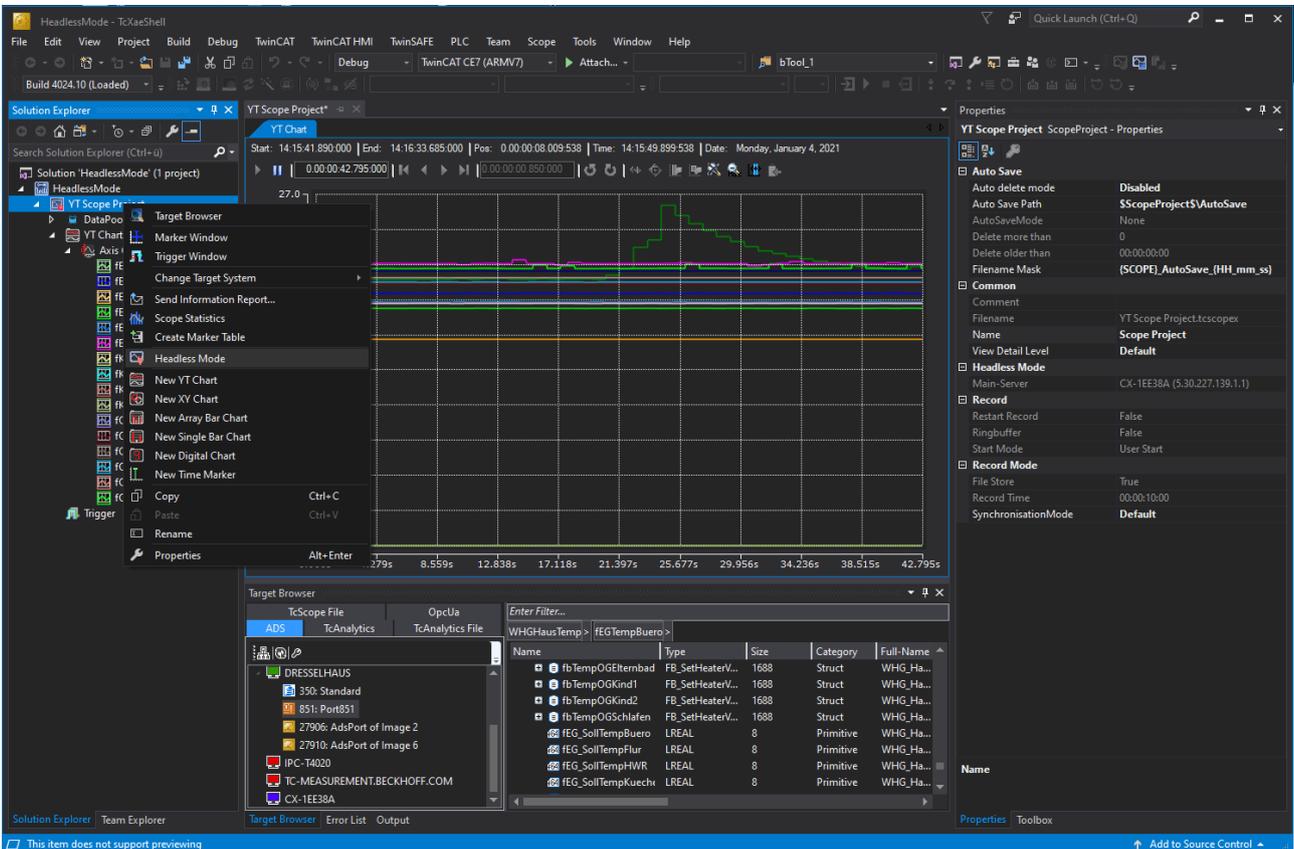
Voraussetzung dafür ist ein zuvor über das Measurement Setup installierter Scope Server auf dem Gerät, wo die Aufnahme laufen soll.

Vorgehensweise

Sie machen wie gewohnt Ihre Scope Konfiguration. Im Daten-Pool steht für jede Akquisition das Zielsystem, auf dem der tatsächliche Prozess läuft. In den Eigenschaften des Scope Knotens im Solution Explorer finden Sie eine Kategorie **Headless Mode**. Dort können Sie den sogenannten „Main Server“ definieren. Also den Scope Server, der für die Aufnahme verantwortlich ist. Das kann der mögliche Scope Server des Zielsystems (vgl. Daten Pool) oder aber auch ein Server auf einem ganz anderen System sein.



Wenn diese Einstellungen gemacht sind, starten Sie wie gewohnt die Aufnahme über den Record Button. Sie sehen nun, wie sich die Daten im Chart zyklisch aktualisieren. Um jetzt in den Headless Mode zu wechseln, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den **Scope Knoten** im Solution Explorer. Das Kontextmenü öffnet sich und das Kommando für den Headless Mode kann ausgewählt werden.



Nach der Ausführung des Kommandos erlischt die Anzeige im Chart, die Aufnahme läuft auf dem gewählten Scope Server weiter. Wenn Sie nun erneut über das Kontextmenü das Headless Kommando anwählen, verbinden Sie sich wieder auf die laufende Aufnahme. Die Daten werden direkt wieder angezeigt, alle gewohnten Funktionen stehen zur Verfügung.

Alternativ zu dem Kontextmenüeintrag kann auch erneut der Start Record Button gedrückt werden. Dabei stellt das Scope fest, dass eine identisch konfigurierte Aufnahme bereits läuft. Es erfolgt eine Abfrage, ob tatsächlich ein neuer Record gestartet werden soll, oder ob die Verbindung zu der bestehenden Aufnahme wiederhergestellt werden soll:

Reattach?



Current configuration is detached from Scope Server. Try to attach to the running Record?

Yes

No

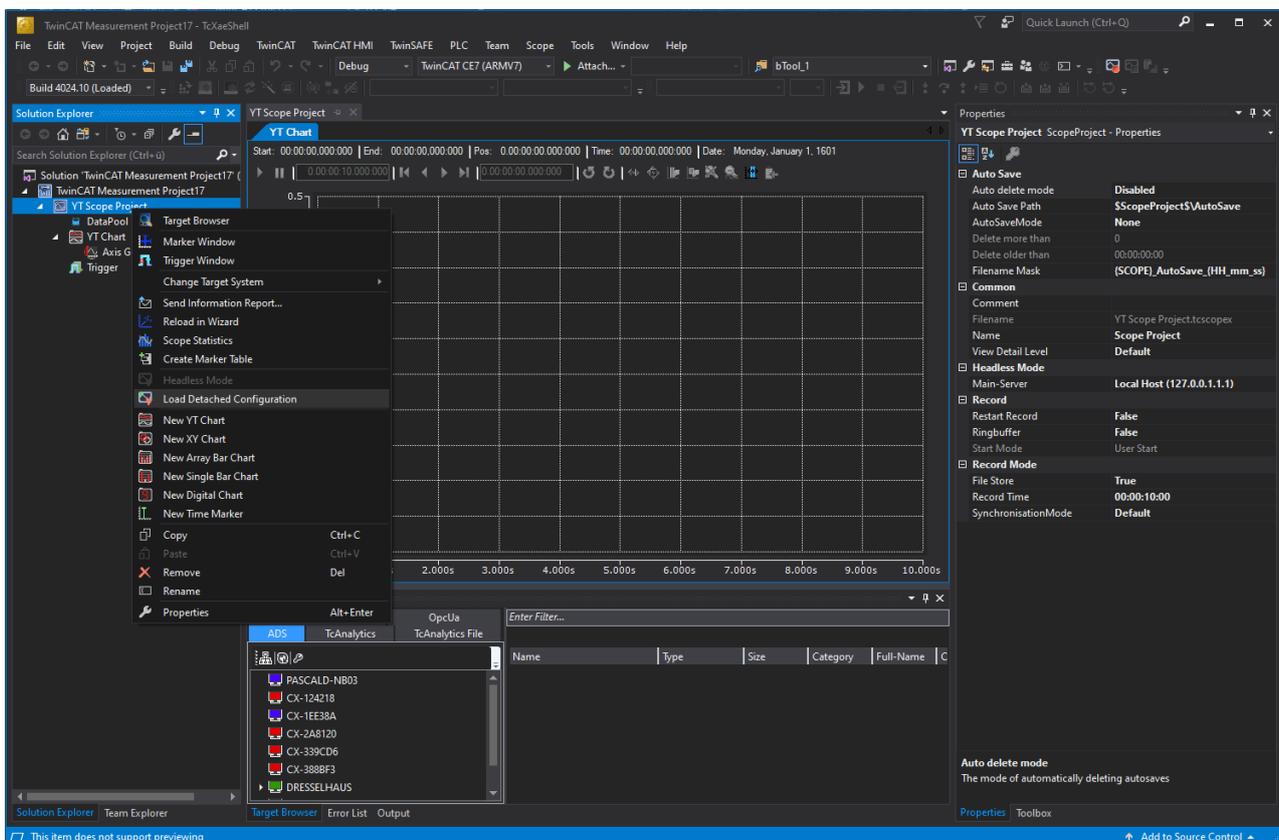
Remember my answer and don't ask again.

i Datenverlust

Ist eine Aufnahme während der Headless-Phase regulär beendet worden, kann sie im Anschluss nur einmalig von einem Client geladen werden. Die Daten müssen danach konsistent als svdx gespeichert oder in andere Formate exportiert werden. Andernfalls werden die Daten verworfen.

Sollten Sie nicht im Besitz der Konfiguration sein, die aktuell auf einem Scope Server läuft, welche Sie aber betrachten möchten, haben Sie zwei Möglichkeiten.

In Ihrem View haben Sie die Möglichkeit über das Kontextmenü des Scope Knotens im Solution Explorer das Kommando **Load Detached Configuration** auszuwählen.



Es öffnet sich ein Wizard in dem Sie das Zielsystem (Config- oder Run-Mode) auswählen können. Wenn Aufnahmen vorhanden sind, können diese entsprechend ausgewählt und geladen werden. Handelt es sich um eine laufende Aufnahme, können Sie sich auch entsprechend auf diese verbinden und die aktuellen Werte sehen.

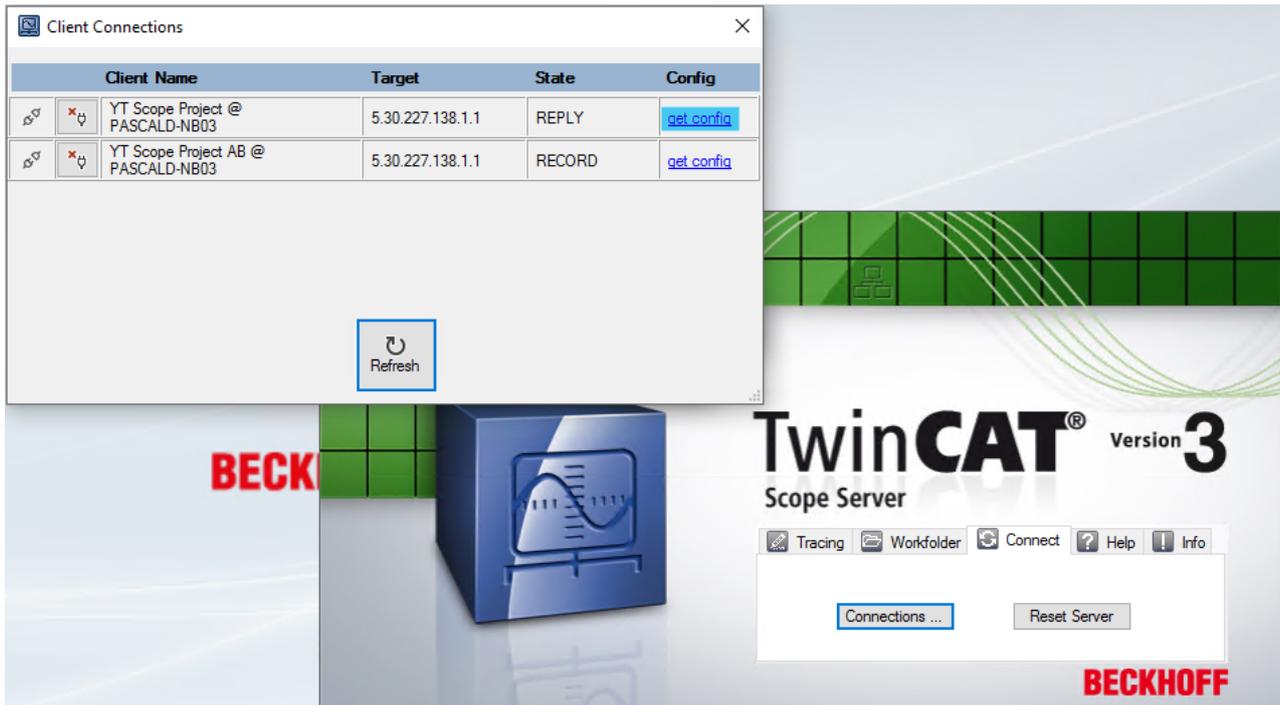


Das grüne Play Symbol zeigt, dass die Aufnahme abgeschlossen ist. Das rote Symbol signalisiert, dass die Aufnahme noch läuft. In beiden Fällen können Sie die Konfiguration laden und sich entsprechend verbinden.

Alternativ können Sie über das Scope Server UI die Konfiguration als *.tcsopex* Datei lokal speichern. Diese Konfiguration können Sie dann entsprechend an ein Engineering System mit Scope View weitergeben.



Wechseln Sie im Scope Server UI in den Tab **Connect** und klicken dort den Button **Connections**. Anschließend bekommen Sie eine Übersicht der verfügbaren Konfigurationen und ihren Status angezeigt.

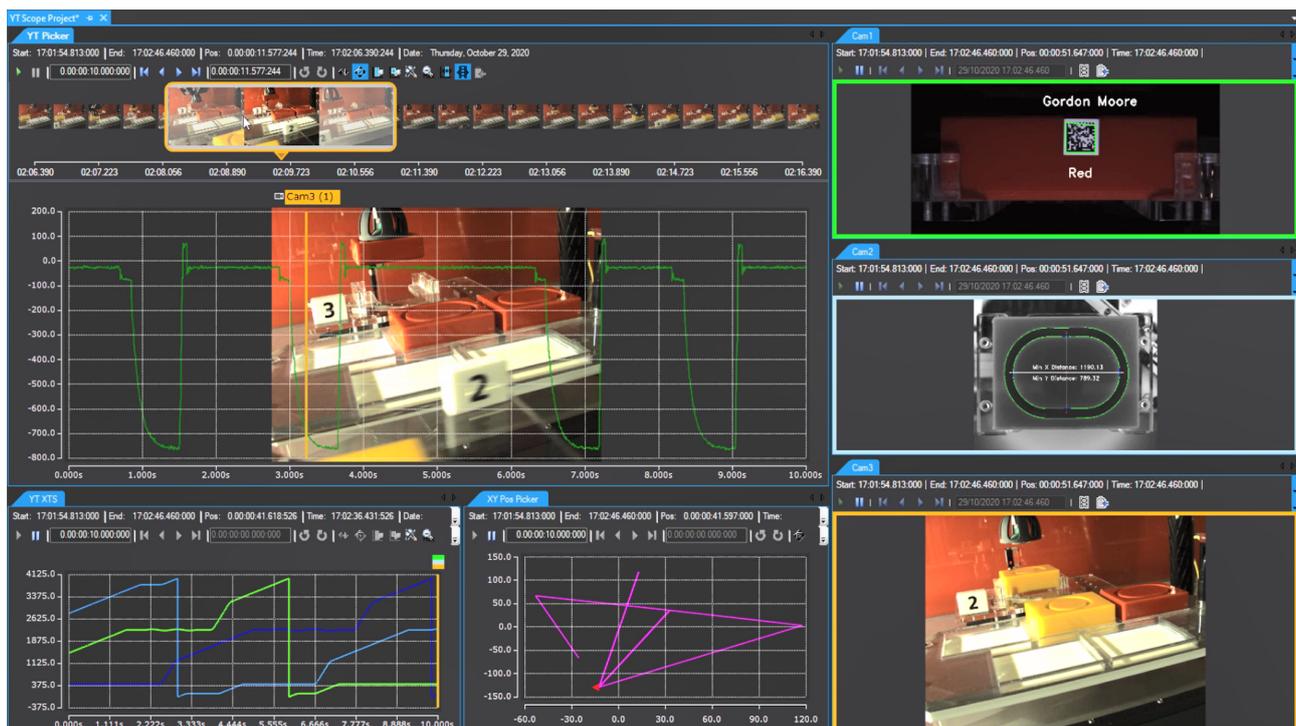


Über den Link „get config“ erhalten Sie die zugehörige Konfiguration als .tcscopecx Datei.

5.2.3 Vision Integration

Neben den Prozessdaten lassen sich auch die Bilder im Scope View anzeigen, welche mit TwinCAT Vision erzeugt und auch analysiert werden. Durch die Synchronisation zwischen den Bildern und den Prozessdaten können durch die Bilder mehr als nur die messbaren Werte kontrolliert werden.

Neben der einfachen Anzeigefunktionalität lassen sich die Bilder auch als Einzelbilder oder als Video exportieren [► 318].



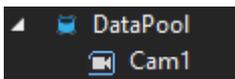
5.2.3.1 TwinCAT Einstellungen

Damit die Vision Bilder auch im Scope aufgezeichnet und angezeigt werden können, müssen ein paar Einstellungen bei TwinCAT und in der PLC gegeben sein.

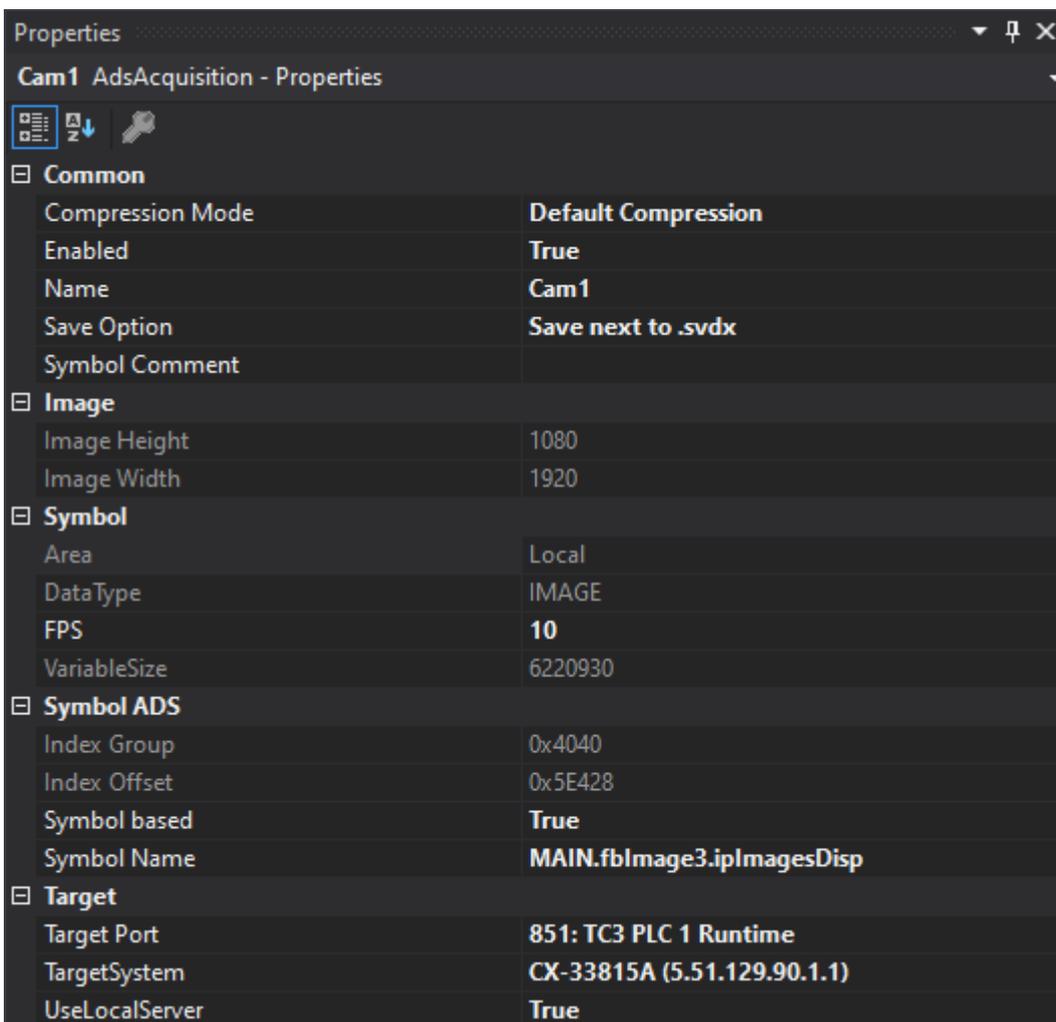
- TwinCAT Version: ≥ 4024.13
- Datentyp vom Bild, welches im Scope erschienen soll: ITcVnDisplayableImage

5.2.3.2 Bild Akquisition

Nach dem Hinzufügen einer Bild Variable aus dem Target Browser in das Scope Projekt wird eine Bild Acquisition im Datapool hinzugefügt.



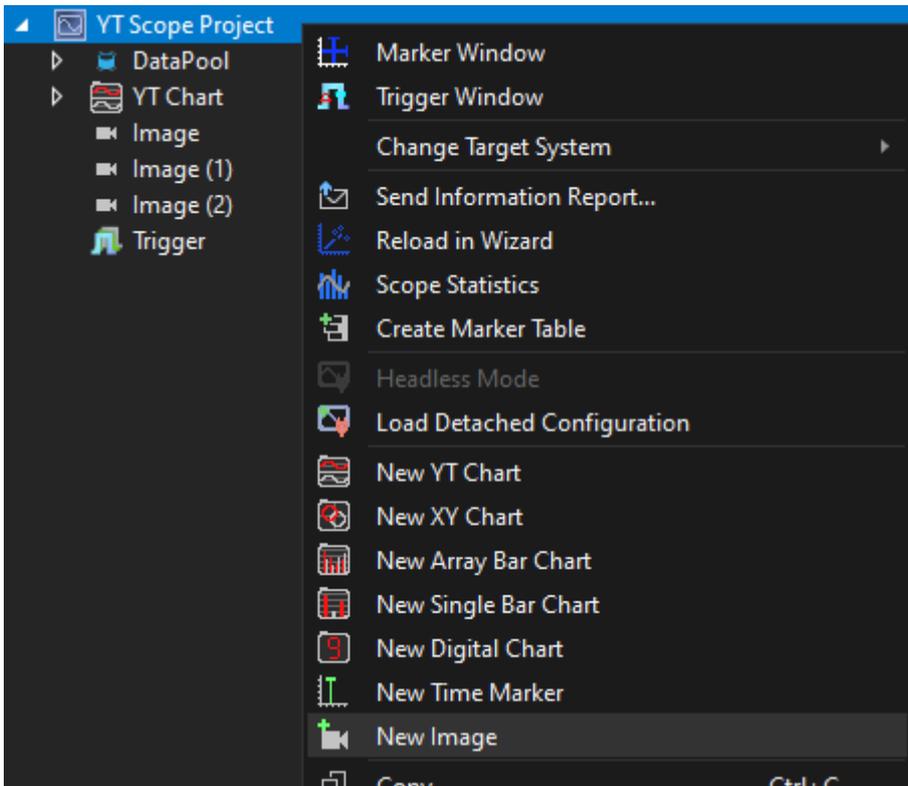
Neben den typischen Einstellungen gibt es noch weitere bilderspezifische Einstellungen.



Compression Mode	Standardmäßig ist dort „Default Compression“ eingestellt. Dabei werden im Server die eingehenden Bilder nach einer jpg Komprimierung abgespeichert, um die Dateimenge gering zu halten. Bei „Uncompressed“ werden die eingehenden Bilder in originaler Größe abgespeichert.
Save Option	Festlegen, wo die Bilder abgespeichert [► 299] werden sollen.
Image Height / Image Width	Informationen über die Abmessung des ausgewählten Bildes.
FPS	Anzahl der Bilder, welche in einer Sekunde aufgenommen werden sollen.

5.2.3.3 Bild Anzeige

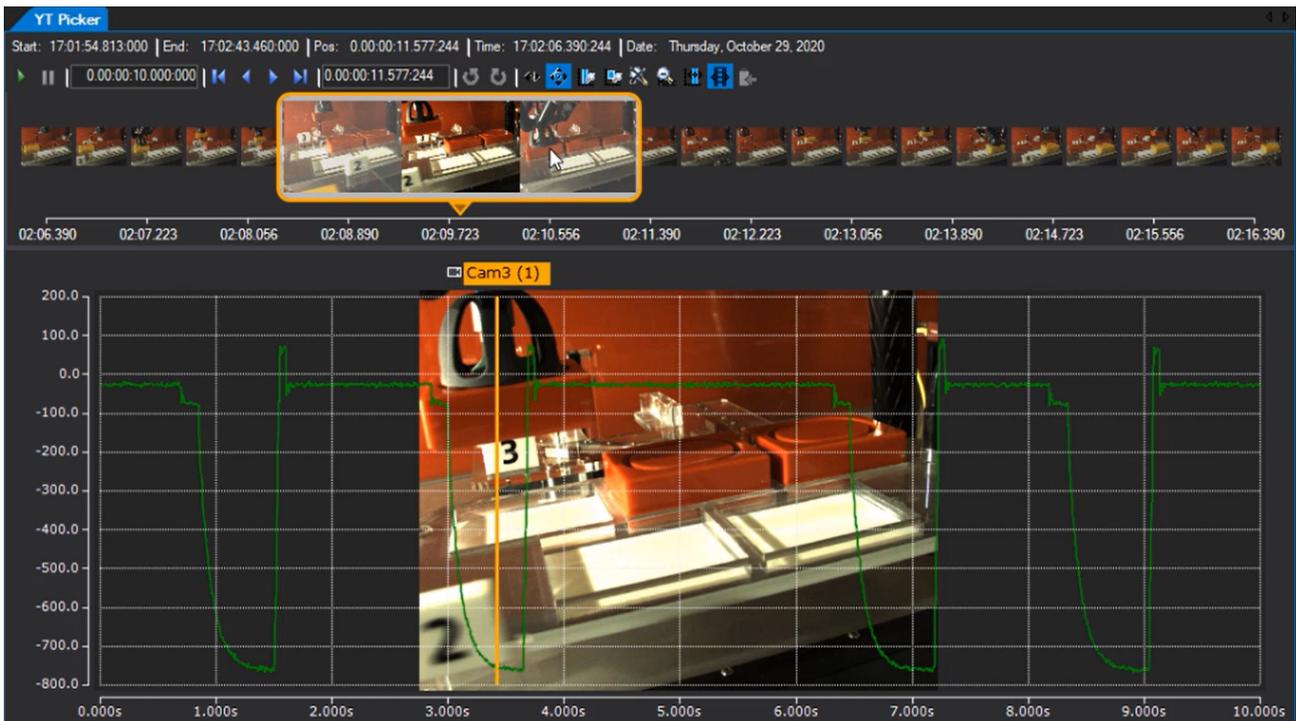
Um die Bilder der Bild Acquisition anzeigen zu können, kann über das Context Menü auf dem Scope Project oder einem beliebigen Chart ein neues „Image“ hinzugefügt werden. Ebenfalls kann per Drag Drop eine Bild Acquisition vom Data Pool auf ein Chart oder das Projekt bezogen werden.



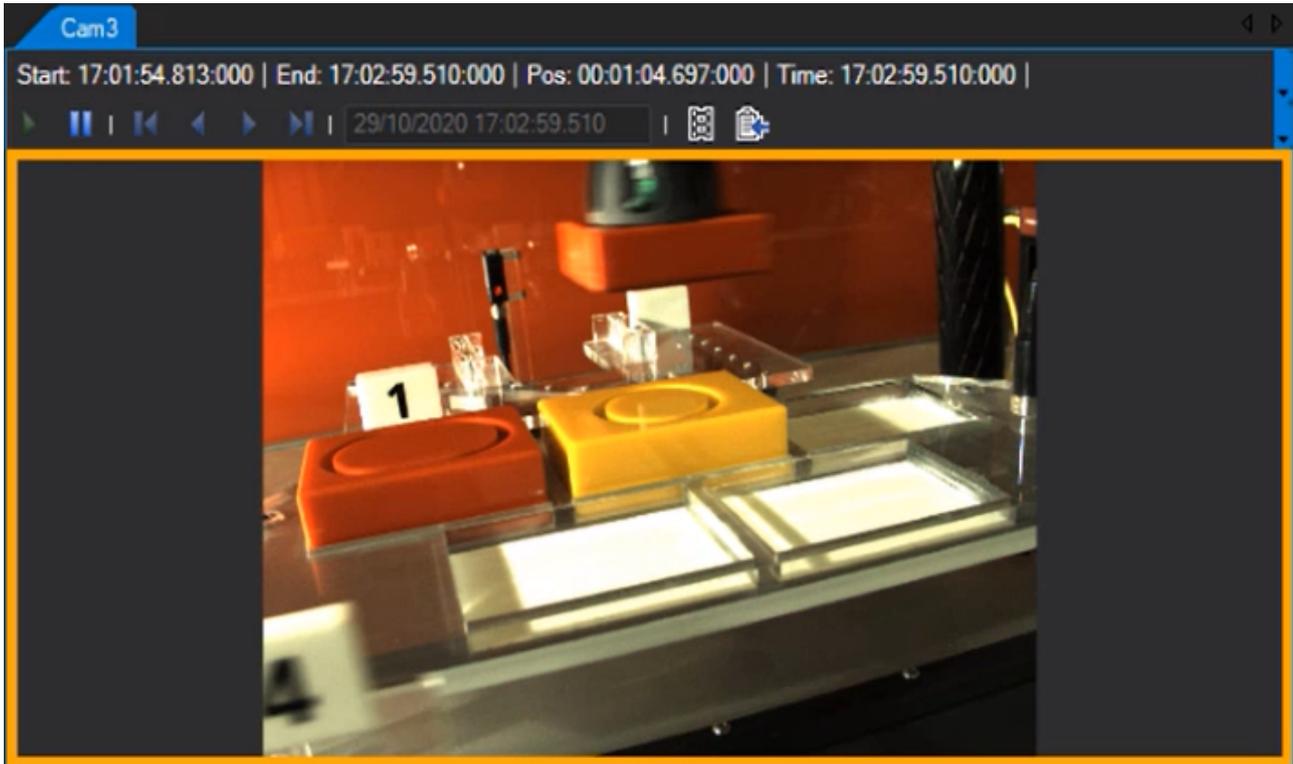
Unter einem Projekt können beliebig viele Bilder liegen und unter einem Chart kann nur ein Bild liegen.

Je nach Position des Bildes besteht das Element aus mehreren dargestellten Objekten.

Wenn das Bild unter einem Chart eingefügt wird, wird in dem Chart noch ein weiterer Time-Marker eingeblendet, welcher immer die Position des aktuellen Bildes zeigt. Durch Bewegen des Time-Markers kann das aktuell angezeigte Bild verändert werden. Hinter dem Chart wird das aktuelle Bild angezeigt.



Ist das Bild unter einem Scope Project, sind die dargestellten Objekte an mehreren Stellen zu finden. In jedem Chart ist ein Time-Marker, welcher den aktuellen Zeitpunkt von dem Bild markiert. Außerdem gibt es noch eine weitere Bildansicht, welche neben die Charts gedockt werden kann. In der Ansicht sind nur die Daten und Informationen von dem einen Bild zu finden. Zur besseren Wiedererkennung zwischen den Time-Markern in den Charts und der Bildansicht ist das Bild in der Markerfarbe umrandet.



Über dem aktuellen Bild wird in dem Filmspur Control auch noch eine Übersicht über den ganzen Record angezeigt.

Das Control kann mit dem Filmspur Icon



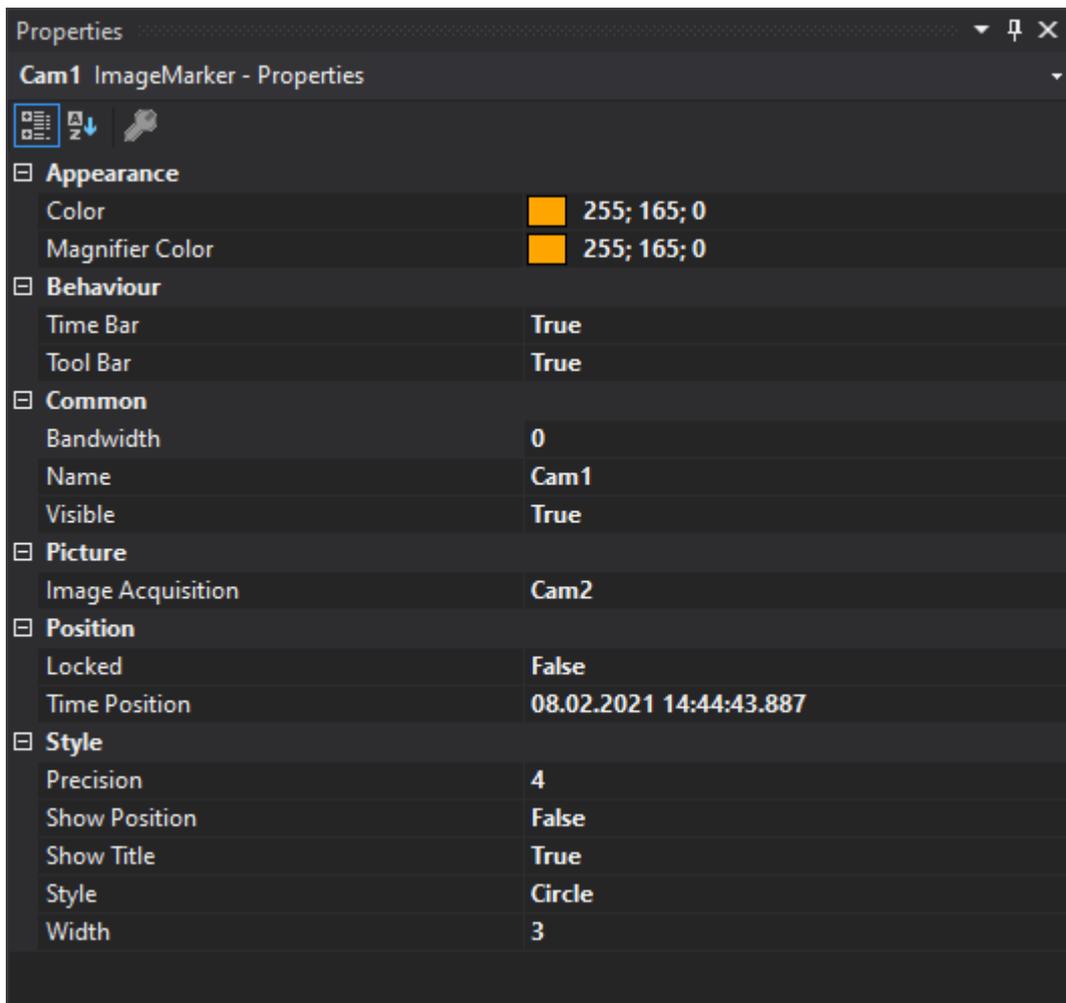
eingebildet und wieder ausgeblendet werden.

Innerhalb der Filmspur werden oberhalb der Zeitachse in zwei Ebenen Bilder der Aufnahme angezeigt.

In der hinteren Ebene werden Bilder von der ganzen Aufnahmedauer eingebildet. Mit einem Klick auf ein Bild springt auch das große Bild zu dem Zeitpunkt und zeigt das angeklickte Bild in groß an.

In der vorderen Ebene wird die Lupe angezeigt. Diese dient zum besseren und genaueren Scrollen durch die Bilder. Mit der Maus lässt sich die Lupe über den Zeitstrahl ziehen, um die Position des aktuellen Bildes zu verändern. Innerhalb der Lupe werden weitere Bilder angezeigt. Zentral wird das aktuelle Bild angezeigt und rechts und links daneben werden die direkt vorherigen oder darauffolgende Bilder angezeigt. Mit einem Klick auf die Bilder springt die aktuelle Bildposition auf das nächste Bild. So kann Bild für Bild durch die Aufnahme gescrollt werden. Zusätzlich zu den Bildern zeigt die Lupe auch die aktuelle Position auf dem Zeitstrahl an.

Neben den Standardeinstellungen der Marker gibt es noch ein paar weitere Einstellungen:



Color	Einstellen der Farbe des Markers und von der Bild Control Umrandung.
Magnifier Color	Einstellen der Farbe von der Lupe in dem Bild Control.
Time Bar	Zeitinformationen in dem Bild Control ein oder ausblenden.
Tool Bar	Controls in dem Bild Control ein oder ausblenden.
Image Acquisition	Auswahl der aktuellen Bild Acquisition.

5.2.3.4 Performance Optimierung

- Um die Kommunikation mit größeren Bildern zu optimieren, sollte der Router Speicher am TwinCAT System erhöht werden.
- Um die Netzwerklast zu reduzieren, kann die Bildgröße der Bilder, die zum Scope Server geschickt werden, runterskaliert werden.
- Da zwischen dem TwinCAT System und dem Scope Server die Rohbilder kommuniziert werden, bietet es sich an, den Scope Server Lokal auf dem Steuerungssystem laufen zu lassen. Die Kommunikation zwischen der Scope Komponenten kann durch Bildkomprimierung zur Anzeige optimiert werden. Hierzu muss „UseLocalServer [▶ 194]“ auf ‚False‘ gesetzt werden.
- Bei sehr hoher Netzwerklast und vielen großen Bildern ist es zu empfehlen, die FPS runterzusetzen [▶ 194].

5.2.4 Physikalische Einheiten

Mithilfe des TwinCAT 3 Scopes können Messwerte aufgezeichnet und grafisch dargestellt werden. Um die Interpretation der aufgezeichneten Daten zu erleichtern, bietet das TwinCAT 3 Scope die Möglichkeit, für jeden einzelnen Kanal eine physikalische Einheit (Unit) einzustellen. Zum einen kann somit kenntlich

gemacht werden, in welcher Einheit die Messwerte aufgenommen wurden. Zum anderen können die Daten in andere Einheiten umgerechnet werden, sodass der Nutzer die Möglichkeit erhält, die Daten sinnvoll skaliert, in einer von ihm gewählten Einheit, zu sichten.

5.2.4.1 Einführung

Basiseinheiten

Die Einheiten im TC3 Scope sind an das SI-Einheitensystem angelehnt. Dabei werden hier sowohl die sieben Standard-SI-Einheiten als auch alle Einheiten, die aus dem Produkt beliebiger Potenzen dieser sieben Standard-SI-Einheiten abgeleitet werden können, als Basiseinheiten bezeichnet. Diese Basiseinheiten werden im TC3 Scope über eindeutige Enum-Werte codiert. Dazu werden für jeden Potenzwert der Basiseinheiten vier Bit als signed-Wert interpretiert und zu einer 32-Bit-Ganzzahl (Int32) zusammengefügt, sodass beliebige (nur durch die Größe des Datentyps begrenzte) abgeleitete Einheiten gebildet werden können. Jede Stelle des Enum-Wertes steht für eine der Grundeinheiten, sodass sich eine Einheit bei einem Enum-Wert von „0xabcdefgh“ aus der folgenden Formel ergibt:

$$E = \text{Angle}^a * \text{Luminous Intensity}^b * \text{Amount of Substance}^c * \text{Temperature}^d * \text{Current}^e * \text{Time}^f * \text{Mass}^g * \text{Length}^h$$

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Basiswerte für die Berechnung der abgeleiteten Einheiten.

Messgröße	Name der Einheit	Symbol der Einheit	Enum Wert
Dimensionless values	Unit of One	1	0x00000000
Length	Metre	m	0x00000001
Mass	Kilogram	kg	0x00000010
Time	Second	s	0x00000100
Current	Ampere	A	0x00001000
Temperature	Degree Celsius	°C	0x00010000
Amount of Substance	Mole	mol	0x00100000
Luminous Intensity	Candela	cd	0x01000000
Angle	Radian	rad	0x10000000

Zusätzlich zu den sieben Standard-SI-Einheiten sind hier zwei weitere Einheiten aufgelistet, die für den praktischen Gebrauch relevant sind. Dabei handelt es sich zum einen um die „Unit of One“ für dimensionslose Größen, die auch gleichzeitig als Default-Wert dient, wenn keine andere Einheit eingestellt wurde. Zum anderen wird der Winkel mit berücksichtigt, da es einige Einheiten gibt, wie zum Beispiel die Winkelgeschwindigkeit oder den Raumwinkel, die sich aus Potenzen des Winkels zusammensetzen, obwohl dieser eigentlich auch dimensionslos ist. Eine weitere Besonderheit stellt die Masse mit ihrer SI-Einheit Kilogramm dar. Denn sie enthält im Gegensatz zu den anderen SI-Einheiten schon in ihrer Grundform ein Präfix. Um Skalierungen mithilfe von Präfixen durchführen zu können, wird im TC3 Scope View bei der Einheit Masse daher von Gramm statt Kilogramm ausgegangen. Für die abgeleiteten Einheiten wird der Masseanteil allerdings trotzdem als Kilogramm dargestellt, da die Definitionen anderenfalls nicht mehr passen würden.

Um aus diesen Basiswerten abgeleitete Einheiten zu bilden, müssen die Potenzen der Standard-SI-Einheiten entsprechend multipliziert werden. Wenn beispielsweise eine Kraft in Newton abgebildet werden soll, gilt: $N = m^1 * kg^1 * s^{-2}$, sodass sich daraus der Enum-Wert 0x00000E11 ergibt. Dabei steht das E für die Potenz „-2“, was sich aus der Darstellung als Zweierkomplement im Hexadezimalsystem ergibt. Im Folgenden sind alle abgeleiteten Basiseinheiten aufgelistet, die im TC3 Scope bereits vordefiniert sind.

Messgröße	Name der Einheit	Symbol der Einheit	Enum Wert
Absorbed Dose	Gray	Gy	0x00000E02
Acceleration	Metre per square second	$m * s^{-2}$	0x00000E01
Angular Acceleration	Radian per square second	$rad * s^{-2}$	0x10000E00
Angular Velocity	Radian per second	$rad * s^{-1}$	0x10000F00
Area	Square metre	m^2	0x00000002
Capacity	Farad	F	0x000024FE,
Catalytic Activity	Katal	kat	0x00100F000
Charge	Coulomb	C	0x00001100
Conductance	Siemens	S	0x000023FE
Energy	Joule	J	0x00000E12
Force	Newton	N	0x00000E11
Frequency	Hertz	Hz	0x00000F00
Illuminance	Lux	lx	0x0100000E
Inductance	Henry	H	0x0000EE12
Luminous Flux	Lumen	lm	0x21000000
Magnetic Flux	Weber	Wb	0x0000FE12
Magnetic Flux Density	Tesla	T	0x0000FE10
Power	Watt	W	0x00000D12
Pressure	Pascal	Pa	0x00000E1F
Resistance	Ohm	Ω	0x0000ED12
Solid Angle	Steradian	sr	0x20000000
Velocity	Meter per second	$m * s^{-1}$	0x00000F01
Voltage	Volt	V	0x0000FD12
Volume	Cubic metre	m^3	0x00000003

Mittels der Enum-Werte können beliebige andere Basiseinheiten gebildet werden (siehe auch [Konfiguration von Einheiten mithilfe von SPS-Attributen](#) [► 213]).

Um eine Einheit vollständig abzubilden und die Messwerte anschließend passend zu skalieren, ist die Angabe der Basiseinheit jedoch nicht ausreichend. Es müssen daher weitere Parameter angegeben werden: ein Skalierungsfaktor, ein Offset und ein Präfix. Der Skalierungsfaktor und der Offset dienen der Umrechnung der Rohwerte in die entsprechende Einheit. Das Präfix gibt die Möglichkeit eine Einheit mittels Zehnerpotenzen zu skalieren. Die folgenden Präfixe stehen dabei zur Verfügung. Wenn beispielsweise „milli“ als Präfix ausgewählt wird, wird die jeweilige Einheit durch 10^{-3} geteilt, sodass eine automatische Anpassung der Skalierung erfolgt.

Name des Präfix	Symbol des Präfix	Multiplikationsfaktor	Enum-Wert
Yocto	y	10^{-24}	-24
Zepto	z	10^{-21}	-21
Atto	a	10^{-18}	-18
Femto	f	10^{-15}	-15
Pico	p	10^{-12}	-12
Nano	n	10^{-9}	-9
Micro	μ	10^{-6}	-6
Milli	m	10^{-3}	-3
Centi	c	10^{-2}	-2
Dezi	d	10^{-1}	-1
None	-	10^0	0
Deca	da	10^1	1
Hecto	h	10^2	2
Kilo	k	10^3	3
Mega	M	10^6	6
Giga	G	10^9	9
Tera	T	10^{12}	12
Peta	P	10^{15}	15
Exa	E	10^{18}	18
Zetta	Z	10^{21}	21
Yotta	Y	10^{24}	24

Transformationen

Im Anwendungsgebiet der Messtechnik kommt es häufig vor, dass eine SI-Einheit in eine andere SI-Einheit umgewandelt werden muss. Das ist zum Beispiel dann der Fall, wenn mithilfe eines Sensors und einer Feldbusklemme eine Beschleunigung gemessen wird. Gemessen werden zunächst Spannungen oder Ströme, die Aufschluss auf die Beschleunigung geben sollen. Aus diesem Grund sieht das TC3 Scope auch Transformationen von einer SI-Einheit in eine andere SI-Einheit vor. Eine solche Transformation ist definiert durch eine Ursprungsgröße (Source Unit), eine Zielgröße (Target Unit), einen Skalierungsfaktor zur Umrechnung und einen Namen.

Beispiel:

- Ursprungsgröße: Voltage
- Zielgröße: Acceleration
- Skalierungsfaktor: 0.101937
- Name: Beschleunigungssensor

Benutzereinheiten

Neben dem SI-Einheitensystem gibt es noch weitere Einheitensysteme (CGS-Einheitensystem, angloamerikanisches Maßsystem, ...), die teilweise auch in der Praxis Anwendung finden. Um auch solche Einheiten abbilden zu können, sieht das TC3 Scope sogenannte Benutzereinheiten (User Units) vor, in die die Basiseinheiten umgewandelt werden können. Eine Benutzereinheit ist definiert durch ihre zugehörige Basisgröße, den Namen und das Symbol der Benutzereinheit, einen Skalierungsfaktor und ein Offset zur Umrechnung sowie ein Präfix. Für die Benutzereinheit Gravitation (g) ergeben sich beispielsweise die folgenden Werte:

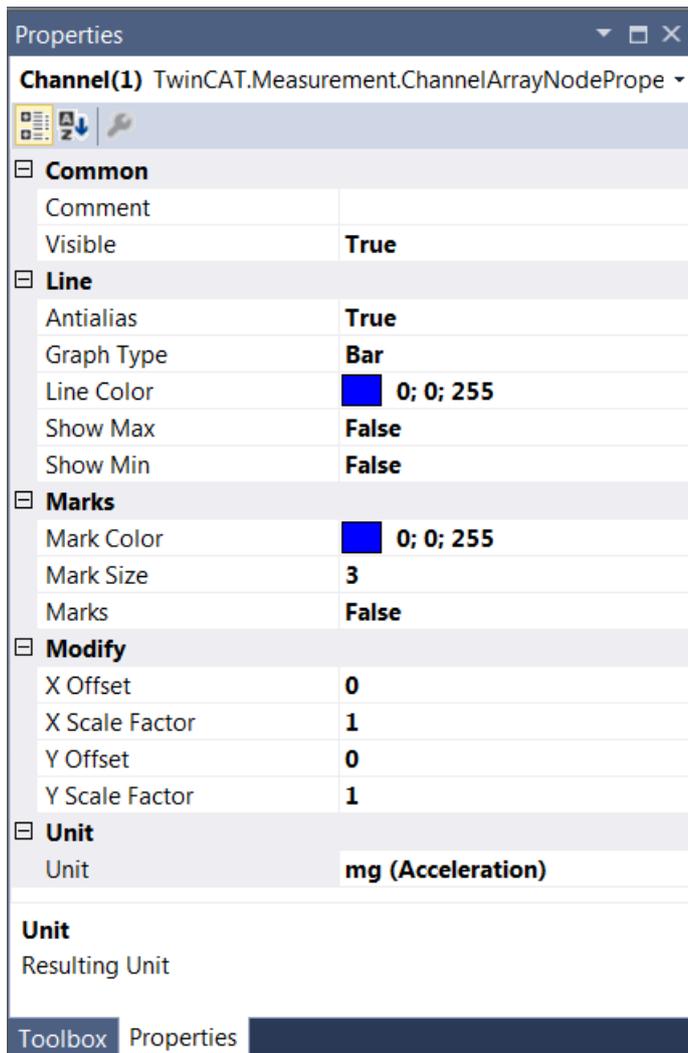
- Basisgröße: Acceleration
- Name: Gravity
- Symbol: g
- Skalierungsfaktor: 1 / 9,81
- Offset: 0

- Präfix: none

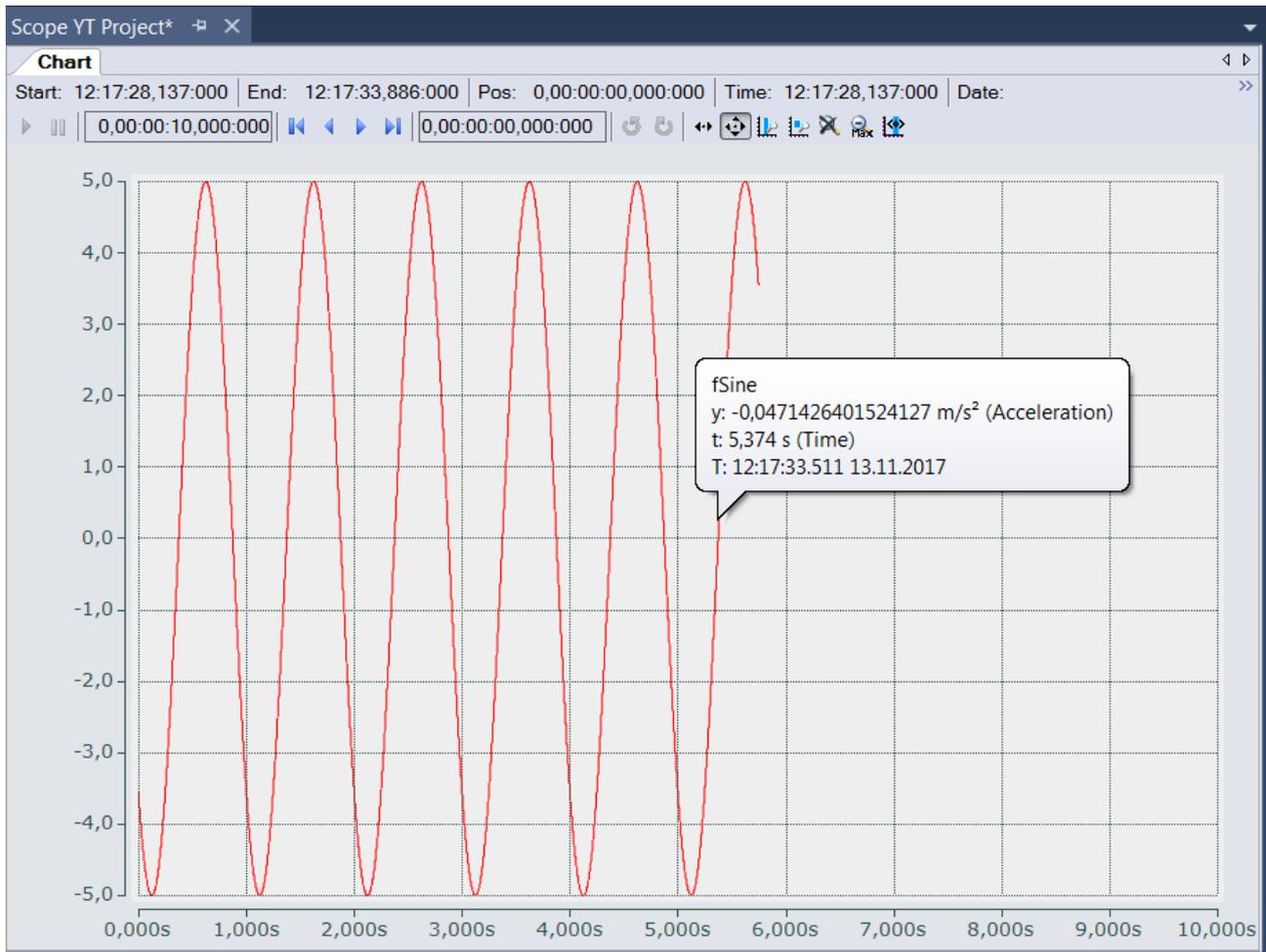
Resultierende Einheit

Eine Einheit im TC3 Scope kann sich folglich aus den drei Elementen Basiseinheit, Transformation und Benutzereinheit zusammensetzen, je nachdem was im spezifischen Anwendungsfall benötigt wird. Angezeigt wird jedoch immer die resultierende Einheit. Wenn also als Basisgröße eine Spannung vorliegt, die dann über eine Transformation in eine Beschleunigung in m/s² und von da mithilfe einer Benutzereinheit in g umgewandelt wird, dann werden die Messdaten mit den Skalierungsfaktoren und Offsets verrechnet und das Resultat ist die Beschleunigung in g.

Die folgende Abbildung zeigt, wie die resultierende Einheit im Eigenschaftfenster dargestellt wird:



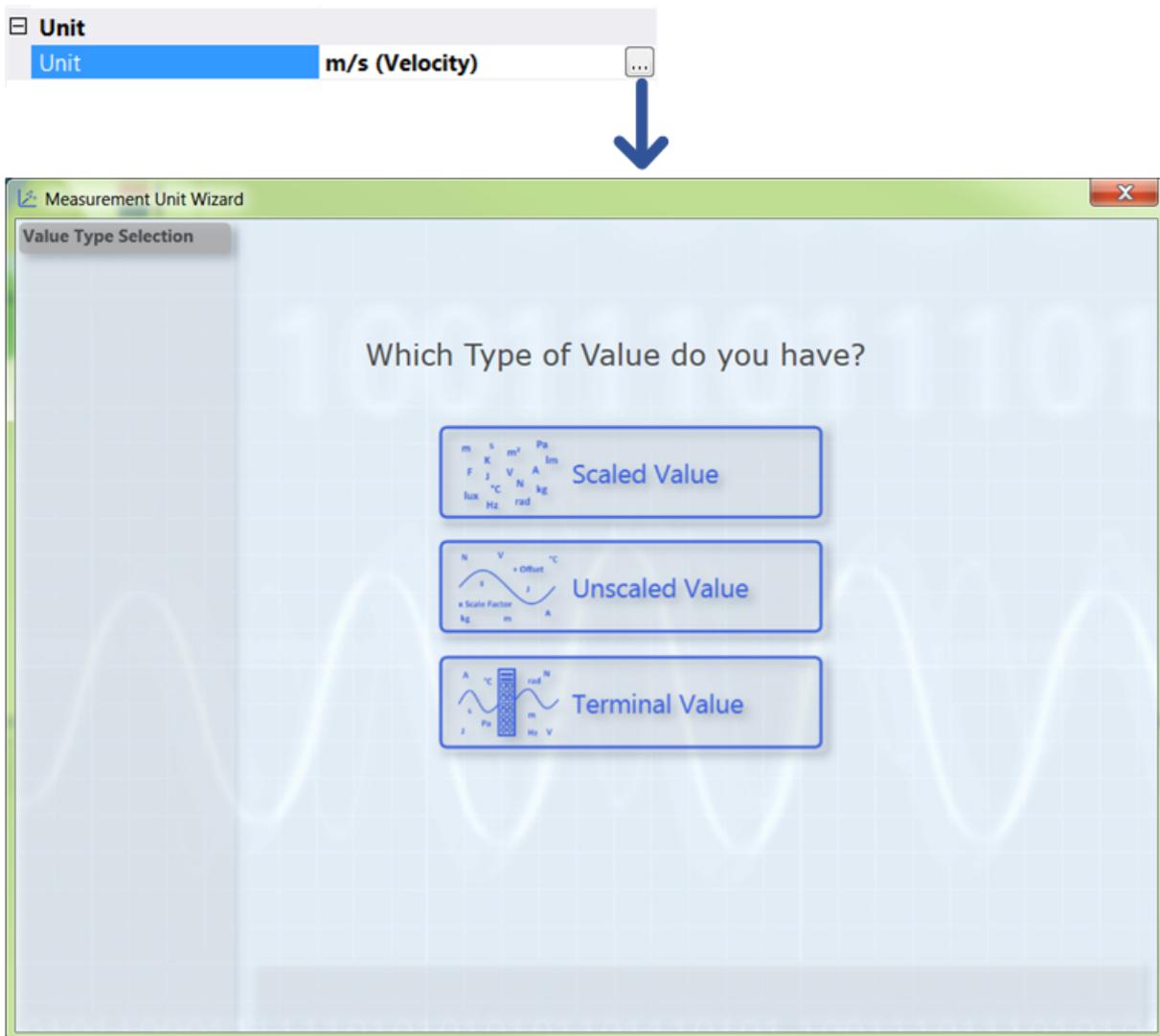
Wenn vorhanden, wird zunächst das Symbol des Präfixes angezeigt. Dahinter steht das Symbol der Einheit und anschließend in Klammern die Messgröße. Neben der Anzeige im Fenster **Properties** tauchen die Einheiten außerdem in den Tooltips, die beim Anklicken eines Datenpunkts erscheinen, auf (siehe Abbildung) und werden im Marker Window angezeigt.



5.2.4.2 Einheiten mithilfe des Unit Wizards konfigurieren

Die Einheiten im TC3 Scope können für jeden einzelnen Kanal eingestellt werden. Sie werden im Fenster **Properties** für den Kanal-Style angezeigt und können dort mithilfe des Unit Wizards auch konfiguriert werden.

Um den Unit Wizard zu öffnen, klicken Sie auf die Schaltfläche mit den drei Punkten rechts im Feld.

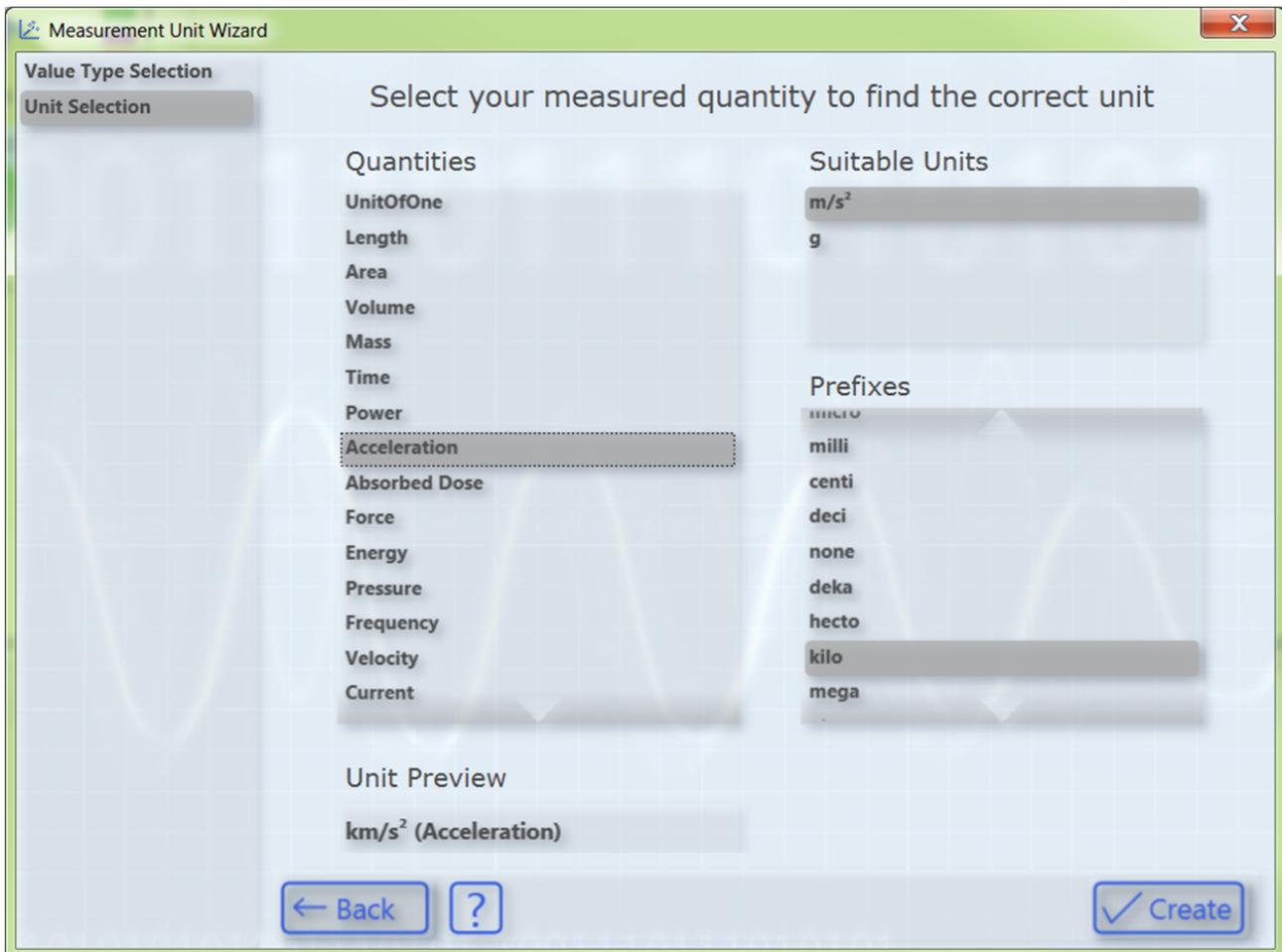


Auf der ersten Seite des Wizards gibt es drei Auswahlmöglichkeiten, zwischen denen Sie wählen können, je nachdem welche Art von Werten Sie gemessen und mit dem TC3 Scope aufgenommen haben.

- **Scaled Value:** Wenn Ihre Werte bereits wie gewünscht skaliert sind und Sie lediglich die passende Einheit eintragen wollen, wählen Sie die Option „Scaled Value“ [► 203].
- **Unscaled Value:** Wenn Ihre Werte noch nicht skaliert sind und Sie sie, zusätzlich zur Auswahl der Einheit, mithilfe eines Skalierungsfaktors und eines Offsets selbst skalieren möchten, wählen Sie die Option „Unscaled Value“ [► 204].
- **Terminal Value:** Wenn Sie Ihre Werte mittels einer Beckhoff-Feldbusklemme gemessen haben und die Werte nun automatisch durch die Einstellung der genutzten Hardware skalieren und eine Einheit generieren möchten, wählen Sie die Option „Terminal Value“ [► 208]. (Diese Option ist jedoch nur mit der Scope-View-Professional-Lizenz verfügbar).

Scaled Value

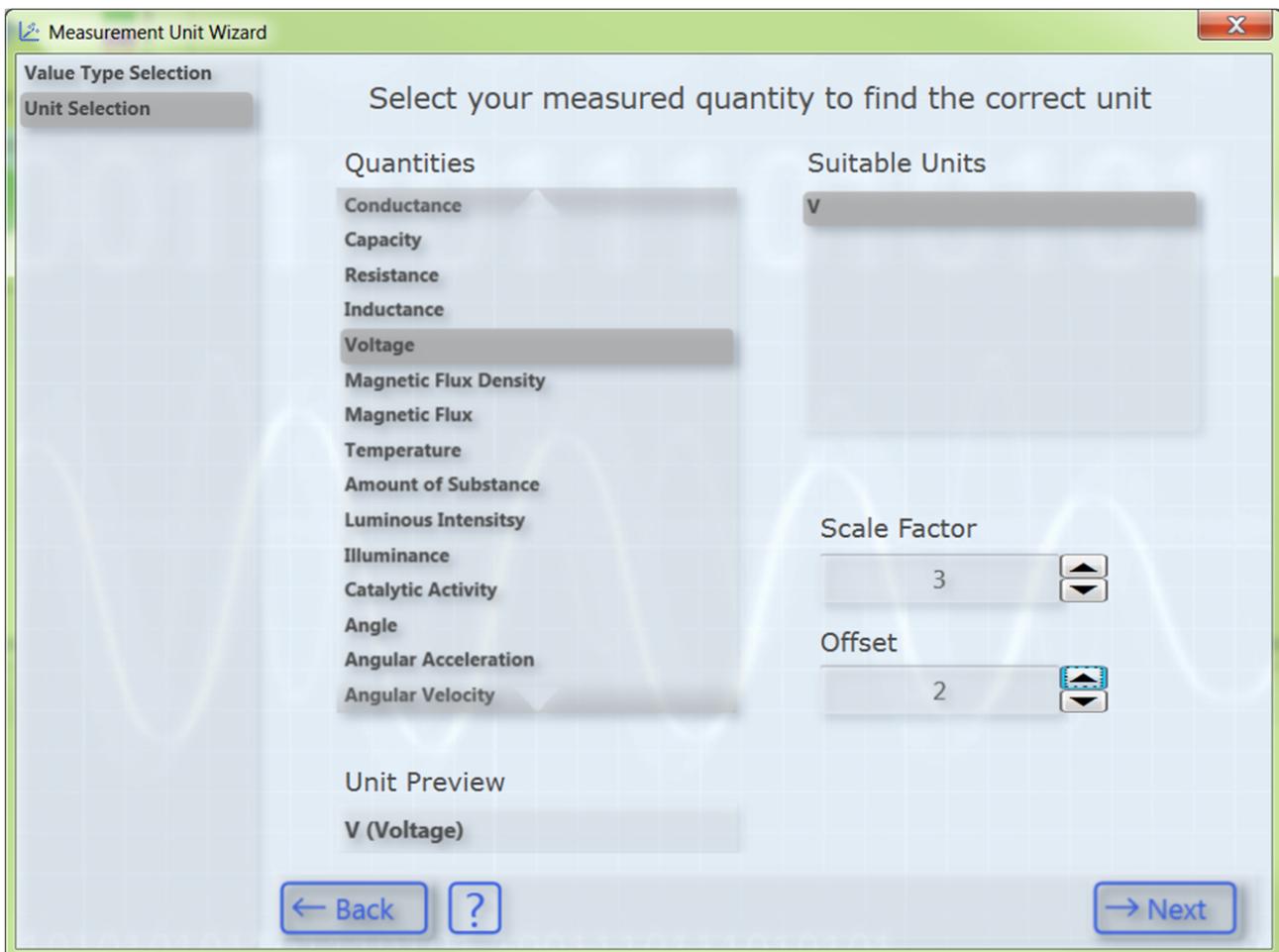
Wenn Sie die Option „Scaled Value“ ausgewählt haben, gelangen Sie auf die folgende Seite:



Um eine Einheit auszuwählen, wählen Sie zunächst Ihre Messgröße aus. Anschließend werden auf der rechten Seite alle Einheiten angezeigt, die für die selektierte Messgröße infrage kommen. Nachdem Sie die gewünschte Einheit ausgewählt haben, können Sie optional ein Präfix wählen. Im Feld „Unit Preview“ unten links sehen Sie, wie die momentan selektierte Einheit später im Fenster **Properties** angezeigt wird. Abschließend erstellen Sie die Einheit mit der Schaltfläche **Create**. Da die Werte bereits passend skaliert sind, findet in diesem Fall keine Umrechnung der Werte statt, es wird lediglich die ausgewählte Einheit eingetragen und angezeigt.

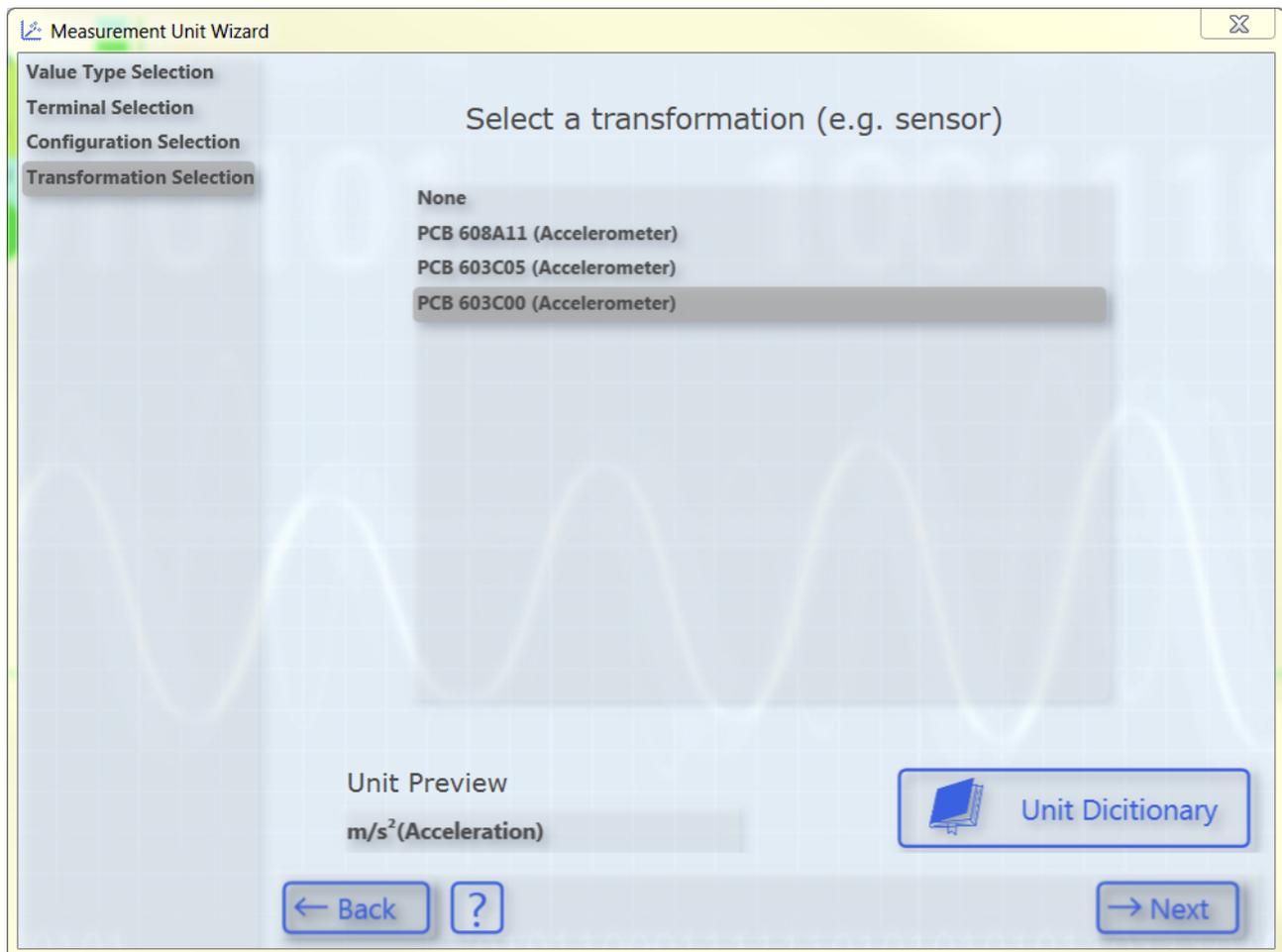
Unscaled Value

Wenn Sie die Option „Unscaled Value“ ausgewählt haben, gelangen Sie auf die folgende Seite:



Um eine Einheit auszuwählen, wählen Sie zunächst Ihre Messgröße auszuwählen. Anschließend werden auf der rechten Seite alle Einheiten angezeigt, die für die selektierte Messgröße infrage kommen. Nachdem Sie die gewünschte Einheit ausgewählt haben, können Sie einen Skalierungsfaktor und ein Offset angeben, mit denen die Messwerte in die passende Einheit umgerechnet werden.

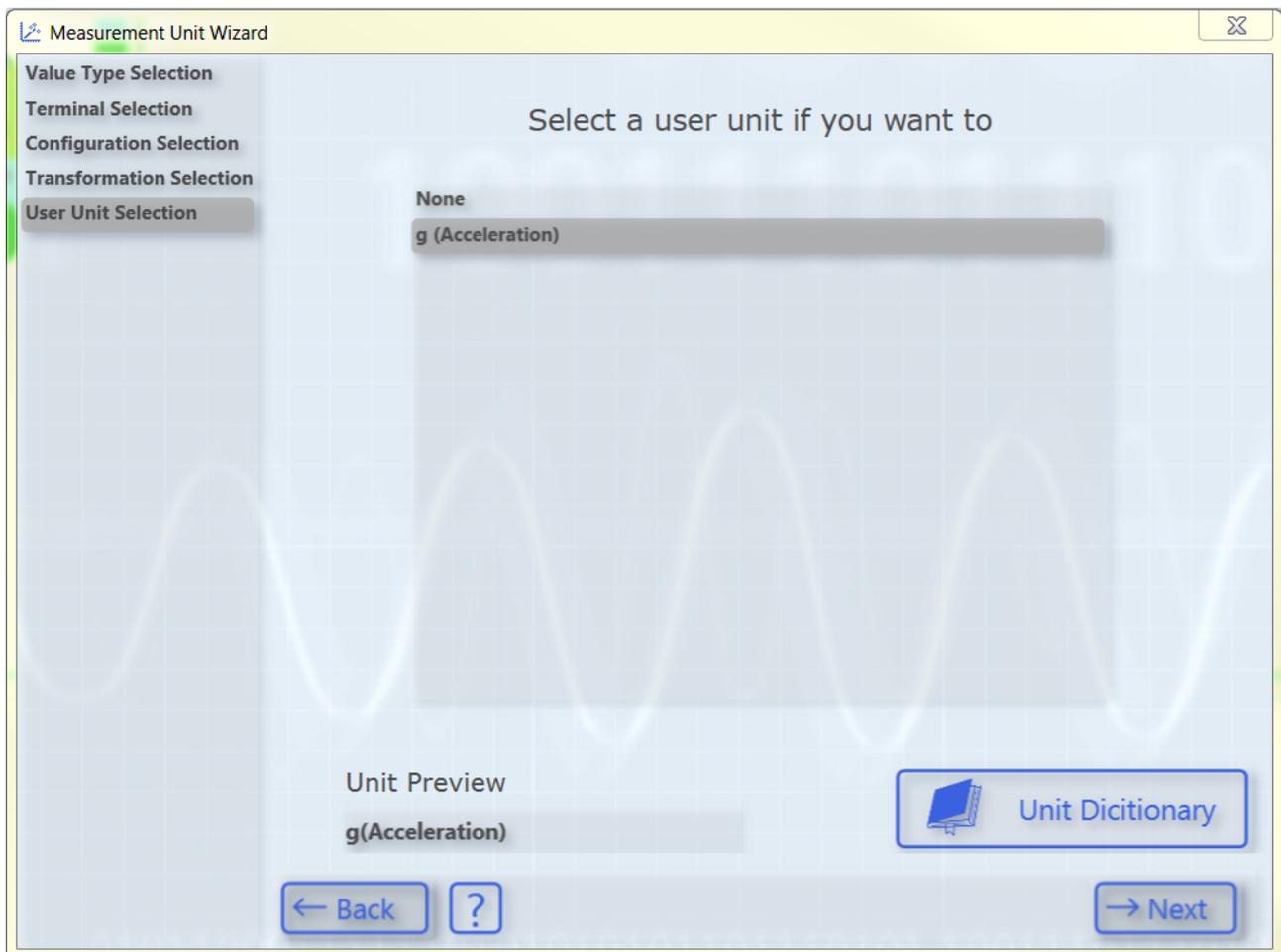
Anschließend gelangen Sie über die Schaltfläche **Next** auf die nächste Seite, auf der Sie optional eine Transformation (z. B. einen Sensor) auswählen können. Diese Seite erscheint jedoch nur, wenn es sich bei der zuvor selektierten Einheit um eine Basiseinheit und nicht um eine Benutzereinheit handelt. Anderenfalls gelangen Sie direkt auf die letzte Seite des Dialogs (Prefix Selection).



Die Liste zeigt Transformationen von einer SI-Einheit in eine andere SI-Einheit. Es erscheinen immer nur Transformationen in der Liste, deren Ursprungseinheit (Source Unit) der zuvor selektierten Basiseinheit entspricht. Die zugehörige Zieleinheit wird im Feld „Unit Preview“ unten links angezeigt, wenn eine Transformation ausgewählt ist. Wenn keine Transformation benötigt wird, wählen Sie einfach **None**.

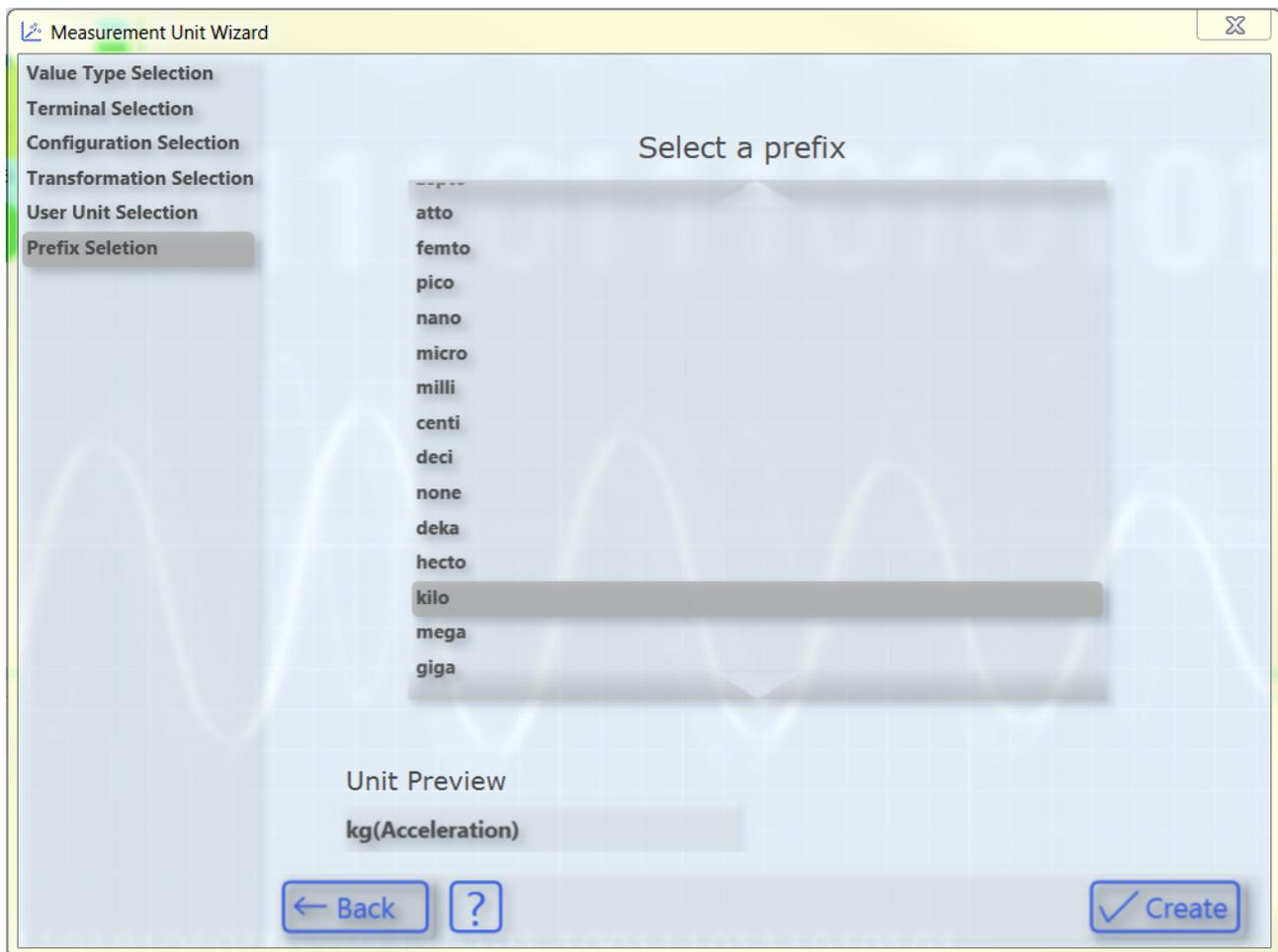
Im TC3 Scope sind einige Transformationen beispielhaft vordefiniert. Jedoch hängen diese häufig vom spezifischen Anwendungsfall (Sensor, Messaufbau,...) ab, sodass es nicht sehr sinnvoll ist, viele allgemeingültige Transformationen zu definieren. Daher können Sie Ihre eigenen Transformationen mithilfe des Unit Dictionary anlegen, auf das Sie über die Schaltfläche unten rechts oder die [Scope-Optionen](#) [▶ 322] zugreifen können. Detailliertere Informationen zum Unit Dictionary finden Sie im Kapitel [Unit Dictionary Editor](#) [▶ 214]. Des Weiteren besteht die Möglichkeit Transformationen über die SPS-Attribute einzugeben (siehe [Konfiguration von Einheiten mithilfe von SPS-Attributen](#) [▶ 213]).

Nachdem Sie die gewünschten Transformation ausgewählt haben, gelangen Sie über die Schaltfläche **Next** auf die nachfolgende Seite, auf der Sie optional eine Benutzereinheit wählen können.



Es erscheinen wieder nur die Benutzereinheiten, die zu der zuvor ausgewählten Basiseinheit passen. Einige häufig genutzte Benutzereinheiten sind vordefiniert. Weitere Benutzereinheiten können, wie bei den Transformationen, über das Unit Dictionary oder die SPS-Attribute hinzugefügt werden.

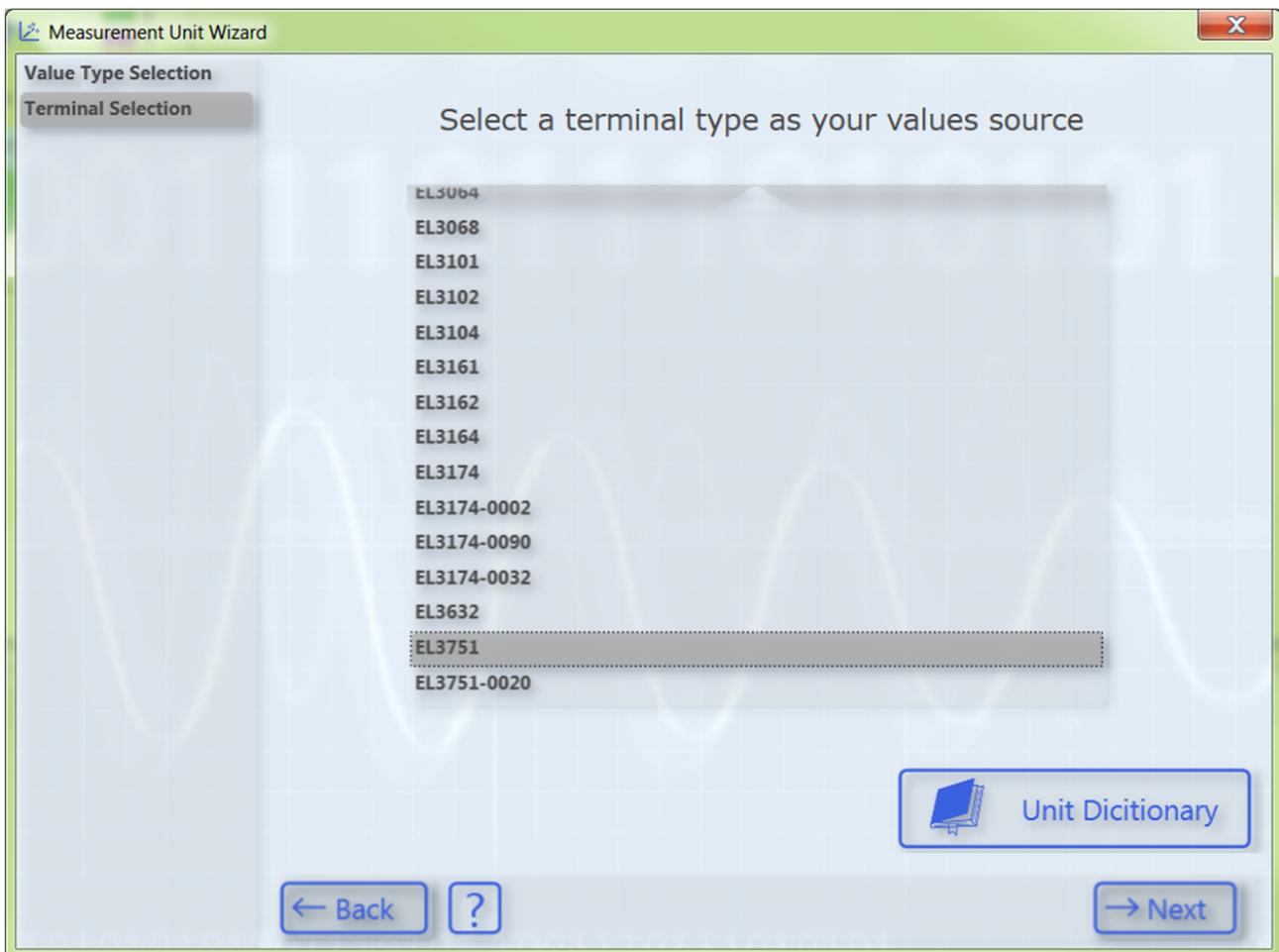
Nach der Auswahl der Benutzereinheit, gelangen Sie auf die letzte Seite dieses Dialogs:



Hier können Sie optional ein Präfix für Ihre Einheit auswählen. Auch dieser wird dann in der „Unit Preview“ angezeigt. Abschließend können Sie die konfigurierte Einheit mithilfe der Schaltfläche **Create** erstellen.

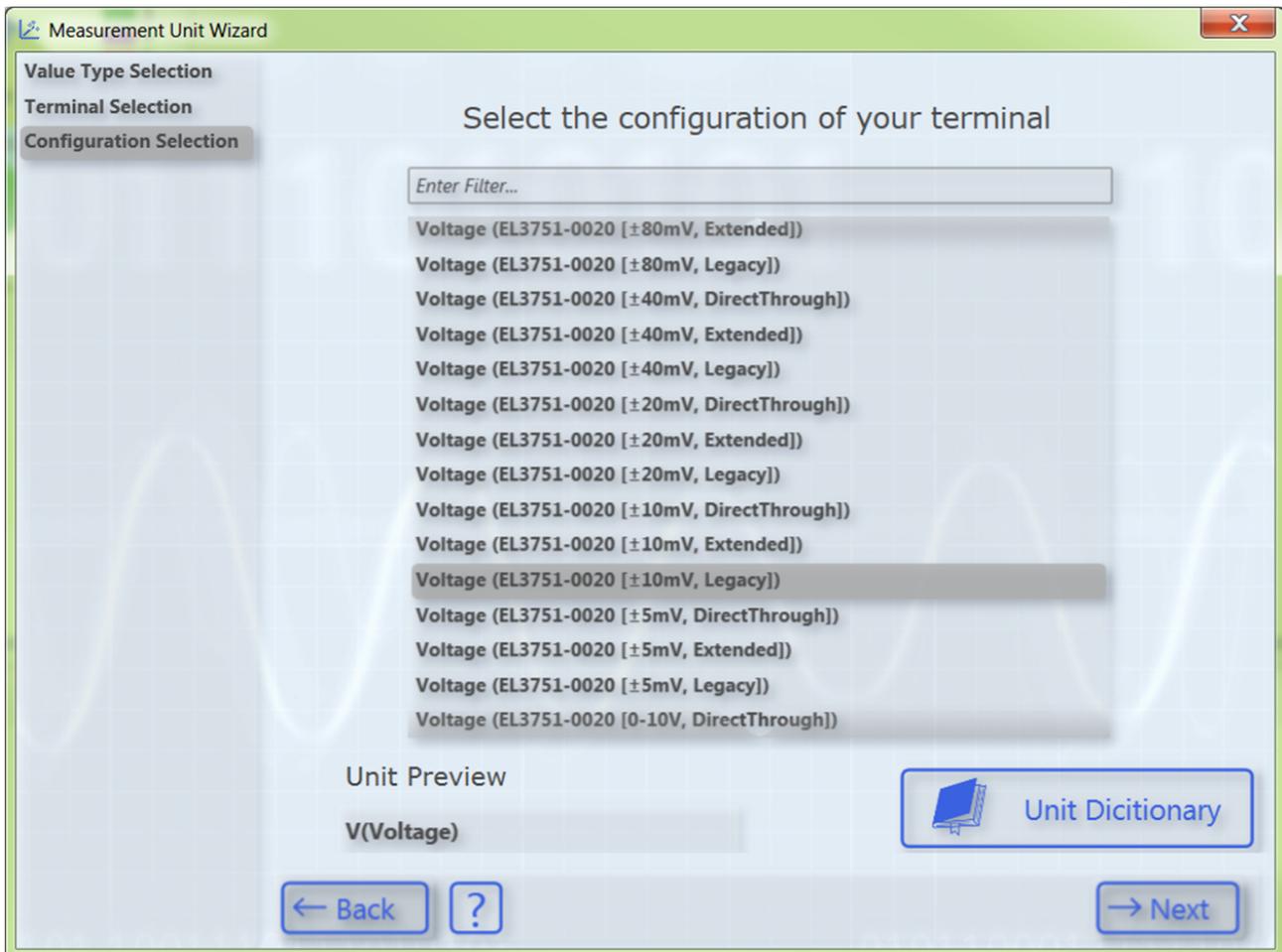
Terminal Value

Wenn Sie die Option „Terminal Value“ ausgewählt haben, gelangen Sie auf die folgende Seite:



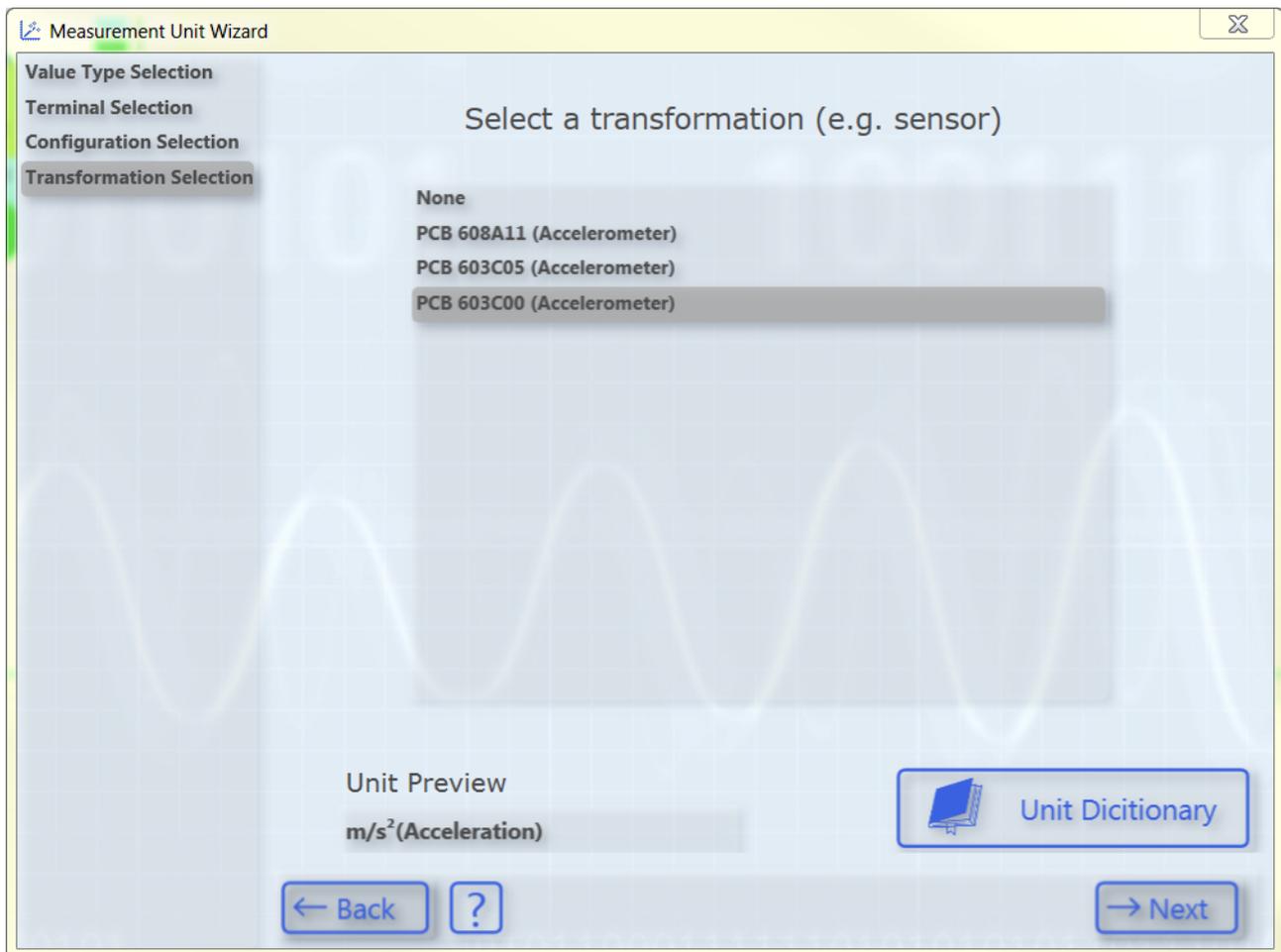
Auf dieser Seite können Sie den Klemmentyp auswählen, mit dem Sie Ihre Messwerte aufgenommen haben. Es sind bereits einige Beckhoff EtherCAT-Klemmen vordefiniert. Um diese einzusehen oder weitere Klemmen hinzuzufügen, können Sie das Unit Dictionary nutzen (siehe auch [Unit Dictionary Editor \[► 214\]](#)).

Da eine Beckhoff EtherCAT-Klemme unterschiedlich konfiguriert werden kann, müssen Sie auf der nächsten Seite die eingestellte Konfiguration Ihrer Klemme auswählen.



In der Liste tauchen alle Konfigurationsmöglichkeiten des zuvor ausgewählten Klemmentyps auf. Über die Textsuche können Sie die Konfigurationsmöglichkeiten filtern, um schnell die entsprechende Konfiguration zu finden. Auch die verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten sind im Unit Dictionary hinterlegt.

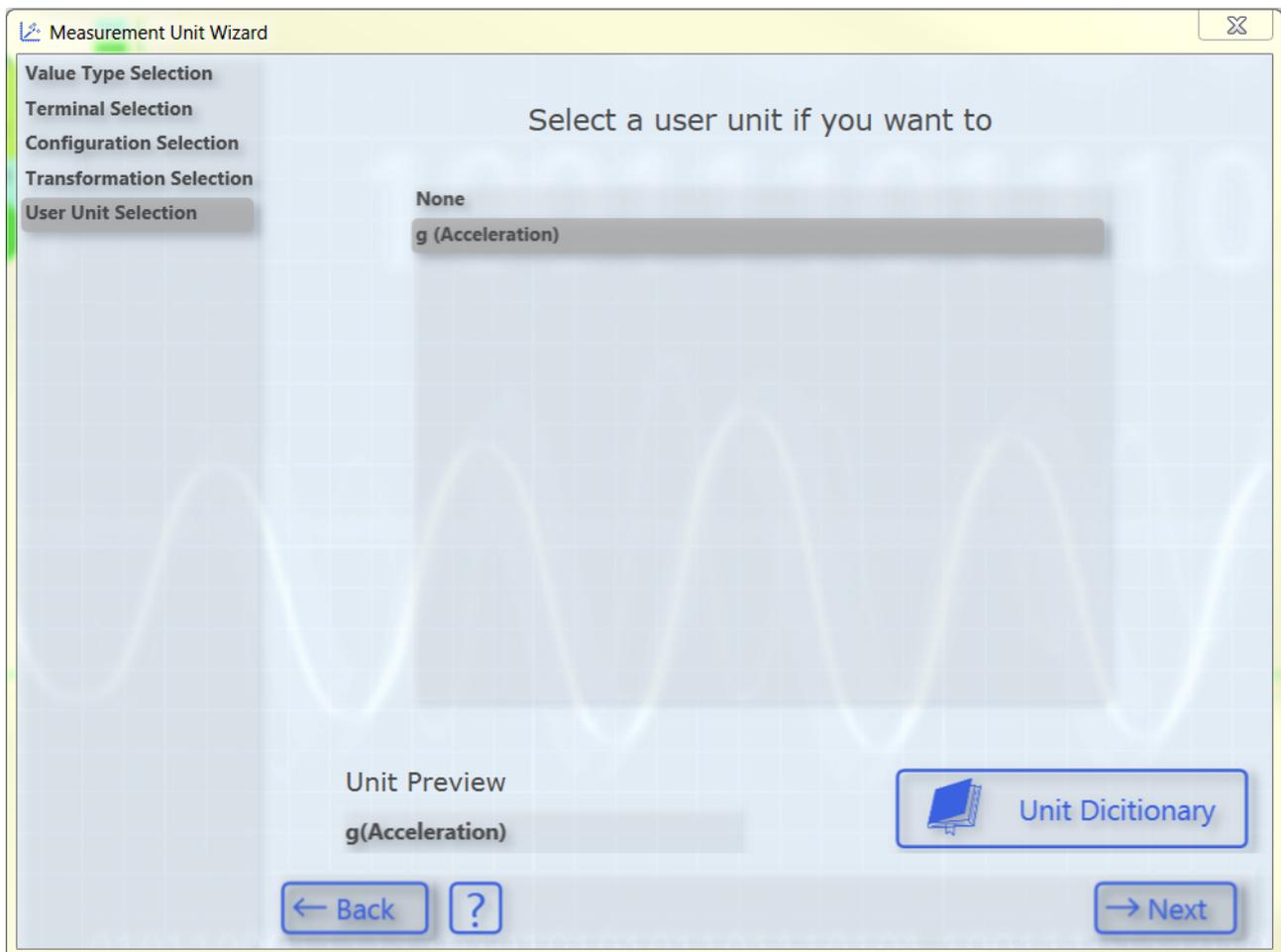
Anschließend gelangen Sie über die Schaltfläche **Next** auf die nächste Seite, auf der Sie optional eine Transformation (z. B. einen Sensor) auswählen können.



Die Liste zeigt Transformationen von einer SI-Einheit in eine andere SI-Einheit. Es erscheinen immer nur Transformationen in der Liste, deren Ursprungseinheit (Source Unit) der zuvor selektierten Basiseinheit entspricht. Die zugehörige Zieleinheit können Sie im Feld „Unit Preview“ unten links sehen, wenn eine Transformation ausgewählt ist. Wenn keine Transformation benötigt wird, wählen Sie einfach **None**.

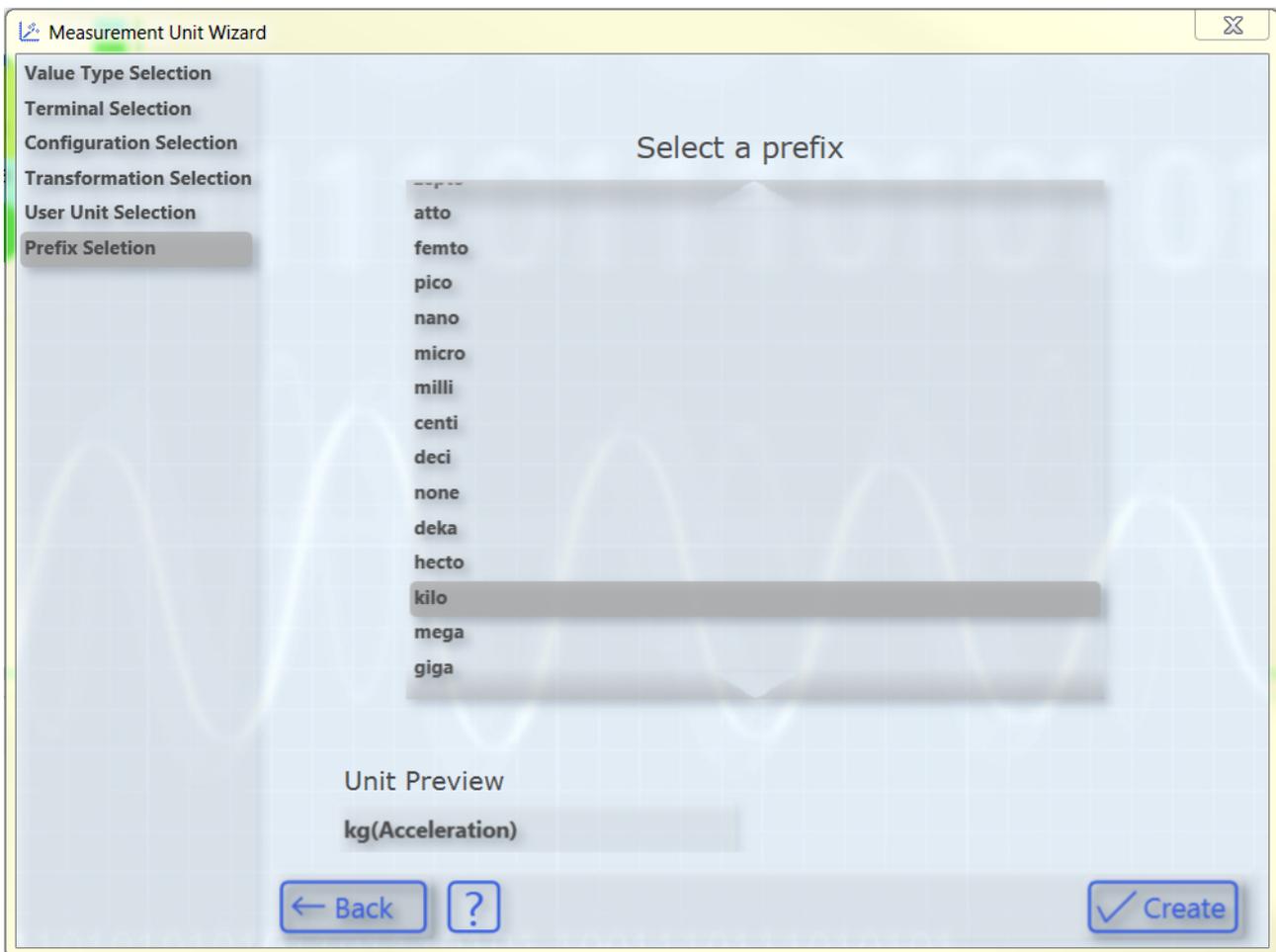
Im TC3 Scope sind einige Transformationen beispielhaft vordefiniert. Jedoch hängen diese häufig vom spezifischen Anwendungsfall (Sensor, Messaufbau,...) ab, sodass es nicht sinnvoll ist, viele allgemeingültige Transformationen zu definieren. Daher können Sie Ihre eigenen Transformationen mithilfe des Unit Dictionarys anlegen, auf das Sie über die Schaltfläche unten rechts oder die [Scope-Optionen \[► 322\]](#) zugreifen können. Detailliertere Informationen zum Unit Dictionary finden Sie im Kapitel [Unit Dictionary Editor \[► 214\]](#). Des Weiteren besteht die Möglichkeit Transformationen über die SPS-Attribute einzugeben (siehe [Konfiguration von Einheiten mithilfe von SPS-Attributen \[► 213\]](#)).

Nach der Auswahl der gewünschten Transformation gelangen Sie über die Schaltfläche **Next** auf die nachfolgende Seite, auf der Sie optional eine Benutzereinheit wählen können.



Es erscheinen wieder nur die Benutzereinheiten, die zu der zuvor ausgewählten Basiseinheit passen. Einige häufig genutzte Benutzereinheiten sind vordefiniert. Weitere Benutzereinheiten können, wie bei den Transformationen, über das Unit Dictionary oder die SPS-Attribute hinzugefügt werden.

Nach der Auswahl der Benutzereinheit, gelangen Sie auf die letzte Seite dieses Dialogs:



Hier können Sie optional ein Präfix für Ihre Einheit auswählen. Auch dieser wird dann mit in der „Unit Preview“ angezeigt. Abschließend können Sie die konfigurierte Einheit mithilfe der Schaltfläche **Create** erstellen.

5.2.4.3 Einheiten mithilfe von SPS-Attributen konfigurieren

Zusätzlich zu der Eingabemöglichkeit über den Unit Wizard, können Einheiten auch mithilfe der Attribute eines Symbols oder eines Datentyps im SPS-Code konfiguriert werden. Das ist beispielsweise dann sinnvoll, wenn eine bestimmte Variable häufiger mittels des TC3 Scopes aufgenommen wird. Dann muss die Einheit nur einmal als Attribut mitgegeben werden und nicht jedes Mal neu konfiguriert werden.

SPS-Attribute werden direkt über der Deklaration einer Variablen oder eines Datentyps in geschweiften Klammern angegeben, wie auf der folgenden Abbildung erkennbar ist.

```

17      {attribute 'BaseUnit' := '<AngularVelocity, 0.5, 0, 3>'}
18      fsine                      : LREAL;

```

Mithilfe der SPS-Attribute können drei verschiedene Einheiten-Elemente angegeben werden: Basiseinheiten (BaseUnit), Transformationen (UnitTransformation) sowie Benutzereinheiten (UserUnit).

Die Syntax für deren Eingabe ist wie folgt:

Basiseinheiten

```
{attribute 'BaseUnit' := '< BaseUnit, ScaleFactor, Offset, Prefix >'}
```

z. B.: {attribute 'BaseUnit' := '< AngularVelocity, 0.5, 0, kilo>'}

→ Die Einheit ist dann krad/s (AngularVelocity) mit einem ScaleFactor von 0.5.

Transformationen

{attribute 'UnitTransformation' := '<SourceUnit, TargetUnit, ScaleFactor, Name>'}

z. B.: {attribute 'UnitTransformation' := '<Current, Temperature, 10, Strom-Temperatur-Wandler>'}

→ Die resultierende Einheit ist die Temperatur in °C.

Benutzereinheiten

{attribute 'UserUnit' := '<BaseUnit, UserUnit, Symbol, ScaleFactor, Offset, Prefix >'}

z. B.: {attribute 'UserUnit' := '<Temperature, Fahrenheit, °F, 1.8, 32, 0>'}

→ Die resultierende Einheit ist die Temperatur in °F.

Für die Basiseinheiten und die Präfixe können neben den Namen auch die Enum-Werte als Zahlen eingegeben werden, dadurch wird ermöglicht, dass beliebige Basiseinheiten und Präfixe gewählt werden können, auch wenn diese nicht vordefiniert sind.

Die drei verschiedenen Elemente können jeweils einzeln oder kombiniert angegeben werden. Dabei ist zu beachten, dass nicht alle Kombinationen sinnvoll sind. Eine Transformation und eine Benutzereinheit sollte beispielsweise mit einer passenden Basiseinheit angegeben werden. Wenn keine passende Basiseinheit angegeben wird, so wird diese automatisch auf die Basiseinheit der Transformation bzw. Benutzereinheit gesetzt.

Bei Eingabefehlern in der Attribut-Syntax wird automatisch der Default-Wert, also eine „Unit of One“ mit einem Skalierungsfaktor von „1“, einem Offset von „0“ und dem Präfix „none“ gesetzt.

5.2.4.4 Unit Dictionary Editor

Der Unit Dictionary Editor stellt für den Benutzer die Schnittstelle zum Unit Dictionary dar, in dem alle verfügbaren Einheiten-Elemente gespeichert sind. Über den Unit Dictionary Editor können die vordefinierten Elemente eingesehen und neue Werte hinzugefügt werden.

Der Unit Dictionary Editor ist nur mit einer Scope-View-Professional-Lizenz verfügbar.

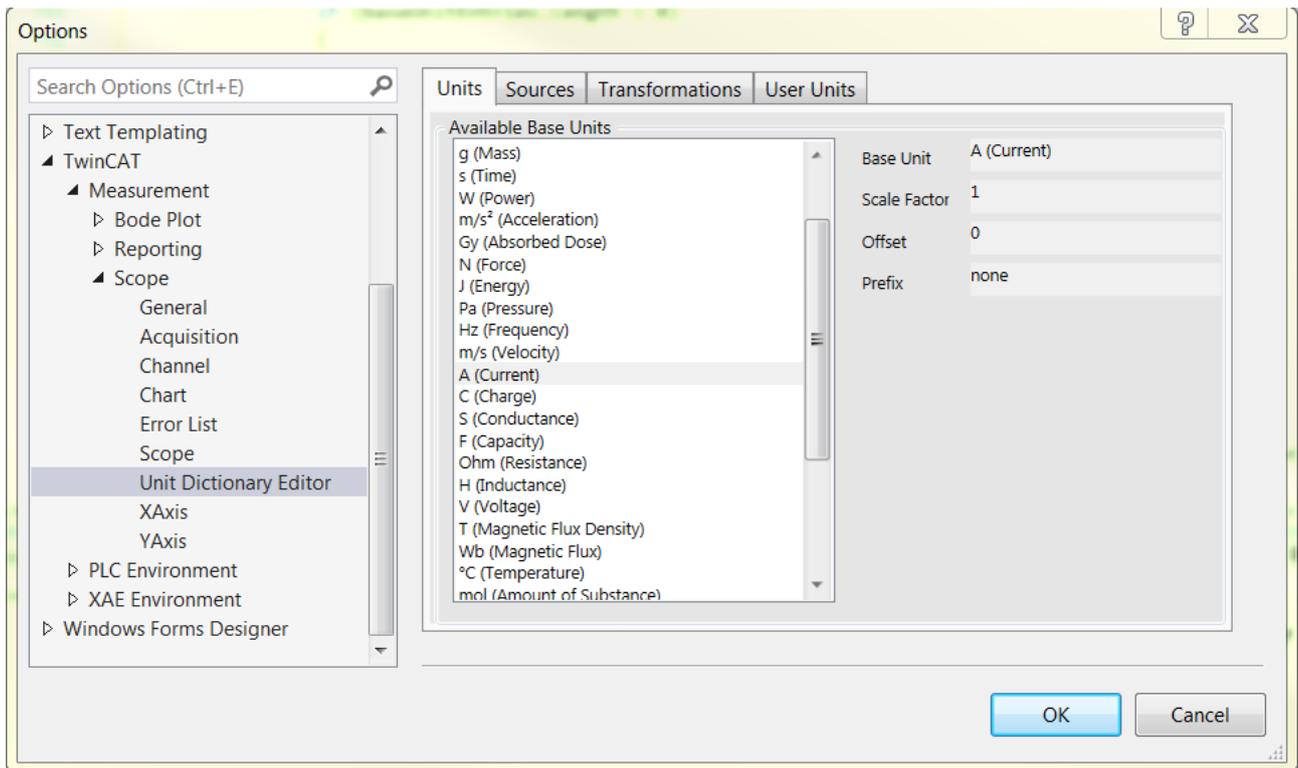
Der Editor kann einerseits aus dem Unit Wizard über die Schaltfläche **Unit Dictionary** aufgerufen werden, der immer dann auftaucht wenn Klemmen, Transformationen oder Benutzereinheiten ausgewählt werden können. Andererseits kann der Editor über die [Scope-Optionen \[▶ 322\]](#) aufgerufen werden.

Der Unit Dictionary Editor enthält vier verschiedene Tabs, die die verschiedenen Elemente beinhalten:

- [Units \[▶ 214\]](#)
- [Sources \[▶ 215\]](#)
- [Transformations \[▶ 216\]](#)
- [User Units \[▶ 216\]](#)

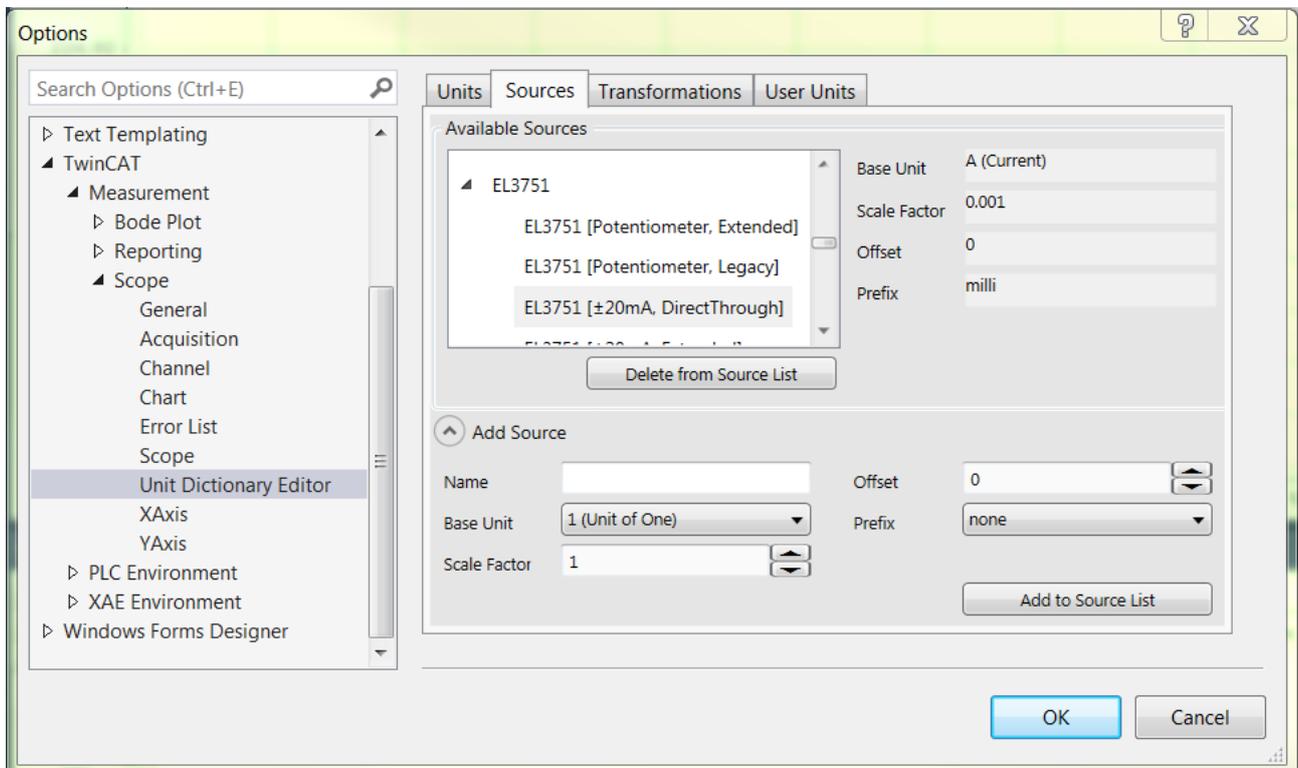
Units

Die Registerkarte **Units** enthält eine Auflistung aller Basiseinheiten. Diese sind vordefiniert und können nicht über den Unit Dictionary Editor geändert werden. Wenn zusätzliche Basiseinheiten benötigt werden, so müssen diese mittels der Enum-Werte als SPS-Attribute eingegeben werden (siehe auch [Konfiguration von Einheiten mithilfe von SPS-Attributen \[▶ 213\]](#)).



Sources

Die Registerkarte **Sources** enthält die Beckhoff EtherCAT-Klemmen. Da hier aber, je nach Anwendungsfall, auch andere Quellen für die Messwerte denkbar sind, heißt der Tab allgemein „Sources“.



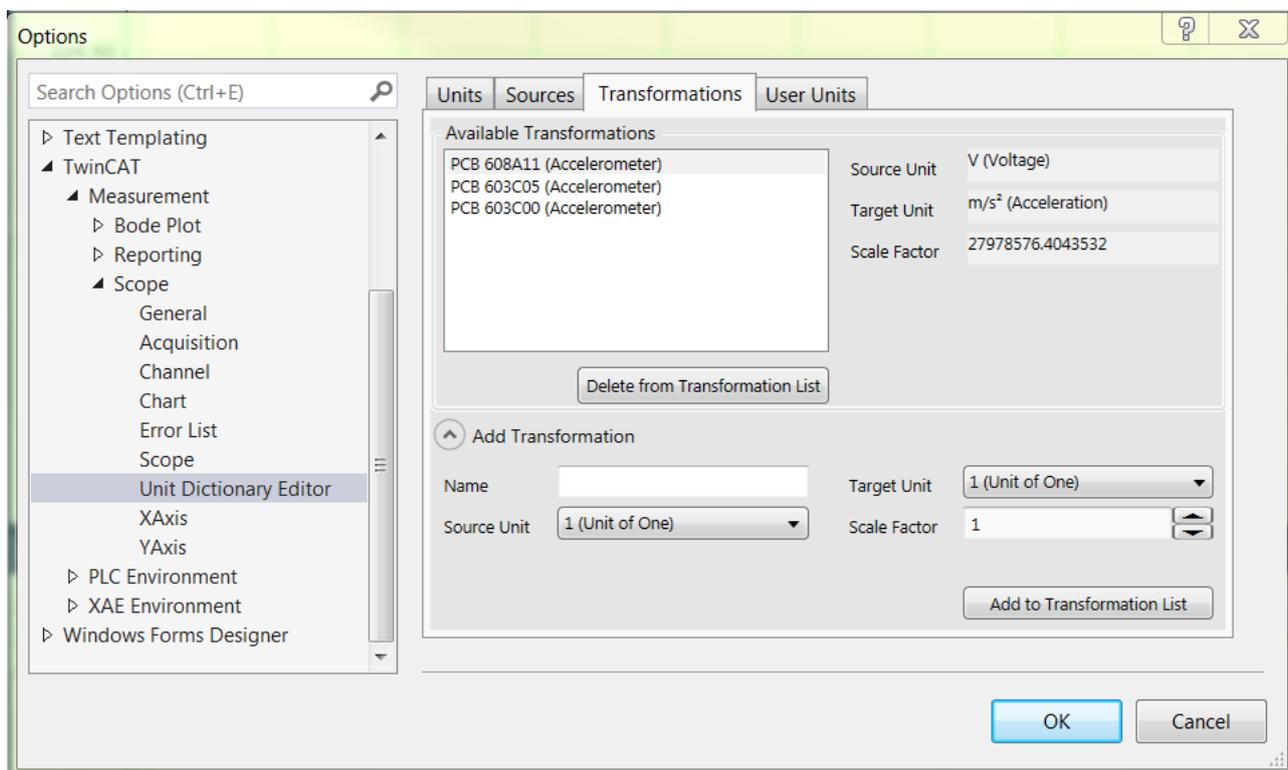
In der Liste oben links werden die Klemmentypen mit ihren Konfigurationsmöglichkeiten angezeigt. Rechts daneben können die Eigenschaften der jeweils selektierten Klemme eingesehen werden.

Über die Schaltfläche **Add Source** kann im unteren Bereich ein Eingabefeld aufgeklappt werden. Dort können weitere Klemmen oder andere benutzerspezifische Quellen hinzugefügt werden. Dazu müssen lediglich die Felder ausgefüllt werden. Anschließend kann das erstellte Element über die Schaltfläche **Add to Source List** hinzugefügt werden. Mit der Schaltfläche **Delete from Source List** kann ein selektiertes Element wieder gelöscht werden. Vordefinierte Werte können jedoch nicht aus der Liste entfernt werden.

Beachten Sie bei der Eingabe neuer „Source“-Elemente, dass jeweils ein Klemmentyp und dazugehörige Konfigurationsmöglichkeiten eingegeben werden sollten, damit diese im Unit Dictionary Editor und im Unit Wizard analog zu den vorhandenen Elementen sortiert werden. Im oben dargestellten Screenshot ist der Klemmentyp beispielsweise die „EL3751“. Ihre zugehörigen Konfigurationsmöglichkeiten werden als einzelne Elemente hinzugefügt. Der Name der Konfigurationen beginnt mit der Bezeichnung des Klemmentyps und enthält dahinter in eckigen Klammern die jeweilige Konfigurationsmöglichkeit.

Transformations

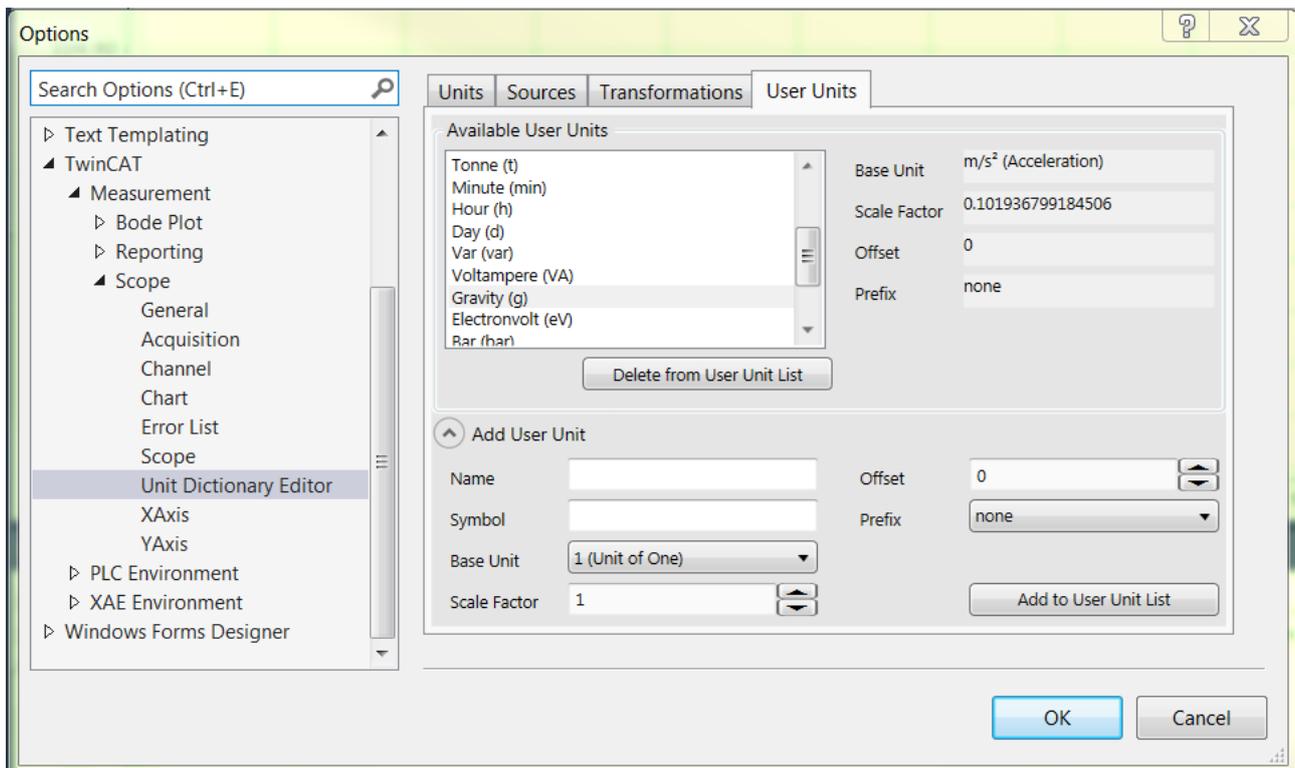
Die Registerkarte **Transformations** enthält alle vordefinierten Transformationen.



Die Eigenschaften einer selektierten Transformation können rechts eingesehen werden. Um eine neue Transformation zu definieren, muss das Eingabefeld über die Schaltfläche **Add Transformations** aufgeklappt werden und die entsprechenden Daten müssen eingetragen werden. Dann kann die Transformation über die Schaltfläche **Add to Transformation List** hinzugefügt werden. Mithilfe der Schaltfläche **Delete from Transformation List** kann eine selektierte Transformation wieder gelöscht werden. Beachten Sie, dass keine vordefinierten Transformationen gelöscht werden können.

User Units

Die Registerkarte **User Units** enthält alle vordefinierten Benutzereinheiten.



Die Eigenschaften einer selektierten Benutzereinheit können auf der rechten Seite eingesehen werden. Um eine neue Benutzereinheit zu definieren, muss das Eingabefeld über die Schaltfläche **Add User Unit** aufgeklappt werden und die entsprechenden Daten müssen eingetragen werden. Dann kann die Benutzereinheit über die Schaltfläche **Add to User Unit List** hinzugefügt werden. Mithilfe der Schaltfläche **Delete from User Unit List** kann eine selektierte Benutzereinheit wieder gelöscht werden. Beachten Sie, dass keine vordefinierten Benutzereinheiten gelöscht werden können.

5.2.5 Layer Charts

Die Ebenen (Layer) Funktion dient dazu, Signalkurven miteinander zu vergleichen. Hierbei ist es möglich Referenzkurven zu laden, damit diese visuell neben den Daten angezeigt werden, welche gerade aufgezeichnet werden oder zuletzt aufgezeichnet wurden. Außerdem lassen sich auch Daten aus der aktuellen Aufnahme zu verschiedenen Zeiten miteinander vergleichen.

Aktuell sind diese Funktionen für YT- und XY-Charts umgesetzt.



5.2.5.1 Grundlegende Funktionsweise

Um Daten miteinander zu vergleichen, können unter YT- und XY-Charts diverse Ebenen hinzugefügt werden. Eine Ebene steht hierbei für eine Sammlung von Graphen, die im aktuellen Chart angezeigt werden. Die Daten, welche in dieser Ebene angezeigt werden, sind frei konfigurierbar.

Die Konfigurationen für das Layer Chart werden ausschließlich im Layer Editor vorgenommen.

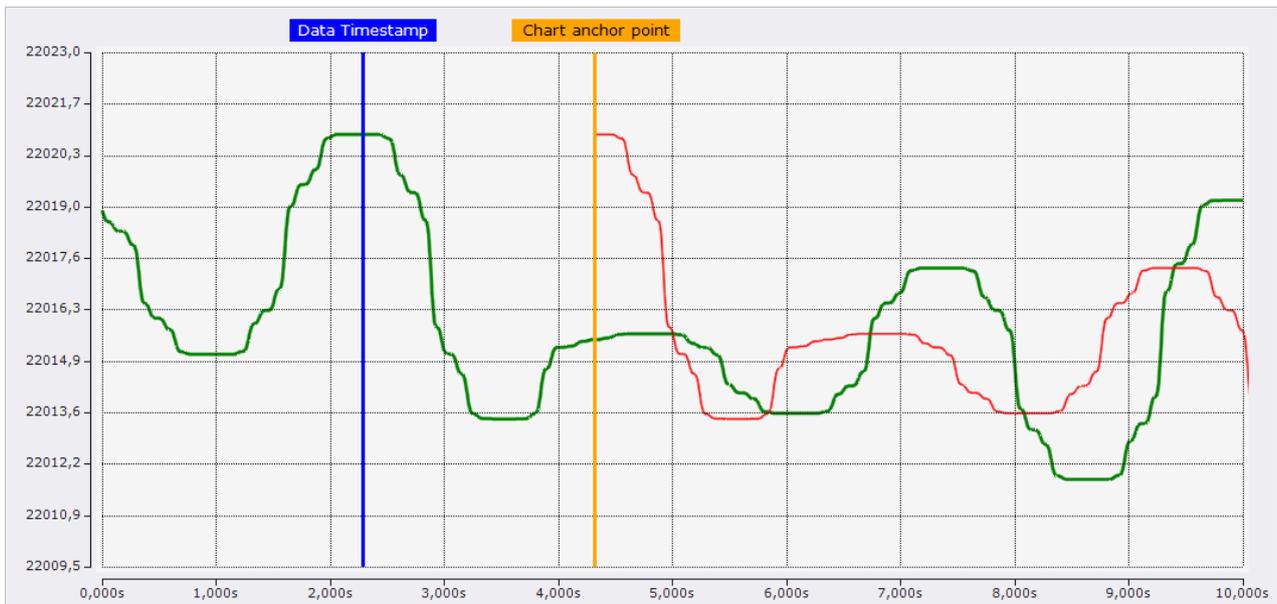
Basiseinstellung im Chart

Zuerst muss im Chart ein Zeitpunkt (Ankerpunkt) ausgewählt werden. Dieser Ankerpunkt dient allen Ebenen, die in diesem Chart definiert werden, als Startpunkt. Werden beispielsweise Referenzkurven hinzugefügt, ist der Ankerpunkt der Zeitpunkt im Chart, an dem die Aufzeichnung der Kurve beginnt.

Im [Layer Editor](#) [► 219] finden Sie weitere Informationen zu den verschiedenen Konfigurationsmöglichkeiten dieses Zeitpunktes.

Basiseinstellungen im Ghosting Modus

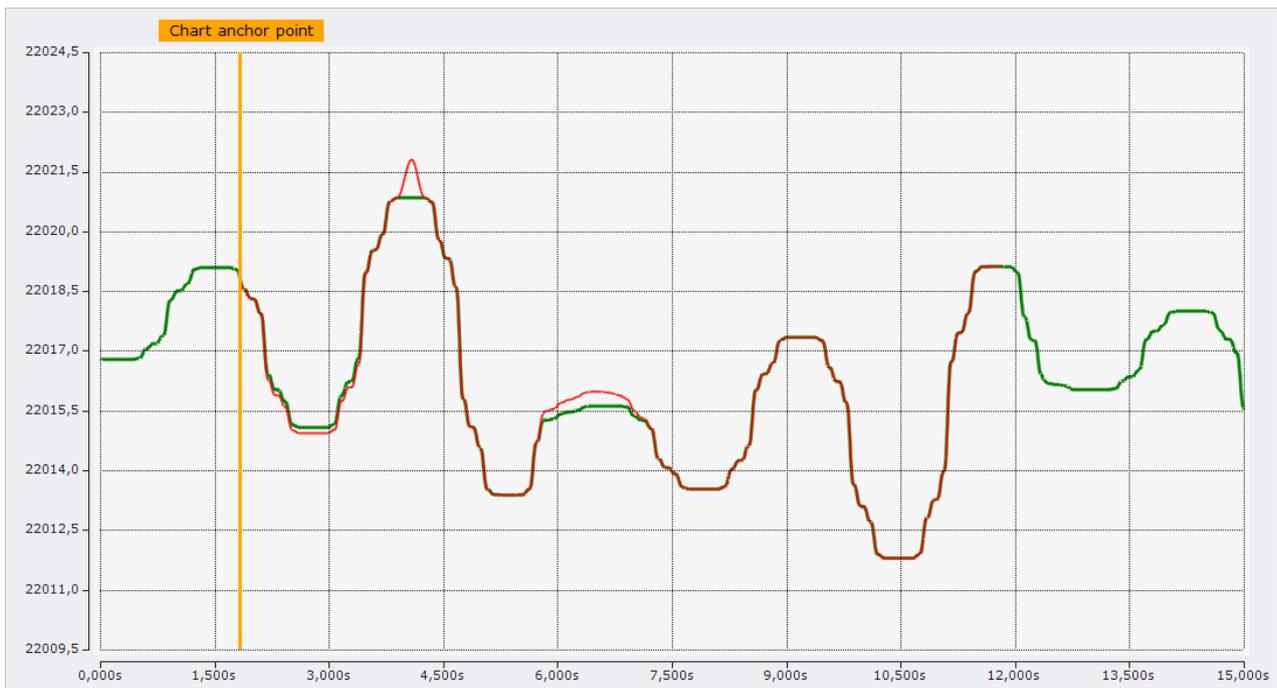
Im Ghosting Modus können von einer aktuellen Aufnahme Daten von verschiedenen Zeitpunkten übereinandergelegt werden. In diesem Modus wird zuerst ein Zeitpunkt (Datenausgangspunkt) aus der aktuellen Aufnahme gewählt. Nun zeigen die Graphen, welche zu dem Layer gehören, die Daten von dem Datenausgangspunkt an, nur dass der Startpunkt in der Anzeige nicht mehr der Aufnahmezeitpunkt ist, sondern der des Ankerpunktes des Charts.



Bei dem Screenshot zeigt der grüne Graph den Kanal, welcher bekanntermaßen unterhalb des Charts liegt und der rote Graph ist die Darstellung einer Ebene. Der orangene Marker zeigt den Ankerpunkt des Charts und der blaue Marker zeigt den Zeitpunkt, welcher in der Ebene als Datenausgangspunkt ausgewählt ist. Da die Daten in der Ebene nun ab dem Ankerpunkt gezeichnet werden, ist der grüne Graph nun leicht verschoben in rot zu sehen.

Basiseinstellungen für Referenzkurven

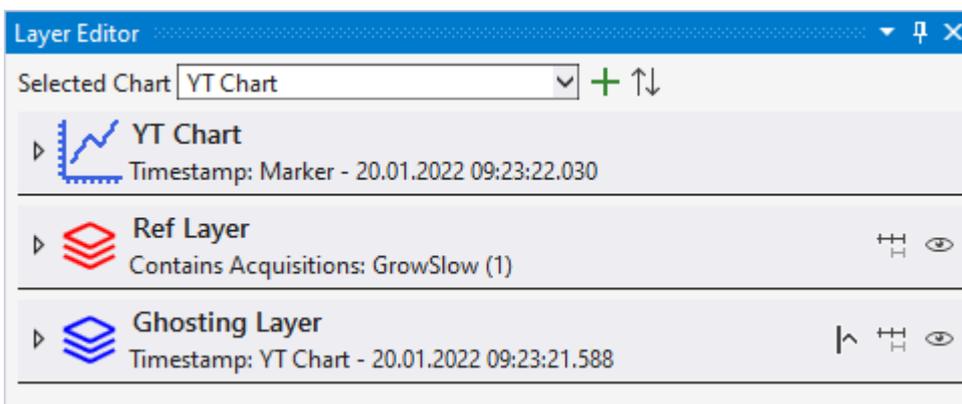
Um die Daten der aktuellen Aufnahme mit Referenzkurven zu vergleichen, müssen diese Referenzdaten aus dem Datenpool mit dem Layer verbunden werden. Im Kapitel [Reference Data Modus](#) [► 226] finden Sie weitere Informationen zu Referenzkurven.



Der Screenshot zeigt in grün den Kanal, welcher wie gewohnt unterhalb des Charts liegt. Die rote Kurve zeigt eine Ebene, welche eine Referenzkurve beinhaltet. Diese Referenzkurve startet bei dem Ankerpunkt des Charts, welcher durch den Marker gekennzeichnet ist, und wird dann über eine Länge von 10 Sekunden gezeichnet, da die Referenzkurve 1000 Datenpunkte beinhaltet und diese Datenpunkte mit einer Abtastrate von 10 ms interpretiert werden.

5.2.5.2 Layer Editor

Im Layer Editor, welches als Tool Window in Visual Studio® integriert ist, werden alle Einstellungen für die Ebenen vorgenommen. Der Editor ist in drei Bereiche unterteilt.



Allgemeine Einstellungen



Der obere Bereich beinhaltet allgemeine Einstellungen. Zum einen lässt sich dort das Chart auswählen, welches bearbeitet werden soll. Über das Plus **+** lassen sich neue Ebenen hinzufügen und mit den Pfeilen **↑↓** lassen sich die vorhandenen Ebenen sortieren. Hierbei werden die Ebenen nach ihrem Datenausgangspunkt aufsteigend sortiert.

Chart Einstellungen

YT Chart
Timestamp: Marker - 20.01.2022 09:23:22.030

Data

Select Start Point
T Marker [20.01.2022 09:23:22.030]

Select End Point
No End

Der mittlere Bereich umfasst alle Einstellungen, die sich auf das ausgewählte Chart beziehen. Hierbei handelt es sich um die Einstellung des Ankerpunktes. Zusätzlich zu dem Ankerpunkt, an welchem das Zeichnen der Graphen anfängt kann ebenfalls ein Endzeitpunkt festgelegt werden. Der Endzeitpunkt gibt an, bis zu welchem Zeitpunkt die Graphen gezeichnet werden sollen.

Es können folgende Optionen zum Festlegen des Zeitpunkts ausgewählt werden.

Data

Custom

- Custom
- Display Time Offset
- Duration
- YT Chart
 - Axis Group
 - Time Marker (2) [20.01.2022 12:24:15.969]
 - Time Marker (1) [20.01.2022 12:24:14.869]
 - Time Marker [20.01.2022 12:24:13.769]
 - Trigger Group
 - Trigger Releaseinfo_0 [20.01.2022 12:24:16.786]
 - Trigger Releaseinfo_1 [20.01.2022 12:24:20.119]
 - Trigger Releaseinfo_2 [20.01.2022 12:24:23.453]
 - Trigger Releaseinfo_3 [20.01.2022 12:24:26.786]

Custom

Data

Custom

Timestamp: 20.01.2022 12:24:21.650

Wird Custom gewählt, kann bei Timestamp ein fixer Zeitstempel eingetragen werden.

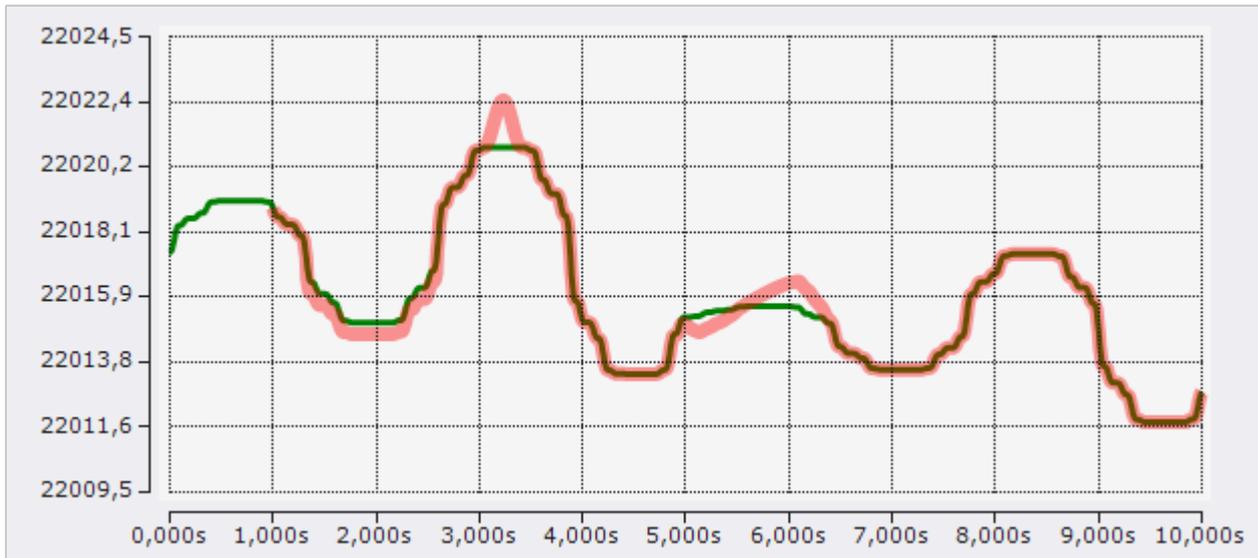
Display Time Offset

Data

Display Time Offset

Time Offset to chart synch point: 00:00:00.000

Mit dieser Einstellung kann eine dynamische Zeit konfiguriert werden. Die einstellbare Zeit ist ein Offset, welcher beim Chart auf die aktuelle Position addiert wird, um die Zeit des Ankerpunktes zu berechnen.



Der Screenshot zeigt eine Konfiguration, bei der im Chart ein Display Time Offset von +1s eingestellt wurde, was dazu führt, dass die Referenzkurve erst bei einer Sekunde startet.

Duration



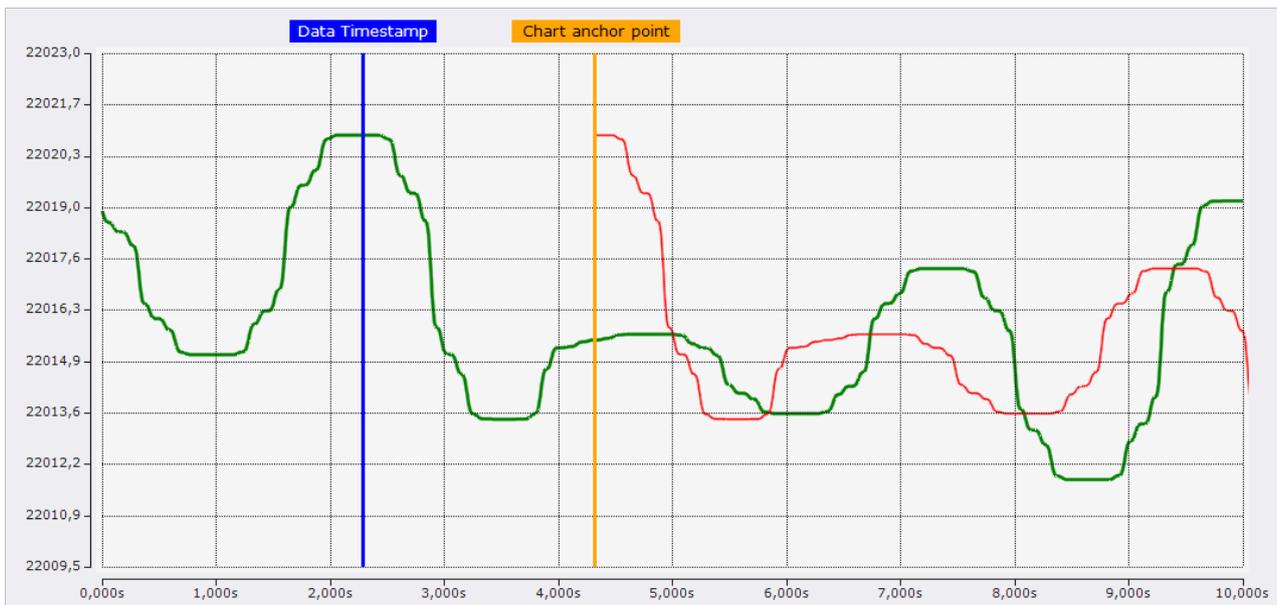
Die Duration-Einstellung ist eine weitere dynamische Zeitkonfiguration. Bei dieser Konfiguration wird der Zeitpunkt alle x Zeiteinheiten neu bestimmt. X ist hierbei die Zeit, die in dem Fenster konfiguriert werden kann. Der Aufnahmestartzeitpunkt bildet den ersten Zeitpunkt. Von da an ist der verbundene Zeitstempel immer der Aufnahmestartzeitpunkt plus ein Vielfaches der Duration-Einstellung. Während der Aufnahme springt der Zeitstempel somit immer alle x Zeiteinheiten um eine Duration weiter und nach der Aufnahme ist der Zeitstempel auf der letztmöglichen Zeit.

Charts

Bei der Verknüpfung an ein Chart wird der verknüpfte Zeitstempel immer auf die aktuelle Position des ausgewählten Charts verlinkt.

Time Marker

Wird ein Zeitstempel mit einem Time Marker verknüpft, wird der Zeitstempel immer auf die Zeit des Markers gesetzt.



Bei der im Screenshot gezeigten Konfiguration ist der Ankerpunkt mit dem orangenen Marker und die Ebene ist mit dem blauen Marker verbunden. Mit dieser Konfigurationsmöglichkeit lassen sich die verbundenen Zeitstempel einfach und exakt auf die passende Zeit einstellen.



Ist ein Marker auf der richtigen Position eingestellt, ist zu empfehlen, den Marker zu sperren (das Lock-Property des Markers auf true stellen), sodass dieser nicht aus Versehen im Chart verschoben wird.

Trigger Group



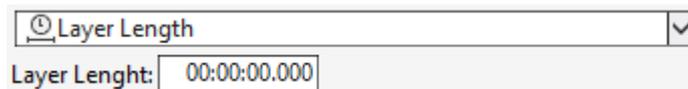
Mit der Auswahl einer Trigger Group wird der Zeitstempel auch wieder dynamisch aktualisiert. Bei dieser Konfiguration wird der verbundene Zeitstempel immer von den Trigger Ereignissen gesetzt, welche in dieser Trigger Group aufgetreten sind. Mit der einstellbaren Zahl kann noch eingestellt werden, welches Trigger Ereignis genutzt werden soll. Hierbei wird immer von neu nach alt gezählt. Steht der Zähler auf 0, bildet der Zeitstempel immer die Zeit des neusten Trigger Ereignisses ab. Steht der Trigger auf 1, immer den vorletzten, usw.

Trigger Release Info

Bei der Trigger Release Info kann explizit ein Trigger Ereignis ausgewählt werden, um den verknüpften Zeitstempel auf die Zeit des Ereignisses zu setzen.

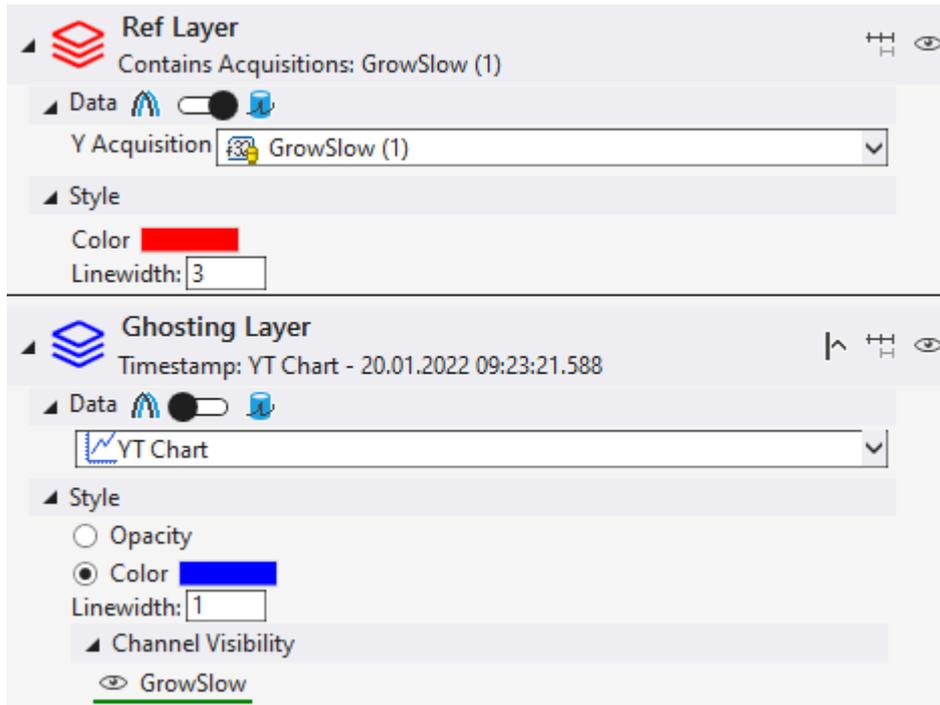
Endzeitpunkt festlegen

Der Endzeitpunkt eines Charts kann über die gleichen Funktionen eingestellt werden, wie der Ankerpunkt. Lediglich die Funktion der Duration ist bei dem Ende durch die Einstellung der Layer-Länge getauscht.



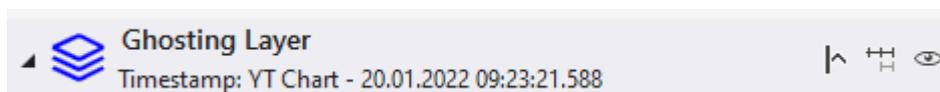
An dieser Stelle kann eine feste Layer-Länge eingestellt werden.

Ebenen Einstellungen



Der dritte und untere Bereich des Editors beinhaltet die Einstellungen der Ebenen. Jede Ebene bekommt hierbei einen eigenen Bereich, damit dort alle Einstellungen vorgenommen werden können.

Die Einstellungen sind jeweils nochmal in verschiedene Bereiche unterteilt. Zuerst gibt es den Ebenen-Header:



In dem Ebenen-Header sind links die wichtigsten Informationen dargestellt und rechts sind Buttons zur Konfiguration der Ebene.

- Einstellung der Sichtbarkeit eines Graphs vor dem Ankerpunkt. Ist diese Einstellung aktiviert werden Daten eines Ghostgraphs auch schon vor dem Ankerpunkt gezeichnet, wenn für den Zeitbereich auch schon Daten vorliegen. Ist die Einstellung deaktiviert, beginnen die Ebenen erst bei dem Ankerpunkt.
- Dieser Toggle Button dient zum Aktivieren/Deaktivieren des Echo Modus.
- Sichtbarkeit der Ebene an und aus schalten.

Der Einstellungsbereich Daten ist ein dynamischer Bereich, welcher bei den verschiedenen Modi anders aufgebaut ist und somit dort weiter erläutert ist.

Der dritte Bereich ist zur Konfiguration des Stils der Graphen, welche in der Ebene angezeigt werden.

- Opacity – Mit dieser Einstellung werden bei den Ghostgraphen die Farben der ursprünglichen Kanäle übernommen und in der Deckkraft angepasst. So lassen sich die verschiedenen Graphen gut einander zuordnen und dennoch unterscheiden. Da es bei Referenzkurven keine zugehörigen Kanäle gibt, ist diese Einstellung nur bei Ghost-Ebenen vorhanden.
- Color – Für alle Graphen der Ebene wird die Farbe gesetzt, die hier ausgewählt wurde.
- Linewidth – Die Graphen dieser Ebene werden in der angegebenen Linienstärke gezeichnet.
- Channel Visibility – Wenn bei Ghost-Ebenen nicht alle Kanäle angezeigt werden sollen, lassen sich die einzelnen Ghosts der Kanäle ausblenden.

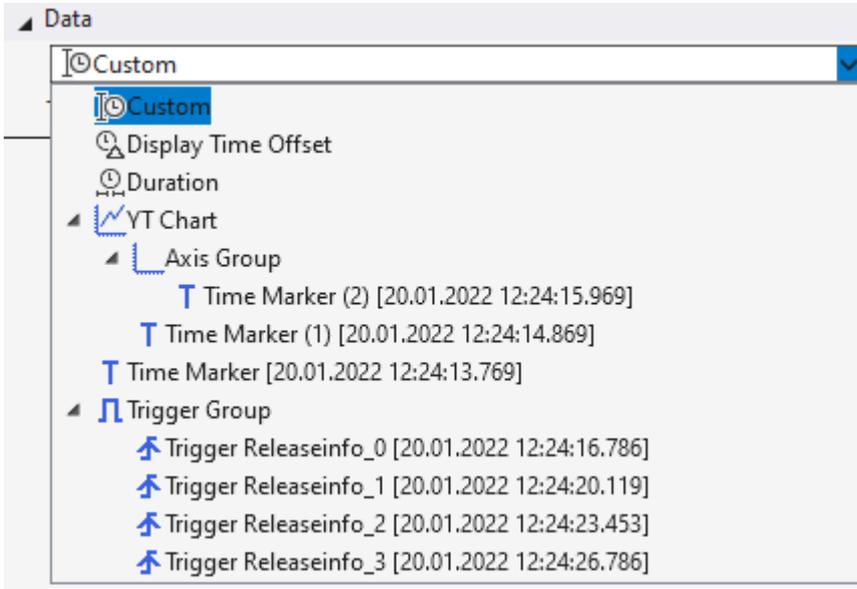
5.2.5.3 Ghost Modus

Um den Ghost Modus zu nutzen, muss im Datenbereich einer Ebene der Switch den linken Ghost Modus auswählen.

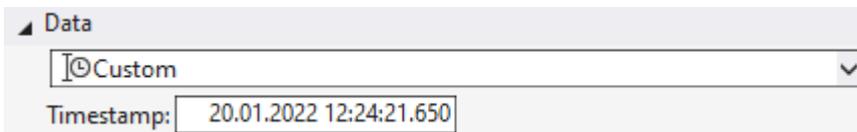


Im Datenbereich kann der Datenausgangspunkt festgelegt werden.

Es können folgende Optionen zum Festlegen des Zeitpunkts ausgewählt werden.

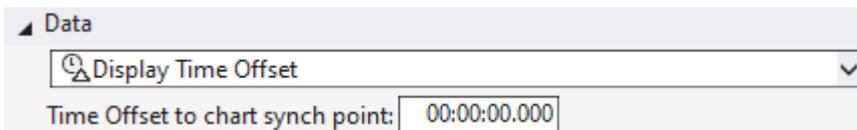


Custom



Wird Custom gewählt, kann bei Timestamp ein fixer Zeitstempel eingetragen werden.

Display Time Offset



Mit dieser Einstellung kann eine dynamische Zeit konfiguriert werden. Die einstellbare Zeit ist ein Offset, welcher auf die Ankerposition des Charts addiert wird, um die Zeit der zu wiederholenden Daten zu berechnen.



Der Screenshot zeigt eine Konfiguration, bei der im Chart der orangene Marker als Ankerpunkt ausgewählt wurde und in der Ebene wurde der Display Time Offset auf -1s gestellt. Somit liegt der Datenausgangspunkt der Ebene eine Sekunde vor dem Ankerpunkt. Diese Stelle wird durch den blauen Marker gekennzeichnet.

Mit einem negativen Offset können so Daten aus der Vergangenheit in der Anzeige neuerer Daten angezeigt werden. Mit einem positiven Offset kann das Gegenteil erreicht werden.

Duration



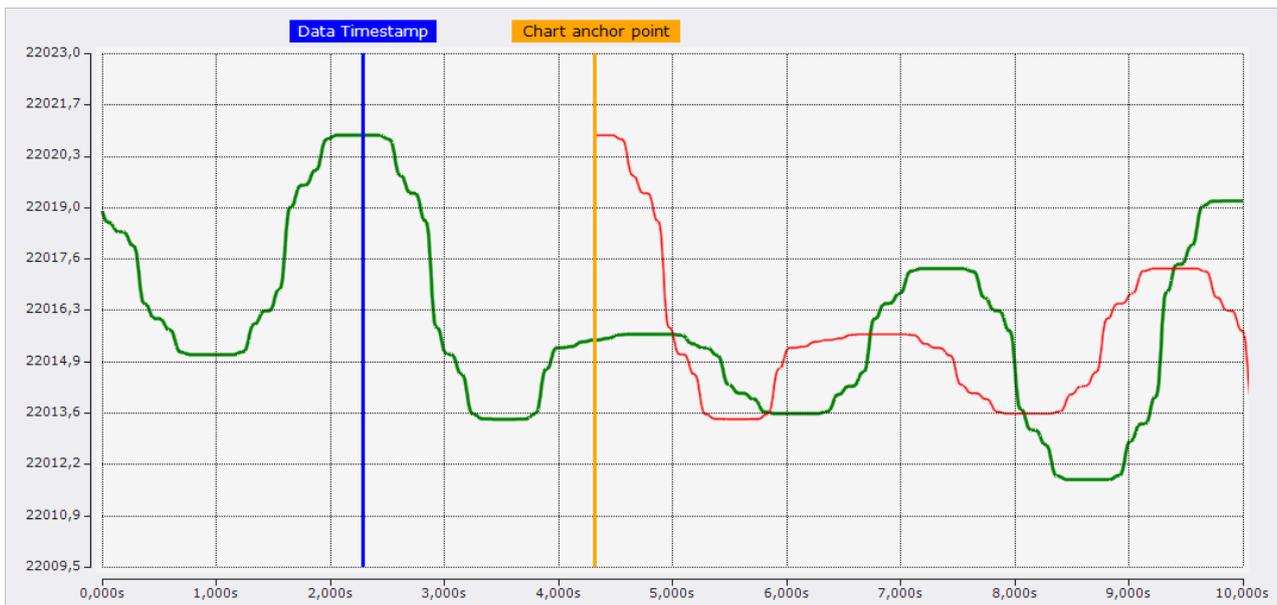
Die Duration-Einstellung ist eine weitere dynamische Zeitkonfiguration. Bei dieser Konfiguration wird der Zeitpunkt alle x Zeiteinheiten neu bestimmt. X ist hierbei die Zeit, die in dem Fenster konfiguriert werden kann. Der Aufnahmestartzeitpunkt bildet den ersten Zeitpunkt. Von da an ist der verbundene Zeitstempel immer der Aufnahmestartzeitpunkt plus ein Vielfaches der Duration-Einstellung. Während der Aufnahme springt der Zeitstempel somit immer alle x Zeiteinheiten um eine Duration weiter und nach der Aufnahme ist der Zeitstempel auf der letztmöglichen Zeit.

Charts

Bei der Verknüpfung an ein Chart wird der verknüpfte Zeitstempel immer auf die aktuelle Position des ausgewählten Charts verlinkt.

Time Marker

Wird ein Zeitstempel mit einem Time Marker verknüpft, wird der Zeitstempel immer auf die Zeit des Markers gesetzt.



Bei der im Screenshot gezeigten Konfiguration ist der Ankerpunkt mit dem orangenen Marker und die Ebene ist mit dem blauen Marker verbunden. Mit dieser Konfigurationsmöglichkeit lassen sich die verbundenen Zeitstempel einfach und exakt auf die passende Zeit einstellen.



Ist ein Marker auf der richtigen Position eingestellt, ist zu empfehlen, den Marker zu sperren (das Lock-Property des Markers auf true stellen), sodass dieser nicht aus Versehen im Chart verschoben wird.

Trigger Group



Mit der Auswahl einer Trigger Group wird der Zeitstempel auch wieder dynamisch aktualisiert. Bei dieser Konfiguration wird der verbundene Zeitstempel immer von den Trigger Ereignissen gesetzt, welche in dieser Trigger Group aufgetreten sind. Mit der einstellbaren Zahl kann noch eingestellt werden, welches Trigger Ereignis genutzt werden soll. Hierbei wird immer von neu nach alt gezählt. Steht der Zähler auf 0, bildet der Zeitstempel immer die Zeit des neusten Trigger Ereignisses ab. Steht der Trigger auf 1, immer den vorletzten, usw.

Trigger Release Info

Bei der Trigger Release Info kann explizit ein Trigger Ereignis ausgewählt werden, um den verknüpften Zeitstempel auf die Zeit des Ereignisses zu setzen.

5.2.5.4 Reference Data Modus

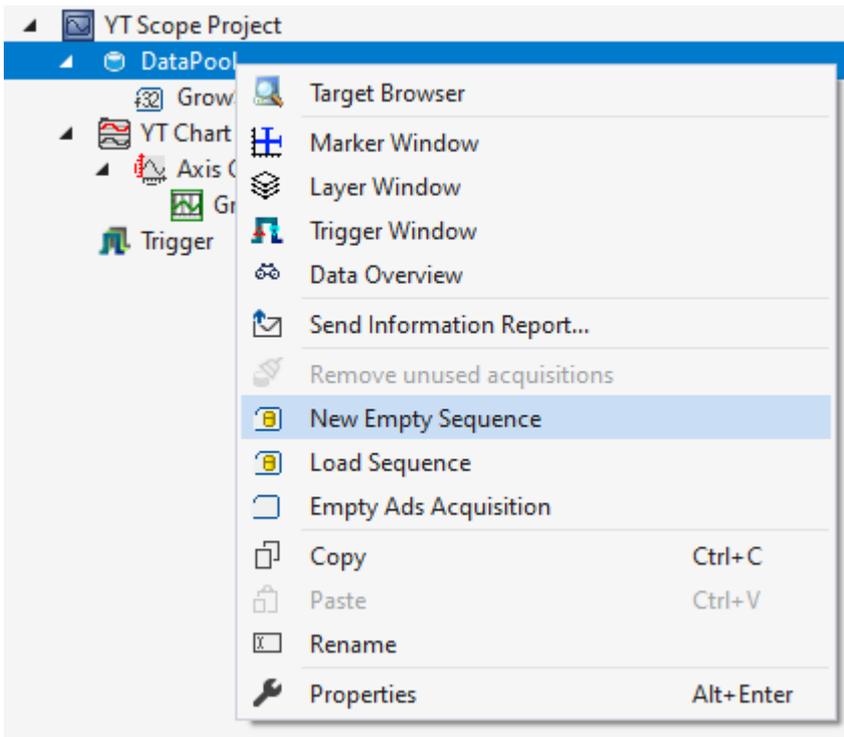
Um die Daten der aktuellen Aufnahme mit Referenzkurven zu vergleichen, müssen zuerst die Daten der Referenzkurve in dem Datenpool als Sequenzen hinzugefügt werden. Sequenzen werden im Datenpool in einem Ordner Sequences gesammelt.

Hinzufügen von Sequenzen

Um neue Sequenzen zu einem Scope Projekt hinzuzufügen, gibt es drei Möglichkeiten.

Neue Sequenz erstellen

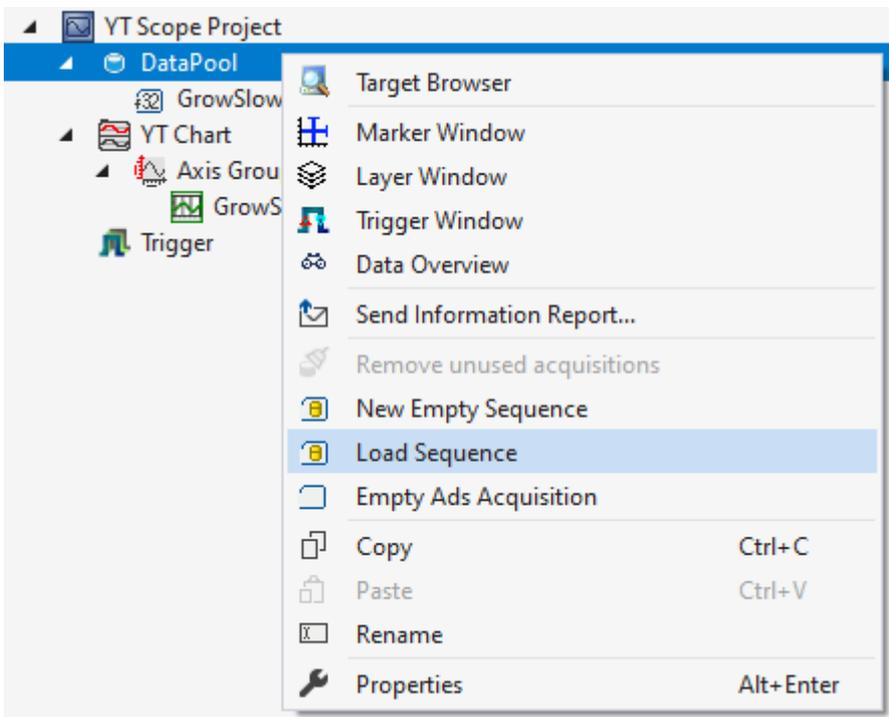
Im Kontextmenü des Datenpools kann mit **New Empty Sequence** eine neue Sequenz erstellt werden, welche am Anfang nur aus Nullen besteht. Im [Curve Creator](#) [▶ 231] kann diese Sequenz beliebig bearbeitet werden und schließlich als neue Sequenz im Datenpool hinzugefügt werden.



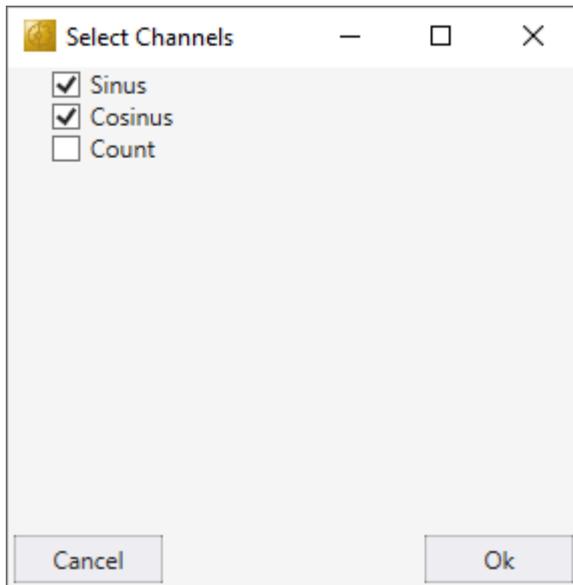
Aus einer Datei laden

Wenn Referenzdaten bereits als ein Analytics File oder in einer CSV vorliegen, können auch diese Dateien geöffnet werden, um die Daten als Sequenz hinzuzufügen.

Um über diesen Weg eine Sequenz hinzuzufügen, kann über das Kontextmenü vom Datenpool mit **Load Sequence** eine oder mehrere neue Sequenzen eingefügt werden.



Wenn in dem Analytics File oder der CSV-Datei mehrere Datenreihen enthalten sind, öffnet sich nach dem Auswählen ein Fenster zur Auswahl der passenden Datenreihe.



Wenn die Auswahl mit **Ok** bestätigt wird, schließt sich das Fenster und die Sequenzen werden zum Datenpool hinzugefügt. Liegt in der gewählten Datei nur eine Datenreihe, wird dieses Fenster übersprungen und die Sequenz automatisch hinzugefügt.

Die Datenstruktur in der CSV-Datei besteht aus einer ersten Zeile, in welcher die Namen der Datenreihen stehen. Die nachfolgenden Zeilen enthalten die Daten der Datenreihen.

```
Value1,Value2
1,5
2,4
3,3
4,2
5,1
```

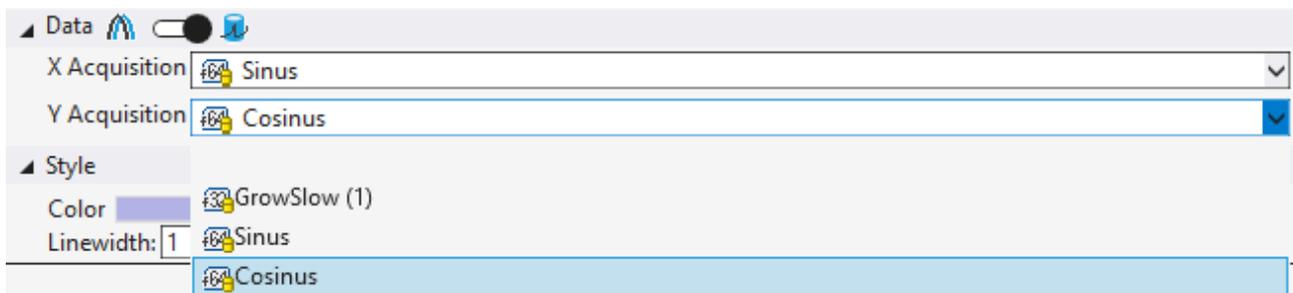
Daten aus einer aktuellen Aufnahme in eine Sequenz verwandeln

Wenn bereits eine Aufnahme vorliegt, können aus den aufgezeichneten Daten direkt Sequenzen erzeugt werden und im Datenpool hinzugefügt werden. Dies kann mit dem Curve Creator erfolgen.

Sind Sequenzen im Datenpool hinzugefügt, kann die Ebene mit Referenzdaten konfiguriert werden.

Zuerst muss der Switch auf den rechten Referenzdaten Modus gestellt werden.

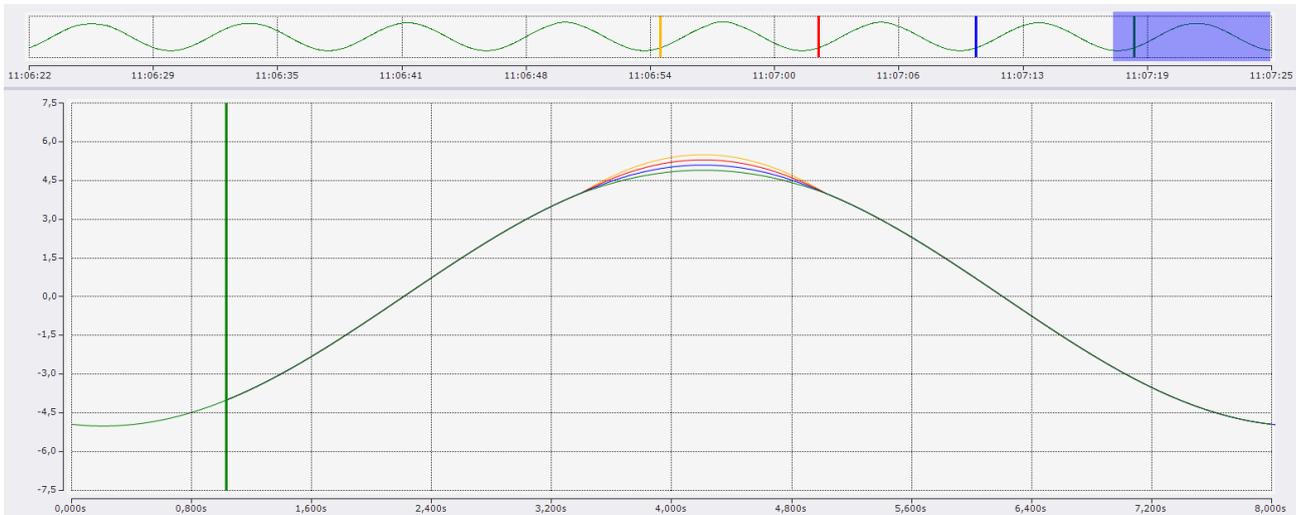
Danach kann bei XY-Charts die X und Y Acquisition (bei YT-Charts nur die Y Acquisition) mit Sequenzen gefüllt werden. Hierfür kann entweder die Sequenz in der Dropdown Box ausgewählt werden oder per Drag-and-drop vom Solution Explorer auf die Dropdown Box gezogen werden.



5.2.5.5 Echo Modus

Wenn Daten verglichen werden sollen, welche sich in einem festen Zyklus wiederholen, bietet sich die Nutzung einer Echo Ebene an. Diese Ebene besteht intern aus x weiteren Ebenen, bei denen der Datenausgangspunkt immer um eine definierbare Länge zueinander verschoben ist. Wenn die definierte Länge auf die Zykluslänge konfiguriert wird, haben die Datenausgangspunkte der Ebenen in der Echo Ebene immer eine Zykluslänge Abstand. Somit lassen sich die vergangenen Zyklen leicht übereinanderlegen.

Von der Funktionsweise bauen die Echos auf der Nutzung der Duration-Einstellung der Dateneinstellungen auf. Die erste Ebene hat immer den aktuellen Datenausgangspunkt. Jedoch hat sie bei der Duration-Berechnung immer nur den zweitneusten möglichen Wert, damit für die Echos immer eine volle Frequenz von Daten vorhanden ist.

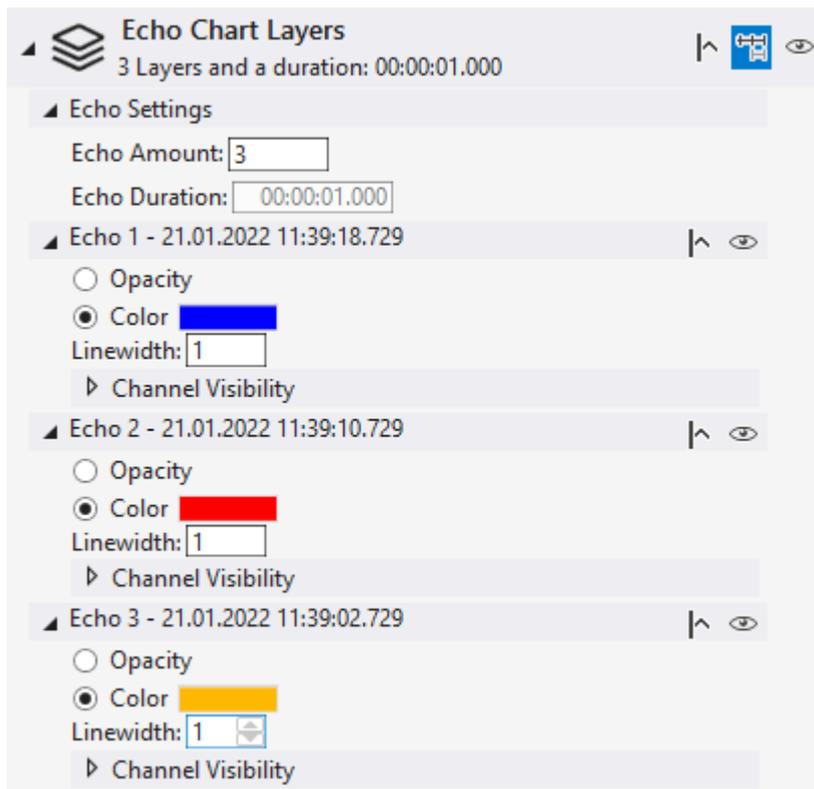


Der Screenshot des Scopes zeigt den Echomodus am Beispiel einer Kurve mit einer Frequenz von acht Sekunden. Diese acht Sekunden sind bei dieser Konfiguration auch als Duration-Länge im Chart angezeigt. Die aktuelle Ankerposition des Charts ist in dem Screenshot mit dem grünen Marker gekennzeichnet. Von dort werden alle drei Echos in der Echoebene gezeichnet. Die Datenausgangspunkte der Echos sind durch Marker in der gleichen Farbe im Overview Chart dargestellt. Der blaue Marker gehört zur ersten Echoebene, welche als blauer Graph im Chart zu sehen ist. Dieser Zeitpunkt liegt acht Sekunden vor dem Ankerpunkt des Charts. Weitere acht Sekunden vorher liegt der rote Marker, der den Datenausgangspunkt des zweiten Echos darstellt, welcher im Chart durch den roten Graphen dargestellt ist. Der orangene Graph gehört zu dem dritten Echo, welcher durch den orangenen Marker im Overview Chart dargestellt ist und ebenfalls acht Sekunden vor dem roten Marker (2. Echo) liegt.

Die Anzeige mit dem Echo Modus kann während der Aufnahme durch die Verwendung des Restart Display Triggers in Verbindung mit dem [Time Trigger \[► 152\]](#) optimiert werden.

Zur Konfiguration sollte bei dem Restart Display Trigger die Clear Display Funktion aktiviert werden und der Time Trigger Set sollte auf die Länge der Duration gesetzt werden. Durch diese Konfiguration wird zu jedem Start einer neuen Duration das Chart aufgeräumt und die Echos laden die Daten der vergangenen Durations. Danach werden die Charts mit neuen Daten gefüllt, sodass sich die neuen Daten nach und nach über die Echos legen.

Einstellungen



Um den Echo Modus zu aktivieren, muss in dem Header der Echo Modus  aktiviert werden.

Echo Settings:

- Echo Amount – Anzahl der Echos in diesem Layer
- Echo Duration – Länge der Frequenz. Wenn auf Chartebene der Duration Modus für den Ankerpunkt gewählt wurde, kann die Frequenz nicht in diesem Layer gesetzt werden, da die Länge vom Chart übernommen wird.

Das Aussehen der Echos kann so konfiguriert werden, wie es auch bei den anderen Ebenen der Fall ist.

-  Einstellung der Sichtbarkeit eines Graphs vor dem Ankerpunkt. Ist diese Einstellung aktiviert werden Daten eines Ghostgraphs auch schon vor dem Ankerpunkt gezeichnet, wenn für den Zeitbereich auch schon Daten vorliegen. Ist die Einstellung deaktiviert, beginnen die Ebenen erst bei dem Ankerpunkt.
-  Sichtbarkeit der Ebene an und aus schalten.
- Opacity – Mit dieser Einstellung werden bei den Ghostgraphen die Farben der ursprünglichen Kanäle übernommen und in der Deckkraft angepasst. So lassen sich die verschiedenen Graphen gut einander zuordnen und dennoch unterscheiden. Da es bei Referenzkurven keine zugehörigen Kanäle gibt, ist diese Einstellung nur bei Ghost-Ebenen vorhanden.
- Color – Für alle Graphen der Ebene wird die Farbe gesetzt, die hier ausgewählt wurde.
- Linewidth – Die Graphen dieser Ebene werden in der angegebenen Linienstärke gezeichnet.
- Channel Visibility – Wenn bei Ghost-Ebenen nicht alle Kanäle angezeigt werden sollen, lassen sich die einzelnen Ghosts der Kanäle ausblenden.

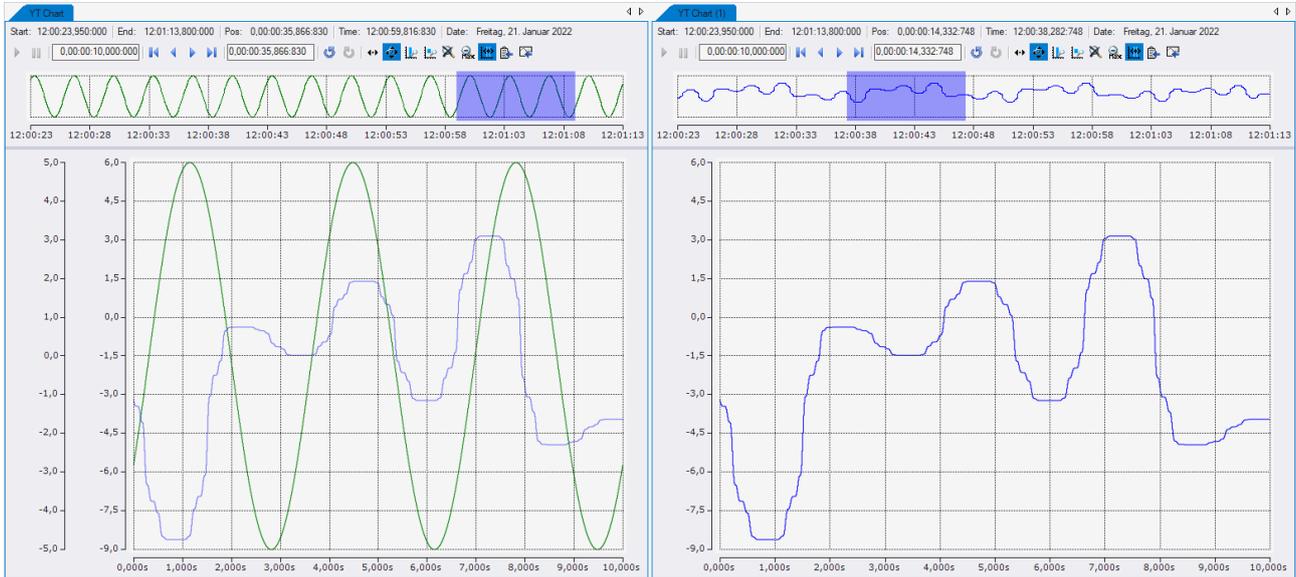
5.2.5.6 Kanäle aus verschiedenen Charts vergleichen

Wenn zwei Kanäle in unterschiedlichen Charts zu unterschiedlichen Zeiten verglichen werden sollen, kann dies ebenfalls durch die Ebenen erfolgen.

Hierzu muss lediglich ein Channel, welcher in dem anderen Chart als Ebene angezeigt werden soll, aus dem Solution Explorer in den leeren Bereich des Layer Editors des Zielcharts gedroppt werden.

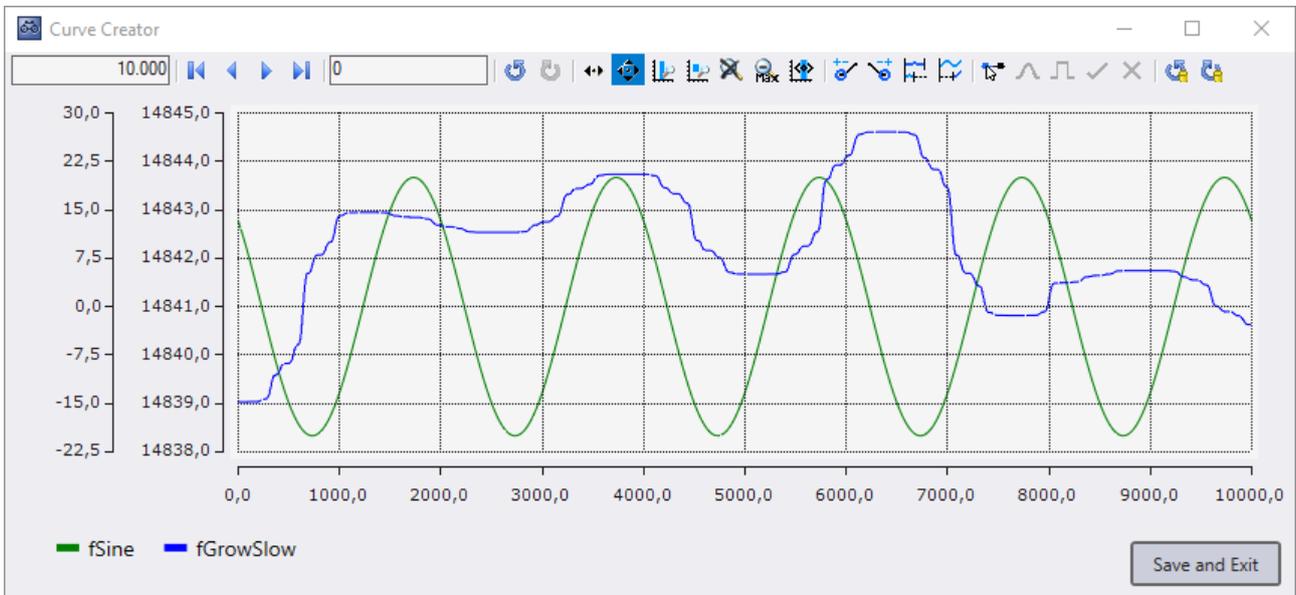
In dem Zielchart wird dieser Channel nun automatisch unsichtbar hinzugefügt und nur in einer neuen Ebene sichtbar angezeigt. Der Datenausgangspunkt der neuen Ebene ist auf das alte Chart referenziert. So kann bei dem alten Chart die Position herausgesucht werden, die in dem neuen Chart verglichen werden soll.

Das Resultat einer solchen Operation kann wie folgt aussehen:



In diesem Beispiel wurde der blaue Kanal aus dem rechten Chart in den Layer Editor des linken Charts gedroppt. Der Ankerpunkt des linken Charts ist auf Display Time Offset mit einem Offset von 0 gestellt. Somit ist der Ankerpunkt die aktuelle Chartposition. Durch diese Konfiguration liegt das, was im rechten Chart angezeigt wird, auch im linken Chart im Display.

5.2.6 Curve Creator



Der Curve Creator kann dazu genutzt werden, um Daten, aus verschiedenen Quellen, in einen Chart, auf einer gemeinsamen Index Achse anzuzeigen und zu manipulieren. Neben dem Chart gibt es im Curve Creator auch eine Legende, welche die Namen und Farben der Graphen anzeigt, sowie Buttons die zum Speichern der Graphen als Analytics File genutzt werden.

Tool aus einem YT Chart öffnen

Es ist möglich die aktuell angezeigten Graphen eines YT Chart in den Curve Creator zu laden. Hierzu muss die Aufnahme des Scope-Views gestoppt sein.

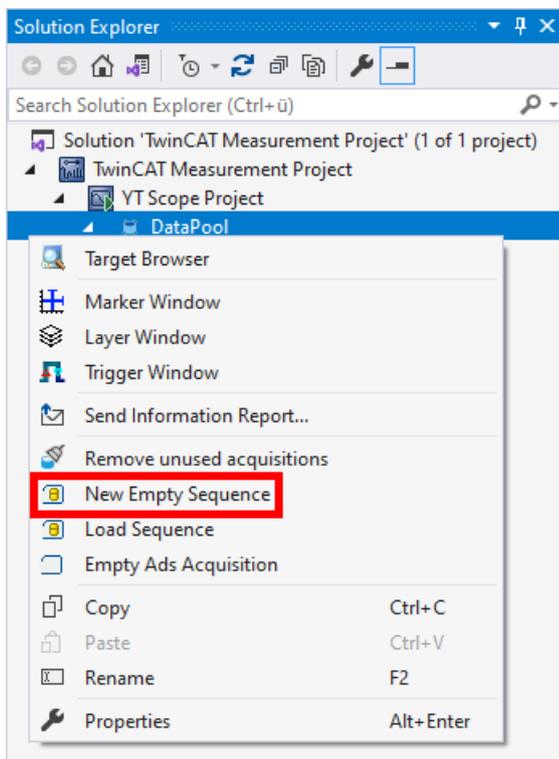


Beim Klicken auf das markierte Icon der Toolbar im YT Chart, wird ein neues Curve Creator Fenster geöffnet. In dem Curve Creator werden dann die angezeigten Daten der Channels des YT Charts angezeigt.

Die Werte der Graphen können dann über den Button **Save and Exit** gespeichert werden. Hierbei kann beim Speichern festgelegt werden, ob nur die sichtbaren oder auch die nicht sichtbaren Graphen gespeichert werden sollen. Außerdem kann festgelegt werden, ob die Daten in demselben Ordner wie das Scope Projekt oder einem frei wählbaren Ordner gespeichert werden sollen. Nach dem Schließen des Fensters werden die Graphen als Sequenz im Daten-Pool hinterlegt.

Neue Sequenzen erstellen

Es gibt die Möglichkeit neue Sequenzen mit frei einstellbaren Daten zu erstellen. Hierzu muss im Kontextmenü des Daten-Pools **New Empty Sequence** ausgewählt werden.

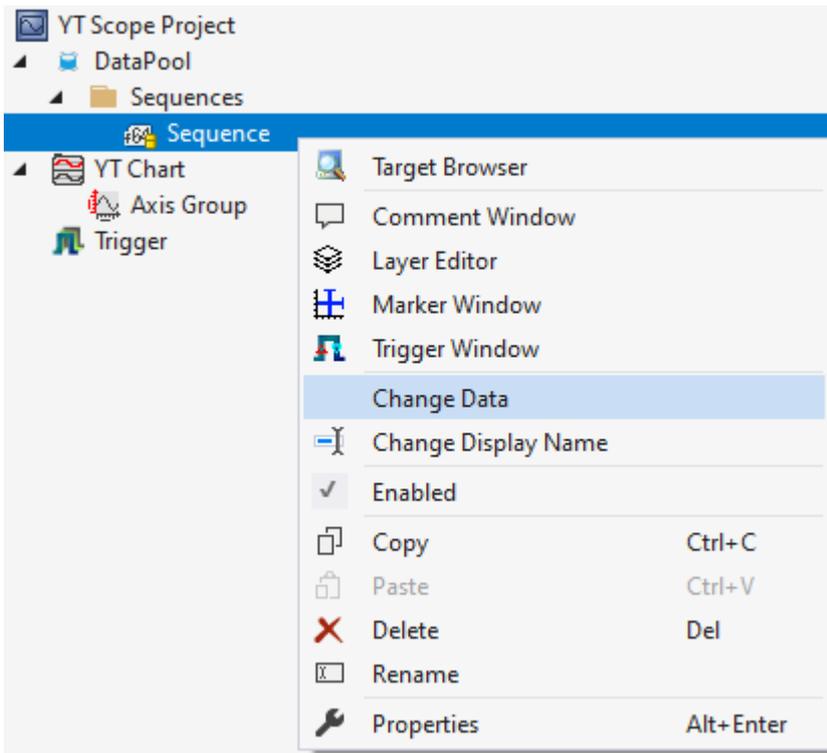


Dann wird ein neues Curve Creator Fenster geöffnet. In dem Fenster liegt dann ein Graph der 1000 Null Werte enthält. Diese können dann erweitert, verkürzt und bearbeitet werden.

Beim Schließen über den Button **Save and Exit** gibt es zuerst die Abfrage, ob nur die sichtbaren oder auch die unsichtbaren Graphen gespeichert werden sollen. Darauf folgt die Abfrage, ob die Daten, als Analytics File, neben dem Projekt oder in einem frei gewählten Ordner abgespeichert werden. Nach dem Speichern wird eine neue Sequenz mit den gespeicherten Daten zum Daten-Pool hinzugefügt

Editieren im Daten-Pool

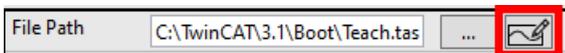
Mithilfe des Curve Creators können Sequenzen eingesehen und bearbeitet werden. Dazu müssen eine oder mehr Sequenzen in Solution Explorer selektiert werden. Dann kann das Kontextmenü geöffnet werden und mit **Edit** ein Curve Creator Fenster geöffnet werden.



Beim Klicken des Buttons **Save and Exit** werden die Daten in ihre ursprüngliche Sequenz geschrieben.

Analytics Workbench Dateipfad Parameter

In der Analytics Workbench gibt es verschiedene Funktionen mit Dateipfad Parametern. Hier kann der Curve Creator genutzt werden, um Analytics Files zu erstellen oder einzusehen.



Wenn der Button im File Path Parameter zum Editieren geklickt wird öffnet sich ein Curve Creator Fenster. Wenn das angegebene File nicht existiert, wird ein neuer Graph erstellt, ansonsten wird das erste Symbol des Analytics Files angezeigt.

Beim Speichern kann entweder ein neuer Ordner, in dem die Daten gespeichert werden, ausgewählt werden oder wenn das File bereits existierte, dann kann mit dem Button **Override and Exit** Button das geöffnete File ersetzt werden. Wenn eine neue Datei gespeichert worden ist, wird der Dateipfad im Parameter aktualisiert.

Track Editor

Im Analytics Data Scout kann im Track Editor der Curve Creator verwendet werden, um die Daten der Tracks zu verändern. Beim Öffnen wird der Bereich, welcher auch im Chart angezeigt wird, aus den Daten der Tracks geladen und im Curve Creator angezeigt.

Beim Schließen über den Button **Save and Exit** wird zuerst abgefragt, ob nur die sichtbaren oder auch die unsichtbaren Graphen gespeichert werden sollen. Danach die Graphen in einem Analytics File abgespeichert und in den Tracks wird der veränderte Bereich mit dem neuen Analytics File ausgetauscht. Wenn die Funktionen zum Verändern des Start- oder Endpunkts von Graphen verwendet worden sind, wird nicht der selektierte Bereich, sondern der Bereich aus dem die Daten stammen, ersetzt. Nach dem Schließen des Curve Creators bleibt die Anzahl von Samples gleich.

Bedienung

Im Curve Creator gibt es in der Toolbar verschiedene Funktionen zum Bearbeiten und Anzeigen von Graphen.

Navigation



Ähnlich wie in einem YT-Chart kann im Curve Creator der angezeigte Bereich verändert werden. Allerdings wird keine Zeit auf der X-Achse angezeigt, sondern Indexe. Deshalb stehen im Display Breite Textfeld und im Position Textfeld Index Werte und keine Zeiten.

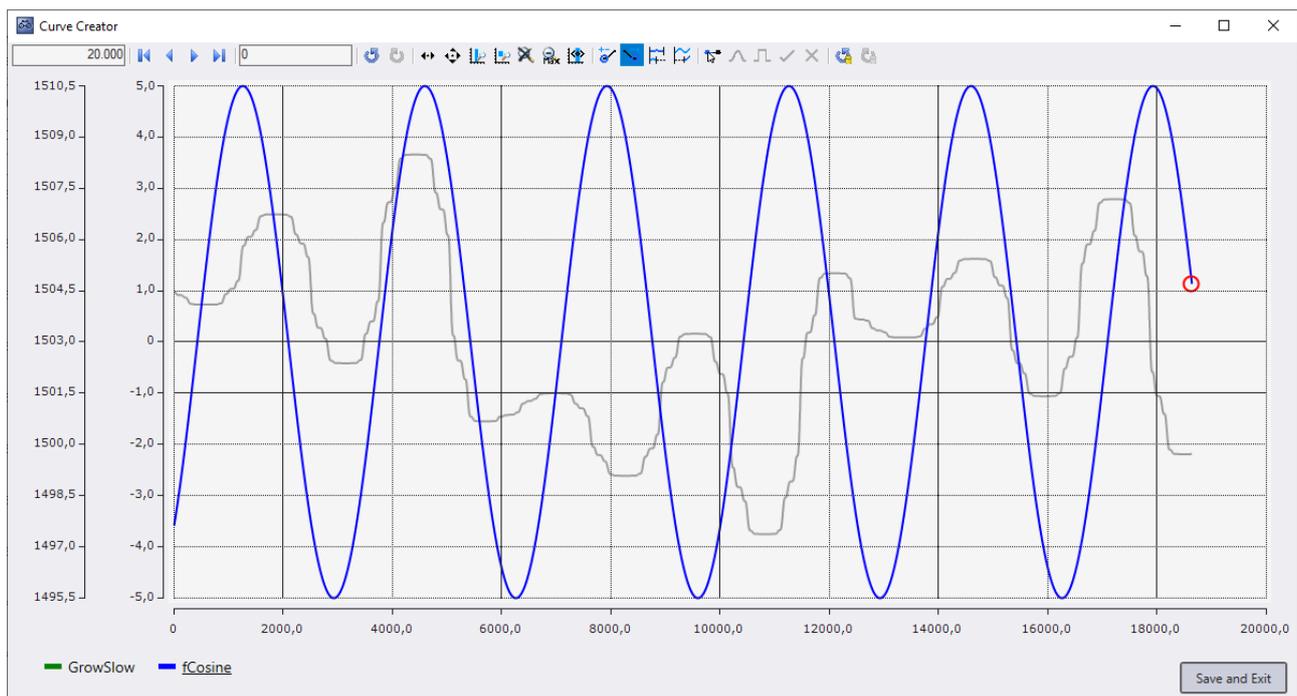
Da es keine einstellbare Standard Display Breite gibt, bringt Zoom to default nur die Y-Achsen und nicht die X-Achse auf den Standardwert zurück.

Start- und Endpunkt verändern

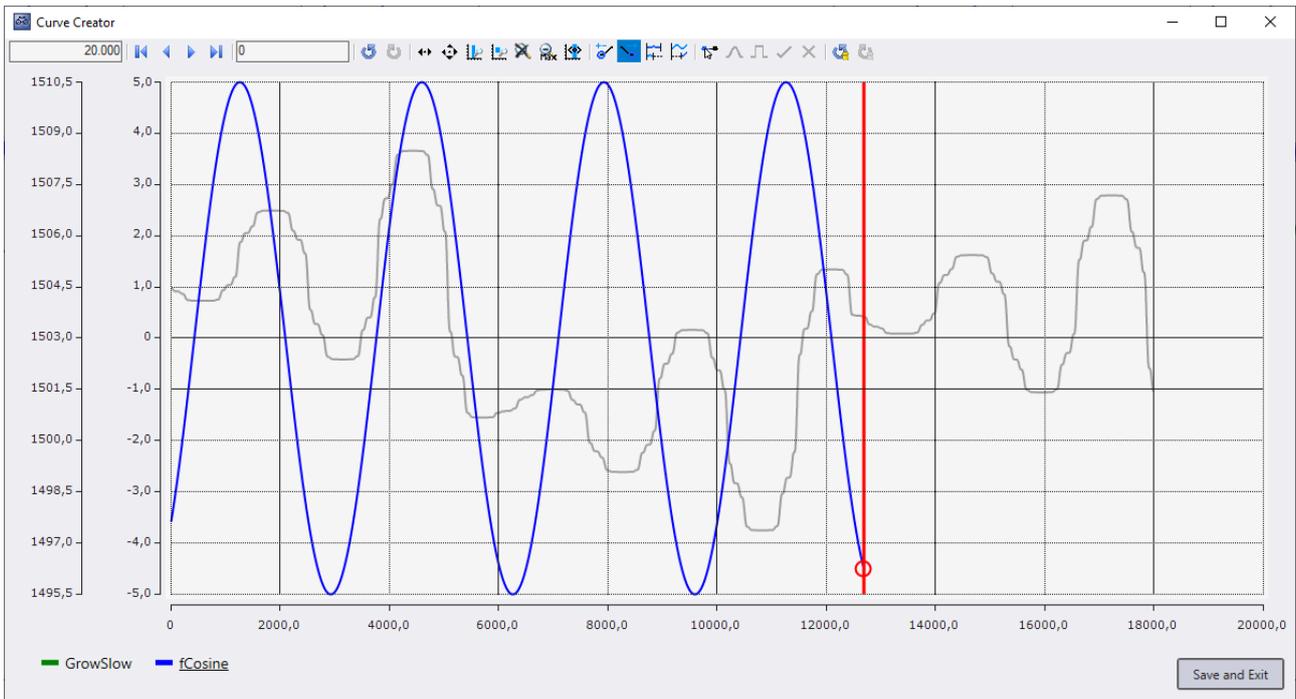


Es ist möglich, die Graphen mithilfe dieser Mausmodi am Start oder am Ende zu verlängern oder zu verkürzen. Wenn einer der Modi gewählt wird, werden alle Graphen selektiert. Dies lässt sich daran erkennen, dass alle Graphen-Namen in der Legende unterstrichen sind. Mit einem Klick auf einen Graphen-Namen kann der Graph selektiert oder deselektiert werden. Ist ein Graph nicht mehr selektiert, wird dieser leicht gräulich dargestellt und ist in der Legende nicht mehr unterstrichen. Zum Selektieren kann ebenfalls im Chart ein Graph angeklickt werden. Nach dem Klick auf den Graph ist lediglich dieser selektiert. Wird während des Klicks die [Strg]-Taste gedrückt kann eine Mehrfachselektierung der Graphen bearbeitet werden. Zusätzlich kann in eine freie Fläche des Charts gedrückt werden und mit einer gedrückten linken Maustaste kann ein Rechteck aufgezogen werden. Beim Loslassen sind all die Graphen selektiert, die während des Loslassens innerhalb des Rechtecks waren.

Alle selektieren Graphen haben einen runden Shape am Start beziehungsweise am Ende, die nicht selektieren Graphen werden ausgegraut.



Das nun eingblendete runde rote Shape kann angeklickt werden. Beim Anklicken wird ein Marker angezeigt. Dieser kann, durch das Bewegen der Maus, bewegt werden.



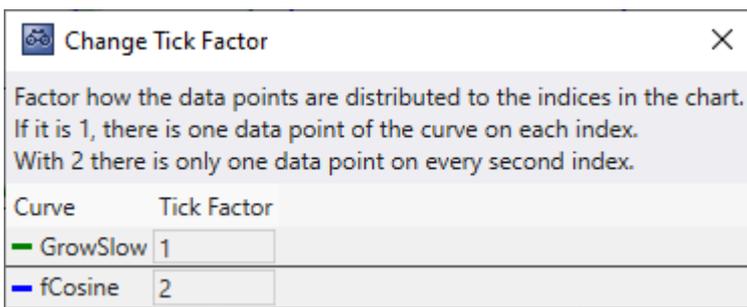
Wenn die linke Maustaste losgelassen wird, werden die selektierten Graphen auf die Position des Markers verlängert oder verkürzt. Dies geschieht auch wenn der Marker für eine gewisse Zeit nicht bewegt worden ist, allerdings ist die Aktion erst abgeschlossen, sobald die Maustaste losgelassen wird.

Wenn mehrere Graphen selektiert sind und nicht am gleichen Punkt starten oder enden wird beim Verlängern oder Verkürzen der Abstand zwischen den Graph beibehalten.

Stauen und Strecken



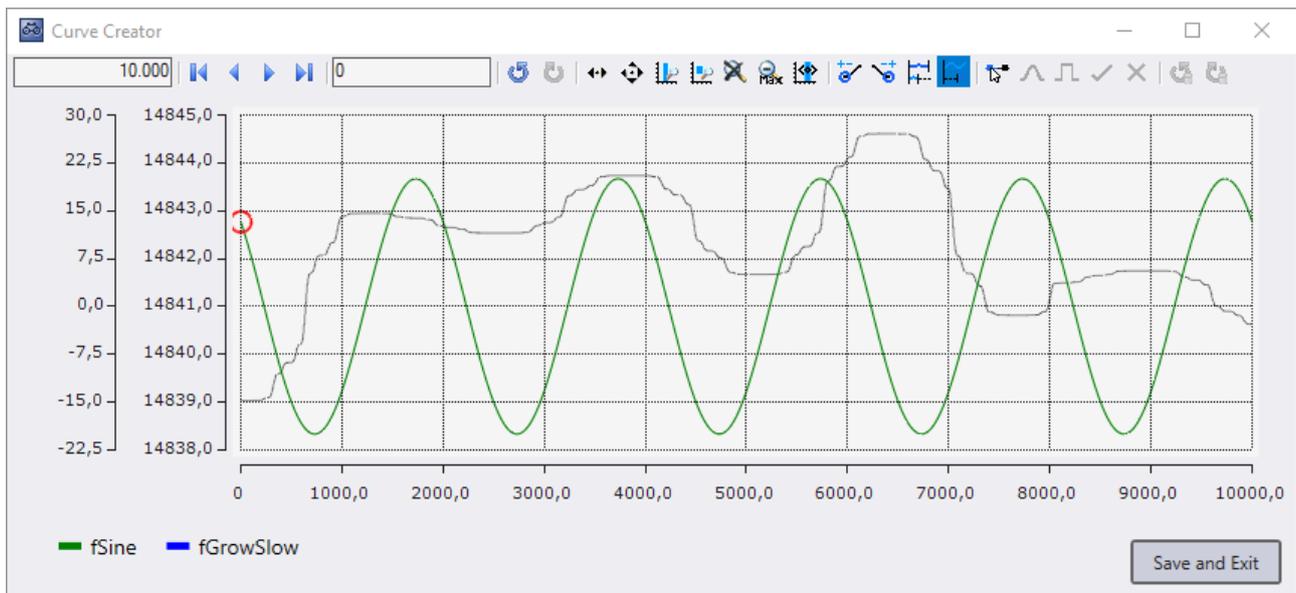
Diese Funktionalität ermöglicht das Verändern der Abstände zwischen den Werten eines Graphen auf der X-Achse. Die Werte der Graphen werden dabei nicht verändert, sondern nur der Index-Abstand zwischen den Werten. Zum Verwenden dieser Funktion wird das unten abgebildete Fenster geöffnet, in welchem der Faktor des Abstandes zwischen den Werten auf der X-Achse eingestellt werden kann. Wenn auf jedem Index der X-Achse ein Datenpunkt dargestellt werden soll, ist der Faktor auf ,1' zu stellen. Soll nur auf jedem zweiten Index ein Datenpunkt sein ist der Faktor ,2' zu wählen.



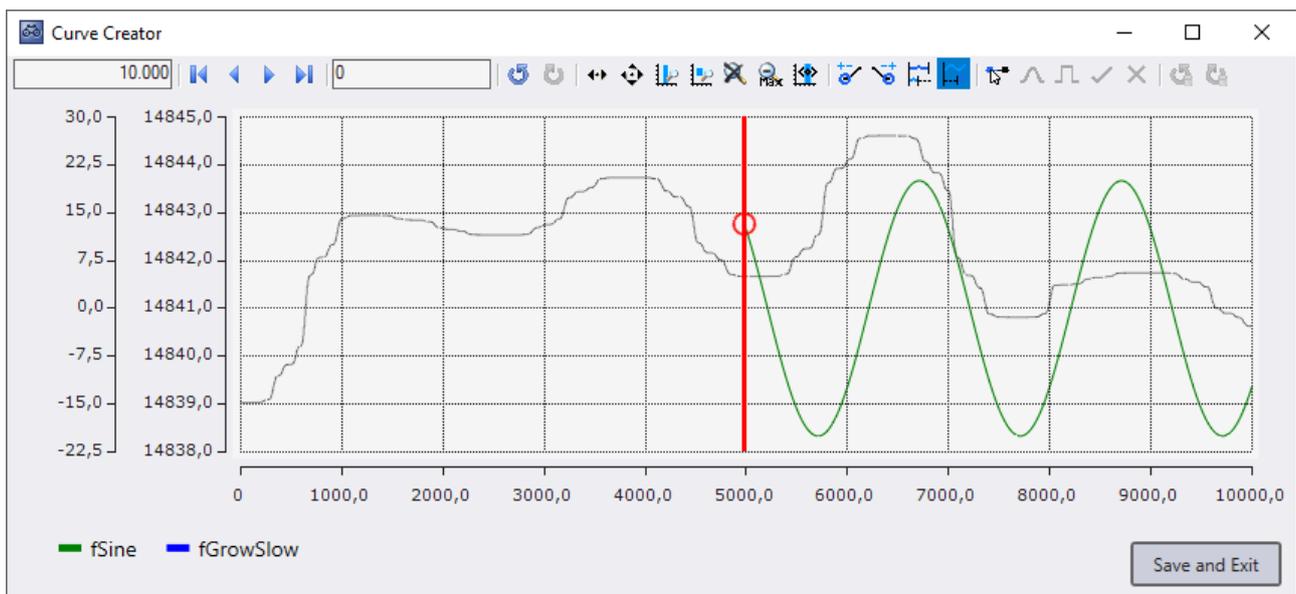
Start Offset einstellen



Mit diesem Mausmodus kann die Start Position von Graphen auf der X-Achse eingestellt werden. Um den Start Offset einzustellen, müssen Graphen durch Anklicken selektiert werden. Selektierte Graphen bekommen am Start ein rotes rundes Shape, nicht selektierte Graphen werden ausgegraut.



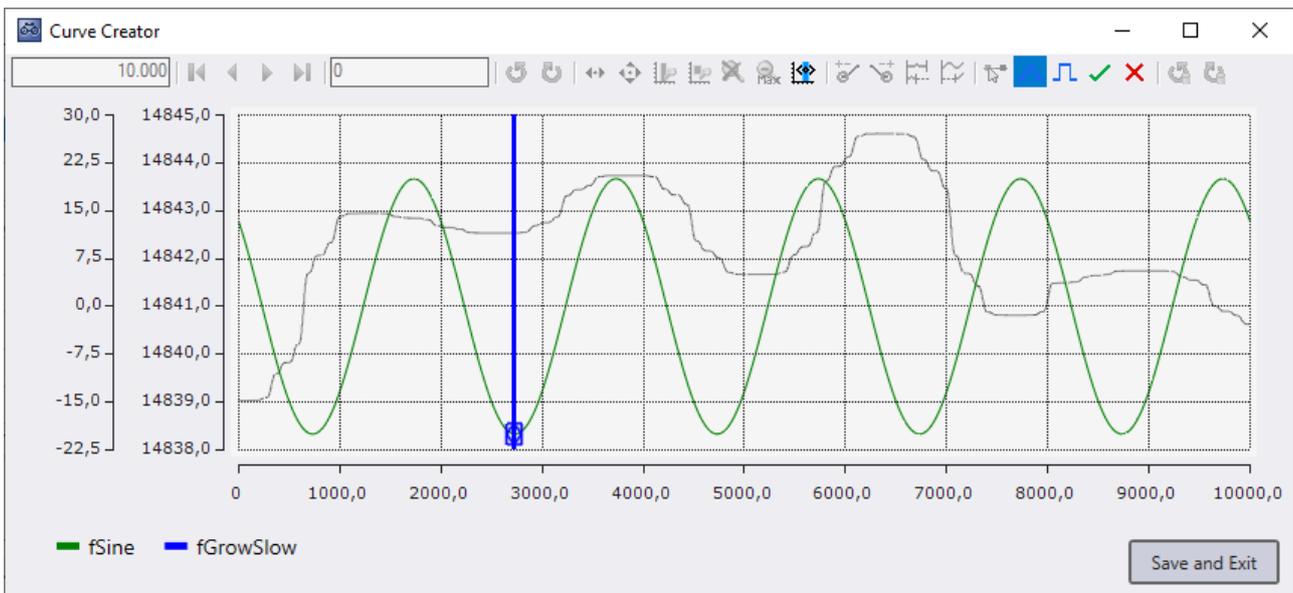
Wenn ein Shape mit der linken Maustaste angeklickt wird, erscheint ein Marker. Dieser Marker zeigt an wo die Startposition der Graphen sein soll. Solange wie die Maustaste gedrückt ist kann der Marker durch das Bewegen der Maus verschoben werden. Beim Loslassen der Maustaste verschwindet der Marker und der Start Offset der Graphen wird angepasst.



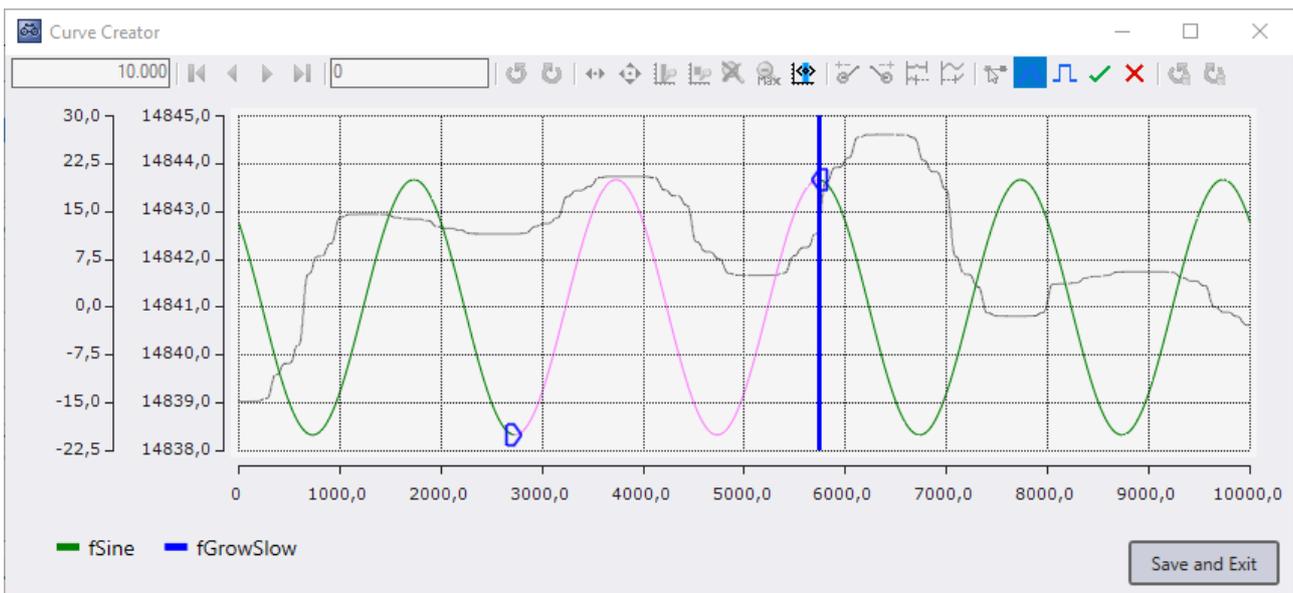
Selektierungsmodus



Mit dem Curve Creator können die Werte von Graphen manipuliert werden. Um Werte zu manipulieren, muss erst ein Bereich in einem Graph selektiert werden. Hierzu kann der Selektierungsmodus aktiviert werden. Dann kann auf einen Graphen geklickt werden, um eine Selektierung zu starten.



An dem, im Graph angeklickten, Wert wird ein Marker und zwei blaue Shapes angezeigt. Solange wie die Maustaste gedrückt bleibt kann der Marker, durch das Bewegen der Maus, verschoben werden. Beim Bewegen des Markers wird ein Bereich zwischen dem Start Punkt und dem Marker selektiert. Der selektierte Bereich hat eine andere Farbe wie der nicht selektierte Bereich und hat je am Start und am Ende ein blaues Shape. Wird die Maustaste losgelassen verschwindet der Marker.



Mithilfe der blauen Shapes kann der Selektierte Bereich nachträglich verändert werden. Dazu muss nur einer der Shapes angeklickt werden und es erscheint ein Marker der wie beim initialen Selektieren verschoben werden kann.

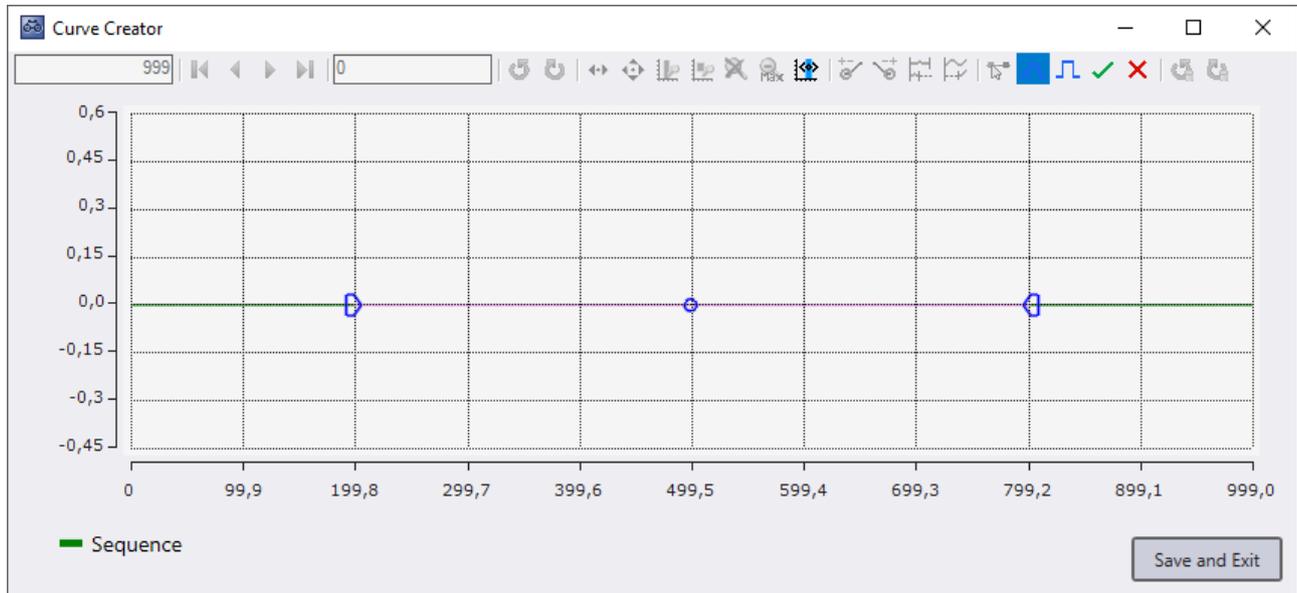
Es kann nur einen selektierten Bereich im Curve Creator geben. Sobald ein Bereich selektiert worden ist, sind nur die Buttons für die Bearbeitung des selektierten Bereichs bedienbar.



Zum Aufheben der Selektierung kann die Bearbeitung, mit einem Klick auf das Häkchen in der Toolbar, beendet werden oder mit einem Klick auf das X in der Toolbar abgebrochen werden. Beim Abbrechen wird der Graph auf den Stand vor der Selektierung zurückgesetzt. Beim Klicken in den leeren Bereich im Chart wird die Selektierung, wie beim Klicken auf das Häkchen, aufgehoben und die Änderungen am Graphen werden übernommen.

Transformationen

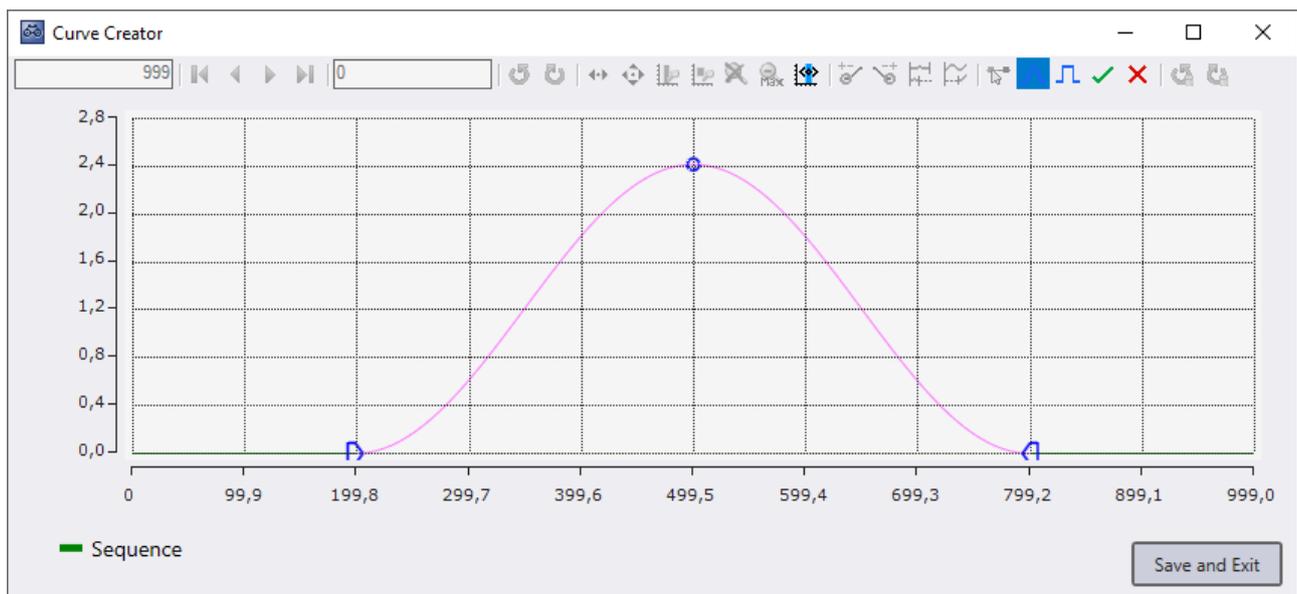
Die Transformation Mausmodi sind nur dann verfügbar, wenn mit dem Selektierungsmodus ein Bereich ausgewählt worden ist. Mit den Transformationen kann ein selektierter Bereich bearbeitet werden. Dazu muss mit der linken Maustaste auf dem selektierten Graph geklickt werden, dann erscheint ein rundes blaues Shape an der Stelle, wo das Zentrum der Transformation ist. Durch das Bewegen der Maus während die Maustaste gedrückt ist kann das Zentrum der Transformation nach oben oder unten verschoben werden. Wird die Maustaste losgelassen verschwindet das runde blaue Shape und die Transformation ist abgeschlossen. Es können mehrere Transformationen angewendet werden bevor der Selektierungsmodus beendet wird.



Kurven Transformation



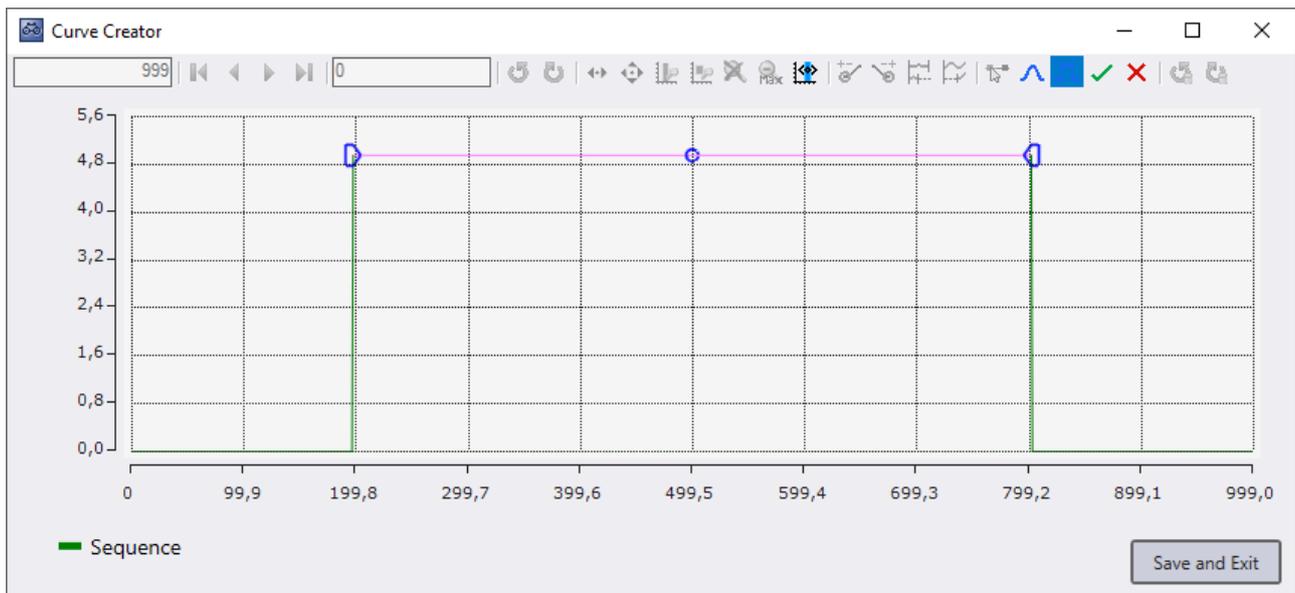
Die Kurven Transformation setzt einen Kurvenförmigen Offset auf den Graph. Die Veränderung ist im Zentrum am größten und wird kleiner umso näher der Wert am Start oder Ende der Selektierung ist.



Y Offset Transformation



Die Offset Transformation gibt jedem Wert im selektierten Bereich denselben Offset basierend darauf, wie weit sich die Maus von Start der Transformation nach oben oder unten bewegt hat.



Rückgängig machen von Bearbeitungen



Im Curve Creator ist es möglich bestimmte Aktionen rückgängig zu machen. Dazu zählen verlängern, verkürzen, stauchen, strecken, Start Offset einstellen und transformieren von Graphen. Um diese Aktionen rückgängig zu machen können die Undo Redo Buttons am rechten Rand genutzt werden. Die Undo Redo Buttons im Navigationsbereich machen nur das Ändern des angezeigten Bereichs rückgängig.

Legende

Unterhalb des Charts wird eine Legende angezeigt, in der alle Graphen des Curve Creators mit Namen und Farbe aufgelistet sind.

Ausblenden von Graphen

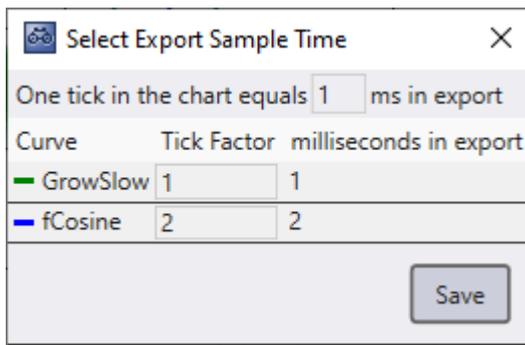


Es ist möglich die Graphen im Curve Creator auszublenden, ausgeblendete Graphen werden in der Legende ausgegraut angezeigt. Zum Ausblenden kann entweder auf das Farbige Rechteck in der Legende geklickt werden oder durch das Kontextmenü per Rechtsklick auf einen Graphen. Ausgeblendete Graphen werden mitgespeichert. Zum Einblenden kann wieder auf den farbigen Bereich in der Legende geklickt werden. Wenn der Curve Creator aus einem YT-Chart geöffnet worden ist, können Graphen über die Legende oder das Kontextmenü gelöscht werden. Gelöschte Graphen werden nicht mitgespeichert.

Export mit Sample Time Einstellung

Wenn die Sample Time bei den exportierten Daten einstellbar ist, öffnet sich vor dem Export das unten abgebildete Fenster. Im oberen Bereich des Fensters kann die Base Sample Time festgelegt werden, mit welcher die Graphen exportiert werden sollen.

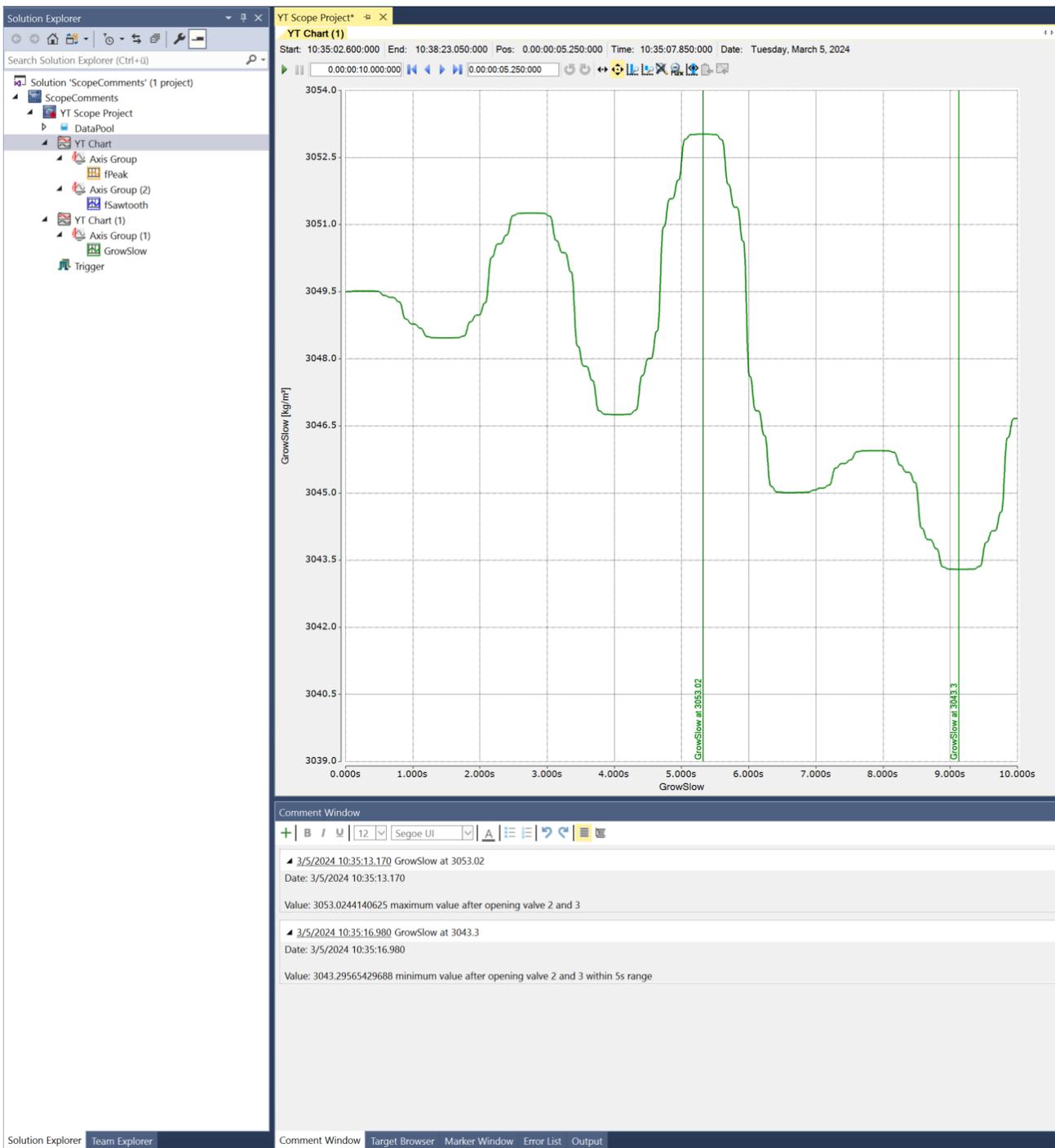
In der Tabelle werden die verschiedenen Graphen mit ihrem Faktor („Stauen und Strecken“) und ihrer zugehörigen Sample Time aufgelistet. Die Sample Time ergibt sich aus der Multiplikation der Base Sample Time mit dem Faktor, da die Base Sample Time die Dauer eines Indizes auf der X-Achse angibt.



5.2.7 Kommentar-Funktion

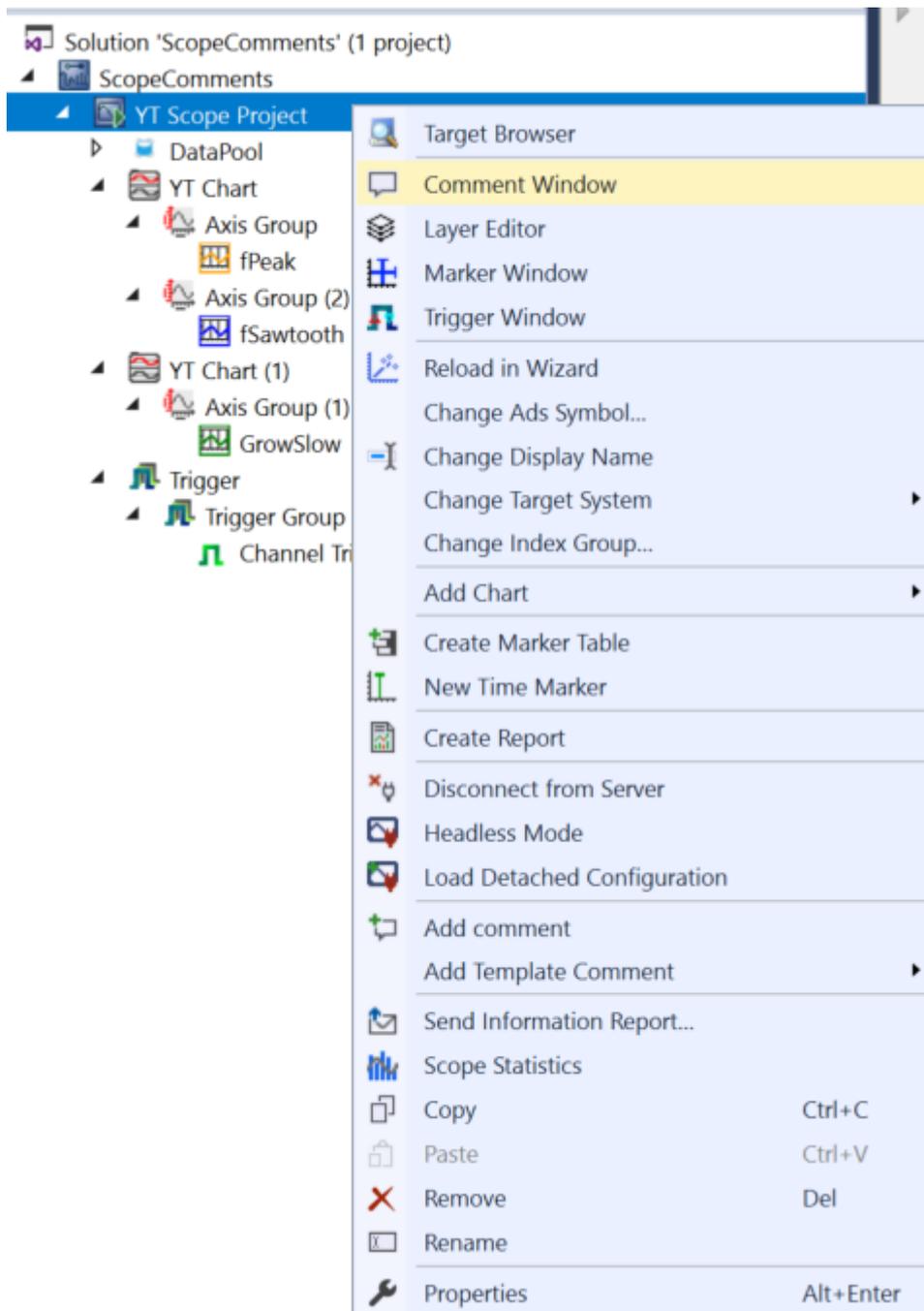
Im TwinCAT Scope View ist es möglich an vielen Stellen, insbesondere an den Hierarchieebenen von Charts, Achsen und Kanäle, Kommentare einzutragen. Die Kommentare können zusammengefasst als flache Liste oder als hierarchischer Baum im Kommentar-Fenster angezeigt werden. Darüber hinaus ist es möglich durch die Auslösung von Triggern automatisch Kommentare in das Kommentar-Fenster zu schreiben.

In den nachfolgenden Unterkapiteln werden Ihnen die einzelnen Kommentar-Funktionen näher erläutert.

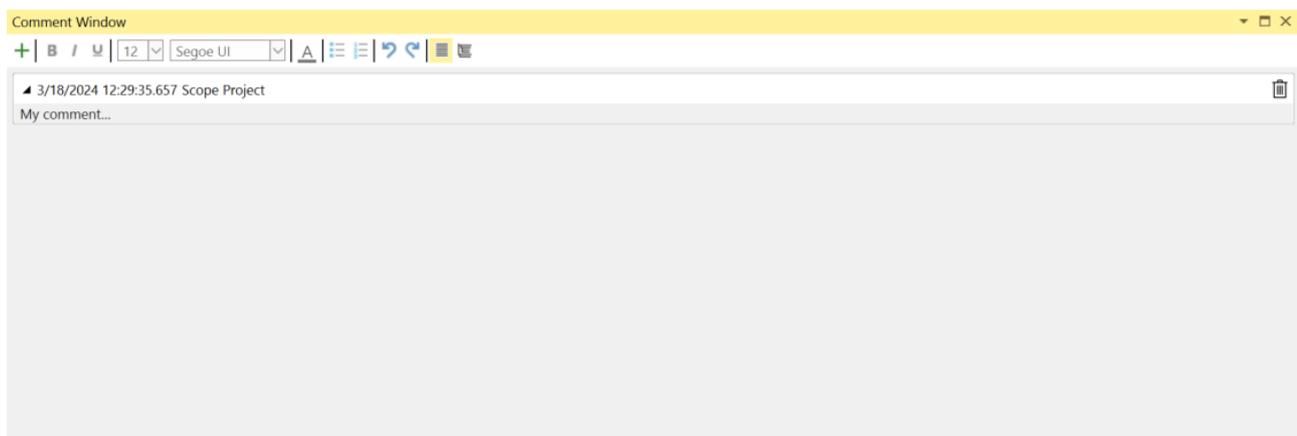


5.2.7.1 Kommentarfenster

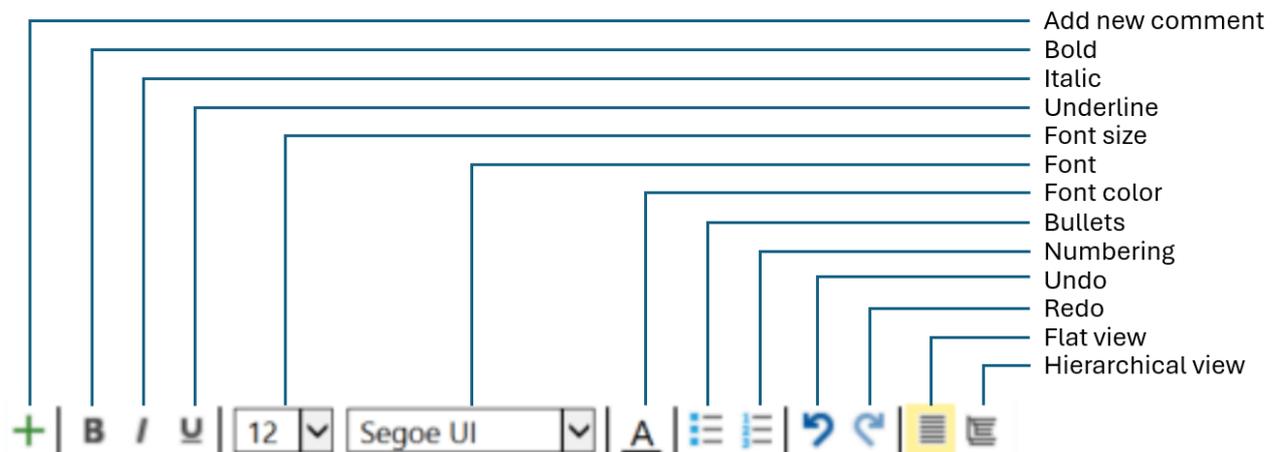
Das Kommentarfenster können Sie auf unterschiedliche Art öffnen. Manuell über das Scope Menü in der Menü-Bar der Engineering-Software oder über das Kontextmenu der verschiedenen Scope Knoten im Solution Explorer. Automatisch öffnet sich das Kommentarfenster nach dem Setzen einer Kommentarmarke an einem Datenpunkt im Chart.



Wenn das Fenster geöffnet ist, können manuell über die Kontextmenüs im Scope oder per Trigger automatisch Kommentare in das Fenster hinzugefügt werden. Die nachfolgende Abbildung zeigt das Fenster mit einem manuell angelegten Kommentar auf dem Scope Knoten im Measurement Projekt.



Für das Erstellen des Kommentars selbst, klicken Sie bitte unter die Überschrift und Beginnen mit der Eingabe. In der Tool-Bar stehen folgende Funktionen zur Verfügung, welche unter anderem auch direkt das Erscheinungsbild des Textes beeinflussen.



- Add new comment: Fügt einen neuen Kommentar immer auf der höchsten Projekt-Ebene hinzu
- Bold: Die ausgewählte Zeichenfolge wird in fett dargestellt
- Italic: Die ausgewählte Zeichenfolge wird in kursiv dargestellt
- Underline: Die ausgewählte Zeichenfolge wird unterstrichen
- Font size: Schriftgröße
- Font: Schrifttyp
- Font color: Schriftfarbe
- Bullets: Aufzählungszeichen
- Numbering: Nummerierte Aufzählung
- Undo: Rückgängig
- Redo: Wiederherstellen
- Flat view: Stellt eine flache Liste von Kommentaren dar
- Hierarchical view: Stellt eine dem Baum im Solution Explorer entsprechende verschachtelte Darstellungsweise der Kommentare zur Verfügung

In der nachfolgenden Darstellung sehen Sie die potenziellen Möglichkeiten, die Sie im Bereich der Formatierung mit dem Kommentarfenster haben.

The screenshot shows a 'Comment Window' with a yellow header bar. Below the header is a toolbar with icons for text formatting (bold, italic, underline), font size (12), font family (Segoe UI), text color, background color, and list creation. The main area displays a list of comments, each with a trash icon on the right for deletion.

- Comment 1:** 3/5/2024 10:53:09.165 Test Base Template
 User: Pascal D
 Date: 3/5/2024
 Test bench number: D03-5
 Test device: Robot mover
 Test name: Long run mover with new wheel extensions
- Comment 2:** 3/5/2024 10:56:15.291 YT Chart
 My comments related to the chart
- Comment 3:** 3/5/2024 10:56:40.907 Axis Group
 My comments related to the axis
- Comment 4:** 3/5/2024 10:56:50.204 fPeak
 My comments related to the channel
- Comment 5:** 3/5/2024 10:35:13.170 GrowSlow at 3053.02
 Date: 3/5/2024 10:35:13.170
 Value: 3053.0244140625 maximum value after opening valve 2 and 3
- Comment 6:** 3/5/2024 10:35:16.980 GrowSlow at 3043.3
 Date: 3/5/2024 10:35:16.980
 Value: 3043.29565429688 minimum value after opening valve 2 and 3 within 5s range
 To check next test:
 - Temperature
 - Humidity
 - Vibration - RMS

Wie im Bild zu erkennen ist, können Kommentare immer am Ende einer Zeile durch das Mülltonnen-Symbol entfernt werden.

Die Umschaltung zwischen einer flachen Liste an Kommentaren und einer hierarchisch strukturierten Variante kann beliebig vollzogen werden. Die Kommentare können unterschiedlich dargestellt werden. In den folgenden beiden Screenshots sehen Sie die entsprechenden Unterschiede.

Comment Window

+ | B | I | U | 12 | Segoe UI | A | | | | | | |

3/5/2024 10:53:09.165 Test Base Template 

User: Pascal D

Date: 3/5/2024

Test bench number: D03-5

Test device: Robot mover

Test name: Long run mover with new wheel extensions

3/5/2024 10:56:15.291 YT Chart 

My comments related to the chart

3/5/2024 10:56:40.907 Axis Group 

My comments related to the axis

3/5/2024 10:56:50.204 fPeak 

My comments related to the channel

3/5/2024 10:35:13.170 GrowSlow at 3053.02 

Date: 3/5/2024 10:35:13.170

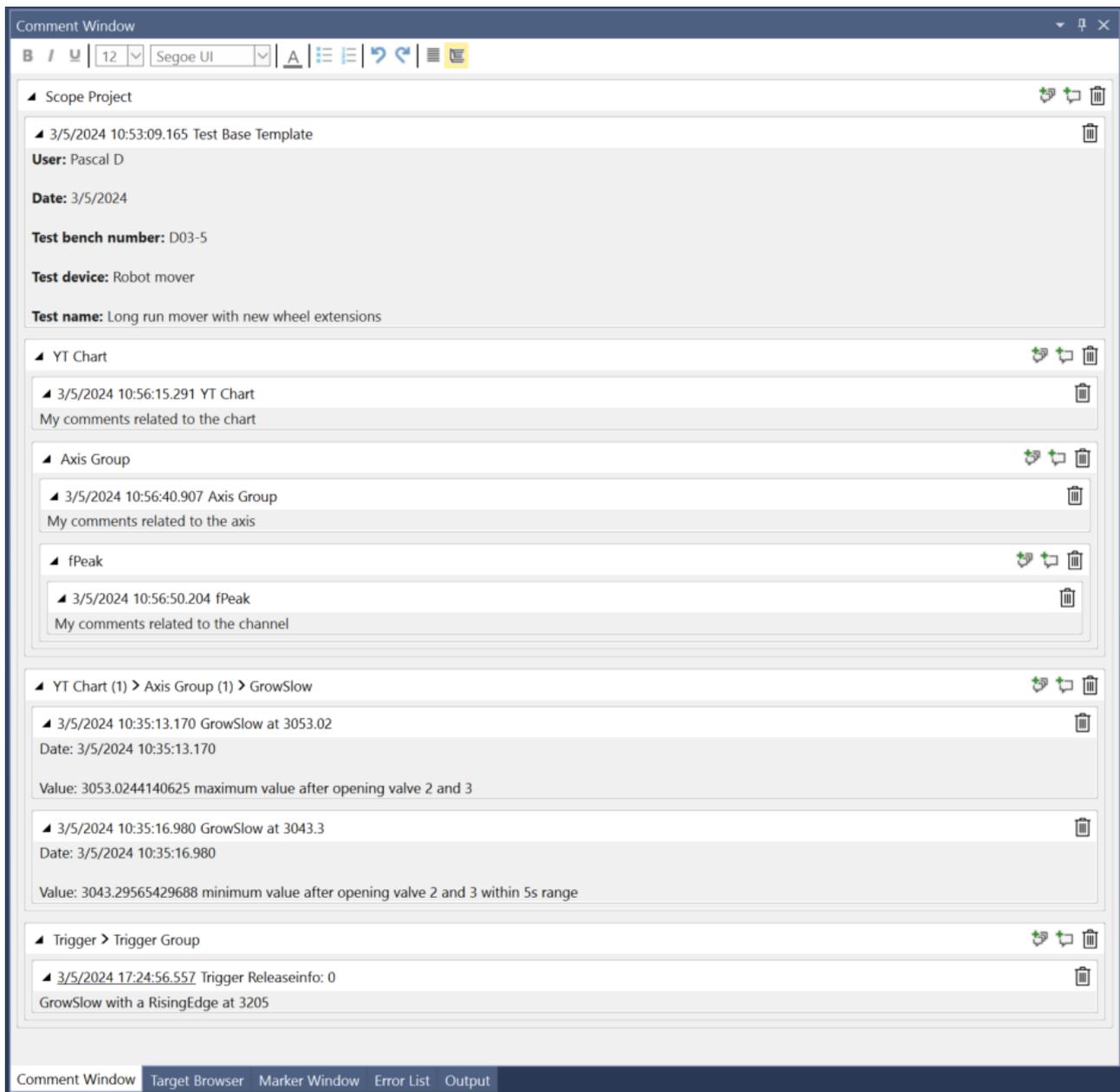
Value: 3053.0244140625 maximum value after opening valve 2 and 3

3/5/2024 10:35:16.980 GrowSlow at 3043.3 

Date: 3/5/2024 10:35:16.980

Value: 3043.29565429688 minimum value after opening valve 2 and 3 within 5s range

Comment Window | Target Browser | Marker Window | Error List | Output

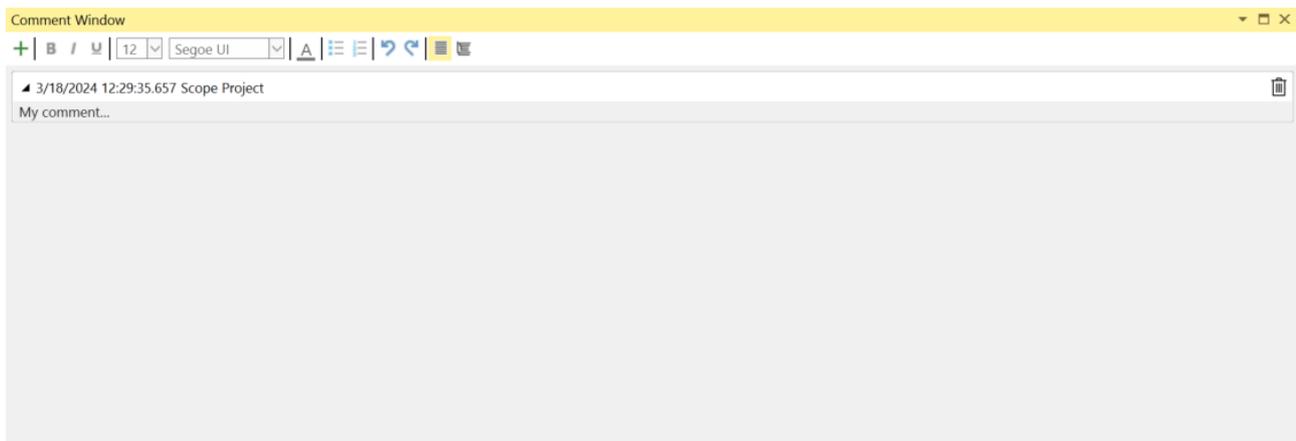


5.2.7.2 Manuelle Kommentare

Es gibt drei Wege manuell Kommentare in das Kommentarfenster einzufügen.

1. Im Kommentarfenster

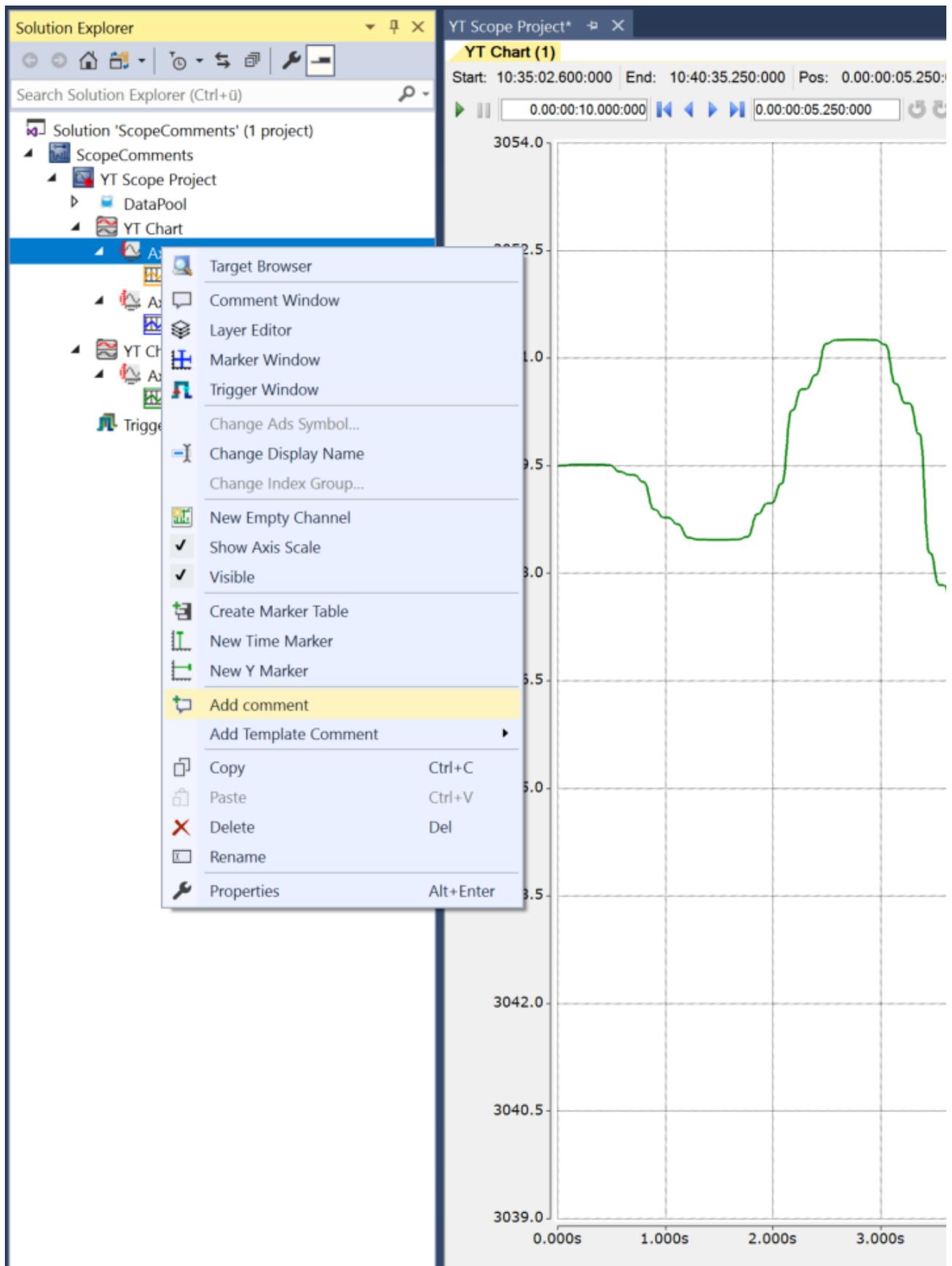
Innerhalb des Kommentarfenters können Sie mit dem Plus Symbol in der Toolbar einen neuen Kommentar auf der höchsten Projektebene einfügen. Besonders geeignet, um eine schnelle Notiz für zum Beispiel eine Scope Aufzeichnung zu machen.



Für das TwinCAT Scope ist die höchste Projektebene der Scope Knoten. Die so eingefügten Kommentare haben keine direkte Beziehung zu einem Datenpunkt in der Aufzeichnung.

2. Über das Kontextmenü im Solution Explorer

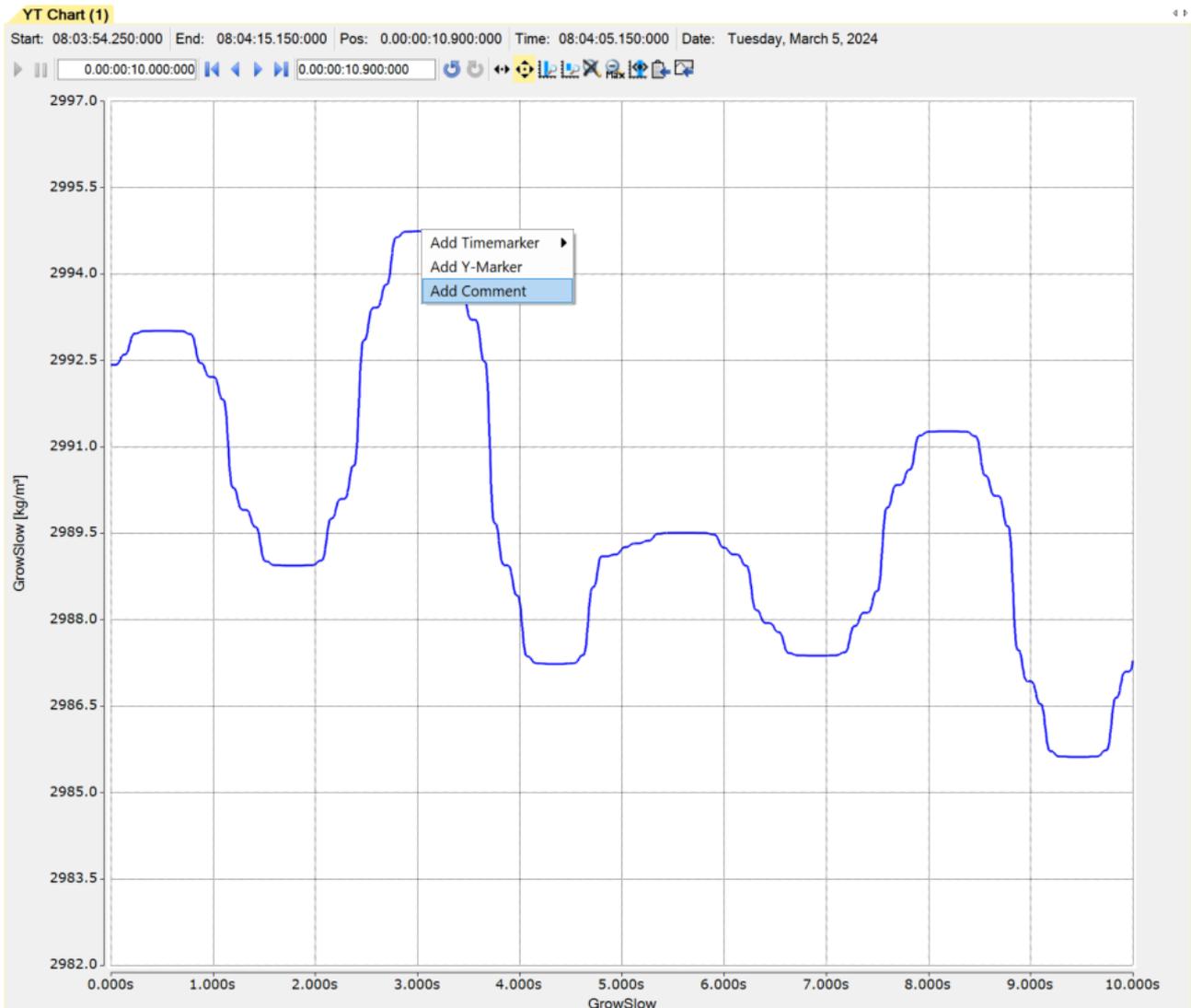
Für das TwinCAT Scope können an fast allen hierarchischen Ebenen im Solution Explorer Kommentare eingefügt werden. Beispiele sind der Scope Knoten, die Charts, die Achsen, die Kanäle oder die Akquisitionen. Dafür gehen Sie auf die gewünschte Ebene im Projektbaum und öffnen durch einen Rechtsklick in das Kontextmenü. Dort können Sie das Kommando **Add comment** auswählen.



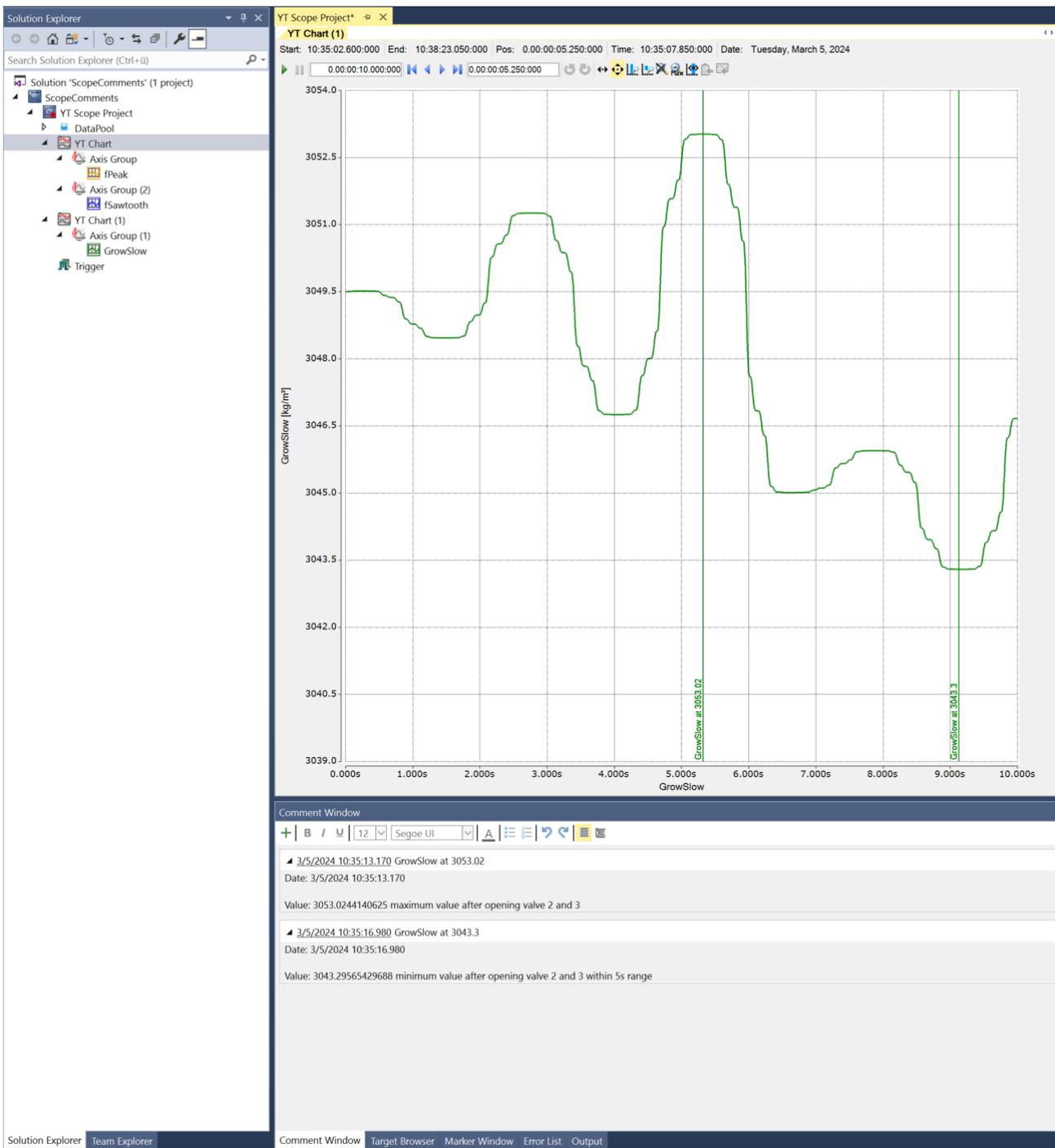
Anschließend wird für die entsprechende Ebene ein neuer Kommentar im Kommentarfenster angezeigt, den Sie ausfüllen können. Bei dieser Art von Kommentar besteht keine Beziehung zum tatsächlichen Signalverlauf im Chart.

3. Über das Chart an den einzelnen Datenpunkten der Graphen

In den YT-Charts können Sie an Datenpunkten direkt Kommentare verankern. Einfach den Datenpunkt herausuchen und mit einem Rechtsklick das Kontextmenu öffnen. Dann das Kommando Add Comment auswählen. Ein entsprechender Kommentar wird samt Zeitstempel in das Kommentarfenster eingefügt.

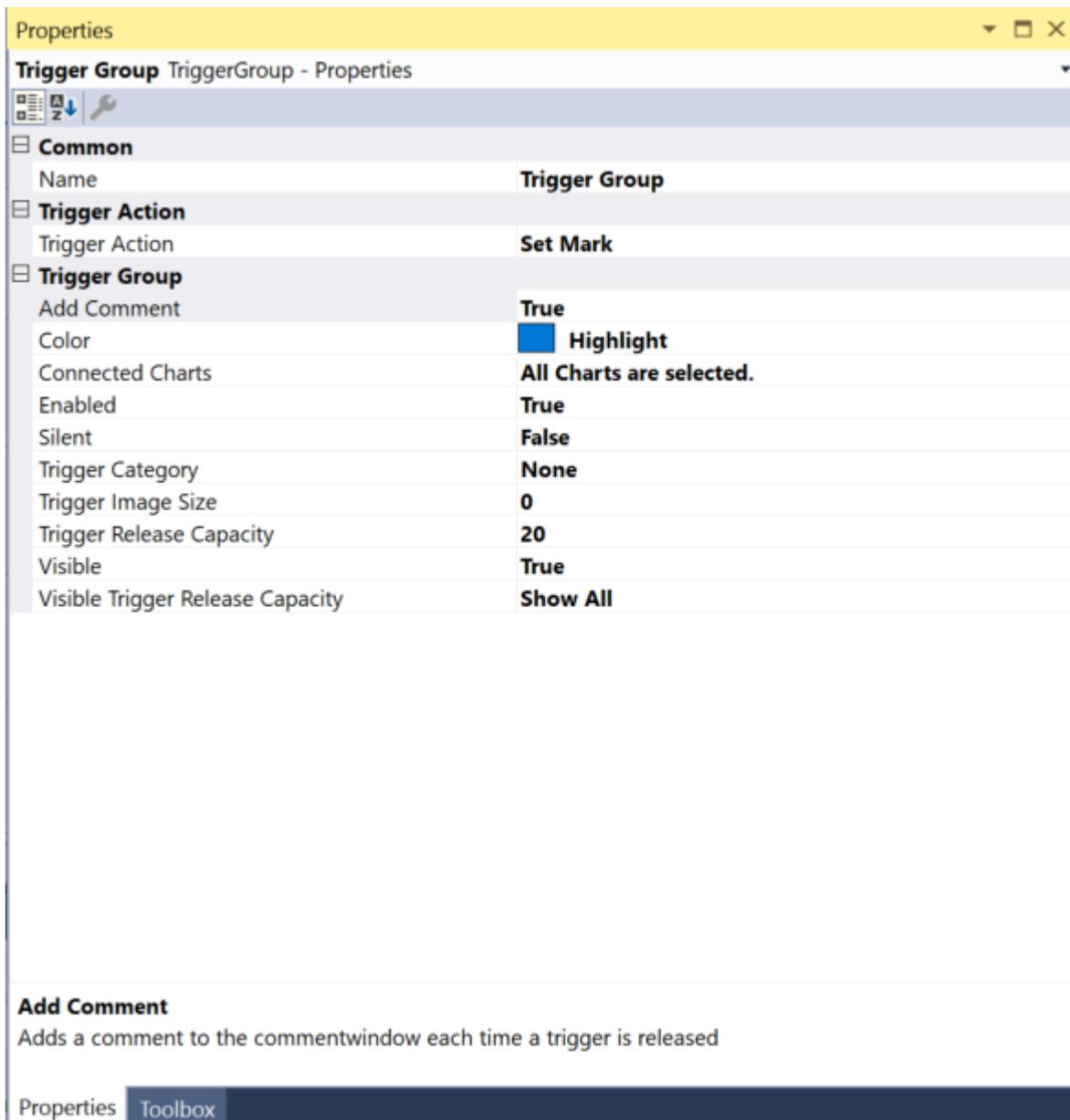


Somit besteht eine direkte Beziehung zwischen dem Datenpunkt und einem von Ihnen ausformulierten Kommentar an der entsprechenden Stelle. Der Zeitstempel wird direkt zu einem Link, welcher geklickt werden kann, um direkt wieder an die Stelle des Kommentars im Chart zu springen. Der Link wird unterstrichen dargestellt, wie in der folgenden Abbildung zu sehen ist.

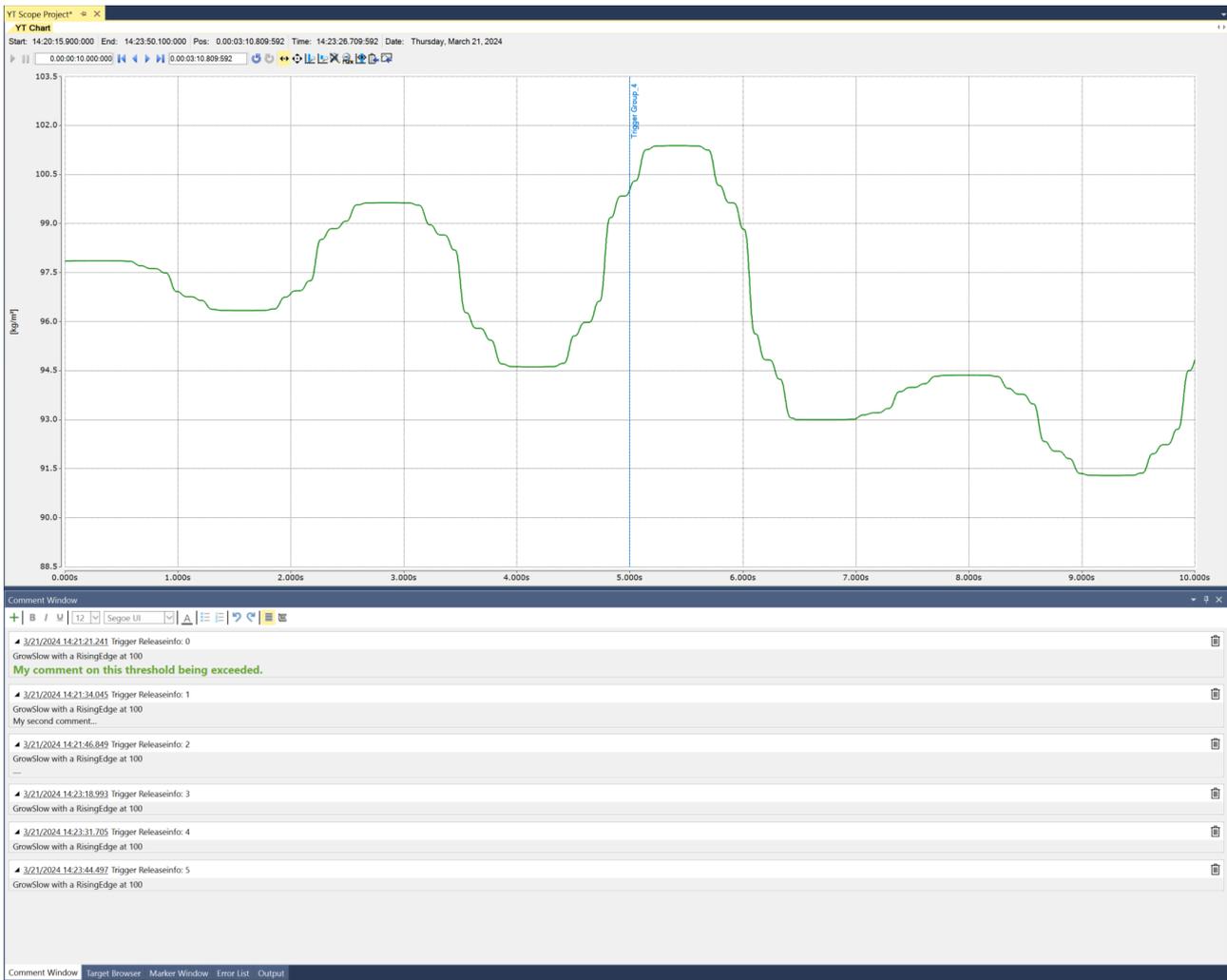


5.2.7.3 Automatische Kommentare

Über Trigger Funktionen können automatisch Kommentare in das Kommentarfenster eingefügt werden. Dafür können Sie in den Einstellungen der verschiedenen Trigger Gruppen die Einstellung **Add Comment** auf True stellen.

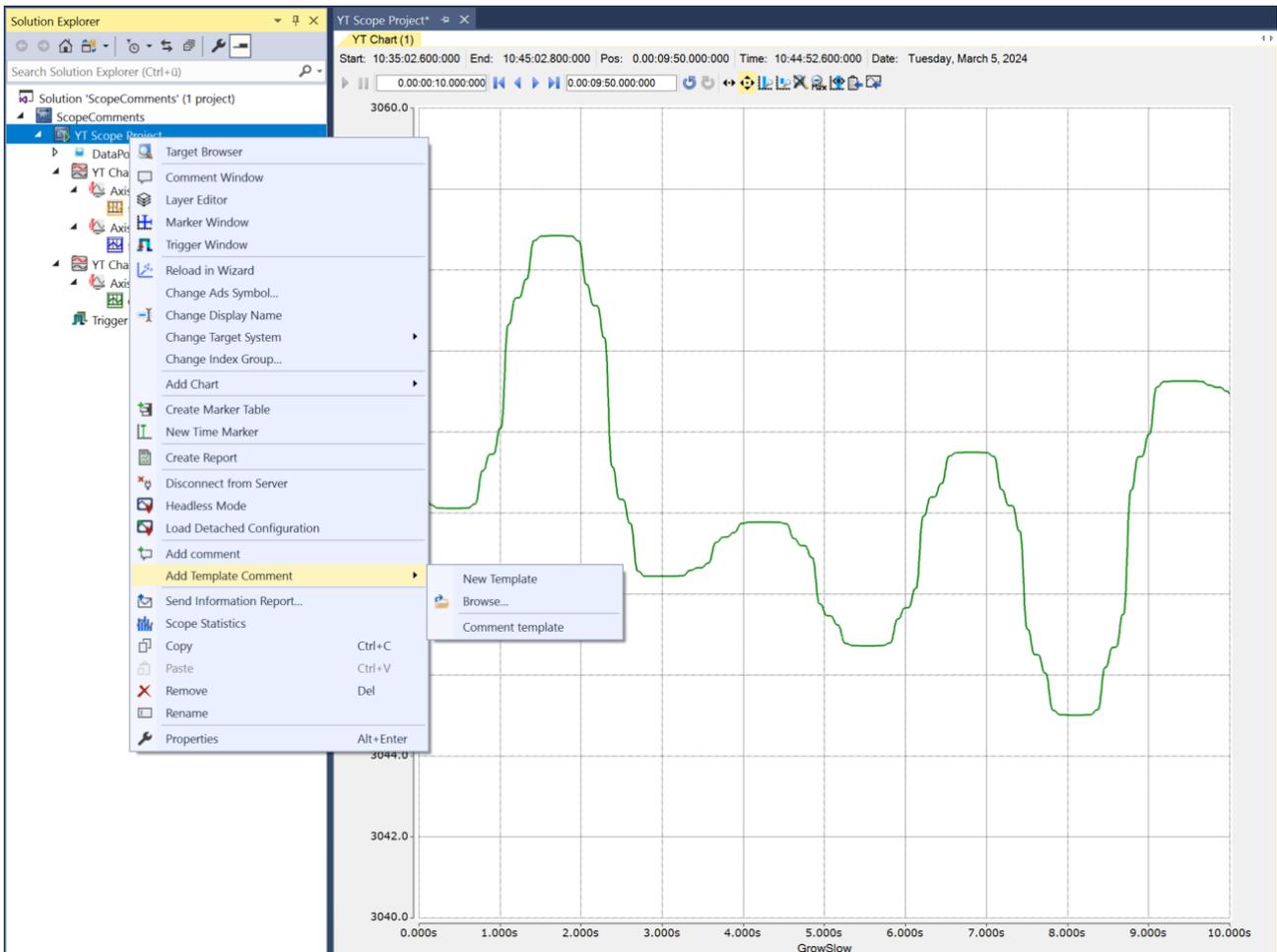


Je nach Grenzwert, der in den Trigger Sets definiert wurde, wird durch das Über- oder Unterschreiten des Wertes automatisch ein Kommentar in das Kommentarfenster eingefügt. Der Kommentar erhält einen Zeitstempel als Link, eine fortlaufende Nummer für die Anzahl der Auslösungen und einen Standardtext. Der Standardtext zeigt den Variablennamen an und gibt an, ob der entsprechende Grenzwert erreicht wurde. Der Link hilft bei der Navigation im Chart. So können Sie sehr einfach von Ereignis zu Ereignis springen, für die jeweils ein Kommentar angelegt wurde. Der Kommentar selbst markiert also im Wesentlichen die Stelle im Datenstrom und hat damit eine direkte Verknüpfung zu den Daten. Sie können anschließend oder auch während der Aufnahme die Kommentare mit weiteren spezifischen Informationen zu dem Ereignis manuell ergänzen.

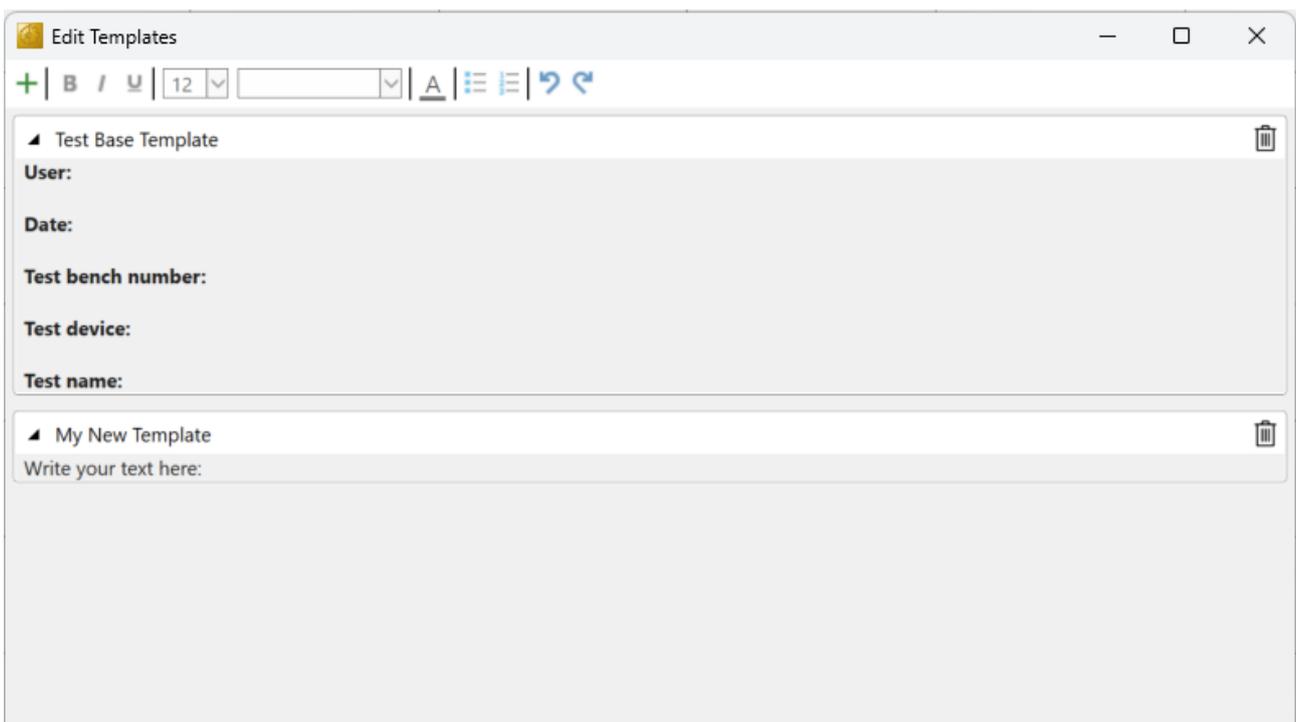


5.2.7.4 Kommentar Templates

Für den Fall, dass Sie eine gewisse Strukturierung Ihrer Kommentare wünschen und die sich häufig bei Ihren Messungen wiederholt, können Sie ein entsprechendes Template anlegen. Diese Funktion ist ideal, wenn Sie beispielsweise Prüfstands Dokumentationen oder Service-Einsätze bei Endkunden standardisieren möchten. Führen Sie einen Rechtsklick auf den Scope Projektknoten aus und öffnen damit das Kontextmenü. Wählen Sie den Eintrag **Add Template Comment**. Im Untermenü können Sie neue Templates anlegen, nach bestehenden auf der Festplatte suchen oder bereits bekannte Templates direkt auswählen. Es wird dann direkt im Kommentarfenster übernommen.



Falls Sie ein neues Template anlegen möchten, wählen Sie das Kommando **New Template**. Ein neues Fenster öffnet sich. Mit dem Plus Symbol in der Toolbar lassen sich neue/weitere Templates anlegen. Der Name des Templates ist in der obersten Zeile zu finden und lässt sich dort entsprechend ändern. Dieser Name wird dann später in der Schnellauswahl im Kontextmenü angezeigt. So lässt sich ein Template sehr schnell als Vorlage im Kommentarfenster integrieren.



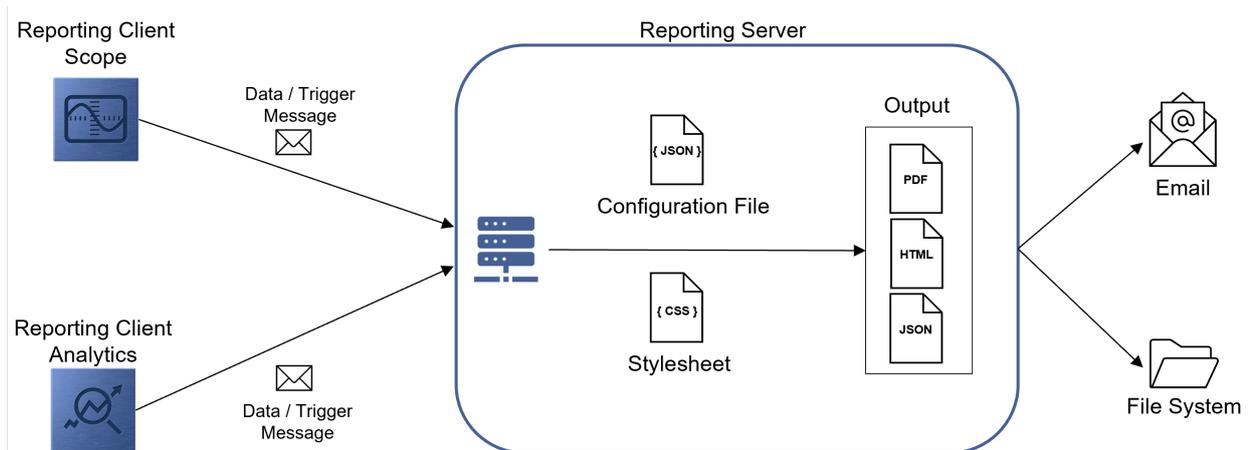
Die Templates können beliebig formatiert werden. Die entsprechenden Werkzeuge stehen dafür in der Toolbar zur Verfügung. Abgelegt werden die Templates im Verzeichnis `\TwinCAT\Functions\TE130x-Scope-View\Comments` als `tcmtmpl` Dateien.

Nach diesen kann mit der Browse-Funktion aus dem Kontextuntermenü in anderen Verzeichnissen gesucht werden.

5.2.8 Reporting

5.2.8.1 Grundkonzept

Die folgende Abbildung zeigt das Grundkonzept vom TwinCAT Reporting von den Reporting Clients bis zum Verteilen der generierten Reports.



Reporting Clients

Aktuell ist ein Reporting Client in dem TwinCAT Scope View als auch in der TwinCAT Analytics Workbench bzw. in dem TwinCAT Analytics Service Tool integriert. Diese Tools bieten die Möglichkeit, ein 24/7-Reporting und ein On-Demand-Reporting zu implementieren.

- [Scope Reporting](#) [► 255]
- Analytics Reporting

Auch über die SPS ist das 24/7-Reporting möglich. Die Funktionsbausteine haben die gleiche Funktionalität wie die Algorithmen aus TwinCAT Analytics.

- PLC Reporting

Die Reporting Clients kommunizieren mit dem TwinCAT Reporting Server. Die Reporting Clients können zwei Arten von Nachrichten verschicken. Zum einen können Daten-Nachrichten mit den dazugehörigen Daten versendet werden. Zum anderen können sogenannte Trigger-Nachrichten kommuniziert werden. Diese Art der Nachricht löst die Generierung eines Reports aus.

TwinCAT Reporting Server

Der [TwinCAT Reporting Server](#) [► 273] hat eine Vielzahl von Aufgaben. Der Server empfängt die Nachrichten der Reporting Clients und speichert die Daten in einem DataStore. Ein Report kann in einer dazugehörigen Konfigurationsdatei definiert werden. Die Zuordnung eines Datenobjektes zu einem Report wird über einen Report Name und einen Data Key hergestellt. Das Design des Reports lässt sich in einem Stylesheet individualisieren. Sobald eine Trigger-Nachricht empfangen wird, wird ein Report mit den dazugehörigen Daten in den konfigurierten Formaten generiert und entsprechend verteilt.

Glossar

Begriff	Erklärung
Report	Ein Report ist ein Dokument, welches in den Formaten PDF, HTML und JSON zur Verfügung steht. Es enthält die Informationen und Bilder.
Konfigurationsdatei	Die Konfigurationsdatei beschreibt den Aufbau eines Reports. Ebenfalls bietet es die Möglichkeit statische Informationen standardmäßig in einen Report zu integrieren. Des Weiteren können Einstellungen im Reporting Server für den entsprechenden Report gemacht werden.
Reporting Server	Der Reporting Server verwaltet die Konfigurationsdateien, empfängt Informationen und erstellt aus diesen Informationen individuelle Reports.
Reporting Client	Über einen Reporting Client können Daten an den Reporting-Server verschickt werden oder die Erstellung eines Reports ausgelöst werden.
Daten-Nachricht	Ein Reporting Client kann Informationen über eine Daten-Nachricht an den Reporting Server senden. Die enthaltenen Daten werden im Reporting Server zwischengehalten.
Trigger-Nachricht	Ein Reporting Client kann eine Trigger-Nachricht an den Reporting Server senden und löst damit die Generierung eines Reports aus. Der Reporting Server nutzt dazu alle Daten, die bis zu diesem Zeitpunkt empfangen wurden und zu dem entsprechenden Report gehören. Nach der Generierung werden die Daten gelöscht.
Report Name	Der Report Name dient der Identifikation eines Reports. Der Report Name ergibt sich aus dem Namen der Konfigurationsdatei ohne die Extension (z. B.: Konfigurationsdatei: Beckhoff Report Template.json; Report Name: Beckhoff Report Template)
Data Key	Ein Data Key identifiziert ein Datenobjekt eines Reports. Es muss innerhalb eines Reports und dessen Konfigurationsdatei eindeutig sein. Dadurch kann die Zuordnung und Sortierung der Datenobjekte im Report sichergestellt werden.
24/7-Reporting	Das 24/7-Reporting bietet die Möglichkeit, Daten zu sammeln und automatisch Reports zu generieren.
On-Demand-Reporting	Das On-Demand-Reporting bietet die Möglichkeit, individuelle Reports bei Bedarf zu generieren.

5.2.8.2 Scope Reporting

5.2.8.2.1 24/7-Reporting

Das 24/7-Reporting kann über folgende Trigger Action in einer Trigger Group konfiguriert werden.

5.2.8.2.1.1 Reporting Trigger

Properties ▼ 🔍 ✕

Trigger Group TriggerGroup - Properties ▼

☰ ⌵ 🔧

- ☑ **Common**
- ☑ **Reporting**
- ☑ **Trigger Action**
- ☑ **Trigger Group**

Name	Trigger Group
Report Name	Drilling AG
Trigger Action	Reporting Trigger
Add Comment	False
Color	■ Highlight
Connected Charts	All Charts are selected.
Enabled	True
Post-Trigger	00:00:00:00
Pre-Trigger	00:00:00:00
Silent	False
Trigger Category	None
Trigger Image Size	0
Trigger Release Capacity	20
Use Post-Trigger	True
Use Pre-Trigger	True
Visible	True
Visible Trigger Release Capacity	Show All

Auto Delete

Auto Delete Mode	Hier können Sie einstellen in welchem Modus die Auto Delete Funktion laufen soll. Bei „Disabled“ werden keine Dateien gelöscht. Bei „Capacity“ wird die älteste angelegte Datei im Ordner gelöscht, wenn mehr als die in „Delete more than“ angegebene Menge an Dateien gespeichert worden sind. Bei „OlderThan“ werden alle Dateien gelöscht die älter als die in „Delete older than“ angegebene Zeit sind. Die Option „CapacityOrOlderThan“ ist eine Kombination aus „Capacity“ und „OlderThan“. Das heißt, es werden Dateien gelöscht, wenn die Bedingungen für eine der beiden Optionen erfüllt sind.
Delete more than	Diese Option legt fest wann bei wie vielen angelegten Dateien die älteste gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv solange in „Auto Delete“ „Capacity“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.
Delete older than	Diese Option legt fest nach wie vielen Sekunden bei Auto Delete eine Datei gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv solange in „Auto Delete“ „OlderThan“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.

Reporting

Report Name	Hier kann der Report Name ausgewählt werden. Im Drop-down-Menü werden die vorhandenen Reports vom Reporting-Server aufgelistet. Alternativ lässt sich ein Freitext eintragen.
-------------	---

Trigger Group

Color	Hier können Sie die Farbe für die Markierung des Events im Chart angeben.
Connected Charts	Wenn die Markierungen nicht in jedem Chart der Konfiguration angezeigt werden sollen, können hier Charts ausgewählt werden, bei denen die Markierungen angezeigt werden. Jedes Chart wird beim Erstellen automatisch hinzugefügt. Die hier ausgewählten Charts werden in dem Export Window bei der „Export Type“ Eigenschaft automatisch ausgewählt. Wenn in dem Export alle Kanäle oder Bilder hinzugefügt werden, werden nur die aus den ausgewählten Charts hinzugefügt.
Enabled	Die gewählte Trigger Group kann hier ein- und ausgeschaltet werden.
Post-Trigger	Hier kann eine Zeit im Format dd:HH:mm:ss eingestellt werden, die die Aufnahme noch läuft, nachdem das Trigger Event eingetreten ist.
Pre-Trigger	Im Format dd:HH:mm:ss kann hier die Zeit eingestellt werden, die vor dem Trigger Event mindestens abgelaufen sein muss.
Silent	Wenn Sie Silent auf TRUE stellen, werden keine Trigger Meldungen mehr in dem Message-Fenster des Engineerings ausgegeben.
Trigger Category	Es gibt vordefinierte Kategorien, die für die Trigger Marker genutzt werden können. Diese werden mit einem Symbol und einer Default-Farbe eingesetzt. Es gibt die Kategorien: Alert Error Warning Info Außerdem ist es möglich „Text“ auszuwählen, womit ein Freitext eingegeben werden kann. Er wird dann anstelle eines Symbols eingeblendet. Des Weiteren ist die Einstellung „Custom Picture“ oder „CustomFolder“ möglich, wo eigene Symbole bzw. kleine Bilder ausgewählt werden können.
Trigger Image Size	Hier kann die Bildgröße eingegeben werden. Je größer die Angabe, desto kleiner wird die Chart-Zeichenfläche.
Trigger Release Capacity	Diese Eigenschaft gibt an, wie viele Trigger-Events maximal gleichzeitig gespeichert und dargestellt werden könnten.
Use Post-Trigger	Bei TRUE wird die unter Post-Trigger eingestellte Zeit berücksichtigt.
Use Pre-Trigger	Bei TRUE wird die unter Pre-Trigger eingestellte Zeit berücksichtigt.
Visible	Hier können Sie einstellen, ob das Event auch im Datenstrom sichtbar markiert werden soll.
Visible Trigger Release Capacity	Diese Einstellung ermöglicht vordefinierte Werte für die gleichzeitige Anzeige von Events während der Aufnahme – maximal bis zu der Einstellung in „Trigger Release Capacity.“

Trigger Category

Neben den vier vordefinierten Kategorien lassen sich die Marker noch weiter konfigurieren. Hierbei kann zwischen einer Textanzeige und einer Bildanzeige entschieden werden.

Text

Trigger Group	
Trigger Category	Text
Trigger Text	Trigger

Trigger Text	Mit der Einstellung kann der Text angegeben werden, welcher bei dem Trigger im Chart angezeigt werden soll.
--------------	---

Custom Picture

Trigger Group	
Trigger Category	CustomPicture
Trigger Category Image	C:\temp\tcm.jpg
Use Server Files	True

Trigger Category Image	Es kann ein Pfad zu einer Bilddatei angegeben werden. Dieses Bild wird über dem Trigger im Chart angezeigt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

Custom Folder

Trigger Group	
Trigger Category	CustomFolder
Trigger Category Directory	C:\temp
Use Server Files	True

Trigger Category Directory	Es kann ein Pfad zu einem Bilderordner angegeben werden. Bei jedem neuen Trigger Event wird in diesem Trigger das aktuelle Bild ausgelesen und am Trigger hinzugefügt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

5.2.8.2.1.2 Reporting Collector

Properties TriggerGroup - Properties

Common

Name	Trigger Group
------	---------------

Reporting

Chart Background	Light
Data Range	Time Range
Include Comment Window	False
Include Marker Window	False
Include Trigger Window	False
Report Name Data Key Chart	1 Item
Reporting Time Range	0,00:00:10,000

Trigger Action

Trigger Action	Reporting Collector
----------------	---------------------

Trigger Group

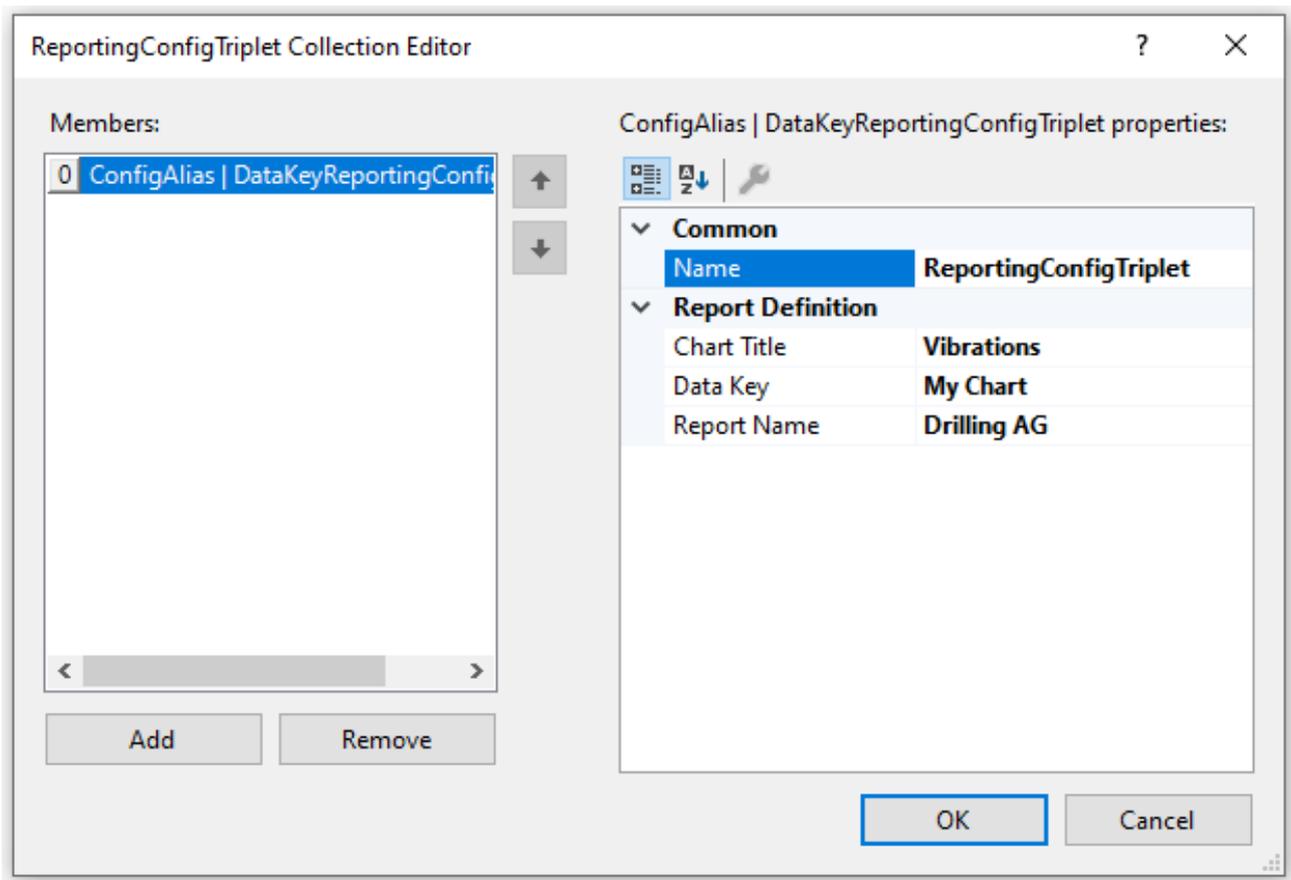
Add Comment	False
Color	 Highlight
Connected Charts	All Charts are selected.
Enabled	True
Post-Trigger	00:00:00:00
Pre-Trigger	00:00:00:00
Silent	False
Trigger Category	None
Trigger Image Size	0
Trigger Release Capacity	20
Use Post-Trigger	True
Use Pre-Trigger	True
Visible	True
Visible Trigger Release Capacity	Show All

Auto Delete

Auto Delete Mode	Hier können Sie einstellen in welchem Modus die Auto Delete Funktion laufen soll. Bei „Disabled“ werden keine Dateien gelöscht. Bei „Capacity“ wird die älteste angelegte Datei im Ordner gelöscht, wenn mehr als die in „Delete more than“ angegebene Menge an Dateien gespeichert worden sind. Bei „OlderThan“ werden alle Dateien gelöscht die älter als die in „Delete older than“ angegebene Zeit sind. Die Option „CapacityOrOlderThan“ ist eine Kombination aus „Capacity“ und „OlderThan“. Das heißt, es werden Dateien gelöscht, wenn die Bedingungen für eine der beiden Optionen erfüllt sind.
Delete more than	Diese Option legt fest wann bei wie vielen angelegten Dateien die älteste gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv solange in „Auto Delete“ „Capacity“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.
Delete older than	Diese Option legt fest nach wie vielen Sekunden bei Auto Delete eine Datei gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv solange in „Auto Delete“ „OlderThan“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.

Reporting

Chart Background	Diese Option legt fest, welches Hintergrund-Design für die Charts im Report verwendet wird.
Data Range	Diese Option legt fest, welcher Zeitraum im Chart dargestellt und in den Report inkludiert werden soll. Der Zeitraum zwischen den letzten beiden Trigger Events kann mit der Option „Since last trigger“ ausgewählt werden und mit „Time Range“ kann ein freier Zeitbereich festgelegt werden.
Include Marker Window	Diese Option legt fest, ob das Marker Window für das entsprechende Chart in den Report integriert werden soll (Marker [► 153]).
Include Trigger Window	Diese Option legt fest, ob das Trigger Window in den Report integriert werden soll (Trigger [► 108]).
Include Comment Window	Diese Option legt fest, ob das Comment Window in den Report integriert werden soll.
Report Name Data Key	Diese Option ermöglicht die Verknüpfung eines Chart mit einem Report. Ein Reporting Triplet besteht aus einem Chart, den eindeutigen Data Key und dem entsprechenden Report Namen. In dem Triplet-Editor können eine Menge an Reporting Triplets erstellt werden (siehe Abbildung unterhalb dieser Tabelle).
Reporting Time Range	Diese Option ist nur verfügbar, wenn bei der Option Data Range Time Range ausgewählt ist. Mit dieser Option kann ein freier Zeitbereich festgelegt werden.



Trigger Group

Color	Hier können Sie die Farbe für die Markierung des Events im Chart angeben.
Connected Charts	Wenn die Markierungen nicht in jedem Chart der Konfiguration angezeigt werden sollen, können hier Charts ausgewählt werden, bei denen die Markierungen angezeigt werden. Jedes Chart wird beim Erstellen automatisch hinzugefügt. Die hier ausgewählten Charts werden in dem Export Window bei der „Export Type“ Eigenschaft automatisch ausgewählt. Wenn in dem Export alle Kanäle oder Bilder hinzugefügt werden, werden nur die aus den ausgewählten Charts hinzugefügt.
Enabled	Die gewählte Trigger Group kann hier ein- und ausgeschaltet werden.
Post-Trigger	Hier kann eine Zeit im Format dd:HH:mm:ss eingestellt werden, die die Aufnahme noch läuft, nachdem das Trigger Event eingetreten ist.
Pre-Trigger	Im Format dd:HH:mm:ss kann hier die Zeit eingestellt werden, die vor dem Trigger Event mindestens abgelaufen sein muss.
Silent	Wenn Sie Silent auf TRUE stellen, werden keine Trigger Meldungen mehr in dem Message-Fenster des Engineerings ausgegeben.
Trigger Category	Es gibt vordefinierte Kategorien, die für die Trigger Marker genutzt werden können. Diese werden mit einem Symbol und einer Default-Farbe eingesetzt. Es gibt die Kategorien: Alert Error Warning Info Außerdem ist es möglich „Text“ auszuwählen, womit ein Freitext eingegeben werden kann. Er wird dann anstelle eines Symbols eingeblendet. Des Weiteren ist die Einstellung „Custom Picture“ oder „CustomFolder“ möglich, wo eigene Symbole bzw. kleine Bilder ausgewählt werden können.
Trigger Image Size	Hier kann die Bildgröße eingegeben werden. Je größer die Angabe, desto kleiner wird die Chart-Zeichenfläche.
Trigger Release Capacity	Diese Eigenschaft gibt an, wie viele Trigger-Events maximal gleichzeitig gespeichert und dargestellt werden könnten.
Use Post-Trigger	Bei TRUE wird die unter Post-Trigger eingestellte Zeit berücksichtigt.
Use Pre-Trigger	Bei TRUE wird die unter Pre-Trigger eingestellte Zeit berücksichtigt.
Visible	Hier können Sie einstellen, ob das Event auch im Datenstrom sichtbar markiert werden soll.
Visible Trigger Release Capacity	Diese Einstellung ermöglicht vordefinierte Werte für die gleichzeitige Anzeige von Events während der Aufnahme – maximal bis zu der Einstellung in „Trigger Release Capacity.“

Trigger Category

Neben den vier vordefinierten Kategorien lassen sich die Marker noch weiter konfigurieren. Hierbei kann zwischen einer Textanzeige und einer Bildanzeige entschieden werden.

Text

Trigger Group	
Trigger Category	Text
Trigger Text	Trigger

Trigger Text	Mit der Einstellung kann der Text angegeben werden, welcher bei dem Trigger im Chart angezeigt werden soll.
--------------	---

Custom Picture

Trigger Group	
Trigger Category	CustomPicture
Trigger Category Image	C:\temp\tcm.jpg
Use Server Files	True

Trigger Category Image	Es kann ein Pfad zu einer Bilddatei angegeben werden. Dieses Bild wird über dem Trigger im Chart angezeigt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

Custom Folder

Trigger Group	
Trigger Category	CustomFolder
Trigger Category Directory	C:\temp
Use Server Files	True

Trigger Category Directory	Es kann ein Pfad zu einem Bilderordner angegeben werden. Bei jedem neuen Trigger Event wird in diesem Trigger das aktuelle Bild ausgelesen und am Trigger hinzugefügt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

5.2.8.2.1.3 Reporting Collector + Trigger

Properties TriggerGroup - Properties

- Auto delete**
 - Auto delete mode: Disabled
 - Delete more than: 0
 - Delete older than: 00:00:00:00
- Common**
 - Name: Trigger Group
- Reporting**
 - Chart Background: Light
 - Data Range: Time Range
 - Include Marker Window: False
 - Include Trigger Window: False
 - Report Name | Data Key: (Drilling AG|My Chart|Vib
 - Reporting Time Range: 0,00:00:10,000
- Trigger Action**
 - Trigger Action: Report Data + Trigger
- Trigger Group**
 - Color: Highlight
 - Enabled: True
 - Post-Trigger: 00:00:00:00
 - Pre-Trigger: 00:00:00:00
 - Silent: False
 - Trigger Category: None
 - Trigger Image Size: 0
 - Trigger Release Capacity: 20
 - Use Post-Trigger: True
 - Use Pre-Trigger: True
 - Visible: True
 - Visible Trigger Release Capacity: Show All

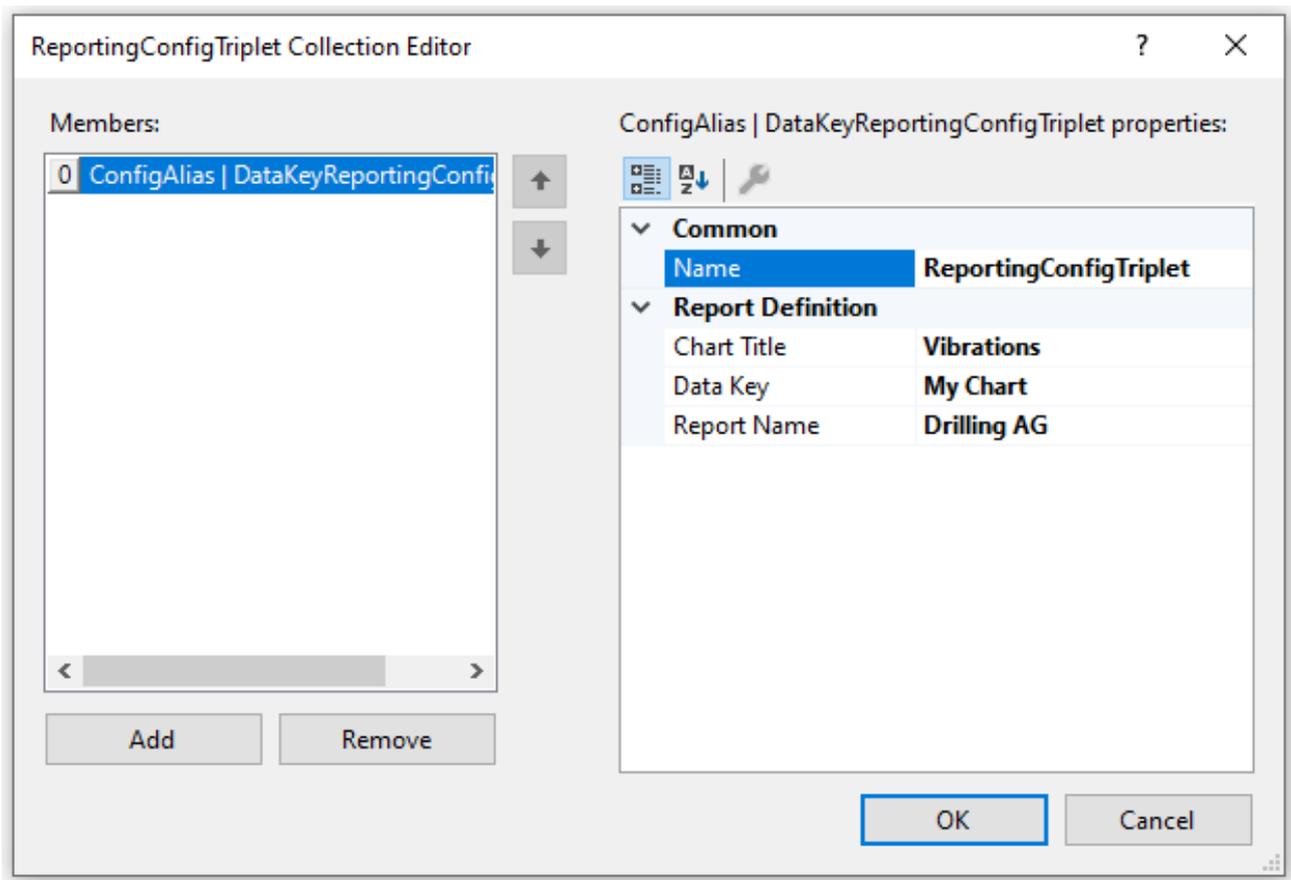
Trigger Action
Trigger Action

Auto Delete

Auto Delete Mode	Hier können Sie einstellen in welchem Modus die Auto Delete Funktion laufen soll. Bei „Disabled“ werden keine Dateien gelöscht. Bei „Capacity“ wird die älteste angelegte Datei im Ordner gelöscht, wenn mehr als die in „Delete more than“ angegebene Menge an Dateien gespeichert worden sind. Bei „OlderThan“ werden alle Dateien gelöscht die älter als die in „Delete older than“ angegebene Zeit sind. Die Option „CapacityOrOlderThan“ ist eine Kombination aus „Capacity“ und „OlderThan“. Das heißt, es werden Dateien gelöscht, wenn die Bedingungen für eine der beiden Optionen erfüllt sind.
Delete more than	Diese Option legt fest wann bei wie vielen angelegten Dateien die älteste gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv solange in „Auto Delete“ „Capacity“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.
Delete older than	Diese Option legt fest nach wie vielen Sekunden bei Auto Delete eine Datei gelöscht werden soll. Diese Option ist nur aktiv solange in „Auto Delete“ „OlderThan“ oder „CapacityOrOlderThan“ ausgewählt worden ist.

Reporting

Chart Background	Diese Option legt fest, welches Hintergrund-Design für die Charts im Report verwendet wird.
Data Range	Diese Option legt fest, welcher Zeitraum im Chart dargestellt und in den Report inkludiert werden soll. Der Zeitraum zwischen den letzten beiden Trigger Events kann mit der Option „Since last trigger“ ausgewählt werden und mit „Time Range“ kann ein freier Zeitbereich festgelegt werden.
Include Marker Window	Diese Option legt fest, ob das Marker Window für das entsprechende Chart in den Report integriert werden soll (Marker [► 153]).
Include Trigger Window	Diese Option legt fest, ob das Trigger Window in den Report integriert werden soll (Trigger [► 108]).
Include Comment Window	Diese Option legt fest, ob das Comment Window in den Report integriert werden soll.
Report Name Data Key	Diese Option ermöglicht die Verknüpfung eines Chart mit einem Report. Ein Reporting Triplet besteht aus einem Chart, den eindeutigen Data Key und dem entsprechenden Report Namen. In dem Triplet-Editor können eine Menge an Reporting Triplets erstellt werden (siehe Abbildung unterhalb dieser Tabelle).
Reporting Time Range	Diese Option ist nur verfügbar, wenn bei der Option Data Range Time Range ausgewählt ist. Mit dieser Option kann ein freier Zeitbereich festgelegt werden.



Trigger Group

Color	Hier können Sie die Farbe für die Markierung des Events im Chart angeben.
Connected Charts	Wenn die Markierungen nicht in jedem Chart der Konfiguration angezeigt werden sollen, können hier Charts ausgewählt werden, bei denen die Markierungen angezeigt werden. Jedes Chart wird beim Erstellen automatisch hinzugefügt. Die hier ausgewählten Charts werden in dem Export Window bei der „Export Type“ Eigenschaft automatisch ausgewählt. Wenn in dem Export alle Kanäle oder Bilder hinzugefügt werden, werden nur die aus den ausgewählten Charts hinzugefügt.
Enabled	Die gewählte Trigger Group kann hier ein- und ausgeschaltet werden.
Post-Trigger	Hier kann eine Zeit im Format dd:HH:mm:ss eingestellt werden, die die Aufnahme noch läuft, nachdem das Trigger Event eingetreten ist.
Pre-Trigger	Im Format dd:HH:mm:ss kann hier die Zeit eingestellt werden, die vor dem Trigger Event mindestens abgelaufen sein muss.
Silent	Wenn Sie Silent auf TRUE stellen, werden keine Trigger Meldungen mehr in dem Message-Fenster des Engineerings ausgegeben.
Trigger Category	Es gibt vordefinierte Kategorien, die für die Trigger Marker genutzt werden können. Diese werden mit einem Symbol und einer Default-Farbe eingesetzt. Es gibt die Kategorien: Alert Error Warning Info Außerdem ist es möglich „Text“ auszuwählen, womit ein Freitext eingegeben werden kann. Er wird dann anstelle eines Symbols eingeblendet. Des Weiteren ist die Einstellung „Custom Picture“ oder „CustomFolder“ möglich, wo eigene Symbole bzw. kleine Bilder ausgewählt werden können.
Trigger Image Size	Hier kann die Bildgröße eingegeben werden. Je größer die Angabe, desto kleiner wird die Chart-Zeichenfläche.
Trigger Release Capacity	Diese Eigenschaft gibt an, wie viele Trigger-Events maximal gleichzeitig gespeichert und dargestellt werden könnten.
Use Post-Trigger	Bei TRUE wird die unter Post-Trigger eingestellte Zeit berücksichtigt.
Use Pre-Trigger	Bei TRUE wird die unter Pre-Trigger eingestellte Zeit berücksichtigt.
Visible	Hier können Sie einstellen, ob das Event auch im Datenstrom sichtbar markiert werden soll.
Visible Trigger Release Capacity	Diese Einstellung ermöglicht vordefinierte Werte für die gleichzeitige Anzeige von Events während der Aufnahme – maximal bis zu der Einstellung in „Trigger Release Capacity.“

Trigger Category

Neben den vier vordefinierten Kategorien lassen sich die Marker noch weiter konfigurieren. Hierbei kann zwischen einer Textanzeige und einer Bildanzeige entschieden werden.

Text

Trigger Group	
Trigger Category	Text
Trigger Text	Trigger

Trigger Text	Mit der Einstellung kann der Text angegeben werden, welcher bei dem Trigger im Chart angezeigt werden soll.
--------------	---

Custom Picture

Trigger Group	
Trigger Category	CustomPicture
Trigger Category Image	C:\temp\tcm.jpg
Use Server Files	True

Trigger Category Image	Es kann ein Pfad zu einer Bilddatei angegeben werden. Dieses Bild wird über dem Trigger im Chart angezeigt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

Custom Folder

Trigger Group	
Trigger Category	CustomFolder
Trigger Category Directory	C:\temp
Use Server Files	True

Trigger Category Directory	Es kann ein Pfad zu einem Bilderordner angegeben werden. Bei jedem neuen Trigger Event wird in diesem Trigger das aktuelle Bild ausgelesen und am Trigger hinzugefügt.
Use Server Files	Ist diese Funktion gesetzt wird der angegebene Pfad nicht auf dem lokalen System gesucht, sondern auf allen Serversystemen, welche in dieser Trigger Group verwendet werden.

5.2.8.2.2 On-Demand-Reporting

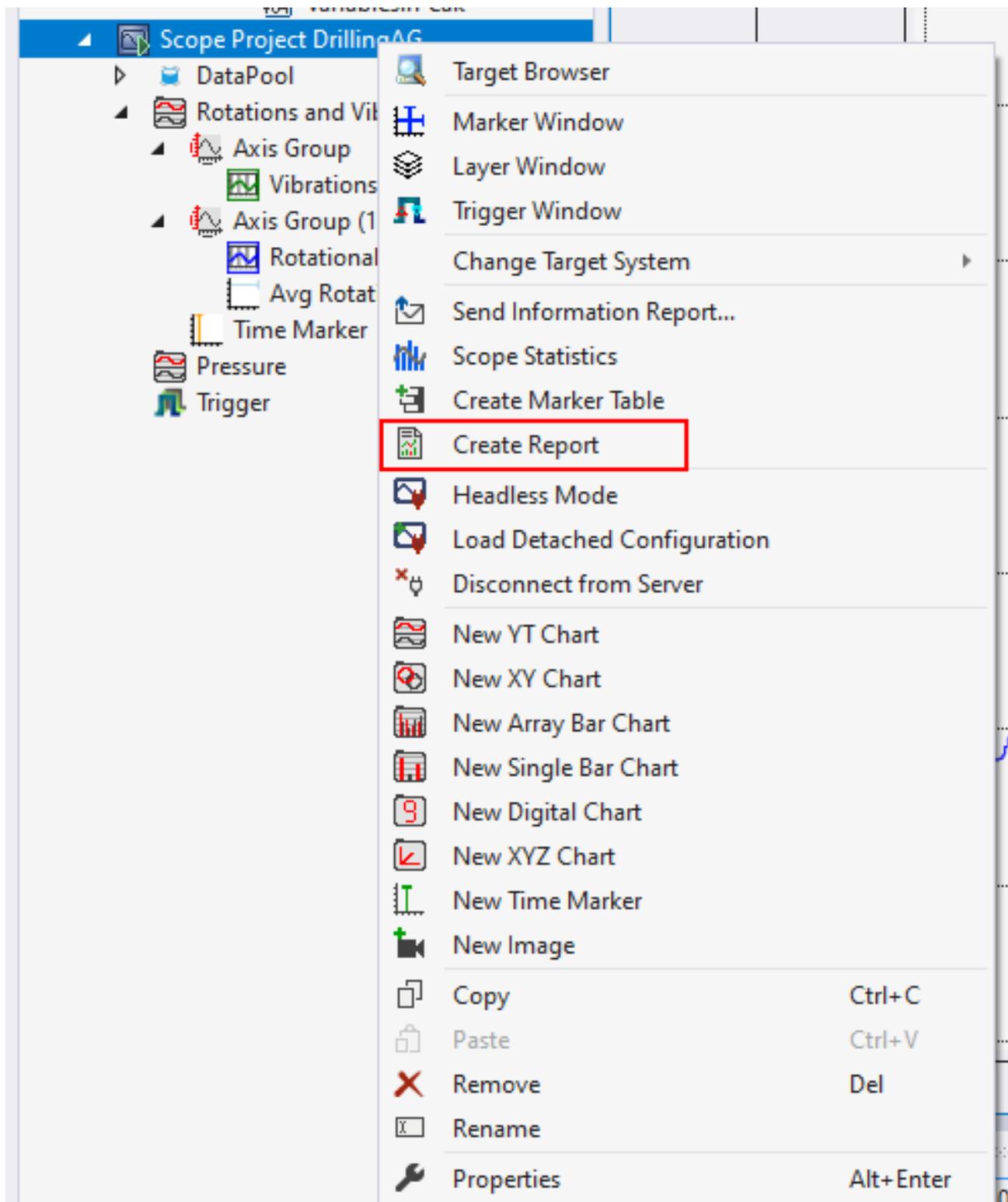
Das On-Demand-Reporting bietet die Möglichkeit, Charts und zusätzliche Daten manuell in einen Report zu integrieren. Zum einen kann der Scope Manual Report Wizard verwendet werden. Zum anderen bietet das Chart Snipping Tool die Option individuelle Chart-Screenshots in einem Report zu exportieren.

5.2.8.2.2.1 Scope Manual Report Wizard

Das On-Demand-Reporting kann über zwei Möglichkeiten gestartet werden. Zum einen lässt sich das Reporting über den Reporting Button in der Toolbar öffnen:

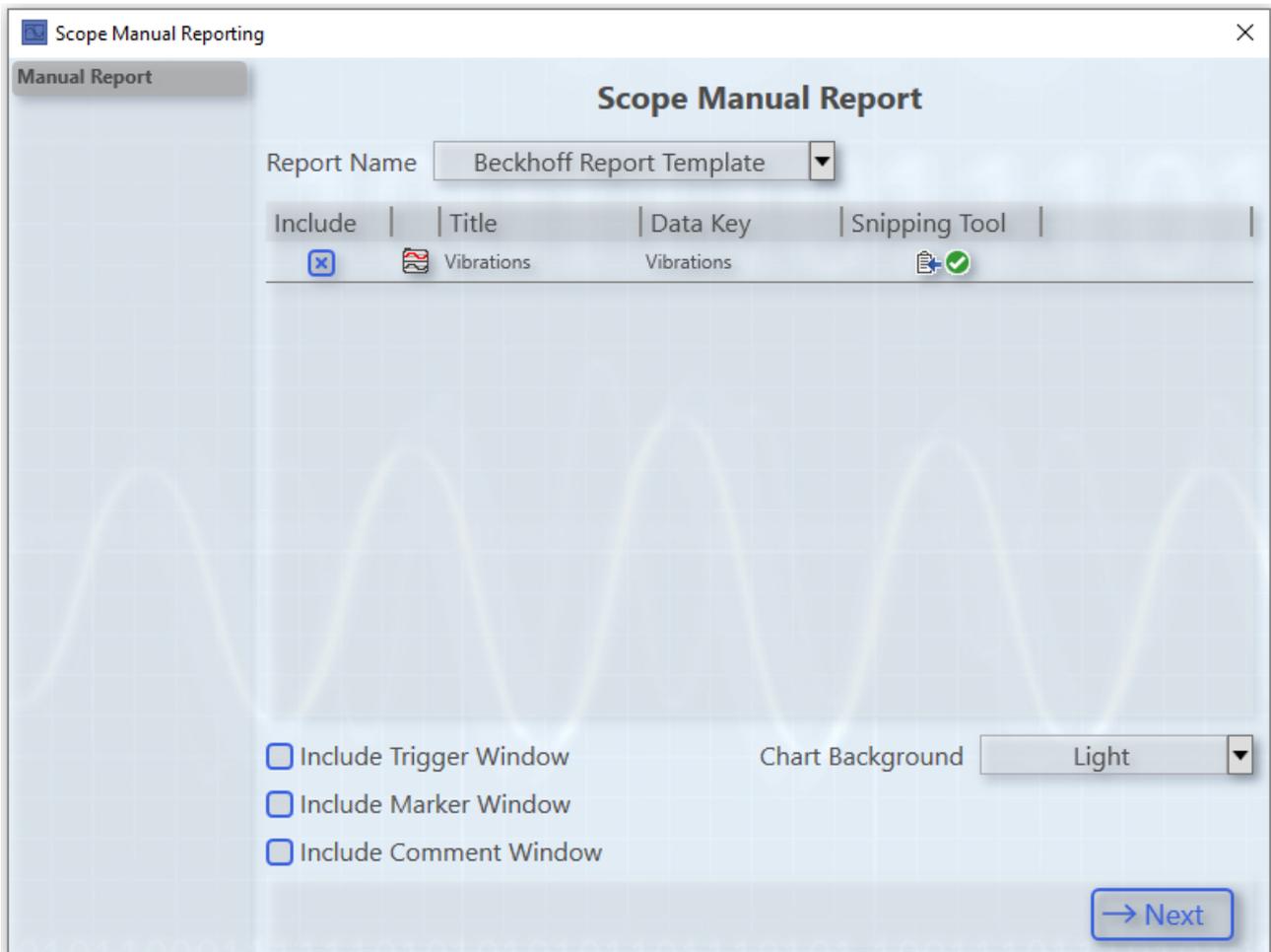


Zum anderen kann es über das Kontextmenü auf dem Scope Projekt gestartet werden:



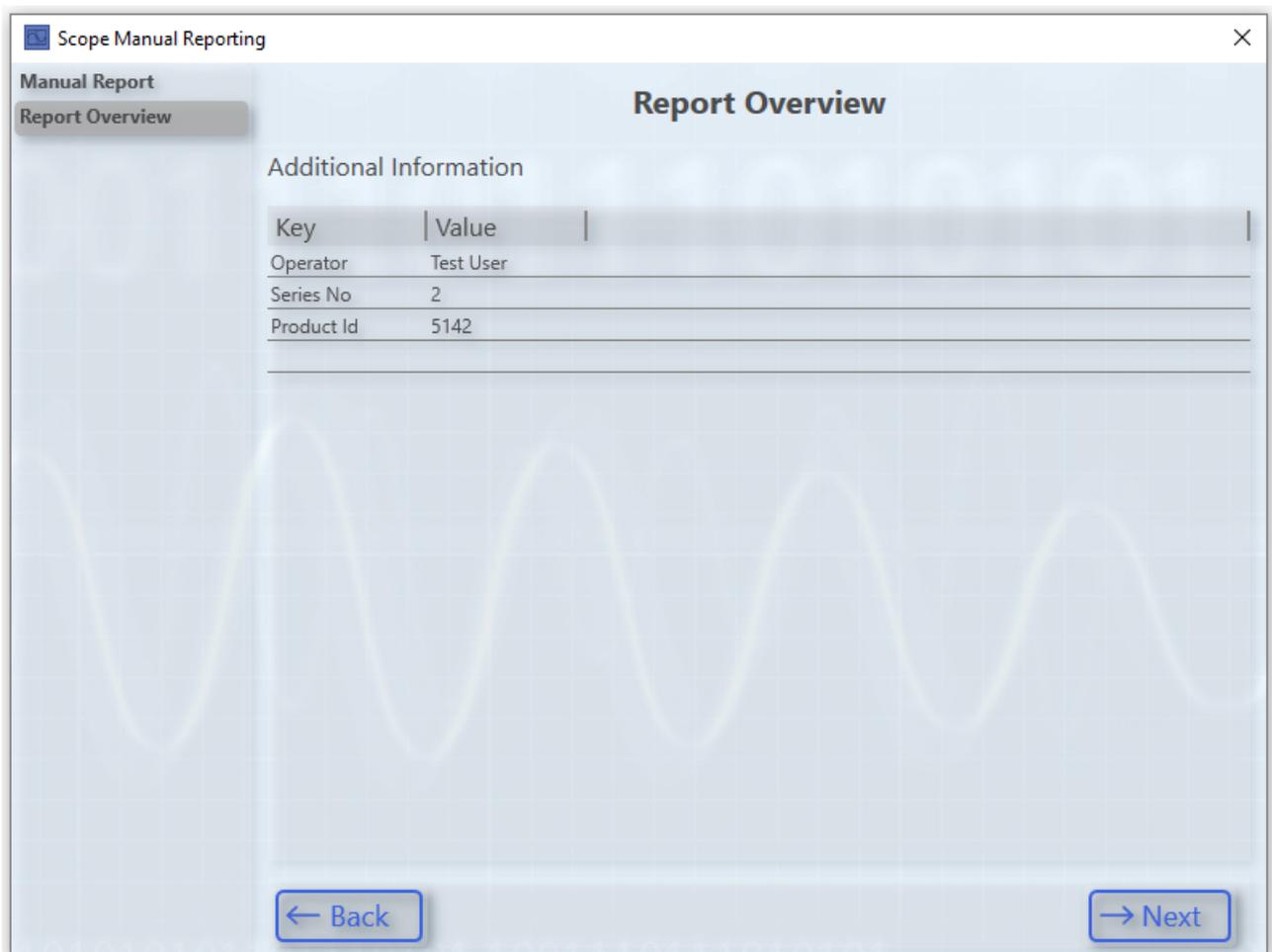
Anschließend öffnet sich der Wizard für das On-Demand-Reporting.

Auf der ersten Seite können die Charts und die dazugehörigen Daten ausgewählt werden. Über den Chart Snipping Tool Button in der Snipping Tool Spalte kann das Chart bearbeiten werden. Nach dem Schließen des Chart Snipping Tools erscheint ein grüner Haken neben dem Chart Snipping Tool Button. Durch einen Klick auf den grünen Haken können die Änderungen verworfen werden.



Report Name	Hier kann der Report Name ausgewählt werden. Im Drop-down-Menü werden die vorhandenen Reports vom Reporting-Server aufgelistet. Alternativ lässt sich ein Freitext eintragen.
Chart Background	Diese Option legt fest, welches Hintergrunddesign für die Charts im Report verwendet werden soll.
Include Marker Window	Diese Option legt fest, ob das Marker Window für das entsprechende Chart in den Report integriert werden soll (Marker [▶ 153]).
Include Trigger Window	Diese Option legt fest, ob das Trigger Window in den Report integriert werden soll (Trigger [▶ 108]).
Include Comment Window	Diese Option legt fest, ob das Comment Window in den Report integriert werden soll.

Auf der zweiten Seite lassen sich zusätzliche Information zum Report hinzufügen.



Die zusätzlichen Informationen sind in einer Key-Value-Struktur aufgebaut. Über einen Klick auf die leere Zeile lässt sich eine weitere Zeile hinzufügen. Eine ausgewählte Zeile kann über einen Druck auf die Entfernen-Taste gelöscht werden.

Auf der dritten Seite können Informationen zur Aufnahme zum Report hinzugefügt werden.

The screenshot shows a software window titled "Scope Manual Reporting" with a close button (X) in the top right corner. On the left, there is a sidebar with three menu items: "Manual Report", "Report Overview", and "Scope Overview" (which is currently selected). The main area is titled "Scope Overview" and contains a table with the following data:

Include	Description	Value
<input checked="" type="checkbox"/>	Record Start Time	15.06.2022 14:49:58
<input checked="" type="checkbox"/>	Record End Time	15.06.2022 14:50:01
<input checked="" type="checkbox"/>	Record Time	00:00:02.7990000
<input checked="" type="checkbox"/>	Memory Size	287,81 KB
<input type="checkbox"/>	Config Data Size	104,29 KB
<input type="checkbox"/>	Data Stream	102,83 KB/s
<input type="checkbox"/>	Min Sample Time	1ms
<input type="checkbox"/>	Max Sample Time	1ms
<input type="checkbox"/>	Chart Count	4
<input type="checkbox"/>	Trigger Count	3
<input type="checkbox"/>	Channel Count Enabled	7
<input type="checkbox"/>	Channel Count Disabled	0

Below the table, there are two checked options: "Generate Report" and "Open Report". At the bottom left, there is a "Back" button with a left-pointing arrow. At the bottom right, there is a "Create" button with a checkmark icon.

In der Tabelle steht eine Vielzahl von Information für die Integration in einem Report bereit. Über die Checkbox in der Spalte Include können einzelne Informationen aus- beziehungsweise abgewählt werden.

Die Option Generate Report legt fest, ob der Report mit den konfigurierten Daten generiert werden soll. Ist diese Option nicht ausgewählt, werden lediglich die Daten an den Reporting-Server versenden, der Report wird jedoch noch nicht generiert. Diese Möglichkeit ist sinnvoll, wenn aus mehreren Produkten Daten manuell zu einem einzigen Report hinzugefügt werden sollen.

Die Option Open Report legt fest, ob der Report nach der Generierung geöffnet werden soll. Um diese Option nutzen zu können, muss eine FilePublishLocation mit den Formaten PDF beziehungsweise HTML in der Konfigurationsdatei definiert sein. Wird der Report im PDF- und HTML-Format generiert, wird der PDF-Report standardmäßig geöffnet.

5.2.8.3 TwinCAT Reporting Server

5.2.8.3.1 Design

5.2.8.3.1.1 Konfigurationsdatei

Die Konfigurationsdatei bietet die Möglichkeit, den Report zu organisieren, zu sortieren und individuell zu gestalten. Die Konfigurationsdateien müssen in dem Ordner `.\TwinCAT\Functions\Reporting-Server\Configuration\ConfigFiles` abgelegt werden.

Folgende Optionen werden in dem Reporting Server unterstützt.

Key	Beschreibung	Beispiel	Ebene
General			
Store Type	Gibt an, welcher Store-Modus verwendet werden soll. Aktuell wird nur „Ram“ unterstützt.	"StoreType": "Ram"	1
Header	Bietet die Möglichkeit, drei untereinander angeordnete Überschriften darzustellen. Wenn die zweite und / oder dritte Überschrift nicht verwendet werden soll, kann ein leerer String angegeben werden.	"Header": ["Header 1", "Header 2", "Header 3",]	1
Footer	Der Footer einer PDF-Seite teilt sich in drei Bereiche auf. Alle drei Bereiche lassen sich durch einen Freitext individualisieren. Um das Datum und die Uhrzeit der Erstellung darzustellen, muss der Platzhalter „{date} {time}“ angegeben werden. Um die Seitenzahl darzustellen, muss der Platzhalter „{page} of {total-pages}“ angegeben werden. Wenn ein Bereich frei bleiben soll, kann ein leerer String angegeben werden.	"Footer": ["Footer Left", "Footer Center", "Footer Right",]	1
Logo	Das Logo wird auf der ersten Seite oben rechts dargestellt. Das Logo kann als relativer Pfad zu dem Ordner <i>Reporting-Server\Configuration\ConfigFiles</i> angegeben werden. Alternativ kann das Logo als Base64String mit dem voranstehenden Encoding angegeben werden.	"Logo": "../<Bildname.png>" oder "Logo": "data:image/<Encoding>;base64,<Base64String>"	1
StyleSheet	Bietet die Möglichkeit, einen Report designtechnisch zu individualisieren. Um ein anwenderspezifisches Stylesheet zu verwenden, muss dessen Name angegeben werden (siehe Stylesheet [► 277]).	"StyleSheet": "StyleBeckhoff.css"	1
SignatureSettingsFile	Bietet die Möglichkeit, einen Report zu signieren (siehe Signierung [► 280]).	"SignatureSettingsFile": "BeckhoffSignatures.json",	
Email Text	Dieser Text wird in jede E-Mail eingefügt, sofern kein spezifischer Text angegeben ist.	"EmailText": "Custom of E-Mails send to all recipients with no or empty E-Mail-Text. Special. Ones"	1
Required Keys	Ist eine Sammlung aus Data Key. Sofern die Datenobjekte dieser Data Keys nicht im Reporting-Server vorliegen, wird der Report nicht generiert.	"RequiredKeys": ["Data101"]	1
Trigger On Required Key Received	Ist eine weitere Möglichkeit, um die Generierung eines Reports auszulösen. Wenn bei der Option true ausgewählt ist und alle Datenobjekten mit den erforderlichen Data Keys vorhanden sind, wird der Report generiert. Dadurch ist eine Trigger-Nachricht von einem Reporting Client nicht nötig.	"TriggerOnRequiredKeyReceived": false	1
Static Default Data			
Default Data	In diesem Objekt können Datenobjekte definiert werden, die in jedem Report dargestellt werden sollen.	"DefaultData": {}	1
Text Fields			
Text Fields	Dieses Element ist ein Array und kann mehrere Textfeld-Objekte mit den folgenden Elementen besitzen.	"TextFields": []	2
Key	Wird als Überschrift für das Textfeld verwendet.	"Key": "My Text Field"	3
Comment	Dient als Kommentar für das Datenobjekt. Der Kommentar wird im Report nicht dargestellt.	"Comment": "My Comment"	3

Key	Beschreibung	Beispiel	Ebene
Sort Priority	Gibt die Position des Datenobjektes im Report an.	"SortPriority": 42	3
Value	Enthält einen individuellen Wert und muss als STRING angegeben werden.	"Value": "253-5553-9421"	3
Tables	Dieses Element ist ein Array und kann mehrere Tabellen-Objekte mit den folgenden Elementen besitzen.	"Tables": []	2
Key	Wird als Überschrift für die Tabelle verwendet.	"Key": "My Table"	3
Comment	Dient als Kommentar für das Datenobjekt. Der Kommentar wird im Report nicht dargestellt.	"Comment": "My Comment"	3
Sort Priority	Gibt die Position des Datenobjektes im Report an.	"SortPriority": 42	3
Value	Dieses Element ist ein Objekt und enthält die folgenden Elemente.	"Value": {}	3
Header	Dieses Element ist ein Array und erhält die Spaltenüberschriften der Tabelle. Die Anzahl der Spaltenüberschriften muss gleich der Spalten der Tabelle sein.	"Header": ["Table Header 1", "Table Header 2"]	4
DataTypes	Dieses Element ist ein Array und erhält die Datentypen der Tabellenspalte. Folgende Datentypen sind möglich: BOOL, BYTE, SBYTE, CHAR, DECIMAL, DOUBLE, FLOAT, INT, UINT, LONG, ULONG, SHORT, USHORT, STRING. Die Anzahl der Datentypen muss gleich der Spalten der Tabelle sein.	"DataTypes": ["string", "double"]	4
Values	Dieses Element ist ein 2D-Array und erhält die Wert der Tabelle. Ein Array in dem Array repräsentiert eine Tabellenspalte. Die Tabellenspalte muss zu dem angegebenen Datentyp passen. Die Anzahl der Arrays muss gleich der Spalten der Tabelle sein. Die Arrays sollten gleich groß sein.	"Values": [[],[]]	4
Images	Dieses Element ist ein Array und kann mehrere Bild-Objekte mit den folgenden Elementen besitzen.	"Images": []	2
Key	Wird als Überschrift für das Bild verwendet.	"Key": "My Image"	3
Comment	Dient als Kommentar für das Datenobjekt. Der Kommentar wird im Report nicht dargestellt.	"Comment": "My Comment"	3
Sort Priority	Gibt die Position des Datenobjektes im Report an.	"SortPriority": 42	3
Value	Enthält den Base64String mit PNG-Encoding.	"Value": "<Base64String PNG-Encoding>"	3
Value Pairs	Dieses Element ist ein Array und kann mehrere Key-Value-Paar-Objekte mit den folgenden Elementen besitzen.	"ValuePairs": []	2
Key	Wird als Überschrift für die Sammlung aus Key-Value-Paaren genutzt.	"Key": "My Value Pair"	3
Comment	Dient als Kommentar für das Datenobjekt. Der Kommentar wird im Report nicht dargestellt.	"Comment": "My Comment"	3
Sort Priority	Gibt die Position des Datenobjektes im Report an.	"SortPriority": 42	3
Value Pair Collection	Dient als Sammlung von Key-Value-Paaren. Dieses Element ist ein Array und kann mehrere Objekte mit den folgenden Elementen besitzen.	"ValuePair_Collection": []	3
Key	Enthält einen individuellen Wert und wird auf der linken Seite dargestellt.	"Key": "Serial number"	4
Data Type	Beschreibt den Datentyp des Elements „Value“.	"DataType": "string"	4

Key	Beschreibung	Beispiel	Ebene
Value	Enthält einen individuellen Wert und wird auf der rechten Seite dargestellt. Der Value muss als STRING angegeben werden.	"Value": "253-5553-9421"	4
Data Configurations			
Data Configurations	Über die Data Configurations können die Daten, die dynamisch von den Reporting Clients versendet werden, sortiert und individualisiert werden. Dieses Element ist ein Array und kann mehrere Objekte mit den folgenden Elementen besitzen.	"DataConfigurations": []	1
Key	Ist dem Data Key des Datenobjektes entsprechend. Dadurch wird sichergestellt, dass diese Datenkonfiguration auf ein eindeutiges Datenobjekt angewendet wird. (Required)	"Key": "DataTable101"	2
Title	Bietet die Option einen besseren Namen als Überschrift. (Optional)	"Title": "Rotations and vibrations"	2
SortPriority	Gibt die Position des Datenobjektes im Report an. (Required)	"SortPriority": 42	2
IsRequired	Gibt an, ob dieses Datenobjekt für die Generierung des Reports erforderlich ist. (siehe: TriggerOnRequiredKey)	"IsRequired": false	2
StoreMode	Bietet die Option, einzelne Datenobjekte auf bestimmte Art zu speichern und dementsprechend darzustellen. Aktuell werden vier unterschiedliche Store Modi unterstützt: <ul style="list-style-type: none"> • Blocking: Das erste Datenobjekt wird gespeichert und alle nachfolgenden Datenobjekte mit dem gleichen Data Key werden verworfen. • Overwriting: Das neu empfangene Datenobjekt ersetzt das letzte Datenobjekt mit dem gleichen Data Key. • Appending: Das neu empfangene Datenobjekt wird gespeichert. Die zuvor empfangenen Datenobjekte werden ebenfalls gehalten und im Report dargestellt. Bei einer Tabelle werden die Daten zusammengeführt. • Appending_Series: Dieser Store Modus entspricht dem Store Modus „Appending“. Jedoch werden die Datenobjekte nummeriert und in einzelne Tabellen dargestellt. 	"StoreMode": "Overwriting"	2
RoundTo	Bietet die Option, Gleitkommazahlen auf eine bestimmte Nachkommastelle zu runden.	"SortPriority": 4	2
TimestampFormat	Bietet die Option, Timestamp in ein bestimmtes Format zu konvertieren. Standardmäßig ist folgende Formatierung ausgewählt: "yyyy-MM-dd HH:mm:ss.ffff" (Siehe auch: Custom date and time format strings)	"TimestampFormat": "HH:mm:ss.ffff"	2
IsAsc	Bietet die Option, die Sortierung einer Datentabelle festzulegen. Ist der Wert auf true, wird der erste Datensatz in der ersten Zeile dargestellt.	"IsAsc": true	2

Key	Beschreibung	Beispiel	Ebene
StyleClass	Bietet die Option eine benutzerdefinierte CSS-Style-Klasse zu verwenden. Die CSS-Style-Klasse muss in der CSS-Datei definiert sein und die CSS-Datei muss unter der Option StyleSheet referenziert werden.	"StyleClass": "CustomClass"	2
Publish Locations			
Publish Locations		"PublishLocations": []	1
Email Publish Location	Wird verwendet, um den Report als E-Mail weiterzuleiten. Dieses Element ist ein Array und kann mehrere Objekte mit den folgenden Elementen besitzen.	"EmailPublishLocations": []	2
Type	Gibt den Typ der Verteilung an.	"Type": "File"	3
Format	Bietet die Option, nur eine Auswahl an Formaten per E-Mail zu versenden.	"Format": ["PDF", "HTML", "JSON"]	3
Address	Bietet die Möglichkeit, den Report an mehrere E-Mail-Adressen zu verschicken.	"Address": ["m.mustermann@tester.com "]	3
Use Bcc	Bietet die Option, die E-Mail-Adressen in BCC zu setzen.	"UseBcc": false	3
Text	Bietet die Option, einen spezifischen E-Mail-Text anzugeben. Dieser Text ersetzt den Standard-E-Mail-Text.	"Text": "Hello, \n insert email text here.\n Your Reporting Service."	3
File Publish Location	Wird verwendet, um den Report in einen bestimmten Ablageort zu kopieren. Dieses Element ist ein Array und kann mehrere Objekte mit den folgenden Elementen besitzen.	"FilePublishLocations": []	2
Type	Gibt den Typ der Verteilung an.	"Type": "File"	3
Format	Bietet die Option ,nur eine Auswahl an Formaten per E-Mail zu versenden.	"Format": ["PDF", "HTML", "JSON"]	3
Path	Bietet die Möglichkeit, einen Zielpfad für den Report anzugeben. Der Zielpfad darf keine Administrator-Rechte erfordern.	"Path": "C:\\tmp\\CpyFolder"	3

5.2.8.3.1.2 StyleSheet

Die Stylesheets bieten die Möglichkeit, den Report designtechnisch individuell zu gestalten. Als Vorlage dient das Stylesheet *StyleBeckhoff.css*. Dieses kann kopiert, umbenannt und angepasst werden. Der Name des Stylesheets ist anschließend in der entsprechenden Konfigurationsdatei anzugeben. Die Style Sheets müssen in dem Ordner `.\TwinCAT\Functions\Reporting-Server\Configuration\ReportStyleSheets` abgelegt werden.

Grundsätzlich lassen sich alle in einem HTML-Report enthaltenden HTML-Objekte in der benutzerdefinierten Stylesheet individualisieren.

Folgende CSS-Objekte werden häufig verwendet und bieten sich zur Individualisierung an:

CSS-Element	Beschreibung
html	Das HTML-Element bezieht sich auf den gesamten Report.
h1	Hauptüberschrift des Headers im Report
h3	Unterüberschrift des Headers im Report; Überschrift eines Datenobjektes

Folgende CSS-Klassen werden zum Design von Datenobjekten verwendet:

CSS-Klasse	Beschreibung
reporting-header	Klasse für den Header des Reports.
reporting-header img	Klasse für das Icon oben rechts im Header.
reporting-header table	Der Header ist tabellarisch aufgebaut und lässt sich über diese Klasse anpassen.
reporting-body	Klasse für den Inhalt des Reports.
reporting-body caption	Die Überschriften der Datenobjekte befinden sich in einem Caption-Element.
reporting-body valuetable	Klasse für eine Datentabelle im Report.
reporting-body valuepair	Klasse für eine Sammlung aus Key-Value-Paaren im Report.
reporting-body infotable	Klasse für die zusätzlichen Information und Analyse- bzw. Aufnahmeinformationen aus dem manuellen Report.
reporting-body figure	Klasse für Bilder, wie zum Beispiel Charts aus dem Scope im Report.
reporting-body img	Diese Klasse enthält das eigentliche Bild. Es befindet sich in dem figure-Element.

5.2.8.3.2 Report-Format

Die Reports werden in den folgenden Formaten generiert.

1. PDF
2. HTML
3. JSON

5.2.8.3.3 Netzwerk Konfiguration

Ein möglicher Anwendungsfall könnte sein, dass der Reporting Server und der Reporting Client auf unterschiedlichen Systemen ausgeführt werden. Der Reporting Server und der Reporting Client müssen sich im selben Netzwerk befinden. Um diesen Anwendungsfall abbilden zu können, muss eine JSON-Datei erweitert werden. Die Datei sollte unter folgenden Pfad liegen und den entsprechenden Namen haben: .
 \TwinCAT\Functions\Reporting-Server\Configuration\Network\ReportingNetworkConfiguration.json
 Eine Netzwerk-Konfiguration sieht folgendermaßen aus:

Name	Beschreibung	Datentyp
ConfigIds	Report Namen der entsprechenden Reports	List<string>
AmsNetId	AmsNetId des Zielsystem. Auf dem Zielsystem wird der Reporting Server ausgeführt.	string

5.2.8.3.4 E-Mail-Client-Konfiguration

Ein TwinCAT Reporting Server kann mit einem SMTP-Server verbunden werden. Der SMTP-Server ist von dem Anwender aufzusetzen und ist kein Teil des TwinCAT Reportings. Der TwinCAT Reporting Server sendet die konfigurierte E-Mail mit dem Report an den SMTP-Server. Dieser leitet die E-Mail an den Empfänger weiter.

Zum Konfigurieren der Verbindung zu einem SMTP-Server steht ein Wizard zur Verfügung. Der Wizard lässt sich über zwei Möglichkeiten öffnen.

1. **TwinCAT > Analytics > Reporting Email**
2. **Scope > Reporting Email**

Im ersten Dialog können Sie eine Verbindung zum SMPT-Server konfigurieren.

Reporting SMTP-Server Configuration

SMTP Server

SMTP Server

Connection

SMTP Server

Port

Use Authentication

Username

Password

User

Sender Name

Sender Email

→ Next

Der zweite Dialog bietet die Möglichkeit, eine Verbindung zu einem HTTP-Proxy zu konfigurieren. Diese Option kann aktiviert werden, falls die Architektur des Anwenders dies voraussetzt.

Reporting SMTP-Server Configuration

SMTP Server

HTTP Proxy

HTTP Proxy

Use HTTP Proxy

Connection

HTTP Proxy

Port

Authentication

Username

Password

Nach dem Klick auf den Button **Create** wird die Konfiguration in einer entsprechenden Datei gespeichert.

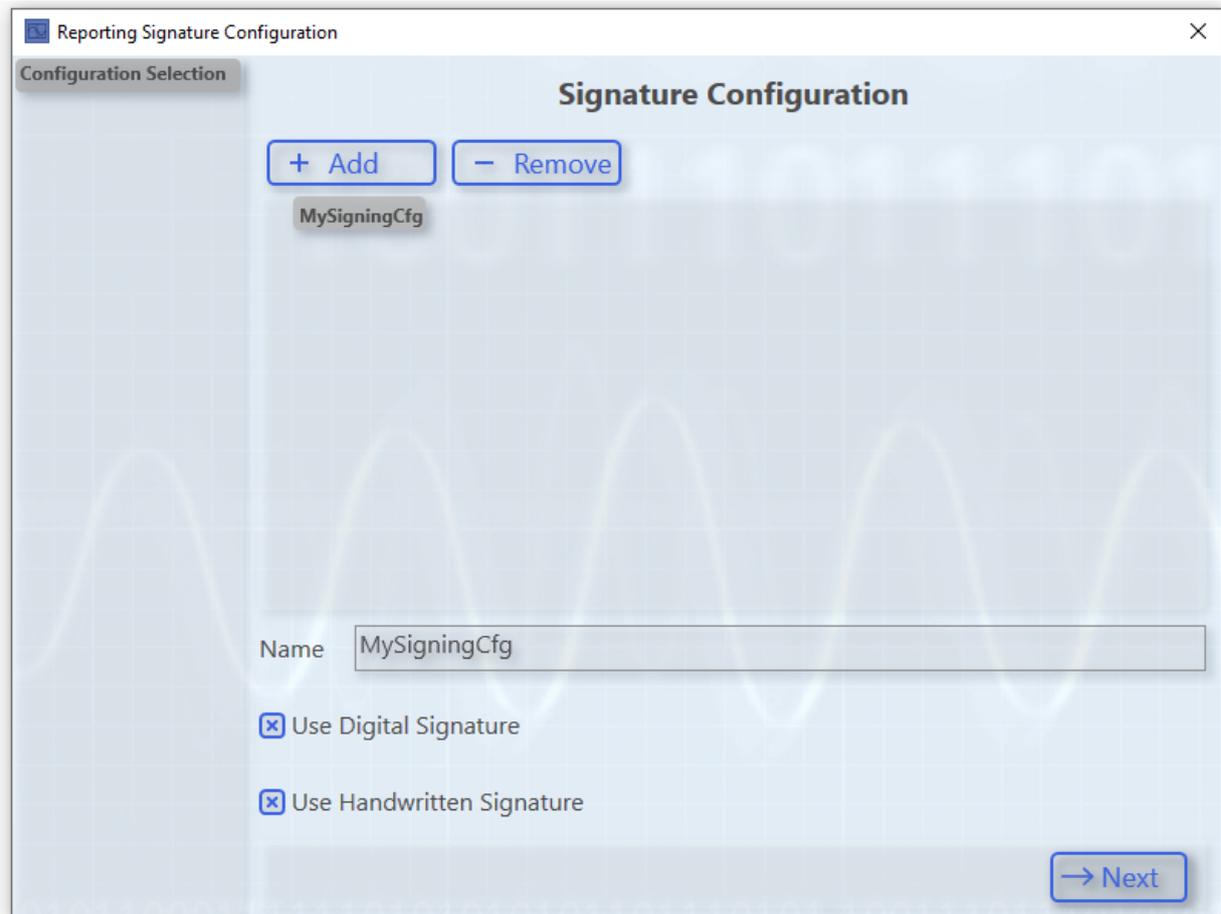
5.2.8.3.5 Signierung

Um Reports zu verifizieren, können in dem TwinCAT Reporting PDF-Reports signiert werden. Es werden digitale und handschriftliche Signaturen unterstützt. Der Wizard zur Konfiguration der Signaturen kann über folgende Wege geöffnet werden.

- **TwinCAT > Analytics > Reporting > Reporting Signatures**
 - **Scope > Reporting > Reporting Signatures**
- ✓ Der Wizard bietet die Möglichkeit mehrere Signatur-Konfigurationen zu erstellen, die anschließend in mehreren Report-Konfigurationen wiederverwendet werden können.
1. Der Name dieser Konfiguration muss in der Konfigurationsdatei über den Key „SignatureSettingsFile“ referenziert werden (siehe [Konfigurationsdatei \[► 273\]](#)).
Über die beiden Checkboxes können Sie auswählen, ob die konfigurierten Signaturen, die auf den

nächsten Seiten angezeigt werden, verwendet werden sollen.

Mit einem Klick auf den Button **Next** können Sie die selektierte Konfiguration bearbeiten.



2. Hier können Sie eine digitale Signatur definieren.

Reporting Signature Configuration

Configuration Selection
Digital Signature Editor

Digital Signature Editor

+ Add - Remove

DigitalSignature1

Certificate: ..\..\Configuration\Signatures\testCertificate.p12

Password: 123456

Name: DigitalSignature1

Contact: tester@beckhoff.com

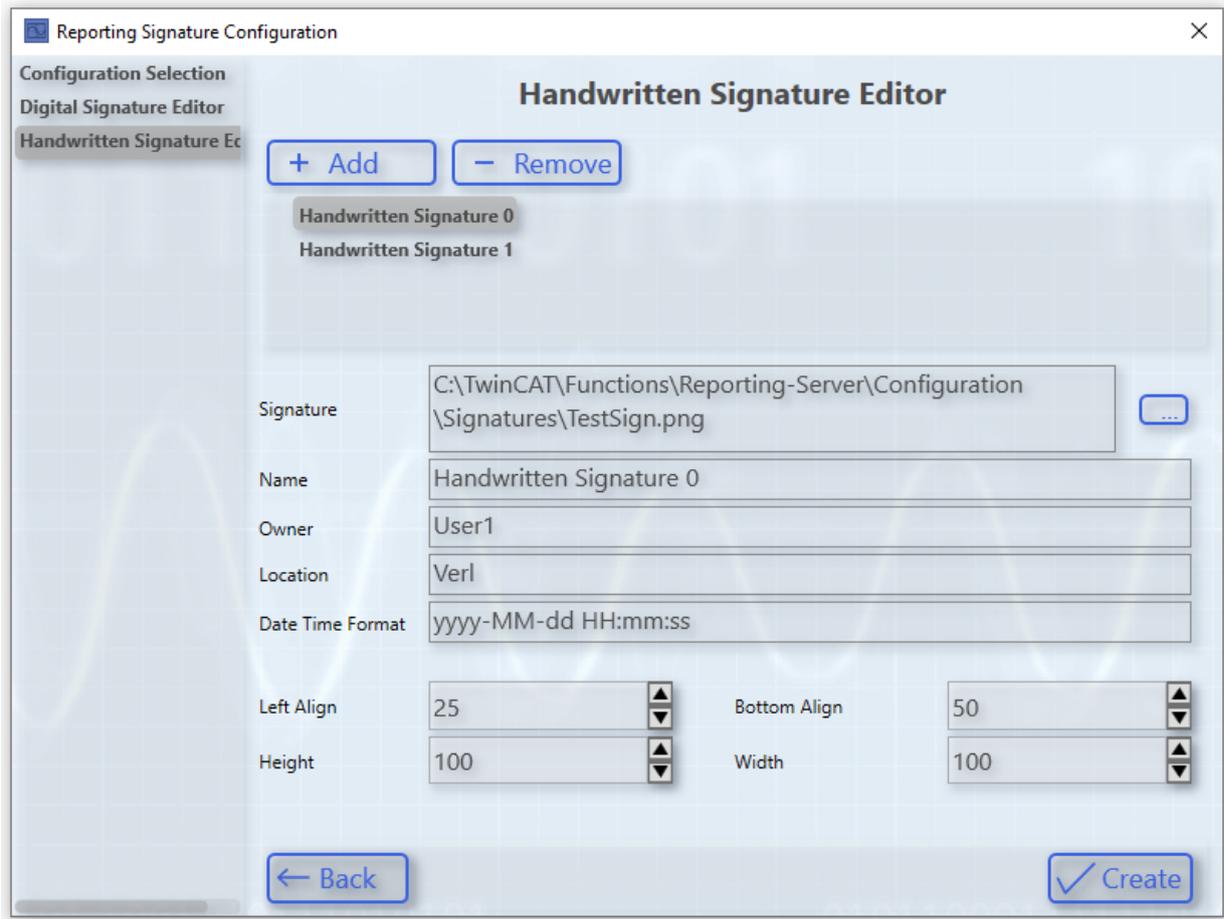
Location: Verl

Reason: Test Reason

← Back → Next

⇒ Pfx- und p12-Zertifikate werden vom TwinCAT Reporting unterstützt.

3. Hier können Sie eine handschriftliche Signatur definieren.



⇒ Wenn Sie handschriftliche Signaturen verwenden, wird eine zusätzliche Signaturseite in den Report eingefügt.

4. Über das Left- und Bottom-Alignment können die Signaturen positioniert werden. Der Ursprung ist unten links auf der Signatur-Seite.

Auf der folgenden Abbildung ist eine exemplarische handschriftliche Signatur zu sehen:

Verl, 2022-12-19 09:54:51

Owner

Gütersloh, 09:54:51

User

⇒ Die Information der Signatur-Konfiguration wird in dem Reporting-Server Ordner im Klartext in einer Datei gespeichert.

5.2.8.3.6 Lizenzierung

Das TwinCAT Reporting ist als Vollversion und als 7-Tage-Testversion lizenzierbar. Die folgenden Produkte enthalten die TwinCAT Reporting Lizenz.

Produktnummer	Produktname
TE1300	TC3 Scope View Professional
TF3300	TC3 Scope Server
TE3500	TC3 Analytics Workbench
TE3520	TC3 Analytics Service Tool

Folgende Features sind mit der Vollversion bzw. mit der 7-Tage-Testversion im TwinCAT Reporting Server verfügbar.

Features	TwinCAT Reporting Server	
	7-Days-Trial	Full License
General:		
Reports	✓ (Max. 1)	✓ (unlimited)
Digitale Signaturen	✗	✓
Handschriftliche Signaturen	✗	✓

Einschränkungen der Testversion bei den Reporting Clients entnehmen Sie bitte der Produktübersichtsseite.

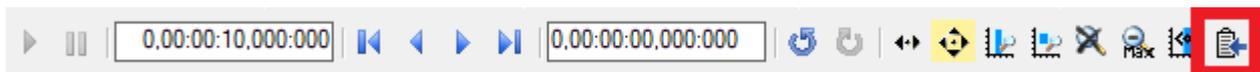
5.2.8.4 Chart Snipping Tool

Das Chart Snipping Tool enthält verschiedene Werkzeuge zum Kennzeichnen eines Chart-Screenshots. Der bearbeitete Screenshot kann in verschiedenen Formaten exportiert werden. Anschließend kann er gespeichert oder direkt über das Tool per E-Mail versendet werden.

i Sie müssen die Einstellungen für Ihren Chart, wie Zoomen oder Panning, vornehmen, bevor Sie das Tool for copying to the clipboard zum Bearbeiten eines Screenshots anklicken. Mit dem Tool kann nicht gezoomt werden.

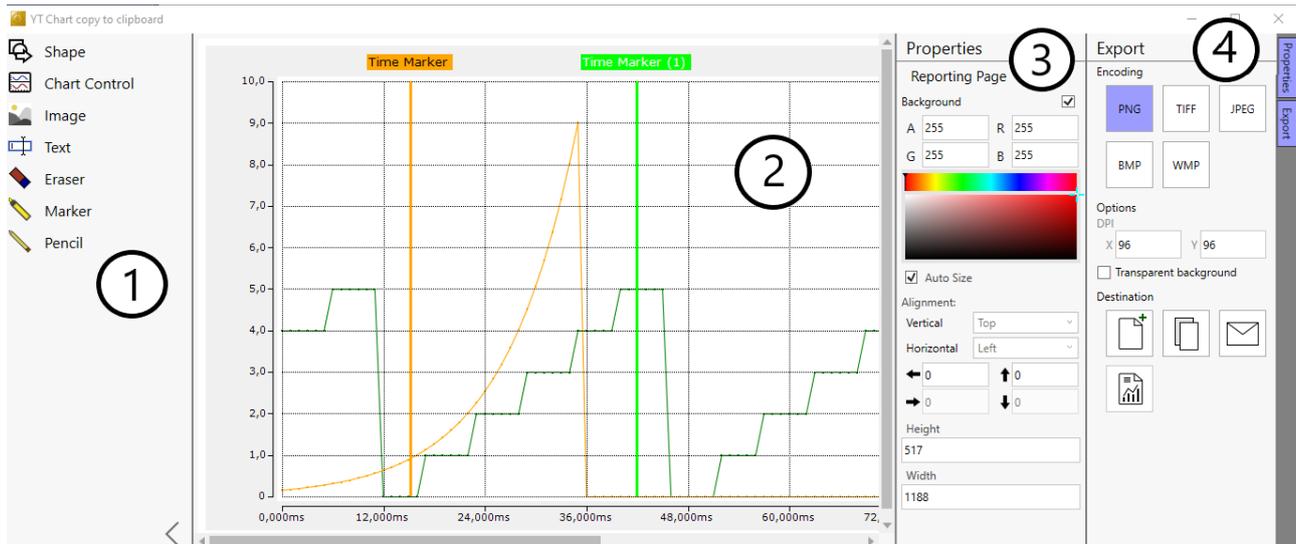
Tool öffnen

- ✓ Die Aufnahme des Scope-Views muss über den Stop Record-Button  in der Menüleiste beendet worden sein.



1. Klicken Sie das Icon am Ende der Toolbar im Chart.
- ⇒ Das Tool öffnet sich in einem neuen Fenster mit dem Screenshot der angehaltenen Ansicht.

Anwendungsbereiche in der Übersicht



Das Chart Snipping Tool besteht aus 4 Bereichen

Die Spalten Properties und Export müssen über Anklicken der Reiter am oberen rechten Bildschirmrand geöffnet werden.



1. Werkzeugauswahl
 2. Screenshot/Bearbeitungsbereich
 3. Properties: Optionen für die Darstellungsart
 4. Export: Speichern oder Versenden des bearbeiteten Screenshots
- ⇒ Mit den Properties wird das ausgewählte Werkzeug in Größe, Form, Farbe, Text etc. individuell gestaltet.



Sie können jede eingefügte Form im Nachhinein bei Bedarf löschen. Dazu muss die Form in der Menüauswahl „Shape“ zuerst über die Maus angeklickt/aktiviert werden und danach über die Entf-Taste der Tastatur gelöscht werden.

Werkzeug

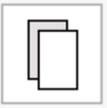
Die folgenden Übersichten erläutern die Auswahlmöglichkeiten und Buttons sowie gegebenenfalls die Vorgehensweise zum Anwenden und Gestalten des Werkzeugs.

Bei allen Eingabefeldern in den Properties befinden sich am Ende der Eingabezeile Pfeile nach oben oder unten. Wenn Sie einen Pfeil anklicken und die Maustaste gedrückt halten, setzen Sie den Wert kontinuierlich hoch oder herunter.

Auswahl -1-	Properties -3-	Beschreibung
Shape		Doppelklicken Sie Shape . Ein Kreis wird in den Bearbeitungsbereich eingefügt. Die Gestaltung der Form erfolgt anschließend in den Properties.
	Shapetype	Über das Drop-down-Menü haben Sie verschiedene Auswahlmöglichkeiten an Formen, die Sie der Auswahl zuweisen können, wie Rechteck und Pfeile.
	Fill Color	Wenn Sie die Checkbox aktivieren, wird der Bereich für die Farbgebung aktiviert und Sie können die Füllfarbe der Form festlegen.
	Bordercolor	Wenn Sie die Checkbox aktivieren, wird der Bereich für die Farbgebung aktiviert und Sie können die Farbe der Umrandung der Form festlegen.
	Border Width	Wenn Sie die Pfeiltasten am Ende der Eingabezeile nach oben oder unten klicken, verändern Sie die Stärke der Umrandungslinie. Alternativ können Sie einen Wert eingeben und die Enter-Taste drücken.
	Alignment	Über die Eingabe-Felder in diesem Bereich legen Sie die Ausrichtung und Position der Form fest. Alternativ können Sie die aktive/markierte Form auch direkt über das Fadenkreuz oder die Randpunkte verändern oder verschieben.
	Height/Width	Über die Eingabe-Felder in diesem Bereich legen Sie die Ausrichtung und Position der Form fest.
Chart Control		Doppelklicken Sie Chart Control . Eine viereckige neue Ansicht wird in den Bearbeitungsbereich eingefügt. Die Gestaltung dieses weiteren Screenshots erfolgt anschließend in den Properties. Sie können alle Werkzeuge auch auf das neu erzeugte Fenster anwenden.  Legende: Über das Icon im oberen rechten Bildschirm des Fensters können Sie eine Legende einfügen.
	Graphic Library	Über das Drop-down-Menü können Sie eine Grafik-Bibliothek, GDI_Plus oder DirectX, zuweisen.
	Scope View Data	Über das Drop-down-Menü wählen Sie ein Chart aus, das Sie über den neuen Ausschnitt hervorheben/bearbeiten möchten.
	Alignment, Height, Width	Einstellungen der Ausrichtung, Höhe und Breite.
Image		Doppelklicken Sie Image . Eine viereckige neue Ansicht wird in den Bearbeitungsbereich eingefügt. Die Gestaltung der Ansicht erfolgt anschließend in den Properties.
	Image	Über das Drop-down-Menü wählen Sie ein Bild mit einem Zeitstempel aus, das Sie in den neuen Ausschnitt einfügen möchten. Über das Datei-Symbol können Sie ein beliebiges Bild auswählen und einfügen.
	Alignment, Height, Width	Einstellungen der Ausrichtung, Höhe und Breite.
Text		Doppelklicken Sie Text . Ein Textfeld wird in den Bearbeitungsbereich eingefügt. Sie können den Text direkt in das Textfeld eingeben oder in das Textfeld in den Properties. Beide Eingabe-Optionen sind identisch.
	Use Text Wrapping	Wenn Sie die Checkbox aktivieren, wird der Text im Textfeld automatisch gemäß der vorgegebenen Form umgebrochen.
	Font-Size, -Color and -Style	Einstellungen von Schriftgröße, -Farbe, -Stil.

	Alignment, Height, Width,	Einstellungen der Ausrichtung, Höhe und Breite.
Eraser		Mit dem Radierwerkzeug können Sie zuvor eingefügte Zeichenlinien wieder entfernen.
	Width, Height, Shape	Einstellungen der Höhe, Breite und Form des Radierwerkzeugs.
Marker		Mit dem Marker können Sie Freihand Hervorhebungen vornehmen.
	Width, Height, Color, Shape	Einstellungen der Höhe, Breite, Farbe und Form des Markers.
Pencil		Mit dem Stift können Sie Freihand Zeichnungen vornehmen.
	Width, Height, Color, Shape	Einstellungen der Höhe, Breite, Farbe und Form des Stiftes.

Export -4-

Auswahl		Beschreibung
Encoding		Über die Kacheln im Bereich Encoding wählen Sie ein Dateiformat für den erstellten Screenshot aus, wie PNG, TIFF, JPEG, BMP oder WMP. Die gewählte Kachel wird lila hinterlegt dargestellt.
Options		
	DPI	In diesem Bereich können Sie die Auflösung für die X- und Y-Achse angeben.
	Transparent background	Wenn Sie die Checkbox aktivieren, wird das Chart freigestellt und Sie können es ohne Hintergrund in eine andere Datei bzw. Grafik einfügen.
Destination		
		Datei speichern unter: Mit einem Klick auf das Icon öffnen Sie den „Speichern unter“-Dialog.
		Copy: Mit einem Klick auf das Icon wird der bearbeitete Screenshot in die Zwischenablage gelegt. Sie können ihn mit dem Tastenkürzel Strg + V an einer beliebigen Stelle direkt einfügen.
		Mail: Mit einem Klick auf das Icon wird der bearbeitete Screenshot automatisch einer neuen E-Mail angehängt.
		Reporting: Mit einem Klick auf das Icon öffnet sich der Scope Manual Reporting Wizard. Der bearbeitete Screenshot wird zu einer Data Message an den Reporting-Server hinzugefügt.
Meldungen		Im unteren Bereich werden gegebenenfalls Meldungen oder Fehlermeldungen zum Speichern/Versenden eingeblendet.

5.3 Laden, Speichern und Exportieren

5.3.1 Konfigurationen

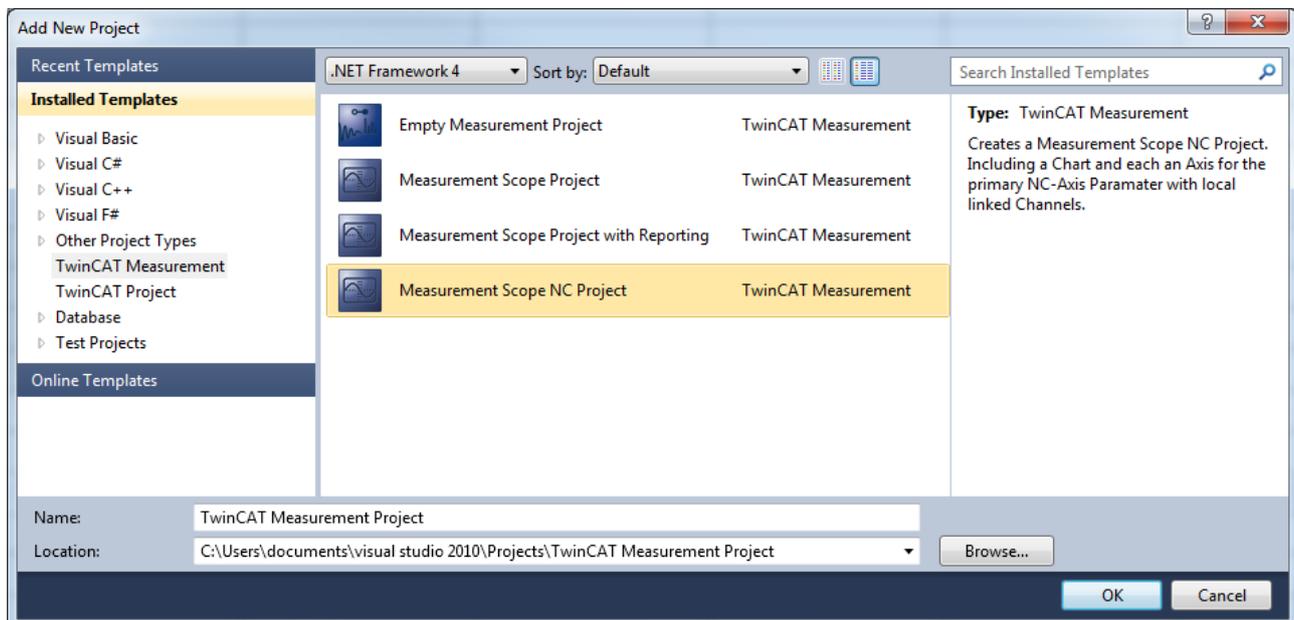
5.3.1.1 Konfiguration erstellen und bearbeiten

Im folgenden Abschnitt wird beschrieben, wie Sie eine Scope-Konfiguration erstellen und bearbeiten.

5.3.1.1.1 Scope-Projekt erstellen und bearbeiten

5.3.1.1.1.1 Measurement-Projekt erstellen

Wählen Sie im Menü **File > New** den Befehl **Project**. Wählen Sie in dem sich öffnenden Dialog die Kategorie **TwinCAT Measurement** und das gewünschte Template.

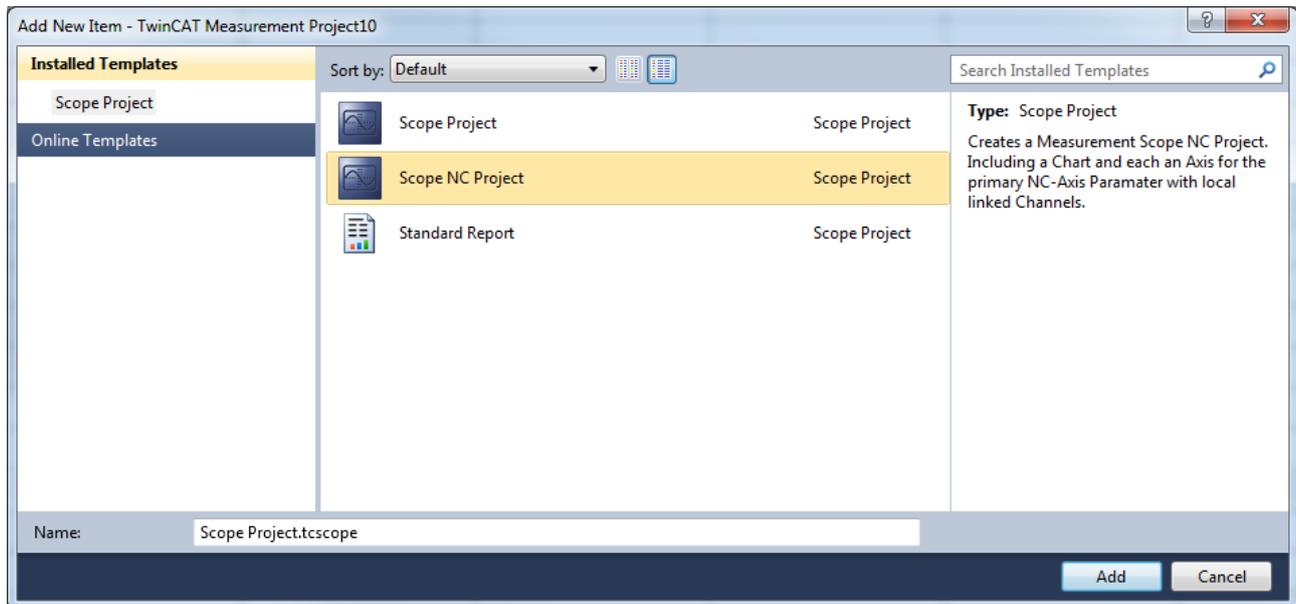


Verfügbare Templates:

Empty Measurement Project	Leeres Measurement-Projekt. Hier können Scope-Konfigurationen (.sv2 .tcscope .tcscopec) oder Scope-Daten (.svd .svdx) nachträglich eingefügt werden.
Scope YT Project	Enthält eine Scope-Instanz sowie ein vorkonfiguriertes YT Chart mit einer entsprechenden Achse.
Scope YT Project with Reporting	Siehe „Scope YT Project“ + eine vorgefertigte Druckvorlage zum Drucken von Charts.
Scope YT NC Project	Enthält eine Scope-Instanz, die speziell für das Arbeiten mit Antriebsachsen vorkonfiguriert wurde. Das Template kann sehr einfach auf die Anzahl der tatsächlich konfigurierten Antriebsachsen erweitert werden.
Scope XY Project	Enthält eine Scope-Instanz sowie ein vorkonfiguriertes XY Chart mit einer entsprechenden Achse.
Scope XY Project with Reporting	Siehe „Scope XY Project“ + eine vorgefertigte Druckvorlage zum Drucken von Charts.
Scope Array Bar Project	Enthält eine Scope-Instanz sowie ein vorkonfiguriertes Array Bar Chart mit einer entsprechenden Achse.

5.3.1.1.1.2 Scope-Projekt/Report hinzufügen

Wählen Sie im Kontextmenü des Measurement-Projekts den Befehl **Add > New Item...** und wählen Sie in dem sich öffnenden Dialog das gewünschte Template.



Verfügbare Templates:

Scope Project	Scope-Instanz mit einem vorkonfigurierten Chart und einer Achse.
Scope NC Project	Scope-Instanz, die speziell für das Arbeiten mit Achsen vorkonfiguriert wurde.
Standard Report	Druckvorlage zum Drucken von Charts.

Hinzufügen eines existierenden Scope-Projekts zu einem Measurement-Projekt

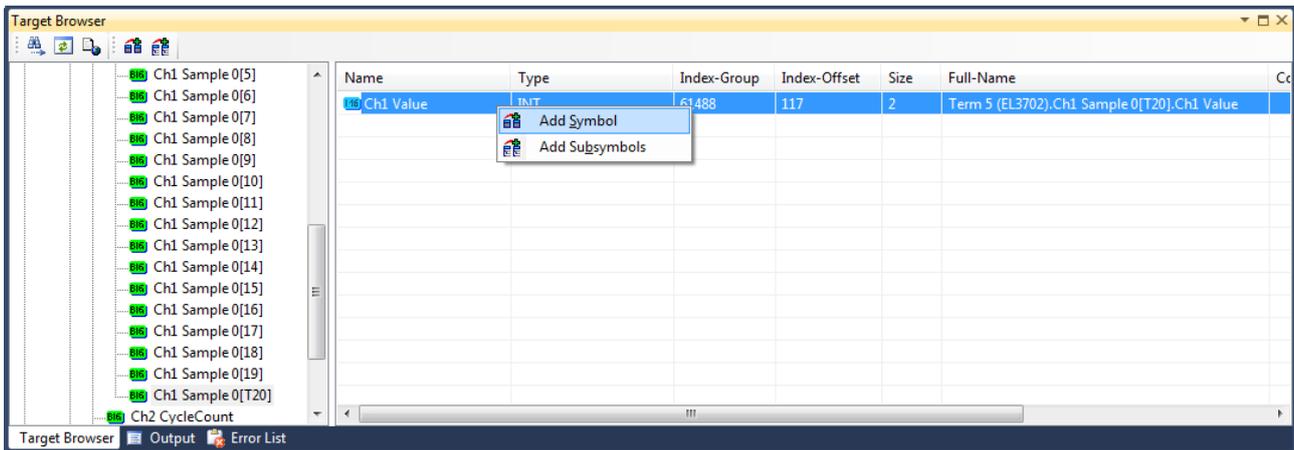
Wählen Sie im Kontextmenü des Measurement-Projekts den Befehl **Add > Existing Item** und wählen Sie in dem sich öffnenden Dialog die gewünschte Datei (.tcsopex | .tcscope | .sv2 | .svdx | .svd) oder ziehen Sie die gewünschte Datei per Drag-and-drop auf das Projekt im **Solution Explorer**.

5.3.1.1.1.3 Variablen hinzufügen

Variablen bzw. Kanäle hinzufügen

Voraussetzung ist ein TwinCAT-Measurement-Projekt mit einem Scope View. Um der Konfiguration Kanäle hinzuzufügen, klicken Sie im **Target Browser** doppelt auf die entsprechenden Kanäle in der Baumstruktur oder markieren Sie Kanäle und wählen Sie im Kontextmenü oder der Toolbar den Befehl **Add Symbols (Add Subsymbols)**. Die Symbole werden nun an die zuletzt selektierte Stelle in der Scope-Konfiguration eingefügt. Sie können ausgewählte Elemente außerdem per Drag-and-drop an eine beliebige Stelle innerhalb der Konfiguration einfügen.

Wenn Sie einen Ordner, ein Ads-Bigtype oder ein Array selektieren, der Subsymbole enthält, fügt der Befehl **Add Subsymbols** für jedes Subsymbol einen Kanal an. Der Befehl **Add Symbol** fügt nur einen Kanal mit den Informationen des selektierten Symbols ein.



Kanal deaktivieren und aktivieren

Ein Kanal kann in der Konfiguration deaktiviert werden, um nicht mit aufgenommen zu werden. Beim Speichern der Konfiguration bleibt er aber erhalten.

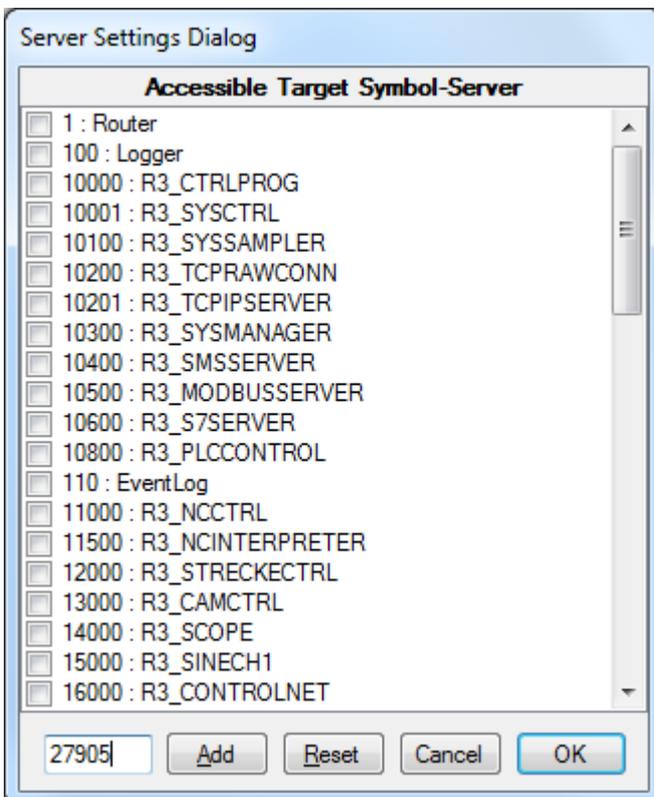
Markieren Sie im **Solution Explorer** den zu deaktivierenden Kanal und setzen Sie im Fenster **Properties** die Eigenschaft **Disabled** auf TRUE.

Task wählen

Wenn Sie in der Baumstruktur einen Zielrechner auswählen, werden die angeschlossenen Tasks sichtbar. Diese sind farbig markiert:

- Grün = PLC-Task
- Blau = NC-Task
- Rot = Andere

Wird eine Task nicht angezeigt, können Sie über **Enable Server Ports** ein Auswahlménü aufrufen, welches die Einschränkung auf bestimmte Tasks anzeigt.



In dem Dialog werden alle gängigen Ads-Ports angezeigt, unabhängig davon, ob es sich um Server-Tasks handelt. Wenn ein Port hier nicht aufgeführt ist, kann er im Textfeld unten links eingegeben werden. Alle selektierten Ports, bei denen es sich um Server handelt, werden nach dem Bestätigen mit **OK** übernommen. Anschließend wird geprüft, welche Ports existieren, um die Anzeige zu aktualisieren.

Symbolliste einsehen

Wenn für die gewählte Task eine Symbolliste verfügbar ist, können Sie diese durch Selektieren aufrufen. Alle Symbole einer Task, werden nach Trennzeichen (z. B: '.') in eine hierarchische Ansicht überführt, die ein einfaches Browsen ermöglicht.

Settings

Mit der Option **Name Detail Level** in den Settings können Sie die Detailstufe des aus dem Symbolnamen gebildeten Kanalnamen einstellen. Wenn die Detailstufe null ist, wird nur der Teil des Symbolnamen nach dem letzten Punkt übergeben. Jeder weitere Level fügt dann den Term vor dem jeweils nächsten Punkt hinzu. Z. B. wird das Symbol „Main.Signals.Sinus“ mit einer Detailstufe „0“ zu: „Sinus“, mit Detailstufe „1“ zu „Signals.Sinus“ und mit einer Detailstufe „2“ oder höher zu „Main.Signals.Sinus“.



Aufnahme starten und stoppen

Wenn Sie alle Kanäle für die Aufnahme ausgewählt haben, können Sie die Aufnahme mit dem Befehl

Record in der TwinCAT-Measurement-Symboleiste starten () und mit dem Befehl **Stop Record**

wieder stoppen ()

5.3.1.1.1.4 Elemente hinzufügen und löschen

Hinzufügen eines neuen Charts

Wählen Sie im Kontextmenü der Scope-Instanz den Befehl **New YT Chart** oder **New XY Chart**.

Hinzufügen einer neuen Achse

Wählen Sie im Kontextmenü der Scope-/ Chart-Instanz den Befehl **New Axis**.

Hinzufügen eines neuen Kanals

- Wählen Sie im Kontextmenü der Scope-/ Chart-/ Axis-Instanz den Befehl **New Empty Channel**.
- Ziehen Sie die Symboldaten aus dem **Target Browser** per Drag-and-drop auf eine vorhandene Scope-/ Chart-/ Axis-Instanz.
- Wählen Sie im SPS-Editor im Kontextmenü von Variablen den Befehl **Add to Scope**.

Löschen von Elementen

- Markieren Sie im **Solution Explorer** das zu löschende Element und drücken Sie die Taste **[Entf]**.
- Wählen Sie im Kontextmenü des Elements den Befehl **Delete**.

5.3.1.1.1.5 Elemente verschieben und kopieren

Verschieben und kopieren einzelner Elemente

Sie können jedes Element per Drag-and-drop im **Solution Explorer** verschieben. Um ein Element zu kopieren, drücken Sie die [Strg]-Taste und verschieben Sie das Element per Drag-and-drop.

Hinweise:

- Wenn Sie ein Element in ein anderes Scope verschieben, wird es kopiert. Es steht dann also noch im ursprünglichen Scope zur Verfügung.
- Beim Verschieben muss das Element immer auf ein Element einer höheren Hierarchiestufe gelegt werden.
- Die Verschiebeoperationen stehen innerhalb eines Scopes auch nach dem Start der Aufnahme zur Verfügung.

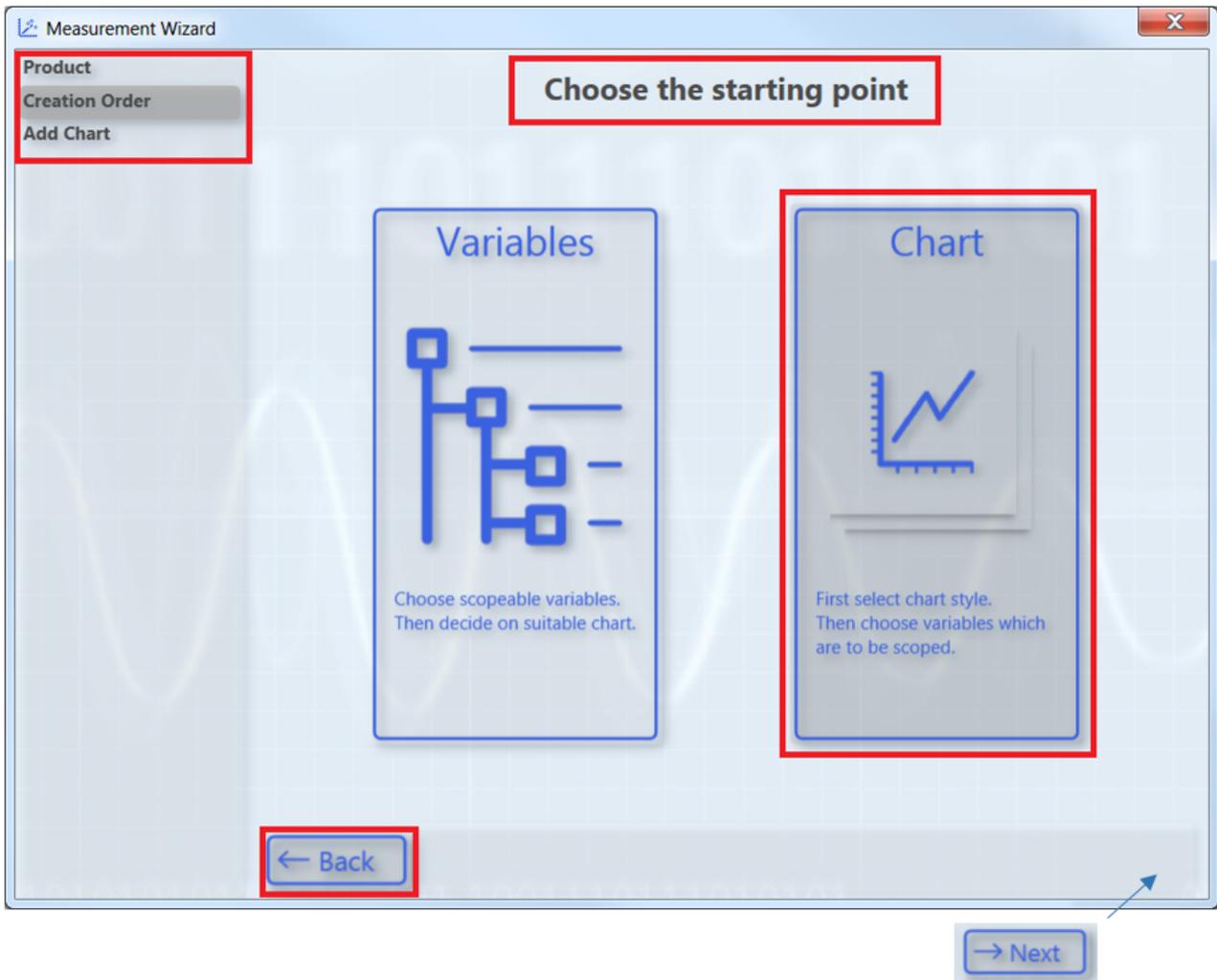
5.3.1.1.2 Wizard-Projekt erstellen und bearbeiten

Der Measurement Wizard (Assistent) unterstützt Sie bei der Erstellung und Konfiguration eines benutzerdefinierten Measurement-Scope-Projekts, indem er Sie durch mehrere aufeinanderfolgende Dialoge durch die notwendigen Schritte führt.

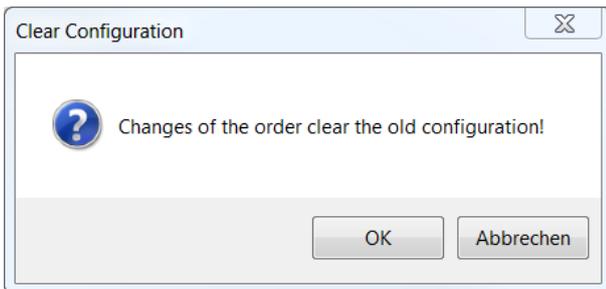
5.3.1.1.2.1 Aufbau und Funktionsweise des Measurement Wizard

Im Hauptbereich des Assistenten werden Sie mithilfe verschiedener Gestaltungselemente angewiesen, die für das Measurement-Scope-Projekt notwendigen Einstellungen auszuwählen. Nachdem Sie eine Option bzw. Einstellung ausgewählt haben, wird diese grau hinterlegt. Der Assistent wechselt in der Regel automatisch zum nächsten Konfigurationsschritt. Ansonsten erscheint am unteren Rand eine Schaltfläche **Next** über die Sie zum nächsten Konfigurationsschritt gelangen.

Im linken Bereich des Assistenten werden die bereits abgeschlossenen Schritte angezeigt. Der aktuelle Konfigurationsschritt ist grau hinterlegt. Über die Fortschrittsanzeige oder die Schaltfläche **Back** am unteren Rand des Assistenten können Sie zu einem bereits abgeschlossenen Konfigurationsschritt zurückkehren und die Einstellung erneut bearbeiten.

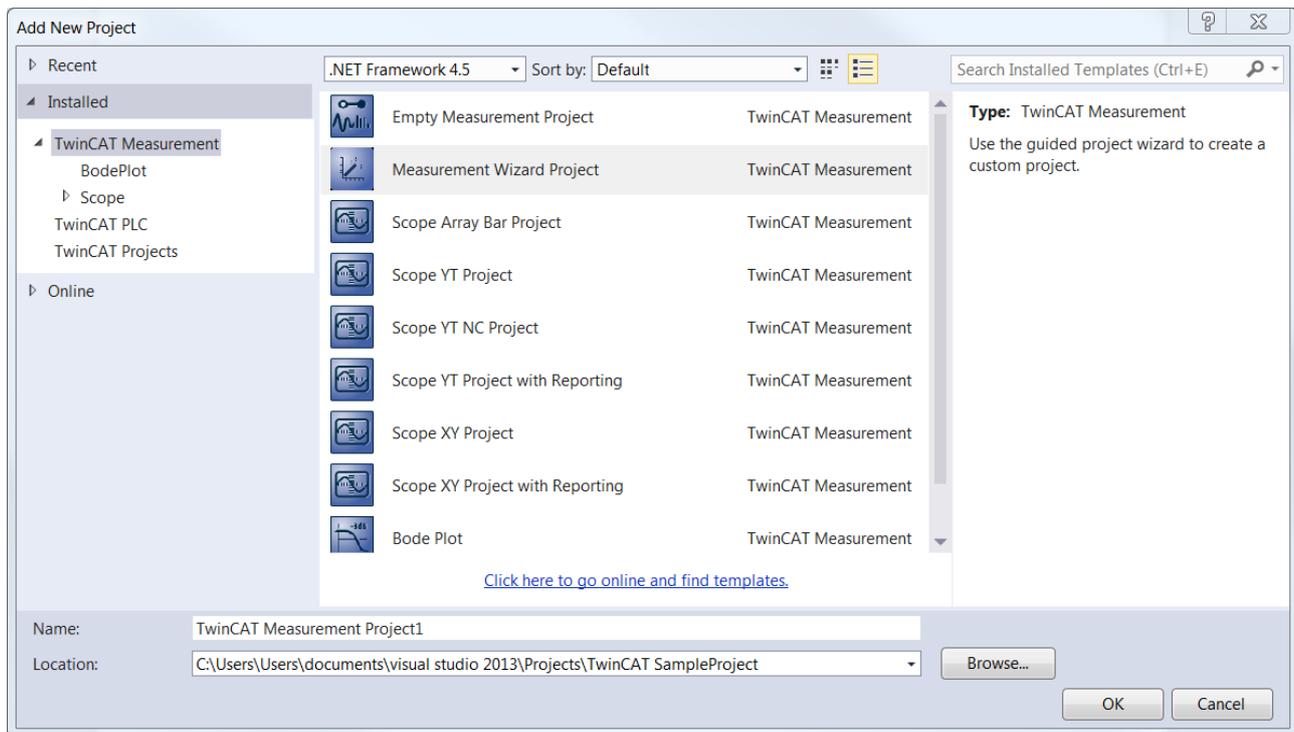


Wenn Sie eine bereits vorgenommene Einstellung verändern, weist ein Dialog Sie darauf hin, dass Sie die alte Konfiguration verändert haben.

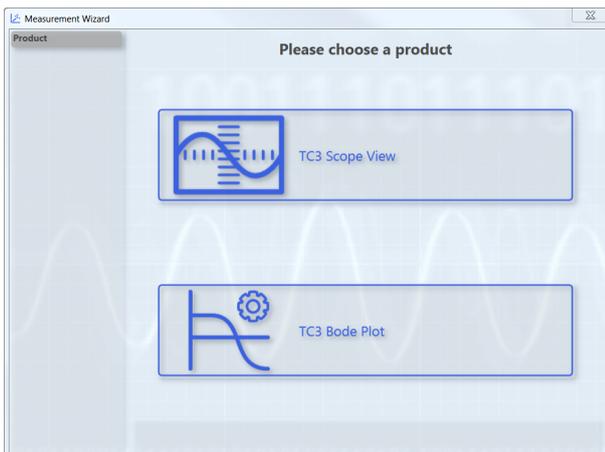


5.3.1.1.2.2 Measurement-Wizard-Projekt anlegen und konfigurieren

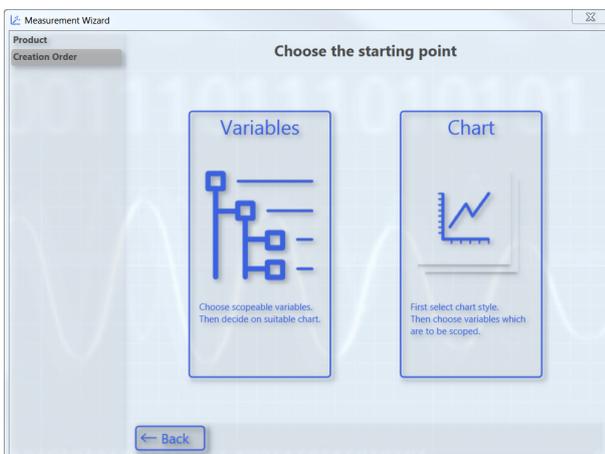
- ✓ TwinCAT ist im RUN-Modus und das SPS-Projekt im Onlinebetrieb.
- 1. Wählen Sie im Menü **File > New** den Befehl **Project**.
- 2. Wählen Sie in dem sich öffnenden Dialog die Kategorie TwinCAT Measurement und das Template **Measurement Wizard Project**.



⇒ Der Measurement Wizard für TC3 Scope View, TC3 Bode Plot und TC3 Filter Designer öffnet sich.



3. Wählen Sie TC3 Scope View.

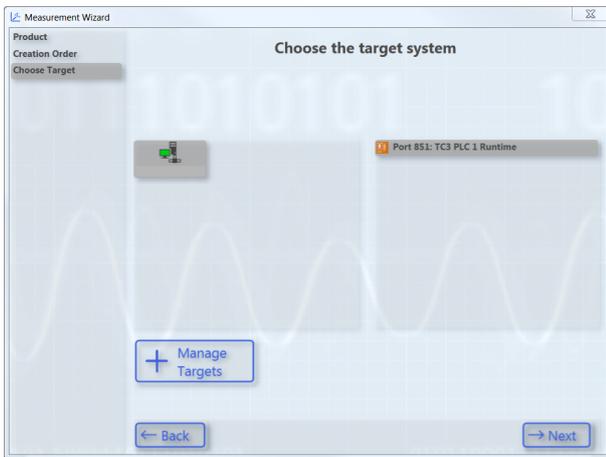


⇒ Wenn Sie zunächst die Variablen auswählen wollen, die aufgezeichnet und grafisch dargestellt werden sollen, und anschließend das passende Chart, wählen Sie die Option „Variables“ [► 295]. Wenn Sie zunächst das Chart und anschließend die Variablen auswählen wollen, wählen Sie die Option „Chart“ [► 296].

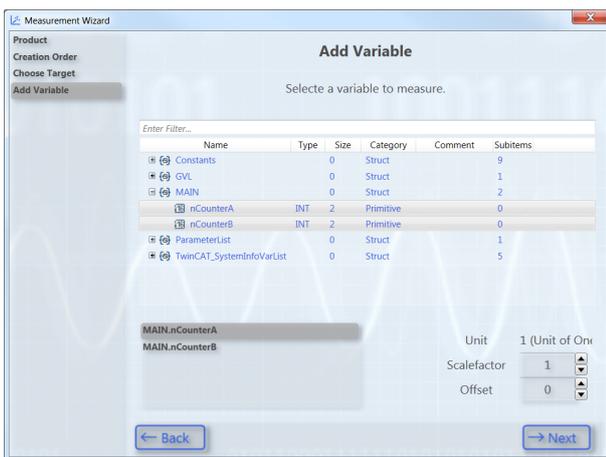
Variablen und anschließend Chart auswählen (Option Variables)

✓ Sie haben im Measurement Wizard die Option **Variables** als Ausgangspunkt gewählt.

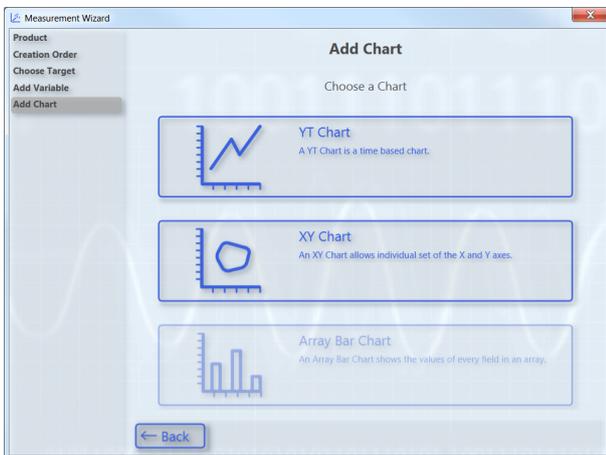
1. Wählen Sie das Zielsystem und den entsprechenden ADS-Port aus. Optional können Sie über die Schaltfläche **Manage Targets** den Dialog **TwinCAT Static Routes** öffnen, um Informationen zu den Routen des lokalen TwinCAT-Systems zu erhalten und neue Routen hinzuzufügen. Klicken Sie auf **Next**.



2. Wählen Sie die Variablen aus, die aufgezeichnet und grafisch dargestellt werden sollen. Navigieren Sie dazu durch das Menü oder geben Sie in das Textfeld zum Filtern einen Variablennamen ein. Optional können Sie einen anderen Skalierungsfaktor und ein Offset wählen. Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit ein Warning- und ein Alert-Level anzugeben. Mit diesen Werten konfigurieren Sie für diese Variablen die Dynamic Style Funktionalität. Ab dem Warning-Wert wird der Graph gelb gezeichnet und ab Alert wird dieser rot. Klicken Sie auf **Next**.



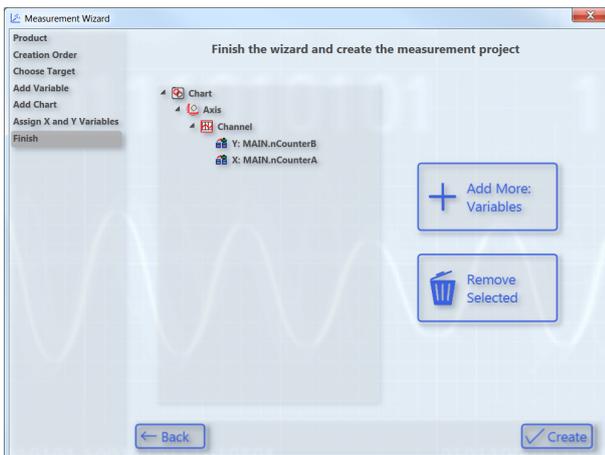
3. Wählen Sie den Chart-Typ aus. Sie können nur Chart-Typen auswählen, die zu Ihrer Variablenauswahl passen. Hier exemplarisch ein XY-Chart.



4. Konfigurieren Sie die Achsen. Weisen dazu den Achsen Variablen zu, in dem Sie die jeweiligen Pärchen markieren. Über **Undo** können Sie die Auswahl zurücksetzen. Klicken Sie auf **Next**.



⇒ Der nachfolgende Konfigurationsschritt **Finish** zeigt eine Übersicht der Einstellungen.



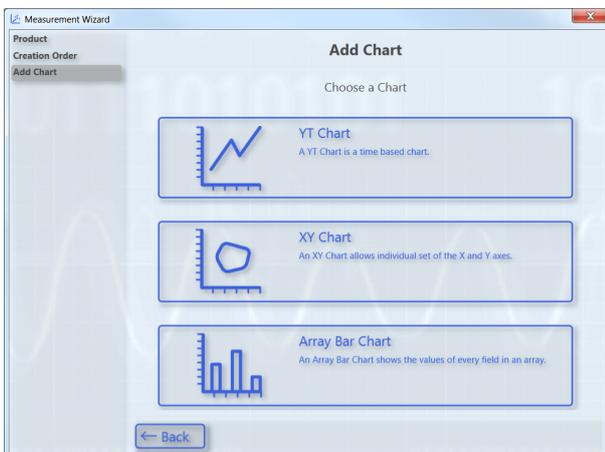
- Um ein konfiguriertes Element wieder zu entfernen, markieren Sie dieses und klicken Sie auf **Remove Selected**. Um der Konfiguration weitere Variablen hinzuzufügen, klicken Sie auf **Add More: Variables**. Klicken Sie auf **Create**, um die Konfiguration zu beenden und das Projekt zu erstellen.

⇒ Der Projektmappe wird ein TwinCAT-Measurement-Projekt mit einem ScopeWizard-Projekt hinzugefügt.

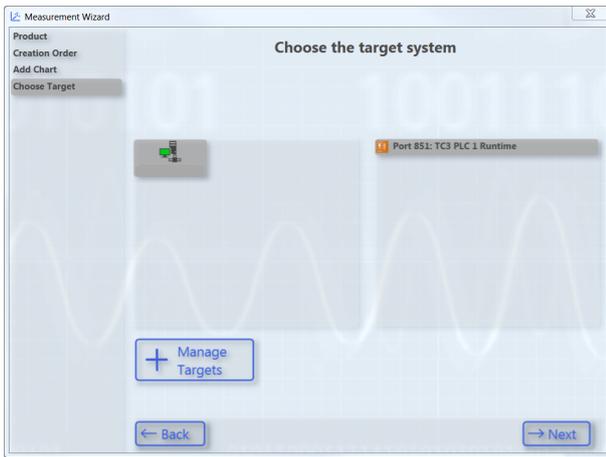
Chart und anschließend Variablen auswählen (Option Chart)

- ✓ Sie haben im Measurement Wizard die Option **Chart** als Ausgangspunkt gewählt.

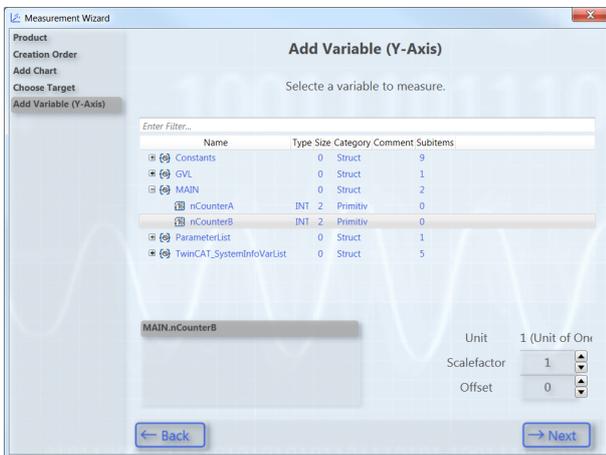
- Wählen Sie den Chart-Typ aus.



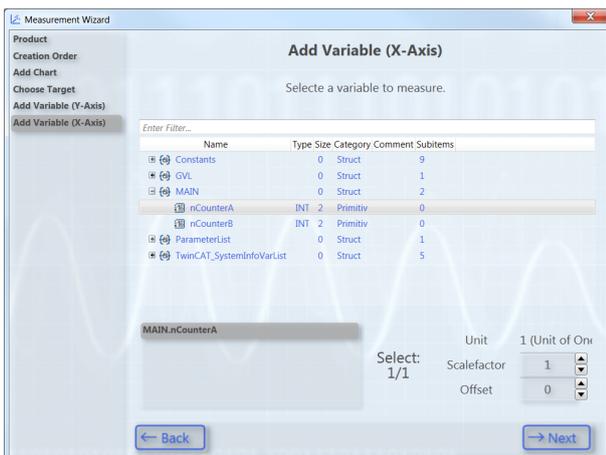
- Wählen Sie das Zielsystem aus. Optional können Sie über die Schaltfläche **Manage Targets** den Dialog **TwinCAT Static Routes** öffnen, um Informationen zu den Routen des lokalen TwinCAT-Systems zu erhalten und neue Routen hinzuzufügen. Klicken Sie auf **Next**.



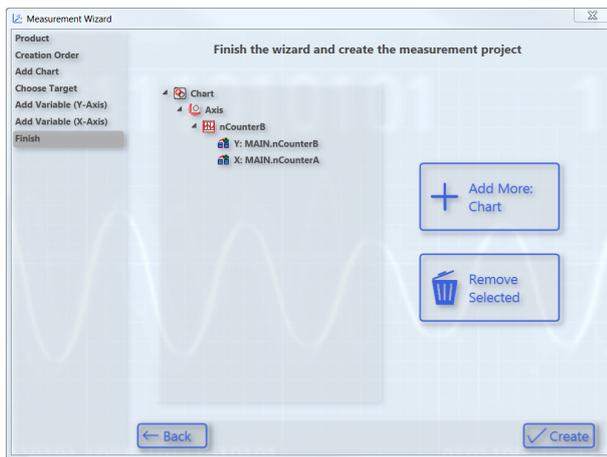
3. Weisen Sie der Y-Achse eine Variable zu. Navigieren Sie dazu durch das Menü oder geben Sie in das Textfeld zum Filtern einen Variablennamen ein. Optional können Sie einen anderen Skalierungsfaktor und ein Offset wählen. Des Weiteren haben Sie die Möglichkeit ein Warning- und ein Alert-Level anzugeben. Mit diesen Werten konfigurieren Sie für diese Variablen die Dynamic Style Funktionalität. Ab dem Warning-Wert wird der Graph gelb gezeichnet und ab Alert wird dieser rot. Klicken Sie auf **Next**.



4. Weisen Sie der X-Achse eine Variable zu. Navigieren Sie dazu durch das Menü oder geben Sie in das Textfeld zum Filtern einen Variablennamen ein. Optional können Sie einen anderen Skalierungsfaktor und ein Offset wählen. Klicken Sie auf **Next**.



⇒ Der nachfolgende Konfigurationsschritt **Finish** zeigt eine Übersicht der Einstellungen.



5. Um ein konfiguriertes Element wieder zu entfernen, markieren Sie dieses und klicken Sie auf **Remove Selected**. Um der Konfiguration ein weiteres Chart hinzuzufügen, klicken Sie auf **Add More: Chart**. Klicken Sie auf **Create**, um die Konfiguration zu beenden und das Projekt zu erstellen.

⇒ Der Projektmappe wird ein TwinCAT-Measurement-Projekt mit einem ScopeWizard-Projekt hinzugefügt.

5.3.1.1.2.3 Scope-Projekte mit Scope Wizard bearbeiten

Um ein Measurement-Wizard-Projekt bzw. ein Measurement-Scope-Projekt mithilfe des Measurement Wizards zu bearbeiten, wählen Sie im **Solution Explorer** im Kontextmenü des Scope-Projekts **Update Project in Scope Wizard**. Der Measurement Wizard öffnet sich, in dem Sie die Konfiguration des Projekts anpassen können.

● Projekt-Update mit Scope Wizard

i Voraussetzung für die Funktionalität ist, dass das ursprüngliche Zielsystem der Konfiguration auf dem Engineering-System verfügbar ist.

5.3.1.2 Konfiguration speichern und laden

Speichern einer Scope-Konfiguration

Wählen Sie im Menü **File** den Befehl **Save**. (Per Default vergebenes Tastenkürzel: **[Strg] + [S]**)

Laden einer Scope-Konfiguration

- Wählen Sie im Menü **File > Open** den Befehl **Project/Solution** und wählen Sie in dem sich öffnenden Dialog die Projektmappe oder das Measurement-Projekt aus.
- Scope-Dateien (.tcscope | .sv2 | .svd) können Sie direkt per Doppelklick öffnen. Da ein Measurement-Projekt als Grundlage fehlt, erscheint ein Auswahldialog, in dem Sie ein neues Projekt anlegen können (Empty Measurement Project). Dem neu erstellten Projekt wird das per Doppelklick aufgerufene Scope hinzugefügt. Dabei wird eine Kopie der Datei in das neue Projektverzeichnis gelegt.
- Measurement-Projekt-Dateien (.tcmproj) sowie Solutions (.sln) können Sie direkt per Doppelklick öffnen.

5.3.1.3 Konfiguration per E-Mail versenden

Wählen Sie im Kontextmenü der zu versendenden Scope-Instanz den Befehl **Send Project By E-Mail**.

Wenn das Scope Daten enthält (Scope State: Replay), so können Sie auswählen, ob auch die Daten versendet werden sollen.

5.3.2 Daten

5.3.2.1 Formate

Das TwinCAT Scope ist seit 2008 am Markt und unterstützt aufgrund neuer Entwicklungen mittlerweile eine Reihe von **eigenen** Dateiformaten. Diese Seite liefert eine entsprechende Übersicht dazu. Es können immer alle Formate mit der neusten Scope Version genutzt werden.

Konfiguration:

Scope Version	Datei-Format
Alle in TwinCAT Scope2 (TwinCAT 2)	.sv2
Ab TwinCAT 3 Scope	.tcscope
Seit TwinCAT 3 Scope Version 3.3.3140.0	.tcscopex

Die Konfigurationsdateien können immer in die aktuelleren Formate konvertiert werden. Also .sv2 >> .tcscope, .tcscope >> .tcscopex und auch .sv2 >> .tcscopex.

Daten:

In TwinCAT Scope 2 und auch in TwinCAT 3 Scope bis Version 3.3.3140.0 werden die Daten in .svd Dateien abgespeichert. Ab der Version 3.3.3140.0 werden die Daten im neuen Format .svdx gespeichert. Alte .svd Dateien können auch wieder in .svdx konvertiert werden.

Ab Version 3.3.3140.0 wird für die Konfiguration eine .tcscopex Datei abgelegt. Die Daten werden in eine .svdx geschrieben.

5.3.2.2 Daten speichern und laden

Daten, die mit dem TC3 Scope View aufgenommen worden sind, können als .svdx-Datei gespeichert werden. Eine .svdx-Datei ist ein spezifisches, nicht offengelegtes Datenformat des TwinCAT 3 Scope Views.

Speichern von Daten

- Wählen Sie im Menü **Scope** oder in der Symbolleiste den Befehl **Save Data**. Die dann erzeugte Scope-Daten-Datei (svdx) kann direkt dem Measurement-Projekt hinzugefügt oder per Verzeichnisauswahl-Dialog in ein gewünschtes Verzeichnis gespeichert werden.
- Wenn Sie einem Measurement-Projekt mehrere Dateien hinzufügen, wird der Name der svdx-Datei automatisch mit einer Ziffer inkrementiert.

Speichern mit Bilderdaten

Beim Abspeichern von Bildern in eine Scope-Daten-Datei gibt es die Besonderheit, dass für jede Bild Acquisition entschieden werden kann, ob die Daten innerhalb der Scope-Daten-Datei abgespeichert werden sollen oder daneben. Werden die Bilder neben der Scope-Daten-Datei gespeichert, werden neben der Datei Ordner erstellt, in welchen die Bilddaten abgespeichert werden. Wenn die Scope-Daten-Datei wieder geöffnet wird, müssen die Bilddaten weiterhin direkt neben der Datei liegen, damit die Bilder wieder geöffnet werden können. Ist dies nicht der Fall, lassen sich die Prozessdaten weiterhin öffnen, nur die Bilder können dann nicht mehr angezeigt werden.

Der Vorteil die Bilder neben der Scope-Daten-Datei abzuspeichern, liegt darin, dass die Scope-Daten-Datei kleiner bleibt und damit flexibler wodurch sie beispielsweise einfacher geteilt bzw. versendet werden kann. Wenn immer alle Daten zusammen gesichtet werden sollen, ist es praktischer, die Bilddaten innerhalb der .svdx abzuspeichern, damit alle Informationen gebündelt in einer Datei vorliegen.

Laden von Daten

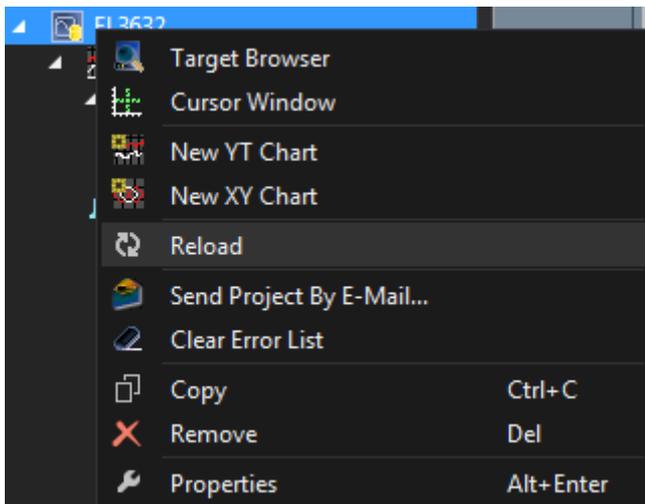
Sie haben folgende Möglichkeiten Daten zu laden:

- Klicken Sie im Dateisystem doppelt auf die gewünschte .svdx-Datei. Visual Studio öffnet sich und der Dialog **New Project** erscheint. Wählen Sie das **Empty Measurement Project** aus. Die .svdx-Datei wird dem neuen Measurement-Projekt hinzugefügt.

- Wenn ein Measurement-Projekt bereits vorhanden ist, können Sie die .svdx-Datei über den Befehl **Add Existing Item** auswählen und öffnen.
- Öffnen Sie direkt das Measurement-Projekt, dem die erstellte .svdx-Datei hinzugefügt worden ist. Wählen Sie dazu im Menü **File > Open** den Befehl **Project/Solution** und in dem sich öffnenden Dialog das entsprechende Projekt aus.

Reload von svdx-Dateien

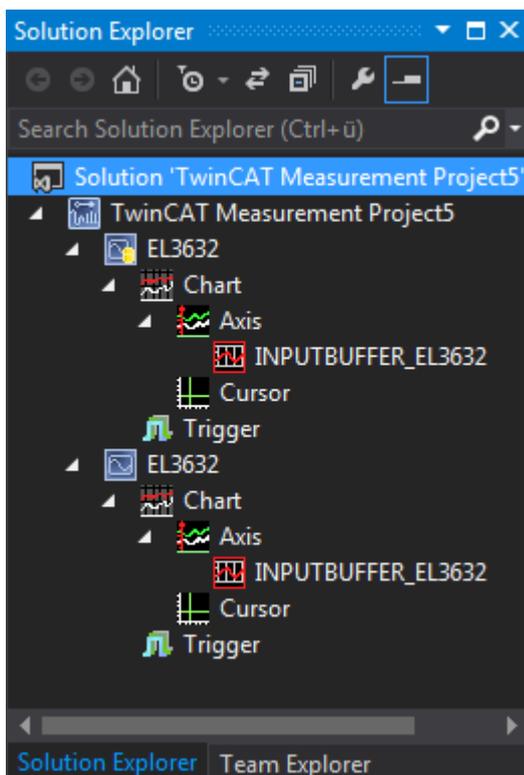
Wenn bereits abgespeicherte Daten durch ein Disconnect in der Scope internen Kommunikation zum Scope Server nicht mehr angezeigt werden, steht für die .svdx-Datei im Kontextmenü automatisch der Befehl **Reload** zur Verfügung, mit dem Sie die Daten neu laden können.



Extrahieren von Scope-Konfigurationen aus einer svdx-Datei

Eine .svdx-Datei ist als solche visuell gekennzeichnet. Im **Solution Explorer** wird ein gelbes Daten-Symbol eingeblendet. So ist ausschließlich die Datenanalyse in der Datei möglich.

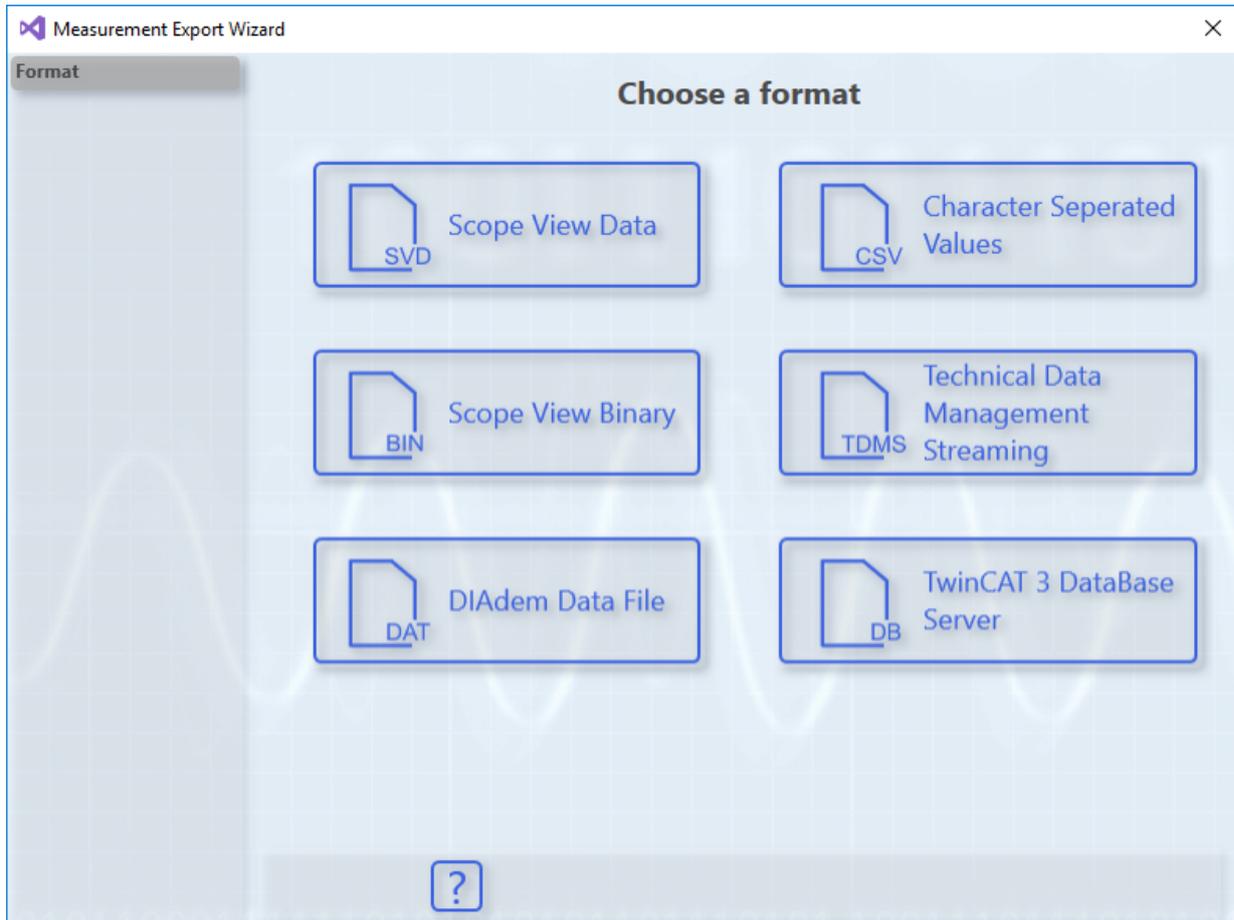
Wenn Sie die Konfiguration weiterverwenden wollen, beispielsweise um eine neue Aufnahme mit gleicher Konfiguration zu machen, wählen Sie im Menü **Scope** den Befehl **Extract Scope Configuration** aus.



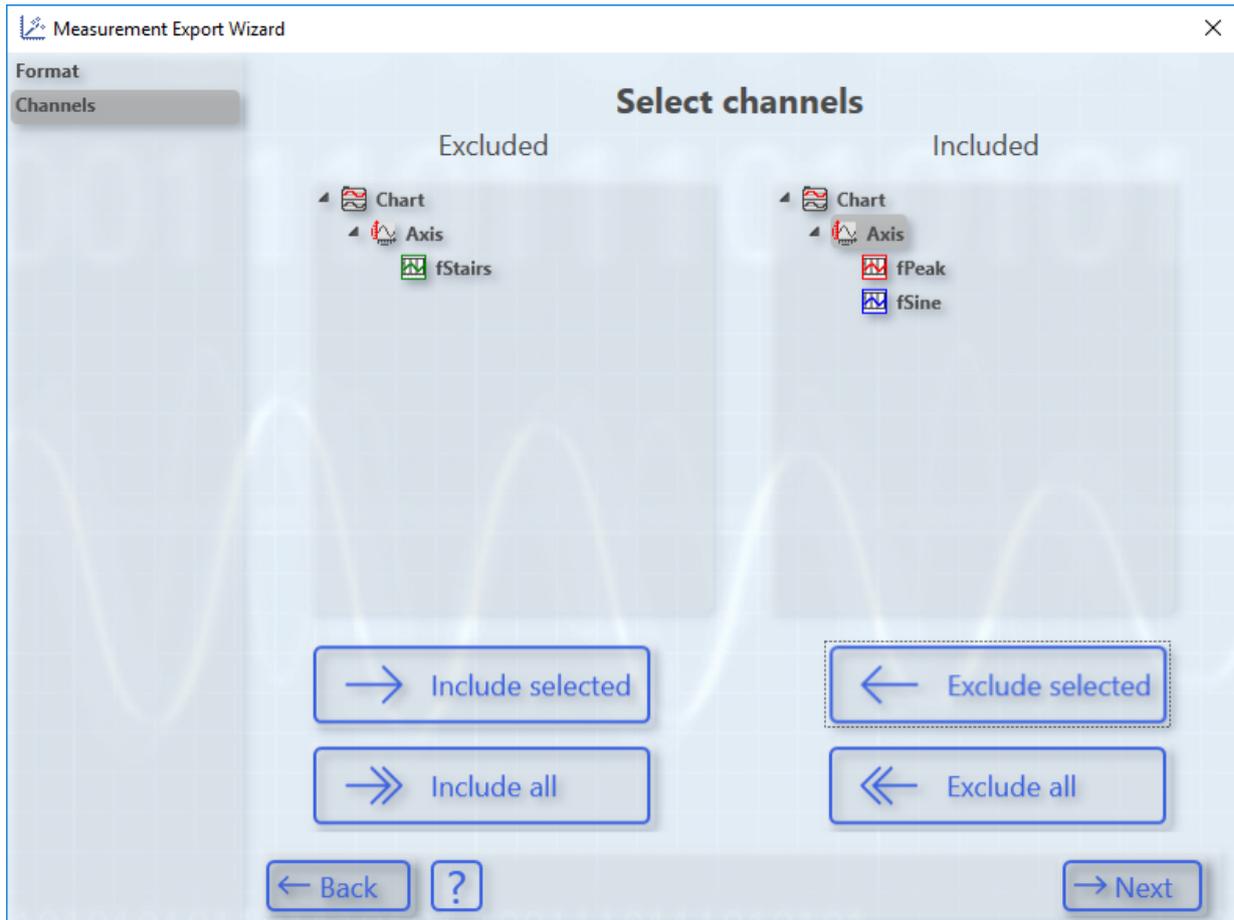
5.3.2.3 Daten exportieren

Um die weitere Verarbeitung der Daten, die mit dem TwinCAT Scope aufgezeichnet wurden, zu ermöglichen, können die Daten in verschiedene andere Daten-Formate exportiert werden. Um dies möglichst einfach, aber auch individuell gestalten zu können, gibt es den TwinCAT Measurement Export Wizard.

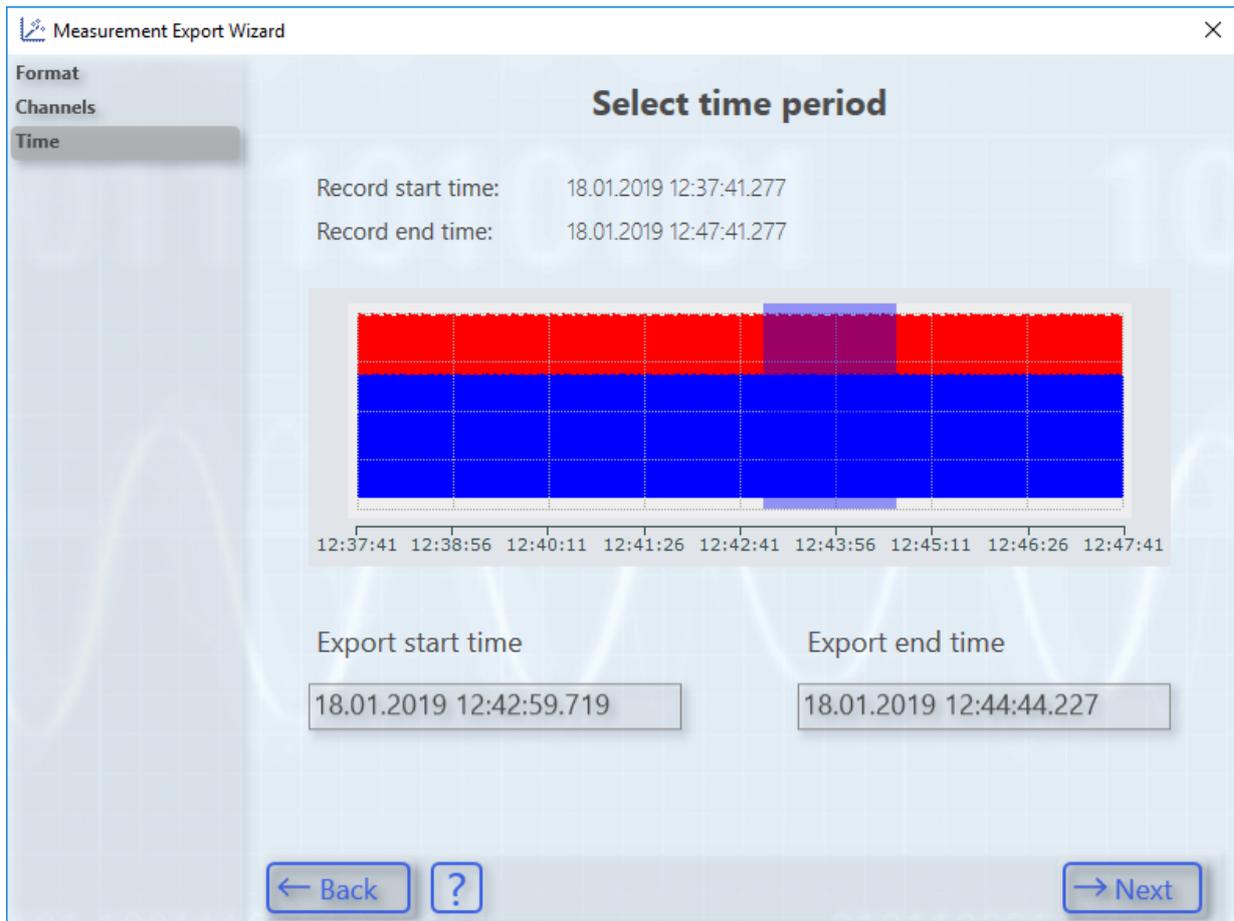
1. Öffnen Sie den Export Wizard über das **Scope Menü > Export...**
2. Auf der ersten Seite können Sie das gewünschte Zielformat wählen. Dabei ist auch das Ursprungsformat svd wieder als Ziel wählbar, einfach um existierende Scope Aufnahmen ggf. im Umfang an Kanälen oder in der Dauer zu reduzieren. Weitere Formate sind csv, svb, tdms und dat.



3. Anschließend können Sie über **Select channels** die Kanäle auswählen, welche in das neue Format exportiert werden sollen. Bestätigen Sie mit **Next**.



4. Im Dialog **Select time period** erfolgt die Auswahl des Zeitfensters, welches durch die Aufnahme definiert wurde. Wählen Sie dieses Zeitfenster grafisch mit der Maus oder textuell mit **Export start time** und **Export end time**. Bestätigen Sie mit **Next**.



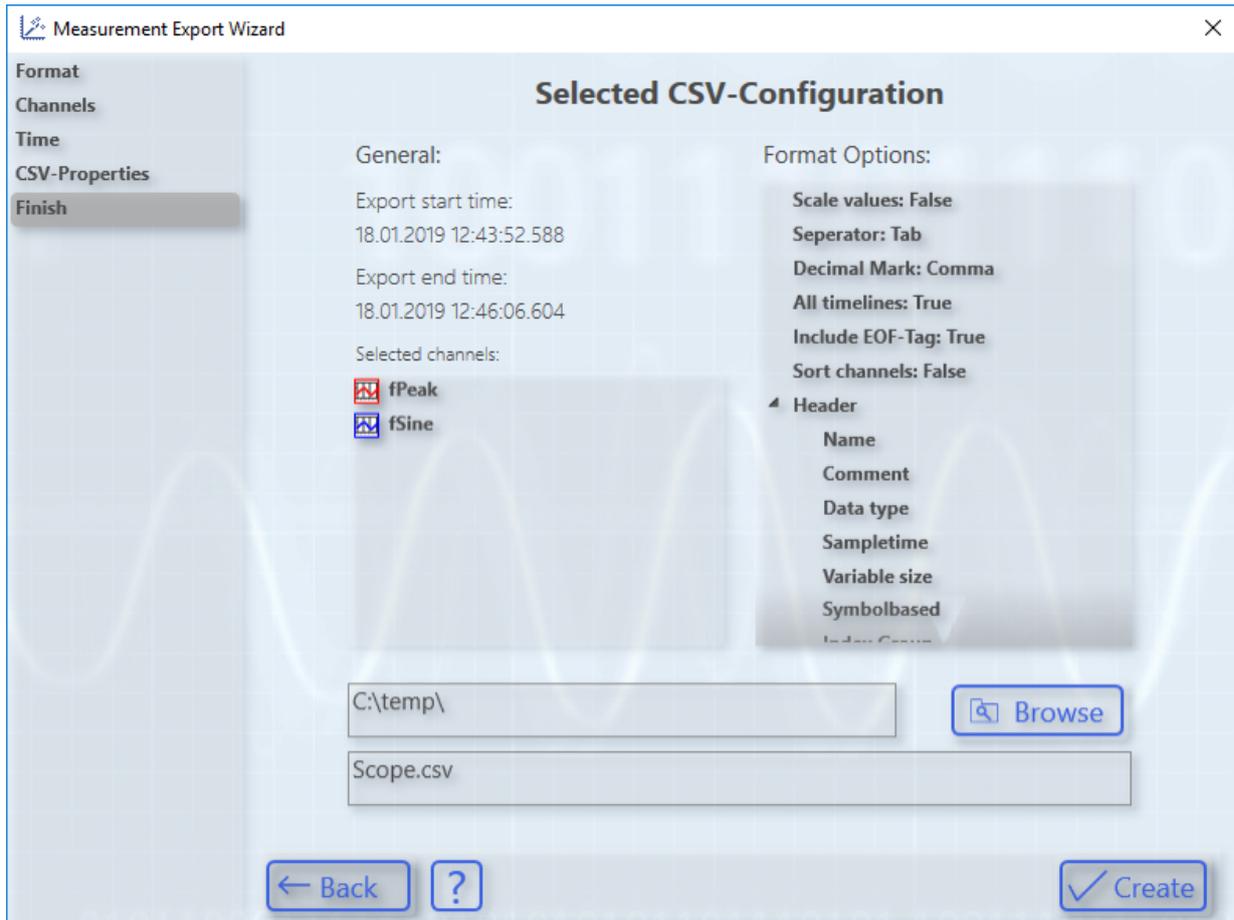
5. **Configure Properties for CSV-Export** ermöglicht individuelle Einstellungen für jedes Datenformat. Bestätigen Sie Ihre Einstellungen mit **Next**.

The screenshot shows the 'Measurement Export Wizard' window with the 'Configure Properties for CSV-Export' step selected. The left sidebar contains a list of steps: Format, Channels, Time, and CSV-Properties (which is highlighted). The main area is divided into three sections:

- CSV-Separator:** A list of options: Tab, Blank, Colon, Semicolon, and Comma. The 'Comma' option is selected. Below the list is a text input field with the placeholder text 'Enter custom separator...'. The 'Comma' option is also highlighted with a grey bar.
- Header configuration:** A list of options: No header, Full header, Short header, Name only header, and Custom header. The 'Full header' option is selected and highlighted with a grey bar.
- Options:** A list of checkboxes:
 - Timeline for each channel
 - Sort channels by samptime
 - Scale values before export
 - Include EOF-Tag

At the bottom of the window, there are three buttons: '← Back', a question mark icon, and '→ Next'.

6. Selected CSV-Configuration bietet eine Zusammenfassung. Mit Create starten Sie die Erzeugung der neuen Datei/Dateien.



5.3.2.3.1 Export in csv

Der Daten-Export in eine csv Datei ermöglicht folgende individuelle Einstellungen.

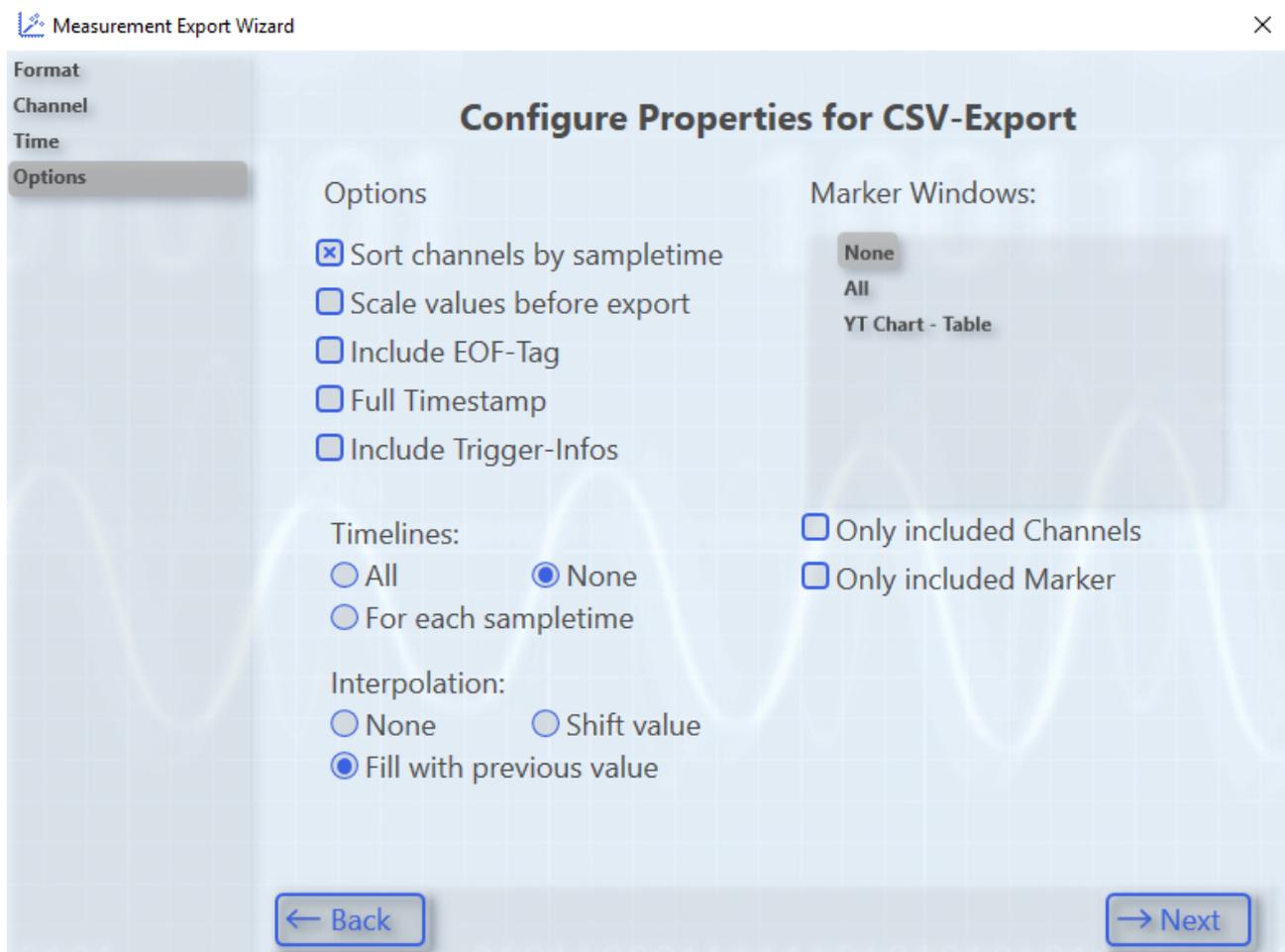


Abb. 1:

Sort channels by samptime:

Sortieren der exportierten Kanäle aufsteigend nach der Abtastzeit. Dies reduziert die Dateigröße da weniger Platzhalter für fehlende Werte gespeichert werden müssen.

Scale values before export:

Umrechnen der Werte mit dem am Kanal konfigurierten Skalierungsfaktor und Versatz.

Include EOF-Tag:

Am Ende der Datei wird eine Zeile mit den Buchstaben EOF eingefügt, um das Ende der Datei zu markieren (engl.: ‚End of file‘).

Full Timestamp:

Abspeichern der Zeitstempel im Filetime-Format. Andernfalls werden die Zeitstempel als Millisekunden Abstand zum ersten Datenpunkt des Exports abgespeichert.

Include Trigger-Infos:

Abspeichern der ausgelösten Trigger-Ereignisse.

Timelines:

All	Für jeden Kanal eine eigene Zeitspalte
None	Keine Zeitspalten
For each samptime	Aufeinander folgende Kanäle mit der gleichen Abtastzeit teilen sich die Zeitspalte

Interpolation:

None	Keine Interpolation von Kanälen mit niedrigerer Abtastzeit
Shift value	Verschieben von Werten in Kanälen mit höherer Abtastzeit, sodass Werte vom gleichen Zeitstempel in einer Zeile stehen.
Fill with previous value	Zusätzliches Auffüllen der Lücken mit dem vorherigen Wert.

Marker Windows:

Es können entweder alle (All), keine (None), oder nur die ausgewählten Marker-Tabellen mit in das CSV übernommen werden.

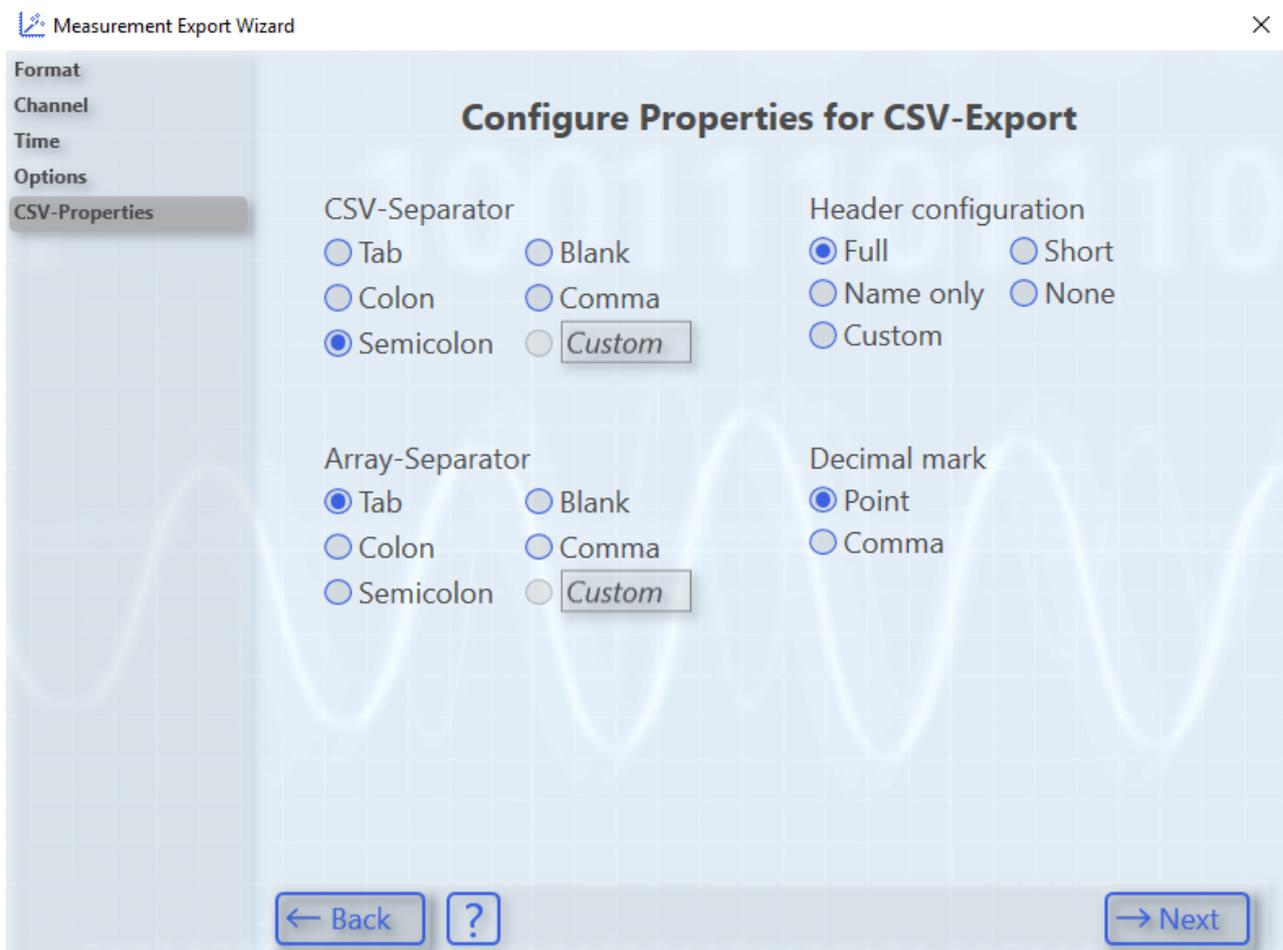
Only included Channels:

Zeilen oder Spalten von Kanälen, die nicht im Export enthalten sind, werden nicht mit den Marker-Tabellen exportiert.

Only included Marker:

Zeilen oder Spalten von Markern, deren Zeitstempel außerhalb des exportierten Bereichs liegen, werden nicht mit den Marker-Tabellen exportiert.

Auf der zweiten Seite können weitere Einstellungen gemacht werden.



CSV-Separator:

Auswahl des Trennzeichens zwischen zwei Spalten. Im Feld Custom kann eine Benutzerdefiniertes Zeichen angegeben werden.

Array-Separator:

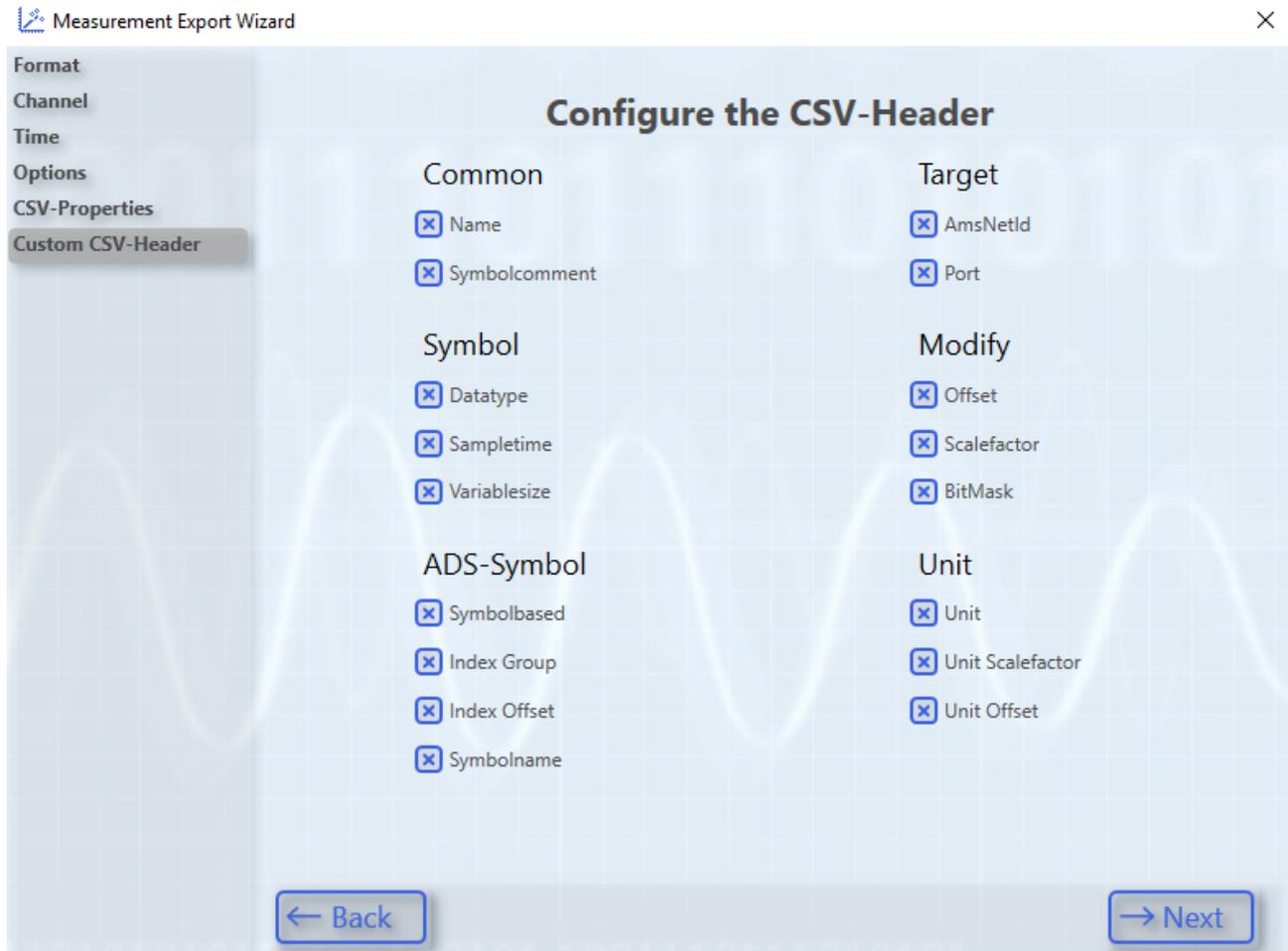
Für Kanäle mit Array-Werten kann ein anderes Trennzeichen definiert werden.

Decimal mark:

Auswahl des Dezimaltrennzeichens.

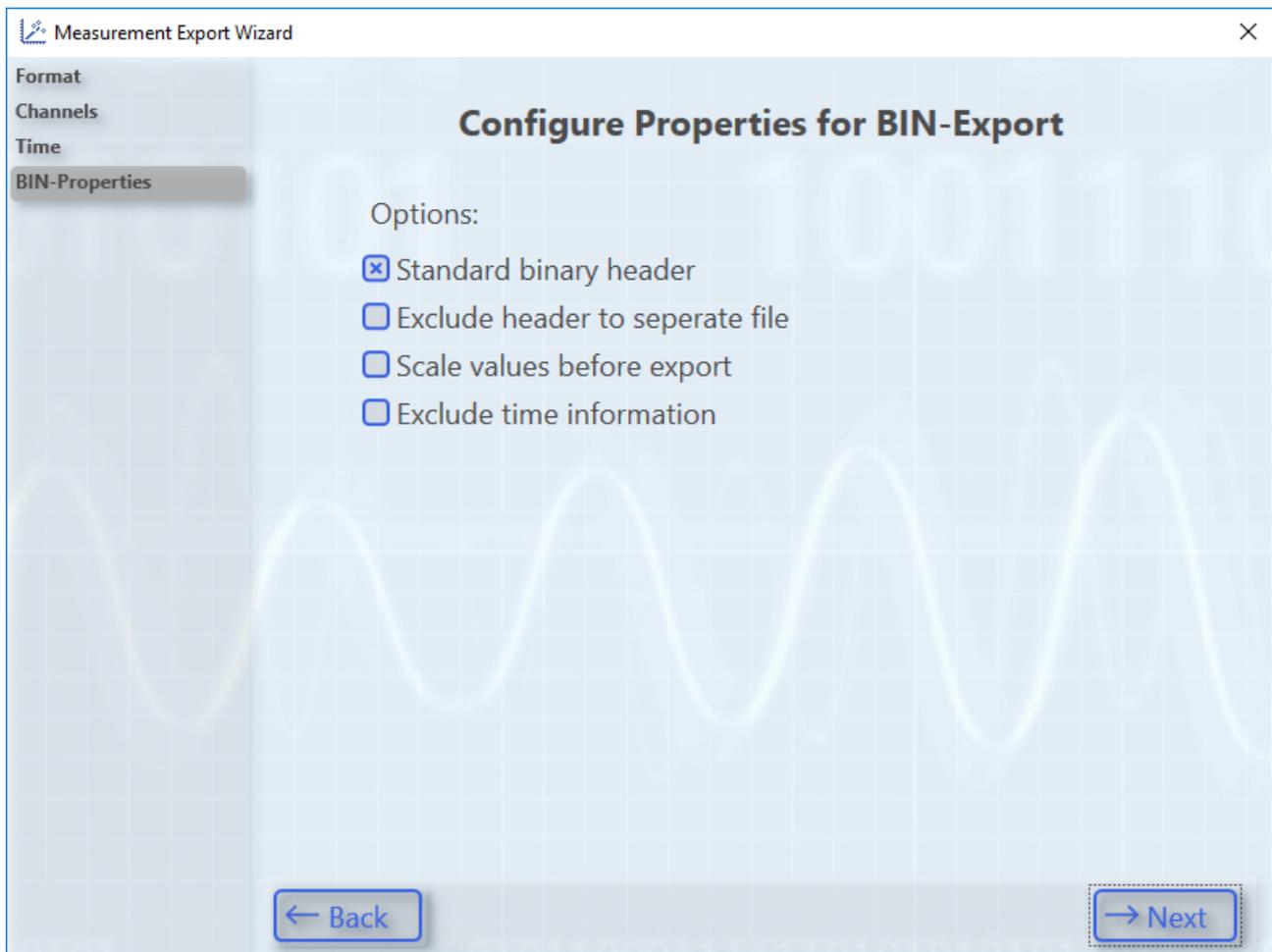
Header configuration:

Es stehen verschiedene vorgeschlagene Konfigurationen für den Kopf des Exports zur Verfügung. Die Auswahl Custom ermöglicht eine individuelle Konfiguration des Kopfs auf der nächsten Seite.



5.3.2.3.2 Export in svb

Das TwinCAT Scope unterstützt auch den Daten-Export in ein von Beckhoff spezifiziertes Binär-Format. Die erzeugte Datei endet auf svb. Folgende Einstellungen sind möglich:



Der Header kann ein- und ausgeblendet oder auch in eine eigene Datei ausgelagert werden. Sie können entscheiden die Werte in skaliert oder unskaliert Form, mit und ohne Abstraten/Zeit-Information zu exportieren.

Formatbeschreibung für Entwickler

Das binäre Datenformat ist an das Textformat angelehnt, enthält aber keine Trennzeichen. Dafür ist in den entsprechenden Headern die Byte-Länge aller variablen Datentypen (wie Zeichenketten) enthalten. Alle Zeiten sind im File-Time-Format angegeben: 1 Tick = 100 ns; Ursprung ist der 1.1.1601 0h. Alle Zeichen sind in UTF8 gespeichert.

<i>Variable</i>	<i>Size (Bytes) or Number of character</i>	<i>DataType</i>
MAIN-HEADER		
HeaderSize	8	Int64
NameSize	4	Int32
Name	NameSize	Array of Char
StartTime	8	Int64
EndTime	8	Int64
ChannelCount	4	Int32
<i>Variable</i>	<i>Size (Bytes)</i>	<i>DataType</i>
Channel - Header #1		
ChannelHeaderSize	8	Int64
NameSize	4	Int32
Name	NameSize	Array of Char
NetIdSize	4	Int32
NetId	NetIdSize	Array of Char
Port	4	Int32
Sample Time	8	Int64
SymbolBased	1	bool (as byte)
SymoblNameSize	4	Int32
Symbolname:	SymbolNameSize	Array of Char
CommentSize	4	Int32
Comment	CommentSize	Array of Char
IndexGroup	8	Int64
IndexOffset	8	Int64
DataTypeSize	4	Int32
DataType	DataTypeSize	Array of Char
DataTypeld	4	Int32
VariableSize	4	Int32
Samples in File	8	Int64
Data in File	8	Int64
File-StartPosition	8	Int64
Offset	8	Real64
Scalefactor	8	Real64
Bitmask	8	Int64
Channel-Header #2		
...		
Channel-Header #MainHeader.ChannelCount		
<i>Variable</i>	<i>Size (Bytes)</i>	<i>DataType</i>
Data Channel #1		
DataPoint #1		
Timestamp	4	UInt32
Value	ChannelHeader1.VariableSize	ChannelHeader.DataType
DataPoint #2		
...		
DataPoint ChannelHeader #1.Samples In File		
Data Channel #2		
...		

Data Channel #MainHeader.ChannelCount

5.3.2.3.3 Export in tdms

Das tdms Format ist ein in der Messtechnik weit verbreitetes Format und kann mit Hilfe der TwinCAT 3 Scope View Professional Lizenz (TE1300) genutzt werden.

Neben einem Author und einem Titel für die gemachte Messkampagne, können Sie auch Einstellungen bezüglich der Abtastrate bzw. Zeitachse vornehmen. Des Weiteren physikalische Einheiten aus dem Scope übernehmen und entscheiden, ob die Werte skaliert werden oder nicht. Eine Gruppierung für die tdms-Datei kann ebenfalls angegeben werden.

The screenshot shows the 'Measurement Export Wizard' dialog box with the 'TDMS-Properties' tab selected. The main title is 'Configure Properties for TDMS-Export'. The left sidebar contains a navigation menu with 'Format', 'Channels', 'Time', and 'TDMS-Properties' (highlighted). The main area contains the following fields and options:

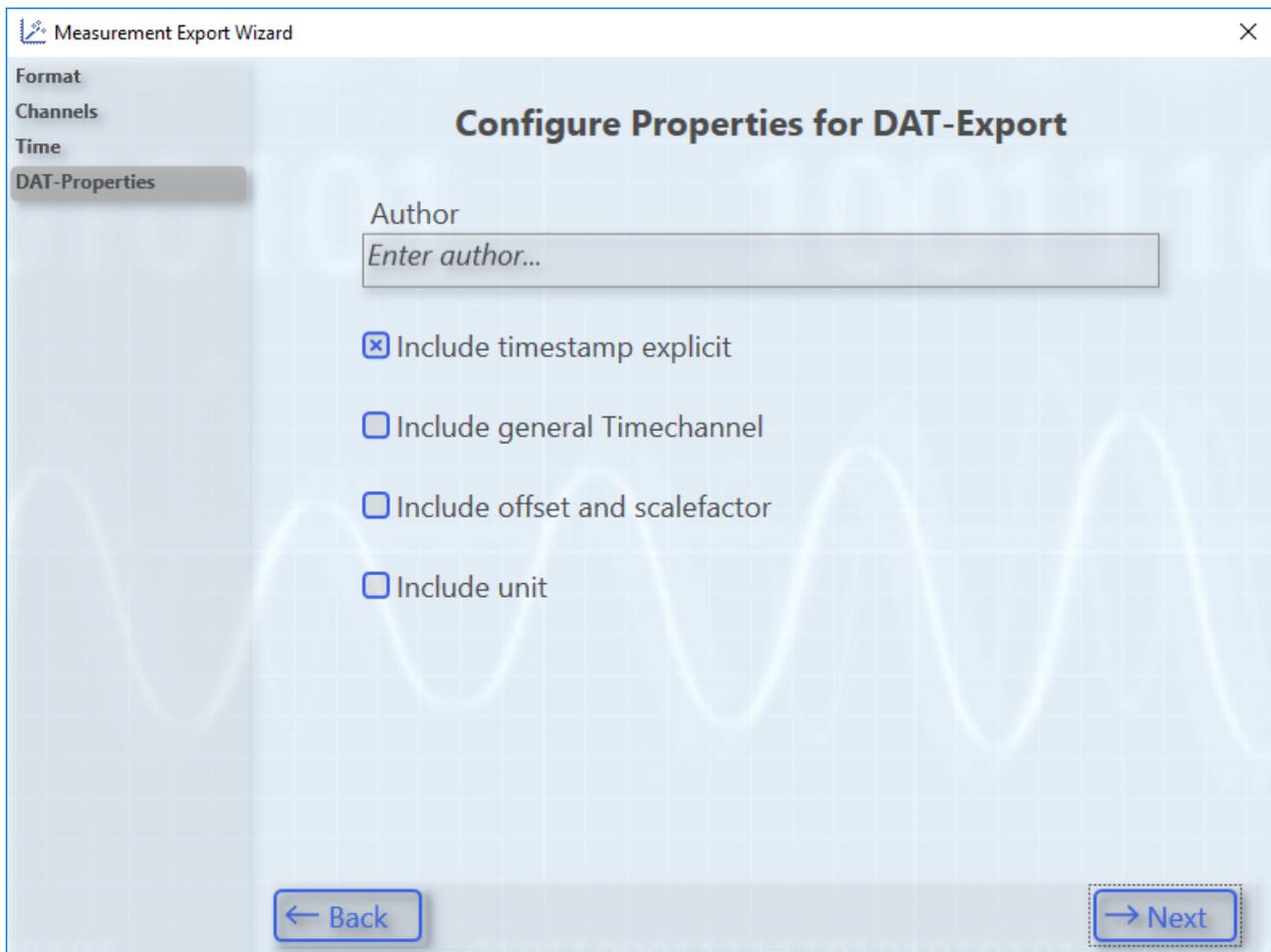
- Author:** A text input field with the placeholder text 'Enter author...'.
- Title:** A text input field with the placeholder text 'Enter title...'.
- Group by:** A list box with the following options: 'Projekt', 'Chart' (highlighted), 'Axis', and 'Channel'.
- Options:** A list of checkboxes:
 - Timeline for each channel
 - Include unit
 - Include Min/Max
 - Scale values before export
 - Include export time

At the bottom of the dialog, there are two buttons: '← Back' and '→ Next' (which is highlighted with a dashed border).

5.3.2.3.4 Export in dat

Das dat Format ist ein in der Messtechnik weit verbreitetes Format und kann von mit Hilfe der TwinCAT 3 Scope View Professional Lizenz (TE1300) genutzt werden. Die Implementierung von dat ist nicht standardisiert, weshalb es zu kleineren Abweichungen in den Implementierungen kommen kann.

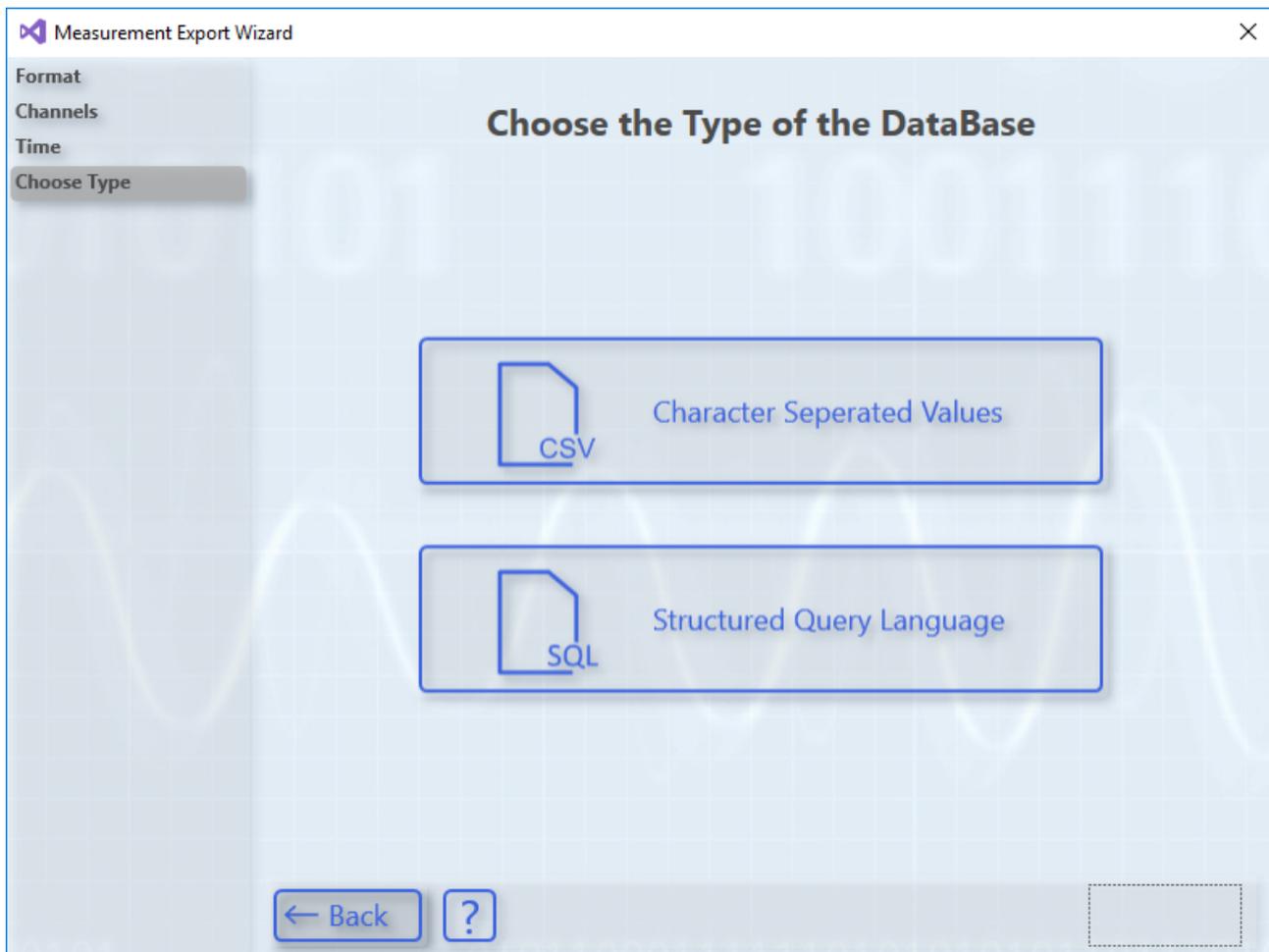
Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:



5.3.2.3.5 Export in Datenbanken

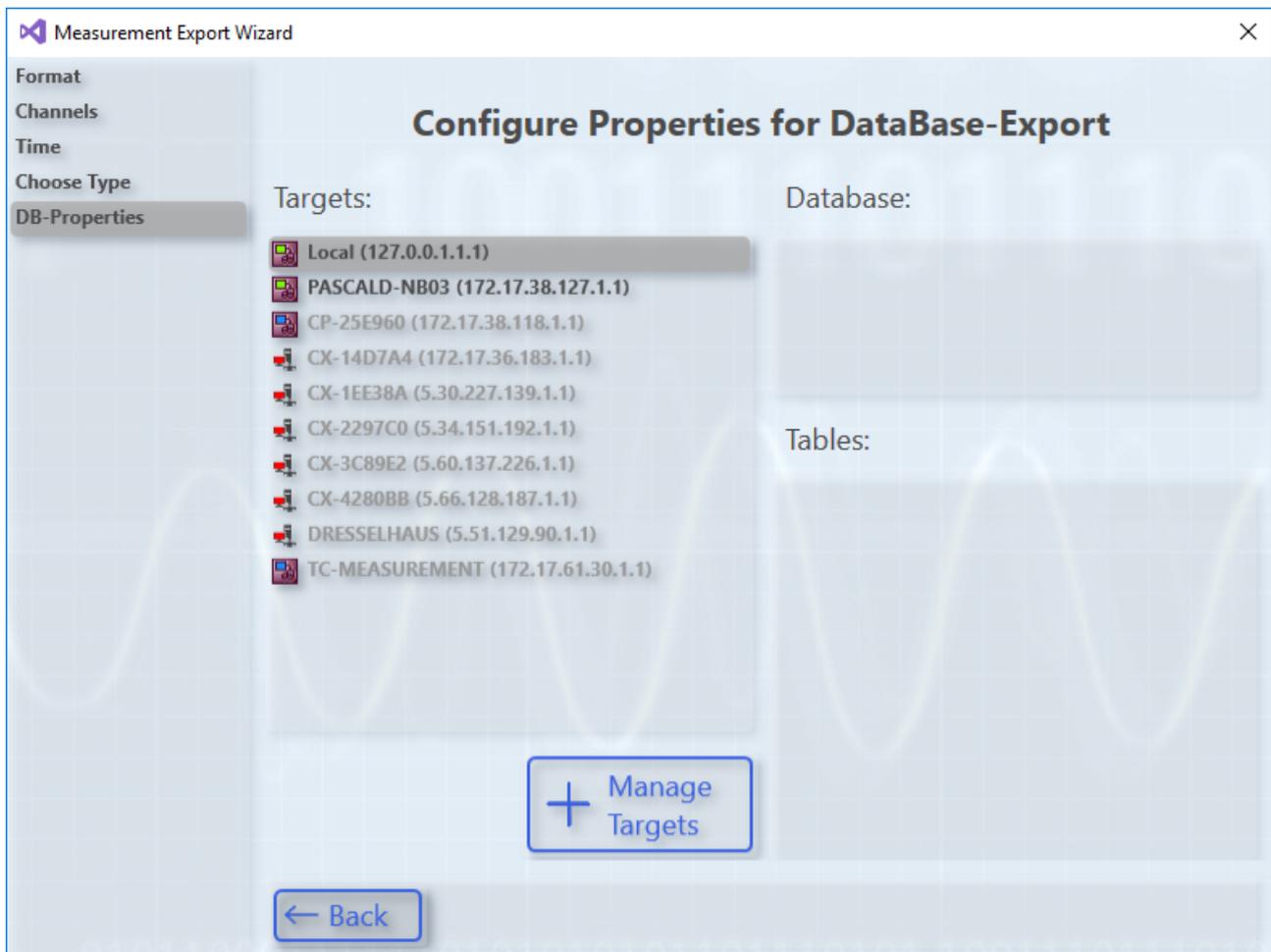
Mit dem TwinCAT Scope aufgezeichnete Daten können mit Hilfe des TwinCAT Database Servers in eine Datenbank exportiert werden. Es gibt zwei Auswahlmöglichkeiten.

1. In der Base Version ist es möglich Daten in eine csv so zu exportieren, dass diese csv wieder als Datenbank mit dem Database Server verwendet werden kann.
2. Mit der Scope View Professional Version und einem lizenzierten TwinCAT Database Server ist ein Export der Daten in SQL Datenbanken möglich.

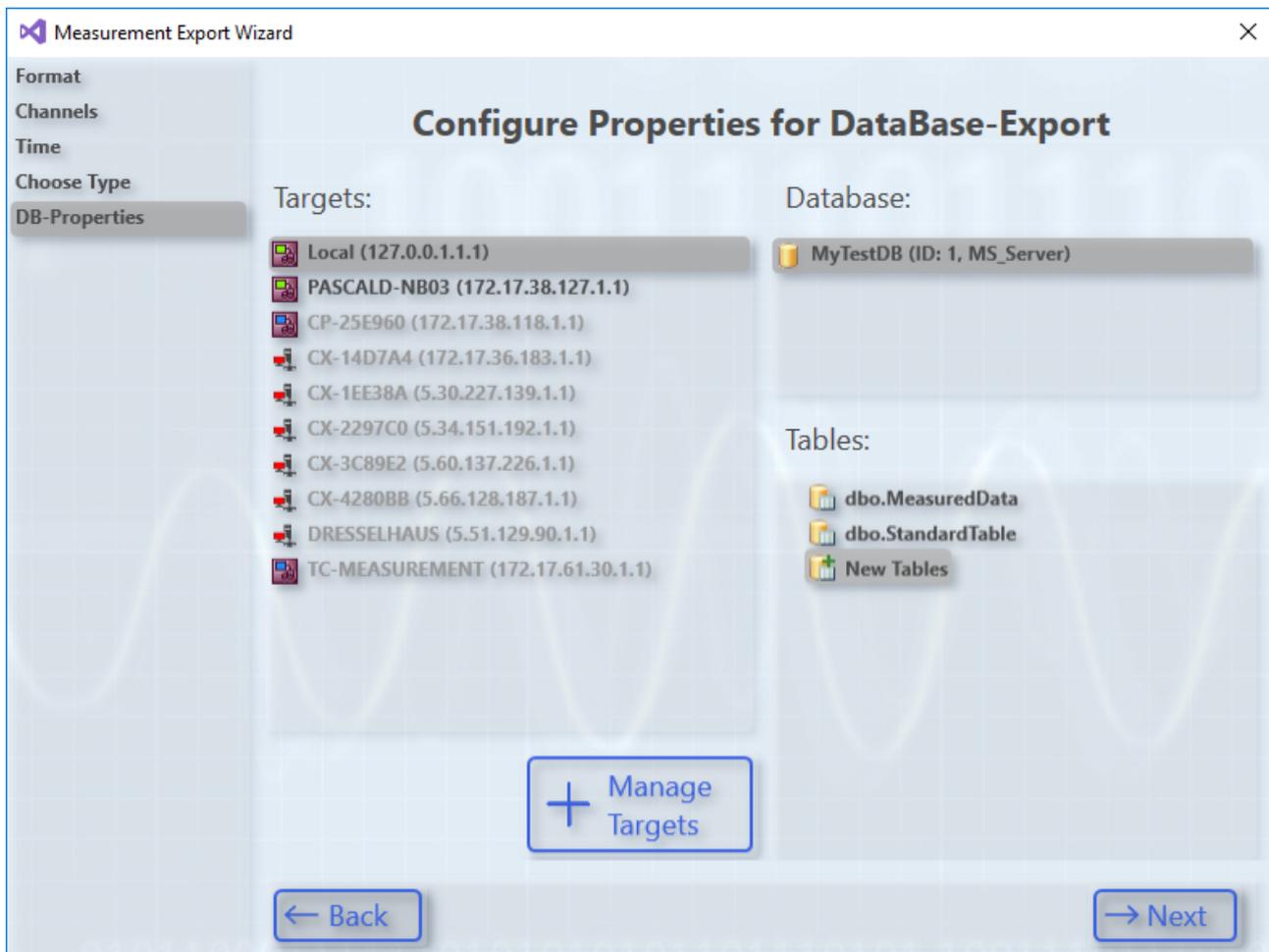


i Unterstützte SQL Datenbanken

Grundsätzlich werden für den Export ausschließlich Datenbanken unterstützt, die einen Bulk-Befehl ausführen können. Mit der Version 3.4.3142.0 ist bisher ausschließlich eine Microsoft SQL Anbindung implementiert. Für die Unterstützung weiterer Datenbanken mit Bulk-Befehl wenden Sie bitte an den Support

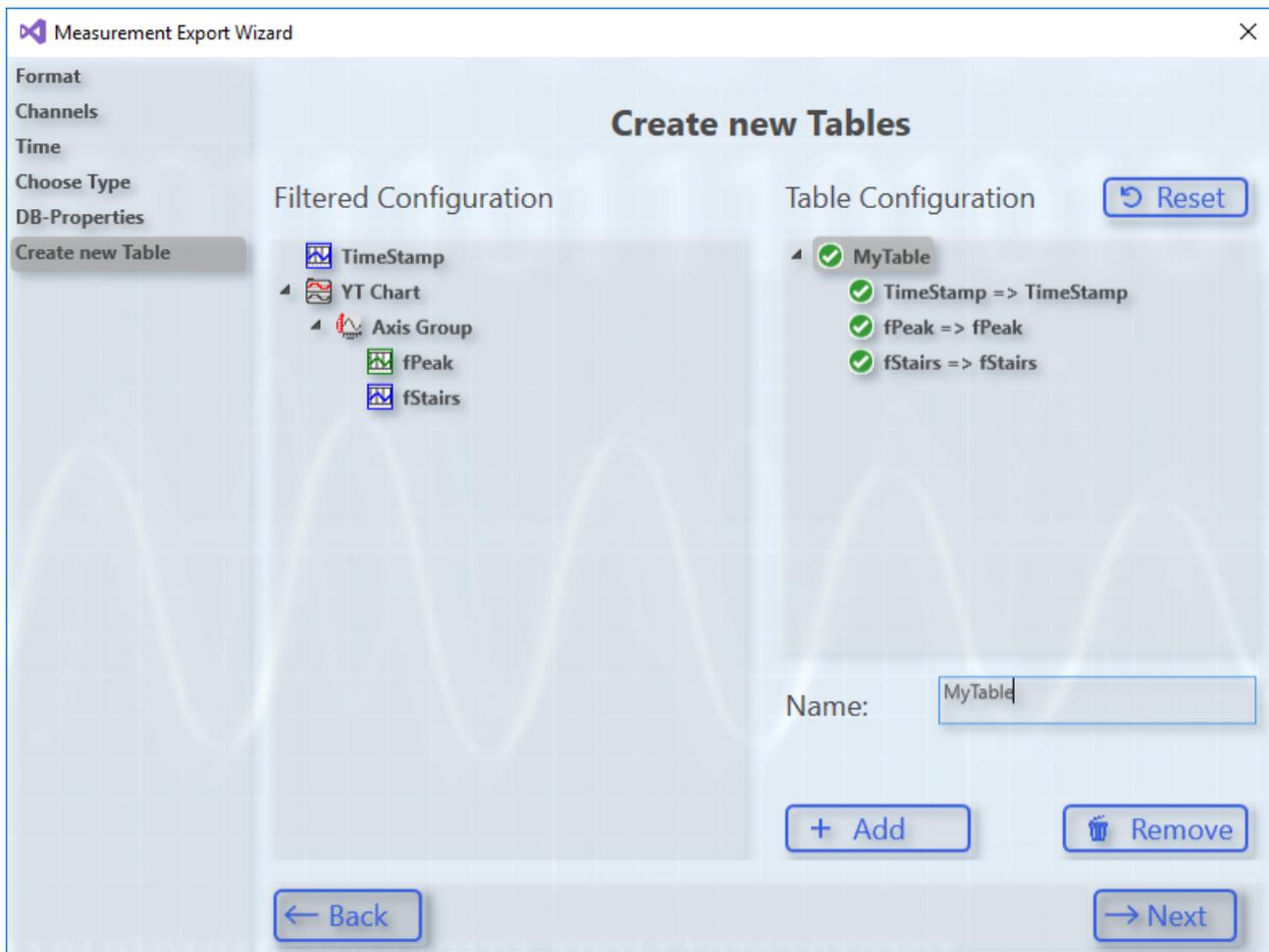


Wenn Sie sich für die zweite Option entscheiden haben, muss zunächst der TwinCAT Database Server gewählt werden. Dieser kann sich auch auf einem Remote-System befinden. Im Anschluss wählen Sie unter dem Eintrag Database die am Database Server konfigurierte Datenbank.



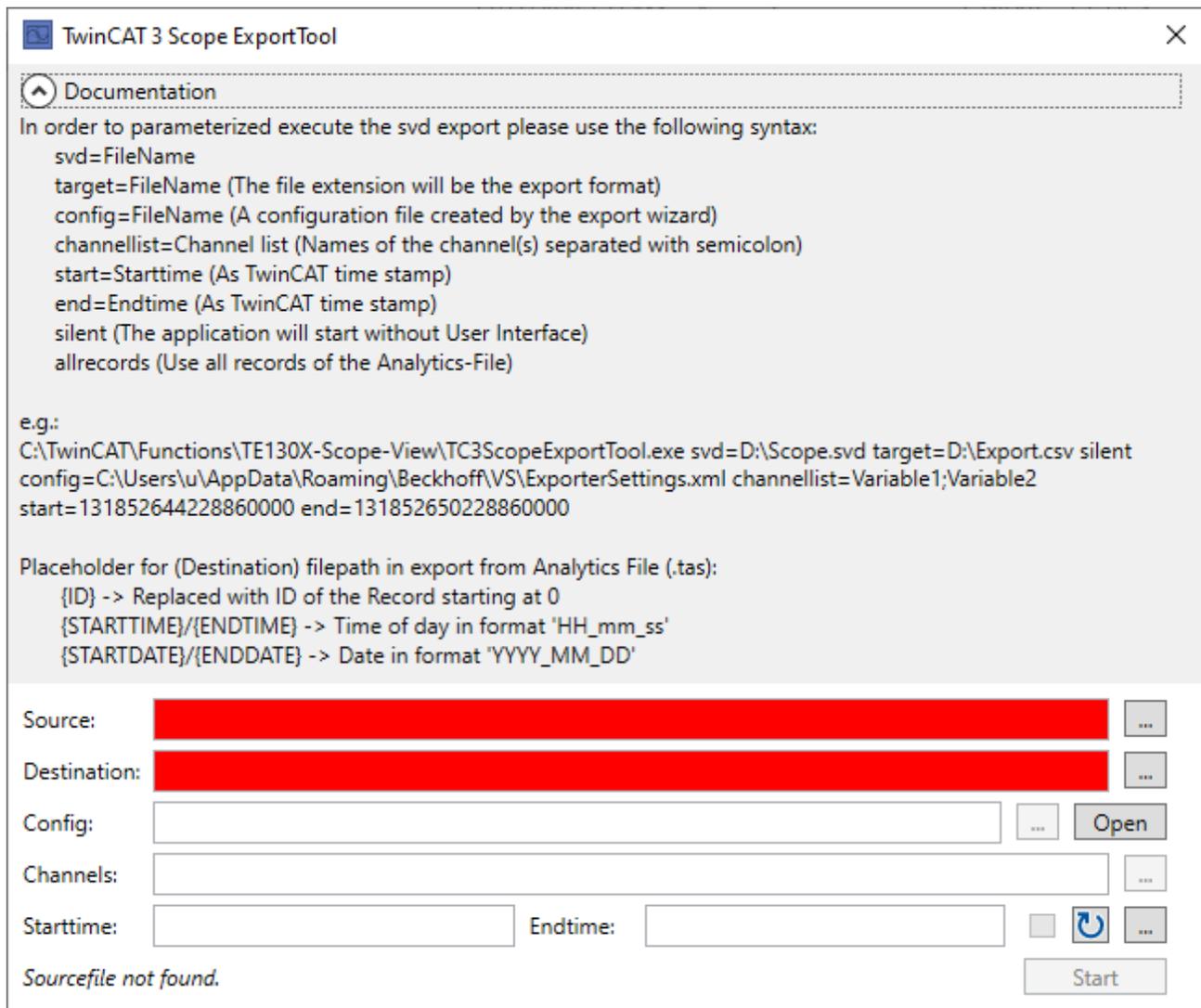
Sobald Sie eine Datenbank selektiert haben, werden auch die dort vorhandenen Tabellen unter Tables angezeigt. Sie können eine vorhandene Tabelle wählen und gezielt Variablen in die vorhandene Struktur mappen oder auch eine komplett neue Tabelle für diesen Export definieren.

Die Zuweisung findet auf der nächsten Seite statt zu der Sie auch gelangen, wenn Sie Option 1, den DB csv Export, gewählt hätten. Auf dieser Seite können auch die Tabellen-Namen und die Spalten-Namen editiert werden. Diese Zuweisung lässt sich auch wieder zurücksetzen. Der Zeitstempel wird für diese Art von Export explizit als eigener Kanal in der Scope Konfiguration mit aufgeführt.



5.3.2.3.6 Automatisierter Export

Mit dem Scope wird auch das **TwinCAT 3 Scope Export Tool** zusätzlich im TE130X-Scope-View und im TF3300-Scope-Server Ordner installiert. Dieses kann genutzt werden, um nachträglich Inhalte von svdx-Dateien in die unterstützten Exportformate zu wandeln und das ohne Visual Studio. Das Tool bringt seine Dokumentation bereits mit. Für die Formate tdms und dat ist grundsätzlich eine Volllizenz von View oder Server notwendig.



Das TwinCAT 3 Scope ExportTool kann durch Parameter auch über einen Kommandozeilenaufwurf den Export durchführen. In der Kommandozeile kann mit dem Schlüsselwort „silent“ dafür gesorgt werden, dass die hier gezeigte Oberfläche nicht gestartet wird. Der Export wird dann im Hintergrund durchgeführt.

Zur völligen Automatisierung des Exports kann das Tool aus der SPS mit NT_StartProcess aufgerufen werden.

Code-Beispiel mit festen Strings und fbStartExport als Instanz von NT_StartProcess:

```
fbStartExport(
  NETID:= '',
  PATHSTR:= 'C:\TwinCAT\Functions\TE130X-Scope-View\TC3ScopeExportTool.exe',
  DIRNAME:= 'C:\TwinCAT\Functions\TE130X-Scope-View',
  COMNDLINE:= '"svd=c:\Scope Project.svd" target=c:\TestExport.csv silent',
  START:= bStart,
  TMOUT:= T#20S,
  BUSY=> ,
  ERR=> ,
  ERRID=> );
```

IoT File Arrays als Oversampling Symbole in CSV exportieren

Um ein Array Symbol aus einem IoT File als ein Oversampling Signal in eine CSV Datei zu exportieren, wird bei der Signalauswahl lediglich das Array Signal ausgewählt.

Beim Exportieren werden nun neben den sonstigen Signalen und Zeitstempeln noch die Oversampling Signale gespeichert. Hierbei werden alle Signale, welche eine gleiche Oversamplerate und somit eine neue identische Abtastrate haben, gruppiert und mit der gleichen Zeitreihe abgespeichert.

IoT File Arrays als Oversampling Symbole in CSV exportieren

Um ein Array Symbol aus einem IoT File als ein Oversampling Signal in eine CSV Datei zu exportieren, wird bei der Signalauswahl lediglich das Array Signal ausgewählt.

Für die verschiedenen Abtastraten der ausgewählten Signale werden separate Tabellen erstellt. Somit sind alle Signale, welche die gleiche Array Länge haben, in einer Tabelle gruppiert. Dadurch haben in einer Tabelle auch alle Signale zu jedem Zeitpunkt einen Wert.

Wenn bei dem Export mehrere Signale mit verschiedenen Abtastraten ausgewählt werden, dient der Tabellename, welcher in der Konfiguration („Config“) eingestellt werden kann als Basisname für die neuen Tabellen. Hinter dem Basisnamen wird noch die Abtastrate angehängen (Bsp.: ExportTabelle_200_ms).

5.3.2.3.7 Export mit Bildern

Der Export von Bilddaten erfolgt über den Export Wizard.

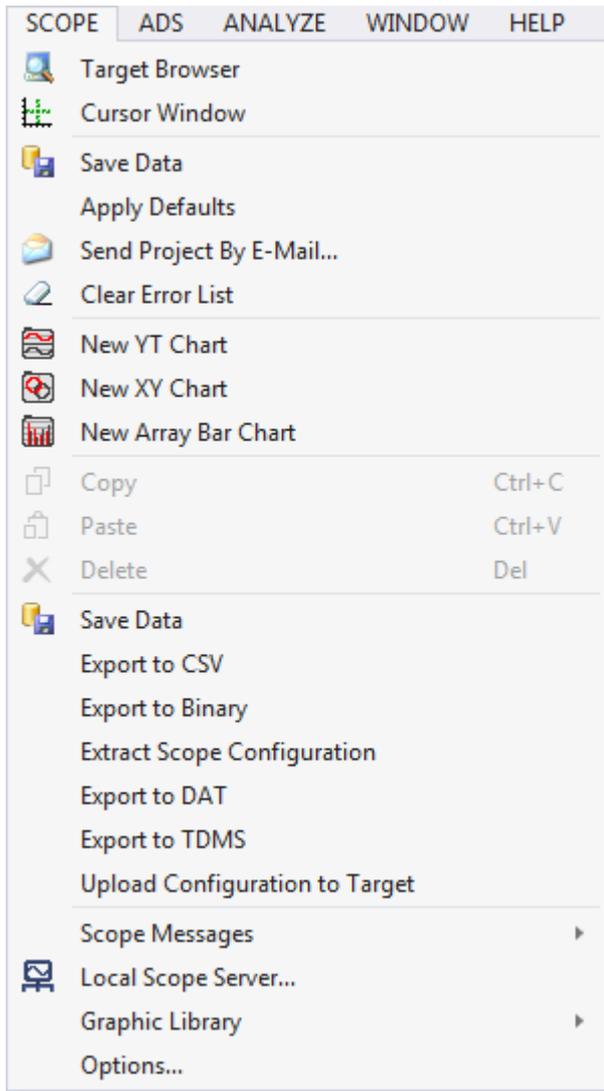
Die möglichen Bild Exportformate sind:

- SVDX
Weitere Informationen zu dem Format finden Sie im obigen Abschnitt.
- JPG
Beim Export in jpg lassen sich alle Bilder in einem ausgewählten Zeitraum in Einzelbilder exportieren. Die Bilder der verschiedenen Bild-Member im Scope werden in getrennte Ordner exportiert.

5.4 Menüs und Optionen

5.4.1 Menübefehle

Im Menü **Scope** können Sie die verschiedenen Funktionen des Scope auswählen. Je nach angewähltem Objekt im **Solution Explorer** stellt das Menü einen anderen Inhalt dar. (Aus diesem Grund weicht der unten abgebildete Screenshot von der Beschreibung ab.) Dem Menü **Scope** können Sie auch die entsprechenden Tastenbelegungen entnehmen.

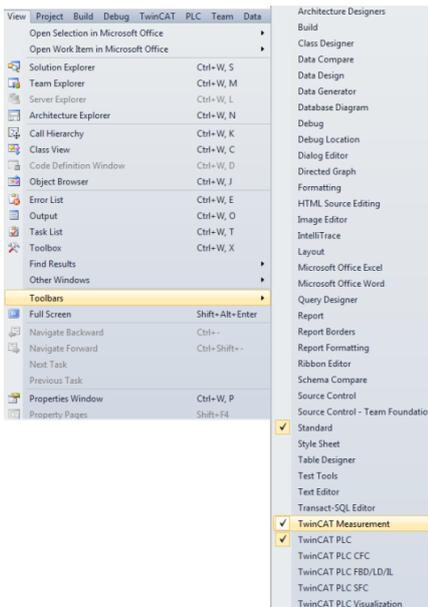


Target Browser	Öffnet den Target Browser .
Cursor Window	Öffnet das Cursor-Fenster.
Send Project By E-Mail...	Entspricht dem Befehl Send Project By E-Mail... im Kontextmenü der zu versendenden Scope-Instanz. Wenn das Scope Daten enthält (Scope State: Reply), können Sie auswählen, ob auch die Daten versendet werden sollen.
Clear Error List	Löscht alle Einträge (Error Warning Message) des derzeit aktiven Scope aus der Error List.
Change Ads Symbol...	Dialog zum Ersetzen von Zeichenketten. Es werden die Symbolnamen aller Kanäle bearbeitet, die sich unterhalb des selektierten Elementes befinden.
Change Index Group...	Dialog zum Inkrementieren/Dekrementieren der Index-Group/Index-Offset. Es werden die Akquisitionen aller Kanäle bearbeitet, die sich unterhalb des selektierten Elementes befinden.
New YT Chart	Erstellt ein neues YT Chart innerhalb des Scope.
New XY Chart	Erstellt ein neues XY Chart innerhalb des Scope.
New Array Bar Chart	Erstellt ein neues Array Bar Chart innerhalb des Scope.
New Axis	Erstellt eine neue Achse innerhalb des Charts. Ist das selektierte Element kein Chart, so wird zusätzlich ein neues Chart angelegt.
New Empty Channel	Erstellt einen neuen Kanal innerhalb der Achse. Ist keine Achse selektiert, so wird zusätzlich eine neue Achse angelegt.
Delete	Löscht das aktuell im Solution Explorer selektierte Element.
Export to CSV	Exportiert die Daten in eine CSV- oder TXT-Datei.
Export to Binary	Exportiert die Daten in eine Binärdatei.
Export to DAT	Exportiert die Daten in eine DAT-Datei.
Export to TDMS	Exportiert die Daten in eine TDMS-Datei.
Extract Scope Configuration	Löst die Scope-Konfiguration aus dem angewählten .svd heraus.
Upload Configuration To Target	Lädt die aktuelle Konfiguration als .tcscope-Datei auf ein zu wählendes Zielsystem runter.
Save Data	Nach dem Stoppen der Aufnahme können die aktuellen Daten inklusive der Konfiguration in einer .svd-Datei gespeichert werden. Die erzeugte Scope-Daten-Datei (.svd) kann direkt dem Measurement-Projekt hinzugefügt werden oder per Verzeichnisauswahl-Dialog in ein gewünschtes Verzeichnis gespeichert werden.
Scope Messages	Einige häufig auftretende Nachrichten-Felder im Scope sind mit einem Schalter Remember my Answer and don't ask again! ausgestattet, um diese Frage beim nächsten Mal nicht zu wiederholen. Dies dient dazu, die Handhabung des Programms für jeden Nutzer individuell einstellbar zu machen. Ist ein Nachrichtenfeld einmal abgewählt, so kann es hier wieder aktiviert werden.
Local Scope Server...	Öffnet die Konfigurationsoberfläche des Scope Server.
Options...	Öffnet das Visual Studio Options-Fenster und selektiert den Scope-Eintrag.

5.4.2 Symbolleistenbefehle

Mit den Befehlen der TwinCAT-Measurement-Symbolleiste kann die Aufnahme des Scopes gestartet und gestoppt werden und aufgenommene Daten können gespeichert werden.

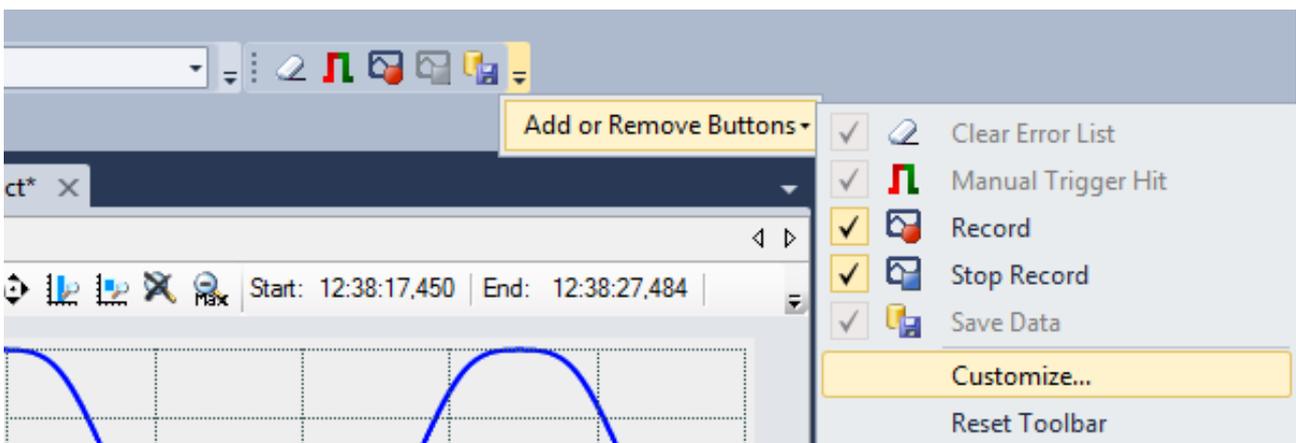
Wenn die Toolbar nicht standardgemäß sichtbar ist, oder geschlossen wurde, können Sie diese im Menü **View > Toolbars** wieder aktivieren.



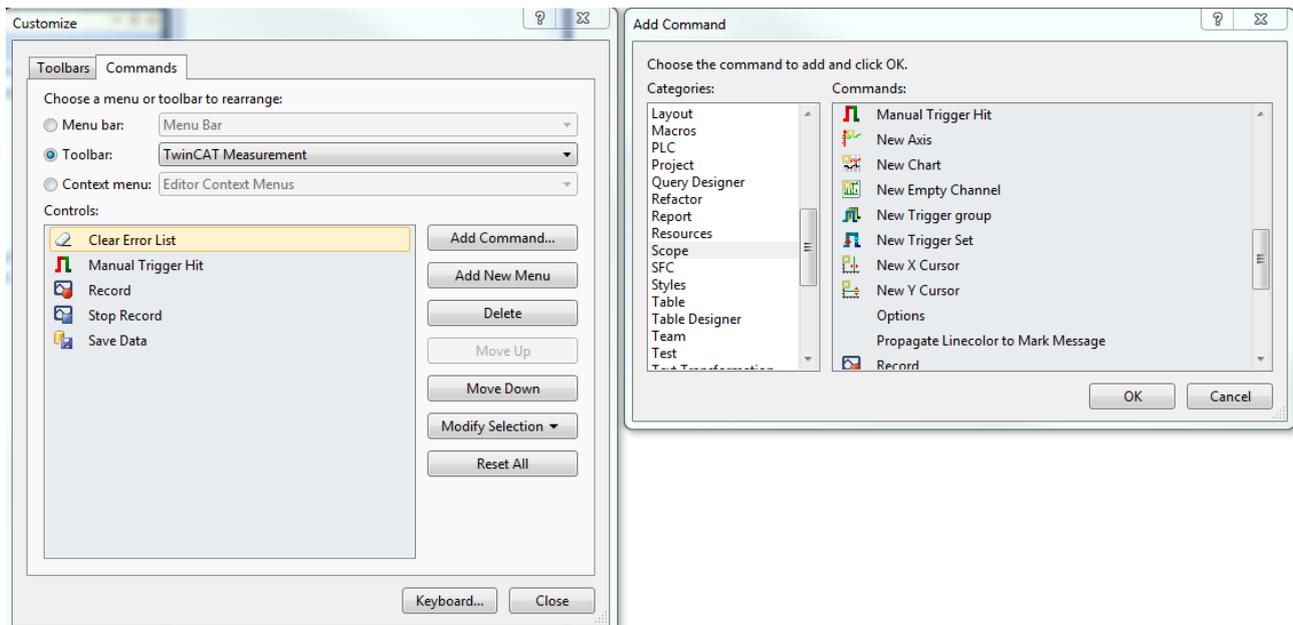
Folgende Elemente sind per Default in der Symbolleiste vorhanden:

	<p>Start Record</p>	<p>Alle benötigten Server werden aufgerufen und die Aufnahmeeinstellungen sowie die angeschlossenen Kanäle eingetragen. Sind bereits aufgenommene Daten aus einer vorangegangenen Sitzung vorhanden, so erscheint eine Abfrage, ob die aktuellen Daten gespeichert werden sollen. Danach wird die Aufnahme den obigen Einstellungen entsprechend gestartet. Nach dem Start ist eine Veränderung der Scope-Einstellungen, der Akquisition oder das Hinzufügen oder Entfernen von Kanälen nicht mehr möglich.</p>
	<p>Stop Record</p>	<p>Die Aufnahme wird beendet. Die aufgenommenen Daten verbleiben jedoch auf den angeschlossenen Servern und können eingesehen werden. Nach dem Stoppen der Aufnahme ist das Verändern der Scope-Konfiguration wieder möglich. Die aktuellen Daten gehen dann allerdings verloren, wenn sie nicht gespeichert werden.</p>

Sie können die Symbolleiste beliebig erweitern und individuell anpassen. Wählen Sie dazu im Kontextmenü der Symbolleiste (auf der rechten Seite der Toolbar einblendbar) den Befehl **Add or Remove Buttons** und in dem sich öffnenden Menü den Befehl **Customize**. Der Dialog **Customize** öffnet sich.



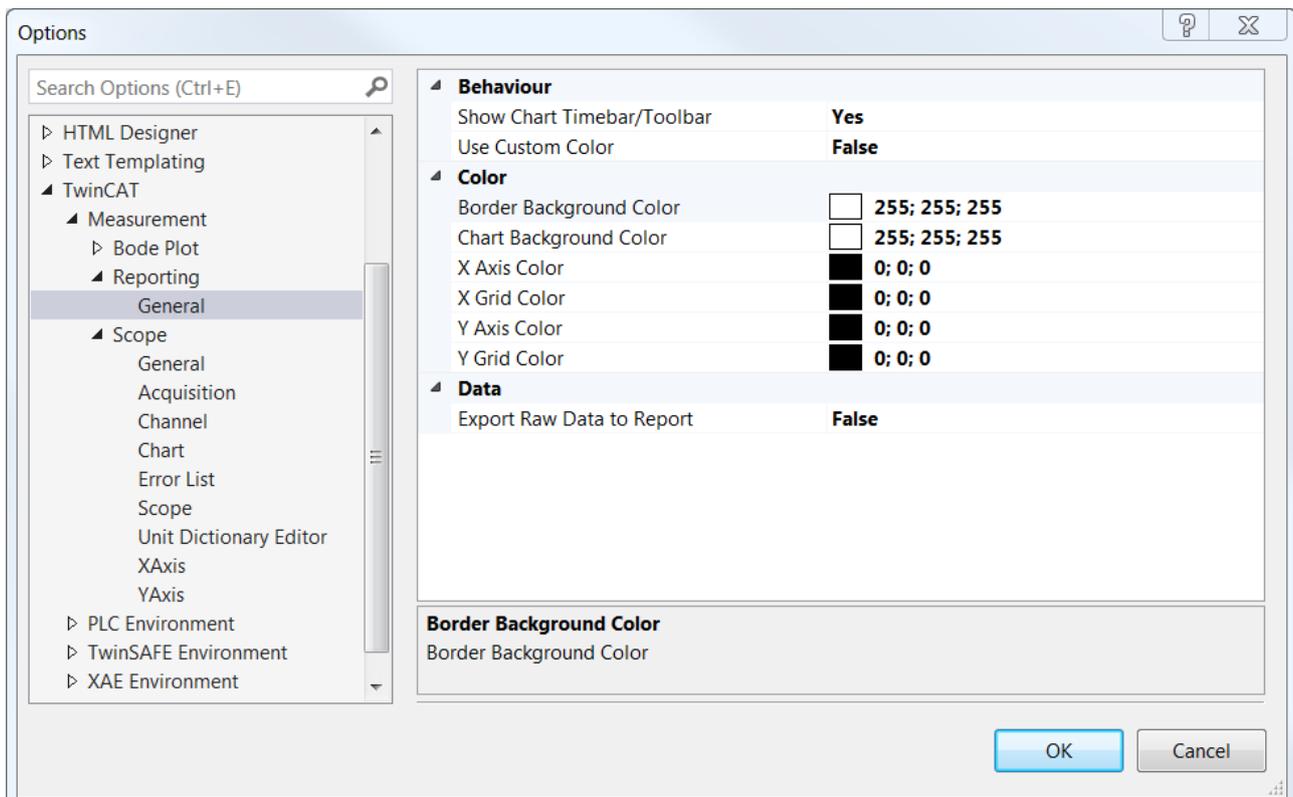
Die zum Scope gehörenden Befehle finden Sie unter **Add Command** in der Kategorie **Scope**.



5.4.3 Optionen

In den TwinCAT-Measurement-Optionen können Sie die Standardeinstellungen festlegen. Sie öffnen die Optionen im Visual Studio über den Befehl **Options...** im Menü **Scope**.

Dialog Optionen



Reporting

Kategorie General

Show Chart Timebar/Toolbar	Gibt an, ob Zeitleiste und Toolbar des Scope Charts in der Druckvorlage sichtbar sein sollen.
Use Custom Color	TRUE: Die nachfolgenden Farbeinstellungen werden angewendet, bevor das Chart für den Report exportiert wird. (Hier können Farbkombinationen gewählt werden, die den Tintenverbrauch für Druckvorgänge reduzieren).
Border Background Color	Farbe für den Rahmen des Charts
Chart Background Color	Farbe für den Hintergrund des Charts
X-Axis Color	Farbe für die Beschriftung der X-Achse
X-Axis Color	Farbe für Raster der X-Achse
Y-Axis Color	Farbe für die Beschriftung der Y-Achse
Y-Axis Color	Farbe für Raster der Y-Achse
Export Raw Data to Report	Liefert die Rohdaten des Charts an den Report. (Verlängert die Generierungsdauer eines Reports erheblich; nur für die Erstellung eigener Chart-Darstellungen notwendig).

▼ Behaviour	
Channel Highlighting	DoubleClick
Channel Name Detail Level	1
Add to Scope Mode	Append
Speed factor	0
Timemarker outside the chart	True
▼ Log to File	
Log to File	True
Logging Level	All
Max size of log file (MB)	10
Log File	C:\TwinCAT\Functions\TE130x-Scope-View\TcScopeView.log
▼ Log to Visual Studio	
Log to Visual Studio	True
Logging Level	Errors and Warning
Clear ErrorList on Record Start	True
▼ Log to Windows Event Viewer	
Log to EventViewer	False
Logging Level	Only Errors

Scope

General	<ul style="list-style-type: none"> • Behaviour: Allgemeine Einstellungen zum Verhalten des Scope • Log to File: Einstellungen zum Speichern der Ereignisse im Dateiformat • Log to Visual Studio: Einstellungen zur Darstellung der Ereignisse in der Visual Studio Error List • Log to Windows Event Viewer: Einstellungen zur Weiterleitung der Ereignisse an den Windows Event Viewer • Das Logging Level gibt jeweils die zu verarbeitenden Ereignisse an
Acquisition	Standard-Akquisitionsdaten (wird benutzt, wenn leere Kanäle eingefügt werden) Siehe: Akquisition [► 58]
Channel	Standard-Kanaleinstellungen (wird benutzt, wenn leere Kanäle eingefügt werden) Siehe: YT-Kanal-Style [► 56]
Chart	Standard-Charteinstellungen (wird benutzt, wenn neue Charts eingefügt werden) Siehe: YT-Chart-Eigenschaften [► 48]
Scope	Standard-Scope-Einstellungen (wird benutzt, wenn neue Scope-Instanzen eingefügt werden) Siehe auch: Scope Knoten [► 23]
Unit Dictionary Editor	Das Unit Dictionary ist eine Art Wörterbuch für alle Unit-Elemente. Dazu zählen Basiseinheiten, Transformationen und Benutzereinheiten. Mithilfe des Unit Dictionary Editors können alle verfügbaren Unit-Elemente, die im Wörterbuch gespeichert sind, eingesehen werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, über den Editor neue Werte hinzuzufügen. Siehe: Physikalische Einheiten [► 197] und Unit Dictionary Editor [► 214]
X-Axis	Standard-Achseneinstellungen für die X-Achse (wird benutzt, wenn neue Achsen eingefügt werden) Siehe: YT-Achsen-Eigenschaften [► 52]
Y-Axis	Standard-Achseneinstellungen für die Y-Achse (wird benutzt, wenn neue Achsen eingefügt werden) Siehe: YT-Achsen-Eigenschaften [► 52]

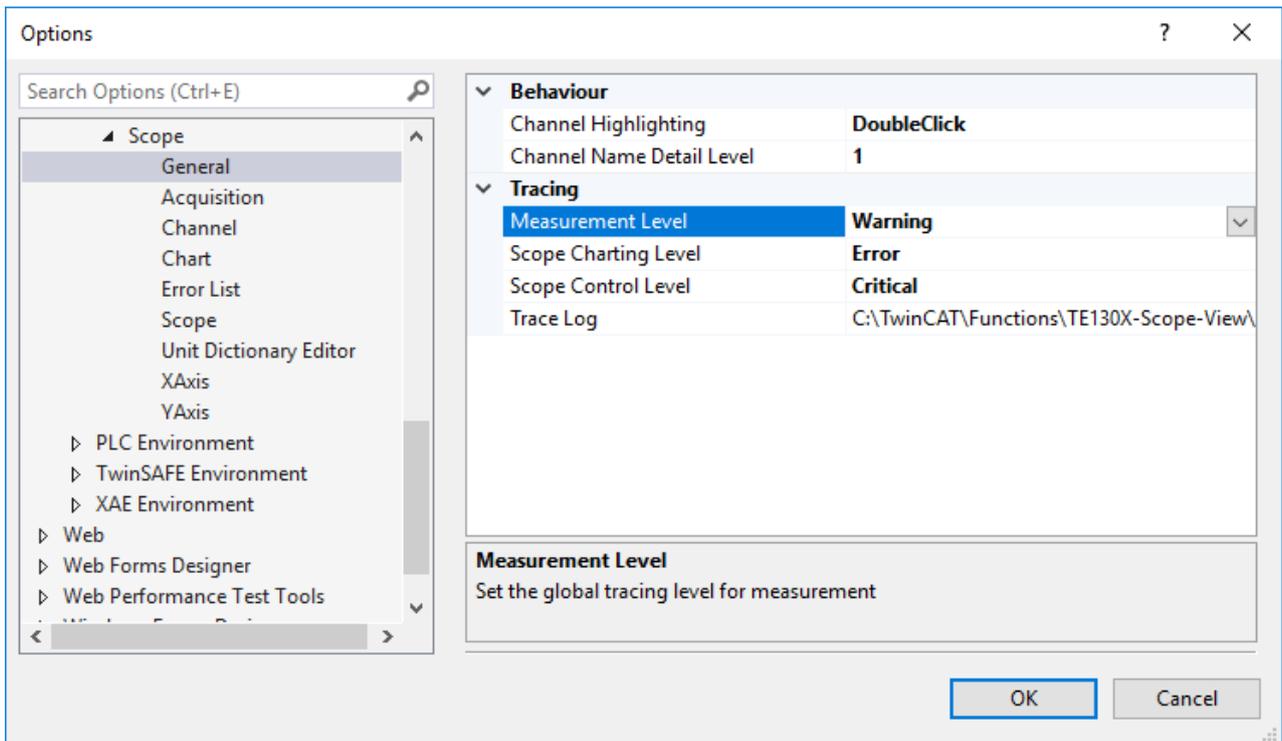
5.5 Scope-Diagnose

5.5.1 Debug-Nachrichten

Für eine sehr tiefe Diagnose zur Verhaltensweise des TwinCAT Scopes selbst, sind in beiden Hauptkomponenten View und Server Debug-Nachrichten einschaltbar. Dies kann in verschiedenen Leveln erfolgen. Die Nachrichten werden in entsprechende Trace Log-Dateien im TwinCAT Functions Verzeichnis jeweils unter View und Server geschrieben.

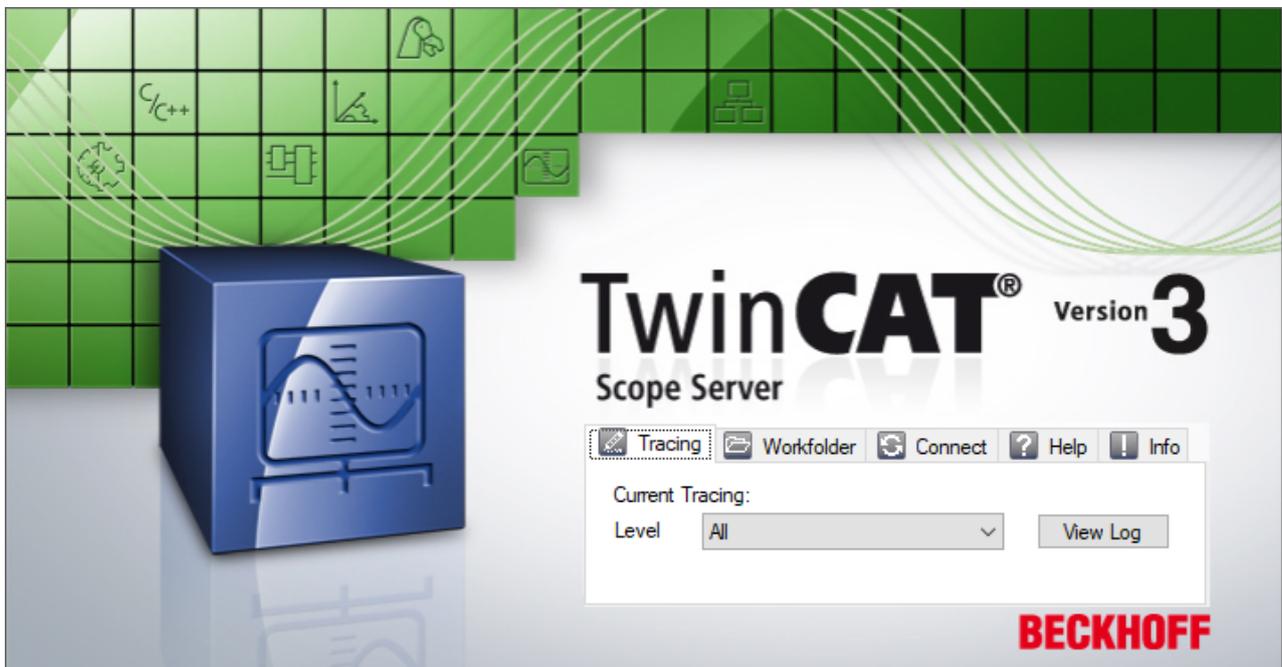
View:

In den [Optionen \[► 322\]](#) unter General gibt es die Möglichkeit ein Trace Log für das Control, das Charting und das Measurement einzuschalten. Der Zielpfad ist ebenfalls angegeben und einstellbar.



Server:

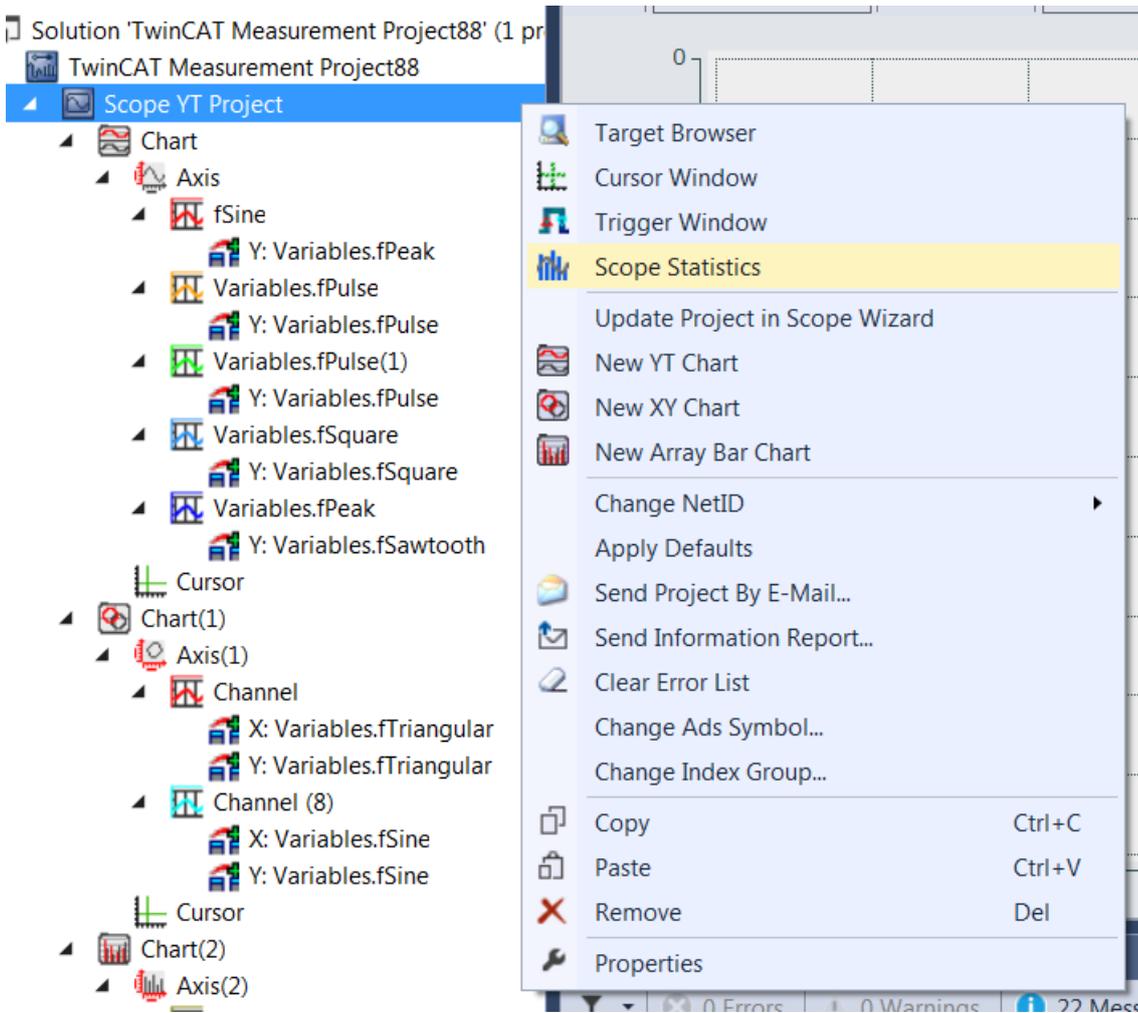
Für den Server sind die Einstellungen in der entsprechenden Server Oberfläche vorzunehmen. Dies ist auch in der Dokumentation von TF3300 entsprechend beschrieben.



Alle Trace Logs können mit dem [Support Information Report](#) [▶ 331] verschickt werden.

5.5.2 Scope-Statistik-Tool

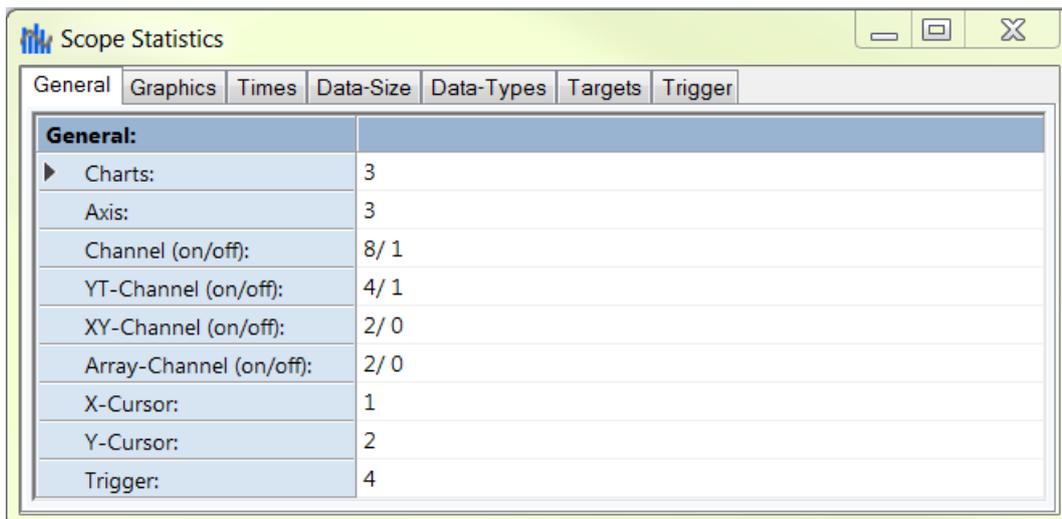
Das Scope-Statistik-Tool dient der statistischen Auswertung von Scope-Projekten. Sie rufen das Tool über den Befehl **Scope Statistics** im Kontextmenü des jeweiligen Scope-Projekts auf.



Das Statistik-Tool verfügt über sieben verschiedene Registerkarten für unterschiedliche thematische Bereiche.

General

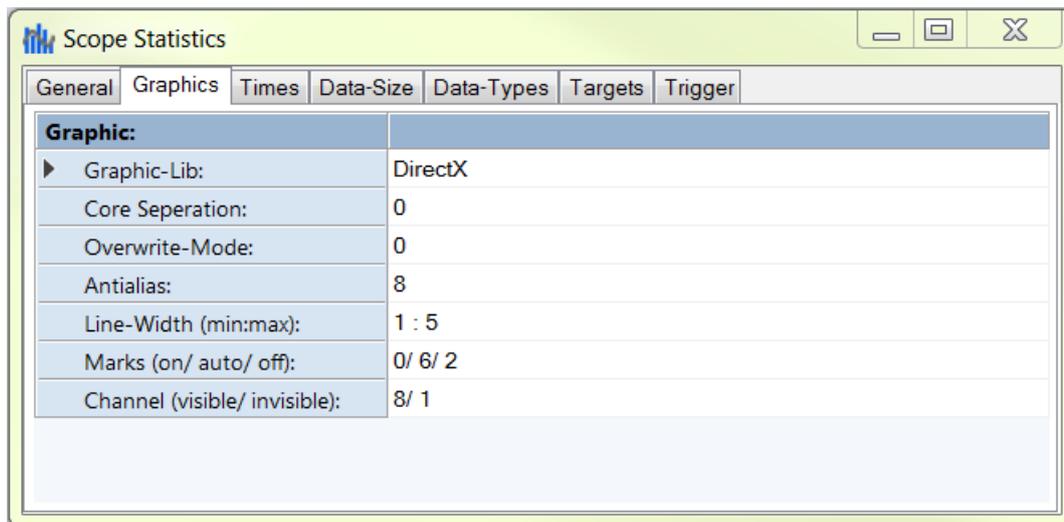
Die Registerkarte **General** beinhaltet allgemeine Informationen bezüglich des Scope-Projekts und bietet einen Überblick über die darin enthaltenen Elemente.



Charts	Anzahl der Charts im Projekt.
Axis	Anzahl der Achsen im Projekt.
Channel (on/off)	Anzahl der Channel im Projekt, die enabled (on) bzw. disabled (off) sind.
YT-Channel (on/off)	Anzahl der YT-Channel im Projekt, die enabled (on) bzw. disabled (off) sind.
XY-Channel (on/off)	Anzahl der XY-Channel im Projekt, die enabled (on) bzw. disabled (off) sind.
Array-Channel (on/off)	Anzahl der Array-Channel im Projekt, die enabled (on) bzw. disabled (off) sind.
X-Cursor	Anzahl der X-Cursor im Projekt.
Y-Cursor	Anzahl der Y-Cursor im Projekt.
Trigger	Anzahl der Trigger im Projekt.

Graphics

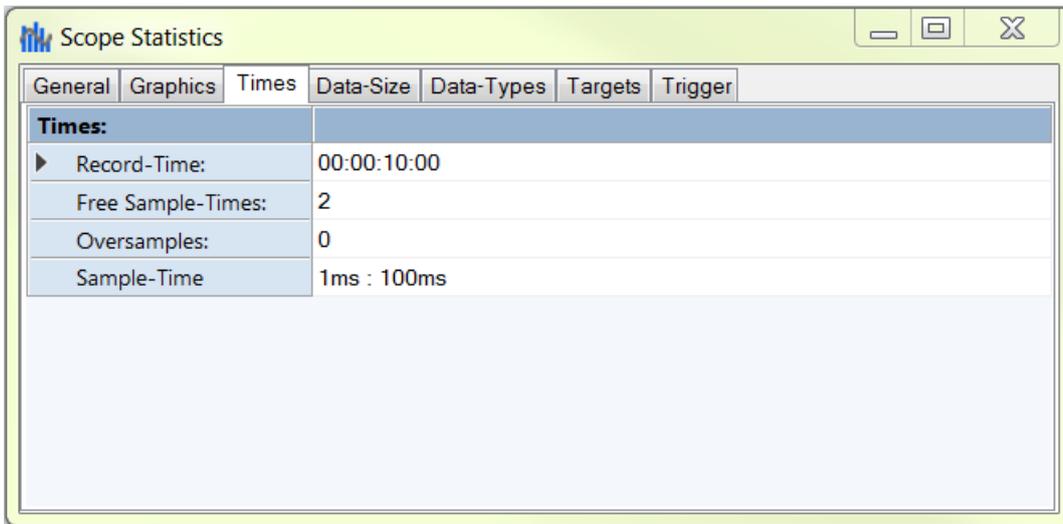
Die Registerkarte **Graphics** beinhaltet Informationen zu den Graphik-Eigenschaften des jeweiligen Projekts, da diese Einfluss auf die Zeichenperformance haben.



Graphic-Lib	Aktuell verwendete Graphik-Bibliothek.
Core Separation	Anzahl der Charts, die Core Separation nutzen.
Overwrite-Mode	Anzahl der Charts, bei denen der Overwrite-Mode aktiviert ist.
Antialias	Anzahl der Kanäle, bei denen die „Antialiasing“-Funktion aktiviert ist.
Line-Width (min:max)	Minimal und maximal eingestellte Linienstärke der Kanäle.
Marks (on/ auto/ off)	Anzahl der Kanäle bei denen die Marks aktiviert sind (on), auf Automatik stehen (auto) oder deaktiviert sind (off).
Channel (visible/ invisible)	Anzahl der sichtbaren bzw. unsichtbaren Kanäle.

Times

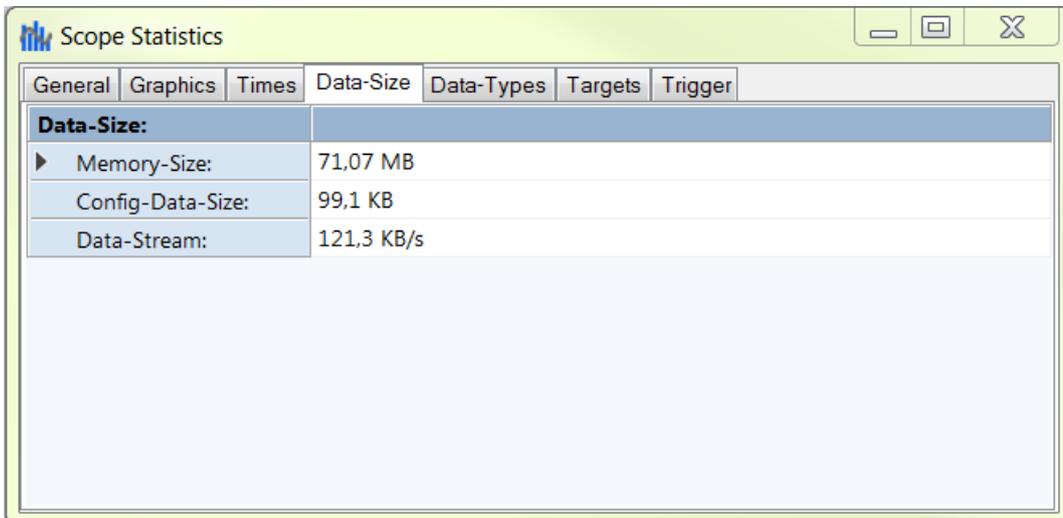
Die Registerkarte **Times** enthält Informationen zu den Zeiteinstellungen des Projekts.



Record-Time	Eingestellte Aufnahme-Zeit des Projekts.
Free Sample-Times	Anzahl der Kanäle bei denen der Sample State „FreeSampleTime“ eingestellt ist. Das heißt bei diesen Kanälen wurde eine freie Abtastrate eingestellt, die größer als die TaskSampleTime ist.
Oversamples	Anzahl der Kanäle bei denen Oversampling aktiviert ist.
Sample-Time (min:max)	Minimal und maximal eingestellte Abtastrate innerhalb des Projekts.

Data-Size

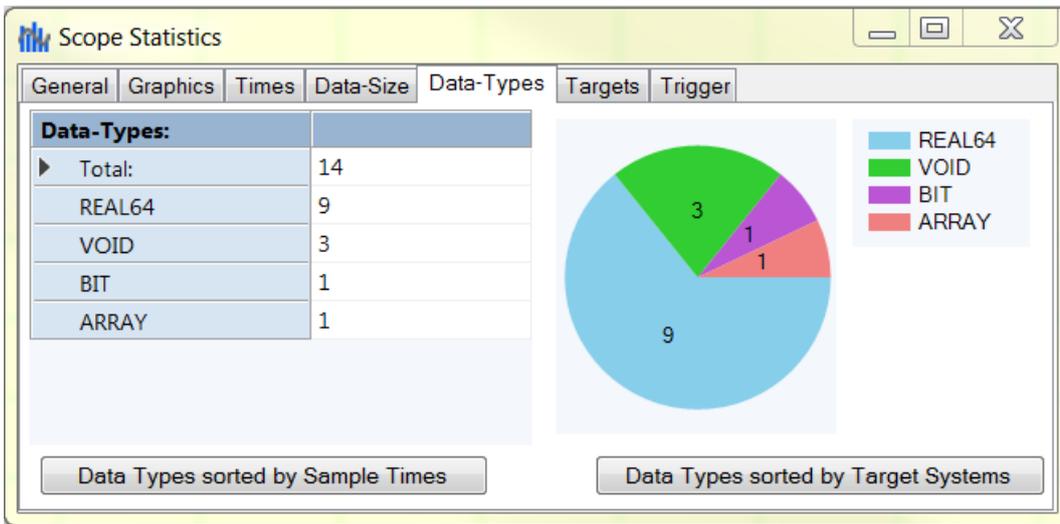
Die Registerkarte **Data-Size** beinhaltet Informationen zu den Speichergrößen.



Memory-Size	Dateigröße der vollständigen Aufzeichnung.
Config-Data-Size	Dateigröße der Konfigurationsdatei.
Data-Stream	Datenstrom während der Aufnahme.

Data-Types

Die Registerkarte **Data-Types** enthält Informationen zu den Datentypen innerhalb des Scope-Projekts.



Die verschiedenen Datentypen der Kanal-Acquisitionen sind in einer Tabelle sowie als Kreisdiagramm dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass in der Zeile „ARRAY“ lediglich die Arrays des Array-Bar-Charts aufgeführt werden. Andere Arrays, die beispielsweise zu Oversampling Zwecken genutzt werden, werden unter den Datentypen ihrer Elemente aufgelistet.

Für einen detaillierteren Überblick, kann über die Schaltfläche **Data-Types sorted by Sample-Times** eine Tabelle aufgerufen werden, in der die Datentypen nach Abtastrate sortiert aufgelistet sind.

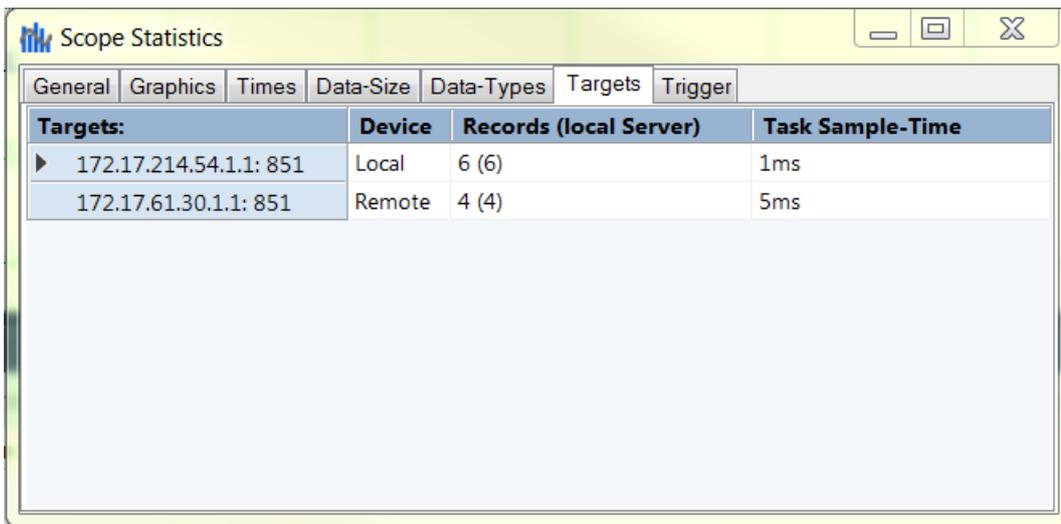
Data-Types:	Total	1ms	0,5ms	90ms	5ms	100ms
Total:	14	7	2	2	1	2
REAL64	9	7		2		
VOID	3		2		1	
BIT	1					1
ARRAY	1					1

Über die Schaltfläche **Data-Types sorted by Target-System** werden die Datentypen, nach Zielsystemen sortiert, in einer Tabelle dargestellt.

Data-Types:	Total	172.17.214.54.1.1: 851 [0]	172.17.61.30.1.1: 851 [0]
Total:	14	9	5
REAL64	9	9	
VOID	3		3
BIT	1		1
ARRAY	1		1

Targets

Die Registerkarte **Targets** beinhaltet Informationen zu den Zielsystemen, die im Projekt enthalten sind.

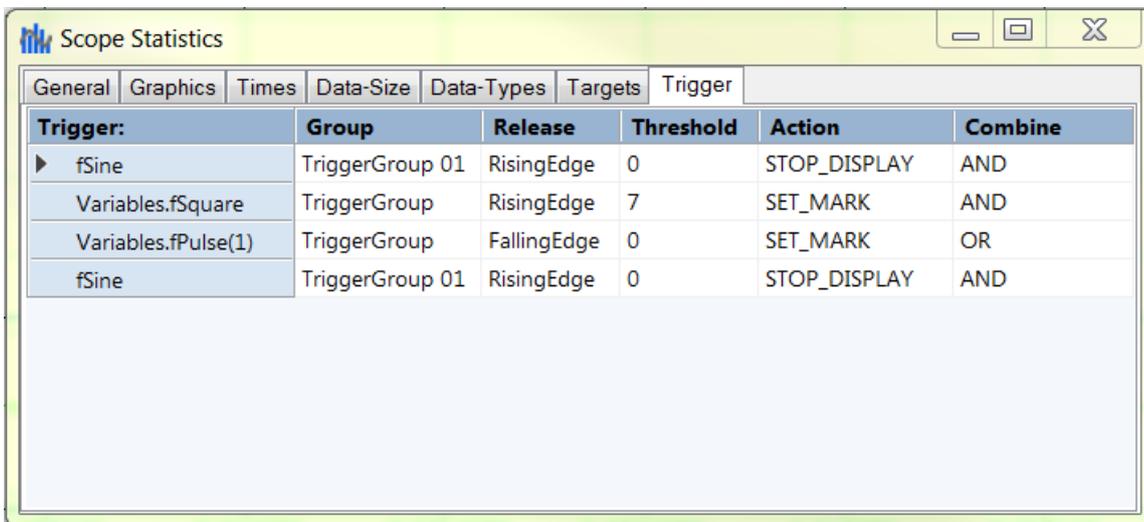


Zu jedem Zielsystem werden die folgenden Daten bereitgestellt:

Targets	AMS-NetId und Target Port des Zielsystems.
Device	Information darüber, ob es sich um ein lokales (Local) oder ein Fernzugriffssystem (Remote) handelt.
Records (local Server)	Gesamtanzahl der Aufnahmen und die Anzahl der Aufnahmen auf dem lokalen Scope-Server.
Task Sample-Time	Task Sample-Time des jeweiligen Zielsystems.

Trigger

Die Registerkarte **Trigger** enthält Informationen zu allen Trigger, die im Projekt vorhanden sind.



Zu jedem Trigger werden die folgenden Daten angezeigt:

Trigger	Zugehöriger Kanal, dessen Zustand auf die gewählte Auslösebedingung geprüft werden soll.
Group	Trigger-Gruppe, zu der der jeweilige Trigger gehört.
Release	Zeigt an, ob die Auslösebedingung eine steigende oder fallende Flanke ist.
Threshold	Grenzwert der Auslösebedingung.
Action	Trigger-Aktion, die beim Auslösen des Triggers ausgeführt wird.
Combine	Ausgewählte Verknüpfungsoption zu den anderen Trigger-Bedingungen.

5.5.3 Support Information Report

Der Support Information Report ist ein Tool zum Sammeln von Produktinformationen, um mit dem technischen Beckhoff Support in Kontakt zu treten. Durch das Sammeln produktrelevanter Daten wie TwinCAT Version/Build, Produktversion, Image-Version und Gerätetyp wird der Email-Verkehr deutlich reduziert und eine schnellere Beratung ermöglicht.

PlugIn-Mechanismus

Verschiedene Beckhoff Produkte integrieren sich in den Support Information Report über einen PlugIn-Mechanismus. Sie finden daher in den spezifischen Produkten wie z. B. dem TwinCAT Database Server im entsprechenden Produktmenü einen Eintrag zum Support Information Report.

Support Information Report erstellen und abschicken

- ✓ Ein Support Information Report ist geöffnet.
- 1. Beschreiben Sie das aufgetretene Verhalten im Textfeld **Behavior** möglichst ausführlich.
- 2. Fügen Sie dem Report im Bereich **Attachment** optional über die Schaltfläche **Add Attachment** zusätzliche Dateien (Screenshots, ...) hinzu. Optional können Sie auch Dateien über den Fernzugriff auswählen. Wählen Sie dazu ein Target aus der Dropdown-Liste **Remote System** aus. Je nach ausgewähltem Target ist hier sogar ein Browsen von Windows-CE-Geräten möglich.
- 3. Geben Sie Ihre Kontaktdaten ein und wählen Sie eine Beckhoff Länder-Niederlassung aus. Diese Angabe ist erforderlich, um den Support Information Report abzuschicken.
- 4. Optional können Sie Ihre Kontaktdaten für die erneute Verwendung des Support Information Reports speichern. Aktivieren Sie dazu das Auswahlkästchen **Store personal data**.
- 5. Im unteren Bereich des Support Information Reports finden Sie die produktspezifischen PlugIns. Aktivieren Sie das Auswahlkästchen **Include in report**. Die für das Produkt notwendigen Informationen werden, soweit vorhanden, automatisch hinzugefügt. Im Screenshot ist beispielhaft die aktuelle Konfiguration von einem TwinCAT Database Server als XML-Datei dargestellt.
- 6. Schicken Sie den Support Information Report ab:
 - Wenn das Gerät eine E-Mail-Anbindung hat, können Sie den Support Information Report direkt über die Schaltfläche **Send Report** an die Beckhoff Länder-Niederlassung schicken.
 - Wenn das Gerät keine E-Mail -Anbindung hat, können Sie den Support Information Report über die Schaltfläche **Save .zip** zunächst lokal als .zip-Datei speichern und anschließend über FTP, USB etc. zugänglich machen und verschicken.

Send Report Save .zip

Information

Behaviour

1

Remote System: Local - 172.17.214.70.1.1

Attachment Add Attachment

2

Personal Data 3

Name: Max

Lastname: Mustermann

Company: Beckhoff Automation GmbH

Your Country: Germany

City: Verl

Street: Hülshorstweg 20

Phone: +49 5246 9630

e-Mail: support@beckhoff.de

Beckhoff subsidiary country: Germany

Store personal data

TC DbSrv TC Scope

Include in report: 4

Attachments:

C:\TwinCAT\3.1\Boot\CurrentConfigDataBase.xml

6 .NET API

Wenn Sie das Scope View Control in einer eigenen .NET-basierten HMI nutzen möchten, muss das Setup von TE1300 auf dem Zielsystem ausgeführt werden. Über die Komponenten-Installation ist auswählbar, ob das View oder sogar nur die Binaries installiert werden sollen. Des Weiteren ist in diesem Fall die Engineering-Lizenz für TE1300 auf dem Zielsystem zu aktivieren.

6.1 Gegenüberstellung der Integration in den zwei Scopeversionen

Die Unterschiede zwischen der alten und der neuen Scope View Control API wird in der folgenden Gegenüberstellung verglichen.

Hierbei werden die Grundmethoden verglichen um ein YT-Chart zu erzeugen.

Laden einer Konfiguration

```
scopeViewControl.LoadScopeConfig(@"C:\temp\Scope YT Project.tcscope");
scopeViewControl.Operating.StartRecord();

//Project Panel
scopeProjectPanel.ScopeProject = ScopeProject.LoadScopeProject(@"C:\temp\YT Scope Project.svproj");
scopeProjectPanel.ScopeProject.StartRecord();

//Chart Panel
ScopeProject scopeProject = ScopeProject.LoadScopeProject(@"C:\temp\YT Scope Project.svproj");
chartPanel.ModelChart = scopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First();
scopeProject.StartRecord();
```

Die Methode zum Laden einer Konfiguration ist in der neuen Version aus dem Control herausgezogen worden und ist in dem ScopeProject zu finden, welches nun über ein Property in dem Control zu erreichen ist.

Neben dem Control, welches ein ganzes Projekt anzeigen kann und die Charts in einem Sanddock anzeigt, gibt es nun auch die Möglichkeit ein Control für ein einzelnes Chart zu nutzen. Dies ist beispielsweise in dem Code unter dem Kommentar „Chart Panel“ gezeigt.

Konfiguration im Code erstellen

```
ScopeViewControlChart chart_old = scopeViewControl.NewChart(scopeDisplayModes.XT);
ScopeViewControlYAxis axis_old = chart_old.NewAxis();
ScopeViewControlChannel channel_old = axis_old.NewChannel();

ScopeProject scopeProject_new = new ScopeProject();
Chart chart_new = new YTChart();
AxisGroup axisGroup_new = new AxisGroup();
Channel channel_new = new Channel();
AcquisitionInterpreter acquisitionInterpreter_new = new AcquisitionInterpreter();
AdsAcquisition adsAcquisition_new = new AdsAcquisition();

scopeProject_new.AddMember(chart_new);
chart_new.AddMember(axisGroup_new);
axisGroup_new.AddMember(channel_new);
channel_new.AddMember(acquisitionInterpreter_new);
acquisitionInterpreter_new.AddMember(adsAcquisition_new);
```

Das Erstellen einer Konfiguration im C# Code ist aus dem statischen Gerüst heraus in einen dynamischen Ablauf übergegangen. Es gibt nicht mehr die Methoden um ein weiteres Objekt an dem hierarchisch höher liegen Objekt zu erstellen und hinzuzufügen. Nun können alle Objekte für sich erstellt werden und mit der Methode „AddMember“ hinzugefügt werden.

Hierbei sollte darauf geachtet werden, dass die Hierarchie wie in dem Beispiel eingehalten wird. Es ist möglich, einzelne Hierarchiestufen nicht zu erstellen. Dies wird dann automatisch übernommen. (Beispiel: Hinzufügen einer Acquisition an eine AxisGroup sorgt dafür, dass ein Channel und ein AcquisitionInterpreter Objekt erzeugt wird.)

Die Objekte werden immer in der „SubMember“-Liste des höher liegenden Objektes hinzugefügt. Wird zu einem späteren Zeitpunkt nach einem Objekt durchsucht, kann einfach rekursiv durch die Listen gelaufen werden um vom Projektobjekt bis zur Acquisition zu gelangen.

Anpassen des Styles

```
channel_old.Style.ScaleFactor = 2;
channel_old.Style.Offset      = 2;
channel_old.Style.LineColor   = Color.Red;
channel_old.Style.MarkColor   = Color.DarkRed;
channel_old.Style.LineWidth   = 2;

acquisitionInterpreter_new.ScaleFactor = 2;
acquisitionInterpreter_new.Offset      = 2;
SeriesStyle seriesStyle                = channel_new.Style.SubMember.OfType<SeriesStyle>().First();
seriesStyle.DisplayColor               = Color.Green;
seriesStyle.MarkColor                  = Color.DarkRed;
seriesStyle.LineWidth                  = 2;
```

Properties, welche die Werte eines Channels beeinflussen, wurden aus dem Channel.Style heraus in den AcquisitionInterpreter verschoben.

Andere Styleeigenschaften, die den Style eines Graphens definieren, sind in der Klasse SeriesStyle zu finden. Diese Klasse ist ein SubMember der Klasse ChannelStyle, welche wiederum in den SubMembers eines Channels zu finden ist.

Die Styleklassen sind folgendermaßen strukturiert:

Übersicht über die verschiedenen Style-Hierarchien. Die tiefer liegenden Klassen liegen immer in den SubMember-Listen der höher liegenden Klasse.

Chart

- ChartStyle (generelle Styleeigenschaften zu einem Chart)
 - ChartZoomStyle (Konfigurationsmöglichkeit, wie ein Chart auf Zoomfunktionen reagieren soll.)

AxisGroup

- AspectRationScalingStyle (Konfigurationsmöglichkeit zur einheitlichen Skalierung zwischen den Achsen)

Axis

- AxisStyle (generelle Styleeigenschaften zu der Achse)

Channel

- ChannelStyle (generelle Styleeigenschaften eines Channels)
 - CapStyle (Styleeigenschaften der Graphcaps)
 - MinMaxStyle (Sichtbarkeitseigenschaften der Minimum und Maximumwerte)
 - SeriesStyle (Styleeigenschaften eines Graphens)

Anpassen der Akquisition

```
channel_old.Acquisition.AmsNetId      = new AmsNetId("172.17.61.30.1.1");
channel_old.Acquisition.TargetPort    = 851;
channel_old.Acquisition.IsSymbolBased = true;
channel_old.Acquisition.SymbolName    = "Variables.fSine";
channel_old.Acquisition.DataType      = Scope2DataType.REAL64;
channel_old.Acquisition.SampleTime    = (uint)TimeSpan.TicksPerMillisecond;

adsAcquisition_new.AmsNetIdString     = "172.17.61.30.1.1";
adsAcquisition_new.TargetPort         = 851;
adsAcquisition_new.IsSymbolBased      = true;
adsAcquisition_new.SymbolName         = "Variables.fSine";
adsAcquisition_new.DataType           = Scope2DataType.REAL64;
adsAcquisition_new.SampleTime         = (uint)TimeSpan.TicksPerMillisecond;
```

Bei der Konfiguration der Acquisition hat sich nichts verändert.

Steuern der Aufnahme

```
//Start Record
scopeViewControl.Operating.StartRecord();
scopeViewControl.Operating.StartAllDisplays();
//Stop Record
scopeViewControl.Operating.StopRecord();
```

```
//Save SVD
scopeViewControl.Operating.SaveData("ExportData.svd");

//Start Record
scopeProject.StartRecord();
foreach(Chart chart in scopeProject.SubMember.OfType<Chart>())
{
    chart.StartDisplay();
}

//Stop Record
scopeProject.StopRecord();

//Save SVD
scopeProject.SaveData("ExportData.svdx");
```

Die Funktionalitäten zum Behandeln einer Aufnahme sind von dem Operating Objekt direkt in die ScopeProject Klasse verschoben worden.

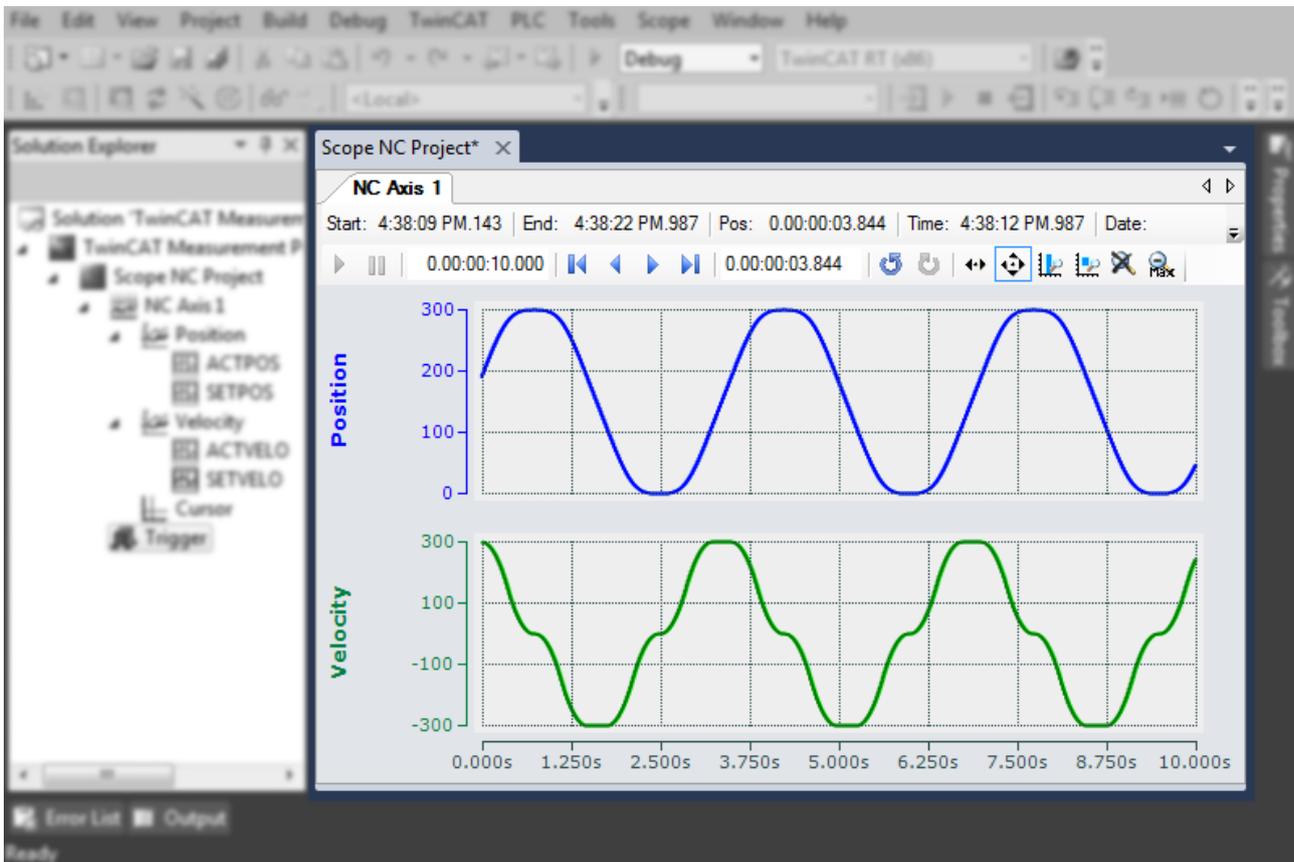
Ein Chart wird direkt über die StartDisplay Methode gestartet und nicht mehr über die Operating-Klasse.

Beim Speichern ist zu beachten, dass das neue Datenformat auf „svdx“ endet und nicht mehr auf „svd“.

6.2 Scope Control Integration

Integration des ScopeViewControl in eigenen Anwendungen

Das TwinCAT Scope besteht aus verschiedenen Komponenten. Hauptkomponenten sind das Scope View und der Scope Server. Das Scope View beinhaltet wiederum die Panels ScopeProjectPanel und ChartPanel, welche als eigenständige Komponenten für kundenspezifische Visualisierungen nutzbar sind. Die in .NET entwickelte ScopeViewControlXLib steht mit der Installation des TwinCAT 3.1 ab der Version 3.3.3140 zur Verfügung. Auf diese Weise ist eine einfache Einbindung in C#, VB.Net oder WPF-Applikation möglich.



● Benötigte Software



Das ScopeViewControl benötigt das .NET Framework 4.5.1.

Installation des .NET Framework 4.5.1

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Projekt und wählen Sie **Properties** aus.
 2. Wählen Sie unter **Application** das Target framework „.NET Framework 4.5.1“ aus.
- ⇒ Das .NET Framework 4.5.1 ist installiert.

MS Visual Studio

Um die Panels einem bestehenden oder neu angelegten Projekt hinzufügen zu können, verwenden Sie den Designer des Visual Studios.

1. Öffnen Sie die Form oder das Control, dem ein Panel hinzugefügt werden soll.
2. Klicken Sie in der Toolbox mit der rechten Maustaste auf eine freie Stelle und wählen Sie **Choose Items...** aus.
 - ⇒ Ein Dialog öffnet sich
3. Wählen Sie **Browse** aus.
4. Suchen Sie im **Redist-Ordner** [► 336] nach der *TwinCAT.Measurement.Scope.Control.dll*.
(*Computer > Local Disk (C:) > TwinCAT > Functions > TE130X-Scope-View > Redist > TwinCAT.Measurement.Scope.Control*).
5. Wählen Sie die *TwinCAT.Measurement.Scope.Control.dll* aus und bestätigen Sie.
 - ⇒ In der Toolbox erscheinen nun die beiden Controls

ScopeProjectPanel

Bietet ein Control, welches eine ganze Scope Projekt Konfiguration anzeigen kann. Die Charts sind hierbei in verschiedene SandDoc Seiten geteilt.

ChartPanel

Bietet ein Control, welches ein Chart anzeigt.

6. Ziehen Sie ein oder mehrere Panels mit der Maus in den Designer und positionieren Sie ihn.
 - ⇒ Sie haben das *ScopeViewControlX* zu einem Projekt hinzugefügt.

Wird das Projekt nun kompiliert, meldet das Visual Studio ggf. fehlende Verweise zur *TcAdsScope2Communications-* und zur *TwinCAT.Scope2.Tools-Library*. In diesem Fall führen Sie folgende Schritte aus:

7. Klicken Sie im **Solution Explorer** mit der rechten Maustaste auf das aktuelle Projekt und wählen Sie **Add Reference** aus.
 - ⇒ Ein Dialog öffnet sich.
8. Wählen Sie im Tab **Browse** den Installationspfad des .NET-GAC (Global Assembly Cache) aus.
9. Fügen Sie dem Projekt die folgenden Bibliotheken hinzu:
 - *TwinCAT.Ads.dll*
 - *TwinCAT.Scope2.Communications.dll*
 - *TwinCAT.Measurement.ProjectBase*
 - *TwinCAT.Measurement.Scope.API*

6.2.1 Redist-Ordner

Der Redistributable Ordner, im Scope View Ordner (*TwinCAT.Functions.TE130X-Scope-View*), beinhaltet alle Bibliotheken zur Implementation eines *ScopeView-Control* in eine eigene .NET-Applikation. Alle hier enthaltenen Komponenten werden vom Setup in den Global Assembly Cache (GAC) installiert und bei Ausführung auch von dort geladen.

Der Redist Ordner hat den Vorteil, dass bei der Entwicklung eigener Applikationen, die referenzierte Komponenten und deren Abhängige nicht mühsam aus dem GAC gesucht werden müssen. Alle Dateien liegen in diesem zentralen Ordner, sodass Entwicklungszeit gespart und unerwartete Versionskonflikte vermieden werden.

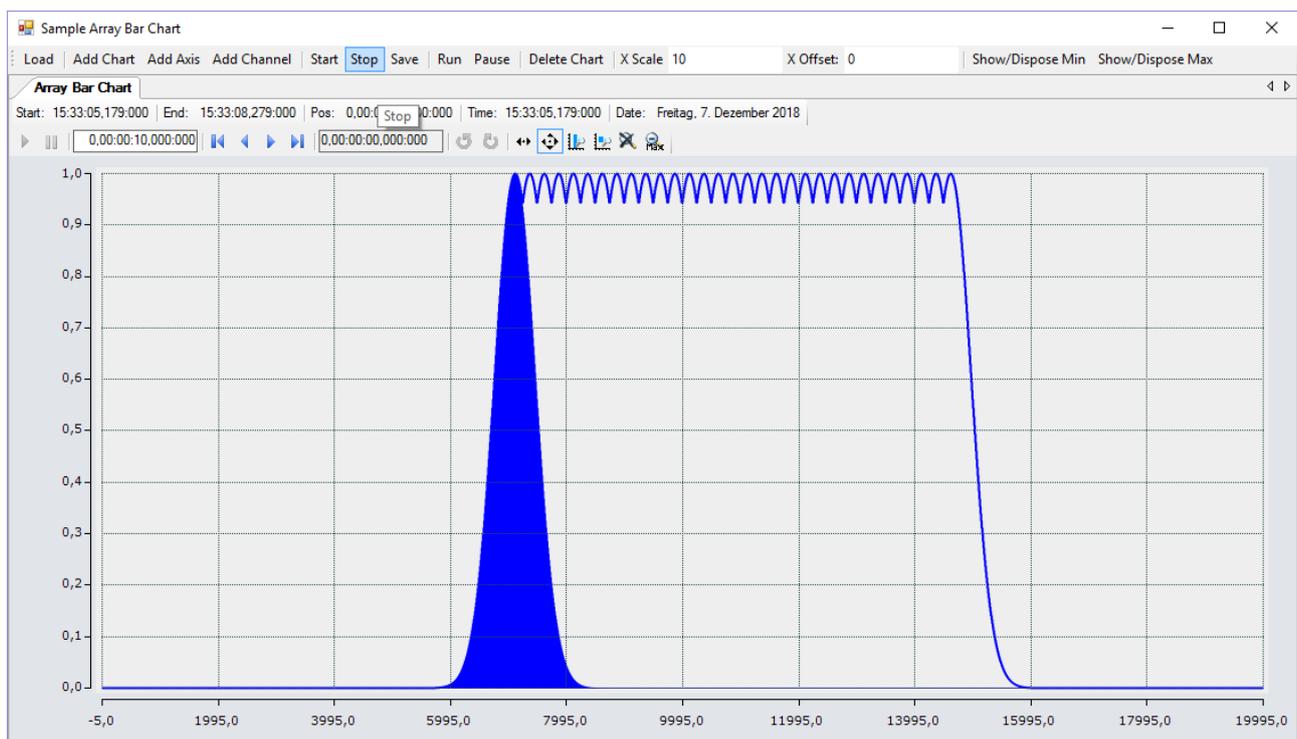
Zum Installieren einer Applikation mit Scope-Control-Integration auf einem anderen Gerät sind zwei Szenarien möglich:

- Im Idealfall ist auf dem Zielsystem die gleiche Scope Version wie auf dem Entwicklungssystem (Buildsystem) installiert. Dann werden die Bibliotheken automatisch in der richtigen Version aus dem GAC geladen. Ein zusätzliches Kopieren des Redist-Ordners ist nicht nötig, (wird jedoch empfohlen, da nur in diesem Fall auch der Scope-Server immer in der richtigen Version zur Verfügung steht).
- Auf dem Zielsystem ist nur ein Scope-Server der dem Scope-Control entsprechenden Version installiert.
 - Registrieren der auf dem Entwicklungssystem genutzten Sourcen im GAC. Alle Komponenten im Redist-Ordner sollten auf dem Zielsystem registriert werden, unabhängig davon ob sie in der eigenen Applikation direkt referenziert werden.
 - Die Bibliotheken des Redist Ordners müssen auf dem ausführenden System neben die .exe gelegt werden. Alle Komponenten im Redist-Ordner sollten auf dem Zielsystem bereitgestellt werden, unabhängig davon ob sie in der eigenen Applikation direkt referenziert werden.

6.2.2 Sample YT-Chart

Um die wichtigsten Aspekte bei der Anwendung des ScopeViewControls zu veranschaulichen, wird im Folgenden beispielhaft die abgebildete Anwendung erstellt.

Zuerst wird eine neue Windows Forms Application erstellt. Mithilfe der Toolbox werden der Form eine Toolbar sowie die oben abgebildeten Buttons hinzugefügt. Durch einen Doppelklick kann für jeden Button ein Click-Eventhandler erzeugt werden, der im Folgenden mit dem Beispielcode gefüllt wird. Anschließend wird der Form ein ScopeProjectPanel (wie in diesem Beispiel) oder ein ChartPanel hinzugefügt und das „Dock“-Property auf „Fill“ gesetzt.



Das hier entwickelte Beispiel ist als VS-Projekt verfügbar: https://infosys.beckhoff.com/content/1031/TE13xx_TC3_ScopeView/Resources/6515674123.zip

Das Beispiel greift auf Variablen des Beispiel-PLC-Programms zu: https://infosys.beckhoff.com/content/1031/TE13xx_TC3_ScopeView/Resources/2282225419.zip

6.2.2.1 Konfiguration laden

Das nun ausführbare Projekt zeigt beim Start eine graue Fläche, da noch keine Konfiguration geladen oder erstellt ist. Prinzipiell kann eine Konfiguration programmatisch erstellt oder eine mit dem TwinCAT Scope erstellte Datei geladen werden. In diesem Fall wird bei einem Klick auf den Button **Load** eine bereits vorhandene Konfiguration aus einer Datei geladen.

Das C#-Codebeispiel zeigt den Aufruf aus einem „ButtonClick-EventHandler“:

```
private string filename = @"ScopeTestChart.tcscopec";
private void btnLoad_Click(object sender, EventArgs e)
{
    FileInfo fInfo = new FileInfo(filename);
    if (!fInfo.Exists)
    {
        MessageBox.Show("File not found! Please use the Add Chart button to create a config! Once a
        config is created and saved it can be load using the Load button!", "File not found",
        MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else
    {
        //delete old configuration
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Dispose();

        //load configuration
        ScopeProject Project = ScopeProject.LoadScopeProject(filename);
        scopeProjectPanel.ScopeProject = Project;
    }
}
```

In diesem Beispiel wird die Verwendung eines ScopeProjectPanels gezeigt. Wenn jedoch nur ein Chart angezeigt werden soll ist die Funktionalität dieselbe, nur, dass ein ChartPanel auf der Oberfläche erstellt werden muss anstelle des ScopeProjectPanels. Außerdem besitzt die ChartPanel-Klasse kein ScopeProject-Objekt, sondern nur ein Chart-Objekt. Daher muss anstelle dieser Zeile:

```
scopeProjectPanel.ScopeProject = Project;
```

folgender Code erstellt werden:

```
chartPanel.ModelChart = Project.SubMember.OfType<Chart>().First();
```

6.2.2.2 Hinzufügen von Elementen

Alle hierarchischen Elemente, die im TwinCAT Scope im Solution Explorer zu finden sind, können bei der Integration auch im Code hinzugefügt werden. Ein hierarchisches Element ist so aufgebaut, dass es eine Liste „SubMember“ besitzt, durch welche durchiteriert werden kann. Weitere Objekte können mit „AddMember“ hinzugefügt werden.

Wird das neue Objekt nicht einem direkt darüber liegenden Objekt hinzugefügt, dann wird von dem hinzufügenden Objekt alles neu erstellt, bis das hinzuzufügende Objekt in der Hierarchie eingegliedert werden kann. Dabei muss jedoch darauf geachtet werden, dass als Standard-Chart-Typ immer ein YT-Chart erstellt wird.

Die grundlegende Hierarchie in dem Scope sieht folgendermaßen aus:

ScopeProject

└─ DataPool

└─ Acquisition

└─ Chart

└─ AxisGroup

└─ MarkerContainer

└─ Marker

└─ Axes

└─ Channels

└─ AcquisitionInterpreter

... weitere Charts

Charts:

Das Chart ist die Umgebung, in welcher der Graph mit dem Koordinatensystem erscheint. Damit stellt das Chart das Grundgerüst dar und muss zuerst erstellt werden.

```
private void btnAddChart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    YTChart chart = new YTChart();
    scopeProjectPanel.ScopeProject.AddMember(chart);
    chart.SubMember.OfType<ChartStyle>().First().ToolTipEnabled = true;
}
```

Achsen:

Die AxisGroup beinhaltet zum einen die Achsen, welche für die passende Skalierung der Werte sorgen, und zum anderen die Channels, welche in dem Chart angezeigt werden.

Wenn nun die AxisGroup an dem Chart hinzugefügt wird, werden automatisch die Achsen-Objekte erstellt.

```
private void btnAddAxis_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "Please create a chart first!", "No chart connected!",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().AddMember(new AxisGroup());
    }
}
```

Channels:

Der Channel beinhaltet alle Informationen zu den Daten, welche im Scope aufgezeichnet werden und wird unter die Achsen-Gruppe gegangen in welchem diese Werte dargestellt werden sollen.

```
private void btnAddChannel_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Channel channel = new Channel();
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "Please create a chart first!", "No chart connected!",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else if
(scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().SubMember.OfType<AxisGroup>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "Please create a axis first!", "No axis connected!",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().SubMember.OfType<AxisGroup>().First().AddMember(channel);
        ChangeChannelSettings(channel);
        SetAcquisitions(channel);
    }
}
```

6.2.2.3 Anpassen der Styles

Jedes der erstellten Elemente hat „Style“-Properties als Submember, in denen alle Eigenschaften enthalten sind, die auch im entsprechenden Properties-Fenster des Visual Studio zu sehen sind. In den Style-Klassen eines Kanals können z. B. Farbe und Linienstärke zugewiesen werden.

```
private void ChangeChannelSettings(Channel channel)
{
    SeriesStyle style =
channel.SubMember.OfType<ChannelStyle>().First().SubMember.OfType<SeriesStyle>().First();
    style.DisplayColor = Color.Red;
    style.MarkColor = Color.DarkRed;
    style.LineWidth = 2;
}
```

Übersicht über die verschiedenen Style-Hierarchien. Die tiefer liegenden Klassen liegen immer in den SubMember-Listen der höher liegenden Klasse.

Chart

- ChartStyle (generelle Styleeigenschaften zu einem Chart)
 - ChartZoomStyle (Konfigurationsmöglichkeit, wie ein Chart auf Zoomfunktionen reagieren soll).

AxisGroup

- AspectRationScalingStyle (Konfigurationsmöglichkeit zur einheitlichen Skalierung zwischen den Achsen)

Axis

- AxisStyle (generelle Styleeigenschaften zu der Achse)

Channel

- ChannelStyle (generelle Styleeigenschaften eines Channels)
 - CapStyle (Styleeigenschaften der Graphcaps)
 - MinMaxStyle (Sichtbarkeitseigenschaften der Minimum und Maximumwerte)
 - SeriesStyle (Styleeigenschaften eines Graphens)

6.2.2.4 Anpassen der Akquisitionsdaten

Die Akquisitionsklasse eines Channels beschreibt die Verbindung zwischen dem Scope und dem jeweiligen Wert der Maschinen-Steuerung. Daher werden an dieser Stelle beispielsweise der Name und die Größe einer Variable erwartet.

Das Akquisitionsobjekt liegt hierarchisch unter einem AcquisitionsInterpreter, welcher weitere variablenunabhängige Informationen besitzt. Der AcquisitionsInterpreter ist weiter ein Member eines Channels und je nach Charttyp, kann ein Channel mehrere AcquisitionsInterpreter für die verschiedenen Achsen enthalten. Eine Acquisition kann wie im Beispiel direkt an ein Channel angehängen werden und der Interpreter wird automatisch erzeugt.

```
private void SetAcquisitions(Channel channel)
{
    AdsAcquisition acq = new AdsAcquisition();
    acq.AmsNetIdExchange = "localhost";
    acq.TargetPort = 851;
    acq.IsSymbolBased = true;
    acq.SymbolName = "Variables.fSine";
    acq.DataType = Scope2DataType.REAL64;
    acq.SampleTime = (uint)(10 * TimeSpan.TicksPerMillisecond);
    AcquisitionInterpreter acquisitionInterpreter = new AcquisitionInterpreter();
    acquisitionInterpreter.Acquisition = acq;
    channel.AddMember(acquisitionInterpreter);
}
```

6.2.2.5 Steuern der Aufnahme

Aufnahmeeinstellungen oder Methoden um die Aufnahme zu starten, zu stoppen und auch um die Werte abspeichern zu können, gibt es in der ScopeProject-Klasse, welche bereits im ersten Schritt erstellt wurde.

Um eine Aufnahme zu starten, sollte zuerst kontrolliert werden, ob noch Daten vorhanden sind. Ist dies der Fall, können diese mit Disconnect gelöscht werden. Danach kann mit der Methode „StartRecord“ beim ScopeProject die Aufnahme gestartet werden.

```
private void btnStart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        //discard old data
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
        TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
            scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect(false);

        //start record
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
        TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Config)
            scopeProjectPanel.ScopeProject.StartRecord();
    }
    catch (Exception err)
```

```
{
    MessageBox.Show(this, err.Message, "Error on start record!", MessageBoxButtons.OK,
    MessageBoxIcon.Error);
}
}
```

Um eine Aufnahme zu stoppen, wird auf dem ScopeProject die Methode "StopRecord" aufgerufen. Bevor dies ausgeführt wird, kann noch kontrolliert werden, ob eine Aufnahme läuft. Ist dies der Fall steht der ScopeState im ScopeProject auf Record.

```
private void btnStop_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
        TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        {
            scopeProjectPanel.ScopeProject.StopRecord();
        }
    }
    catch (Exception err)
    {
        MessageBox.Show(this, err.Message, "Error on stop record!", MessageBoxButtons.OK,
        MessageBoxIcon.Error);
    }
}
```

Bevor die Anwendung geschlossen wird, sollte zuerst eine laufende Aufnahme gestoppt werden und die Anwendung sollte sauber vom Scope Server getrennt werden.

```
private void Form1_FormClosing(object sender, FormClosingEventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel != null && scopeProjectPanel.ScopeProject != null)
    {
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
        TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        {
            scopeProjectPanel.ScopeProject.StopRecord();
        }
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
        TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
        {
            scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect();
        }
    }
}
```

6.2.2.6 Konfiguration / Aufnahme speichern

Zum Abspeichern gibt es zwei Möglichkeiten:

- Speichern der Aufnahmedaten in einer .svdx- Datei
- Erstellen einer Konfigurationsdatei (.tcsopex)

Der Unterschied besteht darin, dass die .svdx- Datei in jedem TwinCAT 3 Scope View geöffnet werden kann, um sich die aufgenommenen Messdaten anzeigen zu lassen. Die .tcsopex- Datei beinhaltet dagegen nur die Konfiguration ohne Messdaten. Mit ihr können immer wieder neue Aufnahmen gestartet werden.

```
private void btnSave_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        //save data and configuration
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
        TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
        {
            File.Create("ExportData.svdx").Close();
            scopeProjectPanel.ScopeProject.SaveData("ExportData.svdx");
        }
        //just save the configuration
        else
        {
            File.Create(filename).Close();
            scopeProjectPanel.ScopeProject.SaveToFile(filename);
        }
    }
}
```

```

catch (Exception err)
{
    MessageBox.Show(this, err.Message, "Error on save!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
}
}

```

6.2.2.7 Steuern eines Charts

Damit in der Integration nicht dauerhaft die Toolbar und die Zeitleiste eingeblendet sein müssen, ist es möglich, die Funktionalitäten direkt über die Chart-Objekte anzusteuern.

Da diese Funktionen nur im Aufnahmebetrieb genutzt werden kann, muss eine Abfrage erfolgen, ob aktuell Signale aufgenommen werden.

Mit der Methode `StartDisplay` des Charts kann dieses gestartet werden. Mit der Methode `StopDisplay` kann das Display angehalten werden. Die Aufnahme läuft im Hintergrund weiter. Dies ist z. B. bei eingeschaltetem Overview-Chart erkennbar.

Zum Löschen des Graphen wird zunächst überprüft, ob ein Chart offen ist. Danach wird überprüft, ob momentan eine Aufnahme stattfindet. Ist dies der Fall, wird die aktuelle Aufnahme beendet. Mit der Methode `Disconnect` kann der Graph aus dem Chart gelöscht werden und dann kann über die Methode `RemoveMember` das Chart vom Projekt gelöscht werden.

```

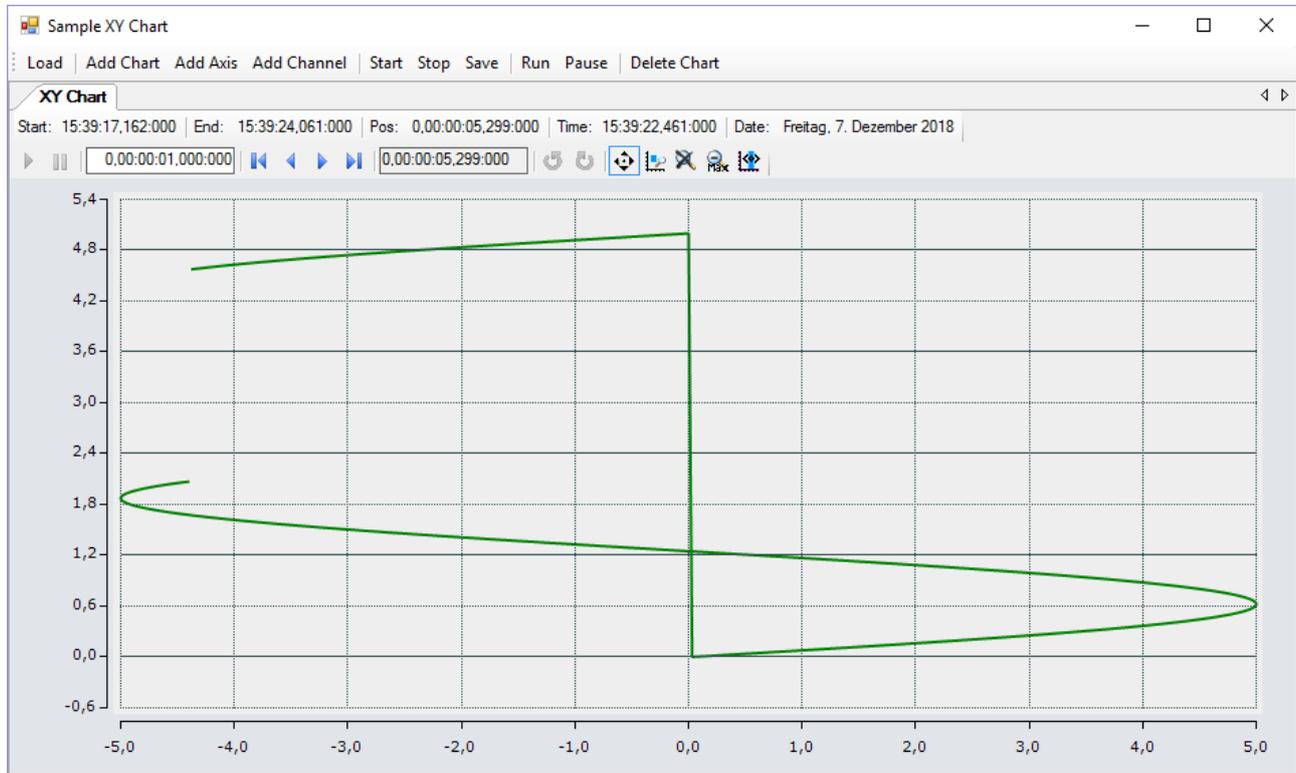
private void btnRun_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState !=
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
    {
        MessageBox.Show(this, "Only possible if a record is running!", "Run not
possible!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().StartDisplay();
}
private void btnPause_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState !=
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
    {
        MessageBox.Show(this, "Only possible if a record is running!", "Pause not
possible!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().StopDisplay();
}
private void btnDelChart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "No chart is connected!", "Nothing to delete!", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.StopRecord();
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect(false);
    }
    else if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect(false);
    }
    else
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.RemoveMember(scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Char
t>().First());
    }
}

```

6.2.3 Sample XY-Chart

Um die wichtigsten Aspekte bei der Anwendung des ScopeViewControls zu veranschaulichen, wird im Folgenden beispielhaft die abgebildete Anwendung erstellt.

Zuerst wird eine neue Windows Forms Application erstellt. Mithilfe der Toolbox werden der Form eine Toolbar sowie die oben abgebildeten Buttons hinzugefügt. Durch einen Doppelklick kann für jeden Button ein Click-Eventhandler erzeugt werden, der im Folgenden mit dem Beispielcode gefüllt wird. Anschließend wird der Form ein ScopeProjectPanel (wie in diesem Beispiel) oder ein ChartPanel hinzugefügt und das „Dock“-Property auf „Fill“ gesetzt.



Das hier entwickelte Beispiel ist als VS-Projekt verfügbar: https://infosys.beckhoff.com/content/1031/TE13xx_TC3_ScopeView/Resources/6515672459.zip

Das Beispiel greift auf Variablen des Beispiel-PLC-Programms zu: https://infosys.beckhoff.com/content/1031/TE13xx_TC3_ScopeView/Resources/2282225419.zip

6.2.3.1 Konfiguration laden

Das nun ausführbare Projekt zeigt beim Start eine graue Fläche, da noch keine Konfiguration geladen oder erstellt ist. Prinzipiell kann eine Konfiguration programmatisch erstellt oder eine mit dem TwinCAT Scope erstellte Datei geladen werden. In diesem Fall wird bei einem Klick auf den Button **Load** eine bereits vorhandene Konfiguration aus einer Datei geladen.

Das C#-Codebeispiel zeigt den Aufruf aus einem „ButtonClick-EventHandler“:

```
private string filename = @"ScopeTestChart.tcscopec";
private void btnLoad_Click(object sender, EventArgs e)
{
    FileInfo fInfo = new FileInfo(filename);
    if (!fInfo.Exists)
    {
        MessageBox.Show("File not found! Please use the Add Chart button to create a config! Once a config is created and saved it can be load using the Load button!", "File not found",
        MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else
    {
        //delete old configuration
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Dispose();
    }
}
```

```
//load configuration
ScopeProject Project = ScopeProject.LoadScopeProject(filename);
scopeProjectPanel.ScopeProject = Project;
}
}
```

In diesem Beispiel wird die Verwendung eines ScopeProjectPanels gezeigt. Wenn jedoch nur ein Chart angezeigt werden soll ist die Funktionalität dieselbe, nur, dass ein ChartPanel auf der Oberfläche erstellt werden muss anstelle des ScopeProjectPanels. Außerdem besitzt die ChartPanel-Klasse kein ScopeProject-Objekt, sondern nur ein Chart-Objekt. Daher muss anstelle dieser Zeile:

```
scopeProjectPanel.ScopeProject = Project;
```

folgender Code erstellt werden:

```
chartPanel.ModelChart = Project.SubMember.OfType<Chart>().First();
```

6.2.3.2 Hinzufügen von Elementen

Alle hierarchischen Elemente, die im TwinCAT Scope im Solution Explorer zu finden sind, können bei der Integration auch im Code hinzugefügt werden. Ein hierarchisches Element ist so aufgebaut, dass es eine Liste „SubMember“ besitzt, durch welche durchiteriert werden kann. Weitere Objekte können mit „AddMember“ hinzugefügt werden.

Wird das neue Objekt nicht einem direkt darüber liegenden Objekt hinzugefügt, dann wird von dem hinzufügenden Objekt alles neu erstellt, bis das hinzuzufügende Objekt in der Hierarchie eingegliedert werden kann. Dabei muss jedoch darauf geachtet werden, dass als Standard-Chart-Typ immer ein YT-Chart erstellt wird.

Die grundlegende Hierarchie in dem Scope sieht folgendermaßen aus:

ScopeProject

└─ DataPool

└─ Acquisition

└─ Chart

└─ AxisGroup

└─ MarkerContainer

└─ Marker

└─ Axes

└─ Channels

└─ AcquisitionInterpreter

... weitere Charts

Charts:

Das Chart ist die Umgebung, in welcher der Graph mit dem Koordinatensystem erscheint. Damit stellt das Chart das Grundgerüst dar und muss zuerst erstellt werden.

```
private void btnAddChart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    XYChart chart = new XYChart();
    ChartStyle chartStyle = new ChartStyle();
    chartStyle.ToolTipEnabled = true;
    chart.AddMember(chartStyle);
    scopeProjectPanel.ScopeProject.AddMember(chart);
}
```

Achsen:

Die AxisGroup beinhaltet zum einen die Achsen, welche für die passende Skalierung der Werte sorgen, und zum anderen die Channels, welche in dem Chart angezeigt werden.

Wenn nun die `AxisGroup` an dem Chart hinzugefügt wird, werden automatisch die Achsen-Objekte erstellt.

```
private void btnAddAxis_Click(object sender, EventArgs e)
{
    AxisGroup axisGroup = new AxisGroup();
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "Please create a chart first!", "No chart connected!",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().AddMember(axisGroup);
    }
}
```

Channels:

Der Channel beinhaltet alle Informationen zu den Daten, welche im Scope aufgezeichnet werden und wird unter die Achsen-Gruppe gehangen in welchem diese Werte dargestellt werden sollen.

```
private void btnAddChannel_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Channel channel = new Channel();
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "Please create a chart first!", "No chart connected!",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else if
(scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().SubMember.OfType<AxisGroup>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "Please create a axis first!", "No axis connected!",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().SubMember.OfType<AxisGroup>().First().AddMember(channel);
        ChangeChannelSettings(channel);
        SetAcquisitions(channel);
    }
}
```

6.2.3.3 Anpassen der Styles

Jedes der erstellten Elemente hat „Style“-Properties als Submember, in denen alle Eigenschaften enthalten sind, die auch im entsprechenden Properties-Fenster des Visual Studio zu sehen sind. In den Style-Klassen eines Kanals können z. B. Farbe und Linienstärke zugewiesen werden.

```
private void ChangeChannelSettings(Channel channel)
{
    SeriesStyle seriesStyle =
channel.SubMember.OfType<ChannelStyle>().First().SubMember.OfType<SeriesStyle>().First();
seriesStyle.DisplayColor = Color.Green;
seriesStyle.MarkColor = Color.DarkGreen;
seriesStyle.LineWidth = 2;
}
```

Übersicht über die verschiedenen Style-Hierarchien. Die tiefer liegenden Klassen liegen immer in den `SubMember`-Listen der höher liegenden Klasse.

Chart

- `ChartStyle` (generelle Styleeigenschaften zu einem Chart)
 - `ChartZoomStyle` (Konfigurationsmöglichkeit, wie ein Chart auf Zoomfunktionen reagieren soll).

AxisGroup

- `AspectRationScalingStyle` (Konfigurationsmöglichkeit zur einheitlichen Skalierung zwischen den Achsen)

Axis

- AxisStyle (generelle Styleeigenschaften zu der Achse)

Channel

- ChannelStyle (generelle Styleeigenschaften eines Channels)
 - CapStyle (Styleeigenschaften der Graphcaps)
 - MinMaxStyle (Sichtbarkeitseigenschaften der Minimum und Maximumwerte)
 - SeriesStyle (Styleeigenschaften eines Graphens)

6.2.3.4 Anpassen der Akquisitionsdaten

Die Akquisitionsklasse eines Channels beschreibt die Verbindung zwischen dem Scope und dem jeweiligen Wert der Maschinen-Steuerung. Daher werden an dieser Stelle beispielsweise der Name und die Größe einer Variable erwartet.

Das Akquisitionsobjekt liegt hierarchisch unter einem AcquisitionsInterpreter, welcher weitere variablenunabhängige Informationen besitzt. Der AcquisitionsInterpreter ist weiter ein Member eines Channels und je nach Charttyp, kann ein Channel mehrere AcquisitionsInterpreter für die verschiedenen Achsen enthalten. Eine Acquisition kann wie im Beispiel direkt an ein Channel angehängen werden und der Interpreter wird automatisch erzeugt.

```
private void SetAcquisitions(Channel channel)
{
    AdsAcquisition xAcquisition = new AdsAcquisition();
    xAcquisition.AmsNetIdExchange = "localhost";
    xAcquisition.TargetPort = 851;
    xAcquisition.IsSymbolBased = true;
    xAcquisition.SymbolName = "Variables.aBufferSine[1]";
    xAcquisition.DataType = Scope2DataType.REAL64;
    xAcquisition.SampleTime = (uint)(1 * TimeSpan.TicksPerMillisecond);
    channel.AddMember(xAcquisition);

    AdsAcquisition yAcquisition = new AdsAcquisition();
    yAcquisition.AmsNetIdExchange = "localhost";
    yAcquisition.TargetPort = 851;
    yAcquisition.IsSymbolBased = true;
    yAcquisition.SymbolName = "Variables.aBufferSawtooth[1]";
    yAcquisition.DataType = Scope2DataType.REAL64;
    yAcquisition.SampleTime = (uint)(1 * TimeSpan.TicksPerMillisecond);
    channel.AddMember(yAcquisition);
}
```

6.2.3.5 Anpassen der Aufnahme

Aufnahmeeinstellungen oder Methoden um die Aufnahme zu starten, zu stoppen und auch um die Werte abspeichern zu können, gibt es in der ScopeProject-Klasse, welche bereits im ersten Schritt erstellt wurde.

Um eine Aufnahme zu starten, sollte zuerst kontrolliert werden, ob noch Daten vorhanden sind. Ist dies der Fall, können diese mit Disconnect gelöscht werden. Danach kann mit der Methode „StartRecord“ beim ScopeProject die Aufnahme gestartet werden.

```
private void btnStart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        //discard old data
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
            scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect(false);

        //start record
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Config)
            scopeProjectPanel.ScopeProject.StartRecord();
    }
    catch (Exception err)
    {
        MessageBox.Show(this, err.Message, "Error on start record!", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Error);
    }
}
```

Um eine Aufnahme zu stoppen, wird auf dem ScopeProject die Methode "StopRecord" aufgerufen. Bevor dies ausgeführt wird, kann noch kontrolliert werden, ob eine Aufnahme läuft. Ist dies der Fall steht der ScopeState im ScopeProject auf Record.

```
private void btnStop_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        {
            scopeProjectPanel.ScopeProject.StopRecord();
        }
    }
    catch (Exception err)
    {
        MessageBox.Show(this, err.Message, "Error on stop record!", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Error);
    }
}
```

Bevor die Anwendung geschlossen wird, sollte zuerst eine laufende Aufnahme gestoppt werden und die Anwendung sollte sauber vom Scope Server getrennt werden.

```
private void Form1_FormClosing(object sender, FormClosingEventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel != null && scopeProjectPanel.ScopeProject != null)
    {
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        {
            scopeProjectPanel.ScopeProject.StopRecord();
        }
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
        {
            scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect();
        }
    }
}
```

6.2.3.6 Konfiguration / Aufnahme speichern

Zum Abspeichern gibt es zwei Möglichkeiten:

- Speichern der Aufnahmedaten in einer .svdx- Datei
- Erstellen einer Konfigurationsdatei (.tcscopex)

Der Unterschied besteht darin, dass die .svdx- Datei in jedem TwinCAT 3 Scope View geöffnet werden kann, um sich die aufgenommenen Messdaten anzeigen zu lassen. Die .tcscopex- Datei beinhaltet dagegen nur die Konfiguration ohne Messdaten. Mit ihr können immer wieder neue Aufnahmen gestartet werden.

```
private void btnSave_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        //save data and configuration
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
        {
            File.Create("ExportData.svdx").Close();
            scopeProjectPanel.ScopeProject.SaveData("ExportData.svdx");
        }
        //just save the configuration
        else
        {
            File.Create(filename).Close();
            scopeProjectPanel.ScopeProject.SaveToFile(filename);
        }
    }
    catch (Exception err)
    {
        MessageBox.Show(this, err.Message, "Error on save!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    }
}
```

6.2.3.7 Steuern eines Charts

Damit in der Integration nicht dauerhaft die Toolbar und die Zeitleiste eingeblendet sein müssen, ist es möglich, die Funktionalitäten direkt über die Chart-Objekte anzusteuern.

Da diese Funktionen nur im Aufnahmebetrieb genutzt werden kann, muss eine Abfrage erfolgen, ob aktuell Signale aufgenommen werden.

Mit der Methode `StartDisplay` des Charts kann dieses gestartet werden. Mit der Methode `StopDisplay` kann das Display angehalten werden. Die Aufnahme läuft im Hintergrund weiter. Dies ist z. B. bei eingeschaltetem Overview-Chart erkennbar.

Zum Löschen des Graphen wird zunächst überprüft, ob ein Chart offen ist. Danach wird überprüft, ob momentan eine Aufnahme stattfindet. Ist dies der Fall, wird die aktuelle Aufnahme beendet. Mit der Methode `Disconnect` kann der Graph aus dem Chart gelöscht werden und dann kann über die Methode `RemoveMember` das Chart vom Projekt gelöscht werden.

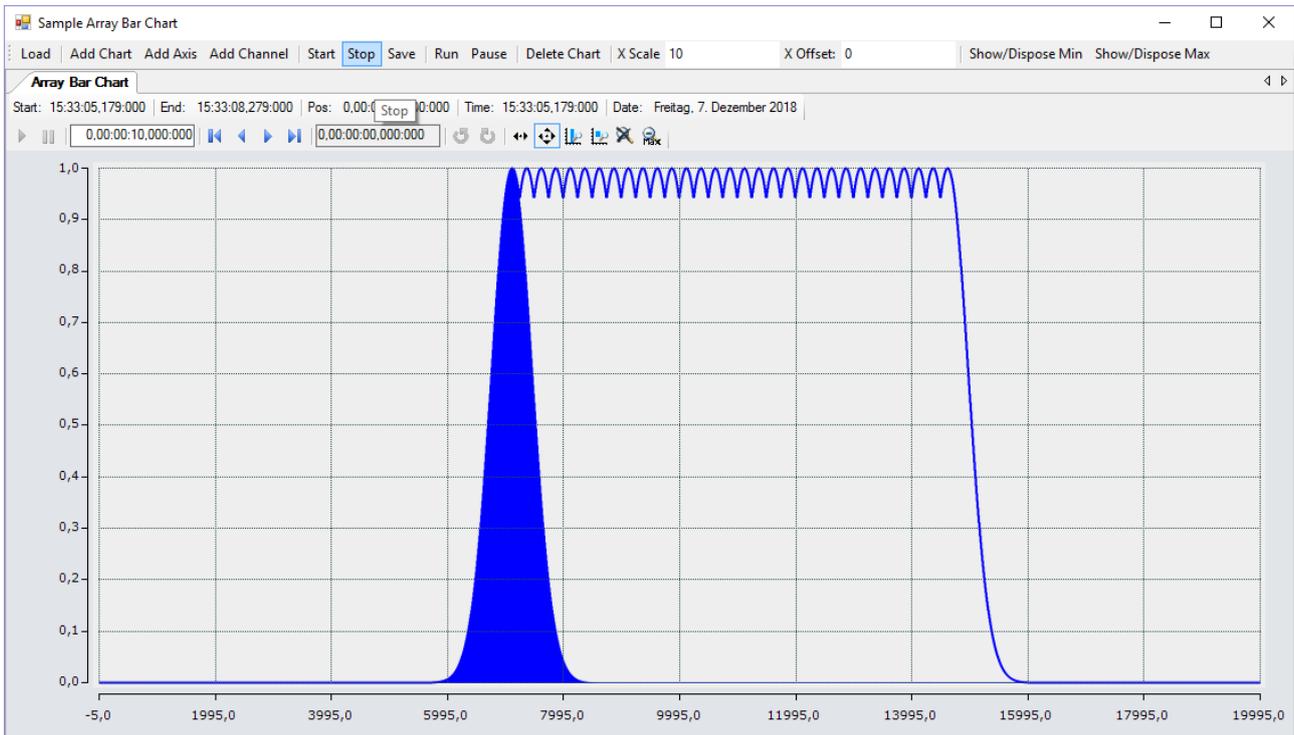
```
private void btnRun_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState !=
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
    {
        MessageBox.Show(this, "Only possible if a record is running!", "Run not
possible!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().StartDisplay();
}
private void btnPause_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState !=
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
    {
        MessageBox.Show(this, "Only possible if a record is running!", "Pause not
possible!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().StopDisplay();
}

private void btnDelChart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "No chart is connected!", "Nothing to delete!", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.StopRecord();
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect(false);
    }
    else if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect(false);
    }
    else
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.RemoveMember(scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Char
t>().First());
    }
}
```

6.2.4 Sample Array Bar Chart

Um die wichtigsten Aspekte bei der Anwendung des `ScopeViewControls` zu veranschaulichen, wird im Folgenden beispielhaft die abgebildete Anwendung erstellt.

Zuerst wird eine neue Windows Forms Application erstellt. Mithilfe der Toolbox werden der Form eine Toolbar sowie die oben abgebildeten Buttons hinzugefügt. Durch einen Doppelklick kann für jeden Button ein Click-Eventhandler erzeugt werden, der im Folgenden mit dem Beispielcode gefüllt wird. Anschließend wird der Form ein ScopeProjectPanel (wie in diesem Beispiel) oder ein ChartPanel hinzugefügt und das „Dock“-Property auf „Fill“ gesetzt.



Das hier entwickelte Beispiel ist als VS-Projekt verfügbar: https://infosys.beckhoff.com/content/1031/TE13xx_TC3_ScopeView/Resources/6515665803.zip

Das Beispiel greift auf Variablen des Beispiel-PLC-Programms zu: https://infosys.beckhoff.com/content/1031/TE13xx_TC3_ScopeView/Resources/2282225419.zip

6.2.4.1 Konfiguration laden

Das nun ausführbare Projekt zeigt beim Start eine graue Fläche, da noch keine Konfiguration geladen oder erstellt ist. Prinzipiell kann eine Konfiguration programmatisch erstellt oder eine mit dem TwinCAT Scope erstellte Datei geladen werden. In diesem Fall wird bei einem Klick auf den Button **Load** eine bereits vorhandene Konfiguration aus einer Datei geladen.

Das C#-Codebeispiel zeigt den Aufruf aus einem „ButtonClick-EventHandler“:

```
private string filename = @"ScopeTestChart.tcscopecx";
private void btnLoad_Click(object sender, EventArgs e)
{
    FileInfo fInfo = new FileInfo(filename);
    if (!fInfo.Exists)
    {
        MessageBox.Show("File not found! Please use the Add Chart button to create a config! Once a config is created and saved it can be load using the Load button!", "File not found",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else
    {
        //delete old configuration
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Dispose();

        //load configuration
        ScopeProject Project = ScopeProject.LoadScopeProject(filename);
        scopeProjectPanel.ScopeProject = Project;
    }
}
```

In diesem Beispiel wird die Verwendung eines ScopeProjectPanels gezeigt. Wenn jedoch nur ein Chart angezeigt werden soll ist die Funktionalität dieselbe, nur, dass ein ChartPanel auf der Oberfläche erstellt werden muss anstelle des ScopeProjectPanels. Außerdem besitzt die ChartPanel-Klasse kein ScopeProject-Objekt, sondern nur ein Chart-Objekt. Daher muss anstelle dieser Zeile:

```
scopeProjectPanel.ScopeProject = Project;
```

folgender Code erstellt werden:

```
chartPanel.ModelChart = Project.SubMember.OfType<Chart>().First();
```

6.2.4.2 Hinzufügen von Elementen

Alle hierarchischen Elemente, die im TwinCAT Scope im Solution Explorer zu finden sind, können bei der Integration auch im Code hinzugefügt werden. Ein hierarchisches Element ist so aufgebaut, dass es eine Liste „SubMember“ besitzt, durch welche durchiteriert werden kann. Weitere Objekte können mit „AddMember“ hinzugefügt werden.

Wird das neue Objekt nicht einem direkt darüber liegenden Objekt hinzugefügt, dann wird von dem hinzufügenden Objekt alles neu erstellt, bis das hinzuzufügende Objekt in der Hierarchie eingegliedert werden kann. Dabei muss jedoch darauf geachtet werden, dass als Standard-Chart-Typ immer ein YT-Chart erstellt wird.

Die grundlegende Hierarchie in dem Scope sieht folgendermaßen aus:

```
ScopeProject
├── DataPool
│   ├── Acquisition
│   │   ├── Chart
│   │   │   ├── AxisGroup
│   │   │   │   ├── MarkerContainer
│   │   │   │   │   ├── Marker
│   │   │   │   │   └── Axes
│   │   │   └── Channels
│   └── AcquisitionInterpreter
... weitere Charts
```

Charts:

Das Chart ist die Umgebung, in welcher der Graph mit dem Koordinatensystem erscheint. Damit stellt das Chart das Grundgerüst dar und muss zuerst erstellt werden.

```
private void btnAddChart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ArrayBarChart chart = new ArrayBarChart();
    scopeProjectPanel.ScopeProject.AddMember(chart);
    chart.SubMember.OfType<ChartStyle>().First().ToolTipEnabled = true;
}
```

Achsen:

Die AxisGroup beinhaltet zum einen die Achsen, welche für die passende Skalierung der Werte sorgen, und zum anderen die Channels, welche in dem Chart angezeigt werden.

Wenn nun die AxisGroup an dem Chart hinzugefügt wird, werden automatisch die Achsen-Objekte erstellt.

```
private void btnAddAxis_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "Please create a chart first!", "No chart connected!",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
}
```

```

}
else
{
    scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().AddMember(new AxisGroup());
}
}

```

Channels:

Der Channel beinhaltet alle Informationen zu den Daten, welche im Scope aufgezeichnet werden und wird unter die Achsen-Gruppe gegangen in welchem diese Werte dargestellt werden sollen.

```

private void btnAddChannel_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Channel channel = new Channel();
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "Please create a chart first!", "No chart connected!",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().SubMember.OfType<AxisGroup>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "Please create a axis first!", "No axis connected!",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().SubMember.OfType<AxisGroup>().First().AddMember(channel);
        ChangeChannelSettings(channel);
        SetAcquisitions(channel);
    }
}

```

6.2.4.3 Anpassen der Styles

Jedes der erstellten Elemente hat „Style“-Properties als Submember, in denen alle Eigenschaften enthalten sind, die auch im entsprechenden Properties-Fenster des Visual Studio zu sehen sind. In den Style-Klassen eines Kanals können z. B. Farbe und Linienstärke zugewiesen werden.

```

private void ChangeChannelSettings(Channel channel)
{
    SeriesStyle style = channel.SubMember.OfType<ChannelStyle>().First().SubMember.OfType<SeriesStyle>().First();
    style.DisplayColor = Color.Blue;
    style.MarkColor = Color.DarkBlue;
    style.LineWidth = 2;
}

```

Übersicht über die verschiedenen Style-Hierarchien. Die tiefer liegenden Klassen liegen immer in den SubMember-Listen der höher liegenden Klasse.

Chart

- ChartStyle (generelle Styleeigenschaften zu einem Chart)
 - ChartZoomStyle (Konfigurationsmöglichkeit, wie ein Chart auf Zoomfunktionen reagieren soll.

AxisGroup

- AspectRationScalingStyle (Konfigurationsmöglichkeit zur einheitlichen Skalierung zwischen den Achsen)

Axis

- AxisStyle (generelle Styleeigenschaften zu der Achse)

Channel

- ChannelStyle (generelle Styleeigenschaften eines Channels)
 - CapStyle (Styleeigenschaften der Graphcaps)
 - MinMaxStyle (Sichtbarkeitseigenschaften der Minimum und Maximumwerte)
 - SeriesStyle (Styleeigenschaften eines Graphens)

6.2.4.4 Anpassen der Akquisitionsdaten

Die Akquisitionsklasse eines Channels beschreibt die Verbindung zwischen dem Scope und dem jeweiligen Wert der Maschinen-Steuerung. Daher werden an dieser Stelle beispielsweise der Name und die Größe einer Variable erwartet.

Das Akquisitionsobjekt liegt hierarchisch unter einem AcquisitionsInterpreter, welcher weitere variablenunabhängige Informationen besitzt. Der AcquisitionsInterpreter ist weiter ein Member eines Channels und je nach Charttyp, kann ein Channel mehrere AcquisitionsInterpreter für die verschiedenen Achsen enthalten. Eine Acquisition kann wie im Beispiel direkt an ein Channel angehängt werden und der Interpreter wird automatisch erzeugt.

```
private void SetAcquisitions(Channel channel)
{
    //AmsNetId and AmsPort need the TwinCAT.Ads.dll
    AdsAcquisition acq = new AdsAcquisition();
    acq.AmsNetIdExchange = "localhost";
    acq.TargetPort      = 851;
    acq.IsSymbolBased  = true;
    acq.SymbolName     = "Variables.aNormalDistribution";
    acq.DataType       = Scope2DataType.REAL64;
    acq.SampleTime     = (uint)(100 * TimeSpan.TicksPerMillisecond);
    acq.ArrayLength    = 2000;
    acq.Oversample     = 2000;
    channel.AddMember(acq);
}
```

6.2.4.5 Anpassen der Aufnahme

Aufnahmeeinstellungen oder Methoden um die Aufnahme zu starten, zu stoppen und auch um die Werte abspeichern zu können, gibt es in der ScopeProject-Klasse, welche bereits im ersten Schritt erstellt wurde.

Um eine Aufnahme zu starten, sollte zuerst kontrolliert werden, ob noch Daten vorhanden sind. Ist dies der Fall, können diese mit Disconnect gelöscht werden. Danach kann mit der Methode „StartRecord“ beim ScopeProject die Aufnahme gestartet werden.

```
private void btnStart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        //discard old data
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
            scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect(false);

        //start record
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Config)
            scopeProjectPanel.ScopeProject.StartRecord();
    }
    catch (Exception err)
    {
        MessageBox.Show(this, err.Message, "Error on start record!", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Error);
    }
}
```

Um eine Aufnahme zu stoppen, wird auf dem ScopeProject die Methode „StopRecord“ aufgerufen. Bevor dies ausgeführt wird, kann noch kontrolliert werden, ob eine Aufnahme läuft. Ist dies der Fall steht der ScopeState im ScopeProject auf Record.

```
private void btnStop_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        {
            scopeProjectPanel.ScopeProject.StopRecord();
        }
    }
    catch (Exception err)
    {
        MessageBox.Show(this, err.Message, "Error on stop record!", MessageBoxButtons.OK,
```

```

MessageBoxIcon.Error);
}
}

```

Bevor die Anwendung geschlossen wird, sollte zuerst eine laufende Aufnahme gestoppt werden und die Anwendung sollte sauber vom Scope Server getrennt werden.

```

private void Form1_FormClosing(object sender, FormClosingEventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel != null && scopeProjectPanel.ScopeProject != null)
    {
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        {
            scopeProjectPanel.ScopeProject.StopRecord();
        }
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
        {
            scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect();
        }
    }
}

```

6.2.4.6 Konfiguration / Aufnahme speichern

Zum Abspeichern gibt es zwei Möglichkeiten:

- Speichern der Aufnahmedaten in einer .svdx- Datei
- Erstellen einer Konfigurationsdatei (.tscopex)

Der Unterschied besteht darin, dass die .svdx- Datei in jedem TwinCAT 3 Scope View geöffnet werden kann, um sich die aufgenommenen Messdaten anzeigen zu lassen. Die .tscopex- Datei beinhaltet dagegen nur die Konfiguration ohne Messdaten. Mit ihr können immer wieder neue Aufnahmen gestartet werden.

```

private void btnSave_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        //save data and configuration
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
        {
            File.Create("ExportData.svdx").Close();
            scopeProjectPanel.ScopeProject.SaveData("ExportData.svdx");
        }
        //just save the configuration
        else
        {
            File.Create(filename).Close();
            scopeProjectPanel.ScopeProject.SaveToFile(filename);
        }
    }
    catch (Exception err)
    {
        MessageBox.Show(this, err.Message, "Error on save!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    }
}

```

6.2.4.7 Steuern eines Charts

Damit in der Integration nicht dauerhaft die Toolbar und die Zeitleiste eingeblendet sein müssen, ist es möglich, die Funktionalitäten direkt über die Chart-Objekte anzusteuern.

Da diese Funktionen nur im Aufnahmebetrieb genutzt werden kann, muss eine Abfrage erfolgen, ob aktuell Signale aufgenommen werden.

Mit der Methode StartDisplay des Charts kann dieses gestartet werden. Mit der Methode StopDisplay kann das Display angehalten werden. Die Aufnahme läuft im Hintergrund weiter. Dies ist z. B. bei eingeschaltetem Overview-Chart erkennbar.

Zum Löschen des Graphen wird zunächst überprüft, ob ein Chart offen ist. Danach wird überprüft, ob momentan eine Aufnahme stattfindet. Ist dies der Fall, wird die aktuelle Aufnahme beendet. Mit der Methode Disconnect kann der Graph aus dem Chart gelöscht werden und dann kann über die Methode RemoveMember das Chart vom Projekt gelöscht werden.

```
private void btnRun_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState !=
        TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
    {
        MessageBox.Show(this, "Only possible if a record is running!", "Run not
        possible!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
        TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().StartDisplay();
}
private void btnPause_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState !=
        TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
    {
        MessageBox.Show(this, "Only possible if a record is running!", "Pause not
        possible!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
        TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().StopDisplay();
}
private void btnDelChart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "No chart is connected!", "Nothing to delete!", MessageBoxButtons.OK,
        MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
        TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.StopRecord();
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect(false);
    }
    else if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
        TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect(false);
    }
    else
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.RemoveMember(scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Char
        t>().First());
    }
}
}
```

6.2.4.8 Anzeigen von Minimum und Maximum

In dem oben abgebildeten Beispiel Array Bar Chart sind Linien für Minimum und Maximum zu erkennen. Diese lassen sich ebenso über die Styleklassen an einem Channel einstellen.

```
private void btnMin_Click(object sender, EventArgs e)
{
    foreach (Chart chart in scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>())
    {
        foreach (AxisGroup ag in chart.SubMember.OfType<AxisGroup>())
        {
            foreach (Channel channel in ag.SubMember.OfType<Channel>())
            {
                MinMaxStyle minMaxStyle = channel.SubMember.OfType<ChannelStyle>().First().SubMember
                .OfType<MinMaxStyle>().First();
                minMaxStyle.ShowMin = !minMaxStyle.ShowMin;
            }
        }
    }
}
private void btnShowMax_Click(object sender, EventArgs e)
{
}
```

```

    foreach (Chart chart in scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>())
    {
        foreach (AxisGroup ag in chart.SubMember.OfType<AxisGroup>())
        {
            foreach (Channel channel in ag.SubMember.OfType<Channel>())
            {
                MinMaxStyle minMaxStyle = channel.SubMember.OfType<ChannelStyle>().First().SubMember
                .OfType<MinMaxStyle>().First();
                minMaxStyle.ShowMax = !minMaxStyle.ShowMax;
            }
        }
    }
}

```

6.2.4.9 Skalieren der X-Achse

In diesem Beispiel kann die X-Achse durch Eingaben skaliert werden, sodass ein anderer Wertebereich genutzt wird. Dabei werden die Werte der Klasse `IndexScaling`, welches als `SubMember` in dem `AcquisitionInterpreter` liegt, bearbeitet. Mit dem `Offset` kann der Wertebereich verschoben werden. Der `Offset` stellt dabei den Anfangswert des Wertebereichs dar. Mit dem `Scalefactor` kann der Wertebereich anders skaliert werden. Der Wert wird mit dem Wertebereich multipliziert.

```

private void tbXScale_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
    foreach (Chart chart in scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>())
    {
        foreach (AxisGroup ag in chart.SubMember.OfType<AxisGroup>())
        {
            foreach (Channel channel in ag.SubMember.OfType<Channel>())
            {
                foreach (AcquisitionInterpreter ai in channel.SubMember.OfType<AcquisitionInterpreter>().Where(x => x.Orientation == TwinCAT.Measurement.Scope.API.AxisOrientation.Y))
                {
                    IndexScaling indexScaling = ai.SubMember.OfType<IndexScaling>().First();
                    double factor = 0;
                    double.TryParse(tbXScale.Text, out factor);
                    indexScaling.ScaleFactor = factor;
                }
            }
        }
    }
}

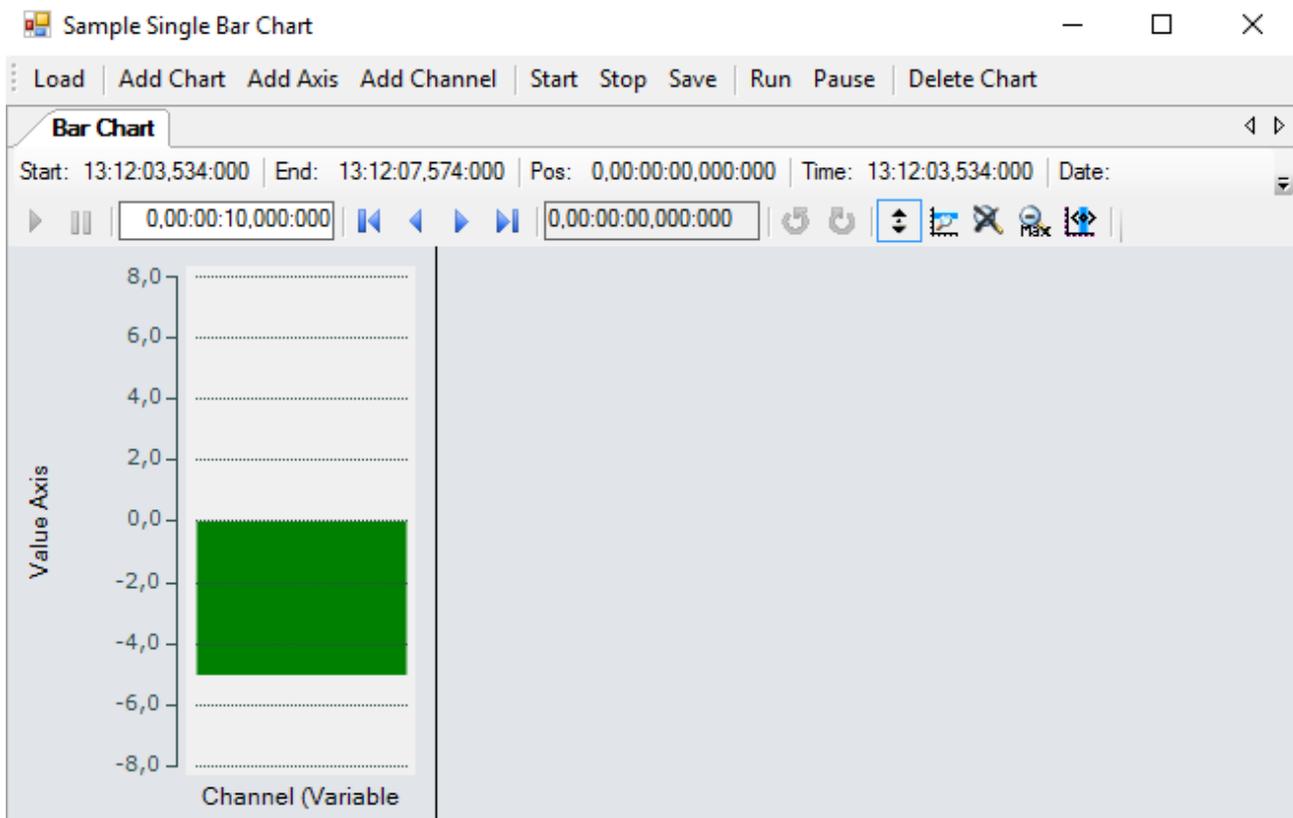
private void tbXOffset_TextChanged(object sender, EventArgs e)
{
    foreach (Chart chart in scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>())
    {
        foreach (AxisGroup ag in chart.SubMember.OfType<AxisGroup>())
        {
            foreach (Channel channel in ag.SubMember.OfType<Channel>())
            {
                foreach (AcquisitionInterpreter ai in channel.SubMember.OfType<AcquisitionInterpreter>().Where(x => x.Orientation == TwinCAT.Measurement.Scope.API.AxisOrientation.Y))
                {
                    IndexScaling indexScaling = ai.SubMember.OfType<IndexScaling>().First();
                    double offset = 0;
                    double.TryParse(tbXOffset.Text, out offset);
                    indexScaling.Offset = offset;
                }
            }
        }
    }
}

```

6.2.5 Sample Single Bar Chart

Um die wichtigsten Aspekte bei der Anwendung des `ScopeViewControls` zu veranschaulichen, wird im Folgenden beispielhaft die abgebildete Anwendung erstellt.

Zuerst wird eine neue Windows Forms Application erstellt. Mithilfe der Toolbox werden der Form eine Toolbar sowie die oben abgebildeten Buttons hinzugefügt. Durch einen Doppelklick kann für jeden Button ein Click-Eventhandler erzeugt werden, der im Folgenden mit dem Beispielcode gefüllt wird. Anschließend wird der Form ein `ScopeProjectPanel` (wie in diesem Beispiel) oder ein `ChartPanel` hinzugefügt und das „Dock“-Property auf „Fill“ gesetzt.



Das hier entwickelte Beispiel ist als VS-Projekt verfügbar: https://infosys.beckhoff.com/content/1031/TE13xx_TC3_ScopeView/Resources/6515670795.zip

Das Beispiel greift auf Variablen des Beispiel-PLC-Programms zu: https://infosys.beckhoff.com/content/1031/TE13xx_TC3_ScopeView/Resources/2282225419.zip

6.2.5.1 Konfiguration laden

Das nun ausführbare Projekt zeigt beim Start eine graue Fläche, da noch keine Konfiguration geladen oder erstellt ist. Prinzipiell kann eine Konfiguration programmatisch erstellt oder eine mit dem TwinCAT Scope erstellte Datei geladen werden. In diesem Fall wird bei einem Klick auf den Button **Load** eine bereits vorhandene Konfiguration aus einer Datei geladen.

Das C#-Codebeispiel zeigt den Aufruf aus einem „ButtonClick-EventHandler“:

```
private string filename = @"ScopeTestChart.tcscopex";
private void btnLoad_Click(object sender, EventArgs e)
{
    FileInfo fInfo = new FileInfo(filename);
    if (!fInfo.Exists)
    {
        MessageBox.Show("File not found! Please use the Add Chart button to create a config! Once a config is created and saved it can be load using the Load button!", "File not found",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else
    {
        //delete old configuration
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Dispose();

        //load configuration
        ScopeProject Project = ScopeProject.LoadScopeProject(filename);
        scopeProjectPanel.ScopeProject = Project;
    }
}
```

In diesem Beispiel wird die Verwendung eines ScopeProjectPanels gezeigt. Wenn jedoch nur ein Chart angezeigt werden soll ist die Funktionalität dieselbe, nur, dass ein ChartPanel auf der Oberfläche erstellt werden muss anstelle des ScopeProjectPanels. Außerdem besitzt die ChartPanel-Klasse kein ScopeProject-Objekt, sondern nur ein Chart-Objekt. Daher muss anstelle dieser Zeile:

```
scopeProjectPanel.ScopeProject = Project;
```

folgender Code erstellt werden:

```
chartPanel.ModelChart = Project.SubMember.OfType<Chart>().First();
```

6.2.5.2 Hinzufügen von Elementen

Alle hierarchischen Elemente, die im TwinCAT Scope im Solution Explorer zu finden sind, können bei der Integration auch im Code hinzugefügt werden. Ein hierarchisches Element ist so aufgebaut, dass es eine Liste „SubMember“ besitzt, durch welche durchiteriert werden kann. Weitere Objekte können mit „AddMember“ hinzugefügt werden.

Wird das neue Objekt nicht einem direkt darüber liegenden Objekt hinzugefügt, dann wird von dem hinzufügenden Objekt alles neu erstellt, bis das hinzuzufügende Objekt in der Hierarchie eingegliedert werden kann. Dabei muss jedoch darauf geachtet werden, dass als Standard-Chart-Typ immer ein YT-Chart erstellt wird.

Die grundlegende Hierarchie in dem Scope sieht folgendermaßen aus:

ScopeProject

└─ DataPool

└─ Acquisition

└─ Chart

└─ AxisGroup

└─ MarkerContainer

└─ Marker

└─ Axes

└─ Channels

└─ AcquisitionInterpreter

... weitere Charts

Charts:

Das Chart ist die Umgebung, in welcher der Graph mit dem Koordinatensystem erscheint. Damit stellt das Chart das Grundgerüst dar und muss zuerst erstellt werden.

```
private void btnAddChart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    BarChart chart = new BarChart();
    scopeProjectPanel.ScopeProject.AddMember(chart);
    chart.SubMember.OfType<ChartStyle>().First().ToolTipEnabled = true;
}
```

Achsen:

Die AxisGroup beinhaltet zum einen die Achsen, welche für die passende Skalierung der Werte sorgen, und zum anderen die Channels, welche in dem Chart angezeigt werden.

Wenn nun die AxisGroup an dem Chart hinzugefügt wird, werden automatisch die Achsen-Objekte erstellt.

```
private void btnAddAxis_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if(scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "Please create a chart first!", "No chart connected!",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().AddMember(new AxisGroup());
    }
}
```

Channels:

Der Channel beinhaltet alle Informationen zu den Daten, welche im Scope aufgezeichnet werden und wird unter die Achsen-Gruppe gehangen in welchem diese Werte dargestellt werden sollen.

```
private void btnAddChannel_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Channel channel = new Channel();
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "Please create a chart first!", "No chart connected!",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().SubMember.OfType<AxisGroup>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "Please create a axis first!", "No axis connected!",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().SubMember.OfType<AxisGroup>().First().AddMember(channel);
        ChangeChannelSettings(channel);
        SetAcquisitions(channel);
    }
}
```

6.2.5.3 Anpassen der Styles

Jedes der erstellten Elemente hat „Style“-Properties als Submember, in denen alle Eigenschaften enthalten sind, die auch im entsprechenden Properties-Fenster des Visual Studio zu sehen sind. In den Style-Klassen eines Kanals können z. B. Farbe und Linienstärke zugewiesen werden.

```
private void ChangeChannelSettings(Channel channel)
{
    SeriesStyle style = channel.SubMember.OfType<ChannelStyle>().First().SubMember.OfType<SeriesStyle>().First();
    style.DisplayColor = Color.Green;
    style.MarkColor = Color.DarkRed;
}
```

Übersicht über die verschiedenen Style-Hierarchien. Die tiefer liegenden Klassen liegen immer in den SubMember-Listen der höher liegenden Klasse.

Chart

- ChartStyle (generelle Styleeigenschaften zu einem Chart)
 - ChartZoomStyle (Konfigurationsmöglichkeit, wie ein Chart auf Zoomfunktionen reagieren soll.

AxisGroup

- AspectRationScalingStyle (Konfigurationsmöglichkeit zur einheitlichen Skalierung zwischen den Achsen)

Axis

- AxisStyle (generelle Styleeigenschaften zu der Achse)

Channel

- ChannelStyle (generelle Styleeigenschaften eines Channels)
 - CapStyle (Styleeigenschaften der Graphcaps)
 - MinMaxStyle (Sichtbarkeitseigenschaften der Minimum und Maximumwerte)
 - SeriesStyle (Styleeigenschaften eines Graphens)

6.2.5.4 Anpassen der Akquisitionsdaten

Die Akquisitionsklasse eines Channels beschreibt die Verbindung zwischen dem Scope und dem jeweiligen Wert der Maschinen-Steuerung. Daher werden an dieser Stelle beispielsweise der Name und die Größe einer Variable erwartet.

Das Akquisitionsobjekt liegt hierarchisch unter einem AcquisitionsInterpreter, welcher weitere variablenunabhängige Informationen besitzt. Der AcquisitionsInterpreter ist weiter ein Member eines Channels und je nach Charttyp, kann ein Channel mehrere AcquisitionsInterpreter für die verschiedenen Achsen enthalten. Eine Acquisition kann wie im Beispiel direkt an ein Channel angehängen werden und der Interpreter wird automatisch erzeugt.

```
private void SetAcquisitions(Channel channel)
{
    //AmsNetId and AmsPort need the TwinCAT.Ads.dll
    AdsAcquisition acq = new AdsAcquisition();
    acq.AmsNetIdExchange = "localhost";
    acq.TargetPort = 851;
    acq.IsSymbolBased = true;
    acq.SymbolName = "Variables.fSine";
    acq.DataType = Scope2DataType.REAL64;
    acq.SampleTime = (uint)(10 * TimeSpan.TicksPerMillisecond);
    AcquisitionInterpreter acquisitionInterpreter = new AcquisitionInterpreter();
    acquisitionInterpreter.Acquisition = acq;
    channel.AddMember(acquisitionInterpreter);
}
```

6.2.5.5 Steuern der Aufnahme

Aufnahmeeinstellungen oder Methoden um die Aufnahme zu starten, zu stoppen und auch um die Werte abspeichern zu können, gibt es in der ScopeProject-Klasse, welche bereits im ersten Schritt erstellt wurde.

Um eine Aufnahme zu starten, sollte zuerst kontrolliert werden, ob noch Daten vorhanden sind. Ist dies der Fall, können diese mit Disconnect gelöscht werden. Danach kann mit der Methode „StartRecord“ beim ScopeProject die Aufnahme gestartet werden.

```
private void btnStart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        //discard old data
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
            scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect(false);

        //start record
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Config)
            scopeProjectPanel.ScopeProject.StartRecord();
    }
    catch (Exception err)
    {
        MessageBox.Show(this, err.Message, "Error on start record!", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Error);
    }
}
```

Um eine Aufnahme zu stoppen, wird auf dem ScopeProject die Methode „StopRecord“ aufgerufen. Bevor dies ausgeführt wird, kann noch kontrolliert werden, ob eine Aufnahme läuft. Ist dies der Fall steht der ScopeState im ScopeProject auf Record.

```
private void btnStop_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        {
            scopeProjectPanel.ScopeProject.StopRecord();
        }
    }
    catch (Exception err)
    {
        MessageBox.Show(this, err.Message, "Error on stop record!", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Error);
    }
}
```

Bevor die Anwendung geschlossen wird, sollte zuerst eine laufende Aufnahme gestoppt werden und die Anwendung sollte sauber vom Scope Server getrennt werden.

```
private void Form1_FormClosing(object sender, FormClosingEventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel != null && scopeProjectPanel.ScopeProject != null)
    {
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        {
            scopeProjectPanel.ScopeProject.StopRecord();
        }
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
        {
            scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect();
        }
    }
}
```

6.2.5.6 Konfiguration / Aufnahme speichern

Zum Abspeichern gibt es zwei Möglichkeiten:

- Speichern der Aufnahmedaten in einer .svdx- Datei
- Erstellen einer Konfigurationsdatei (.tscopex)

Der Unterschied besteht darin, dass die .svdx- Datei in jedem TwinCAT 3 Scope View geöffnet werden kann, um sich die aufgenommenen Messdaten anzeigen zu lassen. Die .tscopex- Datei beinhaltet dagegen nur die Konfiguration ohne Messdaten. Mit ihr können immer wieder neue Aufnahmen gestartet werden.

```
private void btnSave_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        //save data and configuration
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
        {
            File.Create("ExportData.svdx").Close();
            scopeProjectPanel.ScopeProject.SaveData("ExportData.svdx");
        }
        //just save the configuration
        else
        {
            File.Create(filename).Close();
            scopeProjectPanel.ScopeProject.SaveToFile(filename);
        }
    }
    catch (Exception err)
    {
        MessageBox.Show(this, err.Message, "Error on save!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    }
}
```

6.2.5.7 Steuern eines Charts

Damit in der Integration nicht dauerhaft die Toolbar und die Zeitleiste eingeblendet sein müssen, ist es möglich, die Funktionalitäten direkt über die Chart-Objekte anzusteuern.

Da diese Funktionen nur im Aufnahmebetrieb genutzt werden kann, muss eine Abfrage erfolgen, ob aktuell Signale aufgenommen werden.

Mit der Methode StartDisplay des Charts kann dieses gestartet werden. Mit der Methode StopDisplay kann das Display angehalten werden. Die Aufnahme läuft im Hintergrund weiter. Dies ist z. B. bei eingeschaltetem Overview-Chart erkennbar.

Zum Löschen des Graphen wird zunächst überprüft, ob ein Chart offen ist. Danach wird überprüft, ob momentan eine Aufnahme stattfindet. Ist dies der Fall, wird die aktuelle Aufnahme beendet. Mit der Methode Disconnect kann der Graph aus dem Chart gelöscht werden und dann kann über die Methode RemoveMember das Chart vom Projekt gelöscht werden.

```
private void btnRun_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState !=
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
    {
```

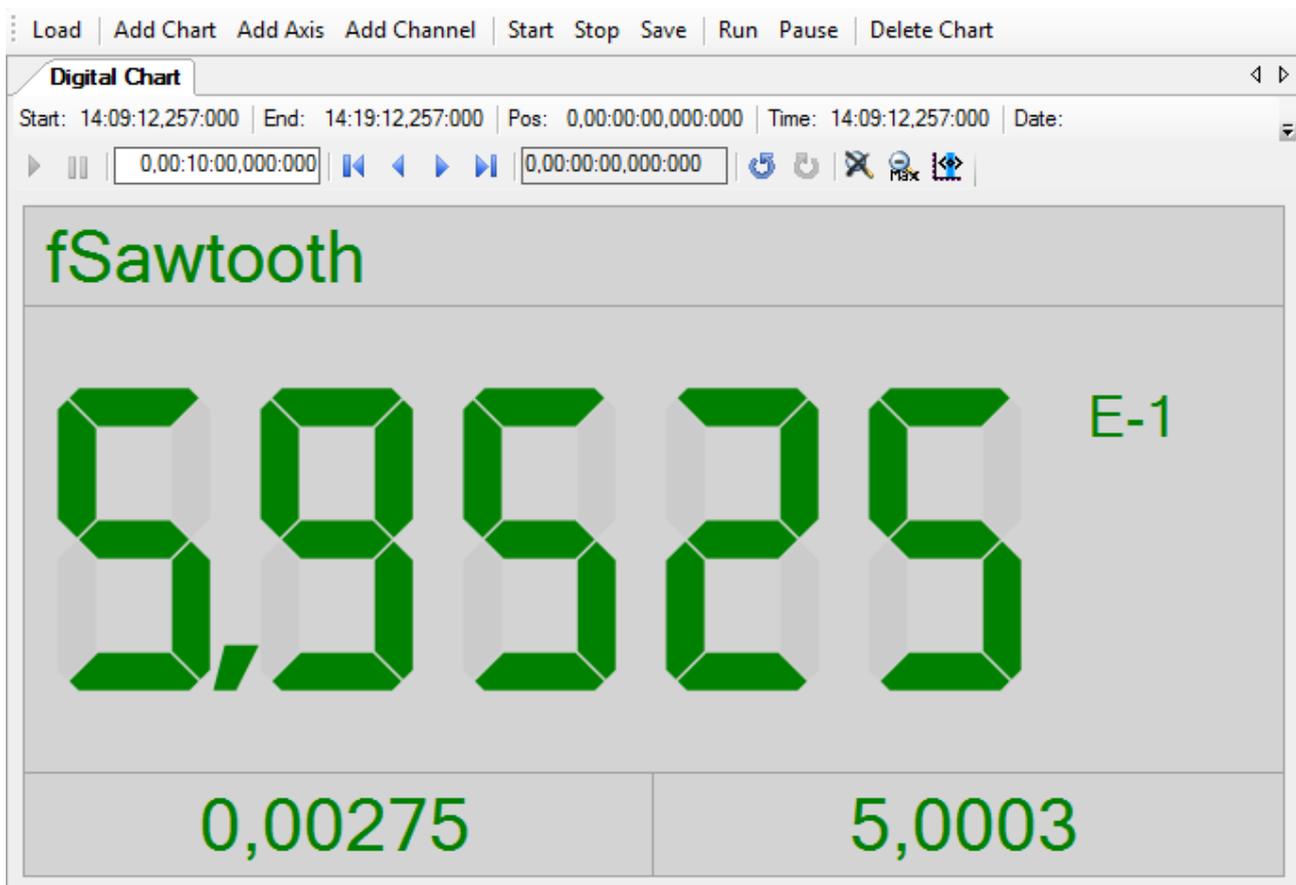
```
        MessageBox.Show(this, "Only possible if a record is running!", "Run not possible!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState == TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().StartDisplay();
}
private void btnPause_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState != TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
    {
        MessageBox.Show(this, "Only possible if a record is running!", "Pause not possible!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState == TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().StopDisplay();
}

private void btnDelChart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "No chart is connected!", "Nothing to delete!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState == TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.StopRecord();
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect(false);
    }
    else if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState == TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect(false);
    }
    else
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.RemoveMember(scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First());
    }
}
}
```

6.2.6 Sample Digital Chart

Um die wichtigsten Aspekte bei der Anwendung des ScopeViewControls zu veranschaulichen, wird im Folgenden beispielhaft die abgebildete Anwendung erstellt.

Zuerst wird eine neue Windows Forms Application erstellt. Mithilfe der Toolbox werden der Form eine Toolbar sowie die oben abgebildeten Buttons hinzugefügt. Durch einen Doppelklick kann für jeden Button ein Click-Eventhandler erzeugt werden, der im Folgenden mit dem Beispielcode gefüllt wird. Anschließend wird der Form ein ScopeProjectPanel (wie in diesem Beispiel) oder ein ChartPanel hinzugefügt und das „Dock“-Property auf „Fill“ gesetzt.



Das hier entwickelte Beispiel ist als VS-Projekt verfügbar: https://infosys.beckhoff.com/content/1031/TE13xx_TC3_ScopeView/Resources/7138570379.zip

Das Beispiel greift auf Variablen des Beispiel-PLC-Programms zu: https://infosys.beckhoff.com/content/1031/TE13xx_TC3_ScopeView/Resources/2282225419.zip

6.2.6.1 Konfiguration laden

Das nun ausführbare Projekt zeigt beim Start eine graue Fläche, da noch keine Konfiguration geladen oder erstellt ist. Prinzipiell kann eine Konfiguration programmatisch erstellt oder eine mit dem TwinCAT Scope erstellte Datei geladen werden. In diesem Fall wird bei einem Klick auf den Button **Load** eine bereits vorhandene Konfiguration aus einer Datei geladen.

Das C#-Codebeispiel zeigt den Aufruf aus einem „ButtonClick-EventHandler“:

```
private string filename = @"ScopeTestChart.tcscopec";
private void btnLoad_Click(object sender, EventArgs e)
{
    FileInfo fInfo = new FileInfo(filename);
    if (!fInfo.Exists)
    {
        MessageBox.Show("File not found! Please use the Add Chart button to create a config! Once a
        config is created and saved it can be load using the Load button!", "File not found",
        MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else
    {
        //delete old configuration
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Dispose();

        //load configuration
        ScopeProject Project = ScopeProject.LoadScopeProject(filename);
        scopeProjectPanel.ScopeProject = Project;
    }
}
```

In diesem Beispiel wird die Verwendung eines ScopeProjectPanels gezeigt. Wenn jedoch nur ein Chart angezeigt werden soll ist die Funktionalität dieselbe, nur, dass ein ChartPanel auf der Oberfläche erstellt werden muss anstelle des ScopeProjectPanels. Außerdem besitzt die ChartPanel-Klasse kein ScopeProject-Objekt, sondern nur ein Chart-Objekt. Daher muss anstelle dieser Zeile:

```
scopeProjectPanel.ScopeProject = Project;
```

folgender Code erstellt werden:

```
chartPanel.ModelChart = Project.SubMember.OfType<Chart>().First();
```

6.2.6.2 Hinzufügen von Elementen

Alle hierarchischen Elemente, die im TwinCAT Scope im Solution Explorer zu finden sind, können bei der Integration auch im Code hinzugefügt werden. Ein hierarchisches Element ist so aufgebaut, dass es eine Liste „SubMember“ besitzt, durch welche durchiteriert werden kann. Weitere Objekte können mit „AddMember“ hinzugefügt werden.

Wird das neue Objekt nicht einem direkt darüber liegenden Objekt hinzugefügt, dann wird von dem hinzufügenden Objekt alles neu erstellt, bis das hinzuzufügende Objekt in der Hierarchie eingegliedert werden kann. Dabei muss jedoch darauf geachtet werden, dass als Standard-Chart-Typ immer ein YT-Chart erstellt wird.

Die grundlegende Hierarchie in dem Scope sieht folgendermaßen aus:

```
ScopeProject
├── DataPool
│   ├── Acquisition
│   │   ├── Chart
│   │   │   ├── AxisGroup
│   │   │   │   ├── MarkerContainer
│   │   │   │   │   ├── Marker
│   │   │   │   │   └── Channels
│   │   │   └── AcquisitionInterpreter
│   └── ... weitere Charts
```

Charts:

Das Chart ist die Umgebung, in welcher die Channel erscheint. Damit stellt das Chart das Grundgerüst dar und muss zuerst erstellt werden.

```
private void btnAddChart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    DigitalChart chart = new DigitalChart();
    ChartStyle chartStyle = new ChartStyle();
    chart.AddMember(chartStyle);
    scopeProjectPanel.ScopeProject.AddMember(chart);
}
```

Achsen Gruppen:

Die AxisGroup ist für die Skalierung der darunter liegenden Channel zuständig.

```
private void btnAddAxis_Click(object sender, EventArgs e)
{
    AxisGroup axisGroup = new AxisGroup();
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "Please create a chart first!", "No chart connected!",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else
    {

```

```
scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Last().AddMember(axisGroup);
}
}
```

Channels:

Der Channel beinhaltet alle Informationen zu den Daten, welche im Scope aufgezeichnet werden und wird unter die Achsen-Gruppe gehangen in welchem diese Werte dargestellt werden sollen.

```
private void btnAddChannel_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Channel channel = new Channel();
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "Please create a chart first!", "No chart connected!",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else if
(scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Last().SubMember.OfType<AxisGroup>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "Please create a axis first!", "No axis connected!",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Last().SubMember.OfType<AxisGroup>().Last().AddMember(channel);
        ChangeChannelSettings(channel);
        SetAcquisitions(channel);
    }
}
```

6.2.6.3 Anpassen der Styles

Jedes der erstellten Elemente hat „Style“-Objekte als Submember, in denen alle Eigenschaften enthalten sind, die auch im entsprechenden Properties-Fenster des Visual Studio zu sehen sind. In den Style-Klassen eines Kanals können z. B. Farbe und die Anzahl der Ziffern eingestellt werden.

```
private void ChangeChannelSettings(Channel channel)
{
    DigitalStyle digitalStyle =
channel.SubMember.OfType<ChannelStyle>().Last().SubMember.OfType<DigitalStyle>().Last();
    digitalStyle.BackgroundColor = Color.LightGray;
    digitalStyle.Precision = 5;
}
```

Übersicht über die verschiedenen Style-Hierarchien. Die tiefer liegenden Klassen liegen immer in den SubMember-Listen der höher liegenden Klasse.

Chart

- ChartStyle (generelle Styleeigenschaften zu einem Chart)

Channel

- ChannelStyle (generelle Styleeigenschaften eines Channels)
 - DigitalStyle (Enthält spezielle Einstellungen für den digital Chart)

6.2.6.4 Anpassen der Akquisitionsdaten

Die Akquisitionsklasse eines Channels beschreibt die Verbindung zwischen dem Scope und dem jeweiligen Wert der Maschinen-Steuerung. Daher werden an dieser Stelle beispielsweise der Name und die Größe einer Variable erwartet.

Das Akquisitionsobjekt liegt hierarchisch unter einem AcquisitionsInterpreter, welcher weitere variablenunabhängige Informationen besitzt. Der AcquisitionsInterpreter ist weiter ein Member eines Channels und je nach Charttyp, kann ein Channel mehrere AcquisitionsInterpreter für die verschiedenen Achsen enthalten. Eine Acquisition kann wie im Beispiel direkt an ein Channel angehängt werden und der Interpreter wird automatisch erzeugt.

```
private void SetAcquisitions(Channel channel)
{
    AdsAcquisition acquisition = new AdsAcquisition();
    acquisition.AmsNetIdExchange = "localhost";
    acquisition.TargetPort = 851;
    acquisition.SymbolBased = true;
    acquisition.SymbolName = "Variables.fSawtooth";
    acquisition.DataType = Scope2DataType.REAL64;
    acquisition.SampleTime = (uint)(1 * TimeSpan.TicksPerMillisecond);
    AcquisitionInterpreter AcquisitionInterpreter = new AcquisitionInterpreter();
    AcquisitionInterpreter.Acquisition = acquisition;
    channel.AddMember(AcquisitionInterpreter);
}
```

6.2.6.5 Steuern der Aufnahme

Aufnahmeeinstellungen oder Methoden um die Aufnahme zu starten, zu stoppen und auch um die Werte abspeichern zu können, gibt es in der ScopeProject-Klasse, welche bereits im ersten Schritt erstellt wurde.

Um eine Aufnahme zu starten, sollte zuerst kontrolliert werden, ob noch Daten vorhanden sind. Ist dies der Fall, können diese mit Disconnect gelöscht werden. Danach kann mit der Methode „StartRecord“ beim ScopeProject die Aufnahme gestartet werden.

```
private void btnStart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        //discard old data
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
            scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect(false);

        //start record
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Config)
            scopeProjectPanel.ScopeProject.StartRecord();
    }
    catch (Exception err)
    {
        MessageBox.Show(this, err.Message, "Error on start record!", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Error);
    }
}
```

Um eine Aufnahme zu stoppen, wird auf dem ScopeProject die Methode „StopRecord“ aufgerufen. Bevor dies ausgeführt wird, kann noch kontrolliert werden, ob eine Aufnahme läuft. Ist dies der Fall steht der ScopeState im ScopeProject auf Record.

```
private void btnStop_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        {
            scopeProjectPanel.ScopeProject.StopRecord();
        }
    }
    catch (Exception err)
    {
        MessageBox.Show(this, err.Message, "Error on stop record!", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Error);
    }
}
```

Bevor die Anwendung geschlossen wird, sollte zuerst eine laufende Aufnahme gestoppt werden und die Anwendung sollte sauber vom Scope Server getrennt werden.

```
private void Form1_FormClosing(object sender, FormClosingEventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel != null && scopeProjectPanel.ScopeProject != null)
    {
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        {
            scopeProjectPanel.ScopeProject.StopRecord();
        }
    }
}
```

```

    }
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect();
    }
}
}

```

6.2.6.6 Konfiguration / Aufnahme speichern

Zum Abspeichern gibt es zwei Möglichkeiten:

- Speichern der Aufnahmedaten in einer .svdx- Datei
- Erstellen einer Konfigurationsdatei (.tscopex)

Der Unterschied besteht darin, dass die .svdx- Datei in jedem TwinCAT 3 Scope View geöffnet werden kann, um sich die aufgenommenen Messdaten anzeigen zu lassen. Die .tscopex- Datei beinhaltet dagegen nur die Konfiguration ohne Messdaten. Mit ihr können immer wieder neue Aufnahmen gestartet werden.

```

private void btnSave_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        //save data and configuration
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
        {
            File.Create("ExportData.svdx").Close();
            scopeProjectPanel.ScopeProject.SaveData("ExportData.svdx");
        }
        //just save the configuration
        else
        {
            File.Create(filename).Close();
            scopeProjectPanel.ScopeProject.SaveToFile(filename);
        }
    }
    catch (Exception err)
    {
        MessageBox.Show(this, err.Message, "Error on save!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
    }
}

```

6.2.6.7 Steuern eines Charts

Damit in der Integration nicht dauerhaft die Toolbar und die Zeitleiste eingeblendet sein müssen, ist es möglich, die Funktionalitäten direkt über die Chart-Objekte anzusteuern.

Da diese Funktionen nur im Aufnahmebetrieb genutzt werden kann, muss eine Abfrage erfolgen, ob aktuell Signale aufgenommen werden.

Mit der Methode StartDisplay des Charts kann dieses gestartet werden. Mit der Methode StopDisplay kann das Display angehalten werden. Die Aufnahme läuft im Hintergrund weiter. Dies ist z. B. bei eingeschaltetem Overview-Chart erkennbar.

Zum Löschen des Graphen wird zunächst überprüft, ob ein Chart offen ist. Danach wird überprüft, ob momentan eine Aufnahme stattfindet. Ist dies der Fall, wird die aktuelle Aufnahme beendet. Mit der Methode Disconnect kann der Graph aus dem Chart gelöscht werden und dann kann über die Methode RemoveMember das Chart vom Projekt gelöscht werden.

```

private void btnRun_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState !=
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
    {
        MessageBox.Show(this, "Only possible if a record is running!", "Run not
possible!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().StartDisplay();
}
private void btnPause_Click(object sender, EventArgs e)

```

```

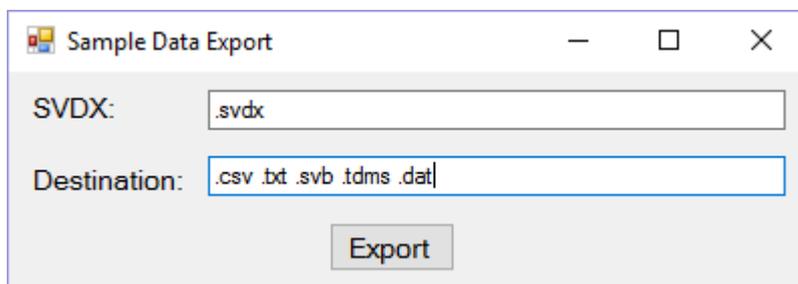
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState !=
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
    {
        MessageBox.Show(this, "Only possible if a record is running!", "Pause not
possible!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().StopDisplay();
}

private void btnDelChart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "No chart is connected!", "Nothing to delete!", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.StopRecord();
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect(false);
    }
    else if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect(false);
    }
    else
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.RemoveMember(scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Char
t>().First());
    }
}
}

```

6.2.7 Sample Scope Export

Im folgenden Beispiel wird erläutert, wie eine Scope-Datei in einem anderen Datentyp exportiert wird.



Die Grundlage dieses Samples ist die Programmiersprache C# in einem Windows-Forms-Projekt. Die Oberfläche dieses Samples besteht aus zwei Textboxen zur Eingabe der Pfade und einen Button, um den Export zu starten.

Das hier entwickelte Beispiel ist als VS-Projekt verfügbar: https://infosys.beckhoff.com/content/1031/TE13xx_TC3_ScopeView/Resources/6515669131.zip

Die Variablen beziehen sich auf das TwinCAT-Programm hinter folgender Datei: https://infosys.beckhoff.com/content/1031/TE13xx_TC3_ScopeView/Resources/2282225419.zip

6.2.7.1 Export

Zunächst wird den Variablen svdFile und destination der Inhalt der jeweiligen Textbox zugeordnet. Anschließend wird überprüft, ob der Benutzer beide Pfade richtig eingegeben hat.

Danach wird die Konfigurationsdatei (.svdx-Datei) in ein ScopeProject geladen.

Ist die Konfiguration geladen, wird der Pfad, in dem die neue Datei gespeichert werden soll, überprüft. Ist der Pfad erreichbar, wird dem ShowProgress Property ein Fenster übergeben, welches den Status des Exports anzeigt und danach kann mit der Export Methode der Export gestartet werden.

```

private void btnExport_Click(object sender, EventArgs e)
{
    ScopeProject scopeProject = new ScopeProject();

    string svdxFile = textBox_SVDX.Text;
    string destination = @textBox_Export.Text;

    try
    {
        //Checking the existence of the path
        if (destination == null)
        {
            destination = Environment.CurrentDirectory;
        }
        else if (string.IsNullOrEmpty(svdxFile) || !File.Exists(svdxFile))
        {
            MessageBox.Show("SVDX File could not be found!", "SVDX Error", MessageBoxButtons.OK, Mes
            sageBoxIcon.Exclamation);
        }
        else
        {
            scopeProject.SetFromFile(svdxFile);
        }

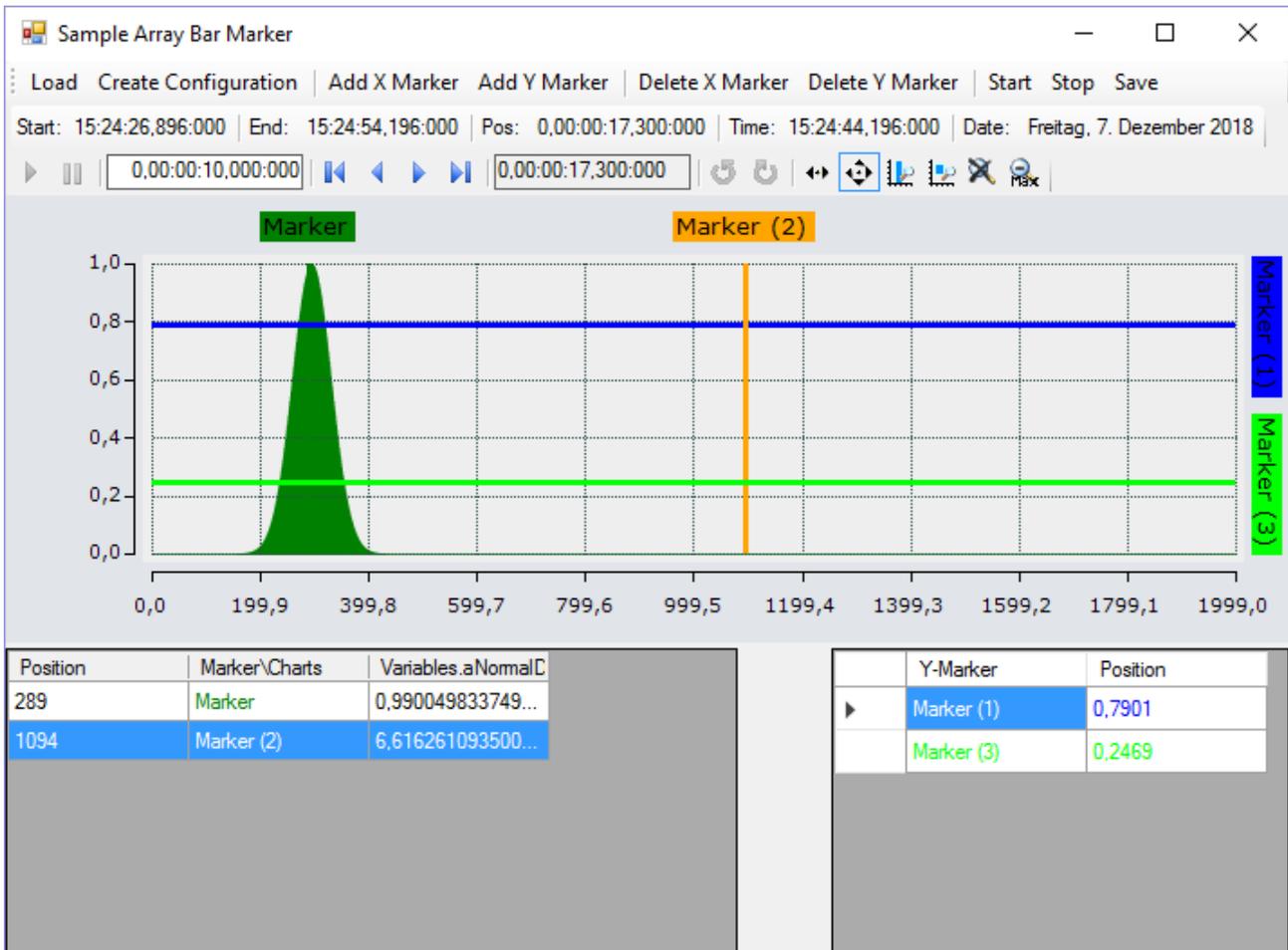
        if (string.IsNullOrEmpty(destination))
        {
            MessageBox.Show("No destination file defined!", "Destination Error", MessageBoxButtons.O
            K, MessageBoxIcon.Exclamation);
        }
        else
        {
            try
            {
                //search the method with the right export
                scopeProject.ShowProgress = (string header, TwinCAT.Scope2.Tools.ProgressBox.WorkDel
                egate work) => { return TwinCAT.Scope2.Tools.ProgressBox.Show(this, header, 100, work) == DialogResu
                lt.OK; };
                scopeProject.Export(destination);
            }
            catch (Exception)
            {
                System.Diagnostics.Debug.Write("Could not save file");
            }
        }
        //Disconnect the .svdx File
        scopeProject.Disconnect(true);
        scopeProject.Dispose();
    }
    catch (Exception ex)
    {
        Console.Write(ex.ToString());
        Console.ReadLine();
        scopeProject.Disconnect(true);
    }
}

```

6.2.8 Sample Array Marker

Im Folgenden wird die Verwendung von Markern in einem ScopeProject unter der Nutzung eines Array-Bar-Charts erläutert.

In diesem Sample wird die Programmiersprache C# verwendet.



Zuerst wird eine Windows Forms Application erstellt. Mithilfe der Toolbox werden der Form eine Toolbar sowie die oben abgebildeten Buttons hinzugefügt. Anschließend wird ein ChartPanel eingefügt und die „Dock“-Property auf „Fill“ gesetzt, damit der Graph das Fenster vollständig ausfüllt. Außerdem sollen die Marker-Werte in Tabellen dargestellt werden. Hierzu müssen der Form zwei DataGridView-Elemente hinzugefügt werden. Bei dem rechten DataGridView müssen die beiden Spalten „Y-Marker“ und „Position“ hinzugefügt werden. Dazu wird im Properties-Window in der Zeile „Columns“ auf **Browse** geklickt, sodass sich der Dialog **Edit Columns** öffnet. Dort können dann über **Add** neue Spalten erstellt werden. Dabei entspricht der Header-Text der angezeigten Spaltenüberschrift.

Der Code hinter den Buttons **Load** und **Create Configuration** entspricht größtenteils dem Code aus dem Sample vom Array Bar Chart. Es muss lediglich eine zusätzliche Spalte für den Kanal im DataGridView angelegt werden.

```
private string filename = @"..\..\ScopeTestYTMarker.tcscopex";
ScopeProject scopeProject = new ScopeProject();
AxisGroup axisGroup
{
    get
    {
        if (scopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0) return null;
        return scopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().SubMember.OfType<AxisGroup>().First();
    }
}
private void btnLoad_Click(object sender, EventArgs e)
{
    FileInfo fInfo = new FileInfo(filename);
    if (!fInfo.Exists)
    {
        MessageBox.Show("File not found! Please use the Add Chart button to create a config! Once a config is created and saved it can be load using the Load button!", "File not found",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else
    {
        //delete old configuration
        scopeProject.Dispose();
    }
}
```

```

        //load new configuration
        scopeProject = ScopeProject.LoadScopeProject(filename);
    }
    chartPanel.ModelChart = scopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First();
}

```

Bei **Create Configuration** handelt es sich um eine Kombination aus den bekannten Buttons **Add Chart**, **Add Axis** und **Add Channel**.

```

private void btnCreateConfiguration_Click(object sender, EventArgs e)
{
    //Add Chart
    ArrayBarChart chart = new ArrayBarChart();
    scopeProject.AddMember(chart);

    //Add Axis
    AxisGroup axisGroup = new AxisGroup();
    chart.AddMember(axisGroup);

    //Add Channel
    Channel channel = new Channel();
    axisGroup.AddMember(channel);
    SetAcquisitions(channel);
    AdsAcquisition acquisition = (AdsAcquisition)channel.SubMember.OfType<AcquisitionInterpreter>().
    First().Acquisition;
    dataGridView1.Columns.Add(acquisition.SymbolName, acquisition.SymbolName);

    chartPanel.ModelChart = chart;
}

private void SetAcquisitions(Channel channel)
{
    AdsAcquisition acq = new AdsAcquisition();
    acq.AmsNetId = AmsNetId.Local;
    acq.TargetPort = 851;
    acq.IsSymbolBased = true;
    acq.SymbolName = "Variables.aNormalDistribution";
    acq.DataType = DataTypeConverter.AdsToScope2Datatype(AdsDatatypeId.ADST_INT16);
    acq.SampleTime = (uint)(100 * TimeSpan.TicksPerMillisecond);
    acq.ArrayLength = 2000;
    acq.Oversample = 2000;
    AcquisitionInterpreter acquisitionInterpreter = new AcquisitionInterpreter();
    acquisitionInterpreter.Acquisition = acq;
    channel.AddMember(acquisitionInterpreter);
}

```

Das hier entwickelte Beispiel ist als VS-Projekt verfügbar: https://infosys.beckhoff.com/content/1031/TE13xx_TC3_ScopeView/Resources/6515667467.zip

Die Variablen beziehen sich auf das TwinCAT-Programm hinter folgender Datei: https://infosys.beckhoff.com/content/1031/TE13xx_TC3_ScopeView/Resources/2282225419.zip

6.2.8.1 Marker hinzufügen

Die Marker eines Charts befinden sich als SubMember unter den jeweiligen Achsen.

Um einen Marker hinzuzufügen, wird ein Objekt der Klasse Marker instanziiert und der Achse mit der Methode „AddMember“ hinzugefügt.

Nach dem Erstellen des Markers werden Methoden-Events hinzugefügt, um die Tabellen auf der Oberfläche zu aktualisieren.

Danach wird der neue Cursor inklusive seiner Farbe in der Tabelle hinzugefügt. Des Weiteren wird die Marker_NewMarkerValues-Methode aufgerufen, um die Werte in der Tabelle zu aktualisieren.

Der erstellte Marker wird standardmäßig immer bei der Position ‚0‘ eingefügt. Damit der Marker im sichtbaren Achsenbereich erscheint, kann an der zugehörigen Achse der aktuell sichtbare Bereich abgefragt werden, um die Position des Markers berechnen zu können. Der aktuell sichtbare Bereich kann mit dem Delegate „GetDisplayRange“ abgefragt werden. Die beiden übergebenen Parameter geben nach dem Aufruf den minimalen und maximalen Wert der sichtbaren Achse zurück.

```

private void btnAddXMarker_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        Marker marker = new Marker();
        marker.Position = 0;
    }
}

```

```

marker.Orientation = TwinCAT.Measurement.Scope.API.CursorAlignment.Vertical;
marker.Locked = false;
axisGroup.SubMember.OfType<MarkerContainer>().First().AddMember(marker);

marker.NewMarkerValues += Marker_NewMarkerValues;
marker.PositionChanged += XMarker_PositionChanged;
dataGridView1.Rows.Insert(axisGroup.SubMember.OfType<MarkerContainer>().First().SubMember.Of
Type<Marker>().Where(x => x.Orientation == TwinCAT.Measurement.Scope.API.CursorAlignment.Vertical).C
ount() - 1, marker.Position, marker.Title);
dataGridView1.Rows[axisGroup.SubMember.OfType<MarkerContainer>().First().SubMember.OfType<Ma
rker>().Where(x => x.Orientation == TwinCAT.Measurement.Scope.API.CursorAlignment.Vertical).Count()
- 1].Cells[1].Style.ForeColor = marker.DisplayColor;

IndexAxis indexAxis = axisGroup.FirstOrDefault<IndexAxis>();
if(indexAxis != null && indexAxis.GetDisplayRange != null)
{
    indexAxis.GetDisplayRange.Invoke(out double min, out double max);
    marker.Position = min + ((max - min) / 2);
}

Marker_NewMarkerValues(marker, null);
}
catch (Exception) { }
}

private void btnAddYMarker_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        Marker marker = new Marker();
        marker.Orientation = TwinCAT.Measurement.Scope.API.CursorAlignment.Horizontal;
        marker.Locked = false;
        axisGroup.SubMember.OfType<MarkerContainer>().First().AddMember(marker);
        marker.PositionChanged += YMarker_PositionChanged;
        dataGridView2.Rows.Insert(axisGroup.SubMember.OfType<MarkerContainer>().First().SubMember.Of
Type<Marker>().Where(x => x.Orientation == TwinCAT.Measurement.Scope.API.CursorAlignment.Horizontal)
.Count() - 1, marker.Title, marker.Position);
        dataGridView2.Rows[axisGroup.SubMember.OfType<MarkerContainer>().First().SubMember.OfType<Ma
rker>().Where(x => x.Orientation == TwinCAT.Measurement.Scope.API.CursorAlignment.Horizontal).Count()
- 1].DefaultCellStyle.ForeColor = marker.DisplayColor;

        ValueAxis valueAxis = axisGroup.FirstOrDefault<ValueAxis>();
        if(valueAxis != null && valueAxis.GetDisplayRange != null)
        {
            valueAxis.GetDisplayRange.Invoke(out double min, out double max);
            marker.Position = min + ((max - min) / 2);
        }
    }
    catch (Exception) { }
}

```

6.2.8.2 Marker löschen

Die in der Achse liegenden Marker können mit der Methode `RemoveMember` wieder entfernt werden. In diesem Beispiel wird der Marker gelöscht, welcher in dem DataGrid aktuell selektiert wird. Hierzu wird zunächst der Marker aus der Achse gelöscht, danach wird die Zeile aus der Tabelle heraus gelöscht.

```

private void btnDeleteXMarker_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        MarkerContainer ia = axisGroup.SubMember.OfType<MarkerContainer>().First();
        ia.RemoveMember(ia.SubMember.OfType<Marker>().Where(x => x.Orientation == TwinCAT.Measuremen
t.Scope.API.CursorAlignment.Vertical).ToArray()[dataGridView1.SelectedCells[0].RowIndex]);
        dataGridView1.Rows.RemoveAt(dataGridView1.SelectedCells[0].RowIndex);
    }
    catch (Exception) { }
}

private void btnDeleteYMarker_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        MarkerContainer va = axisGroup.SubMember.OfType<MarkerContainer>().First();
        va.RemoveMember(va.SubMember.OfType<Marker>().Where(x => x.Orientation == TwinCAT.Measuremen
t.Scope.API.CursorAlignment.Horizontal).ToArray()[dataGridView2.SelectedCells[0].RowIndex]);
        dataGridView2.Rows.RemoveAt(dataGridView2.SelectedCells[0].RowIndex);
    }
}

```

```

    }
    catch (Exception) { }
}

```

Die Selektierung im DataGridView lässt sich auch durch einen Klick auf die Marker im Chart steuern.

Hierfür wird ein EventHandlerer auf das Event member_Clicked von dem ChartPanel oder ScopeProjectPanel angemeldet. Dort wird das selektierte Model übergeben, sodass dieses weiter benutzt werden kann.

In dem Beispiel wird der passende Index gesucht um die Zeile im Grid zu selektieren.

```

private void ChartPanel_Member_Clicked(object sender, TwinCAT.Measurement.ProjectBase.MeasurementMemberBase e)
{
    foreach (AxisGroup ag in chartPanel.ModelChart.SubMember.OfType<AxisGroup>())
    {
        foreach (MarkerContainer mc in ag.SubMember.OfType<MarkerContainer>())
        {
            if (mc.SubMember.Contains(e))
            {
                switch (((Marker)e).Orientation)
                {
                    case TwinCAT.Measurement.Scope.API.CursorAlignment.Vertical:
                        dataGridView1.ClearSelection();
                        dataGridView1[1, mc.SubMember.OfType<Marker>().Where(x => x.Orientation == TwinCAT.Measurement.Scope.API.CursorAlignment.Vertical).ToList().IndexOf(e as Marker)].Selected = true;
                        break;
                    case TwinCAT.Measurement.Scope.API.CursorAlignment.Horizontal:
                        dataGridView2.ClearSelection();
                        dataGridView2[0, mc.SubMember.OfType<Marker>().Where(x => x.Orientation == TwinCAT.Measurement.Scope.API.CursorAlignment.Horizontal).ToList().IndexOf(e as Marker)].Selected = true;
                        break;
                    default:
                        break;
                }
            }
        }
    }
}

```

6.2.8.3 Werte aktualisieren

Zum Aktualisieren der Werte in den Tabellen gibt es die Methoden Marker_NewMarkerValues (aktualisiert die neuen Channelwerte der XMarker), XMarker_PositionChanges (aktualisiert den Positionswert des Markers) und YMarker_PositionChanged (aktualisiert den Positionswert des Markers). Da diese Methoden durch Events aufgerufen werden, wird der jeweilige Marker als Parameter mitgeschickt.

Dadurch kann dieser Marker zunächst in der Tabelle gesucht werden, sodass anschließend die Werte abgeändert werden können.

```

private void XMarker_PositionChanged(object sender, EventArgs e)
{
    Marker tmpMarker = (Marker)sender;
    //set new channel value
    for (int k = 0; k < axisGroup.SubMember.OfType<MarkerContainer>().First().SubMember.OfType<Marker>().Count(); k++)
    {
        if (axisGroup.SubMember.OfType<MarkerContainer>().First().SubMember.OfType<Marker>().Where(x => x.Orientation == TwinCAT.Measurement.Scope.API.CursorAlignment.Vertical).ToArray()[k] == tmpMarker)
        {
            dataGridView1[0, k].Value = tmpMarker.Position;
            break;
        }
    }
}

private void YMarker_PositionChanged(object sender, EventArgs e)
{
    Marker tmpMarker = (Marker)sender;
    for (int k = 0; k < axisGroup.SubMember.OfType<MarkerContainer>().First().SubMember.OfType<Marker>().Count(); k++)
    {
        if (axisGroup.SubMember.OfType<MarkerContainer>().First().SubMember.OfType<Marker>().Where(x => x.Orientation == TwinCAT.Measurement.Scope.API.CursorAlignment.Horizontal).ToArray()

```

```

[k] == tmpMarker)
    {
        dataGridView2[1, k].Value = tmpMarker.Position;
        break;
    }
}

private void Marker_NewMarkerValues(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        Marker tmpMarker = (Marker)sender;
        //set new channel value
        for (int k = 0; k <
axisGroup.SubMember.OfType<MarkerContainer>().First().SubMember.OfType<Marker>().Count(); k++)
        {
            if
(axisGroup.SubMember.OfType<MarkerContainer>().First().SubMember.OfType<Marker>().ToArray()[k] ==
tmpMarker)
            {
                var dict = tmpMarker.GetAllValues();
                for (int j = 0; j < dict.Count; j++)
                {
                    dataGridView1[j + 2, k].Value = dict.ElementAt(j).Value;
                }
                break;
            }
        }
    }
    catch (Exception) { }
}

```

6.2.8.4 Marker per Tastatur steuern

Beim Bewegen der Marker per Tastatureingabe wird immer der markierte Marker bewegt. Dieser ist auch in der Oberfläche selektiert.

Zum Bewegen der Marker wird das KeyDown-Event der Form benutzt. Dieses Event wird immer ausgelöst, wenn eine Taste gedrückt wird. Unter dem Parameter des Typs „KeyEventArgs“ befindet sich unter der „KeyCode“-Parameter der Wert der gedrückten Taste. Dieser Wert kann mit den erwarteten Werten verglichen werden. In diesem Fall sollen die Marker mit den Tasten [D], [A], [W] und [S] bewegt werden.

Um den Marker zu verschieben, wird das Property „Position“ verändert.

```

private void Form1_KeyDown(object sender, KeyEventArgs e)
{
    if (e.KeyCode == Keys.D)
    {
        try
        {
            axisGroup.SubMember.OfType<MarkerContainer>().First().SubMember.OfType<Marker>().ToArray
()[dataGridView1.SelectedCells[0].RowIndex].Position += 1;
        }
        catch (Exception)
        {
            MessageBox.Show("There is no X-Axis to move!");
        }
    }
    else if (e.KeyCode == Keys.A)
    {
        try
        {
            axisGroup.SubMember.OfType<MarkerContainer>().First().SubMember.OfType<Marker>().ToArray
()[dataGridView1.SelectedCells[0].RowIndex].Position -= 1;
        }
        catch (Exception)
        {
            MessageBox.Show("There is no X-Axis to move!");
        }
    }
    else if (e.KeyCode == Keys.W)
    {
        try
        {
            axisGroup.SubMember.OfType<MarkerContainer>().First().SubMember.OfType<Marker>().ToArray
()[dataGridView1.SelectedCells[0].RowIndex].Position += 0.1;
        }
    }
}

```

```

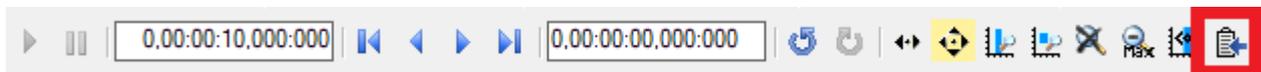
    }
    catch (Exception)
    {
        MessageBox.Show("There is no Y-Axis to move!");
    }
}
else if (e.KeyCode == Keys.S)
{
    try
    {
        axisGroup.SubMember.OfType<MarkerContainer>().First().SubMember.OfType<Marker>().ToArray
() [dataGridView1.SelectedCells[0].RowIndex].Position -= 0.1;
    }
    catch (Exception)
    {
        MessageBox.Show("There is no Y-Axis to move!");
    }
}
}
}

```

6.2.9 Sample Chart Snipping Tool

Im Folgenden wird die Nutzung des Chart Snipping Tools innerhalb der Scope Control Integration erläutert.

In diesem Sample wird die Programmiersprache C# verwendet.



Der Button für das Snipping Tool löst das Event

```
CopyToClipboard
```

der Klasse

```
TwinCAT.Measurement.Scope.API.Model.Chart
```

aus und gibt die benötigten Parameter zur Weiterverarbeitung mit.

Im Anschluss kann die statische Methode

```
TwinCAT.Measurement.Reporting.Model.ReportingProject.ShowReportingProject(EVENT_PARAMATER,
BACKGROUND_COLOR, SCOPE_PROJECT);
```

mit den entsprechenden Parametern aufgerufen werden.

Das Snipping Tool wird anschließend aufgerufen und zeigt das Chart, welches das Event ausgelöst hat, in der Konfigurationsoberfläche an.

Zur Benutzung des Snipping Tools finden Sie weitere Informationen im Artikel [Chart Snipping Tool](#) | 284|.

Zur Nutzung ohne Toolbar Button können Sie die notwendigen Parameter entsprechend selbst konfigurieren.

Dazu müssen Instanzen der Klasse

```
TwinCAT.Measurement.Scope.API.CopyClipboardStartupArgs
```

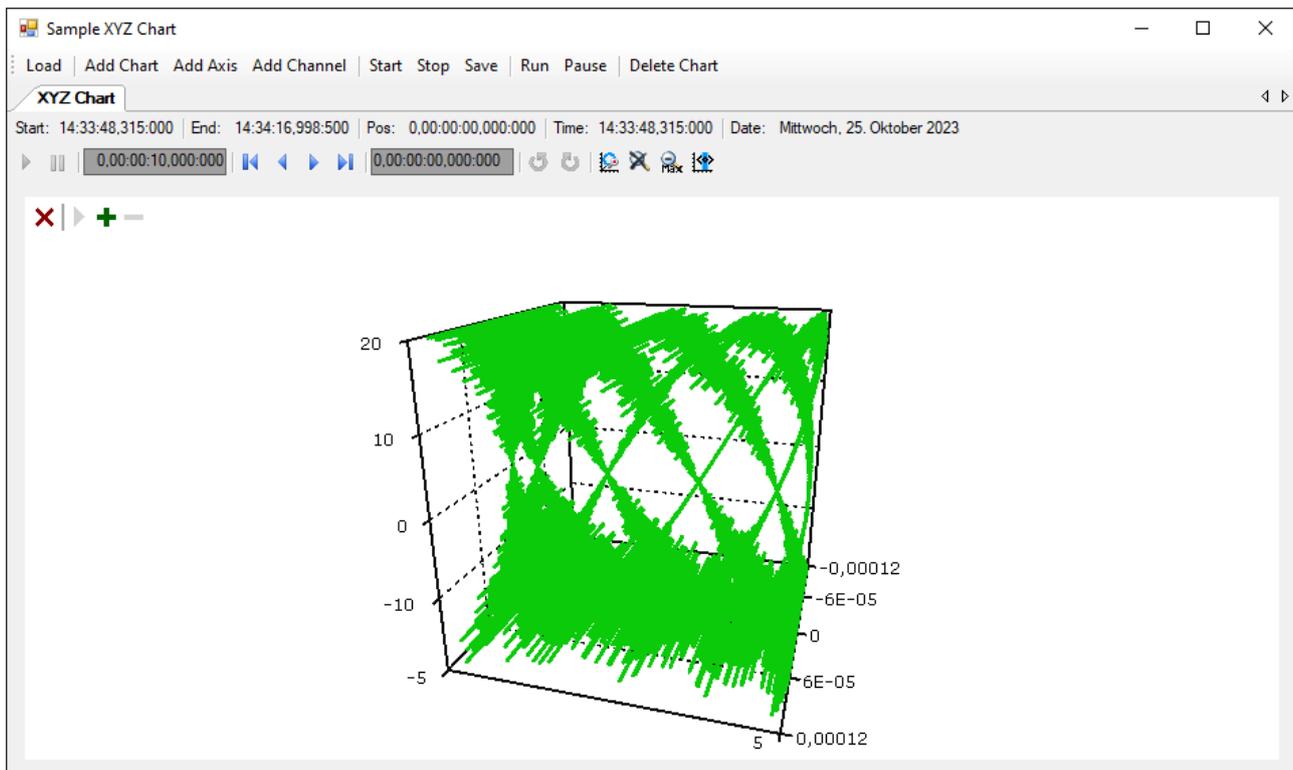
angelegt werden, welche als Parameter das jeweilige Chart, die Größe als Rectangle, sowie die Achsenskalierung bereitstellen müssen.

Der Aufruf erfolgt anschließend über die gleiche statische Methode wie beim Aufruf über das Click Event.

6.2.10 Sample XYZ-Chart

Um die wichtigsten Aspekte bei der Anwendung des ScopeViewControls zu veranschaulichen, wird im Folgenden beispielhaft die abgebildete Anwendung erstellt.

Zuerst wird eine neue Windows Forms Application erstellt. Mithilfe der Toolbox werden der Form eine Toolbar sowie die oben abgebildeten Buttons hinzugefügt. Durch einen Doppelklick kann für jeden Button ein Click-Eventhandler erzeugt werden, der im Folgenden mit dem Beispielcode gefüllt wird. Anschließend wird der Form ein ScopeProjectPanel (wie in diesem Beispiel) oder ein ChartPanel hinzugefügt und das „Dock“-Property auf „Fill“ gesetzt.



Das hier entwickelte Beispiel ist als VS-Projekt verfügbar: https://infosys.beckhoff.com/content/1031/TE13xx_TC3_ScopeView/Resources/15286702603.zip

Das Beispiel greift auf Variablen des Beispiel-PLC-Programms zu: https://infosys.beckhoff.com/content/1031/TE13xx_TC3_ScopeView/Resources/2282225419.zip

6.2.10.1 Konfiguration laden

Das nun ausführbare Projekt zeigt beim Start eine graue Fläche, da noch keine Konfiguration geladen oder erstellt ist. Prinzipiell kann eine Konfiguration programmatisch erstellt oder eine mit dem TwinCAT Scope erstellte Datei geladen werden. In diesem Fall wird bei einem Klick auf den Button **Load** eine bereits vorhandene Konfiguration aus einer Datei geladen.

Das C#-Codebeispiel zeigt den Aufruf aus einem „ButtonClick-EventHandler“:

```
private string filename = @"ScopeTestChart.tcscopex";
private void btnLoad_Click(object sender, EventArgs e)
{
    FileInfo fInfo = new FileInfo(filename);
    if (!fInfo.Exists)
    {
        MessageBox.Show("File not found! Please use the Add Chart button to create a config! Once a config is created and saved it can be load using the Load button!", "File not found",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else
    {
        //delete old configuration
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Dispose();

        //load configuration
        ScopeProject Project = ScopeProject.LoadScopeProject(filename);
        scopeProjectPanel.ScopeProject = Project;
    }
}
```

In diesem Beispiel wird die Verwendung eines ScopeProjectPanels gezeigt. Wenn jedoch nur ein Chart angezeigt werden soll ist die Funktionalität dieselbe, nur, dass ein ChartPanel auf der Oberfläche erstellt werden muss anstelle des ScopeProjectPanels. Außerdem besitzt die ChartPanel-Klasse kein ScopeProject-Objekt, sondern nur ein Chart-Objekt. Daher muss anstelle dieser Zeile:

```
scopeProjectPanel.ScopeProject = Project;
```

folgender Code erstellt werden:

```
chartPanel.ModelChart = Project.SubMember.OfType<Chart>().First();
```

6.2.10.2 Hinzufügen von Elementen

Alle hierarchischen Elemente, die im TwinCAT Scope im Solution Explorer zu finden sind, können bei der Integration auch im Code hinzugefügt werden. Ein hierarchisches Element ist so aufgebaut, dass es eine Liste „SubMember“ besitzt, durch welche durchiteriert werden kann. Weitere Objekte können mit „AddMember“ hinzugefügt werden.

Wird das neue Objekt nicht einem direkt darüber liegenden Objekt hinzugefügt, dann wird von dem hinzufügenden Objekt alles neu erstellt, bis das hinzuzufügende Objekt in der Hierarchie eingegliedert werden kann. Dabei muss jedoch darauf geachtet werden, dass als Standard-Chart-Typ immer ein YT-Chart erstellt wird.

Die grundlegende Hierarchie in dem Scope sieht folgendermaßen aus:

ScopeProject

└─ DataPool

└─ Acquisition

└─ Chart

└─ AxisGroup

└─ MarkerContainer

└─ Marker

└─ Axes

└─ Channels

└─ AcquisitionInterpreter

... weitere Charts

Charts:

Das Chart ist die Umgebung, in welcher der Graph mit dem Koordinatensystem erscheint. Damit stellt das Chart das Grundgerüst dar und muss zuerst erstellt werden.

```
private void btnAddChart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    XYZChart chart = new XYZChart();
    ChartStyle chartStyle = new ChartStyle();
    chartStyle.ToolTipEnabled = true;
    chart.AddMember(chartStyle);
    scopeProjectPanel.ScopeProject.AddMember(chart);
}
```

Achsen:

Die AxisGroup beinhaltet zum einen die Achsen, welche für die passende Skalierung der Werte sorgen, und zum anderen die Channels, welche in dem Chart angezeigt werden.

Wenn nun die AxisGroup an dem Chart hinzugefügt wird, werden automatisch die Achsen-Objekte erstellt.

```
private void btnAddAxis_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "Please create a chart first!", "No chart connected!",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else
    {

```

```
scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().AddMember(new AxisGroup());
}
}
```

Channels:

Der Channel beinhaltet alle Informationen zu den Daten, welche im Scope aufgezeichnet werden und wird unter die Achsen-Gruppe gehangen in welchem diese Werte dargestellt werden sollen.

```
private void btnAddChannel_Click(object sender, EventArgs e)
{
    Channel channel = new Channel();
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "Please create a chart first!", "No chart connected!",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else if
(scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().SubMember.OfType<AxisGroup>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "Please create a axis first!", "No axis connected!",
            MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().SubMember.OfType<AxisGroup>().First().AddMember(channel);
        ChangeChannelSettings(channel);
        SetAcquisitions(channel);
    }
}
}
```

6.2.10.3 Anpassen der Styles

Jedes der erstellten Elemente hat „Style“-Properties als Submember, in denen alle Eigenschaften enthalten sind, die auch im entsprechenden Properties-Fenster des Visual Studio zu sehen sind. In den Style-Klassen eines Kanals können z. B. Farbe und Linienstärke zugewiesen werden.

```
private void ChangeChannelSettings(Channel channel)
{
    SeriesStyle style =
channel.SubMember.OfType<ChannelStyle>().First().SubMember.OfType<SeriesStyle>().First();
    style.DisplayColor = Color.Green;
    style.MarkColor = Color.DarkGreen;
    style.LineWidth = 2;
}
}
```

Übersicht über die verschiedenen Style-Hierarchien. Die tiefer liegenden Klassen liegen immer in den SubMember-Listen der höher liegenden Klasse.

Chart

- ChartStyle (generelle Styleeigenschaften zu einem Chart)
 - ChartZoomStyle (Konfigurationsmöglichkeit, wie ein Chart auf Zoomfunktionen reagieren soll.

AxisGroup

- AspectRationScalingStyle (Konfigurationsmöglichkeit zur einheitlichen Skalierung zwischen den Achsen)

Axis

- AxisStyle (generelle Styleeigenschaften zu der Achse)

Channel

- ChannelStyle (generelle Styleeigenschaften eines Channels)
 - CapStyle (Styleeigenschaften der Graphcaps)
 - MinMaxStyle (Sichtbarkeitseigenschaften der Minimum und Maximumwerte)
 - SeriesStyle (Styleeigenschaften eines Graphens)

6.2.10.4 Anpassen der Akquisitionsdaten

Die Akquisitionsklasse eines Channels beschreibt die Verbindung zwischen dem Scope und dem jeweiligen Wert der Maschinen-Steuerung. Daher werden an dieser Stelle beispielsweise der Name und die Größe einer Variable erwartet.

Das Akquisitionsobjekt liegt hierarchisch unter einem AcquisitionsInterpreter, welcher weitere variablenunabhängige Informationen besitzt. Der AcquisitionsInterpreter ist weiter ein Member eines Channels und je nach Charttyp, kann ein Channel mehrere AcquisitionsInterpreter für die verschiedenen Achsen enthalten. Eine Acquisition kann wie im Beispiel direkt an ein Channel angehängt werden und der Interpreter wird automatisch erzeugt.

```
private void SetAcquisitions(Channel channel)
private void SetAcquisitions(Channel channel)
{
    AdsAcquisition xAcquisition = new AdsAcquisition();
    xAcquisition.AmsNetIdExchange = PLCNetID;
    xAcquisition.TargetPort = 851;
    xAcquisition.SymbolBased = true;
    xAcquisition.SymbolName = "Variables.aBufferSine[1]";
    xAcquisition.DataType = Scope2DataType.REAL64;
    xAcquisition.SampleTime = (uint)(1 * TimeSpan.TicksPerMillisecond);
    AcquisitionInterpreter xAcquisitionInterpreter = new AcquisitionInterpreter();
    xAcquisitionInterpreter.Acquisition = xAcquisition;
    channel.AddMember(xAcquisition);

    AdsAcquisition yAcquisition = new AdsAcquisition();
    yAcquisition.AmsNetIdExchange = PLCNetID;
    yAcquisition.TargetPort = 851;
    yAcquisition.SymbolBased = true;
    yAcquisition.SymbolName = "Variables.aBufferSine[1]";
    yAcquisition.DataType = Scope2DataType.REAL64;
    yAcquisition.SampleTime = (uint)(1 * TimeSpan.TicksPerMillisecond);
    AcquisitionInterpreter yAcquisitionInterpreter = new AcquisitionInterpreter();
    yAcquisitionInterpreter.Acquisition = yAcquisition;
    channel.AddMember(yAcquisition);

    AdsAcquisition zAcquisition = new AdsAcquisition();
    zAcquisition.AmsNetIdExchange = PLCNetID;
    zAcquisition.TargetPort = 851;
    zAcquisition.SymbolBased = true;
    zAcquisition.SymbolName = "Variables.aBufferSine[1]";
    zAcquisition.DataType = Scope2DataType.REAL64;
    zAcquisition.SampleTime = (uint)(1 * TimeSpan.TicksPerMillisecond);
    AcquisitionInterpreter zAcquisitionInterpreter = new AcquisitionInterpreter();
    zAcquisitionInterpreter.Acquisition = zAcquisition;
    channel.AddMember(zAcquisition);
}
```

6.2.10.5 Anpassen der Aufnahme

Aufnahmeeinstellungen oder Methoden um die Aufnahme zu starten, zu stoppen und auch um die Werte abzuspeichern zu können, gibt es in der ScopeProject-Klasse, welche bereits im ersten Schritt erstellt wurde.

Um eine Aufnahme zu starten, sollte zuerst kontrolliert werden, ob noch Daten vorhanden sind. Ist dies der Fall, können diese mit Disconnect gelöscht werden. Danach kann mit der Methode „StartRecord“ beim ScopeProject die Aufnahme gestartet werden.

```
private void btnStart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        //discard old data
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
            scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect(false);

        //start record
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Config)
            scopeProjectPanel.ScopeProject.StartRecord();
    }
    catch (Exception err)
    {
        MessageBox.Show(this, err.Message, "Error on start record!", MessageBoxButtons.OK,
```

```

MessageBoxIcon.Error);
}
}

```

Um eine Aufnahme zu stoppen, wird auf dem ScopeProject die Methode "StopRecord" aufgerufen. Bevor dies ausgeführt wird, kann noch kontrolliert werden, ob eine Aufnahme läuft. Ist dies der Fall steht der ScopeState im ScopeProject auf Record.

```

private void btnStop_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        {
            scopeProjectPanel.ScopeProject.StopRecord();
        }
    }
    catch (Exception err)
    {
        MessageBox.Show(this, err.Message, "Error on stop record!", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Error);
    }
}

```

Bevor die Anwendung geschlossen wird, sollte zuerst eine laufende Aufnahme gestoppt werden und die Anwendung sollte sauber vom Scope Server getrennt werden.

```

private void Form1_FormClosing(object sender, FormClosingEventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel != null && scopeProjectPanel.ScopeProject != null)
    {
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        {
            scopeProjectPanel.ScopeProject.StopRecord();
        }
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
        {
            scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect();
        }
    }
}

```

6.2.10.6 Konfiguration / Aufnahme speichern

Zum Abspeichern gibt es zwei Möglichkeiten:

- Speichern der Aufnahmedaten in einer .svdx- Datei
- Erstellen einer Konfigurationsdatei (.tcscopex)

Der Unterschied besteht darin, dass die .svdx- Datei in jedem TwinCAT 3 Scope View geöffnet werden kann, um sich die aufgenommenen Messdaten anzeigen zu lassen. Die .tcscopex- Datei beinhaltet dagegen nur die Konfiguration ohne Messdaten. Mit ihr können immer wieder neue Aufnahmen gestartet werden.

```

private void btnSave_Click(object sender, EventArgs e)
{
    try
    {
        //save data and configuration
        if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
        {
            File.Create("ExportData.svdx").Close();
            scopeProjectPanel.ScopeProject.SaveData("ExportData.svdx");
        }
        //just save the configuration
        else
        {
            File.Create(filename).Close();
            scopeProjectPanel.ScopeProject.SaveToFile(filename);
        }
    }
    catch (Exception err)
    {

```

```

    MessageBox.Show(this, err.Message, "Error on save!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Error);
}
}

```

6.2.10.7 Steuern eines Charts

Damit in der Integration nicht dauerhaft die Toolbar und die Zeitleiste eingeblendet sein müssen, ist es möglich, die Funktionalitäten direkt über die Chart-Objekte anzusteuern.

Da diese Funktionen nur im Aufnahmebetrieb genutzt werden kann, muss eine Abfrage erfolgen, ob aktuell Signale aufgenommen werden.

Mit der Methode `StartDisplay` des Charts kann dieses gestartet werden. Mit der Methode `StopDisplay` kann das Display angehalten werden. Die Aufnahme läuft im Hintergrund weiter. Dies ist z. B. bei eingeschaltetem Overview-Chart erkennbar.

Zum Löschen des Graphen wird zunächst überprüft, ob ein Chart offen ist. Danach wird überprüft, ob momentan eine Aufnahme stattfindet. Ist dies der Fall, wird die aktuelle Aufnahme beendet. Mit der Methode `Disconnect` kann der Graph aus dem Chart gelöscht werden und dann kann über die Methode `RemoveMember` das Chart vom Projekt gelöscht werden.

```

private void btnRun_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState !=
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
    {
        MessageBox.Show(this, "Only possible if a record is running!", "Run not
possible!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().StartDisplay();
}
private void btnPause_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState !=
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
    {
        MessageBox.Show(this, "Only possible if a record is running!", "Pause not
possible!", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
        scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().First().StopDisplay();
}

private void btnDelChart_Click(object sender, EventArgs e)
{
    if (scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Chart>().Count() == 0)
    {
        MessageBox.Show(this, "No chart is connected!", "Nothing to delete!", MessageBoxButtons.OK,
MessageBoxIcon.Exclamation);
    }
    else if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Record)
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.StopRecord();
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect(false);
    }
    else if (scopeProjectPanel.ScopeProject.ScopeState ==
TwinCAT.Measurement.Scope.API.ScopeViewState.Reply)
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.Disconnect(false);
    }
    else
    {
        scopeProjectPanel.ScopeProject.RemoveMember(scopeProjectPanel.ScopeProject.SubMember.OfType<Char
t>().First());
    }
}

```

6.3 API-Dokumentation

Die angehängte Klassenbibliothek bietet eine umfangreiche Informationsquelle für Entwickler, die mit den Technologien und Diensten von TwinCAT Scope arbeiten. Die Bibliothek enthält unter anderem Anleitungs- und Referenzdokumentationen, sowie Beispielcodes.

The screenshot shows the documentation for the **ScopeViewControl Class** within the **ScopeViewControlLib** namespace. The left sidebar contains a search bar and a list of classes under the namespace `TwinCAT.Scope2.View.ScopeViewControlLib`. The main content area includes:

- ScopeViewControl Class**: A Sandcastle Documented Class Library
- Send Feedback** link
- Description**: The `ScopeViewControl` can be used to display graphs of variables, by using its internal `ScopeClient` and the `ScopeServer`. It features multiple combinations of charts, with separated timelines. The charts are separated to auto- or freescaling axes. The axes are holding the connected channels. For diagnostics it is possible to connect cursors to the charts.
- Inheritance Hierarchy**: A tree diagram showing the class hierarchy from `System.Object` down to `TwinCAT.Scope2.View.ScopeViewControlLib.ScopeViewControl`.
- Namespace**: `TwinCAT.Scope2.View.ScopeViewControlLib`
- Assembly**: `TwinCAT.Scope2.View.ScopeViewControlLib` (in `TwinCAT.Scope2.View.ScopeViewControlLib.dll`) Version: 1.0.2205.0 (1.0.2205.0)
- Syntax**: A code editor showing the class definition:


```
[SerializableAttribute]
public class ScopeViewControl : UserControl,
    IDisposable, IScopeView, IScopeStyled
```
- Examples**: A code editor showing a partial implementation of a `Form1` class:


```
class Form1 : Form
{
    private System.Windows.Forms.ToolStrip toolStrip1;
    private System.Windows.Forms.ToolStripButton recordButton;
    private System.Windows.Forms.ToolStripButton stopButton;
    private System.Windows.Forms.ToolStripSeparator toolStripSeparator1;
    private System.Windows.Forms.ToolStripButton toolButton;
    private
    TwinCAT.Scope2.View.ScopeViewControlLib.ScopeViewControl
    scopeViewControl1;
```

Um die gewünschten Inhalte zu finden, navigieren Sie durch das Inhaltsverzeichnis, verwenden Sie die Suchfunktion, oder wechseln Sie mithilfe eines Quicklinks in einen der Bereiche der Bibliothek.

Für Beispielcodes wechseln Sie im linken Bereich der Oberfläche auf den Tab **Search** und suchen Sie nach dem Stichwort „examples“.

In den Suchergebnissen finden Sie so Beispielcodes zu den Bereichen `TriggerModule`, `Cursor` und vielen mehr.

Siehe auch:

https://infosys.beckhoff.com/content/1031/TE13xx_TC3_ScopeView/Resources/6519205387.zip

6.4 Integration in ein WPF (Windows Presentation Foundation) Projekt

Um das ScopeProjectPanel auch innerhalb von WPF-Anwendungen zu nutzen, benötigen Sie einen WindowsFormsHost als Grundlage, da das ScopeProjectPanel ein Windows Forms UserControl ist.

1. Platzieren Sie in Ihrer erstellten WPF-Applikation ein WindowsFormsHost-Control aus der Toolbar auf Ihrer Benutzeroberfläche.
2. Initialisieren Sie das ScopeProjectPanel wie es in den Windows-Forms-Beispielen beschrieben ist und fügen Sie das erstellte ScopeProjectPanel dem WindowsFormsHost hinzu. Bei der Nutzung des ScopeProjectPanels innerhalb der WPF-Applikation muss lediglich das Property „ScopeProjectPanel.SupportWPFRefresh“ gesetzt werden.

Eine beispielhafte Implementierung sieht folgendermaßen aus:

```
namespace WpfApplication
{
    ///
    /// Interaction logic for MainWindow.xaml
    ///
    public partial class MainWindow : Window
    {
        public MainWindow()
        {
            InitializeComponent();
            ScopeProjectPanel scopeProjectPanel = new ScopeProjectPanel();
            scopeProjectPanel.ScopeProject = new ScopeProject();
            scopeProjectPanel.SupportWPFRefresh = true;
            // Initialisierung des ScopeViewControl
            windowsFormsHost1.Child = scopeProjectPanel;
        }
    }
}
```

7 Beispiele

7.1 Scope-Projekt erstellen und bearbeiten

Um den schnellen Einstieg zu ermöglichen und die Arbeit mit dem Software-Oszilloskop TwinCAT 3 Scope zu vereinfachen, werden auf den folgenden Seiten wichtige Informationen zusammengefasst und die ersten Schritte kurz beschrieben.

1. Installation

Mit einem Scope View wird grundsätzlich ein Scope Server installiert, da andernfalls keine gespeicherten Daten lokal im View angezeigt werden könnten. Im Gegensatz dazu kann die Scope-Komponenteninstallation den Scope Server auch ohne Scope View auf einem Zielgerät installieren.

2. Lizenzierung

Unabhängig davon, ob Sie das Scope View über sein eigenes Setup oder über das TwinCAT 3 XAE Setup installiert haben, sind für Scope View und Server zunächst die „Base“-Lizenzen aktiviert. Mit welchem Lizenzschlüssel welche Funktionalität freigeschaltet werden kann, können Sie der [Übersicht \[► 8\]](#) entnehmen.

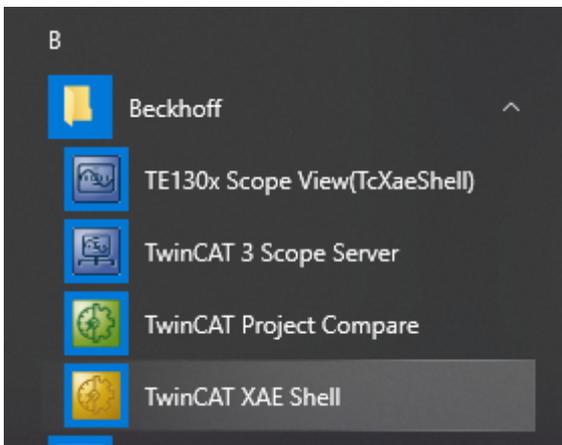
3. Anlegen eines neuen Projekts

Der Measurement Wizard (Assistent) unterstützt Sie bei der Erstellung und Konfiguration eines benutzerdefinierten Measurement-Scope-Projekts, indem er Sie anhand von aufeinanderfolgenden Dialogen automatisch durch die notwendigen Schritte führt.



Sie können Ihr Scope-Projekt auch auf konventionelle Weise erstellen, ohne den Measurement Wizard, siehe [TwinCAT Target Browser \[► 172\]](#).

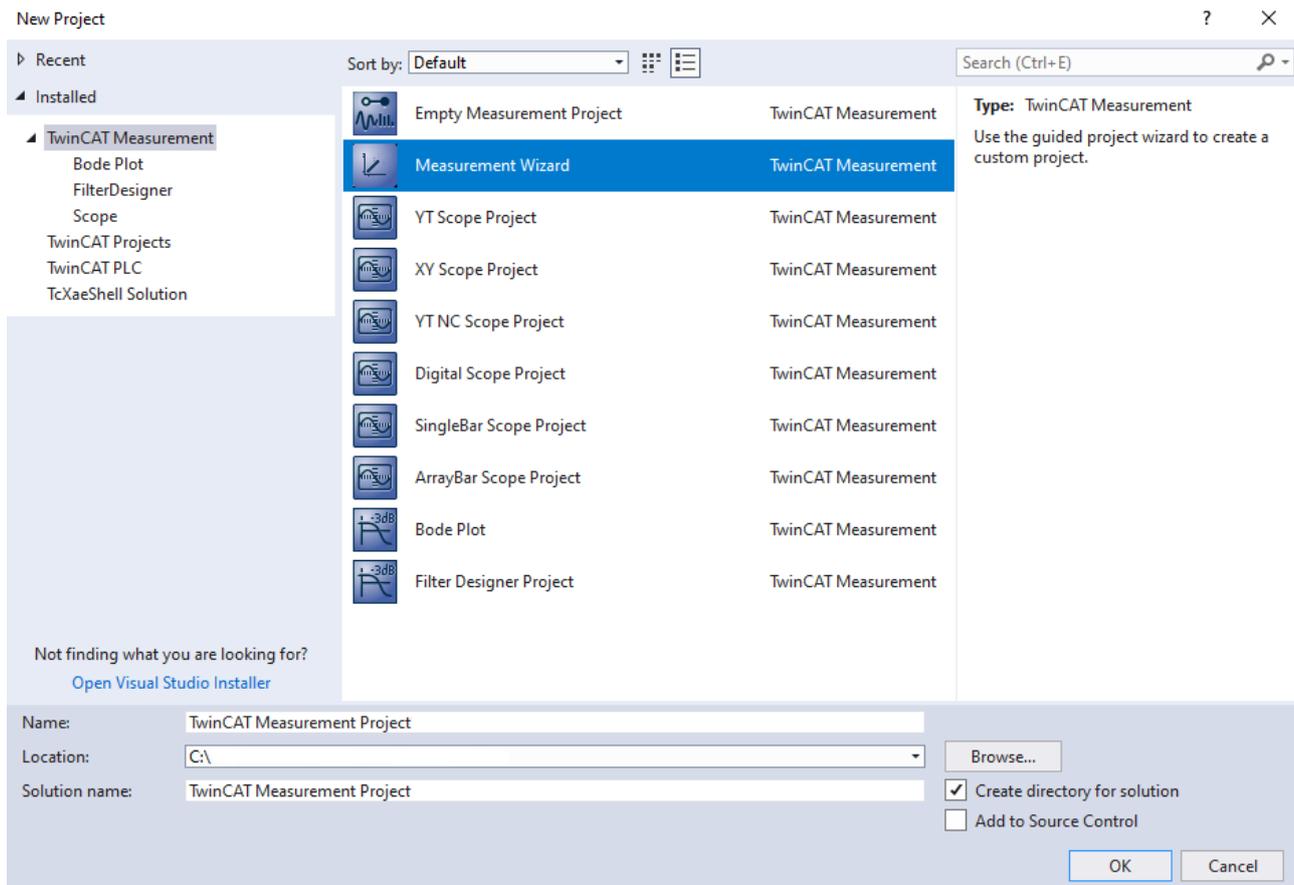
1. Öffnen Sie im Windows Startmenü **Beckhoff > TwinCAT XAEShell**.



⇒ Das Visual Studio öffnet sich in seiner Shell oder in einer möglicherweise installierten Vollversion.

Measurement Wizard starten

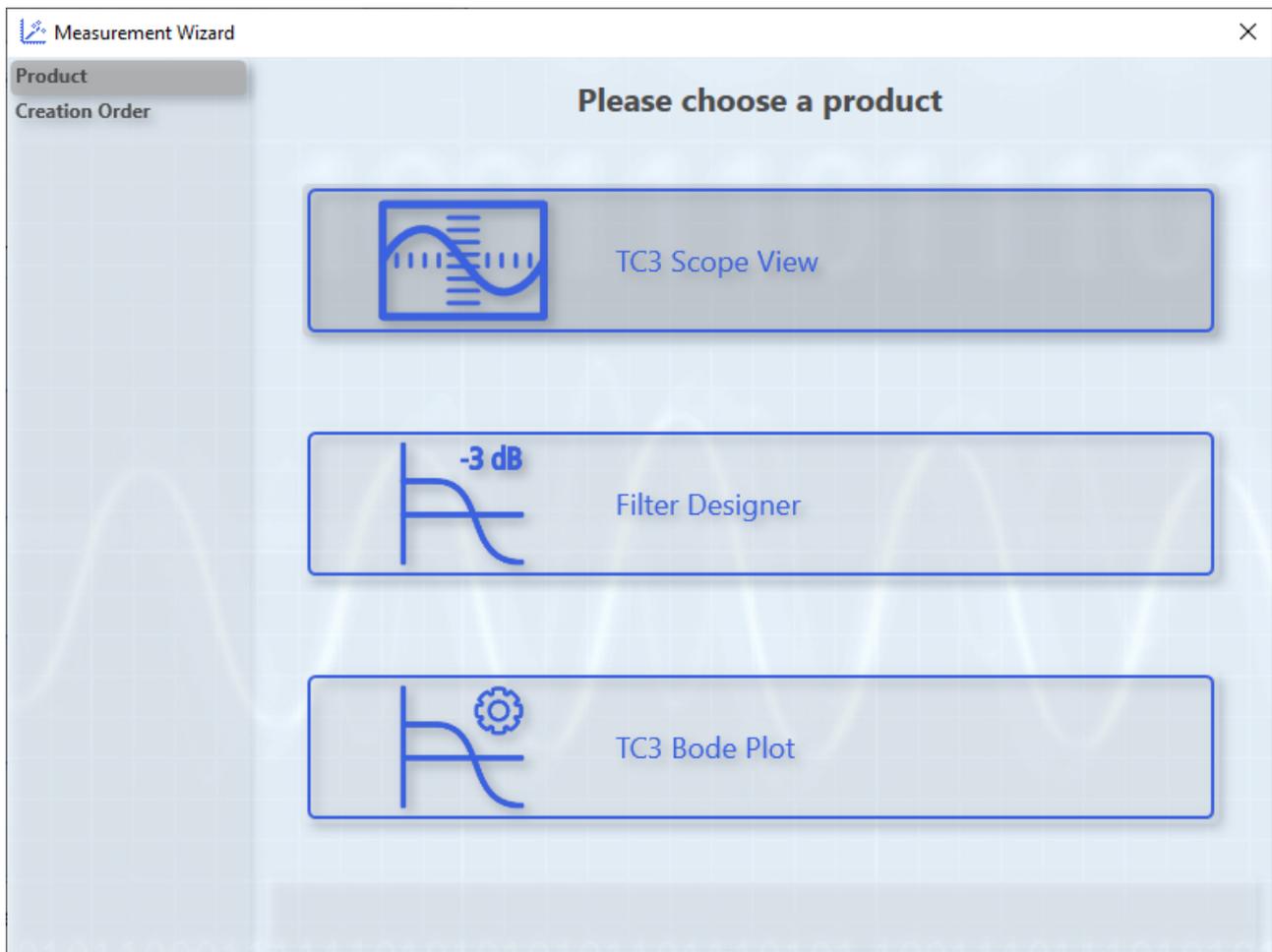
1. Wählen Sie auf der Startseite ein TwinCAT-Measurement-Projekt aus (zum Beispiel **YT Scope Project**).
2. Wählen Sie im folgenden Dialogfenster den **Measurement Wizard** aus.
3. Geben Sie Namen und Speicherort Ihres Projekts ein und bestätigen Sie die Eingaben mit **OK**.



⇒ Der Measurement Wizard für TC3 Scope View, Filter Designer und TC3 Bode Plot öffnet sich.

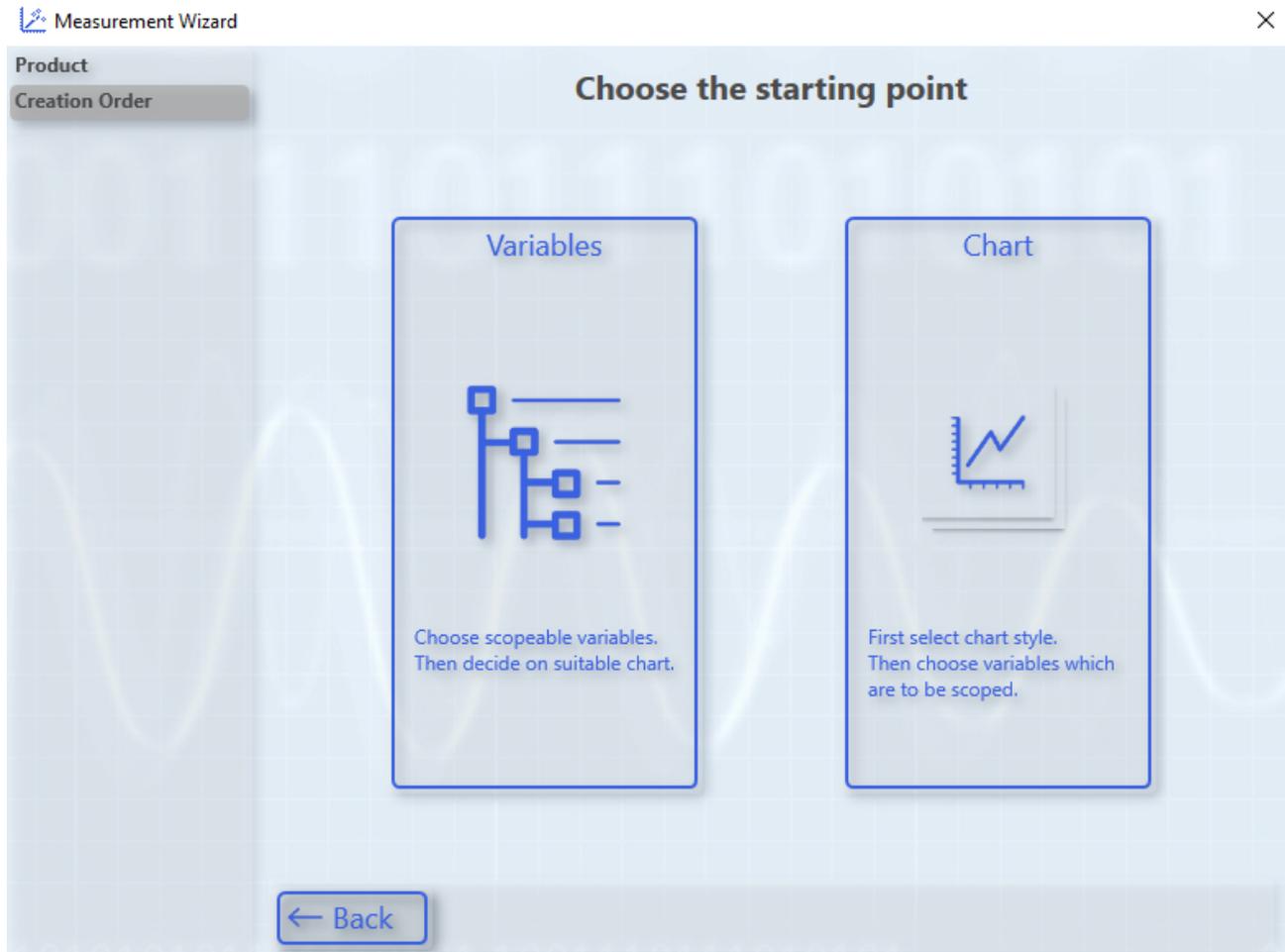
Programmvariante auswählen

1. Wählen Sie ein **TC3 Scope View** aus.

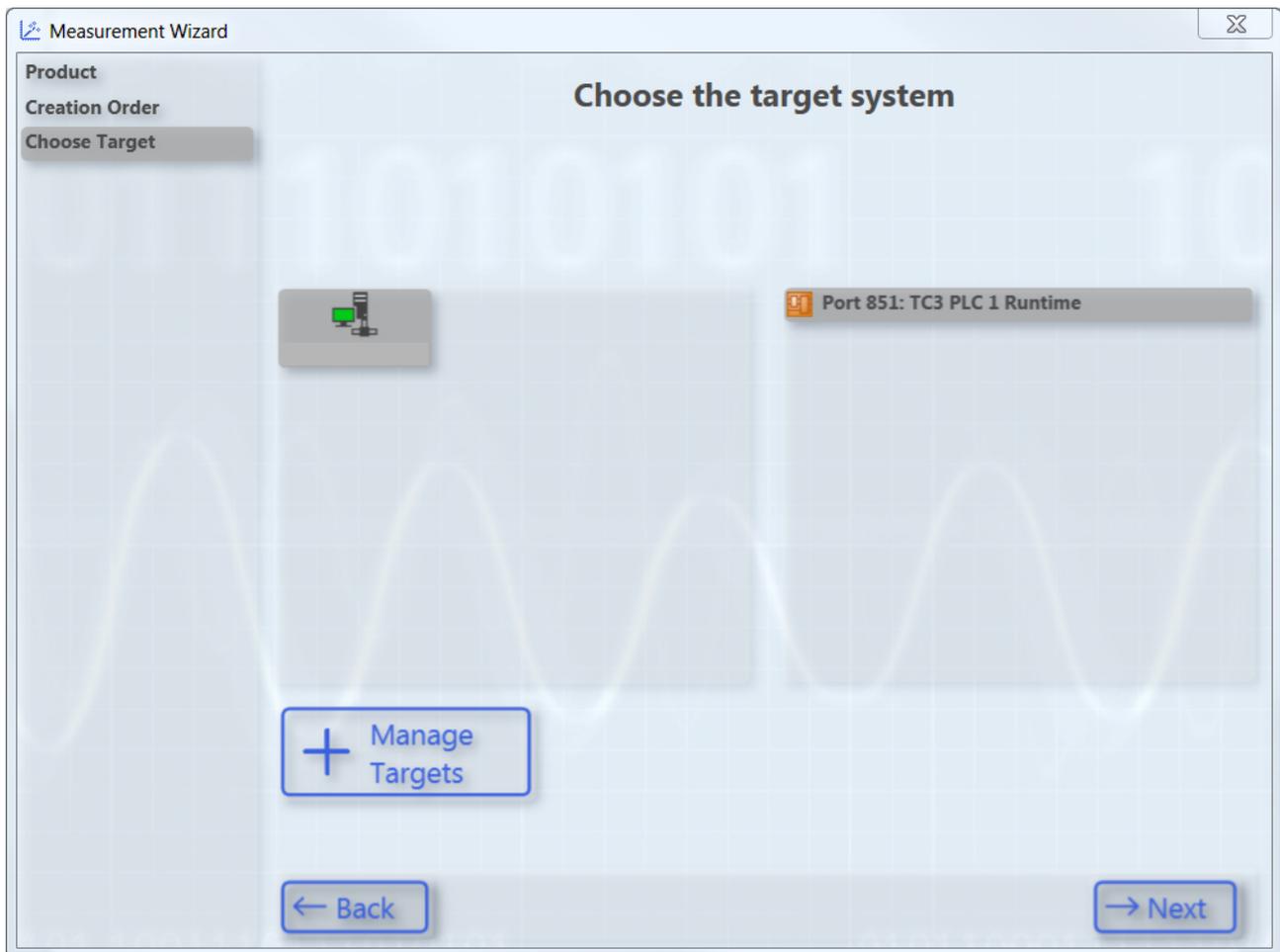


⇒ Im folgenden Dialogfenster können Sie abgestimmte Einstellungen vornehmen.

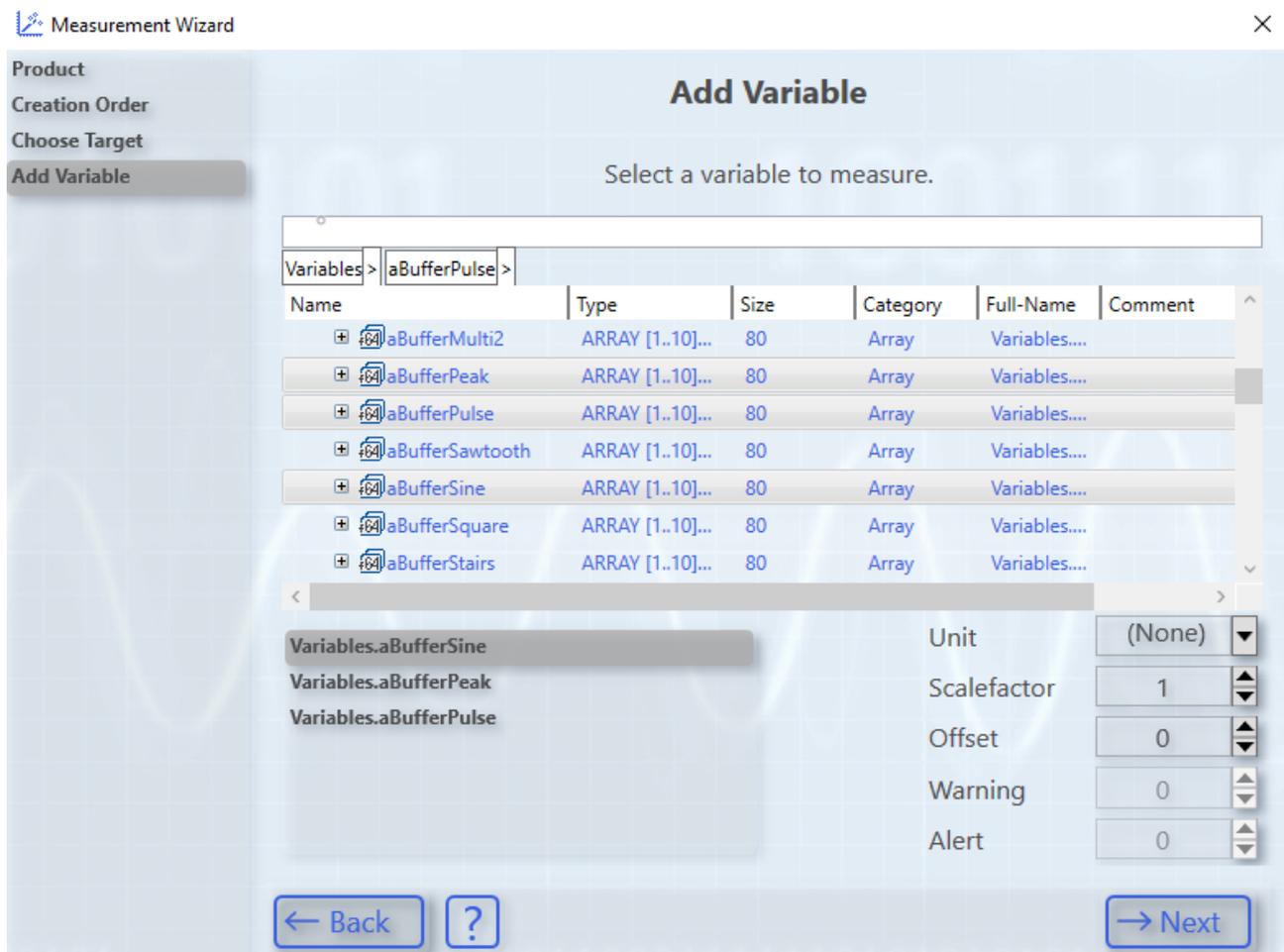
Ausgangspunkt festlegen und Zielsystem auswählen



1. Klicken Sie den Button **Variables**.
 - ⇒ Durch diese Option wählen Sie zunächst die Variablen aus, die aufgezeichnet und grafisch dargestellt werden sollen.
2. Wählen Sie das Zielsystem und den entsprechenden ADS-Port aus.
3. Klicken Sie den Button **Next**.



4. Wählen Sie im folgenden Dialogfenster die Variablen aus, die aufgezeichnet und grafisch dargestellt werden sollen.



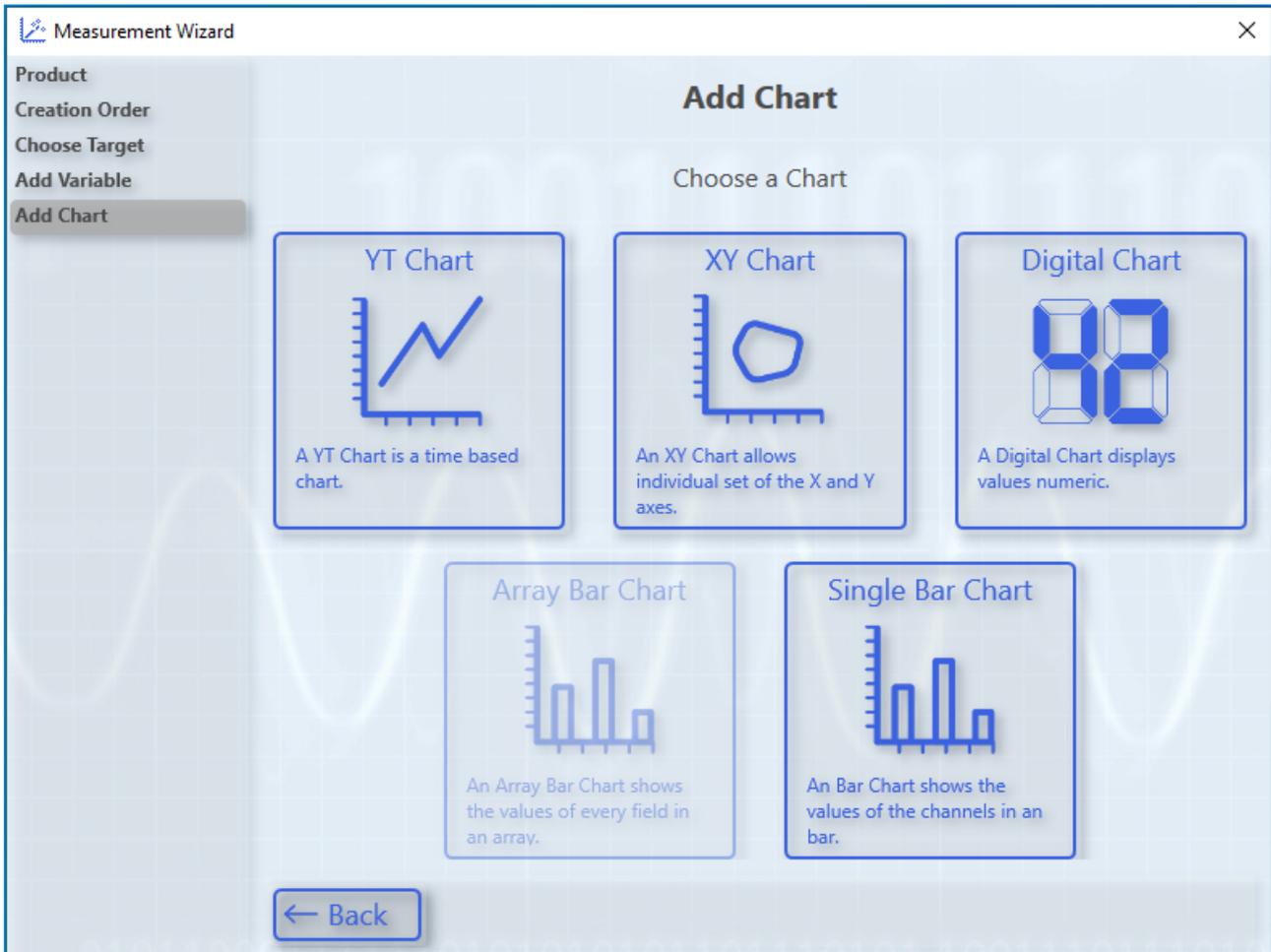
⇒ Sie haben in diesem Bereich verschiedene Optionen:

- Navigieren Sie durch das Menü.
- Geben Sie in das Textfeld zum Filtern einen Variablennamen ein.
- Wählen Sie einen anderen Skalierungsfaktor und ein Offset.
- Geben Sie ein Warning- und ein Alert-Level an.

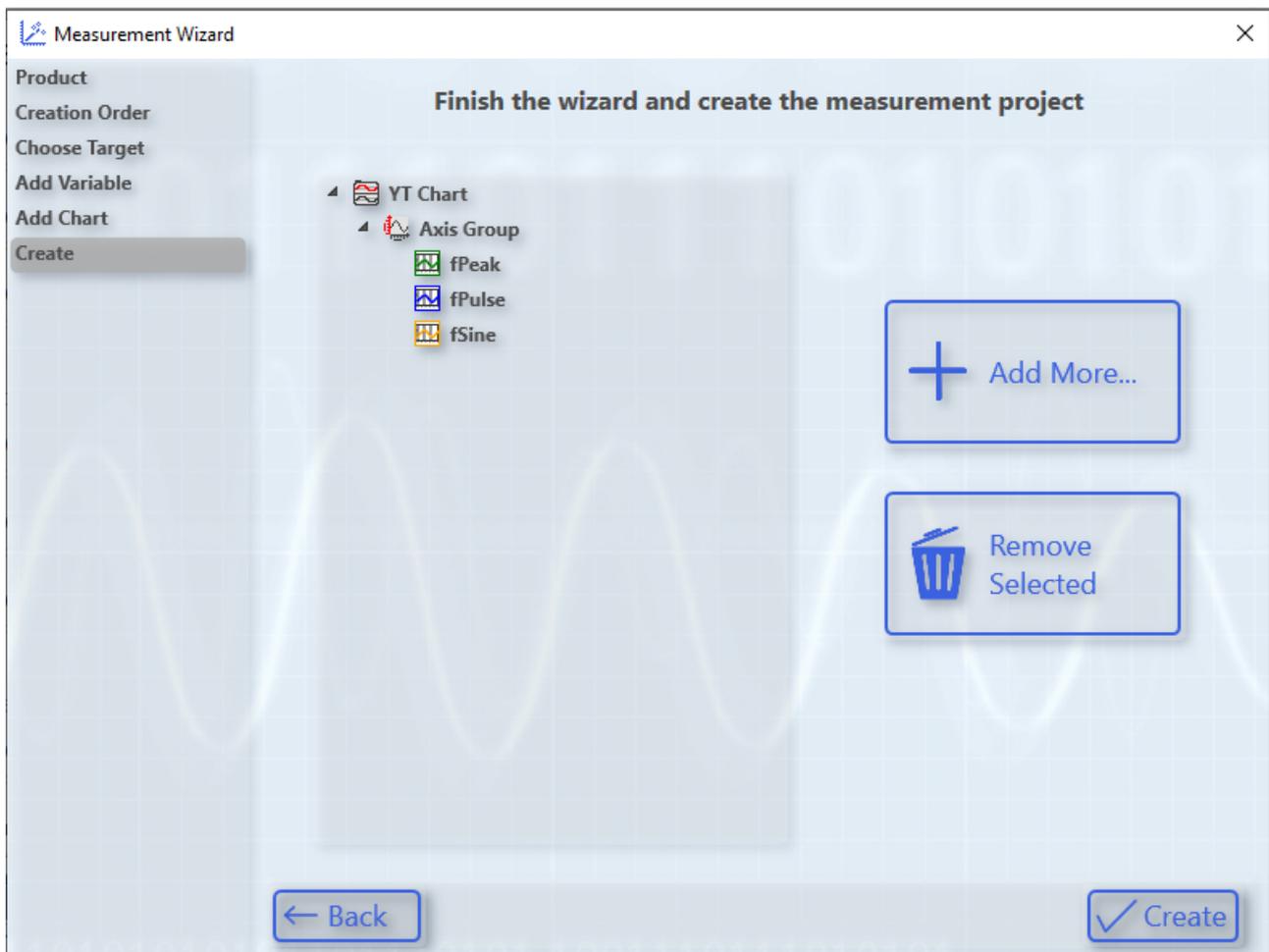
Mit diesen Werten konfigurieren Sie für diese Variablen die Dynamic Style Funktionalität. Ab dem Warning-Wert wird der Graph gelb gezeichnet und ab Alert wird dieser rot.

- Klicken Sie auf **Next**.

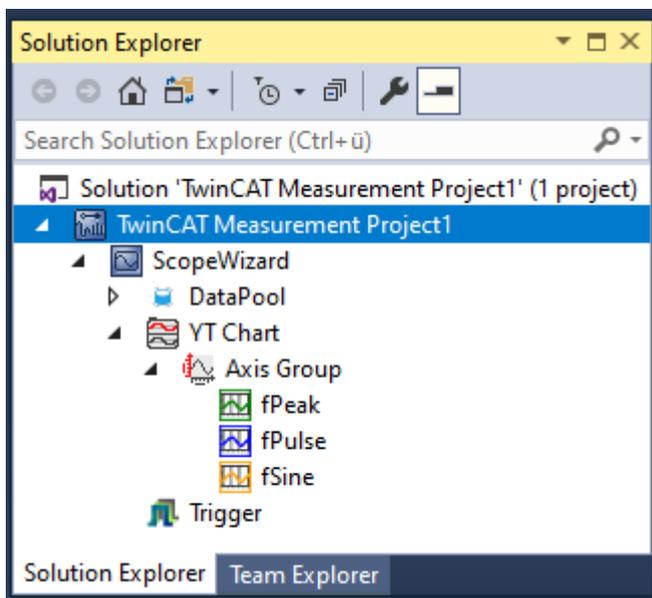
Chart hinzufügen und Achsen konfigurieren



1. Wählen Sie den Chart-Typ aus.
 - ⇒ Sie können nur Chart-Typen auswählen, die zu Ihrer Variablenauswahl passen. Hier exemplarisch ein YT-Chart.
2. Ergänzen Sie ggf. weitere Achsen.
 - ⇒ Konfigurieren Sie dazu weitere Achsen gemäß der Menüführung und weisen Sie diesen Variablen zu. Über **Back** können Sie zurückgehen und die Auswahl widerrufen/ändern.



3. Klicken Sie abschließend den Button **Create**.



⇒ Im **Solution Explorer** baut sich der Ausgangspunkt für die neue Scope-Konfiguration automatisch zusammen.

Festlegung der Einstellungen

Vor einer Aufnahme müssen in den Scope-Eigenschaften die grundlegenden Einstellungen zur Aufnahme festgelegt werden.

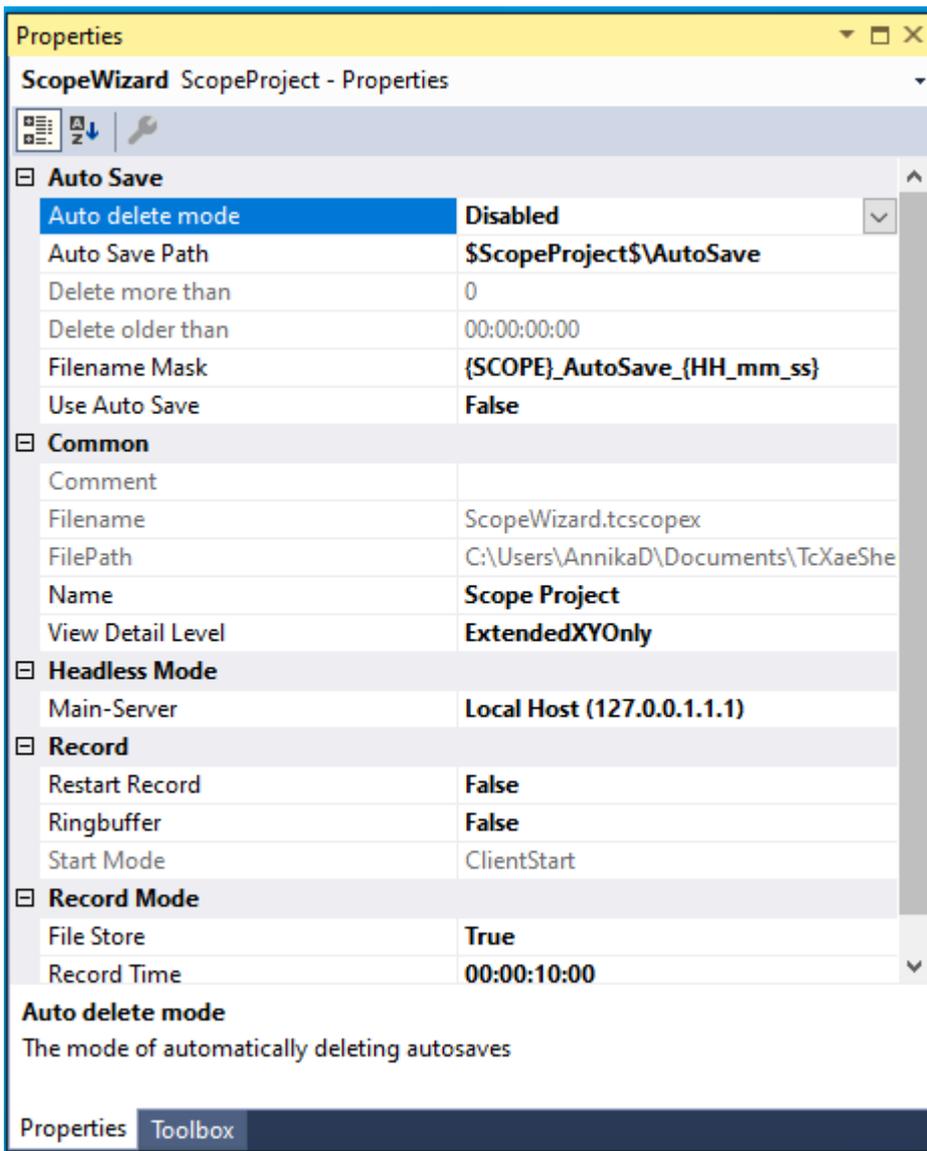
1. Wählen Sie das entsprechende Element im **Solution Explorer** aus.

- ⇒ Wenn das Fenster **Properties** noch nicht automatisch geöffnet ist:
Öffnen Sie es über den Befehl **Properties** im Menü **View**.

Standard ist eine zehnmünütige Aufnahme, welche manuell gestartet und nach der entsprechenden Zeit automatisch gestoppt wird.

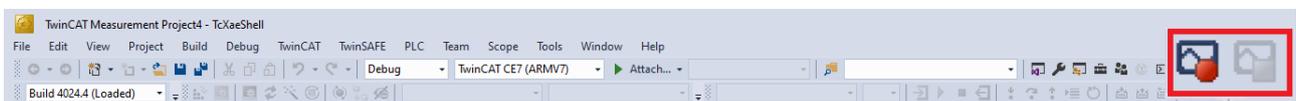
Im Standardfenster **Properties** können Sie Einstellungen vornehmen für:

- Alle Hierarchieebenen des Scope,
- Chart,
- Achse,
- Kanal,
- Trigger und
- Marker.



Aufnahme starten und beenden

- ✓ Bei erstmaliger Verwendung muss die TwinCAT-Measurement-Symbolleiste im Menü **View > Toolbars** aktiviert werden.

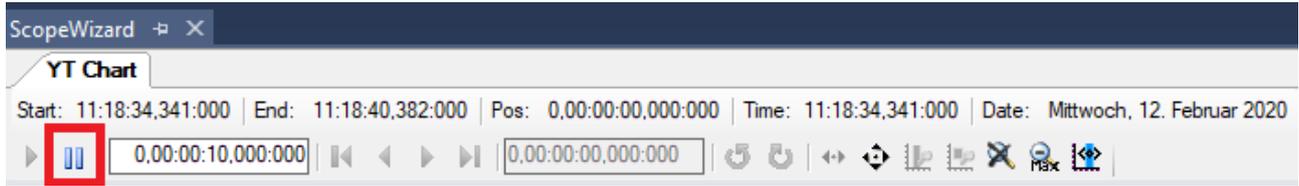


1. Klicken Sie das Icon mit dem roten Aufnahmesymbol, um die Aufnahme zu starten.

2. Klicken Sie das Icon mit dem blauen Symbol, um die Aufzeichnung zu beenden.

⇒ Die Standardaufnahmezeit beträgt 10 Minuten.

Aufnahme in der Ansicht unterbrechen



1. Klicken Sie im Chart auf das Pause-Icon.

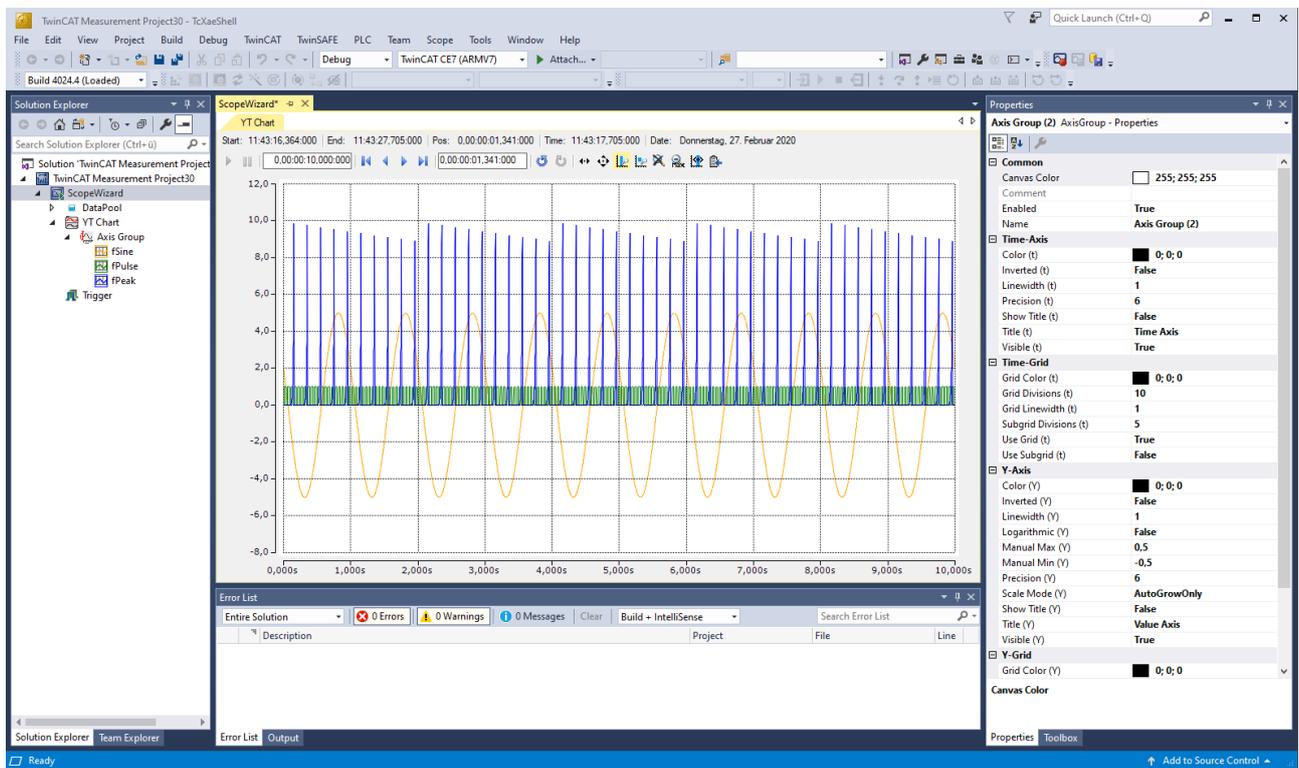
⇒ Der Graph wird -nur zur Ansicht- im Display angehalten.

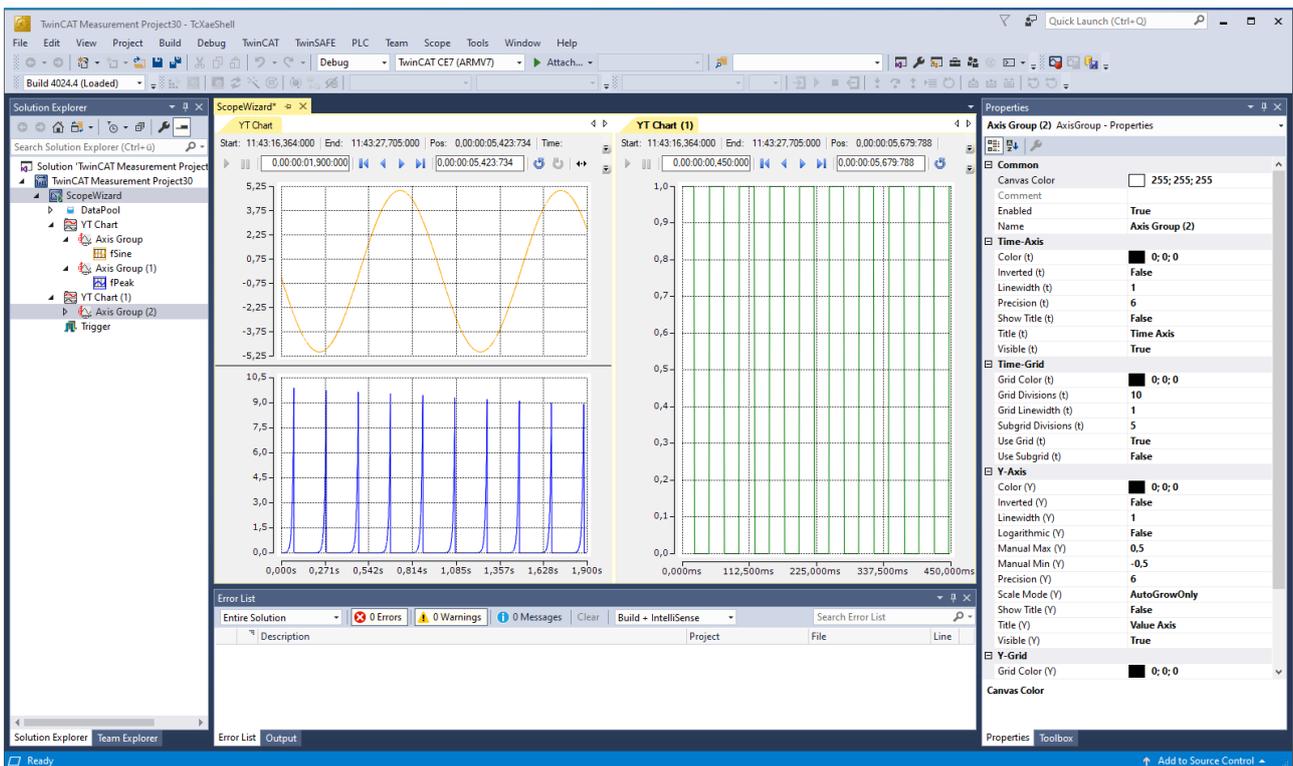


Während Sie die Ansicht im Chart über das Pause-Icon unterbrechen, läuft die Aufnahme im Hintergrund weiter. Sie können die Darstellung auf diese Weise anhalten, um in die Daten hinein zu zoomen oder den Signalverlauf zu analysieren.

Darstellung verändern

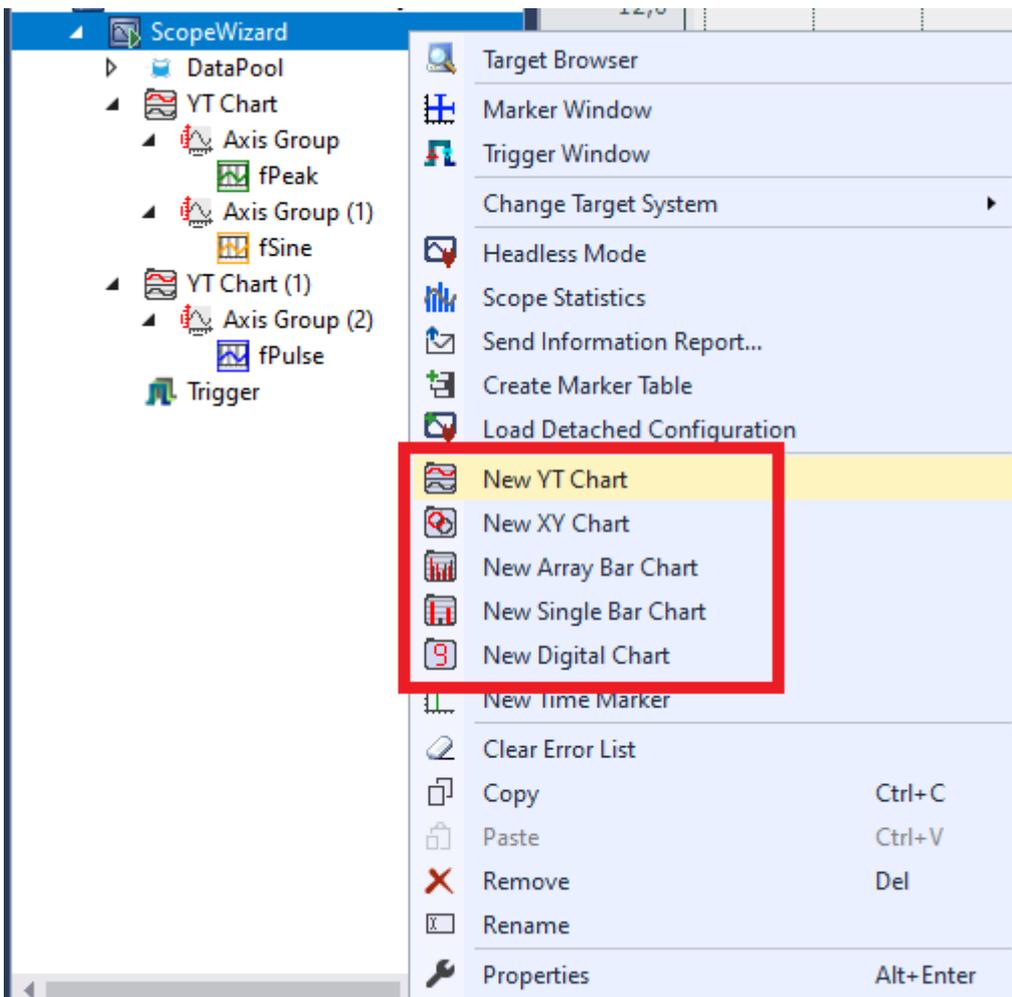
Um die Darstellung der Kanäle im View zu verbessern, können Sie im TwinCAT 3 Scope View auch während der Aufnahme Charts und Achsen hinzufügen und Kanäle innerhalb des Scopes verschieben.



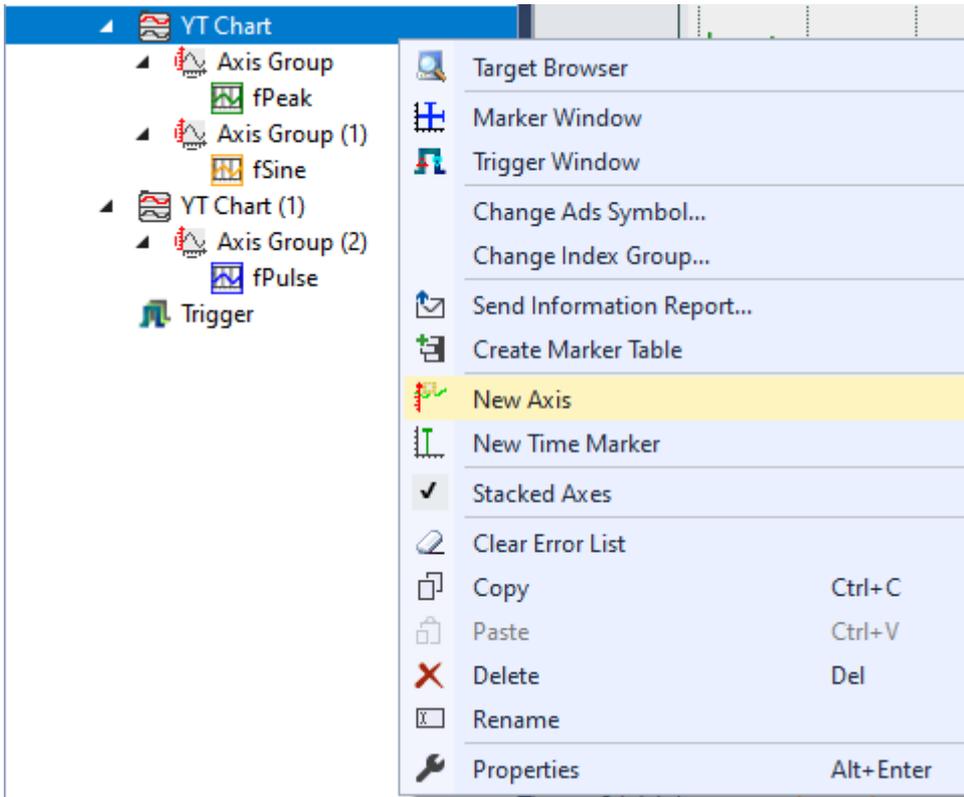


✓ Charts oder Achsen hinzufügen und Kanäle verschieben

1. Um einen neuen Chart zu erzeugen, gehen Sie per Rechtsklick auf **ScopeWizard** und wählen das gewünschte Chart aus.



2. Verschieben Sie den gewünschten Kanal per Drag-and-drop in der Baumstruktur des Solution Explorers in das neu angelegte Chart.
3. Um eine neue Achse anzulegen, gehen Sie per Rechtsklick auf das entsprechende Chart und wählen **New Axis** aus.



4. Verschieben Sie den gewünschten Kanal per Drag-and-drop in der Baumstruktur des Solution Explorers in die neu angelegte Achse.
- ⇒ Nutzen Sie bei Bedarf die Icons im jeweiligen Chart zum Zoomen und Verschieben, um den Signalverlauf genauer zu betrachten.

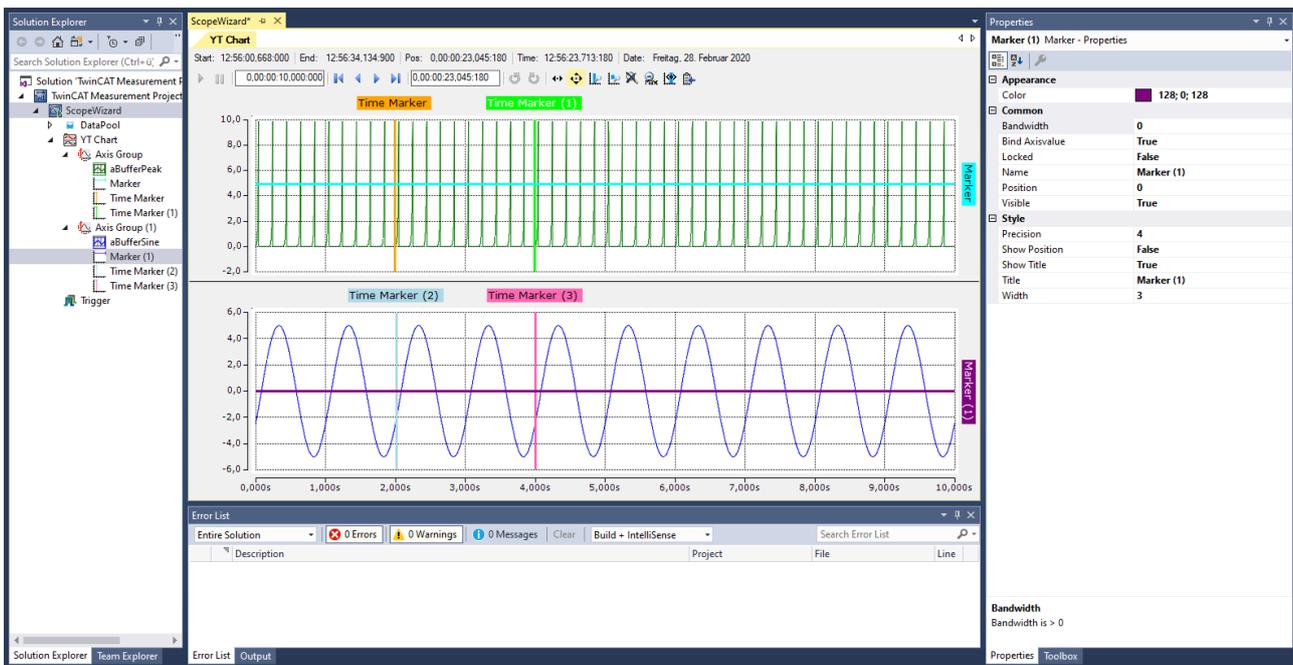


Marker auf den Achsen hinzufügen



Ein Marker ist ein Chart-Element, das auf einer Achse andockt werden kann. Er wird als Linie im View angezeigt und kann im Marker-Fenster ausgewertet und mit anderen Markern verglichen werden.

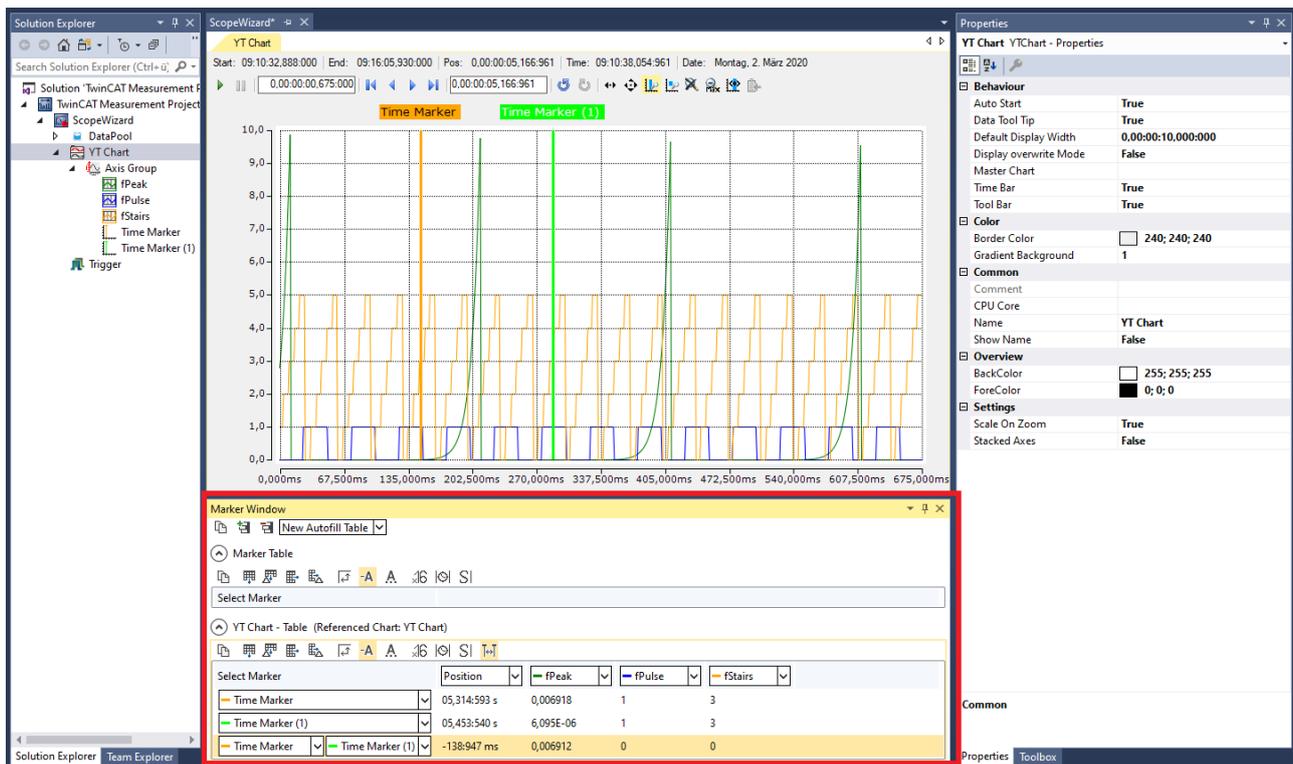
1. Gehen Sie per Rechtsklick auf das entsprechende Chart und wählen Sie die gewünschten Marker für die X- und Y-Achse aus.
 2. Wenn Sie den Signalverlauf genauer analysieren möchten, klicken Sie das Pause-Icon im entsprechenden Chart und zoomen Sie in die Daten hinein.
- ⇒ Sie können die Marker im Properties-Fenster in der Darstellung bearbeiten und im Marker-Fenster auswerten.



Marker-Fenster

Ein- und Ausblenden

1. Gehen Sie per Rechtsklick auf das entsprechende Chart und wählen Sie **Marker Window** aus.
 - ⇒ Das Marker-Fenster wird angezeigt und kann zur Analyse der gesetzten Marker übersichtlich unter dem View eingblendet werden.
2. Wählen Sie oben im Marker-Fenster im Drop-Down-Menü die Option **New Autofill Table** und das entsprechende Chart aus.
 - ⇒ Wichtige Parameter werden automatisch angezeigt.
3. Alternativ zur Autofill-Option können Sie anhand der Werkzeugleiste über die Befehle **Add...** alles einzeln zusammenstellen.
4. Klicken Sie das Vergleichswerkzeug in der Werkzeugleiste des Marker-Fensters an, um sich Differenzen zwischen den gesetzten Markern und den entsprechenden Signalverläufen anzeigen zu lassen.
 - ⇒ Die Position wird permanent eingblendet. Sie spiegelt die X-Achse.

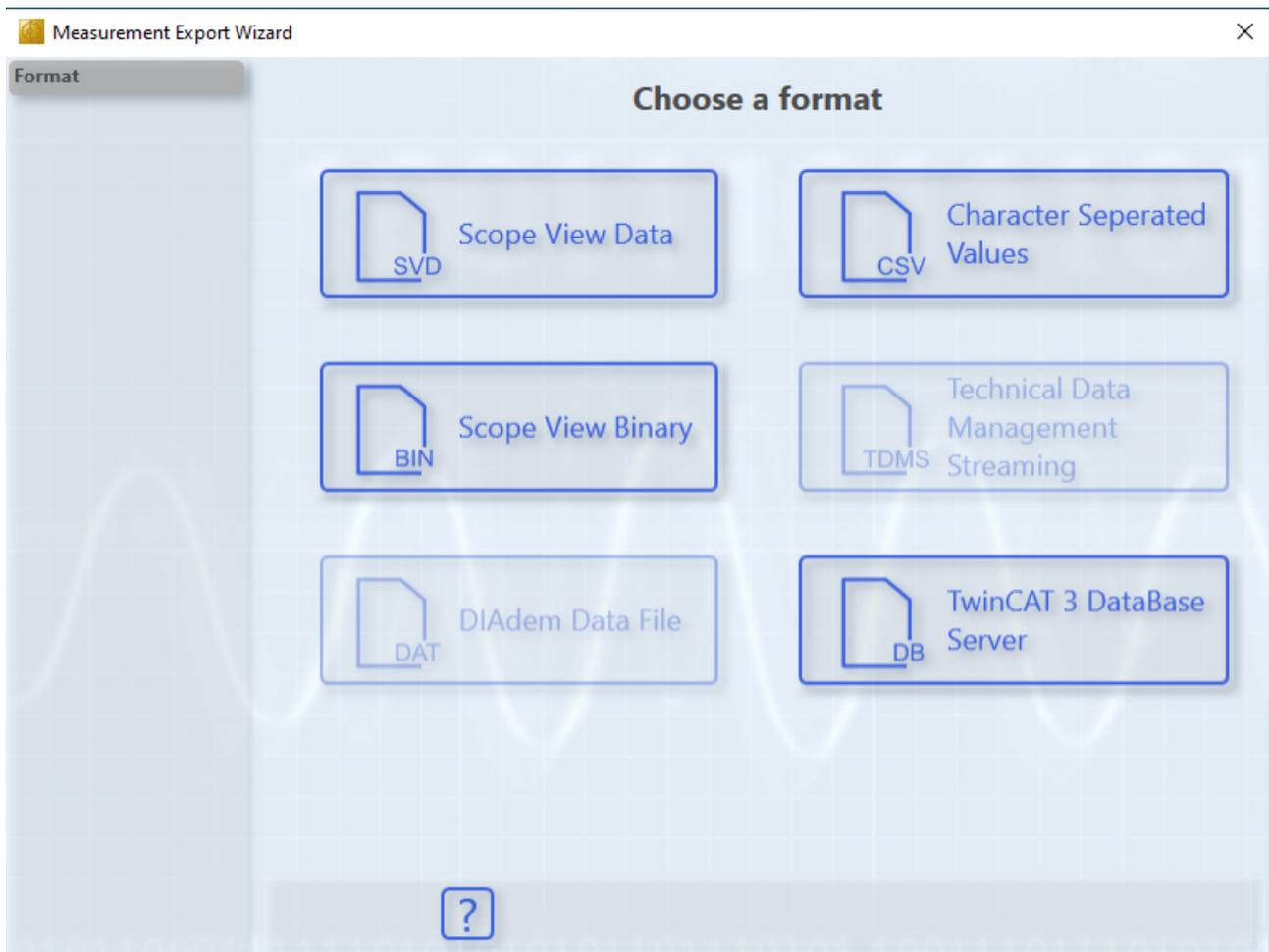


Daten speichern

Die Daten können zur Weiterverarbeitung in verschiedene Datenformate exportiert werden.

- ✓ Die Aufnahme muss über die TwinCAT-Measurement-Symbolleiste beendet werden oder automatisch nach der voreingestellten Ablaufzeit beendet worden sein.

1. Gehen Sie im Programm auf **Scope > Export....**



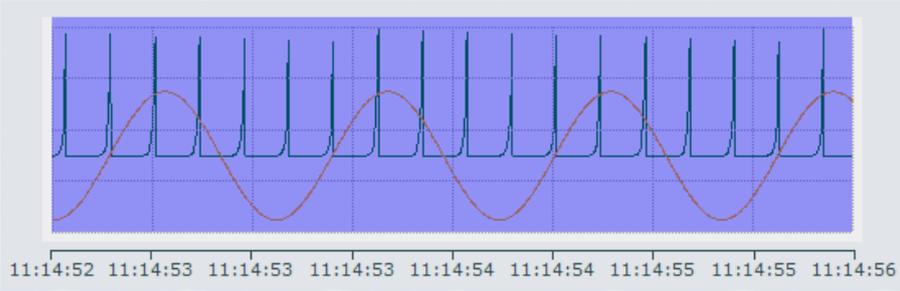
2. Wählen Sie für dieses Beispiel den Dateityp Scope View Data (SVD).
3. Selektieren Sie den zu speichernden Zeitabschnitt und klicken Sie auf **Next**.

Measurement Export Wizard

Format
Channels
Time

Select time period

Record start time: 13.02.2020 11:14:52.624
Record end time: 13.02.2020 11:14:56.217

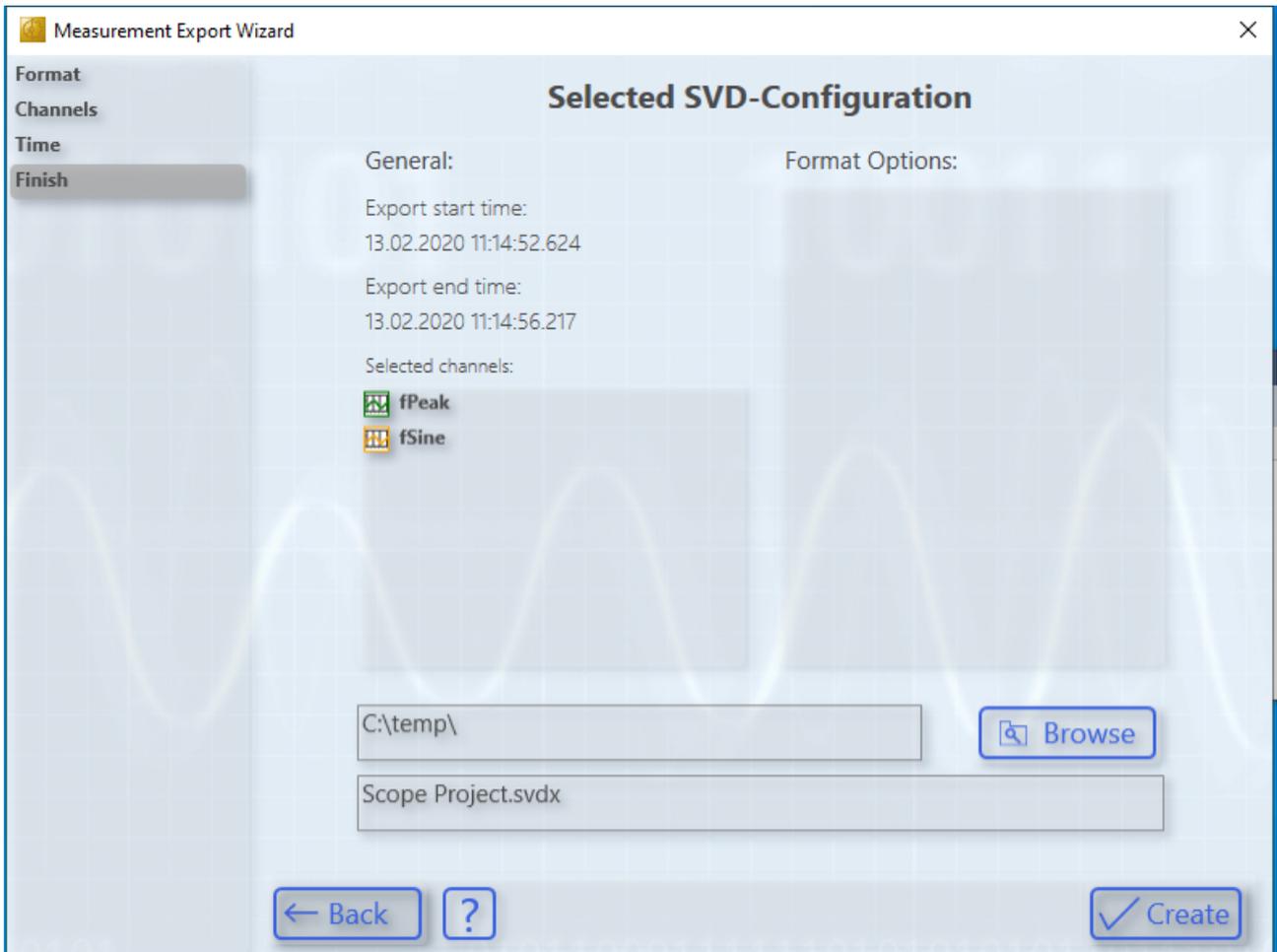


Export start time: 13.02.2020 11:14:52.624
Export end time: 13.02.2020 11:14:56.217

Start Record
End Record

← Back ? → Next

4. Legen Sie den Speicherort fest und klicken Sie auf **Create**.



8 Anhang

8.1 How To

8.1.1 Gemeinsame Einstellungen gleichzeitig ändern

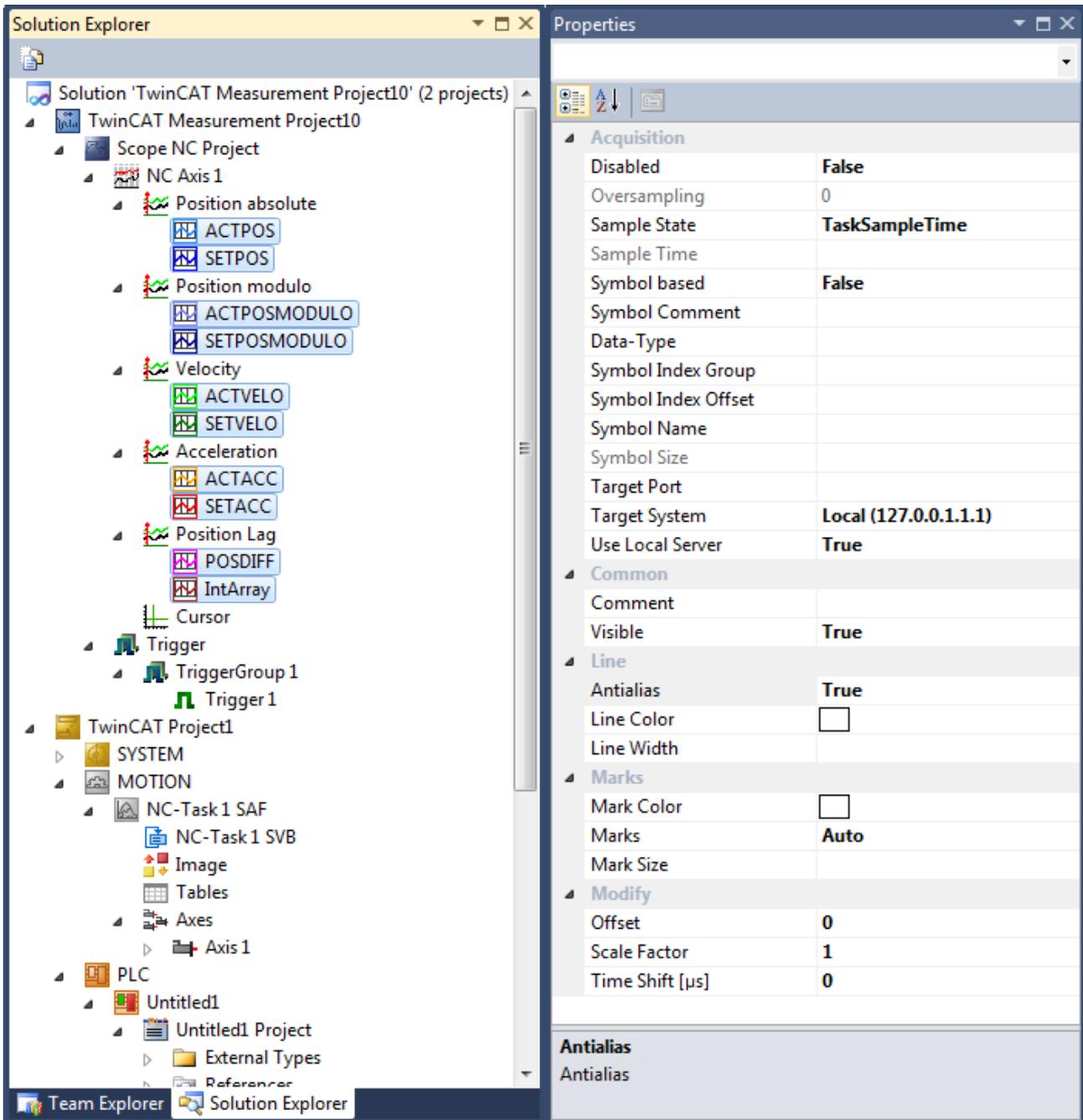
Mehrfachselektierung - Gruppenweise ändern

Um die Einstellungen mehrerer Elemente gleichzeitig zu ändern, markieren Sie im **Solution Explorer** die Elemente und bearbeiten Sie die Einstellungen aller markierten Elemente im Fenster **Properties**. Daten, die sich zwischen den selektierten Elementen unterscheiden, werden als leere Felder dargestellt.

Zur Mehrfachselektierung halten Sie die [Strg]-Taste gedrückt, während Sie die Kanäle auswählen. Bei aufeinanderfolgenden Elementen können Sie das erste Element auswählen, die [Shift]-Taste gedrückt halten und anschließend das letzte Element auswählen, um sämtliche dazwischenliegende Elemente zu markieren.

Um alle Kanäle eines Scopes unabhängig von der Konfigurationsstruktur zu selektieren, halten Sie die [Alt]-Taste gedrückt und führen Sie einen Doppelklick auf den ersten Kanal in der Scope-Konfiguration aus.

Sämtliche Elemente des gleichen Typs können ausgewählt werden.



Mehrfachselektierung ist implementiert für:

- Scopes
- Charts
- Achsen
- Kanäle
- Cursor
- Trigger Groups
- Trigger Sets

8.1.2 Oversampling-Aufnahmen mit dem TwinCAT 3 Scope

Mit dem TwinCAT 3 Scope ist es möglich, Oversampling-Werte in einer einzigen Variablen darzustellen. Da beim Oversampling für jeden Zyklus n Werte ($n = \text{Oversampling-Faktor}$) aufgenommen werden, generiert der TwinCAT System Manager ein ADS-Symbol, welches für jeden einzelnen Wert einen eigenen Zeitstempel beinhaltet. Wird zwischen dem ADS-Symbol und dem Scope eine Verbindung hergestellt, übernimmt das Scope alle weiteren Einstellungen, um die n Werte in einer zeitlich korrekten Reihenfolge darzustellen.

Damit das ADS-Symbol erzeugt wird und direkt von einer EtherCAT-Klemme (z. B. EL3702 oder EL3632) gescopet werden kann, müssen einige Einstellungen in der TwinCAT-System-Manager-Konfiguration vorgenommen werden:

Im EtherCAT Prozessabbild muss in der Registerkarte **ADS** der ADS-Server aktiviert und die Option **Symbole Erzeugen** eingeschaltet werden. Der zugewiesene ADS-Port muss später im Scope angegeben werden, um die ADS-Symbole zu finden.

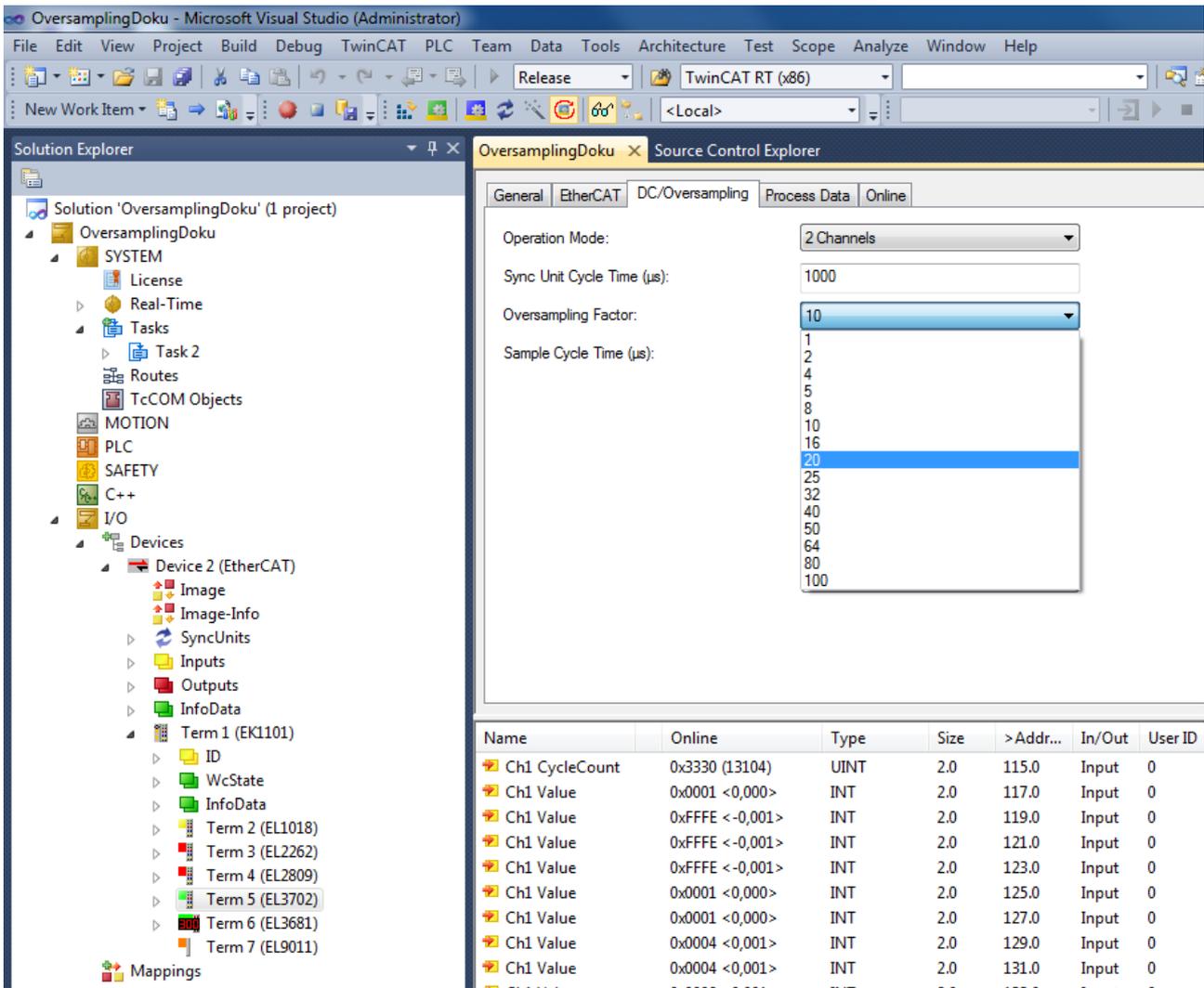
The screenshot shows the TwinCAT 3 ADS configuration window. The 'ADS' tab is selected, and the following settings are visible:

- Enable ADS Server
- Create symbols
- Port: 27905 (0x6D01)

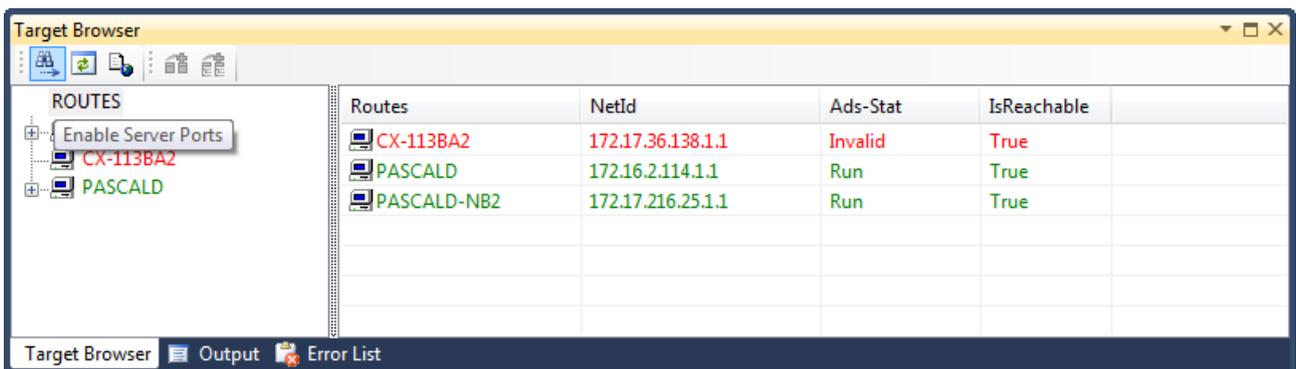
Below the configuration, a table lists the ADS symbols and their properties:

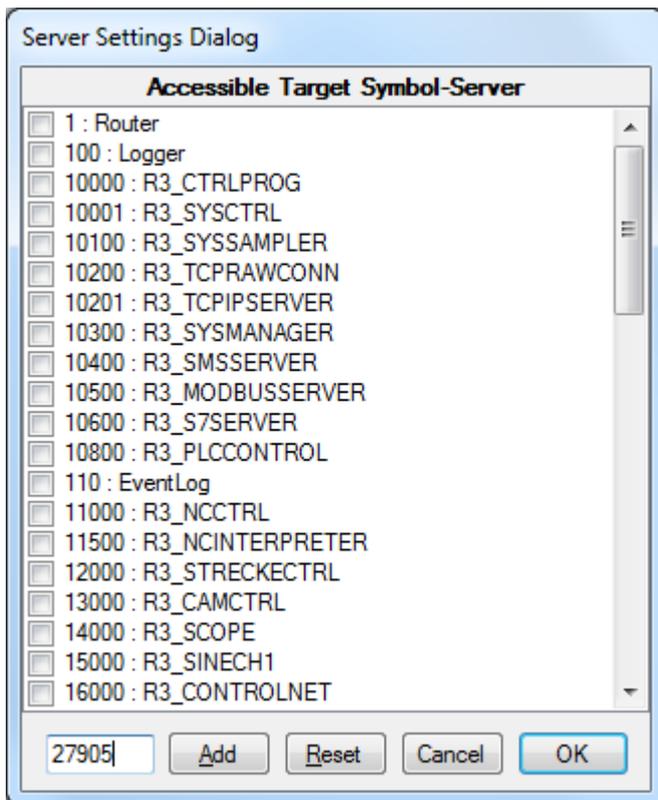
Name	Online	Type	Size	> Addr...	In/Out	User ID	Linked to
Status	0x0000 (0)	Status	2.0	79.0	Input	0	
Value	0x00000030 (48)	DINT	4.0	81.0	Input	0	
Settings	0xFF00 (65280)	Settings	2.0	85.0	Input	0	
ID	0x0000 (0)	UINT	2.0	113.0	Input	0	
Ch1 CycleCount	0x7E39 (32313)	UINT	2.0	115.0	Input	0	
Ch1 Value	0x0002 <0,001>	INT	2.0	117.0	Input	0	
Ch1 Value	0x0001 <0,000>	INT	2.0	119.0	Input	0	
Ch1 Value	0x0000 <0,000>	INT	2.0	121.0	Input	0	
Ch1 Value	0x0001 <0,000>	INT	2.0	123.0	Input	0	
Ch1 Value	0x0000 <0,000>	INT	2.0	125.0	Input	0	
Ch1 Value	0x0003 <0,001>	INT	2.0	127.0	Input	0	
Ch1 Value	0x0001 <0,000>	INT	2.0	129.0	Input	0	
Ch1 Value	0x0000 <0,000>	INT	2.0	131.0	Input	0	
Ch1 Value	0x0001 <0,000>	INT	2.0	133.0	Input	0	
Ch1 Value	0x0000 <0,000>	INT	2.0	135.0	Input	0	
Ch2 CycleCount	0x7E39 (32313)	UINT	2.0	137.0	Input	0	
Ch2 Value	0x0006 <0,002>	INT	2.0	139.0	Input	0	
Ch2 Value	0x0007 <0,002>	INT	2.0	141.0	Input	0	
Ch2 Value	0x000A <0,003>	INT	2.0	143.0	Input	0	
Ch2 Value	0x0008 <0,002>	INT	2.0	145.0	Input	0	

Für die entsprechende Oversampling-Klemme sollte der gewünschte Oversampling-Faktor im TwinCAT System Manager eingestellt werden, bevor die Konfiguration aktiviert wird.

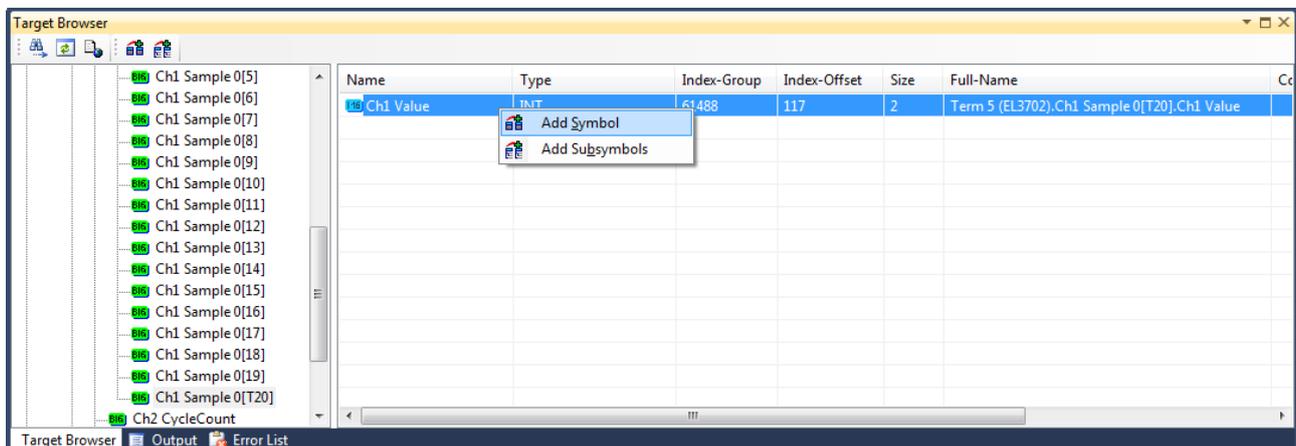
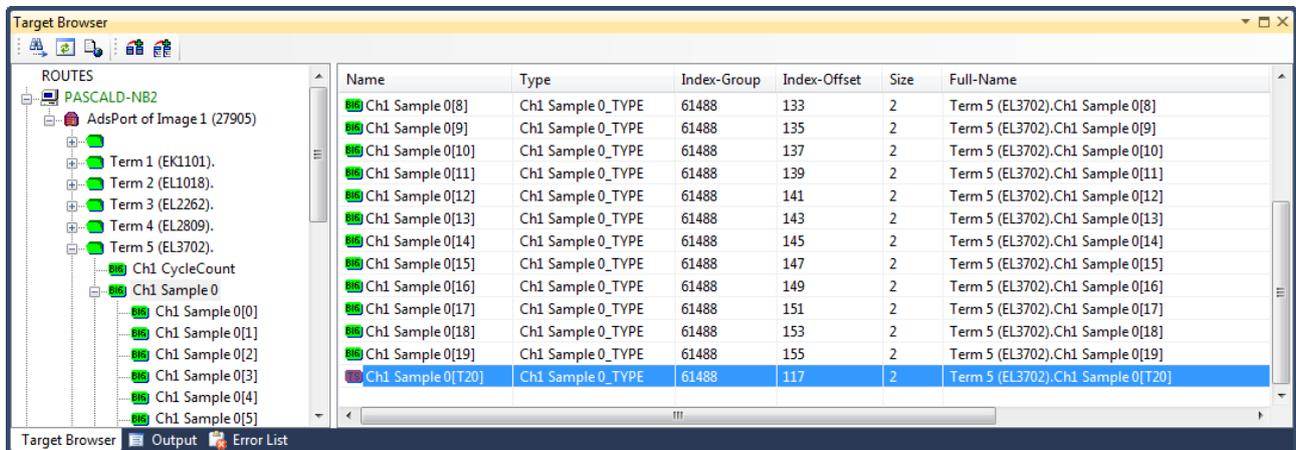


Wenn die Konfiguration erfolgreich geladen wurde und TwinCAT im Run-Modus ist, kann das TwinCAT 3 Scope aufgerufen werden. Im Target Browser des Scopes müssen die Server Settings definiert sein. Im entsprechenden Dialog muss die vom TwinCAT System Manager zugewiesene ADS-Portnummer eingetragen und mit der Schaltfläche Add hinzugefügt werden, vorausgesetzt der Port ist nicht schon zuvor eingetragen worden.





Im Scope Target Browser erscheint *AdsPort of Image X (27905)*. Über diesen neuen Eintrag ist es möglich, in die EtherCAT-Klemmen und so auch in die gewünschte Oversampling-Klemme zu browsen. In der Oversampling-Klemme sollte die rot gekennzeichnete Variable mit dem Zusatz [T20] für die Scope-Aufnahme ausgewählt werden. 20 steht in diesem Fall für 20-fach Oversampling. Diese Zahl kann entsprechend dem Oversampling-Faktor variieren.



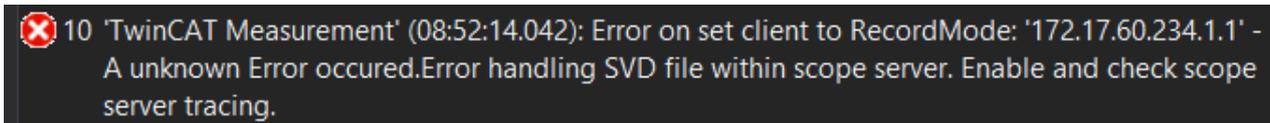
Die INT16-Variable kann im TwinCAT Scope direkt aufgezeichnet werden. Im folgenden Screenshot: 20-fach Oversampling bei 1 ms Zykluszeit.



8.1.3 .svd-Dateien aus einem Netzwerkverzeichnis öffnen

Wenn eine .svd-Datei aus dem Netzwerk in die Solution eingebunden werden soll, wird ohne entsprechende Vorbereitung vermutlich folgende Fehlermeldung auftreten:

An unknown Error occured. Error handling .svd file within scope server. Enable and check scope server tracing.



Im Server Tracing Log erscheint dann meistens einer der folgenden Einträge:

- "ScopeServerTraceSource",Error,8442,"Access to the path '\\remote-PC\SVDs\test.svd' is denied.",,368,,,"16",,"2014-04-28T07:26:59.9720667Z",,

oder

- "ScopeServerTraceSource",Error,8442," Could not find file '\\remote-PC\SVDs\test.svd' .",,3376,,,"16",,"2014-04-28T07:26:59.9720667Z",,

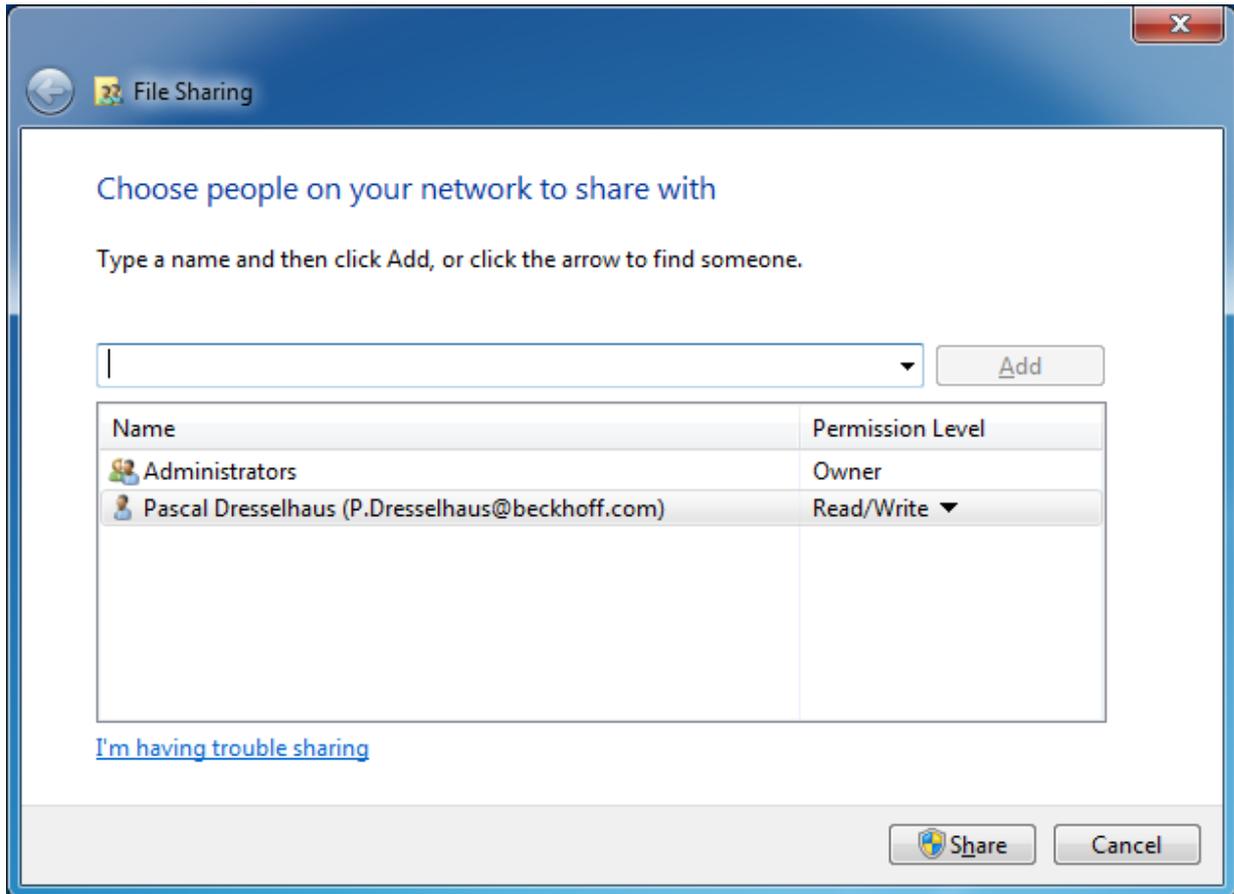
Beide Fehler sagen aus, dass der TwinCAT Scope Server Service keine Zugriffsrechte auf das Netzwerkverzeichnis hat.

Um dem TwinCAT Scope Server die nötigen Rechte zu erteilen, gehen Sie wie folgt vor (Beispielhaft für Windows 7):

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das freizugebende Verzeichnis, um das Kontextmenü zu öffnen. Wählen Sie den Befehl **Properties** und in dem sich öffnenden Dialog in der Registerkarte **Sharing** den Befehl **Share**.

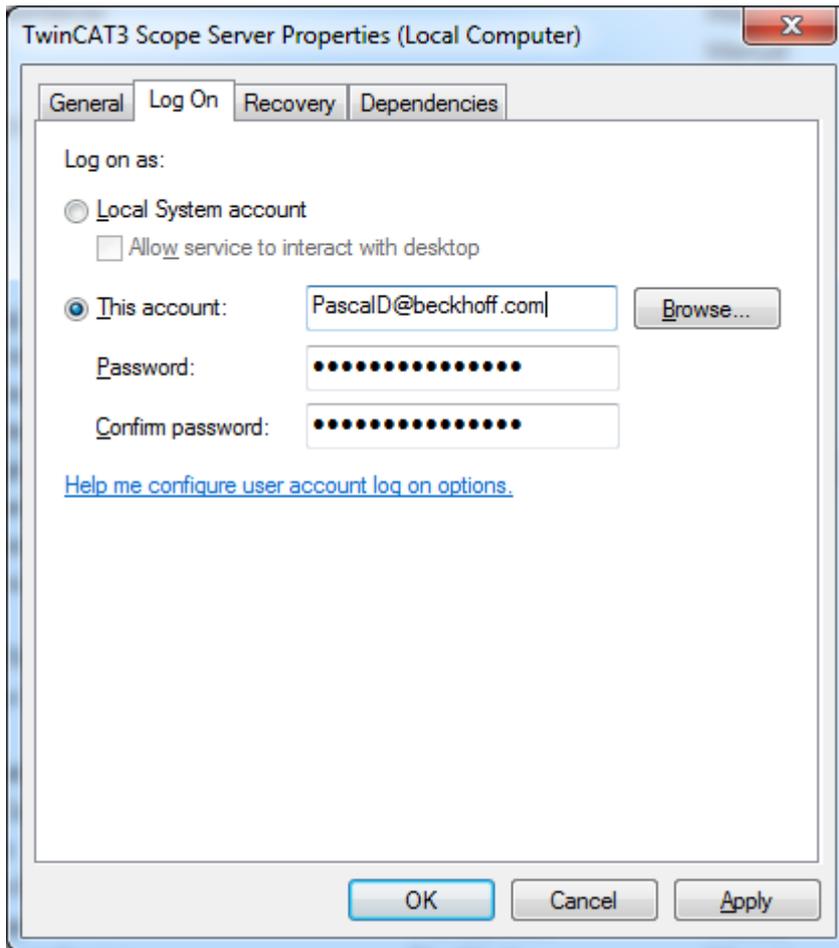
⇒ Der Dialog **File Sharing** öffnet sich.

2. Tragen Sie die Benutzer ein, die Zugriff auf das Verzeichnis bekommen sollen. Permission Level „Read“ ist für den Scope-Server-Zugriff und zur Darstellung der .svd-Datei ausreichend.



3. Drücken Sie **[Windows] + [R]** und geben Sie „services.msc“ ein. Wählen Sie in dem Dialog **TwinCAT3 Scope Server Properties** die Registerkarte **Log On**.

4. Geben Sie den Account an, mit dem Sie auf das Netzwerkverzeichnis Zugriffsrechte haben.

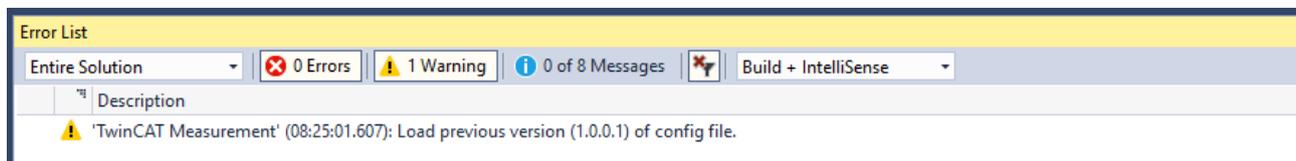


Achten Sie auf die korrekte Anwendung Ihrer Server Domain.

- 5. Starten Sie nach dem Bestätigen den Service einmal neu, um die neuen Benutzerdaten zu übernehmen.
- ⇒ Anschließend können auf diesem System .svd-Dateien aus dem eingerichteten Netzwerkverzeichnis im Measurement-Projekt geöffnet werden.

8.1.4 Alte Konfigurations-Dateien nutzen

Das TwinCAT Scope ist ein sehr dynamisches Produkt. Dennoch können auch in aktuellsten Versionen alte Konfigurations-Dateien und Daten-Dateien geöffnet werden. Wenn eine alte Konfigurationsdatei (.sv2 aus TwinCAT 2 Scope 2, .tcscope und .tcscopeX aus TwinCAT 3) mit einer ganz neuen Version öffnet, in der es interne Änderungen aufgrund neuer Funktionalitäten gegeben hat, gibt die Error-List im Visual Studio die folgende Meldung aus:



Mit dem Speichern der geöffneten Konfiguration, wird eine aktualisierte Konfigurations-Datei im Projekt-Verzeichnis abgelegt. Des Weiteren wird der User gefragt, ob er die Original-Datei aktualisieren möchte. Wird die neue Konfigurations-Datei aus dem Projekt-Verzeichnis oder die aktualisierte Original-Datei erneut geöffnet, entfällt die Warnung in der Error-List. Soll die Original-Datei nicht aktualisiert werden, und die Warnung nicht mehr angezeigt werden, kann die Warnung für das Scope in den [Optionen](#) [▶ 322](#) komplett abgeschaltet werden (wird nicht empfohlen!).

8.2 FAQ

In diesem Bereich werden häufig gestellte Fragen beantwortet, um Ihnen die Arbeit mit TwinCAT 3 Scope zu erleichtern. Wenn Sie weitere Fragen haben, kontaktieren Sie unseren Support (-157)

1. Ist es richtig, dass in der TwinCAT 3 Welt „TwinCAT 3 Scope“ kein Produkt, sondern ein Oberbegriff für verschiedene Produkte ist? [► 408]
2. Weshalb gibt es für das TwinCAT 3 Scope unterschiedliche Produktlevel? [► 408]
3. Kann ich das Scope View Professional mit dem Scope Server Base betreiben? Welche Einschränkungen gibt es? [► 408]
4. Wozu brauche ich die TF3300 Scope Server, wenn ich auch die "Use local Server" Option einschalten kann? [► 408]
5. Kann ich das TwinCAT Scope View in eine eigene Visualisierung einbinden? [► 408]
6. Kann ich das TwinCAT Scope View in eine TwinCAT HMI Webvisualisierung einbinden? [► 409]
7. Ist es möglich aufgenommene Scope Charts auszudrucken? [► 409]
8. Gibt es Multimedia Dokumentationen zum TwinCAT 3 Scope? [► 409]
9. Meine Scope .svd Dateien liegen auf einem Netzlaufwerk. Warum kann ich diese nicht öffnen? [► 409]
10. Werden in TwinCAT Measurement Produkten Open Source Softwarekomponenten verwendet?

Ist es richtig, dass in der TwinCAT 3 Welt „TwinCAT 3 Scope“ kein Produkt, sondern ein Oberbegriff für verschiedene Produkte ist?

Das TwinCAT 3 Scope ist das wichtigste Produkt in der TwinCAT Measurement Produktfamilie. TwinCAT 3 Scope ist ein Oberbegriff. Das TwinCAT 3 Scope ist in die Produkte Scope View und Scope Server unterteilt. Dies bedeutet, dass sich ein TwinCAT 3 Scope immer aus den Produkten View und Server zusammensetzt. Darüber hinaus gibt es noch unterschiedliche Produktlevel.

Weshalb gibt es für das TwinCAT 3 Scope unterschiedliche Produktlevel?

Das Scope ist ein ständig wachsendes Tool für Datenaufzeichnung und Analyse, allerdings benötigt nicht jeder Scope-Nutzer immer den vollen Funktionsumfang für seine Zwecke. Daher bieten wir möglichst auf den Anwendungsfall zugeschnittene Produktlevel. Aktuell gibt es die Produktlevel Base und Professional. Base ist lizenzkostenfrei und kann hervorragend für die Maschineninbetriebnahme verwendet werden. Professional ist über die Maschineninbetriebnahme hinaus bestens für die Prozessüberwachung geeignet.

Kann ich das Scope View Professional mit dem Scope Server Base betreiben? Welche Einschränkungen gibt es?

Ja, Sie können das Professional View auch mit dem Base Server betreiben. Es sind lediglich die Einschränkungen der Base-Server-Version zu beachten. Es ist auch möglich, beispielsweise ein Remote-Gerät mit dem lokalen Base Server zu scopen. Dazu muss nur die Option **Use local Server** in den Kanaleinstellungen gesetzt werden. Nicht möglich ist die Steuerung per SPS-Funktionsbaustein oder der Betrieb im Headless-Mode.

Wozu brauche ich die TF3300 Scope Server, wenn ich auch die „Use local Server“ Option einschalten kann?

Sobald ein Scope Server autark auf einem Remote-Gerät laufen soll, wird die TwinCAT Function TF3300 Scope Server benötigt. Der Server kann so z. B. aus der SPS gesteuert werden, ohne dass ein View verbunden ist.

Kann ich das TwinCAT Scope View in eine eigene Visualisierung einbinden?

Ja, Sie können das Scope Control in die eigene .NET-basierte Visualisierungsapplikation einbinden. Damit erhält Ihre Applikation automatisch das gesamte Datenhandling zwischen dem Control und dem Scope Server, sowie alle Funktionen die im Control zur Verfügung stehen. Das geht vom Zoom und Panning, über das Overview Chart bis hin zu Tooltips der Datenpunkte und vieles mehr. Für Details lesen Sie bitte folgende Seiten [► 335].



Das Scope View ist ein Engineering Produkt (TE1300). Da in diesem Anwendungsfall das View/Control in eine Visualisierung eingebunden wird, welche ggf. auf einem Runtime-Gerät läuft, ist darauf zu achten, dass auf dem Runtime-Gerät die Lizenz TE1300 vorhanden ist.

Kann ich das TwinCAT Scope View in eine TwinCAT HMI Webvisualisierung einbinden?

Ja, das ist ebenfalls möglich. Dafür muss das Produkt TF2300 aus dem TwinCAT HMI Bereich eingesetzt werden. Obwohl das Frontend technologisch natürlich webbasiert ist, ist die Datenhaltung über den Scope Server absolut identisch mit dem des Scope Views im TwinCAT Engineering.

Ist es möglich, aufgenommene Scope Charts auszudrucken?

Ja, mit der Scope [Snipping-Tool \[▶ 284\]](#) Funktionalität ist es möglich Charts zu drucken, zu kopieren und auch mit anderen zu teilen.

Gibt es Multimedia Dokumentationen zum TwinCAT 3 Scope?

Ja, es gibt eine Aufzeichnung von einem TwinCAT 3 Scope Webinar auf der [Beckhoff-Homepage](#). Dazu gibt es viele kleine technische Tutorials auf [dieser](#) Seite.

Meine Scope .svd-Dateien liegen auf einem Netzlaufwerk. Warum kann ich diese nicht öffnen?

Das wird daran liegen, dass der TwinCAT 3 Scope Server Service keine Zugriffsrechte auf das Netzwerkverzeichnis hat. Damit dennoch .svd-Dateien geöffnet werden können, müssen diese entweder auf das lokale System kopiert oder dem Scope Server Service die entsprechenden Rechte eingeräumt werden. (Siehe Abschnitt [.svd-Dateien aus einem Netzwerkverzeichnis öffnen \[▶ 405\]](#))

Werden in TwinCAT Measurement Produkten Open Source Softwarekomponenten verwendet?

Ja es werden verschiedene Open Source Komponenten verwendet.
Bitte sehen Sie dazu die Information auf der Seite [Third-party components \[▶ 411\]](#).

8.3 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

Downloadfinder

Unser [Downloadfinder](#) beinhaltet alle Dateien, die wir Ihnen zum Herunterladen anbieten. Sie finden dort Applikationsberichte, technische Dokumentationen, technische Zeichnungen, Konfigurationsdateien und vieles mehr.

Die Downloads sind in verschiedenen Formaten erhältlich.

Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

Wenden Sie sich bitte an Ihre Beckhoff Niederlassung oder Ihre Vertretung für den [lokalen Support und Service](#) zu Beckhoff Produkten!

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unserer Internetseite: www.beckhoff.com

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Beckhoff Support

Der Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme

- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49 5246 963-157

E-Mail: support@beckhoff.com

Beckhoff Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49 5246 963-460

E-Mail: service@beckhoff.com

Beckhoff Unternehmenszentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon: +49 5246 963-0

E-Mail: info@beckhoff.com

Internet: www.beckhoff.com

8.4 Third-party components

This software contains third-party components.

Please refer to the license file provided in the following folder for further information:

C:\Program Files(x86)\Beckhoff\Legal\TwinCAT-XAE-ScopeView

Glossar

Achse

Eine (Y-)Achse stellt die Werteskalierung für angeschlossene Kanäle dar.

Array Bar Chart

Das Chart stellt die Zeichenoberfläche für ein Array-Datentyp zur Verfügung, dessen Elemente jeweils einer Bar-Linie bzw. einem Balken zugeordnet sind.

Cursor

Das Cursor Modul dient zur Anzeige von Graph- und Achswerten und deren Differenzen.

Data Picker

Mauszeiger-Instrument, welches automatisch im Chart bei Überfahren eines Datenpunktes aktiviert wird. Durch einen Klick werden in einem Tool-Tipp die Werte von X- und Y-Achse, Kanalname und Absolutzeit für den ausgewählten Datenpunkt angezeigt.

Kanal

Der Kanal bildet die Verbindung von Systemvariable und Graph. Daher gibt es ein Einstellfenster für die Akquisition und eines für die allgemeinen Einstellungen (Farben, Marks etc.).

Marks

Marks sind die tatsächlichen Datenpunkte einer aufgenommenen Variablen. Sie können über die Kanal-Eigenschaften eingestellt werden.

Measurement-Projekt

Das Measurement-Projekt kann mehrere Scope-Projekte beinhalten, in denen die tatsächlichen Aufnahmekonfigurationen erstellt werden.

Overview Chart

Ein Overview Chart kann in einem YT Chart eingeblendet werden. Er liefert eine Übersicht über die gesamte Aufnahmedauer mit absoluten Zeiten.

Quick View Chart

Das Quick View Chart ist ein Chart, welches im Target Browser zur Verfügung steht. Es zeigt schnell und übersichtlich, ob aktuell Werte geliefert werden.

Scope

Das Scope bildet das oberste hierarchische Element in einer Scope-Konfiguration und verwaltet alle Aufnahmeeinstellungen.

Scope Server

Der Scope Server ist das Logger-Programm vom TwinCAT Scope. Ein Scope verbindet sich mit einem Server, um neue Daten aufzunehmen oder eine vorhandene Datei (.svd) auszulesen.

Scope View

Das Scope View ist das Front-End vom TwinCAT Scope. Von hier werden Konfigurationen erstellt oder geladen, die Anzeige eingestellt und Aufnahmen gesteuert.

Solution Explorer

Der Solution Explorer ist eine Art Projektverwalter, unter anderem auch für die Measurement-Projekte, welche für eine Scope-Aufnahme notwendig sind.

Target Browser

Mit dem Target Browser können alle angeschlossenen Systeme und deren Geräte einfach nach Systemvariablen durchsucht werden.

Trigger

Mit frei konfigurierbaren Triggergruppen können verschiedene Aktionen ausgelöst werden.

XY Chart

Das Chart stellt eine Zeichenfläche für einen Kanal zur Verfügung, welcher sich aus zwei Variablen berechnet. Eine Variable wird auf der X-Achse und eine auf der Y-Achse angegeben.

YT Chart

Das Chart stellt eine Zeichenfläche mit Zeitachse zur Verfügung. Alle angeschlossenen Kanäle werden auf den gleichen Zeitausschnitt skaliert.

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/te1300

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland
Telefon: +49 5246 9630
info@beckhoff.com
www.beckhoff.com

