

Bedienungsanleitung

Deutsch



CX27C-R

SomatXR
Industrial-Ethernet-Gateway

Hottinger Brüel & Kjaer GmbH
Im Tiefen See 45
D-64293 Darmstadt
Tel. +49 6151 803-0
Fax +49 6151 803-9100
info@hbm.com
www.hbm.com

Mat.:
DVS: A05418_03_G00_00 HBM: public
02.2021

© Hottinger Baldwin Messtechnik

Änderungen vorbehalten.
Alle Angaben beschreiben unsere Produkte in allgemeiner
Form. Sie stellen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeits-
garantie dar.

1	Sicherheitshinweise	4
2	Verwendete Kennzeichnungen	9
2.1	In dieser Anleitung verwendete Kennzeichnungen	9
2.2	Auf dem Gerät angebrachte Symbole	10
3	Einleitung	11
4	Anschlüsse und Anzeigen	12
4.1	Spannungsversorgung	13
4.2	Masseverbindung und Erdung	13
4.3	Anschließen von Messmodulen	13
4.4	Einbindung Industrial-Ethernet-Feldbus und Anbindung an PC	14
4.5	LED-Anzeigen	17
5	Konfiguration	19
5.1	Einstellen des Industrial-Ethernet-Modus	19
5.2	Einstellen der isochronen Datenübertragung	20
5.3	EtherCAT	21
5.3.1	EtherCAT-Grundlagen	21
5.3.2	EtherCAT-Konfiguration	26
5.3.3	EtherCAT-Datenintegrationsprozess am Beispiel TwinCAT3	27
5.4	PROFINET IRT	41
5.4.1	PROFINET-Grundlagen	41
5.4.2	PROFINET-Systemanordnung	42
5.4.3	Zyklisches Senden von Daten an PROFINET	42
5.4.4	PROFINET-Datenintegrationsprozess	44
5.4.5	SomatXR PROFINET-Client-Diagnose – Statusbyte	50
5.5	XCP-on-Ethernet	52
5.5.1	Grundlagen	52
5.5.2	Konfiguration	54
6	Beschreibung der Diagnose und Alarme	58
7	Entsorgung und Umweltschutz	62

1 Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Modul und die daran angeschlossenen Messmodule und Aufnehmer dürfen nur für Messungen und direkt damit verbundene Steuer- und Regelungsaufgaben verwendet werden. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Zur Gewährleistung eines sicheren Betriebs darf das Modul nur nach den Angaben in der Bedienungsanleitung verwendet werden. Während des Einsatzes kommt es darauf an, dass die einschlägigen Rechts- und Sicherheitsbestimmungen für die betroffene Anwendung eingehalten werden. Sinngemäß gilt dies auch bei Verwendung von Zubehör.

Vor jeder Inbetriebnahme der Module ist eine Projektierung und Risikoanalyse vorzunehmen, die alle Sicherheitsaspekte der Automatisierungstechnik berücksichtigt. Insbesondere betrifft dies den Personen- und Anlagenschutz.

Bei Anlagen, die aufgrund einer Fehlfunktion größere Schäden, Datenverlust oder sogar Personenschäden verursachen können, müssen zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Wenn ein Fehler auftritt, sorgen diese Vorkehrungen für die Herstellung sicherer Betriebsbedingungen.

Dies kann zum Beispiel durch mechanische Verriegelung, Störungsmeldungen, Grenzwertschalter und dergleichen erfolgen.

Sicherheitsbestimmungen

Ein Modul darf nicht unmittelbar an ein Stromversorgungsnetz angeschlossen werden. Der zulässige Versorgungsspannungsbereich beträgt:

- CX-Module 10 VDC ... 30 VDC
- EX23-R 10 VDC ... 36 VDC
- MX-Module 10 VDC ... 30 VDC
- UPX-Module 10 VDC ... 30 VDC

Der Versorgungsanschluss sowie die Signal- und Fühlerleitungen müssen so installiert werden, dass die Funktionalität des Gerätes nicht durch elektromagnetische Störungen beeinträchtigt wird. (Empfehlung HBM: „Green-line-Schirmungskonzept“, Internet-Download unter <http://www.hbm.com/green-line>).

Geräte und Einrichtungen der Automatisierungstechnik müssen so verbaut werden, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung ausreichend geschützt bzw. verriegelt sind (z. B. Zugangskontrolle, Passwortschutz usw.). Bei Geräten, die in einem Netzwerk arbeiten, sind diese Netzwerke so auszulagern, dass Störungen einzelner Teilnehmer erkannt und abgestellt werden können.

Es müssen hard- und softwareseitig Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden, damit ein Leitungsbruch oder andere Unterbrechungen der Signalübertragung, z. B. über Busschnittstellen, nicht zu undefinierten Zuständen oder Datenverlust in der Automatisierungseinrichtung führen.

Bedingungen am Einsatzort

Für alle Module:

- Beachten Sie die in den technischen Daten angegebenen maximal zulässigen Umgebungstemperaturen.
- Sorgen Sie dafür, dass das Gerät so wenig wie möglich direktem Sonnenlicht in heißen Betriebsumgebungen ausgesetzt ist.

Wartung und Reinigung

Die Module sind wartungsfrei. Beim Reinigen des Gehäuses ist Folgendes zu beachten:

- Trennen Sie vor der Reinigung die Verbindung zu allen Anschlüssen.
- Reinigen Sie das Gehäuse mit einem weichen und leicht angefeuchteten (nicht nassen!) Tuch. Verwenden Sie *niemals* Lösungsmittel, da sie die Beschriftung auf der Frontplatte und das Display beschädigen könnten.
- Setzen Sie das Gerät bei der Reinigung keinem hohen Wasserdruck aus.

Allgemeine Gefahren bei Nichtbeachten der Sicherheitshinweise

Das Modul entspricht dem Stand der Technik und ist betriebssicher. Von dem Modul können Restgefahren ausgehen, wenn es von ungeschultem Personal unsachgemäß eingesetzt und bedient wird. Jede Person, die mit Aufstellung, Inbetriebnahme, Wartung oder Reparatur des Moduls beauftragt ist, muss die Bedienungsanleitung und insbesondere die sicherheitstechnischen Hinweise gelesen und verstanden haben.

Restgefahren

Der Leistungs- und Lieferumfang des Moduls deckt nur einen Teilbereich der Messtechnik ab. Sicherheitstechnische Belange der Messtechnik sind zusätzlich vom Anlagenplaner/Ausrüster/Betreiber so zu planen, zu realisieren und zu verantworten, dass Restgefahren minimiert werden. Jeweils existierende Vorschriften sind zu beachten. Auf Restgefahren im Zusammenhang mit der Messtechnik ist hinzuweisen. Nach Einstellungen und Tätigkeiten, die mit Passwörtern geschützt sind, ist sicherzustellen, dass evtl. angeschlossene Steuerungen in einem sicheren Zustand verbleiben, bis das Schaltverhalten des Moduls geprüft ist.

Produkthaftung

In den folgenden Fällen kann die vorgesehene Sicherheit des Gerätes beeinträchtigt sein. Die Haftung für die Gerätefunktion geht dann auf den Betreiber über:

- Das Gerät wird nicht entsprechend der Bedienungsanleitung benutzt.
- Das Gerät wird außerhalb des in diesem Kapitel beschriebenen Anwendungsbereichs eingesetzt.
- Am Gerät werden vom Betreiber unautorisiert Änderungen vorgenommen.

Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Fehlermeldungen dürfen erst bestätigt werden, nachdem die Ursache des Fehlers beseitigt worden ist und keine weitere Gefahr besteht.

Die Geräte entsprechen den EMV-Standards EN61326-1 / EN61326-2-x. Die verwendeten Normen enthalten Definitionen von Grenzwerten und Prüfpegeln für mehrere Umgebungen.

Bezüglich der Störaussendung sind Anforderungen für Industrie- (Klasse A) und Haushalts-/Labor-(Klasse B) Umgebungsbereiche enthalten. Der Standard referenziert hier auf CISPR 11:2009+A1:2010.

Bezüglich der Störfestigkeit sind Anforderungen für beherrschte elektromagnetische Umgebungen (niedrigste Anforderungen), allgemeine Umgebungen und industrielle Umgebung (höchste Anforderung) enthalten. In der Konformitätserklärung aufgeführte SomatXR-Module erfüllen die Anforderungen an:

- Störaussendung: Klasse A
- Störfestigkeit: Industrielle Umgebung

Die SomatXR-Serie und die einzelnen Module sind prinzipiell für den Einsatz in industrieller Umgebung vorgesehen. Bei Verwendung im Wohn- und Gewerbebereichen können zusätzliche Maßnahmen für die Begrenzung der Störaussendung erforderlich sein.

Umbauten und Veränderungen

Das Modul darf ohne unsere ausdrückliche Zustimmung weder konstruktiv noch sicherheitstechnisch verändert werden. Jede Veränderung schließt eine Haftung unsererseits für resultierende Schäden aus.

Insbesondere sind jegliche Reparaturen oder Lötarbeiten an Platinen (Austausch von Bauteilen) untersagt. Bei Austausch gesamter Baugruppen sind nur Originalteile von HBM zu verwenden.

Das Modul wurde ab Werk mit fester Hard- und Softwarekonfiguration ausgeliefert. Änderungen dürfen nur innerhalb der in den Anleitungen dokumentierten Möglichkeiten vorgenommen werden.

Qualifiziertes Personal

Qualifiziertes Personal sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen. Dieses Modul darf nur von qualifiziertem Personal ausschließlich entsprechend der technischen Daten sowie unter Beachtung der Sicherheitsbestimmungen und Vorschriften eingesetzt bzw. verwendet werden.

Dazu zählen Personen, die mindestens eine der drei folgenden Voraussetzungen erfüllen:

- Die Sicherheitskonzepte der Automatisierungstechnik werden als bekannt vorausgesetzt. Das Projektpersonal muss mit diesen Konzepten vertraut sein.
- Das Bedienungspersonal der Automatisierungsanlagen muss in der Handhabung der Maschinen unterwiesen worden und mit der Bedienung der Module und der Technologien vertraut sein, die in dieser Dokumentation beschrieben werden.
- Inbetriebnahmeingenieure und Servicetechniker müssen erfolgreich an einer Schulung teilgenommen haben, die sie für die Reparatur von Automatisierungssystemen qualifiziert. Außerdem haben sie eine Berechtigung, Stromkreise und Geräte gemäß den Normen der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bei der Verwendung sind zusätzlich die für den jeweiligen Anwendungsfall geltenden Rechts- und Sicherheitsvorschriften zu beachten. Sinngemäß gilt dies auch bei der Verwendung von Zubehör.

2 Verwendete Kennzeichnungen

2.1 In dieser Anleitung verwendete Kennzeichnungen

Wichtige Hinweise für Ihre Sicherheit sind besonders gekennzeichnet. Beachten Sie diese Hinweise unbedingt, um Unfälle und Sachschäden zu vermeiden.

Symbol	Bedeutung
 WARNUNG	Diese Kennzeichnung weist auf eine <i>mögliche</i> gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge <i>haben kann</i> .
 VORSICHT	Diese Kennzeichnung weist auf eine <i>mögliche</i> gefährliche Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – leichte oder mittlere Körperverletzung zur Folge <i>haben kann</i> .
Hinweis	Diese Kennzeichnung weist auf eine Situation hin, die – wenn die Sicherheitsbestimmungen nicht beachtet werden – Sachschäden zur Folge <i>haben kann</i> .
 Wichtig	Diese Kennzeichnung weist auf <i>wichtige</i> Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produktes hin.
 Information	Diese Kennzeichnung weist auf Informationen zum Produkt oder zur Handhabung des Produktes hin.
<i>Hervorhebung</i> <i>Siehe ...</i>	Kursive Schrift kennzeichnet Hervorhebungen im Text und kennzeichnet Verweise auf Kapitel, Bilder oder externe Dokumente und Dateien.
Gerät -> Neu	Fette Schrift kennzeichnet Menüpunkte sowie Dialog- und Fenstertitel in Programmoberflächen. Pfeile zwischen Menüpunkten kennzeichnen die Reihenfolge, in der Menüs und Untermenüs aufgerufen werden
Messrate	Fett-kursive Schrift kennzeichnet Eingaben und Eingabefelder in Programmoberflächen.

2.2 Auf dem Gerät angebrachte Symbole

CE-Kennzeichnung



Mit der CE-Kennzeichnung garantiert der Hersteller, dass sein Produkt den Anforderungen der relevanten EG-Richtlinien entspricht (die Konformitätserklärung finden Sie auf der Website von HBM (www.hbm.com) unter Service und Support \ Downloads).

Gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung zur Entsorgung



Nicht mehr gebrauchsfähige Altgeräte sind gemäß den nationalen und örtlichen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem Hausmüll zu entsorgen.

Siehe auch Kapitel 7 „Entsorgung und Umweltschutz“ auf Seite 62.

Kennzeichnung gemäß den Anforderungen von SJ/T 11364-2014 und SJ/T 11363-2006 („China RoHS-2“):



Kennzeichnung für Produkte die keine der gefährlichen Stoffe, oder nur Mengen dieser Stoffe unterhalb der zulässigen Höchstkonzentrationen beinhalten.

Versorgungsspannung beachten



Das Symbol weist darauf hin, dass die Versorgungsspannung beachtet werden muss. Die einzelnen Versorgungsspannungsbereiche entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Datenblatt.

3 Einleitung

Diese Anleitung unterstützt Sie bei den ersten Schritten mit dem SomatXR-Industrial-Ethernet-Gateway CX27C-R. Es soll Sie dabei unterstützen, die Messmodule in Echtzeit-Automatisierungsaufgaben via EtherCAT oder PROFINET IRT zu integrieren. Sie erläutert außerdem, wie xCP-on-Ethernet für eine Integration in eine andere Datenerfassungssoftware genutzt werden kann.

Diese Anleitung zeigt Ihnen:

- Wie Sie das Modul in Betrieb nehmen.
- Was Sie daran anschließen können und was dabei zu beachten ist.
- Wie Sie das Modul parametrieren können, um Ihre Messdaten in Ihre Automatisierungssoftware zu integrieren.

Zusätzlich steht folgende Dokumentation zur Verfügung:

- SomatXR Bedienungsanleitung mit Anschlussbelegung der MX-Module
- Datenblätter
- Onlinehilfe in der Software MX-Assistent

Weitere Informationen

EtherCAT ist ein offener Standard (IEC/FDIS 61158), beachten Sie daher die unter www.ethercat.org verfügbaren Informationen als weitere gegebenenfalls hinzuzuziehende Quelle.

Eine Dokumentation zu CANopen kann bei der Benutzerorganisation CAN in Automation (CiA) (www.can-cia.de) angefordert werden.

Das Universal Measurement and Calibration Protocol (XCP) wird im ASAM MCD-1 XCP Standard beschrieben. Weitere Infos hierzu finden Sie auch unter www.asam.net.

4 Anschlüsse und Anzeigen

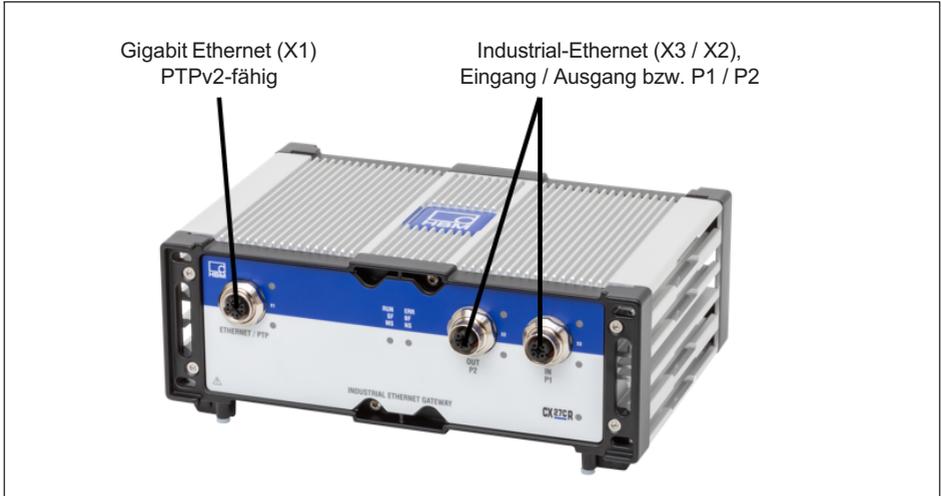


Abb. 4.1 Anschlüsse des CX27C-R auf der Vorderseite

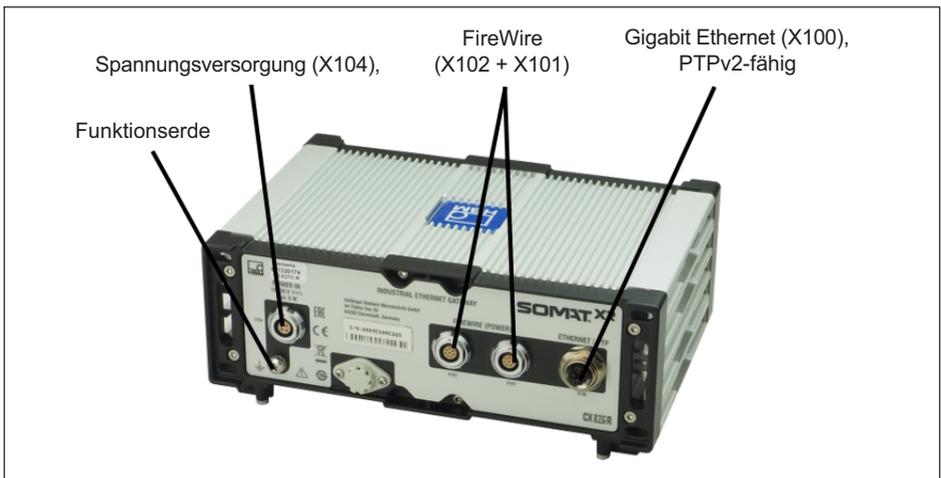


Abb. 4.2 Anschlüsse auf der Rückseite des CX27C-R

4.1 Spannungsversorgung

Schließen Sie eine Versorgungsspannung von DC 10 - 30 V an den Anschluss X104 an. Verwenden Sie eine Spannungsversorgung, die genügend Leistung liefert, falls an die CX27C-R angeschlossene MX-Module ebenfalls versorgt werden sollen.

Die Gleichspannungsversorgung muss eine SELV-Spannungsversorgung sein, die den Anforderungen von IEC / EN / DIN EN 60950-1 entspricht. Die Versorgungsspannung muss durch eine adäquate DC-Sicherung (z.B. LITTELFUSE KLKD 6, LFPHV001) mit einem maximalen Strom von 5 A abgesichert werden.

Für den Labor- oder allgemein stationären Betrieb bietet HBM das Netzteil NTX002 an. Es bietet auf der Primärseite eine Auswahl internationaler Steckertypen und auf der Sekundärseite 24 V und 30 Watt. Darüber können eine CX27C-R und zwei weitere MX-Module gespeist werden.

4.2 Masseverbindung und Erdung

Verlegen Sie Signal- und Datenleitung getrennt von stromführenden Starkstromleitung. Ideal sind Kabelkanäle aus Blech mit interner Trennwand.

Bei Potenzialunterschieden im oder zum angeschlossenen Messsystem müssen Sie die CX27C-R über den Funktionserde-Anschluss in das Potentialgleichsystem integrieren.

4.3 Anschließen von Messmodulen

Das SomatXR-Modul CX27C-R ist ein sogenanntes Gateway. Mithilfe eines Gateways können Netzwerke, die auf vollkommen verschiedenen Protokollen basieren, miteinander kommunizieren.

Die Hauptaufgabe des Industrial-Ethernet-Gateways CX27C-R besteht darin, die Daten der über FireWire angeschlossenen Module zu empfangen und weiterzuleiten.

Über die FireWire-Anschlüsse werden Daten übertragen, das Modul wird zeitlich synchronisiert und mit der optimalen Spannung versorgt. Die Datenübertragung ist asynchron (alle Knoten) oder isochron (zu einem bestimmten Knoten, z. B. CX27C-R).

Sie können insgesamt zwölf Module in Reihe über FireWire miteinander verbinden.

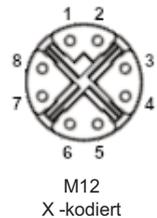
SomatXR- oder QuantumX-Module werden mit dem Gateway über FireWire verbunden. Schließen Sie das Kabel 1-KAB272-x an einem beliebigen Anschluss des Gateways an und die andere Seite am Anschluss X102 des ersten Messmoduls.

Dann kann weiter gefädelt werden: Anschluss X101 auf X102 des zweiten Messmoduls usw. Im Regelfall müssen Sie nach drei Modulen erneut eine Spannungsversorgung zuführen. Die Versorgungsspannung der Module wird über FireWire durchgeschleift (maximal 1,5 A über FireWire). Die Leistungsaufnahme eines Moduls wird im Datenblatt erläutert. Die Versorgungsspannungen in einem System sollten alle annähernd den gleichen Spannungswert haben.

4.4 Einbindung Industrial-Ethernet-Feldbus und Anbindung an PC

Das Gateway CX27C-R hat zwei Ethernet-Schnittstellen und eine Feldbus-Schnittstelle (IN/OUT) für einen Netzwerkanschluss. Die Ethernet-Schnittstellen an der Vorder- und Rückseite des Moduls sind gleichwertig und als M12-Buchsen (X-kodiert) ausgeführt.

Ethernet	M12 X-kodiert	RJ45
TX_D1+	1	1
TX_D1-	2	2
RX_D2+	3	3
RX_D2-	4	6
BI_D3+	7	4
BI_D3-	8	5
BI_D4+	5	7
BI_D4-	6	8



In der Regel sollte nur eine der beiden Ethernet-Schnittstellen verwendet werden, um Probleme in der Netzwerkkonfiguration zu vermeiden. Über diese beiden Ethernetschnittstellen kann auch das Protokoll XCP-on-Ethernet verwendet werden.

Messaufgaben: zentrale Schnittstelle für alle angeschlossenen Module und ihre Messwerte.

Wartungsaufgaben: zentrale Schnittstelle für alle angeschlossenen Module für Diagnose oder Updates.



Information

Die Werkseinstellungen der Module können mit dem MX-Assistenten wieder hergestellt werden.



Wichtig

Die Ethernet-Schnittstellen an Vorder- und Rückseite des Gateways müssen unterschiedliche IP-Adressen haben! Sie können beide Schnittstellen mit dem MX-Assistenten konfigurieren.

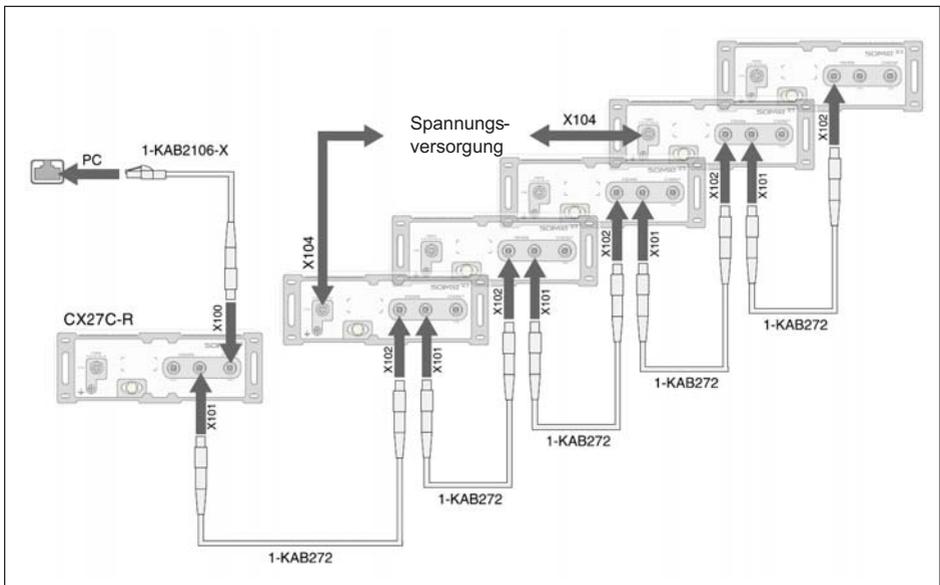


Abb. 4.3 Beispiel: Ethernet-Anschluss zu einem PC/Laptop über CX27C-R



Wichtig

Von Datenquelle zu -senke müssen die Module immer vom FireWire-Port X102 zum Port X101 am nächsten Modul angeschlossen sein.

Die D-kodierten M12-Anschlussbuchsen X2 und X3 an der Vorderseite sind zur Anbindung an den Industrial-Ethernet-Feldbus mit Echtzeitfähigkeit bestimmt.

Ethernet	M12 D-kodiert	RJ45
TX+	1	1
TX-	3	2
RX+	2	3
RX-	4	6

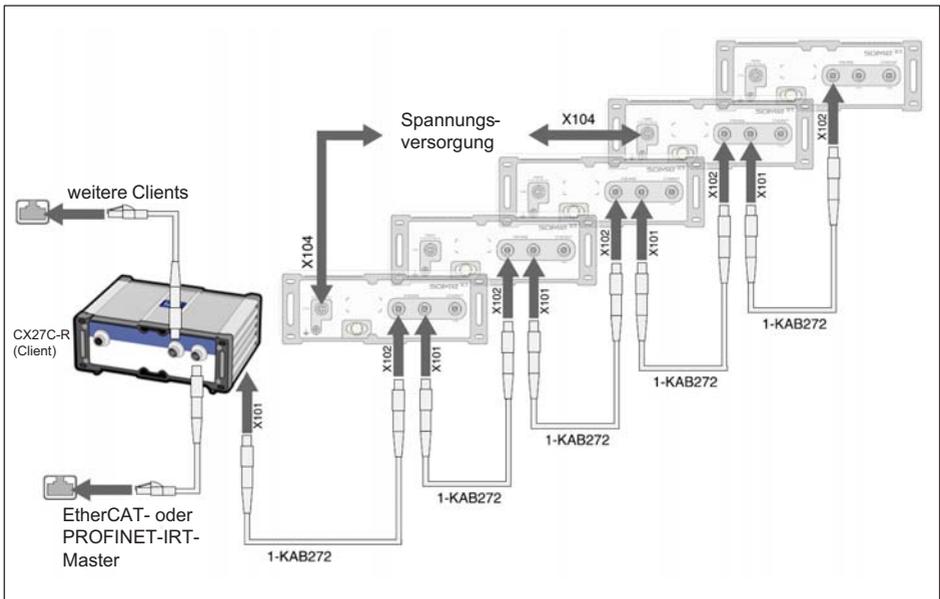


Abb. 4.4 Beispiel: Verbindung zwischen SomatXR und Industrial Ethernet über CX27C-R

4.5 LED-Anzeigen

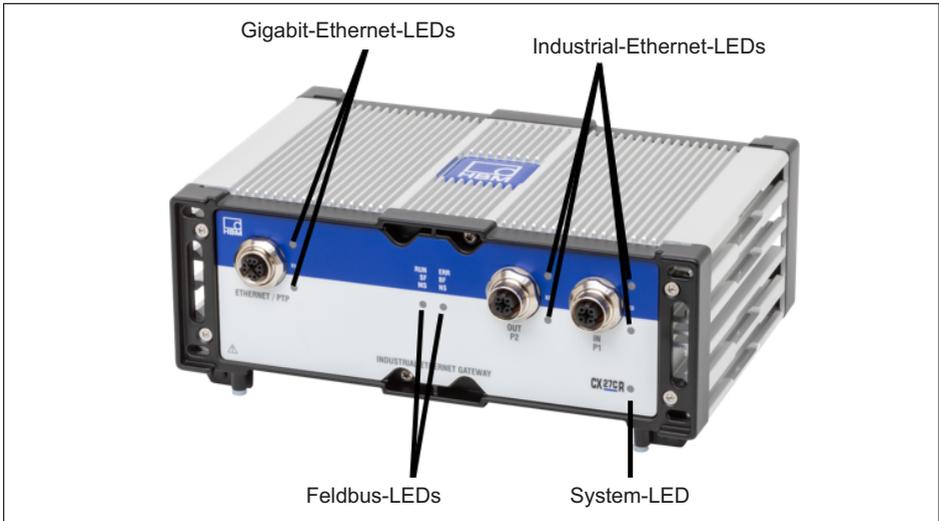


Abb. 4.5 Lage der LEDs

System-LED

Farbe	Bedeutung
Grün	Fehlerfreier Betrieb
Gelb	System nicht bereit, Boot-Vorgang aktiv
Gelb blinkend	Download-Vorgang aktiv / Erkennung der Identifikation
Rot	Fehler / Fehlerhafte Synchronisation

Feldbus-LEDs

EtherCAT

ERR/BF/NS	Bedeutung
Aus	EtherCAT hat keine Verbindung
Blinken	EtherCAT hat eine Verbindung - Datenübertragung
Dauerleuchten	EtherCAT hat eine Verbindung - keine Datenübertragung

RUN/SF/MS	Bedeutung
Aus	EtherCAT im Status INIT
Langsames Blinken	EtherCAT im Status PRE-OPERATIONAL
Einzelnes Aufleuchten	EtherCAT im Status SAFE-OPERATIONAL
Dauerleuchten	EtherCAT im Status OPERATIONAL
Schnelles Blinken	EtherCAT im Status BOOTSTRAP

PROFINET

Status	RUN/SF/MS	ERR/BF/NS
Boot-Sequenz	AUS	AUS
Hardware-Fehler ¹⁾ Lizenz-Fehler	AUS	ROT
Verbunden ²⁾	GRÜN	AUS
DCP-Signal (1 Hz, 3 Sekunden)	BLINKT ORANGE	BLINKT ORANGE
Alle anderen	BLINKT GRÜN	AUS

1) Fehler wird durch den SDAI-Stapelspeicher ausgelöst (z. B. „Ethernet interface not working or IP core problem“ (Ethernet-Schnittstelle funktioniert nicht oder IP-Core-Problem) aus der Quelldatei demo.c)

2) Verbindung zwischen SPS und CX27C-R hergestellt (Name und IP-Bereich stimmen überein)

Ethernet-LEDs (Gigabit Ethernet und Industrial-Ethernet)

Farbe	Bedeutung
Grün leuchtet	Ethernet Verbindungsstatus in Ordnung
Gelb blinkend	Ethernet Datenübertragung

5 Konfiguration

5.1 Einstellen des Industrial-Ethernet-Modus

Beim Anschluss des SomatXR an einen industriellen Feldbus nutzt die CX27-Plattform einen anpassbaren Protokollstapelspeicher mit den folgenden Möglichkeiten: PROFINET IRT, EtherCAT und andere.

Ab der Firmwareversion 4.32 unterstützt die CX27C-R EtherCAT und PROFINET Device IRT.

Im Auslieferungszustand ist der Felbus-Modus EtherCAT voreingestellt. Mit dem MX-Assistenten können Sie den Modus umstellen:

1. Verbinden Sie Ihren PC über ein Ethernet-Kabel mit dem Gateway CX27C-R.
2. Versorgen Sie die CX27C-R mit Spannung.
3. Starten Sie den MX-Assistenten, scannen sie nach Modulen und verbinden Sie den MX-Assistenten mit der CX27C-R.
4. Mit einem Rechtsklick auf die CX27C-R können Sie das Felbus-Modus-Menü aufrufen (*siehe Abb. 5.1*). Dort können Sie dann zwischen EtherCAT und PROFINET auswählen (*siehe Abb. 5.2*).
5. Starten Sie das Gateway neu, um den ausgewählten Modus zu aktivieren.

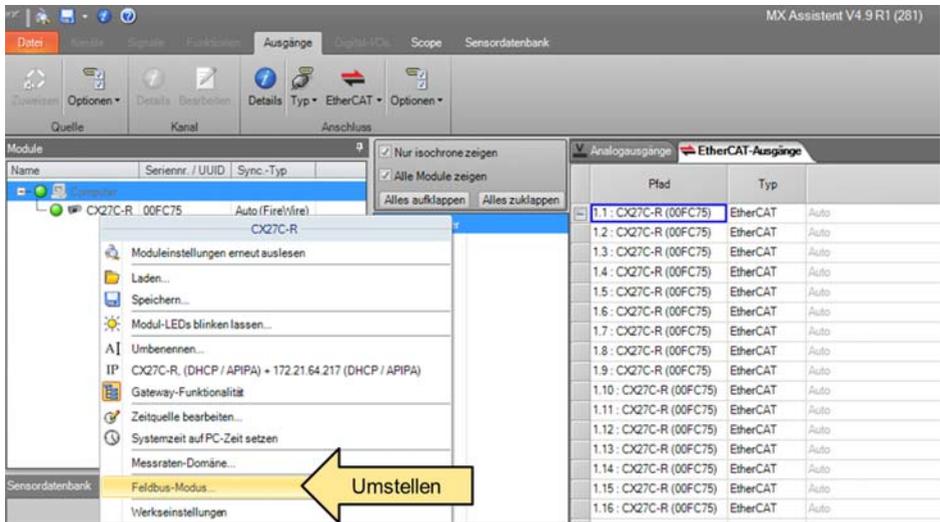


Abb. 5.1 Feldbus umstellen



Abb. 5.2 Feldbus auswählen

5.2 Einstellen der isochronen Datenübertragung

Als Erstes müssen Sie die jeweiligen Modulkonäle mit dem MX-Assistenten (Registerkarte „Signale“) und über Ethernet TCP/IP für die isochrone Datenübertragung konfigurieren:

1. Verbinden Sie Ihre Module im deaktivierten Zustand über das FireWire-Kabel 1-KAB272 mit dem Gateway CX27C-R (von Anschluss X102 zu X101 usw.).

2. Verbinden Sie Ihren PC über ein Ethernet-Kabel mit dem Gateway CX27C-R.
3. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.
4. Starten Sie den MX-Assistenten, scannen sie nach Modulen und verbinden Sie den MX-Assistenten mit der CX27C-R.
5. Aktivieren Sie in der Registerkarte „Signale“ den isochronen Datentransfer (siehe Abb. 5.3).

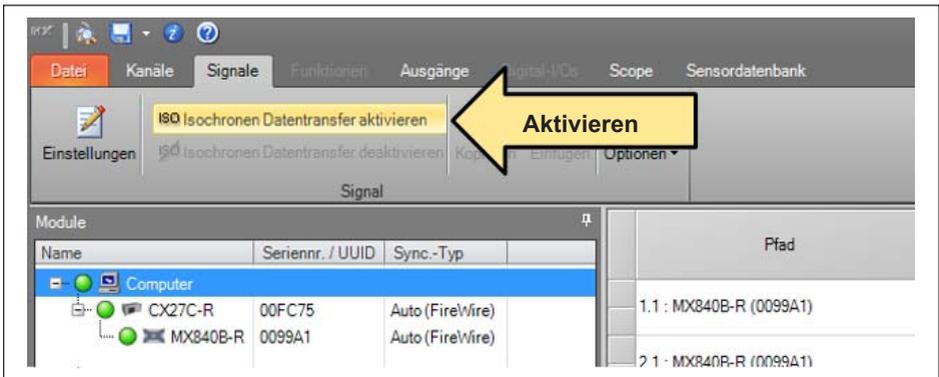


Abb. 5.3 Aktivieren der isochronen Datenübertragung

Sie können nun über das Industrial-Ethernet-Gateway arbeiten und Ihre Module für EtherCAT- oder PROFINET-Anwendungen konfigurieren.

5.3 EtherCAT

5.3.1 EtherCAT-Grundlagen

Grundprinzipien

EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology) ist ein offenes und standardisiertes Feldbussystem, das sich durch hohe Leistungsfähigkeit auszeichnet und vom Grundsatz her einer speziell angepassten Ethernet-Lösung entspricht (Standard: IEC/FDIS 61158):

EtherCAT nutzt Ethernet-Frames (Datenrahmen), wie sie in IEEE 802.3 definiert sind, und unterstützt die Verwendung anderer Ethernet-Protokolle im selben Netzwerk.

Um die EtherCAT-Technologie zu fördern, haben sich Endanwender von EtherCAT in der EtherCAT Technology Group (ETG) zusammengeschlossen (www.ethercat.org).

EtherCAT ersetzt die klassische Sterntopologie der Ethernet-Hubs und -Switches (auch wenn diese weiterhin verwendet werden kann) durch eine einfach zu verkabelnde Linientopologie. Sie unterstützt Abzweig- oder Stichleitungen. Üblicherweise werden hier ein Master und zusätzliche Clients zu einer Gruppe zusammengefasst.

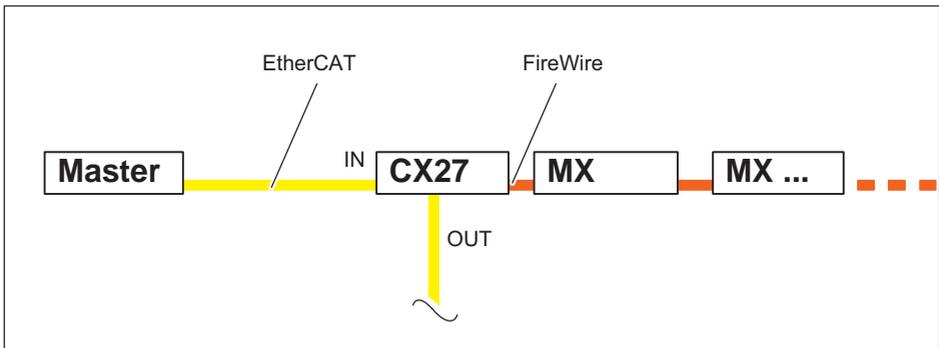


Abb. 5.4 Beispiel: Gateway CX27 zu EtherCAT, Module sind über FireWire angeschlossen

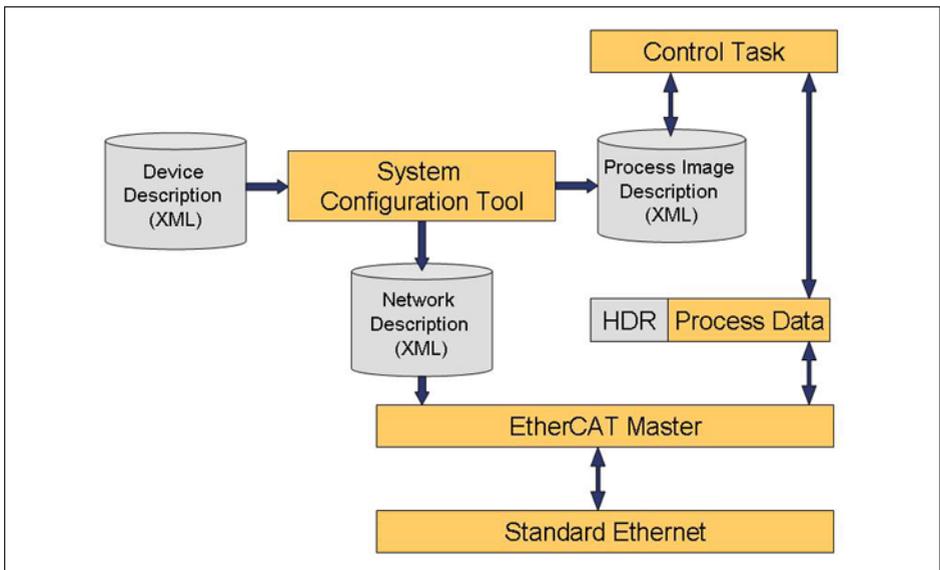
Arbeitsprinzip

Im Gegensatz zum Standard-Ethernet werden die Ethernet-Frames von den Clients im Durchlauf bearbeitet (Buchsen IN und OUT). Der vom Master gesendete Standard-Ethernet-Frame (gemäß IEEE 802.3) wird nicht zuerst empfangen, dann interpretiert, und die Prozessdaten werden nicht an jeder Verschaltung kopiert, wie dies bei anderen industriellen Ethernet-Lösungen der Fall ist. Die EtherCAT-Clientgeräte lesen die für sie relevanten Daten, wenn das Telegramm das Gerät durchläuft. Beim Durchlauf werden auch Eingangsdaten in das Telegramm eingefügt. Somit wird ein Frame nicht erst vollständig empfangen, bevor er verarbeitet wird, sondern die Verarbeitung beginnt so früh wie möglich. Auch der Sendevorgang beginnt mit einem minimalem Zeitversatz

von nur wenigen Bit. Der Master stützt sich auf einen Standard-Ethernet-Controller.

Konfiguration

Der größte Teil der bei der Implementierung erforderlichen Arbeit wird normalerweise vom Konfigurations-Tool übernommen. Zur Minimierung des Aufwands wurden klar definierte Schnittstellen geschaffen. Das Konfigurations-Tool lernt die Geräteeigenschaften aus der Device Description XML-Datei (EtherCAT Slave Information File = ESI). Das Konfigurations-Tool generiert dann seinerseits eine XML-Datei, die alle relevanten Informationen über die Netzwerktopologie, die Anordnung der Prozessdaten, Inbetriebnahme und Diagnose enthält. Bei der eigentlichen Implementierung des Masters braucht diese Datei nur noch geladen zu werden, und die für Start und Betrieb des Netzwerks benötigten Ethernet-Frames müssen extrahiert werden.



Die SomatXR EtherCAT-Clients können entweder über eine ESI-Datei oder über eine Suchfunktion und den, in den Client integrierten, EEPROM konfiguriert werden. Dadurch können die SM/FMMU-Informationen (SYNC Manager/ Fieldbus Memory Management Unit) ausgelesen werden.

Kommunikation

EtherCAT nutzt standardmäßig CANopen (CoE - CANopen over EtherCAT) als Anwendungsschicht.

CANopen (CAN: **C**ontroller **A**rea **N**etwork) ist der offene Protokollstandard für CAN in der in Automatisierungstechnik und wurde in der Vereinigung „CAN in Automation“ (CiA) standardisiert. Das Protokoll nutzt den CANBus als Übertragungsmedium und legt die grundlegenden Strukturen für das Netzwerkmanagement, die Verwendung des CAN-Identifiers (Nachrichtenadresse), das zeitliche Verhalten auf dem Bus, die Datenübertragungstypen und anwendungsspezifische Profile fest. Dies soll sicherstellen, dass CANopen-Module von unterschiedlichen Herstellern miteinander kombiniert werden können (dass die Geräte „die gleiche Sprache sprechen“). CANopen definiert die Anwendungsschicht (OSI-Schicht 7) als das Kommunikationsprofil, das von der CiA im Standard DS30x als für alle Anwendungen gleich spezifiziert wurde. Es legt fest, wie die Kommunikation zu erfolgen hat. Wie bei einigen anderen Feldbussen wird auch hier zwischen Echtzeitdaten und Parameterdaten unterschieden.

CANopen verwendet Kommunikationsobjekte mit unterschiedlichen Eigenschaften:

Serviceobjekte (Service Data Objects, SDO)

Im Parameterkanal können alle CX27-Parameter gelesen und vom SDO-Dienst modifiziert werden. Der angeforderte Parameter wird in einem SDO-Telegramm mit Index und Subindex adressiert.

SDOs bestimmen die Merkmale des Kommunikationskanals für die Übertragung von Geräteparametern, beispielsweise die Messrate des A/D-Wandlers. Da diese Parameter azyklisch übertragen werden (z. B. nur einmal beim Einschalten des Netzwerks), haben SDOs eine untergeordnete Priorität.

Prozessobjekte (Process Data Objects, PDOs)

Ein PDO-Telegramm wird beispielsweise zum Übertragen zyklischer Messdaten in Echtzeit verwendet, wobei diese Messdaten wiederum dazu dienen, den laufenden Prozess zu steuern, zu regeln und zu beobachten. Die Übertragungszeiten sind hier mit den von einem Master vorgegebenen Zykluszeiten/Taktzeiten verknüpft. In dem Telegramm werden keine Objekte adressiert, sondern der Inhalt zuvor ausgewählter Parameter wird direkt gesendet.

Alle Geräteparameter werden in einem Objektverzeichnis gespeichert. Dieses Objektverzeichnis enthält die Beschreibung, den Datentyp und die Struktur der Parameter sowie die Adresse (Index). Für das SomatXR-Gateway CX27 wird das standardisierte Geräteprofil DS404 für die Sensor/Regler-Gruppe mit sinnvollen Zusätzen aufgelistet. Nur die für die Konfiguration benötigten Indexwerte, beginnend bei 0x6000, werden dort beschrieben. Eine Beschreibung der anderen Indexbereiche ist dem CiA-Standard zu entnehmen.

Objektverzeichnis DS404 (Version 1.2.2)

Im Objektverzeichnis sind alle Variablen und Parameter (Objekte) eines CANopen-Gerätes zusammengestellt. Damit wird das Prozessabbild der Daten erstellt, und mithilfe der Parameter kann dann das Betriebsverhalten eines CANopen-Gerätes beeinflusst werden.

Ein Objektverzeichnis ist so strukturiert, dass einige Parameter für alle Geräte dieser Kategorie verbindlich vorgegeben (obligatorisch) sind und andere frei definiert und verwendet werden können. In CANopen erhalten Objekte zuerst eine Nummer (den sogenannten Index), durch den sie eindeutig identifiziert sind und der auch zu ihrer Adressierung verwendet werden kann. Objekte können als einfache Datentypen wie Bytes, Ganzzahlen (Integer), „longs“ oder auch Zeichenfolgen (Strings) implementiert werden. Bei komplexeren Strukturen wie Arrays und Strukturen wird zur Adressierung der einzelnen Elemente ein Subindex eingeführt.

Die Struktur des Objektverzeichnisses, die Zuweisung der Indexzahlen und einige obligatorische Einträge werden in den Geräteprofilen festgelegt. Für den Benutzer ist das Objektverzeichnis in einer EDS-Datei (Electronic Data Sheet, elektronisches Datenblatt) gespeichert. In der EDS-Datei sind alle Objekte mit Index, Subindex, Name, Datentyp, Standardwert, Minimum, Maximum und Zugriffsoptionen (Lesen/Schreiben, Übertragung nur durch SDO oder auch durch PDO usw.) gespeichert. Das bedeutet, dass die EDS-Datei die volle Funktionalität eines CANopen-Gerätes beschreibt.

CANopen-Standardobjekte (ab Adresse 0x1xxx) sind bei der Vereinigung CiA (www.can-cia.de) erhältlich.

Synchronisation

Für die Zeitsteuerung aller Knoten im Netzwerk kommt es darauf an, dass sie exakt synchronisiert sind, wenn für weit verteilte Prozesse gleichzeitige

Aktionen erforderlich sind. Mit dem Synchronisationsverfahren nach dem Distributed-Clocks-Konzept wird die Zeitsteuerung des Master-Taktsignals über das EtherCAT-Netzwerk an die Client-Taktgeber übertragen und abgestimmt, um einen Zeitversatz auszugleichen. Bei einer EtherCAT-Gruppe befindet sich der Haupttaktgeber in einem Client-Gerät, da der Master von Standardkomponenten bewusst zugeordnet werden sollte. Alle Knoten können dann mit einem Fehler von weniger als 1 μs synchronisiert werden.

Die Option „Distributed Clocks“ kann durch einen entsprechenden Tag in der ESI aktiviert bzw. deaktiviert werden. Wenn „Distributed Clocks“ aktiviert ist, leitet der Zeitsteuerungs-Master die Zeit an den SomatXR-Client weiter, und dieser verteilt die Zeitsteuerung an die Module.

Das Distributed-Clock-Konzept bietet sich auch als sinnvoll an, wenn Messungen über Ethernet parallel durchgeführt werden sollen und der gleiche Zeitstempel als Bezugswert erfasst werden soll.

Wenn der Master die Option „Distributed Clocks“ nicht unterstützt, wird die Zeit bei der Inbetriebnahme des Moduls auf Null gesetzt, und die Zeitsteuerung beginnt von da an.

Der EtherCAT-Client CX27 bindet das leistungsfähige, modulare Datenerfassungssystem SomatXR mit bis zu 199 zeitsynchronisierten Signalen an diesen Feldbus an. Die maximale Messrate beträgt dabei 1200 Hz. Möglich ist auch eine Bereitstellung von 30 Signalen mit einer Rate von 4800 Hz.

Bis zu 3 Sync-Manager können zugewiesen werden.

CX27 arbeitet mit dem Impuls „SYNC 0“. Die Zykluszeit kann bis in die Größenordnung von 125 μs eingestellt werden. Kleinere Werte führen zu einem Verlust an Echtzeitdaten.

5.3.2 EtherCAT-Konfiguration

Die Integration in ein EtherCAT-Netzwerk beinhaltet im Wesentlichen die folgenden Schritte:

1. Einmalige Einrichtung des isochronen Datenverkehrs mit dem MX-Assistenten
2. Einstellen und Konfigurieren der einzelnen Kanäle über den EtherCAT-Master oder XML-Datei (*.esi)

- Kanalkonfiguration (Servicedatenobjekt, SDO)
- Prozessdatenzuordnung (Prozessdatenobjekt, PDO)

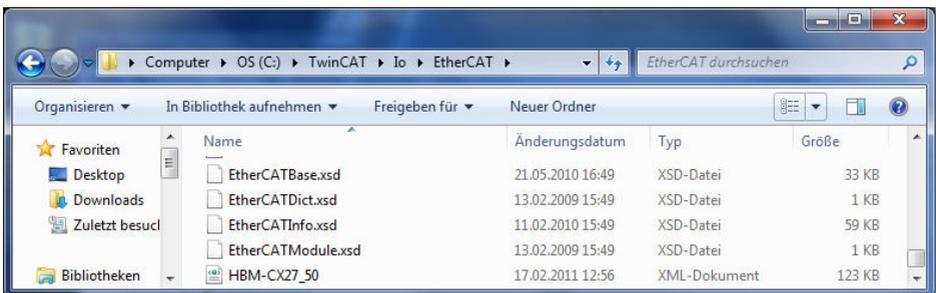
Für die EtherCAT-Integration stehen viele verschiedene Master zur Verfügung, die alle mit entsprechenden Softwaretools konfiguriert werden (z.B. König PA KPA EtherCAT Studio, Beckhoff TwinCAT).

Alternativ können Sie zum Konfigurieren eine XML-Datei mit dem MX-Assistenten erstellen oder eine der mitgelieferten Standard Dateien verwenden (System-DVD oder Webseite). Die XML-Datei ist das elektronische Datenblatt des angeschlossenen EtherCAT-Client und ist daher für jedes Gerät unterschiedlich. Sie wird auch EtherCAT Slave Information (ESI) genannt. Diese ESI (*.xml) muss dann dem EtherCAT-Master bekannt gegeben werden indem es in den entsprechenden Dateipfad kopiert wird (z.b. C:\TwinCAT\Io\EtherCAT).



Information

Alle EtherCAT-Master können jeweils nur eine CX27-XML-Datei verwalten.



5.3.3 EtherCAT-Datenintegrationsprozess am Beispiel TwinCAT3

CX27 kann die QuantumX/SomatXR-Messwerte an EtherCAT weiterleiten. Hierfür müssen sowohl QuantumX/SomatXR und EtherCAT konfiguriert werden. Dieses Dokument beschreibt kurz die notwendigen Schritte, um QuantumX/SomatXR-Messdaten zu übertragen und auf TwinCAT3 sichtbar zu machen.

Anordnung

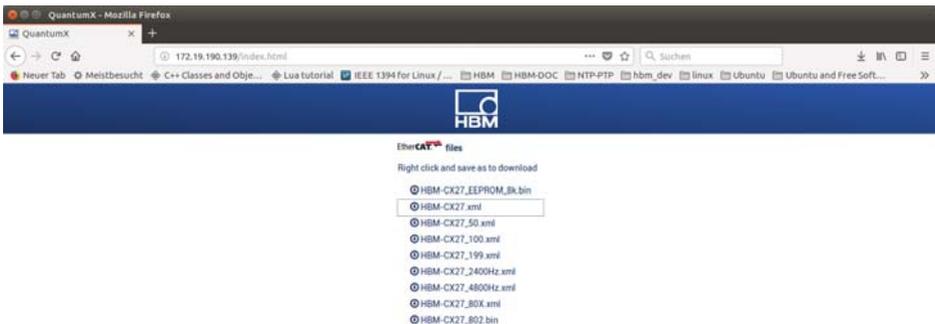
Für dieses Beispiel wird ein einzelnes MX-Modul (MX840B) an das CX27 (FireWire) angeschlossen. Für die Konfiguration und TwinCAT (SPS) wird ein PC mit zwei Ethernet-Schnittstellen verwendet. Die erste Ethernet-Schnittstelle des PCs wird nur für EtherCAT verwendet. Sie wird über ein RJ45-Kabel direkt mit EtherCAT IN am CX27 verbunden. Die zweite Schnittstelle des PCs wird mit einer der Ethernet-Schnittstellen am CX27 verbunden und für die Konfiguration verwendet.

Schritte zur Konfiguration des QuantumX/SomatXR-Systems

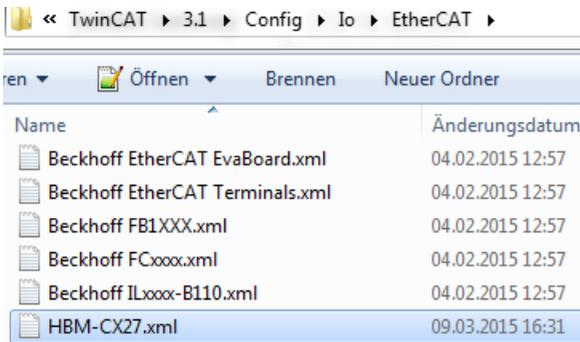
Detaillierte Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung von CX27 im *Kapitel 5.2*

Konfigurationsschritte bei TwinCAT 3

1. Installieren Sie TwinCAT3.
2. Starten Sie den PC neu.
3. Verbinden Sie den Ethernet-Anschluss (X1 oder X100) am CX27 mit Ihrem PC (Ethernet-Anschluss).



4. Gehen Sie zu „C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT“ und fügen Sie die mitgelieferte "HBM_CX27.xml" (ESI-Datei) ein.



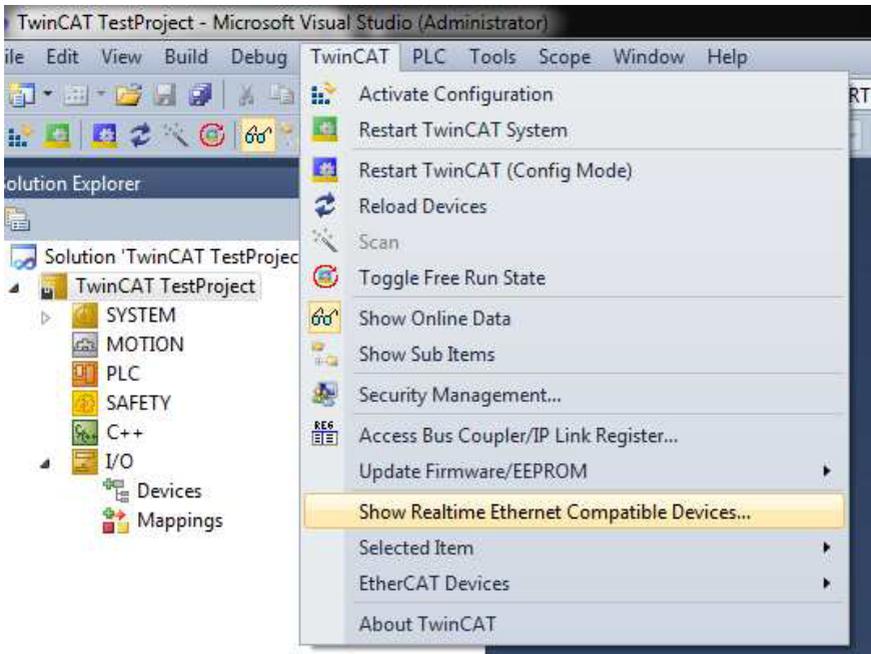
5. Öffnen Sie jetzt TwinCAT3: Taskleiste -> Rechtsklick auf das TwinCAT-Icon -> TwinCAT XAE.
6. Erstellen Sie ein Testprojekt (z. B. Projektname = „TwinCAT TestProject“); betätigen Sie mit „OK“.

New Project

Recent Templates	.NET Framework 4	Sort by: Default
Installed Templates	TwinCAT XAE Project (... TwinCAT Project)	
▶ Other Project Types		
▶ TwinCAT Measurement		
TwinCAT Project		
Online Templates		

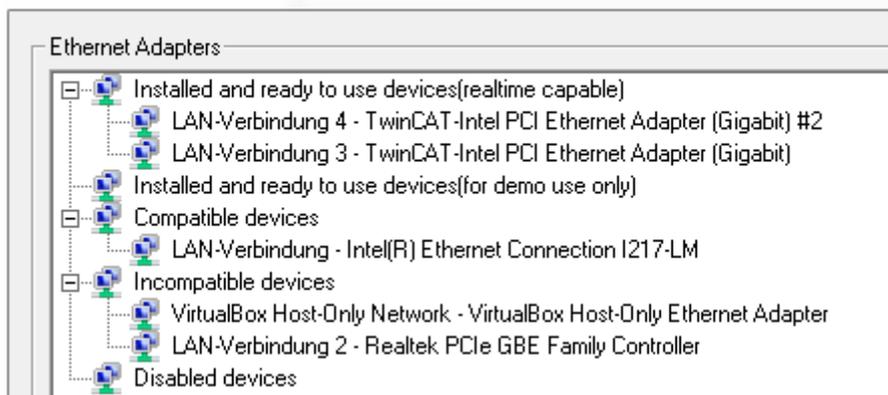
Name:	TwinCAT TestProject
Location:	c:\users\... \documents\visual studio 2010\Projects
Solution name:	TwinCAT TestProject

7. Nachdem das Projekt erstellt wurde, öffnen Sie das Menü „TwinCAT“ -> „Show Realtime Ethernet Compatible Devices...“ (Echtzeit-Ethernet-kompatible Geräte anzeigen).



8. Stellen Sie sicher, dass Ihre Netzwerkkarte, die Sie für die EtherCAT-Kommunikation verwenden möchten, unter „Installed and ready to use device (real-time capable)“ (Installiertes und einsatzbereites Gerät (echtzeitfähig)) aufgeführt ist.

Installation of TwinCAT RT-Ethernet Adapters



Falls die Anzeige nicht der obigen Abbildung entspricht, beheben Sie das Problem und fahren Sie dann mit folgenden Schritten fort.

9. Ihnen stehen nun folgende Schaltflächen zur Verfügung:



Konfiguration aktivieren



Betriebsmodus



Konfigurationsmodus



Scan



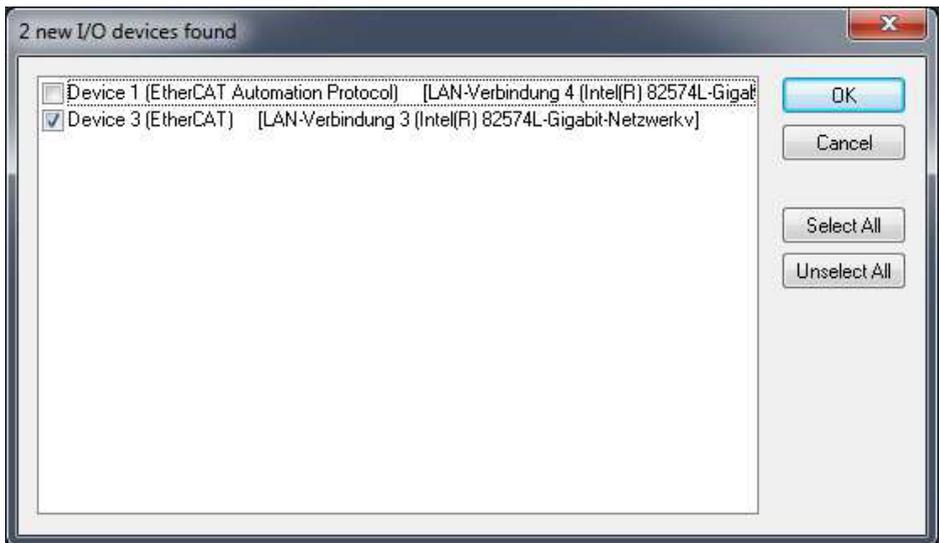
Freilauf

10. Drücken Sie auf die Schaltfläche „Scan“.

- Drücken Sie auf „OK“.



- Markieren Sie das Gerät „EtherCAT“.



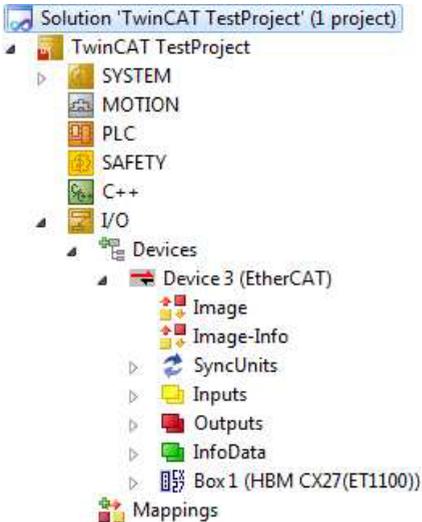
- Drücken Sie auf „OK“.



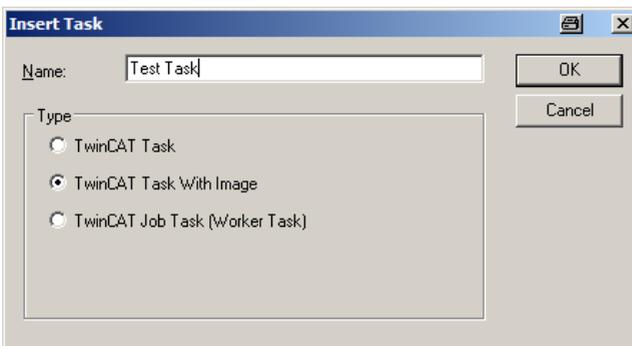
- Drücken Sie auf „Ja“.



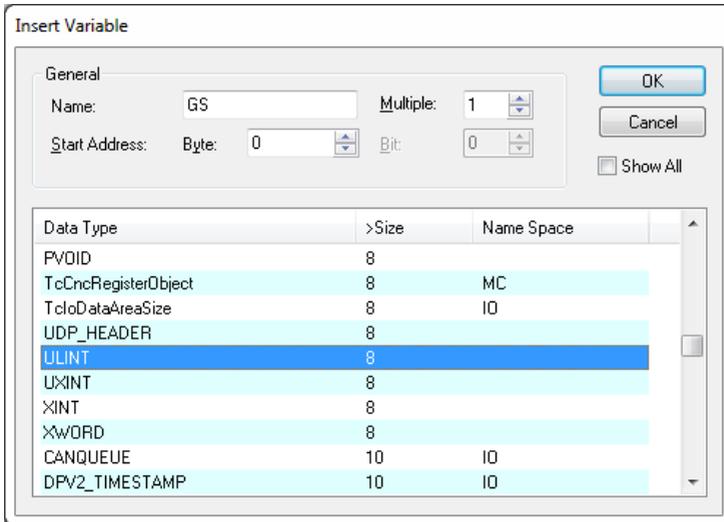
Sie befinden sich noch immer im Konfigurationsmodus mit aktiviertem Freilauf.
Ihr Projektbaum sollte so aussehen:



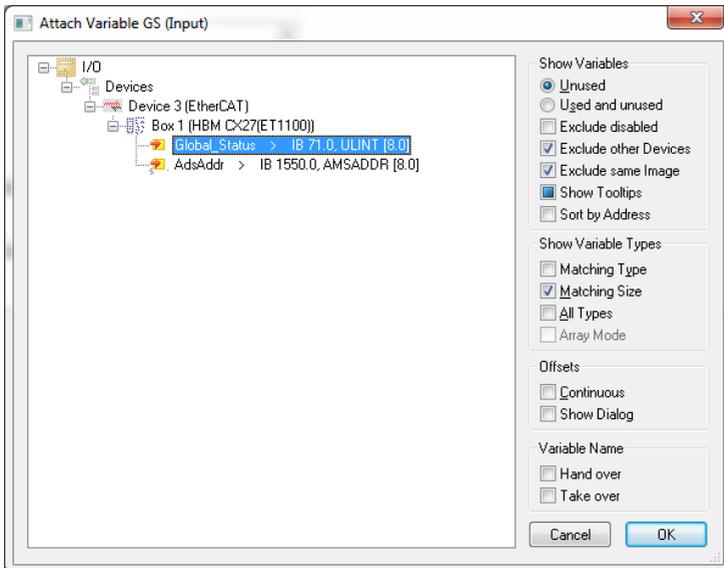
11. Legen Sie eine neue Aufgabe im Projektbaum an: „System“ -> Rechtsklick auf „Tasks“ (Aufgaben) -> „Add new Item...“ (Neues Element hinzufügen).
12. Geben Sie den Aufgabennamen ein und markieren Sie die Option „TwinCAT Task With Image“ (TwinCAT-Aufgabe mit Image).



13. Erstellen Sie eine neue Aufgabenvariable und verknüpfen Sie diese mit einer Variablen von CX27 (z. B. Global_Status): Rechtsklick auf „Inputs“ (Eingaben) -> „Add new Item...“ (Neues Element hinzufügen) -> Variablenamen ändern und passenden Datentyp wählen (für Global-Status ist es ULINT).

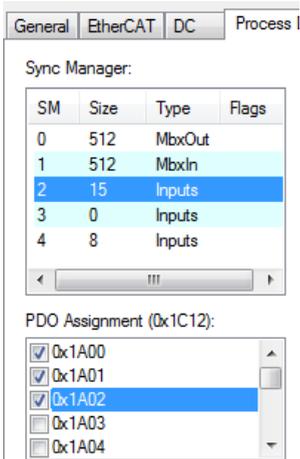


14. Drücken Sie auf „OK“ und führen Sie einen Doppelklick auf Ihrer neuen Variable „GS“ aus, um sie zu verknüpfen.



15. Wählen Sie „Global_Status“ und drücken Sie auf „OK“.

16. Führen Sie einen Doppelklick auf „Box1 (HBM CX27...)“ aus -> Karteikarte „Process Data“ (Prozessdaten) öffnen.
17. Markieren Sie den Sync Manager Nummer 2 (Linksklick auf Spalte „SM“, Zeile 2).
18. Weisen Sie PDOs zur Anzeige von Messwerten zu: PDO 0x1A00, 0x1A01 und 0x1A02 hinzufügen.



19. Die PDOs werden nun in der unteren Tabelle sichtbar (PDO1 = „Ch1“, „St1“ usw.).

General EtherCAT DC Process Data Startup CoE - Online Online

Sync Manager:

SM	Size	Type	Flags
0	512	MbxOut	
1	512	MbxIn	
2	15	Inputs	
3	0	Inputs	
4	8	Inputs	

PDO Assignment (0x1C12):

- 0x1A00
- 0x1A01
- 0x1A02
- 0x1A03
- 0x1A04

Download

- PDO Assignment
- PDO Configuration

PDO List:

Index	Size	Name	Flags	SM	SU
0x1A00	5.0	PDO1		2	0
0x1A01	5.0	PDO2		2	0
0x1A02	5.0	PDO3		2	0
0x1A03	5.0	PDO4			0
0x1A04	5.0	PDO5			0
0x1A05	5.0	PDO6			0
0x1A06	5.0	PDO7			0

PDO Content (0x1A00):

Index	Size	Offs	Name	Type	Default (hex)
0x6130:01	4.0	0.0	Ch1	REAL	
0x6150:01	1.0	4.0	St1	USINT	
		5.0			

Predefined PDO Assignment: (none)

Load PDO info from device

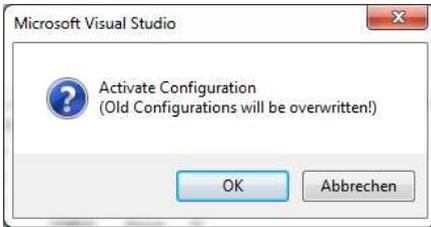
Sync Unit Assignment...

Name	Online	Type	Size	> Addr...	In/Out	User ID	Linked to
Ch1		REAL	4.0	71.0	Input	0	
St1		USINT	1.0	75.0	Input	0	
Ch2		REAL	4.0	76.0	Input	0	
St2		USINT	1.0	80.0	Input	0	
Ch3		REAL	4.0	81.0	Input	0	
St3		USINT	1.0	85.0	Input	0	
Global_Status	X	ULINT	8.0	86.0	Input	0	GS . Inputs . TestTask . T...
WcState		BIT	0.1	1522.3	Input	0	
InputToggle		BIT	0.1	1524.3	Input	0	
State	8	UINT	2.0	1548.0	Input	0	
AdsAddr	172.19.102.6.4.1:1001	AMSADDR	8.0	1550.0	Input	0	
DcOutputShift	3010300	DINT	4.0	1558.0	Input	0	

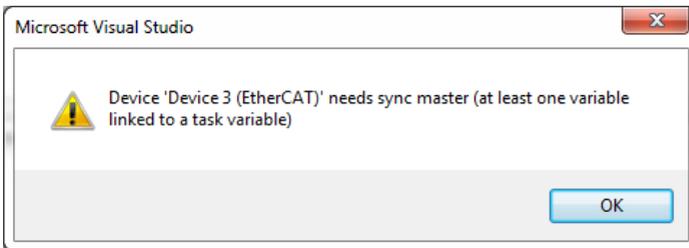
20. Speichern Sie alle.

21. Aktivieren Sie Ihre Konfiguration.

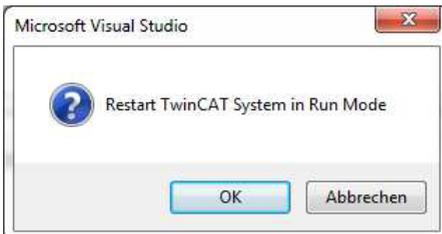
- Drücken Sie auf „OK“.



- Drücken Sie auf „OK“.
Dieser Dialog erscheint nur, wenn Sie vergessen haben, Aufgabe und Variable zu verknüpfen.



- Drücken Sie auf „OK“.



22. Öffnen Sie die Karteikarte „Online“.

23. Testen Sie, ob Anfragen für Zustandsänderungen funktionieren -> Drücken Sie auf „INIT“ und dann auf „OP“ und prüfen Sie das Verhalten.

General	EtherCAT	DC	Process Data	Startup	CoE - Online	Online
---------	----------	----	--------------	---------	--------------	--------

State Machine

<input type="button" value="Init"/>	<input type="button" value="Bootstrap"/>	Current State: <input type="text" value="INIT"/>
<input type="button" value="Pre-Op"/>	<input type="button" value="Safe-Op"/>	
<input type="button" value="Op"/>	<input type="button" value="Clear Error"/>	
		Requested State: <input type="text" value="INIT"/>

DLL Status

Port A:	<input type="text" value="Carrier / Open"/>
Port B:	<input type="text" value="No Carrier / Closed"/>
Port C:	<input type="text" value="No Carrier / Closed"/>
Port D:	<input type="text" value="No Carrier / Closed"/>

File Access over EtherCAT

<input type="button" value="Download..."/>	<input type="button" value="Upload..."/>
--	--

General	EtherCAT	DC	Process Data	Startup	CoE - Online	Online
---------	----------	----	--------------	---------	--------------	--------

State Machine

<input type="button" value="Init"/>	<input type="button" value="Bootstrap"/>	Current State: <input type="text" value="OP"/>
<input type="button" value="Pre-Op"/>	<input type="button" value="Safe-Op"/>	
<input type="button" value="Op"/>	<input type="button" value="Clear Error"/>	
		Requested State: <input type="text" value="OP"/>

DLL Status

Port A:	<input type="text" value="Carrier / Open"/>
Port B:	<input type="text" value="No Carrier / Closed"/>
Port C:	<input type="text" value="No Carrier / Closed"/>
Port D:	<input type="text" value="No Carrier / Closed"/>

File Access over EtherCAT

<input type="button" value="Download..."/>	<input type="button" value="Upload..."/>
--	--

24. „Global_Status“ ist mit „X“ gekennzeichnet (verknüpft) und sein Wert in der folgenden Tabelle wechselt (Spalte „Online“).

General | EtherCAT | DC | Process Data | Startup | CoE - Online | Online

Sync Manager:

SM	Size	Type	Flags
0	512	MbxOut	
1	512	MbxIn	
2	15	Inputs	
3	0	Inputs	
4	8	Inputs	

PDO List:

Index	Size	Name	Flags	SM
0x1A00	5.0	PDO1		2
0x1A01	5.0	PDO2		2
0x1A02	5.0	PDO3		2
0x1A03	5.0	PDO4		
0x1A04	5.0	PDO5		
0x1A05	5.0	PDO6		
0x1A06	5.0	PDO7		

PDO Assignment (0x1C12):

- 0x1A00
- 0x1A01
- 0x1A02
- 0x1A03
- 0x1A04

Download

- PDO Assignment
- PDO Configuration

PDO Content (0x1A00):

Index	Size	Offs	Name	Type
0x6130:01	4.0	0.0	Ch1	REAL
0x6150:01	1.0	4.0	St1	USINT
		5.0		

Predefined PDO Assignment: (none)

Load PDO info from device

Sync Unit Assignment...

Name	Online	Type	Size	> Addr...	In/Out	User ID	Linked to
Ch1	0.000565	REAL	4.0	71.0	Input	0	
St1	64	USINT	1.0	75.0	Input	0	
Ch2	0.000551	REAL	4.0	76.0	Input	0	
St2	64	USINT	1.0	80.0	Input	0	
Ch3	7999999895928832....	REAL	4.0	81.0	Input	0	
St3	215	USINT	1.0	85.0	Input	0	
Global_Status	X 16	ULINT	8.0	86.0	Input	0	GS . Inputs
WcState	0	BIT	0.1	1522.3	Input	0	
InputToggle	0	BIT	0.1	1524.3	Input	0	
State	8	UINT	2.0	1548.0	Input	0	
AdsAddr	172.19.102.6.4.1:1001	AMSADDR	8.0	1550.0	Input	0	
DcOutputShift	3011300	DINT	4.0	1558.0	Input	0	

„Ch1“ zeigt die Messwerte von Kanal 1 eines MX-Moduls an. „St1“ zeigt den Status des Anschlusses an. In diesem Fall wurde ein MX840B-Modul angeschlossen.

5.4 PROFINET IRT

5.4.1 PROFINET-Grundlagen

PROFINET IRT ist der Name einer industriellen, ethernetbasierten digitalen Netzwerkprotokollfamilie, die für die Echtzeitsteuerung (priorisierte, geplante, feste Zeitlatenz) und Prüfungsautomatisierung von Maschinen und Prüfständen verwendet wird.

Eine breite Palette von PROFINET Master Controllern steht zur Verfügung und ist mit dezentralen Einheiten (DAQ mit Sensoren und Aktoren wie Ventilen oder Antrieben) verbunden. Alle diese PROFINET Master Controller und die dahinterstehenden Firmen richten sich an unterschiedliche Anwendungen und manchmal sogar an unterschiedliche Märkte. QuantumX/SomatXR soll auf einfache Weise in diesen leistungsfähigen Feldbus integrierbar sein, so dass Systemintegratoren oder Endanwender in der Lage sind, mit der Datenerfassungslösung QuantumX und SomatXR von HBM einen Mehrwert zu schaffen – flexible Universal-Eingänge, hohe Genauigkeit, verteilbar usw.

5.4.2 PROFINET-Systemanordnung

Verbinden Sie alle SomatXR-MX-Module über FireWire miteinander und binden Sie ein CX27C-R-Gateway in die Gesamtanordnung ein.

Verbinden Sie das CX27C-R über ein Ethernet-Kabel (M12-Steckverbinder, mind. Cat5e) mit PROFINET. Der PROFINET-Bus benötigt keine Abschlusswiderstände, da es sich um aktive Knoten handelt. Eine Standard-Gerätebeschreibungdatei (GSDXML) kann von HBM heruntergeladen oder mit der Software MX-Assistent generiert werden.

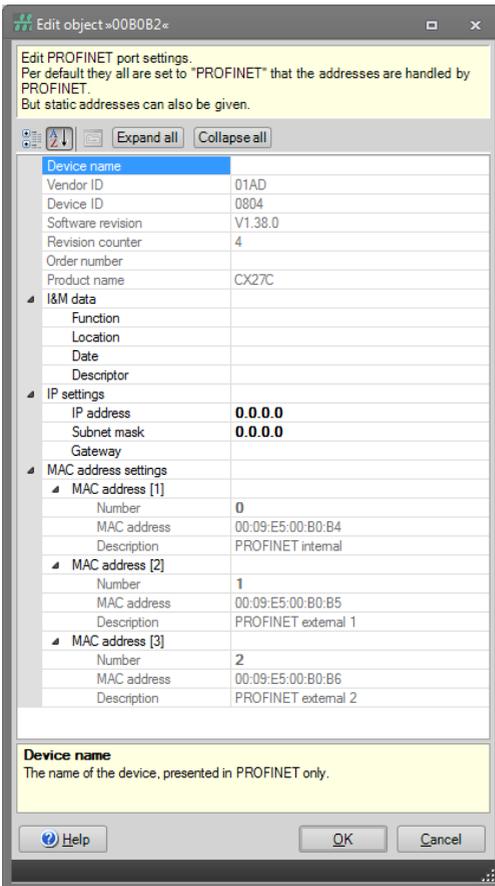
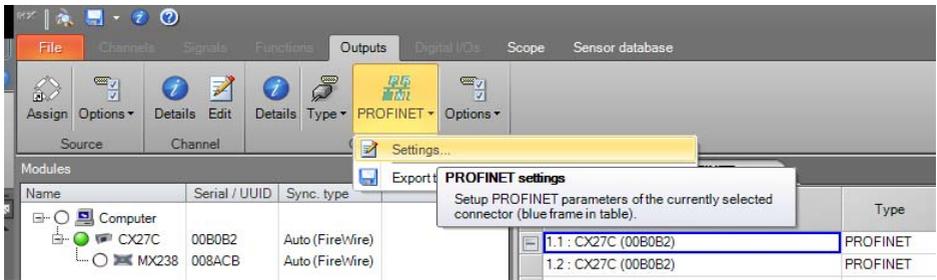
Die Datei ermöglicht eine einfache Konfiguration des Masters (*Kapitel 5.4.4 „PROFINET-Datenintegrationsprozess“*).

5.4.3 Zyklisches Senden von Daten an PROFINET

SomatXR-MX-Module werden NICHT vom PROFINET-Regler getaktet (vollständig isochroner Betrieb).

Beispiel: Sie stellen eine 2-ms-Echtzeitschleife im Controller für den Feldbus ein. SomatXR-Daten werden mit 1200 Hz überabgetastet und sind bereit, wann immer der Bus diese Daten anfordert.

Mit der Software MX-Assistent und dem Einstellungsdialog können Sie eine individuelle IP-Adresse am PROFINET-Anschluss einstellen.

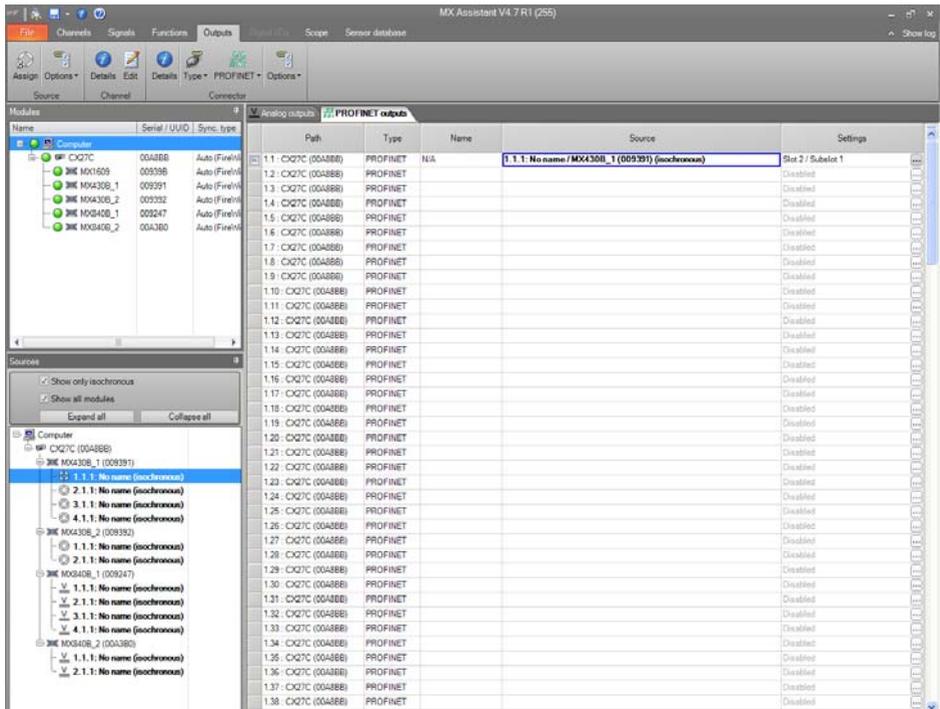


5.4.4 PROFINET-Datenintegrationsprozess

Wenn Ihr DAQ-System Ihren Anforderungen entspricht, können Sie alle Kanäle starten.

Bitte konfigurieren Sie alle Kanäle mit der Software MX-Assistent und ordnen Sie PROFINET die Signale wie folgt zu.

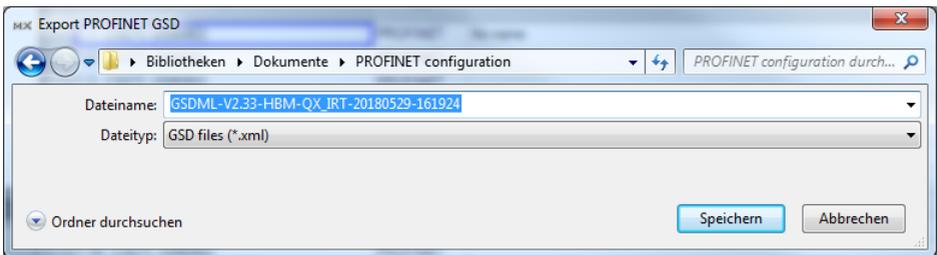
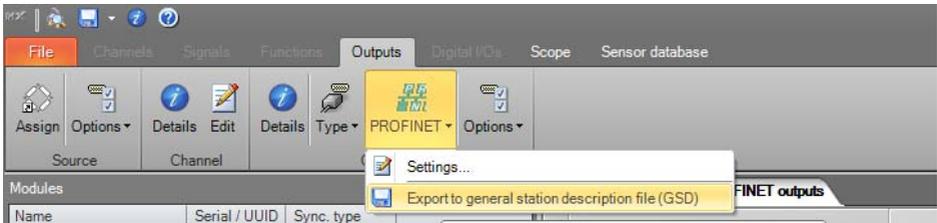
Ordnen Sie PROFINET über die Karteikarte **Ausgänge** und die Unterkarteikarte **PROFINET-Ausgänge** alle isochronen Signale zu.



Verwenden Sie den PROFINET-Dialog in der Menübandleiste, um eine **GSDML-Datei** zu erzeugen. Diese XML-basierte Datei beschreibt Ihre Systemkonfiguration (z. B. Anzahl der Slots, Subslots, Skalierung usw.) und ist bei der Projekteinrichtung die Basis für die Konfiguration der Ein- und Ausgänge des PROFINET-Controllers. Die automatisch erzeugte Datei kann in ein PROFINET-Setup-Tool importiert werden. Sie müssen diese spezielle Datei neu erstellen, falls Sie etwas in der SomatXR-Systemkonfiguration ändern, z. B.

weitere Sensoren hinzufügen.
Die Datei ist aus technischen Gründen gezippt.

Die in den folgenden Beispielschritten verwendete Reglersoftware ist das TIA-Portal von Siemens. Natürlich gibt es auf dem Markt aber auch andere Regler, die ebenfalls eingesetzt werden können.



Muster: *GSDML-Version-HBM-QX_IRT-Jahr/Monat/Tag-Stunde/Minute/Sekunde*

Sehen wir uns nun im TIA-Portal die generierte Datei an.

File	Version	Language	Status	Info
gsdmlv2.03-hbm-ql_mr.20171...	V2.03	English, de...	Already installed	QuantumX

The dialog box also shows the source path: C:\Users\klaus\Documents\Automation\Uniqua\Additional\Ver\GSD

Module	Bank	Slot	Address	Q sub
QDuPiNET	0	Field...		
PIHD	0	Field...		
timeStamp (mp)_1	0	Addr...		
MI4x16_1	0	Analog...		
MI4x16_2	0	Analog...		
MI4x16_3	0	Analog...		
common On mess module_1	0	Analog...		
	0	0.1		
	0	0.2		
	0	0.3		
	0	0.4		
	0	0.5		
	0	0.6		
	0	0.7		
	0	0.8		
	0	0.9		
	0	0.10		
	0	0.11		
	0	0.12		

Siemens - C:\Users\brass\Documents\Automatisierung\kiniper\kiniper

Project: Edit View Insert Online Options Tools Window Help

Project tree: Unique | Devices & networks | PLC_1 [CPU 1518-4 PN] | Device configuration | Online & diagnostics | Program blocks | Technology objects | External source files | PLC tags | PLC data types | Watch and force tables | Add new watch table | Force table | Watch table_1 | Online backups | Traces | Device proxy data | Program info | PLC suspensions & alarms | PLC alarm test lists | Local modules | Unassigned devices | Unassigned devices | Common data | Documentation & resources

Devices: Unique | Add new device | Devices & networks | PLC_1 [CPU 1518-4 PN] | Device configuration | Online & diagnostics | Program blocks | Technology objects | External source files | PLC tags | PLC data types | Watch and force tables | Add new watch table | Force table | Watch table_1 | Online backups | Traces | Device proxy data | Program info | PLC suspensions & alarms | PLC alarm test lists | Local modules | Unassigned devices | Unassigned devices | Common data | Documentation & resources

Network view: Network overview | Device view

Network overview:

- ST1500E200MP station_1 (CPU)
- PLC_1 (CPU)
- 630 device_1 (S30)
- QuProNET (S30)

Options: Catalog

Search: Filter Profile: Auto

- Controllers
- HM
- PC systems
- Drives & starters
- Network components
- Detecting & Monitoring
- Distributed I/O
- Power supply and distribution
- Field devices
- Other field devices

General | Cross-references | Compile

Message: No messages exist which meet filter criterion.

Portal view | Overview | Devices & ne... | Online & sta... | Watch table_1

Connection to PLC_1 terminated.

Siemens - C:\Users\brass\Documents\Automatisierung\kiniper\kiniper

Project: Edit View Insert Online Options Tools Window Help

Project tree: Unique | Unassigned devices | QuProNET [Quantum PROFNET Gateway]

Devices: Unique | Add new device | Devices & networks | PLC_1 [CPU 1518-4 PN] | Device configuration | Online & diagnostics | Program blocks | Technology objects | External source files | PLC tags | PLC data types | Watch and force tables | Add new watch table | Force table | Watch table_1 | Online backups | Traces | Device proxy data | Program info | PLC suspensions & alarms | PLC alarm test lists | Local modules | Unassigned devices | Unassigned devices | Common data | Documentation & resources

Device overview:

Module	Back	Slot	Address	Q address
QuProNET	0	FieldB		
TimeStamp (Imp)_1	0	FieldB		
M0410B_1	0	Analog		8, 7
M0410B_2	0	Analog		
M0410B_1	0	Analog		48, 51
M0410B_2	0	Analog		
M0410B_1	0	Analog		
M0410B_2	0	Analog		
M0410B_1	0	Analog		
M0410B_2	0	Analog		

General | ID tags | System constants | Texts

Interface options:

- Media redundancy
- Real time settings
- IO cycle
- Optimization
- Port 1 [17 P1]
- Port 2 [17 P2]

Partner port:

Partner port: Any partner

Medium: Cable length: []

Options: Catalog

Search: Filter Profile: Auto

- Controllers
- HM
- PC systems
- Drives & starters
- Network components
- Detecting & Monitoring
- Distributed I/O
- Power supply and distribution
- Field devices
- Other field devices
- Ethernet devices
- ID
- Imp
- Impinger Balbin Messtechnik Gm...
- Quantum
- Mod module
- Module
- Acquisition Module
- Common On-line m...
- Device Access Point Mod...
- TimeStamp (Imp)
- Submodules
- Measurement channels
- HM modules
- Libert Systems

Portal view | Overview | QuProNET | Online & sta... | Watch table_1

Connection to PLC_1 terminated.

Device overview

Module	Part	Slot	IP address	Q address
Q PROFNET	0	Fieldbus		
PNU0	0	Fieldbus		
time stamp (mp)	1	0	ADD S. 8.7	
MIO408_1	0	Acq408		
MIO408_2	0	Acq408		
MIO408_3	0	Acq408		
MIO408_4	0	Acq408		
MIO408_5	0	Acq408		
MIO408_6	0	Acq408		
MIO408_7	0	Acq408		
MIO408_8	0	Acq408		
MIO408_9	0	Acq408		
MIO408_10	0	Acq408		
MIO408_11	0	Acq408		
MIO408_12	0	Acq408		
MIO408_13	0	Acq408		
MIO408_14	0	Acq408		
MIO408_15	0	Acq408		
MIO408_16	0	Acq408		
MIO408_17	0	Acq408		
MIO408_18	0	Acq408		
MIO408_19	0	Acq408		
MIO408_20	0	Acq408		
MIO408_21	0	Acq408		
MIO408_22	0	Acq408		
MIO408_23	0	Acq408		
MIO408_24	0	Acq408		
MIO408_25	0	Acq408		
MIO408_26	0	Acq408		
MIO408_27	0	Acq408		
MIO408_28	0	Acq408		
MIO408_29	0	Acq408		
MIO408_30	0	Acq408		
MIO408_31	0	Acq408		

Properties - Ethernet addresses

Interface networked with: **PROFNET interface [x1]**

Ethernet addresses:

- Subnet: **PLM_1**

IP protocol:

- IP address: **192.168.0.1**
- Subnet mask: **255.255.255.0**

Network overview

Device	IP address	type
S7-1500ET200MP station_1	172.17.0.1	S7S
PLC_1	172.17.0.2	GPU
S7C device_1	172.17.0.3	S7C
Q PROFNET	0.0.0.0	0x00

Properties - Domain management

PROFNET device name: **PLC_1**

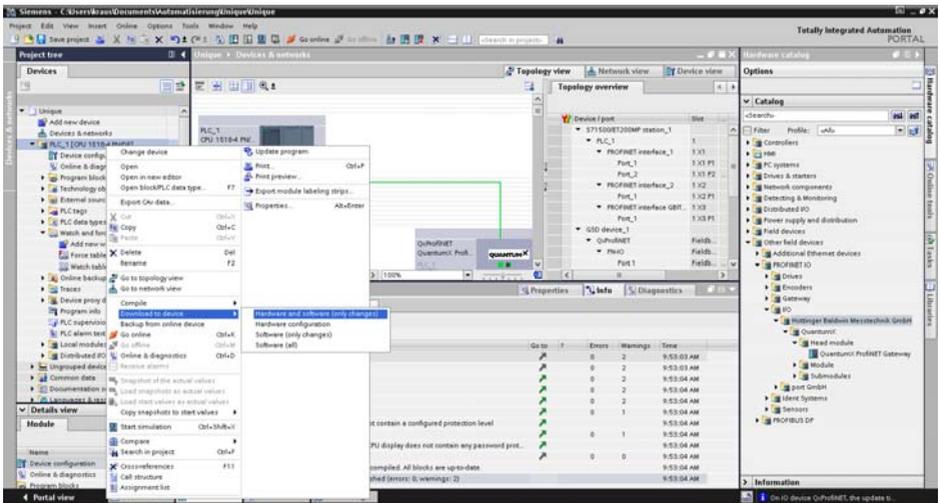
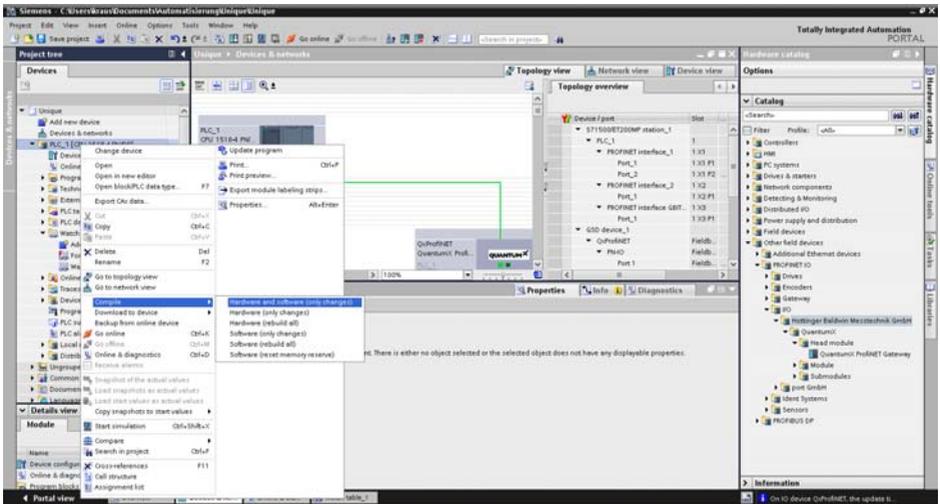
IP class: **Synchronization role: S7C master**

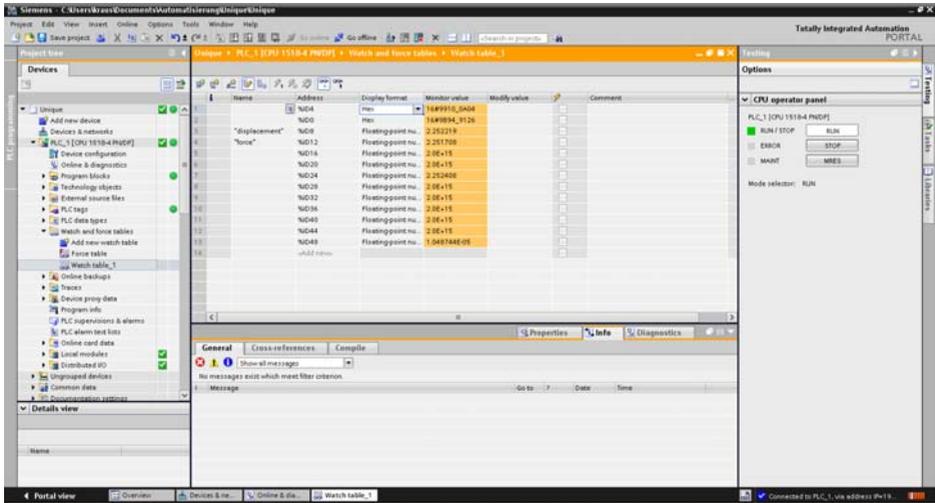
Redundancy level: **OFF**

Group: **OFF**

Domain management:

- S7C domain: **S7C domain_1**
- Device: **PLC_1**
- IP address: **172.17.0.2**
- IP subnet: **172.17.0.0**
- Redundancy: **No redundancy**





5.4.5 SomatXR PROFINET-Client-Diagnose – Statusbyte

Der Status jedes einzelnen Signals kann zu Diagnosezwecken ausgewertet werden. Wenn der Status auf Prozessdatenebene übertragen wird, ist die Handhabung wesentlich einfacher, da es sich um eine echte synchrone Kommunikation handelt.

Der Status wird als zusätzliches Statusbyte (8 Bit) direkt vor dem eigentlichen Messwert übertragen.

Signalstatus

Statusinformationen werden zusammen mit jedem einzelnen Messwert übertragen:

Statusinformation	Bit
Sensor nicht angeschlossen	7
reserviert	6
Signalquelle getrennt	5
reserviert	4
nicht synchronisiert	3

Reserviert	2
Reserviert	1
ungültig	0

Bit 0

Dieses Bit zeigt dem Benutzer an, ob der Messwert gültig ist oder nicht: 0 wenn Messwert gültig, sonst 1, dann bitte weitere Status-Bits prüfen.

Dieses Bit wird ebenfalls auf „1“ gesetzt, wenn eines oder mehrere der Bits 5 oder 7 auf „1“ gesetzt sind. In allen anderen Fällen wird dieses Bit auf „0“ gesetzt, was bedeutet, dass der Messwert gültig ist.

Bit 3 hat keinen Einfluss auf Bit 0. Es ist also in Ordnung, wenn die Quelle nicht synchron ist (Bit 3 = 1), aber der Messwert gültig ist (Bit 0 = 0).

Bit 3

Dieses Bit zeigt an, ob das Modul (Quelle der Messwerte dieses Signals) mit seiner Zeitquelle synchron ist: 1 wenn nicht synchronisiert, sonst 0.

Wenn Bit 5 = 1 ist Bit 3 = undefiniert

Bit 5

Dieses Bit zeigt an, ob das zugeordnete Signal verfügbar ist oder nicht: 0 wenn Signalquelle isochron verfügbar, sonst 1.

Mögliche Fehlerquellen:

- Das Quellsignal ist nicht isochron freigegeben (z. B. RtAvailable = false, Signal ist nicht als isochrone Daten auf FireWire verfügbar).
- Das Modul, das die Signalquelle bereitstellt, wird nicht mit Spannung versorgt.
- Das FireWire-Kabel zwischen dem Quellmodul und dem CX27C-R wurde herausgezogen oder ist defekt.

Bit 7

Dieses Bit zeigt an, ob das zugeordnete Signal mit einem Sensor verbunden ist: 1 wenn Sensor nicht verbunden, sonst 0.

Wenn Sensor nicht verbunden => Bit 7 = 1, sonst 0.

Wenn Bit 5 = 1 ist Bit 7 = undefiniert

System- oder Modulstatus

Ein Gesamtsystem- oder Modulstatus wird ebenfalls übertragen.

reserviert	CX nicht synchronisiert gegen externes Taktsignal	Verlust von interner QuantumX-Synchronisation
15:2	1	0

Bit 0: Wenn mindestens ein angeschlossenes MX-Modul nicht synchronisiert ist (oder das Signalstatus-Bit 3 eines beliebigen angeschlossenen Moduls gesetzt ist), ist dieses Bit = 1, sonst 0.

Bit 1: Wenn CX27C nicht gegen ein externes Taktsignal synchronisiert ist, wird dieses Bit auf 1 gesetzt, sonst 0.

5.5 XCP-on-Ethernet

5.5.1 Grundlagen

Was ist XCP?

ASAM - Association for Standardization of Automation and Measuring Systems, sieht vor, dass Standardisierung in einer Entwicklungskette dazu beiträgt, Tools frei zu vernetzen und Daten nahtlos auszutauschen. Die Tools werden dabei eingesetzt, um Fahrzeuge, ihre Komponenten und ihre Steuerungssysteme zu entwickeln und zu validieren.

Der Begriff XCP basiert auf dem ASAM-Standard CAN Calibration Protocol (CCP). Die erste Version von XCP aus dem Jahr 2003 wurde vor allem für die Entwicklung, Kalibrierung und Prüfung von Steuergeräten in der Automobilindustrie erstellt. Heute ist ASAM MCD-1 XCP ein Standard für praktisch alle führenden Tools im Bereich der Messkalibrierung. ASAM MCD-1 XCP ist erforderlich, um den Speicher des Steuergeräts zu lesen und zu bearbeiten. Der Datenaustausch zwischen dem Steuergerät und den Tools kann so durch Optimierung der Parameter der Steuergeräte-Algorithmen abgestimmt werden.

Da HBM Mitglied von ASAM ist, helfen uns der Austausch und die Zusammenarbeit mit anderen Anbietern auf dem Markt dabei, unseren Kunden maximale Flexibilität bei der Erreichung ihrer Projektziele zu geben.

Bei welchen Anwendungen greift HBM auf die Nutzung von XCP zurück?

Abstimmung von Software-Parametern durch zusätzliche Sensordaten über XCP-on-Ethernet

Mit zunehmender Größe und Komplexität spielt die funktionale Softwareentwicklung in jeder Art von Fahrzeug eine entscheidende Rolle. Auf modernen elektronischen Steuergeräten (ECUs) laufende Algorithmen, müssen vor der Freigabe der Fahrzeuge genau abgestimmt und regelmäßig angepasst werden. Feinabstimmung und Optimierung beginnen in einer simulierten Umgebung am PC, ihre Validierung erfolgt jedoch noch immer überwiegend unter realen Bedingungen in einem Prüfstand oder im Fahrversuch auf einer Teststrecke.

Zusätzliche Sensordaten verbessern Einsichten in die Physik und sind von grundlegender Bedeutung für eine schnelle Optimierung und Software-Freigabe. Die Hinzunahme von SomatXR-Messmodulen mit ihren äußerst universellen Eingängen, die alle Sensortypen skalierbar erfassen, ermöglicht die Überlagerung aller Datenquellen – Sensoren im Fahrzeug und Bussignale zusätzlicher Sensoren.

Mit dem standardisierten XCP-Protokoll können alle Daten einfach und sehr flexibel in den gleichen Workflow gezogen werden. All dies sorgt für eine benutzerfreundliche Integration in Ihre Software-Tools und Test-Setups für Messung, Kalibrierung und Diagnose (MCD - Measurement, Calibration and Diagnostics) zur Optimierung eingebetteter Software.

CX27 via XCP Features:

- XCP-on-Ethernet-Client-Funktion enthalten (50-100-mal schneller als CAN)
- Unterstützt XCP Version 1.4, aber auch abwärtskompatibel zu Version 1.0.
- Kanalkonfiguration durch erweiterbare Sensordatenbank oder automatisch durch Smart-Sensor-Unterstützung (TEDS, IEE1451.4)
- Erzeugen der Gesamtkonfiguration als A2L-Datei und Einlesen in MCD-Tool
- Parallele Integration in EtherCAT oder PROFINET IRT

5.5.2 Konfiguration

Zur Integration von HBM-Messtechnik in eine MCD-Software die nicht von HBM stammt (z.B. CANape von Vector Informatik, INCA von ETAS, Vision von ATI, PUMA Open von AVL, ControlDesk von dSpace oder diagraX von RA Consulting) sind folgende grundlegende Schritte notwendig:

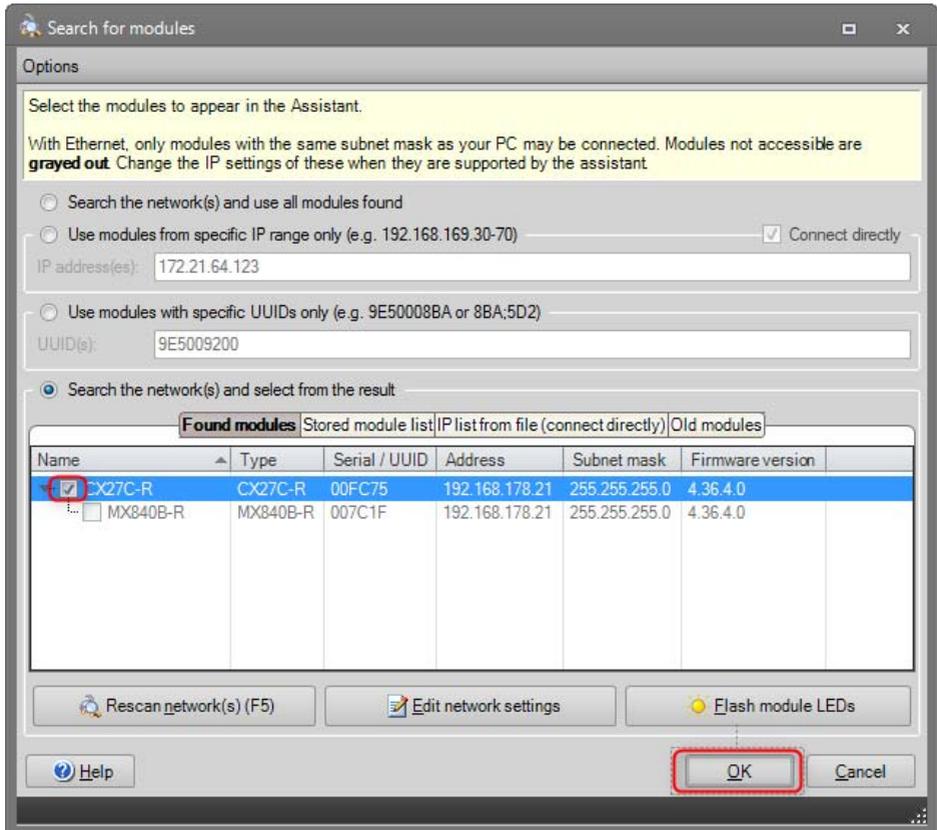
1. Messtechnik anschließen
2. Messtechnik konfigurieren und Signale den XCP-Pfaden zuweisen
3. Kanalkonfiguration in A2L-File exportieren
4. Kanalkonfiguration in entsprechender Fremdsoftware importieren

Messtechnik anschließen

- ▶ Schließen Sie alle Sensoren an die SomatXR-Module an und verbinden dies per FireWire-Kabel zu dem Industrial-Ethernet-Gateway CX27C-R.
- ▶ Danach versorgen Sie die Module mit Spannung. Details hierzu finden Sie in der MX-Anleitung, die Sie unter www.hbm.com herunterladen können.

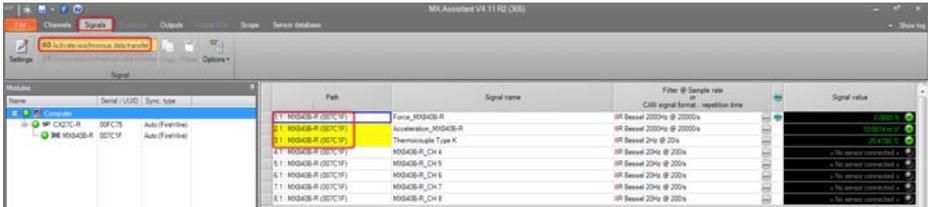
Messtechnik konfigurieren und Signale den XCP-Pfaden zuweisen

- ▶ MX-Assistent starten und verfügbare Module finden (F4 drücken).

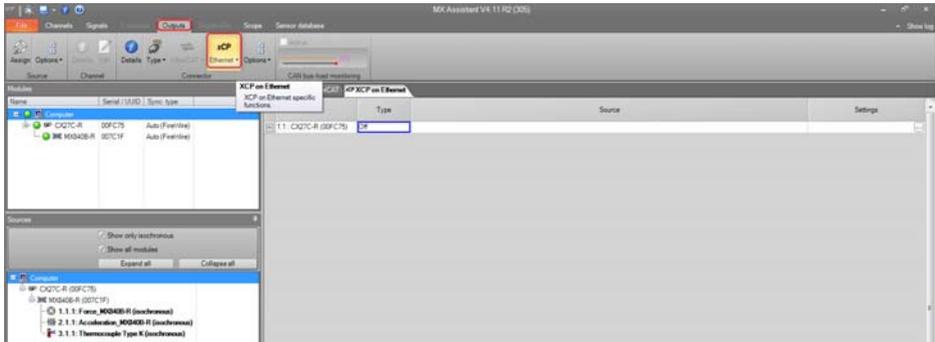


- ▶ CX27C-R auswählen (die per FireWire angeschlossenen Module werden automatisch mitverbunden) und mit 'OK' bestätigen.
- ▶ Konfigurieren Sie nun die Eingangskanäle Ihrer SomatXR-Module. Anschlossene TEDS-Sensoren werden automatisch konfiguriert, andere können mit der integrierten Sensor Datenbank (SDB) konfiguriert werden.

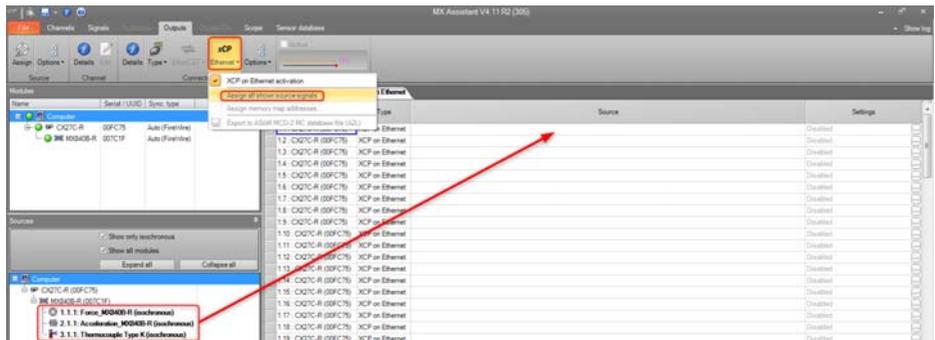
- ▶ Gehen Sie zum Reiter „Signale“ und setzen Sie erforderliche Messrate und Filter für jedes Signal. Wählen Sie alle aktiven Signale aus und aktivieren Sie den isochronen Datentransfer.



- ▶ Unter dem Reiter „Outputs“ die Liste „XCP on Ethernet“ wählen und XCP on Ethernet aktivieren.

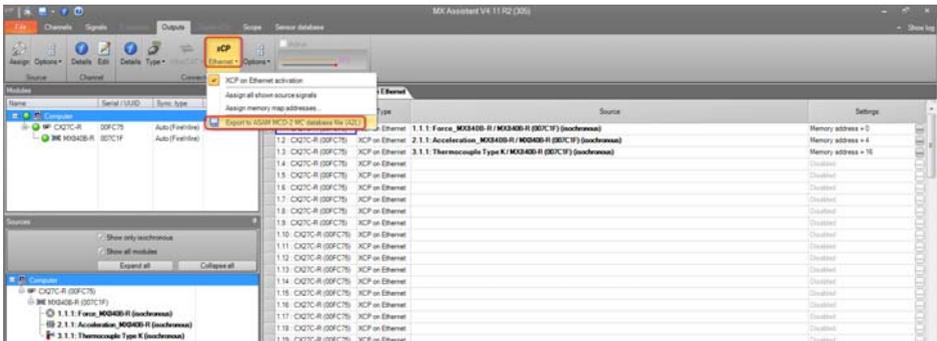


- ▶ Entweder alle Signalquellen automatisch oder per Drag-and-Drop den XCP-Pfaden zuweisen und ggf. die Speicheradresse anpassen.



Kanalkonfiguration in A2L-File exportieren

- Nun diese Konfiguration in ein A2L-File exportieren und auf dem PC abspeichern.



Kanalkonfiguration in entsprechender Fremdsoftware importieren

- Wechseln Sie nun zu Ihrer Software, in die Sie die SomatXR-Signale importieren wollen. Dort können Sie die A2L-Datei importieren, um die vorher durchgeführte Konfiguration automatisch einzulesen. Einige Beispiele finden Sie in den TechNotes auf unserer Webseite: <https://www.hbm.com/de/9345/ecu-software-optimierung-ueber-xcp-schnittstelle/>

6 Beschreibung der Diagnose und Alarme

In diesem Kapitel werden mögliche SDOs für das Gateway beschrieben (Name, Beschreibung, Wertebereich, Datentyp, Index/Subindex).

Index

Der Index gibt die Position des Objekts im Objektverzeichnis an. Die Spezifikation des Indexwertes ist hexadezimal. Die Werte für das Geräteprofil DS404 stehen ab Adresse 0x6xxx.

Objektcode

Der Objektcode gibt die Datenstruktur des Objekts an.

Objektcode	Bedeutung	Kodierung
VAR	Ein einfacher Wert, Typen sind z. B. Integer8, Unsigned32 oder Visible String8.	7
ARRAY	Ein Datenfeld, in dem jeder Eintrag zum gleichen Datentyp gehört.	8
RECORD	Ein Datenfeld, dessen Einträge eine Kombination einfacher Datentypen sind.	9

Datentyp	Wertebereich	Datenlänge
Boolean	0 = falsch, 1 = wahr	1 Byte
INT8	-128 bis +128	1 Byte
INT16	-32768 bis +32768	2 Byte
INT32	-2147483648 bis +2147483648	4 Byte
UINT8	0 bis 255	1 Byte
UINT16	0 bis 65535	2 Byte
UINT32	0 bis 4294967295	4 Byte
Visible String8	ASCII-Zeichen	8 Byte
Visible String16	ASCII-Zeichen	16 Byte

Zugriff

ro: nur Lesen
rw: Lesen/Schreiben
wo: nur Schreiben

PDO-Zuordnung

Unter der PDO-Zuordnung ist die Zuordnung von Anwendungsobjekten (Echtzeitdaten) aus dem Objektverzeichnis zu Prozessdatenobjekten zu verstehen. CANopen-Geräteprofile bieten eine Standardzuordnung für jeden Gerätetyp, die für die meisten Anwendungen geeignet ist.

Organisation des Objektindex

Objektindex (hexadezimal)	Objektindex (dezimal)	Objekt
0000	0	Nicht verwendet
0001 - 001F	1 - 31	Statische Datentypen
0020 - 003F	32 - 63	Komplexe Datentypen
0040 - 005F	64 - 95	Herstellerspezifische komplexe Datentypen
0060 - 007F	96 - 127	Geräteprofilsspezifische statische Datentypen
0080 - 009F	128 - 159	Geräteprofilsspezifische komplexe Datentypen
00A0 - 0FFF	160 - 4095	Reserviert zur künftigen Verwendung
1000 - 1FFF	4096 - 8191	Bereich für Kommunikationsprofil
2000 - 5FFF	8192 - 24575	Bereich für herstellerspezifisches Profil
6000 - 9FFF	24576 - 40959	Bereich für standardisiertes Geräteprofil
A000 - FFFF	40960 - 65535	Reserviert zur künftigen Verwendung

Übersicht über SDO-Objekte

Beschreibung	Objektname	Index (hex)	Zugr.
Sensor			
Sensortyp	AI_Sensor_type	6110	ro
Betriebsart	AI_Operating_mode	6112	ro
Messrate des A/D-Wandlers	AI_ADC_sample_rate	6114	rw
Hersteller des Aufnehmers	AI_Sensor_manufacturer	6115	ro
Modell des Aufnehmers	AI_Sensor_model	6116	ro
Seriennummer des Aufnehmers	AI_Sensor_serialnumber	6118	ro
Standort des Aufnehmers	AI_Sensor_location	6119	ro
Kalibrierzeitraum des Aufnehmers	AI_Sensor_calibration_period	611B	ro
TEDS			
TEDS-Steuerung	AI_TEDS_control	611C	rw
Skalierung			
Eingangsskalierung 1 FV	AI_Input_scaling_1_FV	6120	rw
Eingangsskalierung 1 PV	AI_Input_scaling_1_PV	6121	rw
Eingangsskalierung 2 FV	AI_Input_scaling_2_FV	6122	rw
Eingangsskalierung 2 PV	AI_Input_scaling_2_PV	6123	rw
Eingangs-Offset	AI_Input_offset	6124	rw
Automatisches Nullstellen	AI_Autozero	6125	wo
Skalierungsfaktor	AI_Scaling_factor	6126	rw
Skalierungs-Offset	AI_Scaling_offset	6127	rw

Beschreibung	Objektname	Index (hex)	Zugr.
Anzeigewert des Prozesswerts			
Eingang des PV	AI_Input_PV	6130	ro
Physikalische Einheit des PV	AI_Physical_unit_PV	6131	rw
Überlaufgrenzen für Prozesswerte			
Min.	AI_Span_start	61148	ro
Max.	AI_Span_end	61149	ro
Eingangsstatus			
Status	AI_Status	6150	ro
Filtertyp	AI_Filter_type	61A0	rw
Filterfrequenz	AI_Filter_frequency	61A2	rw
Identifikation			
Signalname des Anschlusses	AI_Signal_name	61B0	rw
Anschluss-identifikation	AI_Connector_identification	61B1	ro

7 Entsorgung und Umweltschutz

Alle elektrischen und elektronischen Produkte müssen als Sondermüll entsorgt werden. Die ordnungsgemäße Entsorgung von Altgeräten beugt Umweltschäden und Gesundheitsgefahren vor.

Gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung zur Entsorgung



Elektrische und elektronische Geräte, die dieses Symbol tragen, unterliegen der europäischen Richtlinie 2002/96/EG über elektrische und elektronische Altgeräte. Das Symbol weist darauf hin, dass nicht mehr gebrauchsfähige Altgeräte gemäß den europäischen Vorschriften für Umweltschutz und Rohstoffrückgewinnung getrennt von regulärem Hausmüll zu entsorgen sind.

Falls Sie weitere Informationen zur Entsorgung benötigen, wenden Sie sich bitte an die örtlichen Behörden oder an den Händler, bei dem Sie das Produkt erworben haben.

Da die Entsorgungsvorschriften von Land zu Land unterschiedlich sind, bitten wir Sie, im Bedarfsfall Ihren Lieferanten anzusprechen, welche Art von Entsorgung oder Recycling in Ihrem Land vorgeschrieben ist.

Verpackungen

Die Originalverpackung der HBM-Geräte besteht aus recyclebarem Material und kann der Wiederverwertung zugeführt werden. Aus ökologischen Gründen sollte auf den Rücktransport der leeren Verpackungen an uns verzichtet werden.

Umweltschutz

Das Produkt hält mindestens 20 Jahre die allgemeinen Gefahrstoff-Grenzwerte ein und ist innerhalb dieses Zeitraums sowohl ökologisch unbedenklich als auch recyclebar.

HBM Test and Measurement

Tel. +49 6151 803-0

Fax +49 6151 803-9100

info@hbm.com

measure and predict with confidence



A05418_03_G00_00 HBM: public

www.hbm.com