

EtherNet/IP

Anwenderhandbuch

Version: **3.17 (November 2022)**
Bestellnr.: **MAEIP-GER**

Originalbetriebsanleitung

Impressum

B&R Industrial Automation GmbH

B&R Straße 1

5142 Eggelsberg

Österreich

Telefon: +43 7748 6586-0

Fax: +43 7748 6586-26

office@br-automation.com

Disclaimer

Alle Angaben entsprechen dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Dokuments. Jederzeitige inhaltliche Änderungen dieses Dokuments ohne Ankündigung bleiben vorbehalten. B&R Industrial Automation GmbH haftet insbesondere für technische oder redaktionelle Fehler in diesem Dokument unbegrenzt nur (i) bei grobem Verschulden oder (ii) für schuldhaft zugefügte Personenschäden. Darüber hinaus ist die Haftung ausgeschlossen, soweit dies gesetzlich zulässig ist. Eine Haftung in den Fällen, in denen das Gesetz zwingend eine unbeschränkte Haftung vorsieht (wie z. B. die Produkthaftung), bleibt unberührt. Die Haftung für mittelbare Schäden, Folgeschäden, Betriebsunterbrechung, entgangenen Gewinn, Verlust von Informationen und Daten ist ausgeschlossen, insbesondere für Schäden, die direkt oder indirekt auf Lieferung, Leistung und Nutzung dieses Materials zurückzuführen sind.

B&R Industrial Automation GmbH weist darauf hin, dass die in diesem Dokument verwendeten Hard- und Softwarebezeichnungen und Markennamen der jeweiligen Firmen dem allgemeinen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichen Schutz unterliegen.

Hard- und Software von Drittanbietern, auf die in diesem Dokument verwiesen wird, unterliegt ausschließlich den jeweiligen Nutzungsbedingungen dieser Drittanbieter. B&R Industrial Automation GmbH übernimmt hierfür keine Haftung. Allfällige Empfehlungen von B&R Industrial Automation GmbH sind nicht Vertragsinhalt, sondern lediglich unverbindliche Hinweise, ohne dass dafür eine Haftung übernommen wird. Beim Einsatz der Hard- und Software von Drittanbietern sind ergänzend die relevanten Anwenderdokumentationen dieser Drittanbieter heranzuziehen und insbesondere die dort enthaltenen Sicherheitshinweise und technischen Spezifikationen zu beachten. Die Kompatibilität der in diesem Dokument dargestellten Produkte von B&R Industrial Automation GmbH mit Hard- und Software von Drittanbietern ist nicht Vertragsinhalt, es sei denn, dies wurde im Einzelfall gesondert vereinbart; insoweit ist die Gewährleistung für eine solche Kompatibilität jedenfalls ausgeschlossen und hat der Kunde die Kompatibilität in eigener Verantwortung vorab zu prüfen.

1 Allgemeines.....	7
1.1 Coated Module.....	7
1.2 Funktionsbeschreibung.....	7
2 Gestaltung von Hinweisen.....	8
3 Technische Beschreibung.....	9
3.1 X20 Bus Controller.....	9
3.1.1 Bestelldaten.....	9
3.1.2 Technische Daten.....	9
3.1.3 Status-LEDs.....	10
3.1.4 Bedien- und Anschlusselemente.....	11
3.1.5 Ethernet-Schnittstelle.....	11
3.2 X67 Bus Controller.....	12
3.2.1 Bestelldaten.....	12
3.2.2 Technische Daten.....	12
3.2.3 Status-LEDs.....	14
3.2.4 Bedien- und Anschlusselemente.....	15
3.2.5 Feldbus-Schnittstellen.....	15
3.2.5.1 Verkabelungsvorschrift für Bus Controller mit Ethernet-Kabel.....	16
3.2.5.2 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke.....	16
4 Grundlagen.....	17
4.1 EtherNet/IP.....	17
4.2 Konfiguration der I/O-Module und Datenverbindungen.....	17
4.2.1 Multifunktionsmodule.....	17
4.3 Löschen einer vorhandenen Konfiguration.....	17
4.4 Automation Studio.....	17
4.5 Zusätzliche Services.....	18
4.6 Funktionalität.....	18
4.7 Leistungsfähigkeit.....	18
4.8 Unterstützte CIP- und herstellerspezifische Klassen.....	18
5 Eigenschaften des Bus Controllers.....	19
5.1 Geschwindigkeit und Performance.....	19
5.1.1 Setzen der RPI- und X2X Link Zeit.....	19
5.2 Grenzen der Systemgrößen.....	20
5.3 Mehrere Konfigurationen.....	20
5.4 Verwendung von I/O-Modulen.....	20
6 Inbetriebnahme.....	21
6.1 Verbindung zum Bus Controller über Ethernet.....	22
6.2 Hochfahren.....	23
6.2.1 Blinkcodes beim Hochfahren.....	23
6.2.2 Boot vom Default Bereich erzwingen.....	23
6.3 Neustart des Bus Controllers.....	23
7 Konfiguration der Netzwerkeinstellungen.....	24
7.1 Netzwerk Adressschalter.....	24
7.2 Übersicht über die Funktionalität des Netzwerk-Adressschalters.....	25
7.3 Automatische IP-Adressvergabe durch einen DHCP-Server.....	25
7.4 Manuelles Setzen der Netzwerkparameter.....	26
7.5 Veränderung der IP-Adresse über den Netzwerk-Adressschalter.....	26
7.6 Hinweis zu den NetBIOS-Namen.....	26

8 Konfigurationsarten der I/O-Module am Bus Controller.....	27
8.1 Automatische Konfiguration.....	28
8.1.1 Konfiguration von Multifunktionsmodulen.....	28
8.1.2 Unbestückte Modulsteckplätze.....	28
8.2 Manuelle Konfiguration (Vollkonfiguration).....	29
8.2.1 Auto-Modus.....	29
9 Assembly Objekt und Bus Controller Prozessabbild.....	30
9.1 Statische Assemblies.....	30
9.2 Nicht-Exklusive Eingangs-Assemblies.....	31
9.2.1 Statisches Input Only Assembly.....	31
9.2.2 Statisches Listen Only Assembly.....	32
9.3 X2X Link Netzwerk Status Assembly.....	32
9.4 Ausgangsstatus-Assembly.....	32
9.5 Änderungen an den I/O-Assemblies.....	33
9.6 Konfigurations-Assembly.....	33
9.6.1 Verbindungsbasierendes (Default-) Konfigurations-Assembly.....	33
9.6.2 Erweiterte Konfigurations-Assemblies.....	34
9.7 Beispiel eines Prozessabbildes.....	35
10 Adapteraktionen.....	37
10.1 Verfügbare Adapterzustände.....	37
10.1.1 Communication Loss.....	37
10.1.2 Program Mode.....	37
10.1.3 Modul failed.....	38
10.1.4 Module missing at power-up.....	38
10.1.5 Modul mismatch at Power-up.....	38
10.2 Verfügbare Aktionen.....	38
10.3 Aktionshierarchie.....	39
10.3.1 Fallbeispiel: Aktionshierarchie.....	39
10.4 Aktionswirkungsbereich.....	39
11 Unterstützte CIP-Objekte.....	40
11.1 Klassen Attribute.....	40
11.2 Identity Objekt.....	40
11.2.1 Instanz Attribute.....	40
11.2.2 Identity Service Objekt.....	41
11.3 Message Router Objekt.....	42
11.3.1 Instanz Attribute.....	42
11.3.2 Service Objekte.....	42
11.4 Assembly Objekt.....	42
11.4.1 Instanz Attribute.....	42
11.4.2 Service Objekte.....	42
11.5 Connection Manager Objekt.....	43
11.5.1 Instanz Attribute.....	43
11.5.2 Service Objekte.....	43
11.6 Port Objekt.....	43
11.6.1 Erweiterte Klassen Attribute.....	43
11.6.2 Instanz Attribute.....	44
11.6.3 Service Objekte.....	44
11.7 TCP/IP Interface Objekt.....	44
11.7.1 Instanz Attribute.....	45
11.7.2 Services vom TCP-IP Objekt.....	46
11.8 Ethernet Link Objekt.....	46
11.8.1 Instanz Attribute.....	46
11.8.2 Service Objekte.....	46

12 B&R spezifische Objekte.....	47
12.1 Bus Controller Objekt.....	47
12.1.1 Klassen Attribute.....	47
12.1.2 Instanz Attribute.....	47
12.1.2.1 Produktdaten und Bus Controller Status.....	48
12.1.2.2 Ein- und Ausgangsdaten.....	49
12.1.2.3 Assembly-Größen.....	51
12.1.2.4 Aktionen.....	52
12.1.2.5 X2X Link Konfiguration.....	54
12.1.2.6 Verschiedenes.....	54
12.1.3 Common Services.....	56
12.1.4 B&R spezifische Services.....	57
12.2 I/O-Modulobjekt.....	58
12.2.1 Klassen Attribute.....	58
12.2.2 Instanz Attribute.....	58
12.2.3 Service Objekte.....	62
12.2.4 B&R spezifische Services.....	62
12.2.4.1 Lesen von I/O-Modulregistern.....	62
12.2.4.2 Schreiben asynchroner I/O-Modulregister.....	63
13 Diagnosemöglichkeiten.....	64
13.1 Produktdaten.....	64
13.1.1 Bus Controller.....	64
13.1.2 I/O-Module.....	64
13.2 Betriebsstatus.....	65
13.2.1 Bus Controller.....	65
13.2.2 I/O-Module.....	65
14 Webserver.....	66
14.1 Menüpunkt "Advanced".....	67
14.1.1 Download der Firmware.....	67
14.1.2 Download der I/O-Modul Firmware.....	67
14.1.3 Netzwerkkonfiguration.....	68
14.1.4 CIP-Instanzeneditor.....	68
14.1.5 Expert Features.....	68
15 Konfigurationsmanagement.....	69
15.1 Parameterliste.....	69
15.2 Konfiguration bearbeiten.....	70
15.3 Konfigurationsänderungen löschen.....	72
15.4 Übernehmen der Konfiguration.....	72
15.5 Erzeugen von Konfigurationen.....	73
15.6 Hochladen der Konfiguration.....	73
16 Die Telnet-Schnittstelle.....	74
16.1 Übersicht über die Telnet-Befehle.....	75
16.2 Anwendungsbeispiele.....	76
16.2.1 Vergabe einer IP-Adresse.....	76
16.2.2 Rücksetzen auf Werkseinstellungen (Flash löschen).....	76
16.2.3 Abfrage der I/O-Assemblylängen.....	77
17 Konfigurationsbeispiele für Rockwell RSLogix und B&R Automation Studio.....	78
17.1 Automatische Konfiguration in Rockwell RSLogix.....	78
17.1.1 Neues Projekt anlegen.....	78
17.1.2 EtherNet/IP Adapter einfügen und konfigurieren.....	79

17.1.3 Erklärung der I/O-Assemblies.....	80
17.1.4 IP-Adresse zuweisen.....	80
17.1.5 Verbindung herstellen.....	81
17.1.6 Ein- /Ausgänge des Ethernet/IP Adapters lesen und setzen.....	82
17.2 Manuelle Konfiguration im B&R Automation Studio.....	84
17.2.1 Projekt erstellen.....	84
17.2.2 Ethernet/IP Bus Controller hinzufügen und konfigurieren.....	85
17.2.3 Einfügen und Konfigurieren der I/O-Module.....	86
17.2.4 L5K-Konfigurationsdatei erzeugen.....	87
17.3 L5K-Konfigurationsdatei in Rockwell RSLogix importieren.....	88
17.3.1 Neues Projekt anlegen.....	88
17.3.2 L5K-Konfigurationsdatei importieren.....	89
17.3.3 IP-Adressen zuweisen.....	90
17.3.4 Verbindung zur Steuerung herstellen und Konfiguration downloaden.....	91
17.3.5 Ein- /Ausgänge des Ethernet/IP Adapters lesen und setzen.....	92
17.4 Pfad mit Rockwell RSLinx anlegen.....	93
17.5 Konfiguration zwischen Rockwell RSLogix Projekten übertragen.....	95

1 Allgemeines

1.1 Coated Module

Coated Module sind X20 Module mit einer Schutzbeschichtung der Elektronikbaugruppe. Die Beschichtung schützt X20c Module vor Betauung und Schadgasen.

Die Elektronik der Module ist vollständig funktionskompatibel zu den entsprechenden X20 Modulen.

In diesem Anwenderhandbuch werden zur Vereinfachung nur Bilder und Modulbezeichnungen der unbeschichteten Module verwendet.

Die Beschichtung wurde nach folgenden Normen qualifiziert:

- Betauung: BMW GS 95011-4, 2x 1 Zyklus
- Schadgas: EN 60068-2-60, Methode 4, Exposition 21 Tage



1.2 Funktionsbeschreibung

Der Bus Controller ermöglicht die Kopplung von X2X Link I/O-Knoten an EtherNet/IP. Die Bedienung des Bus Controllers erfolgt über das Schnittstellenmodul X20IF10D1-1 oder mit Fremdsystemen, welche EtherNet/IP Scanner Funktion besitzen.

Eigenschaften des Bus Controllers:

- Autokonfiguration der I/O-Module
- Manuelle Konfiguration der I/O-Module mit Automation Studio ab Version 4.3
- Vom Scanner (Master) über Configuration Assembly konfigurierbar
- BOOTP und DHCP wird unterstützt
- Device Level Ring (DLR) wird nicht unterstützt
- Minimale Feldbus Zykluszeit (auch Request Packet Intervall oder RPI): 1 ms
- Maximale I/O-Datengröße In/Out: 511Byte/511Byte

Funktionen:

- [EtherNet/IP](#)

EtherNet/IP

EtherNet/IP ist ein auf Ethernet basierender Feldbus. Der Feldbus wird hauptsächlich in der Automatisierungstechnik verwendet.

2 Gestaltung von Hinweisen

Sicherheitshinweise

Enthalten **ausschließlich** Informationen, die vor gefährlichen Funktionen oder Situationen warnen.

Signalwort	Beschreibung
Gefahr!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise werden Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Warnung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Tod, schwere Verletzungen oder große Sachschäden eintreten.
Vorsicht!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können leichte Verletzungen oder Sachschäden eintreten.
Achtung!	Bei Missachtung der Sicherheitsvorschriften und -hinweise können Sachschäden eintreten.

Allgemeine Hinweise

Enthalten **nützliche** Informationen für Anwender und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

Signalwort	Beschreibung
Information:	Nützliche Informationen, Anwendungstipps und Angaben zur Vermeidung von Fehlfunktionen.

3 Technische Beschreibung

3.1 X20 Bus Controller

3.1.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller	
X20BC0088	X20 Bus Controller, 1 EtherNet/IP-Schnittstelle, integrierter Switch, Web-Interface, 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	

Tabelle 1: X20BC0088 - Bestelldaten

3.1.2 Technische Daten

Bestellnummer	X20BC0088
Kurzbeschreibung	
Bus Controller	EtherNet/IP Adapter Slave
Allgemeines	
B&R ID-Code	0x26D8
Statusanzeigen	Modulstatus, Netzwerkstatus, Busfunktion
Diagnose	
Modulstatus	Ja, per Status-LED und SW-Status
Busfunktion	Ja, per Status-LED und SW-Status
Netzwerkstatus	Ja, per Status-LED und SW-Status
Leistungsaufnahme	
Bus	2 W
Zusätzliche Verlustleistung durch Aktoren (ohmsch) [W]	-
Zulassungen	
CE	Ja
UKCA	Ja
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA nC IIA T5 Gc IP20, Ta (siehe X20 Anwenderhandbuch) FTZÜ 09 ATEX 0083X
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5
EAC	Ja
KC	Ja
Schnittstellen	
Feldbus	EtherNet/IP Adapter Slave
Ausführung	2x RJ45 geschirmt (Switch)
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)
Übertragungsrate	10/100 MBit/s
Übertragung	
Physik	10BASE-T/100BASE-TX
Halbduplex	Ja
Vollduplex	Ja
Autonegotiation	Ja
Auto-MDI/MDIX	Ja

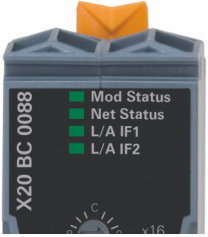
Tabelle 2: X20BC0088 - Technische Daten

Bestellnummer	X20BC0088
Min. Zykluszeit ¹⁾	
Feldbus	1 ms
X2X Link	500 µs
Synchronisation zw. Bussen möglich	Nein
Elektrische Eigenschaften	
Potenzialtrennung	Ethernet/IP 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
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
Rastermaß ²⁾	37,5 ^{+0,2} mm

Tabelle 2: X20BC0088 - Technische Daten

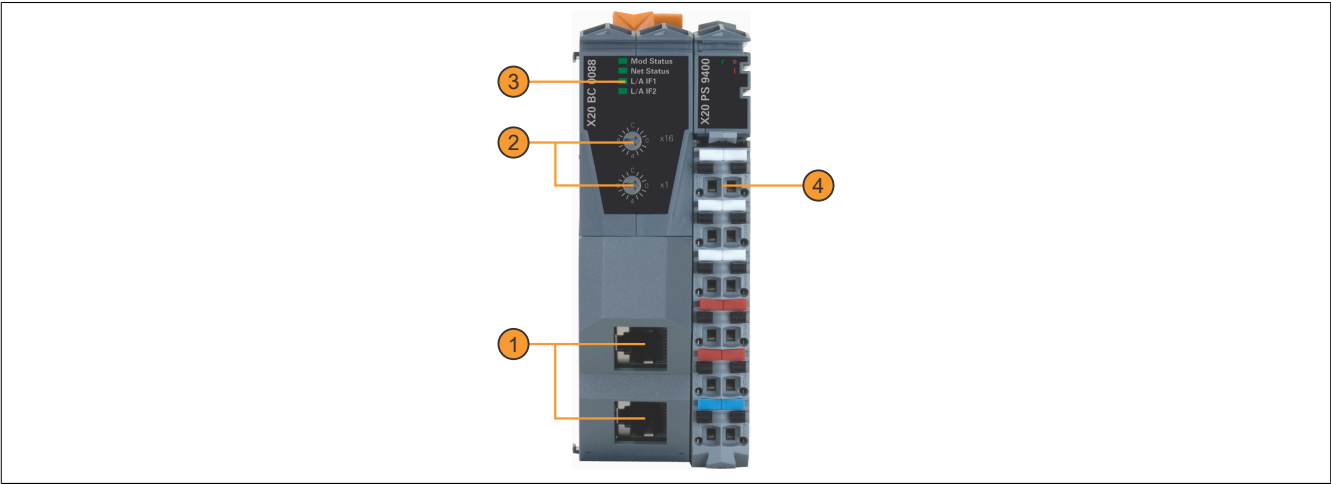
- 1) Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- 2) Das Rastermaß bezieht sich auf die Breite der Busbasis X20BB80. Zum Bus Controller wird immer auch ein Einspeisemodul X20PS9400 oder X20PS9402 benötigt.

3.1.3 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung
	Mod Status ¹⁾	Grün	Ein	Es existiert mindestens eine Client-Verbindung.
			Blinkend	Der Bus Controller wurde noch nicht konfiguriert.
			Flimmernd	HTTP-Datei Upload (Firmware bzw. Konfigurationsdatei)
	Rot	Rot	Ein	Nicht behebbarer Hardware-Fehler (Major Unrecoverable Fault).
			Blinkend	Behebbarer Hardware-Fehler (Major Recoverable Fault).
			Blinkend	Initialisierung bzw. Selbsttest
	Grün/rot	Grün/rot	Blinkend	Initialisierung bzw. Selbsttest
			Blinkend	Initialisierung bzw. Selbsttest
			Blinkend	Initialisierung bzw. Selbsttest
	Net Status ¹⁾	Grün	Ein	Es existiert mindestens eine aktive Scanner (Master) Verbindung.
			Blinkend	Es existiert keine Verbindung zum Scanner (Master).
			Aus	Es wurde noch keine IP-Adresse zugewiesen.
	Rot	Rot	Ein	Eine IP-Adresse wurde mehrmals verwendet.
			Blinkend	Bei zumindest einer Verbindung ist eine Zeitüberschreitung aufgetreten.
			Blinkend	Initialisierung bzw. Selbsttest
	Grün/rot	Grün/rot	Blinkend	Initialisierung bzw. Selbsttest
			Blinkend	Initialisierung bzw. Selbsttest
			Blinkend	Initialisierung bzw. Selbsttest
	L/A IFx	Grün	Blinkend	Die jeweilige LED blinkt, wenn am entsprechenden RJ45-Anschluss (IF1, IF2) Ethernet Aktivität vorhanden ist.
			Ein	Es besteht eine Verbindung (Link), jedoch findet keine Kommunikation statt.
			Aus	Es ist keine physikalische Ethernet Verbindung vorhanden.

- 1) Die LEDs "Mod Status" und "Net Status" sind grün/rote Dual-LEDs.

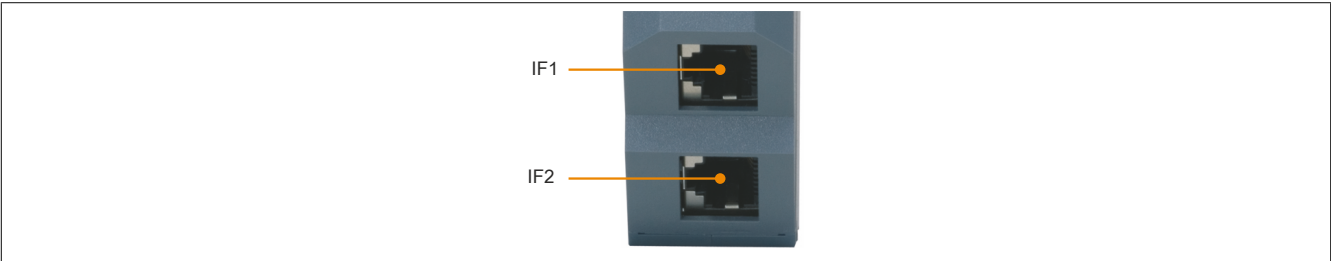
3.1.4 Bedien- und Anschlusselemente

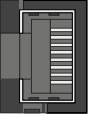


1	EtherNET/IP Anschluss mit 2 x RJ45 zur einfachen Verdrahtung	2	Netzwerk-Adressschalter
3	LED-Statusanzeige	4	Feldklemme für Bus Controller und I/O-Einspeisung

3.1.5 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 geschirmt	1	RXD	Empfange (Receive) Daten
	2	RXD\	Empfange (Receive) Daten\
	3	TXD	Sende (Transmit) Daten
	4	Termination	
	5	Termination	
	6	TXD\	Sende (Transmit) Daten\
	7	Termination	
	8	Termination	

3.2 X67 Bus Controller

3.2.1 Bestelldaten


Bestellnummer	Kurzbeschreibung	Abbildung
	Bus Controller Module	
X67BCD321.L12	X67 Bus Controller, 1 EtherNet/IP-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	
X67BCD321.L12-1	X67 Bus Controller, 1 EtherNet/IP-Schnittstelle, X2X Link Versorgung 15 W, 16 digitale Kanäle wahlweise als Ein- oder Ausgang parametrierbar, 24 VDC, 0,5 A, Pinning-Variante, Eingangsfilter parametrierbar, 2 Ereigniszähler 50 kHz, M12-Anschlussstechnik, High-Density-Modul	

Tabelle 3: X67BCD321.L12, X67BCD321.L12-1 - Bestelldaten

Erforderliches Zubehör

Siehe "Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke" auf Seite 16.

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

3.2.2 Technische Daten

Bestellnummer	X67BCD321.L12	X67BCD321.L12-1
Kurzbeschreibung	EtherNet/IP Adapter (Slave)	
Bus Controller		
Allgemeines		
Ein-/Ausgänge	16 digitale Kanäle, Konfiguration als Ein- oder Ausgang erfolgt über Automation Studio oder Datenpunkt, Eingänge mit Zusatzfunktionen	
Isolationsspannung zwischen Kanal und Bus	500 V _{eff}	
Nennspannung	24 VDC	
B&R ID-Code		
Bus Controller	0xACF7	0xDABF
Internes I/O-Modul	0xB1E7	0xDACE
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	
Anschlussstechnik		
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	2,5 W	
I/O-intern	3,3 W	
X2X Link Versorgung	20,5 W bei maximaler Leistungsabgabe für angeschlossene I/O-Module	
Zulassungen		
CE	Ja	
UKCA	Ja	
ATEX	Zone 2, II 3G Ex nA IIA T5 Gc IP67, Ta = 0 - max. 60 °C TÜV 05 ATEX 7201X	
UL	cULus E115267 Industrial Control Equipment	
HazLoc	cCSAus 244665 Process Control Equipment for Hazardous Locations Class I, Division 2, Groups ABCD, T5	
EAC	Ja	
KC	Ja	-
Schnittstellen		
Feldbus	EtherNet/IP Adapter (Slave)	
Ausführung	interner 3-fach Switch, M12-Rundstecker, 2x Buchse am Modul	
Leitungslänge	max. 100 m zwischen 2 Stationen (Segmentlänge)	

Tabelle 4: X67BCD321.L12, X67BCD321.L12-1 - Technische Daten

Bestellnummer	X67BCD321.L12	X67BCD321.L12-1
Übertragungsrate	10/100 MBit/s	
Übertragung		
Physik	10BASE-T/100BASE-TX	
Halbduplex	Ja	
Vollduplex	Ja	
Autonegotiation	Ja	
Auto-MDI/MDIX	Ja	
Min. Zykluszeit ¹⁾		
Feldbus	1 ms	
X2X Link	500 µs	
Synchronisation zw. Bussen möglich	Nein	
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		
Eingangscharakteristik nach EN 61131-2	Typ 1	
Eingangsspannung	18 bis 30 VDC	
Eingangsstrom bei 24 VDC	typ. 4 mA	
Eingangsbeschaltung	Sink	
Eingangsfilter		
Hardware	≤10 µs (Kanal 1 bis 4) / ≤70 µs (Kanal 5 bis 8)	
Software	Default 0 ms, zwischen 0 und 25 ms in 0,2 ms Schritten einstellbar	
Eingangswiderstand	typ. 6 kΩ	
Zusatzfunktionen	50 kHz Ereigniszählung, Torzeitmessung	
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	≥100 µs	
Pulslänge	≥20 µs	
Unterstützte Eingänge	Eingang 2 oder Eingang 4	
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 bei abgeschaltetem Ausgang	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"	

Tabelle 4: X67BCD321.L12, X67BCD321.L12-1 - Technische Daten

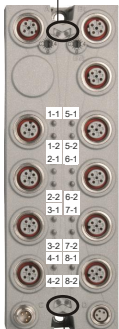
Technische Beschreibung

Bestellnummer	X67BCD321.L12	X67BCD321.L12-1
Bremsspannung beim Abschalten induktiver Lasten	50 VDC	
Elektrische Eigenschaften		
Potenzialtrennung	Kanal zu Bus getrennt EtherNet/IP zu Bus und Kanal zu Kanal nicht getrennt	
Einsatzbedingungen		
Einbaulage beliebig	Ja	
Aufstellungshöhe über NN (Meeresspiegel)	Keine Einschränkung	
0 bis 2000 m	Reduktion der Umgebungstemperatur um 0,5°C pro 100 m	
>2000 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	355 g	
Drehmoment für Anschlüsse		
M8	max. 0,4 Nm	
M12	max. 0,6 Nm	

Tabelle 4: X67BCD321.L12, X67BCD321.L12-1 - Technische Daten

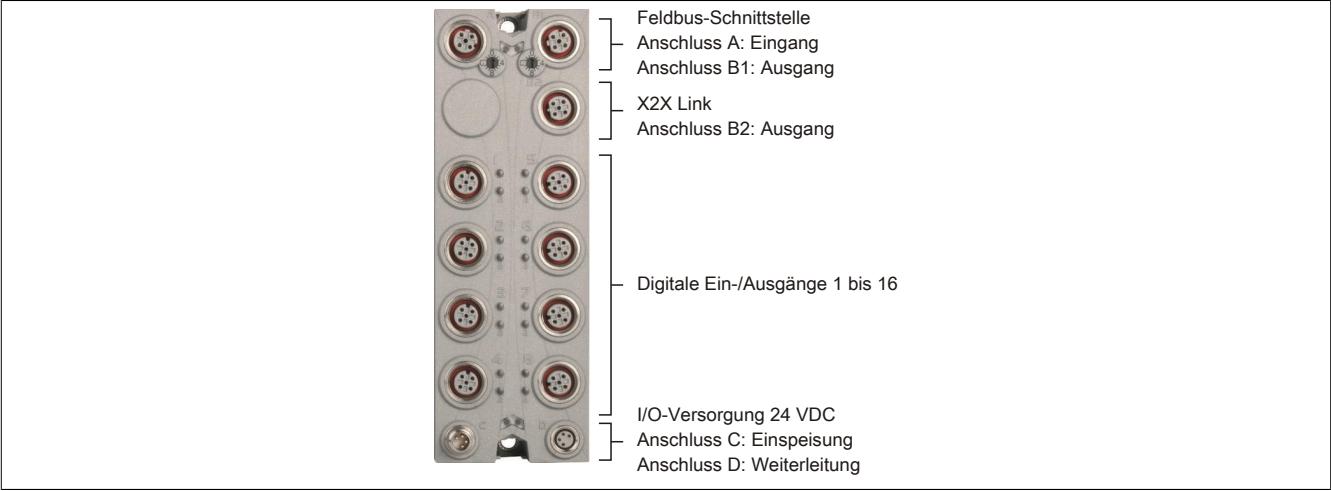
- Die minimale Zykluszeit gibt an, bis zu welcher Zeit der Buszyklus heruntergefahren werden kann, ohne dass Kommunikationsfehler auftreten.
- Die Leistungsaufnahme der am Modul angeschlossenen Sensoren und Aktoren darf 12 W nicht überschreiten.

3.2.3 Status-LEDs

Abbildung	LED	Farbe	Status	Beschreibung	
<div><p>Statusanzeige 1:</p><p>links: Mod Status; rechts: Net Status</p><p>Statusanzeige 2:</p><p>links: grün; rechts: rot</p></div>	Statusanzeige 1: Statusanzeige für Modul- und Netzfunktion				
	Mod Status ¹⁾	Grün	Ein	Es existiert mindestens eine Client-Verbindung.	
			Blinkend	Der Bus Controller wurde noch nicht konfiguriert.	
		Rot	Ein	Nicht behebbbarer Hardware-Fehler (Major Unrecoverable Fault).	
			Blinkend	Behebbarer Hardware-Fehler (Minor Recoverable Fault).	
	Grün/Rot	Blinkend	Initialisierung bzw. Selbsttest		
		Net Status ²⁾	Grün	Ein	Es existiert mindestens eine aktive Scanner-Verbindung.
				Blinkend	Es existiert keine Verbindung zum Scanner.
	Aus			Es wurde noch keine IP-Adresse zugewiesen.	
	Rot		Ein	Eine IP-Adresse wurde mehrmals verwendet.	
			Blinkend	Bei zumindest einer Verbindung ist eine Zeitüberschreitung aufgetreten.	
			Grün/Rot	Blinkend	Initialisierung bzw. Selbsttest
	I/O-LEDs				
	1-1 bis 8-2	Orange	-	Ein-/Ausgangszustand des korrespondierenden Kanals	
	Statusanzeige 2: Statusanzeige für Modulfunktion				
	Links	Grün	Aus	Modul nicht versorgt	
			Single Flash	Modus RESET	
			Blinkend	Modus PREOPERATIONAL	
			Ein	Modus RUN	
	Rechts	Rot	Aus	Modul nicht versorgt oder alles in Ordnung	
Ein			Fehler- oder Resetzustand		
Single Flash			Warnung/Fehler eines I/O-Kanals. Pegelüberwachung der Digitalausgänge hat angesprochen.		
Double Flash			Versorgungsspannung nicht im gültigen Bereich		

- Die LED "Mod Status" ist eine grün/rote Dual-LED. Direkt nach dem Einschalten werden einige rote Blinksignale angezeigt. Dabei handelt es sich aber um keine Fehler, sondern um Hochlauf-Meldungen (siehe EtherNet/IP Anwenderhandbuch).
- Die LED "Net Status" ist eine grün/rote Dual-LED.

3.2.4 Bedien- und Anschlusselemente



3.2.5 Feldbus-Schnittstellen

Das Modul wird mit vorkonfektionierten Kabeln in das Netzwerk eingebunden. Der Anschluss erfolgt über M12-Rundsteckverbinder.

Anschluss	Anschlussbelegung		
	Pin	Bezeichnung	
	1	TXD	Transmit Data
	2	RXD	Receive Data
	3	TXD\	Transmit Data\
	4	RXD\	Receive Data\
	Schirm über Gewindeeinsatz im Modul		
	A → D-codierte (female), Eingang		
	B1 → D-codierte (female), Ausgang		

Information:

Bei selbstkonfektionierten Kabeln zum Anschluss an die Feldbus-Schnittstelle kann die Farbe der Adern vom Standard abweichen.

Es ist unbedingt auf die richtige Pinbelegung zu achten (siehe X67 Anwenderhandbuch Abschnitt "Zubehör - POWERLINK Kabel").

3.2.5.1 Verkabelungsvorschrift für Bus Controller mit Ethernet-Kabel

Einige Bus Controller des X67 Systems basieren auf Ethernet. Zur Verkabelung können die von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel verwendet werden.

Bestellnummer	Anschluss technik
X67CA0E41.xxxx	Anschlusskabel RJ45 auf M12
X67CA0E61.xxxx	Verbindungskabel M12 auf M12

Folgende Verkabelungsvorschriften müssen eingehalten werden:

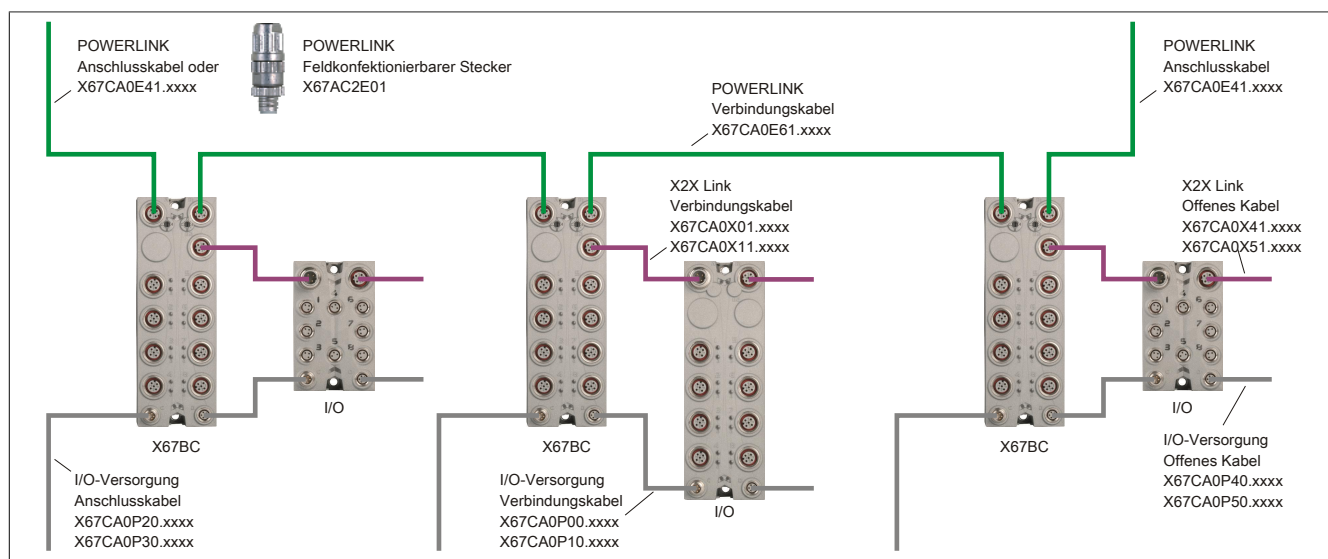
- CAT5-SFTP-Kabel verwenden
- Biegeradius des Kabels einhalten (Datenblatt des Kabels beachten)

Information:

Bei Verwendung der von B&R angebotenen POWERLINK-Kabel (X67CA0E61.xxxx und X67CA0E41.xxxx) wird die Produktnorm EN61131-2 erfüllt.

Bei darüber hinausgehenden Anforderungen müssen vom Kunden zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

3.2.5.2 Erforderliche Kabel und Verbindungsstücke



4 Grundlagen

4.1 EtherNet/IP

EtherNet/IP (Ethernet Industrial Protocol) ist ein offener, auf CIP (Common Industrial Protocol) basierter Feldbusstandard, der von Rockwell Automation und der ODVA (Open DeviceNet Vendor Association) entwickelt wurde.

Zum Datenaustausch zwischen den einzelnen Netzwerkteilnehmern unterstützt EtherNet/IP das Provider-Consumer-Prinzip.

4.2 Konfiguration der I/O-Module und Datenverbindungen

Nach dem Start bootet der EtherNet/IP Bus Controller alle über den B&R X2X Link angeschlossenen I/O-Module (Ein- und Ausgangsmodule) und erstellt daraus ein lokales Prozessabbild. Dafür müssen Konfigurationsdaten erstellt und an den Bus Controller übertragen werden.

Je nach Datentyp werden die I/O-Daten in verschiedenen Assemblies aufgeteilt:

- Die Basis-Assemblies enthalten der Reihe nach die Datenpunkte der I/O-Module. Die X2X Link Stationsnummern werden dabei aufsteigend von links nach rechts gezählt.
- Kombinierte Ein- und Ausgangs-Assemblies fassen die unterschiedlichen Basis-Assemblies zusammen und werden üblicherweise für die I/O-Kommunikation genutzt.

Für mehr Information zu den Assemblies siehe ["Assembly Objekt und Bus Controller Prozessabbild"](#) auf Seite 30. Mehr Informationen zu den Konfigurationsoptionen befinden sich in ["Konfigurationsarten der I/O-Module am Bus Controller"](#) auf Seite 27.

4.2.1 Multifunktionsmodule

Der Bus Controller unterstützt bei X2X Link Multifunktions I/O-Modulen im Falle automatischer Konfiguration durch den Bus Controller ausschließlich das Default-Funktionsmodell "254". Um andere Funktionsmodelle verwenden zu können müssen diese mit dem [Automation Studio](#) entsprechend konfiguriert werden. Weitere Informationen zur Modulkonfiguration kann ["Konfigurationsarten der I/O-Module am Bus Controller"](#) auf Seite 27 entnommen werden.

4.3 Löschen einer vorhandenen Konfiguration

Eine vorhandene Konfiguration kann auf folgende Weise gelöscht werden

- Durch den [Webserver](#)
- Durch die [Telnet-Schnittstelle](#)
- Durch den Feldbus-[Service 0x35](#) der Bus Controller-Klasse 0x64. Dieser Service benötigt kein Attribut.

Dadurch wird der Bus Controller auf die werkseitigen Einstellungen zurückgesetzt.

Falls die Konfigurationsdaten im Flash erhalten bleiben sollen, kann ein Neustart über das ["Service 0x5 "Reset"](#) auf Seite 41 der Klasse 0x1 mit dem Attribut "1" oder "2" durchgeführt werden.

4.4 Automation Studio

Der Bus Controller und alle angeschlossenen I/O-Module können mit Hilfe des Automation Studios ab Version 4.3 konfiguriert werden.

Automation Studio kann kostenlos von der B&R Webseite www.br-automation.com heruntergeladen werden. Die Evaluierungslizenz darf unentgeltlich zur Erstellung vollständiger Konfigurationen der Feldbus Bus Controller benutzt werden.

Auf einfache Art und Weise können alle unterstützten I/O-Module an den Bus Controller eingebunden und durch Auswahlmenüs konfiguriert werden. Variablen können wie gewohnt im I/O-Mapping definiert werden. Beim Kompilieren des Projekts entstehen Konfigurationsdateien, welche entweder direkt in die Entwicklungsumgebung eines Fremdanbieters eingebunden oder manuell auf den Bus Controller übertragen werden können. Das Automation Studio erstellt immer eine [Manuelle Konfiguration \(Vollkonfiguration\)](#).

4.5 Zusätzliche Services

Für die Verwaltung und Diagnose des Bus Controller samt angeschlossener I/O-Module steht ein eingebauter [Webserver](#), sowie ein [Telnet-Service](#) zur Verfügung.

4.6 Funktionalität

- UCMM Message Server (nicht verbunden)
- Klasse 3 Message Server (verbunden)
- Klasse 1 I/O-Server (verbunden)

Entspricht dem folgendem Funktionalitätslevel

- Level 1 (Expliziter Message Server)
- Level 2 (I/O-Message Server)

4.7 Leistungsfähigkeit

Unterstützt insgesamt bis zu 32 Klasse 1 bzw. Klasse 3 Verbindungen.

4.8 Unterstützte CIP- und herstellerspezifische Klassen

Klassen ID	Bezeichnung
0x1	Identity Objekt
0x2	Message Router Objekt
0x4	Assembly Objekt
0x6	Connection Manager Objekt
0x64	Bus Controller Objekt
0x65	I/O-Modulobjekt
0xF4	Port Objekt
0xF5	TCP/IP Interface Objekt
0xF6	Ethernet Link Objekt

5 Eigenschaften des Bus Controllers

5.1 Geschwindigkeit und Performance

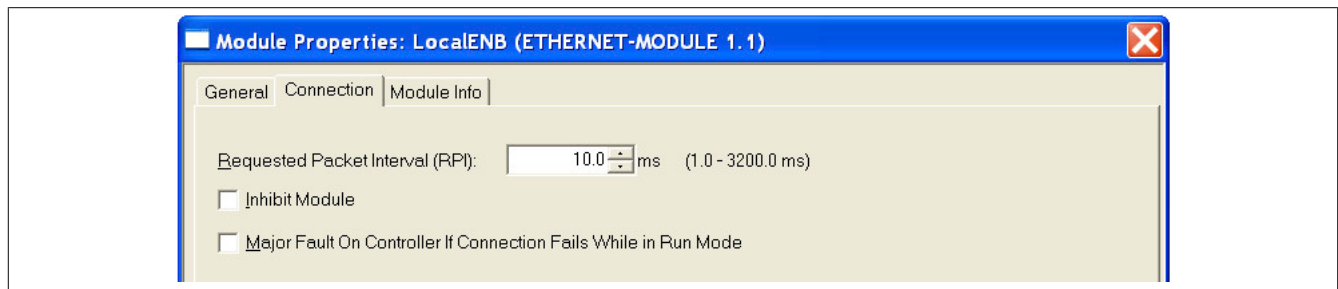
Die kürzestmögliche X2X Link Zykluszeit ist 0,5 ms und die kürzeste mögliche RPI Zeit 1 ms. Die Anzahl der Module hinter dem Bus Controller wird durch die X2X Link Zykluszeit und die Größe der Konfigurations Assemblies begrenzt. Das Automation Studio gibt eine Warnung, wenn zu viele I/O-Daten für eine bestimmte Zykluszeit konfiguriert wurden. Die Konfigurationsgröße kann durch Gruppieren ähnlicher Module unter einem Bus Controller verkleinert werden.

5.1.1 Setzen der RPI- und X2X Link Zeit

RPI-Zeit

Der RPI (Request Packet Interval) kontrolliert die Update-Rate der I/O-Daten für den Bus Controller. Dieser Wert kann in RSLogix 5000 durch Rechtsklick auf das Generic Ethernet Module und durch Auswahl von "Properties" verändert werden.

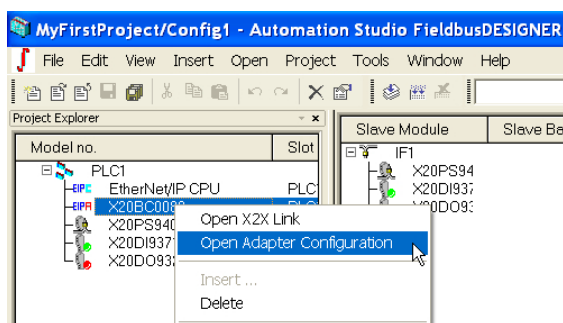
Der kleinste Wert für RPI ist 1 ms. Der Defaultwert ist 10 ms.



X2X Link Zykluszeit

Die X2X Link Zykluszeit kann auf folgende Arten geändert werden:

- Durch Aufruf des Attributs **0x80 X2X Link Konfiguration** des Bus Controller Objekts (Klasse 0x64, Instanz 0x1). Der Defaultwert ist 1 ms. Damit die neuen Einstellungen verwendet werden, muss der Bus Controller neu gestartet werden.
- Im Automation Studio nach einem Rechtsklick auf "Open Adapter Konfiguration":



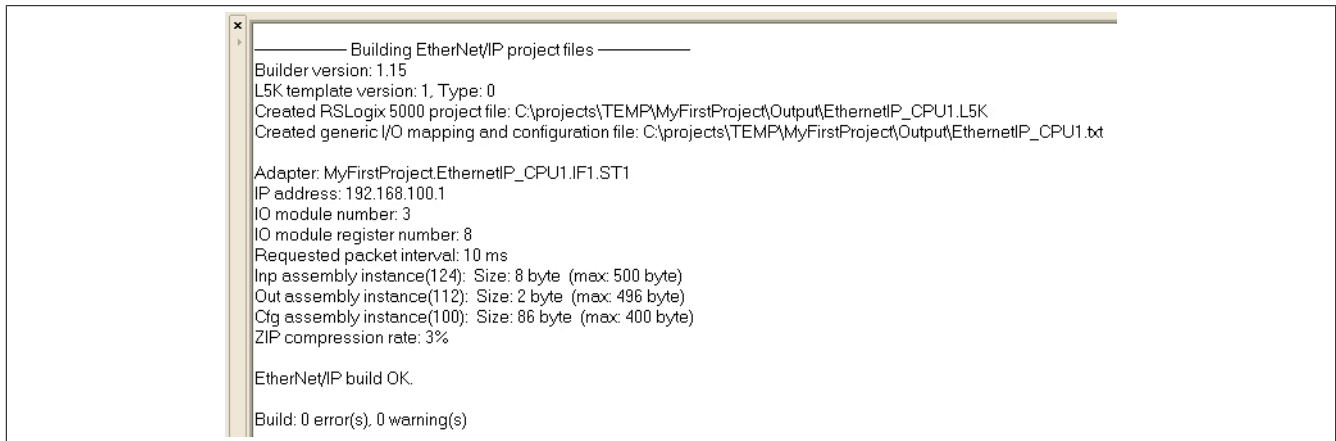
Name	Value
IF1.ST1	
Adapter parameters	
TCP/IP parameters	
DHCP mode	Enter IP address manually
IP address	192.168.100.1
IP subnet mask	255.255.255.0
IP gateway	192.168.100.254
X2X bus parameters	
X2X cycle time	1.0 ms (maximum IO modules: 80, maximum
X2X cable length	0.5 ms (maximum IO modules: 40, maximum
IO assembly parameters	
Analog input assembly si...	1.5 ms (maximum IO modules: 100, maximum
Digital input assembly si...	2.0 ms (maximum IO modules: 200, maximum
X2X network state asse...	2.5 ms (maximum IO modules: 200, maximum
Output state assembly si...	3.0 ms (maximum IO modules: 253, maximum
Analog output assembly...	3.5 ms (maximum IO modules: 253, maximum
Digital output assembly	4.0 ms (maximum IO modules: 253, maximum

5.2 Grenzen der Systemgrößen

Die mögliche Anzahl der Module hinter dem Bus Controller wird bestimmt vom Konfigurations-Pufferlimit des Mastersystems und der X2X Link Zykluszeit. Im Mastersystem sind maximal 400 Bytes an Konfigurationsdaten im Puffer erlaubt. Reicht dies nicht aus, müssen sogenannte "Extended configuration assemblies" verwendet werden. Siehe ["Erweiterte Konfigurations-Assemblies" auf Seite 34](#).

Die Größe der Konfigurationsdaten hängt von der Anzahl der pro Modul verwendeten Register ab. Wenn viele verschiedene Module verwendet werden, kann dies die mögliche Anzahl stark beschränken. Wenn viele Module derselben Art benutzt werden, können durch Kompression der Konfigurationsdaten wesentlich mehr angeschlossen werden.

Wenn das Projekt durch das Automation Studio erstellt wird, werden die Größe der Konfiguration und der Ein- und Ausgangs-Assemblies im fertigen Projekt angezeigt.



Wenn mehr Module benötigt werden, können diese zwischen verschiedenen Bus Controller aufgeteilt werden. Das Bus Controller Netzwerk kann bis zu 253 analoge und digitale I/O-Module enthalten.

Limits: (von Allen-Bradley)

Konfigurationsdaten:	400 Bytes
Ausgangs-Assembly:	496 Bytes
Eingangs-Assembly:	500 Bytes

Jedes Byte steht für 8 digitale I/Os an einem X20DI9371 oder einem X20DO9322 Modul.

5.3 Mehrere Konfigurationen

Das Herunterladen mehrerer Konfigurationen auf dem Bus Controller ist möglich. Dies geschieht entweder über explizite Messages oder mittels der Webschnittstelle. Ein mit dem Automation Studio erstelltes RSLogix 5000 Projekt wird in die Standardkonfiguration heruntergeladen (Assembly Instanz 100 oder 0x64 der Klasse 0x04).

Für Konfigurationen sind 10 zusätzliche Assembly IDs reserviert (Instanzen 130 bis 139 oder 0x82 bis 0x8B des Assembly Objekts, Klasse 0x4). Nach dem Herunterladen auf den Bus Controller kann durch den Service 0x37 des Bus Controller Objekts (Klasse 0x64) die aktive Konfiguration eingestellt werden.

5.4 Verwendung von I/O-Modulen

Die meisten Module der Serien X20, X67 und XV sind hinter dem Bus Controller ohne Einschränkung, inklusive Umschaltung der Funktionsmodelle, benutzbar. Dies umfasst sowohl Standard I/O-Module als auch Module mit Knotennummernschalter.

Einschränkungen bestehen jedoch bei Benutzung folgender Module und Modulfunktionen:

- Serielle Schnittstellenmodule (z. B. X20CS10x0) können hinter dem Bus Controller nur benutzt werden, wenn sie im Flat Stream-Funktionsmodell betrieben werden.
- Stepper-Motormodule (X20SMxxxx) müssen im Rampen-Funktionsmodell betrieben werden.
- Bei NetTime-fähigen Modulen können NetTime und darauf aufbauende Funktionen nicht benutzt werden.
- Modulfunktionen, welche einen speziellen Datenaustausch zwischen Modul und Programm benötigen, können nicht benutzt werden. (Zum Beispiel Übertragen von Trace-Daten im Modul X20Aix632)

6 Inbetriebnahme

Voraussetzung für die Kommunikation mit dem Bus Controller ist die Vergabe einer IP-Adresse. Hierfür sind 2 Varianten möglich:

- Feste IP-Adresse
- Betrieb an einem DHCP-Server

Zur Konfiguration der beiden Möglichkeiten kann neben dem [Netzwerk-Adressschalter](#) auch das [TCP/IP-Objekt](#) verwendet werden.

Wird der Netzwerk-Adressschalter auf 0xFF gestellt, bekommt der Bus Controller nach einem Neustart die feste IP-Adresse 192.168.100.1 zugewiesen.

Mit den folgenden Methoden kann anschließend eine neue IP-Adresse eingestellt werden:

- Über den [Webserver](#)
- Über den [Feldbus](#)
- Über die [Telnet-Schnittstelle](#)

Information:

Zum Betrieb an einem DHCP-Server muss der Netzwerk-Adressschalter auf einen Wert aus dem Bereich 0x80 bis 0xEF eingestellt werden, wobei der Hostname des Controllers vom [Netzwerk-Adressschalterwert](#) abhängig ist. Es muss also sichergestellt werden, dass nicht 2 Bus Controller mit demselben Netzwerk-Adressschalterwert im selben Netz betrieben werden.

Der Betrieb an einem DHCP-Server kann auch über das "Configuration Control"-Attribut TCP/IP-Objekt, Klasse 0xF5, Instanz 1, Attribut 3, Bit 1 konfiguriert werden. Um diese Einstellung zu verwenden, muss der Netzwerk-Adressschalter auf den Wert 0x00 eingestellt werden. In diesem Fall wird der Parameter aus Attribut 6 des TCP/IP-Objekt, Klasse 0xF5 als Hostname verwendet.

Als Verbindungsformat vom Slave zum Master wird vom Bus Controller nur die Option "Connection is pure data and is modeless" unterstützt!

6.1 Verbindung zum Bus Controller über Ethernet

Die Verbindung zwischen dem EtherNet/IP-Scanner (Master) und dem Bus Controller (Adapter) kann auf folgende Weise erfolgen:

- Direkte Verbindung über ein Patchkabel zwischen PC-Netzwerkanschluss und Bus Controller
- Benutzung eines Ethernet-Netzwerkes. Bei Bedarf können auch mehrere Bus Controller gleichzeitig an das Netzwerk angeschlossen sein.

Als Kabel können sowohl gerade als auch gekreuzte Ethernet-Kabel verwendet werden. Als Steckplatz dürfen am Bus Controller das Ethernet-Interface IF1 oder IF2 verwendet werden.

Da die Standard-Subnetzmaske des Bus Controllers auf 255.255.255.0 eingestellt ist, müssen die ersten 3 Bytes der IP-Adresse des PCs mit denen des Controllers übereinstimmen.

Beispiel

Der Bus Controller hat die Standard-IP 192.168.100.1. Der PC muss in diesem Fall auf die Adresse 192.168.100.xxx, mit xxx zwischen 2 und 254, eingestellt werden.

Der B&R EtherNet/IP Bus Controller kann auf 2 Arten adressiert werden:

- Durch dessen [IP-Adresse](#)
- Über dessen [Host-Namen](#)

Die IP-Adresse des Controllers kann über dessen Netzwerk-Adressschalter beeinflusst werden. In der Stellung 0x00 wird die im Flash des Controllers hinterlegte (konfigurierte) IP-Adresse und Portnummer verwendet.

Wird der Netzwerk-Adressschalter auf 0xFF eingestellt, erhält der Controller bei einem Neustart die IP-Adresse 192.168.100.1 .

Für weitere Details zum Adressschalter siehe "[Konfiguration der Netzwerkeinstellungen](#)" auf Seite 24.

6.2 Hochfahren

Nach dem Einschalten der Betriebsspannung erfolgt die Initialisierung. Dabei ermittelt der Bus Controller die Ein- und Ausgangsdatengrößen der einzelnen I/O-Module, berücksichtigt etwaige gespeicherte Konfigurationen und erstellt daraus ein Prozessabbild.

Sollte es beim Hochfahren ein Problem geben, gibt der Bus Controller einen Blinkcode mit der Modulstatus LED "Mod Status" aus. Für Informationen, um eine fehlerhafte Konfiguration zu löschen, siehe ["Löschen einer vorhandenen Konfiguration" auf Seite 17](#).

6.2.1 Blinkcodes beim Hochfahren

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

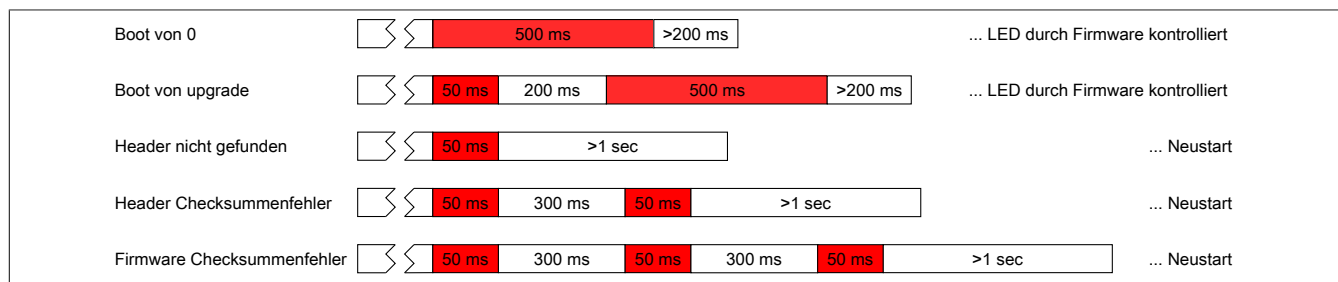


Abbildung 1: Blinkcodes beim Hochlaufen

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.

6.2.2 Boot vom Default 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 "Mod Status" 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.

6.3 Neustart des Bus Controllers

Ein Neustart des Bus Controllers kann auf folgende Weise durchgeführt werden:

- Kurzzeitigen Aus- und Einschalten der Stromversorgung. Dies wird auch "Power Cycle" genannt
- Über den [Webserver](#)
- Über die [Telnet-Schnittstelle](#)
- Über den [Feldbus](#)

7 Konfiguration der Netzwerkeinstellungen

Änderungen an den Netzwerkeinstellungen sowie am Netzwerk-Adressschalter werden erst nach einem **Neustart** angewendet.

Wird der Bus Controller mit dem Netzwerk-Adressschalterwert 0xFF neu gestartet, wird dieser mit der IP-Adresse 192.168.100.1 initialisiert. Diese Adresse ist zugleich auch die werkseitig eingestellte Default-Adresse im Auslieferungszustand.

Über diese IP kann eine Verbindung zum Bus Controller aufgebaut werden. Auf der Gehäusesseite des Bus Controllers steht die weltweit eindeutige MAC-Adresse. Aus dem Präfix "br" und der MAC-Adresse ergibt sich ein eindeutiger Name (primärer NetBIOS-Name), mit dem es ebenfalls möglich ist den Bus Controller anzusprechen.

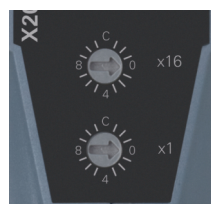
Beispiel für den primären NetBIOS-Namen:

MAC-Adresse: 00-60-65-00-49-02
Resultierender NetBIOS-Name: br006065004902

Somit kann ohne weitere Parameteränderung, entweder über die Standard IP-Adresse (192.168.100.1) oder dem NetBIOS-Namen "br"+MAC mit dem Bus Controller kommuniziert werden.

Der Bus Controller kann nur dann über diesen Namen erreicht werden, wenn keine Router oder Gateways dazwischen liegen, da hier die **NetBIOS**-Technik verwendet wird.

7.1 Netzwerk Adressschalter



X20



X67

Der Netzwerk-Adressschalter hat mehrere Funktionen:

- Verstellen der Standard (default) IP-Adresse (Bereich 0x01 bis 0x7F)
- Aktivierung des Betriebs an einem DHCP-Server (Bereich 0x80 bis 0xEF)
- Initialisierung aller Bus Controller Parameter mit Standardwerten (0xFE)
- Initialisierung der Kommunikationsparameter mit Standardwerten (0xFF)

Eine Übersicht über die Funktion des Netzwerk-Adressschalters findet sich im Abschnitt "[Übersicht über die Funktionalität des Netzwerk-Adressschalters](#)" auf Seite 25.

Information:

- Es muss sichergestellt werden, dass keinesfalls 2 Bus Controller mit demselben Netzwerk-Adressschalterwert, ausgenommen dem Wert **0x00**, im selben Netz betrieben werden.
- Bitte beachten Sie, dass bei allen Schalterstellungen ungleich 0x00 die im Bus Controller konfigurierte IP-Adresse nicht oder nur teilweise (Bereich 0x01 bis 0xF), zur Anwendung kommt.
- Änderungen am Netzwerk-Adressschalter werden erst nach einem **Neustart** aktiv.

7.2 Übersicht über die Funktionalität des Netzwerk-Adressschalters

Schalterstellung	Beschreibung
0x00	Diese Schalterstellung entspricht dem Auslieferungszustand. Der Netzwerk-Adressschalter hat hier keinen Einfluss auf die Systemparameter. Die im Flash des Controllers gespeicherten konfigurierten Kommunikationsparameter ¹ wie IP-Adresse usw. werden verwendet. Falls das Attribut 3 "Configuration Control" auf DHCP eingestellt wurde, wird der Adapter via DHCP hochgefahren. Wenn noch keine gültigen Flash-Daten vorhanden sind, wird der Bus Controller mit werkseitigen Defaultwerten, wie in Schalterstellung 0xFF angegeben, gestartet.
0x01 - 0x7F	Das niederwertigste Byte (letztes Byte) der im Flash gespeicherten IP-Adresse wird mit dem Netzwerk-Adressschalterwert ersetzt. 192.168.100.xxx: wobei xxx dem Dezimalwert des Netzwerk-Adressschalterwerts entspricht. Alle weiteren Bus Controller Parameter werden aus dem Flash gelesen und kommen unverändert zur Anwendung, ausgenommen Configuration Control.
0x80 - 0xEF	In diesem Bereich arbeitet der Bus Controller im DHCP-Modus. Abhängig von der Stellung des Netzwerk-Adressschalters wird ein Hostname generiert. Beispiel Der generierte Hostname wird aus 3 Elementen zusammengesetzt: "br" + "eip" + Netzwerk-Adressschalter (3 Dezimalstellen) Das heißt, bei einem Netzwerk-Adressschalterwert von z. B. 0xD7 (dez. 215) wird folgender Hostname generiert: "breip215"
0xF0 - 0xFD	Reserviert, gleiche Funktion wie die Stellung 0xFF, d. h. alle Kommunikationsparameter werden mit Defaultwerten initialisiert
0xFE	Alle Bus Controller Parameter werden beim Booten mit Defaultwerten initialisiert. Es werden keine Werte aus dem Flash ausgelesen. Die Kommunikationsparameter entsprechen den Werten wie bei der Schalterstellung 0xFF.
0xFF	Alle Kommunikationsparameter werden mit Defaultwerten initialisiert. Alle weiteren Bus Controller Parameter werden aus dem Flash gelesen. Die Standardparameter sind: <ul style="list-style-type: none"> • IP-Adresse: 192.168.100.1 • Netzwerkmaske: 255.255.255.0 • Gateway: 192.168.100.254 • Primärer NetBIOS Name: "br" + MAC-Adresse • Sekundärer NetBIOS Name: "breip" + Netzwerk-Adressschalter (3 Dezimalstellen) • X2X Link Konfiguration: 1 ms Zykluszeit • X2X Link Kabellänge: 0 m

¹ Siehe "TCP/IP Schnittstellenobjekt 0xF5" auf Seite 44

7.3 Automatische IP-Adressvergabe durch einen DHCP-Server

Bei einem Netzwerk-Adressschalterwert zwischen 0x80 und 0xEF versucht der Bus Controller eine IP-Adresse vom DHCP-Server anzufordern. Die vergebene IP-Adresse kann über einen "ping"-Befehl zusammen mit dem Hostnamen abgefragt werden. Der Hostname wird vom Bus Controller an den DHCP-Server gemeldet und sollte von diesem an einen DNS-Server weitergereicht werden.

Beispiel Der Hostname (DNS-Name) wird aus 3 Elementen zusammengesetzt:
"br" + "eip" + Adressschalterwert (3 Dezimalstellen)
Das heißt, bei einem Adressschalterwert von z. B. 0xD7 (dez. 215) wird folgender Hostname generiert: "breip215"

Bei einem Netzwerk-Adressschalterwert von 0x00 kann der Betrieb an einem DHCP-Server kann auch über das "Configuration Control"-Attribut des TCP/IP-Objektes (Klasse 0xF5, Instanz 1, Attribut 3, Bit 1 gesetzt), konfiguriert werden. Als Hostname wird in diesem Fall der Parameter aus Attribut 6, TCP/IP-Objekt, Klasse 0xF5 verwendet.

Falls kein DNS-Dienst im Netzwerk verfügbar ist, kann auch über die beiden **NetBIOS-Namen** des Bus Controllers zugegriffen werden. Bei Adressschalterwert 0x00 ist er mit dem primären NetBIOS-Namen identisch. Bis Firmware-Version 3.07 ist der sekundäre NetBIOS-Name mit dem Hostnamen identisch.

Der Bus Controller kann nur über seine NetBIOS-Namen erreicht werden, wenn keine Router oder Gateways dazwischen liegen.

7.4 Manuelles Setzen der Netzwerkparameter

Die Netzwerkparameter können auf folgende Weise verändert werden:

- Durch den integrierten [Webservers](#)
- Durch die [Telnet-Schnittstelle](#)
- Durch das Feldbus-Objekt [Klasse 0xF5](#)

Wenn die IP-Adresse über das TCP/IP-Objekt gesetzt werden soll, wird die neue Adresse nur dann in das Flash gespeichert, wenn das Attribut 3 (Configuration Control) des TCP/IP-Objektes auf 0 steht.

Information:

Änderungen an Attributen im TCP/IP-Objekt werden sofort in das Flash gespeichert und müssen nicht explizit gespeichert werden. Sie kommen bei einem Neustart des Bus Controllers zur Anwendung, sofern nicht über den Netzwerk-Adressschalter eine andere Einstellung erzwungen wird.

7.5 Veränderung der IP-Adresse über den Netzwerk-Adressschalter

Das letzte Byte der im Bus Controller konfigurierten IP-Adresse kann mit Hilfe des Adressschalters abgeändert werden. Dabei bleibt die im Flash gespeicherte IP-Adresse erhalten. Wird der Adressschalter auf 0x00 gestellt, übernimmt der Bus Controller die zuletzt im Flash gespeicherte IP-Adresse. Schalterstellungen zwischen 0x01 und 0x7F bewirken, dass die letzte Stelle der IP-Adresse (das unterste Byte) mit dem Wert des Adressschalters überschrieben wird. Damit hat der Anwender die einfache und schnelle Möglichkeit eine große Anzahl von Bus Controllern zu adressieren. Somit kann ohne weitere Softwareparametrierung die IP-Adresse eines Bus Controllers zwischen 192.168.100.1 und 192.168.100.127 mit dem Adressschalter frei gewählt werden.

7.6 Hinweis zu den NetBIOS-Namen

Der Bus Controller hat neben dem Hostnamen, welcher für die [Anmeldung am DHCP-Server](#) dient, auch so genannte NetBIOS-Namen. Diese dienen dazu, den Bus Controller von einem PC aus über einen Namen (im Gegensatz zur Verwendung der IP-Adresse) anzusprechen. Dies ist aber nur möglich, wenn keine Router oder Gateways dazwischen liegen.

Der primäre NetBIOS-Name wird immer aus dem Präfix "br" und der MAC-Adresse des Bus Controllers gebildet (siehe ["Konfiguration der Netzwerkeinstellungen" auf Seite 24](#)).

Der sekundäre NetBIOS-Name entspricht bei der Adressschalterstellung 0x00 dem primären NetBIOS-Namen. Dies ist deshalb notwendig, da sich in einem Netzwerksegment mehrere Bus Controller mit dem Adressschalterwert 0x00 befinden dürfen. In diesem Fall wird die IP-Adresse aus dem Flash verwendet.

Bei allen anderen Stellungen des Netzwerk-Adressschalters wird der sekundäre NetBIOS-Name aus dem Adressschalterwert (wie auch im DHCP-Modus) generiert: "br" + "eip" + Adressschalterwert (3 Dezimalstellen).

Bis Firmware-Version 3.07: Wurde vom Anwender explizit ein Hostname definiert, wird dieser unabhängig vom Adressschalterwert für den sekundären NetBIOS-Namen verwendet.

Damit ist es möglich, den Bus Controller über den Adressschalterwert-basierenden NetBIOS-Namen zu adressieren. Dies ist auch möglich, wenn der Controller nicht auf DHCP konfiguriert wurde (Adressschalterwerte zwischen 0x01 und 0x7F).

8 Konfigurationsarten der I/O-Module am Bus Controller

Beim Start des EtherNet/IP Bus Controllers nach einem Unterbrechen der Stromversorgung ermittelt dieser alle angeschlossenen I/O-Module, startet diese anschließend und erstellt ein internes Abbild der [Ein- bzw. Ausgangsdaten](#).

Es gibt 2 Arten, die angeschlossenen I/O-Module zu konfigurieren:

- [Automatische Konfiguration](#)
- Manuelle Konfiguration ([Manuelle Konfiguration \(Vollkonfiguration\)](#))

Wenn Konfigurationsdaten für die I/O-Module im Flash-Speicher des Bus Controllers gespeichert sind (= manuelle Konfiguration), werden die jeweiligen Module beim Startvorgang entsprechend konfiguriert. Die Konfigurationsdaten sind im "Assembly Objekt" Klasse 0x4, in den herstellerspezifischen Instanzen 100 (0x64) oder 130 (0x82) bis 139 (0x8B) gespeichert. Weitere Details können "[Konfigurations-Assembly](#)" auf [Seite 33](#) entnommen werden.

Sind keine Konfigurationsdaten vorhanden, so werden die I/O-Module mit Defaulteinstellungen gestartet; diese Betriebsart wird auch "automatische Konfiguration" genannt.

	Automatische Konfiguration	Manuelle Konfiguration
Anwendungsbereich	Verwendung einfacher Ein- und Ausgangsmodule (digitale I/Os, analoge I/Os bei Nutzung der Defaulteinstellungen)	Verwendung von einfachen und/oder komplexen I/O-Modulen
Erstellen der Konfigurationsdaten	Nicht erforderlich	Über das Automation Studio ab Version 4.3
Information über Ein- u. Ausgangsdatenpunkte (I/O-Mapping)	Moduldokumentation oder "I/O Assembly Mapping" im Webserver Menü	Aus der vom Automation Studio erzeugten Textdatei bzw. aus dem "I/O Assembly Mapping" des Webserver Menüs
Konfiguration der I/O-Module	Nur das "Bus Controller" Funktionsmodell 254, keine Eingriffsmöglichkeiten bei den Ein- und Ausgangsdaten, Defaulteinstellungen der Konfigurationsregister	Beliebige Funktionsmodelle, Ein- und Ausgangsdatenpunkte lassen sich zu- und wegkonfigurieren, Konfigurationsregister werden beim Start mit vordefinierten Werten belegt.
Aktuelle Boot Config Assembly ID Attribut 0xE4 des Bus Controller-Objekts	0	Instanz 100: Verbindungsbasierendes Konfigurations-Assembly Instanz 130 bis 139: Erweitertes Konfigurations-Assemblies

Für die Konfiguration des EtherNet/IP Bus Controllers und der angeschlossenen I/O-Module kann das Automation Studio ab Version 4.3 verwendet werden.

Dieses erstellt eine Vollkonfiguration in Form von Binärdateien, welche durch ein Programm über "Explicit Messaging", Assembly Objekt, Klasse 0x4 oder manuell über den integrierten [Webserver](#) in den Bus Controller heruntergeladen werden können. Der Konfigurationsdownload über die Steuerung bzw. das Programm hat den Vorteil, dass im Servicefall der Bus Controller getauscht werden kann, ohne die Konfiguration erneut manuell übertragen zu müssen.

Weiters wird die Lage der Ein-/Ausgangsdatenpunkte (I/O-Mapping) in den jeweiligen I/O-Assemblies in einer Textdatei beschrieben.

Für die Allen-Bradley Programmierumgebung RSLogix wird vom Automation Studio ein komplettes Projekt erstellt. Dieses enthält sowohl die Konfigurationsdaten für den Bus Controller und die I/O-Module, als auch die Zuordnung der I/O-Datenpunkte zu den Ein- und Ausgangsdaten. Allen-Bradley Steuerungen unterstützen die automatische Übertragung der Konfigurationsdaten während dem Aufbau der I/O-Verbindung. Dafür wird das Konfiguration Assembly, Assembly Objekt, Klasse 0x4, Instanz 100 verwendet. Bedingung dafür ist, dass die Konfigurationsdaten maximal 400 Byte groß sind und der Bus Controller-Parameter "Configuration Assembly Type" im Automation Studio auf "[Verbindungsbasierendes \(Default-\) Konfigurations-Assembly](#)" eingestellt ist.

Weitere Details können dem Hilfesystem des Automation Studios entnommen werden.

8.1 Automatische Konfiguration

Sind beim Hochfahren keine gültigen Daten in den [Konfigurations-Assemblies](#) vorhanden bzw. nicht aktiviert, so kommt es zu einer automatischen Konfiguration der angeschlossenen I/O-Module. In diesem Fall enthält das Attribut "[Aktuelle Boot Config Assembly ID](#)" des Bus Controller Objekts Klasse 0x64 den Wert 0.

Bei der automatischen Konfiguration wird jedes Modul im "Bus Controller" Funktionsmodell 254 betrieben.

Beim Hochfahren meldet jedes Modul die Länge der synchronen Eingangs- und Ausgangsregister und der Bus Controller erstellt daraus das [I/O-Prozessabbild](#). Fixe Register werden vom Bus Controller so angemeldet, wie das Modul sie meldet, dynamische Register werden automatisch vom Bus Controller am X2X Link gemappt.

Information:

Die Verwendung von Bus Modulen mit Knotennummernschalter wie z. B. X20BM15, X67DM9321, ist in der Betriebsart "Automatische Konfiguration" nicht möglich. (siehe "[Unbestückte Modulsteckplätze](#)" auf Seite 28)

8.1.1 Konfiguration von Multifunktionsmodulen

Einige I/O-Module unterstützen neben der Standardfunktion, dem so genannten Default-Funktionsmodell, weitere Funktionsmodelle.

Information:

Um ein solches Modul in einem anderen Modell zu betreiben, muss eine Vollkonfiguration vorgenommen werden.

8.1.2 Unbestückte Modulsteckplätze

Lässt man Busmodule im X2X Link leer oder verwendet man Busmodule mit Knotennummernschalter wie z. B. X20BM15, so werden die nachfolgende I/O-Module nicht gestartet. Sie bleiben im Modus PREOPERATIONAL und das Attribut 0xFD der jeweiligen I/O-Instanz hat den [Modulstatus](#) 0x50 bzw. 0x70.

Information:

Im Betrieb mit automatischer Konfiguration werden auf leere Steckplätze folgende I/O-Module, das sind Module mit höherer X2X Link Stationsnummer, nicht gestartet!

8.2 Manuelle Konfiguration (Vollkonfiguration)

Bei einer Vollkonfiguration konfiguriert der Bus Controller die I/O-Module anhand der Daten in den, z. B. durch das Automation Studio erstellten, [Konfigurations-Assembly](#). Von den Modulen werden keine Informationen über Register abgefragt.

Falls die Konfigurationsdaten nicht mit den tatsächlich vorhandenen I/O-Modulen übereinstimmen, wird das sowohl am Bus Controller als auch an den betreffenden I/O-Modulen angezeigt. Zusätzlich geht der Bus Controller in einen Fehlerzustand, welcher bestimmte vorkonfigurierte Reaktionen wie z. B. Setzen der Ausgangszustände auslösen kann.

Bei fehlendem bzw. bei einem I/O-Modul mit abweichender Hardware-ID wird ein entsprechender Fehler ausgelöst. Siehe ["Status-LEDs" auf Seite 10](#) bzw. ["Adapterstatus" auf Seite 48](#).

Im Fall einer Vollkonfiguration werden auch die, auf ein oder mehrere fehlerhafte I/O-Modul(e), folgenden I/O-Module gestartet. Diese Module haben eine höhere X2X Stationsnummer und, sofern nicht andere Fehler auftreten, den I/O-Modulstatus = 0x52 (Betriebsbereit).

8.2.1 Auto-Modus

Werden zusätzlich zu den in der Vollkonfiguration parametrisierten I/O-Modulen weitere Module mit höherer Steckplatz-ID (also Module, die im X2X Link höhere Netzwerk-Adressschalterwerte als die Parametrisierten besitzen) an den Bus Controller angeschlossen, dann spricht man vom Auto-Modus.

Diese Module werden, wie in ["Automatische Konfiguration" auf Seite 28](#) beschrieben, automatisch konfiguriert.

Bedingung dafür ist, dass alle Module, welche im X2X Link niedrigere Netzwerk-Adressschalterwerte besitzen, durchgängig, d. h. in einem Block zusammenhängend, konfiguriert sind.

9 Assembly Objekt und Bus Controller Prozessabbild

Abhängig vom Datentyp werden die Ein- und Ausgangsdaten der einzelnen I/O-Module auf unterschiedliche Instanzen (= Assemblies) im "Assembly Object" auf Seite 42, Klasse 0x4 aufgeteilt.

Diese Basis-Assemblies enthalten der Reihe nach, d. h. nach aufsteigender X2X Link Stationsnummer die Datenpunkte der I/O-Module. Dabei werden die Ein-/Ausgangsmodule von "links" nach "rechts" gezählt, d. h. das linke Modul hat die kleinste Nummer.

Falls während des Betriebs weitere I/O-Module hinzugefügt werden, wird automatisch das Prozessabbild aktualisiert, ohne jedoch die Parameter der einzelnen Assemblies, d. h. die "Attribute 0x40 bis 0x46" auf Seite 51 des Bus Controller Objekts, zu ändern. Die "Attribute 0x20 bis 0x27" auf Seite 49 des Bus Controller Objekts werden in diesem Fall aktualisiert.

9.1 Statische Assemblies

Die folgenden Tabellen geben eine Übersicht über die einzelnen Assemblies.

Ausgangs-Assemblies			
Instanz	Typ	Beschreibung	Standardgröße in Byte
110, 0x6E	Basis	Analog Ausgang (AO)	120
111, 0x6F	Basis	Digital Ausgang (DO)	120
112, 0x70	Kombination	Analog + Digital Ausgang (AO + DO)	240

Eingangs-Assemblies			
Instanz	Typ	Beschreibung	Standardgröße in Byte
120, 0x78	Basis	Analog Eingang (AI)	120
121, 0x79	Basis	Digital Eingang (DI)	120
122, 0x7A	Basis	Netzwerkstatus (NS)	120
123, 0x7B	Basis	Ausgang Status (OS)	120
124, 0x7C	Kombination	AI + DI + NS + OS ¹	480

¹ Die Zusammensetzung kann über Attribut 0x46 "Zusammensetzung des Kombinations Eingang-Assembly" auf Seite 52 des Bus Controller Objektes eingestellt werden.

Analoge Assemblies

Alle analogen bzw. komplexeren I/O-Register werden in den analogen Basis-Assemblies gemappt:

- Analog Ausgang (Instanz 110 = 0x6E)
- Analog Eingang (Instanz 120 = 0x78)

Dabei muss berücksichtigt werden, dass EtherNet/IP das Little-Endian-Format verwendet und daher das niederwertigere Byte zuerst gemappt wird.

Beispiel

Der Integerwert 0x1234 wird als 0x34 12 übertragen.

Digitale Assemblies

Bei den digitalen Assemblies wird der erste digitale Datenpunkt eines jeden Moduls einem neuen, unbenutzten Byte zugewiesen (Bit-Offset = 0).

Information:

Wenn die Anzahl der digitalen I/O-Kanäle eines Moduls nicht ein Byte vollständig füllen, werden die verbleibenden Bits mit Nullen aufgefüllt, d. h. die kleinste gemappte Dateneinheit pro Modul ist ein Byte.

Folgende digitale Basis-Assemblies werden verwendet:

- Digital Ausgang (Instanz 111 = 0x6F)
- Digital Eingang (Instanz 121 = 0x79)

Eingangs-Assemblies

Zusätzlich existieren neben den analogen und digitalen I/O-Daten noch folgende Eingangs-Assemblies:

- X2X Link Netzwerk Status (Instanz 122 = 0x7A)
- Ausgang Status (Instanz 123 = 0x7B)

Das **Netzwerkstatus-Assembly** liefert ein Byte an Statusinformation für jede X2X Link Station. Das ist im Falle des X20-Systems das Busmodul, z. B. X20BM11 und bei X67 der im I/O-Modul integrierte ASIC-Baustein. Im Ausgang Status-Assembly liegen die Status der Ausgangskanäle, welche über eine Rückmeldung verfügen, als Eingangsdaten auf.

Kombinations-Assemblies

Zusätzlich zu den 6 Basis-Assemblies gibt es 2 Kombinations-Assemblies, welche die Daten der jeweiligen Basis-Assemblies kombinieren. Dementsprechend haben sie eine Länge, die sich aus der Summe der einzelnen Basis-Assemblylängen ergibt. Die Kombinations-Assemblies werden üblicherweise für die I/O-Kommunikation (Datenverbindungen, Klasse 1-Verbindung) genutzt:

- Kombinations-Ausgangsassembly, Kombiniert Ausgang (Instanz 112 = 0x70)
- Kombinations-Eingangsassembly, Kombiniert Eingang (Instanz 124 = 0x7C)

Information:

Über die Attribute 0x40 bis 0x46 des Bus Controller Objekts können die **Längen der einzelnen Assemblies** ausgelesen bzw. gesetzt sowie die **Zusammensetzung des Kombinations-Eingangsassembly** konfiguriert werden.

9.2 Nicht-Exklusive Eingangs-Assemblies

Ein- und Ausgangs-Assemblies sowie Konfigurations-Assemblies sind so genannte *Exclusive Owner* Assemblies, d. h. es kann zu jeder Zeit immer nur eine aktive Verbindung mit dem entsprechenden Assembly aufgebaut werden. Da jedoch Kombinations-Assemblies nur Referenzen auf die Basis-Assembly I/O-Daten darstellen, ist theoretisch ein gemeinsamer Zugriff auf dieselben I/O-Daten möglich. Wenn eine solche Kombination verwendet wird, müssen vom Programm her geeignete Maßnahmen getroffen werden, um diesen gemeinsamen I/O-Datenzugriff zu verwalten.

Im Gegensatz zu den *Exclusive Owner* Assembly Verbindungen gibt es mit den Eingangs- bzw. *Listen Only* Assemblies die Möglichkeit, auf eine bestehende *Exclusive Owner* Verbindung lesend zuzugreifen.

Der Unterschied zwischen den beiden Zugriffsmöglichkeiten liegt in der Abhängigkeit zur entsprechenden *Exclusive Owner* Assembly. Alle *Listen Only* Verbindungen werden automatisch unterbrochen, wenn die dazugehörige *Exclusive Owner* Verbindung geschlossen wurde.

Ein typischer Anwendungsfall wäre, wenn mehr als eine Steuerung (Scanner) auf einen Adapter zugreifen möchte. Nur der Scanner mit der *Exclusive Owner* Verbindung darf Ausgänge setzen. Auf den anderen Scannern muss entweder die *Input Only* Instanz 254 oder die *Listen Only* Instanz 255 als Consuming-Assembly anstelle eines Ausgangs-Assembly angegeben werden. Die Größe des Consuming-Assembly ist 0 Byte. (Urheber → Ziel Verbindungspunkt)

Als Eingangs-Assembly muss jenes der zugehörigen *Exclusive Owner* Verbindung konfiguriert werden. (Erzeugendes Assembly bzw. Ziel → Urheber Verbindungspunkt)

Wichtig ist weiters, dass das Paketintervall (Requested Packet Interval bzw. RPI) der Verbindung Ziel → Urheber jenem der *Exclusive Owner* Verbindung entspricht. Die RPI der Verbindung Urheber → Ziel spielt keine Rolle.

9.2.1 Statisches Input Only Assembly

Verbindung	Instanz	Typ	Beschreibung	Standardgröße in Byte
U → Z	254, 0xFE	Basis	Ausgang zum Ziel Gerät (Consumer Assembly)	0 Byte
Z → U	Jeweilige <i>Exclusive Owner</i> ID	Abhängig vom Typ der <i>Exclusive Owner</i> Verbindung	Eingang vom Ziel Gerät (Produzierendes Assembly)	Die Assemblygröße richtet sich nach der <i>Exclusive Owner</i> Verbindung

9.2.2 Statisches Listen Only Assembly

Verbindung	Instanz	Typ	Beschreibung	Standardgröße in Byte
U → Z	255, 0xFF	Basis	Ausgang zum Ziel Gerät (Consumer Assembly)	0 Byte
Z → U	Jeweilige <i>Exclusive Owner</i> ID	Abhängig vom Typ der <i>Exclusive Owner</i> Verbindung	Eingang vom Ziel Gerät (Produzierendes Assembly)	Die Assemblygröße richtet sich nach der <i>Exclusive Owner</i> Verbindung

9.3 X2X Link Netzwerk Status Assembly

Der X2X Link Netzwerkstatus gibt Auskunft über den Betriebszustand der einzelnen X2X Link Stationen d. h. den Busmodulen der jeweiligen I/O-Module. Der Betriebsstatus der I/O-Module, der so genannten Elektronikmodule im Gegensatz zu den Busmodulen, kann über Attribut 0xFD **Modulstatus** der jeweiligen Instanz des I/O-Modulobjekts abgefragt werden.

Jedes Modul bzw. jede Station am X2X Link belegt ein Byte im X2X Netzwerkstatus Assembly. Im Falle des X20BC0088 Bus Controllers ist das erste Byte zum Versorgungsmodul, X2X Stationsnummer 1 zugehörig.

Jede X2X Link Station verfügt über einen Hardwarebaustein (ASIC), welcher in jedem X2X Linkzyklus seinen Zustand an den X2X Link Scanner (Master) meldet. In diesem Falle ist dies der Bus Controller.

Jedes Netzwerkstatus-Byte ist wie folgt aufgebaut:

Bit	Wert	
0	0x01	X2X Link Versorgungsspannung OK
1	0x02	Reserviert (immer 0)
2	0x04	Kommunikation zwischen ASIC und Elektronikmodul OK (Voraussetzung für Gültigkeit der Bits 3 bis 7)
3	0x08	I/O-Daten ungültig (void)
4	0x10	Reserviert (immer 1)
5	0x20	Reserviert (immer 1)
6	0x40	Reserviert (immer 1)
7	0x80	Reserviert (immer 1)

Damit ergeben sich folgende Werte:

Beschreibung	Wert (Hex)	Wert (Bin)
X2X Link Station inaktiv (z. B. keine X2X Link Versorgung)	0x00	0000 0000
Keine Kommunikation mit Modulelektronik (Bits 7 bis 3 sind ungültig)	0x01	0000 0001
Alles OK (I/O-Daten gültig)	0xF5	1111 0101
Keine Kommunikation mit Modulelektronik (Bits 7 bis 3 sind ungültig); identisch mit 0x01	0xF9	1111 1001
I/O-Daten ungültig, Kommunikation zwischen X2X Link ASIC und Elektronikmodul OK (ASIC hat im letzten X2X Link Zyklus einen gültigen "Sync In"-Transfer mit dem Elektronikmodul durchgeführt)	0xFD	1111 1101

9.4 Ausgangsstatus-Assembly

Im Ausgangsstatus-Assembly liegen die Status der digitalen Ausgangskanäle, welche über eine Rückmeldung verfügen, als Eingangsdaten auf. Beispiele dafür schließen auch digitale Ausgangsmodule ein, welche für jeden Kanal den Zustand "Kurzschluss oder Überlast" mit einem gesetzten Bit anzeigen.

Manche analogen Module verfügen ebenfalls über Eingangsregister die für eine Status Rückmeldung verwendet werden. Beispiele dafür sind analoge Eingangsmodule, welche über Register namens "StatusInput" o. ä. verfügen. Hier wird über 2 Bits pro Kanal angezeigt, ob ein Drahtbruch oder eine Messbereichsüber- bzw. -unterschreitung aufgetreten ist.

Details zu diesen speziellen Eingangsregistern zur Statusrückmeldung können der jeweiligen Modulbeschreibung entnommen werden.

Wenn man das Automation Studio für die Konfiguration verwendet, werden analoge Register in die analoge Eingangs-Assembly anstatt in die analoge Ausgangs Status-Assembly gemappt. Detaillierte mapping Informationen befinden sich in der Textdatei, welche das Automation Studio erstellt. Wird der Bus Controller im **automatischen Konfigurationsmodus betrieben, dann werden wie oben beschrieben die Register in das Ausgangs Status Assembly gemappt.**

9.5 Änderungen an den I/O-Assemblies

Werden über die Attribute 0x40 bis 0x46 des Bus Controller-Objekts, Klasse 0x64 Änderungen an der Größe oder der Zusammensetzung eines oder mehrerer [I/O-Assemblies](#) durchgeführt, dann muss danach der Bus Controller [Service 0x36](#) aufgerufen werden, um die Assemblies zu reinitialisieren.

Falls eine Klasse 1 I/O-Verbindung aktiv ist können diese Änderungen nicht durchgeführt werden, sondern der Fehler *Permission/privilegePermission/privilege check failed* wird zurückgegeben.

Information:

Die Assembly Größen die am Scanner in der Scan Liste konfiguriert sind müssen genau mit der Größe der Einstellungen am Bus Controller übereinstimmen, da ansonsten keine Ein-Ausgabe-Verbindung hergestellt werden kann sondern *CIP Forward Open error 0x315* eintritt.

9.6 Konfigurations-Assembly

In den Konfigurations-Assemblies können Konfigurationsdaten für den Bus Controller und die daran angeschlossenen I/O-Module gespeichert werden.

Sind keine Konfigurationsdaten abgelegt, so verwendet der Bus Controller und die I/O-Module z. B. für die Ein- und Ausgangslängen, die Defaulteinstellungen des "Bus Controller" Funktionsmodells. Diese Defaulteinstellungen können zur Laufzeit mittels "Explicit Messaging"-Anweisungen geändert werden. Die Auswahl eines anderen I/O-Funktionsmodells ist zur Laufzeit aber nicht möglich. Weitere Details zu Konfigurationsänderungen zur Laufzeit können ["Automatische Konfiguration"](#) auf [Seite 28](#) entnommen werden.

Die Konfigurationsdaten für den EtherNet/IP Bus Controller werden mit dem [Automation Studio](#) erstellt.

9.6.1 Verbindungsbasierendes (Default-) Konfigurations-Assembly

Mit der Einstellung "Connection based configuration assembly" für den Parameter "Configuration assembly type" im Automation Studio wird nur eine Binärdatei z. B. "EthernetIP_CPU1_IF1_ST1_std.bin" mit der fixen Größe von 400 Byte erzeugt.

Ein Konfigurations-Assembly mit dieser Größe kann von Allen-Bradley Systemen automatisch beim Verbindungsaufbau an den Adapter bzw. Bus Controller übertragen werden. Man kann diese Datei aber auch manuell über "Explicit Messaging", durch die Anwendung auf der Steuerung oder über den im Bus Controller integrierten [Web-server](#) Menüpunkt "Configuration Download" herunterladen.

Instanz	Typ	Beschreibung	Größe in Byte
100, 0x64	Basis	Verbindungsbasierendes (Default-) Konfigurations-Assembly. Dient zur Konfiguration des Bus Controllers und der angeschlossenen I/O-Module	400

9.6.2 Erweiterte Konfigurations-Assemblies

Die Einstellung "Extended configuration assemblies" für den Parameter "Configuration assembly type" im Automation Studio dient dazu, bei großen Konfigurationen (Daten > 400 Byte) so genannte "erweiterte" Konfigurationsdaten zu erzeugen. Die vom Automation Studio erzeugte Binärdatei z. B. "EthernetIP_CPU1_IF1_ST1_ext.bin", mit der Größe von 4500 Byte enthält die gesamte Konfiguration und kann über den im Bus Controller integrierten [Webserver](#) Menüpunkt "Configuration Download" in das Gerät hinuntergeladen werden.

Instanz	Typ	Beschreibung	Größe in Bytes
130, 0x82	Basis	1. erweitertes Konfigurations-Assembly	450
131, 0x83	Basis	2. erweitertes Konfigurations-Assembly	450
...
138, 0x8A	Basis	9. erweitertes Konfigurations-Assembly	450
139, 0x8B	Basis	10. erweitertes Konfigurations-Assembly	450

Man kann die einzelnen Konfigurationsdateien aber auch manuell durch die Anwendung über den Aufruf "Explicit Messaging" auf der Steuerung hinunterladen. Dazu werden dann die 450 Byte großen Dateien verwendet, z. B. EthernetIP_CPU1_IF1_ST1_ext_0.bin, EthernetIP_CPU1_IF1_ST1_ext_1.bin, usw.

Die Binärdatei mit der Größe von 4500 Byte füllt alle 10 erweiterten Konfigurations-Assemblies (130 bis 139). Beim Übertragen in den Bus Controller werden also alle bestehenden Konfigurationsdaten in den erweiterten Assemblies überschrieben.

Will man mehr als eine Konfiguration in den B&R Bus Controller ablegen, so kann das über das "Advanced Configuration"-Menü des Webserver oder über die Anwendung auf der Steuerung mittels "Explicit Messaging" erfolgen. Hier können die einzelnen Dateien, z. B. EthernetIP_CPU1_IF1_ST1_ext_0.bin, EthernetIP_CPU1_IF1_ST1_ext_1.bin, usw., in den 10 erweiterten Konfigurations-Assemblies (Instanzen 130 bis 139 bzw. 0x82 bis 0x8B) abgelegt werden.

Falls eine Konfiguration größer als 450 Byte ist, dann besteht der Konfigurationsblock aus entsprechend vielen 450 Byte großen Binärdateien. Diese müssen aufeinander folgend abgelegt werden.

Beispiel

Eine Konfiguration mit der Größe von 600 Byte besteht aus den Dateien EthernetIP_CPU1_IF1_ST1_ext_0.bin und EthernetIP_CPU1_IF1_ST1_ext_1.bin. Die erste Datei wird in das dritte erweiterte Konfigurations-Assembly (Instanz 132) und die zweite in das vierte (Instanz 133) abgelegt, weil die beiden ersten erweiterten Konfigurations-Assemblies bereits mit anderen Daten belegt sind.

Die gewünschte Konfiguration kann dann durch Aufruf des [Services 0x37](#) Klasse 0x64, gestartet werden. Dazu muss dem Service die Start Assembly-ID als UINT Parameter mitgegeben werden. Für das oben genannte Beispiel müsste als Parameter der Wert 0x0084 verwendet werden.

9.7 Beispiel eines Prozessabbildes

Modulname	Modultyp	Ausgang	Eingang
X20PS9400	Versorgungs-Modul		3 analoge Kanäle (6 Byte AI)
X20AI4622	Analoges Eingangsmodul		4 analoge Kanäle (8 Byte AI) 1 Byte Statusregister (OS)
X20DI9371	Digitale Eingänge		12 digitale Kanäle (2 Byte DI)
X20DI4371	Digitale Eingänge		4 digitale Kanäle (1 Byte DI)
X20AO4622	Analoge Ausgänge	4 analoge Kanäle (8 Byte AO)	
X20DO9321	Digitale Ausgänge	12 digitale Kanäle (2 Byte DO)	2 Byte Statusregister (OS)
X20DO4322	Digitale Ausgänge	4 digitale Kanäle (1 Byte DO)	1 Byte Statusregister (OS)

Über den in den Bus Controller integrierten [Webserver](#) können unter dem Menüpunkt "I/O Assembly Mapping" die Längen und Offsets der einzelnen I/O-Moduldatentypen in den beiden Kombinations-Assemblies eingesehen werden:

OUTPUTS (Offset / Length)				INPUTS (Offset / Length)			
Slot	Name	AO	DO	AI	DI	NS	OS
1	X20PS9400	-	-	0 / 6	-	240 / 1	-
2	X20AI4622	-	-	6 / 8	-	241 / 1	360 / 1
3	X20DI9371	-	-	-	120 / 2	242 / 1	-
4	X20DI4371	-	-	-	122 / 1	243 / 1	-
5	X20AO4622	0 / 8	-	-	-	244 / 1	-
6	X20DO9321	-	120 / 2	-	-	245 / 1	361 / 2
7	X20DO4322	-	120 / 2	-	-	246 / 1	363 / 1

Abbildung 2: Webserver I/O Assembly Mapping

In dieser Grafik gibt der Wert vor dem Schrägstrich den Byte-Offset in der Aus- bzw. Eingangskombinations-Assemblies an und der hintere die Länge der jeweiligen Daten in Bytes.

In diesem Beispiel wurden die Default-Einstellungen für die Längen der Basis-Assemblies auf jeweils 120 Byte belassen. Im Ausgangs Kombinations-Assembly befinden sich 8 Bytes an analogen Ausgangsdaten (AO) des Moduls X20AO4622 auf Offset 0, also am Beginn der Daten. Byte 0 ist das LSB und Byte 1 das MSB des ersten Kanals, Byte 2 das LSB von Kanal 2 usw. da EtherNet/IP das Little-Endian Format verwendet.

Dann folgen 112 Bytes an ungenutzten Daten auf Grund der Standardlänge des AO-Basis-Assembly.

Byte 120 enthält die digitalen Ausgangsdaten (DO) für die Kanäle 1 bis 8 des Moduls X20DO9321 und Byte 121 die Kanäle 9 bis 12 auf den Bits 0 bis 3.

Byte 122 enthält die digitalen Ausgangsdaten für die Kanäle 1 bis 4 des Moduls X20DO4322 (Bit 0 bis 3).

Das 120 Byte lange Eingangs Kombinations-Assembly enthält zuerst 6 Byte an analogen Eingangsdaten (AI) des Netzteils X20PS9400. Dies sind die 3 WORD Kanäle Status, Strom und Spannung. Mit einem Offset von 6 Byte folgen 8 Bytes für die 4 analogen Eingänge von X20AI4622. Die restlichen 108 Bytes sind unbenutzt und liefern Nulldaten. Auf Byte 120 beginnen die Daten des digitalen Eingangs Basis-Assembly (DI) mit insgesamt 3 Byte an Daten der beiden DI-Module.

Im Eingangs Kombinations-Assembly finden sich in der Default-Einstellung auf Offset 240 jeweils ein Byte pro X2X Station mit dem Netzwerkstatus (NS) Details dazu können "[X2X Link Netzwerk Status Assembly](#)" auf Seite 32 entnommen werden.

Auf Offset 360 finden sich noch die Daten des Output Status-Assembly (OS); das Modul X20AI4622 liefert in diesem Fall 1 Byte an Daten mit je 2 Bit pro Kanal für die Zustände Kurzschluss und Überlauf. Die beiden DO-Module liefern für jeden Ausgangskanal 1 Bit an "Kurzschluss bzw. Überlast" Statusinformation. Byte 361 enthält auf Bit 0 den Status von Kanal 1 und auf Bit 7 den von Kanal 8 des Moduls X20DO9321. Im nächsten Byte 362 finden sich auf Bit 0 bis 3 die Status der Kanäle 9 bis 12, die anderen Bits sind ungenutzt und liefern Nullen. Im Byte 363 schließlich finden sich auf Bit 0 bis 3 die Status der Kanäle 1 bis 4 des Moduls X20DO4322. Die restlichen Bits sind ungenutzt.

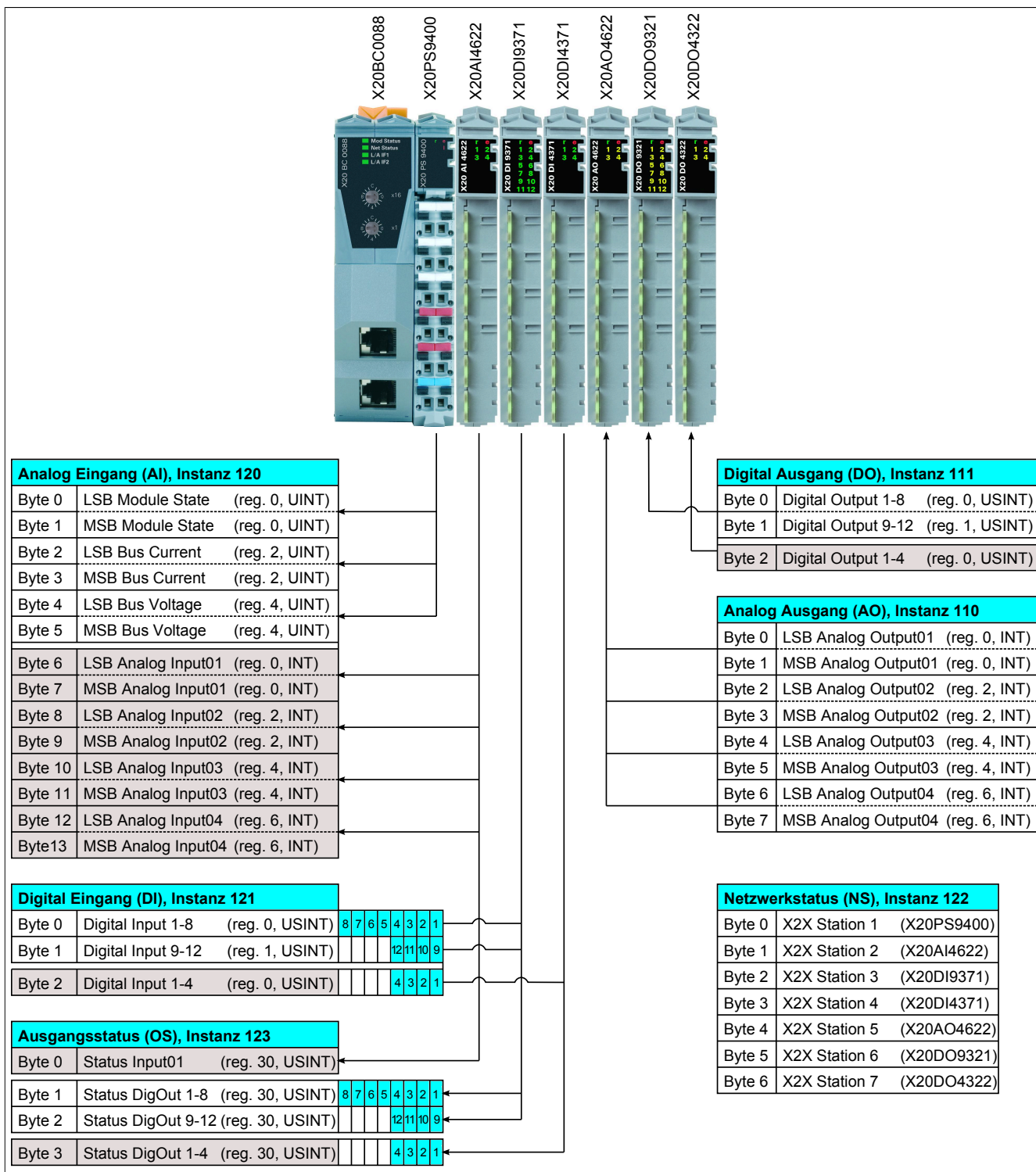


Abbildung 3: Registerbelegung bei Prozessabbild

10 Adapteraktionen

Adapterzustände (Ereignisse) können mit bestimmten Aktionen verbunden werden.

Die Verknüpfung der Aktionen mit den entsprechenden Zuständen kann über das Bus Controller Objekt CIP Klasse 0x64, [Aktionen](#) programmiert oder einfach im [Automation Studio](#) konfiguriert werden. Jedem Zustand kann eine [Aktion](#) zugeordnet werden. Der Status des Bus Controllers kann durch das [Adapterstatus](#) Attribut ausgelesen werden.

10.1 Verfügbare Adapterzustände

Folgende Zustände können mit Aktionen parametrierbar werden:

Zustände	Beschreibung
Communication Loss	Die Klasse 1 Exclusive Owner Verbindung zum Scanner ist ausgefallen (Zeitüberschreitung). Die Netzwerkstatus-LED "Net Status" blinkt rot.
Program Mode	Der Scanner befindet sich im Programmiermodus; der Adapter geht in den Leerlauf (Idle). Keine Signalisierung über eine LED.
Modul failed	Während des Betriebs wird ein I/O-Modul entfernt bzw. ein Modul wird defekt. Die Modulstatus-LED "Mod Status" blinkt rot (Major Recoverable Fault)
Module missing at power-up	Während der Bootphase wird ein fehlendes Modul festgestellt. Die Modulstatus-LED "Mod Status" blinkt rot (Major Recoverable Fault)
Modul mismatch at Power-up	Während der Bootphase wird ein falscher Modultyp festgestellt. Die Modulstatus-LED "Mod Status" blinkt rot (Major Recoverable Fault)

10.1.1 Communication Loss

Dieser Zustand tritt ein, wenn der Adapter innerhalb eines definierten Zeitrahmens keine Scanner-Aktivitäten feststellt (Klasse 1 Verbindungs-Zeitüberschreitung).

Die Rücksetzung des Überschreitungszustandes erfolgt entweder über einen erfolgreichen Wiederaufbau derjenigen Verbindung, welche die Zeitüberschreitung ausgelöst hat, oder explizit durch Service "Reset Timeout" 0x32 des Bus Controller Objektes CIP-Klasse 0x64. Das gewünschte Verhalten ist über das Attribut 0x63 "[Communication Loss \(Timeout\) Reset Modus](#)" auf [Seite 53](#) des Bus Controller-Objekts konfigurierbar.

Alle Zeitüberschreitungsspezifischen Parameter werden mit dem Service *forward open* definiert und sind deshalb untrennbar an eine Klasse 1- bzw. Klasse 3-Verbindung gekoppelt. Je nach Verbindungstyp können verschiedene Zeitüberschreitungen auftreten.

Folgende Zeitüberschreitungstypen können auftreten:

Zeitüberschreitungstyp	Aktionen
Zeitüberschreitung einer Klasse 1 Exclusive Owner-Verbindung	Wird über die Netzwerkstatus-LED "Net Status" angezeigt; nur diese Zeitüberschreitung löst eine Aktion aus
Zeitüberschreitung einer Klasse 1 Input Only-Verbindung	Wird über die Netzwerkstatus-LED "Net Status" angezeigt Es wird keine Zeitüberschreitungs-Aktion ausgelöst
Zeitüberschreitung einer Klasse 1 Listen Only-Verbindung	Wird über die Netzwerkstatus-LED "Net Status" angezeigt Es wird keine Zeitüberschreitungs-Aktion ausgelöst
Zeitüberschreitung einer Klasse 3 Verbindung	Wird über die Netzwerkstatus-LED "Net Status" angezeigt Es wird keine Zeitüberschreitungs-Aktion ausgelöst

10.1.2 Program Mode

Der Adapter geht in den Idle-Modus, wenn ein Scanner mit einer aktiven Verbindung in den Idle-Modus geschaltet wird. Dies ist üblicherweise der Fall, wenn die zugehörige Steuerung in den Programmiermodus geschaltet wird.

Die Rücksetzung des Idle-Modus kann nur über den Scanner erfolgen. Der Zustand wird über keine LED angezeigt.

10.1.3 Modul failed

Dieses Ereignis tritt ein, wenn während des Betriebs ein I/O-Modul entfernt bzw. als defekt erkannt wird.

Die Rücksetzung des Zustandes erfolgt durch eine Wiederherstellung der ursprünglichen I/O-Modulbestückung.

Dieser Zustand wird rot blinkend über die Modulstatus-LED "Mod Status" als *Major Fault Recoverable* Fehler angezeigt.

10.1.4 Module missing at power-up

Dieser Zustand tritt ein, wenn während der Bootphase ein fehlendes Modul erkannt wurde.

Wenn keine Modulkonfigurationsdaten verfügbar sind, können fehlende Module nur dann erkannt werden, wenn zwischen den bestückten Modulen freie Steckplätze verbleiben. Falls der Anwender dieses Ereignis mit einer Aktion verknüpft hat, wird dieser Zustand rot blinkend über die Modulstatus-LED "Mod Status" als *Major Fault Recoverable* angezeigt und kann nur durch einen Neustart zurückgesetzt werden.

Wenn das Ereignis mit **keiner** Aktion verknüpft wurde, z. B. mit der Leeraktion *No Action*, kommt es zu keiner LED-Anzeige und das Ereignis spiegelt sich nur im *Adapterstatus* wider.

10.1.5 Modul mismatch at Power-up

Dieser Zustand tritt ein, wenn während der Bootphase ein falscher Modultyp erkannt wurde.

Falsche Modultypen lassen sich nur feststellen, wenn Modulkonfigurationsdaten vorhanden sind. Dieser Zustand wird rot blinkend über die Modulstatus-LED "Mod Status" als *Major Fault Recoverable* Fehler angezeigt und kann nur durch einen Neustart zurückgesetzt werden.

10.2 Verfügbare Aktionen

Aktionstyp	Beschreibung	Parameter Wert
No Action	Es wird keine Aktion ausgeführt	0
Set Outputs to Zero	Alle Ausgänge werden auf Null gesetzt.	1
Set Default	Alle Ausgänge werden auf vordefinierte Werte gesetzt Dieses Feature ist derzeit noch nicht implementiert	2
Freeze Outputs	Der Zustand der Ausgänge bleibt erhalten und kann nicht verändert werden	3
Disable new Class1 Connections	Der Scanner kann keine Klasse 1-Verbindung mehr aufbauen, d. h. am Adapter werden keine <i>Forward Open</i> mehr zugelassen. ► Falls ein Adapterzustand eintritt, welcher mit dieser Aktion (<i>Disable forward open</i>) verknüpft wurde, ist eine automatische Adapterkonfiguration über <i>Config Assembly</i> nicht mehr möglich. Um diesen Zustand wieder aufzuheben, muss zuerst die Adapter-Fehlerursache beseitigt werden und anschließend ein Neustart durchgeführt werden. Wenn eine Fehlerursache nicht beseitigt werden kann, besteht die Option den Adapter mit Default-Einstellungen zu booten. Bei der Default-Einstellung werden alle Aktionen auf <i>Set Outputs to Zero</i> gesetzt. Anschließend kann der Scanner wieder eine Klasse 1-Verbindung aufbauen und alle Konfigurationsdaten der Adapter herunterladen. Diese Daten werden automatisch in das Flash gespeichert was dazu führt, dass der Adapter seinen ursprünglichen Zustand wieder einnimmt.	4

10.3 Aktionshierarchie

Treten mehrere Adapterzustände gleichzeitig auf, ist durch eine vorgegebene Hierarchie festgelegt, welche Aktion zuerst ausgeführt wird. Die Reihenfolge der Aktionen ist wie folgt definiert:

Priorität	Aktion
1	Module Mismatch
2	Module Missing
3	Communication Loss (Timeout)
4	Module Failed
5	Program Mode (Idle)

10.3.1 Fallbeispiel: Aktionshierarchie

Vorab eine Begriffserklärung: Als Ereignis wird etwas bezeichnet, dass zu einer Adapter-Zustandsänderung führt.

Während des Betriebs tritt das Ereignis *Module Failed* auf. Die Aktion *Freeze Outputs*, welche in diesem Beispiel mit dem *Module Failed* Ereignis verbunden ist, wird ausgeführt, d. h. die Ausgangsdaten aller I/O-Module werden im momentanen Zustand "eingefroren".

Während der *Module Failed* Zustand erhalten bleibt, kommt es zu einem weiteren Ereignis: *Communication Loss* (Zeitüberschreitung). Da das Ereignis *Communication Loss* eine höhere Priorität als *Module Failed* aufweist, wird die Aktion, die mit dem Ereignis *Communication Loss* verbunden ist ausgeführt. In unserem Beispiel ist das die Aktion *Set Outputs to Zero*. Alle Ausgangsdaten werden auf 0 gesetzt.

Beide Adapter-Zustände bleiben erhalten, d. h. der Adapter befindet sich momentan im Zustand: *Communication Loss* + *Module Failed*.

Nach erfolgreichem Wiederaufbau der wegen der Zeitüberschreitung verloren gegangenen Verbindung wird der *Communication Loss* Zustand wieder zurückgesetzt. Wenn der Scanner nun versucht über die wieder aufgebaute Verbindung Ausgänge zu setzen, kann diese Aktion nicht durchgeführt werden, weil der Zustand *Module Failed* immer noch aufrecht ist und alle Ausgänge mit der Aktion *Freeze Outputs* blockiert sind.

Erst wenn auch der Zustand *Module Failed* durch den Benutzer wieder korrigiert wurde, kann der Scanner die Ausgangsdaten der I/O-Module aktualisieren.

10.4 Aktionswirkungsbereich

Generell wirken alle Aktionen "Adapter global", d. h. Aktionen betreffen die Ausgangsdaten aller I/O-Module. Jedoch können die Aktionen, die mit dem Ereignis *Communication Loss* (Zeitüberschreitung) bzw. *Program Mode (Idle)* verknüpft sind, auch auf lokalen Wirkungsbereich konfiguriert werden. Damit wirken sich Aktionen nur auf jene Ausgangsdaten aus, die mit denjenigen Assemblies verbunden sind, bei denen die Ereignisse *Communication Loss* bzw. *Program Mode* aufgetreten sind.

Beispiel

2 exklusive I/O-Verbindungen wurden konfiguriert. Die Eine benutzt nur analoge I/O-Assemblies die Andere digitale I/O-Assemblies. Falls in der I/O-Verbindung welche die digitale I/Os verwaltet eine Zeitüberschreitung oder ein Idle-Ereignis auftritt sind nur die digitalen Ausgänge davon betroffen, wenn die Aktion als lokaler Wirkungsbereich konfiguriert wurde. Mit "Adapter global" wären sowohl die analogen und digitalen Ausgänge betroffen.

Zur Konfiguration des [Aktionswirkungsbereichs](#) dienen die beiden Attribute 0x62 "Communication Loss (Timeout) scope" und 0x65 "Program Mode (Idle) scope" des Bus Controller-Objekts Klasse 0x64, Instanz 1 oder im Automation Studio die entsprechenden Parameter unter "Adapterconfiguration" .

11 Unterstützte CIP-Objekte

11.1 Klassen Attribute

Ein Klassen Attribut bezieht sich auf die Klasse als Ganzes und nicht nur auf eine spezielle Instanz.

Jedes der beschriebenen CIP-Objekte verwendet eines oder mehrere der folgenden Klassenattribute. Siehe dazu die jeweiligen Übersichten der einzelnen CIP-Objekte.

Attribut ID [hex]	Zugriff	Datentyp	Beschreibung
0x1	Get	UINT	Revision des Objektes
0x2	Get	UINT	Größte Instanznummer des in diesem Klassenlevel erzeugten Objektes
0x3	Get	UINT	Anzahl der erzeugten Instanzen
0x4	Get	STRUCT von	
		UINT	Anzahl der optionalen Attribute
		ARRAY von UINT	Liste der optionalen Attributnummern
0x5	Get	STRUCT von	
		UINT	Anzahl der optionalen Services
		ARRAY von UINT	Liste der optionalen Service codes.
0x6	Get	UDINT	Größte mögliche ID-Nummer der Klassen Attribute
0x7	Get	UDINT	Größte mögliche ID-Nummer der Instanz Attribute

11.2 Identity Objekt

(CIP-Klasse 0x1)

Dieses Objekt identifiziert den Bus Controller und stellt generelle Informationen darüber zur Verfügung. Nur eine Instanz des *Identity Objekt* existiert.

Klassen Attribute	1, 2, 3, 6, 7
Klassen Services	0x1, 0xE
Instanz Attribute	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Instanz Services	0x1, 0x5, 0xE

11.2.1 Instanz Attribute

Attribut ID [hex]	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Bedeutung
0x1	Get	UINT	Hersteller-ID	B&R Kennzeichnung: 0x0377 (887)
0x2	Get	UINT	Gerätetyp	Defaultwert: 0x000C (12) = Adapter Gerät
0x3	Get	UINT	Produkt Code	Hardware-ID des Bus Controllers. Diese ist identisch mit den ersten 4 am Modulgehäuse aufgedruckten Stellen. Bus Controller ID: 0x26D8 (9944)
0x4	Get	STRUCT von:		0xZZYY
		USINT	Major Revision	ZZ = Firmware Major Revision
		USINT	Minor Revision	YY = Firmware Minor Revision
0x5	Get	WORD	Status	Siehe "Tabelle für "Status", Attribut 5" auf Seite 41
0x6	Get	UDINT	Seriennummer	Ist identisch mit den sieben Stellen am Modulgehäuse, nach der Hardware-ID
0x7	Get	SHORTSTRING	Produkt Name	0x1C (Länge = 28) und hexadezimale Entsprechung von "B&R I/O-Controller X20BC0088"
0x8	Get	USINT	Status	0 = Nicht existent 1 = Geräte Selbsttest 2 = Standby 3 = Betriebsbereit (Operational) 4 = Major Recoverable Fault 5 = Major Unrecoverable Fault 6 bis 254 = Reserviert 0x03

Tabelle für "Status", Attribut 5

Bit	Bezeichnung	Bedeutung
0	Owned	TRUE zeigt, dass es einen Besitzer für das Gerät oder ein Objekt innerhalb des Gerätes gibt. Innerhalb des Master / Slave Paradigmas bedeutet das Setzen dieses Bits das ein Master dem vordefinierte Master / Slave Connection Set zugeordnet wurde.
1		Reserviert, soll 0 sein
2	Configured	TRUE zeigt, dass die Firmware nicht mehr auf das defaultmäßig vorkonfigurierte Verhalten eingestellt ist. Die Konfiguration der Kommunikation ist dabei nicht mit eingeschlossen.
3		Reserviert, soll 0 sein
4 - 7	Extended Device Status (EDS)	Die Erweiterte Status Beschreibung zeigt an, ob das Gerät der allgemeinen Definition für die Benutzung dieser Bits durch Benutzung des DeviceStatusAssembly Schlüsselwortes in der [Device]-Sektion des EDS folgt. Für die Bedeutung der einzelnen Bits siehe "Erweiterte Status Beschreibung" auf Seite 41 .
8	Minor Recoverable Fault	TRUE zeigt, dass das Gerät ein Problem bei sich selbst festgestellt hat, welches wiederherstellbar zu sein scheint. Das Gerät wird durch dieses Problem nicht in einen Fehlerzustand versetzt.
9	Minor Unrecoverable Fault	TRUE zeigt, dass das Gerät ein Problem bei sich selbst festgestellt hat, welches nicht wiederherstellbar zu sein scheint. Das Gerät wird durch dieses Problem nicht in einen Fehlerzustand versetzt.
10	Major Recoverable Fault	TRUE zeigt, dass das Gerät ein Problem bei sich selbst festgestellt hat, welches es in den "Major Recoverable Fault" Fehlerzustand versetzt.
11	Major Unrecoverable Fault	TRUE zeigt, dass das Gerät ein Problem bei sich selbst festgestellt hat, welches es in den "Major Unrecoverable Fault" Fehlerzustand versetzt.
12 - 15		Reserviert, soll 0 sein

Erweiterte Status Beschreibung

Bits 4 - 7	Erweiterte Status Beschreibung des Gerätes
0000	Selbsttest oder Unbekannt
0001	Firmware-Update in Progress
0010	Mindestens eine fehlerhafte I/O-Verbindung
0011	Keine I/O-Verbindung hergestellt
0100	Nichtflüchtige Konfiguration fehlerhaft
0101	Wichtiger Fehler - entweder Bit 10 oder Bit 11 ist auf TRUE gesetzt
0110	Mindestens eine I/O-Verbindung ist in Modus R'UN
0111	Mindestens eine I/O-Verbindung hergestellt, alle sind in Idle-Modus
1000-1001	Reserviert, soll 0 sein
1010-1111	Hersteller / Produkt spezifisch

11.2.2 Identity Service Objekt

Service Code (Hex)	Unterstützt durch	Service Name	Beschreibung
0x1	Klasse / Instanz	Get_Attribute_All	Gibt eine vordefinierte Liste der Objekt Attribute zurück.
0x5	Instanz	Reset	Ruft den Reset Service für das Gerät auf. Dieser Service hat einen "Type" genannten USINT Parameter. 0 = Neustart (Default) 1 = Auf werksseitige Default-Konfiguration zurücksetzen mit anschließenden Neustart 2 = Auf werkseitige Default Konfiguration zurücksetzen mit Ausnahme der Kommunikations-Verbindungsparameter, anschließend Neustart 3 bis 255 = Reserviert Dieses Rücksetzen auf die werksseitige Default- Konfiguration ist nur bis zum nächsten Neustart gültig! Parameter im Flashspeicher werden durch den Service nicht überschrieben. Um gespeicherte Parameter dauerhaft zu löschen, siehe "B&R spezifischer Service 0x35 der Klasse 0x64" auf Seite 57
0xE	Klasse / Instanz	Get_Attribute_Single	Liefert den Inhalt der entsprechenden Attribute

11.3 Message Router Objekt

(CIP-Klasse 0x2)

Das Message Router Objekt stellt eine Nachrichtenverbindung zur Verfügung, durch den ein Client beliebige Klassen- oder Instanzservices innerhalb des physikalischen Gerätes aufrufen kann.

Klassen Attribute	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Klassen Services	0x1, 0xE
Instanz Attribute	1, 2, 3 (Ab Firmware-Version 3.07)
Instanz Services	0x1, 0xE

11.3.1 Instanz Attribute

Attribut ID [hex]	Zugriff	Datentyp	Beschreibung
0x1	Get	STRUCT von	Liste aller unterstützten Objekte
		UINT	Anzahl der unterstützten Klassen im Klassenarray
		ARRAY von UINT	Liste aller unterstützten Class codes
0x2	Get	UINT	Maximale Anzahl der unterstützten Verbindungen

11.3.2 Service Objekte

Service Code (Hex)	Unterstützt durch	Service Name	Beschreibung
0x1	Klasse / Instanz	Get_Attributes_All	Gibt eine Liste der Objekt Attribute zurück.
0xE	Klasse / Instanz	Get_Attribute_Single	Liefert den Inhalt des entsprechenden Attributes

11.4 Assembly Objekt

(CIP-Klasse 0x4)

Das Assembly Objekt vereinigt Attribute verschiedener Objekte. Dadurch können Daten jedes Objektes mittels einer einfachen Verbindung gesendet oder empfangen werden. Das Assembly Objekt kann für Ein- und Ausgangsdaten verwendet werden. Die Richtung wird dabei vom Netzwerk aus gesehen. Eingangsdaten senden Daten an das Netzwerk und Ausgangsdaten empfangen Daten vom Netzwerk.

Klassen Attribute	1, 2, 3, 6, 7
Klassen Services	0x1, 0xE
Instanz Attribute	3, 4 (Ab Firmware-Version 3.07)
Instanz Services	0xE, 0x10

11.4.1 Instanz Attribute

Attribut ID [hex]	Zugriff	Datentyp	Beschreibung
0x3	Set	ARRAY von Byte	Daten

11.4.2 Service Objekte

Service Code (Hex)	Unterstützt durch	Service Name	Beschreibung
0xE	Klasse / Instanz	Get_Attribute_Single	Liefert den Inhalt des entsprechenden Attributes
0x10	Instanz	Set_Attribute_Single	Modifiziert den Wert eines Attributes

11.5 Connection Manager Objekt

(CIP-Klasse 0x6)

Dieses Objekt wird für verbundene und verbindungslose Kommunikation verwendet. Die Kommunikation kann dabei auch über verschiedenen Subnetzwerke stattfinden.

Klassen Attribute	1, 2, 3, 4, 6, 7
Klassen Services	0x1, 0xE
Instanz Attribute	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 (Ab Firmware-Version 3.07)
Instanz Services	0x1, 0xE, 0x4E, 0x52, 0x54

11.5.1 Instanz Attribute

Attribut ID [hex]	Zugriff	Datentyp	Beschreibung
0x1	Set ¹⁾	UINT	Anzahl der empfangenen Forward Open Service Anfragen.
0x2	Set ¹⁾	UINT	Anzahl der Forward Open Service Anfragen, welche wegen ungültigen Formats verworfen wurden.
0x3	Set ¹⁾	UINT	Anzahl der Forward Open Service Anfragen, welche aus Mangel von Ressourcen verworfen wurden.
0x4	Set ¹⁾	UINT	Anzahl der Forward Open Service Anfragen, welche nicht wegen ungültigen Formats oder Mangel an Ressourcen verworfen wurden.
0x5	Set ¹⁾	UINT	Anzahl der empfangenen Forward Close Service Anfragen.
0x6	Set ¹⁾	UINT	Anzahl der Forward Close Service Anfragen, welche wegen ungültigen Formats verworfen wurden.
0x7	Set ¹⁾	UINT	Anzahl der Forward Open Service Anfragen, welche nicht wegen ungültigen Formats verworfen wurden.
0x8	Set ¹⁾	UINT	Gesamtanzahl aller Verbindungs-Zeitüberschreitungen, welche in Verbindungen, die dieser Connection Manager kontrolliert, aufgetreten sind.

- 1) Ein Gerät kann die Set-Anfrage an dieses Attribut zurückweisen, wenn der gesendete Attributwert nicht Null ist. In diesem Fall sendet es den Generellen StatusCode 0x09 (Ungültiger Attributwert).

11.5.2 Service Objekte

Service Code (Hex)	Unterstützt durch	Service Name	Beschreibung
0x1	Klasse / Instanz	Get_Attributes_All	Gibt eine vordefinierte Liste der Objekt Attribute zurück.
0xE	Klasse / Instanz	Get_Attribute_Single	Liefert den Inhalt des entsprechenden Attributes.
0x4E	Instanz	Forward_Close	Schließt eine Verbindung
0x52	Instanz	Unconnected_Send	Unverbundener Sende-Service
0x54	Instanz	Forward_Open	Öffnet eine Verbindung. Maximale Datengröße: 511 Byte

11.6 Port Objekt

(CIP-Klasse 0xF4)

Das Port Objekt beschreibt die am Gerät vorhandenen CIP-Anschlüsse.

Klassen Attribute	1, 2, 3, 6, 7
Erweiterte Klassen Attribute	8, 9
Klassen Services	0x1, 0xE
Instanz Attribute	1, 2, 3, 4, 7, 10, 11 (Ab Firmware-Version 3.07)
Instanz Services	0x1, 0xE

11.6.1 Erweiterte Klassen Attribute

Attribut ID [hex]	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Defaultwert
0x8	Get	UINT	Instanz des Anschlussobjektes, welches den Anschluss beschreibt, durch den diese Anfrage an das Gerät geschickt wurde.	
0x9	Get	ARRAY von STRUCT von	Array von Strukturen welche die Instanzattribute 1 und 2 jeder Instanz enthalten.	¹⁾
		UINT	Zählt die Anschlussarten auf.	Siehe "Instanz Attribut 1" auf Seite 44
		UINT	CIP-Anschlussnummer, welche mit diesem Anschluss verknüpft ist.	Siehe "Instanz Attribut 2" auf Seite 44

- 1) Der Index des Arrays wird durch die Instanznummern bestimmt, d. h. von 1 bis maximale Anzahl der Instanzen. Der Wert bei Index 1 (Offset 0) und bei nicht instanziierten Instanzen soll 0 sein.

11.6.2 Instanz Attribute

Attribut ID [hex]	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Bedeutung
0x1	Get	UINT	Zählt die möglichen Anschlussarten auf. Alle Anschlussarten, mit Ausnahme von 0, bedeuten routingfähige Anschlüsse der entsprechenden Art.	Werte für die Anschlussarten: 0 Anschluss unterstützt kein CIP-routing. Attribut 2 wird ignoriert. 1 Reserviert aus Kompatibilitätsgründen mit existierenden Protokollen 2 ControlNet 3 ControlNet redundant 4 Ethernet/IP 5 DeviceNet 6 - 99 Reserviert 100 - 199 Herstellerspezifisch 200 CompoNet 201 Modbus/TCP 202 Modbus/SL 203 SERCOS III 204 - Reserviert 65534 65535 Nicht konfiguriert
0x2	Get	UINT	CIP-Anschlussnummer, welche mit diesem Anschluss verknüpft ist. Bei der Anschlussart = 0 wird dieses Attribut ignoriert.	Der Hersteller weist eine eindeutige Nummer für jeden Kommunikationsport zu. Wert 1 ist für den internen Gebrauch reserviert (z. B. Backplane) Wert 0 ist reserviert und darf nicht benutzt werden.
0x3	Get	STRUCT von		
		UINT	Anzahl der 16 Bit Words im folgenden Pfad	Bereich = 2 bis 6
		Padded EPATH	Logisches Pfadsegment, welches das Objekt für diesen Port identifiziert.	Der Pfad soll aus einem logischen Klassen- und einem logischen Instanzsegment bestehen. Die maximale Größe beträgt 12 Bytes.
0x4	Get	SHORT_STRING	Name des physikalischen Netzwerk Ports.	Z. B. "Port A". Die maximale Anzahl an Character ist 64. Dieser Name muss für jeden physikalischen Port unterschiedlich sein. Wenn mehrere CIP-Ports denselben physikalischen Port verwenden, muss derselbe Name verwendet werden.
0x7	Get	Padded EPATH	Knotennummernschalterwert des Gerätes	Der Schalterwert soll identisch sein mit Attribut 2.

11.6.3 Service Objekte

Service Code (Hex)	Unterstützt durch	Service Name	Beschreibung
0x1	Klasse / Instanz	Get_Attributes_All	Gibt eine vordefinierte Liste der Objekt Attribute zurück.
0xE	Klasse / Instanz	Get_Attribute_Single	Liefert den Inhalt des entsprechenden Attributes

11.7 TCP/IP Interface Objekt

(CIP-Klasse 0xF5)

Das TCP/IP interface Objekt stellt einen Mechanismus zur Konfiguration der Bus Controllers TCP/IP Netzwerk Schnittstelle zur Verfügung. Beispiele konfigurierbarer Teile sind z. B. die IP-Adresse, Netzwerk Maske, Gateway Adresse und Hostname des Gerätes.

Der B&R EtherNet/IP Bus Controller unterstützt nur eine Instanz des TCP/IP interface Objekts, da nur eine einzige IEEE 802.3 Kommunikationsschnittstelle zur Verfügung steht. Das [Ethernet Link Objekt](#) Klasse 0xF6 stellt Attribute zur Adressierung des eingebauten 3port-switches zur Verfügung.

Klassen Attribute	1, 2, 3, 6, 7
Klassen Services	0x1, 0xE
Instanz Attribute	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 13, 16, 17 (Ab Firmware-Version 3.07)
Instanz Services	0x1, 0x2, 0xE, 0x10

11.7.1 Instanz Attribute

Attribut ID (Hex)	Zugriff	Daten Typ	Beschreibung	Bedeutung
0x1	Get	DWORD	Schnittstellenstatus	Siehe "Schnittstellenstatus, Attribut 1" auf Seite 45 Defaultwert: 0x00000002
0x2	Get	DWORD	Schnittstellen Konfigurationseigenschaften	Bit 0: BOOTP-Client (False) 1: DNS-Client (False) 2: DHCP-Client (True) 3: DHCP-DNS Update (True = Gerät kann seinen Hostnamen auf DHCP-Anfrage senden) 4: Konfiguration Setzbar (True = Interface control flags sind setzbar, siehe Attribut 3) 5 bis 31: Reserviert Defaultwert: 0x0000001C
0x3	Get / Set	DWORD	Schnittstellen Kontrollflags	Hochlauf Konfiguration Bit 0: wie im Flash gespeichert (Default) 1: durch BOOTP 2: durch DHCP 3 bis 15: Reserviert
0x4	Get	STRUCT von	Pfad zu physikalisch gelinktem Objekt	Identifiziert das Objekt, das mit dem unterliegenden physikalischen Kommunikationsobjekt verknüpft ist
		UINT	Länge des Pfades	Anzahl der 16 Bit WORDs im Pfad Defaultwert: 0x0002
		Padded EPATH	Logische Segmente, die den physikalischen Link identifizieren.	Pfad Adressen zum internen Port des eingebauten 3-Port-Switches Defaultwert: Klasse = 0xF6, Instanz = 3
0x5	Get / Set	STRUCT von	TCP/IP Netzwerk Schnittstellen Konfiguration	Enthält TCP/IP Konfigurationsparameter. Um unvollständige bzw. inkompatible Konfigurationen zu vermeiden können die Parameter nicht einzeln gesetzt werden. Der Anwender sollte zuerst das Attribut holen, die gewünschten Werte ändern und dann das Attribut zurückschreiben.
		UDINT	IP-Adresse	Wert ist 0, wenn keine IP-Adresse konfiguriert wurde. Ansonsten sollte eine gültige Klasse A, B, oder C-Adresse geschrieben werden. Defaultwert: 0x0164A8C0 (entspricht 192.168.100.1)
		UDINT	Netzwerk Maske	Wert ist 0, wenn keine Netzwerk Maske konfiguriert wurde Defaultwert: 0x0FFFFFFF (entspricht 255.255.255.0)
		UDINT	Gateway Adresse	Wert ist 0, wenn keine Gateway Adresse konfiguriert wurde. Ansonsten sollte eine gültige Klasse A, B, oder C Adresse geschrieben werden. Defaultwert: 0xFE64A8C0 (entspricht 192.168.100.254)
		UDINT	Primärer Namens Server	Wert von 0 zeigt an, dass kein primärer Namensserver konfiguriert wurde. Ansonsten sollte eine gültige Klasse A, B, oder C Adresse geschrieben werden. Defaultwert: 0x00000000
		UDINT	Sekundärer Namens Server	Wert von 0 zeigt an, dass kein sekundärer Namensserver konfiguriert wurde. Ansonsten sollte eine gültige Klasse A, B, oder C Adresse geschrieben werden. Defaultwert: 0x00000000
		STRING	Domain Name	ASCII Charaktere. Maximale Länge ist 48 Charaktere. Sie sollen auf eine gerade Anzahl aufgefüllt sein. (Füllbyte ist in der Länge nicht inkludiert). Länge ist 0 wenn kein Domain Name konfiguriert ist. Defaultwert: 0x000 (Länge = 0, Leerstring)
0x6	Get / Set	STRING	Host Name	ASCII Charaktere. Maximale Länge ist 64 Charaktere. Sie soll auf eine gerade Anzahl aufgefüllt sein. (Füllbyte ist in der Länge nicht inkludiert). Länge ist 0, wenn kein Host Name konfiguriert ist. Defaultwert: 0x000E (Länge = 14) + Hex Entsprechung von "br+MAC (2+12 Stellen)

Schnittstellenstatus, Attribut 1

Bit	Bezeichnung	Beschreibung
0 - 3	Schnittstellen Konfigurationsstatus	Zeigt den Status des Schnittstellen Konfiguration Attributes 0 : Das Schnittstellen Konfigurations Attribut wurde noch nicht konfiguriert 1 : Das Schnittstellen Konfigurations Attribut hat eine gültige Konfiguration von BOOTP, DHCP oder nichtflüchtigen Speicher erhalten. 2 : Das Schnittstellen Konfigurations Attribut hat eine gültige Konfiguration von Hardware settings wie z. B. Druckradschalter, Stellrad usw. erhalten. 3 bis 15 : Reserviert für zukünftige Benutzung
4	Mcast Pending	Zeigt eine unerledigte Konfigurationsänderung im TTL-Wert und / oder Mcast-Konfiguration-Attribut. Dieses Bit sollte gesetzt werden, wenn entweder das TTL-Wert oder Mcast-Konfiguration-Attribut gesetzt ist und sollte beim nächsten Gerätestart gelöscht werden.
5 - 31	Reserviert	Reserviert für zukünftige Benutzung und soll auf 0 gesetzt sein.

11.7.2 Services vom TCP-IP Objekt

Service Code (Hex)	Unterstützt durch	Service Name	Beschreibung
0x1	Klasse / Instanz	Get_Attribute_All	Gibt eine vordefinierte Liste für dieses Objekt Attribut zurück.
0x2	Instanz	Set_Attribute_All	Modifiziert alle veränderbaren Attribute.
0xE	Klasse / Instanz	Get_Attribute_Single	Liefert den Inhalt des entsprechenden Attributes.
0x10	Instanz	Set_Attribute_Single	Modifiziert einen einzelnen Attributwert.

11.8 Ethernet Link Objekt

(CIP-Klasse 0xF6)

Das Ethernet Link Objekt verwaltet verbindungspezifische Zähler und Statusinformationen für die IEEE 802.3-Schnittstelle. Für den Bus Controller werden 3 Instanzen (IF1, IF2 und intern) zur Verfügung gestellt.

Klassen Attribute	1, 2, 3, 6, 7
Klassen Services	0x1, 0xE
Instanz Attribute	1, 2, 3 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11 (Ab Firmware-Version 3.07)
Instanz Services	0x1, 0xE

11.8.1 Instanz Attribute

Attribut ID [hex]	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Bedeutung
0x1	Get	UDINT	Aktuell verwendete Übertragungsgeschwindigkeit	Geschwindigkeit in Mbps (z. B. 0, 10, 100, 1000, ...)
0x2	Get	DWORD	Schnittstellen Statusflag	Siehe "Schnittstellen Statusflag" auf Seite 46
0x3	Get	ARRAY [0..5] von USINT	Physikalische Adresse	Gerätespezifische MAC-Adresse

Schnittstellen Statusflag

Das Schnittstellen Statusflag enthält Informationen über den Status und die Konfiguration des Gerätes.

Bit	Bezeichnung	Bedeutung
0	Verbindungsstatus	Zeigt ob die Schnittstelle an ein aktives Netzwerk angeschlossen ist 0 Keine Verbindung mit Netzwerk vorhanden 1 Verbindung mit Netzwerk vorhanden.
1	Voll/Halbduplex	Zeigt den aktuell verwendeten Duplexmodus an. 0 Halbduplex modus 1 Vollduplex modus. Wenn das Verbindungsstatusflag 0 ist, ist dieses Flag unbestimmt.
2 - 4	Auto-Negotiation	Zeigt den aktuellen Status der Auto-Negotiation aus. 0 Auto-Negotiation in progress. 1 bis 2 Wird vom Bus Controller nicht unterstützt. Der eingebaute Switch versucht weiterhin durch Ausprobieren der verschiedenen Verbindungsmodus eine Verbindung aufzubauen. 3 Duplexmodus und Geschwindigkeit erfolgreich ermittelt. 4 Keine Autonegotiation. Duplex und Geschwindigkeit wird manuell eingestellt.
5		0 Die Schnittstelle kann Änderungen der Link-Parameter (Auto-Negotiation, Duplexmodus, Übertragungsgeschwindigkeit) automatisch übernehmen. 1 Änderungen werden erst nach einem "Reset" Serviceaufruf an das Identity-Objekt übernommen.
6		2 Die Schnittstelle hat keinen lokalen Hardwaredefekt gefunden 1 Die Schnittstelle hat einen lokalen Hardwaredefekt gefunden (z. B. kein Transceiver vorhanden)
7 - 31		Reserviert

11.8.2 Service Objekte

Service Code (Hex)	Unterstützt durch	Service Name	Beschreibung
0x1	Klasse / Instanz	Get_Attributes_All	Gibt eine vordefinierte Liste der Objekt Attribute zurück.
0xE	Klasse / Instanz	Get_Attribute_Single	Liefert den Inhalt des entsprechenden Attributes

12 B&R spezifische Objekte

12.1 Bus Controller Objekt

(CIP-Klasse 0x64)

Mit Hilfe des Bus Controller Objekts werden alle globalen Bus Controller Parameter eingestellt. Alle I/O-Modulparameter werden einzeln über das "I/O-Modulobjekt " auf Seite 58 verwaltet.

12.1.1 Klassen Attribute

Attribut ID (Hex)	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Default Wert
0x1	Get	UINT	Revision	0x0001
0x2	Get	UINT	Maximale Anzahl an Instanzen	0x0001

12.1.2 Instanz Attribute

Attribut ID (Hex)	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Gruppe
0x1	Get	UDINT	Adapterstatus	Produktdaten und Bus Controller Status
0x2	Get	UINT	Hardware Major-Revision	
0x3	Get	UINT	Hardware Minor-Revision	
0x4	Get	UINT	FPGA Hardware-Revision	
0x5	Get	UINT	Aktiver Boot-Block	
0x6	Get	UINT	Default Firmware Major-Revision	
0x7	Get	UINT	Default Firmware Minor-Revision	
0x8	Get	UINT	Update Firmware Major-Revision	
0x9	Get	UINT	Update Firmware Minor-Revision	
0xA	Get	UINT	Default FPGA Software-Revision	
0xB	Get	UINT	Update FPGA Software-Revision	Ein- und Ausgangsdaten
0x20	Get	UINT	Anzahl der Module	
0x21	Get	UINT	Länge der analogen Eingangsdaten in Bytes	
0x22	Get	UINT	Länge der analogen Ausgangsdaten in Bytes	
0x23	Get	UINT	Länge der digitalen Eingangsdaten in Bytes	
0x24	Get	UINT	Länge der digitalen Ausgangsdaten in Bytes	
0x25	Get	UINT	Länge der X2X Netzwerkstatus-Information in Bytes	
0x26	Get	UINT	Länge der Ausgangs Status-Information in Bytes	
0x27	Get	UINT	Höchste aktuell verwendete X2X Stationsnummer	
0x40	Set / Get	UINT	Größe des Analog Eingang-Assemblies in Bytes (AI)	Assembly-Größen
0x41	Set / Get	UINT	Größe des Analog Ausgang-Assemblies in Bytes (AO)	
0x42	Set / Get	UINT	Größe des Digital Eingang-Assemblies in Bytes (DI)	
0x43	Set / Get	UINT	Größe des Digital Ausgang-Assemblies in Bytes (DO)	
0x44	Set / Get	UINT	Größe des X2X Netzwerkstatus-Assemblies in Bytes (NS)	
0x45	Set / Get	UINT	Größe des Ausgang Status-Assemblies in Bytes (OS)	
0x46	Set / Get	UINT	Zusammensetzung des Kombinations Eingang-Assembly	
0x60	Set / Get	UINT	Globale Aktionsverzögerungszeit [ms]	Aktionen
0x61	Set / Get	UINT	Communication Loss (Timeout) Aktion	
0x62	Set / Get	UINT	Communication Loss (Timeout) Wirkungsbereich	
0x63	Set / Get	UINT	Communication Loss (Timeout) Reset Modus	
0x64	Set / Get	UINT	Program Mode (Idle) Aktion	
0x65	Set / Get	UINT	Program Mode (Idle) Wirkungsbereich	
0x66	Set / Get	UINT	Aktion für defektes bzw. fehlendes Modul im Betriebszustand	
0x67	Set / Get	UINT	Aktion für fehlende(s) Modul(e) während der Bootphase	
0x68	Set / Get	UINT	Aktion für falsche(n) Modultyp(en) während Bootphase	
0x80	Set / Get	UINT	X2X Link Konfiguration	X2X Link Konfiguration
0x81	Set / Get	UINT	X2X Link Kabellänge [m]	
0xE0	Get	UINT	Auslesen des Netzwerk-Adressschalters	Verschiedenes
0xE1	Set / Get	UINT	Modul Initialisierungsverzögerung [ms]	
0xE2	Set / Get	UINT	Aktivierung bzw. Deaktivierung des Telnet Passwortes	
0xE3	Set / Get	UINT	IP Maximum Transmission Unit [Byte]	
0xE4	Get	UINT	Aktuelle Boot Config Assembly ID	
0xE5	Get	UINT	Anzahl der konfigurierten I/O-Module auslesen	
0xE9	Set / Get	Array of Byte	Steuerung der Schnittstellen	

12.1.2.1 Produktdaten und Bus Controller Status

Adapterstatus

Attribut ID (Hex)	0x1																																																																																													
Datentyp	UDINT																																																																																													
Zugriff	Get																																																																																													
Default Wert	-																																																																																													
Beschreibung	<p>Auslesen des Adapterstatus. Es stehen 32 Bit an Information zur Verfügung. Bit 0 bis 10 zeigen fehlerfreie Zustände, Bit 11 bis 31 fehlerbehaftete Zustände an. Einzelne Zustände werden auch durch die beiden Status-LEDs am Bus Controller angezeigt.</p> <table><tr><th>Bit</th><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0</td><td>0x00000001</td><td>Der Adapter wurde durch Konfigurations-Assemblies konfiguriert</td></tr><tr><td>1</td><td>0x00000002</td><td>Zumindest eine Klasse 1- bzw. Klasse 3-Verbindung ist aktiv</td></tr><tr><td>2</td><td>0x00000004</td><td>Systemstart bzw. I/O-Modulinitialisierung aktiv</td></tr><tr><td>3</td><td>0x00000008</td><td>Adapter befindet sich im Program Mode (Idle)</td></tr><tr><td>4</td><td>0x00000010</td><td>Ein Firmware-Upload über das WEB-Interface ist aktiv</td></tr><tr><td>5</td><td>0x00000020</td><td>Ein Konfigurationsdaten Upload über das WEB-Interface ist aktiv</td></tr><tr><td>6</td><td>0x00000040</td><td>Ein IO-Modul Firmware-Upload über die WEB-Schnittstelle ist aktiv</td></tr><tr><td>7</td><td>0x00000080</td><td>Eine Device Description CFG Phase ist aktiv¹⁾</td></tr><tr><td>8 - 10</td><td>0x00000100 - 0x00000400</td><td>Reserviert</td></tr><tr><td>11</td><td>0x00000800</td><td>Klasse 1-Exclusive Owner Zeitüberschreitung aufgetreten</td></tr><tr><td>12</td><td>0x00001000</td><td>Input Only-, Listen Only- bzw. Klasse 3-Zeitüberschreitung aufgetreten</td></tr><tr><td>13</td><td>0x00002000</td><td>Fehlerhaftes bzw. fehlendes Modul während der Laufzeit erkannt</td></tr><tr><td>14</td><td>0x00004000</td><td>Fehlendes Modul während der Bootphase erkannt</td></tr><tr><td>15</td><td>0x00008000</td><td>Falsches Modul während der Bootphase erkannt</td></tr><tr><td>16</td><td>0x00010000</td><td>Adapter hat noch keine IP-Adresse über DHCP zugewiesen bekommen</td></tr><tr><td>17</td><td>0x00020000</td><td>2 bzw. mehrere gleiche IP-Adressen im Netzwerk vorhanden</td></tr><tr><td>18</td><td>0x00040000</td><td>Allgemeiner EIP-Stack Fehler</td></tr><tr><td>19</td><td>0x00080000</td><td>Kommunikations-Ressourcen: Limit erreicht</td></tr><tr><td>20</td><td>0x00100000</td><td>Stack Socket Error aufgetreten</td></tr><tr><td>21</td><td>0x00200000</td><td>Kein Speicher mehr</td></tr><tr><td>22</td><td>0x00400000</td><td>Beim Lesen der primären Flashpage wurde ein Fehler festgestellt</td></tr><tr><td>23</td><td>0x00800000</td><td>Fehlerhafte Konfigurationsassembly-Daten</td></tr><tr><td>24</td><td>0x01000000</td><td>"Scanner Auto-Connect" Fehler</td></tr><tr><td>25</td><td>0x02000000</td><td>Fehlerhafte Update-Firmware erkannt. Bus Controller bootet mit default Firmware.</td></tr><tr><td>26</td><td>0x04000000</td><td>Fehler bei der Konfigurationsgenerierung</td></tr><tr><td>27</td><td>0x08000000</td><td>Konfigurationsresource ist momentan gesperrt.</td></tr><tr><td>28</td><td>0x10000000</td><td>I/O-Zuordnungsfehler¹⁾</td></tr><tr><td>29</td><td>0x20000000</td><td>Reserviert</td></tr><tr><td>30</td><td>0x40000000</td><td>Ungültige DHCP-Einstellungen¹⁾</td></tr><tr><td>31</td><td>0x80000000</td><td>Fataler Fehler (Hard- bzw. Softwareproblem)¹⁾</td></tr></table>	Bit	Wert	Beschreibung	0	0x00000001	Der Adapter wurde durch Konfigurations-Assemblies konfiguriert	1	0x00000002	Zumindest eine Klasse 1- bzw. Klasse 3-Verbindung ist aktiv	2	0x00000004	Systemstart bzw. I/O-Modulinitialisierung aktiv	3	0x00000008	Adapter befindet sich im Program Mode (Idle)	4	0x00000010	Ein Firmware-Upload über das WEB-Interface ist aktiv	5	0x00000020	Ein Konfigurationsdaten Upload über das WEB-Interface ist aktiv	6	0x00000040	Ein IO-Modul Firmware-Upload über die WEB-Schnittstelle ist aktiv	7	0x00000080	Eine Device Description CFG Phase ist aktiv ¹⁾	8 - 10	0x00000100 - 0x00000400	Reserviert	11	0x00000800	Klasse 1-Exclusive Owner Zeitüberschreitung aufgetreten	12	0x00001000	Input Only-, Listen Only- bzw. Klasse 3-Zeitüberschreitung aufgetreten	13	0x00002000	Fehlerhaftes bzw. fehlendes Modul während der Laufzeit erkannt	14	0x00004000	Fehlendes Modul während der Bootphase erkannt	15	0x00008000	Falsches Modul während der Bootphase erkannt	16	0x00010000	Adapter hat noch keine IP-Adresse über DHCP zugewiesen bekommen	17	0x00020000	2 bzw. mehrere gleiche IP-Adressen im Netzwerk vorhanden	18	0x00040000	Allgemeiner EIP-Stack Fehler	19	0x00080000	Kommunikations-Ressourcen: Limit erreicht	20	0x00100000	Stack Socket Error aufgetreten	21	0x00200000	Kein Speicher mehr	22	0x00400000	Beim Lesen der primären Flashpage wurde ein Fehler festgestellt	23	0x00800000	Fehlerhafte Konfigurationsassembly-Daten	24	0x01000000	"Scanner Auto-Connect" Fehler	25	0x02000000	Fehlerhafte Update-Firmware erkannt. Bus Controller bootet mit default Firmware.	26	0x04000000	Fehler bei der Konfigurationsgenerierung	27	0x08000000	Konfigurationsresource ist momentan gesperrt.	28	0x10000000	I/O-Zuordnungsfehler ¹⁾	29	0x20000000	Reserviert	30	0x40000000	Ungültige DHCP-Einstellungen ¹⁾	31	0x80000000	Fataler Fehler (Hard- bzw. Softwareproblem) ¹⁾
Bit	Wert	Beschreibung																																																																																												
0	0x00000001	Der Adapter wurde durch Konfigurations-Assemblies konfiguriert																																																																																												
1	0x00000002	Zumindest eine Klasse 1- bzw. Klasse 3-Verbindung ist aktiv																																																																																												
2	0x00000004	Systemstart bzw. I/O-Modulinitialisierung aktiv																																																																																												
3	0x00000008	Adapter befindet sich im Program Mode (Idle)																																																																																												
4	0x00000010	Ein Firmware-Upload über das WEB-Interface ist aktiv																																																																																												
5	0x00000020	Ein Konfigurationsdaten Upload über das WEB-Interface ist aktiv																																																																																												
6	0x00000040	Ein IO-Modul Firmware-Upload über die WEB-Schnittstelle ist aktiv																																																																																												
7	0x00000080	Eine Device Description CFG Phase ist aktiv ¹⁾																																																																																												
8 - 10	0x00000100 - 0x00000400	Reserviert																																																																																												
11	0x00000800	Klasse 1-Exclusive Owner Zeitüberschreitung aufgetreten																																																																																												
12	0x00001000	Input Only-, Listen Only- bzw. Klasse 3-Zeitüberschreitung aufgetreten																																																																																												
13	0x00002000	Fehlerhaftes bzw. fehlendes Modul während der Laufzeit erkannt																																																																																												
14	0x00004000	Fehlendes Modul während der Bootphase erkannt																																																																																												
15	0x00008000	Falsches Modul während der Bootphase erkannt																																																																																												
16	0x00010000	Adapter hat noch keine IP-Adresse über DHCP zugewiesen bekommen																																																																																												
17	0x00020000	2 bzw. mehrere gleiche IP-Adressen im Netzwerk vorhanden																																																																																												
18	0x00040000	Allgemeiner EIP-Stack Fehler																																																																																												
19	0x00080000	Kommunikations-Ressourcen: Limit erreicht																																																																																												
20	0x00100000	Stack Socket Error aufgetreten																																																																																												
21	0x00200000	Kein Speicher mehr																																																																																												
22	0x00400000	Beim Lesen der primären Flashpage wurde ein Fehler festgestellt																																																																																												
23	0x00800000	Fehlerhafte Konfigurationsassembly-Daten																																																																																												
24	0x01000000	"Scanner Auto-Connect" Fehler																																																																																												
25	0x02000000	Fehlerhafte Update-Firmware erkannt. Bus Controller bootet mit default Firmware.																																																																																												
26	0x04000000	Fehler bei der Konfigurationsgenerierung																																																																																												
27	0x08000000	Konfigurationsresource ist momentan gesperrt.																																																																																												
28	0x10000000	I/O-Zuordnungsfehler ¹⁾																																																																																												
29	0x20000000	Reserviert																																																																																												
30	0x40000000	Ungültige DHCP-Einstellungen ¹⁾																																																																																												
31	0x80000000	Fataler Fehler (Hard- bzw. Softwareproblem) ¹⁾																																																																																												

1) Ab Firmware-Version 3.07.

Hardware Major-Revision

Attribut ID (Hex)	0x2
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	<p>Hardware Major-Revision (Zahl vor dem Komma, z. B. V1.02 → 1). Die Hardware-Revision gibt Auskunft über die Hardwaregeneration und steht zusammen mit der Firmware-Version im Zusammenhang mit der auf dem Bus Controller aufgedruckten Revisionsangabe (z. B. "Rev. C0").</p>

Hardware Minor-Revision

Attribut ID (Hex)	0x3
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Hardware-Minor-Revision (Zahl nach dem Komma, z. B. V1.02 → 2)

1 Siehe auch "Hardware Major-Revision" auf Seite 48

FPGA Hardware-Revision

Attribut ID (Hex)	0x4
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	<p>FPGA Hardware-Revision Angabe der Hardware-Revision des verbauten FPGA-Chips.</p>

Aktiver Boot-Block

Attribut ID (Hex)	0x5
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	1
Beschreibung	Mithilfe dieses Attributs kann festgestellt werden, aus welchem Flashblock die Firmware bzw. die FPGA-Software geladen wurde. <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">Flashblock 0 1</div> <div style="text-align: left;">Erklärung Default-Firmware (Werks-Firmware) Update-Firmware</div> </div>

1 Siehe auch ["Hochfahren"](#) auf Seite 23

Default Firmware Major-Revision

Attribut ID (Hex)	0x6
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Default Firmware Major-Revision (Werks-Firmware)

Default Firmware Minor-Revision

Attribut ID (Hex)	0x7
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Default Firmware Minor-Revision (Werks-Firmware)

Update Firmware Major-Revision

Attribut ID (Hex)	0x8
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Update Firmware Major-Revision

Update Firmware Minor-Revision

Attribut ID (Hex)	0x9
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Update Firmware Minor-Revision

Default FPGA Software-Revision

Attribut ID (Hex)	0xA
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	
Beschreibung	Werkseitige FPGA Software-Revision (Default-Block) ¹

1 Siehe ["Aktiver Boot-Block"](#) auf Seite 49

Update FPGA Software-Revision

Attribut ID (Hex)	0xB
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	
Beschreibung	FPGA Software-Revision des Update-Blocks ¹

1 Siehe ["Aktiver Boot-Block"](#) auf Seite 49

12.1.2.2 Ein- und Ausgangsdaten**Anzahl der Module**

Attribut ID (Hex)	0x20
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Anzahl der erfolgreich gestarteten I/O-Module. Konfigurierte Leermodule werden nicht mitgezählt. Werden zur Laufzeit zusätzliche I/O-Module gestartet, so wird dieses Attribut aktualisiert, das heißt hochgezählt. Wenn zur Laufzeit Module ausfallen, so wird dies als Fehler bewertet. Das Attribut Anzahl der Module ändert sich in diesem Fall nicht.

1 Bit 13 im Adapterstatus, siehe ["Produktdaten und Bus Controller Status"](#) auf Seite 48

Länge der analogen Eingangsdaten in Bytes

Attribut ID (Hex)	0x21
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Länge der analogen Eingangsdaten (AI) in Bytes. Es wird die Summe aller konfigurierten bzw. im Falle einer automatischen Konfiguration aller erfolgreich gestarteten I/O-Module ausgegeben.

Länge der analogen Ausgangsdaten in Bytes

Attribut ID (Hex)	0x22
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Länge der analogen Ausgangsdaten (AO) in Bytes. Es wird die Summe aller konfigurierten bzw. im Falle einer automatischen Konfiguration aller erfolgreich gestarteten I/O-Module ausgegeben.

Länge der digitalen Eingangsdaten in Bytes

Attribut ID (Hex)	0x23
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Länge der digitalen Eingangsdaten (DI) in Bytes. Es wird die Summe aller konfigurierten bzw. im Falle einer automatischen Konfiguration aller erfolgreich gestarteten I/O-Module ausgegeben.

Länge der digitalen Ausgangsdaten in Bytes

Attribut ID (Hex)	0x24
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Länge der digitalen Ausgangsdaten (DO) in Bytes. Es wird die Summe aller konfigurierten bzw. im Falle einer automatischen Konfiguration aller erfolgreich gestarteten I/O-Module ausgegeben.

Länge der X2X Netzwerkstatus-Information in Bytes

Attribut ID (Hex)	0x25
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Länge der X2X Netzwerkstatus-Information (NS) in Bytes. Es wird die Summe aller konfigurierten bzw. im Falle einer automatischen Konfiguration aller erfolgreich gestarteten I/O-Module ausgegeben. Der X2X Netzwerkstatus gibt Auskunft über den Betriebszustand der einzelnen X2X Link Stationen ¹ . Der Betriebsstatus der I/O-Module ² kann über die modulspezifischen Parameter ³ abgefragt werden.

- 1 Das sind die Busmodule der jeweiligen I/O-Module
- 2 Die so genannten Elektronikmodule im Gegensatz zu den Busmodulen
- 3 Attribut 0xFD des I/O-Modulobjekts, siehe "Instanz Attribut" auf Seite 58

Länge der Ausgangs Status-Information in Bytes

Attribut ID (Hex)	0x26
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Länge der Ausgangs Status-Information (OS) in Byte. Es wird die Summe aller konfigurierten bzw. im Falle einer automatischen Konfiguration aller erfolgreich gestarteten I/O-Module ausgegeben. Im Ausgangs Status enthält Eingangsregister von I/O-Modulen, welche dem Feedback von Statusinformationen ¹ dienen.

- 1 Siehe "Ausgangsstatus-Assembly" auf Seite 32

Höchste aktuell verwendete X2X Stationsnummer

Attribut ID (Hex)	0x27
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Gibt die X2X Link Stationsnummer des I/O-Moduls mit der höchsten aktuell verwendeten Stationsnummer zurück, dass sich zurzeit im Zustand "Betriebsbereit" befindet. Dies ist das letzte I/O-Modul, welches am X2X Link bedient wird bzw. konfiguriert ist. Ist die Anzahl der konfigurierten I/O-Module größer als diese Stationsnummer, so wird die Anzahl der konfigurierten I/O-Module zurückgegeben. Falls sich das System noch in der Bootphase befindet, wird der Index 0 zurückgegeben. Wertebereich: [0, 1 bis n mit n < 254]

12.1.2.3 Assembly-Größen

Die B&R EtherNet/IP Bus Controller stellen diverse statische Assembly-Instanzen zur Verfügung, die für die I/O Kommunikation verwendet werden können. Siehe ["Assembly Objekt und Bus Controller Prozessabbild"](#) auf Seite 30.

Kombinations-Assemblies bestehen aus mehreren Basis-Assemblies. Dementsprechend haben sie eine Gesamtgröße, die sich aus der Summe der einzelnen Basis-Assemblies ergibt.

Falls die Gesamtgröße eines Kombinations-Assembly größer konfiguriert wird als der erlaubte Maximalwert von 502 Byte, so wird dieses Assembly bei einer (nachfolgenden) Assembly-Reinitialisierung nicht angelegt und kann demzufolge nicht für die I/O-Kommunikation verwendet werden.

Information:

Änderungen der Assembly-Größen werden erst wirksam, nachdem der Bus Controller Service 0x36 ausgeführt wurde.

Die Größe der Basis-Assembly wird über die nachfolgenden Attribute konfiguriert. Der Wertebereich der Assembly-Größen beträgt 0 bis 502 Byte.

Größe des Analog Eingangs-Assemblies in Bytes (AI)

Attribut ID (Hex)	0x40
Datentyp	UINT
Zugriff	Set / Get
Default Wert	120 Bytes
Beschreibung	Erlaubt das Lesen und Schreiben der Größe des Analog Eingangs-Assembly (AI, Instanz 120). Die Größe wird in Bytes angegeben. Über das Attribut 0x46 "Zusammensetzung des Kombinations Eingang-Assembly" auf Seite 52 kann gesteuert werden, ob dieses Basis-Assembly Teil des Kombinations Eingang-Assembly (Instanz 124) ist.

Größe des Analog Ausgang-Assemblies in Bytes (AO)

Attribut ID (Hex)	0x41
Datentyp	UINT
Zugriff	Set / Get
Default Wert	120 Bytes
Beschreibung	Erlaubt das Lesen und Schreiben der Größe des Analog Ausgang-Assembly (AO, Instanz 110). Die Größe wird in Bytes angegeben. Dieses Basis-Assembly ist fixer Teil des Kombinations Ausgang-Assembly (Instanz 112).

Größe des Digital Eingang-Assemblies in Bytes (DI)

Attribut ID (Hex)	0x42
Datentyp	UINT
Zugriff	Set / Get
Default Wert	120 Bytes
Beschreibung	Erlaubt das Lesen und Schreiben der Größe des Digital Eingang-Assembly (DI, Instanz 121). Die Größe wird in Bytes angegeben. Über das Attribut 0x46 "Zusammensetzung des Kombinations Eingang-Assembly" auf Seite 52 kann gesteuert werden, ob dieses Basis-Assembly Teil des Kombinations Eingang-Assembly (Instanz 124) ist.

Größe des Digital Ausgang-Assemblies in Bytes (DO)

Attribut ID (Hex)	0x43
Datentyp	UINT
Zugriff	Set / Get
Default Wert	120 Bytes
Beschreibung	Erlaubt das Lesen und Schreiben der Größe des Digital Ausgang-Assembly (DO, Instanz 111). Die Größe wird in Bytes angegeben. Dieses Basis-Assembly ist fixer Teil des Kombinations Ausgang-Assembly (Instanz 112).

Größe des X2X Netzwerkstatus-Assemblies in Bytes (NS)

Attribut ID (Hex)	0x44
Datentyp	UINT
Zugriff	Set / Get
Default Wert	120 Bytes
Beschreibung	Erlaubt das Lesen und Schreiben der Größe des X2X Link Netzwerkstatus-Assembly (NS, Instanz 122). Die Größe wird in Byte angegeben. Über das Attribut 0x46 "Zusammensetzung des Kombinations Eingang-Assembly" auf Seite 52 kann gesteuert werden, ob dieses Basis-Assembly Teil des Kombinations Eingang-Assembly (Instanz 124) ist.

Größe des Ausgang Status-Assemblies in Bytes (OS)

Attribut ID (Hex)	0x45
Datentyp	UINT
Zugriff	Set / Get
Default Wert	120 Bytes
Beschreibung	Erlaubt das Lesen und Schreiben der Größe des Ausgangsstatus-Assembly (OS, Instanz 123). Die Größe wird in Bytes angegeben. Über das Attribut 0x46 " Zusammensetzung des Kombinations Eingang-Assembly " auf Seite 52 kann gesteuert werden, ob dieses Basis-Assembly Teil des Kombinations Eingangs-Assembly (Instanz 124) ist.

Zusammensetzung des Kombinations Eingang-Assembly

Attribut ID (Hex)	0x46															
Datentyp	UINT															
Zugriff	Set / Get															
Default Wert	15 (alle 4 Basis Eingangs-Assemblies aktiviert)															
Beschreibung	<p>Das Kombinations Eingangs-Assembly besteht grundsätzlich aus den 4 Basis-Assemblies: Analog Eingang + Digital Eingang + X2X Netzwerk Status + Ausgangsstatus (AI + DI + NS + OS) Mit diesem Attribut kann die Zusammensetzung des Kombinations Eingang-Assembly angepasst werden. Einzelne Basis-Assemblies können ein- bzw. ausgeschaltet werden. Die Gesamtgröße des Kombinations-Assembly berechnet sich aus der Summe der aktiven Basis-Assemblies. Die Reihenfolge der Basis-Assemblies kann aber nicht verändert werden.</p> <table><tr><td>Bit</td><td>Bedeutung</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>Analog Eingang</td><td>Bit gesetzt: Assembly aktiv</td></tr><tr><td>1</td><td>Digital Eingang</td><td>Bit nicht gesetzt: Assembly nicht aktiv.</td></tr><tr><td>2</td><td>Netzwerk Status</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>Ausgang Status</td><td></td></tr></table> <p>Beispiel Es sollte ein Kombinations Eingang-Assembly mit folgender Konfiguration erstellt werden: Digital Eingang + Ausgang Status</p> <ol style="list-style-type: none">1) Einstellung der Größe der betroffenen Basis-Assemblies2) Konfiguration der Zusammensetzung des Kombinations Input-Assembly mit 0xA (Binär 1010)3) Konfiguration des Scanners: Die Größe des Kombinations Eingang-Assembly besteht aus der Summe der Größen der beteiligten Basis-Assemblies4) Reinitialisierung der Adapter-Assemblies durch Aufruf des Bus Controller Service 0x36	Bit	Bedeutung		0	Analog Eingang	Bit gesetzt: Assembly aktiv	1	Digital Eingang	Bit nicht gesetzt: Assembly nicht aktiv.	2	Netzwerk Status		3	Ausgang Status	
Bit	Bedeutung															
0	Analog Eingang	Bit gesetzt: Assembly aktiv														
1	Digital Eingang	Bit nicht gesetzt: Assembly nicht aktiv.														
2	Netzwerk Status															
3	Ausgang Status															

12.1.2.4 Aktionen**Globale Aktionsverzögerungszeit [ms]**

Attribut ID (Hex)	0x60
Datentyp	UINT
Zugriff	Set / Get
Default Wert	0 ms
Beschreibung	Verzögert die Ausführung einer Aktion. Diese Verzögerung wird nur wirksam wenn der Adapter (Bus Controller) aus dem "Betriebsbereit"-Zustand in einen Zustand, der mit einer Aktion verbunden ist, wechselt. Falls sich der Adapter bereits in einem Zustand ungleich "Betriebsbereit" befindet, werden alle weiteren Aktionen ohne Verzögerung wirksam. Der Parameter wird in Millisekunden [ms] angegeben, Standardeinstellung ist 0 ms (keine Verzögerung).

Communication Loss (Timeout) Aktion

Attribut ID (Hex)	0x61
Datentyp	UINT
Zugriff	Set / Get
Default Wert	1 (Set Outputs to Zero)
Beschreibung	Konfiguriert die Aktion für den Zustand " Communication Loss " auf Seite 37 (Zeitüberschreitung) Mögliche Aktionen sind " Verfügbare Aktionen " auf Seite 38 zu entnehmen.

Communication Loss (Timeout) Wirkungsbereich

Attribut ID (Hex)	0x62						
Datentyp	UINT						
Zugriff	Set / Get						
Default Wert	1 (Adapter global)						
Beschreibung	<p>Definiert ob die Aktion <i>Communication Loss (Timeout)</i> Adapter global oder Assembly lokal ist. Adapter global gilt für alle Ausgänge der am Bus Controller angeschlossenen I/O-Module. Assembly lokal gilt nur auf jene Ausgänge, die mit denjenigen Assemblies verbunden sind, bei denen das Ereignis <i>Communication Loss</i> aufgetreten ist.</p> <table> <tr> <th>Wert</th><th>Wirkungsbereich</th></tr> <tr> <td>0</td><td>Lokal</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Global</td></tr> </table> <p>Siehe auch "Aktionswirkungsbereich" auf Seite 39</p>	Wert	Wirkungsbereich	0	Lokal	1	Global
Wert	Wirkungsbereich						
0	Lokal						
1	Global						

Communication Loss (Timeout) Reset Modus

Attribut ID (Hex)	0x63
Datentyp	UINT
Zugriff	Set / Get
Default Wert	1 (Verbindungsorientiert)
Beschreibung	Definiert ob ein bestehender <i>Communication Loss (Timeout)</i> Zustand durch den Wiederaufbau der entsprechenden Verbindung oder explizit über das Bus Controller Service 0x35 zurückgesetzt wird. <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Wert</div> <div>Reset Modus</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>0</div> <div>Explizit über das Bus Controller Service 0x35</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>1</div> <div>Durch den erfolgreichen Wiederaufbau der I/O-Verbindung</div> </div>

1 Siehe "[B&R spezifische Services](#)" auf Seite 57

Program Mode (Idle) Aktion

Attribut ID (Hex)	0x64
Datentyp	UINT
Zugriff	Set / Get
Default Wert	1 (Set Outputs to Zero)
Beschreibung	Konfiguriert die Aktion für den Zustand " Program Mode " auf Seite 37 (Idle) Mögliche Aktionen sind " Verfügbare Aktionen " auf Seite 38 zu entnehmen.

Program Mode (Idle) Wirkungsbereich

Attribut ID (Hex)	0x65
Datentyp	UINT
Zugriff	Set / Get
Default Wert	1 (Adapter global)
Beschreibung	Definiert ob die Aktion <i>Program Mode (Idle)</i> Adapter global oder Assembly lokal ist. Adapter global gilt für alle Ausgänge der am Bus Controller angeschlossenen I/O-Module. Assembly lokal gilt nur auf jene Ausgänge, die mit denjenigen Assemblies verbunden sind bei denen das Ereignis <i>Program Mode</i> aufgetreten ist. <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>Wert</div> <div>Wirkungsbereich</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>0</div> <div>Lokal</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div>1</div> <div>Global</div> </div> <p>Siehe auch "Aktionswirkungsbereich" auf Seite 39.</p>

Aktion für defektes bzw. fehlendes Modul im Betriebszustand

Attribut ID (Hex)	0x66
Datentyp	UINT
Zugriff	Set / Get
Default Wert	1 (Set Outputs to Zero)
Beschreibung	Konfiguriert die Aktion für den Zustand " Modul failed " auf Seite 38 Mögliche Aktionen sind " Verfügbare Aktionen " auf Seite 38 zu entnehmen.

Aktion für fehlende(s) Modul(e) während der Bootphase

Attribut ID (Hex)	0x67
Datentyp	UINT
Zugriff	Set / Get
Default Wert	1 (Set Outputs to Zero)
Beschreibung	Konfiguriert die Aktion für den Zustand " Module missing at power-up " auf Seite 38. Mögliche Aktionen sind " Verfügbare Aktionen " auf Seite 38 zu entnehmen.

Aktion für falsche(n) Modultyp(en) während Bootphase

Attribut ID (Hex)	0x68
Datentyp	UINT
Zugriff	Set / Get
Default Wert	1 (Set Outputs to Zero)
Beschreibung	Konfiguriert die Aktion für den Zustand " Modul mismatch at Power-up " auf Seite 38 Mögliche Aktionen sind " Verfügbare Aktionen " auf Seite 38 zu entnehmen.

12.1.2.5 X2X Link Konfiguration

X2X Link Konfiguration

Attribut ID (Hex)	0x80																													
Datentyp	UINT																													
Zugriff	Set / Get																													
Default Wert	6 (= 1 ms)																													
Beschreibung	<p>Die X2X Link Zykluszeit und die dabei erzielte Datenbreite sind 2 Systemparameter, die nicht voneinander getrennt einstellbar sind.</p> <p>Je nach erforderlicher Zykluszeit und der Anzahl der angeschlossenen I/O-Module kann dieser Wert optimiert werden.</p> <table><tr><th>Wert</th><th>Zykluszeit</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0</td><td>4 ms</td><td>Max. 253 I/O-Module, Max 1400 Byte sync data</td></tr><tr><td>1</td><td>3,5 ms</td><td>Max. 253 I/O-Module, Max 1150 Byte sync data</td></tr><tr><td>2</td><td>3 ms</td><td>Max. 253 I/O-Module, Max 900 Byte sync data</td></tr><tr><td>3</td><td>2,5 ms</td><td>Max. 200 I/O-Module, Max 800 Byte sync data</td></tr><tr><td>4</td><td>2 ms</td><td>Max. 200 I/O-Modules, Max 500 Byte sync data</td></tr><tr><td>5</td><td>1,5 ms</td><td>Max. 100 I/O-Module, Max 450 Byte sync data</td></tr><tr><td>6</td><td>1 ms</td><td>Max. 80 I/O-Module, Max 300 Byte sync data</td></tr><tr><td>7</td><td>0,5 ms</td><td>Max. 40 I/O-Module, Max 120 Byte sync data</td></tr></table> <p>Änderungen werden erst bei einem neuerlichen Soft- bzw. Hardware-Reset (Neustart) wirksam.</p>			Wert	Zykluszeit	Beschreibung	0	4 ms	Max. 253 I/O-Module, Max 1400 Byte sync data	1	3,5 ms	Max. 253 I/O-Module, Max 1150 Byte sync data	2	3 ms	Max. 253 I/O-Module, Max 900 Byte sync data	3	2,5 ms	Max. 200 I/O-Module, Max 800 Byte sync data	4	2 ms	Max. 200 I/O-Modules, Max 500 Byte sync data	5	1,5 ms	Max. 100 I/O-Module, Max 450 Byte sync data	6	1 ms	Max. 80 I/O-Module, Max 300 Byte sync data	7	0,5 ms	Max. 40 I/O-Module, Max 120 Byte sync data
Wert	Zykluszeit	Beschreibung																												
0	4 ms	Max. 253 I/O-Module, Max 1400 Byte sync data																												
1	3,5 ms	Max. 253 I/O-Module, Max 1150 Byte sync data																												
2	3 ms	Max. 253 I/O-Module, Max 900 Byte sync data																												
3	2,5 ms	Max. 200 I/O-Module, Max 800 Byte sync data																												
4	2 ms	Max. 200 I/O-Modules, Max 500 Byte sync data																												
5	1,5 ms	Max. 100 I/O-Module, Max 450 Byte sync data																												
6	1 ms	Max. 80 I/O-Module, Max 300 Byte sync data																												
7	0,5 ms	Max. 40 I/O-Module, Max 120 Byte sync data																												

X2X Link Kabellänge [m]

Attribut ID (Hex)	0x81
Datentyp	UINT
Zugriff	Set / Get
Default Wert	0 [m]
Beschreibung	<p>Erlaubt die Optimierung des X2X Link Timings in Bezug auf niedrige ESD-Abstrahlung. Die tatsächliche Gesamtlänge des X2X Link Stranges ausgehend vom Bus Controller ist in Meter anzugeben. Die Maximallänge ist durch den Maximalabstand von 100 m zwischen 2 X2X Link Stationen und deren größtmögliche Anzahl (253 Module) gegeben und beträgt deshalb 25,3 km. Änderungen werden erst bei einem neuerlichen Soft- bzw. Hardware-Reset (Neustart) wirksam.</p>

12.1.2.6 Verschiedenes

Auslesen des Netzwerk-Adressschalters

Attribut ID (Hex)	0xE0
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	<p>Auslesen der beiden auf der Frontseite des Bus Controllers zugänglichen Netzwerk-Adressschalter. Der Schalter mit der Bezeichnung "x16" liefert die obere, "x1" die untere Stelle des hexadezimalen Werts. Das höherwertige Byte im UINT-Datentyp bleibt dabei leer.</p>

Modul Initialisierungsverzögerung [ms]

Attribut ID (Hex)	0xE1
Datentyp	UINT
Zugriff	Set / Get
Default Wert	3000 ms
Beschreibung	<p>Über dieses Attribut kann die Modul-Initialisierungsverzögerung eingestellt bzw. ausgelesen werden. Diese Verzögerung wird in Millisekunden [ms] angegeben. Der Wert wird erst nach Aufruf von Service 0x33 "Speichern der Systemdaten in das Flash" auf Seite 57 des Bus Controller-Objekts Klasse 0x64, Instanz 1 dauerhaft gesichert. Nach einem Neustart geht das System in eine Modul-Initialisierungsphase. Die Initialisierungsverzögerung verlängert diese Phase um den eingestellten Wert. Damit ist es möglich auf zeitlich unterschiedlich lange Initialisierungsphasen der angeschlossenen Module zu reagieren. Der Bus Controller wird gezwungen, mit dem Abschluss der Modul-Initialisierung länger zu warten. Falls ein Wert kleiner 3000 eingestellt wurde, wird intern der Standardwert von 3000 ms verwendet. Die Dauer der gesamten Initialisierungsphase ist die Summe der von der I/O-Modulbestückung abhängigen Bootdauer und dem angegebenen I/O-Modul Initialisierungswert. Während der Modul Initialisierungsphase ist es nicht möglich eine Klasse 1- bzw. Klasse 3- Verbindung herzustellen; der Adapter befindet sich im Initialisierungs- bzw. Selbsttestmodus, der über die Modulstatus-LED "Mod Status" angezeigt wird.</p>

Aktivierung bzw. Deaktivierung des Telnet Passwortes

Attribut ID (Hex)	0xE2						
Datentyp	UINT						
Zugriff	Set / Get						
Default Wert	0 (Passwort deaktiviert)						
Beschreibung	<table> <tr> <th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr> <tr> <td>0</td><td>Passwort deaktiviert</td></tr> <tr> <td>1</td><td>Passwort aktiviert</td></tr> </table> <p>Das Standard-Passwort lautet "BcEip". Diese Funktion kann benutzt werden, aber das Passwort ist nicht veränderbar. Angreifer, welche wissen dass es sich hier um einen EtherNet/IP-Knoten handelt, könnten auch über ein aufwändiges Passwort nicht gestoppt werden, da man auch über das ungeschützte CIP-Protokoll mit dem Bus Controller kommunizieren kann.</p>	Wert	Beschreibung	0	Passwort deaktiviert	1	Passwort aktiviert
Wert	Beschreibung						
0	Passwort deaktiviert						
1	Passwort aktiviert						

IP Maximum Transmission Unit [Byte]

Attribut ID (Hex)	0xE3
Datentyp	UINT
Zugriff	Set / Get
Default Wert	1500
Beschreibung	<p><i>Maximum transmission unit (MTU)</i> gibt die maximale Größe des kompletten TCP/IP-Paketes an.</p> <p>Diese Funktion wird derzeit noch nicht verwendet.</p>

Aktuelle Boot Config Assembly ID

Attribut ID (Hex)	0xE4								
Datentyp	UINT								
Zugriff	Get								
Default Wert	0								
Beschreibung	<p>Auslesen der aktuellen Boot config Assembly ID.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td><td>Der Bus Controller wird im Modus Automatische Konfiguration betrieben.</td></tr> <tr> <td>100</td><td>Manuelle Konfiguration über Konfigurations Assembly Instanz 100</td></tr> <tr> <td>130 bis 139</td><td>Manuelle Konfiguration über erweiterte Konfigurations Assembly Instanzen 130 bis 139</td></tr> </tbody> </table> <p>Der Parameter Boot Config Assembly ID wird unter folgenden Bedingungen aktualisiert:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Wenn ein Scanner eine Klasse 1-Verbindung eröffnet und dabei ein (verbindungsbasierendes) Konfigurations-Assembly mitsendet, deren Daten nicht der aktuellen Konfiguration entsprechen (Wert: 100). 2 Wenn explizit über das Bus Controller Service 0x37 ein extended Konfigurations-Assembly aktiviert wird und es dabei zu einer Konfigurations-Änderung kommt (Wert: 130 bis 139). <p>Beispiel 1 Der Bus Controller ist mit einem Scanner verbunden, der eine Klasse 1-Verbindung aufbaut und dabei die Konfigurationsdaten mitsendet. Da es sich um neue Daten handelt, wird der Parameter Boot Config Assembly ID auf die ID des übertragenen Konfigurations-Assembly (üblicherweise 100) gesetzt. Wenn nun durch die Anwendung dieselben Konfigurationsdaten in das extended Konfigurations-Assembly mit der ID 130 gespeichert werden und anschließend ID 130 über das Service 0x37 aktiviert wird, wird der Bus Controller nicht neu gestartet und der Parameter Boot Config Assembly ID bleibt unverändert auf seinem letzten Wert. In diesem Fall haben sich die Konfigurationsdaten nicht geändert.</p> <p>Beispiel 2 Neue, mit der aktuell verwendeten Konfiguration nicht übereinstimmende, Konfigurationsdaten werden in eine oder mehrere erweiterte Konfigurations-Assemblies geschrieben und anschließend über das Service 0x37 aktiviert. Der Bus Controller startet automatisch neu und der Parameter Boot Config Assembly ID wird neu gesetzt (Wert: 130 bis 139). Anschließend baut ein Scanner eine Klasse 1-Verbindung auf und sendet dem Bus Controller Konfigurationsdaten, die mit der aktuellen Konfiguration identisch sind. In diesem Fall wird der Parameter Boot Config Assembly ID nicht verändert, da sich die Konfigurationsdaten nicht geändert haben.</p>	Wert	Beschreibung	0	Der Bus Controller wird im Modus Automatische Konfiguration betrieben.	100	Manuelle Konfiguration über Konfigurations Assembly Instanz 100	130 bis 139	Manuelle Konfiguration über erweiterte Konfigurations Assembly Instanzen 130 bis 139
Wert	Beschreibung								
0	Der Bus Controller wird im Modus Automatische Konfiguration betrieben.								
100	Manuelle Konfiguration über Konfigurations Assembly Instanz 100								
130 bis 139	Manuelle Konfiguration über erweiterte Konfigurations Assembly Instanzen 130 bis 139								

Anzahl der konfigurierten I/O-Module auslesen

Attribut ID (Hex)	0xE5
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Liest die Anzahl der konfigurierten I/O-Module aus

Steuerung der Schnittstellen

Attribut ID (Hex)	0xE9																																																															
Datentyp	Array[1..6] of Byte																																																															
Zugriff	Set / Get																																																															
Defaultwert	<table><tr><th>Parameter</th><th>Defaultwert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>PIN</td><td>0, 0, 0, 0</td><td>Der PIN ist nicht aktiv. Die Schnittstellensteuerung kann mit einem beliebigen PIN geschrieben werden</td></tr><tr><td>cmd</td><td>0x00</td><td>Kein Kommando aktiv.</td></tr><tr><td>state</td><td>0xFF</td><td>Alle Schnittstellen sind aktiviert bzw. offen.</td></tr></table>	Parameter	Defaultwert	Beschreibung	PIN	0, 0, 0, 0	Der PIN ist nicht aktiv. Die Schnittstellensteuerung kann mit einem beliebigen PIN geschrieben werden	cmd	0x00	Kein Kommando aktiv.	state	0xFF	Alle Schnittstellen sind aktiviert bzw. offen.																																																			
Parameter	Defaultwert	Beschreibung																																																														
PIN	0, 0, 0, 0	Der PIN ist nicht aktiv. Die Schnittstellensteuerung kann mit einem beliebigen PIN geschrieben werden																																																														
cmd	0x00	Kein Kommando aktiv.																																																														
state	0xFF	Alle Schnittstellen sind aktiviert bzw. offen.																																																														
Beschreibung	<p>Die Schnittstellensteuerung wird für die Verwaltung der Kommunikationsschnittstellen verwendet. Es gibt dem Benutzer die Möglichkeit, nicht erwünschte Schnittstellen abzuschalten. Dabei handelt es sich um die für die EtherNet/IP-Basisfunktionalität nicht unbedingt notwendigen Schnittstellen UDP Servicekanal, HTTP und Telnet.</p> <p>Änderungen werden sofort wirksam, aber nicht automatisch im Flash gespeichert.</p> <p>Erst nach Aufruf des Services 0x33 - Speichern der Systemdaten in das Flash werden die Daten remanent gesichert.</p> <p>Diese Funktion ist erst ab Firmware-Version 3.07 verfügbar.</p> <p>Aufbau der Schnittstellensteuerung</p> <p>Das Beschreiben ist nur mit dem Service Set_Attribute_Single möglich. Die Länge der Daten muss 6 Byte betragen.</p> <table><tr><th colspan="6">Schnittstellensteuerung (6 Byte Array)</th></tr><tr><td colspan="4">PIN</td><td colspan="2">ICP</td></tr><tr><td>Byte 1</td><td>Byte 2</td><td>Byte 3</td><td>Byte 4</td><td>cmd (Byte)</td><td>state (Byte)</td></tr></table> <p>Bedeutung der Parameter</p> <table><tr><th>Parameter</th><th>Werte</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>PIN</td><td>x, x, x, x</td><td>Schutz der Schnittstelleneinstellungen. Nach erfolgreicher Initialisierung ist eine Änderung nur mehr mit gültigem Pin möglich.</td></tr><tr><td rowspan="2">cmd</td><td>0</td><td>Kein Kommando aktiv.</td></tr><tr><td>1</td><td>Rücksetzen der Schnittstellensteuerung auf Defaultwerte.</td></tr><tr><td rowspan="10">state</td><td rowspan="10">0xFF</td><td>Status der Schnittstellen. Folgende Schnittstellen sind abschaltbar:</td></tr><tr><td><table><tr><th>Schnittstelle</th><th>State</th><th colspan="2">Beschreibung</th></tr><tr><td rowspan="3">UDP Service Kanal</td><td rowspan="3">Bit 0</td><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>1</td><td>Schnittstelle ist verfügbar</td></tr><tr><td>0</td><td>Schnittstelle ist gesperrt</td></tr><tr><td rowspan="3">Telnet</td><td rowspan="3">Bit 1</td><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>1</td><td>Schnittstelle ist verfügbar</td></tr><tr><td>0</td><td>Schnittstelle ist gesperrt</td></tr><tr><td rowspan="3">HTTP Web Server</td><td rowspan="3">Bit 2</td><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0</td><td>Schnittstelle ist verfügbar</td></tr><tr><td>1</td><td>Schnittstelle ist gesperrt</td></tr></table></td></tr></table>			Schnittstellensteuerung (6 Byte Array)						PIN				ICP		Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	cmd (Byte)	state (Byte)	Parameter	Werte	Beschreibung	PIN	x, x, x, x	Schutz der Schnittstelleneinstellungen. Nach erfolgreicher Initialisierung ist eine Änderung nur mehr mit gültigem Pin möglich.	cmd	0	Kein Kommando aktiv.	1	Rücksetzen der Schnittstellensteuerung auf Defaultwerte.	state	0xFF	Status der Schnittstellen. Folgende Schnittstellen sind abschaltbar:	<table><tr><th>Schnittstelle</th><th>State</th><th colspan="2">Beschreibung</th></tr><tr><td rowspan="3">UDP Service Kanal</td><td rowspan="3">Bit 0</td><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>1</td><td>Schnittstelle ist verfügbar</td></tr><tr><td>0</td><td>Schnittstelle ist gesperrt</td></tr><tr><td rowspan="3">Telnet</td><td rowspan="3">Bit 1</td><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>1</td><td>Schnittstelle ist verfügbar</td></tr><tr><td>0</td><td>Schnittstelle ist gesperrt</td></tr><tr><td rowspan="3">HTTP Web Server</td><td rowspan="3">Bit 2</td><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0</td><td>Schnittstelle ist verfügbar</td></tr><tr><td>1</td><td>Schnittstelle ist gesperrt</td></tr></table>	Schnittstelle	State	Beschreibung		UDP Service Kanal	Bit 0	Wert	Beschreibung	1	Schnittstelle ist verfügbar	0	Schnittstelle ist gesperrt	Telnet	Bit 1	Wert	Beschreibung	1	Schnittstelle ist verfügbar	0	Schnittstelle ist gesperrt	HTTP Web Server	Bit 2	Wert	Beschreibung	0	Schnittstelle ist verfügbar	1	Schnittstelle ist gesperrt
Schnittstellensteuerung (6 Byte Array)																																																																
PIN				ICP																																																												
Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	cmd (Byte)	state (Byte)																																																											
Parameter	Werte	Beschreibung																																																														
PIN	x, x, x, x	Schutz der Schnittstelleneinstellungen. Nach erfolgreicher Initialisierung ist eine Änderung nur mehr mit gültigem Pin möglich.																																																														
cmd	0	Kein Kommando aktiv.																																																														
	1	Rücksetzen der Schnittstellensteuerung auf Defaultwerte.																																																														
state	0xFF	Status der Schnittstellen. Folgende Schnittstellen sind abschaltbar:																																																														
		<table><tr><th>Schnittstelle</th><th>State</th><th colspan="2">Beschreibung</th></tr><tr><td rowspan="3">UDP Service Kanal</td><td rowspan="3">Bit 0</td><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>1</td><td>Schnittstelle ist verfügbar</td></tr><tr><td>0</td><td>Schnittstelle ist gesperrt</td></tr><tr><td rowspan="3">Telnet</td><td rowspan="3">Bit 1</td><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>1</td><td>Schnittstelle ist verfügbar</td></tr><tr><td>0</td><td>Schnittstelle ist gesperrt</td></tr><tr><td rowspan="3">HTTP Web Server</td><td rowspan="3">Bit 2</td><th>Wert</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>0</td><td>Schnittstelle ist verfügbar</td></tr><tr><td>1</td><td>Schnittstelle ist gesperrt</td></tr></table>	Schnittstelle	State	Beschreibung		UDP Service Kanal	Bit 0	Wert	Beschreibung	1	Schnittstelle ist verfügbar	0	Schnittstelle ist gesperrt	Telnet	Bit 1	Wert	Beschreibung	1	Schnittstelle ist verfügbar	0	Schnittstelle ist gesperrt	HTTP Web Server	Bit 2	Wert	Beschreibung	0	Schnittstelle ist verfügbar	1	Schnittstelle ist gesperrt																																		
		Schnittstelle	State	Beschreibung																																																												
		UDP Service Kanal	Bit 0	Wert	Beschreibung																																																											
				1	Schnittstelle ist verfügbar																																																											
				0	Schnittstelle ist gesperrt																																																											
		Telnet	Bit 1	Wert	Beschreibung																																																											
				1	Schnittstelle ist verfügbar																																																											
				0	Schnittstelle ist gesperrt																																																											
		HTTP Web Server	Bit 2	Wert	Beschreibung																																																											
0	Schnittstelle ist verfügbar																																																															
1	Schnittstelle ist gesperrt																																																															
<p>Mögliche Fehler</p> <table><tr><th>Name</th><th>Code</th><th>Beschreibung</th></tr><tr><td>INVALID_PARAMETER_VALUE</td><td>0x03</td><td>Fehlerhafter Parameter</td></tr><tr><td>PERMISSION_DENIED</td><td>0x0F</td><td>Fehlerhafter PIN</td></tr><tr><td>NOT_ENOUGH_DATA</td><td>0x13</td><td>Fehlerhafte Datenlänge: Zuwenige Daten</td></tr><tr><td>TOO_MUCH_DATA</td><td>0x15</td><td>Fehlerhafte Datenlänge: Zu viele Daten</td></tr></table> <p>Benutzen des PINs</p> <ul style="list-style-type: none">Bei PIN-Defaultwert (0,0,0,0) beliebigen Pin zusammen mit den Schnittstelleneinstellungen an den Bus Controller senden. Die Einstellungen werden sofort ohne Neustart des Bus Controllers übernommen.Bei gesetzten PIN wird nach 10 Schreibversuchen mit falschen PIN der Bus Controller gesperrt. Erst nach einem Neustart des Bus Controllers ist ein erneutes Beschreiben möglich.Um den PIN zu ändern, muss der "cmd" Parameter mit dem Wert 1 "Rücksetzen auf Defaultwerte" verwendet werden. Ein übertragener "state" Parameter wird nicht berücksichtigt, das heißt, anschließend müssen ALLE Parameter neu gesetzt werden. <p>Netzwerk-Adressschalter Funktion</p> <p>Eine Veränderung des Netzwerk-Adressschalters wird ohne Neustart des Bus Controllers ausgewertet. Bei der Schalterstellung 0xFF hat die Schnittstellensteuerung keinen Einfluss auf den Bus Controller. Alle Schnittstellen sind nutzbar und die Schnittstellensteuerung kann ohne gültigen PIN geschrieben bzw. zurückgesetzt werden.</p>			Name	Code	Beschreibung	INVALID_PARAMETER_VALUE	0x03	Fehlerhafter Parameter	PERMISSION_DENIED	0x0F	Fehlerhafter PIN	NOT_ENOUGH_DATA	0x13	Fehlerhafte Datenlänge: Zuwenige Daten	TOO_MUCH_DATA	0x15	Fehlerhafte Datenlänge: Zu viele Daten																																															
Name	Code	Beschreibung																																																														
INVALID_PARAMETER_VALUE	0x03	Fehlerhafter Parameter																																																														
PERMISSION_DENIED	0x0F	Fehlerhafter PIN																																																														
NOT_ENOUGH_DATA	0x13	Fehlerhafte Datenlänge: Zuwenige Daten																																																														
TOO_MUCH_DATA	0x15	Fehlerhafte Datenlänge: Zu viele Daten																																																														

12.1.3 Common Services

Servicecode [hex]	Unterstützt von	Servicename	Beschreibung
0xE	Klasse / Instanz	Get_Attribute_Single	Liefert den Inhalt des entsprechenden Attributes
0x10	Instanz	Set_Attribute_Single	Modifiziert einen Attribut-Wert

12.1.4 B&R spezifische Services

Servicecode [hex]	Datentyp, Parameter	Beschreibung										
0x32	Parameter: -	Setzt alle anstehenden Zeitüberschreitungen zurück; siehe " Communication Loss " auf Seite 37										
0x33	Parameter: -	Speichern der Systemdaten in das Flash. Damit werden alle Änderungen im flüchtigen Arbeitsspeicher, welche nicht durch andere Services bereits automatisch permanent abgelegt wurden, permanent im Flash-Speicher abgelegt. Ein Beispiel für eine Änderung, welche automatisch permanent gespeichert wird, ist z. B. der Set-Befehl auf das "Configuration Control"-Attribut 0x3 des TP/IP-Objekts (Klasse 0xF5 - siehe " TCP/IP Interface Objekt " auf Seite 44).										
0x34	Parameter: -	Liest alle Systemdaten aus dem Flash. Damit werden alle Änderungen im Arbeitsspeicher mit den permanent gespeicherten Einstellungen überschrieben.										
0x35	Parameter: -	Löschen der gesamten Flash-Daten. Dabei werden die werkseitigen Standardeinstellungen im Flash-Speicher wiederhergestellt.										
0x36	Parameter: -	Reinitialisierung aller Assemblies; siehe " Änderungen an den I/O-Assemblies " auf Seite 33 und " Assembly-Größen " auf Seite 51.										
0x37	Parameter: UINT Start Assembly ID (Wertebereich 130 bis 139)	Aktivierung eines bzw. mehrerer extended Configuration Assemblies. Mit Hilfe des angegebenen Parameters ist es möglich in den 10 Assemblies (siehe " Erweiterte Konfigurations-Assemblies " auf Seite 34) mehrere unabhängige Konfigurationen abzulegen. Über den Service 0x37 kann die gewünschte Konfiguration mit der entsprechenden Start Assembly ID aktiviert werden. Es können auch alle 10 Assemblies für eine einzige Konfiguration verwendet werden (Verwendung der extended combination configuration assembly-Datei, *_ext.bin). Beispiel In die Assemblies 130, 131, 132 wird Konfiguration A gespeichert (z. B. Dateien *_ext_0.bin, *_ext_1.bin und *_ext2.bin aus dem Automation Studio) In das Assembly 135 die Konfiguration B In das Assembly 136 die Konfiguration C Um jetzt die einzelnen Konfigurationen zu aktivieren sind folgende Service-Aufrufe erforderlich Für Konfigurationen A: Service:0x37, Daten 0x82 00 (Parameter: ID 130) Für Konfigurationen B: Service:0x37, Daten 0x87 00 (Parameter: ID 135) Für Konfigurationen C: Service:0x37, Daten 0x88 00 (Parameter: ID 136)										
0x38	Parameter: -	Löschen aller I/O-Modul Konfigurationsdaten im Arbeitsspeicher. Der Flash-Speicher wird dabei nicht gelöscht. Erst nach Ausführen des Flash-Speicherbefehl 0x33 werden die Konfigurationsdaten auch im Flash gelöscht.										
0x40	Parameter: UINT	Erzeugen einer neuen Konfiguration aus einer bestehenden Konfiguration bzw. anhand der gesteckten I/O-Module. Diese können sowohl konfigurierte, als auch nicht konfigurierte I/O-Module sein. Bedeutung der Bits im Parameter: <table><tr><th>Bit</th><th>Bedeutung</th></tr><tr><td>0</td><td>Die Konfiguration wird im ZIP-Format komprimiert</td></tr><tr><td>1</td><td>Die EthernetIP Stack Konfigurationsassemblies werden geschrieben</td></tr><tr><td>2</td><td>Alle erzeugten Daten werden im Flash-Speicher abgelegt</td></tr><tr><td>3</td><td>Die RAW I/O-Modul Registerkonfiguration wird geschrieben</td></tr></table>	Bit	Bedeutung	0	Die Konfiguration wird im ZIP-Format komprimiert	1	Die EthernetIP Stack Konfigurationsassemblies werden geschrieben	2	Alle erzeugten Daten werden im Flash-Speicher abgelegt	3	Die RAW I/O-Modul Registerkonfiguration wird geschrieben
Bit	Bedeutung											
0	Die Konfiguration wird im ZIP-Format komprimiert											
1	Die EthernetIP Stack Konfigurationsassemblies werden geschrieben											
2	Alle erzeugten Daten werden im Flash-Speicher abgelegt											
3	Die RAW I/O-Modul Registerkonfiguration wird geschrieben											
0x41	Parameter: -	Löschen der Parameterliste aller I/O-Module										
0x42	Parameter: UINT	Anwenden der Parameterliste auf die bestehenden RAW-Konfigurationen. Alle bestehenden Konfigurationen werden dadurch verändert. Das Ergebnis wird in die RAW-Konfiguration (Flash Shadow RAM) gespeichert. Optional kann die generierte RAW-Konfiguration ins Flash gespeichert werden. Möglicher Wert des Parameters: <table><tr><th>Wert</th><th>Bedeutung</th></tr><tr><td>1</td><td>Alle erzeugten Daten werden im Flash-Speicher abgelegt</td></tr></table>	Wert	Bedeutung	1	Alle erzeugten Daten werden im Flash-Speicher abgelegt						
Wert	Bedeutung											
1	Alle erzeugten Daten werden im Flash-Speicher abgelegt											

12.2 I/O-Modulobjekt

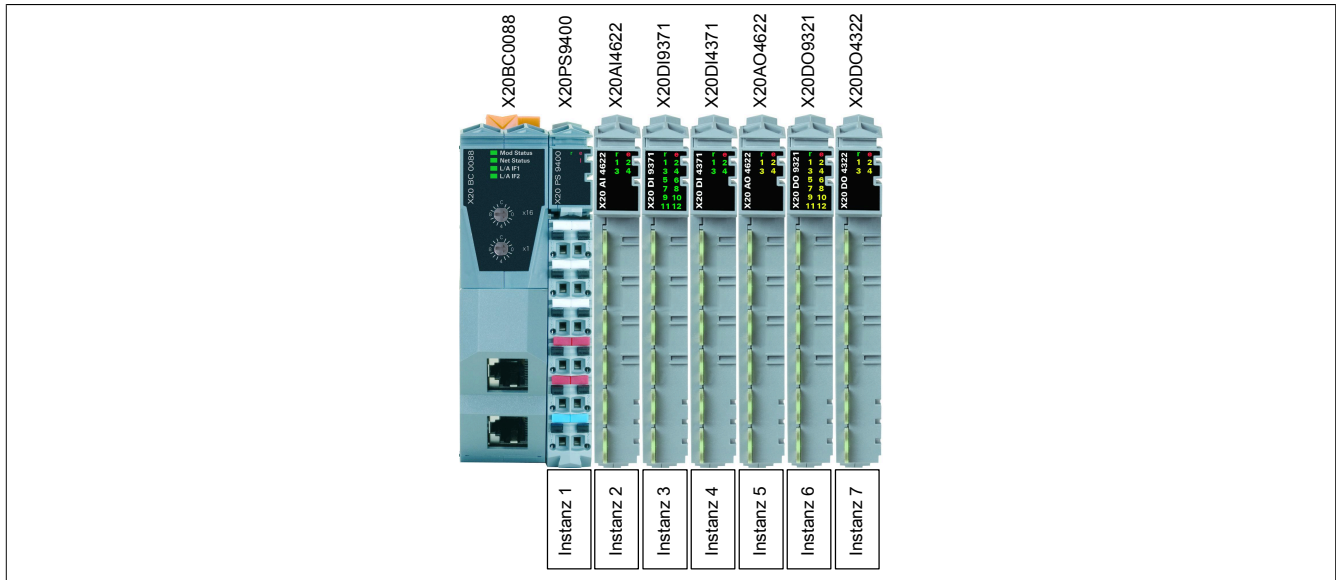
(CIP-Klasse 0x65)

Mithilfe des I/O-Modulobjekts können alle I/O-Modul relevanten Parameter verwaltet werden.

Information:

Jede Instanz dieses I/O-Modulobjekts entspricht dem an der X2X Link Station betriebenen Elektronikmodul. Die Instanz 0x1 steht z. B. für das erste I/O-Modul im X2X Link.

Beispiel:



Beim B&R Bus Controller X20BC0088 ist Instanz 0x1 immer das Versorgungsmodul bzw. Netzteil, z. B. X20PS9400 oder X20PS9402.

Zusätzlich wird über Servicefunktionen eine asynchrone I/O-Modulkommunikation ermöglicht. Diese erlaubt es, während des Betriebs auf asynchrone I/O-Register zugreifen zu können, um z. B. Einstellungen zu verändern. Details zu diesen Registern können der jeweiligen Moduldokumentation entnommen werden.

12.2.1 Klassen Attribute

Attribut ID (Hex)	Zugriff	Datentyp	Beschreibung	Default Wert
0x1	Get	UINT	Revision	0x0001
0x2	Get	UINT	Maximale Anzahl an Instanzen = maximale Anzahl der unterstützten I/O-Module	0x00FD

12.2.2 Instanz Attribute

Attribut ID (Hex)	Zugriff	Datentyp	Datentyp
0x01	Get	ARRAY [0..5] of BYTE	Konfigurierte Modul-Hardware-ID
0x02	Get	ARRAY [0..5] of BYTE	Aktuell vorhandene Modul-Hardware-ID
0x03	Get	USINT	Gesamtlänge der Eingang-Daten
0x05	Get	USINT	Gesamtlänge der Ausgang-Daten
0xA0	Get	UINT	Anzahl der Register eines I/O-Moduls
0xA1	Get	ARRAY [0..n] of UDINT	Liste der Registeradressen eines I/O-Moduls
0xA2	Get	ARRAY [0..n] of UDINT	Liste der Registerwerte eines I/O-Moduls
0xE0	Get	UINT	Analog Eingang Datenlänge in Bytes (AI)
0xE1	Get	UINT	Analog Ausgang Datenlänge in Bytes (AO)
0xE2	Get	UINT	Digital Eingang Datenlänge in Bytes (DI)
0xE3	Get	UINT	Digital Ausgang Datenlänge in Bytes (DO)
0xE4	Get	UINT	Netzwerkstatus Datenlänge in Bytes (NS)
0xE5	Get	UINT	Ausgangstatus Datenlänge in Bytes (OS)
0xFA	Get	UINT	Modul-Firmwareversion
0xFB	Get	UINT	Modul-Hardwarevariante
0xFC	Get	UDINT	Modul-Seriennummer
0xFD	Get	UINT	Modulstatus

Konfigurierte Modul-Hardware-ID

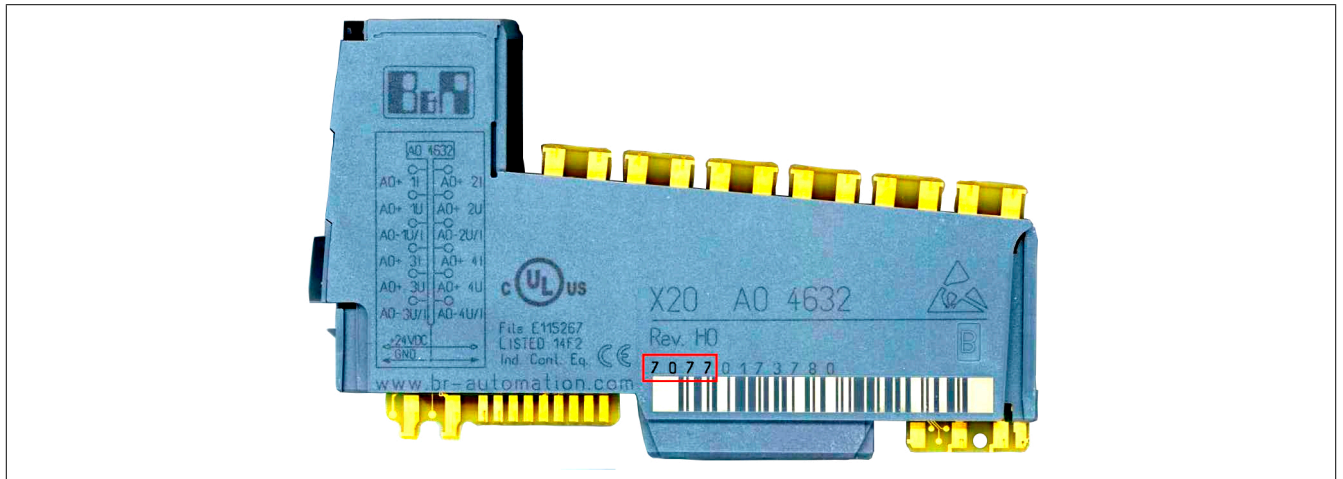
Attribut ID (Hex)	0x01
Datentyp	ARRAY [0..5] of BYTE
Zugriff	Get
Default Wert	0x0000, <i>Modul-Hardware-ID</i> , 0x0000
Beschreibung	<p>Erlaubt das Auslesen der konfigurierten <i>Modul-Hardware-ID</i>. Im Falle einer automatischen Konfiguration oder nicht konfigurierten Steckplätzen¹ wird der Wert 0x0000 zurückgegeben. Konfigurierte, aber unbestückte Modulsteckplätze liefern den Wert 0xFFFF.</p> <p>Byte[0,1]: Hersteller-ID (derzeit immer 0x0000) Byte[2,3]: <i>Modul-Hardware-ID</i> Byte[4,5]: Reserviert (immer 0x0000)</p>

¹ Siehe "Auto-Modus" auf Seite 29

Aktuell vorhandene Modul-Hardware-ID

Attribut ID (Hex)	0x02
Datentyp	ARRAY [0..5] of BYTE
Zugriff	Get
Default Wert	0x0000, <i>Modul-Hardware-ID</i> , 0x0000
Beschreibung	<p>Erlaubt das Auslesen der aktuell vorhandenen <i>Modul-Hardware-ID</i>. Steckt in dem adressierten Modulsteckplatz kein I/O-Modul, wird der Wert 0x0000 zurückgegeben.</p> <p>Byte[0,1]: Hersteller-ID (derzeit immer 0x0000) Byte[2,3]: <i>Modul-Hardware-ID</i> Byte[4,5]: Reserviert (immer 0x0000)</p>

Die *Modul-Hardware-ID* kann der jeweiligen Moduldokumentation entnommen werden. Weiters ist auf jedem Elektronikmodul eine Seriennummer aufgedruckt; die *Modul-Hardware-ID* entspricht den ersten 4 Stellen dieser Seriennummer. (Siehe Abbildung: Hardware-ID ist zusätzlich Schwarz eingefärbt)



Information:

Die IDs bis 9999 sind als Dezimalzahl aufgedruckt und müssen für einen Vergleich in Hex-Werte umgerechnet werden!

Gesamtlänge der Eingang-Daten

Attribut ID (Hex)	0x03
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	<p>Gibt die Gesamtlänge der Eingangs-Daten des jeweiligen I/O-Moduls in Bytes an. Es wird die Summe folgender Frames gebildet: AI, DI, NS, OS. Bei leeren Steckplätzen wird als Ergebnis 0 ausgegeben.</p>

Gesamtlänge der Ausgang-Daten

Attribut ID (Hex)	0x05
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	<p>Gibt die Gesamtlänge der Ausgang-Daten des jeweiligen I/O-Moduls in Bytes an. Es wird die Summe folgender Frames gebildet: AO, DO. Bei leeren Steckplätzen wird als Ergebnis 0 ausgegeben.</p>

Anzahl der Register eines I/O-Moduls

Attribut ID (Hex)	0xA0
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Gibt für das aktuelle I/O-Modul die Anzahl der Konfigurationsregister zurück, unter Beachtung der Parameterliste .

Liste der Registeradressen eines I/O-Moduls

Attribut ID (Hex)	0xA1
Datentyp	ARRAY [0..n] of UDINT (maximal 124 Werte)
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	<p>Gibt für das aktuelle I/O-Modul eine Liste der Konfigurations-Registeradressen zurück. Dieses Attribut bildet zusammen mit Attribut 0xA2 die Parameterliste.</p> <p>Die gelesene 32-Bit Registeradresse besteht aus einer physikalischen Adresse und einer virtuellen Subadresse</p> <ul style="list-style-type: none"> • HI-Word: Physikalische Adresse (Little Endian Format) • LO-Word: Virtuelle Subadresse (Little Endian Format) <p>Bei der Subadresse handelt es sich um eine vom Bus Controller gebildeten, fortlaufenden Nummer, welche die Anzahl der Einträge in der Parameterliste angibt.</p> <div style="border-left: 2px solid black; padding-left: 10px; margin-top: 10px;"> <p>Information:</p> <p>Bei mehr als 124 Einträgen in der Parameterliste kommt es zu Fehlern in den Konfigurationsdaten.</p> </div>

Liste der Registerwerte eines I/O-Moduls

Attribut ID (Hex)	0xA2
Datentyp	ARRAY [0..n] of UDINT (maximal 124 Werte)
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	<p>Gibt für das aktuelle I/O-Modul eine Liste der Konfigurations-Registerwerte zurück. Dieses Attribut bildet zusammen mit Attribut 0xA1 die Parameterliste.</p> <div style="border-left: 2px solid black; padding-left: 10px; margin-top: 10px;"> <p>Information:</p> <p>Bei mehr als 124 Einträgen in der Parameterliste kommt es zu Fehlern in den Konfigurationsdaten.</p> </div>

Analog Eingang Datenlänge in Bytes (AI)

Attribut ID (Hex)	0xE0
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Analoge Eingang (AI) Datenlänge des jeweiligen I/O-Moduls in Bytes. Bei leeren Steckplätzen wird als Ergebnis 0 ausgegeben.

Analog Ausgang Datenlänge in Bytes (AO)

Attribut ID (Hex)	0xE1
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Analoge Ausgang (AO) Datenlänge des jeweiligen I/O-Moduls in Bytes. Bei leeren Steckplätzen wird als Ergebnis 0 ausgegeben.

Digital Eingang Datenlänge in Bytes (DI)

Attribut ID (Hex)	0xE2
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Digitale Eingang (DI) Datenlänge des jeweiligen I/O-Moduls in Bytes. Bei leeren Steckplätzen wird als Ergebnis 0 ausgegeben.

Digital Ausgang Datenlänge in Bytes (DO)

Attribut ID (Hex)	0xE3
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Digitale Ausgang (DO) Datenlänge des jeweiligen I/O-Moduls in Bytes. Bei leeren Steckplätzen wird als Ergebnis 0 ausgegeben.

Netzwerkstatus Datenlänge in Bytes (NS)

Attribut ID (Hex)	0xE4
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Auslesen der X2X Link Netzwerkstatus (NS) Datenlänge des jeweiligen I/O-Moduls in Bytes. Bei nicht vorhandenen X2X Link Stationen wird als Ergebnis 0 ausgegeben.

Ausgangsstatus Datenlänge in Bytes (OS)

Attribut ID (Hex)	0xE5
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Auslesen der Ausgangsstatus (OS) Datenlänge des jeweiligen I/O-Moduls in Bytes. Bei leeren Steckplätzen wird als Ergebnis 0 ausgegeben.

Modul-Firmwareversion

Attribut ID (Hex)	0xFA
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Firmwareversion des aktuell an diesem Steckplatz vorhandenen I/O-Moduls. Anders als bei der Firmwareversion des Bus Controllers, wo die Versionsangabe aus einem Major- und einem Minor-Eintrag besteht, haben I/O-Module nur eine einzige Zahl als Eintrag. Bei leeren Steckplätzen wird als Ergebnis 0 ausgegeben.

Modul-Hardwarevariante

Attribut ID (Hex)	0xFB
Datentyp	UINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Hardwarevariante des aktuell an diesem Steckplatz vorhandenen I/O-Moduls. Anders als bei der Hardware-Revision des Bus Controllers, wo die Angabe aus einem Major- und einem Minor-Eintrag besteht, haben I/O-Module hier nur eine einzige Zahl als Eintrag. Bei leeren Steckplätzen wird als Ergebnis 0 ausgegeben.

Modul-Seriennummer

Attribut ID (Hex)	0xFC
Datentyp	UDINT
Zugriff	Get
Default Wert	-
Beschreibung	Jedes B&R-Modul hat eine eindeutige Seriennummer. Die vollständige Seriennummer setzt sich aus der Modul-Hardware-ID und der Modul-Seriennummer folgendermaßen zusammen: Seriennummer = Modul-Hardware-ID * 1E+7 + Modul-Seriennummer Die Modul-Seriennummer ist in dezimaler Form auf dem Modul-Gehäuse aufgedruckt.

Modulstatus

Attribut ID (Hex)	0xFD																																		
Datentyp	UINT																																		
Zugriff	Get																																		
Default Wert	-																																		
Beschreibung	Liest den Modulstatus eines angeschlossenen I/O-Moduls. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th><th>Bedeutung</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0x00 "0"</td><td>Keine X2X Link Station ist für diese Instanz (diesen Steckplatz) vorhanden</td></tr> <tr> <td>0x42 "B"</td><td>Bootvorgang (BS-Loader Test)</td></tr> <tr> <td>0x43 "C"</td><td>Modul wird konfiguriert</td></tr> <tr> <td>0x44 "D"</td><td>Firmware-Download aktiv</td></tr> <tr> <td>0x4E "N"</td><td>X2X Link Station vorhanden, aber das I/O-Modul kann aus folgenden Gründen nicht starten: I/O-Spannungsversorgung fehlt oder das Modul hat keine Verbindung zum X2X Link ASIC-Baustein</td></tr> <tr> <td>0x50 "P"</td><td>Modus PREOPERATIONAL (Modul ist bereit für Modus RUN)</td></tr> <tr> <td>0x52 "R"</td><td>Modus RUN (Betriebsbereit)</td></tr> <tr> <td>0x55 "U"</td><td>Bootvorgang (Uploading IDs)</td></tr> <tr> <td>0x70 "p"</td><td>Modus PREOPERATIONAL (Modul ist bereit für Modus RUN)</td></tr> <tr> <td>0xE0</td><td>Fehler: Modul ohne Firmware erkannt</td></tr> <tr> <td>0xE1</td><td>Fehler: Modul mit ungültiger Firmware erkannt</td></tr> <tr> <td>0xE2</td><td>Fehler: Modul kann nicht aktiviert werden, eventuell Konfigurationsfehler (falsches Funktionsmodell usw.)</td></tr> <tr> <td>0xE3</td><td>Fehler: Register könnten nicht gemappt werden; eventuell Konfigurationsfehler ...</td></tr> <tr> <td>0xE4</td><td>Interner Fehler, I/O-Modul kann nicht gestartet werden</td></tr> <tr> <td>0xE5</td><td>Modul kann nicht gestartet werden, weil X2X Link Frame zu klein → ggf. X2X Link Zykluszeit vergrößern</td></tr> <tr> <td>0xE6</td><td>Modul wurde nicht gestartet, weil ein anderer Modultyp für diesen Steckplatz konfiguriert wurde</td></tr> </tbody> </table>	Wert	Bedeutung	0x00 "0"	Keine X2X Link Station ist für diese Instanz (diesen Steckplatz) vorhanden	0x42 "B"	Bootvorgang (BS-Loader Test)	0x43 "C"	Modul wird konfiguriert	0x44 "D"	Firmware-Download aktiv	0x4E "N"	X2X Link Station vorhanden, aber das I/O-Modul kann aus folgenden Gründen nicht starten: I/O-Spannungsversorgung fehlt oder das Modul hat keine Verbindung zum X2X Link ASIC-Baustein	0x50 "P"	Modus PREOPERATIONAL (Modul ist bereit für Modus RUN)	0x52 "R"	Modus RUN (Betriebsbereit)	0x55 "U"	Bootvorgang (Uploading IDs)	0x70 "p"	Modus PREOPERATIONAL (Modul ist bereit für Modus RUN)	0xE0	Fehler: Modul ohne Firmware erkannt	0xE1	Fehler: Modul mit ungültiger Firmware erkannt	0xE2	Fehler: Modul kann nicht aktiviert werden, eventuell Konfigurationsfehler (falsches Funktionsmodell usw.)	0xE3	Fehler: Register könnten nicht gemappt werden; eventuell Konfigurationsfehler ...	0xE4	Interner Fehler, I/O-Modul kann nicht gestartet werden	0xE5	Modul kann nicht gestartet werden, weil X2X Link Frame zu klein → ggf. X2X Link Zykluszeit vergrößern	0xE6	Modul wurde nicht gestartet, weil ein anderer Modultyp für diesen Steckplatz konfiguriert wurde
Wert	Bedeutung																																		
0x00 "0"	Keine X2X Link Station ist für diese Instanz (diesen Steckplatz) vorhanden																																		
0x42 "B"	Bootvorgang (BS-Loader Test)																																		
0x43 "C"	Modul wird konfiguriert																																		
0x44 "D"	Firmware-Download aktiv																																		
0x4E "N"	X2X Link Station vorhanden, aber das I/O-Modul kann aus folgenden Gründen nicht starten: I/O-Spannungsversorgung fehlt oder das Modul hat keine Verbindung zum X2X Link ASIC-Baustein																																		
0x50 "P"	Modus PREOPERATIONAL (Modul ist bereit für Modus RUN)																																		
0x52 "R"	Modus RUN (Betriebsbereit)																																		
0x55 "U"	Bootvorgang (Uploading IDs)																																		
0x70 "p"	Modus PREOPERATIONAL (Modul ist bereit für Modus RUN)																																		
0xE0	Fehler: Modul ohne Firmware erkannt																																		
0xE1	Fehler: Modul mit ungültiger Firmware erkannt																																		
0xE2	Fehler: Modul kann nicht aktiviert werden, eventuell Konfigurationsfehler (falsches Funktionsmodell usw.)																																		
0xE3	Fehler: Register könnten nicht gemappt werden; eventuell Konfigurationsfehler ...																																		
0xE4	Interner Fehler, I/O-Modul kann nicht gestartet werden																																		
0xE5	Modul kann nicht gestartet werden, weil X2X Link Frame zu klein → ggf. X2X Link Zykluszeit vergrößern																																		
0xE6	Modul wurde nicht gestartet, weil ein anderer Modultyp für diesen Steckplatz konfiguriert wurde																																		

12.2.3 Service Objekte

Service Code (Hex)	Unterstützt von	Servicename	Beschreibung
0xE	Klasse / Instanz	Get_Attribute_Single	Liefert den Inhalt des entsprechenden Attributes
0x10	Instanz	Set_Attribute_Single	Modifiziert einen Attribut-Wert

12.2.4 B&R spezifische Services

Service ID	Datentyp, Parameter		Beschreibung								
0x32	Parameter: UINT	Registeradresse	Lesen von I/O-Modulregistern (im Little Endian Format)								
	Resultat: DINT	Registerwert									
0x33	Parameter: UINT	Registeradresse	Schreiben asynchroner I/O-Modulregistern (im Little Endian Format)								
	Resultat: DINT	Registerwert									
0x40	Parameter: UINT	Hardware-Registeradresse	Fügt der I/O-Modul Parameterliste einen Eintrag hinzu. Mögliche Werte im Parameter "Aktion": <table><tr><th>Wert</th><th>Bedeutung</th></tr><tr><td>1</td><td>Register hinzufügen</td></tr><tr><td>2</td><td>Register löschen</td></tr><tr><td>3</td><td>Registerwert ändern</td></tr></table> Bei Aktion "Register hinzufügen" ist als Subadresse immer 0xFFFF zu Verwenden. Für die anderen Aktionen wird der Wert aus Attribut 0xA1 " Liste der Registeradressen eines I/O-Moduls " auf Seite 60 verwendet.	Wert	Bedeutung	1	Register hinzufügen	2	Register löschen	3	Registerwert ändern
	Wert	Bedeutung									
	1	Register hinzufügen									
	2	Register löschen									
	3	Registerwert ändern									
	UINT	Subadresse									
UDINT	Registerwert										
USINT	Aktion										
Resultat: -											
0x41	Parameter: -		Löschen der gesamten I/O-Modul Parameterliste								
	Resultat: -										

12.2.4.1 Lesen von I/O-Modulregistern

Über das Service 0x32 des I/O-Modulobjekts ist es möglich während des Betriebs aus der Anwendung auf synchrone und asynchrone I/O-Modulregister lesend zuzugreifen. Jede Instanz des I/O-Modulobjekts entspricht dem an dieser X2X Link Station betriebenen Elektronikmodul. So steht z. B. die Instanz 0x1 für das erste I/O-Modul im X2X Link.

Details zu den I/O-Registern wie Adressen, Werte usw. können der jeweiligen Moduldokumentation entnommen werden. Als Parameter wird dem Service die Registeradresse als 16 Bit Wert mitgegeben, als Resultat liegt der Registerwert in Form eines 32 Bit DINT Wertes vor.

Beispiel

Auslesen des Eingangsfilters eines digitalen Eingangsmodules z. B. X20DI9371 auf Steckplatz 2. Der Eingangsfilter ist im Register 18 (0x12) abgebildet.

Der Aufruf sieht wie folgt aus:

Service=0x32, Klasse=0x65 (101), Instanz=2, Attribut=<leer> bzw. beliebig, Daten=0x1200 (Dezimal 12 in Little-Endian Format)

Standardmäßig ist der Eingangsfilter auf 1 ms eingestellt. Da bei diesem Modul die Zeit als ein Vielfaches von 100 µs angegeben wird, ist der entsprechende Wert 10. Das Resultat wird daher als 0x0A000000 ausgegeben (dez. 10, Little-Endian Format).

12.2.4.2 Schreiben asynchroner I/O-Modulregister

Service 0x33 erlaubt das Schreiben asynchroner Modulregister. Als Parameter müssen dem Service die Registeradresse als 16 Bit UINT Wert und der zu schreibende Registerwert als 32 Bit DINT Wert übergeben werden. Diese $2 + 4 = 6$ Bytes sind alle im Little Endian-Format zu übergeben. Der Service liefert kein Resultat, d. h. falls kein Protokollfehler (CIP-Error) ausgegeben wird, war der Schreibvorgang erfolgreich.

Information:

Falls synchrone Register über dieses Service geschrieben werden während gleichzeitig eine Klasse 1 I/O-Verbindung besteht, so werden diese Register üblicherweise zyklisch durch I/O-Daten überschrieben.

Beispiel

Umstellen von Kanal 1 eines analogen Eingangsmoduls wie z. B. X20AI4622 von der Default-Einstellung Spannungsmessung auf Strommessung. Der nötige Konfigurationswert ist laut Registerdokumentation für diese Modul 0x01. Das Modul befindet sich auf Steckplatz 11. Die Eingangskanäle 2 bis 4 sollen weiterhin für Spannungsmessung verwendet werden. Der Kanaltyp ist bei diesem Modul im Register 18 (0x12) abgebildet.

Service=0x33, Klasse=0x65 (101), Instanz=0xB (11), Attribut=<leer> bzw. beliebig, Daten=0x1200 0100 0000 (Little-Endian Format)

13 Diagnosemöglichkeiten

Der Bus Controller bietet umfassende Diagnosemöglichkeiten, sowohl am Controller selbst als auch an den angeschlossenen Modulen.

Sofern nicht anders vermerkt, können diese Diagnose-Parameter nur gelesen werden. Ein schreibender Zugriff wird mit einem Fehlercode beantwortet.

Zu den Diagnosedaten gehören:

- Produktdaten z. B. Modul-Seriennummern, Hardware- und Firmware-Versionen
- Betriebsstatus z. B. IP-Adresskonflikte, falsche oder fehlende I/O-Module, Modulstatus
- Statistiken z. B. EtherNet/IP-Protokoll, Netzwerk, X2X Link

13.1 Produktdaten

Die Produktdaten von Bus Controller und I/O-Modulen können nur gelesen werden.

13.1.1 Bus Controller

	Klasse	Instanz	Attribut	Datentyp
Produktcode (Hardware-ID)	0x1	0x1	0x3	UINT
Seriennummer	0x1	0x1	0x6	UDINT
Hardware Major-Revision	0x64	0x1	0x2	UINT
Hardware Minor-Revision	0x64	0x1	0x3	UINT
FPGA Hardware-Revision	0x64	0x1	0x4	UINT
Aktiver Boot-Block	0x64	0x1	0x5	UINT
Default Firmware Major-Revision	0x64	0x1	0x6	UINT
Default Firmware Minor-Revision	0x64	0x1	0x7	UINT
Update Firmware Major-Revision	0x64	0x1	0x8	UINT
Update Firmware Minor-Revision	0x64	0x1	0x9	UINT
Default FPGA Software-Revision	0x64	0x1	0xA	UINT
Update FPGA Software-Revision	0x64	0x1	0xB	UINT

13.1.2 I/O-Module

	Klasse	Instanz	Attribut	Datentyp
Konfigurierte Modul-Hardware-ID	0x65	Jeweiliger Steckplatz	0x1	ARRAY[0..5] of BYTE
Aktuell vorhandene Modul-Hardware-ID	0x65	Jeweiliger Steckplatz	0x2	ARRAY[0..5] of BYTE
Modul-Firmwareversion	0x65	Jeweiliger Steckplatz	0xFA	UINT
Modul-Hardwarevariante	0x65	Jeweiliger Steckplatz	0xFB	UINT
Modul-Seriennummer	0x65	Jeweiliger Steckplatz	0xFC	UDINT

Diese Parameter geben jeweils die Daten des aktuell an diesem Steckplatz vorhandenen Moduls an, ausgenommen "Konfigurierte Modul-Hardware-ID".

13.2 Betriebsstatus

13.2.1 Bus Controller

	Klasse	Instanz	Attribut	Datentyp
Adapterstatus	0x64	0x1	0x1	UDINT
Anzahl der Module	0x64	0x1	0x20	UINT
Länge der analogen Eingangsdaten in Bytes	0x64	0x1	0x21	UINT
Länge der analogen Ausgangsdaten in Bytes	0x64	0x1	0x22	UINT
Länge der analogen Eingangsdaten in Bytes	0x64	0x1	0x23	UINT
Länge der digitalen Ausgangsdaten in Bytes	0x64	0x1	0x24	UINT
Länge der X2X Netzwerkstatus-Information in Bytes	0x64	0x1	0x25	UINT
Länge der Ausgangs Status-Information in Bytes	0x64	0x1	0x26	UINT
Höchste aktuell verwendete X2X Stationsnummer	0x64	0x1	0x27	UINT

13.2.2 I/O-Module

Der Betriebsstatus der einzelnen I/O-Module kann über Attribut 0xFD ausgelesen werden.

	Klasse	Instanz	Attribut	Datentyp
Modulstatus	0x65	Jeweiliger Steckplatz	0xFD	UINT

Wert	Bedeutung
0x00 "0"	Keine X2X Link Station ist für diese Instanz (diesen Steckplatz) vorhanden
0x42 "B"	Bootvorgang (BS-Loader Test)
0x43 "C"	Modul wird konfiguriert
0x44 "D"	Firmware-Download aktiv
0x4E "N"	X2X Link Station vorhanden, aber das I/O-Modul kann aus folgenden Gründen nicht starten: I/O-Spannungsversorgung fehlt oder das Modul hat keine Verbindung zum X2X Link ASIC-Baustein
0x50 "P"	Modus PREOPERATIONAL (Modul ist bereit für Modus RUN)
0x52 "R"	Modus RUN (Betriebsbereit)
0x55 "U"	Bootvorgang (Uploading IDs)
0x70 "p"	Modus PREOPERATIONAL (Modul ist bereit für Modus RUN)
0xE0	Fehler: Modul ohne Firmware erkannt
0xE1	Fehler: Modul mit ungültiger Firmware erkannt
0xE2	Fehler: Modul kann nicht aktiviert werden, eventuell Konfigurationsfehler (falsches Funktionsmodell usw.)
0xE3	Fehler: Register könnten nicht gemappt werden; eventuell Konfigurationsfehler ...
0xE4	Interner Fehler, I/O-Modul kann nicht gestartet werden
0xE5	Modul kann nicht gestartet werden, weil X2X Link Frame zu klein → ggf. X2X Link Zykluszeit vergrößern
0xE6	Modul wurde nicht gestartet, weil ein anderer Modultyp für diesen Steckplatz konfiguriert wurde

Information:

Weiterführende Diagnoseinformationen zu den Modulen können aus dem X2X Link Netzwerkstatus-Assembly erhalten werden. Der X2X Link Netzwerkstatus bezieht sich aber auf die Busmodule bzw. dem X2X Link Controller und nicht auf das eigentliche I/O-Modul.

14 Webserver

Der im Bus Controller ab Rev. B4, Firmware V.1.06, aufwärts integrierte Webserver bietet

- eine komfortable Konfiguration der geläufigsten Einstellungen
- die Möglichkeit der Übertragung von Konfigurationsdateien
- umfangreiche Diagnosemöglichkeiten und einen [Überblick über die Zusammensetzung](#) der beiden Kombinations-Assemblies
- die Möglichkeit eines Firmware-Updates

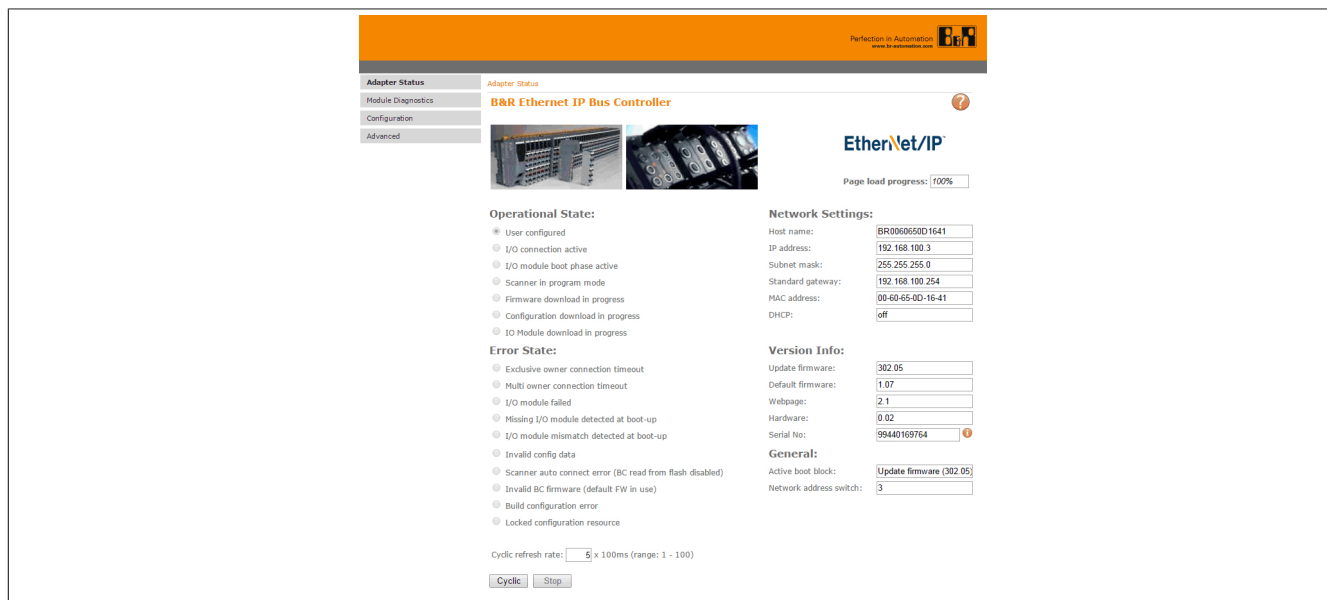
Er verfügt weiters über ein Hilfesystem, welches über das "?"-Symbol auf jeder Seite aufgerufen werden kann.

Der Webserver kann über jeden Browser durch Aufruf der IP-Adresse oder durch Angabe des Hostnamens in der Adresszeile aufgerufen werden.

Beispiele

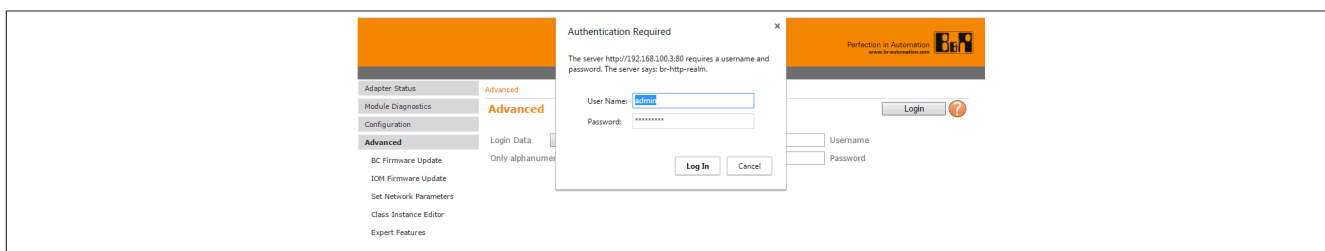
<http://192.168.100.1>

<http://breip128> bei einem Adressschalterwert von 0xFF bzw. 0x80.



14.1 Menüpunkt "Advanced"

Die Seiten im Menüpunkt "Advanced" benötigen einen schreibenden Zugriff oder das Ausführen von Services. Deshalb erfordern sie eine Authentifizierung, bevor sie den Zugriff auf diese Funktionen freigeben.



Die Default-Einstellungen für die Login-Daten sind:

Information:

Username = admin

Passwort = Entspricht dem Modulnamen (X20BC0088 *, X67BCD321.L12 bzw. X67BCD321.L12-1)

Bei beiden Parametern ist auf Groß- und Kleinschreibung zu achten!

* gilt auch für das coated Modul.

14.1.1 Download der Firmware

Mit diesem Menüpunkt kann eine neue Firmware auf den Bus Controller heruntergeladen werden.



14.1.2 Download der I/O-Modul Firmware

Mit diesem Menüpunkt kann eine neue Firmware auf I/O-Module heruntergeladen werden. Das Update wird bei allen Modulen durchgeführt, welche die zur Firmware passende Hardwarevariante und Modul-ID besitzen.



14.1.3 Netzwerkkonfiguration

Dieser Menüpunkt stellt eine einfache Möglichkeit zur Änderung aller Netzwerkparameter zur Verfügung.

Information:

Ab Firmware-Version 3.xx können die Netzwerkparameter nur mehr bei Netzwerk-Adressschalterstellung 0x00 geändert werden.

14.1.4 CIP-Instanzeneditor

Der CIP-Instanzeneditor ermöglicht die direkte Abfrage und das Ändern von Attributen des CIP-Objektverzeichnis.

14.1.5 Expert Features

Mit Hilfe dieses Menüpunktes können X2X Register gelesen und geschrieben werden. Außerdem kann die Bus Controller Konfiguration geladen, gespeichert und gelöscht werden.

15 Konfigurationsmanagement

Um eine einfache Möglichkeit zu bieten, die I/O-Modulkonfigurationen zu bearbeiten, ist ab Version 2.x des Bus Controllers im integrierten Webserver der Punkt "Configuration" eingebaut.

15.1 Parameterliste

Bei der Parameterliste handelt es sich um eine Liste im Bus Controller, in welcher die Parameter der Modulregister eines Moduls abgelegt sind. Für jedes Modul ist eine eigene Liste vorhanden. Damit ist es möglich Modulkonfigurationen direkt auf dem Bus Controller zu bearbeiten, ohne auf externe Hilfsmittel zurückgreifen zu müssen.

Diese Parameterliste kann auf folgende Weisen gebildet bzw. aktualisiert werden.

- Download einer vom Automation Studio erzeugten Konfigurationsdatei
- Erzeugen einer [automatischen Konfiguration](#)
- Aufruf des Befehls "[Build Configuration](#)" auf [Seite 73](#) auf der Bus Controller Webseite

Alle an der integrierten Bus Controller Webseite oder mit Hilfe der Serviceaufrufe CIP-Klasse 0x65 0x40 vorgenommenen Konfigurationsänderungen werden zuerst in dieser Liste gespeichert.

Nach Aufruf des Befehls "[Apply and build Configuration](#)" auf [Seite 70](#) oder des Services CIP-Klasse 0x64 0x40 wird aus dieser Liste eine neue Konfiguration angefertigt.

Mit Hilfe der beiden I/O-Modulobjektattributen "[Liste der Registeradressen eines I/O-Moduls](#)" auf [Seite 60](#) und "[Liste der Registerwerte eines I/O-Moduls](#)" auf [Seite 60](#) kann jederzeit die aktuelle Konfiguration eines bestimmten Moduls abgefragt werden.

Information:

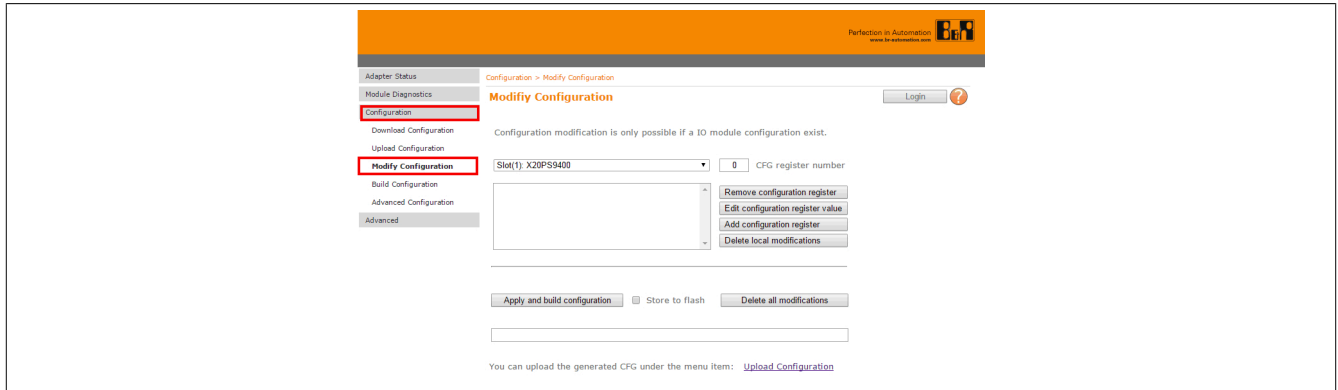
**In der Parameterliste eines Moduls sind maximal 124 Einträge erlaubt.
Die Gesamtzahl aller Parameterlisteneinträge im Bus Controller darf 1024 nicht überschreiten.**

15.2 Konfiguration bearbeiten

Der Unterpunkt "Modify Configuration" auf der integrierten Webseite erlaubt die Modifizierung von azyklischen Konfigurationsregistern, über welche I/O-Module beim Hochlauf konfiguriert werden.

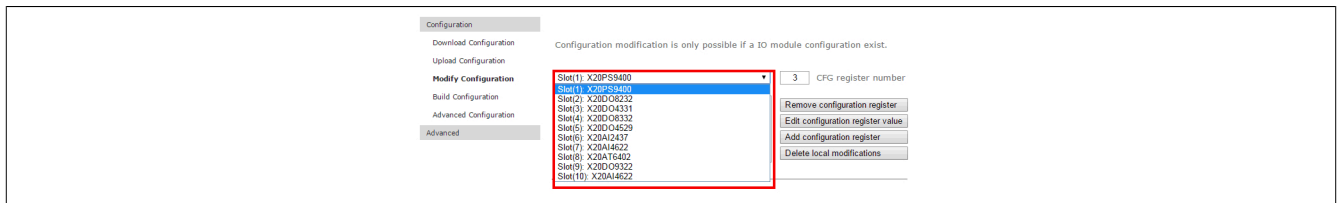
Für jedes einzelne I/O-Modul können azyklische Konfigurationsregister hinzugefügt, angepasst und gelöscht werden. Dazu wird auf dem Bus Controller zunächst eine [Parameterliste](#) erzeugt, in der alle Änderungen eingetragen werden.

Diese Änderungen werden erst durchgeführt und übernommen, wenn der Befehl "Apply and build configuration" oder der Service CIP-Klasse 0x64 0x40 angewandt wird.



I/O-Module auswählen

Mit Hilfe des Auswahlmenüs wird das I/O-Modul ausgewählt, bei dem die Konfiguration modifiziert werden soll.



Nach der Auswahl erscheinen in der Liste alle in der bestehenden Konfigurationsliste für dieses I/O-Modul vorhandenen Register.

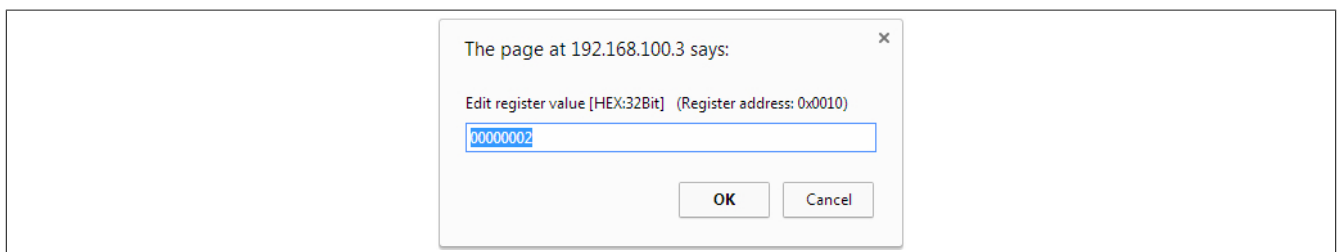
Register löschen

Mit Hilfe des Buttons "Remove configuration register" kann ein zuvor in der Liste ausgewähltes Konfigurationsregister gelöscht werden.

Bestehende Register editieren

Mit Hilfe des Buttons "Edit configuration register value" kann ein zuvor in der Liste ausgewähltes Konfigurationsregister editiert werden.

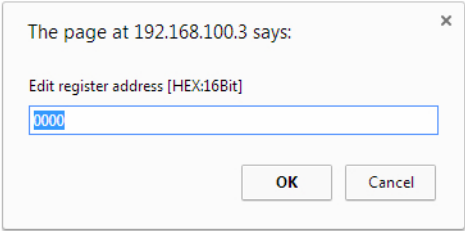
Dialog 1: Eingabe des neuen Registerwertes.



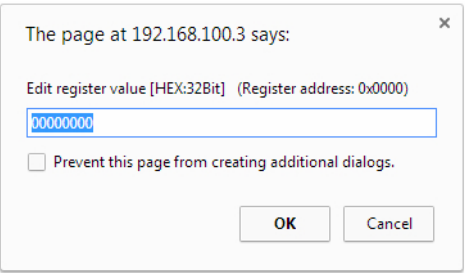
Neues Register hinzufügen

Mit Hilfe des Buttons "Add configuration register" kann ein neues Konfigurationsregister hinzugefügt werden. Dies erfolgt in 2 Schritten:

1. Dialog 1: Eingabe der neuen Registernummer.



2. Dialog 2: Eingabe des Wertes für das neue Register.

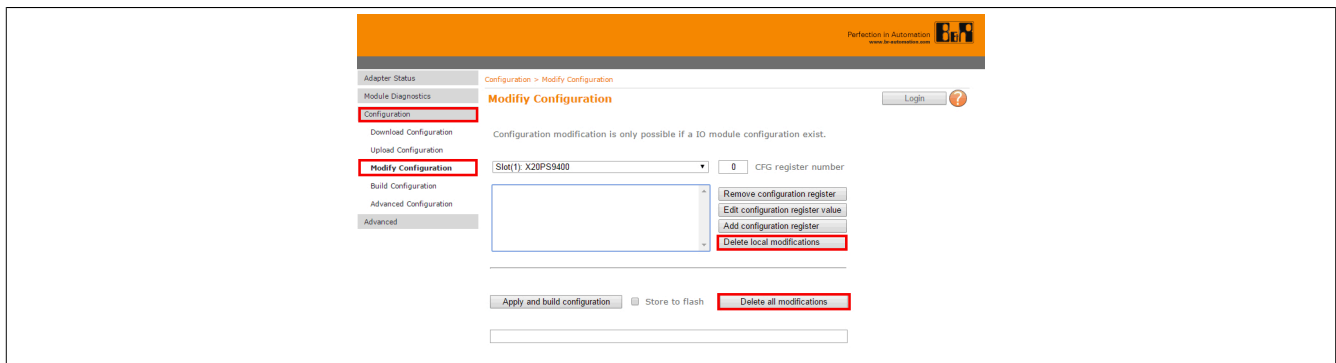


Information:

Für alle Dialoge gilt:

- Werteingaben, welche mit 0x beginnen, werden als Hex interpretiert.
- Werteingaben ohne 0x werden als Dezimal interpretiert.

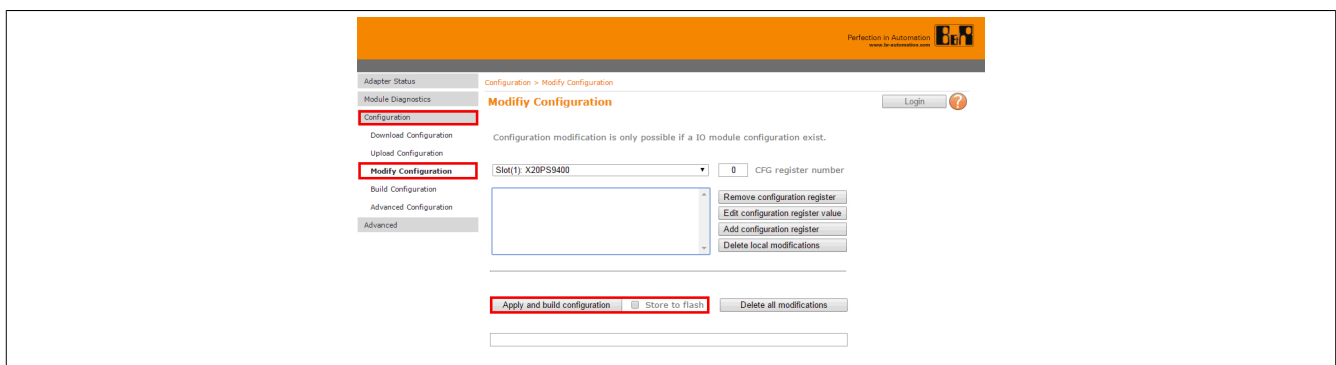
15.3 Konfigurationsänderungen löschen



Der Button "Delete local modifications" löscht alle am aktuell ausgewählten Modul ("Slot x") vorgenommenen Konfigurationsänderungen, welche noch nicht abgespeichert wurden.

Der Button "Delete all modifications" löscht die Konfigurationsänderung aller Module, welche noch nicht abgespeichert wurden.

15.4 Übernehmen der Konfiguration



Mit dem Button "Apply and build configuration" werden alle in der [Parameterliste](#) abgelegten Konfigurationsänderungen durchgeführt und ins RAM des Bus Controllers abgelegt.

Die aktuell auf dem Bus Controller laufende Konfiguration wird dadurch noch nicht verändert. Diese Funktion kann dazu benutzt werden, um z. B. Konfigurationen für andere, ähnliche System zu erstellen und mit Hilfe der Funktion "[Hochladen der Konfiguration](#)" auf [Seite 73](#) hochzuladen.

Mit Hilfe der Checkbox "Store to Flash" kann die erzeugte Konfiguration zusätzlich dauerhaft im Flash abgelegt werden.

Information:

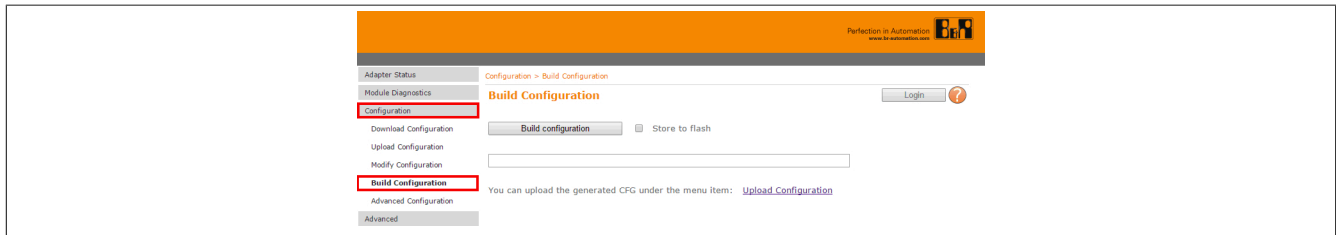
Die geänderte Konfiguration wird erst nach einem Neustart des Bus Controllers übernommen.

15.5 Erzeugen von Konfigurationen

Auf der integrierten Webseite des Bus Controllers findet sich in der Navigation unter Configuration der Unterpunkt "Build Configuration".

Diese Funktion erlaubt es eine Konfigurationsdatei am Bus Controller zu erzeugen:

- Arbeitet der Bus Controller im Modus **automatischen Konfiguration**, so werden alle Module in die Konfigurationsdatei übernommen, welche physikalisch am Bus vorhanden sind und sich im Modus "RUN" befinden.
- Wurde der Bus Controller manuell konfiguriert, ist bereits eine **Manuelle Konfiguration (Vollkonfiguration)** am Bus Controller gespeichert. In diesem Fall wird die im Flash vorhandene Konfiguration in die Konfigurationsdatei übernommen und alle noch nicht in dieser Konfiguration vorhandenen Module, welche physikalisch am Bus vorhanden sind und sich im Modus "RUN" befinden.



Mit dem Button "Build configuration" wird die Konfiguration erstellt und ins RAM des Bus Controllers abgelegt. In der Statuszeile unterhalb von "Build configuration" wird die erzeugte Konfiguration angezeigt.

Die aktuell auf dem Bus Controller laufende Konfiguration wird dadurch noch nicht verändert. Diese Funktion kann dazu benutzt werden, um z. B. Konfigurationen für andere, ähnliche System zu erstellen und mit Hilfe der Funktion **"Hochladen der Konfiguration" auf Seite 73** hochzuladen.

Mit Hilfe der Checkbox "Store to Flash" kann die erzeugte Konfiguration zusätzlich dauerhaft im Flash abgelegt werden.

Information:

Die geänderte Konfiguration wird erst nach einem Neustart des Bus Controllers übernommen.

15.6 Hochladen der Konfiguration

Auf der integrierten Webseite des Bus Controllers findet sich in der Navigation unter Configuration der Unterpunkt "Upload Configuration". Er ermöglicht das Hochladen der Konfiguration, welche aktuell im Bus Controller Flash abgelegt ist.



Mit dem Button "Upload" wird die unter "Select a configuration assembly" ausgewählte Konfiguration vom Bus Controller hochgeladen.

16 Die Telnet-Schnittstelle

Telnet ist ein Client-Server-Protokoll, welches TCP, üblicherweise auf Port 23, zur Datenübertragung verwendet. Die Telnet-Schnittstelle des EtherNet/IP Bus Controllers stellt eine generische Schnittstelle zur Verfügung und wird verwendet für

- Änderungen an Netzwerkeinstellungen wie z. B. IP-Adresse, Subnetz-Maske, Gateway, DHCP-Einstellung
- lesen und schreiben beliebiger CIP-Attribute
- aufruf von Services

Die Parameter können in hexadezimaler (0x) bzw. dezimaler Schreibweise angegeben werden.

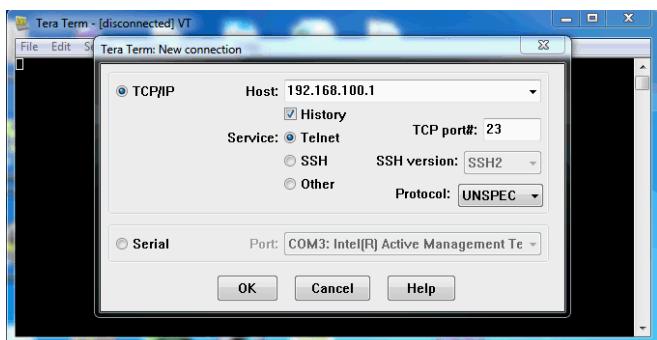
Zusätzlich bietet die Schnittstelle einige Kurzkommandos wie z. B. "Daten in das Flash speichern" oder "Flash-speicher löschen".

Mit dem Befehl "help" bzw. "?" wird die Syntax der Schnittstelle gezeigt. Für die Telnet-Kommunikation kann ein Telnet-Client, wie z. B. TeraTerm oder PuTTY, verwendet werden.

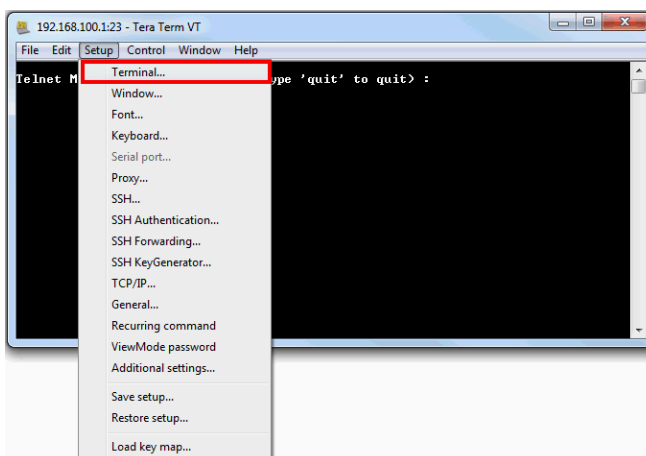
Unter Windows bietet sich der Aufruf von "telnet" gefolgt von der IP-Adresse des Bus Controllers (also z. B. "telnet 192.168.100.1") in der Eingabeaufforderung (Windows "Start" → "Ausführen" → Öffnen: "cmd") an.

Einstellungen am Beispiel des TeraTerms Clients:

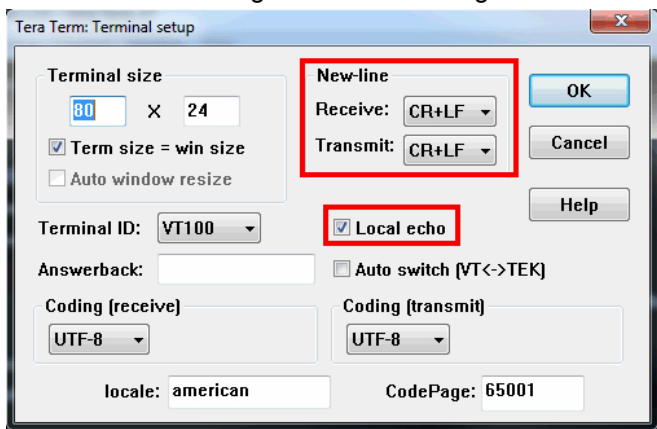
1: Eingabe der Bus Controller
IP-Adresse und Portnummer



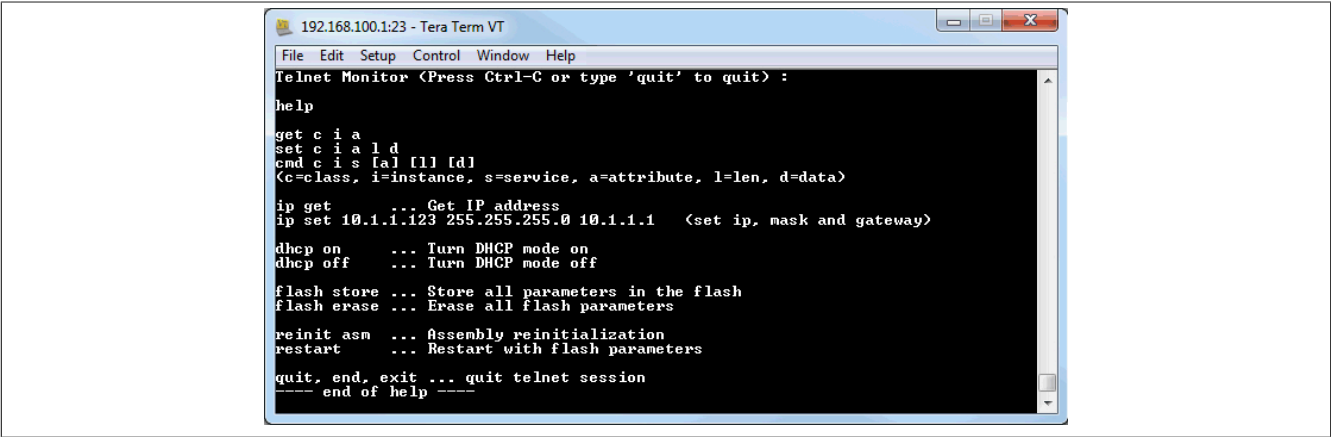
2: Auswahl der Terminalfunktion



3: Wichtige Grundeinstellungen



Nach Eingabe von "help" bzw. "?" erhält man folgende Aufstellung:



16.1 Übersicht über die Telnet-Befehle

Verwendung	Befehle	Bedeutung der Abkürzungen
Kurzbefehle	"ip get" "ip set" "dhcp on/off" "flash store" "flash erase" "reinit asm" "restart"	
Lesen und Schreiben von CIP-Attributen	"get c i a" "set c i a"	"c" : für die Klasse "i" : für die Instanz "a" : für das CIP-Attribut Beim Schreibzugriff muss zusätzlich angegeben werden: "d" : für die Daten "l" : Länge der Daten in Byte
Aufruf von Services	"cmd c i s"	"s" : für den CIP-Servicecode "a" : für das Attribut. Es ist optional. Falls es nicht verwendet wird, aber Parameterdaten notwendig sind, muss "0" angegeben werden. "l2" : für die Länge der Service-Parameter in Byte "d" : für die Parameterdaten

Beispiele

Das Beispiel aus Abschnitt "Lesen von I/O-Modulregistern" auf Seite 62 sieht als Telnet-Befehl folgendermaßen aus:

cmd 0x65 2 0x32 0 2 0x12 → liefert im Standardfall "0x0000000A (10)" zurück.

Information:

Sollen Daten als hexadezimaler Wert angegeben werden, so muss dem Wert ein "0x" vorangestellt werden.

16.2 Anwendungsbeispiele

16.2.1 Vergabe einer IP-Adresse

Neben anderen Möglichkeiten bietet die Telnet-Schnittstelle einen sehr einfachen Zugang, um dem Bus Controller eine IP-Adresse zuzuteilen. Dies ist speziell für die Erstinbetriebnahme vorteilhaft, da keine zusätzlichen Tools benötigt werden.

Voraussetzung ist nur eine [Ethernet-Verbindung zum Bus Controller](#).

Durch Einstellen des Netzwerk-Adressschalterwerts 0xFF weist sich der Bus Controller nach einem Neustart die IP-Adresse 192.168.100.1 zu. Anschließend kann, z. B. in der Windows-Eingabeaufforderung, durch Aufruf von "telnet 192.168.100.1" eine Telnet-Verbindung hergestellt werden.

Beispiel

Die IP-Adresse soll auf 192.168.1.123 eingestellt werden. Weil die IP-Adresse gemeinsam mit der Subnetzmaske und dem Standardgateway in einem einzigen Attribut (Klasse 0xF5, Instanz 1, Attribut 5) abgelegt wird, lautet der Aufruf:

```
→ ip set 192.168.1.123 255.255.255.0 192.168.1.254
```

Dieser Aufruf trennt die Telnet-Verbindung. Wenn das Attribut 3 "Configuration Control" des TCP/IP-Objektes dabei auf der Default-Einstellung 0 steht werden die neuen Netzwerkeinstellungen direkt in das Flash gespeichert.

Die neuen Einstellungen kommen erst bei einem Neustart zur Anwendung. Dabei muss beachtet werden, dass die meisten [Netzwerk-Adressschalterwerte](#) diese Einstellungen abändern und die Einstellungen aus dem Flash nur bei dem Schalterwert 0x00 gänzlich zur Anwendung kommen.

Information:

Um die neue IP-Adresse aktiv werden zu lassen, muss der Netzwerk-Adressschalter auf 0x00 gestellt und anschließend der Bus Controller neu gestartet werden. Das kann entweder durch den Telnet-Befehl "restart" oder durch kurzes Unterbrechen der Spannungsversorgung erfolgen.

Information:

Ab Firmware-Version 3.xx können die Netzwerkparameter nur mehr bei Netzwerk-Adressschalterstellung 0x00 geändert werden.

16.2.2 Rücksetzen auf Werkseinstellungen (Flash löschen)

Der Bus Controller kann am einfachsten auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt werden, indem der Flash-Speicher gelöscht wird.

Dabei werden alle gespeicherten Konfigurationen wie z. B. die Konfiguration Assemblies 100, 130 bis 139 gelöscht. Der Bus Controller betreibt die angeschlossenen I/O-Module anschließend mit den Default-Einstellungen der [automatischen Konfiguration](#).

Der Aufruf über Telnet lautet:

```
flash erase
```

Als Bestätigung gibt die Telnet-Konsole ein "Ok" zurück. Ein Neustart des Bus Controllers lädt dann die Werkseinstellungen aus dem Flash in den Arbeitsspeicher.

16.2.3 Abfrage der I/O-Assemblylängen

Der Bus Controller unterstützt das Auslesen des Attributes 4 des (CIP-Klasse 0x4) Assembly-Objektes. Damit können die Längen der jeweiligen I/O-Assemblies abgefragt werden.

Üblicherweise werden die Kombinationen Ein- und Ausgangs-Assemblies für die I/O-Kommunikation genutzt; diese sind:

Kombination Ausgang Assembly: Instanz 112 (0x70)

Kombination Eingang Assembly: Instanz 124 (0x7C)

Mit den Abfragen

get 4 112 4 und

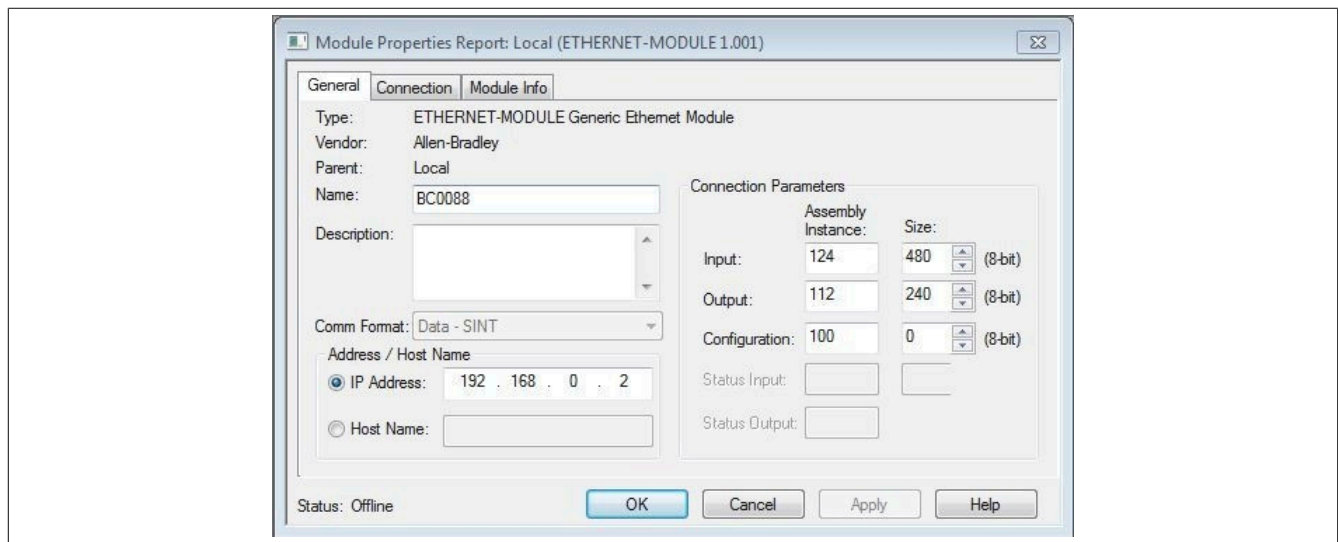
get 4 124 4 erhält man die jeweiligen Assemblylängen in Byte.

Die Default-Einstellungen sind:

get 4 112 4 → 0x00F0 (240)

get 4 124 4 → 0x01E0 (480)

Diese Angaben können benutzt werden, um den Bus Controller als "Generic Ethernet Module" in die entsprechende Entwicklungsumgebung einzubinden. Das Datenformat "Comm Format" muss dabei auf Bytes, d. h. den Datentyp "SINT", eingestellt sein.



17 Konfigurationsbeispiele für Rockwell RSLogix und B&R Automation Studio

Der Bus Controller kann auf 2 Arten konfiguriert werden:

- Die default bzw. **automatische Konfiguration** gestattet dem Programmierer innerhalb der RSLogix 5000 Entwicklungsumgebung zu bleiben. Es wird keine weitere Software benötigt. Jedes am Bus Controller angeschlossene Modul wird mit Default-Einstellungen konfiguriert und die I/O-Datenpunkte werden durch ihre entsprechenden Byte-Offsets angesprochen. Einstellungen, die über die Default-Einstellungen hinausgehen, müssen entweder über 'explicit Messages' in der RSLogix 5000 oder über eine direkte Verbindung mit den Modulen z. B. über die **Telnet-Schnittstelle** des Bus Controllers durchgeführt werden.
- Die **manuelle Konfiguration** im Automation Studios stellt mehr Konfigurationsmöglichkeiten für den Programmierer zur Verfügung. Module können über die Default-Konfiguration hinaus eingestellt und I/O-Datenpunkten ein beschreibender Name zugeordnet werden. Das Automation Studio erzeugt eine *.L5K Datei, welche direkt in RSLogix importiert werden kann.

17.1 Automatische Konfiguration in Rockwell RSLogix

Die default bzw. automatische Konfiguration wird mit RSLogix 5000 unter Benutzung der innerhalb der einzelnen I/O-Module gespeicherten Default-Einstellungen durchgeführt. Bei Bedarf können diese Einstellungen später mittels explicit Messages oder durch eine direkte Verbindung zum Bus Controller verändert werden.

Dieser Modus ist für Systeme empfehlenswert, die entweder eine begrenzte Anzahl von digitalen und analogen I/O-Datenpunkten haben oder bei denen die Default-Einstellung der Module ausreichend ist. Zusätzliche Module können jederzeit, mit keinen oder nur sehr geringen Veränderungen am System, hinzugefügt werden.

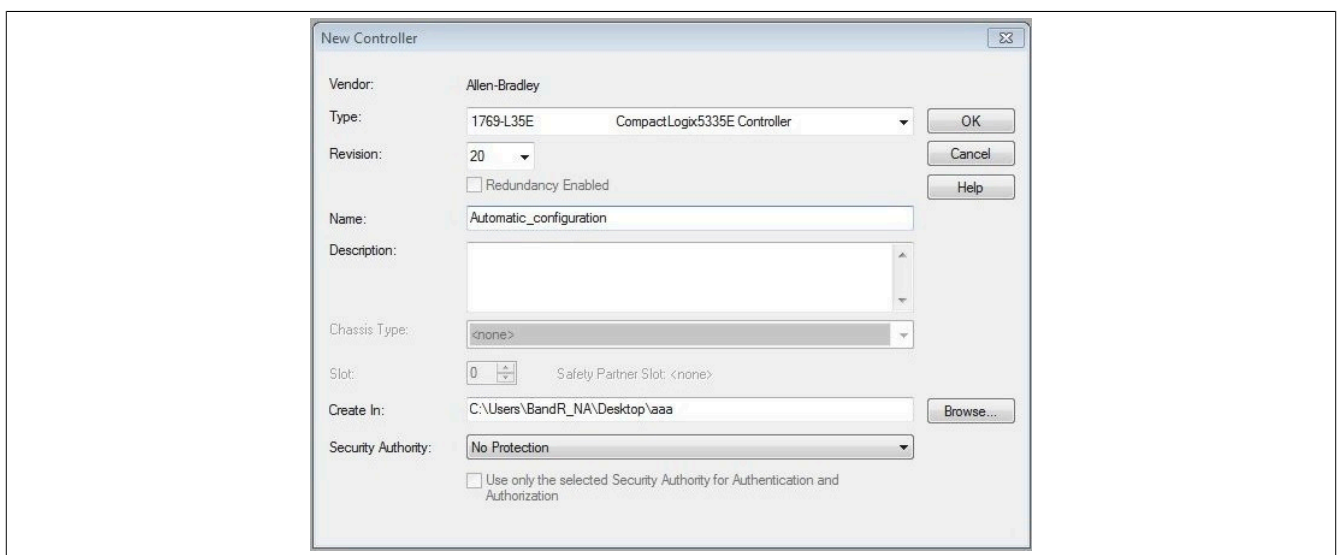
Für dieses Beispiel verwendete Soft- und Hardware:

- X20BC0088 B&R EtherNet/IP Adapter Bus Controller
- Rockwell CompactLogix_1769_L35E Steuerung als EtherNet/IP Scanner
- Rockwell RSLogix 5000 V20

17.1.1 Neues Projekt anlegen

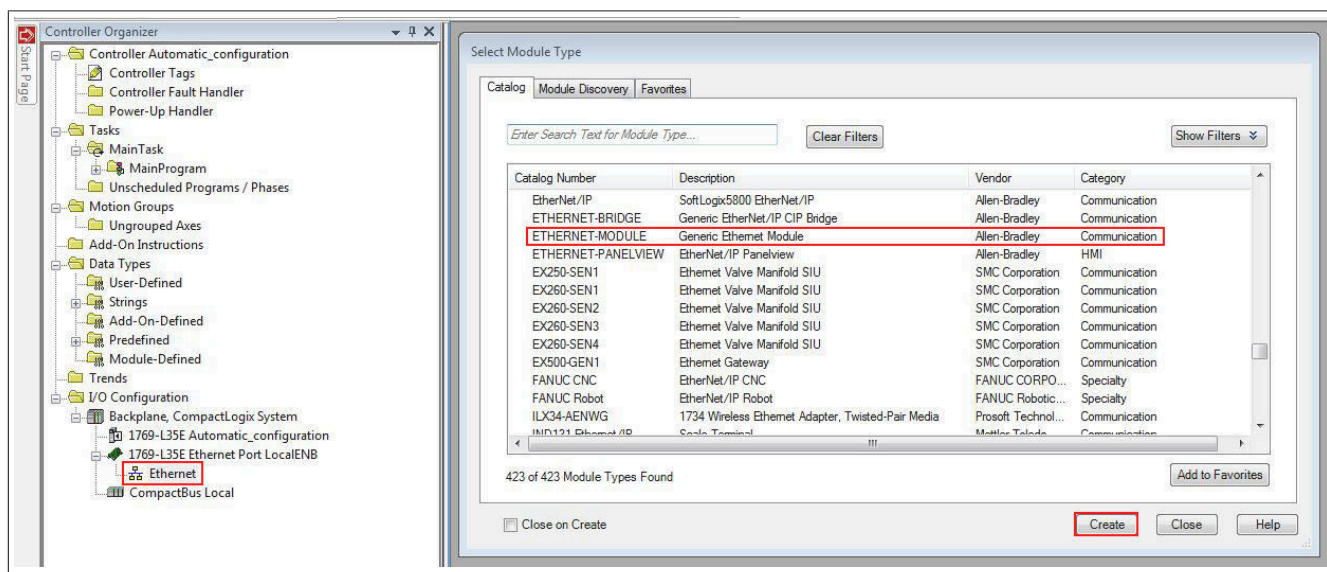
- Nach dem Öffnen der Entwicklungsumgebung RSLogix 5000 kann bei Bedarf ein neues Projekt angelegt werden.

Dazu wird **File** → **New** ausgewählt und Steuerungstyp, Steuerungsrevision, Name und Pfad des neuen Projektes angegeben.



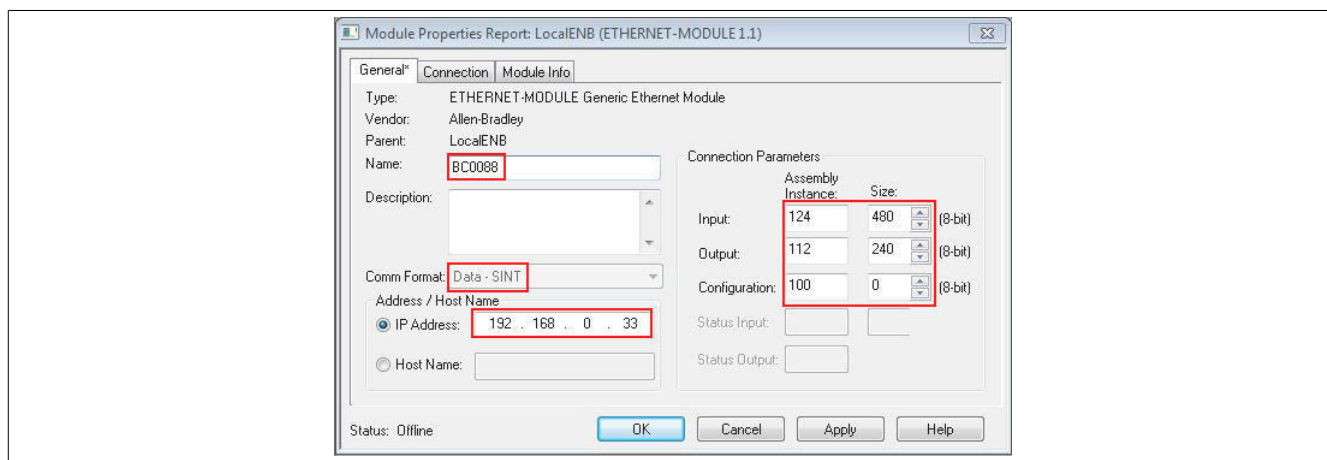
17.1.2 EtherNet/IP Adapter einfügen und konfigurieren

- Mit Hilfe eines Rechtsklicks auf die Ethernet-Sektion der Steuerung und Auswahl von "New Module" kann ein neues Modul eingefügt werden. Hier wird z. B. das generische Ethernet Module "ETHERNET-MODULE" eingefügt.



- Moduleigenschaften festlegen:

- Name des Bus Controller Moduls angeben
- *Comm Format* auf "Data - SINT" setzen. (Andere Einstellungen erfordern eine Anpassung der Assembly-Größen)
- IP-Adresse festlegen. (Siehe ["Übersicht über die Funktionalität des Netzwerk-Adressschalters"](#) auf Seite 25 und ["Konfiguration der Netzwerkeinstellungen"](#) auf Seite 24 für möglichen Optionen)
- Assembly-Instanz und Größe festlegen. (Siehe ["Erklärung der I/O-Assemblies"](#) auf Seite 80)



17.1.3 Erklärung der I/O-Assemblies

Konfiguration Assembly

Instanz ID	Typ	Beschreibung	Größe in Bytes
100, 0x64	Base	Konfiguration der I/O-Module	400 ¹

1 400 Bytes ist die maximale Konfigurationsgröße. Bei einer Default-Konfiguration muss diese Größe auf 0 gesetzt werden, da keine Konfiguration Daten zu den Modulen gesendet werden.

Ausgang-Assemblies

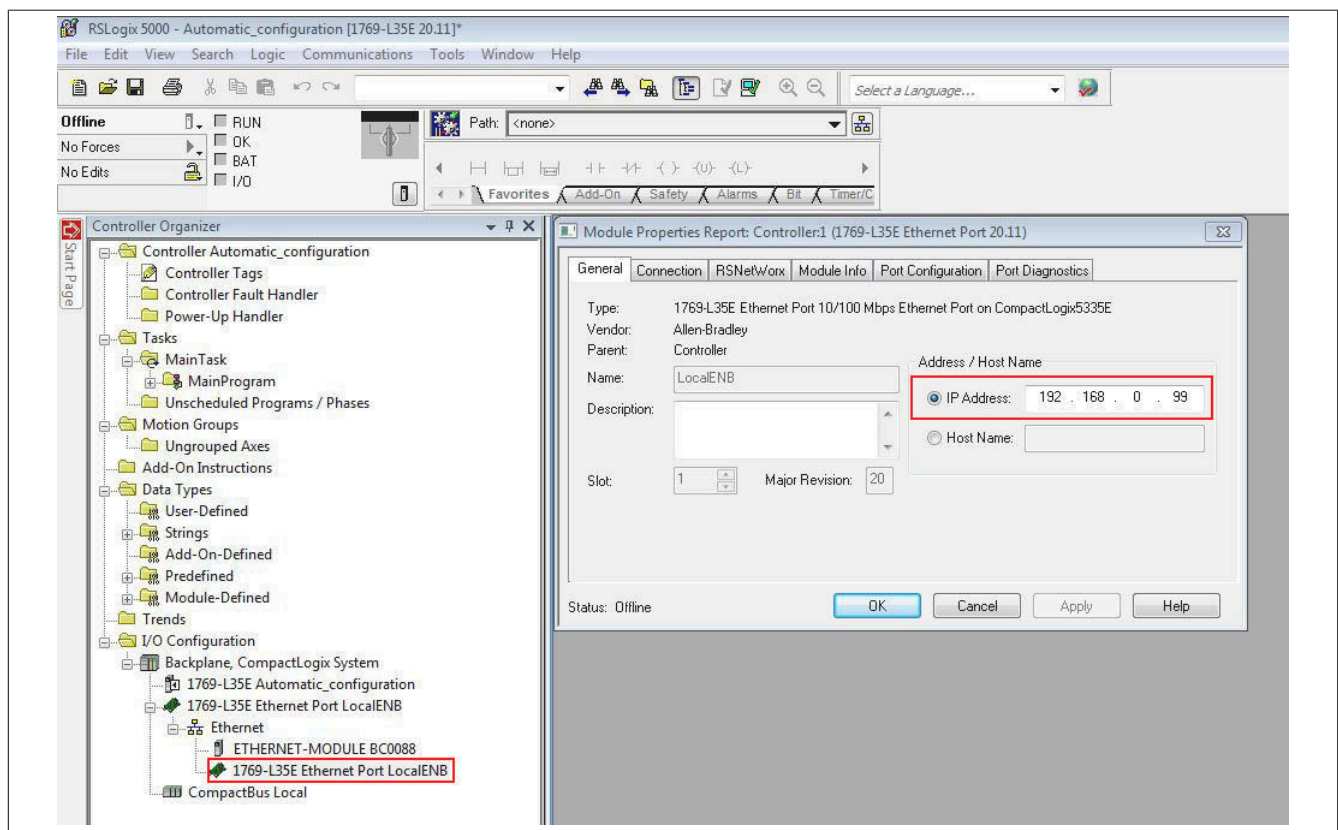
Instanz ID	Typ	Beschreibung	Default-Größe in Bytes
110, 0x6E	Base	Analog Ausgang	120
111, 0x6F	Base	Digital Ausgang	120
112, 0x70	Kombiniert	Analog + Digital Ausgang	240

Eingang-Assemblies

Instanz ID	Typ	Beschreibung	Default-Größe in Bytes
120, 0x78	Base	Analog Eingang	120
121, 0x79	Base	Digital Eingang	120
122, 0x7A	Base	Netzwerkstatus	120
123, 0x7B	Base	Ausgangstatus	120
124, 0x7C	Kombiniert	Analog Eingang + Digital Eingang + Netzwerkstatus + Ausgangstatus	480

17.1.4 IP-Adresse zuweisen

- Über einen Rechtsklick auf den lokalen Ethernet Port der Steuerung wird das Eigenschaftsfenster geöffnet. Hier wird die IP-Adresse des EtherNet/IP Scanners zugewiesen. Diese IP-Adresse muss mit der lokalen IP-Adresse der Steuerung identisch sein.



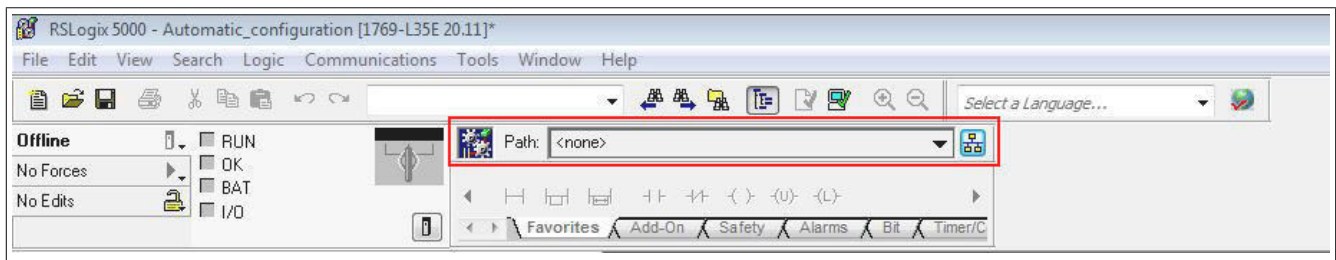
17.1.5 Verbindung herstellen

Information:

Um die Steuerung mit RSLogix verbinden zu können, muss die Steuerung bereits über eine gültige IP-Adresse verfügen. Das Setzen der IP-Adresse der Steuerung ist je nach verwendeter Steuerung unterschiedlich und muss in der jeweiligen Steuerung-Dokumentation nachgeschlagen werden.

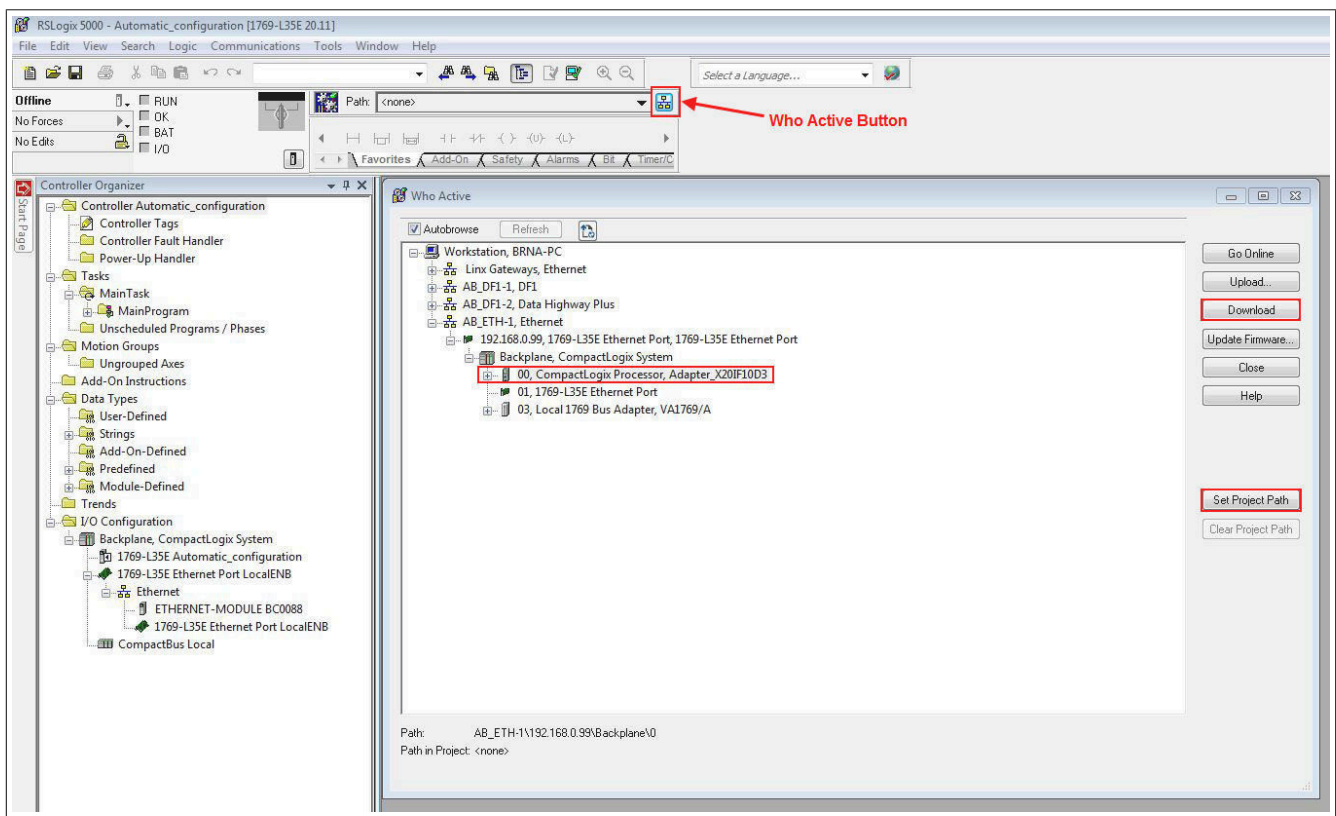
- Um RSLogix mit der Steuerung zu verbinden, muss der Pfad zur Steuerung in RSLogix definiert sein.

Sollte der Pfad zur Steuerung noch nicht angelegt sein, muss er mit Hilfe von RSLinx angelegt werden. Für Details siehe ["Pfad mit Rockwell RSLinx anlegen"](#) auf Seite 93.



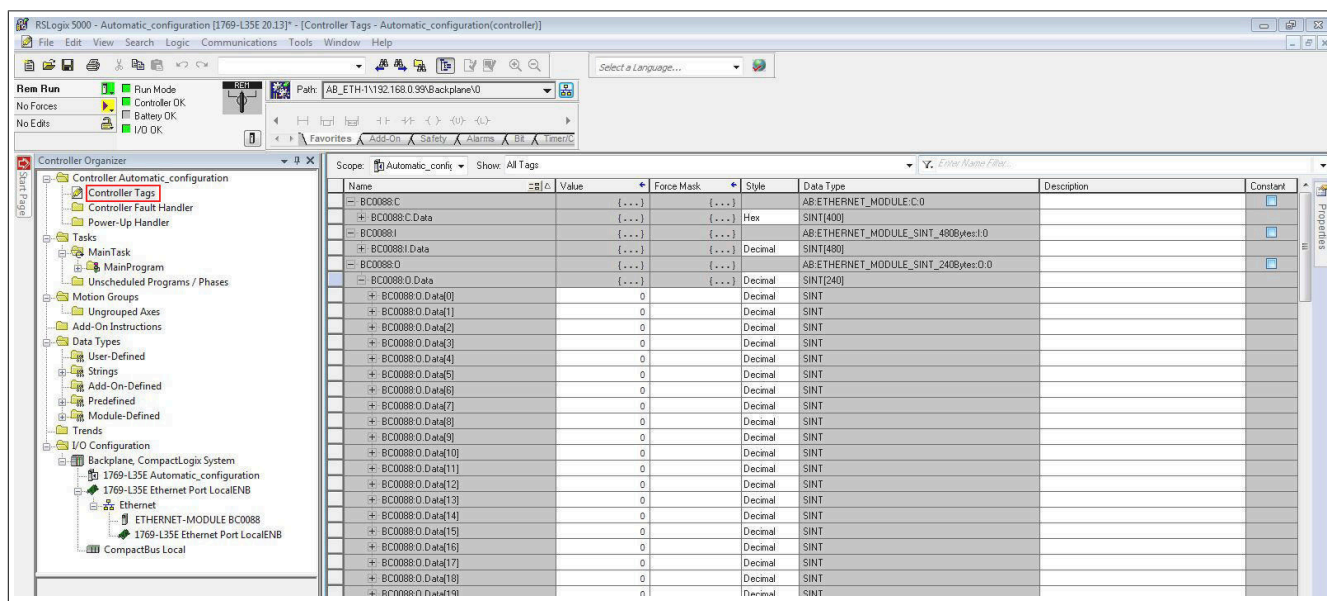
- Bei einem gültigen Pfad werden nach Klick auf die Schaltfläche **Who Active** die Adressen aller vorhandenen EtherNet/IP Scanner(Steuerung) und Adapter sichtbar.

Den gewünschten EtherNet/IP Scanner so weit aufklappen, bis der dazugehörige Prozessor ersichtlich ist, diesen markieren, auf **Set Project Path** klicken und das Projekt herunterladen.



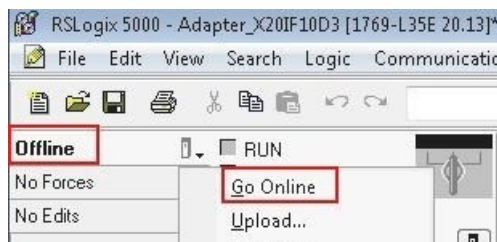
17.1.6 Ein- /Ausgänge des Ethernet/IP Adapters lesen und setzen

- Unter *Controller Tags* können die konfigurierten Ausgänge des Ethernet/IP Adapters gesetzt und die Eingänge gelesen werden.

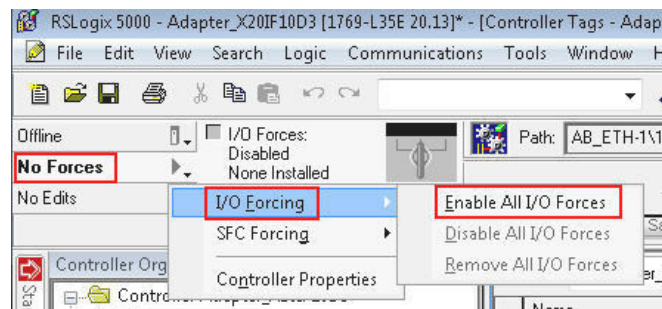


Dazu muss der Online Modus aktiviert sein. Um Ausgänge zu "forcen", muss zusätzlich noch **Enable All I/O Forces** aktiviert sein.

Online Modus aktivieren



"Force" aktivieren



Digital-Ausgang

Default-Offset für Digitale Ausgänge ist *BC0088:O.Data[120]*.

Der erste digitale Ausgang wird mit *BC0088:O.Data[120].0* adressiert, der Zweite mit *BC0088:O.Data[120].1* usw.

Name	Value	Force Mask	Style	Data Type
BC0088:O.Data[118]	0		Decimal	SINT
BC0088:O.Data[119]	0		Decimal	SINT
BC0088:O.Data[120]	2#0101_0101		Binary	SINT
BC0088:O.Data[120].0	2#1		Binary	BOOL
BC0088:O.Data[120].1	2#0		Binary	BOOL
BC0088:O.Data[120].2	2#1		Binary	BOOL
BC0088:O.Data[120].3	2#0		Binary	BOOL
BC0088:O.Data[120].4	2#1		Binary	BOOL
BC0088:O.Data[120].5	2#0		Binary	BOOL
BC0088:O.Data[120].6	2#1		Binary	BOOL
BC0088:O.Data[120].7	2#0		Binary	BOOL
BC0088:O.Data[121]	0		Decimal	SINT

Digital-Eingang

Default-Offset für digitale Eingänge ist *BC0088:I.Data[120]*.

Der erste digitale Eingang wird mit *BC0088:I.Data[120].0* adressiert, der Zweite mit *BC0088:I.Data[120].1* usw.

	Name	Value	Force Mask	Style	Data Type
	+ BC0088:I.Data[118]	0		Decimal	SINT
	+ BC0088:I.Data[119]	0		Decimal	SINT
	- BC0088:I.Data[120]	2#0101_0101		Binary	SINT
	- BC0088:I.Data[120].0	2#1		Binary	BOOL
	- BC0088:I.Data[120].1	2#0		Binary	BOOL
	- BC0088:I.Data[120].2	2#1		Binary	BOOL
	- BC0088:I.Data[120].3	2#0		Binary	BOOL
	- BC0088:I.Data[120].4	2#1		Binary	BOOL
	- BC0088:I.Data[120].5	2#0		Binary	BOOL
	- BC0088:I.Data[120].6	2#1		Binary	BOOL
	- BC0088:I.Data[120].7	2#0		Binary	BOOL
	+ BC0088:I.Data[121]	0		Decimal	SINT

Analog-Ausgang

Default-Offset für analoge Ausgänge ist *BC0088:O.Data[0]*. Jeder analoge Ausgang ist durch einen Integer oder 2 SINT-Werte dargestellt.

Der erste analoge Ausgang wird durch die SINTs *BC0088:O.Data[0]* und *BC0088:O.Data[1]* adressiert, der Zweite durch die SINTs *BC0088:O.Data[2]* und *BC0088:O.Data[3]* usw.

	Name	Value	Force Mask	Style	Data Type
	+ BC0088:C	{...}	{...}		AB:ETHERNET_MODULE:C:0
	+ BC0088:I	{...}	{...}		AB:ETHERNET_MODULE_SINT_480Bytes:I:0
	- BC0088:O	{...}	{...}		AB:ETHERNET_MODULE_SINT_240Bytes:O:0
	- BC0088:O.Data	{...}	{...}	Decimal	SINT[240]
	+ BC0088:O.Data[0]	0		Decimal	SINT
	+ BC0088:O.Data[1]	0		Decimal	SINT

Analog-Eingang

Default-Offset für analoge Eingänge ist *BC0088:I.Data[0]*. Jeder analoge Eingang ist durch einen Integer oder 2 SINT-Werte dargestellt.

Der erste analoge Eingang wird durch die SINTs *BC0088:I.Data[0]* und *BC0088:I.Data[1]* adressiert, der Zweite durch die SINTs *BC0088:I.Data[2]* und *BC0088:I.Data[3]* usw.

	Name	Value	Force Mask	Style	Data Type
	+ BC0088:C	{...}	{...}		AB:ETHERNET_MODULE:C:0
	- BC0088:I	{...}	{...}		AB:ETHERNET_MODULE_SINT_480Bytes:I:0
	- BC0088:I.Data	{...}	{...}	Decimal	SINT[480]
	+ BC0088:I.Data[0]	0		Decimal	SINT
	+ BC0088:I.Data[1]	0		Decimal	SINT

17.2 Manuelle Konfiguration im B&R Automation Studio

Das Automation Studio stellt eine Schnittstelle zur Verfügung, mit der alle B&R I/Os einzeln konfiguriert und mit Namen versehen werden können.

Wenn die Konfiguration abgeschlossen ist, wird eine *.L5K Datei generiert. Diese Datei kann in die Rockwell Engineering Umgebung (RSLogix 5000) importiert werden.

Automation Studio kann kostenlos von der B&R Webseite www.br-automation.com heruntergeladen werden. Die Evaluierungslizenz darf unentgeltlich zur Erstellung vollständiger Konfigurationen der Feldbus Bus Controller benutzt werden.

17.2.1 Projekt erstellen

Nach dem Start von Automation Studio kann ein neues Projekt über *Datei* → *Neues Projekt...* bzw. das zugehörige Symbol erstellt werden. Es öffnet sich der Assistent für das Anlegen neuer Projekte. Hier wird der Projektname angegeben und der Pfad zum Projektverzeichnis angezeigt.

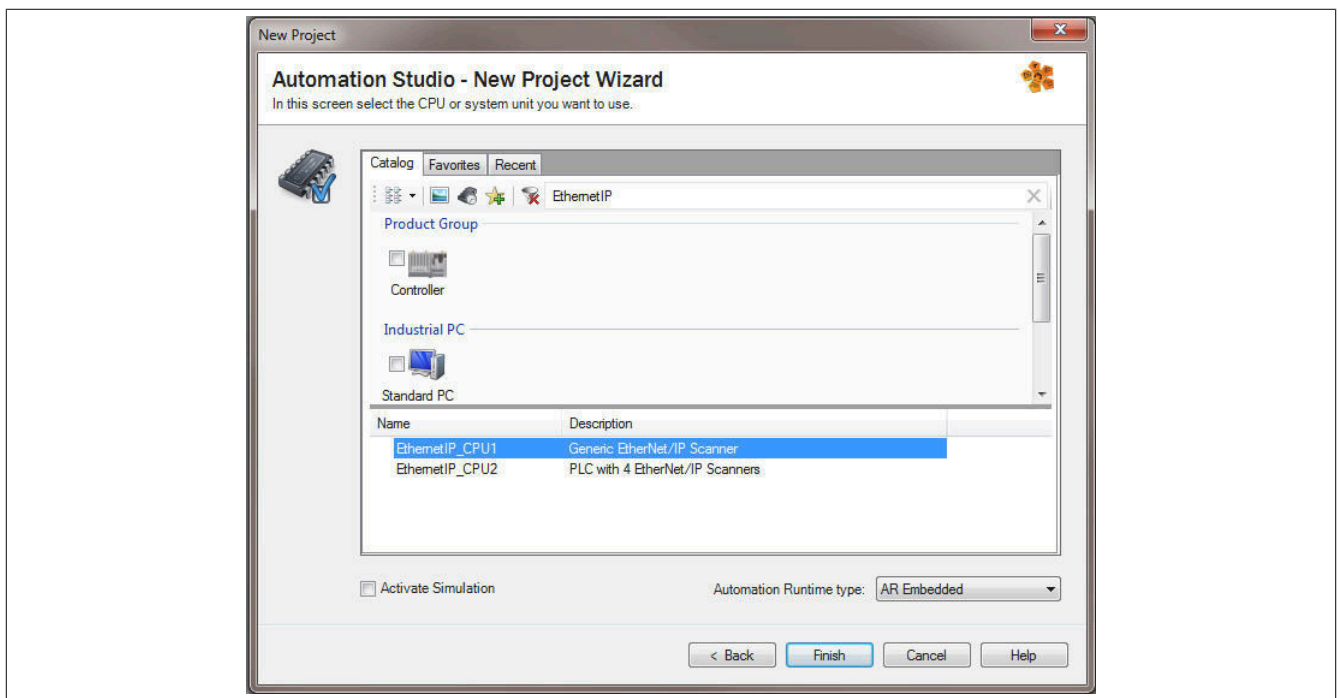
- Mit **Weiter** kann im nächsten Schritt der Name der Konfiguration ausgewählt werden und eine neue Konfiguration erstellt werden. Die Einstellung für die Hardware-Konfiguration muss auf "Eine neue Hardwarekonfiguration manuell definieren" belassen werden.

- Im nächsten Dialog wird das Zielsystem ausgewählt. Dieses Zielsystem entspricht dem EtherNet/IP-Scanner und dient als Verbindungspunkt für den/die B&R Bus Controller.

Nach der Eingabe des Schlüsselwortes "EthernetIP" im Suchfenster erscheinen 2 Typen von Scannern:

- **EthernetIP_CPU1:** Steuerungen mit 1 EtherNet/IP Scanner
- **EthernetIP_CPU2:** Steuerungen mit mehreren EtherNet/IP-Scannern (EtherNet/IP Kommunikationsmodulen). Es werden bis zu 4 Module unterstützt.

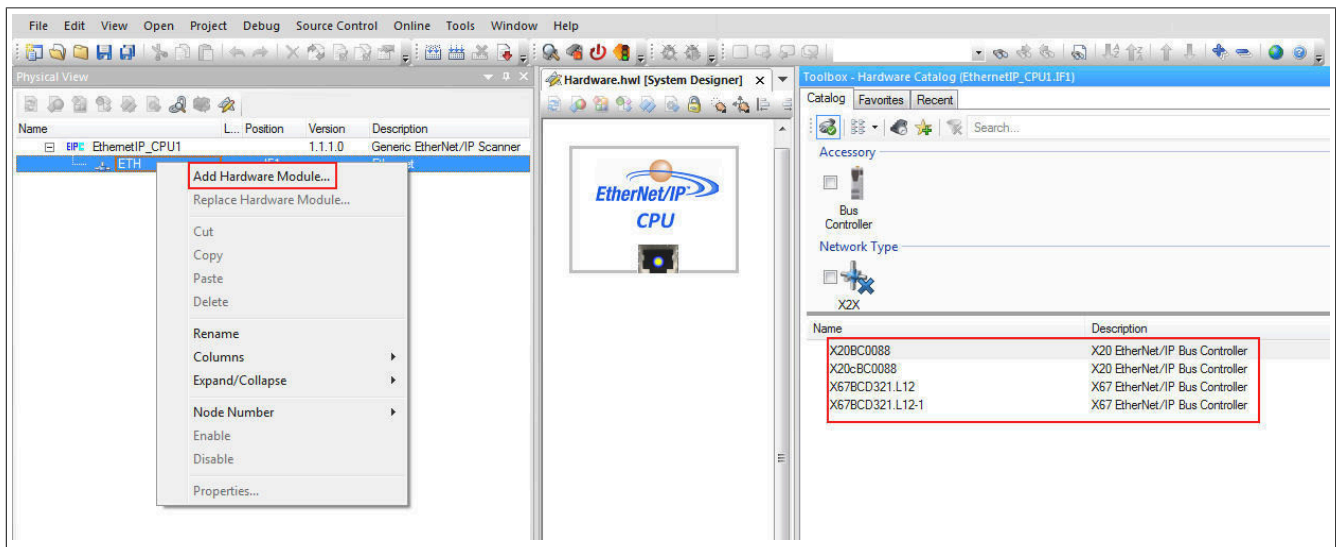
Der zweite Steuerungstyp (EthernetIP_CPU2) wird für spezielle Steuerungen von Allen-Bradley verwendet, bei denen mehrere voneinander unabhängige EtherNet/IP Scanner in einer Steuerung verwendet werden können. In allen anderen Fällen muss der erste Steuerungstyp (EthernetIP_CPU1) verwendet werden.



- Ein Klick auf **Finish** schließt den Assistenten und erzeugt das neue Projekt.

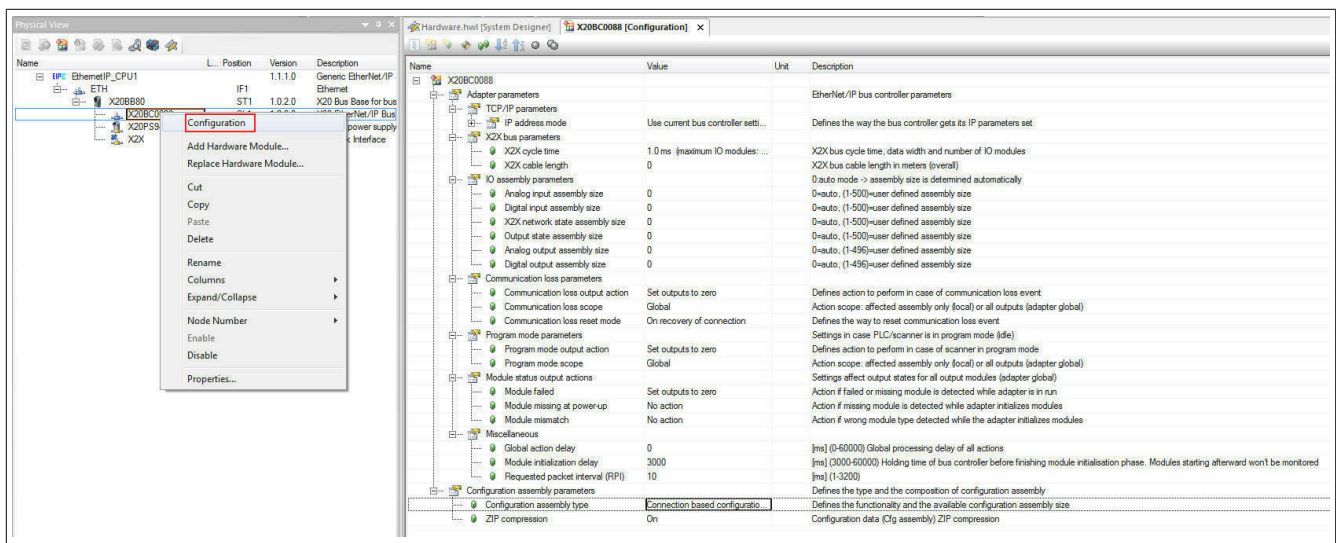
17.2.2 EtherNet/IP Bus Controller hinzufügen und konfigurieren

- Der Adapter (Bus Controller) wird an die Schnittstelle der Ethernet/IP-CPU eingefügt. Über Rechtsklick und Auswahl von **Add Hardware Module ...** kann der gewünschte Bus Controller ausgewählt werden.



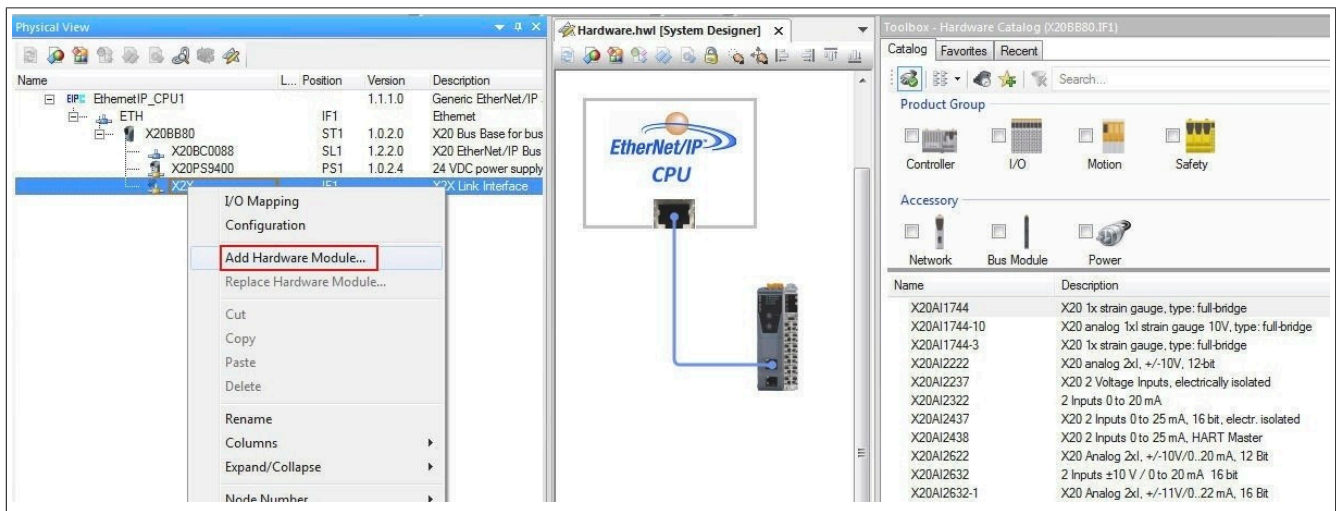
- Die Konfiguration des EtherNet/IP-Adapters erfolgt über Auswahl von **Configuration** im Kontextmenü des Bus Controllers in der "Physical View" Ansicht.

Die Beschreibung der Konfigurationsparameter kann in der Automation Help nachgelesen werden.



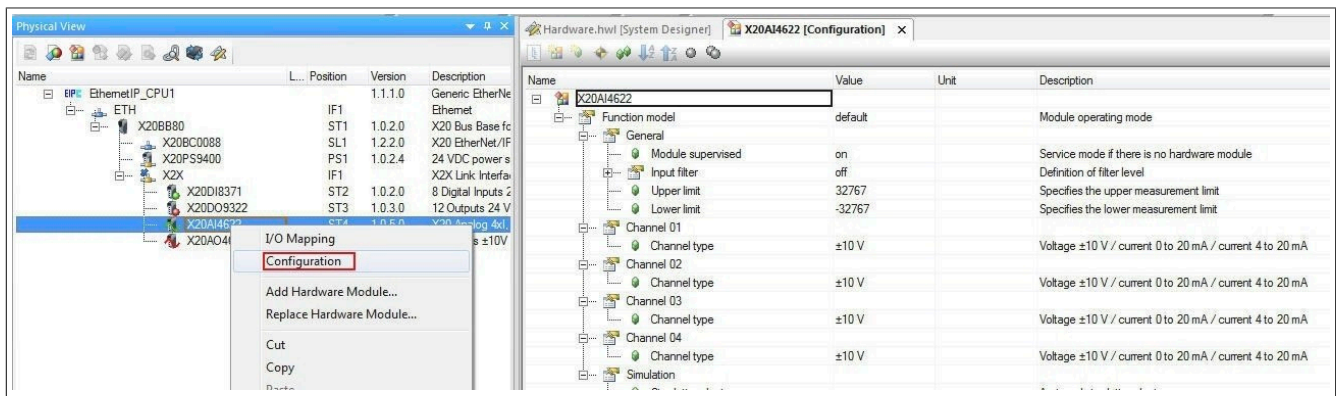
17.2.3 Einfügen und Konfigurieren der I/O-Module

- Die I/O-Module werden an der X2X Schnittstelle des Bus Controllers eingefügt. Über Rechtsklick und Auswahl von **Add Hardware Module ...** können die gewünschten I/O-Module ausgewählt werden.

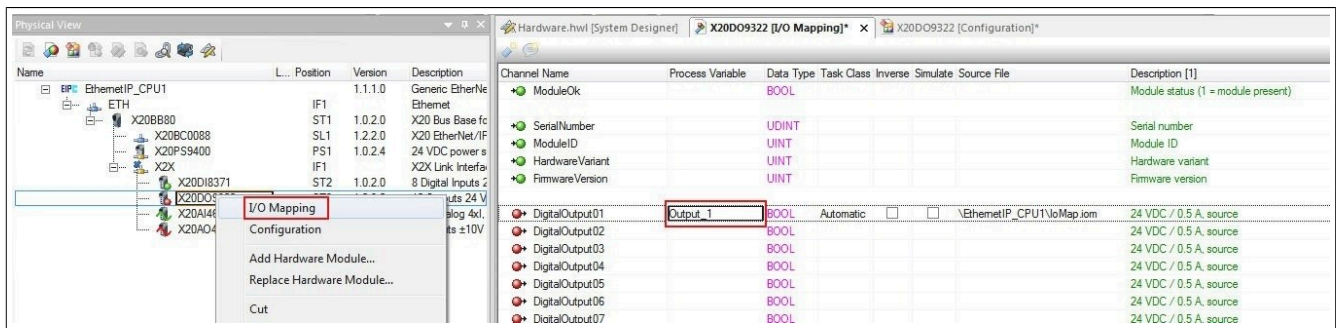


- Nun kann für jedes I/O-Modul die modulspezifische Konfiguration durchgeführt werden. Die Konfiguration erfolgt über Auswahl von **Configuration** im Kontextmenü des jeweiligen I/O-Moduls in der "Physical View" Ansicht.

Die Beschreibung der Konfigurationsparameter kann dem Datenblatt des jeweiligen I/O-Moduls entnommen werden.

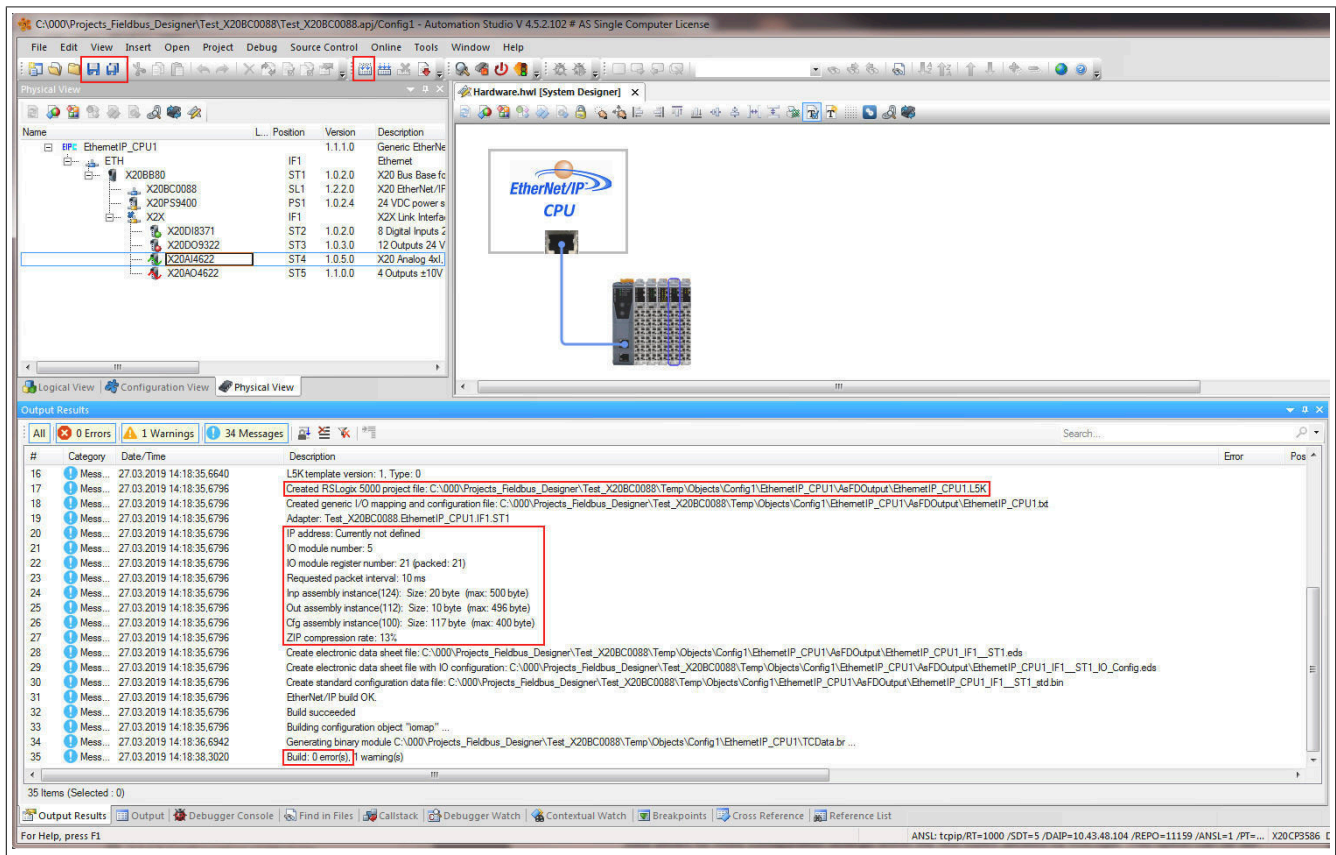


- Über das Kontextmenü **I/O-Mapping** werden die zyklischen Datenpunkte angezeigt. Der Defaultname jedes Datenpunkts wird unter Channel Name angezeigt (z. B. DigitalOutput01). Wird in der Spalte Process Variable ein anderer Name eingefügt, wird dieser anschließend anstelle des Defaultnamens verwendet (z. B. Output_1).



17.2.4 L5K-Konfigurationsdatei erzeugen

- Wenn alle benötigten I/O-Module in den Bus Controller eingefügt und konfiguriert wurden, kann der Generierungsvorgang für die Konfigurationsdatei gestartet werden. Hierzu wird das Projekt gespeichert und die Generierung gestartet.

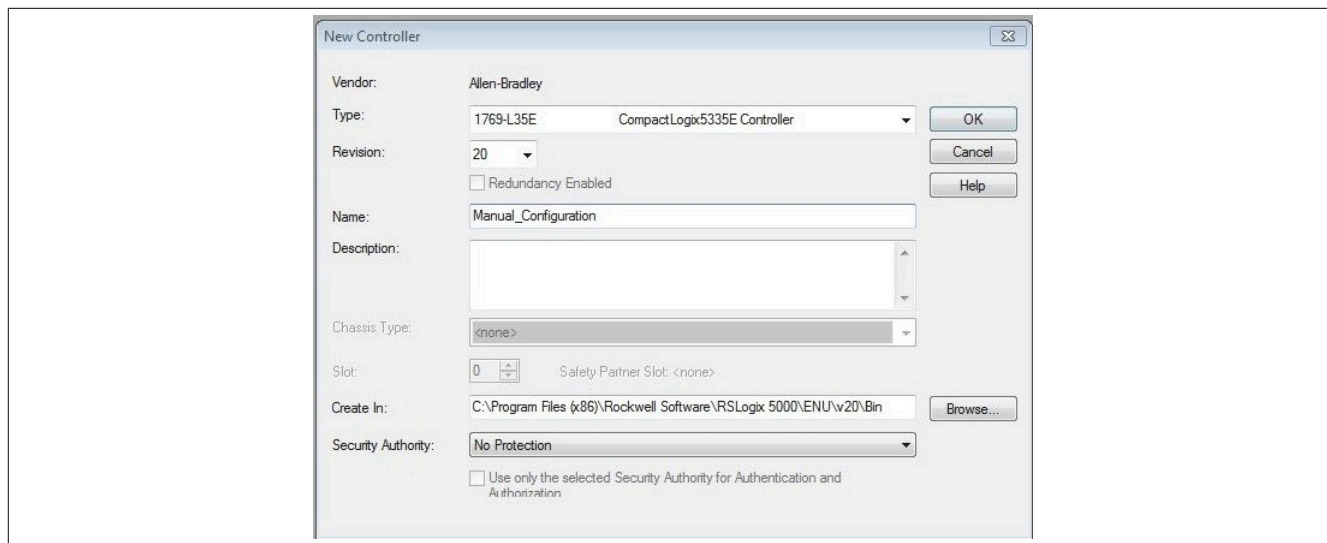


- Im Output Results-Fenster werden Informationen zur erzeugten Datei angezeigt:
 - Ablageort der erzeugten Konfigurationsdatei
 - IP-Adresse
 - Anzahl der I/O-Module
 - Requested packet Interval (RPI) Zeit
 - Assemblygrößen: Wenn eine Assemblygröße das Maximum übersteigt, wird ein Fehler angezeigt.
 - ZIP-Kompressionsrate Die ZIP-Kompressionsrate bezieht sich auf die Kompressionsrate des Konfigurations-Assemblies. Gepackte Konfigurationsdaten ermöglichen mehr Konfigurationseinstellungen innerhalb der von RSLogix erlaubten 400 Byte Grenze. Diese Option kann im Bus Controller Konfigurationsdialog abgeschaltet werden.
 - Anzahl der aufgetretenen Fehler

17.3 L5K-Konfigurationsdatei in Rockwell RSLogix importieren

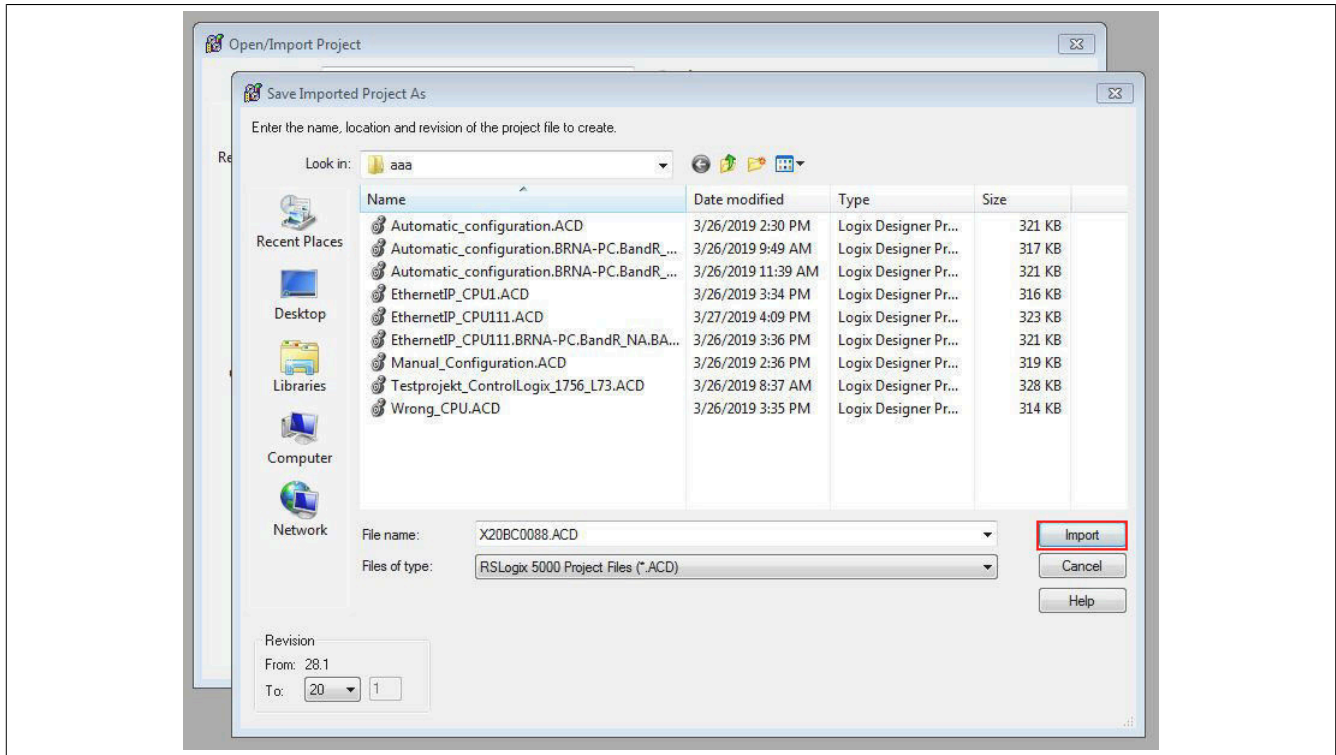
17.3.1 Neues Projekt anlegen

- Nach dem Öffnen der Entwicklungsumgebung RSLogix 5000 kann bei Bedarf ein neues Projekt angelegt werden. Dazu wird *File* → *New* ausgewählt und Steuerungstyp, Steuerungsrevision, Name und Pfad des neuen Projektes angegeben.

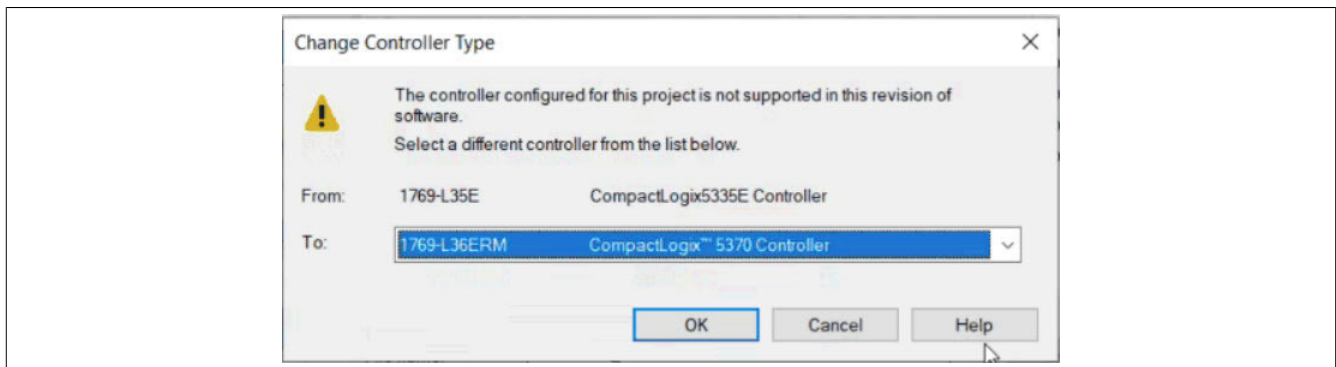


17.3.2 L5K-Konfigurationsdatei importieren

- Anschließend muss die im Automation Studio erzeugte L5K-Konfigurationsdatei in die Entwicklungsumgebung importiert werden.
- Über *File* → *Open* kann das gewünschte .L5K File ausgewählt werden. Mit **Import** bestätigen.

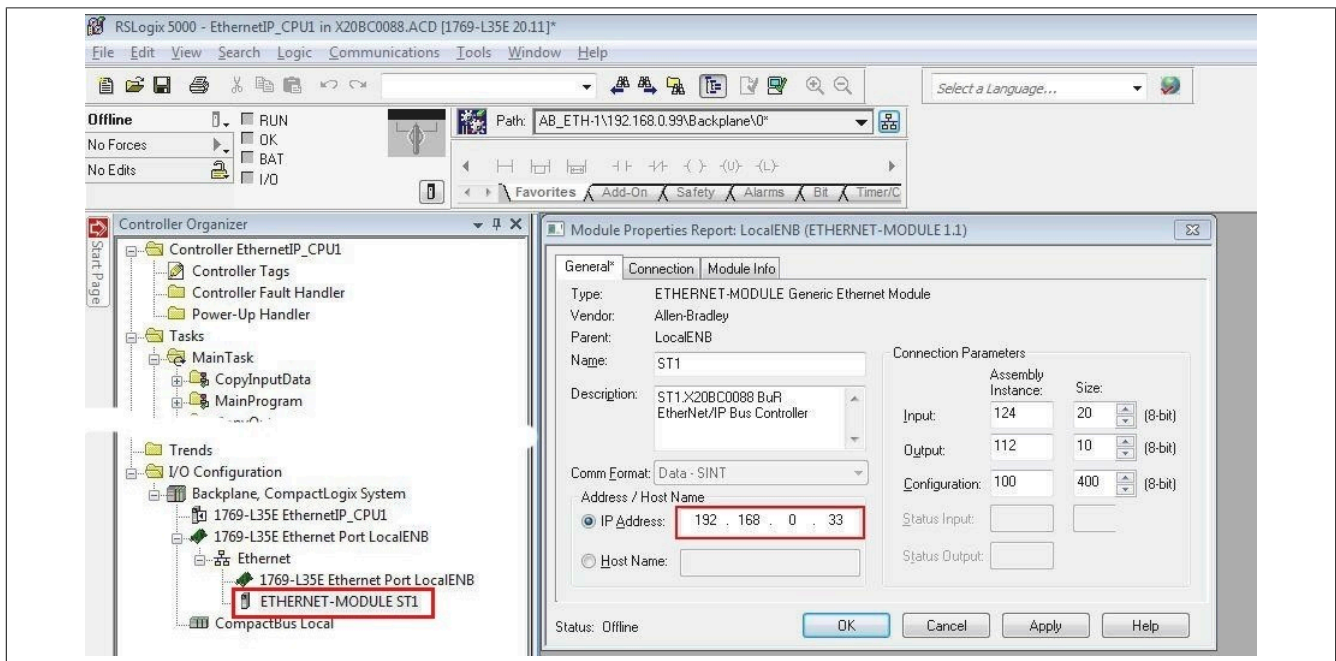


- Falls der im .L5K File eingetragene Steuerungstyp von der Entwicklungsumgebung nicht unterstützt wird, so wird empfohlen den Steuerungstyp durch einen angebotenen alternativen Steuerungstyp zu ersetzen.

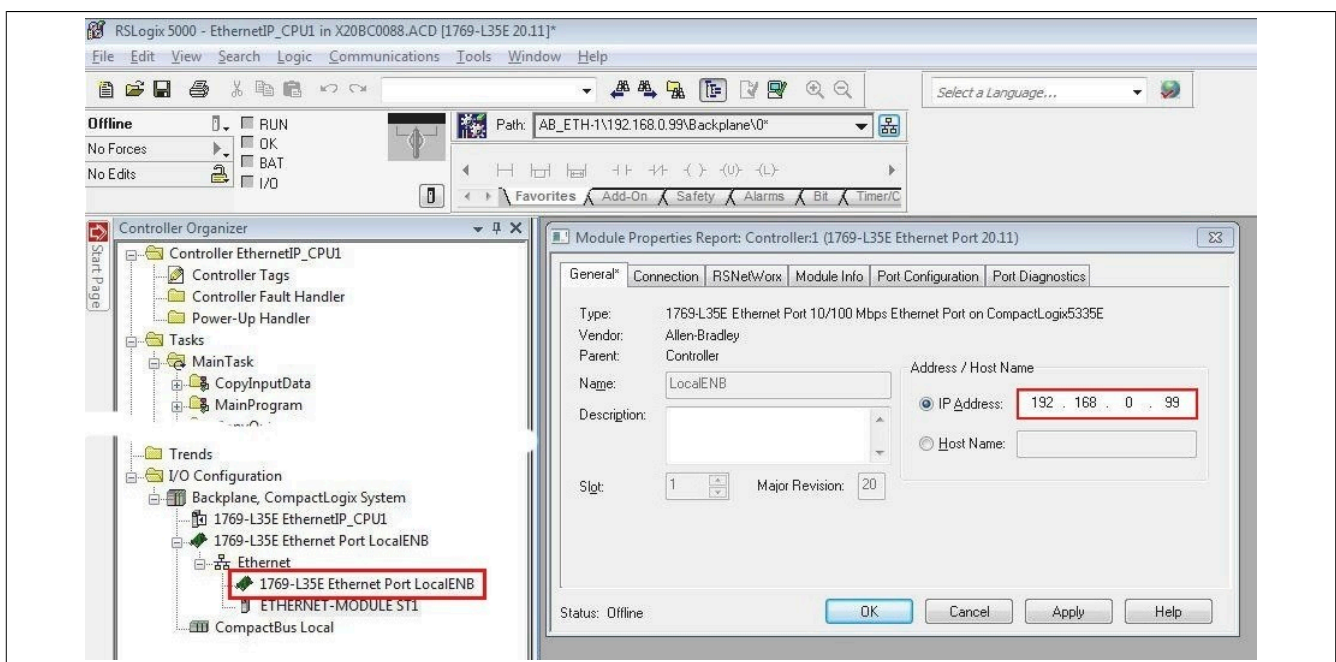


17.3.3 IP-Adressen zuweisen

- Über einen Rechtsklick auf den eingefügten EtherNet/IP Adapter wird das Eigenschaftsfenster geöffnet. Hier wird die IP-Adresse des EtherNet/IP Adapters (falls nötig) angepasst.



- Über einen Rechtsklick auf den lokalen Ethernet Port der Steuerung wird das Eigenschaftsfenster geöffnet. Hier wird die IP-Adresse des EtherNet/IP Scanners zugewiesen. Diese IP-Adresse muss mit der lokalen IP-Adresse der Steuerung identisch sein.



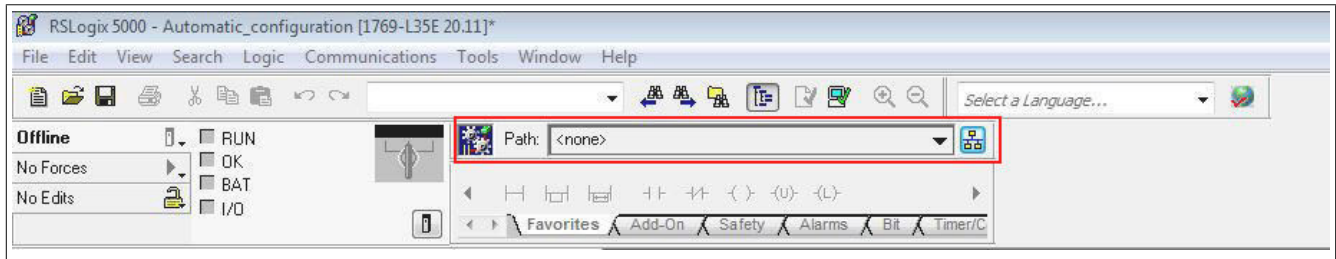
17.3.4 Verbindung zur Steuerung herstellen und Konfiguration downloaden

Information:

Um die Steuerung mit RSLogix verbinden zu können, muss die Steuerung bereits über eine gültige IP-Adresse verfügen. Das Setzen der IP-Adresse der Steuerung ist je nach verwendeter Steuerung unterschiedlich und muss in der jeweiligen Steuerung-Dokumentation nachgeschlagen werden.

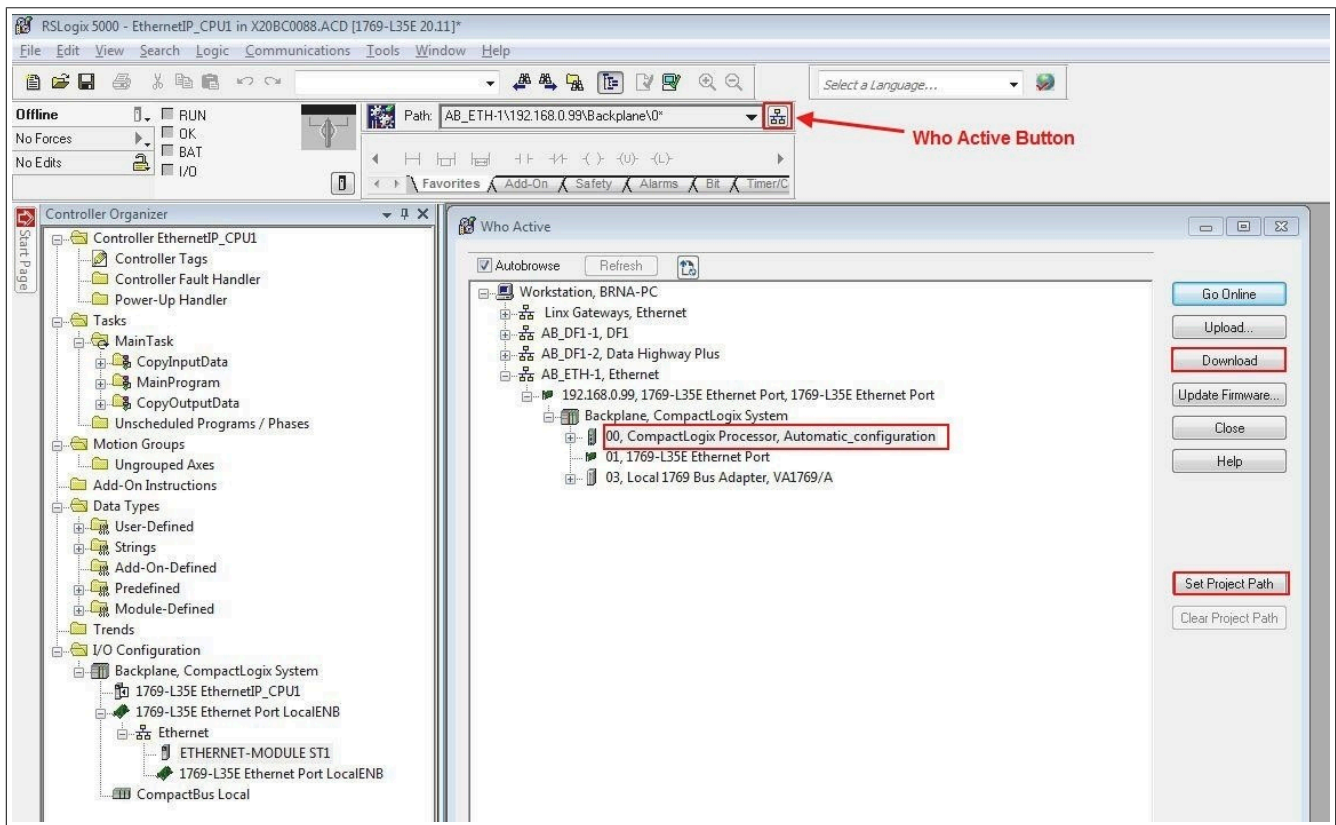
- Um RSLogix mit der Steuerung zu verbinden, muss der Pfad zur Steuerung in RSLogix definiert sein.

Sollte der Pfad zur Steuerung noch nicht angelegt sein, muss er mit Hilfe von RSLinx angelegt werden. Für Details siehe ["Pfad mit Rockwell RSLinx anlegen"](#) auf Seite 93.



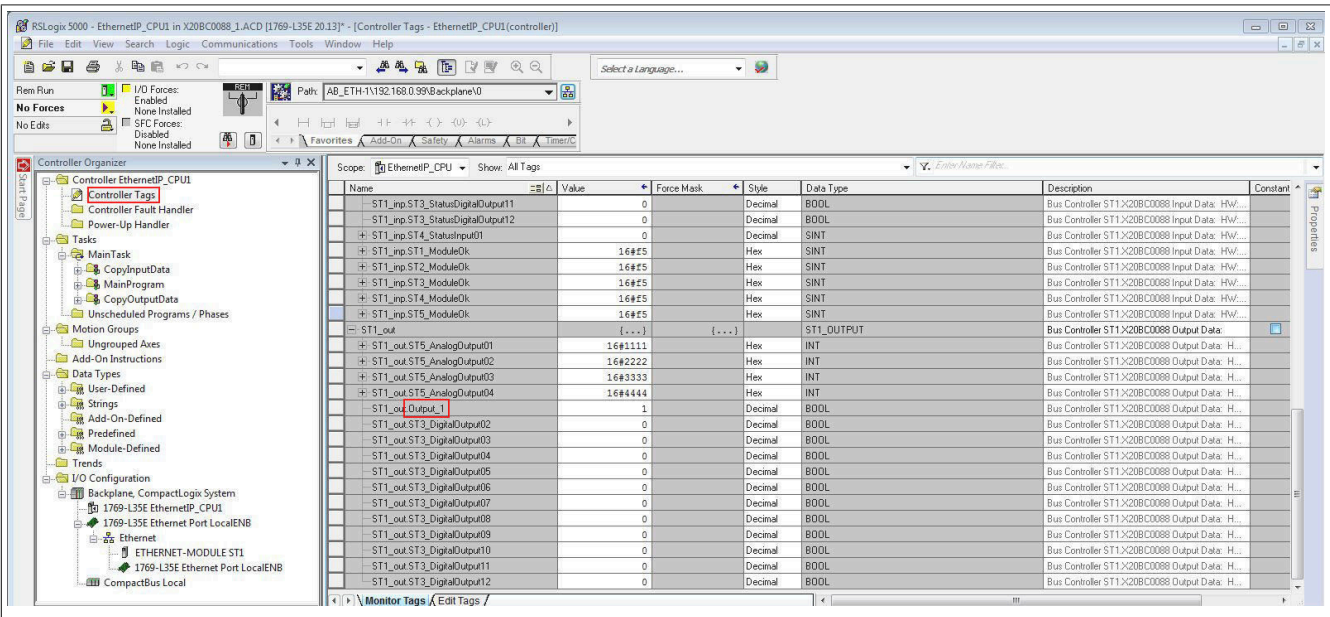
- Bei einem gültigen Pfad werden nach Klick auf die Schaltfläche **Who Active** die Adressen aller vorhandenen EtherNet/IP Scanner(Steuerung) und Adapter sichtbar.

Den gewünschten EtherNet/IP Scanner so weit aufklappen, bis der dazugehörige Prozessor ersichtlich ist, diesen markieren, auf **Set Project Path** klicken und das Projekt herunterladen.



17.3.5 Ein- /Ausgänge des Ethernet/IP Adapters lesen und setzen

- Unter *Controller Tags* können die konfigurierten Ausgänge des Ethernet/IP Adapters gesetzt und die Eingänge gelesen werden. Hier werden auch die symbolischen Namen der Prozessvariablen angezeigt, die zuvor in der I/O-Zuordnung der einzelnen Module im Automation Studio geändert wurden.

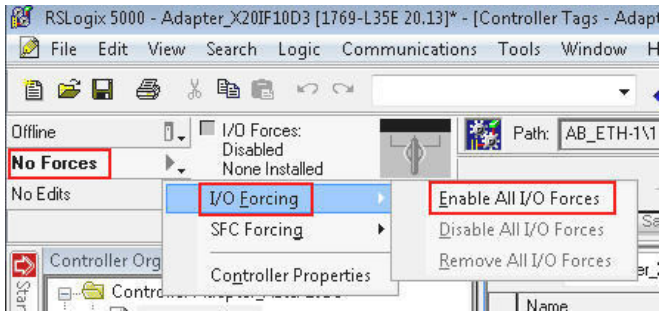


Dazu muss der Online Modus aktiviert sein. Um Ausgänge zu "forcen", muss zusätzlich noch **Enable All I/O Forces** aktiviert sein.

Online Modus aktivieren



"Force" aktivieren



Übersicht über die Monitor Tags

Name	Information
copyInpCounter	Lebenszykluszähler
copyOutCounter	
mainCounter	
ST1:C	Konfigurations-Assembly
ST1:I	Eingangs-Assembly
ST1:O	Ausgangs-Assembly
ST1_inp	Wird in jedem Zyklus des CopyOutputData Tasks des Hauptprogramms nach ST1_out kopiert. Eingangsdaten
ST1_out	Wird in jedem Zyklus des CopyInputData Tasks des Hauptprogramms nach ST1:I kopiert. Ausgangsdaten

Information:

Es soll nicht mit den I/O-Daten direkt gearbeitet werden, da diese zyklisch von den Kopiertasks überschrieben werden.

17.4 Pfad mit Rockwell RSLinx anlegen

Die Applikation RSLinx wird bei der Installation von RSLogix 5000 mit installiert.



Starten der grafischen Benutzeroberfläche

Information:

In verschiedenen Betriebssystemen wie z. B. Windows Vista, Windows 7 und Server 2008, kann es vorkommen, dass die grafische Benutzeroberfläche von RSLinx nicht gestartet wird.

Wenn RSLinx Classic as Server läuft, ist es nicht möglich die grafischen Benutzeroberfläche zu starten. Diese steht nur zur Verfügung, wenn sich RSLinx Classic im Anwendungsmodus befindet.

Um zwischen der Ausführung als Dienst und Anwendungsmodus umzuschalten, ist das RSLinx Classic Launch Control Panel zu verwenden. Dieses befindet sich unter:

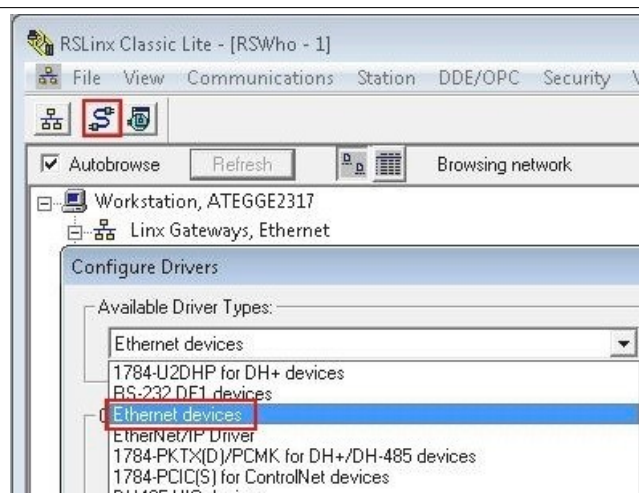
Start → Programs → Rockwell Software → RSLinx → RsLinx Classic Launch Control Panel



Um **Always Run As Service** deaktivieren zu können, muss zuerst auf die Schaltfläche **Stop** geklickt werden. Möglicherweise muss zuvor noch andere Rockwell-Software geschlossen werden, bevor der Dienst beendet wird.

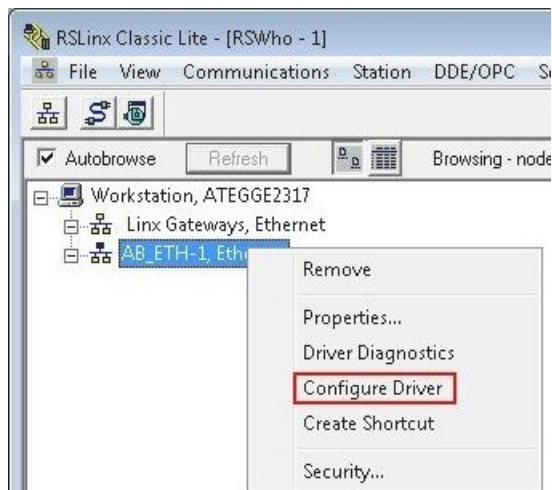
Schließend kann **Always Run As Service** deaktiviert und RSLinx mit Klick auf **Start** als Applikation gestartet werden.

- Für das Erstellen des Pfades **Configure Drivers** öffnen, und als Treibertyp "Ethernet devices" auswählen.

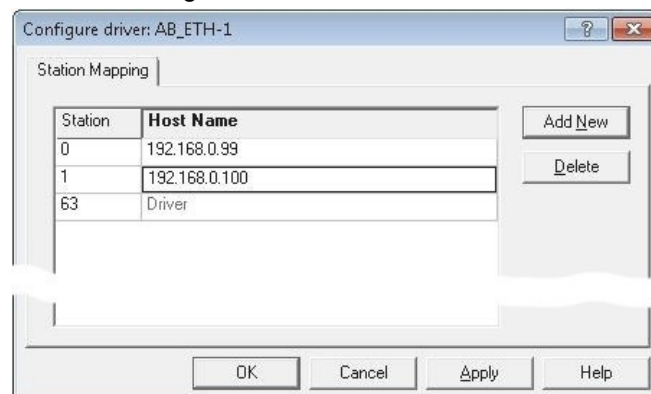


- Rechtsklick auf den neu eingefügten Driver Type (AB_ETH1, Ethernet) durchführen und **Configure Driver** auswählen. Im Konfigurationsdialog die IP-Adressen des EtherNet/IP Scanners (Steuerung) und Adapters eingeben.

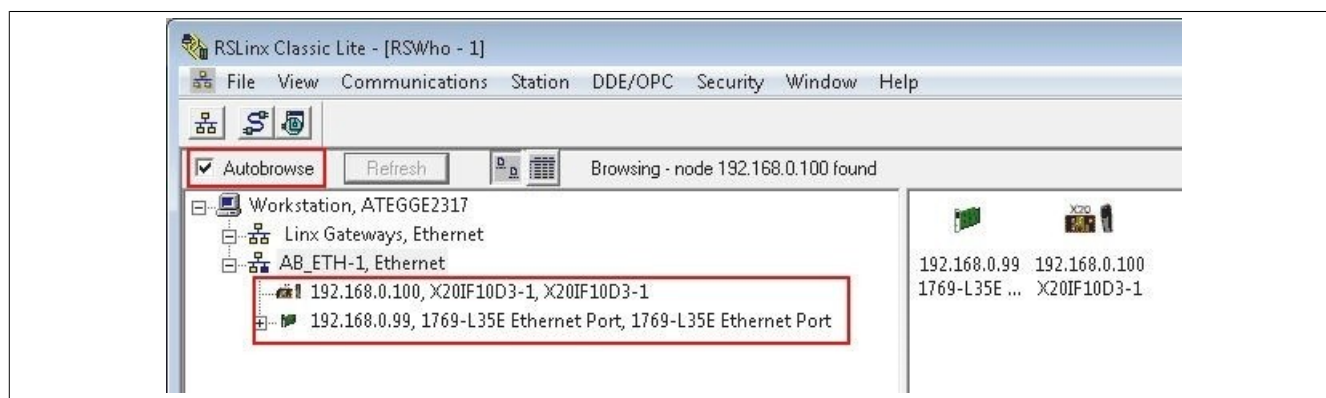
Treiber auswählen



IP-Adresse eingeben



- Wenn Autobrowse aktiviert ist, sollten beiden Geräte kurz darauf gefunden und in RSLogix angezeigt werden.

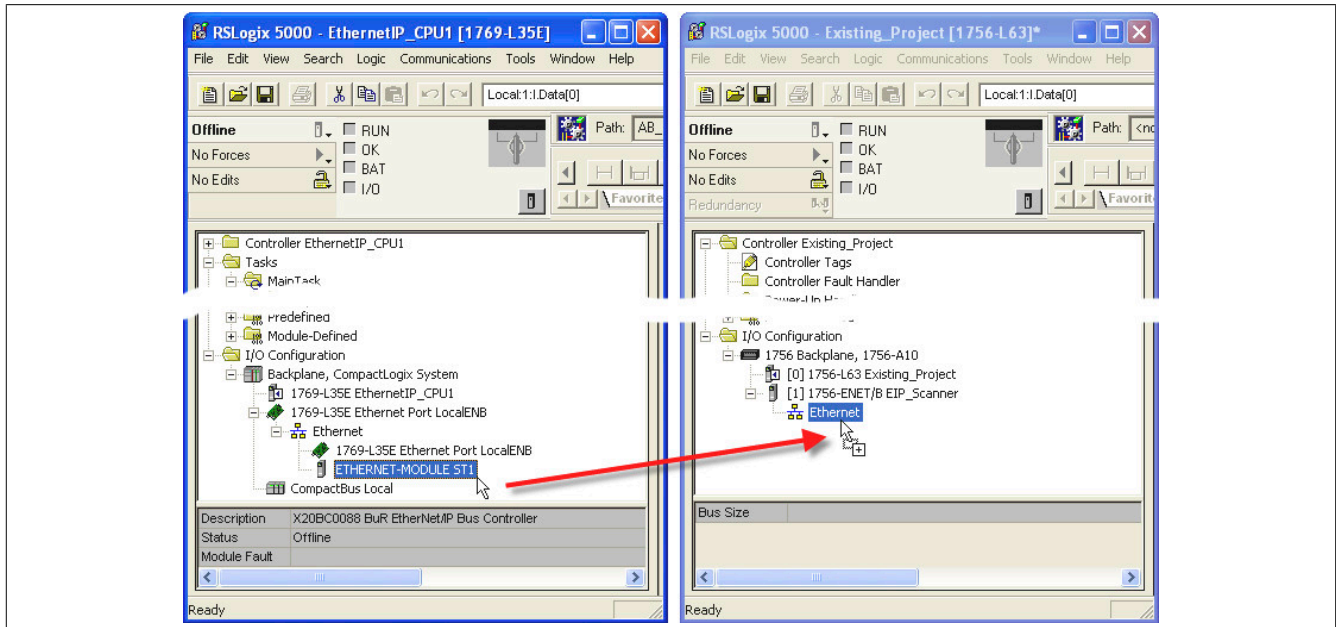


- RSLogix wieder schließen und mit RSLogix 5000 weiterarbeiten.

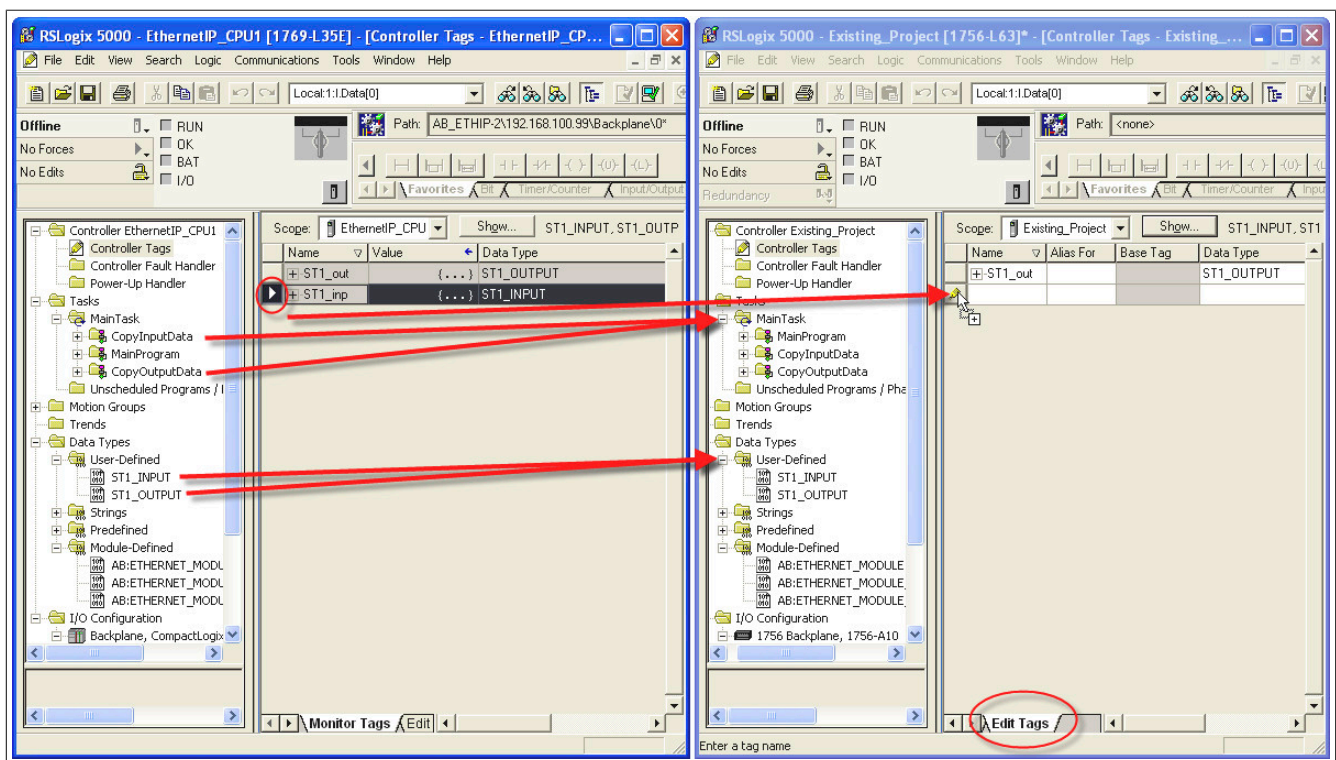
17.5 Konfiguration zwischen Rockwell RSLogix Projekten übertragen

In den folgenden Schritten wird beschrieben, wie Bus Controller Informationen zwischen verschiedenen RSLogix 5000 Projekten übertragen werden können. Damit wird z. B. die Integration des Bus Controller in neue Projekte bzw. der Wechsel der Steuerung erleichtert.

- Eine zweite Instanz von RSLogix 5000 öffnen. Die erste Instanz enthält die zu kopierende Information. Die zweite Instanz enthält das neue bzw. vorhandene Projekt, in welches die Information kopiert werden soll.
- Auf ETHERNET-MODULE ST1 im Projekt, dessen Konfiguration (L5K-Datei) mit dem Automation Studio erstellt wurde, klicken und in das neue Projekt ziehen. Dadurch werden der Bus Controller und seine Assemblies in das neue Projekt kopiert.



- Wenn die Namen der I/O-Kanäle erhalten bleiben sollen, müssen als Nächstes die benutzerdefinierten Datentypen übertragen werden. Die Datentypen werden, ebenso wie der Bus Controller, per Drag & Drop zwischen den geöffneten Instanzen übertragen.
- Controller-Tags für die Ein- und Ausgangs-Assemblies definieren. Controller-Tags können definiert oder zwischen Instanzen gezogen und abgelegt werden. Die Lebenszykluszähler (copyInCounter, copyOutCounter und mainCounter) ebenfalls übertragen.

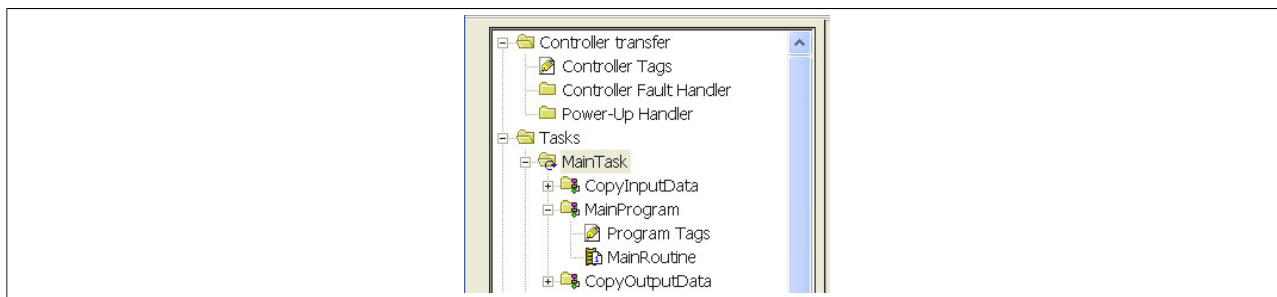


- Die Programme zwischen den Projekten übertragen. Diese können ebenso wie Bus Controller und Datentypen per Drag & Drop übertragen werden.

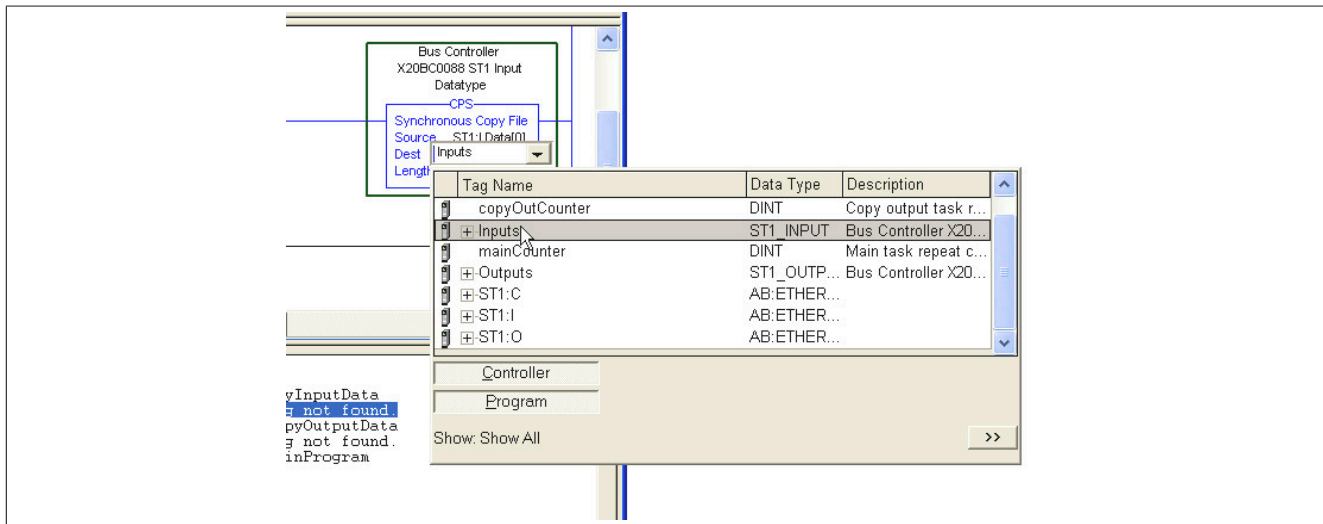
Information:

Die Anordnung darf nicht verändert werden!

- Copy Inputs
- Execute main program
- Copy Outputs



- Sicherstellen, dass die I/O-Strukturen korrekt an die Kopierfunktionsbausteine gebunden sind.



- Die Übertragung des Projekts ist abgeschlossen.