

PROFINET IO

Anwenderhandbuch

Bus Controller

Version: **1.45 (August 2019)**
Bestellnr.: **MAPROFINET-GER**

Originalbetriebsanleitung

Alle Angaben entsprechen dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der Erstellung des Handbuchs. Inhaltliche Änderungen dieses Handbuchs behalten wir uns ohne Ankündigung vor. Die B&R Industrial Automation GmbH haftet nicht für technische oder redaktionelle Fehler und Mängel in diesem Handbuch. Außerdem übernimmt die B&R Industrial Automation GmbH keine Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt auf Lieferung, Leistung und Nutzung dieses Materials zurückzuführen sind. Wir weisen darauf hin, dass die in diesem Dokument verwendeten Soft- und Hardwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen dem allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichen Schutz unterliegen.

1 Allgemeines.....	5
1.1 Eigenschaften im Kurzüberblick.....	5
2 X20 Technische Beschreibung.....	6
2.1 Bestelldaten.....	6
2.2 Technische Daten.....	7
2.3 Status-LEDs.....	8
2.3.1 Fehleranzeige.....	8
2.4 Bedien- und Anschlusselemente.....	9
2.5 Ethernet-Schnittstelle.....	9
2.6 Knotennummernschalter.....	10
3 X67 Technische Beschreibung.....	11
3.1 Bestelldaten.....	11
3.2 Technische Daten.....	12
3.3 Status-LEDs.....	14
3.3.1 Fehleranzeige.....	15
3.4 Bedien- und Anschlusselemente.....	15
3.5 PROFINET Schnittstellen.....	15
3.5.1 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke.....	16
3.6 Knotennummernschalter.....	16
3.7 Integriertes Mischmodul.....	17
4 Grundlagen.....	18
4.1 Allgemeines.....	18
4.2 Blinkcodes beim Hochlauf.....	18
4.3 Boot vom werkseitigen Bereich erzwingen.....	18
4.4 Hochlauf-(Bootup-) Prozedur.....	18
4.5 I/O-Konfiguration.....	19
4.6 XML-Beschreibungsdatei.....	19
4.7 Flash löschen.....	19
5 Vorkonfiguration des Bus Controllers.....	20
5.1 PROFINET Gerätenamen mit Automation Studio ändern.....	20
5.2 Parametrierung mit Step 7 Konfigurationstool.....	22
6 GSDML-Beschreibung.....	25
6.1 Die GSDML-Beschreibungsdatei.....	25
6.2 Bus Controller Konfiguration.....	25
6.2.1 X2X Zykluszeit konfigurieren.....	25
6.2.2 X2X Modul Initialisierungsverzögerung.....	25
6.2.3 I/O-Endian-Format.....	26
6.2.4 Ereignis IOM_MISSING.....	26
6.2.5 Ereignis IOM_FAILED.....	26
6.3 Spezielle Moduleinträge.....	26
6.3.1 ModuleOK.....	26
6.3.2 Modulgruppe "Spezialmodule".....	26
7 Diagnosesystem und Alarm Status Codes.....	27
7.1 Aufbau des Diagnosesystems.....	27
7.1.1 De-/Aktivieren der Kanaldiagnose.....	29
7.2 Alarmtabellen.....	29
7.2.1 Allgemeine Alarme.....	29
7.2.2 Safetybezogene Alarme.....	30
7.2.3 Herstellerdefinierte Alarme.....	30
7.2.4 Netzwerkbezogene Alarme.....	32

8 Azyklische Kommunikation.....	33
8.1 I/O-Modul Registerfunktionen.....	33
8.1.1 I/O-Modul Register lesen.....	33
8.1.2 I/O-Modul Register beschreiben.....	34
8.2 Steckplatzbelegung.....	34
9 Integrierte Webseite.....	35
9.1 Ändern des Gerätenamens.....	36
9.2 Bus Controller auf Auslieferungszustand zurücksetzen.....	37
10 Firmware-Update.....	38
10.1 Firmware-Update via Webseite.....	38
11 Inbetriebnahme mit Step 7.....	41
11.1 Neues Projekt anlegen.....	41
11.2 SIMATIC 300 Station einfügen.....	42
11.3 Hardwarekonfiguration öffnen.....	42
11.4 PROFINET Master projektieren.....	43
11.5 GSDML-Datei importieren.....	45
11.6 PROFINET Bus Controller projektieren.....	46
11.7 Defaultkonfiguration ändern.....	47
11.8 Symbolnamen der angelegten Datenpunkte einfügen.....	48
11.9 Konfigurations-Download.....	50
12 TIA-Portal.....	51
12.1 Neues Projekt anlegen.....	51
12.2 PROFINET Bus Controller einfügen.....	53
12.3 Applikation anlegen.....	57
12.4 Verbindung zur Hardware erstellen.....	59

1 Allgemeines

Der Bus Controller ermöglicht die Kopplung von X2X Link I/O-Knoten an PROFINET. PROFINET nutzt TCP/IP und ist Echtzeit-Ethernet-fähig. PROFINET IO ist für Echtzeit (RT = Real Time) und takt synchrone Kommunikation (IRT = Isochronous Real Time) geschaffen worden. Die Bezeichnungen RT und IRT beschreiben lediglich die Echtzeiteigenschaften bei der Kommunikation innerhalb von PROFINET IO.

1.1 Eigenschaften im Kurzüberblick

Nachfolgend sind die Eigenschaften der B&R PROFINET Bus Controller aufgelistet.

- PROFINET RT - Conformance Class B
- Vollständige X2X I/O-Modul Konfiguration über den Feldbus möglich
- Firmware-Update über integrierte Webseite
- Integrierter Switch zur Verkabelung von mehreren Slaves
- Bis zu 1440 Byte Ein- und Ausgangsdaten möglich
- 100 MBit/s Full Duplex Betrieb
- Bus Controller- und I/O-Moduldiagnose zur Laufzeit über die Masterumgebung oder die Webseite

2 X20 Technische Beschreibung

2.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller	
X20BC00E3	X20 Bus Controller, 1 PROFINET IO Schnittstelle, integrierter 2-fach Switch, 2x RJ45, Busbasis, Einspeisemodul und Feldklemme gesondert bestellen!	
X20cBC00E3	X20 Bus Controller, beschichtet, 1 PROFINET IO Schnittstelle, integrierter 2-fach Switch, 2x RJ45, Busbasis, Einspeisemodul und Feldklemme gesondert bestellen!	
	Erforderliches Zubehör	
	Feldklemmen	
X20TB12	X20 Feldklemme, 12-polig, 24 VDC codiert	
	Systemmodule für Bus Controller	
X20BB80	X20 Busbasis, für X20 Basismodul (BC, HB ...) und X20 Einspeisemodul, X20 Abschlussplatten links und rechts X20AC0SL1/X20AC0SR1 beiliegend	
X20PS9400	X20 Einspeisemodul, für Bus Controller und interne I/O-Versorgung, X2X Link Versorgung	
X20PS9402	X20 Einspeisemodul, für Bus Controller und interne I/O-Versorgung, X2X Link Versorgung, Einspeisung galvanisch nicht getrennt	
X20cBB80	X20 Busbasis, beschichtet, für X20 Basismodul (BC, HB ...) und X20 Einspeisemodul, X20 Abschlussplatten links und rechts X20AC0SL1/X20AC0SR1 beiliegend	
X20cPS9400	X20 Einspeisemodul, beschichtet, für Bus Controller und interne I/O-Versorgung, X2X Link Versorgung	

Tabelle 1: X20BC00E3, X20cBC00E3 - Bestelldaten

2.2 Technische Daten

Bestellnummer	X20BC00E3	X20cBC00E3
Kurzbeschreibung		
Bus Controller	PROFINET IO Slave	
Allgemeines		
B&R ID-Code	0xBB7D	0xE4E0
Statusanzeigen	Modulstatus, Busfunktion	
Diagnose		
Modulstatus	Ja, per Status-LED und SW-Status	
Busfunktion	Ja, per Status-LED und SW-Status	
Leistungsaufnahme		
Bus	2,5 W	
Zusätzliche Verlustleistung durch Aktoren (ohmsch) [W]	-	
Zulassungen		
CE	Ja	
EAC	Ja	
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment	
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5	
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X	
Schnittstellen		
Feldbus	PROFINET IO Slave	
Ausführung	2x RJ45 geschirmt (Switch)	
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	
Min. Zykluszeit ¹⁾		
Feldbus	1 ms	
X2X Link	250 µs	
Synchronisation zw. Bussen möglich	Ja	
Elektrische Eigenschaften		
Potenzialtrennung	PROFINET zu Bus und I/O getrennt	
Einsatzbedingungen		
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	
Umgebungsbedingungen		
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	Bis 100%, kondensierend
Lagerung	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Transport	5 bis 95%, nicht kondensierend	
Mechanische Eigenschaften		
Anmerkung	Feldklemme 1x X20TB12 gesondert bestellen Einspeisemodul 1x X20PS9400 oder X20PS9402 gesondert bestellen Busbasis 1x X20BB80 gesondert bestellen	Feldklemme 1x X20TB12 gesondert bestellen Einspeisemodul 1x X20cPS9400 gesondert bestellen Busbasis 1x X20cBB80 gesondert bestellen
Rastermaß ²⁾	37,5 ^{+0,2} mm	

Tabelle 2: X20BC00E3, X20cBC00E3 - Technische Daten

- Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- Das Rastermaß bezieht sich auf die Breite der Busbasis X20BB80. Zum Bus Controller wird immer auch ein Einspeisemodul X20PS9400 oder X20PS9402 benötigt.

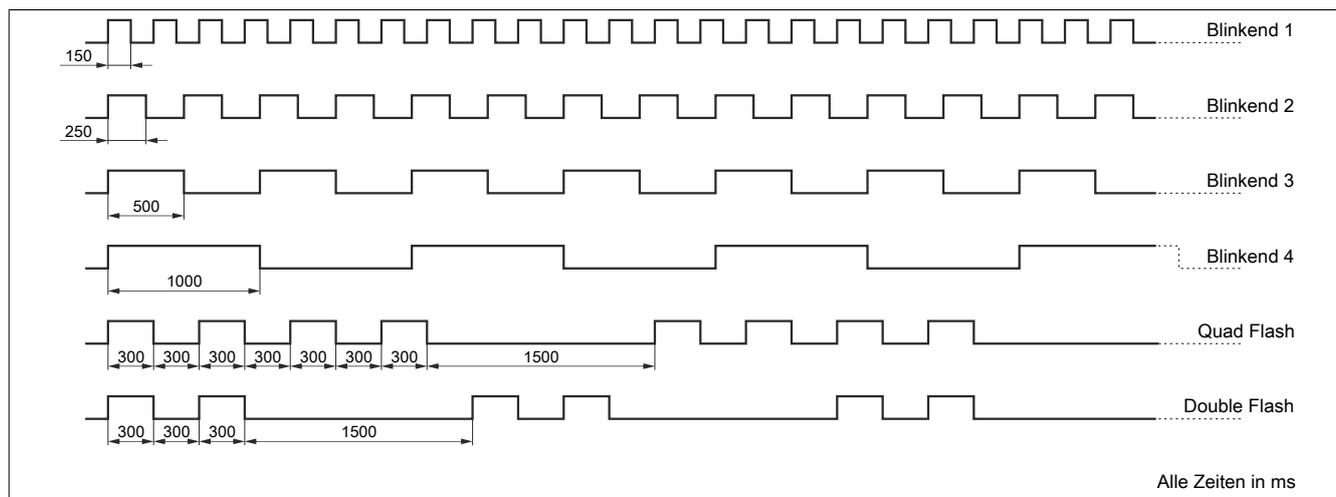
2.3 Status-LEDs

In der folgenden Tabelle sind die Status-LEDs des Bus Controllers beschrieben. Die genauen Blinkzeiten zeigt das Timingdiagramm im nächsten Abschnitt.

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung	
	MS ¹⁾	Grün	Aus	Der PROFINET Master befindet sich im Modus STOP.	
			Quad Flash	Der Bus Controller hat keine gültige IP-Adresse (0.0.0.0). Er wartet in diesem Zustand bis er entweder vom PROFINET Master oder von extern eine IP-Adresse zugewiesen bekommt. Dieser Zustand kann auch eintreten, wenn der Bus Controller im DHCP-Modus betrieben wird.	
			Double Flash	Am Bus Controller steht noch ein nicht quittierter Alarm an.	
			Blinkend 1	Der Bus Controller befindet sich in der Initialisierungsphase. In dieser Bootphase werden alle angeschlossenen I/O-Module initialisiert.	
			Blinkend 3	Der Bus Controller konfiguriert die angeschlossenen I/O-Module. Die Konfiguration wird über den PROFINET Master zum Bus Controller übertragen.	
			Ein	Zu einem PROFINET Master wurde eine Verbindung aufgebaut. Master und Slave befinden sich im Modus OPERATIONAL und es werden Daten ausgetauscht. In diesem Modus wird weiters erkannt, dass der Master selbst im Modus RUN ist.	
			Rot	Blinkend 4	Der Bus Controller hat einen Fehler festgestellt. Dieser kann jedoch durch Richtigstellung in der Masterumgebung zur Laufzeit korrigiert werden.
				Blinkend 1	Der Bus Controller hat einen Fehler festgestellt. Dieser kann zur Laufzeit nicht behoben werden, ein Neustart ist erforderlich.
	BF ¹⁾	Grün	Blinkend 2	Geräteidentifizierung ("Blink"-Funktion in Step 7 beim Suchen der vorhandenen Ethernet Teilnehmer).	
			Ein	Zu einem PROFINET Master wurde eine Verbindung aufgebaut.	
	L/A IFx	Grün	Rot	Es ist keine Verbindung zu einem PROFINET Master vorhanden.	
			Aus	Es ist keine physikalische Ethernet Verbindung vorhanden.	
			Blinkend	Die jeweilige LED blinkt, wenn an der entsprechenden RJ45-Schnittstelle (IF1, IF2) Ethernet Aktivität vorhanden ist.	
			Ein	Es besteht eine Verbindung (Link), jedoch findet keine Kommunikation statt.	

1) Die LEDs "MS" und "BF" sind grün/rote Dual-LEDs

Status-LEDs - Blinkzeiten

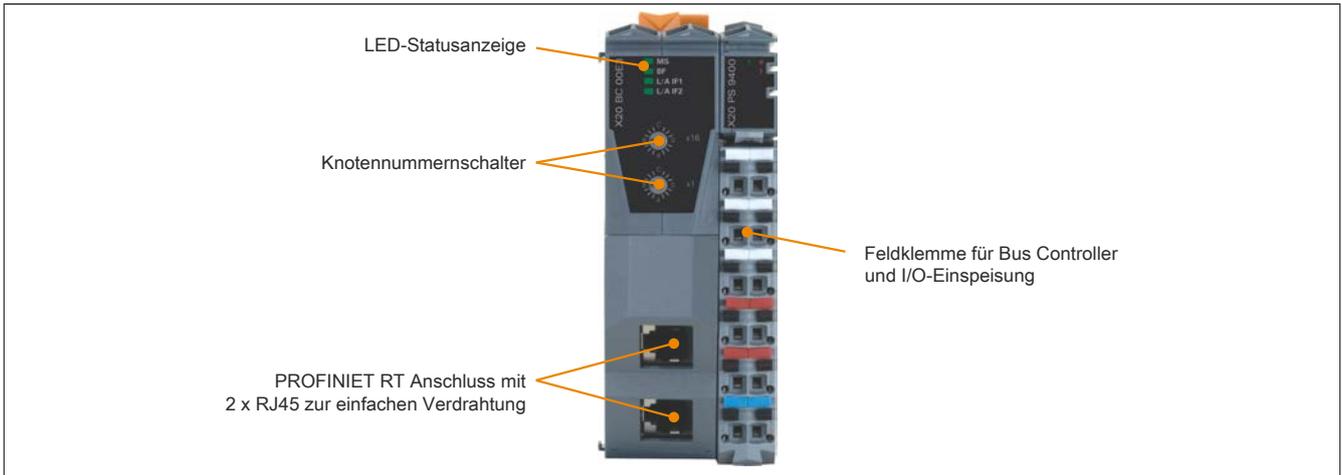


2.3.1 Fehleranzeige

Wenn der Bus Controller feststellt, dass ein konfiguriertes I/O-Modul physikalisch nicht vorhanden ist oder ein falsches I/O-Modul eingesteckt ist wird dieser Fehler durch die LED "MS" angezeigt. Ist der Bus Controller auf "Warnung" eingestellt dann blinkt diese grün, ansonsten blinkt sie rot im Sekundentakt (Blinkend 4).

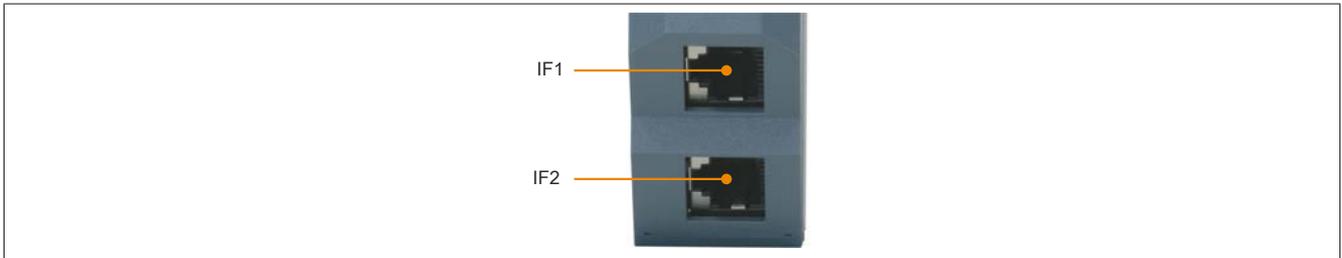
Informationen zum Status des Bus Controllers können direkt in der Masterumgebung ausgelesen werden. Eine Auflistung der entsprechenden Alarmcodes mit textueller Beschreibung ist im Abschnitt "Diagnosesystem und Alarm Status Codes" auf Seite 27 vorhanden.

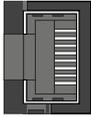
2.4 Bedien- und Anschlusselemente



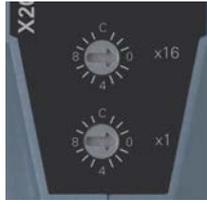
2.5 Ethernet-Schnittstelle

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 geschildert	1	RXD	Empfang (Receive) Daten
	2	RXD\	Empfang (Receive) Daten\
	3	TXD	Sende (Transmit) Daten
	4	Termination	
	5	Termination	
	6	TXD\	Sende (Transmit) Daten\
	7	Termination	
	8	Termination	

2.6 Knotennummernschalter



Der Bus Controller verfügt über 2 Knotennummernschalter. Mit bestimmten, vordefinierten Schalterstellungen kann der Bus Controller in verschiedene Betriebszustände versetzt werden. Zusätzlich können diverse Parameter (PROFINET Geräte name, DHCP-Modus, ...) konfiguriert werden.

Schalterstellung	Beschreibung
0x00	Alle Parameter werden aus dem Flash initialisiert: PROFINET konforme Initialisierung über DCP-Protokoll (Auslieferungszustand)
0x01 - 0xEF	Mit diesen Schalterstellungen wird ein gültiger PROFINET Geräte name generiert. Der Name setzt sich folgendermaßen zusammen: "brpnXXX". Die Nummer XXX entspricht dem dezimalen Wert der Knotennummernschalterstellung. Führende "0en" werden vom System automatisch eingefügt. Beispiel Der Knotennummernschalter wird auf 12 eingestellt. Der Name wird aus "brpn + Knotennummer"(dreistellige Knotennummer) zusammengestellt. Das ergibt somit "brpn012".
0xF0	Flash löschen (siehe "Flash löschen" auf Seite 19)
0xF1 - 0xFD	Reserviert, Schalterstellung ist nicht erlaubt
0xFE	IP-Adresse via DHCP-Server
0xFF	Alle Parameter auf Standard: PME-Modus

Parameter	Wert
IP-Adresse	0.0.0.0
Subnetzmaske	0.0.0.0
Gateway	0.0.0.0
PROFINET Geräte name	"" → Kein Name bei Auslieferung

In Knotenschalterstellung 0xFF können die Parameter nicht vom Master verändert werden.

Parameter	Wert
IP-Adresse	192.168.100.1
Subnetzmaske	255.255.255.0
Gateway	192.168.100.254
PROFINET Geräte name	x20bc00e3

3 X67 Technische Beschreibung

3.1 Bestelldaten

Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller Module	
X67BCE321.L12	X67 Bus Controller, 1 PROFINET-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfiler parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlusstechnik, High-Density-Modul	

Tabelle 3: X67BCE321.L12 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 16.

Für eine Gesamtübersicht siehe X67 System Anwenderhandbuch, Abschnitt "Zubehör - Gesamtübersicht".

3.2 Technische Daten

Bestellnummer	X67BCE321.L12
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	PROFINET IO Slave
Allgemeines	
Ein-/Ausgänge	16 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Software, Eingänge mit Zusatzfunktionen
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}
Nennspannung	24 VDC
B&R ID-Code	
Bus Controller	0xC5E8
Internes I/O-Modul	0xD9CB
Sensor-/Aktorversorgung	0,5 A Summenstrom
Statusanzeigen	I/O-Funktion pro Kanal, Versorgungsspannung, Busfunktion
Diagnose	
Ausgänge	Ja, per Status-LED und SW-Status
I/O-Versorgung	Ja, per Status-LED und SW-Status
Anschluss technik	
Feldbus	M12 D-codiert
X2X Link	M12 B-codiert
Ein-/Ausgänge	8x M12 A-codiert
I/O-Versorgung	M8 4-polig
Leistungsabgabe	15 W X2X Link Versorgung für I/O-Module
Leistungsaufnahme	
Feldbus	4,2 W
I/O-intern	2,5 W
X2X Link Versorgung	24,3 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module
Zulassungen	
CE	Ja
EAC	Ja
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X
Schnittstellen	
Feldbus	PROFINET IO Slave
Ausführung	2x M12-Schnittstelle (Switch), 2x Buchse am Modul
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
Min. Zykluszeit ¹⁾	
Feldbus	1 ms
X2X Link	250 µs
Synchronisation zw. Bussen möglich	Ja
I/O-Versorgung	
Nennspannung	24 VDC
Spannungsbereich	18 bis 30 VDC
Integrierte Schutzfunktion	Verpolungsschutz
Leistungsaufnahme	
Sensor-/Aktorversorgung	max. 12 W ²⁾
Sensor-/Aktorversorgung	
Spannung	I/O-Versorgung abzüglich Spannungsabfall am Kurzschlusschutz
Spannungsabfall am Kurzschlusschutz bei 0,5 A	max. 2 VDC
Summenstrom	max. 0,5 A
kurzschlussfest	Ja
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1
EingangsfILTER	
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 16)
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar
Eingangsbeschaltung	Sink

Tabelle 4: X67BCE321.L12 - Technische Daten

Bestellnummer		X67BCE321.L12
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung	
Eingangswiderstand	typ. 6 k Ω	
Schaltsschwellen		
Low	<5 VDC	
High	>15 VDC	
Ereigniszähler		
Anzahl	2	
Signalform	Rechteckimpulse	
Auswertung	Jede negative Flanke, Zähler ist rundlaufend	
Eingangsfrequenz	max. 50 kHz	
Zähler 1	Eingang 1	
Zähler 2	Eingang 3	
Zählfrequenz	max. 50 kHz	
Zähltiefe	16 Bit	
Torzeitmessung		
Anzahl	1	
Signalform	Rechteckimpulse	
Auswertung	Positive Flanke - negative Flanke	
Zählfrequenz		
intern	48 MHz, 3 MHz, 187,5 kHz	
Zähltiefe	16 Bit	
Pausenlänge zwischen den Pulsen	$\geq 100 \mu\text{s}$	
Pulslänge	$\geq 20 \mu\text{s}$	
Unterstützte Eingänge	Eingang 2	
Digitale Ausgänge		
Ausführung	FET Plus-schaltend	
Schaltspannung	I/O-Versorgung abzüglich Restspannung	
Ausgangsnennstrom	0,5 A	
Summennennstrom	8 A	
Ausgangsbeschaltung	Source	
Ausgangsschutz	Thermische Abschaltung bei Überstrom oder Kurzschluss, integrierter Schutz zum Schalten von Induktivitäten, Verpolungsschutz der Ausgangsversorgung	
Diagnosestatus	Ausgangsüberwachung mit Verzögerung 10 ms	
Leckstrom im ausgeschalteten Zustand	5 μA	
Einschaltung bei Überlastabschaltung	ca. 10 ms (abhängig von der Modultemperatur)	
Restspannung	<0,3 V bei Nennstrom 0,5 A	
Kurzschluss Spitzenstrom	<12 A	
Schaltverzögerung		
0 -> 1	<400 μs	
1 -> 0	<400 μs	
Schaltfrequenz		
ohmsche Last	max. 100 Hz	
induktive Last	Siehe Abschnitt "Schalten induktiver Lasten"	
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC	
Elektrische Eigenschaften		
Potenzialtrennung	Bus zu PROFINET und Kanal getrennt Kanal zu Kanal nicht getrennt	
Einsatzbedingungen		
Einbaulage		
beliebig	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	IP67	
Umgebungsbedingungen		
Temperatur		
Betrieb	-25 bis 60°C	
Derating	-	
Lagerung	-40 bis 85°C	
Transport	-40 bis 85°C	
Mechanische Eigenschaften		
Abmessungen		
Breite	53 mm	
Höhe	155 mm	
Tiefe	42 mm	
Gewicht	350 g	
Drehmoment für Anschlüsse		
M8	max. 0,4 Nm	
M12	max. 0,6 Nm	

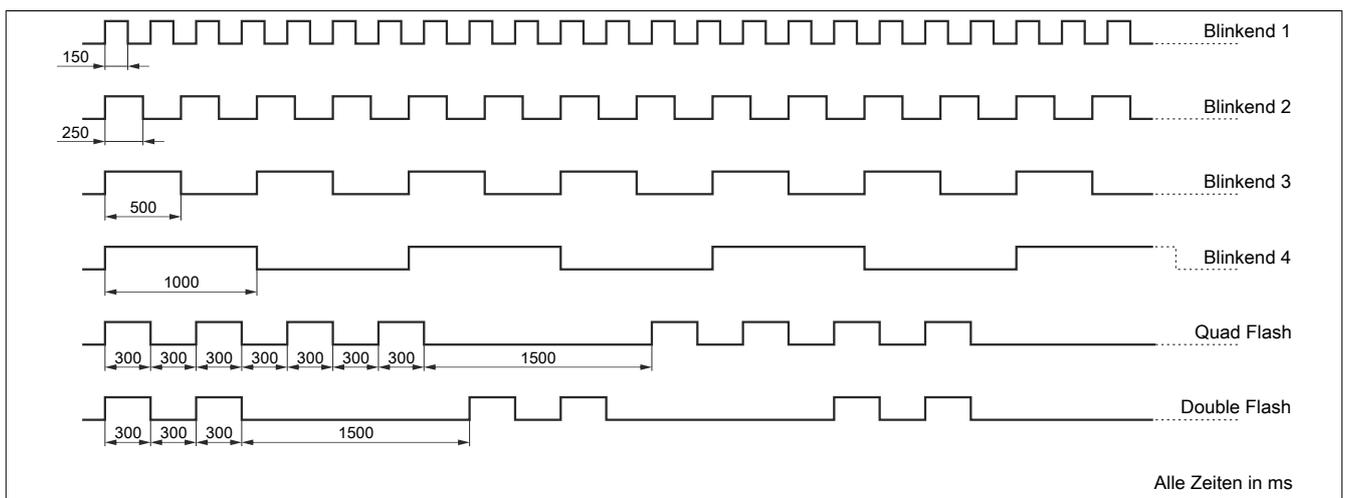
Tabelle 4: X67BCE321.L12 - Technische Daten

- 1) Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- 2) Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

3.3 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
<p>Statusanzeige 1: links: L/A IF; rechts: MS & BF</p> <p>Statusanzeige 2: links: grün, rechts: rot</p>	Statusanzeige 1			
	MS und BF (kombiniert)	Grün	Ein	Eine Verbindung zu einem PROFINET Master wurde erfolgreich aufgebaut. Master und Slave befinden sich im operationalen Zustand und Daten werden ausgetauscht. In diesem Zustand erkennt man außerdem, dass der Master selbst im RUN-Zustand ist.
			Blinkend 1	Der Bus Controller befindet sich in der Initialisierungsphase. In dieser Bootphase werden alle angeschlossenen I/O-Module initialisiert.
			Blinkend 3	Der Bus Controller konfiguriert die angeschlossenen I/O-Module. Die Konfiguration wird über den PROFINET Master zum Bus Controller übertragen.
			Double flash	Am Bus Controller steht noch ein nicht quittierter Alarm an.
		Rot	Ein	Es ist keine Verbindung zu einem PROFINET Master
			Quad flash	Der Bus Controller hat keine gültige IP-Adresse (0.0.0.0). Er wartet in diesem Zustand bis er entweder vom PROFINET Master oder von extern eine IP-Adresse zugewiesen bekommt. Dieser Zustand kann auch eintreten, wenn der Bus Controller im DHCP-Modus betrieben wird.
			Blinkend 4	Der Bus Controller hat einen Fehler festgestellt. Dieser kann jedoch durch Richtigstellung in der Masterumgebung zur Laufzeit korrigiert werden.
			Blinkend 1	Der Bus Controller hat einen Fehler festgestellt. Dieser kann zur Laufzeit nicht behoben werden, ein Neustart ist erforderlich.
			Aus	Der PROFINET Master befindet sich im Zustand "Stop" oder der BC läuft gar nicht (Spannungsversorgung, ...)
	L/A IF1 & IF2 (kombiniert)	Grün	Ein	Es besteht eine Verbindung (Link), jedoch findet keine Kommunikation statt.
			Blinkend	Die LED blinkt, wenn an der entsprechenden Schnittstelle (IF1, IF2) Ethernet Aktivität vorhanden ist.
		Rot	Blinkend 2	Geräteidentifizierung ("Blink" Funktion in Step 7 beim Suchen der vorhandenen Ethernet Teilnehmer)
			Aus	Es ist keine aktive Verbindung bzw. Link vorhanden. An keiner Schnittstelle (IF1, IF2) ist ein weiteres Gerät (PC, PROFINET Master / Slave) angeschlossen.
	I/O-LEDs			
1-1/2 bis 8-1/2	Orange	-	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals	
Statusanzeige 2				
Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt	
		Single Flash	Modul nicht versorgt	
		Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
		Ein	Modus RUN	
Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
		Ein	Fehler- oder Resetzustand	
		Single Flash	Warnung oder Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.	
		Double Flash	Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich	

Statusanzeige 1 LEDs - Blinkzeiten

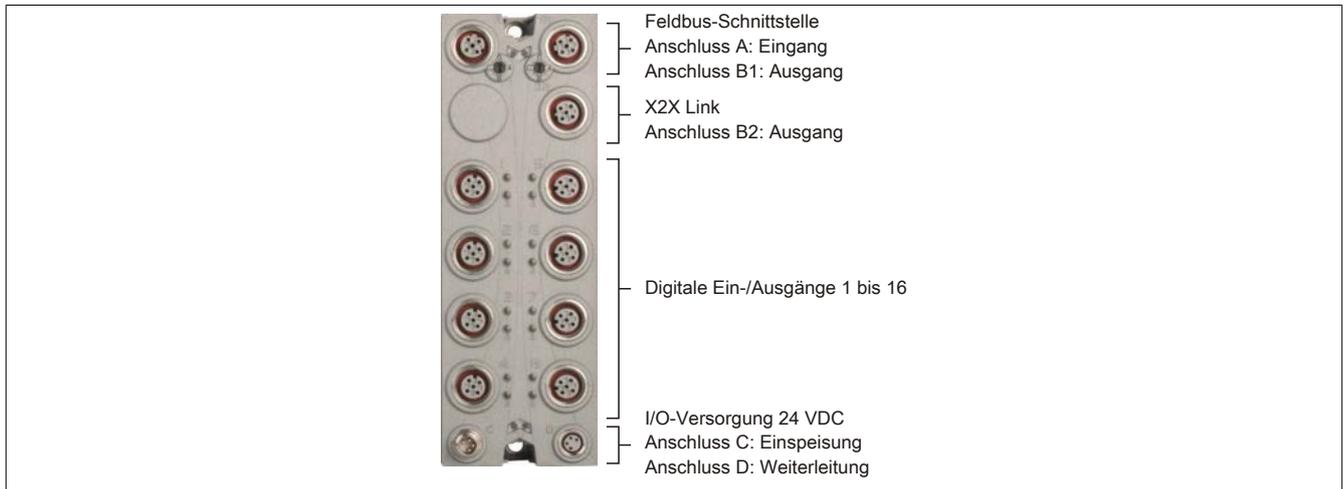


3.3.1 Fehleranzeige

Wenn der Bus Controller feststellt, dass ein konfiguriertes I/O-Modul physikalisch nicht vorhanden ist oder ein falsches I/O-Modul eingesteckt ist wird dieser Fehler durch die LED "MS" angezeigt. Ist der Bus Controller auf "Warnung" eingestellt dann blinkt diese grün, ansonsten blinkt sie rot im Sekundentakt (Blinkend 4).

Informationen zum Status des Bus Controllers können direkt in der Masterumgebung ausgelesen werden. Eine Auflistung der entsprechenden Alarmcodes mit textueller Beschreibung ist im Abschnitt "[Diagnosesystem und Alarm Status Codes](#)" auf Seite 27 vorhanden.

3.4 Bedien- und Anschlüsselemente



3.5 PROFINET Schnittstellen

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln in ein PROFINET Netzwerk eingebunden. Der Anschluss erfolgt über Rundstecker (M12, 4-polig).

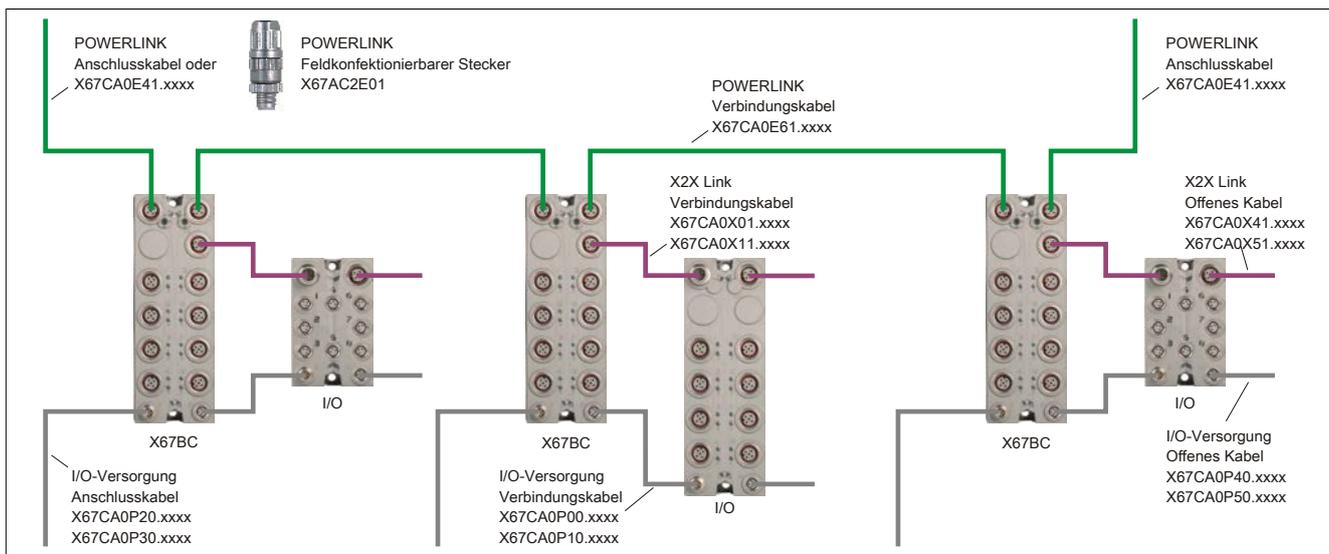
Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	PROFINET	
	1	TXD	Transmit Data
	2	RXD	Receive Data
	3	TXD\	Transmit Data\
	4	RXD\	Receive Data\
A ... D-codierte Buchse im Modul, PROFINET IN B1 ... D-codierte Buchse im Modul, PROFINET OUT SHLD ... Schirm (Shield) über Gewindeinsatz im Modul			

Information:

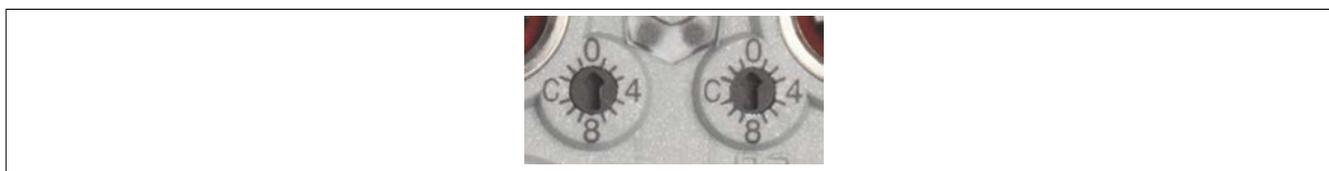
Bei selbstkonfektionierten Kabeln zum Anschluss an die PROFINET Schnittstellen kann die Farbe der Adern vom Standard abweichen.

Es ist unbedingt auf die richtige Pinbelegung zu achten (siehe X67 System Anwenderhandbuch).

3.5.1 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke



3.6 Knotennummernschalter



Der Bus Controller verfügt über 2 Knotennummernschalter. Mit bestimmten, vordefinierten Schalterstellungen kann der Bus Controller in verschiedene Betriebszustände versetzt werden. Zusätzlich können diverse Parameter (PROFINET Geräteame, DHCP-Modus, ...) konfiguriert werden.

Schalterstellung	Beschreibung
0x00	Alle Parameter werden aus dem Flash initialisiert: PROFINET konforme Initialisierung über DCP-Protokoll (Auslieferungszustand)
0x01 - 0xEF	Mit diesen Schalterstellungen wird ein gültiger PROFINET Geräteame generiert. Der Name setzt sich folgendermaßen zusammen: "brpnXXX". Die Nummer XXX entspricht dem dezimalen Wert der Knotennummernschalterstellung. Führende "0en" werden vom System automatisch eingefügt. Beispiel Der Knotennummernschalter wird auf 12 eingestellt. Der Name wird aus "brpn + Knotennummer"(dreistellige Knotennummer) zusammengestellt. Das ergibt somit "brpn012".
0xF0	Flash löschen (siehe "Flash löschen" auf Seite 19)
0xF1 - 0xFD	Reserviert, Schalterstellung ist nicht erlaubt
0xFE	IP-Adresse via DHCP-Server
0xFF	Alle Parameter auf Standard: PME-Modus

Parameter	Wert
IP Adresse	0.0.0.0
Subnetzmaske	0.0.0.0
Gateway	0.0.0.0
PROFINET Geräteame	"" → Kein Namen bei Auslieferung

In Knotenschalterstellung 0xFF können die Parameter nicht vom Master verändert werden.

Parameter	Wert
IP Adresse	192.168.100.1
Subnetzmaske	255.255.255.0
Gateway	192.168.100.254
PROFINET Geräteame	x67bce321.i12

3.7 Integriertes Mischmodul

Im Bus Controller Modul X67BCE321.L12 ist die gesamte Funktionalität des Mischmoduls X67DM1321.L12 standardmäßig integriert.

Nachfolgend sind die Features des Mischmoduls aufgelistet.

- 16 digitale Kanäle, wahlweise als Ein- oder Ausgang konfigurierbar
- Ersatz von Passiv-Verteilern
- 2 Kanäle zusätzlich mit Zählfunktionen
- Alle Ausgänge mit Einzelkanaldiagnose
- Umfangreiche zusätzliche Statusinformationen

Weitere Informationen zur Konfiguration und technische Daten sind dem Datenblatt des X67DM1321.L12 Moduls zu entnehmen, welches von der B&R Webseite www.br-automation.com heruntergeladen werden kann.

4 Grundlagen

4.1 Allgemeines

Der B&R PROFINET Bus Controller ermöglicht die Anbindung der modularen B&R I/O-Systeme X20, X67 und XV an PROFINET. An einen Bus Controller können über den B&R Systembus X2X bis zu 253 I/O-Module angeschlossen werden. Der Systembus ist mit dem PROFINET Feldbus synchronisiert, um optimale Performance zu erreichen.

Die Beschreibung der B&R PROFINET Bus Controller wird dem Master über sogenannte GSDML-Dateien zur Verfügung gestellt. Diese XML-Datei beinhaltet alle notwendigen Slave- bzw. Master-Parameter, die für die Einbindung in eine PROFINET Masterumgebung notwendig sind. Die GSDML-Dateien können von der B&R Website www.br-automation.com im Download-Abschnitt des jeweiligen Bus Controllers heruntergeladen werden und müssen üblicherweise in die entsprechende Masterumgebung importiert werden.

Während des Hochlaufs des Bus Controllers werden die in der Masterumgebung konfigurierten I/O-Module erkannt und deren I/O-Datenpunkte in einer entsprechenden I/O-Zuordnung abgebildet.

4.2 Blinkcodes beim Hochlauf

Der Bootloader signalisiert auf der Modulstatus-LED "MS" folgende Zustände:

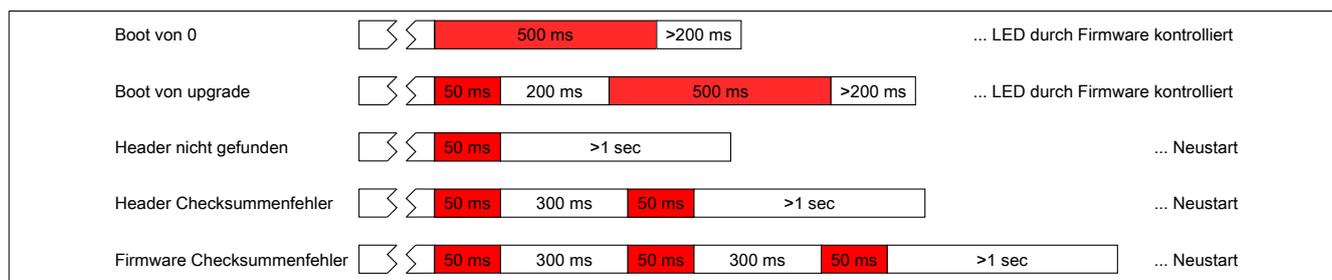


Abbildung 1: Blinkcodes beim Hochlauf

Wenn aufgrund eines Fehlers der Firmware im Flash ein Reboot ausgeführt wird, wird beim nächsten Startvorgang versucht vom werkseitigen Bootblock zu starten.

Das bedeutet, wenn im Upgrade-Bereich ein Fehler auftritt, wird danach automatisch vom werkseitigen Bereich (Boot from 0) gestartet.

4.3 Boot vom werkseitigen Bereich erzwingen

Dies wird notwendig, falls in den Upgrade-Bereich eine Firmware gespeichert wurde, die zwar den Watchdog richtig bedient, aber keinen fehlerfreien Bootvorgang zulässt. Der Bootloader würde die defekte Firmware starten und es würde keine Möglichkeit mehr geben ein Update nachzuladen.

Während dem Boot-Vorgang muss einer der Netzwerk-Adressschalter ständig bewegt werden. Der Bootloader erkennt das und beginnt mit der Modulstatus-LED "MS" schnell rot zu flackern. Sobald dann über einen Zeitraum von 1 Sekunde der Netzwerk-Adressschalter nicht mehr verändert wird, wird der Bus Controller mit dem werkseitigen Boot-Block und dem aktuell eingestellten Netzwerk-Adressschalterwert neu gestartet.

4.4 Hochlauf-(Bootup-) Prozedur

Nach dem Einschalten der Betriebsspannung erfolgt die Initialisierung. Der Bus Controller erhält beim Verbindungsaufbau mit dem Master Informationen über die projektierte I/O-Modulkonfiguration und meldet die konfigurierten Module am X2X Link an. Weiters wird ein Abbild der I/O-Daten erstellt. Sollte es beim Hochlauf ein Problem geben (z. B. Modul ist nicht bzw. falsch gesteckt) gibt der Bus Controller einen Blinkcode mit der Status-LED (siehe "Status-LEDs" auf Seite 8) aus.

Eine zuvor verwendete Konfiguration wird im Flash abgelegt, wird jedoch beim Verbindungsaufbau zwischen Master und Slave überschrieben. Der Anwender kann die im Flash gespeicherte Konfiguration auch durch eine entsprechende Knotennummernschalterstellung löschen.

4.5 I/O-Konfiguration

Bei den PROFINET Bus Controllern werden die I/O-Module einheitlich mit Hilfe der Masterumgebung und der mitgelieferten GSDML-Datei konfiguriert. Nachdem die GSDML-Datei in die Masterumgebung importiert wurde, können beliebige Modulkonfigurationen erzeugt werden. Außerdem werden modulspezifische Parameter für jedes Modul extra eingestellt. Beim Laden der Konfiguration bzw. beim Verbindungsaufbau zwischen PROFINET Master und Slave wird die erstellte Konfiguration in den Bus Controller übertragen.

4.6 XML-Beschreibungsdatei

Die mitgelieferte XML-Beschreibungsdatei (GSDML-Datei) enthält alle Informationen über den Aufbau der Prozessdaten (I/O-Daten) sowie die Konfigurationsdaten für den Bus Controller und die I/O-Module.

Masterumgebungen wie z. B. SIMATIC Step 7 erlauben den Import dieser Beschreibungsdatei. Der Vorteil dieses Mechanismus ist, dass in der Entwicklungsumgebung bereits alle I/O-Datenpunkte (Name, Typ) bekannt sind, ohne tatsächlich ein Gerät zu benötigen. Weiters ist in der XML-Beschreibungsdatei angegeben, dass Konfigurationsdaten beim Hochlauf an den Bus Controller zu senden sind. Das bedeutet, dass der Master immer automatisch die Konfiguration sicherstellt. Eine Inbetriebnahme oder der Tausch bestehender Bus Controller an solcherart parametrisierten Mastersystemen benötigt also keinen Servicetechniker, der die Konfiguration manuell in den Bus Controller lädt.

4.7 Flash löschen

Durch Löschen des Flashs mit Hilfe der Schalterstellung 0xF0 wird der Bus Controller wieder in den Auslieferungszustand gesetzt.

Durchzuführende Schritte

1. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
2. Knotennummer auf 0xF0 einstellen
3. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
4. Warten bis die LED "MS" für 5 s grün blitzt. Innerhalb dieses Zeitfensters von 5 s muss der Knotennummernschalter auf 0x00 und anschließend wieder auf 0xF0 gestellt werden (oberen bzw. linken Schalter drehen).
5. Warten bis die LED "MS" mit einem roten Double Flash blinkt (Flash ist gelöscht)
6. Spannungsversorgung des Bus Controllers abschalten
7. Gewünschte Knotennummer (0x00 - 0xEF) einstellen
8. Spannungsversorgung des Bus Controllers einschalten
9. Bus Controller fährt mit der eingestellten Knotennummer hoch

5 Vorkonfiguration des Bus Controllers

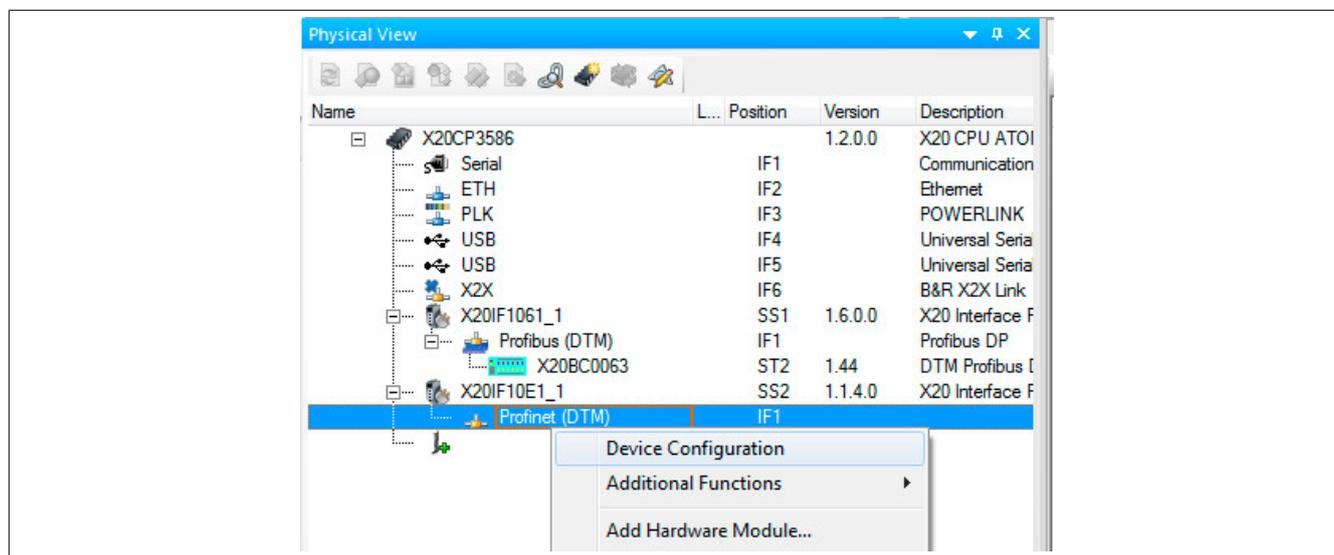
5.1 PROFINET Gerätenamen mit Automation Studio ändern

Um den Namen eines PROFINET Gerätes zu ändern, gibt es mehrere Möglichkeiten:

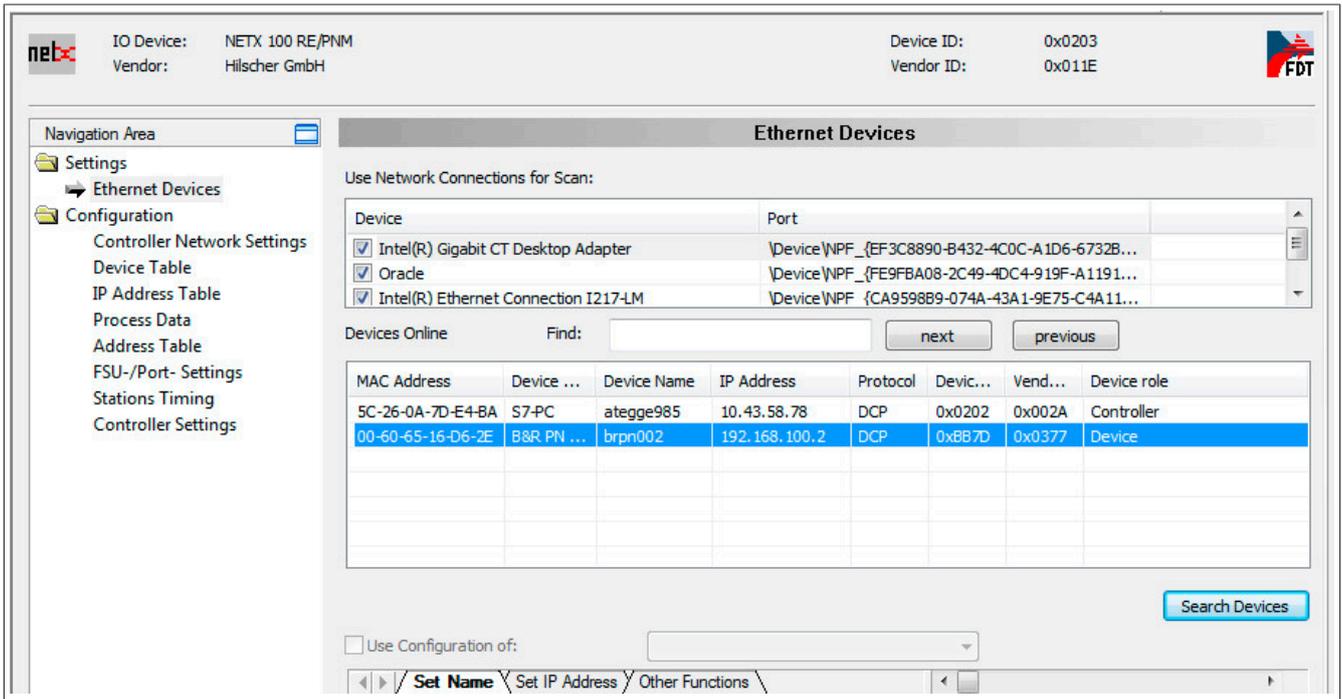
- Ändern mit Hilfe des Knotennummerschalters
In diesem Fall wird der Name des Gerätes automatisch generiert. (siehe Abschnitt "X20 Knotennummerschalter" auf Seite 10 bzw. "X67 Knotennummerschalter" auf Seite 16)
- Ändern mit Hilfe eines externen Tools (z. B. Automation Studio)
In diesem Fall kann dem PROFINET Gerät ein beliebiger Namen zugewiesen werden.

Zuweisen eines PROFINET Namens mit Hilfe des Automation Studios

- Um den Namen des PROFINET Gerätes zu ändern wird im Automation Studio bei der **Profinet (DTM) Schnittstelle** des jeweiligen Gerätes im Kontextmenü der Punkt **Device Configuration** ausgewählt.

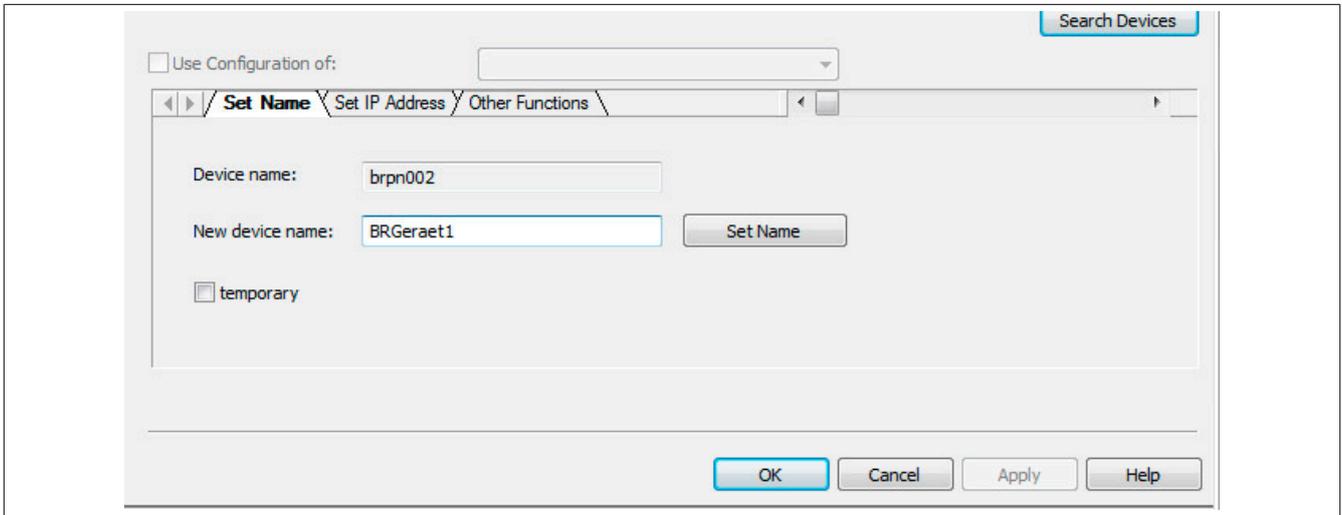


- Im Konfigurationsdialog können unter den Punkt *Settings* → *Ethernet Devices* mit Hilfe von **Search Devices** alle mit dieser Schnittstelle verbundenen Geräte gesucht werden.



- Nach Auswahl des gewünschten PROFINET Geräts aus der Liste kann im Reiter **Set Name** ein beliebiger Geräte name eingegeben werden.

Mit der Schaltfläche **Set Name** wird der neue Name übernommen und mit **OK** die Änderung bestätigt.



5.2 Parametrierung mit Step 7 Konfigurationstool

Der PROFINET Verbindungsaufbau zwischen Master und Slave kann nur erfolgreich stattfinden, wenn der Bus Controller den gleichen Gerätenamen hat, der auch in der Hardware Konfiguration eingetragen ist. Wenn dieser Geräte name nicht übereinstimmt, wird nie eine gültige PROFINET Kommunikation stattfinden. Siemens stellt in der Entwicklungsumgebung Step 7 ein Tool zur Vorkonfiguration von PROFINET Geräten zur Verfügung. Mit diesem Tool werden PROFINET Geräte an Hand ihrer eindeutigen MAC-Adresse identifiziert. Anschließend können Parameter wie IP-Adresse oder der PROFINET Geräte name eingestellt werden. Außerdem bietet dieses Tool die Möglichkeit, PROFINET Geräte auf Werkzustand zurückzusetzen. Die eingestellten Parameter werden fix im Gerät gespeichert. Der B&R PROFINET Bus Controller wird per Default mit den folgenden Einstellungen ausgeliefert.

Das Step 7 Konfigurationstool ignoriert beim Vergeben von Gerätenamen Großbuchstaben. Wenn z. B. der Name "X67BCE321.L12" vergeben wird, heißt der Bus Controller nach der Konfiguration in Wirklichkeit "x67bce321.l12".

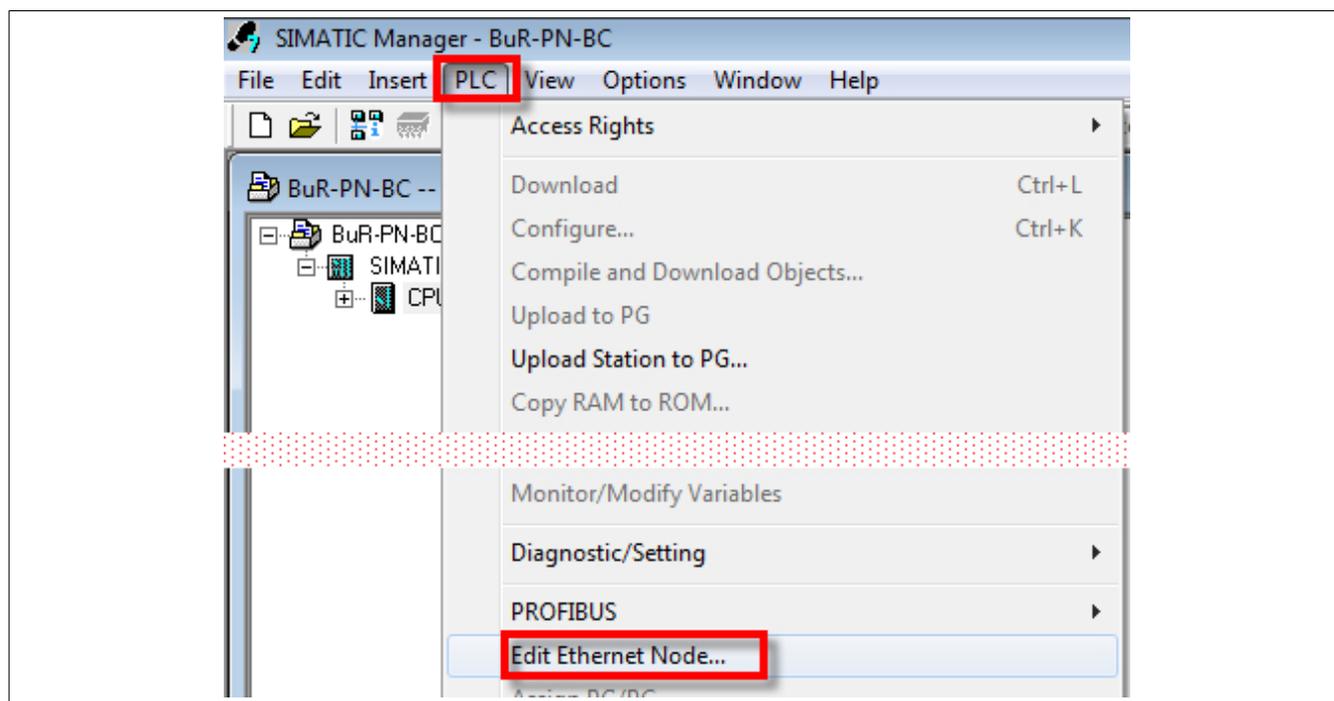
Bus Controller Auslieferungszustand:

PROFINET Geräte name =	""
IP-Adresse =	0.0.0.0
Subnetzmaske =	0.0.0.0
Standard Gateway =	0.0.0.0

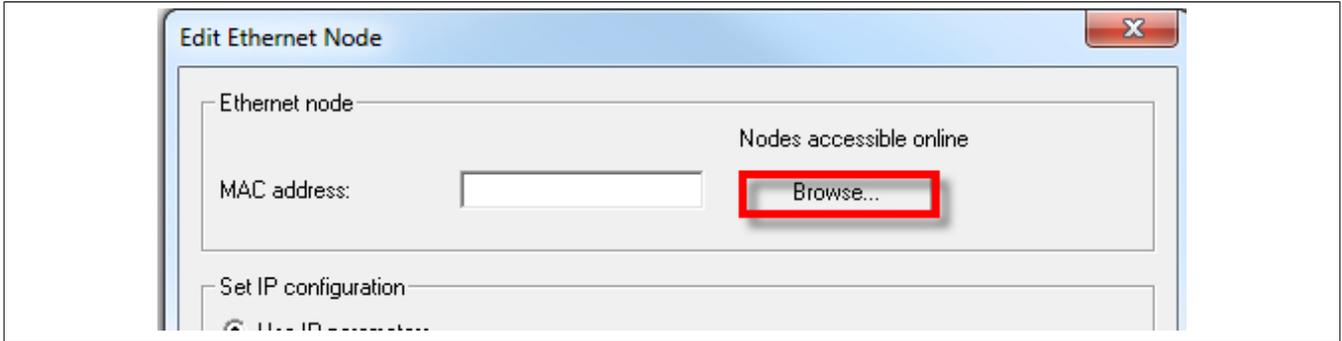
Beispiel

Konfigurieren des Bus Controllers X67BCE321.L12.

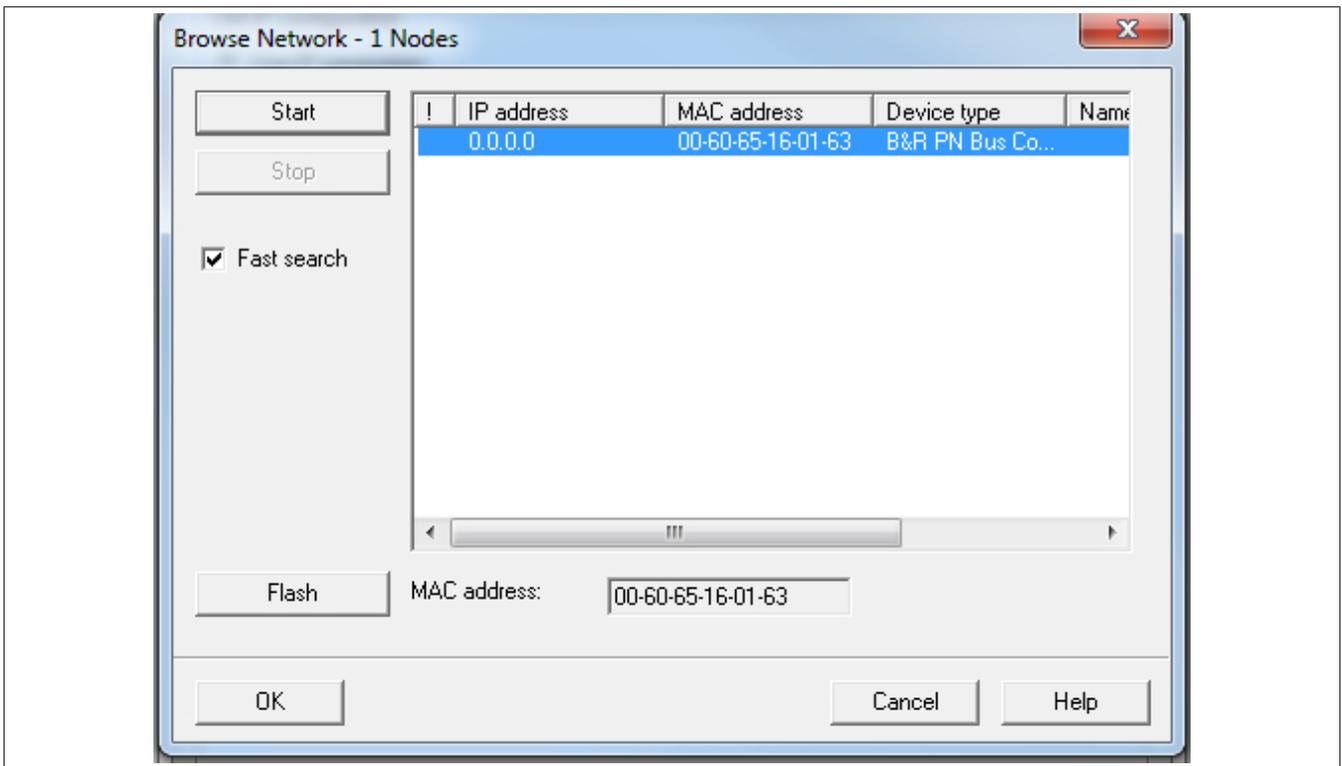
- Im SIMATIC Manager ist im Menüpunkt *PLC* → *Edit Ethernet Node* anzuwählen um den Konfigurationsdialog aufzurufen.



- Im *Edit Ethernet Node* Dialog werden durch klicken auf **Browse** alle PROFINET Geräte im Netzwerk angezeigt.



- Im *Browse Network* Dialog das gewünschte PROFINET Gerät auswählen und durch Klick auf **OK** bestätigen



- Im *Edit Ethernet Node* Dialog kann nun die IP-Adresse und der Geräte name festgelegt werden.

Unter **Use IP parameters** lässt sich die IP-Adresse und die Subnet Maske manuell einfügen und mittels **Assign IP Configuration** festlegen. Diese IP-Adresse wird benötigt um z. B. den Webserver des Gerätes aufrufen zu können.

Im Editfeld neben **Device name** kann ein beliebiger Geräte name eingegeben werden. Durch diesen wird das Gerät im PROFINET angesprochen. Um diesen Namen festzulegen muss auf **Assign Name** geklickt werden.

Reset setzt alle Einstellungen auf den Auslieferungszustand zurück.

Edit Ethernet Node

Ethernet node

Nodes accessible online

MAC address:

Set IP configuration

Use IP parameters

IP address: Gateway

Subnet mask: Do not use router

Use router

Address:

Obtain IP address from a DHCP server

Identified by

Client ID MAC address Device name

Client ID:

Assign device name

Device name:

Reset to factory settings

6 GSDML-Beschreibung

6.1 Die GSDML-Beschreibungsdatei

Die GSDML-Beschreibungsdatei (downloadbar von der B&R Homepage) dient zur Beschreibung des Bus Controllers und der unterstützten I/O-Module. Eine GSDML-Datei basiert auf XML und einer speziellen Norm, die von der Nutzerorganisation PNO definiert wurde. Mit Hilfe dieser Datei wird der Bus Controller als Schnittstelle beschrieben und kann somit in einer Masterumgebung als PROFINET Gerät projiziert werden. Von den beschriebenen I/O-Modulen sind die anzumeldenden Datenpunkte bzw. die Konfigurationsregister vermerkt. Beim Hinunterladen der erstellten Konfiguration kann der Bus Controller somit vom Master identifiziert und angemeldet werden. Weiters kann der Bus Controller anhand der in der GSDML-Datei vorhandenen Daten die konfigurierten I/O-Module identifizieren und am X2X Link anmelden. Jedes Modul kann bei Bedarf noch extra in der Masterumgebung unterschiedlich konfiguriert werden. Die veränderten Konfigurationsdaten werden bei erneutem Hinunterladen der Konfiguration zum Bus Controller und weiter zum entsprechenden I/O-Modul übertragen.

6.2 Bus Controller Konfiguration

Beim Projektieren der B&R PROFINET Bus Controller können gewisse Parameter wie z. B. die X2X Zykluszeit eingestellt werden. Die eingestellten Parameter werden beim Hinunterladen der Konfiguration übernommen. Die einstellbaren Parameter sind in der GSDML-Datei vermerkt und werden vom Bus Controller entsprechend interpretiert.

6.2.1 X2X Zykluszeit konfigurieren

Die X2X Zykluszeit ergibt sich aus 2 entscheidenden Faktoren. Einerseits fließt die PROFINET Zykluszeit in die Berechnung der X2X Zykluszeit ein. Andererseits steht dem Anwender ein X2X Reduktionsfaktor zur Konfiguration und Einstellung der gewünschten X2X Zykluszeit zur Verfügung. Als Grundregel gilt, dass die X2X Zykluszeit nie größer als die eingestellte PROFINET Zykluszeit ist. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die möglichen Einstellungen.

PROFINET Zykluszeit [ms]	X2X Reduktionsfaktor							
	1	2	4	8	16	32	64	128
1	1000	500	250	250	250	250	250	250
2	2000	1000	500	250	250	250	250	250
4	4000	2000	1000	500	250	250	250	250
8	4000	4000	2000	1000	500	250	250	250
16	4000	4000	4000	2000	1000	500	250	250
32	4000	4000	4000	4000	2000	1000	500	250
64	4000	4000	4000	4000	4000	2000	1000	500
128	4000	4000	4000	4000	4000	4000	2000	1000
256	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	2000
512	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4000

6.2.2 X2X Modul Initialisierungsverzögerung

Über diesen Parameter teilt der Anwender dem Bus Controller mit, wie lange die Bootphase im Falle eines fehlenden Moduls dauern sollte. Wenn der Bus Controller beim Hochlauf erkennt, dass ein konfiguriertes Modul physikalisch nicht vorhanden ist, wartet er die vorgegebene Zeit ab, bevor er schlussendlich in den Run-Zustand wechselt und die entsprechende Alarmmeldung ausgibt. Wenn beim Hochlauf jedoch alle konfigurierten Module auch physikalisch richtig gesteckt sind, wechselt der Bus Controller sofort in den Zustand "operational", ohne die Initialisierungsverzögerung abzuwarten. Der erlaubte Wertebereich für diesen Parameter liegt zwischen 3 bis 60 Sekunden und kann vom Anwender in Millisekunden Schritten eingestellt werden. Die Konfiguration dieses Parameters erfolgt wiederum in der Masterumgebung.

6.2.3 I/O-Endian-Format

Unterschiedliche PROFINET Mastersysteme arbeiten unter Umständen auch mit unterschiedlichem I/O-Endian-Format. Deshalb kann der Bus Controller mit einem Konfigurationsparameter entweder auf Big- oder Little-Endian Format umgestellt werden. So kann auf jeden Fall sichergestellt werden, dass die aufgelegten I/O-Daten unabhängig von der Masterumgebung richtig dargestellt werden.

6.2.4 Ereignis IOM_MISSING

Standardmäßig wird beim Ereignis IOM_MISSING (der Bus Controller erkennt beim Hochlauf, dass ein konfiguriertes I/O-Modul nicht vorhanden ist) ein Alarm ausgelöst. Für bestimmte Anwendungsfälle ist dieser Alarm jedoch störend und kann unterdrückt werden. Der Anwender kann einstellen ob dieser I/O-Modulereignis als Alarm oder nur als Warnung interpretiert werden soll. Grundsätzlich besteht der Unterschied darin, dass bei einer Warnung kein roter Blinkcode, sondern nur ein grüner "Warncode" ausgegeben wird.

6.2.5 Ereignis IOM_FAILED

Beim Ereignis IOM_FAILED (der Bus Controller erkennt zur Laufzeit, dass ein Modul, das beim Hochlauf vorhanden war, keinen gültigen Status mehr liefert) wird standardmäßig ein Alarm abgesetzt. Dies erkennt der Anwender durch den roten Alarmblinkcode. Für bestimmte Anwendungsfälle kann dieser abgesetzte Alarm störend sein. Deshalb kann der Anwender konfigurieren ob der IOM_FAILED Event als Fehler oder nur als Warnung interpretiert werden soll. Grundsätzlich ist der Unterschied, dass bei einem Fehler ein roter Blinkcode ausgelöst wird. Wenn der Event nur als Warnung interpretiert wird, wird nur ein grüner "Warncode" ausgegeben.

6.3 Spezielle Moduleinträge

6.3.1 ModuleOK

Der Datenpunkt ModuleOK gibt den Status des X2X Moduls an und setzt sich folgendermaßen zusammen:

Bit	Beschreibung
0	I/O-Busversorgung, 1 = OK
1	Reserviert
2	I/O-Bus, 1 = OK
3	DataValid, 0 = OK, 1 = Veraltetet Daten
4 - 7	Immer 1

Damit ergeben sich folgende Werte:

Beschreibung	Wert (dezimal)	Wert (hex)
X2X Link Station inaktiv (z. B. keine X2X Link Versorgung)	0	0x00
Alles OK (I/O-Daten gültig)	245	0xF5
Keine Kommunikation mit Modulelektronik (Bits 7 bis 3 sind ungültig)	249	0xF9
I/O-Daten ungültig, Kommunikation zwischen X2X-ASIC und Elektronikmodul OK (ASIC hat im letzten X2X Link Zyklus einen gültigen "Sync In"-Transfer mit dem Elektronikmodul durchgeführt)	253	0xFD

Information:

Alle Werte ungleich 245 (0xF5) bedeuten, dass die I/O-Daten des entsprechenden Moduls ungültig sind. Dieser Umstand wird meist in der Applikation entsprechend berücksichtigt bzw. verarbeitet.

6.3.2 Modulgruppe "Spezialmodule"

Bei diesen Modulen wurden die Statusbytes im GSDML entfernt (z. B. Ausgangsstatus und ModuleOK). Es sind daher nur mehr Ausgangs- und Eingangsdaten aufgelegt. Der Modulestatus wird bei diesen Modulen über die Channel Diagnosis an den Master mitgeteilt. (siehe ["Aufbau des Diagnosesystems" auf Seite 27](#)).

Information:

Diese Modulgruppe ist erst ab der Version 1.19 in der GSDML-Beschreibungsdatei vorhanden.

Diese Module sind erst ab Firmware-Version 1.10 möglich.

Ein Firmware-Update ist bei Bedarf durch den internationalen Support erhältlich.

7 Diagnosesystem und Alarm Status Codes

Die Diagnose eines PROFINET Netzwerks erfolgt über ein detailliertes Alarmsystem. Im Slave werden vordefinierte Alarme generiert und über den Echtzeitkanal zum Master übertragen. Zur Laufzeit werden diese Alarmtexte zur Diagnose in der Master Entwicklungsumgebung ausgewertet, entsprechend behandelt und dargestellt. Die textuelle Beschreibung der Alarmnummern ist wiederum in der GSDML-Beschreibungsdatei implementiert. Da die GSDML-Datei in der Masterumgebung integriert ist, kann jede definierte Alarmnummer anhand der GSDML-Datei einer definierten textuellen Beschreibung zugeordnet werden. Grundsätzlich werden die Alarme in 3 Kategorien unterteilt:

- Bus Controller spezifische Alarme, diese betreffen nur den Bus Controller selbst.
- I/O-Modul Alarme, die z. B. bei einem fehlenden I/O-Modul ausgelöst werden
- Kanaldiagnose Alarme für die einzelnen I/O-Module, bei denen die Statusregister der einzelnen X2X Module ausgewertet werden

Zusätzlich zu den abgesetzten PROFINET Alarmen signalisiert der Bus Controller durch einen entsprechenden LED-Status, dass ein Fehler aufgetreten ist.

7.1 Aufbau des Diagnosesystems

Diagnoseinformationen lassen sich auf einfache Weise durch Netzwerkanalyse Programme wie z. B. Wireshark anzeigen. Bei Verwendung eines B&R PROFINET Controllers kann die Diagnoseinformation unter Verwendung der Bibliothek "AsNXPnM" im Watch-Fenster des Automation Studios angezeigt werden.

Beispiel einer Anzeige

Anzeige in Wireshark

Anzeige im Automation Studio

Alle Diagnoseinformationen und Alarme werden als 4 Word oder 8 Usint-Werte übertragen. Die Werte haben dabei folgende Bedeutung:

Wireshark Automation Studio	Word 1		Word 2		Word 3		Word 4	
	Usint 1	Usint 2	Usint 3	Usint 4	Usint 5	Usint 6	Usint 7	Usint 8
	Identifikationsnummer		Kanalnummer		Kanaleigenschaften		Fehlertyp	

Identifikationsnummer (UserStructureIdentifier)

Immer 0x8000: In den B&R Bus Controller ist nur der UserStructureIdentifier 0x8000 (Kanaldiagnose) implementiert.

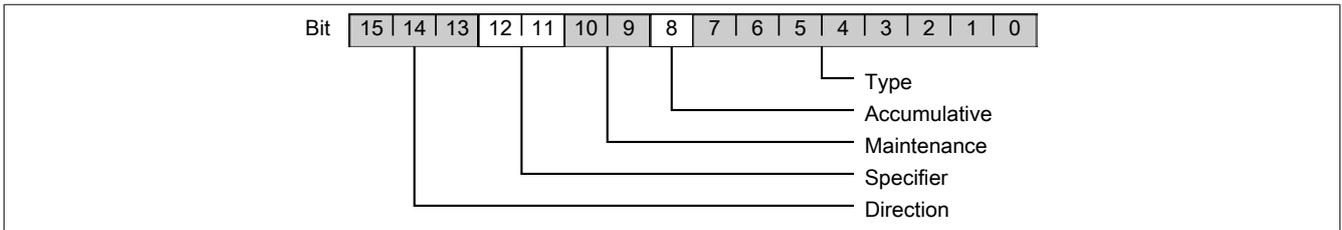
Kanalnummer (ChannelNumber)

Die Kanalnummer gibt an, ob es sich um einen Fehler auf Kanalebene, d. h. eines physisch vorhandener Kanals des Moduls 0x0000 bis 0x7FFF, oder um einen Fehler auf höherer Ebene (Submodul, Modul 0x8000) handelt.

Wert	Bedeutung
0x0000 – 0x7FFF	Herstellerspezifisch
0x8000	Submodule; Nur eine Codierung für Kanaleigenschaften.
0x8001 – 0xFFFF	Reserviert

Kanaleigenschaften (ChannelProperties)

Die Kanaleigenschaften enthalten detaillierte Informationen über den oder die von der Alarm- oder Fehlermeldung betroffenen Kanäle.



Bit	Wert	Text	Bedeutung
ChannelProperties.Type			
0 bis 7	0x00	-	Anderes Datenformat oder Kanalnummer ist 0x8000
	0x01	1 Bit	1 Bit Datenlänge des Kanals
	0x02	2 Bit	2 Bit Datenlänge des Kanals
	0x03	4 Bit	4 Bit Datenlänge des Kanals
	0x04	8 Bit	8 Bit Datenlänge des Kanals
	0x05	16 Bit	16 Bit Datenlänge des Kanals
	0x06	32 Bit	32 Bit Datenlänge des Kanals
	0x07	64 Bit	64 Bit Datenlänge des Kanals
	0x08 bis 0xFF	-	Reserviert
ChannelProperties.Accumulative			
8	0x00	Single	Diagnose nur für angezeigten Kanal
	0x01	Accumulative	Diagnose für mehrere Kanäle
ChannelProperties.Maintenance			
9 bis 10	0x00		Störung
	0x01		Wartung erforderlich
	0x02		Wartung unbedingt notwendig
	0x03		Genauere Fehlerinformation befindet sich in Feld "QualifiedChannelQualifier"
ChannelProperties.Specifier			
11 bis 12	0x00	All subsequent disappears	Keine Alarmereignisse mehr für den Kanal
	0x01	Appears	Alarmereignis für Kanal aufgetreten
	0x02	Disappears	Alarmereignis für Kanal verschwunden
	0x03	Disappears but other remain	Alarmereignis für Kanal verschwunden, aber weitere Ereignisse für Kanal vorhanden
ChannelProperties.Direction			
13 bis 15	0x00	Manufacturer specific	Herstellerspezifisch
	0x01	Input	Eingangskanal
	0x02	Output	Ausgangskanal
	0x03	Input/Output	Ein- und Ausgangskanal
	0x04 bis 0xFF		Reserviert

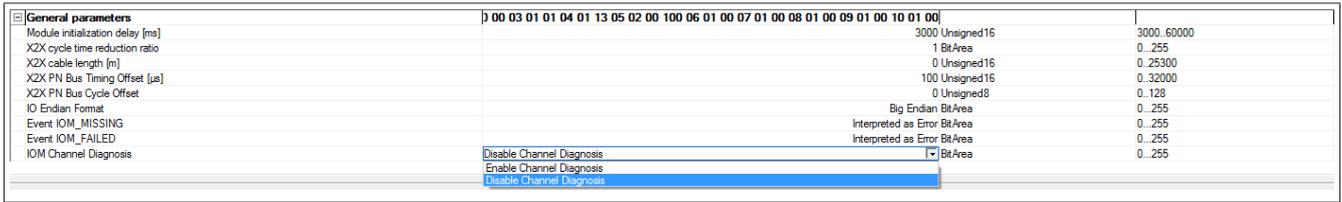
Fehlertyp (ChannelErrorType)

Der Fehlertyp enthält die eigentliche Alarm- bzw. Fehlermeldung. Je nach Fehlernummer lassen sie sich in verschiedenen Kategorien einteilen:

- 0x0000 bis 0x001F: siehe Tabelle ["Allgemeine Alarme"](#) auf Seite 29
- 0x0020 bis 0x00FF: siehe Tabelle ["Safetybezogene Alarme"](#) auf Seite 30
- 0x0200 bis 0x041F: siehe Tabellen ["Herstellerdefinierte Alarme"](#) auf Seite 30
- 0x8000 bis 0xFFFF: siehe Tabelle ["Netzwerkbezogene Alarme"](#) auf Seite 32

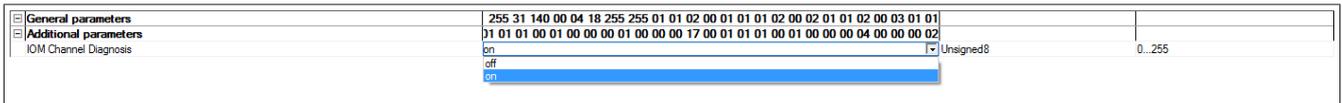
7.1.1 De-/Aktivieren der Kanaldiagnose

Standardmäßig ist die Kanaldiagnose beim Bus Controller deaktiviert. Zum Aktivieren muss der Parameter "IOM Channel Diagnosis" beim Bus Controller auf "Enable Channel Diagnosis" gesetzt werden.



Es gibt die Möglichkeit die Kanaldiagnose für jedes Modul einzeln Ein- oder Auszuschalten. Dies geschieht über den Menüpunkt "IOM Channel Diagnosis" im Konfigurationsmenü des jeweiligen Modules.

- on Kanaldiagnose für das Modul aktiviert
- off Kanaldiagnose für das Modul deaktiviert



7.2 Alarmtabellen

Die folgenden Tabellen enthalten Informationen zu Byte 7 und 8 (Fehlertyp) der Diagnoseinformationen. Für weitere Informationen siehe "Aufbau des Diagnosesystems" auf Seite 27.

7.2.1 Allgemeine Alarme

Die Alarme des 'ChannelErrorType-1' umfasst allgemeingültige Fehlermeldungen.

Alarm- / Fehlernummer	Fehlermeldung	Alarmbeschreibung
0x0000	Reserved	Unbekannter Fehler
0x0001	Short circuit	Kurzschluss
0x0002	Undervoltage	Unterspannung
0x0003	Overvoltage	Überspannung
0x0004	Overload	Überlastung
0x0005	Overtemperature	Übertemperatur
0x0006	Line break	Drahtbruch
0x0007	Upper limit value exceeded	Oberer Grenzwert überschritten
0x0008	Lower limit value exceeded	Unterer Grenzwert unterschritten
0x0009	Error	Fehler
0x000A	Simulation active	Simulation aktiv
0x000B - 0x000E	Reserved	Unbekannter Fehler
0x000F	Default for "parameter missing" ¹⁾	Der Kanal benötigt zusätzliche Parameter. Es wurden keine oder zuwendige Parameter geschrieben
0x0010	Default for "parameterization fault" ¹⁾	Parameterfehler. Es wurden falsche oder zuviele Parameter geschrieben
0x0011	Default for "power supply fault" ¹⁾	Fehler in der Stromversorgung
0x0012	Default for "fuse blown / open" ¹⁾	Sicherung defekt
0x0013	Default for "communication fault" ¹⁾	Kommunikationsfehler. Sequenz oder Sequenznummer falsch
0x0014	Default for "ground fault" ¹⁾	Erdungsfehler
0x0015	Default for "reference point lost" ¹⁾	Referenzpunkt verloren
0x0016	Default for "process event lost / sampling error" ¹⁾	Prozessereignis verloren / Samplefehler
0x0017	Default for "threshold warning" ¹⁾	Threshold Warnung
0x0018	¹⁾ Default for "output disabled"	Ausgabe deaktiviert
0x0019	Default for "FunctionalSafety event" ¹⁾	Funktional Safety Ereignis
0x001A	Default for "external fault" ¹⁾	Externe Störung
0x001B - 0x001E	Manufacturer specific	Herstellerspezifisch
0x001F	Default for "temporary fault"	Zeitlich begrenzte Störung

1) Für ältere Geräte "Herstellerspezifisch"

7.2.2 Safetybezogene Alarme

Die Alarme des 'ChannelErrorType-2' umfasst Alarme, welche in Zusammenhang mit Safety-Funktionen ausgelöst werden.

Alarm- / Fehlernummer	Fehlermeldung	Alarmbeschreibung
0x0020 – 0x003F	Reserved for common profiles	Reserviert
0x0040	Functional Safety 0	Safety Zieladressen stimmen nicht überein
0x0041	Functional Safety 1	Safety Zieladresse ungültig
0x0042	Functional Safety 2	Safety Quelladresse ungültig oder stimmt nicht überein
0x0043	Functional Safety 3	Safety Watchdog Zeit ist auf 0 ms gesetzt
0x0044	Functional Safety 4	Parameter "F_SIL" überschreitet SIL von der Geräteapplikation
0x0045	Functional Safety 5	Parameter "F_CRC_Length" stimmt nicht mit dem erzeugten Wert überein
0x0046	Functional Safety 6	Version des F-Parameter ungültig
0x0047	Functional Safety 7	Daten in empfangenen FParameter Block inkonsistent (CRC1 Fehler)
0x0048	Functional Safety 8	Gerätespezifisch oder undefinierte Diagnoseinformation; Datenblatt beachten
0x0049	Functional Safety 9	iParameter speichern: Watchdog Zeit überschritten
0x004A	Functional Safety 10	iParameter wieder herstellen: Watchdog Zeit überschritten
0x004B	Functional Safety 11	Inkonsistente iParameter (iParCRC Fehler)
0x004C	Functional Safety 12	F_Block_ID nicht unterstützt
0x004D	Functional Safety 13	Übertragungsfehler: Inkonsistente Daten (CRC2 Fehler)
0x004E	Functional Safety 14	Übertragungsfehler: Zeitüberschreitung
0x004F	Functional Safety 15	Bestätigung für Kanalaktivierung(en) benötigt.
0x0050 – 0x005F	Functional Safety 16 to Functional Safety 31	Reserviert
0x0060 – 0x00FF	Reserved for common profiles	Reserviert

7.2.3 Herstellerdefinierte Alarme

Die herstellerdefinierten Alarme des 'ChannelErrorType-3' lassen sich in 3 Gruppen unterteilen:

- [Bus Controller Alarme](#)
- [I/O-Modul Alarme](#)
- [Kanaldiagnose Alarme](#)

Die in den folgenden Tabellen aufgelisteten Alarme und Alarmtexte sind in der GSDML-Datei definiert. Jeder GSDML-Datei liegt zudem eine vollständige Liste mit den Fehlern für jedes X2X Modul bei.

Diese Alarmtexte findet man in weiterer Folge auch in der PROFINET Masterumgebung wieder.

Bus Controller Alarme

Ein Bus Controller Alarm wird ausgelöst, wenn der Bus Controller intern ein Problem feststellt. Diese Alarme haben nichts mit der aktuellen I/O-Modulkonfiguration zu tun, es geht hier z. B. um Probleme mit der IP-Adresse, Ressourcenmangel oder Firmwareprobleme.

Alarm- / Fehlernummer	Alarmtext "PN_BC_STATUS" ¹⁾	Fehlermeldung	Alarmbeschreibung
0x200	xx_FLASH_FAILED	Flash Ressourcen Fehler	Ein allgemeiner Flash Ressourcen Fehler ist aufgetreten.
0x201	xx_INVALID_BC_CFG_DATA	Fehlerhafte BC Konfigurationsdaten	Fehlerhafte Bus Controller Konfigurations Daten liegen an. Wenn fehlerhafte I/O-Modul Konfigurationsdaten erkannt werden, wird ein Warnungsalarm (PN_BC_STATUS_IOM_BASED) gesetzt.
0x202	xx_IOM_NUM_EXCEEDED	Maximale Modulanzahl überschritten	Für die aktuelle X2X Einstellung wurde die Anzahl der erlaubten I/O-Module überschritten.
0x203	xx_IORT_DAT_EXCEEDED	IO Sync Datenlänge überschritten	Für die aktuelle X2X Einstellung wurde die maximale I/O sync. Datenlänge überschritten.
0x204	xx_NO_IP_ADDRESS	Ungültige IP-Adresse	Dieser Alarm kann nur bei aktiviertem DHCP-Mode ausgelöst werden, wenn ein Fehler beim Zuweisen der IP-Adresse auftritt.
0x205	xx_DUPLICATE_IP_ADD	IP Adresse mehrfach vorhanden	Der Bus Controller hat mehrere gleiche IP-Adressen im Netzwerk entdeckt.
0x206	xx_OUT_OF_RESOURCES	Hardware Ressourcenproblem	Der Bus Controller hat keine Ressourcen mehr für seine Operationen zur Verfügung. (Hardware, RAM, ...)
0x207	xx_INVALID_FIRMWARE	Ungültige Firmware	Beim Booten oder beim Firmware Download erkennt der Bus Controller eine fehlerhafte Firmware.
0x208	xx_FATAL_ERROR	Allgemeiner Fehler	Unspezifizierter nicht lösbarer Fehler.

1) xx in den Alarmen steht für "PN_BC_STATUS"; z. B. xx_FLASH_FAILED → PN_BC_STATUS_FLASH_FAILED

I/O-Modul Alarme

Der Bus Controller überwacht sowohl in der Hochlaufphase als auch im Zustand "operational" permanent die konfigurierten I/O-Module. Wird z. B. zur Laufzeit ein Modul entfernt, meldet dies der Bus Controller sofort über einen entsprechenden Alarm dem Master. Der Bus Controller reagiert z. B. auf fehlende oder falsch gesteckte Module, es werden aber auch fehlerhafte Konfigurationsdaten oder falsche Modulstatus ausgewertet und ein entsprechender Alarm abgesetzt.

Alarm- / Fehlernummer	Alarmtext "PN_IOM_STATUS" ¹⁾	Fehlermeldung	Alarmbeschreibung
0x300	xx_MISSING	IO Modul fehlt	Ein fehlendes I/O-Modul wird während der Bootphase erkannt. Dieser Alarm wird lediglich als Warnung, nicht als Fehler interpretiert.
0x301	xx_MISMATCH	Falsches IO Modul	Ein falsch gestecktes I/O-Modul (anderes Modul als konfiguriert) wird während der Bootphase erkannt.
0x302	xx_UNSUPPORTED	Nicht unterstütztes IO Modul	Ein nicht unterstütztes I/O-Modul wird während der Bootphase erkannt.
0x303	xx_FAILED	Fehlerhaftes IO Modul	Ein fehlerhaftes bzw. fehlendes I/O-Modul wird während der Laufzeit erkannt.
0x304	xx_INVALID_CFG_DATA	Fehlerhafte IO Modulkonfiguration	Die Konfigurationsdaten für das konfigurierte und gesteckte Modul sind fehlerhaft.
0x305	xx_REGACC_ERROR	Registerzugriff nicht möglich	Es wird eine veraltete Firmware verwendet.

1) xx in den Alarmen steht für "PN_IOM_STATUS"; z. B. xx_MISSING → PN_IOM_STATUS_MISSING

Kanaldiagnose Alarme

Bei der Kanaldiagnose werden die Statusregister der I/O-Module ausgewertet. Bei Kanaldiagnosefehlern sendet der Bus Controller einen Alarm und macht einen Eintrag in den Diagnosebuffer. Dieser Eintrag beinhaltet die Fehler- und die Steckplatznummer.

Die Diagnosen werden vom Profinet Master azyklisch abgefragt. Für mögliche Ursachen und Fehlerbehebung siehe das Datenblatt des betreffenden I/O-Moduls.

Information:

Diese Funktion steht erst ab Bus Controller Firmware-Version 1.6 zur Verfügung. Ein Firmware-Update ist bei Bedarf durch den internationalen Support erhältlich.

Alarm- / Fehlernummer	Alarmtexte "PN_IOM_CHANNEL_STATUS" ¹⁾	Fehlermeldung	Alarmbeschreibung ²⁾
0x0400	xx_UNDERFLOW	Underflow	Unterlauf
0x0401	xx_OVERFLOW	Overflow	Überlauf
0x0402	xx_CONVERSIONERROR	Conversion error	Wandlerfehler
0x0403	xx_SUMERROR	Sum error	Summenfehler
0x0404	xx_SENSORERROR	Sensor error	Sensorfehler
0x0405	xx_VOLTAGEERROR	Voltage error	Spannungsfehler
0x0406	xx_CURRENTERROR	Current error	Stromfehler
0x0407	xx_STALLERROR	Stall error	Abschaltfehler
0x0408	xx_PHASESHIFTCURRENTERROR	Phase shift current error	Phasen-Stromfehler
0x0409	xx_PHASESHIFTVOLTAGEERROR	Phase shift voltage error	Phasen-Spannungsfehler
0x040A	xx_CHECKSUMERROR	Checksum error	Prüfsummenfehler
0x040B	xx_ENCODERSUPPLYVOLTAGEERROR	Encoder supply voltage error	Geber Versorgungsspannungsfehler
0x040C	xx_SINCOSERROR	Sin/Cos error	Sinus/Cosinus Fehler
0x040D	xx_POSITIONERROR	Position error	Positionsfehler
0x040E	xx_COMMUNICATIONERROR	Communication error	Kommunikationsfehler
0x040F	xx_COLLISIONDETECTION	Collision detection	Kollisionserkennung
0x0410	xx_PWMERROR	PWM error	PWM Fehler
0x0411	xx_STARTBITERROR	StartBit error	Startbit-Fehler
0x0412	xx_STOPBITERROR	StopBit error	Stoppbit-Fehler
0x0413	xx_PARITYERROR	Parity error	Parity Fehler
0x0414	xx_RXOVERRUN	RX overrun	RX Überlauf
0x0415	xx_IOLINK_PARASERVERLOCKED	IO-Link parameterserver locked	IO-Link Parameterserver gesperrt
0x0416	xx_IOLINK_PARASERVEREMPTY	IO-Link parameterserver empty	IO-Link Parameterserver leer
0x0417	xx_IOLINK_NEWSERIALNO	IO-Link new serial number detected	IO-Link neue Seriennummer erkannt
0x0418	xx_IOLINK_INVALIDDATA	IO-Link invalid data from parameter server	IO-Link ungültige Daten vom Parameterserver
0x0419	xx_IOLINK_INVALIDID	IO-Link invalid device or vendor id	IO-Link ungültige Device oder Vendor Id
0x041A	xx_IOLINK_INVALIDSERIALNO	IO-Link invalid serial number	IO-Link ungültige Seriennummer
0x041B	xx_IOLINK_TIMESTAMPERROR	IO-Link timestamp error	IO-Link Zeitstempelfehler
0x041C	xx_IOLINK_PARASERVERERROR	IO-Link general parameter server error	IO-Link allgemeiner Parameterserverfehler
0x041D	xx_CANWARNING	CAN warning	CAN Warnung
0x041E	xx_CANPASSIVE	CAN passive	CAN Passiv
0x041F	xx_CANBUSOFF	CAN bus offset	CAN Busoffset

1) xx in den Alarmen steht für "PN_IOM_CHANNEL_STATUS"; z. B. xx_UNDERFLOW → PN_IOM_CHANNEL_STATUS_UNDERFLOW

2) Für genauere Informationen siehe Dokumentation des jeweiligen I/O-Moduls

7.2.4 Netzwerkbezogene Alarmer

Die Alarmer des 'ChannelErrorType-4' umfasst allgemeingültige Netzwerk-Fehlermeldungen.

Alarm- / Fehlernummer	Meaning	Alarmbeschreibung
0x8000	Data transmission impossible	Keine Datenübertragung möglich
0x8001	Remote mismatch	Remote-Mismatch
0x8002	Media redundancy mismatch	Medienredundanz Mismatch
0x8003	Sync Mismatch	Synchronisations Mismatch
0x8004	IsochronousMode Mismatch	IsochronousMode Mismatch
0x8005	Multicast CR Mismatch	Multicast CR Mismatch
0x8006	Reserved	Reserviert
0x8007	Fiber optic mismatch	Mismatch bei Glasfaserverbindung
0x8008	Network component function mismatch	Probleme mit Netzwerkfunktionalität aufgetreten
0x8009	Time mismatch	Time master existiert nicht oder Problem mit der Genauigkeit aufgetreten
0x800A	Dynamic frame packing function mismatch	DFP-Problem aufgetreten
0x800B	Media redundancy with planned duplication mismatch	MRPD-Problem aufgetreten
0x800C	Reserved	Reserviert
0x800D	Multiple interface mismatch	Informationen zu mehreren Schnittstellenproblemen
0x800E – 0xFFFF	Reserved	Unbekannter Fehler

8 Azyklische Kommunikation

Werte, die nicht als zyklische Datenpunkte am PROFINET-Bus zur Verfügung stehen, können mit Hilfe von azyklischen Lese- und Schreibfunktionen abgefragt werden.

- Bei Verwendung des X20BC00E3 Bus Controllers in Kombination mit dem X20IF10E1-1 PROFINET Controller, können die azyklischen Kommunikation-Funktionsbausteine der Automation Studio Bibliothek "AsNxPnM" benutzt werden.
- Bei Verwendung des X20BC00E3 Bus Controllers mit einem Siemens PROFINET Controller, können die azyklischen Kommunikationsfunktionsblöcke RDREC/SFB52 und WRREC/SFB53 des Siemens STEP 7 und TIA Portals verwendet werden.

Dies ermöglicht eine nachträgliche Konfiguration von I/O-Modulen bzw. das Abfragen von z. B. Statuswerten, die nicht automatisch übertragen werden. Über die Rekord Lese- und Schreibmechanismen können I/O-Modulregister beschrieben bzw. gelesen werden. Dabei handelt es sich immer um einen synchronen Vorgang, das heißt jede Lese- bzw. Schreibaktion liefert erst dann ein Ergebnis, wenn der Bus Controller intern das asynchrone Lesen bzw. Schreiben des jeweiligen Registers abgeschlossen hat. Damit wird sichergestellt, dass sich mehrere azyklische Vorgänge nicht gegenseitig beeinflussen können, sondern die Registerzugriffe seriell abgearbeitet werden.

Für die Lese- und Schreibvorgänge werden aus dem herstellerspezifischen Pool nur die Indexadressen 0x7000, 0x7001 und 0x7002 verwendet. Alle Rekord Lese- und Schreibvorgänge werden im "Little Endian" Format durchgeführt!

Information:

Diese Funktion steht erst ab Firmware Version 1.6 zur Verfügung. Ein Firmware Update ist bei Bedarf durch den internationalen Support erhältlich.

8.1 I/O-Modul Registerfunktionen

Ein Register Lesezugriff erfordert immer 2 Aktionen:

- 1) Die gewünschte Registeradresse muss mit einem "Record Write" definiert werden.
- 2) Der Wert des zuvor definierten I/O-Modulregisters kann nun mit einem "Record Read" ausgelesen werden.

8.1.1 I/O-Modul Register lesen

I/O-Modul Registeradresse schreiben

Index	0x7000								
Datenlänge	2 Byte Ausgabe = 2 Byte Registeradresse								
Rückgabewert	OK, (siehe Spec: IEC 61158-6)								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Fehlerklasse</th> <th colspan="2">Fehlernummer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11</td> <td>access</td> <td>1</td> <td>"write length error"</td> </tr> </tbody> </table>	Fehlerklasse		Fehlernummer		11	access	1	"write length error"
Fehlerklasse		Fehlernummer							
11	access	1	"write length error"						
	<pre> graph LR Master[Master] -- "Schreiben der Registeradresse" --> Slave[Slave] Slave -- "Antwort mit Fehlercode" --> Master </pre>								
	Aufbau der Registeradresse: Steckplatz, Sub-Steckplatz, Index 0x7000								

I/O-Modul Registerwert lesen

Index	0x7001			
Rückgabewert	4 Byte Registerwert, INT32 (little endian)			
	Fehlerklasse		Fehlernummer	
	10	application	9	"feature not supported"
	10	application	2	"module failed"
	11	access	2	"invalid slot/subslot"
	12	resource	2	"resource busy"
	12	resource	3	"resource unavailable"

Aufbau der Leseanfrage: Steckplatz, Sub-Steckplatz, Index 0x7001

8.1.2 I/O-Modul Register beschreiben

Index	0x7002			
Datenlänge	6 Byte Ausgabe = 2 Byte Registeradresse + 4 Byte Daten			
Rückgabewert	OK, (siehe Spec: IEC 61158-6)			
	Fehlerklasse		Fehlernummer	
	10 =	application	9 =	"feature not supported"
	11 =	access	1 =	"write length error"
	11 =	access	2 =	"invalid slot/subslot"
	12 =	resource	2 =	"resource busy"
	12 =	resource	3 =	"resource unavailable"

Aufbau der Registeradresse: Steckplatz, Sub-Steckplatz, Index 0x7002

8.2 Steckplatzbelegung

X20BC00E3

Steckplatz 0 ist immer der PROFINET Bus Controller. Beim X20BC00E3 ist Steckplatz 1 das Versorgungsmodul. (X20PS9400 oder X20PS9402). Anschließend werden die Steckplätze der Reihe nach den X2X Modulen zugewiesen.

Zum Lesen und Schreiben von azyklischen Daten ist der Sub-Steckplatz 1 zu verwenden.

X67BCE321.L12

Der X67BCE321.L12 belegt 2 Steckplätze. Steckplatz 0 ist der Bus Controller und Steckplatz 1 das im Bus Controller integrierten Ein- Ausgangsmodul. Nachfolgende Module starten ab Steckplatznummer 2.

Zum Lesen und Schreiben von azyklischen Daten ist der Sub-Steckplatz 1 zu verwenden.

9 Integrierte Webseite

Die integrierte Webseite gibt dem Anwender einen Überblick über die Netzwerkparameter des Bus Controllers, die konfigurierten I/O-Module sowie die Parametrierung des Switches. Auf der Startseite findet man spezielle Bus Controller Einstellungen wie IP-Adresse, Hostname oder den PROFINET Gerätenamen. Außerdem gibt die Webseite Auskunft über die aktuell verwendete Firmware-Version. Die Moduldiagnose ist in einer Baumstruktur aufgebaut. Durch Auf- bzw. Zuklappen der einzelnen Modulbäume erhält man einen Überblick über die konfigurierten I/O-Module. Außerdem werden diverse Paketzähler vom integrierten Switch ausgelesen. Eine Fehlerdiagnose in einem Netzwerk ist so einfach und schnell möglich.

Die Netzwerkparameter des Bus Controllers können nur ausgelesen und, mit Ausnahme des Gerätenamens, nicht verändert werden. Die IP-Konfiguration des Bus Controllers erfolgt beim Hochlauf bzw. Verbindungsaufbau durch den PROFINET Master.

Auf jeder Seite der Webseite ist ein eigenes Tutorial aufrufbar, welches die Funktionen bzw. Parameter der aktuellen Seite im Detail beschreibt. Der Link zu diesem Tutorial befindet sich in der rechten oberen Ecke der jeweiligen Seite in Form eines "Fragezeichens".

Eine Verbindung zur Webseite erhält man durch Aufrufen der **aktuellen IP-Adresse** oder des eindeutigen **Hostnamen** in einem Webbrowser. Für manche Funktionen ist eine Authentifizierung erforderlich.

Der Hostname setzt sich aus einem vordefinierten Text und der eindeutigen MAC-Adresse zusammen. Wenn der Bus Controller z. B. die MAC-Adresse 00:60:65:11:22:33 hat, ergibt sich als Hostname: **br006065112233**.

Default-Parameter für die integrierte Webseite

IP-Adresse:	192.168.100.1
User Name:	admin
Passwort:	B&R

Information:

Beachte die Stellung der Knotennummerschalter.

Bei den Authentifizierungsparametern ist unbedingt auf die Groß- und Kleinschreibung zu achten.

The screenshot displays the web interface of a B&R Bus Controller. The browser address bar shows the IP address 192.168.100.1. The page title is "B&R BuR PN BC Web Interface". The interface includes a navigation menu on the left with options like "Device Status", "Switch Status", "Module Diagnostics", and "Advanced". The main content area shows the "Device Status" page, which includes a "Device Status" section with a "PROFI NET" logo and a "Download GSOML File" link. Below this, the "Network Settings" section lists various parameters:

Device name:	X67BCE321 L12
Host name:	br006065160163
IP address:	192.168.100.1
Subnet mask:	255.255.255.0
Standard gateway:	192.168.100.254
MAC address:	00-60-65-16-01-63
DHCP:	off

The "Version Info" section shows:

Update firmware:	1.06
Default firmware:	1.04
Webpage:	1.4
Hardware:	1

The "General" section shows:

Operational State:	OK (0x0000)
Active boot block:	Update firmware (1.06)
Network address switch:	FF

The footer of the page contains the copyright information: © 2011 B&R www.br-automation.com.

9.1 Ändern des Gerätenamens

Um den Gerätenamen zu verändern stellen Sie die Knotennummernschalter auf 0xFF und starten den Bus Controller neu. Der Bus Controller startet dadurch mit den Default-Parametern hoch (siehe "[Knotennummernschalter](#)" auf Seite 10).

- Anschließend verbinden Sie sich mit einem Internetbrowser auf die IP-Adresse 192.168.100.1. In der integrierten Webseiten wird auf der Startseite unter den **Network Settings** bei dem Parameter **Device name** der gewünschte Namen eingeben. Diesen bestätigen Sie mit der Schaltfläche **Set**.

- Wenn der Name im Flash gespeichert wurde erscheint eine Meldung.

Information:

Bestätigen Sie diese Meldung mit OK, wird beim Parameter "Device name" wieder der aktuelle Gerätenamen angezeigt. Der neu eingestellte Name wird erst nach einem Neustart des Bus Controllers wirksam.

Diese Funktion steht erst ab Firmware-Version 2.0 zur Verfügung.

Jetzt kann der Bus Controller mit der Knotennummernschalterstellung 0x00 und dem konfigurierten Gerätenamen neu gestartet werden.

9.2 Bus Controller auf Auslieferungszustand zurücksetzen

Es ist möglich, mittels der integrierten Webseite den Bus Controller auf seinen Auslieferungszustand zurückzusetzen.

Dazu klickt man links in der Webseite auf die Schaltfläche **Advanced**. Daraufhin erscheint ein Fenster welches erlaubt, die Anmeldedaten auszulesen bzw. zu verändern.



Außerdem erscheint der Button **Restore PN Factory Defaults**. Dieser löscht den Flash des Bus Controllers und versetzt ihn in seinen Auslieferungszustand zurück. Er verhält sich also gleich wie die Knotennummerstellung 0xF0.

Grundsätzlich sind alle Knotenschalterstellungen erlaubt, mit denen man auf die Webseite zugreifen kann.

Für alle Tätigkeiten im Bereich **Advanced** muss man mit dem Benutzernamen und Passwort angemeldet sein. (siehe "Integrierte Webseite" auf Seite 35).

Information:

Diese Funktion steht erst ab Firmware-Version 2.0 zur Verfügung.

10 Firmware-Update

Durch einen Firmware-Update können nachträglich neue Funktionen bzw. verbesserte Versionen des Bus Controllers genutzt werden. Firmware Dateien können vom B&R Support Team bezogen werden.

Der Update der Firmware erfolgt über die im Bus Controller integrierte Webseite.

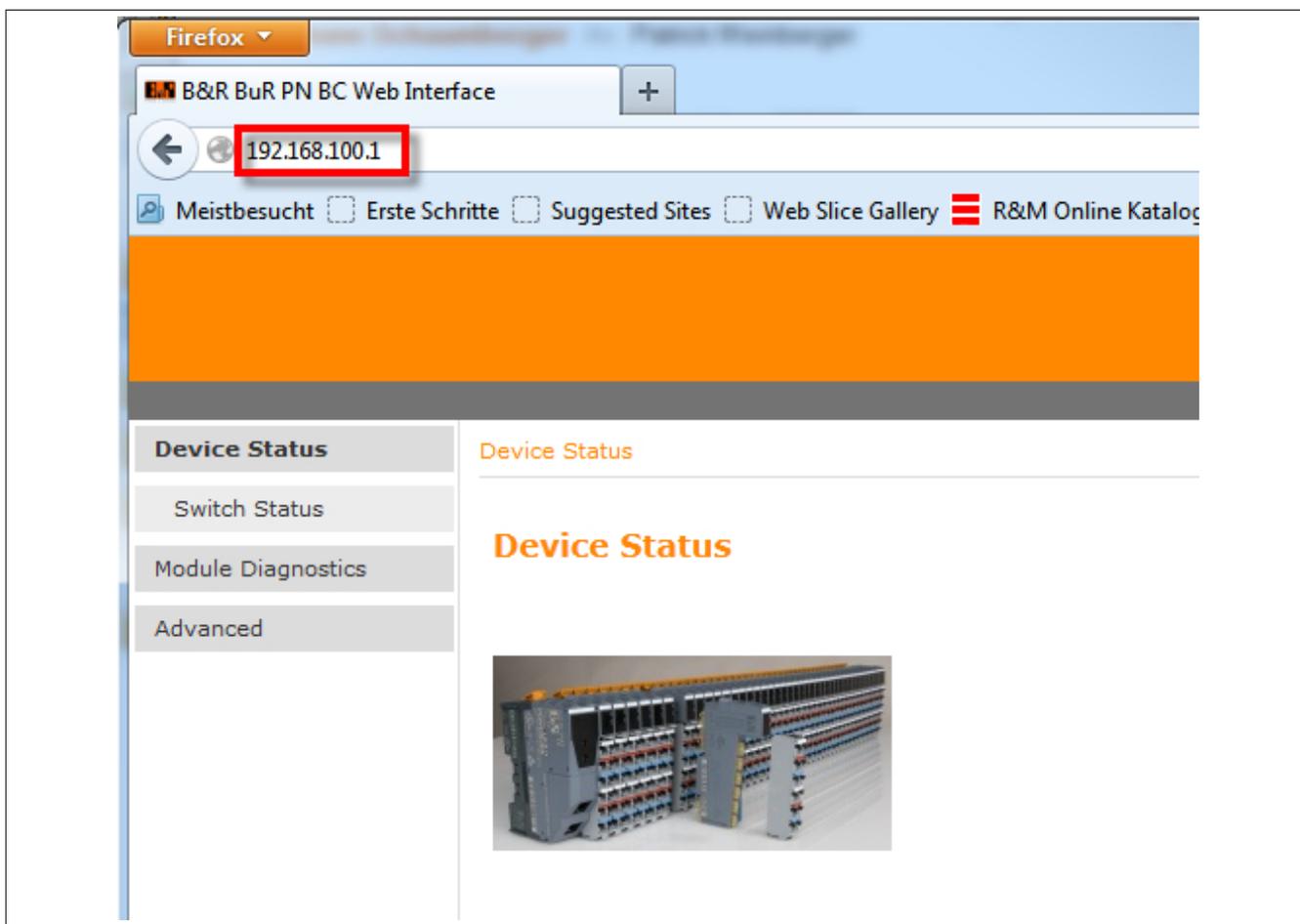
Es ist auch möglich Modul-Firmware-Updates von X2X Modulen durchzuführen, die am Bus Controller angeschlossen sind. Die Vorgehensweise ist dabei identisch zum Firmware-Update des Bus Controllers

Information:

Diese Funktion steht erst ab Firmware-Version 2.0 zur Verfügung.

10.1 Firmware-Update via Webseite

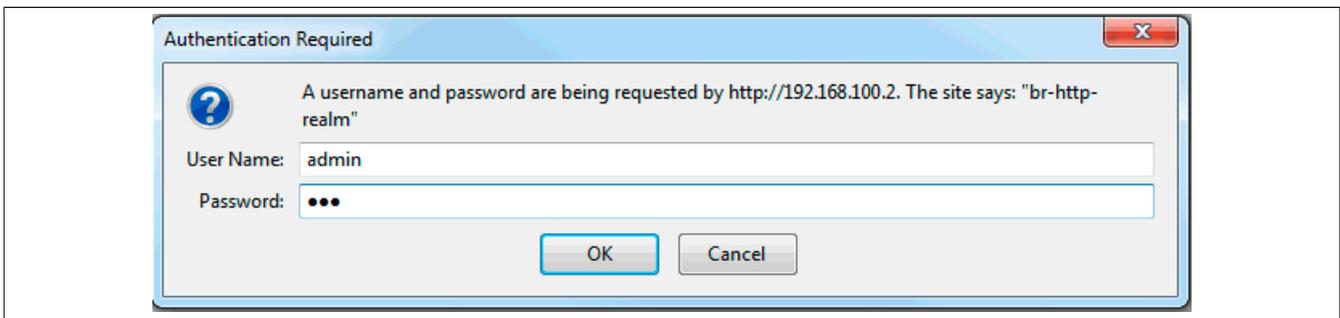
- Um einen Firmware-Update durchzuführen, muss mit einem Webbrowser (Firefox, Internet Explorer, Chrome, ...) eine aktive Webverbindung zum Bus Controller hergestellt werden. Dies geschieht durch Eingeben der aktuellen IP-Adresse des Bus Controllers in einem Webbrowser. Wenn der Bus Controller mit Default Parametern hochläuft (siehe "Knotennummernschalter" auf Seite 10) ist per Default die IP-Adresse **192.168.100.1** eingestellt.



- Nachdem eine aktive Webverbindung mit dem Bus Controller besteht, muss der Anwender im linken Baum zum Punkt **Firmware Download** navigieren. Dies ist ein Unterpunkt des Hauptelements **Advanced**. Rechts oben findet man die Schaltfläche **Login**.



- Nach dem Drücken von **Login** erscheint ein Eingabefeld und der Anwender muss den eingestellten Benutzernamen und das Passwort bekannt geben. Voreingestellt sind als Benutzername **admin** und als Passwort **B&R**.



- Durch einen Klick auf **Browse** kann die gewünschte Firmwaredatei ausgewählt werden. Der Firmware-Download wird mit der Schaltfläche **Start Download** gestartet. Es erscheint ein PopUp-Fenster, das den Fortschritt des Downloads anzeigt. Wenn der Firmware-Download abgeschlossen ist, wird die Schaltfläche **Restart Bus Controller** im PopUp-Fenster aktiviert und ein Neustart des Bus Controllers kann durchgeführt werden. Die neue Firmware ist erst nach einem Neustart des Bus Controllers aktiv.

The screenshot displays the 'Firmware Download' page of a web interface. The page has an orange header with the logo 'Perfection in Automation www.br-automation.com'. A sidebar on the left contains navigation options: 'Device Status', 'Module Diagnostics', 'Advanced', and 'Firmware Download' (which is highlighted). The main content area is titled 'Firmware Download' and includes a 'Login' button and a help icon. A 'NOTE' section states: 'After a firmware download, the bus controller will still have full I/O functionality. However, a reboot will be required to activate the new firmware and to resume webserver operation.' Below the note, a file path 'C:\Temp\50664_1.fw' is shown next to a 'Browse ...' button. A 'Start Download' button is also present. A pop-up window titled 'FW Download in Progress - Mozilla Firef...' is open, showing the 'Firmware Download Status' page. This pop-up contains the following text: 'Do not restart bus controller until download has been completed! If download fails, the bus controller will boot with default firmware.' Below this is a progress indicator 'Download progress: 0%' and a 'Restart Bus Controller' button.

11 Inbetriebnahme mit Step 7

Die nachfolgende Beschreibung kann im Wesentlichen auch dem Handbuch "SIMATIC, Hardware konfigurieren und Verbindung projektieren mit STEP 7" zur Software SIMATIC Step 7 von Siemens entnommen werden. Dieses ist im Dokumentationsbereich unter der Adresse <http://www.automation.siemens.com> frei erhältlich.

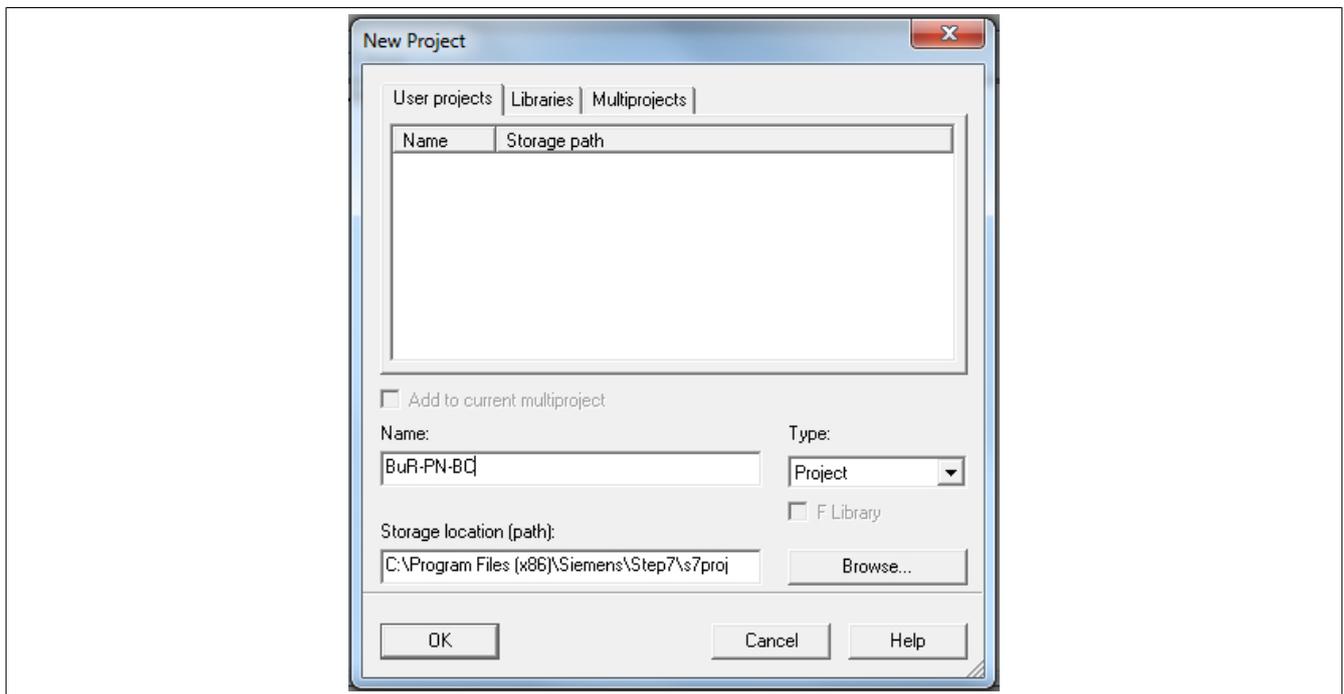
Die nachfolgenden Screenshots sind alle mit der unten angeführten Version von Step 7 erzeugt worden. Die B&R PROFINET Bus Controller lassen sich jedoch auch problemlos in ältere Softwareversionen integrieren. Optische Gestaltungsformen der Bedienoberfläche können hierbei variieren, der Menüaufbau ist allerdings ähnlich gehalten. Für dieses Beispiel wurde der Bus Controller X67BCE321.L12 verwendet, die Verwendung der X20 Variante ist identisch. Es sollte keine Schwierigkeit darstellen eine Einbindung der Bus Controller durchzuführen, wenn dieses Dokument als Referenz verwendet wird.

Verwendete Software / Hardware:

- B&R PROFINET Bus Controller
- GSDML-Datei von der B&R Homepage
- CPU315-2 PN / DP Siemens CPU als PROFINET Master
- SIMATIC Step7 Version 5.5

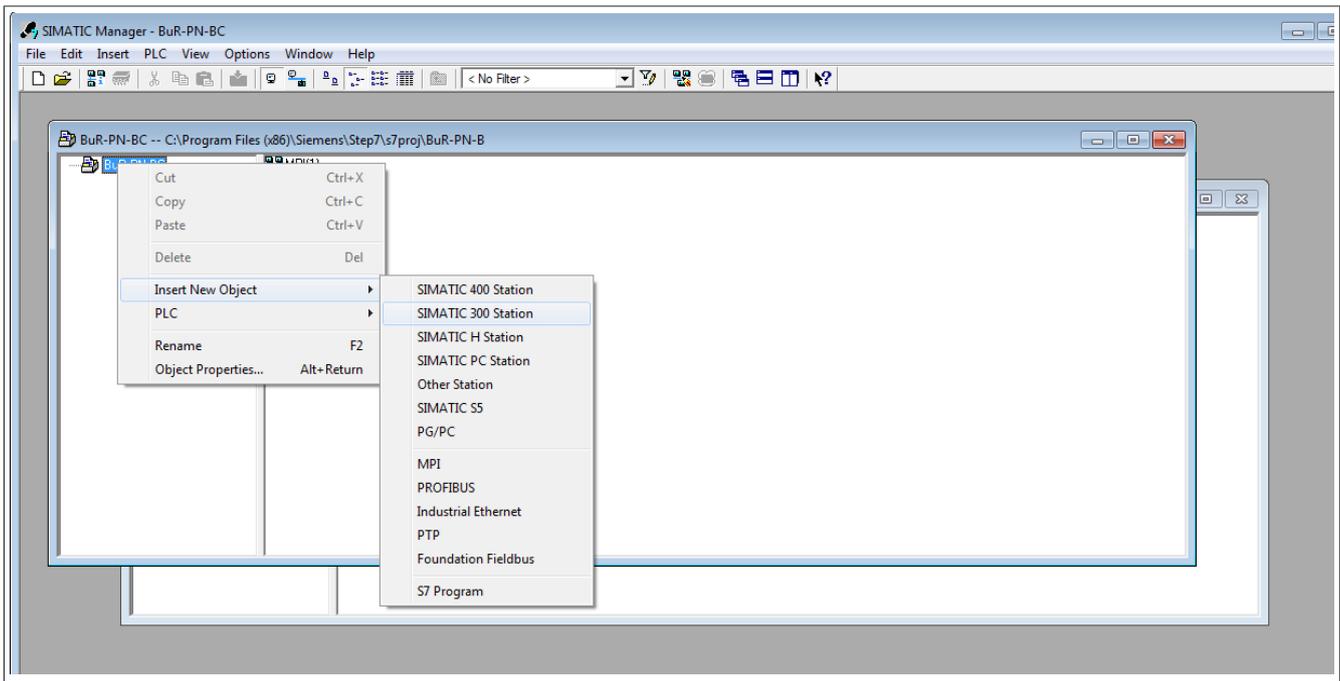
11.1 Neues Projekt anlegen

• Nach dem Öffnen der SIMATIC Entwicklungsumgebung muss zunächst ein neues Projekt angelegt werden. Dies geschieht durch die Auswahl des Menüpunktes *Datei* → *Neu*. Im Auswahldialog muss der Name des Projektes angegeben werden. Der Durch Anwählen der Schaltfläche **OK** wird das neue Projekt angelegt.



11.2 SIMATIC 300 Station einfügen

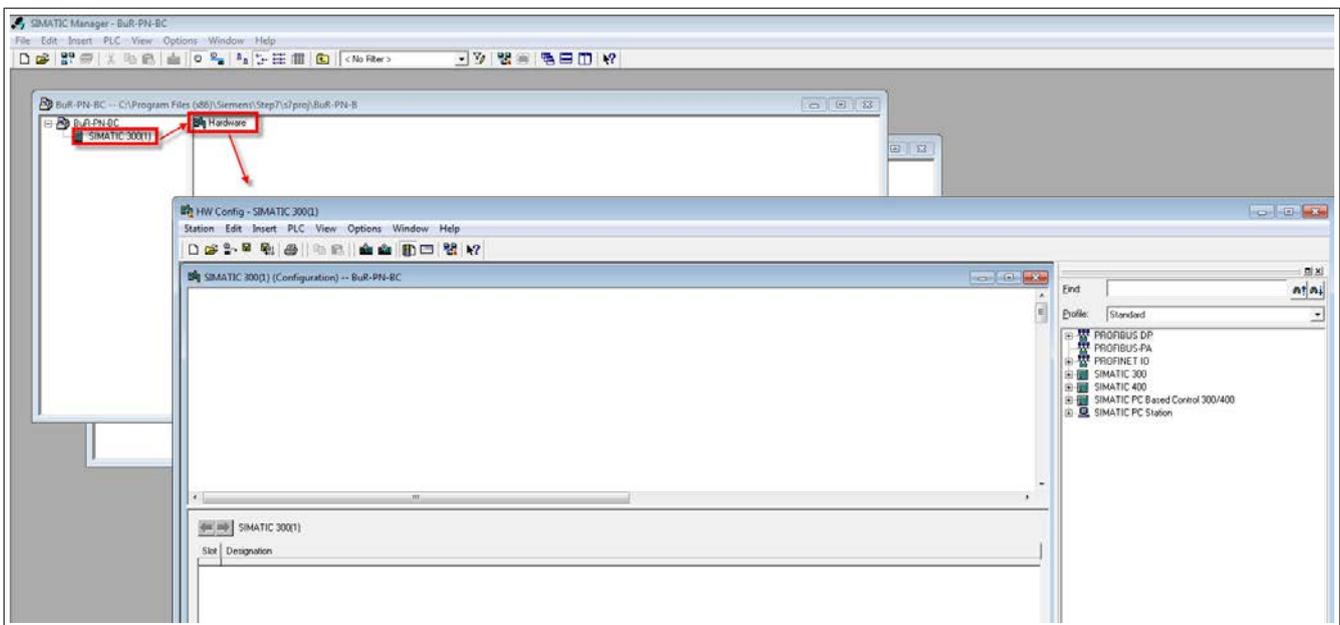
• Als nächstes muss dem neu erstellten Projekt eine SIMATIC 300 Station hinzugefügt werden. Dies geschieht durch einen **Rechtsklick** auf den Projektnamen → *Neues Objekt einfügen* → *SIMATIC 300 Station*. Diese spezielle Station wird eingefügt, weil der verwendete PROFINET Master (CPU 315-2PN/DP) Teil der SIMATIC 300 Produktfamilie ist.



11.3 Hardwarekonfiguration öffnen

• Durch einen Doppelklick auf **Hardware** in der SIMATIC 300 Station kann die Hardwarekonfiguration geöffnet werden. Hierfür wird ein neues Fenster geöffnet.

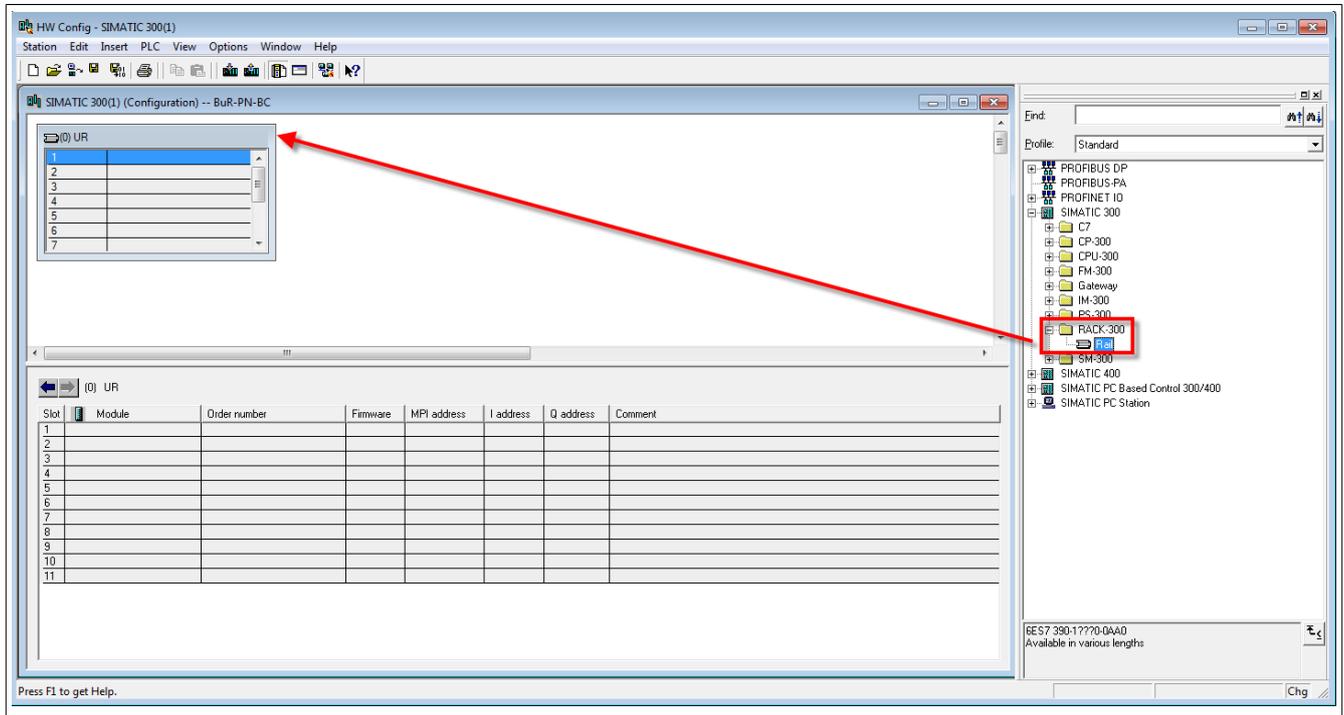
Die Hardwarekonfiguration dient als Grundlage für die gesamte PROFINET Konfiguration. Hier werden in weiterer Folge die GSDML-Datei importiert und der PROFINET Master und Slave projektiert.



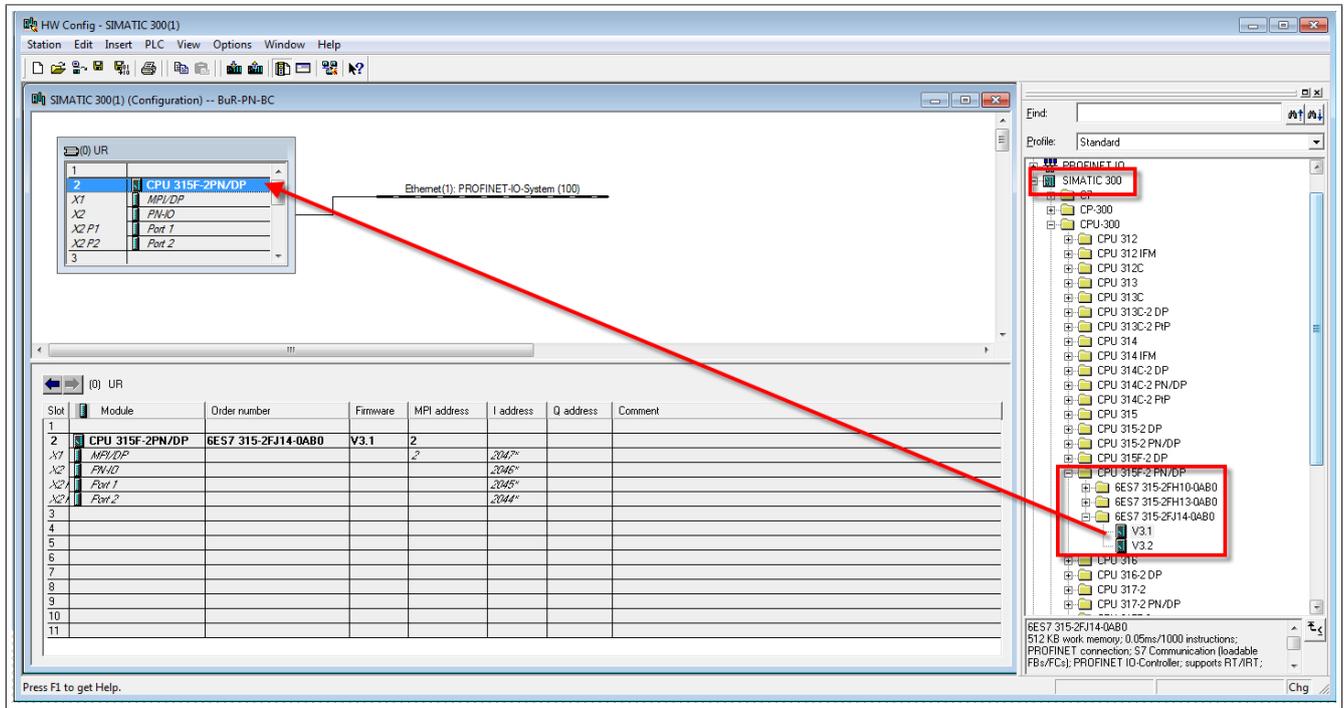
11.4 PROFINET Master projektieren

- In der neu angelegten Hardware Konfiguration wird der PROFINET Master projektiert. Die Entwicklungsumgebung fordert hierfür das Einfügen eines RACK-300 Bausteins.

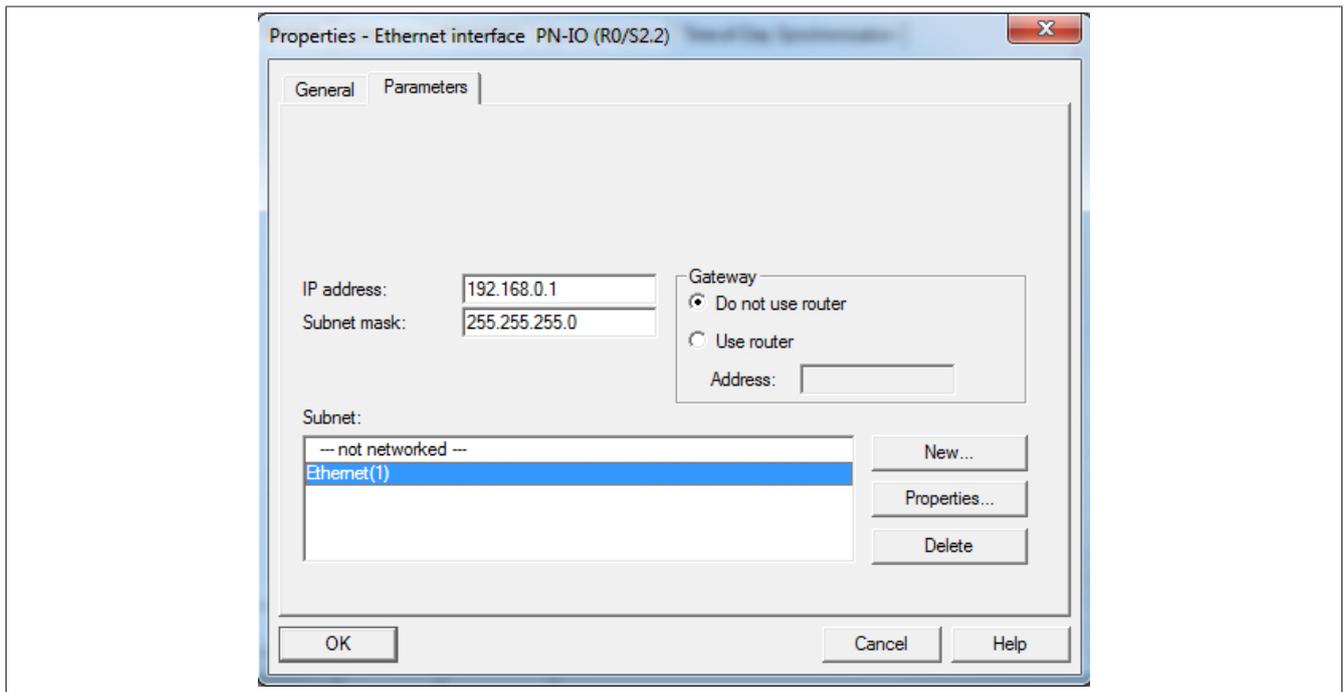
Die Komponenten aus dem Hardwarekatalog werden per Drag & Drop in die aktuelle Hardwarekonfiguration gezogen.



- In diesen Baustein wird die CPU315-2PN/DP eingefügt.

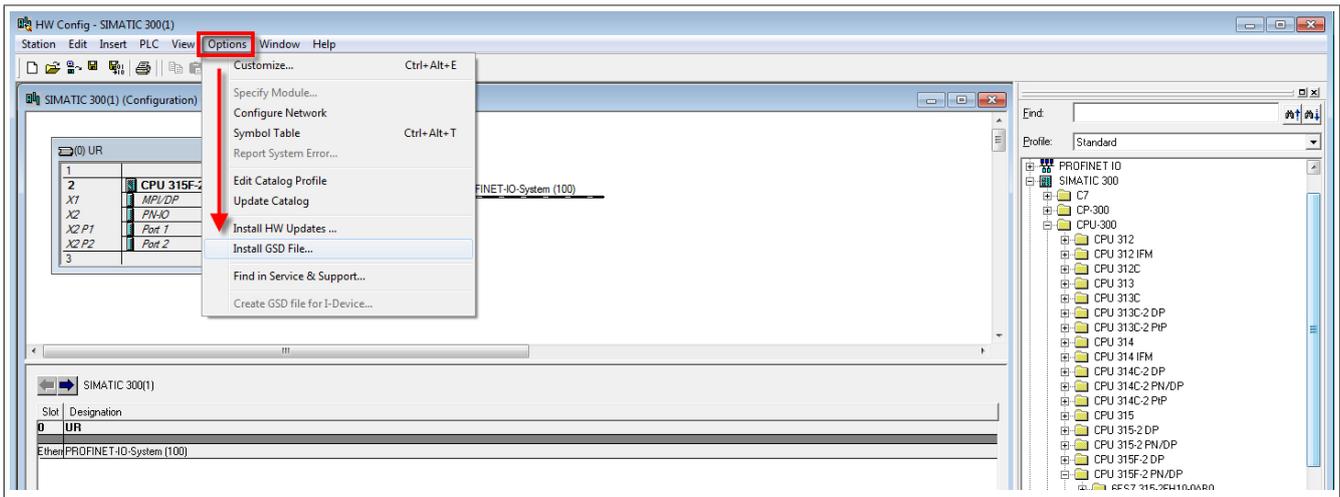


- Beim Einfügen der CPU wird dem Anwender das Anlegen eines neuen PROFINET Netzwerks angeboten. Durch Auswählen von **Neu...** wird das Netzwerk in das Projekt eingefügt.

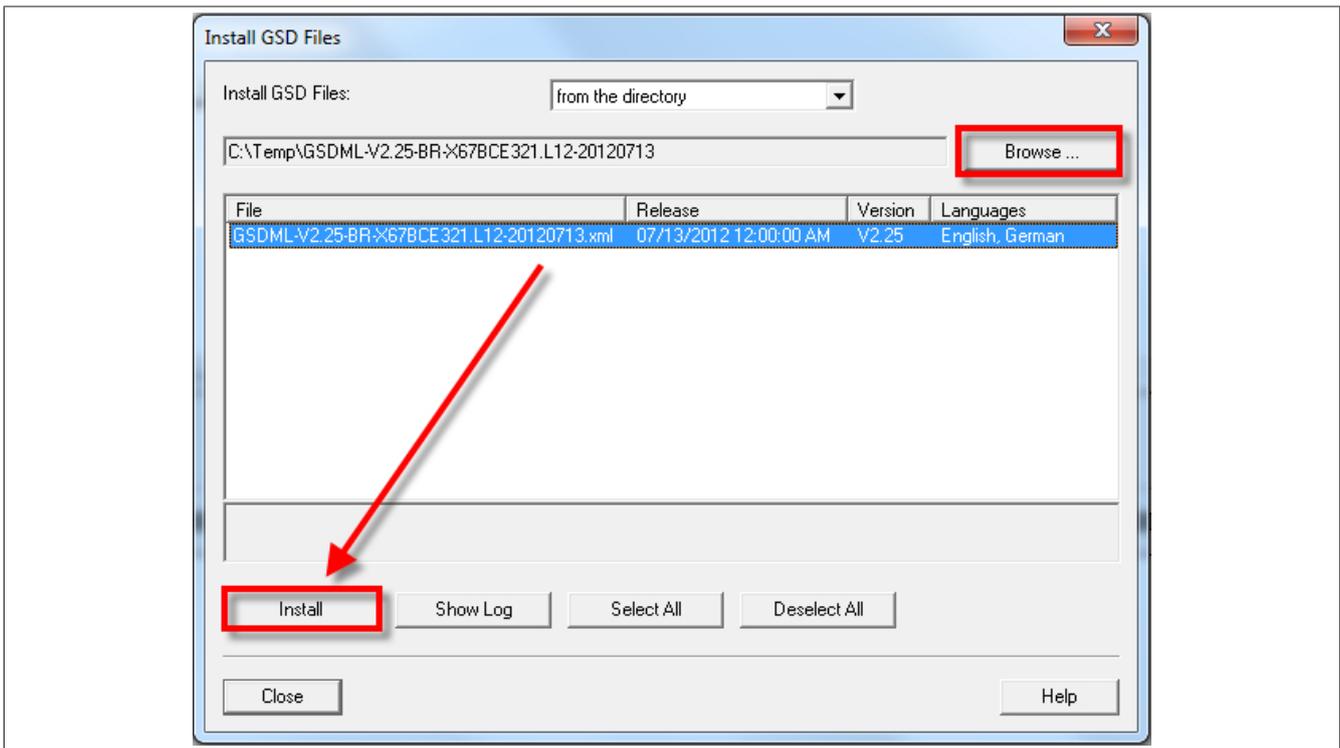


11.5 GSDML-Datei importieren

- Um den Bus Controller in der Hardwarekonfiguration zu projektieren, muss die GSDML-Datei in die SIMATIC Entwicklungsumgebung importiert werden. Dies geschieht über das Menü *Extras* → *GSD-Dateien installieren*.

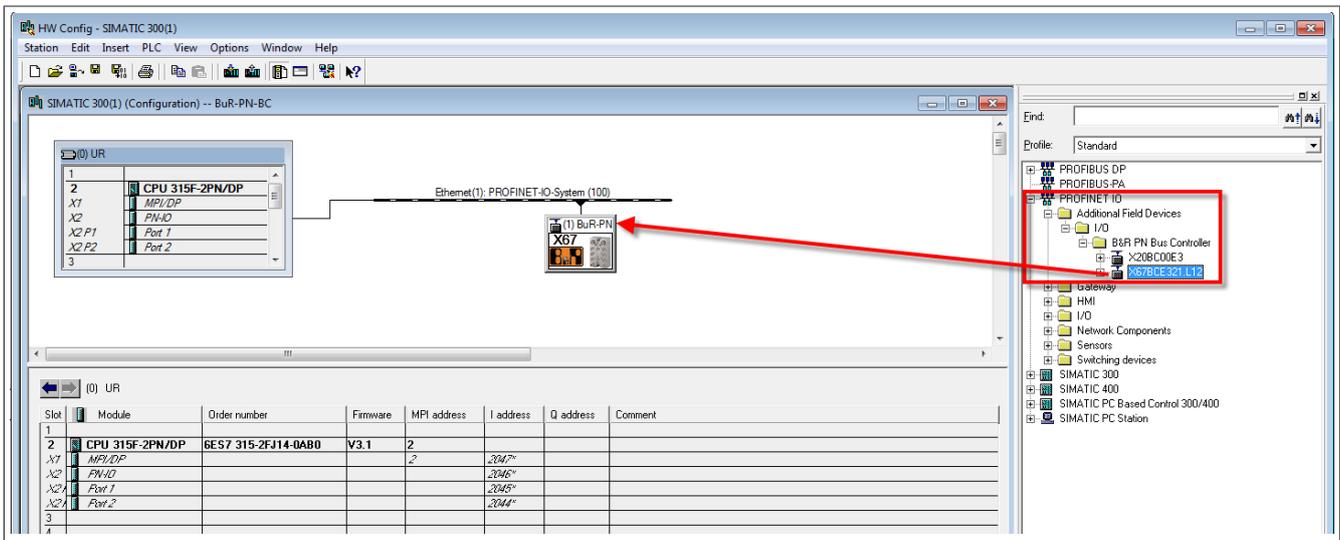


- Im Auswahldialog wird der Pfad zur gespeicherten GSDML-Datei angegeben und durch Anwählen von **Installieren** wird das PROFINET Gerät importiert.

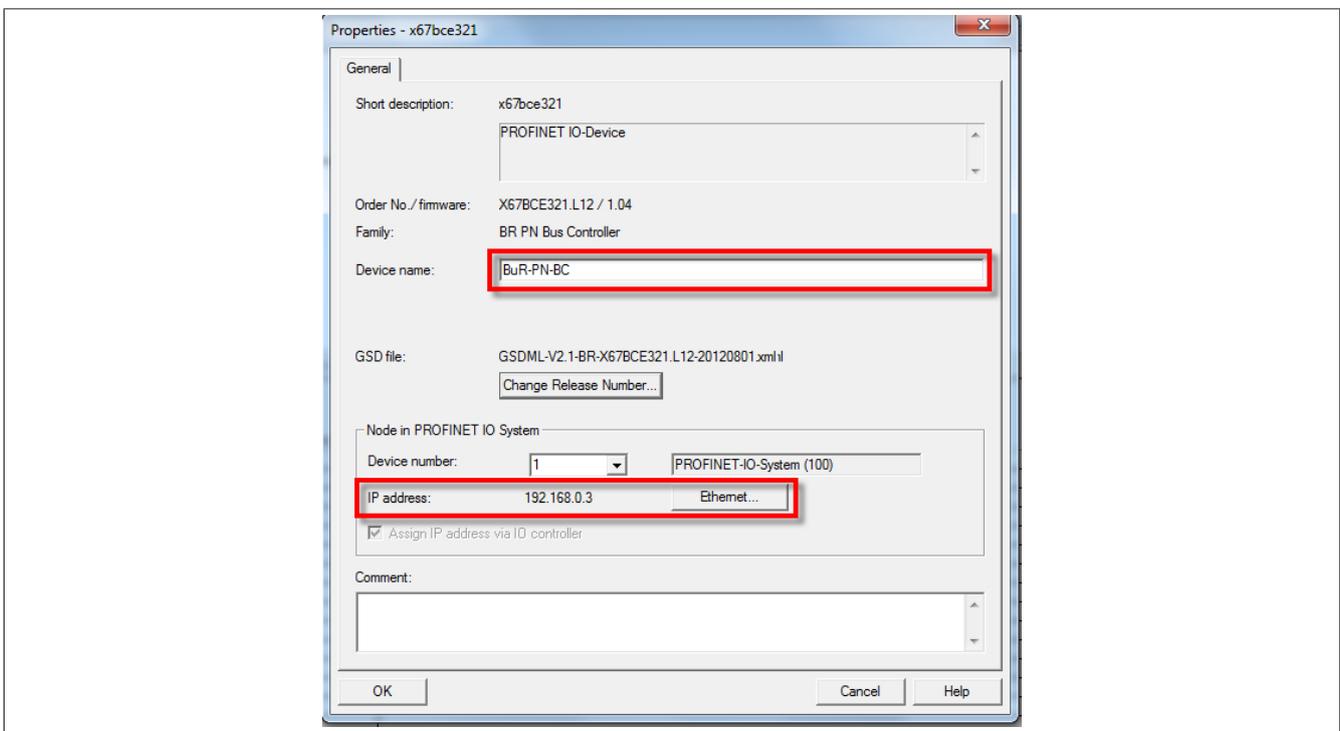


11.6 PROFINET Bus Controller projektieren

- Nach dem Import der GSDML-Datei steht der Bus Controller im aktualisierten Hardwarekatalog zur Verfügung. In der Gruppe PROFINET IO wird im Ordner *Weitere FELDDGERÄTE* → *I/O* ein Ordner B&R PN Bus Controller angelegt. Der Bus Controller wird wieder per Drag & Drop auf das angelegte PROFINET-Netzwerk gezogen.



- Durch einen Doppelklick auf den Bus Controller öffnet sich ein Eigenschaftsfenster, wo der Gerätenamen und die IP-Adresse eingestellt werden können. Der PROFINET Master kann nur dann eine Verbindung mit dem Bus Controller herstellen, wenn der projektierte Gerätenamen mit dem Namen übereinstimmt, den der Bus Controller aktuell hat. Per Default wird der Bus Controller ohne Gerätenamen ausgeliefert. Der Bus Controller muss von dem in Step 7 integrierten Konfigurationstool mit einem beliebigen Namen vorkonfiguriert werden (siehe "[Parametrierung mit Step 7 Konfigurationstool](#)" auf Seite 22). Optional kann der PROFINET-Gerätenamen des Bus Controllers auch über die Knotennummerschalter (siehe "[Knotennummerschalter](#)" auf Seite 10) vergeben werden.



11.7 Defaultkonfiguration ändern

Information:

Dieser Abschnitt ist nur bei Verwendung des X67 Bus Controllers anzuwenden.

Durch das Einfügen des Bus Controllers wird auch defaultmäßig das Modul X67DM1321.L12IO (16 Kanal I/O) im Steckplatz 1 miteingefügt.

X7	Interf.				2041*	
X7	Port 1				2040*	
X7	Port 2				2039*	
1	X67DM1321.L12IO	256...262	0...3			
2						
3						
4						

Um jedoch anderen Funktionalitäten des integrierten I/O-Modules nutzen zu können, muss das standardmäßig eingefügt Modul gelöscht und anschließend durch ein Anderes ersetzt werden.

Beispiel

Damit man die Zählerfunktion nutzen kann muss an Stelle des ersten Moduls das Modul X67DM1321.L12_C1IO bzw. für die Torzeitmessung das Modul X67DM1321.L12_C2IO eingefügen werden .

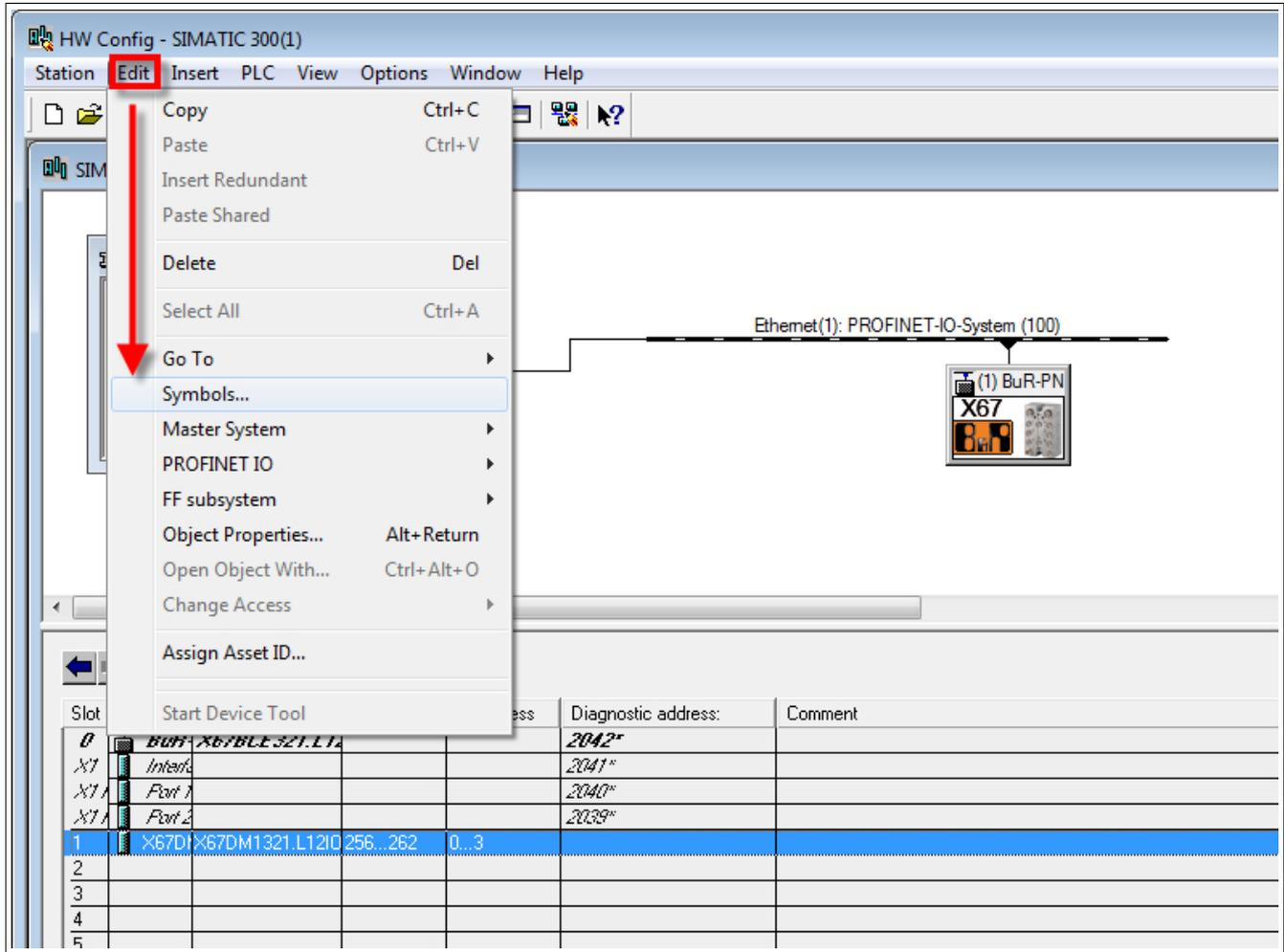
The screenshot displays the HW Config interface. On the left, a rack table shows the current configuration. Slot 1 contains 'X67DM1321.L12'. On the right, a list of modules is shown, with 'X67DM1321.L12_C1IO' and 'X67DM1321.L12_C2IO' highlighted in red. Red arrows indicate the process of replacing the module in slot 1 with one of these options.

Slot	M.	Order number	I address	Q address	Diagnostic address	Comment
0	BuR	X678CE321.L12			2042*	
1	X67	X67DM1321.L12			2041*	
2	X67	Interf.			2040*	
3	X67	Port 1			2039*	
4	X67	Port 2			2038*	
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

11.8 Symbolnamen der angelegten Datenpunkte einfügen

Nachdem der Bus Controller projektiert wurde, können alle sich im Hardwarebaum befindlichen I/O-Module im Projekt verwendet werden.

Wenn ein I/O-Modul in das entsprechende Raster unterhalb des Bus Controller gezogen wird, werden automatisch die für das Modul benötigten I/O-Datenpunkte angelegt. In der GSDML-Beschreibungsdatei ist zu jedem dieser Datenpunkte ein symbolischer Datenpunktname eingetragen. Zur leichteren Orientierung können diese symbolischen Namen nachträglich in die Step7 Masterumgebung importiert werden.



Durch Klick auf **Add to Symbols** werden alle Symbolnamen aus der GDSML automatisch eingefügt und durch Auswählen von **OK** oder **Übernehmen** in das Projekt übernommen

Leere Symboltabelle

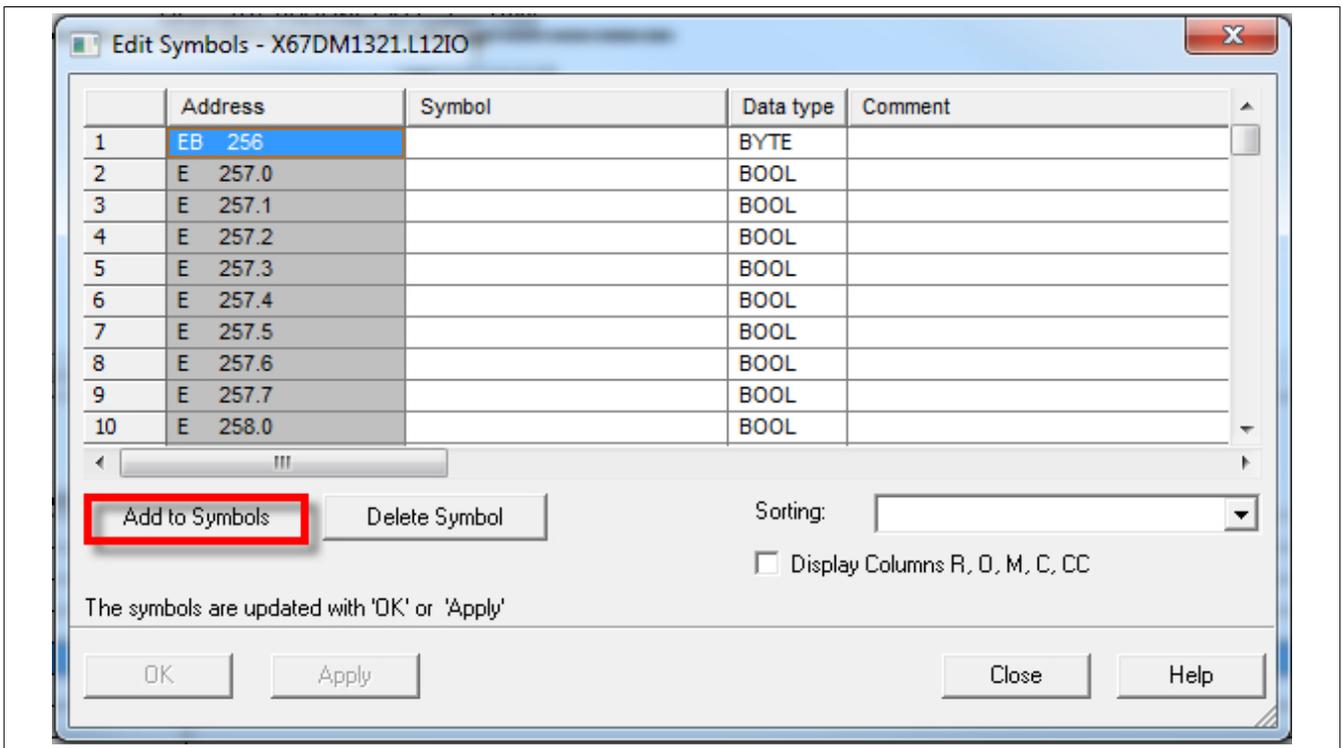


Abbildung 2: Leere Symboltabelle

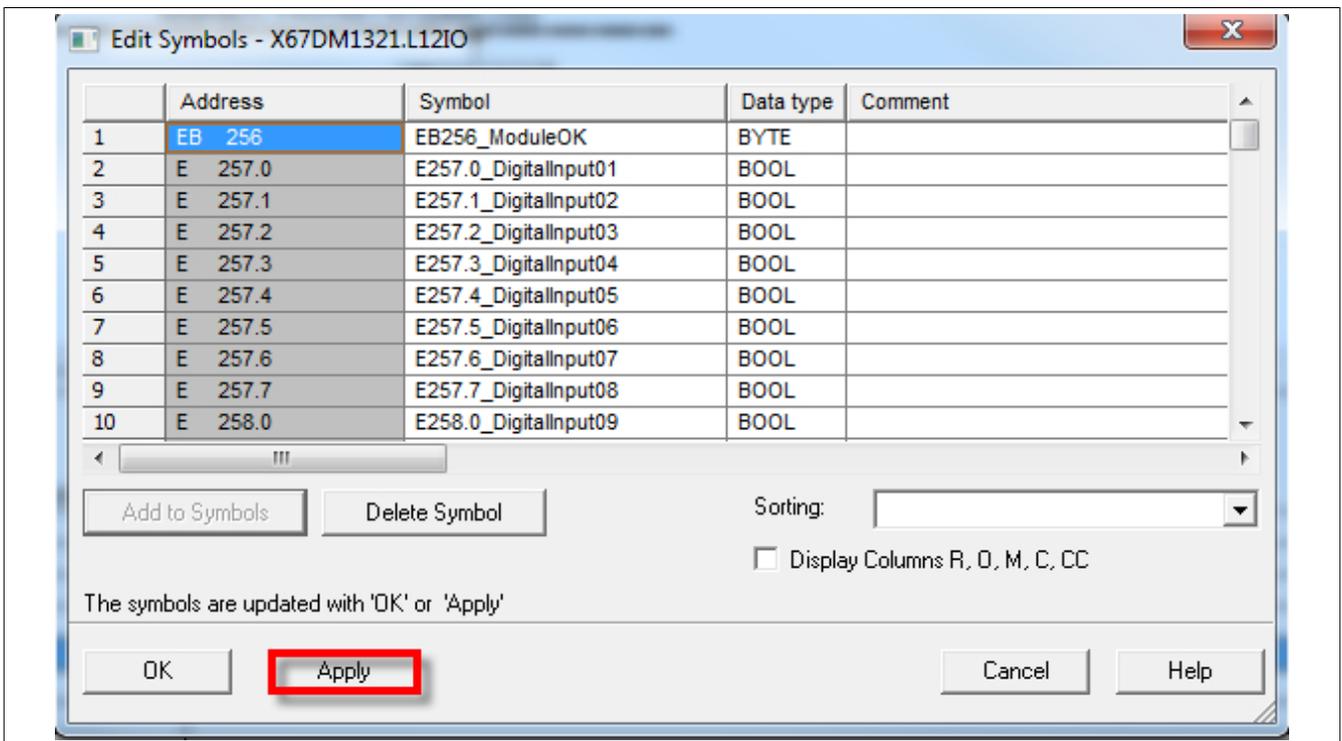


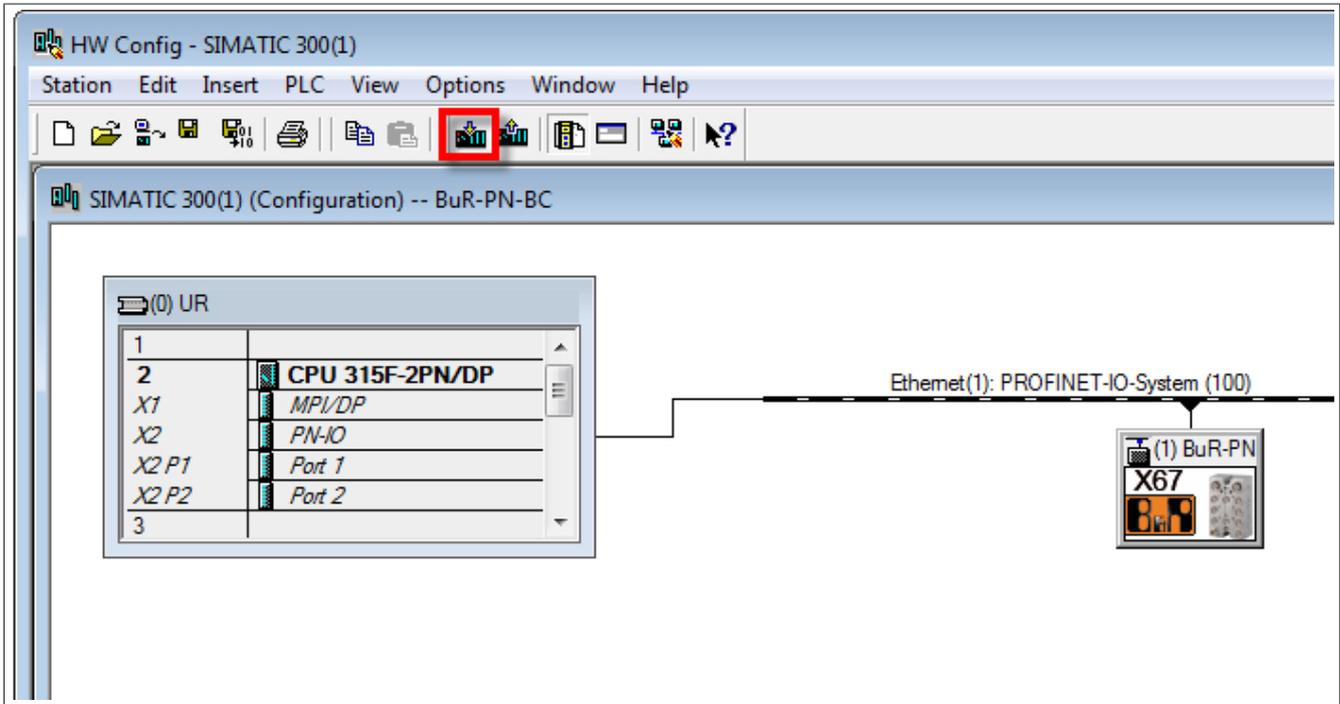
Abbildung 3: Ergänzte Symboltabelle mit den Datenpunktnamen aus der GSDML Beschreibungsdatei

11.9 Konfigurations-Download

Beim Einfügen des Bus Controllers wird automatisch auf Steckplatz 1 das folgende I/O-Modul eingefügt:

- bei X67BCE321.xxx: X67DM1321.L12 (Digitales I/O-Modul)
- bei X20BC00E3: X20PS9400 (Stromversorgung)

Durch das automatische Einfügen der I/O-Module am Steckplatz 1 liegt bereits eine gültige Konfiguration vor, die jederzeit hinuntergeladen werden kann. Weitere Module können per Drag & Drop noch nachträglich hinzugefügt werden. Beim Laden der Konfiguration wird die zuvor erstellte Hardwarekonfiguration zuerst automatisch gespeichert und übersetzt.



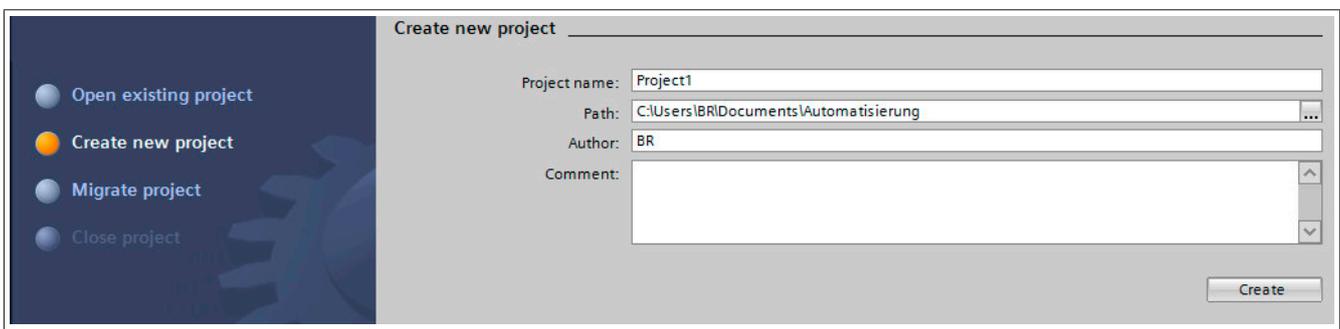
12 TIA-Portal

Für dieses Beispiel verwendete Soft- und Hardware:

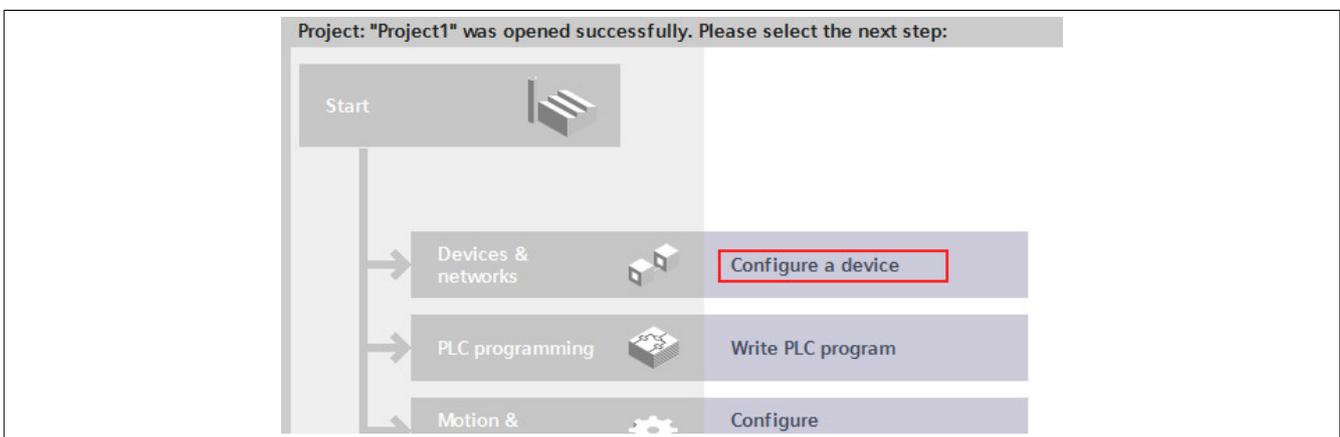
- X20BC00E3 B&R PROFINET Bus Controller
- GSDML-Datei von der B&R Homepage
- CPU315-2 PN / DP Siemens CPU als PROFINET Master
- TIA-Portal Version 13 (Testversion)

12.1 Neues Projekt anlegen

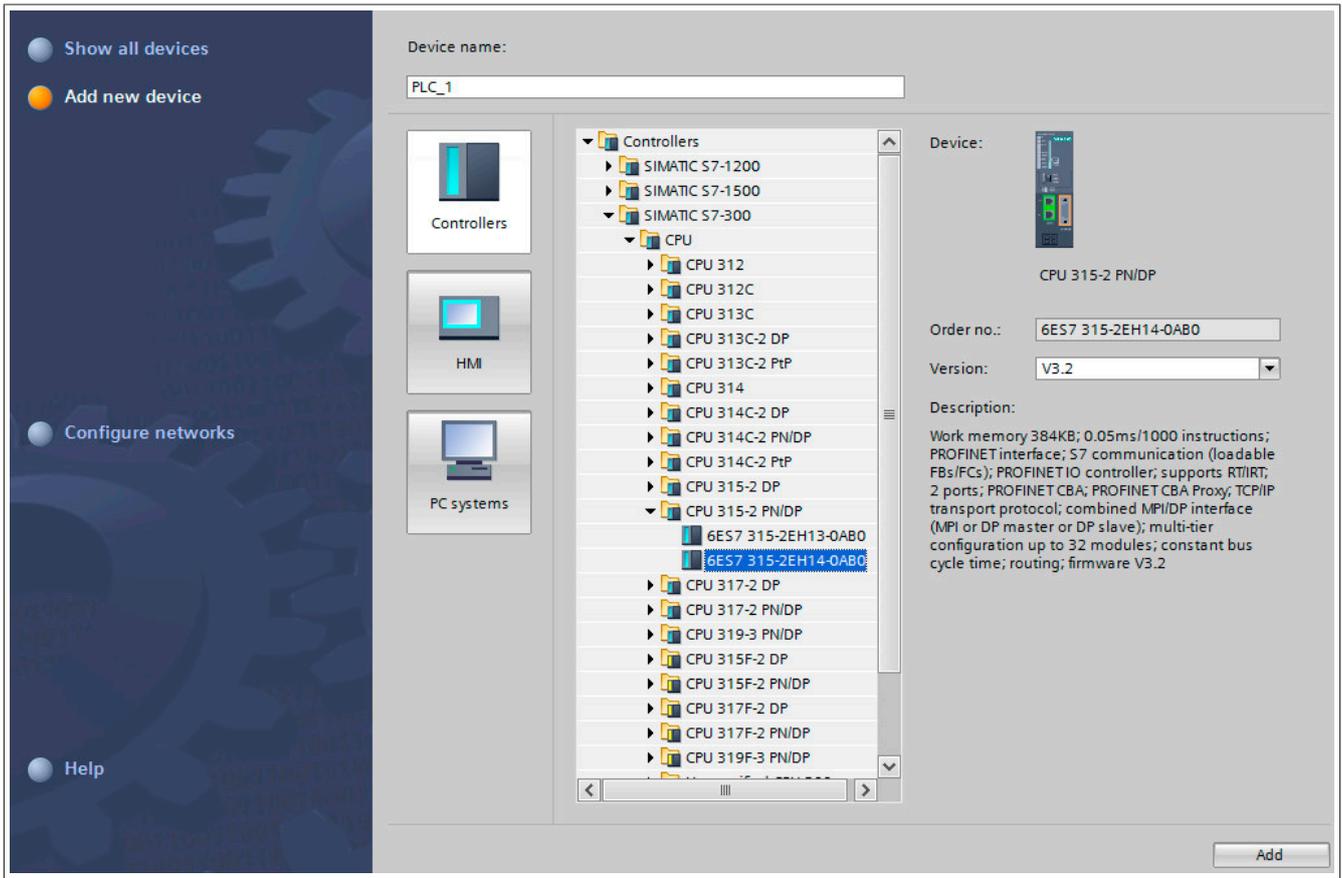
• Nach Öffnen der Entwicklungsumgebung TIA-Portal muss zunächst ein neues Projekt angelegt werden. Dazu wird **Create new project** ausgewählt und der Name und Pfad des neuen Projektes angegeben. Mit der Schaltfläche **Create** wird das neue Projekt angelegt.



• Nach dem Anlegen des Projektes können die nötigen Geräte eingefügt und konfiguriert werden. Dazu wird der erste Schritt **Configure a device** ausgewählt.

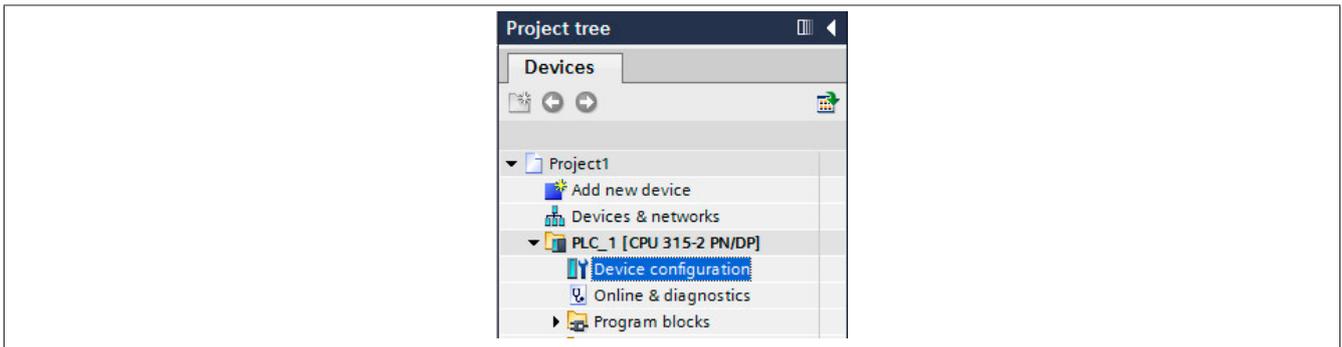


- Die verwendete CPU wird mit Hilfe von **Add new device** ausgewählt und mit der Schaltfläche **Add** in die Konfiguration eingefügt.

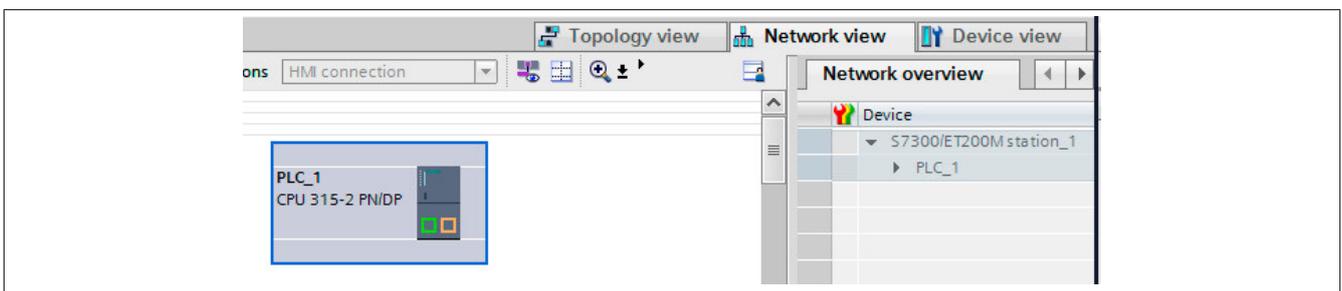


12.2 PROFINET Bus Controller einfügen

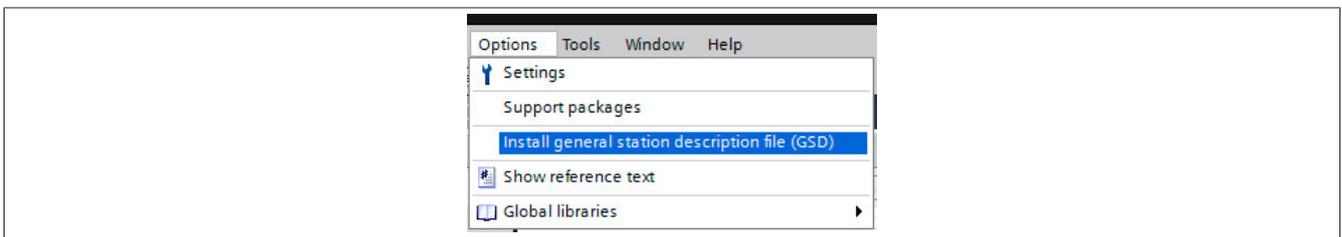
- Um den PROFINET Bus Controller einzufügen, muss auf die Hardwareansicht umgestellt werden. Dazu wird **Device configuration** mittels Doppelklick in der Spalte **Project tree** ausgewählt.



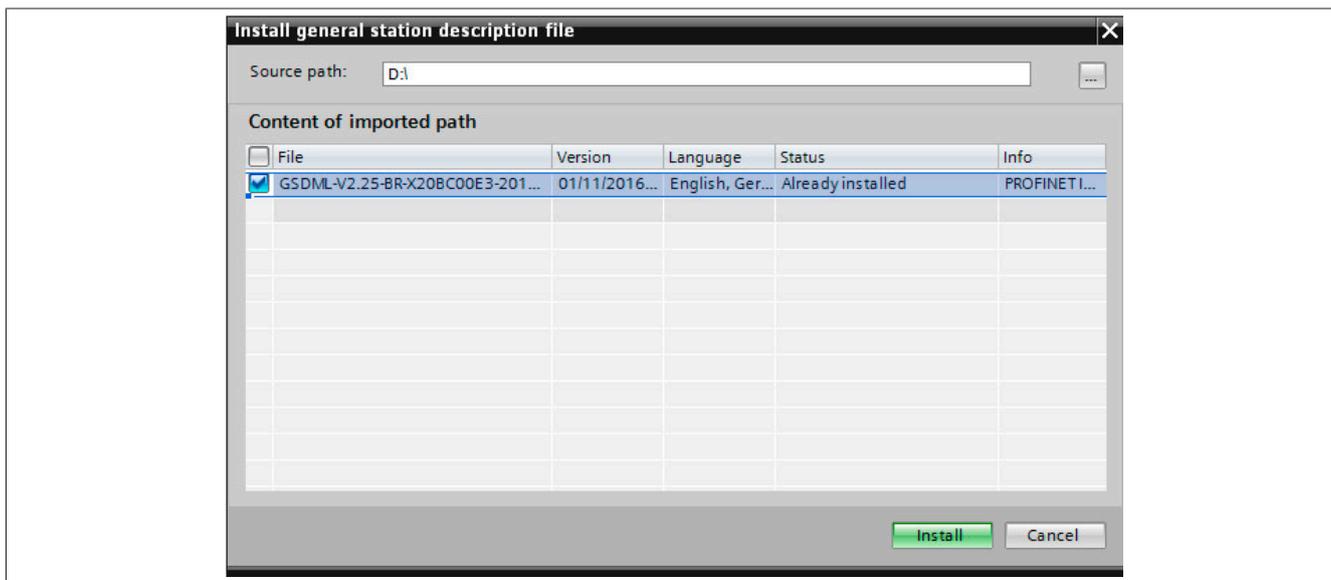
- Über den Reiter **Network view** kann der Hardwareaufbau kontrolliert bzw. erweitert werden.



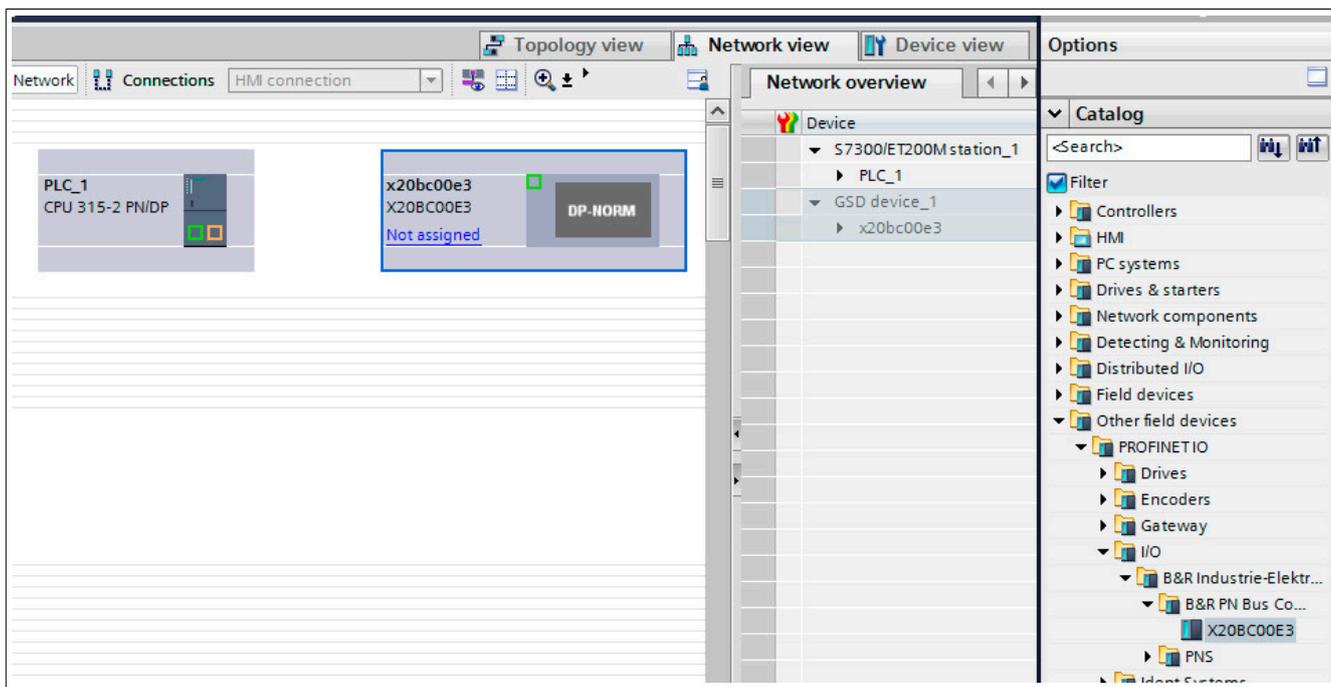
- Um den B&R Bus Controller verwenden zu können, muss zunächst dessen Beschreibungsdatei installiert werden. Die Beschreibungsdatei kann von der B&R Homepage heruntergeladen und über *Options* → *Install general station description file (GSD)* installiert werden.



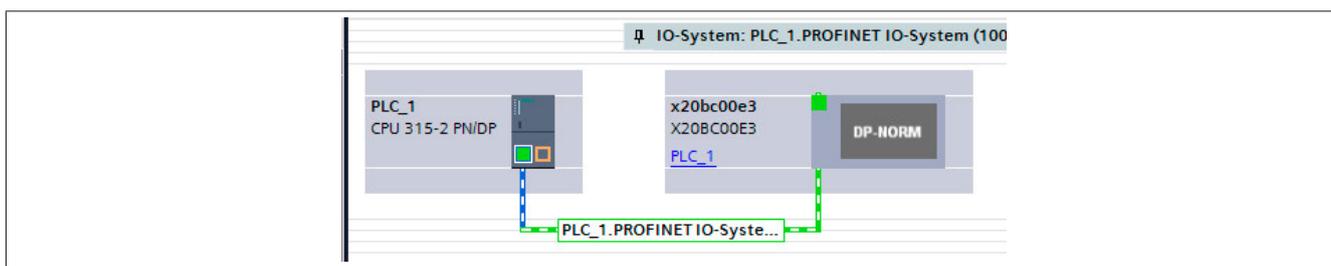
- Im Dialog wird die heruntergeladene Beschreibungsdatei ausgewählt und mit der Schaltfläche **Install** in das Projekt eingefügt. Dadurch wird der Bus Controller in den Hardwarekatalog des TIA-Portals eingefügt.



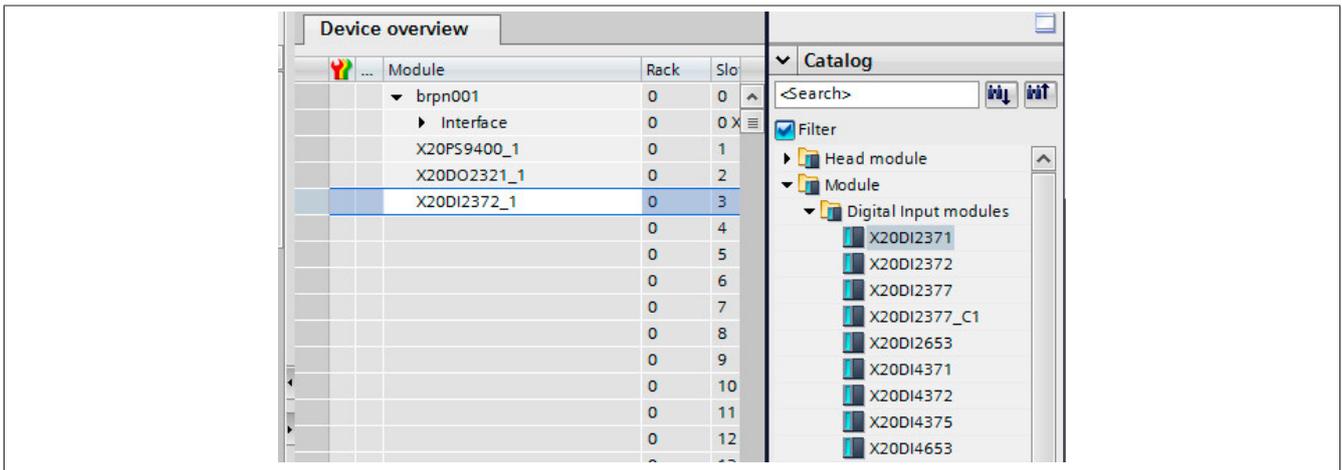
- Nun kann der installierte B&R Bus Controller im Projekt verwendet werden. Hierzu wird der Bus Controller im Hardwarekatalog ausgewählt und mittels Drag & Drop in das Projekt gezogen.



- Die installierte CPU und der Bus Controller werden über PROFINET miteinander verbunden. Dafür wird die PROFINET-Schnittstelle der CPU per Drag-and-drop mit der PROFINET-Schnittstelle des Bus Controllers verbunden.



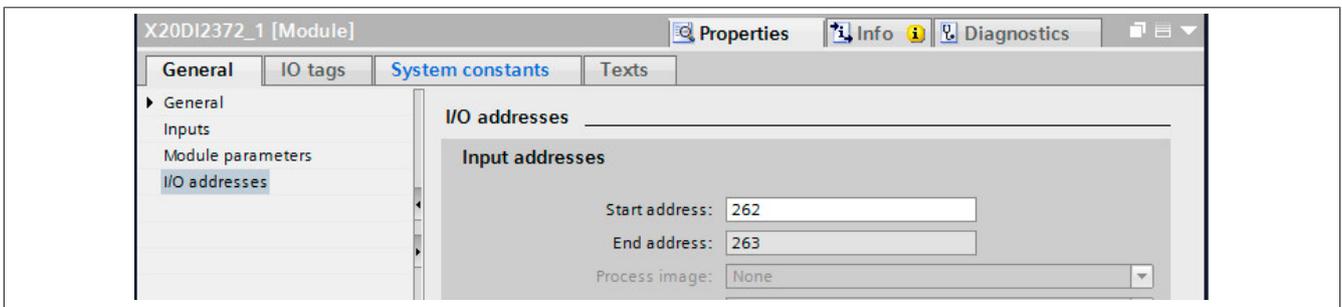
- Zusätzlich können noch weitere Parametrierungen für das Modul durchgeführt werden.



- Nach dem Einfügen können die Module auf einfache Art durch Auswählen konfiguriert werden.

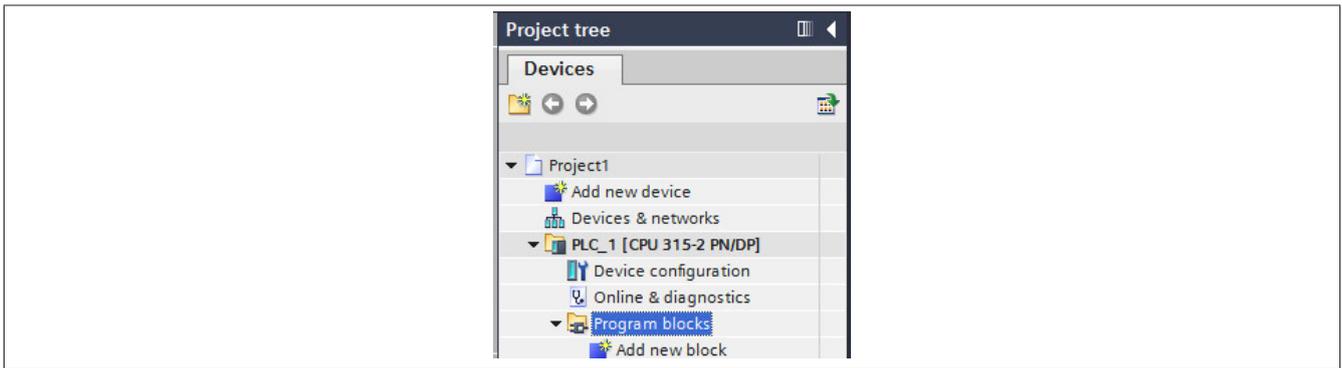
Beispiel

Die "End address" eines Moduls wird über *Properties* → *General* → *I/O addresses* ausgelesen, um sie mit einer in der Applikation angelegten Variablen verknüpfen zu können.

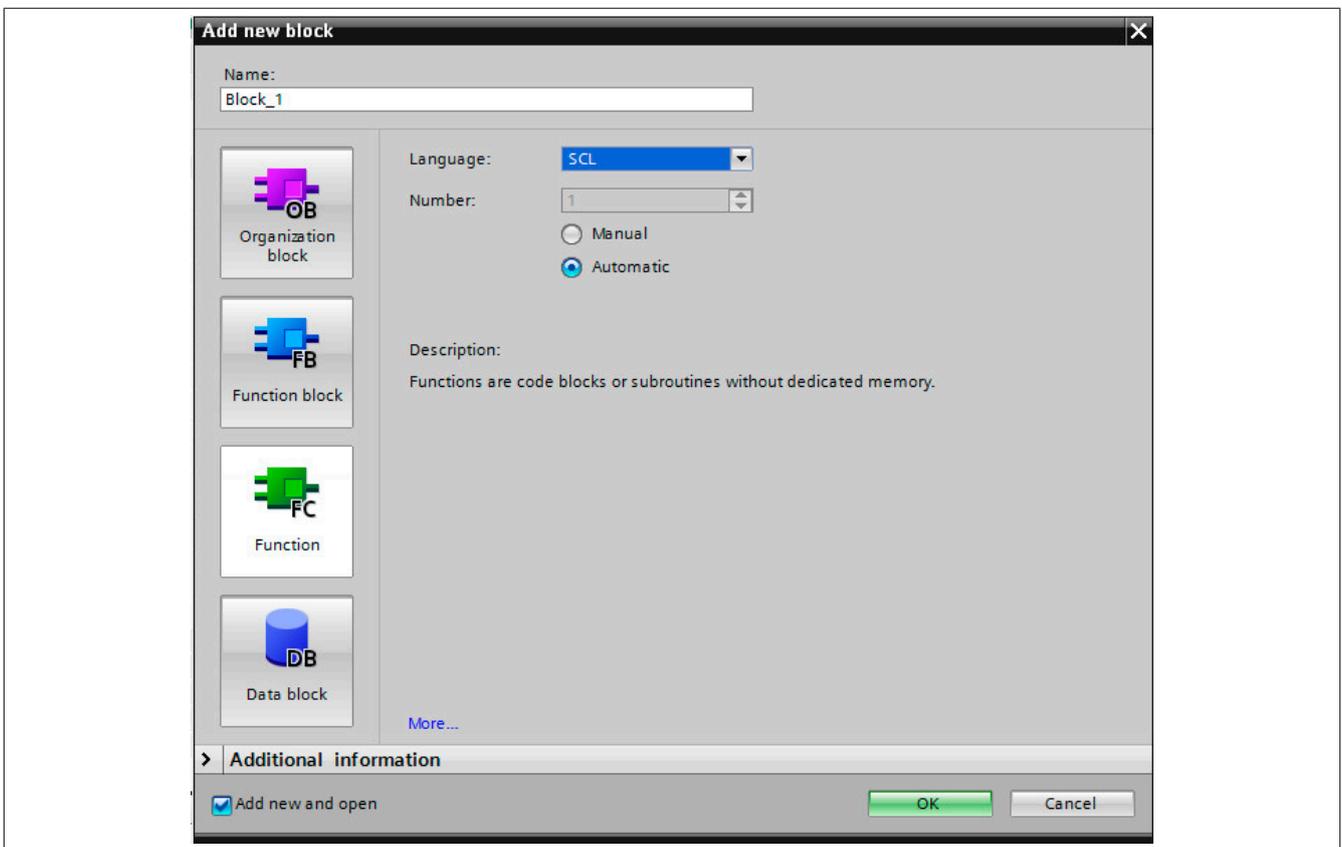


12.3 Applikation anlegen

- Eine Applikation kann über *Project tree* → *Programm blocks* hinzugefügt werden.



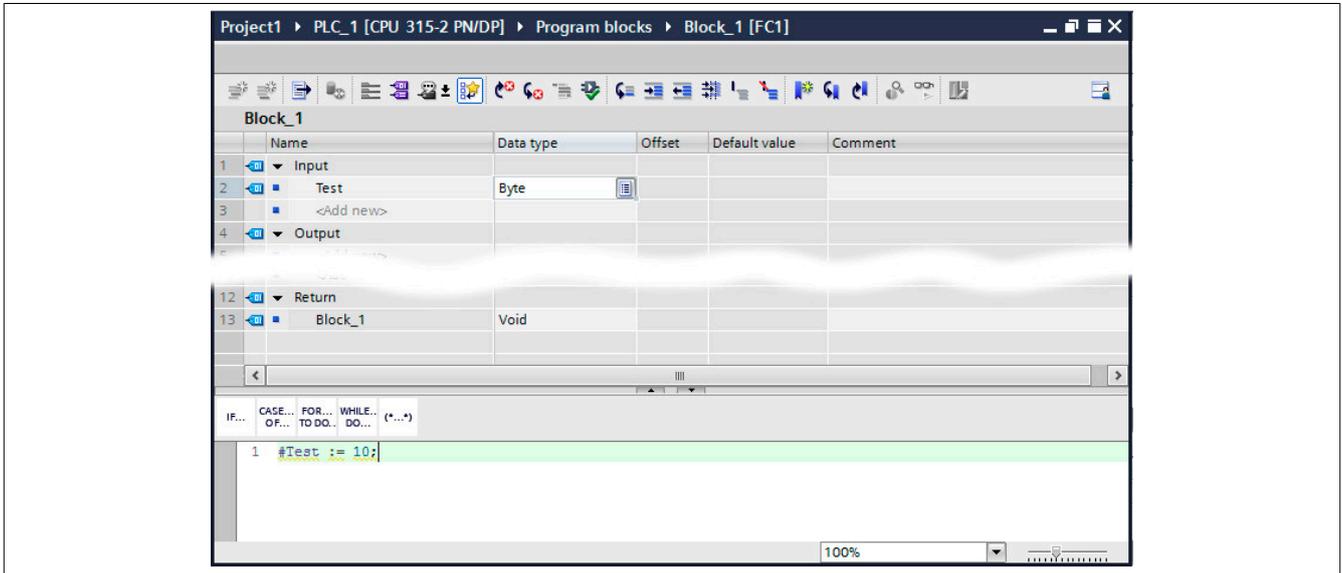
- Wenn ein neues Programm über **Add new block** erstellt wird, werden zunächst der Name des Bausteins sowie die Programmiersprache eingestellt und mit **OK** bestätigen. In diesem Beispiel ist es **SCL** (Structur Text), aber es kann jede beliebige Programmiersprache verwendet werden.



- Der Baustein ist zweigeteilt
 - Im oberen Teil des Bausteins können Variablen angelegt werden.
 - Im unteren Teil wird die Applikation programmiert.

Beispiel

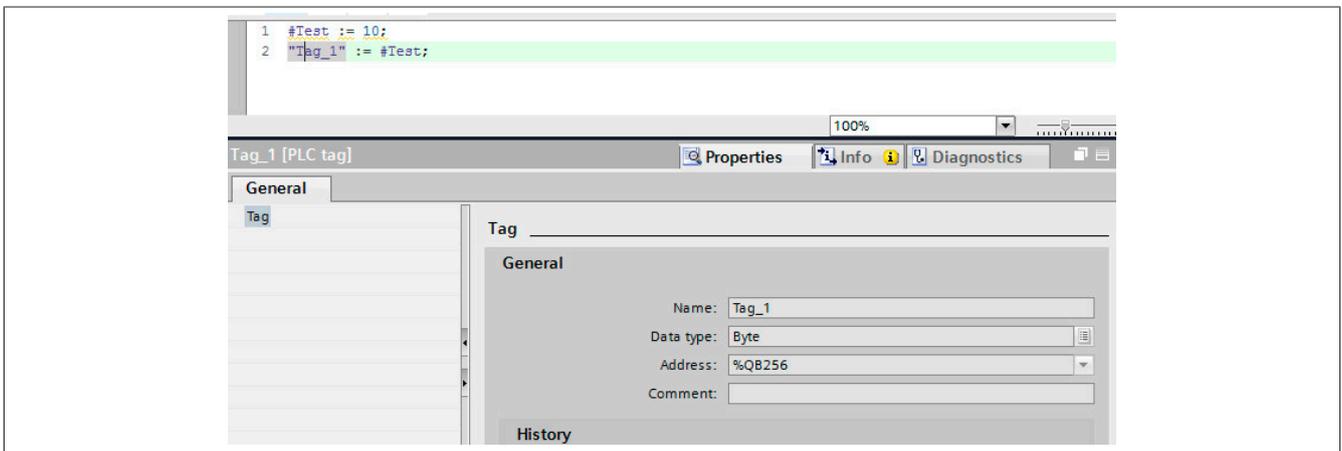
Eine Variable mit dem Namen "Test" und dem Datentype "BYTE" soll angelegt und mit Hilfe der Applikation der Wert 10 zugewiesen werden.



- In der Applikation kann nun ein **Tag** angelegt werden, um die Variable über eine Adresse mit einem Ausgang zu verknüpfen. Dies wird mit "%QB + Adresse" oder "%IB + Adresse" erstellt:

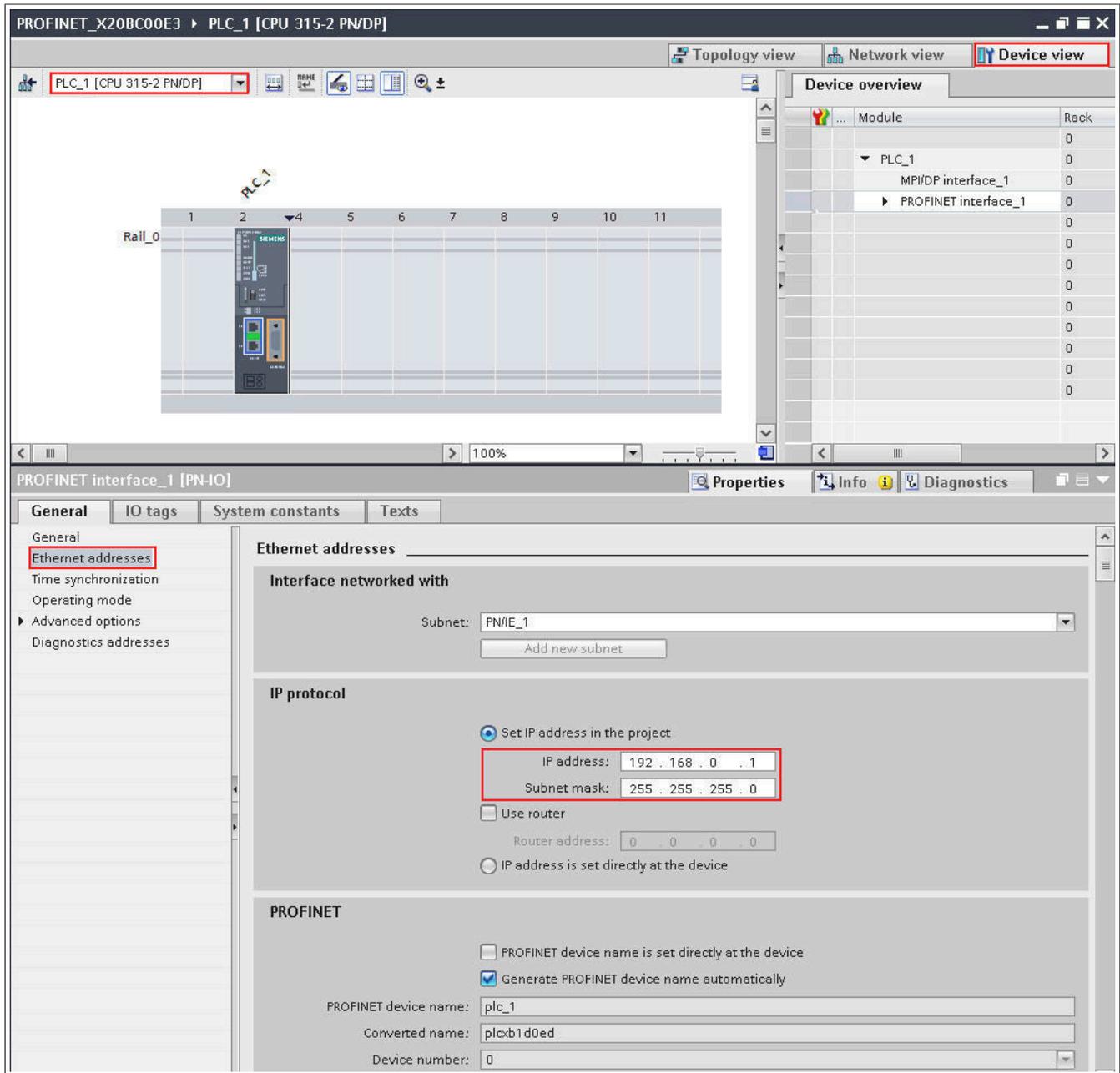
Beispiel

Der Tag %QB256 wird der Variablen "#Test" zugewiesen.

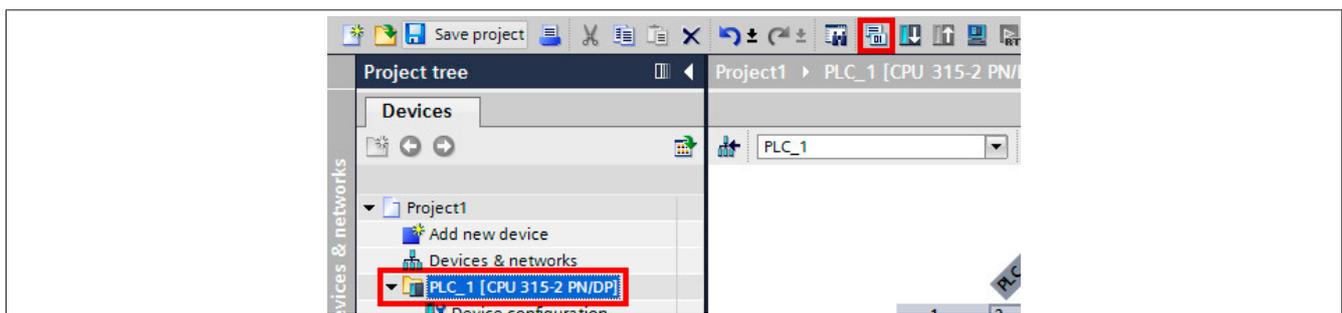


12.4 Verbindung zur Hardware erstellen

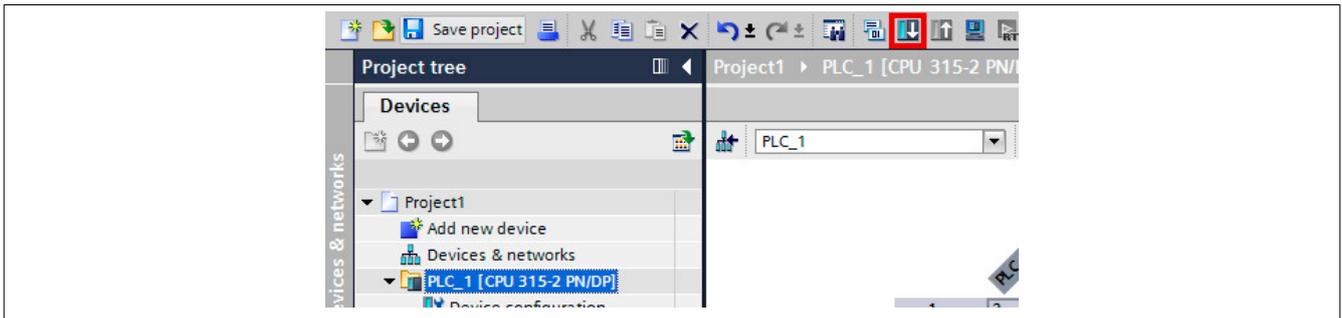
• Um eine Verbindung vom TIA-Portal zur CPU herzustellen, muss die IP-Adresse und Netzmaske der CPU im TIA-Portal konfiguriert werden. Hierzu wird in der **Device view** die CPU ausgewählt. Durch einen Mausklick auf die Ethernet-Schnittstellen wird das entsprechende Fenster im Properties Menü geöffnet. Hier kann die IP-Adresse und Subnetz-Maske eingetragen werden. Die Management IP-Adresse der CPU entspricht dabei der PROFINET IO Controller IP-Adresse.



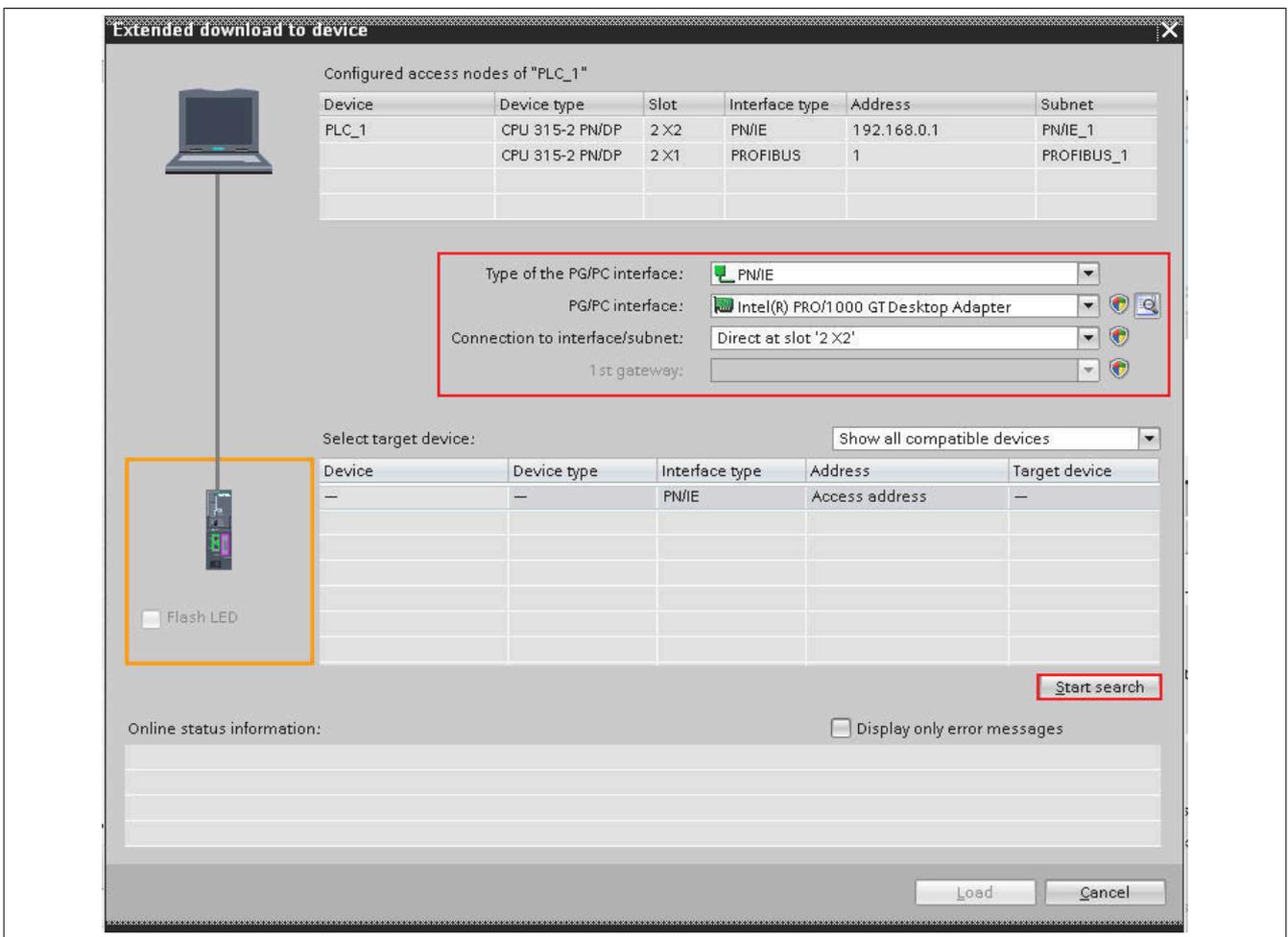
• Nun kann das Projekt übersetzt werden. Dazu wird die CPU "PLC_1[CPU 315-2 PN/DP]" in der **Project tree**-Ansicht ausgewählt und die Schaltfläche **Compile** in der Toolbar ausgewählt.



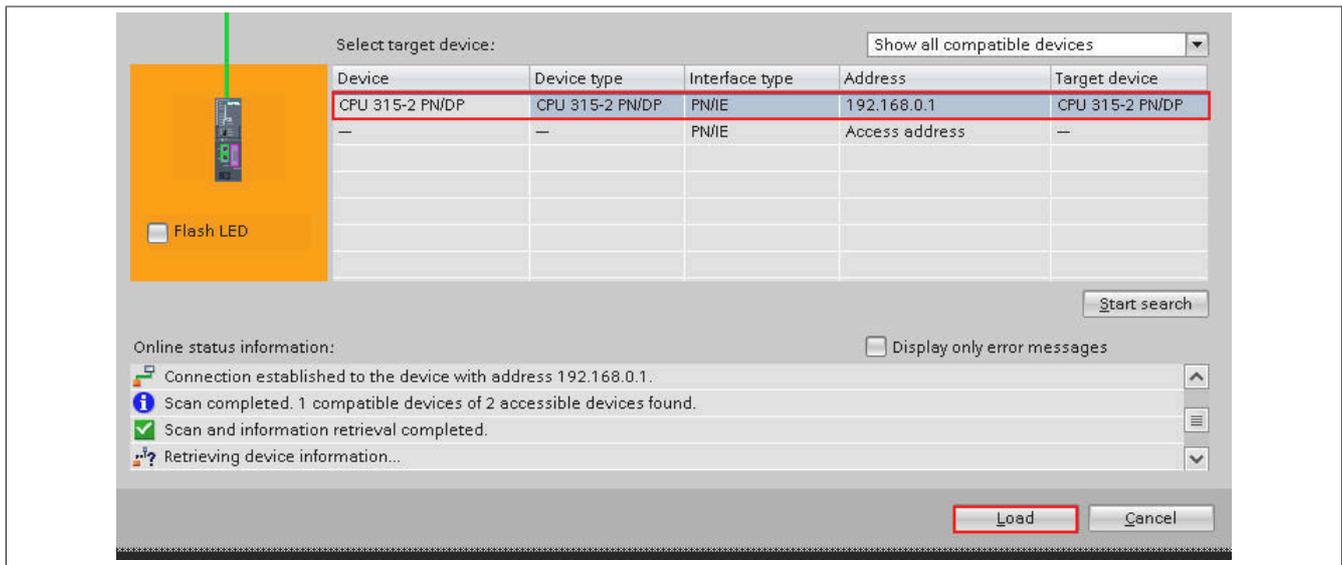
- Nach erfolgreicher Übersetzung des Projekts kann dieses auf das Gerät geladen werden. Dazu wird die Schaltfläche **Download to device** in der Toolbar ausgewählt.



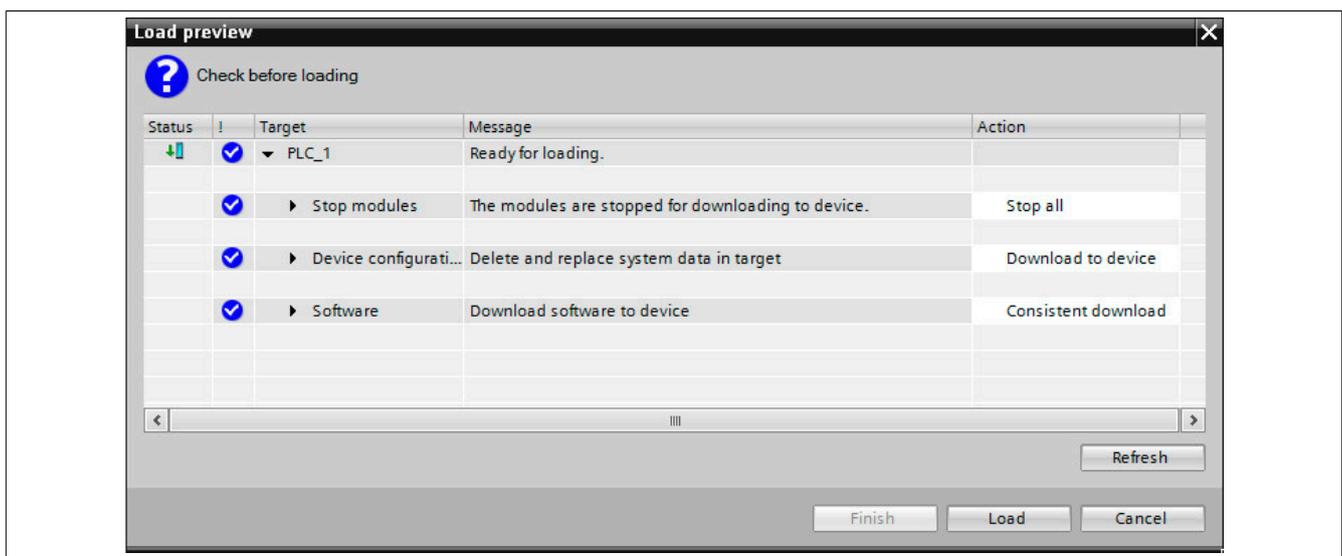
- Es öffnet sich ein Abfragedialog, in welchem die Schnittstellen-Konfiguration eingestellt wird. Mit der Schaltfläche **Start search** wird das Netzwerk nach Geräten durchsucht. Falls keine Geräte gefunden werden, deutet dies auf ein falsch eingestellte IP-Adresse in der CPU hin.



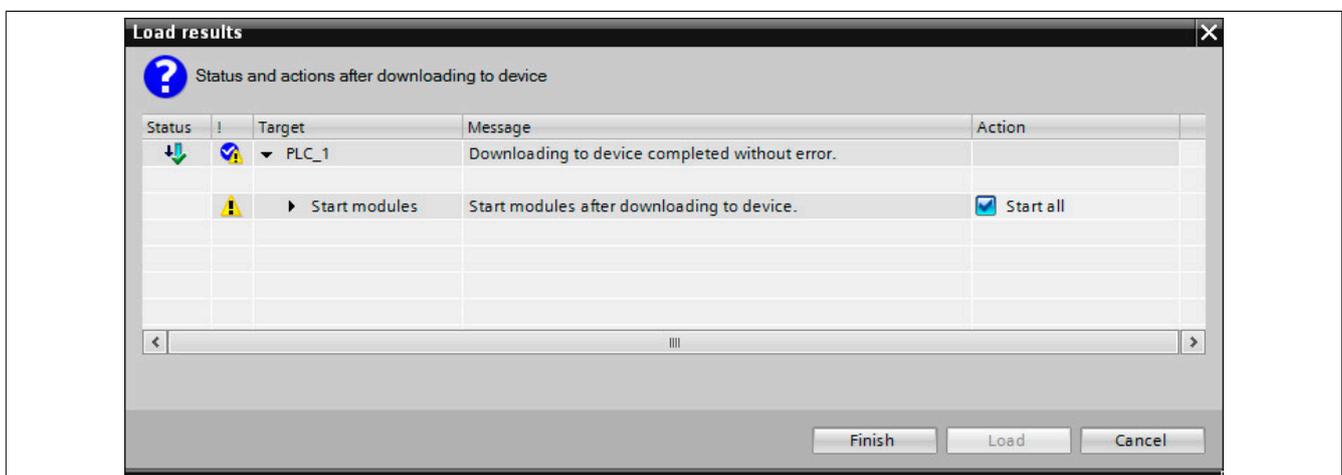
- Bei einer erfolgreichen Suche werden unter **Compatible devices in target subnet** die gefunden Geräte aufgelistet. Nach Auswahl der CPU können mit der Schaltfläche **Load** die Daten auf die CPU geladen werden.



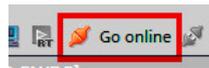
- Vor dem Laden öffnet sich ein Hinweisfenster, welches eine Vorschau über aller Ladevorgänge auflistet. Damit kann überprüft werden, ob die richtigen Daten übertragen werden. Nach Betätigen von **Load** werden die Daten übertragen.



- Das Ergebnis des Ladevorgangs wird aufgelistet und muss mit **Finish** bestätigt werden.



- Um eine Verbindung zur CPU aufbauen zu können, wird die Schaltfläche **Go online** ausgewählt. Die Verbindung wird hergestellt und der Slave, falls richtig konfiguriert, in den Run-Zustand versetzt. Im Run-Zustand können keine Änderung an der Konfiguration und Applikation durchgeführt werden.



- Die Verbindung zu der CPU kann mit der Schaltfläche **Go offline** wieder getrennt werden.



- Die Applikation kann über die Schaltflächen **Start CPU** und **Stop CPU** in der Toolbar gestartet bzw. gestoppt werden.

