

# X20IF10G1-1

## 1 Allgemeines

### 1.1 Mitgeltende Dokumente

Weiterführende und ergänzende Informationen sind den folgenden gelisteten Dokumenten zu entnehmen.

#### Mitgeltende Dokumente

Dokumentname	Titel
MAX20	<a href="#">X20 System Anwenderhandbuch</a>
MAEMV	<a href="#">Installations- / EMV-Guide</a>

### 1.2 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	<b>Kommunikation im X20 Schnittstellenmodul</b>	
X20IF10G1-1	X20 Schnittstellenmodul für DTM-Konfiguration, 1 EtherCAT Master Schnittstelle, potenzialgetrennt	

Tabelle 1: X20IF10G1-1 - Bestelldaten

### 1.3 Modulbeschreibung

Das Schnittstellenmodul ist mit einer EtherCAT Schnittstelle ausgestattet. Dadurch kann das B&R System (I/O-Module, POWERLINK, usw.) in die Systeme anderer Hersteller eingebunden und Daten auf einfache und schnelle Weise in beide Richtungen übertragen werden.

Das Schnittstellenmodul kann in den X20 Steuerungen oder im erweiterbaren POWERLINK Bus Controller X20BC1083 betrieben werden.

Die Schnittstelle ist mit 2 RJ45-Anschlüssen ausgeführt.

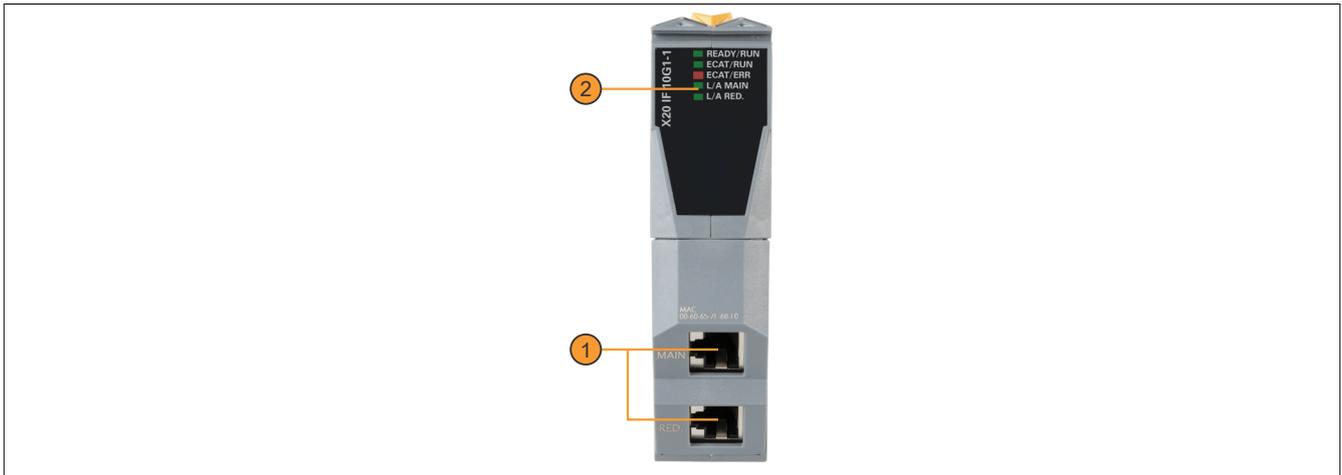
## 2 Technische Beschreibung

### 2.1 Technische Daten

<b>Bestellnummer</b>	<b>X20IF10G1-1</b>
<b>Kurzbeschreibung</b>	
Kommunikationsmodul	EtherCAT Master
<b>Allgemeines</b>	
B&R ID-Code	0x2E3E
Statusanzeigen	Modulstatus, Netzwerkstatus, Datenübertragung
Diagnose	
Modulstatus	Ja, per Status-LED und SW-Status
Netzwerkstatus	Ja, per Status-LED und SW-Status
Datenübertragung	Ja, per Status-LED
Leistungsaufnahme	2 W
Zusätzliche Verlustleistung durch Aktoren (ohmsch) [W]	-
Zulassungen	
CE	Ja
UKCA	Ja
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
<b>Schnittstellen</b>	
Feldbus	EtherCAT (Master)
Ausführung	2x RJ45 geschirmt
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)
Übertragungsrate	100 MBit/s
Übertragung	
Physik	100BASE-TX
Halbduplex	Ja
Voll duplex	Ja
Autonegotiation	Ja
Auto-MDI/MDIX	Ja
Controller	netX100
Speicher	8 MByte SDRAM
<b>Elektrische Eigenschaften</b>	
Potenzialtrennung	SPS zu EtherCAT (IF1 und IF2) getrennt
<b>Einsatzbedingungen</b>	
Einbaulage	
waagrecht	Ja
senkrecht	Ja
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	
0 bis 2000 m	Keine Einschränkung
>2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m
Schutzart nach EN 60529	IP20
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
Temperatur	
Betrieb	
waagrechte Einbaulage	-25 bis 60°C
senkrechte Einbaulage	-25 bis 50°C
Derating	-
Lagerung	-40 bis 85°C
Transport	-40 bis 85°C
Luftfeuchtigkeit	
Betrieb	5 bis 95%, nicht kondensierend
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend
<b>Mechanische Eigenschaften</b>	
Steckplatz	In X20 SPS und im erweiterbaren Bus Controller X20BC1083

Tabelle 2: X20IF10G1-1 - Technische Daten

## 2.2 Bedien- und Anschlusselemente

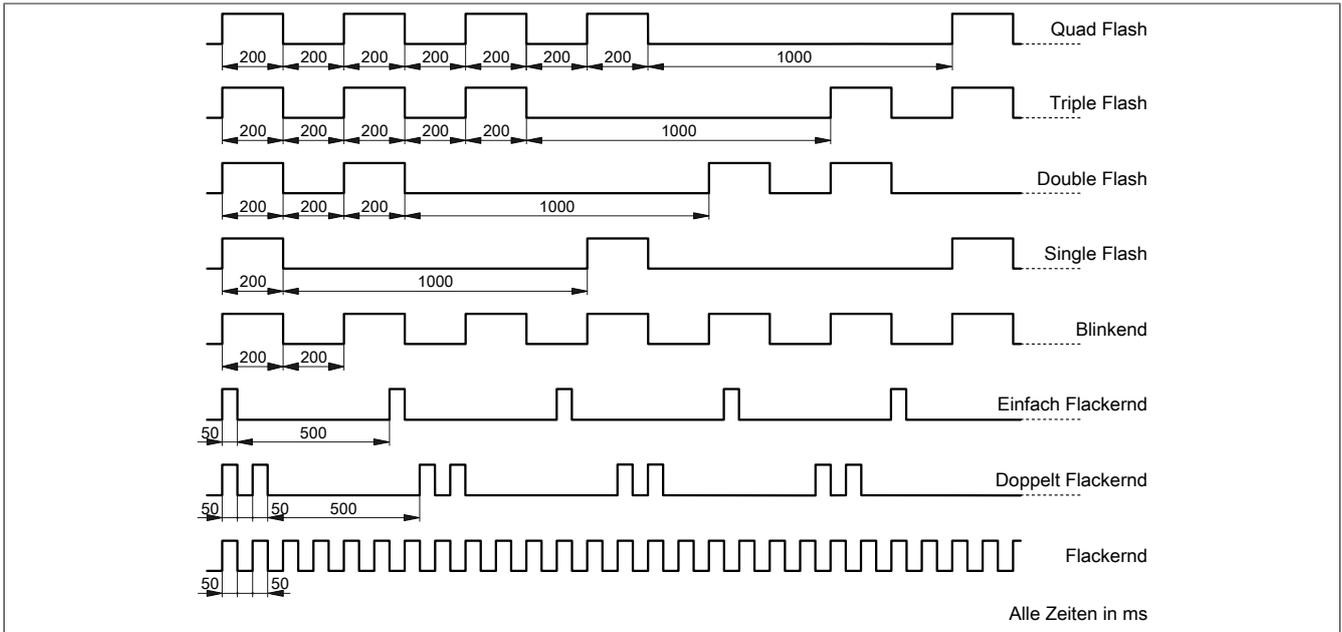


1	EtherCAT Anschluss mit 2x RJ45	2	LED-Statusanzeige
---	--------------------------------	---	-------------------

### 2.2.1 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	READY/RUN	Grün/rot	Aus	Modul nicht versorgt
		Rot	Blinkend	Fehler beim Hochstarten
		Ein	Kommunikation am PCI-Bus ist noch nicht gestartet	
	ECAT RUN	Grün	Ein	Kommunikation am PCI-Bus läuft
			Aus	Status INIT
			Single Flash	Status SAFE-OPERATIONAL
			Blinkend	Status PREOPERATIONAL
			Flackernd	Modul ist nicht konfiguriert
	ECAT ERR	Rot	Ein	Status OPERATIONAL
			Aus	Kein Fehler
			Single Flash	BusSync-Fehler
			Double Flash	Interner Stopp des Buszyklusses
			Triple Flash	DPM-Watchdog wurde beendet
			Quad Flash	Im Modul ist keine Masterlizenz vorhanden
			Blinken	Fehler in der Konfigurationsdatenbank
	Einfach Flackern	Channellnit für den Master wurde ausgeführt. <b>Information:</b> <b>Vorübergehender Fehler, ist gegebenenfalls nicht sichtbar.</b>		
	Doppelt Flackern	Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Slave fehlt</li> <li>Nicht konfigurierter Slave vorhanden</li> <li>Keine passende vorgeschriebene SlaveListe</li> <li>Kein Bus angeschlossen</li> </ul>		
L/A MAIN L/A RED.	Grün	Flackernd	Hochlauf wurde aufgrund eines Fehlers abgebrochen	
		Aus	Es ist keine physikalische Ethernet Verbindung vorhanden (PORT CLOSED)	
		Blinkend	Die jeweilige LED blinkt, wenn am entsprechenden RJ45-Anschluss (Ein, Aus) eine Ethernet Aktivität vorhanden ist (PORT OPEN)	
			Ein	Es besteht eine Verbindung (Link), jedoch findet keine Kommunikation statt (PORT OPEN)

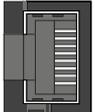
**Status-LEDs - Blinkzeiten**



**2.2.2 Ethernet-Schnittstelle**

Hinweise für die Verkabelung von X20 Modulen mit Ethernet-Schnittstelle sind im X20 Anwenderhandbuch, Abschnitt "Mechanische und elektrische Konfiguration - Verkabelungsvorschrift für X20 Module mit Ethernet Kabel" zu finden.



Schnittstelle	Anschlussbelegung		
	Pin	Ethernet	
 RJ45 geschirmt	1	RXD	Empfange (Receive) Daten
	2	RXD\	Empfange (Receive) Daten\
	3	TXD	Sende (Transmit) Daten
	4	Termination	
	5	Termination	
	6	TXD\	Sende (Transmit) Daten\
	7	Termination	
	8	Termination	

## 2.3 Verwendung im erweiterbaren POWERLINK Bus Controller X20BC1083

### 2.3.1 Zyklische Daten

Wenn dieses Modul im erweiterbaren POWERLINK Bus Controller gesteckt wird, ist die Anzahl der zyklischen Daten durch den POWERLINK-Frame beschränkt. Diese beträgt in Ein- und Ausgangsrichtung jeweils 1488 Bytes. Bei Verwendung mehrerer X20IF10xx-1 bzw. anderen X2X-Modulen mit einem POWERLINK Bus Controller teilen sich die 1488 Bytes auf alle gesteckten Module auf.

### 2.3.2 Betrieb

Für einen einwandfreien Betrieb des Module mit dem Bus Controller ist folgendes zu beachten:

- Für den Bus Controller ist eine Mindestrevision  $\geq E0$  erforderlich.
- Das Modul kann nur mit der POWERLINK-Einstellung V2 betrieben werden. V1 ist nicht zulässig.
- Bei einem SDO-Zugriff auf das POWERLINK-Objekt 0x1011/1 des Bus Controllers wird die Firmware und Konfiguration, welche am Bus Controller abgelegt ist, nicht zurückgesetzt. Diese können nur durch einen erneuten Zugriff überschrieben werden. Dies betrifft die Objekte 0x20C0 und 0x20C8, Subindexe 92 bis 95.

### 2.3.3 Zeitverhalten

Durch die interne Datenübertragung ergibt sich eine zusätzliche Laufzeitverschiebung um einen Zyklus je Richtung.

#### **Information:**

Für weitere Informationen zum Laufzeitverhalten siehe X20BC1083, Abschnitt "Laufzeitverschiebung".

## 2.4 Fehlercodes

Bei Auftreten eines Fehlers wird vom Modul ein Fehlercode zurückgegeben. Eine vollständige Liste aller Fehlercodes im PDF-Format kann in der Automation Help unter "Kommunikation - Feldbusse - Unterstützung mittels FDT/DTM - Diagnosefunktionen - Diagnose am Laufzeitsystem - Master Diagnose" im Unterpunkt "Communication\_Error" nachgeschlagen werden.

## 2.5 Firmware

Das Modul wird mit installierter Firmware ausgeliefert. Die Firmware ist Bestandteil des Automation Studio Projekts. Das Modul wird automatisch auf diesen Stand gebracht.

Um die in Automation Studio enthaltene Firmware zu aktualisieren, ist ein Hardwareupgrade durchzuführen (siehe Automation Help "Projekt Management - Arbeitsoberfläche - Upgrades").

## 2.6 Unterstützte Protokolle

- CoE ... CANopen over EtherCAT (mittels Bibliothek in Automation Studio)

### 3 Die EtherCAT Schnittstelle

Aus Ethernet-Sicht ist ein EtherCAT Bus nichts anderes als ein einzelner großer Ethernet-Teilnehmer. Dieser "Teilnehmer" empfängt und sendet Ethernet-Telegramme. Innerhalb des Teilnehmers befindet sich aber kein Ethernet-Controller mit nachgeschaltetem Mikroprozessor, sondern eine Vielzahl von EtherCAT Slaves. Diese verarbeiten die einlaufenden Telegramme während des Durchlaufs und nehmen die für sie bestimmten Nutzdaten heraus bzw. blenden sie ein, bevor das Telegramm an den nächsten EtherCAT Slave weitergeleitet wird. Der letzte EtherCAT Slave schickt das bereits vollständig verarbeitete Telegramm zurück, sodass es vom ersten Slave – quasi als Antworttelegramm – zum Master zurückgeschickt wird. Dabei wird ausgenutzt, dass Ethernet eine getrennte Übertragung in Hin- und Rückrichtung (Tx- und Rx-Leitungen) besitzt und im Vollduplex-Modus arbeitet.

Die Verarbeitung der Telegramme findet im Durchlauf statt. Während die Telegramme, nur um wenige Bits verzögert, bereits weitergeschickt werden, erkennt der Slave für sich bestimmte Kommandos und führt sie entsprechend aus. Die Verarbeitung findet in der Hardware statt und ist daher unabhängig von den Reaktionszeiten des Slaves. Jeder Teilnehmer besitzt dabei einen adressierbaren Speicherbereich von 64 kByte, innerhalb dessen gelesen, geschrieben oder gleichzeitig geschrieben und gelesen werden kann. Innerhalb eines Ethernet-Telegramms können mehrere EtherCAT Kommandos eingebettet werden, die jeweils individuelle Teilnehmer und/oder Speicherbereiche ansprechen.

#### 3.1 Objektverzeichnis

Das Objektverzeichnis ist in verschiedene, eindeutig definierte Bereiche unterteilt. Detaillierte Informationen zu den Objekten sind in der EtherCAT Spezifikation zu finden.

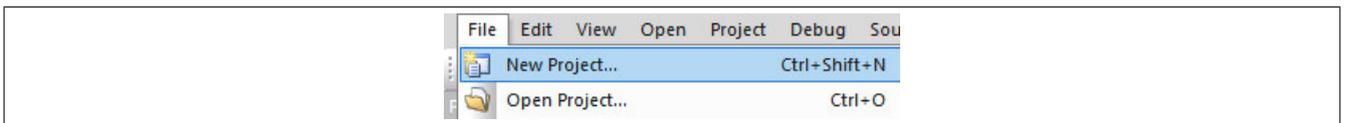
Index	Bereich	Beschreibung
0x0000 bis 0x0FFF	Datentypenbereich	Definition und Beschreibung von Datentypen
0x1000 bis 0x1FFF	Kommunikationsbereich	Definition von allgemein gültigen Variablen. (Kommunikationsobjekte für alle Geräte sind im CANopen Standard DS301 definiert)
0x2000 bis 0x5FFF	Herstellerspezifischer Bereich	Definition von herstellerspezifischen Variablen
0x6000 bis 0x9FFF	Profilbereich	Definition von profilbezogenen Variablen
0xA000 bis 0xFFFF	Reserviert	Reserviert

#### 3.2 Einstellungen im Automation Studio

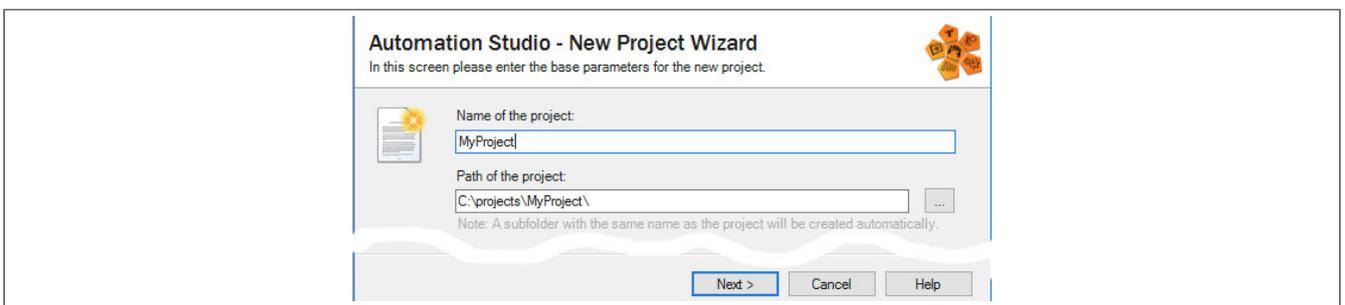
Um die Schnittstelle zu konfigurieren, wird ein neues Automation Studio Projekt erstellt und die passenden Einstellungen am Modul vorgenommen.

##### 3.2.1 Automation Studio Projekt erstellen

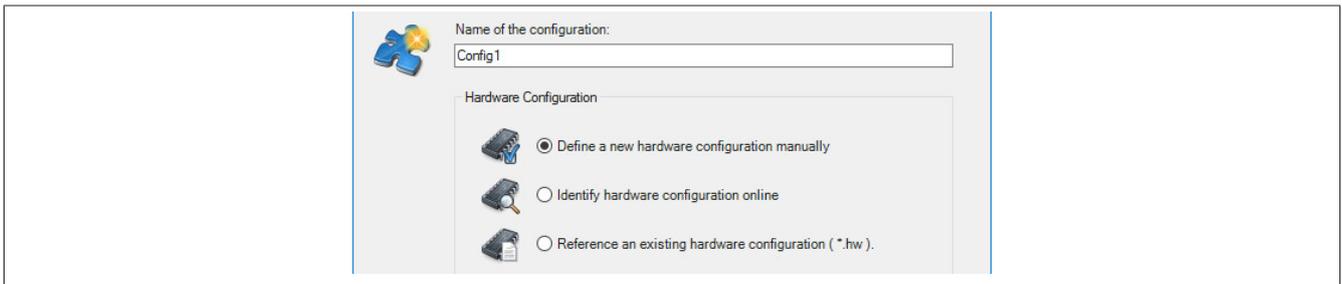
- Durch Auswahl von "New Project ..." wird ein neues Automation Studio Projekt generiert.



- Ein Projektname wird vergeben und der Projektpfad eingerichtet.

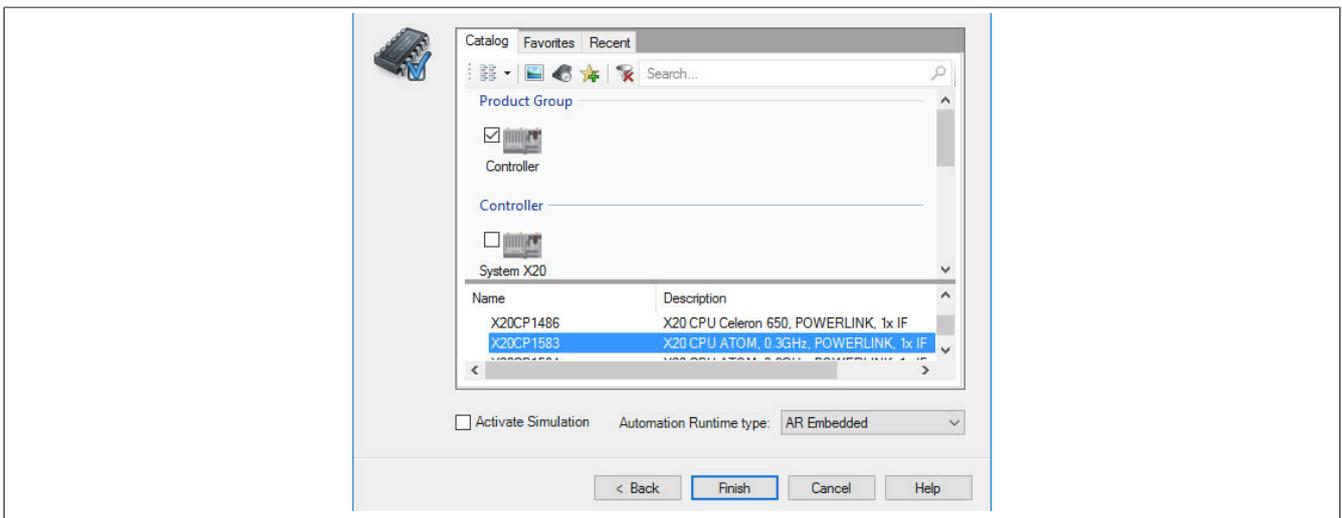


- Die Art der Hardwarekonfiguration wird ausgewählt und der Name der Konfiguration vergeben.



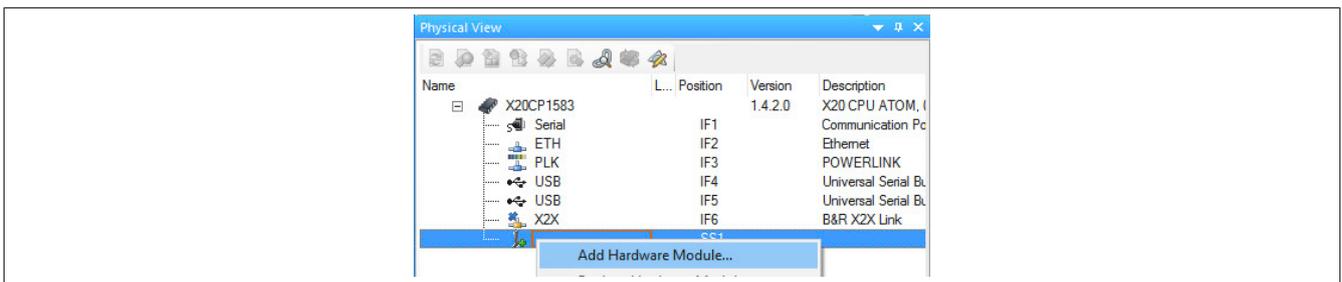
- Falls "Define a new hardware configuration manually" ausgewählt wurde, wird im nächsten Schritt die Hardware ausgewählt.

Dazu können im Hardwarekatalog beliebige Filter gesetzt werden, um die Suche zu vereinfachen. Zuletzt wird die benötigte Hardware markiert und mit "Finish" das Automation Studio Projekt erstellt.

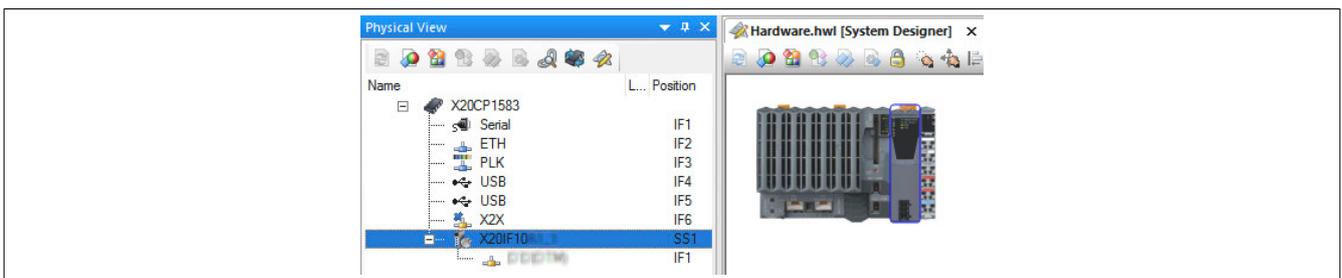


### 3.2.2 Schnittstellenmodul einfügen und konfigurieren

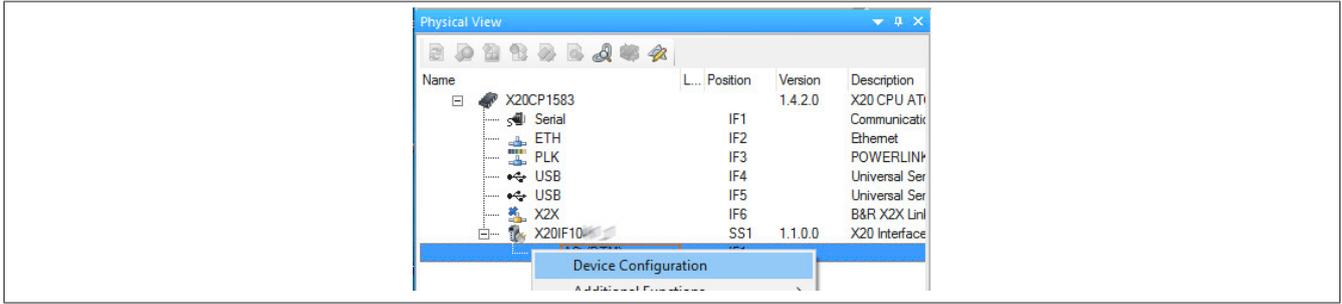
- In diesem Beispiel wird die Schnittstellenkarte im Steckplatz einer Steuerung gesteckt. Mit Rechtsklick auf den Steckplatz und Auswahl von "Add Hardware Module..." wird der Hardwarekatalog geöffnet.



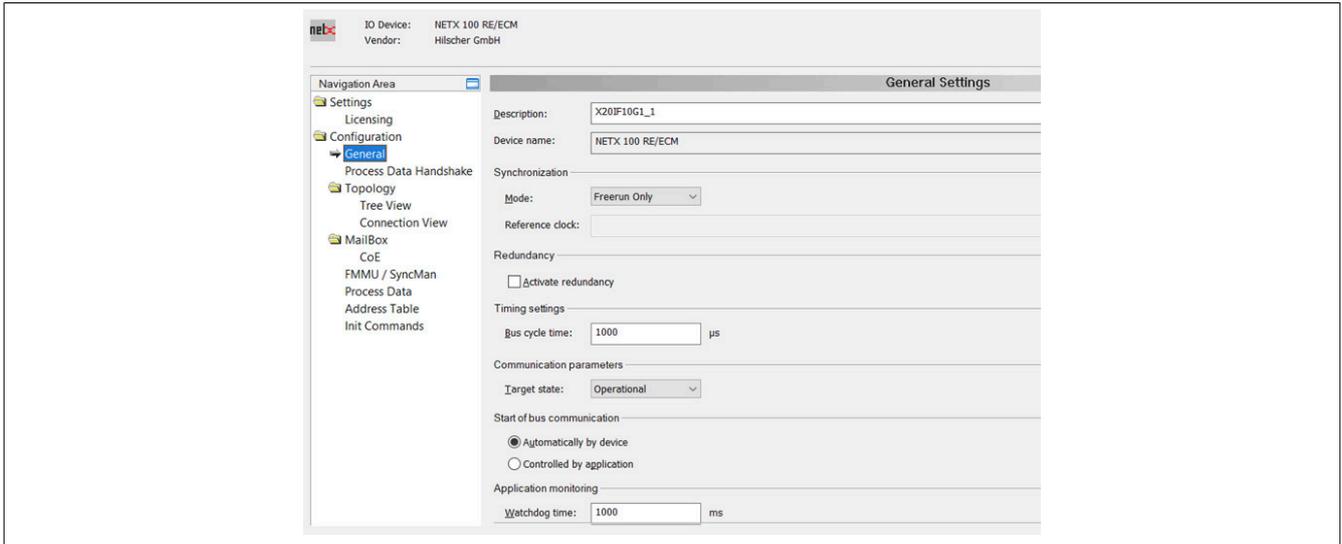
- Mittels Drag & Drop bzw. Doppelklick auf die Schnittstellenkarte wird das Modul in das Projekt eingefügt.



- Weitere Einstellungen des Moduls können in der Gerätekonfiguration vorgenommen werden. Hierfür wird mit Rechtsklick auf die IF-Schnittstelle und Auswahl von "Device Configuration" die Konfigurationsumgebung geöffnet.



- In der Gerätekonfiguration werden generelle Einstellungen vorgenommen.



### 3.2.2.1 General

Enthält die Beschreibung und den symbolischen Namen des EtherCAT Masters.

Parameter	Bedeutung	Werte
Description	Netzwerkname der EtherCAT Master Station. Muss DNS-Kompatibel sein.	1 bis 240 Zeichen
Device name	Symbolischer Name des EtherCAT Master DTM's.	

#### — Synchronization

Enthält die Synchronisationsmodi.

Parameter	Bedeutung	Werte
Mode	Es stehen 3 Synchronisationsmodi zur Auswahl.	Freerun only Freerun with DC DC Synchronized
Reference clock	Name des EtherCAT Slaves, der für die "distributed clock" verwendet wird. Zusätzlich wird noch der Auto-Increment-Wert und die Stationsadresse angegeben.	

#### — Redundancy

Dieser Parameter wird nicht unterstützt; Ring Redundanz ist immer aktiv.

### Information:

Die Checkbox "Activate redundancy" darf nicht ausgewählt werden, da ansonsten der Parameter "Synchronization - Mode" nicht ausgewählt bzw. verändert werden kann.

### — Time settings

Verwendete EtherCAT-Zykluszeit (250 bis 65535  $\mu$ s).

Die minimal zulässige Zykluszeit bei EtherCAT hängt von vielen unterschiedlichen Faktoren ab. Dazu zählen die Menge der Eingangs- und Ausgangsdaten, die Anzahl der angeschlossenen Slaves, der verwendete Synchronisationsmodus usw.

In der folgenden Tabelle sind Richtwerte für die minimale Zykluszeit und die maximale Anzahl der Eingangs- und Ausgangsdaten zu finden. Bei Überschreiten der maximalen Anzahl an Daten für die jeweilige Zykluszeiten kann es zu Funktionsstörungen kommen.

EtherCAT-Zykluszeit	Maximale Anzahl der konfigurierten Eingangs- und Ausgangsdaten
500 $\mu$ s	1024 Byte
1000 $\mu$ s	2048 Byte
2000 $\mu$ s	4096 Byte
...	

### — Communication parameters

Gewünschter Zustand des EtherCAT-Masters nach dem Hochlauf.

#### — Start of bus communication

Hier kann ausgewählt werden, auf welche Weise der Datenaustausch des Moduls gestartet wird.

Parameter	Bedeutung
Automatically by device	Der Datenaustausch wird automatisch nach der Initialisierung des Moduls gestartet.
Controlled by application	Der Datenaustausch wird durch die Automation Runtime gestartet.

### — Application monitoring

Hier kann die modulinterne Watchdog time eingestellt werden. Wenn der Watchdog aktiviert wurde (Watchdog Zeit ungleich 0), muss der Hardware Watchdog spätestens nach der eingestellten Zeit zurückgesetzt werden.

Parameter	Bedeutung	Werte
Watchdog time	Software Watchdog deaktiviert	0 ms
	Erlaubter Wertebereich; Defaultwert: 1000 ms	20 bis 65535 ms

## Information:

Das Zurücksetzen der Watchdog time wird automatisch durch das Automation Runtime durchgeführt.

#### 3.2.2.2 Process Data Handshake

Dieser Parameter konfiguriert den Handshake für den Datenaustausch zwischen Bus und Host Applikation.

#### 3.2.2.3 Topology

Hier wird eine Übersicht über das gesamte EtherCAT Netzwerk dargestellt. Dafür stehen 2 verschiedene Ansichten zur Verfügung.

#### Baumstruktur

Der obere Teil stellt eine Baumübersicht der Netzwerkstopologie zum vereinfachten Zugriff auf die konfigurierten EtherCAT Slave Geräte dar, um den Überblick über das EtherCAT Netzwerk zu erleichtern.

Für alle Slaves werden die Stationsadresse und der Gerätenamen in Kurz- und Langform angezeigt. Komplexe EtherCAT Slave Geräte können in der Ansicht zusätzlich expandiert werden.

### — Device info

Hier werden neben dem Gerätenamen noch weitere Informationen angezeigt.

Parameter	Bedeutung	
Name	Zeigt die Gerätenamen des ausgewählten EtherCAT Slaves. Mit "Update" kann eine eventuelle Änderung gespeichert werden.	
Station address	Zeigt die Stationsadresse des ausgewählten EtherCAT Slaves. Mit "Update" kann eine eventuelle Änderung gespeichert werden.	
AutoInc	Auto-Inkrement (Positionsadresse)	
Physics	Verwendete Verbindung:	
	<b>Physik</b>	<b>Verbindung</b>
	K	E-Bus <sup>1)</sup>
	Y	100Base-TX
	F	100Base-FX
1) Bussystem, welches auf dem LVDS-Standard basiert. (LVDS = "Low Voltage Differential Signaling"; Schnittstellen-Standard für Hochgeschwindigkeits-Datenübertragung)		

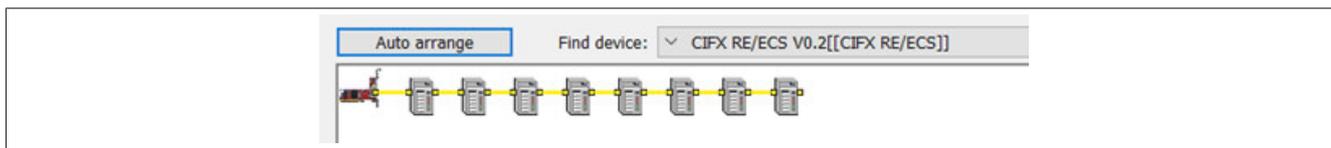
## — Project info

Hier werden Projektinformationen angezeigt.

Parameter	Bedeutung
Name	Zeigt den EtherCAT Projektnamen. Mit "Update" kann eine eventuelle Änderung gespeichert werden.
Slaves configured	Anzahl der konfigurierten EtherCAT Slaves
Slaves deactivated	Anzahl der deaktivierten EtherCAT Slaves

## Verbindungsansicht

Diese Ansicht stellt die Verbindungsansicht der Netzwerkstopologie dar. Diese erlaubt eine graphische Überprüfung, auf welche Weise alle EtherCAT Slave Geräte mit dem EtherCAT Master verbunden sind. Die Verbindungen werden nur für konfigurierte EtherCAT Slaves angezeigt.



Die Art der Verbindung wird farbig dargestellt:

- Gelbe Linien: EtherNet-Verbindung (100Base-TX oder 100Base-FX)
- Rote Linien: E-Bus; siehe "Physics" auf Seite 9.

Mit "drag and drop" können vorhandene EtherCAT Geräte beliebig platziert werden. Durch Klicken auf die "Auto arrange"-Schaltfläche, kann der Ausgangszustand der graphischen Anordnung, wie er vor dem Beginn des Umsortierens der EtherCAT-Geräte im Netzwerk war, wiederhergestellt werden.

Mit Hilfe von "Find device" können beliebige EtherCAT Slave Geräte in der graphischen Darstellung gefunden werden.

### 3.2.2.4 MailBox / CoE

Hier finden sich Informationen über die CoE (CANopen over EtherCAT) Funktionalität für azyklische Mailbox basierte Kommunikation.

Der obere Teil stellt eine Baumübersicht der Netzwerkstopologie zum vereinfachten Zugriff auf die konfigurierten EtherCAT Slave Geräte dar, um den Überblick über das EtherCAT Netzwerk zu erleichtern. Ein grünes Häkchen zeigt konfigurierbare EtherCAT Slave Geräte an.

Im unteren Bereich können 3 Register-Karten ausgewählt werden:

#### — General

Zeigt jeweils für die In- und Output Mailbox die SyncManager-Kanalnummer und die Größe an.

#### — Startup

Zeigt an, welche Daten in das Objektverzeichnis des aktuell ausgewählten Geräts geschrieben werden sollen, wenn bestimmte Zustandsänderungen im EtherCAT-Gerät stattfinden. Hier werden sowohl die in der EtherCAT Beschreibungsdatei (ESI-Datei) vordefinierten Daten als auch die in der Registerkarte "Userdef startup" manuell anzugebenden Daten angezeigt.

### Information:

**Ein Schlüsselssymbol am Anfang einer Zeile zeigt einen in der EtherCAT Beschreibungsdatei vorgegebenen Eintrag an. Dieser ist nicht editierbar.**

Parameter	Bedeutung
Transition	Zustandsübergang, der den Schreibzugriff auf das Objektverzeichnis auslösen soll.
Index.Subindex	Index und Subindex für Zugriff auf Objektverzeichnis
Data	Zu schreibende Daten. Die Anzahl der zu übergebenden Werte hängt vom jeweiligen verwendeten Objekt ab.
Comment	Beschreibung des Objekts.

## — Userdef startup

Ermöglicht die Angabe, welche Daten in das Objektverzeichnis des aktuell ausgewählten Geräts geschrieben werden sollen, wenn bestimmte Zustandsänderungen im EtherCAT-Gerät stattfinden.

Parameter	Bedeutung												
Transition	Zustandsübergang, der den Schreibzugriff auf das Objektverzeichnis auslösen soll. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Übergang</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I2P</td> <td>Von Init nach Pre-Operational</td> </tr> <tr> <td>P2S</td> <td>Von Pre-Operational nach Safe-Operational</td> </tr> <tr> <td>S2P</td> <td>Von Safe-Operational nach Pre-Operational</td> </tr> <tr> <td>O2S</td> <td>Von Operational nach Safe-Operational</td> </tr> <tr> <td>S2O</td> <td>Von Safe-Operational nach Operational</td> </tr> </tbody> </table> <p>■ Es können auch mehrere Übergänge gleichzeitig ausgewählt werden.</p>	Übergang	Bedeutung	I2P	Von Init nach Pre-Operational	P2S	Von Pre-Operational nach Safe-Operational	S2P	Von Safe-Operational nach Pre-Operational	O2S	Von Operational nach Safe-Operational	S2O	Von Safe-Operational nach Operational
Übergang	Bedeutung												
I2P	Von Init nach Pre-Operational												
P2S	Von Pre-Operational nach Safe-Operational												
S2P	Von Safe-Operational nach Pre-Operational												
O2S	Von Operational nach Safe-Operational												
S2O	Von Safe-Operational nach Operational												
Index.Subindex <sup>1)</sup>	Index und Subindex für Zugriff auf Objektverzeichnis <p>■ Der Eintrag des Indexes und Subindexes kann auch automatisch durch die Auswahl eines Objektes aus dem Objektverzeichnis im unteren Teil (falls vorhanden) erfolgen.</p>												
Data, hexBinary <sup>1)</sup>	Zu schreibende Daten. Die Anzahl der zu übergebenden Werte hängt vom jeweiligen verwendeten Objekt ab.												
Comment	Beschreibung des Kommandos												

1) Eingabe muss in Hexadezimaler Form erfolgen

### 3.2.2.5 FMMU / SyncMan

#### — Fieldbus Memory Management Unit

Die Fieldbus Memory Management Unit (FMMU) zeigt die Zuordnung zwischen den logischen und physischen Adressen der verschiedenen Slaves im EtherCAT Netzwerk.

Parameter	Bedeutung	Werte
Station Address	Stationsadresse, die dem EtherCAT Slave Gerät vom Master zugewiesen und im Slave gespeichert wurde.	0 bis 65535
Logical Start Address	Byte-Adresse im Adressraum des logischen Speichers, wo der zusammenhängende Speicherbereich, der zugewiesen werden soll, anfängt.	0 bis $2^{32}-1$
Length	Größe des übersetzten Speicherbereichs in Bytes.	0 bis 65535
Logical End Bit	Bit-Offset der logischen Endadresse, also die Adresse des Bits, wo der zusammenhängende Speicherbereich aufhört.	0 bis 255
Physical Start Address	Byte-Adresse des physikalischen Speicherbereichs der Speicherzuordnung, wo der zusammenhängende Speicherbereich, der zugewiesen werden soll, anfängt.	0 bis 65535
Flags	Folgende Flags sind vorhanden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leseoperation ist erlaubt oder unzulässig</li> <li>• Schreiboperation ist erlaubt oder unzulässig</li> <li>• Speicherzuordnung ist aktiv oder inaktiv</li> </ul>	True oder False
Sync Manager	Nummer des Sync-Managers	0 bis 31
Sub unit	Untereinheit	

#### — Sync Manager

Die Hauptaufgabe des Sync Managers (SyncMan), ist die Koordination des zeitgleichen Zugriffs auf die verwendeten Objekte. Um dieser Koordinationsaufgabe gerecht zu werden, setzt sich der Sync Manager aus einer Liste von Kontrollelementen zusammen, die normalerweise als Channels bezeichnet werden. Ein Sync Manager Channel definiert einen konstanten Bereich im Applikationsspeicher.

Parameter	Bedeutung	Werte
Station Address	Stationsadresse, die dem EtherCAT Slave Gerät vom Master zugewiesen und im Slave gespeichert wurde.	
Channel	Kanalnummer	0 bis 3
Start Address	Startadresse des zusammenhängenden Bereichs im Anwendungsspeicher.	
Length	Länge des zusammenhängenden Bereichs im Anwendungsspeicher in Bytes.	
Buffer Type	Information, ob der Zugriff zum zusammenhängenden Anwendungsspeicherbereich mittels einer Warteschlange oder eines Puffers erfolgte.	
Access	Information, ob der Master einen Lese- oder Schreibzugriff durchführen soll.	
Watchdog	Information, ob eine Zugriffsüberwachung zum zusammenhängenden Speicherbereich mit Hilfe eines Watchdog-Timers stattfinden soll.	Ein- oder Ausgeschaltet
Master	Kann zusätzliche Daten des EtherCAT Masters enthalten.	

### 3.2.2.6 Process Data

Die Process Data Ansicht zeigt eine Liste der EtherCAT Slaves, die am EtherCAT Master konfiguriert sind sowie die dazugehörigen Ein- und Ausgangsmodule.

Parameter	Bedeutung
Type	Je nach verwendeten Symbol unterschiedlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgegebene Gerätebezeichnung und Stationsnamen (in spitzer Klammer)</li> <li>• Beschreibung der am Gerät konfigurierten Module oder Ein- bzw. Ausgangssignale</li> </ul>
Tag	Je nach verwendeten Symbol unterschiedlich: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Symbolischer Name des Geräts</li> <li>• Symbolischer Name des am Gerät konfigurierten Moduls</li> <li>• Symbolischer Name des Ein- bzw. Ausgangssignals</li> </ul>
Scada	Dieser Parameter wird nicht unterstützt.

### 3.2.2.7 Address Table

Die Address Table Ansicht zeigt eine Liste aller im Prozessdatenimage verwendeten Adressen. Die angezeigten Adressen beziehen sich auf die im EtherCAT Master verwendeten Adressen. Die obere Ansicht zeigt die verwendeten Adressen für alle Eingangsdaten, die Untere die Adressen der Ausgangsdaten.

Mit Display mode kann die Anzeige von Dezimal auf Hexadezimal umgeschaltet werden.

Parameter	Bedeutung
Device	Beschreibender Geräteiname
Station address	Stationsadresse, die dem EtherCAT Slave Gerät vom Master zugewiesen und im Slave gespeichert wurde.
PDO index	Index des Prozessdatenobjekts im Objektverzeichnis
PDO name	Beschreibender Name des Prozessdatenobjekts im Objektverzeichnis
PDO-Entry index	Index des Prozessdatenobjekt-Eintrags im Objektverzeichnis
PDO-Entry name	Beschreibender Name des Prozessdatenobjekt-Eintrags im Objektverzeichnis
Type	Datentyp, z. B. Integer oder Boolean
Address	Geräteinterne Adresse
Length	In Bytes oder Bits: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohne Dezimalpunkt Länge in Bytes</li> <li>• Nach Dezimalpunkt Länge in Bits</li> </ul>

Die Adresstabelle kann auch als CSV-Datei exportiert werden.

### 3.2.2.8 Init Commands

In der Init Commands Ansicht kann die Abfolge der Initialisierungskommandos des EtherCAT Masters und der konfigurierten EtherCAT Slaves im Falle einer Betriebszustands-Änderung angezeigt werden. Im oberen Bereich sind alle EtherCAT Master und Slaves aufgelistet.

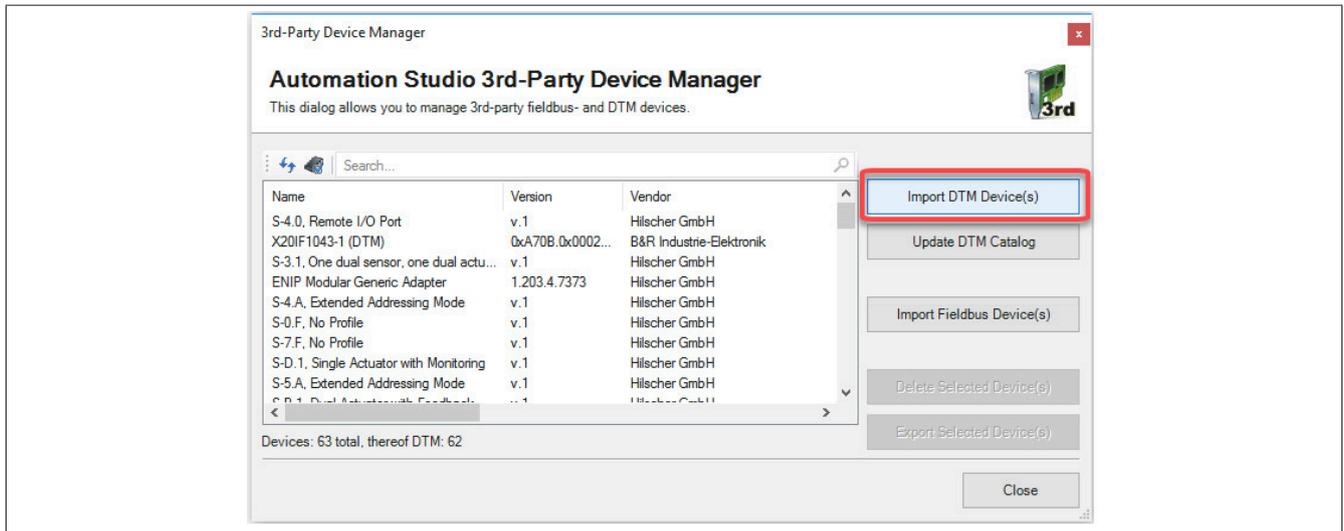
Im unteren Bereich die jeweiligen Initialisierungskommandos für alle möglichen Zustandsänderungen.

Parameter	Bedeutung	
Command	Kommando Code der ausgewählten Zeile:	
	<b>Kommando</b>	<b>Bedeutung</b>
	APRD	Auto-increment physical read
	APWR	Auto-increment physical write
	FPRD	Configured-adresse physical read
	FPWR	Configured-adresse physical write
	NPRD	Node-adresse physical read
	NPWR	Node-adresse physical write
	BRD	Broadcast read
	BWR	Broadcast write
	LRD	Logical read
	LWR	Logical write
ADP	Parameter mit der konfigurierten Stationsadresse. Diese wird bei APRD und APWR automatisch vom Slave erhöht.	
ADO	Parameter mit der physikalischen Adresse	
New cycle	Start eines neuen Zyklus	
New frame	Start eines neuen Ethernet-Frames	
Size	Größe des Kommandos	
Timeout	Gültige Timeout-Zeit	
Retries	Wiederholungsbegrenzung des Kommandos. Enthält die maximale Anzahl der erlaubten Wiederholungsversuche, inklusive des ersten Versuchs.	
Validate	Validierungsbereich	
Mask	Anzeigemaske der gültigen Bits	
Data	Nutzdaten	

### 3.2.3 Einhängen der ESI-Datei im Automation Studio

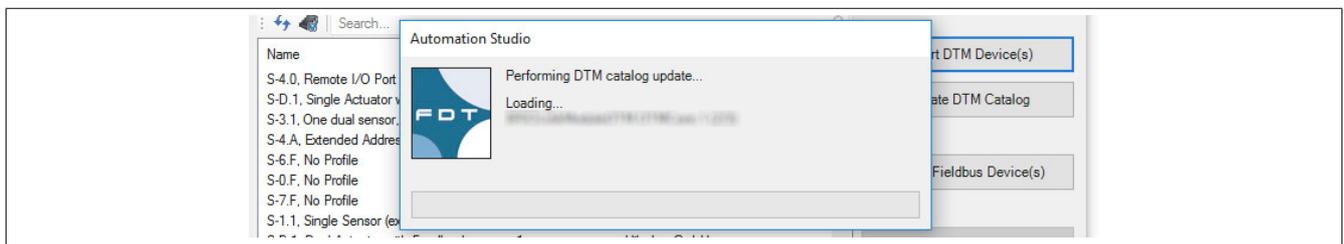
Um eine Beschreibungsdatei in das Automation Studio einzufügen und verwenden zu können, sind folgende Schritte auszuführen:

- Im Automation Studio unter "Tools - Manage 3rd-Party Devices" den Dialog öffnen und "Import DTM Device(s)" auswählen.

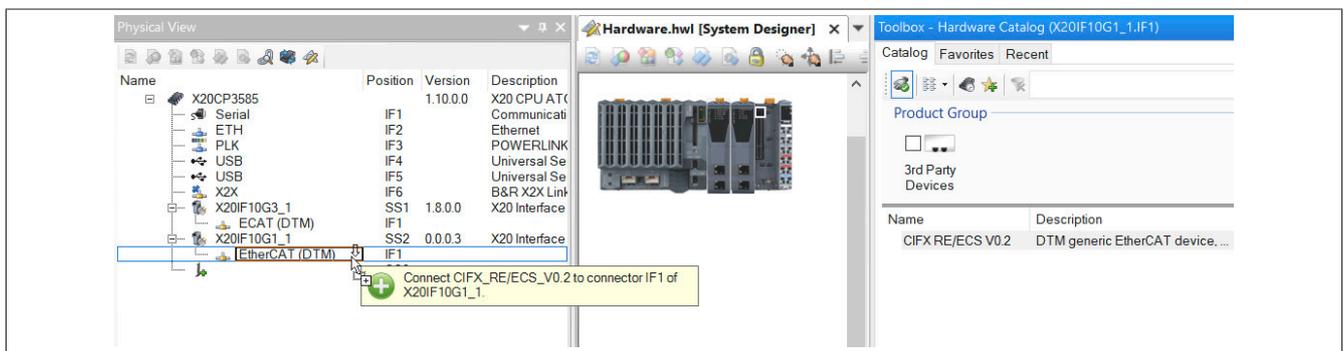


Um dem EtherCAT-Master mitzuteilen, welche Slaves angeschlossen und wie sie konfiguriert wurden, wird eine Beschreibungsdatei (ESI-Datei) benötigt. Diese muss vom Hersteller des EtherCAT Slaves bereit gestellt werden.

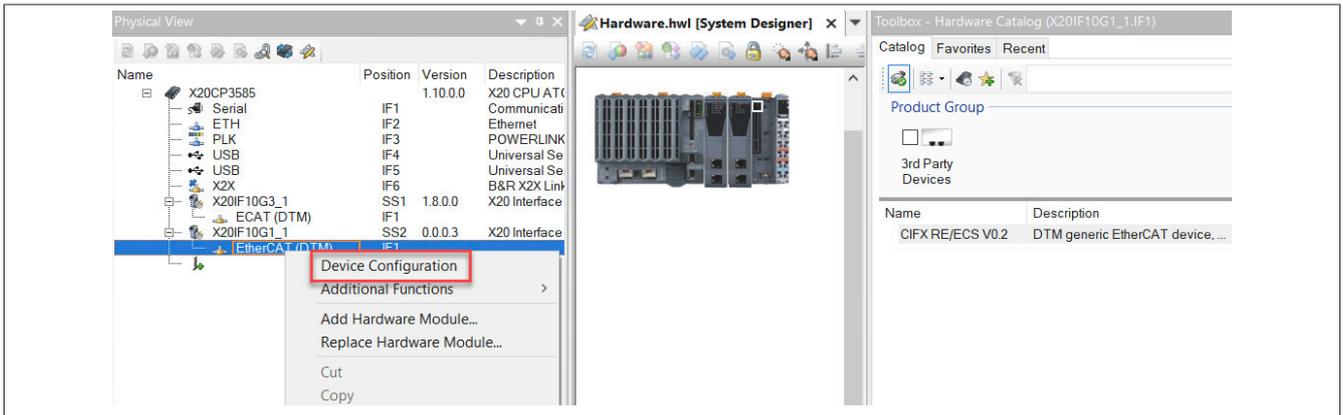
- Zu importierende ESI-Datei auswählen und mit OK bestätigen. Die ESI-Datei wird in das Automation Studio importiert.



- Am EtherCAT Master X20IF10G1-1 auf EtherCAT(DTM) klicken und ESI-Datei aus dem Hardwarekatalog herausziehen und an den EtherCAT Master anhängen.



- Durch Rechtsklick auf die IF-Schnittstelle und Auswahl von "Device Configuration" wird die Konfigurationsumgebung für die ESI-Datei geöffnet.



### 3.2.4 Einstellungen für den synchronen Datenaustausch zwischen B&R System und EtherCAT Bus

#### Information:

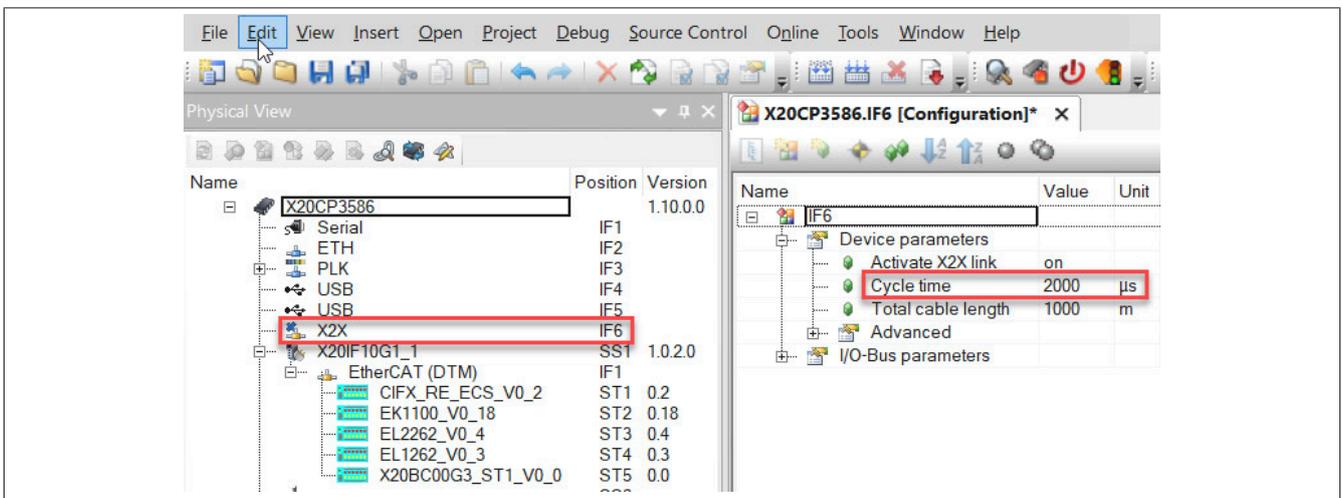
Die in diesem Abschnitt angegebenen Einstellungen sollten als Basiseinstellungen zum leichteren Verständnis der Funktion "synchroner Datenaustausch" verstanden werden. In speziellen Anwendungsfällen können abweichende Einstellungen nötig sein.

#### 3.2.4.1 Einstellungen im Automation Studio

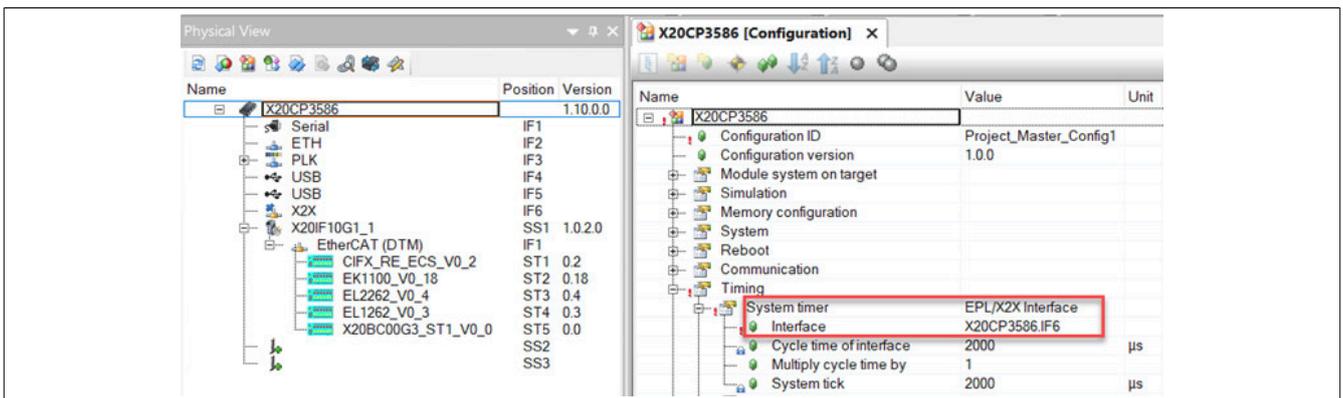
#### Information:

Die minimale EtherCAT-Zykluszeit beim synchronen Datenaustausch beträgt 500 µs.

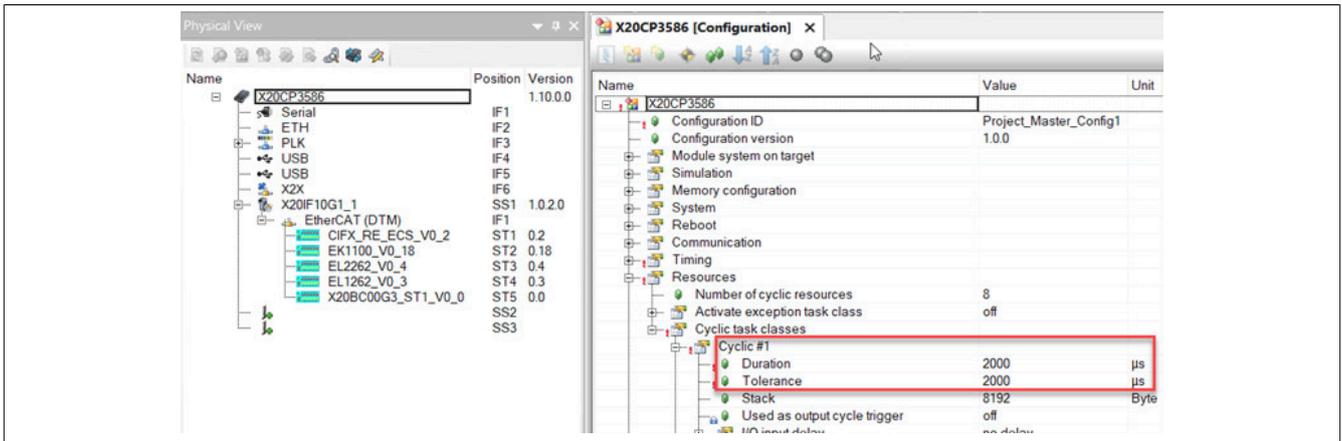
- Zuerst die gewünschte Zykluszeit an der X2X Schnittstelle einstellen.



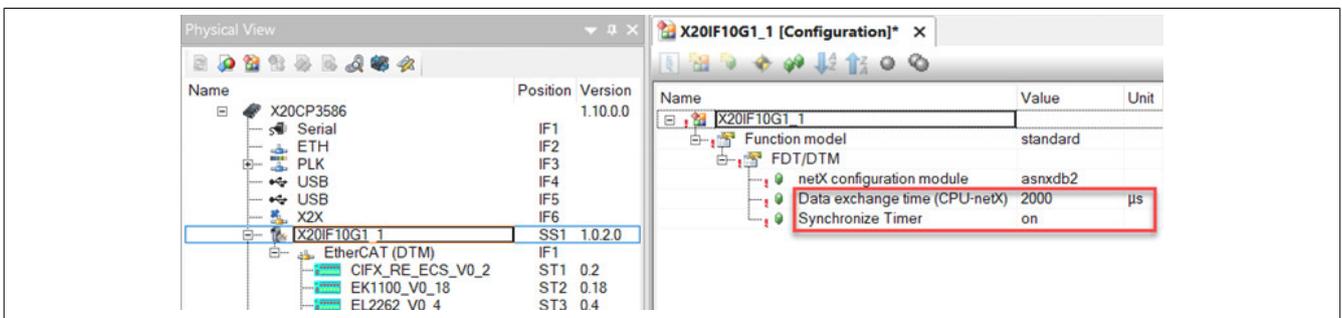
- System Timer mit den X2X Takt koppeln.



- Die optimale Reaktionszeit wird erreicht, wenn die Zykluszeit der Taskklasse, in der die Anwendung läuft, der EtherCAT Buszykluszeit entspricht.

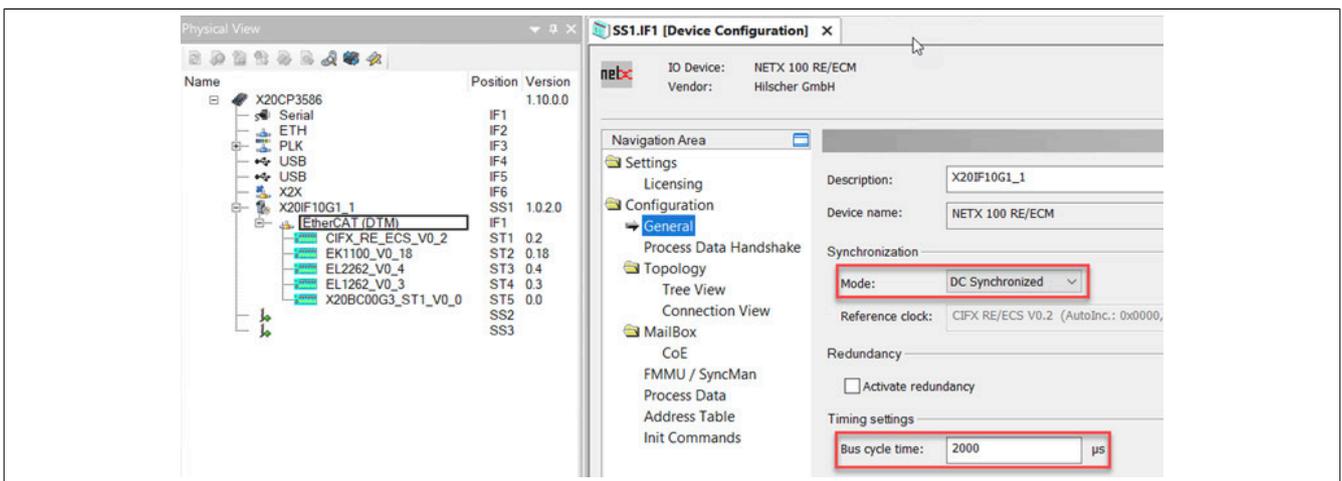


- Am EtherCAT Master die "Data exchange time" an die X2X Link Zeit anpassen und die Timer Synchronisation einschalten.

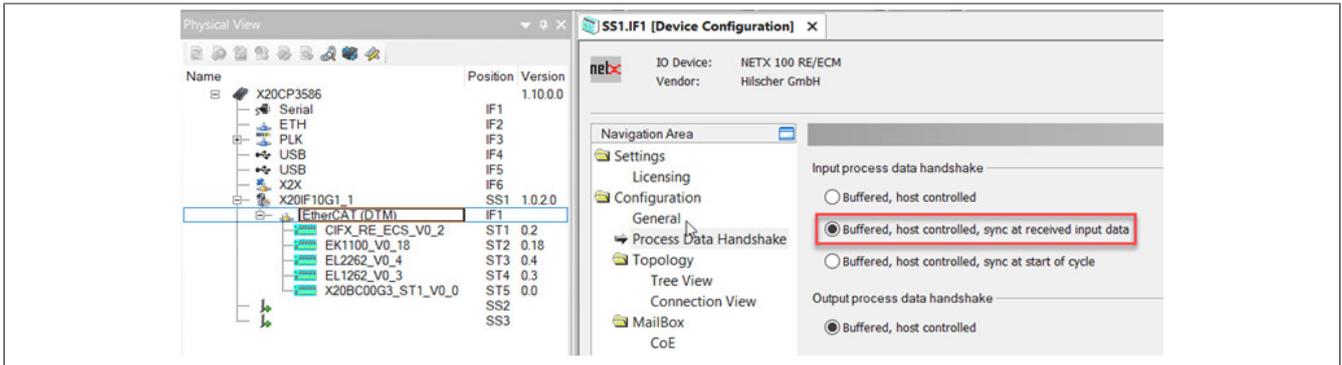


### 3.2.4.2 Gerätekonfiguration im EtherCAT Master DTM

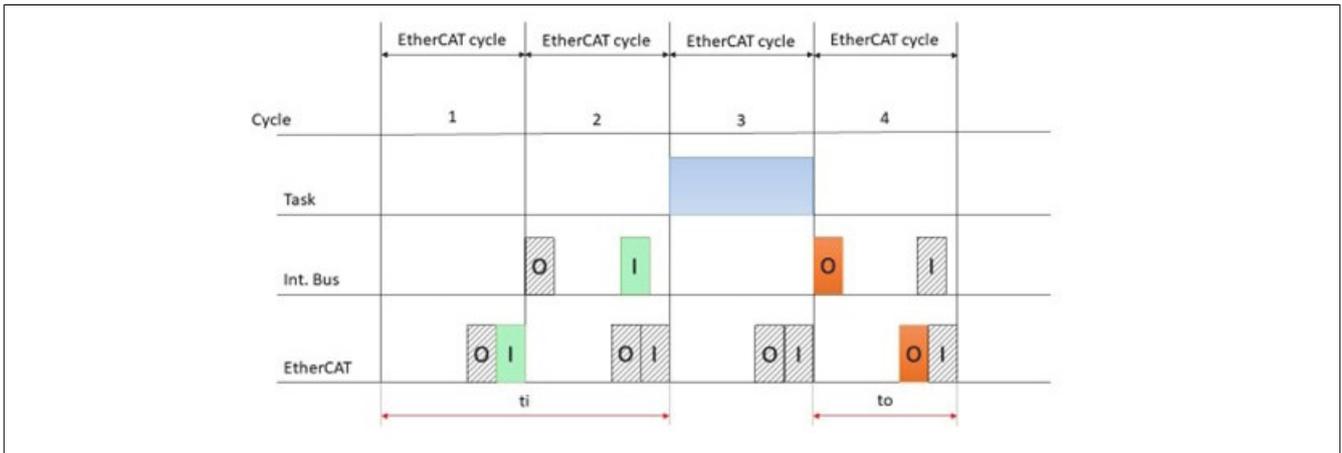
- Im Abschnitt "General" die Synchronisierung auf "distributed clocks" umstellen und die EtherCAT Bus Zykluszeit an die X2X Link Zykluszeit anpassen.



- Im Abschnitt "Process Data Handshake" "Sync at received input data" auswählen.



**Input/Output latency diagramm**



**Information:**

Der EtherCAT-Master sendet die alten Ausgangsdaten erneut, wenn die Anwendung die Aktualisierung der Daten nicht rechtzeitig bis zum Anfang des nächsten Buszyklus fertig gestellt hat.

**3.2.4.3 Gerätekonfiguration in der Beschreibungsdatei (ESI-Datei) des EtherCAT Slaves**

Beispielkonfiguration anhand eines Beckhoff EtherCAT Slaves:

- Im EtherCAT Slave "Activate DC Sync" einschalten und den Trigger auf "Activate Sync 0" einstellen.

