

**BNI XG1-...**  
**BNI XG3-...**  
**BNI XG5-...**



**deutsch** Konfigurationsanleitung  
**english** Configuration guide

**[www.balluff.com](http://www.balluff.com)**

**BNI XG1-...**  
**BNI XG3-...**  
**BNI XG5-...**



Konfigurationsanleitung



**[www.balluff.com](http://www.balluff.com)**

<b>1</b>	<b>Benutzerhinweise zu dieser Anleitung</b>	<b>7</b>
1.1	Gültigkeit	7
1.2	Verwendete Symbole und Konventionen	7
1.3	Verwendete Fachbegriffe und Abkürzungen	7
1.4	Abbildungen	7
<b>2</b>	<b>Protokolle</b>	<b>8</b>
2.1	Automatische Erkennung des Protokolls	8
2.2	Protokoll manuell wählen	9
2.3	Protokoll bei eingestelltem ECT ändern	10
<b>3</b>	<b>Profinet-Integration</b>	<b>11</b>
3.1	Konfiguration	11
3.2	IO-Link-Konfiguration	20
3.3	ISDU-Parametrierung via GSDML	28
3.4	ISDU-Parametrierung via GSDML und Device Katalog	29
3.5	Safety-Hub integrieren	30
3.6	Diagnose	34
3.6.1	Diagnosemeldung	34
3.6.2	Block Header	35
3.6.3	Alarm Header	35
3.6.4	Alarm Item	40
<b>4</b>	<b>Ethernet/IP-Integration</b>	<b>46</b>
4.1	Integration in RSLogix-EIP-Entwicklungstool	46
4.2	Integration	50
4.2.1	Datenkonfiguration	50
4.2.2	Konfigurationsdaten	51
4.3	Konfiguration über Explicit Messages	54
4.3.1	SPS-Programm	54
4.3.2	Fault State	54
4.3.3	IO-Link-Device-Parametrierung	55
4.4	Prozessdaten	58
4.4.1	Prozessdateneingaben	58
4.4.2	Prozessdatenausgaben	60
4.4.3	Standard-Ausgabedaten	60
4.4.4	IO-Link-Ausgangsdaten	60
4.5	Quick Connect-Modus	61

<b>5</b>	<b>EtherCAT-Integration</b>	<b>62</b>
5.1	Gerätedaten	62
5.2	Ein-/Ausgangspuffer	62
5.3	Projektierung	62
5.4	Integration in Projektierungssoftware	62
5.4.1	ESI-Dateien installieren	62
5.4.2	Automatisch scannen	62
5.4.3	Gerät manuell anfügen	63
5.4.4	Notwendige Konfiguration am Gerät	63
5.4.5	Station Alias konfigurieren	64
5.4.6	Netzwerkmodul konfigurieren	64
5.5	Bitmapping und Funktion	64
5.5.1	Netzwerkmodule	64
5.5.2	Kurzschlüsse und Neustart-Bits	65
5.5.3	IO-Link State	65
5.6	Startup	65
5.6.1	Konfiguration der Module	65
5.6.2	Validierung	65
5.6.3	Parameterserver	66
5.6.4	Uploadflag am IO-Link-Device	66
5.6.5	Failsafe-Werte	66
5.7	IO-Link-Parametrierung	67
5.7.1	Werte für den Control	67
5.7.2	Werte für den Status	67
5.7.3	Beispiel einer CoE-Einstellung	67
5.7.4	Azyklischer Zugang über AoE	68
5.8	Vorbereitung für den Webserver	71
5.9	Netzwerk vorbereiten	71
5.9.1	Beckhoff-Steuerung konfigurieren	71
5.9.2	EoE und PC-Netzwerke	71
5.10	Objektverzeichnis	72
5.10.1	TxPDO Input Pin 2 mappen (0x1A90)	72
5.10.2	TxPDO Pin 4 mappen (0x1A0n)	72
5.10.3	TxPDO PowerStatus mappen (0x1A91)	72
5.10.4	IO-Link Service Data Ch. x (0x4000 – 0x4FFF)	72
5.10.5	IO-Link Configuration Data Ch. x (0x8000 – 0x8FFF)	72
5.10.6	IO-Link Information Data Ch. x (0x9000 – 0x9FFF)	73
5.10.7	IO-Link Diagnosis Data Ch. x (0xA000 – 0xAFFF)	73
5.10.8	IO-Link Status Data Ch. x (0xF100)	73
5.10.9	IO-Link Port Qualifier Ch. x (0xF101)	73
5.10.10	Konfiguration ohne ESI	74

<b>6</b>	<b>Modbus-TCP-Konfiguration</b>	<b>75</b>
6.1	Beschreibung	75
6.2	Aufbau einer Modbus-TCP-Nachricht	75
6.3	Allgemeines	75
6.4	Index-Übersicht	75
6.4.1	Identifikation	76
6.5	ISDU-Daten lesen	77
6.6	ISDU-Daten schreiben	77
6.7	Function Codes	77
6.8	Error Responses	77
6.9	Modbus-TCP-Konfigurationen	78
6.9.1	SIO Input Output data	78
6.9.2	IO-Link Process Data 1100...1800	80
6.9.3	Diagnostic	82
6.9.4	Configuration	85
<b>7</b>	<b>Display</b>	<b>87</b>
7.1	Allgemeines	87
7.2	Steuerung und Darstellung	87
7.3	Display-Informationen	87
7.4	Design und Symbole	87
7.5	Inbetriebnahme	88
7.6	Hauptmenü	89
7.7	IP-Setup	89
7.8	Network Config	90
7.9	Editiermodus	91
7.10	Modulinformationen	91
7.11	Protokoll im Display wählen	92
7.12	Allgemeine Informationen	92

<b>8</b>	<b>WebUI / Webinterface</b>	<b>93</b>
8.1	Allgemein	93
8.2	Navigationsleiste	93
8.3	Benutzerprofil	93
8.3.1	Information / Unterlagen	94
8.3.2	Sprachauswahl	94
8.3.3	Benutzerverwaltung (ADMIN)	94
8.3.4	Profil bearbeiten (EXPERTE/NUTZER)	95
8.3.5	An- und Abmeldung	95
8.4	Startseite	96
8.4.1	Portübersicht / Konfiguration	96
8.4.2	Device-Status	96
8.4.3	LEDs	100
8.5	Condition Monitoring	101
8.6	Diagnose	102
8.6.1	Informationen	102
8.6.2	Aktivitätsprotokoll	103
8.7	Einstellungen	104
8.8	Benachrichtigungen	115
8.9	REST API	115
8.9.1	Anmeldung	115
8.9.2	Abfrage der Geräteidentifikation des Moduls	116
8.9.3	Abfrage von Port-Informationen	116
8.9.4	Abfragen eines IO-Link-Geräteparameters (applicationSpecificTag)	116
8.9.5	Setzen eines IO-Link-Geräteparameters (applicationSpecificTag)	116
8.9.6	Setzen eines Masterparameters (sysName)	117

## 1

### Benutzerhinweise zu dieser Anleitung

#### 1.1 Gültigkeit

Diese Anleitung beschreibt die Integration und Konfiguration der Produktfamilien BNI XG1-..., BNI XG3-... und BNI XG5-...

Die Konfigurationsanleitung ersetzt nicht die Betriebsanleitung. Lesen Sie die entsprechende Betriebsanleitung und die mitgeltenden Dokumente vollständig, bevor Sie das Produkt installieren und betreiben.

Diese Anleitung wurde in Deutsch erstellt. Andere Sprachversionen sind Übersetzungen dieser Anleitung.

© Copyright 2025, Balluff GmbH

Alle Inhalte sind urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte, einschließlich der Vervielfältigung, Veröffentlichung, Bearbeitung und Übersetzung, bleiben vorbehalten.

#### Haftungsausschluss

Die nachfolgende Beschreibung steht kostenfrei zur Verfügung und ist ein allgemeines Anwendungsbeispiel. Die Beschreibung soll die Programmierung und Projektierung von SPS-Anwendungen unterstützen und Lösungsmöglichkeiten aufzeigen. Der Benutzer hat keinen Anspruch auf Garantie, Fehlerkorrektur und Updates. Insbesondere sind jegliche Schadenersatzansprüche, die sich aus der Verwendung dieser Beschreibung ergeben könnten, ausgeschlossen. Ausgenommen von dieser Haftungsbeschränkung sind (a) solche Schäden, die auf der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit beruhen, (b) eine Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz und (c) Fälle von Vorsatz. Bitte prüfen Sie vor der Umsetzung in Anlagen und Maschinen, ob die hier verfügbare Beschreibung für Ihre Anwendung bestimmt ist. Mit Verwendung dieser kostenfrei zur Verfügung gestellten Beschreibung akzeptieren Sie die Gewährleistungs- und Haftungsbeschränkung!

#### 1.2 Verwendete Symbole und Konventionen

Einzelne **Handlungsanweisungen** werden durch ein vorangestelltes Dreieck angezeigt.

► Handlungsanweisung

**Handlungsabfolgen** werden nummeriert dargestellt:

1. Handlungsanweisung 1
2. Handlungsanweisung 2


**Zahlen** ohne weitere Kennzeichnung sind Dezimalzahlen (z. B. 23). Hexadezimale Zahlen werden mit vorangestelltem 0x dargestellt (z. B. 0x12AB).

**Schaltflächen** oder auswählbare Menüeinträge werden kursiv und in Kapitälchen geschrieben, z. B. *SPEICHERN*.

**Menübefehle** werden mit einem Größerzeichen verbunden, z. B. „*EINSTELLUNGEN* > *OPTIONEN*“ steht für den Menübefehl *Optionen* aus dem Menü *Einstellungen*.

#### 1.3 Verwendete Fachbegriffe und Abkürzungen

ATD	Autodetect
BET	Balluff Engineering Tool
DID	Device-ID
E/A	Eingang/Ausgang
ECT	EtherCAT
EIP	Ethernet/IP
IOL	IO-Link
ISDU	IO-Link-Parameter (Index Service Data Unit)
MBT	Modbus
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport
Modbus TCP	Modbus Transmission Control Protocol
PNT	Profinet
SIO	Standard IO-Mode
SPS	Speicher-programmierbare Steuerung
VID	Vendor-ID

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

#### 1.4 Abbildungen

Die für die Konfiguration abgebildeten Screenshots sind aus den folgenden Projektierungssoftwares beispielhaft entnommen:

- **EtherCAT:** TwinCAT System Manager zum Anbinden an eine Beckhoff TwinCAT-Steuerung
- **Profinet:** Siemens HW-Konfig
- **Ethernet/IP:** Rockwell RSLogix5000-Konfiguration

Die Abbildungen zeigen meist Gerätevariante BNI XG5-538-1B5-ZO67. Produktansichten und Bilder können in dieser Anleitung vom angegebenen Produkt abweichen.



#### Hinweis, Tipp

Dieses Symbol kennzeichnet allgemeine Hinweise.

**2.1 Automatische Erkennung des Protokolls**

Im Auslieferungszustand befindet sich das Netzwerkmodul im Autodetect-Modus. Dieser Modus überwacht das Netzwerk aktiv, um den verwendeten Bustyp zu identifizieren. Ein grünes Lauflicht an den IO-Link-Ports zeigt den aktiven Erkennungsprozess an.

Sobald das Modul den Netzwerktyp erfolgreich identifiziert hat, leuchten die entsprechenden Port-LEDs schnell grün auf. Die Zuordnung der LEDs zu den verschiedenen Feldbus-Protokollen kann Bild 2-1 entnommen werden. Nach der erfolgreichen Erkennung startet das Gerät automatisch neu und ist anschließend über das erkannte Feldbus-Protokoll erreichbar.

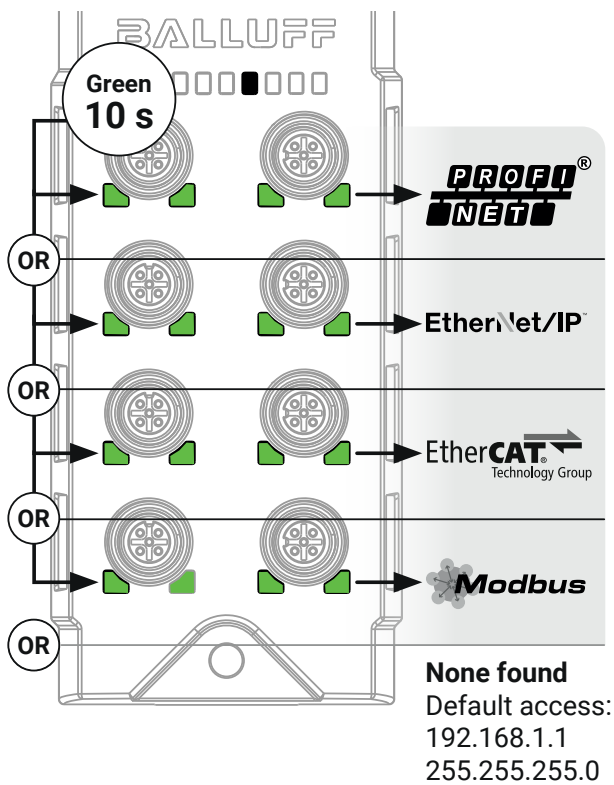


Bild 2-1: LED-Zuordnung zu Feldbus-Protokollen

Um das Modul erneut in den Autodetect-Modus zu versetzen, kann entweder das Display (siehe Kapitel 7.11 auf Seite 92) oder die WebUI (siehe *Protokoll ändern* auf Seite 105) verwendet werden.

Im Autodetect-Modus ist das Gerät jederzeit über die IP-Adresse 192.168.1.1 mit Subnetmaske 255.255.255.0 erreichbar.

**2**

**Protokolle (Fortsetzung)**

**2.2 Protokoll manuell wählen**

Bei Geräten mit Display erfolgt die manuelle Auswahl des Protokolls über das integrierte Display (siehe Kapitel 7.11 auf Seite 92).

Tab. 2-1 zeigt weitere Möglichkeiten zum manuellen Auswählen des Protokolls für Geräte ohne Display.

		nach				
von		ATD	PNT	EIP	ECT	MBT
	<b>ATD</b>	–	– Automatische Erkennung ODER – Manuell einstellen per: – IP-Vergabe per WebUI – Umstellung per WebUI (siehe <i>Protokoll ändern</i> auf Seite 105)			
	<b>PNT</b>	– IP-Vergabe per DCP (BET, Proneta) – Umstellung per WebUI (siehe <i>Protokoll ändern</i> auf Seite 105)	–	– IP-Vergabe per DCP (BET, Proneta) – Umstellung per WebUI (siehe <i>Protokoll ändern</i> auf Seite 105)		
	<b>EIP</b>	– IP-Vergabe per TCP/IP object oder per WebUI (siehe <i>Netzwerkeinstellungen vornehmen</i> auf Seite 104) – Umstellung per WebUI (siehe <i>Protokoll ändern</i> auf Seite 105)		–	– IP-Vergabe per TCP/IP object oder per WebUI (siehe <i>Netzwerkeinstellungen vornehmen</i> auf Seite 104) – Umstellung per WebUI (siehe <i>Protokoll ändern</i> auf Seite 105)	
	<b>ECT</b>	– EoE aktivieren (siehe <i>EoE-Setup</i> auf Seite 71) – Umstellung per WebUI (siehe <i>Protokoll ändern</i> auf Seite 105) ODER – Umstellung per CoE (siehe Kapitel 2.3 auf Seite 10)			–	– EoE aktivieren (siehe <i>EoE-Setup</i> auf Seite 71) – Umstellung per WebUI (siehe <i>Protokoll ändern</i> auf Seite 105) ODER – Umstellung per CoE (siehe Kapitel 2.3 auf Seite 10)
	<b>MBT</b>	– IP-Vergabe per WebUI (siehe <i>Netzwerkeinstellungen vornehmen</i> auf Seite 104) – Umstellung per WebUI (siehe <i>Protokoll ändern</i> auf Seite 105)				–

Tab. 2-1: Protokoll wählen für Geräte ohne Display

**2**

**Protokolle (Fortsetzung)**

Das Protokoll kann auch über die WebUI gewählt werden (siehe *Protokoll ändern* auf Seite 105). Die WebUI ist im Auslieferungszustand über die IP-Adresse 192.168.1.1 erreichbar.

- i** Folgende Einstellungen sind werksseitig vergeben:
- Protokoll: Autodetect
  - IP-Adresse: 192.168.1.1
  - Subnetzmaske: 255.255.255.0

Wird das Protokoll umgestellt, werden die IP-Parameter auf den Default-Wert des jeweiligen Protokolls zurückgesetzt, wie folgende Tabelle zeigt:

Protokoll	Default-Werte
Autodetect	IP-Adresse: 192.168.1.1 Subnetzmaske: 255.255.255.0
Profinet	IP-Adresse: 0.0.0.0 Subnetzmaske: 0.0.0.0
Ethernet/IP	IP-Adresse: 192.168.1.1 Subnetzmaske: 255.255.255.0
Modbus/TCP	IP-Adresse: 192.168.1.1 Subnetzmaske: 255.255.255.0
EtherCAT	IP-Einstellungen über EoE

Tab. 2-2: Default-Werte der jeweiligen Protokolle

**2.3 Protokoll bei eingestelltem ECT ändern**

Sofern ECT bereits eingestellt und das Protokoll geändert werden soll, muss folgendermaßen vorgegangen werden.

1. CoE-Objekt *Fieldbus Information* wählen (0xF502).

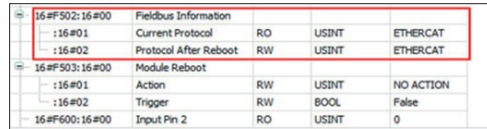


Bild 2-2: CoE-Objekt *Fieldbus Information* wählen

2. Im Objekt *Protocol After Reboot* das gewünschte Protokoll wählen und einstellen.

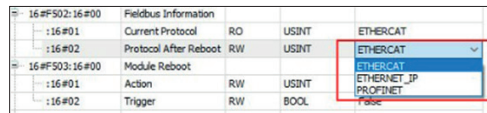


Bild 2-3: Protokoll im Objekt *Protocol After Reboot* wählen

Anschließend muss das Modul folgendermaßen neu gestartet werden:

1. CoE-Objekt *Module Reboot* wählen (0xF503).

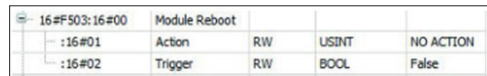


Bild 2-4: CoE-Objekt *Module Reboot* wählen

2. Objekt *Action* auf *Reboot* setzen.



Bild 2-5: Objekt *Action*

3. Objekt *Trigger* auf *True* setzen.

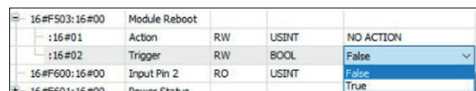


Bild 2-6: Objekt *Trigger*

## 3

### Profinet-Integration

#### 3.1 Konfiguration

Bei der Planung von Profinet-Geräten wird ein Gerät als modulares System abgebildet, das über ein Kopfmodul und mehrere Datenmodule verfügt.

##### GSDML-Datei

**i** Die GSDML-Dateien sind in zwei Sprachen erhältlich unter [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

Die für die Projektplanung erforderlichen Gerätedaten werden in GSDML-Dateien (Generic Station Description Markup Language) gespeichert. Die Datenmodule eines Netzwerkmoduls werden nach Subslots aufgeschlüsselt in der Projektplanungssoftware dargestellt.

Die GSDML-Datei stellt die möglichen Datenmodule bereit (Ein- oder Ausgabe verschiedener Datenbreiten). Zur Konfiguration der Netzwerkmodule werden die entsprechenden Datenmodule Subslots zugeordnet.

**i** Veraltete GSDML-Versionen sind eventuell nicht kompatibel mit der aktuellsten FW-Version.

#### Modul einbinden

Das Gerät kann über die Suche in dem Katalog gefunden und per Drag-and-drop in den Profinet-Strang gezogen werden (siehe Bild 3-1).

Das Modul BNI PNT... mit den Untermodulen PN-IO, port 1-M12, port 2-M12 werden für die Profinet-Kommunikation genutzt.

In X1 PN-IO können Funktionen wie priorisierter Hochlauf oder die Domäne für die Ringtopologie ausgewählt werden.

Der Steckplatz 1 ist für IO-Link reserviert. In die acht Submodule darunter können die folgenden Submodule gesteckt werden:

- IO-Link
- Digital Input (DI)
- Digital Output (DO)
- Port deaktiviert

Standardmäßig ist nur das IO-Link-Kopfmodul gesteckt. Die Submodule sind frei.

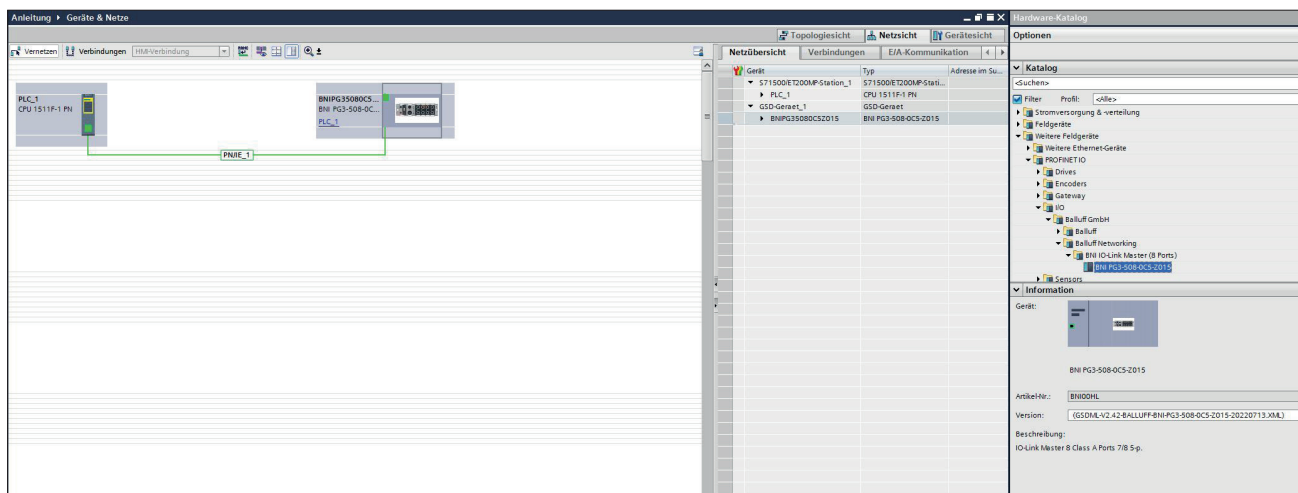


Bild 3-1: Modul einbinden

## 3

### Profinet-Integration (Fortsetzung)

#### Hardwarekonfiguration

Die weiteren Submodule können bei Bedarf aus dem Hardwarekatalog per Drag-and-drop in die Konfigurationstabelle gezogen werden und müssen passend zur Konfiguration des Kopfmoduls konfiguriert werden.

#### Module adressieren

Nach einem Doppelklick auf die Submodule kann die Adressierung im Fenster *ADRESSEN* geändert werden.

#### Netzwerkmodul konfigurieren

Die Ports 1...8 sind für die IO-Link-Ports reserviert.

- ▶ Entsprechend der Prozessdatenlänge des IO-Link-Geräts ein passendes Netzwerkmodul im Katalog auswählen und per Drag-and-drop auf den entsprechenden Steckplatz ziehen.

Die vom Device benötigte Prozessdatenlänge kann dem Handbuch des IO-Link-Geräts entnommen werden.

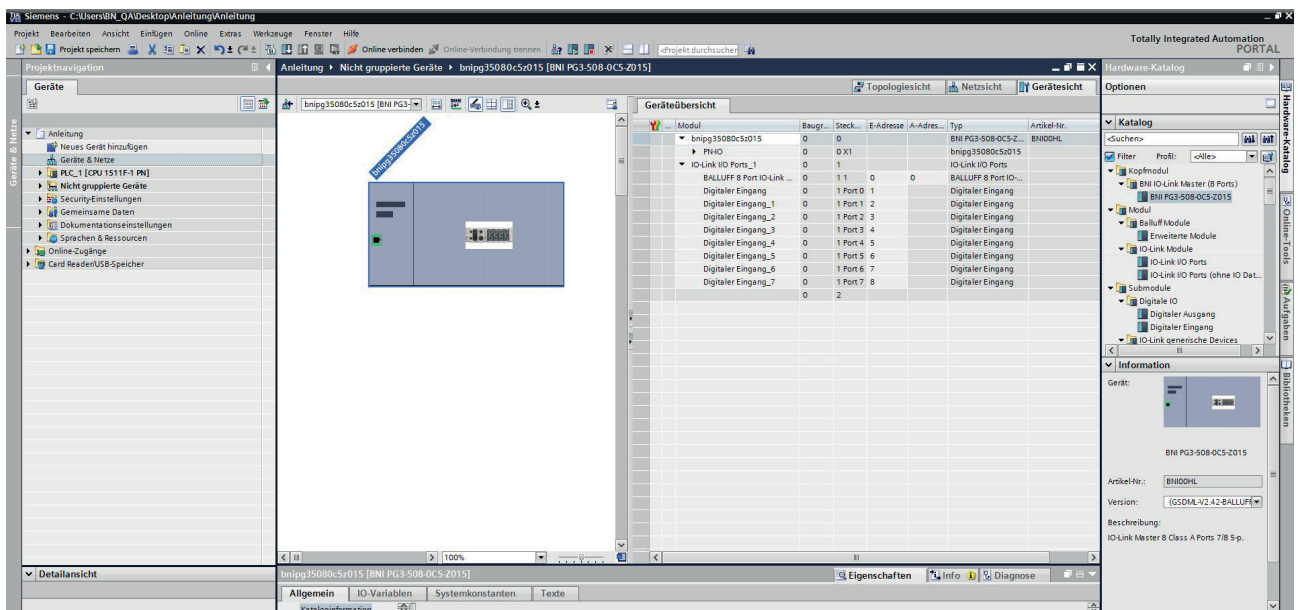


Bild 3-2: Hardwarekonfiguration

**3**

**Profinet-Integration (Fortsetzung)**

**Port Qualifier (PQI)**

Netzwerkmodule gibt es mit und ohne PQI. Der PQI ist 1 Byte lang und enthält verschiedene Informationen zum jeweiligen Portzustand. Diese Informationen sind bitweise am Ende der Eingangsdaten des Submoduls eines Ports zu finden.

Bit7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Device Process Data validity	Port/Device error indication	Device communication	Port operation („1“)	Reserved („0“)	Reserved („0“)	Reserved („0“)	Reserved („0“)
PQ	DevErr	DevCom	Port active	-	-	-	-

Tab. 3-1: Port Qualifier (PQI) – Bits

IO-Link-Submodule ohne PQI sparen sich 1 Byte. Die Informationen, die der PQI enthält, können zurzeit nicht durch ein anderes Submodul ersetzt werden. Submodule, die diese Informationen enthalten (z. B. *PD Valid*, *Pin2/4*, etc.), werden in der Zukunft hinzugefügt.

Flag	Wert	Beschreibung
PQ	0	Prozessdaten vom Gerät ungültig
	1	Prozessdaten vom Gerät gültig
DevErr	0	keine Fehler/Warnungen
	1	Fehler/Warnungen aufgetreten.
DevCom	0	kein Gerät verfügbar
	1	Gerät verfügbar
PortActive	0	Port deaktiviert.
	1	Port aktiviert.

Tab. 3-2: Port Qualifier (QI) – Flags

**3**

**Profinet-Integration (Fortsetzung)**

**Digital Input und Digital Output konfigurieren**

Um die Pins der Ports auf Input oder Output zu konfigurieren, muss das entsprechende Submodul *Digital Input*, respektive *Digital Output*, auf den Port gezogen werden. Input/Output werden immer auf Pin 4 des Ports konfiguriert. Pin 2 muss manuell in den Baugruppenparametern der Port-Eigenschaften konfiguriert werden.

Die Eingänge und Ausgänge können entweder auf das Netzwerkmodul 1 (siehe Bild 3-3) gemappt werden, oder auf die Submodule Input-Pin 2/4 bzw. Output-Pin 2/4 im Slot 3.



XG1-Geräte haben keine Ausgänge auf Pin 2.

Geräteübersicht						
Modul	Baugr...	Steck...	E-Adresse	A-Adres...	Typ	
▼ bnipg35080c5z015	0	0			BNI PG3-5...	
▶ PNI-O	0	0 X1			bnipg350...	
▼ IO-Link I/O Ports_1	0	1			IO-Link I/O...	
BALLUFF 8 Port IO-Link ...	0	1 1	4	4	BALLUFF ...	
Digitaler Eingang	0	1 Port 0	5		Digitaler Ei...	
Digitaler Eingang_1	0	1 Port 1	6		Digitaler Ei...	

Bild 3-3: Netzwerkmodul 1

Um die zwei Bytes im Netzwerkmodul zu sparen, gibt es ein zweites Netzwerkmodul ohne IO-Daten. Wenn dieses verwendet wird, können die Inputs und Outputs auf die entsprechenden Submodule im Slot 3 gemappt werden.

Wenn das Netzwerkmodul mit IO-Daten gesteckt wurde, können die Submodule Input-Pin 2/4 und Output-Pin 2/4 zwar im Slot 3 gesteckt werden, das Output-Modul hat aber keinerlei Funktion. Nur die Konfiguration der Ports in Slot 1 gilt dann. Die Inputs werden immer auch an Slot 3 angezeigt.

Konfiguration	Beschreibung
Input Pin 2 / 4	Definiert das Eingangsbyte, auf dem jedes Bit den Pin 2 / 4 des jeweiligen Ports abbildet.
Output Pin 2 / 4	Definiert das Ausgangsbyte, auf dem jedes Bit den Pin 2 / 4 des jeweiligen Ports abbildet.
IO-Link Communication	Definiert das Eingangsbyte, auf dem jedes Bit eine aktive IO-Link-Kommunikation darstellt.
IO-Link PD Valid	Definiert das Eingangsbyte, auf dem jedes Bit anzeigt, ob die Prozessdaten des Ports gültig sind.
IO-Link Diag.	Unterdrückt die Diagnose, sobald das entsprechende Bit auf TRUE steht.

Tab. 3-3: IO-Link-Diagnose Ports



Die folgenden Module sind nur steckbar, wenn das Modul *Erweiterte Module* an Slot 2 gesteckt ist.

**3**

**Profinet-Integration (Fortsetzung)**

**IO-Link-Diagnose deaktivieren**

Wird diese Funktion konfiguriert, bleibt die IO-Link-Diagnose für alle Ports aktiviert und kann für die gewünschten Ports deaktiviert werden, indem das Bit für den jeweiligen Port gesetzt wird.

**IO-Link-Kommunikation**

Bitstatus für jeden IO-Link-Port, d. h. Rückmeldung ob eine Kommunikation aufgebaut ist.

**IO-Link PD Valid**

Bitstatus für jeden IO-Link-Port, d. h. Rückmeldung ob die Prozessdaten am entsprechenden Port auf *Valid* gesetzt sind.



Bit 0...7 entspricht den Portbezeichnungen  
Port 1...8.

---

**3**

**Profinet-Integration (Fortsetzung)**

**Diagnosemeldungen deaktivieren**

Das Modul *Diagnose deaktiviert* erlaubt das Unterdrücken verschiedener Diagnosemeldungen, die vom Modul geschickt werden.

Um die Diagnosemeldungen zu deaktivieren:

- ▶ Modul *Diagnose deaktiviert* in die erweiterten Module stecken (siehe Bild 3-4).

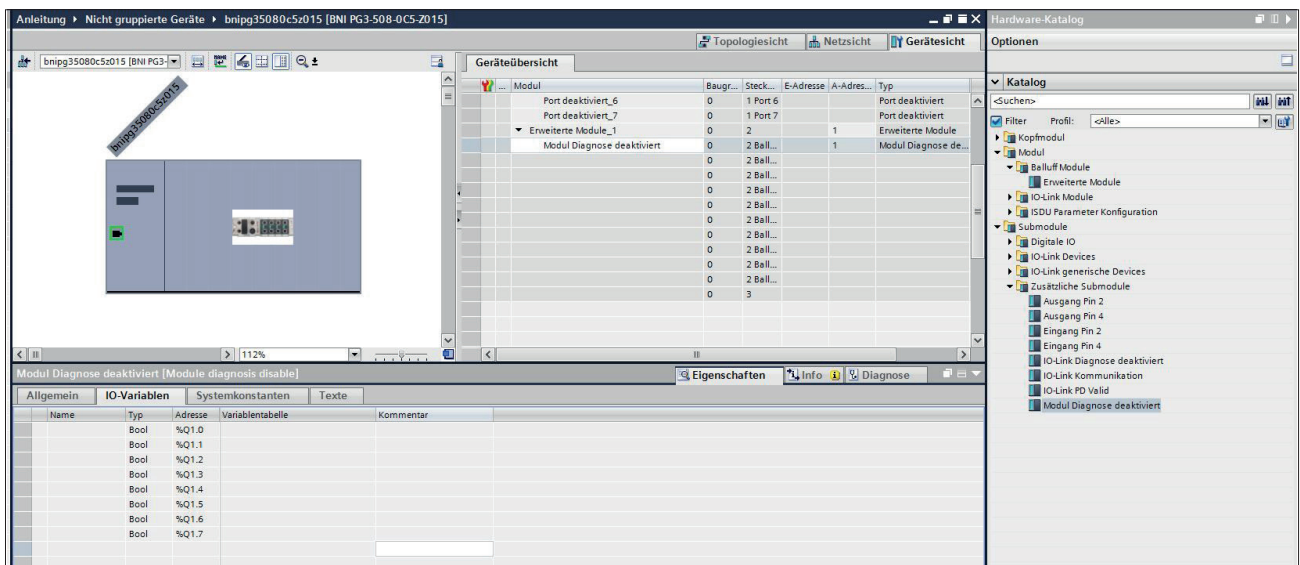


Bild 3-4: Gestecktes Modul *Diagnose deaktiviert*

Tab. 3-4 zeigt die einzelnen Bitfelder und deren mögliche Werte.

Bit-Position	Wert 0	Wert 1
Bit 0	Globale Diagnose aktiviert. Alle Diagnosen werden verschickt.	Globale Diagnose deaktiviert. Alle Diagnosen vom Modul zur Steuerung werden unterdrückt. Steht eine Diagnose bereits an, wird diese gelöscht.
Bit 1	UA-Diagnose aktiviert. UA-Diagnosen werden verschickt.	UA-Diagnose deaktiviert. Alle UA-Diagnosen vom Modul zur Steuerung werden unterdrückt. Steht eine UA-Diagnose bereits an, wird diese gelöscht.
Bit 2	Reserviert	
Bit 3		
Bit 4		
Bit 5		
Bit 6		
Bit 7		

Tab. 3-4: Konfigurationen des Moduls *Diagnose deaktiviert*

Durch Toggeln des Bits können anstehende Diagnosen zur Laufzeit gelöscht werden.

## 3

### Profinet-Integration (Fortsetzung)

#### Gerät konfigurieren

Nach einem Doppelklick auf das Modul im Profinet-Strang werden die Kommunikationsparameter des Moduls angezeigt.

#### IP-Adresse vergeben

Unter *IP-PROTOKOLL* wird die Konfiguration der IP-Adresse vorgenommen.

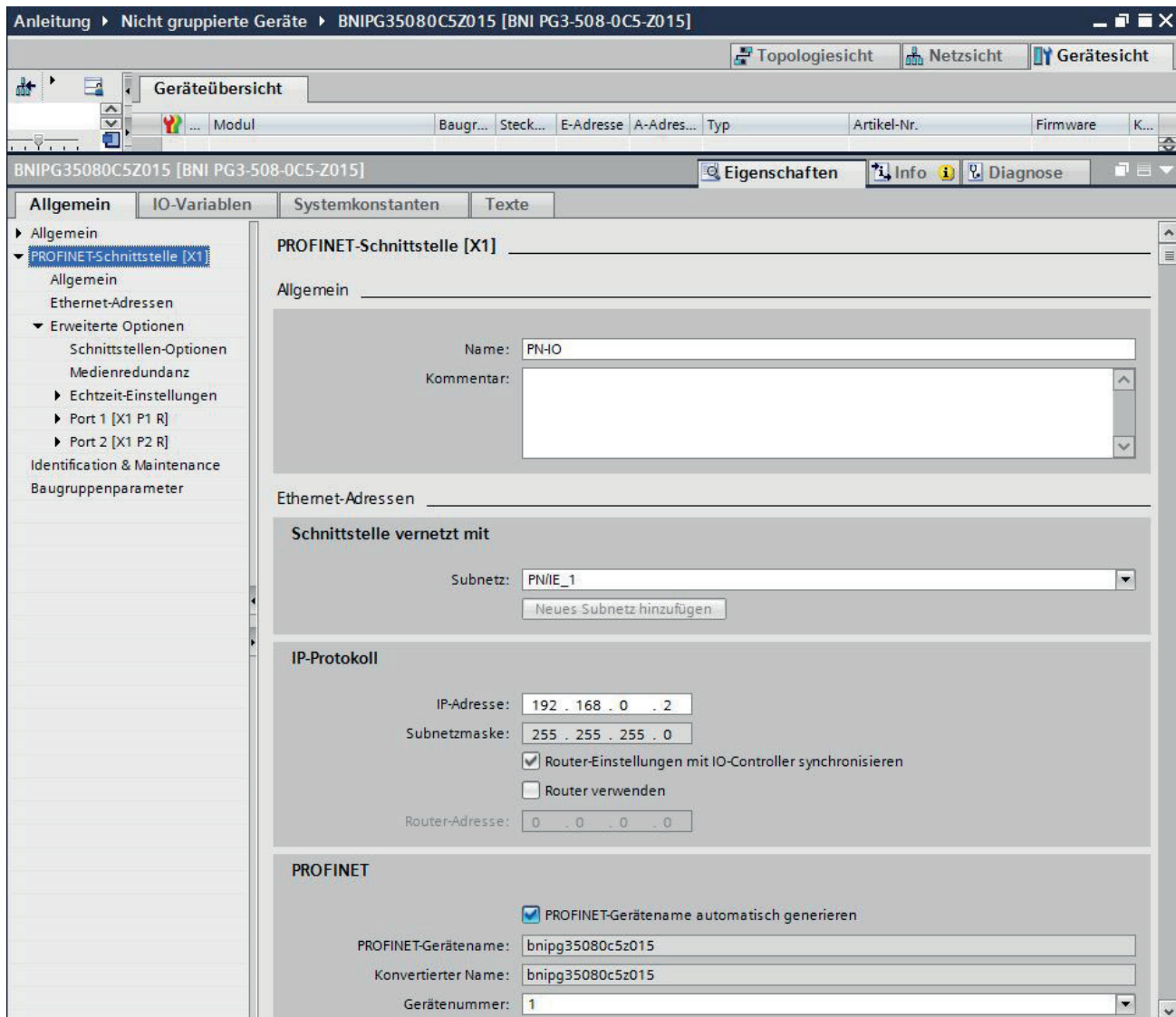


Bild 3-5: Profinet-Adresse

## 3

### Profinet-Integration (Fortsetzung)

#### Geräteverbindung aufbauen

- ▶ In der *GERÄTEÜBERSICHT* einen Rechtsklick auf das Modul ausführen und *GERÄTENAME ZUWEISEN* wählen.

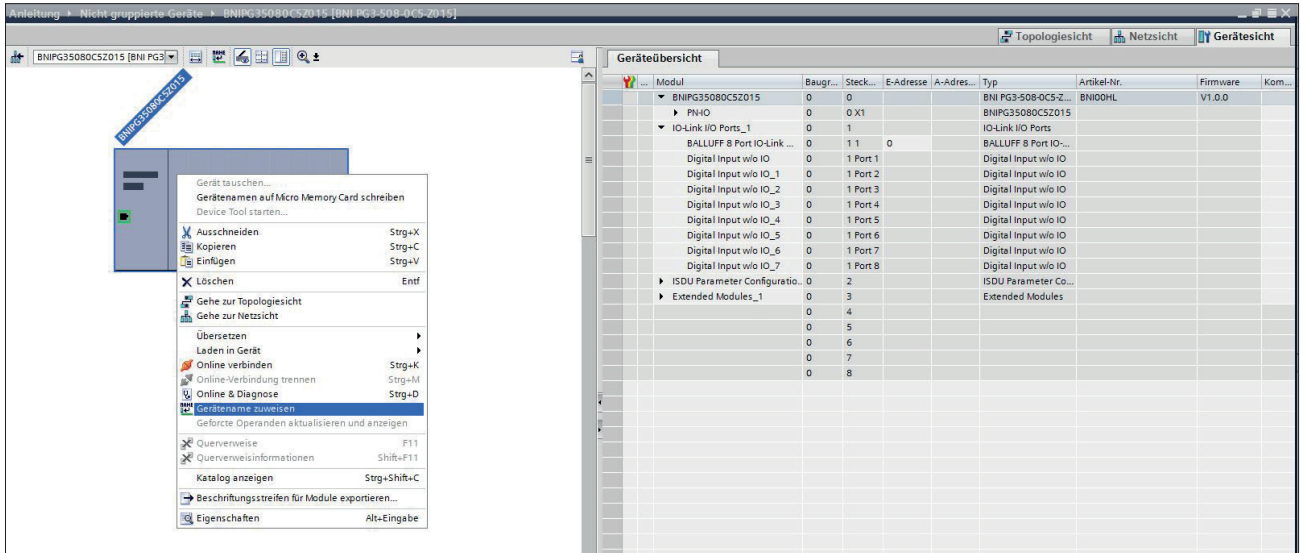


Bild 3-6: Gerätebeziehung aufbauen

Die Identifizierung findet über die MAC-Adresse oder über die Funktion *LED-BLINKEN* statt. Durch diese Funktion blinkt am Modul die SF-LED dreimal mit einer Frequenz von 1 Hz.

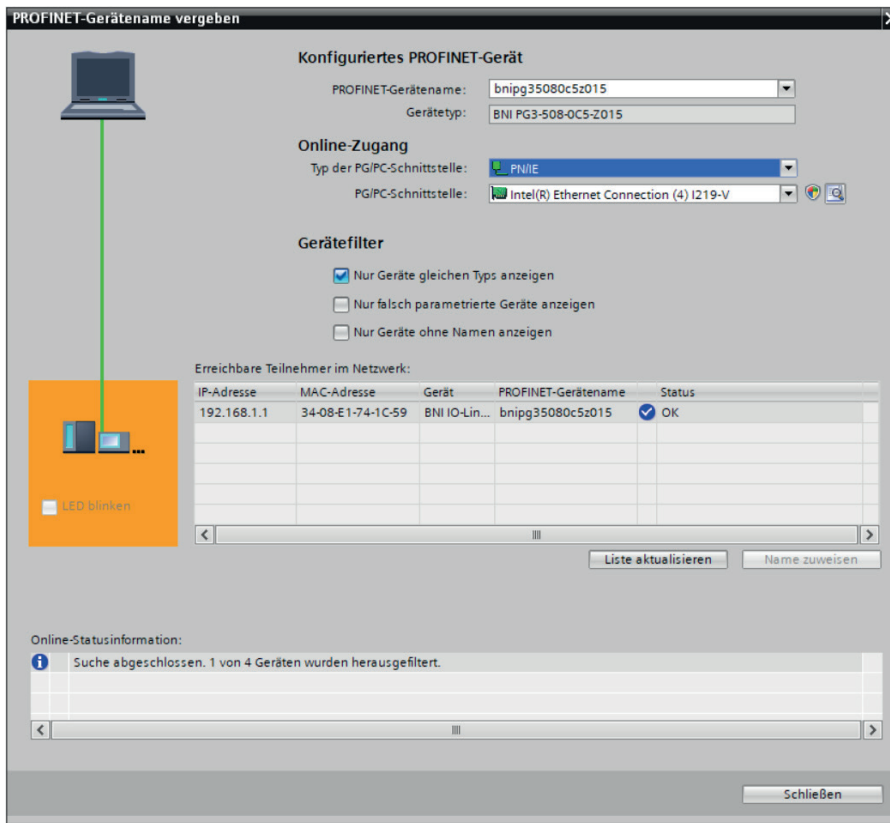


Bild 3-7: Profinet-Geräte name vergeben

## 3

### Profinet-Integration (Fortsetzung)

#### Gerätename vergeben

- Den gewünschten Gerätenamen vergeben und mit Hilfe von *NAME ZUWEISEN* dem markierten, gefundenen Gerät zuweisen.

**i** Der Gerätename muss derselbe Name sein, wie zuvor konfiguriert wurde (siehe Kapitel *Gerät konfigurieren*).

IP-Adresse	MAC-Adresse	Gerät	PROFINET-Gerätename	Status
192.168.1.1	34-08-E1-74-1C-59	BNI IO-Lin...	bnipg35080c52015	<input checked="" type="checkbox"/> OK

Bild 3-8: Gerätename vergeben

#### Konfiguration abschließen

- Konfiguration in der Baugruppenparametrierung downloaden.  
⇒ Der Busfehler sollte am Modul zurückgesetzt werden.

Meldet das Modul weiterhin einen Busfehler, kann das daran liegen, dass die Gerätebeziehung nicht aufgebaut ist. Folgende Abhilfen sind möglich:

- Über *ZIELSYSTEM > ETHERNET > ETHERNET TEILNEHMER > DURCHSUCHEN* das Netzwerk scannen und prüfen, ob sich das Gerät unter dem korrekten Gerätenamen und unter der korrekten IP Adresse meldet.
- Ggf. die IP-Adresse oder den Gerätenamen anpassen.
- Den Gerätenamen erneut dem Gerät zuweisen und die Konfiguration downloaden.

**3**

**Profinet-Integration (Fortsetzung)**

**3.2 IO-Link-Konfiguration**

In den Eigenschaften des Netzwerkmoduls können die IO-Link-Parameter des jeweiligen Ports geändert werden.

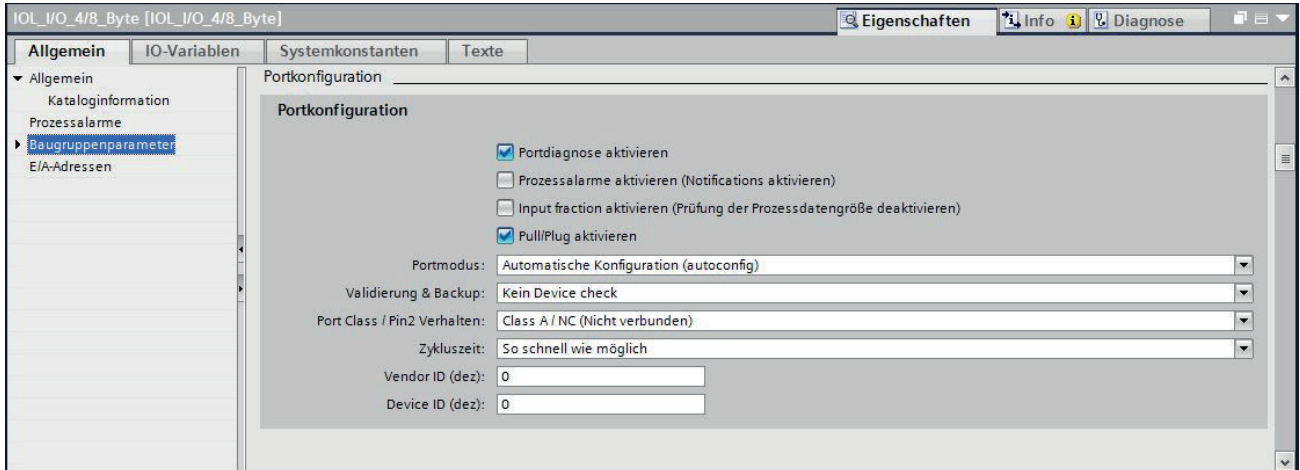


Bild 3-9: IO-Link-Konfiguration



**IO-Link-Konfiguration:**

Stellt das angeschlossene IO-Link-Gerät Ausgänge zur Verfügung, muss Pin 2 am entsprechenden Port als Ausgang konfiguriert werden (siehe Kapitel ). Gilt nicht für XG1-Geräte.

**Portdiagnose aktivieren**

Aktiviert oder deaktiviert die Diagnosemeldungen des Ports (statisches Muting).

**Prozessalarme konfigurieren**

Mappt Single-Shot-Events (Notifications) auf Prozessalarne.

**Input fraction aktivieren**

Prüft die PD-Größe des Geräts gegen die PD-Größe des gesteckten Moduls.



Beeinflusst nur PD-Inputs. PD-Output-Größe wird immer geprüft.

**Pull/Plug aktivieren**

Blockiert den Aufruf des Bausteins OB82 (Diagnosealarm) oder gibt ihn frei.

## 3

### Profinet-Integration (Fortsetzung)

#### Portmodus

Definiert den Modus des Ports.

Folgende Einstellungen sind möglich:

- *DEACTIVATED*: Schaltet den Port aus.
- *AUTO CONFIG*: Aktiviert IO-Link und den Datenaustausch zwischen Master und Gerät.
- *SET PORT CONFIG*: Ermöglicht es, einige Einstellungen manuell zu ändern, z. B. *Cycle Time*.



*SET PORT CONFIG* muss aktiviert sein, um *VALIDIERUNG UND BACK-UP* (Datenhaltung) zu ermöglichen.

#### Validierung und Back-up

Die Validierung und das Back-up dienen der Identifikation bestimmter oder einzelner Gerätetypen, mit denen ein Datenaustausch stattfinden soll.

Folgende Einstellungen sind möglich:

- *KEIN DEVICE CHECK*: Die Validierung ist deaktiviert und jedes Gerät wird akzeptiert.
- *KOMPATIBILITÄT DEVICE V1.0*: Nur Devices nach IOL-Spezifikation 1.0 werden akzeptiert. Kein Data Storage, nur Validierung aktiv.
- *KOMPATIBILITÄT DEVICE V1.1*: Nur Devices nach IOL-Spezifikation 1.1 werden akzeptiert. Kein Data Storage, nur Validierung aktiv.
- *KOMPATIBILITÄT DEVICE V1.1 BACK-UP UND WIEDERHERSTELLEN*: Nur Devices nach IOL-Spezifikation 1.1 werden akzeptiert. Data Storage mit Upload und Download, mit Validierung.
- *KOMPATIBILITÄT DEVICE V1.1 WIEDERHERSTELLEN*: Nur Devices nach IOL-Spezifikation 1.1 werden akzeptiert. Data Storage nur mit Download (Master zu Device), mit Validierung.

## 3

### Profinet-Integration (Fortsetzung)

#### Port Class / Pin2 Verhalten

Definiert das Verhalten von Pins.

Folgende Einstellungen sind möglich:

- CLASS A / NC = Pin 2: Deaktiviert
- CLASS A / DI = Pin 2: Digitaler Eingang
- CLASS A / DO = Pin 2: Digitaler Ausgang
- CLASS A / POWER = Aktorversorgung/dauerhaft Spannung an Pin 2
  
- CLASS B / NC = Pin 2: Deaktiviert
- CLASS B / DI = Pin 2: Digitaler Eingang
- CLASS B / DO = Pin 2: Digitaler Ausgang
- CLASS B / POWER = Aktorversorgung/dauerhaft Spannung an Pin 2



Das Pin 4-Verhalten wird durch das gesteckte Submodul vorgegeben.



Class B nur bei Geräten mit Class-B-Eigenschaft verfügbar.

#### Zykluszeit

Ermöglicht es, die IO-Link-Kommunikationsgeschwindigkeit zu beeinflussen.

Über das Scroll-down-Menü kann die Zykluszeit verstellt werden.

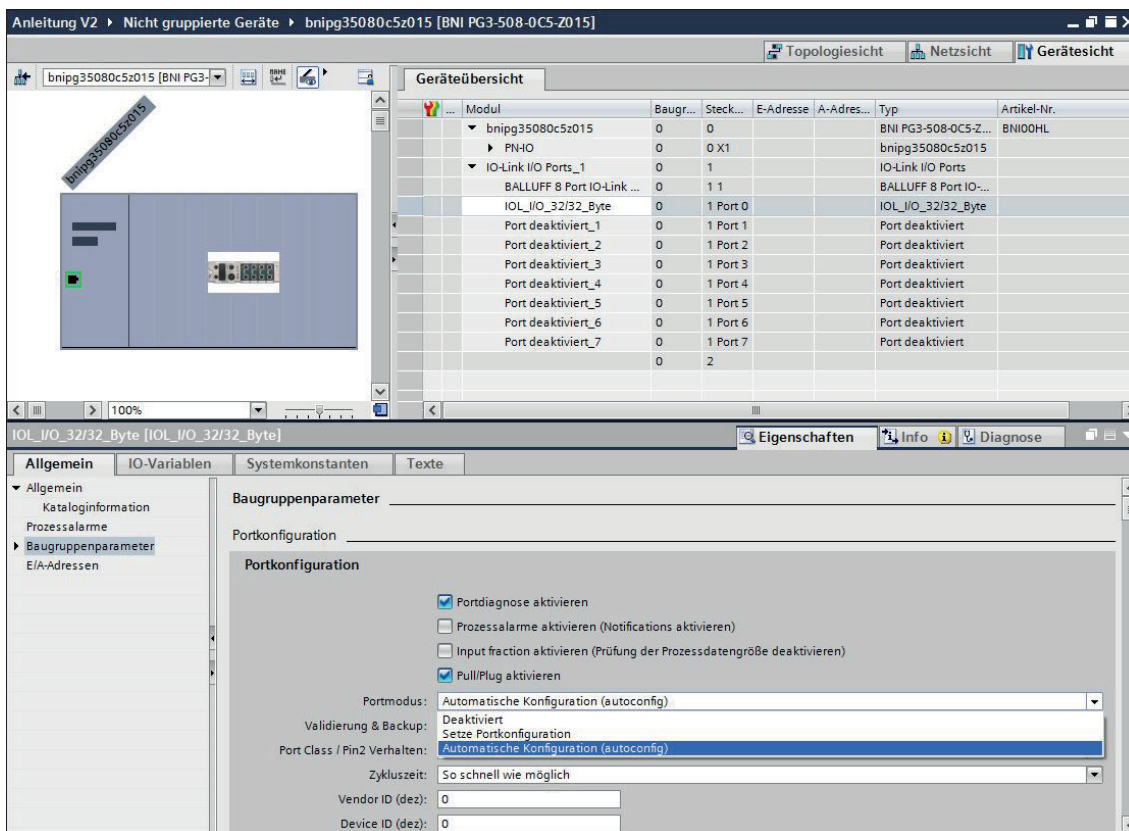


Bild 3-10: Portkonfiguration – PORTMODUS

## 3

### Profinet-Integration (Fortsetzung)

#### Port Class

Das gesteckte Submodul für *PIN 4 / PIN 2 VERHALTEN* ist immer die Konfiguration für Pin 4.

Zusätzlich kann für Pin 2 zwischen *NC (Not connected)*, *DI, DO* oder *Power* gewählt werden.

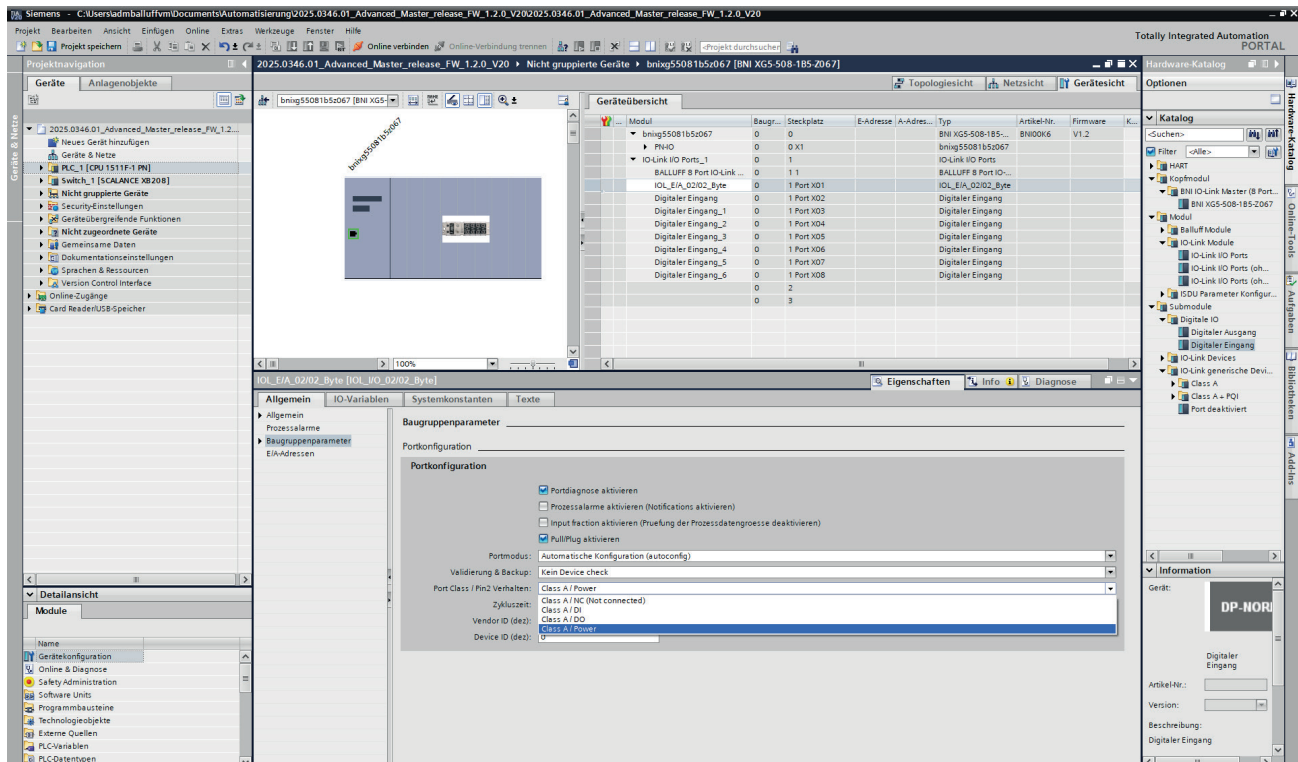


Bild 3-11: Portkonfiguration – *PIN 4 / PIN 2 VERHALTEN*

#### Einstellungen zum Pin 4 / Pin 2 Verhalten

Folgende Einstellungen sind möglich:

- *CLASS A / NC*: Definiert Pin 4 als digitalen Eingang / deaktiviert Pin 2.
- *CLASS A / DI*: Definiert Pin 4 und Pin 2 als digitalen Eingang.
- *CLASS A / DO*: Definiert Pin 4 als digitalen Eingang und Pin 2 als Digitalen Ausgang.
- *CLASS A / POWER*: An Pin 2 liegt dauerhaft Spannung an.



Konfiguration am Beispiel Pin 4 Digital Input.

#### Funktionsbaustein

Um ISDU-Daten angeschlossener IO-Link Geräte im laufenden Betrieb schreiben oder auslesen zu können, bieten die gängigen Programmieroberflächen der Steuerungshersteller entsprechende Funktionsbausteine oder Bibliotheken an.

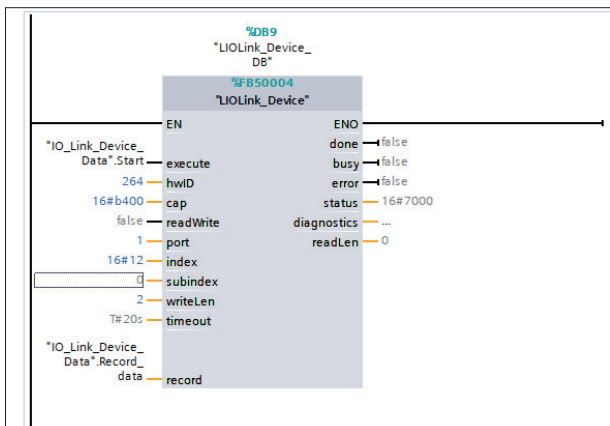


Bild 3-12: Funktionsbaustein

**REQ:** Mit Request startet man die Aktion, um Daten zu schreiben oder zu lesen.

**ID:** Die ID ist permanent über die Hardwarekonfiguration vom Master deklariert. Man findet diese unter *SYSTEMKONSTANTEN* in der Hardwareidentifikation (siehe Bild 3-13).

- Die Hardwareerkennung des Moduls *IO-Link\_I\_O\_Ports\_1~BALLUFF\_...* wählen.

**CAP Value:** Der CAP-Wert wird vom Hersteller vergeben. Bei Balluff Produkten ist es der Wert 0xB400.

**Read/Write:** Hier wird der Befehl definiert. Um Daten zu lesen, muss hier eine 0, um Daten zu schreiben, eine 1 stehen.

**Port:** Hier selektiert man den Port, auf dem das Device gesteckt wurde. Der Master zählt als 0, die Ports werden von 1...8 gezählt.

**Index:** Hier wird der Index vom IO-Link-Teilnehmer bestimmt, bei dem gelesen oder geschrieben wird. Dieser kann der Bedienungsanleitung des IO-Link-Geräts entnommen werden.

**SubIndex:** Der Subindex wird durch die zu verarbeitenden Daten definiert. Dieser ist auch in der Bedienungsanleitung des angeschlossenen IO-Link-Geräts zu finden.

**LEN:** Hier wird die Länge der Daten bestimmt. Diese ist auch unter den Parameterdaten in der Bedienungsanleitung des IO-Link-Geräts zu finden.

**RECORD\_IOL\_DATA:** Ein Datenbaustein wird für die Kommunikation verwendet. Die Struktur muss in *Array of Bytes* aufgebaut werden. In dieses Array werden die Daten geschrieben, die zu ändern sind.

**DONE\_VALID:** Bestätigt den erfolgreichen Auftrag, Daten zu schreiben oder zu lesen.

**BUSY:** Zeigt den Arbeitszustand des Bausteins an.

**ERROR:** Tritt in der Funktion ein Fehler auf, wird dies hier gemeldet.

**STATUS:** Fehlerstatus der Funktion

**IOL\_STATUS:** Beschreibt den aktuellen Zustand oder einen Fehler.

**RD\_LEN:** Zeigt an, wie viele Bytes vom Baustein gelesen wurden.

Name	Typ	HW-Kennung	Verwendet von	Kommentar
BNIPG35080C5Z015-PN-IO-Port_1	Hw_Interface	260	PLC_1	
BNIPG35080C5Z015-PN-IO-Port_2	Hw_Interface	261	PLC_1	
BNIPG35080C5Z015-PN-IO	Hw_Interface	259	PLC_1	
BNIPG35080C5Z015-Proxy	Hw_SubModule	258	PLC_1	
BNIPG35080C5Z015-Head	Hw_SubModule	262	PLC_1	
BNIPG35080C5Z015-IO-Link_I_O_Ports_1	Hw_SubModule	263	PLC_1	
BNIPG35080C5Z015-IO-Link_I_O_Ports_1~BALLUFF_...	Hw_SubModule	264	PLC_1	

Bild 3-13: Hardwarekonfiguration: Systemkonstanten

## 3

### Profinet-Integration (Fortsetzung)

Der Funktionsbaustein *IOL\_Call* baut ein Telegramm zusammen, das über azyklische Dienste an den Master übertragen wird. Folgende Einstellungen sind hierfür notwendig:

Diagnoseadresse	CAP-Zugang
Es wird die Diagnoseadresse vom Modul <i>IO-Link_I_O_Ports_1~BALLUFF...</i> verwendet.	0xB400

Tab. 3-5: Telegrammeinstellungen

Der Telegrammaufbau wird in Tab. 3-6 beschrieben.

Bereich	Größe in Byte	Wert	Definition
Call – Header	1	0x08	0x08 für Call, fix
	1	0	IOL-Master
		1...63	Port-Nummer
		64...255	Reserviert
	2	65098	FI_Index, IO-Link Header is following
IO-Link-Header	1	0...255	Aufgabe
			2 = Schreiben
			3 = Lesen
	2	0...32767	IO-Link-Index
			Port-Funktion
1	0...255	IO-Link-Subindex	
Datenbereich	232		Bereich der zu schreibenden oder zu lesenden Daten

Tab. 3-6: Aufbau des Telegramms

#### Lesen

Um Daten auslesen zu können, muss dem Master eine Leseaufgabe für den entsprechenden Slot/Index/Subindex übermittelt werden.

Dafür muss das Telegramm entsprechend angepasst (Slot, Index) sowie bei *AUFGABE* 0x03 für Lesen eingetragen werden. Daraufhin kann das Telegramm per Schreibbefehl an das entsprechende Modul geschickt werden.

Das Modul liest die Daten aus dem IO-Link-Gerät aus.

Die Daten können über ein Lesen mit demselben Telegramm abgeholt werden.

#### Schreiben

Um Daten schreiben zu können, muss dem Netzwerkmodul eine Schreibaufgabe für den entsprechenden Slot/Index/Subindex übermittelt werden.

Dafür muss das Telegramm entsprechend angepasst (Slot, Index) sowie bei *AUFGABE* 0x02 für *Schreiben* eingetragen werden. Daraufhin kann das Telegramm per Schreibbefehl an das entsprechende Modul geschickt werden.

## 3

### Profinet-Integration (Fortsetzung)

#### Ringtopologie

Das Netzwerkmodul unterstützt auch die Ringtopologie mit Medien-Redundanz, die mittels Media-Redundancy-Protokoll (MRP) ermöglicht wird. Dazu müssen sich das Modul und der MRP-Master (Managed Switch, CPU...) in derselben Topologie-Instanz befinden.

Mit der Ringtopologie ist es möglich, ein redundantes System aufzubauen. D. h. im Normalbetrieb wird eine Seite der Ringleitung vom MRP-Master deaktiviert. Wird die Leitung an einer Stelle im Ring beschädigt oder gekappt, wird der deaktivierte Zweig wieder aktiviert und es entstehen zwei Lineartopologien.

#### Ringtopologie aktivieren

- Medienredundanzrolle auf *CLIENT* einstellen (Standard-einstellung ist *NICHT TEILNEHMER*).

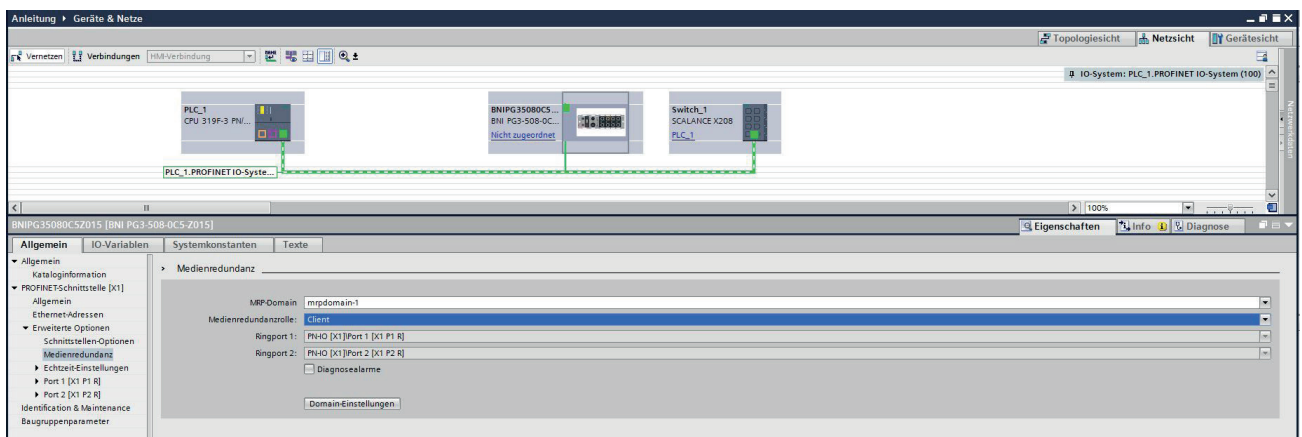


Bild 3-14: Ringtopologie

Um einen unterbrechungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sollte die Ansprechüberwachungszeit größer als 200 Millisekunden sein, da der MRP-Master etwas Zeit zum Aktivieren des zweiten Strangs benötigt. Ist die Ansprechüberwachungszeit kleiner als die Umschaltzeit des MRP-Masters, führt das zu einem Kommunikationsabbruch.

Die Ansprechüberwachungszeit berechnet sich aus der Aktualisierungszeit und dem Faktor *Akzeptierte Aktualisierungszeit ohne IO-Daten*.

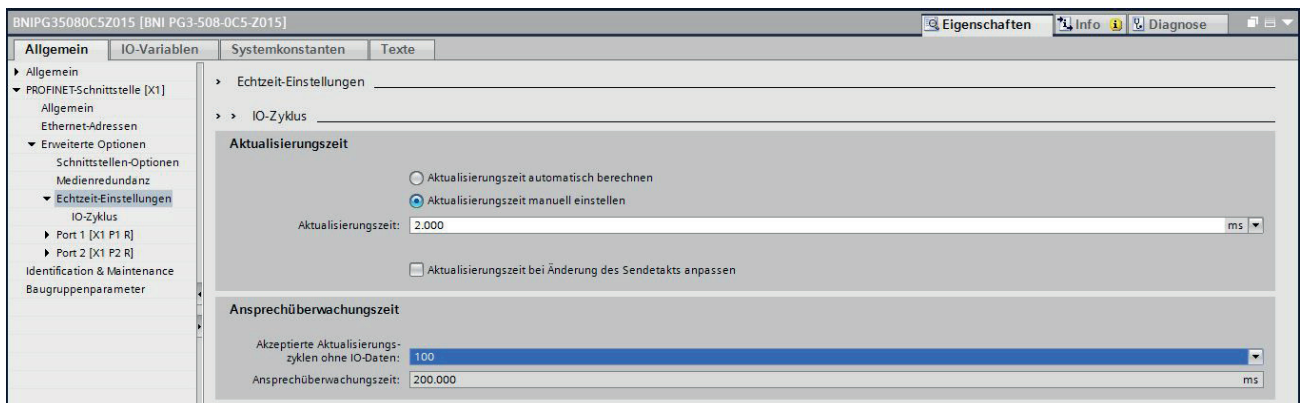


Bild 3-15: Einstellung Aktualisierungszeit

## 3

### Profinet-Integration (Fortsetzung)

#### Gerätetausch ohne Wechselmedium

Die Module unterstützen auch den einfachen Gerätetausch im laufenden Betrieb über das LLDP (Link Layer Discovery Protocol).

#### Gerätetausch ohne Wechselmedium aktivieren

- In der Hardwarekonfiguration der CPU das Kontrollkästchen *GERÄTETAUSCH OHNE WECHSELMEDIUM ERMÖGLICHEN* aktivieren.

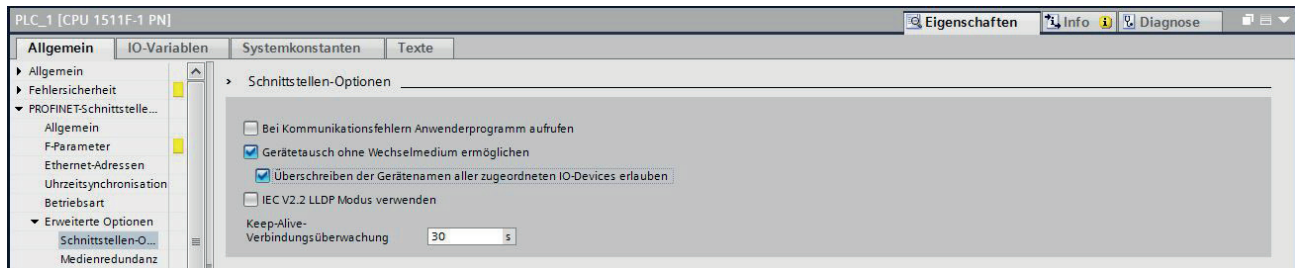


Bild 3-16: Gerätetausch ohne Wechselmedium ermöglichen

- Die Profinet-Topologie in der Hardwarekonfiguration anlegen.

**i** Die Verbindungen der einzelnen Ports müssen mit der Verdrahtung der Hardware übereinstimmen. Stimmt die Topologie in der Hardwarekonfiguration nicht, kann es zu Fehlern kommen.

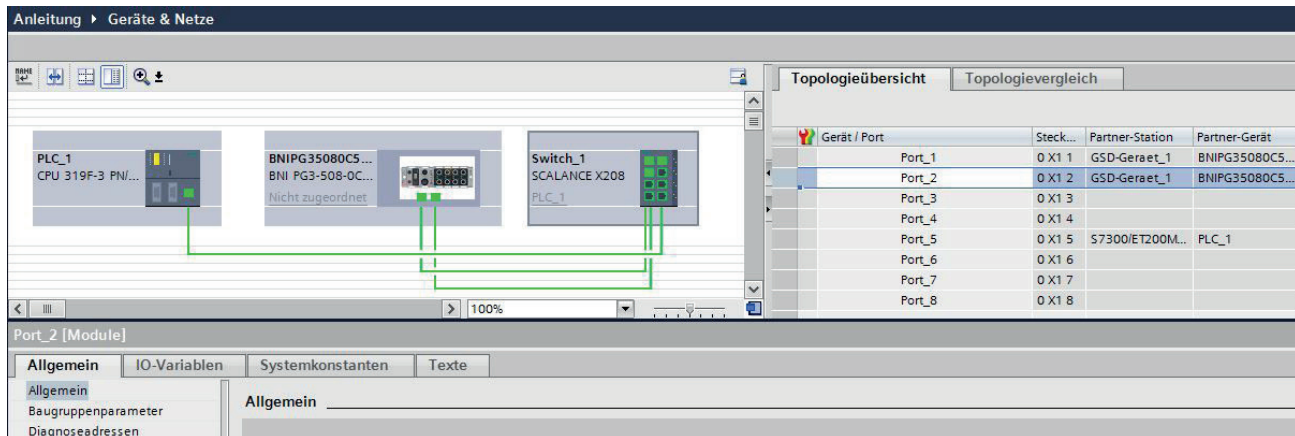


Bild 3-17: Gerätetausch ohne Wechselmedium: Topologie



## 3

### Profinet-Integration (Fortsetzung)

#### 3.4 ISDU-Parametrierung via GSDML und Device Katalog

Mit der ISDU-Parametrierung via GSDML und Device Katalog können die angeschlossenen IO-Link-Devices beim Verbindungsaufbau mit Profinet mit den aus der IOOD des Devices entnommenen Parametern konfiguriert werden.

##### ISDU-Parametrierung vornehmen

- Aus dem Katalog der GSDML die gewünschten Devices in die entsprechenden Subslots der IO-Link-Ports (Slot 1) stecken.

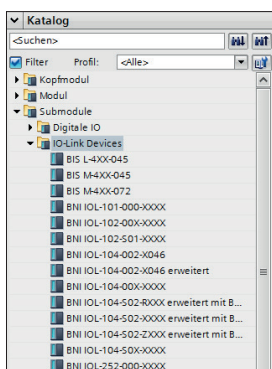


Bild 3-21: Devices wählen

- ⇒ In den Baugruppenparametern des entsprechenden Ports erscheinen die Parameter des Devices und können gewählt werden.

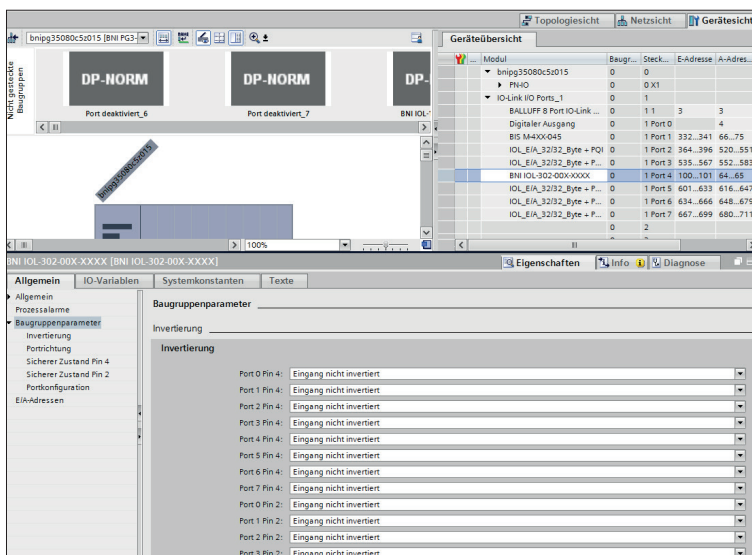


Bild 3-22: Parameter des gewählten Devices

Die Parameter werden als ISDU-Schreibzugriffe an die entsprechenden Devices weitergeleitet und in folgenden Fällen auf das Device geschrieben:

- bei jedem erneuten Stecken des IO-Link-Devices
- bei einer neuen Verbindung mit der SPS

## 3

### Profinet-Integration (Fortsetzung)

#### 3.5 Safety-Hub integrieren

##### **Sicheres E/A-Modul mit dem Netzwerkmodul verbinden**

Bei der Projektierung von Profinet-Geräten wird ein Gerät als modulares System abgebildet, das über ein Kopfmodul und mehrere Datenmodule verfügt. Die hier verwendeten Abbildungen sind beispielhaft aus der Projektierungssoftware *Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal)* und aus dem SIMATIC-Manager der Siemens AG entnommen und dienen der Veranschaulichung.

Die notwendigen Einstellungen sind applikationsabhängig und liegen in der Verantwortung des Anwenders. Die Anbindung des BNI IOF-329-P02-Z038 muss immer über ein kompatibles Balluff Netzwerkmodul erfolgen.

##### **Modul auf Steckplatz platzieren**

Die GSDML-Datei stellt die für das jeweilige Netzwerkmodul verfügbaren Datenmodule bereit.

- ▶ Modul *IO-Link I/O Ports (ohne IO Daten) mit SafetyHub* wählen und per Drag- and-Drop auf Steckplatz 1 platzieren.

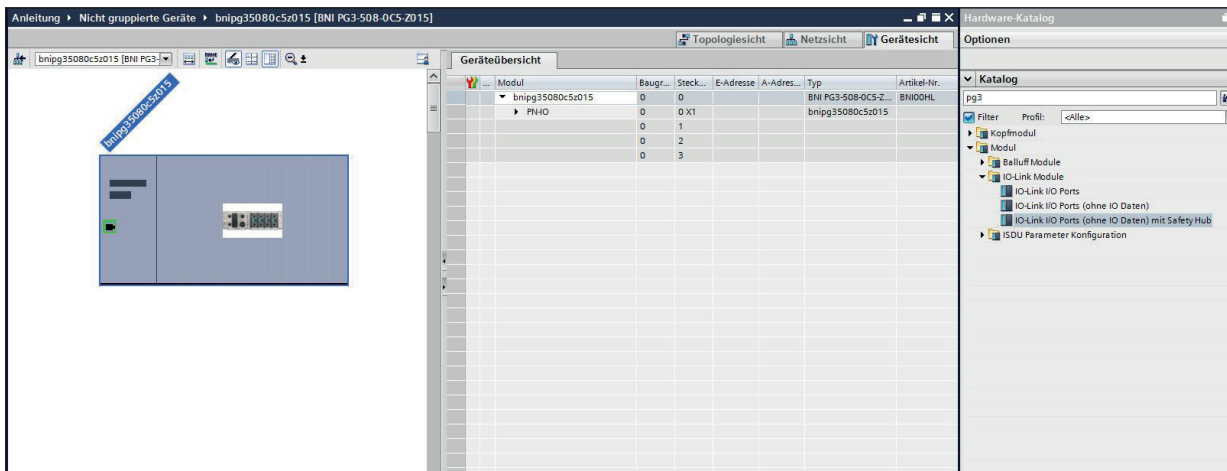


Bild 3-23: Modul *IO-Link I/O Ports (ohne IO Daten) mit SafetyHub* auswählen

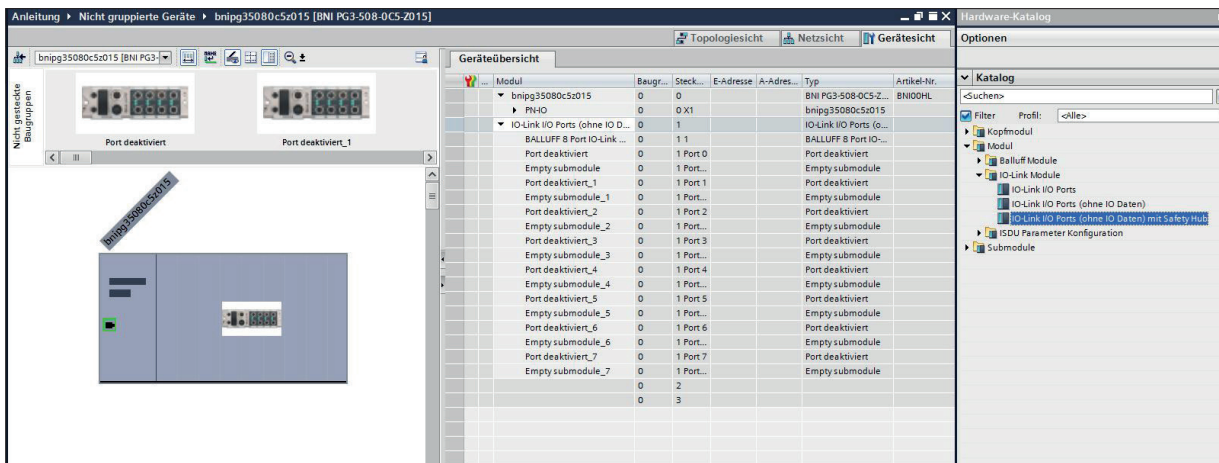


Bild 3-24: Platziertes Modul auf Steckplatz 1

**i** Die Liste an Baugruppeneinträgen wird automatisch verdoppelt, da das sichere IO-Link-IO-Modul aus jeweils einer Unterbaugruppe für die sichere und Standard-Kommunikation besteht.

#### Sicheres E/A-Modul einem Steckplatz zuordnen

Vor der Zuordnung an den gewünschten Steckplatz müssen die beiden vorgegebenen Einträge *Port deaktiviert* und *empty submodule* am Netzwerkmodul gelöscht werden. Danach kann das Sicherheitsmodul BNI IOF-329-P02-Z038 in der Registerkarte **GERÄTESICHT** > **GERÄTEÜBERSICHT** per Drag-and-Drop an einen beliebigen IO-Link-Port des kompatiblen Balluff Netzwerkmoduls als neues IO-Link-Datenmodul eingefügt werden.

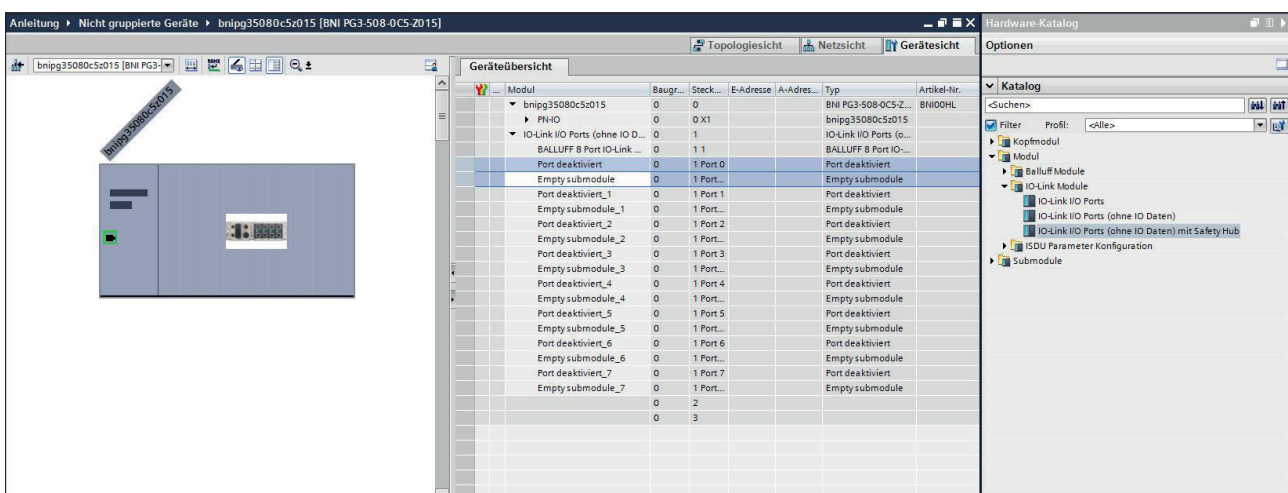


Bild 3-25: Einträge *Port deaktiviert* und *empty submodule* am Netzwerkmodul löschen

Die Gerätedaten für das sichere E/A-Modul befinden sich im Submodule Safety Hub der Projektierungssoftware.

#### Steckplatz konfigurieren

1. Default-Einstellung für die Einträge *PORT DEAKTIVERT* und *EMPTY SUBMODULE* löschen.

## 3

### Profinet-Integration (Fortsetzung)

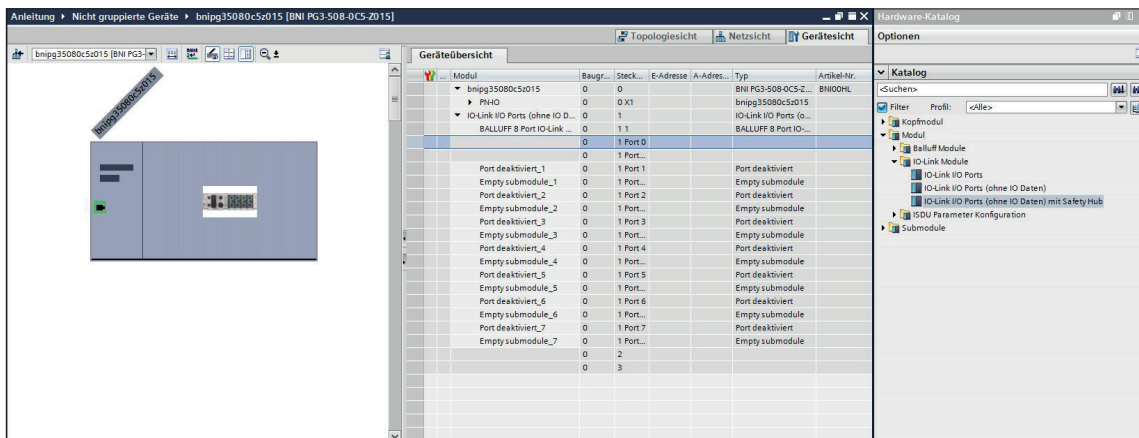


Bild 3-26: Default-Einstellung löschen

- Per Drag-and-Drop das sichere E/A-Modul für die sicheren Daten aus dem Submodule Safety Hub am oberen freien Steckplatz platzieren. Das Submodul für die Standard-IO-Daten auf den darunter liegenden Steckplatz platzieren.

## 3

### Profinet-Integration (Fortsetzung)

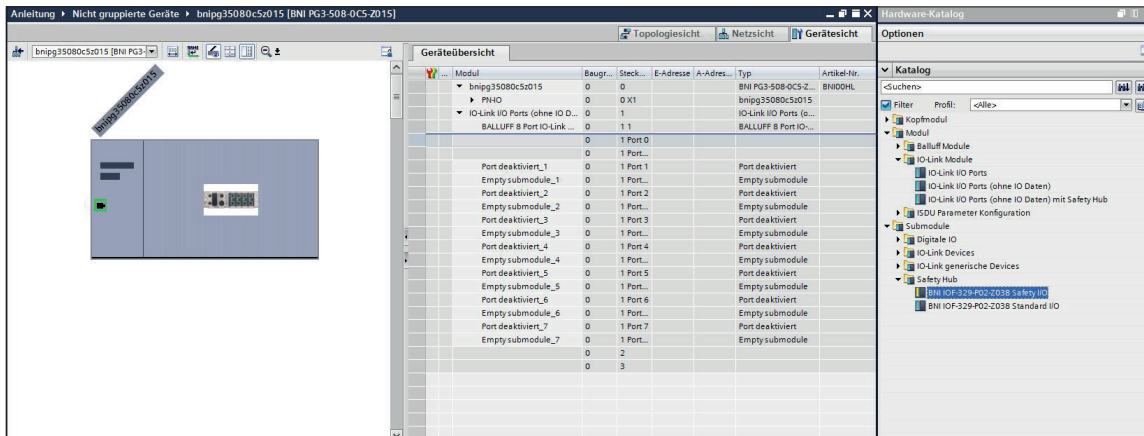


Bild 3-27: E/A-Modul platzieren

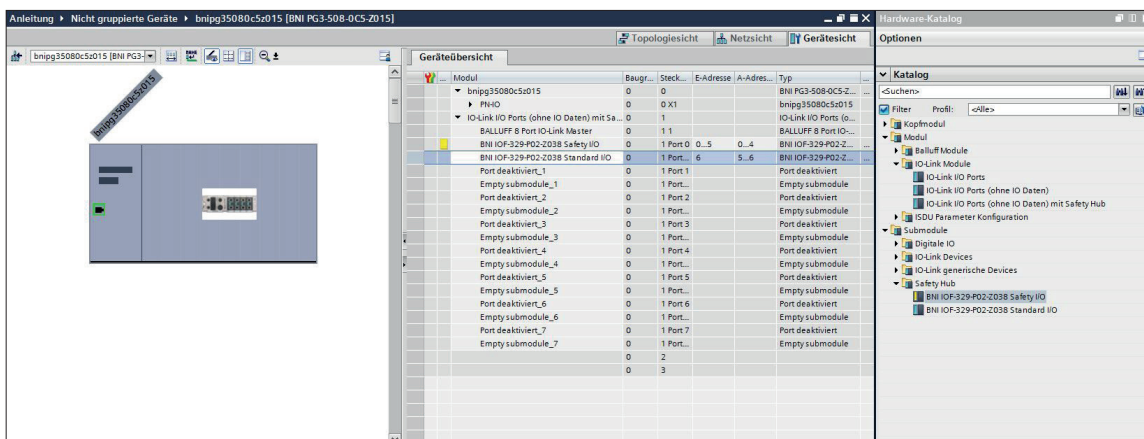


Bild 3-28: Submodul platzieren

**i** Weitere Konfigurationen siehe Safety Hub-Anleitung.

**i** Nach dem Integrieren und Konfigurieren des Moduls muss der Master zwingend neu gestartet werden!

**3**

**Profinet-Integration (Fortsetzung)**

**3.6 Diagnose**

**3.6.1 Diagnosemeldung**

Die Diagnosemeldung, die das Modul bei einem Fehler generiert, wird i. d. R. von der SPS ausgelesen und verarbeitet. Genauso ist es möglich, die Diagnose mittels Funktionsbausteine aus dem Modul auszulesen und auszuwerten.

Die Diagnosemeldung ist 40 Byte lang und in 3 Blöcke (Block Header, Alarm Header, Alarm Item) unterteilt (siehe Tab. 3-7).

Byte	Wert	Bedeutung	Block
0	0x00	Block Type	Block Header
1	0x02		
2	0x00		
3	0x24		
4	0x01		
5	0x00	BlockLength	Alarm Header
6	0x00	AlarmType	
7	XX		
8	0x00	API (Application Process Identifier)	
9	0x00		
10	0x4E		
11	0x01		
12	0x00	SlotNumber	Alarm Item
13	0x01	SubslotNumber	
14	0x00		
15	XX		
16	0x00	ModuleIdentNumber (Modul-Identification)	
17	0x00		
18	XX		
19	XX		
20	XX	SubmoduleIdentNumber (Submodul-Identification)	
21	XX		
22	XX		
23	XX		
24	XX	Alarm Specifier	
25	XX		
26	0x80	User Structure Identifier	
27	0x02		
28	0x80	ChannelNumber	
29	0x00	ChannelProperties	
30	XX		
31	0x00	ChannelErrorType	
32	0x95		
33	XX	ExtChannelErrorType	
34	XX		
35	XX		
36	0x00	Reserviert	
37	0x00		
38	0x00		
39	0x00		

Tab. 3-7: Diagnosemeldung

## 3

### Profinet-Integration (Fortsetzung)

#### 3.6.2 Block Header

Der erste Teil der Diagnose ist der sogenannte Block Header, der 6 Byte lang ist.

##### BlockType

Die ersten 2 Byte des Block Headers werden durch den Blocktyp beschrieben, um den Datentyp zu definieren.

Mögliche Werte	Bedeutung
0x0002	Alarm Notification Low

Tab. 3-8: BlockType

##### BlockLength

2 Byte Daten; Information über die Länge der folgenden Diagnosemeldung (für die komplette Diagnosemeldung müssen die 2 Byte von Blocktyp und die 2 Byte von Blocklänge addiert werden).

##### BlockVersion

Low Byte fest auf 0x00, High Byte fest auf 0x01.

#### 3.6.3 Alarm Header

Der zweite Teil der Diagnose ist der sogenannte Alarm Header, der 20 Byte lang ist.

##### AlarmType

2 Byte Daten; Information, um welchen Alarmtyp es sich handelt.

Mögliche Werte	Bedeutung
0x0001	Diagnosis
0x0003	Pull
0x0004	Plug
0x000C	Diagnosis disappears

Tab. 3-9: AlarmType

##### API

4 Byte Daten; Application Process Identifier.

Mögliche Werte	Bedeutung
0x00004E01	Administrative number

Tab. 3-10: API

##### SlotNumber

2 Byte Daten; definiert, welcher Slot (Steckplatz) des Moduls einen Fehler meldet.

Mögliche Werte	Bedeutung
0x0001	Slot 1, IO-Link Modules

Tab. 3-11: SlotNumber

**SubslotNumber**

2 Byte Daten; definiert, welcher Subslot des Steckplatzes einen Fehler meldet.

Netzwerkmodul	Mögliche Werte	Bedeutung
IO-Link-I/O-Ports oder IO-Link-I/O-Ports (ohne IO-Daten)	0x0002	Port 1 (Digital Port oder IO-Link-Port)
	0x0003	Port 2 (Digital Port oder IO-Link-Port)
	0x0004	Port 3 (Digital Port oder IO-Link-Port)
	0x0005	Port 4 (Digital Port oder IO-Link-Port)
	0x0006	Port 5 (Digital Port oder IO-Link-Port)
	0x0007	Port 6 (Digital Port oder IO-Link-Port)
	0x0008	Port 7 (Digital Port oder IO-Link-Port)
	0x0009	Port 8 (Digital Port oder IO-Link-Port)
IO-Link-I/O-Ports (ohne IO-Daten) mit Safety-Hub	0x0002	Port 1 (Digital Port, IO-Link-Port oder Safety IO-Link-Port)
	0x0004	Port 2 (Digital Port, IO-Link-Port oder Safety IO-Link-Port)
	0x0006	Port 3 (Digital Port, IO-Link-Port oder Safety IO-Link-Port)
	0x0008	Port 4 (Digital Port, IO-Link-Port oder Safety IO-Link-Port)
	0x000A	Port 5 (Digital Port, IO-Link-Port oder Safety IO-Link-Port)
	0x000C	Port 6 (Digital Port, IO-Link-Port oder Safety IO-Link-Port)
	0x000E	Port 7 (Digital Port, IO-Link-Port oder Safety IO-Link-Port)
	0x0010	Port 8 (Digital Port, IO-Link-Port oder Safety IO-Link-Port)

Tab. 3-12: SubslotNumber

**ModuleIdentNumber**

4 Byte Daten; definiert, welches Modul in dem jeweiligen Steckplatz gesteckt ist (Modul-Identification ist in der GSDML hinterlegt).

Mögliche Werte	Bedeutung
0x0000005E	IO-Link-I/O-Ports (ohne IO-Daten) mit Safety-Hub
0x00004E01	IO-Link-I/O-Ports
0x00004E04	IO-Link-I/O-Ports (ohne IO-Daten)

Tab. 3-13: ModuleIdentNumber für Geräte mit Class A

Mögliche Werte	Bedeutung
0x0000505E	IO-Link-I/O-Ports (ohne IO-Daten) mit Safety-Hub
0x00005E01	IO-Link-I/O-Ports
0x00005E04	IO-Link-I/O-Ports (ohne IO-Daten)

Tab. 3-14: ModuleIdentNumber für Geräte mit Class B

**3**

**Profinet-Integration (Fortsetzung)**

**SubmoduleIdentNumber**

4 Byte Daten; definiert, welches Submodul in dem jeweiligen Modul verwendet wird (Submodul-Identification ist in der GSDML hinterlegt).

Gruppe	Mögliche Werte	Bedeutung
IO-Link Digital IO	0x00008100	Digital Output
	0x00000081	Digital Input
	0x00004001	Digital Output w/o IO
	0x00004002	Digital Input w/o IO
IO-Link Generic Devices	0x00000002	IOL_I_01_Byte + PQI
	0x00000003	IOL_I_02_Byte + PQI
	0x00000005	IOL_I_04_Byte + PQI
	0x00000007	IOL_I_06_Byte + PQI
	0x00000009	IOL_I_08_Byte + PQI
	0x0000000B	IOL_I_10_Byte + PQI
	0x00000011	IOL_I_16_Byte + PQI
	0x00000019	IOL_I_24_Byte + PQI
	0x00000021	IOL_I_32_Byte + PQI
	0x00000101	IOL_O_01_Byte + PQI
	0x00000201	IOL_O_02_Byte + PQI
	0x00000401	IOL_O_04_Byte + PQI
	0x00000601	IOL_O_06_Byte + PQI
	0x00000801	IOL_O_08_Byte + PQI
	0x00000A01	IOL_O_10_Byte + PQI
	0x00001001	IOL_O_16_Byte + PQI
	0x00001801	IOL_O_24_Byte + PQI
	0x00002001	IOL_O_32_Byte + PQI
	0x00000102	IOL_I/O_01/01_Byte + PQI
	0x00000203	IOL_I/O_02/02_Byte + PQI
	0x00000403	IOL_I/O_02/04_Byte + PQI
	0x00000205	IOL_I/O_04/02_Byte + PQI
	0x00000405	IOL_I/O_04/04_Byte + PQI
	0x00000803	IOL_I/O_02/08_Byte + PQI
	0x00000805	IOL_I/O_04/08_Byte + PQI
	0x00000209	IOL_I/O_08/02_Byte + PQI
	0x00000409	IOL_I/O_08/04_Byte + PQI
	0x00000809	IOL_I/O_08/08_Byte + PQI
	0x00000A0B	IOL_I/O_10/10_Byte + PQI
	0x00002005	IOL_I/O_04/32_Byte + PQI
	0x00000421	IOL_I/O_32/04_Byte + PQI
	0x00002021	IOL_I/O_32/32_Byte + PQI
	0x00001011	IOL_I/O_16/16_Byte + PQI
	0x00001819	IOL_I/O_24/24_Byte + PQI
	0x40000001	IOL_I_01_Byte
	0x40000002	IOL_I_02_Byte

**3**

**Profinet-Integration (Fortsetzung)**

Gruppe	Mögliche Werte	Bedeutung
	0x40000004	IOL_I_04_Byte
	0x40000006	IOL_I_06_Byte
	0x40000008	IOL_I_08_Byte
	0x4000000A	IOL_I_10_Byte
	0x40000010	IOL_I_16_Byte
	0x40000018	IOL_I_24_Byte
	0x40000020	IOL_I_32_Byte
	0x40000100	IOL_O_01_Byte
	0x40000200	IOL_O_02_Byte
	0x40000400	IOL_O_04_Byte
	0x40000600	IOL_O_06_Byte
	0x40000800	IOL_O_08_Byte
	0x40000A00	IOL_O_10_Byte
	0x40001000	IOL_O_16_Byte
	0x40001800	IOL_O_24_Byte
	0x40002000	IOL_O_32_Byte
	0x40000101	IOL_I/O_01/01_Byte
	0x40000202	IOL_I/O_02/02_Byte
	0x40000402	IOL_I/O_02/04_Byte
	0x40000204	IOL_I/O_04/02_Byte
	0x40000404	IOL_I/O_04/04_Byte
	0x40000802	IOL_I/O_02/08_Byte
	0x40000804	IOL_I/O_04/08_Byte
	0x40000208	IOL_I/O_08/02_Byte
	0x40000408	IOL_I/O_08/04_Byte
	0x40000808	IOL_I/O_08/08_Byte
	0x40000A0A	IOL_I/O_10/10_Byte
	0x40002004	IOL_I/O_04/32_Byte
	0x40000420	IOL_I/O_32/04_Byte
	0x40002020	IOL_I/O_32/32_Byte
	0x40001010	IOL_I/O_16/16_Byte
	0x40001818	IOL_I/O_24/24_Byte
Safety-Hub	0x00000001	BNI IOF-329-P02-Z038 Safety I/O
	0x00020002	BNI IOF-329-P02-Z038 Standard I/O
IO-Link Devices	0xFFFF0001	BNI IOL-101-000-XXXX
	0xFFFF0002	BNI IOL-102-00X-XXXX
	0xFFFF0003	BNI IOL-102-S01-XXXX
	0xFFFF0FFF	BNI IOL-104-00X-XXXX
	0xFFFF0005	BNI IOL-104-002-X046
	0xFFFF0006	BNI IOL-104-002-X046 erweitert
	0xFFFF0007	BNI IOL-104-S02-XXXX erweitert mit BNI IOL-104-S02-XXXX
	0xFFFF0008	BNI IOL-104-S02-ZXXX erweitert mit BNI IOL-751-VXX-K007
	0xFFFF0009	BNI IOL-104-S02-RXXX erweitert mit BNI IOL-751-VXX-K007
	0xFFFF000A	BNI IOL-104-S0X-XXXX

<b>Gruppe</b>	<b>Mögliche Werte</b>	<b>Bedeutung</b>
	0xFFFF000B	BNI IOL-252-000-XXXX
	0xFFFF000C	BNI IOL-252-S01-XXXX
	0xFFFF000D	BNI IOL-256-000-XXXX
	0xFFFF000E	BNI IOL-256-S01-XXXX
	0xFFFF000F	BNI IOL-302-00X-XXXX
	0xFFFF0010	BNI IOL-302-002-X046
	0xFFFF0011	BNI IOL-302-002-XXXX erweitert
	0xFFFF0012	BNI IOL-302-002-X046 erweitert mit BNI IOL-104-002-X046
	0xFFFF0013	BNI IOL-302-S01-XXXX
	0xFFFF0014	BNI IOL-302-S01-XXXX nur Input und Output
	0xFFFF0015	BNI IOL-302-S01-XXXX nur Output
	0xFFFF0016	BNI IOL-302-S01-XXXX-C01
	0xFFFF0017	BNI IOL-302-S02-XXXX
	0xFFFF0018	BNI IOL-302-S02-X026
	0xFFFF0019	BNI IOL-309-00X-XXXX
	0xFFFF001A	BNI IOL-310-000-XXXX
	0xFFFF001B	BNI IOL-355-S02-XXXX
	0xFFFF001C	BNI IOL-719-002-XXXX
	0xFFFF001D	BNI IOL-771-000-XXXX
	0xFFFF001E	BNI IOL-772-000-XXXX
	0xFFFF001F	BNI IOL-800-000-Z036
	0xFFFF0020	BNI IOL-800-000-Z037
	0xFFFF0021	BNI IOL-801-000-Z036
	0xFFFF0022	BNI IOL-801-000-Z037
	0xFFFF0023	BNI IOL-802-000-Z036
	0xFFFF0024	BNI IOL-802-000-Z037
	0xFFFF0025	BIS M-4XX-045
	0xFFFF0026	BIS M-4XX-072
	0xFFFF0027	BIS L-4XX-045
	0xFFFF0028	BNI IOL-709-000-XXXX (10 Byte Input)
	0xFFFF0029	BNI IOL-710-000-XXXX (10 Byte Input)
	0xFFFF002A	BNI IOL-727-S51-XXXX (16 Byte Input und 1 Byte Output)
	0xFFFF002B	BNI IOL-728-S51-XXXX (23 Byte Input und 0 Byte Output)

Tab. 3-15: SubmoduleIdentNumber

**3**

**Profinet-Integration (Fortsetzung)**

**Alarm Specifier**

2 Byte Daten; Alarm Specifier unterteilt sich wie folgt.

**Sequence Number (Bit 0...10)**

Mit jeder neuen Diagnosemeldung wird dieser Zähler inkrementiert.

**Channel Diagnosis (Bit 11)**

Mögliche Werte	Bedeutung
0x00	Keine anliegende kanalbezogene Diagnose
0x01	Anliegende kanalbezogene Diagnose

Tab. 3-16: Channel Diagnosis

**Manufacturer Specific Diagnosis (Bit 12)**

Mögliche Werte	Bedeutung
0x00	Keine anliegende herstellerbezogene Diagnose
0x01	Anliegende herstellerbezogene Diagnose

Tab. 3-17: Manufacturer Specific Diagnosis

**Submodule Diagnosis State (Bit 13)**

Mögliche Werte	Bedeutung
0x00	Keine weitere Diagnose des Submoduls vorhanden
0x01	Mindestens eine weitere Diagnose des Submoduls vorhanden

Tab. 3-18: Submodule Diagnosis State

**Reserviert (Bit 14)**

**AR Diagnosis State (Bit 15)**

Mögliche Werte	Bedeutung
0x00	Keine weitere Diagnose des Moduls vorhanden
0x01	Mindestens eine weitere Diagnose des Moduls vorhanden

Tab. 3-19: AR Diagnosis State

**3.6.4 Alarm Item**

Der dritte Teil der Diagnose ist das sogenannte Alarm Item, das 14 Byte lang ist.

**User Structure Identifier**

2 Byte Daten; definiert die Art der Diagnose.

Mögliche Werte	Bedeutung
0x8002	Extended Channel Diagnosis
0x8100	Alarm Head Maintenance
0x8000	Kanalbezogene Diagnose

Tab. 3-20: User Structure Identifier

**ChannelNumber**

2 Byte Daten; definiert die Kanalnummer.

Mögliche Werte	Bedeutung
0x8000	Submodul

Tab. 3-21: ChannelNumber

**ChannelProperties**

2 Byte Daten; Channel Properties unterteilt sich wie folgt.

**Type (Bit 0...7)**

Mögliche Werte	Bedeutung
0x00	Komplettes Submodul

Tab. 3-22: Type

**Accumulative (Bit 8)**

Mögliche Werte	Bedeutung
0x00	Wird nicht verwendet.

Tab. 3-23: Accumulative

**Maintenance (Bit 9 und 10)**

Mögliche Werte	Bedeutung
0x00	Wird nicht verwendet.

Tab. 3-24: Maintenance

**Specifier (Bit 11 und 12)**

Mögliche Werte	Bedeutung
0x00	Wird nicht verwendet.
0x01	Diagnose aufgetreten.
0x02	Diagnose gegangen.
0x03	Diagnose gegangen, aber eine weitere noch aktiv.

Tab. 3-25: Specifier

**3**

**Profinet-Integration (Fortsetzung)**

**Direction (Bit 13...15)**

Mögliche Werte	Bedeutung
0x00	Wird nicht verwendet.

Tab. 3-26: Direction

**ChannelErrorType**

2 Byte Daten; Information, um welchen Fehlertyp es sich handelt.

Mögliche Werte	Bedeutung
0x9500	IO-Link-Geräteereignisse im unteren Bereich (0x0000-0x7FFF)
0x9501	IO-Link-Geräteereignisse im oberen Bereich (0x8000-0xFFFF)
0x9502	IO-Link-Portereignisse im unteren Bereich (0x0000-0x7FFF)
0x9503	IO-Link-Portereignisse im oberen Bereich (0x8000-0xFFFF)

Tab. 3-27: ChannelErrorType

Wenn *User Structure Identifier* den Wert 0x8000 hat, werden hier die Modul bezogenen Fehler angezeigt:

Fehlecode	Bedeutung
0x0002	Unterspannung
0x0003	Überspannung
0x0105	Unterspannung Aktorversorgung
0x0104	Keine Aktorversorgung

Tab. 3-28: Modul bezogene Fehler

**3**

**Profinet-Integration (Fortsetzung)**

**ExtChannelErrorType**

2 Byte Daten; Information, um welchen Fehlertyp es sich handelt.

<b>ChannelErrorType</b>	<b>ExtChannelErrorType (EventCode)</b>	<b>Fehlertext</b>	<b>Hilfetext</b>
IO-Link-Geräteereignisse im unteren Bereich (9500)	0x1000	Allgemeine Störung	Unbekannter Fehler
	0x4000	Temperaturstörung	Überlastung
	0x4210	Gerätetemperatur überschritten.	Wärmequelle entfernen.
	0x4220	Gerätetemperatur unterschritten.	Gerät isolieren.
	0x5000	Störung in der Gerätehardware	Gerät austauschen.
	0x5010	Fehlfunktion einer Komponente	Reparieren oder austauschen
	0x5011	Verlust von nichtflüchtigem Speicher	Batterien prüfen.
	0x5012	Batterien schwach	Batterien austauschen.
	0x5100	Allgemeiner Fehler in der Stromversorgung	Verfügbarkeit prüfen.
	0x5101	Sicherung durchgebrannt/offen.	Sicherung austauschen.
	0x5110	Primäre Versorgungsspannung überschritten.	Toleranz prüfen.
	0x5111	Primäre Versorgungsspannung unterschritten.	Toleranz prüfen.
	0x5112	Störung in der sekundären Versorgungsspannung (Port Class B)	Toleranz prüfen.
	0x6000	Störung in der Gerätesoftware	Firmware-Revision prüfen.
	0x6320	Parameterfehler	Datenblatt und Werte prüfen.
	0x6321	Parameter fehlt.	Datenblatt prüfen.
	0x6350	Parameter geändert.	Konfiguration prüfen.
	0x7700	Drahtbruch eines untergeordneten Geräts	Installation prüfen.
	0x7701	Drahtbruch des untergeordneten Geräts 1	Installation prüfen.
	0x7702	Drahtbruch des untergeordneten Geräts 2	Installation prüfen.
	0x7703	Drahtbruch des untergeordneten Geräts 3	Installation prüfen.
	0x7704	Drahtbruch des untergeordneten Geräts 4	Installation prüfen.
	0x7705	Drahtbruch des untergeordneten Geräts 5	Installation prüfen.
	0x7706	Drahtbruch des untergeordneten Geräts 6	Installation prüfen.
	0x7707	Drahtbruch des untergeordneten Geräts 7	Installation prüfen.
	0x7708	Drahtbruch des untergeordneten Geräts 8	Installation prüfen.
	0x7709	Drahtbruch des untergeordneten Geräts 9	Installation prüfen.
	0x770A	Drahtbruch des untergeordneten Geräts 10	Installation prüfen.
	0x770B	Drahtbruch des untergeordneten Geräts 11	Installation prüfen.
	0x770C	Drahtbruch des untergeordneten Geräts 12	Installation prüfen.
	0x770D	Drahtbruch des untergeordneten Geräts 13	Installation prüfen.
	0x770E	Drahtbruch des untergeordneten Geräts 14	Installation prüfen.
	0x770F	Drahtbruch des untergeordneten Geräts 15	Installation prüfen.
0x7710	Kurzschluss	Installation prüfen.	
0x7711	Erdungsfehler	Installation prüfen.	

**3**

**Profinet-Integration (Fortsetzung)**

<b>ChannelErrorType</b>	<b>ExtChannelErrroType (EventCode)</b>	<b>Fehlertext</b>	<b>Hilfetext</b>
IO-Link-Geräteereignisse im oberen Bereich (9501)	0x0C00	Technologiespezifische Anwendungsfehler	Gerät zurücksetzen.
	0x0C01	Simulation aktiv.	Betriebsart prüfen.
	0x0C10	Prozessvariablenbereich überschritten.	Prozessdaten unsicher
	0x0C20	Messbereich überschritten.	Anwendung prüfen.
	0x0C30	Prozessvariablenbereich unterschritten.	Prozessdaten unsicher
	0x0C40	Wartung erforderlich – Reinigung	Gerät säubern.
	0x0C41	Wartung erforderlich – Nachfüllen	Gerät auffüllen.
	0x0C42	Erforderliche Wartung – Verschleiß und Abnutzung	Verschleißteile austauschen.
IO-Link-Geräteereignisse im unteren Bereich (9502)	0x17FF	Prozessdaten stimmen nicht überein.	Submodul-Konfiguration prüfen.
	0x1800	Kein Gerät	–
	0x1801	Fehler bei der Startparametrierung	Parameter prüfen.
	0x1802	Falsche Vendor-ID	Inspektionsstufe unstimmtig
	0x1803	Falsche Device-ID	Inspektionsstufe unstimmtig
	0x1804	Kurzschluss an C/Q	Kabelverbindung prüfen.
	0x1805	IO-Link PHY über der Temperatur	–
	0x1806	Kurzschluss an L+	Kabelverbindung prüfen.
	0x1807	Unterspannung an L+	Stromversorgung prüfen (z. B. L1+).
	0x1808	Überlauf des Geräteereignisses	–
	0x1809	Backup inkonstant	Speicher außerhalb des Bereichs (2k)
	0x180A	Backup inkonstant	Datenspeicherindex nicht verfügbar
	0x180B	Backup inkonstant	Datenspeicher unspezifischer Fehler
	0x180C	Backup inkonstant	Fehler beim Upload
	0x180D	Backup inkonstant	Fehler beim Download
	0x180E	P24 (Class B) fehlt oder Unterspannung	Kabelverbindung prüfen (z. B. L2+).
	0x180F	Kurzschluss an P24 (Class B)	Kabelverbindung prüfen (z. B. L2+).
	0x1810	Kurzschluss an I/Q	Kabelverbindung prüfen.
	0x1811	Kurzschluss an C/Q (Digital Output)	Kabelverbindung prüfen.
	0x1812	Überstrom an I/Q	Last prüfen.
	0x1813	Überstrom an C/Q (Digital Output)	Last prüfen.
	0x1883	S7-PCT-Konfigurationsfehler (falsche oder nicht konsistente Parametrierung)	Parametrierung prüfen.
	0x1888	Modul defekt	Modul austauschen.
	0x6000	Ungültige Zykluszeit	Zykluszeit prüfen.
0x6001	Fehler bei der Revision	Inkompatible Protokollversion	
0x6002	ISDU-Batch fehlgeschlagen.	Parameter inkonsistent	

Tab. 3-29: ExtChannelErrorTyp

**3**

**Profinet-Integration (Fortsetzung)**

**Profinet-Diagnosemodul – Pin 4/2 Actor Ground Short Circuit Detection**

Wenn ein Kurzschluss an einem Port auf dem Pin erkannt wird, wird das entsprechende Bit auf 1 gesetzt.

Byte 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	Port 8 Pin 4	Port 7 Pin 4	Port 6 Pin 4	Port 5 Pin 4	Port 4 Pin 4	Port 3 Pin 4	Port 2 Pin 4	Port 1 Pin 4
Byte 0	Bit 7 (15)	Bit 6 (14)	Bit 5 (13)	Bit 4 (12)	Bit 3 (11)	Bit 2 (10)	Bit 1 (9)	Bit 0 (8)
	Port 8 Pin 2	Port 7 Pin 2	Port 6 Pin 2	Port 5 Pin 2	Port 4 Pin 2	Port 3 Pin 2	Port 2 Pin 2	Port 1 Pin 2

Tab. 3-30: Profinet-Diagnosemodul – Pin 4/2 Actor Ground Short Circuit Detection

**Profinet-Modul – Short Circuit and Actor Warning Detection**

Wenn ein Fehler der folgenden Module auftritt, wird das entsprechende Bit auf *true* gesetzt:

- Pin 1 Short Circuit Detection
- Pin 4/2 Actor Warning Detection
- Pin 4/2 Actor Ground Short Circuit Detection
- Pin 4 IO-Link Short Circuit Detection

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Port 8	Port 7	Port 6	Port 5	Port 4	Port 3	Port 2	Port 1

Tab. 3-31: Profinet-Modul – Short Circuit and Actor Warning Detection

**Profinet-Diagnosemodul – Pin 4 IO-Link Short Circuit Detection**

Wenn ein Pin 4 IO-Link-Kurzschluss an einem Port auftritt, wird das entsprechende Bit auf 1 gesetzt. Der Port muss auf IO-Link konfiguriert sein.

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Port 8 Pin 4	Port 7 Pin 4	Port 6 Pin 4	Port 5 Pin 4	Port 4 Pin 4	Port 3 Pin 4	Port 2 Pin 4	Port 1 Pin 4

Tab. 3-32: Profinet-Diagnosemodul – Pin 4 IO-Link Short Circuit Detection

**Profinet-Modul – IO-Link Device-Event Pending**

Wenn ein anstehendes IO-Link-Geräteereignis an einem beliebigen Anschluss vorliegt, wird das entsprechende Bit auf 1 gesetzt.

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Port 8	Port 7	Port 6	Port 5	Port 4	Port 3	Port 2	Port 1

Tab. 3-33: Profinet-Modul – IO-Link Device-Event Pending

**3**

**Profinet-Integration (Fortsetzung)**

**Profinet-Diagnosemodul – Pin 4/2 Actor Warning Detection**

Wenn Pin 2/4 von Anschluss x (wobei x eine Zahl zwischen 1 und 8 ist) konfiguriert ist auf:

- OUTPUT (Pin 2/4)
  - Wenn die Spannung niedrig ist und eine externe Spannung angelegt wird, wird das Bit auf *true* gesetzt.
  - Wenn hochgesteuert (UA fehlt; daher ist der Ausgang physikalisch niedrig) und eine externe Spannung angelegt wird, wird das Bit auf *true* gesetzt.
- POWER (Pin 2)
  - Wenn UA fehlt und externe Spannung angelegt ist, wird das Bit auf *true* gesetzt.

Byte 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	Port 8 Pin 4	Port 7 Pin 4	Port 6 Pin 4	Port 5 Pin 4	Port 4 Pin 4	Port 3 Pin 4	Port 2 Pin 4	Port 1 Pin 4
Byte 0	Bit 7 (15)	Bit 6 (14)	Bit 5 (13)	Bit 4 (12)	Bit 3 (11)	Bit 2 (10)	Bit 1 (9)	Bit 0 (8)
	Port 8 Pin 2	Port 7 Pin 2	Port 6 Pin 2	Port 5 Pin 2	Port 4 Pin 2	Port 3 Pin 2	Port 2 Pin 2	Port 1 Pin 2

Tab. 3-34: Profinet-Diagnosemodul – Pin 4/2 Actor Warning Detection

**Profinet-Modul – Port Event Pending**

Wenn ein kommendes Ereignis erkannt wird, wird das Bit für den Port auf 1 gesetzt. Wenn für dieses Ereignis ein gehendes Ereignis gesendet wird, wird das Bit auf 0 zurückgesetzt.

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Port 8	Port 7	Port 6	Port 5	Port 4	Port 3	Port 2	Port 1

Tab. 3-35: Profinet-Modul – Port Event Pending

## 4 Ethernet/IP-Integration

### 4.1 Integration in RSLogix-EIP-Entwicklungstool

Beispiel, wie das Modul in das RSLogix-EIP-Entwicklungstool integriert werden kann:

1. Offline gehen.

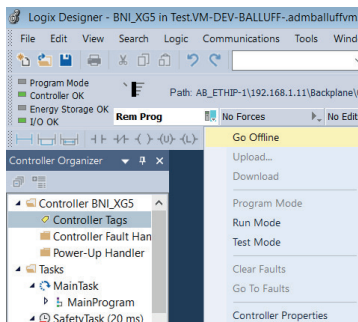


Bild 4-1: Offline gehen

2. Rechtsklick auf *ETHERNET* (der korrekten Scannercard) und *NEW MODULE...* wählen.

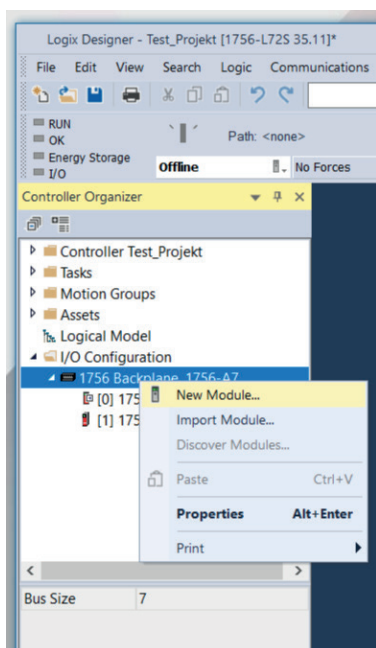


Bild 4-2: New Module wählen

## 4 Ethernet/IP-Integration (Fortsetzung)

- Das *GENERIC ETHERNET MODULE* als Ethernet-Modul im Kommunikationspfad wählen.

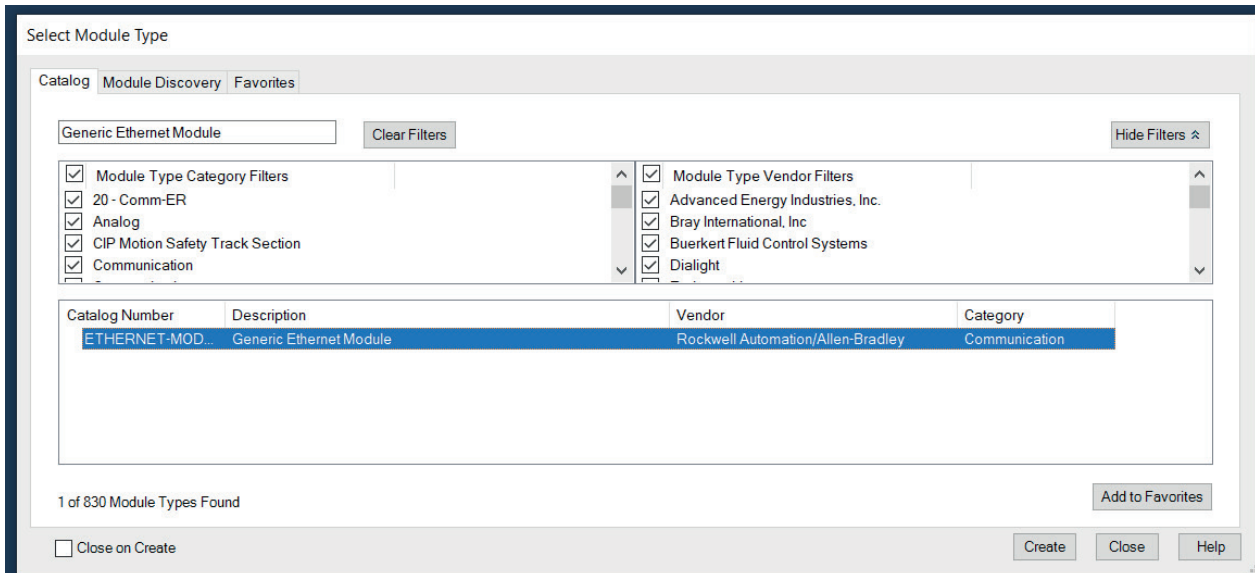


Bild 4-3: Generic Ethernet Module wählen

**4**

**Ethernet/IP-Integration (Fortsetzung)**

4. Tag-Name eingeben (benutzerdefiniert), das allgemeine Format *Data SINT* wählen, die IP-Adresse des Moduls und die korrekten Verbindungsparameter eingeben und mit **OK** bestätigen.

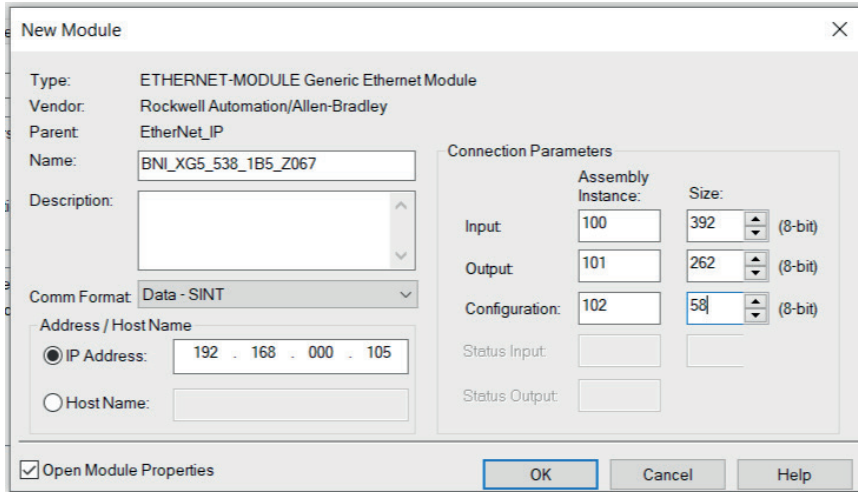


Bild 4-4: New-Module-Dialog

⇒ Das neue Modul und die entsprechenden Controller-Tags werden automatisch erzeugt.

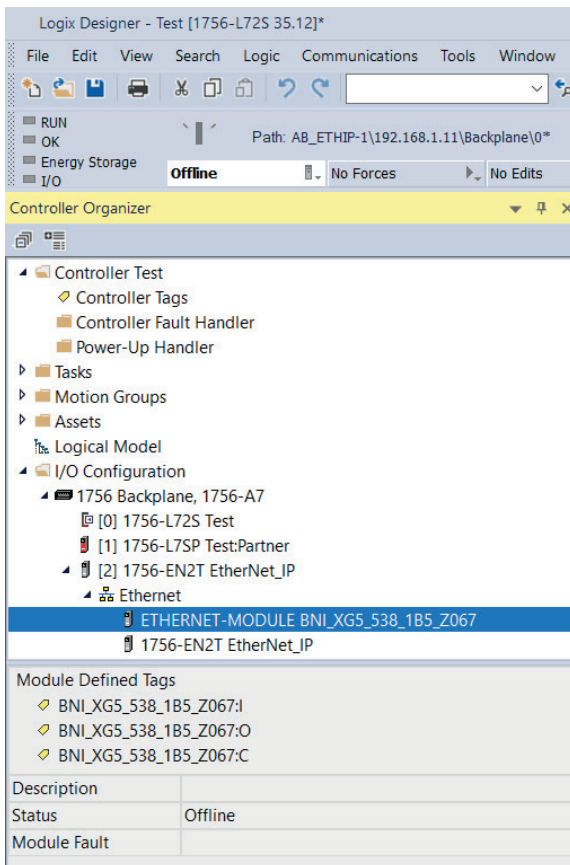


Bild 4-5: Controller-Tags

## 4

### Ethernet/IP-Integration (Fortsetzung)

5. Mit **DOWNLOAD** die Konfiguration herunterladen.

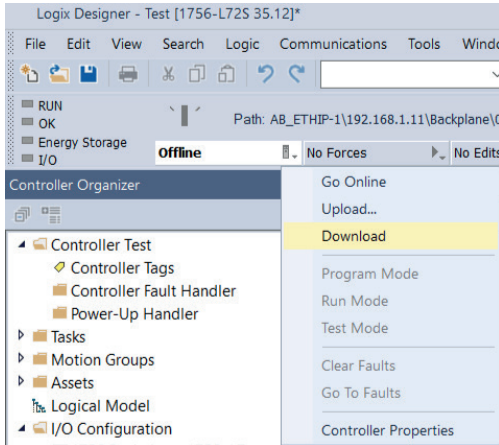


Bild 4-6: Konfiguration herunterladen

Nach Abschluss des Downloads können die Tags über die Option Controller-Tags beobachtet und angesteuert werden.



Darauf achten, den zuvor konfigurierten, korrekten Tag-Namen auszuwählen.

Die Eingabe-, Ausgabe- und Konfigurationsdaten hierzu sind auf den nachfolgenden Seiten beschrieben.



Diese Tags können auch für die Programmierung eingesetzt werden.

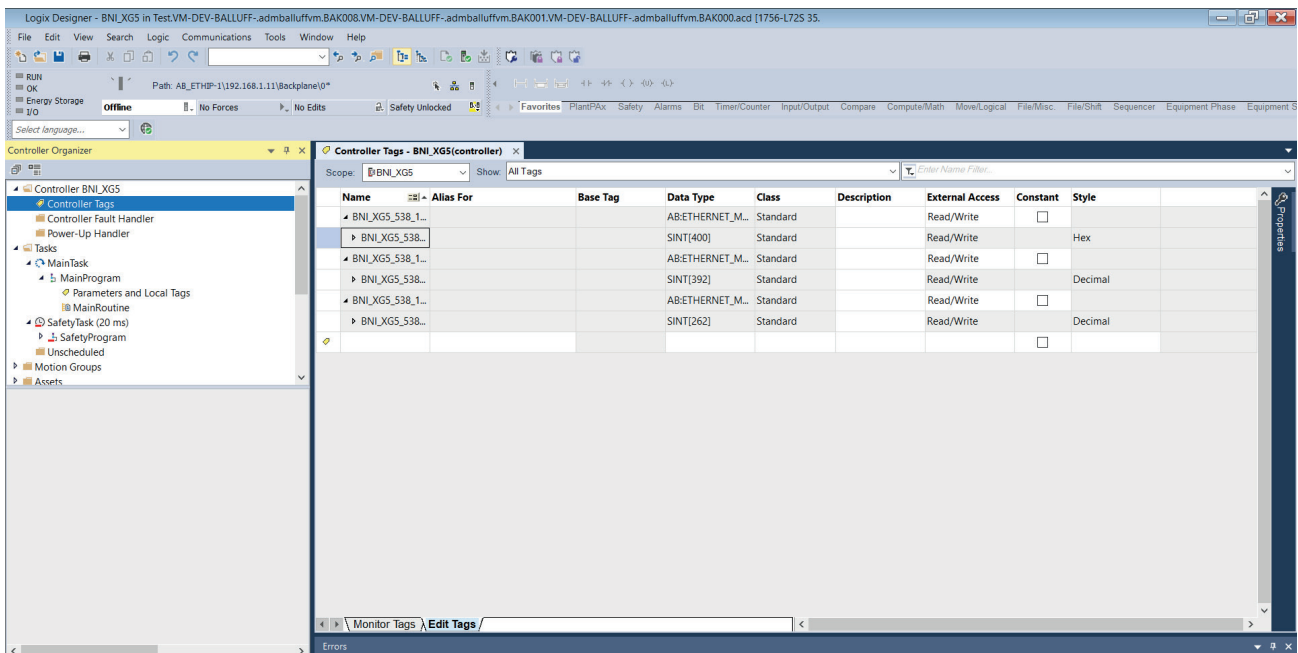


Bild 4-7: Tag-Erstellung beendet

## 4 Ethernet/IP-Integration (Fortsetzung)

### 4.2 Integration

#### 4.2.1 Datenkonfiguration

Die Werte aus Tab. 4-1 im Steuersystem eingeben. Sie beschreiben die Datengrößen der Eingabe-, Ausgabe- und Konfigurationsdaten.

Datengröße	Instanz-ID	Datenlänge
Eingang mit 32 Byte IO-Link-Prozessdaten	100	392
Ausgang mit 32 Byte IO-Link-Prozessdaten	101	262
Konfiguration	102	58/0
Automatic IO-Link	103	0 (einstellbar, siehe <i>Automatic IO-Link – Einstellbare IO-Link-Prozessdatenlänge</i> )
Eingang mit 24 Byte IO-Link-Prozessdaten	110	328
Ausgang mit 24 Byte IO-Link-Prozessdaten	111	198
Eingang mit 16 Byte IO-Link-Prozessdaten	112	264
Ausgang mit 16 Byte IO-Link-Prozessdaten	113	134
Eingang mit 10 Byte IO-Link-Prozessdaten	114	216
Ausgang mit 10 Byte IO-Link-Prozessdaten	115	86
Eingang mit 8 Byte IO-Link-Prozessdaten	116	200
Ausgang mit 8 Byte IO-Link-Prozessdaten	117	70
Eingang mit 6 Byte IO-Link-Prozessdaten	118	184
Ausgang mit 6 Byte IO-Link-Prozessdaten	119	54
Eingang mit 4 Byte IO-Link-Prozessdaten	120	168
Ausgang mit 4 Byte IO-Link-Prozessdaten	121	38
Eingang mit 2 Byte IO-Link-Prozessdaten	122	152
Ausgang mit 2 Byte IO-Link-Prozessdaten	123	22
Eingang mit 1 Byte IO-Link-Prozessdaten	124	144
Ausgang mit 1 Byte IO-Link-Prozessdaten	125	14
Eingang mit 0 Byte IO-Link-Prozessdaten	126	8
Ausgang mit 0 Byte IO-Link-Prozessdaten	127	6

Tab. 4-1: Datenkonfiguration

**Automatic IO-Link – Einstellbare IO-Link-Prozessdatenlänge**

Der Ethernet/IP-Master bietet eine Vielzahl von Konfigurationen für IO-Link-Prozessdatenlängen, die von 0 bis 32 Byte reichen. Die EDS-Datei (Electronic Data Sheet) enthält mehrere vordefinierte Verbindungen unter der Sektion *Connection Manager*. Eine dieser Verbindungen ist z. B. die *Connection2* mit dem Namen *Exclusive Owner Connections – 32 IOL Data*. Eine Verbindung ist eine Zusammenstellung einer Konfiguration. Ein Teil davon ist die Definition der Daten von der Steuerung zum Gerät (O->T), der Daten vom Gerät zur Steuerung (T->O) sowie die Gerätekonfiguration. Diese Definitionen befinden sich in der EDS-Datei unter der Sektion *Assembly*. Für die *Connection2* und die Richtung O->T wird *Assem101* (eine konsumierende Baugruppe mit 32 Byte IO-Link-Ausgangsprozessdaten) verwendet. Für die Richtung T->O wird *Assem100* (eine produzierende Baugruppe mit 32 Byte IO-Link- Eingangsprozessdaten) und *Assem102* für die Konfiguration verwendet.

Wenn beispielsweise 10 Byte IO-Link-Eingangs- und Ausgangsdaten benötigt werden, kann der Pfad 20 04 2C 73 2C 72 (hex) verwendet werden, wobei die Assembly-Größen T->O 216, O->T 86 und die Konfigurations-Assembly 0 oder 58 Byte betragen.

**Konfigurationsbaugruppen**

Der Ethernet/IP-Master enthält zwei Konfigurations-Assemblies zur Verwaltung der IO-Link-Einstellungen. Dies sind *Assem102* und *Assem103*, die jeweils unterschiedlichen Zwecken dienen:

- **Assem102:** Die Zuordnung dieser Baugruppe wird in der EDS-Datei detailliert beschrieben und kann entweder auf eine Größe von 58 Byte oder 0 Byte konfiguriert werden. Wenn sie auf 0 Byte eingestellt ist, bleibt die bestehende Konfiguration erhalten und wird nicht überschrieben.
- **Assem103:** Diese Baugruppe ist auf eine Länge von 0 Byte festgelegt und wurde speziell dafür entwickelt, alle Ports automatisch in den IO-Link-Modus zu versetzen.

Wenn die Konfigurationsbaugruppe nicht in den Verbindungspfad aufgenommen wird, arbeitet das Gerät so, als ob die Baugruppe 103 verwendet wird. Dies bedeutet, dass alle Ports automatisch in den IO-Link-Modus versetzt werden.

**4.2.2 Konfigurationsdaten**

Tab. 4-2 zeigt eine Zuordnung der Konfigurationsdatenfolge. Die angegebenen Standardwerte beschreiben eine Konfiguration mit der IO-Link-Funktion auf Pin 4 und Standard-I/O-Funktionen auf Pin 2 und 4 jedes Ports. Die Ein- und Ausgabefunktionen der konfigurierten Standard-I/O-Ports werden über die Prozessdaten gesetzt.

Byte	Modulteil	Beschreibung
0...1	Modul	Konfiguration der Pin-Funktionen für die Ports X01 bis X08 (Pin 4- und Pin 2-Funktionen für jeden Port)
2...8	IO-Link-Port X01	Konfiguration des IO-Link-Ports X01
9...15	IO-Link-Port X02	Konfiguration des IO-Link-Ports X02
16...22	IO-Link-Port X03	Konfiguration des IO-Link-Ports X03
23...29	IO-Link-Port X04	Konfiguration des IO-Link-Ports X04
30...36	IO-Link-Port X05	Konfiguration des IO-Link-Ports X05
37...43	IO-Link-Port X06	Konfiguration des IO-Link-Ports X06
44...50	IO-Link-Port X07	Konfiguration des IO-Link-Ports X07
51...57	IO-Link-Port X08	Konfiguration des IO-Link-Ports X08

Tab. 4-2: Konfigurationsdaten

**4**

**Ethernet/IP-Integration (Fortsetzung)**

**Modulkonfiguration**

Bit	Beschreibung
0	Port X01 Pin 4-Funktion (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
1	Port X01 Pin 2-Funktion (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
2	Port X02 Pin 4-Funktion (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
3	Port X02 Pin 2-Funktion (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
4	Port X03 Pin 4-Funktion (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
5	Port X03 Pin 2-Funktion (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
6	Port X04 Pin 4-Funktion (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
7	Port X04 Pin 2-Funktion (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
8	Port X05 Pin 4-Funktion (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
9	Port X05 Pin 2-Funktion (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
10	Port X06 Pin 4-Funktion (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
11	Port X06 Pin 2-Funktion (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
12	Port X07 Pin 4-Funktion (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
13	Port X07 Pin 2-Funktion (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
14	Port X08 Pin 4-Funktion (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
15	Port X08 Pin 2-Funktion (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)

Tab. 4-3: Modulkonfiguration

**IO-Link-Port-Konfiguration**

Byte	Beschreibung
2	Port X01 Zykluszeit
3	Port X01 Validierungsart und Parameterserver
4, 5	Port X01 Vendor-ID
6...8	Port X01 Device-ID
...	

Tab. 4-4: IO-Link-Port-Konfiguration

**Zyklus-Einstellungen**

Mit diesem Parameter kann die IO-Link-Kommunikationsgeschwindigkeit beeinflusst werden. Berechnet durch den Multiplikator und der Zeitbasis kann die IO-Link-Zykluszeit erhöht werden.

Die Zeitbasis ist in Tab. 4-5 beschrieben, der Multiplikator wird von 0...63 dezimal eingegeben.

Bit								Beschreibung
7	6	5	4	3	2	1	0	
Zeitbasis	Multiplikator							Bit 0...5: Multiplier Diese Bits enthalten einen 6-Bit-Multiplikator zur Berechnung der MasterCycleTime oder MinCycleTime. Wertebereich: 0...63.
								Bit 6...7: Time Base Diese Bits geben die Zeitbasis für die Berechnung der MasterCycleTime oder MinCycleTime vor.

Tab. 4-5: Zeitbasis

Mögliche Werte für *MasterCycleTime* und *MiniCycleTime*:

Zeitbasis-codierung	Zeitbasiswert	Berechnung	Zykluszeit
00	0,1 ms	Multiplikator × Zeitbasis	0,4 <sup>1)</sup> ...6,3 ms
01	0,4 ms <sup>1)</sup>	6,4 ms + Multiplikator × Zeitbasis	6,4...31,6 ms
10	1,6 ms	32 ms + Multiplikator × Zeitbasis	32...132,8 ms
11	reserviert	reserviert	reserviert

<sup>1)</sup> der Wert 0,4 ergibt sich aus der minimal möglichen Übertragungszeit gemäß der IO-Link Interface and System Spezifikation

Tab. 4-6: Mögliche Werte für *MasterCycleTime* und *MiniCycleTime*

**Validierungseinstellungen**

**Keine Validierung:** Validierung deaktiviert, jedes Device wird akzeptiert.

**Kompatibilität:** Hersteller ID und Device ID wird mit den Daten des IO-Link-Device verglichen.

**Parameterserver**

**Eingeschaltet:** Datenhaltungsfunktionen aktiv, Parameterdaten und Identifikationsdaten des IO-Link-Devices werden remanent gespeichert.

**Ausgeschaltet:** Datenhaltungsfunktionen deaktiviert, gespeicherte Parameterdaten und Identifikationsdaten des IO-Link-Devices bleiben gespeichert.

**Download freigeben:** Wird nur der Download freigegeben, startet der Master in jedem Fall einen Download der Parameterdaten. Der Download ist in diesem Fall ebenfalls unabhängig vom Uploadflag des IO-Link-Devices. Wenn im Master-Port keine Daten hinterlegt sind, findet jedoch als erstes ein Upload statt (z. B. nach Löschung der Daten oder vor dem ersten Datenupload).

**Upload und Download freigeben:** Wenn der Upload und Download freigegeben ist, wird bei unterschiedlichen Parametersätzen abhängig vom Uploadflag des IO-Link-Devices unterschieden. Sind im IO-Link Master-Port keine Parameterdaten hinterlegt, findet ein erster Upload statt (z. B. nach Löschung der Daten oder vor dem ersten Datenupload). Ist das Uploadflag am IO-Link-Device gesetzt, findet in jedem Fall ein Upload der Parameterdaten statt. Wenn kein Uploadflag gesetzt ist und bereits Parameterdaten hinterlegt wurden, findet in jedem Fall ein Download der Parameterdaten statt.

**i** Nach dem Upload der Parameterdaten bleiben bis zum Löschen der Datensätze die Vendor ID und Device ID des angeschlossenen IO-Link-Devices gespeichert. Beim Anlauf des angeschlossenen IO-Link-Devices findet eine Validierung statt und es kann dann nur ein IO-Link-Device vom gleichen Typ für die Datenhaltung eingesetzt werden. Soll ein IO-Link-Device eines anderen Typs verwendet werden, muss der Inhalt des Parameterservers gelöscht werden. Die Datenspeicherung wird nur von IO-Link-Geräten mit IO-Link Revision 1.1 unterstützt.

**Uploadflag am IO-Link-Device**

Das Uploadflag wird benötigt, um bereits gespeicherte Daten im Parameterserver mit neuen Parameterdaten desselben IO-Link-Devices zu überschreiben.

Um das Uploadflag eines IO-Link-Devices zu aktivieren, muss im Index 0x02, Subindex 0, der Datenwert 0x05 eingegeben werden.

(Für Informationen zur Parametrierung über IO-Link siehe *I/O-Ports* auf Seite 106 oder *IO-Link-Device-Parametrierung* auf Seite 55).

**Werte für Validierungstyp und Parameterserver**

Wert	Beschreibung
0	keine Device-Prüfung
1	Typkompatibles Device V1.0
2	Typkompatibles Device V1.1
3	Typkompatibles Device V1.1+ Backup + Restore
4	Typkompatibles Device V1.1, Restore

Tab. 4-7: IO-Link-Port-Konfiguration

## 4 Ethernet/IP-Integration (Fortsetzung)

### 4.3 Konfiguration über Explicit Messages

#### 4.3.1 SPS-Programm

**i** Informationen zum SPS-Programm und *Add Application Logic* siehe Allen-Bradley Ethernet/IP QuickConnect Appliation Technique.

#### 4.3.2 Fault State

Für jeden Ausgang an den Port-Pins kann ein sicherer Zustand vordefiniert werden, die dieser im Falle eines Verlusts der Buskommunikation einnehmen soll.

Die Einstellungen *Fault State* können über folgende Class-Instance-Attribute der *Explicit Messages* vorgenommen werden.

##### Fault State aktivieren / deaktivieren

Klasse	Instanz	Attribute	Wert
9 (0x09)	1 – m <sup>1)</sup>	6	0: Faultstate disabled 1: Faultstate enabled

<sup>1)</sup> m: Anzahl der Ausgänge

Tab. 4-8: Werte für *Fault State* – Aktivierung/Deaktivierung

##### Fault State Action

Klasse	Instance	Attribute	Value
9 (0x09)	1 – m <sup>1)</sup>	5	0: Output on 1: Hold last state

<sup>1)</sup> m: Anzahl der Ausgänge

Tab. 4-9: Werte für *Fault State* – *Fault State Action*

**i** Die *Fault-State*-Einstellungen sind nur temporär im Modul gespeichert. Nach einem Power-Reset werden diese wieder gelöscht.

Um eine dauerhafte *Fault-State*-Konfiguration zu gewährleisten, muss die Konfiguration über die SPS programmiert werden, so dass beim erneuten Anlauf diese wieder auf das Modul übertragen werden.

## 4 Ethernet/IP-Integration (Fortsetzung)

### 4.3.3 IO-Link-Device-Parametrierung

Es gibt zwei Möglichkeiten, ein am IO-Link-Port angeschlossenes IO-Link-Device zu parametrieren.

- Parametrierung über den Webserver (siehe *I/O-Ports* auf Seite 106)
- Parametrierung über *Explicit Messages*

Nachfolgend ist exemplarisch beschrieben, wie über Rockwell RSLogix 5000 ein IO-Link-Device über *Explicit Messages* parametrieren werden kann.

Hierfür werden im SPS-Program die *MSG*-Bausteine verwendet (siehe Bild 4-8).

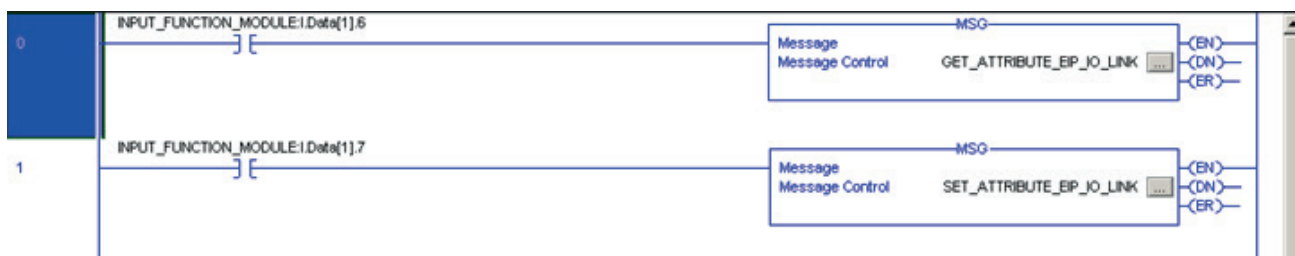


Bild 4-8: MSG-Bausteine

### Read-IO-Link-Parameter

Service-Code	Klasse	Instanz	Attribute
0x32	0x96	1...n <sup>1)</sup>	0x03 (Read-Parameter)

<sup>1)</sup> n: Anzahl der Ports

Tab. 4-10: Werte Read-IO-Link-Parameter

*Source Length* muss mindestens den gelesenen Parametern entsprechen, kann aber auch größer eingegeben werden (in diesem Beispiel 100 Bytes).

1. Als *Source Element* (Write) und als *Destination Element* (Read), jeweils ein SINT[100]-Array anlegen und die erste Zeile[0] auswählen.

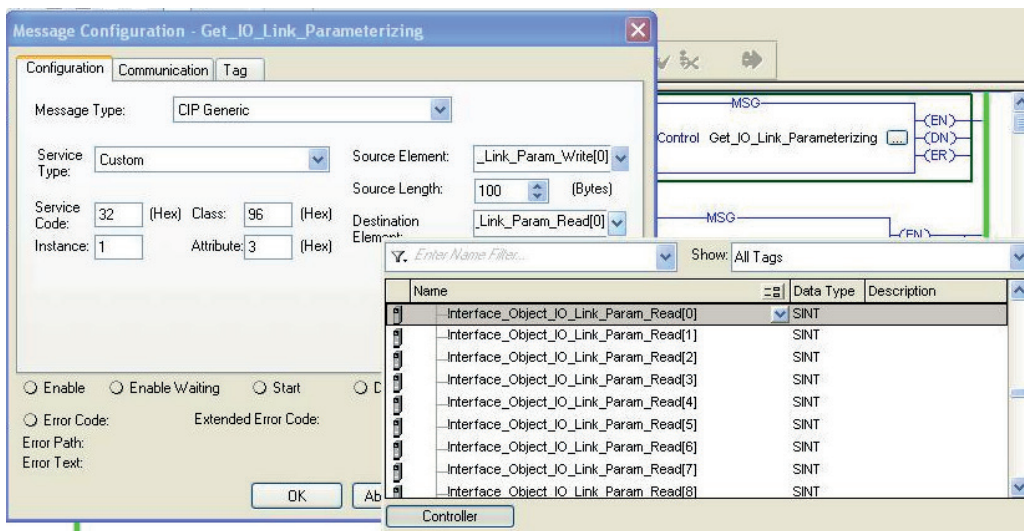


Bild 4-9: SINT[100]-Arrays anlegen

## 4 Ethernet/IP-Integration (Fortsetzung)

- Im *Source Element Array* (Write) eingegeben, welcher Index gelesen werden soll (in diesem Beispiel Index 0x4E).

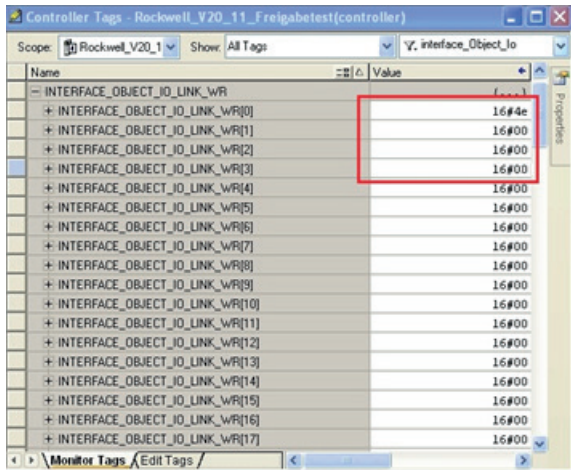


Bild 4-10: *Source Element Array* eingeben

- ⇒ Im *Destination Array* (Read) wird der ausgelesene Wert angezeigt.
  - ⇒ Bei einem Parametrierfehler wird der Fehlercode dort ebenfalls angezeigt.
- Im Fenster *COMMUNICATION* das Ethernet-Modul auswählen, auf dem parametrieren werden soll.

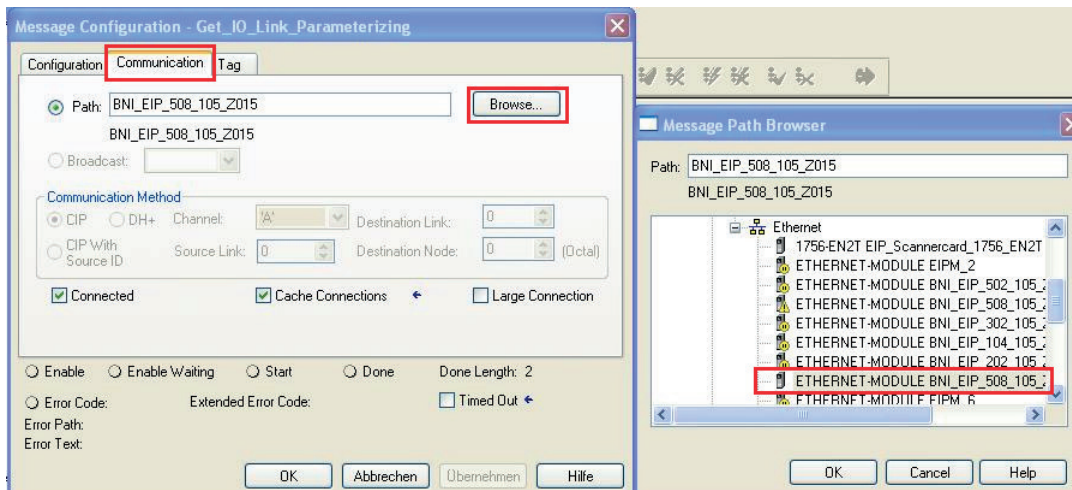


Bild 4-11: Ethernet-Modul auswählen

## 4 Ethernet/IP-Integration (Fortsetzung)

### Write-IO-Link-Parameter

Service-Code	Klasse	Instanz	Attribute
0x32	0x96	1 – n <sup>1)</sup>	0x02 (Write-Parameter)

<sup>1)</sup> n: Anzahl der Ports

Tab. 4-11: Werte Write-IO-Link-Parameter

1. *Source Element* und *Destination Element* genauso auswählen wie im Beispiel *Read-IO-Link-Parameter* auf Seite 55.

Die *Source Length* muss exakt die Länge der zu schreibenden Parameterdaten haben. In diesem Beispiel wird im *Source Element Array* (Write) der Index 0x4E, Subindex 0, Wert 0x02 geschrieben. Bei einem Parametrierfehler wird im *Destination Element Array* (Read) ein Fehlercode angezeigt.

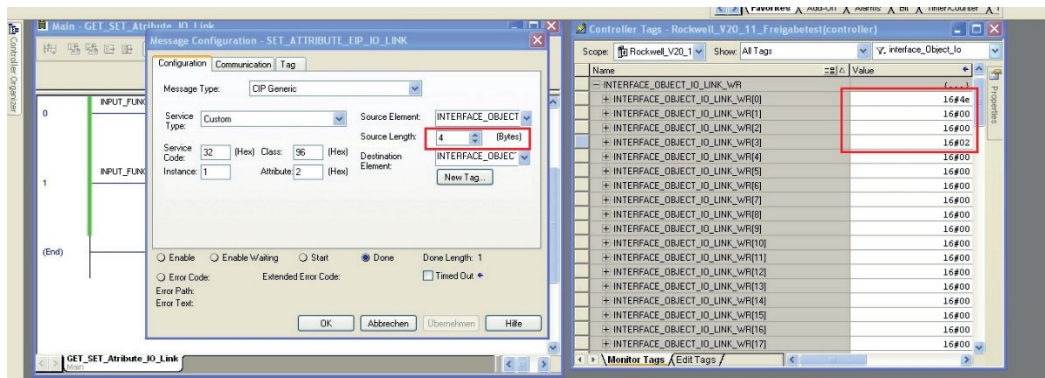


Bild 4-12: Configuration

2. Im Tab *COMMUNICATION* das Ethernet-Modul auswählen, auf dem parametrieren werden soll.

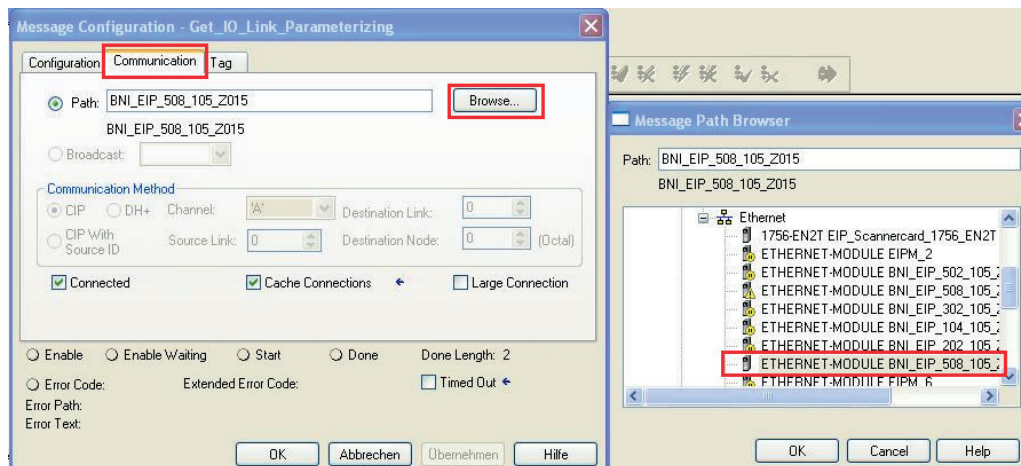


Bild 4-13: Ethernet Modul auswählen

**i** Die Explicit-Messages-Funktionen sind laut der Volume 1: Common Industrial Protocol Specification und der Volume 2: Ethernet/IP Adaption of CIP implementiert.

**4**

**Ethernet/IP-Integration (Fortsetzung)**

**4.4 Prozessdaten**

**4.4.1 Prozessdateneingaben**

Die Eingabedaten haben einen Umfang von 392 Bytes. Die unten stehende Tabelle zeigt die Zuordnung der Prozessdateneingaben.

Byte	Modulteil	Beschreibung
0...7	Standard I/O-Ports	Prozessdateneingaben an den Standardeingängen
8...55	IO-Link-Port 0	Prozessdateneingaben am IO-Link-Port 0
56...103	IO-Link-Port 1	Prozessdateneingaben am IO-Link-Port 1
104...151	IO-Link-Port 2	Prozessdateneingaben am IO-Link-Port 2
152...199	IO-Link-Port 3	Prozessdateneingaben am IO-Link-Port 3
200...247	IO-Link-Port 4	Prozessdateneingaben am IO-Link-Port 4
248...295	IO-Link-Port 5	Prozessdateneingaben am IO-Link-Port 5
296...343	IO-Link-Port 6	Prozessdateneingaben am IO-Link-Port 6
344...391	IO-Link-Port 7	Prozessdateneingaben am IO-Link-Port 7

Tab. 4-12: Prozessdateneingaben

**Standard-Eingabedaten**

Byte	Bit								Beschreibung
	7	6	5	4	3	2	1	0	
0	I32	I34	I22	I24	I12	I14	I02	I04	Eingabedaten I04: Eingabe an Port 0, Pin 4
1	I72	I74	I62	I64	I52	I54	I42	I44	Nur wenn der Port als IO-Link-Port konfiguriert ist, ist das Ergebnis 0.
2	S3		S2		S1		S0		Kurzschlussstatus Kurzschluss zwischen Pin 1 und 3 am gemeldeten Port
3	S7		S6		S5		S4		
4	O32	O34	O22	O24	O12	O14	O02	O04	Überlaststatus O04: Überlast an Port 0, Pin 4 Nur wenn der Port als Ausgang konfiguriert ist. <sup>1)</sup>
5	O72	O74	O62	O64	O52	O54	O42	O44	
6	0	0	0	0	0	NA	PS	PA <sup>1)</sup>	Status der Stromversorgung NA: Keine Aktorversorgung PS: Stromversorgung des Sensors PA: Stromversorgung des Aktors
7	0	0	0	0	0	0	0	0	Reserviert

<sup>1)</sup> nicht verfügbar für BNI XG1-...

Tab. 4-13: Standard-Eingabedaten

**4**

**Ethernet/IP-Integration (Fortsetzung)**

**IO-Link-Eingabedaten**

Byte	Bit								Beschreibung	
	7	6	5	4	3	2	1	0		
8...39									IO-Link-Port 0 Eingabedaten	
40	0	0	0	0	0	0	DC	IOL	IO-Link-Status IOL: Port im IO-Linkmodus DC: Gerät angeschlossen 0: reserviert	
41	SC	0	0	0	0	PDI	DF	VF	IO-Link-Fehler VF: Validierung fehlgeschlagen SC: IO-Link Kurzschluss DF: Datenspeicherungs-Validierung fehlgeschlagen PDI: Prozessdaten ungültig	
42	Herstellercode 1								Herstellercode	
43	Herstellercode 2									
44	Gerätecode 1								Gerätecode	
45	Gerätecode 2									
46	Gerätecode 3									
47	Mode	Type	0						Event 1	Modus: 0: Reserviert 1: Einzel Event 2: Event gehend 3: Event kommend  Type: 0: Reserviert 1: Meldung 2: Warnung 3: Fehler
48	Event code hoch									
49	Event code niedrig									
50	Mode	Type	0						Event 2	
51	Event code hoch									
52	Event code niedrig									
53	Mode	Type	0						Event 3	
54	Event code hoch									
55	Event code niedrig									
...	Die Daten der anderen IO-Link-Ports sind identisch aufgebaut und im Folgenden beschrieben.									

Tab. 4-14: IO-Link-Eingabedaten

## 4 Ethernet/IP-Integration (Fortsetzung)

### 4.4.2 Prozessdatenausgaben

Die Ausgabedaten haben einen Umfang von 262 Bytes.  
Tab. 4-15 zeigt die Zuordnung der Prozessdatenausgaben.

Byte	Modulteil	Beschreibung
0...5	Standard I/O-Ports	Prozessdatenausgaben an den Standardeingängen
6...37	IO-Link-Port 0	Prozessdatenausgang am IO-Link-Port 0
38...69	IO-Link-Port 1	Prozessdatenausgang am IO-Link-Port 1
70...101	IO-Link-Port 2	Prozessdatenausgang am IO-Link-Port 2
102...133	IO-Link-Port 3	Prozessdatenausgang am IO-Link-Port 3
134...165	IO-Link-Port 4	Prozessdatenausgang am IO-Link-Port 4
166...197	IO-Link-Port 5	Prozessdatenausgang am IO-Link-Port 5
198...229	IO-Link-Port 6	Prozessdatenausgang am IO-Link-Port 6
230...261	IO-Link-Port 7	Prozessdatenausgang am IO-Link-Port 7

Tab. 4-15: Prozessdatenausgaben

### 4.4.3 Standard-Ausgabedaten

Byte	Bit								Beschreibung
	7	6	5	4	3	2	1	0	
0	O32	O34	O22	O24	O12	O14	O02	O04	Ausgabedaten O04: Ausgabe an Port 0, Pin 4
1	O72	O74	O62	O64	O52	O54	O42	O44	Um diese Funktion an einem IO-Link-Port zu verwenden, muss der Port als Ausgang konfiguriert sein. <sup>1)</sup>
2	R32	R34	R22	R24	R12	R14	R02	R04	Neustart
3	R72	R74	R62	R64	R52	R54	R42	R44	Neustart der Ausgabe nach festgestelltem Kurzschluss
4	0	0	0	0	0	0	0	0	Reserviert
5	0	0	0	0	0	DL	GO	RO	Displaysteuerung <sup>2)</sup> DL: Display gesperrt / SPS Sperre GO: Grüne Display-LED leuchtet RO: Rote Display-LED leuchtet

<sup>1)</sup> nicht verfügbar für BNI XG1-...

<sup>2)</sup> nur gültig für Geräte mit Display

Tab. 4-16: Standard-Ausgabedaten

### 4.4.4 IO-Link-Ausgangsdaten

Byte	Bit								Beschreibung
	7	6	5	4	3	2	1	0	
6...37									IO-Link-Port 0 Ausgangsdaten
...									Die Daten der anderen IO-Link-Ports sind identisch aufgebaut und im Folgenden beschrieben.

Tab. 4-17: IO-Link-Ausgabedaten

## 4

### Ethernet/IP-Integration (Fortsetzung)

#### 4.5 Quick Connect-Modus

Im Betriebsmodus *Quick Connect* müssen folgende Punkte beachtet werden:

- **Einstellungen der Ethernet-Ports:**
  - Ethernet-Port 1: Die Verbindung muss auf eine feste Geschwindigkeit von 100 Mbit/s im Full Duplex-Modus eingestellt werden.
  - Ethernet-Port 2: Die Verbindung muss auf eine feste Geschwindigkeit von 100 Mbit/s im Full Duplex-Modus eingestellt werden.
- **Geräteeinstellungen:**
  - Der Quick Connect-Modus muss aktiviert werden.

Im Quick Connect-Modus ist kein Auto-MDIX verfügbar. Daher erfolgt die automatische Konfiguration der Ports bei fester Geschwindigkeit und aktiviertem Quick Connect wie folgt:

- Port 1: MDI
- Port 2: MDIX

Diese Konfiguration ist entscheidend, da Port 2 mit einem nicht gekreuzten Kabel an Port 1 eines anderen Geräts angeschlossen werden kann, jedoch nicht an Port 2. Bei falschem Anschluss kann keine Ethernet-Verbindung (Link) hergestellt werden.

Weitere Informationen siehe Ethernet/IP-Spezifikation *Volume 2: EtherNet/IP Adaption of CIP, Appendix E: EtherNet/IP Quick Connect™*.

Bei der EtherCAT-Integration besteht das System aus folgenden Komponenten:

- Busmaster
- Busmodules/Slaves (hier das Busmodul BNI)

#### 5.1 Gerätedaten

Um den Busmaster typgerecht zu parametrieren, liegen dem Busmodul BNI Gerätedaten in Form von drei ESI-Dateien bei.

#### 5.2 Ein-/Ausgangspuffer

Im Eingangs- und im Ausgangspuffer findet der Datenaustausch mit dem steuernden System statt. Die Größe dieser Puffer muss vom Master konfiguriert werden.

#### 5.3 Projektierung

Bei der Projektierung wird das BNI-Busmodul als modulares Gerät abgebildet. Die zur Projektierung benötigten Gerätedaten sind in den ESI-Dateien hinterlegt. Die Datenmodule der Ein-/Ausgänge, des IO-Link-Ports und eventueller Zusatzmodule werden in der Projektierungssoftware steckplatzbezogen dargestellt.

Die ESI-Dateien stellen die möglichen Datenmodule (Ein-/Ausgänge, IO-Link-Ports unterschiedlicher Datenbreite und sonstige Zusatzmodule) zur Verfügung.

Zur Konfiguration des BNI werden die passenden Datenmodule einem bestimmten Steckplatz zugeordnet. Nicht benutzte Steckplätze können freigelassen werden.

#### 5.4 Integration in Projektierungssoftware

Beispielhaft wird die Anbindung des BNI an eine Beckhoff TwinCAT Steuerung mit dem TwinCAT System Manager gezeigt. Die genaue Vorgehensweise hängt von der verwendeten Projektierungssoftware ab.

##### 5.4.1 ESI-Dateien installieren

Die Gerätebeschreibung hat folgenden Namen:  
Balluff BNI XG5-538-1B5-Z067 ECS V.x.x.x.xml

- ▶ Die Datei in das entsprechende TwinCAT-Verzeichnis (im Standard: C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT) kopieren.
  - ⇒ Installierte Geräte sind ab dem nächstem Start des TwinCAT System Managers verfügbar.

##### 5.4.2 Automatisch scannen

###### Voraussetzung

Vor dem Anschließen von Geräten an das EtherCAT-Netz muss sich das EtherCAT-System in einem sicheren, stromlosen Zustand befinden.

1. Betriebsspannung einschalten und den TwinCAT System Manager im Config-Modus starten.
2. BNI als Box scannen.

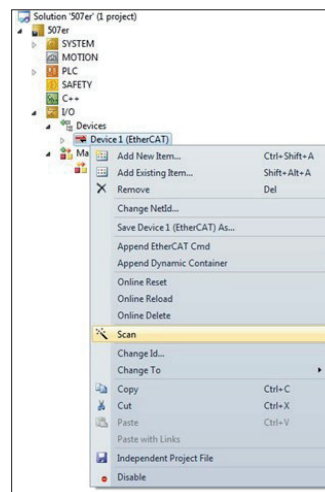


Bild 5-1: Automatisch scannen

**5 EtherCAT-Integration (Fortsetzung)**

**5.4.3 Gerät manuell anfügen**

**Voraussetzung**

Vor dem Anschließen von Geräten an das EtherCAT-Netz muss sich das EtherCAT-System in einem sicheren, stromlosen Zustand befinden.

1. Betriebsspannung einschalten und den TwinCAT System Manager im Config-Modus starten.
2. Box anhängen.

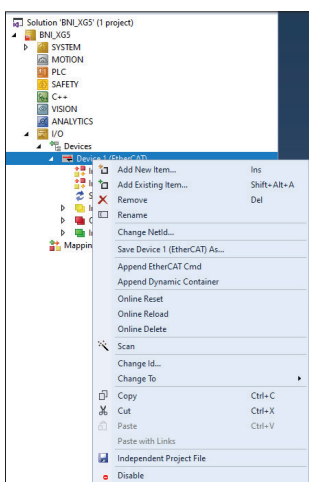


Bild 5-2: Gerät manuell anfügen

3. Box wählen.

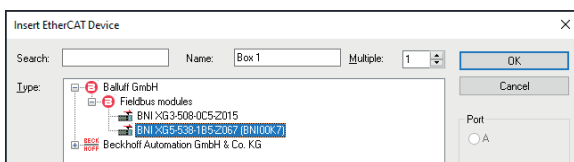


Bild 5-3: Box wählen

**5.4.4 Notwendige Konfiguration am Gerät**

Nach dem automatischen Scannen oder manuellen Hinzufügen erscheint das Gerät in der Baumstruktur von TwinCAT.

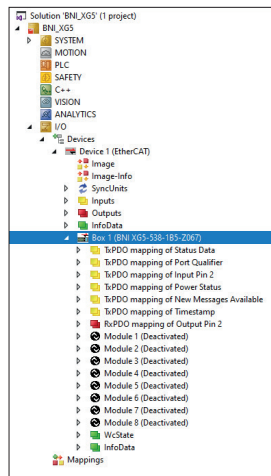


Bild 5-4: Gerät in Baumstruktur

Das BNI unterstützt EoE (Ethernet over Ethercat). Um TwinCAT zu konfigurieren, im Reiter EtherCAT *ERWEITERTE EINSTELLUNGEN* wählen.

Es muss zuerst ein gültiger DNS-Name und danach eine gültige IP-Adresse eingetragen werden.

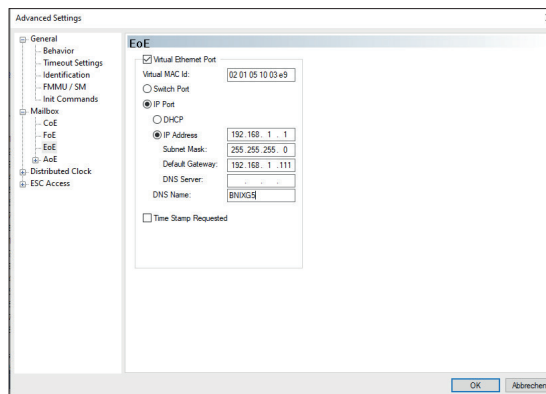


Bild 5-5: EoE-Konfiguration

## 5 EtherCAT-Integration (Fortsetzung)

### 5.4.5 Station Alias konfigurieren

Der Station Alias kann unter dem Reiter EtherCAT *ERWEITERTE EINSTELLUNGEN* gewählt werden.

1. ESC Access öffnen.
2. E<sup>2</sup>PROM öffnen.
3. *CONFIGURED STATION* wählen.

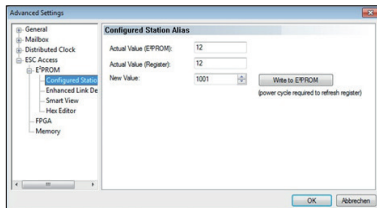


Bild 5-6: Station Alias konfigurieren

**i** Der neue Wert ist erst nach einem Reset gültig.

### 5.4.6 Netzwerkmodul konfigurieren

Das BNI ist ein modulares EtherCAT-Gerät. Das Gerät hat folgende Slot-Struktur:

Slotnummer	Bedeutung
1-8	IO-Link-Ports

Tab. 5-1: Datenkonfiguration

**i** Die Summe der Ausgangsdaten darf 256 Byte nicht überschreiten.

Slot	Module	Moduleident
IO-Link Ch. 1	Deactivated	0x00001000
IO-Link Ch. 2	Deactivated	0x00001000
IO-Link Ch. 3	Deactivated	0x00001000
IO-Link Ch. 4	Deactivated	0x00001000
IO-Link (Class B) Ch. 5	Deactivated	0x00001000
IO-Link (Class B) Ch. 6	Deactivated	0x00001000
IO-Link (Class B) Ch. 7	Deactivated	0x00001000
IO-Link (Class B) Ch. 8	Deactivated	0x00001000

Bild 5-7: Netzwerkmodul konfigurieren

Um die IO-Link-Ports zu konfigurieren, muss den EtherCAT-Slots eine definierte Anzahl von Prozessdaten (Puffergröße) zugeordnet werden. Im TwinCAT System Manager funktioniert das wie folgt:

1. Belegung eines IO-Link-Channels (oder Ports) mit  $x$  löschen.
2. Der auf der linken Seite gewählte Channel mit  $<$  mit der auf der rechten Seite gewählten Modulkonfiguration bestücken.
3. Konfiguration mit *NEUSTART VON TWINCAT IM KONFIG MODUS* an den EtherCAT-Slave übertragen.

### 5.5 Bitmapping und Funktion

Signale von konfigurierten Eingängen oder Ausgängen werden in den Modulen STD\_IN\_1bit (Eingänge Pin 4), Input Pin 2 (Eingänge Pin 2) sowie STD\_OUT\_1bit (Ausgänge Pin 4) und Output Pin 2 (Ausgänge Pin 2) abgebildet.

**i** XG1-Geräte haben keine Ausgänge auf Pin 2.

#### 5.5.1 Netzwerkmodule

Die IO-Link Module sind stets nach demselben Schema aufgebaut:

IOL\_E/A\_x/xBytes

— Anzahl der verwendeten Prozessdaten (sollte gleich oder größer als die Prozessdatenlänge des IO-Link-Devices sein)

E = Eingangsdaten

A = Ausgangsdaten

E/A = Eingangs- und Ausgangsdaten

## 5 EtherCAT-Integration (Fortsetzung)

### 5.5.2 Kurzschlüsse und Neustart-Bits

Das BNI startet automatisch neu, wenn ein Kurzschluss an einem der IO-Link-Ports auftritt. Es sind keine Neustart-Bits erforderlich.

### 5.5.3 IO-Link State

Im IO-Link State wird der momentane Status jedes Ports angezeigt.

Wert	Status
0x_0	Port disabled
0x_3	Port in communication OP
0x_4	Port in communication COMSTOP
0x1_	Watchdog detected
0x2_	Internal Error
0x3_	Invalid Device ID
0x4_	Invalid Vendor ID
0x5_	Invalid IO-Link Version
0x7_	Invalid Cycle Time
0x8_	Invalid PD in length
0x9_	Invalid PD out length
0xA_	No device detected
0x0_	No error
0xD_	Voltage low
0xE_	Short circuit
0xF_	Unspecific error

Tab. 5-2: IO-Link State

## 5.6 Startup

Im Startup können die IO-Link-Ports und Ausgänge vor-konfiguriert werden (siehe *Konfiguration ohne ESI* auf Seite 74).

Die Einträge werden beim Überspielen der Konfiguration übertragen.



Bild 5-8: Startup

### 5.6.1 Konfiguration der Module

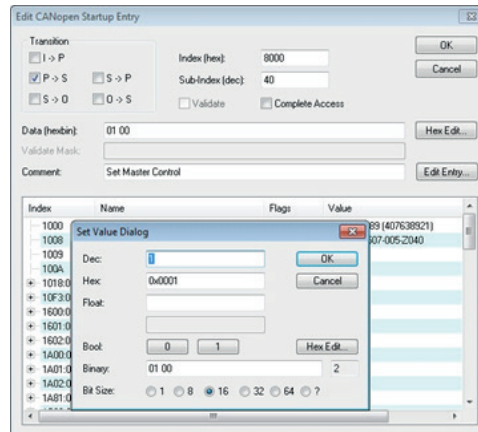


Bild 5-9: Konfiguration der Module

### 5.6.2 Validierung

**Keine Validierung:** Validierung deaktiviert, jedes Device wird akzeptiert.

**Kompatibilität:** Hersteller-ID und Device-ID werden mit den Daten des Moduls verglichen. Nur bei Übereinstimmung wird die IO-Link-Kommunikation gestartet.

Folgende Werte sind für die Einstellung der Validierung möglich:

Wert	Validierung
0	keine Validierung
1	kompatibel (VID + DID)

Tab. 5-3: Werte für die Validierung

Die Validierung kann über das CoE-Objekt *zusätzliche IO-Link-Konfigurationsdaten* für jeden Port mit Subindex 1 (Validierung und Backup) aktiviert werden. Die verwendeten Werte für die Validierung müssen im CoE-Objekt *IO-Link-Konfigurationsdaten* für jeden Port konfiguriert werden.

**5.6.3 Parameterserver**

**Eingeschaltet:** Datenhaltungsfunktionen aktiv, Parameterdaten und Identifikationsdaten des IO-Link-Devices werden remanent gespeichert.

**Ausgeschaltet:** Datenhaltungsfunktionen deaktiviert, gespeicherte Daten bleiben gespeichert.

**Gelöscht:** Datenhaltungsfunktionen deaktiviert, gespeicherte Daten werden gelöscht.

**Upload freigegeben:** Wählbar, ob ein Upload der Parameterdaten in die Datenhaltung des Netzwerkmodulports durchgeführt werden soll oder nicht. Wird der Upload freigegeben, startet der Master einen Upload der Parameterdaten, sobald ein Device einen Upload anfordert (Uploadflag gesetzt) oder wenn im Masterport keine Daten hinterlegt sind (z. B. nach Löschung der Daten oder vor dem ersten Datenupload).

**Upload sperren:** Wird der Upload gesperrt, wird kein Upload der Daten gestartet. Bei einer Upload-Anforderung vom IO-Link-Device wird im Falle unterschiedlicher Parametersätze ein Download (sofern aktiviert) gestartet, da kein Upload durchgeführt werden darf.

**Download freigeben:** Wählbar, ob ein Download der Parameterdaten auf das IO-Link-Devices durchgeführt werden soll oder nicht. Sobald sich die gespeicherten Parameterdaten im Parameterserver des Ports vom angeschlossenen IO-Link-Device unterscheiden und keine Upload-Anforderung vom IO-Link-Device vorhanden ist, wird ein Download durchgeführt.

**Download sperren:** Wird der Download gesperrt, findet ein Upload (sofern aktiviert) der Parameterdaten statt, unabhängig vom Uploadflag des IO-Link-Devices.

**Upload und Download sperren:** Werden Upload und Download gesperrt, findet kein Parameterdaten-Austausch statt. Das IO-Link-Device kommuniziert dann trotzdem mit dem IO-Link-Port.

Folgende Werte für die Einstellungen sind möglich:

Wert	Funktion
0x8X	einschalten
0x0X	ausschalten
0x40	löschen
0xX1	Upload einschalten
0xX2	Download einschalten

Tab. 5-4: Werte für den Parameterserver

Der Datenspeicher kann über das CoE-Objekt *zusätzliche IO-Link-Konfigurationsdaten* für jeden Port mit Subindex 1 aktiviert werden (Validierung und Backup). Der Inhalt der Datenspeicherung über EtherCat kann nicht gelesen oder geschrieben werden.



Nach dem Upload der Parameterdaten bleiben die Vendor-ID und Device-ID des angeschlossenen IO-Link-Devices bis zum Löschen der Datensätze gespeichert.

Es findet beim Anlauf des angeschlossenen IO-Link-Devices eine Validierung statt. Nur ein IO-Link-Device vom gleichen Typ kann für die Datenhaltung eingesetzt werden.

Um ein IO-Link-Device eines anderen Typs zu verwenden, muss der Inhalt des Parameterservers gelöscht werden.

**5.6.4 Uploadflag am IO-Link-Device**

Das Uploadflag wird benötigt, um bereits gespeicherte Daten im Parameterserver mit neuen Parameterdaten desselben IO-Link Devices zu überschreiben.

Um das Uploadflag eines IO-Link-Devices zu aktivieren, muss im Parameter *Index 0x02, Subindex 0* der Wert *0x05* eingegeben werden.

**5.6.5 Failsafe-Werte**

Fällt die EtherCAT-Verbindung aus oder ist der EtherCAT-Status nicht *Operate*, verwenden die IO-Link-Ports diese Werte:

- Wenn sich ein Port im IO-Link-Zustand *Operate* befindet, werden die ausgegebenen Prozessdaten auf ungültig geschaltet.
- Wenn sich Pin 2 oder Pin 4 im digitalen Ausgangsmodus befinden, wird Null (low level) ausgegeben.

**5**

**EtherCAT-Integration (Fortsetzung)**

**5.7 IO-Link-Parametrierung**

Über das Object 0x4000 (IO-Link Service Data Ch. X) können IO-Link-ISDU-Parameter aus dem IO-Link-Device gelesen oder geschrieben werden. Dazu muss der entsprechende Index und Subindex eingetragen und beim Schreiben die entsprechende Länge und die Daten eingetragen werden. Über das Control Objekt wird dann der Lese- oder Schreibauftrag gestartet. Im Status Objekt wird das Ergebnis angezeigt.

**5.7.1 Werte für den Control**

Wert	Funktion
0x00	ohne Funktion
0x02	schreiben
0x03	lesen

Tab. 5-5: Werte für den Control

**5.7.2 Werte für den Status**

Wert	Status
0x00	ohne Status
0x01	aktiv/beschäftigt
0x02	Zugriff
0x04	Fehler
0xFF	Misserfolg

Tab. 5-6: Werte für den Status

**5.7.3 Beispiel einer CoE-Einstellung**

Dieses Beispiel zeigt, wie der Index 0x40 einer Smartlight (Modus) durch Lesen und Schreiben geändert wird.

1. Modul wählen.
2. CoE - Online öffnen.
3. Einstellung *AUTO UPDATE* aktivieren.
4. Unter *ADVANCED* die Einstellung *ONLINE - VIA SDO INFORMATION* wählen.

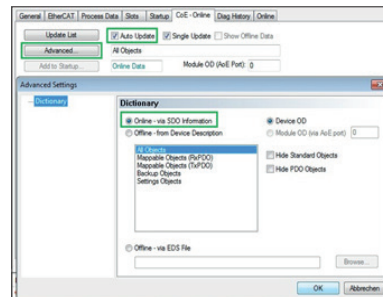


Bild 5-10: Einstellungen aktivieren

5. In Port *4030:0* wählen (hier Kanal 4).
6. Index lesen, indem *4030:0* doppelt angeklickt und der jeweilige Index angegeben wird (hier *0x0040 64*).
7. In Control den Befehl *0x03* schreiben.

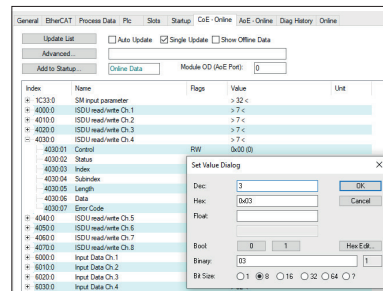


Bild 5-11: Lesen

⇒ Inhalt des Index wird ausgelesen und in Data angezeigt.

8. Daten ändern, Länge angeben und den Befehl *0x02* verwenden.

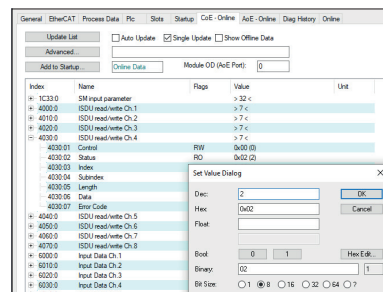


Bild 5-12: Schreiben

⇒ Die Daten werden geschrieben und der Parameter wird im Device geändert.

#### 5.7.4 Azyklischer Zugang über AoE

Das ETG5001.6220 beschreibt AoE anstelle von CoE für den ISDU-Lese-/Schreibzugriff auf IO-Link-Geräteparameter. Details zu ADS können in der Beckhoff TwinCAT Dokumentation und in ETG.1020 gefunden werden. Im Gegensatz zu CoE erlaubt AoE eine nicht-blockierende Verarbeitung.

AoE-ISDU-Zugriffe verwenden diese Definitionen (alle sind 32 Bit):

- AoE IndexGroup = 0x0000F302
- AoE PortNumber = 0x00001000 + IO-Link-Portnummer, beginnend mit 0.
- AoE IndexOffset
  - 16 Bit IO-Link-Index
  - 8 Bit immer null
  - 8 Bit IO-Link-Subindex
- Rückgabe Fehlercode
  - 16 Bit zusätzliche Information über den Fehlercode, der 0x0700 (ADS-Gerätefehler) lautet.
  - 16 Bit-Fehlercode via IO-Link

#### Funktionsblöcke ADSREAD und ADSWRITE

```
TwinCAT Projekt1 | MAIN | X
1 PROGRAM MAIN
2 VAR
3
4   ReadData : ADSREAD;
5
6   ayArrayRead : ARRAY [0..31] OF BYTE;
7   pBuffRead : pvoid := ADR(ayArrayRead);
8
9   WriteData : ADSWRITE;
10
11  ayArrayWrite : ARRAY [0..31] OF BYTE;
12  pBuffWrite : pvoid := ADR(ayArrayWrite);
13
14 END_VAR

1 //Read
2 ReadData (
3   NETID:= '192.168.56.1.2.2',
4   PORT := 16#1000,           // Port1
5   IDXGRP := 16#F302,
6   IDXOFFS := 16#00550000,   // ISDU 0x55 of BNI IOL-302-002-R006
7   LEN := 1,                 // Length of the ISDU
8   DESTADDR := pBuffRead);
9
10 IF ReadData.BUSY = TRUE THEN
11   ReadData.READ := FALSE;   //set ReadData.READ to start ADSRead
12 END_IF
13
14 //Write
15 WriteData (
16   NETID:= '192.168.56.1.2.2',
17   PORT := 16#1000,           // Port1
18   IDXGRP := 16#F302,
19   IDXOFFS := 16#00550000,   // ISDU 0x55 of BNI IOL-302-002-R006
20   LEN := 1,                 // Length of the ISDU
21   SRCADDR := pBuffWrite);
22
23 IF WriteData.BUSY = TRUE THEN
24   WriteData.WRITE := FALSE; //set WriteData.WRITE to start ADSWrite
25 END_IF
```

Bild 5-13: Funktionsblöcke ADSREAD und ADSWRITE

## 5 EtherCAT-Integration (Fortsetzung)

### Funktionsblock ADSREAD in TwinCat

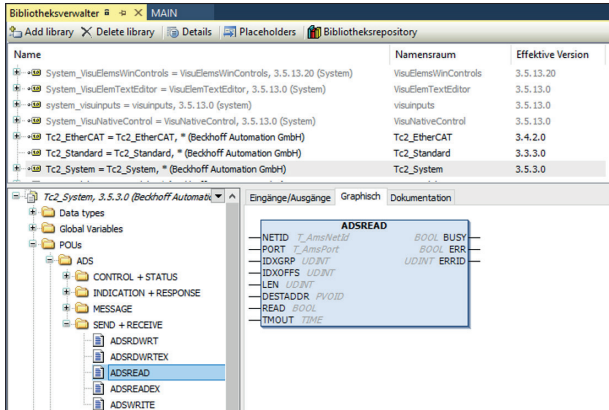


Bild 5-14: TwinCat – ADSREAD

### ADSREAD-Befehle

Name	Typ	Geerbt von	Adresse	Initial	Kommentar
NETID	T_AmsNetId	–	–	–	Ams net id
PORT	T_AmsPort	–	–	–	ADS-Kommunikationsport
IDXGRP	UDINT	–	–	–	Indexgruppe
IDXOFFS	UDINT	–	–	–	Indexoffset
LEN	UDINT	–	–	–	Maximale Anzahl der zu lesenden Datenbytes (LEN ≤ maximale Größe des Zielpuffers)
DESTADDR	PVOID	–	–	–	Zeiger des Zielpuffers
READ	BOOL	–	–	–	Steigende Flanke startet Befehlsausführung.
TMOUT	TIME	–	–	DEFAULT_ADS_TIMEOUT	Maximal zulässige Zeit für die Ausführung dieses ADS-Befehls
BUSY	BOOL	–	–	–	Busy-Flag
ERR	BOOL	–	–	–	Error-Flag
ERRID	UDINT	–	–	–	ADS-Fehlercode

Tab. 5-7: ADSREAD-Befehle

**5**

**EtherCAT-Integration (Fortsetzung)**

**Funktionsblock ADSWRITE in TwinCat**

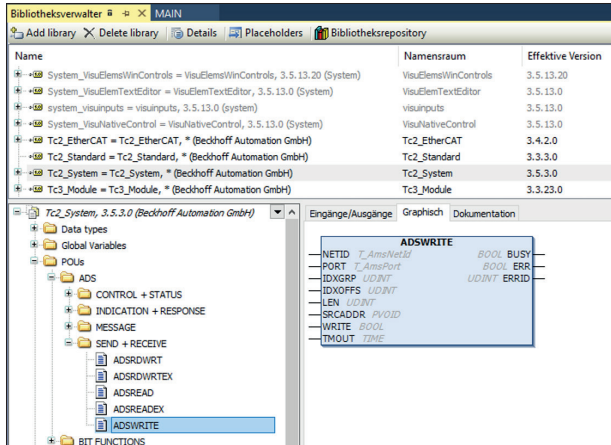


Bild 5-15: TwinCat – ADSWRITE

**ADSWRITE-Befehle**

Name	Typ	Geerbt von	Adresse	Initial	Kommentar
NETID	T_AmsNetId	–	–	–	Ams net id
PORT	T_AmsPort	–	–	–	ADS-Kommunikationsport
IDXGRP	UDINT	–	–	–	Indexgruppe
IDXOFFS	UDINT	–	–	–	Indexoffset
LEN	UDINT	–	–	–	Maximale Anzahl der zu schreibenden Datenbytes (LEN ≤ maximale Größe des Quellpuffers)
SRCADDR	PVOID	–	–	–	Zeiger des Quellpuffers
WRITE	BOOL	–	–	–	Steigende Flanke startet Befehlsausführung.
TMOUT	TIME	–	–	DEFAULT_ADS_TIMEOUT	Maximal zulässige Zeit für die Ausführung dieses ADS-Befehls
BUSY	BOOL	–	–	–	Busy-Flag
ERR	BOOL	–	–	–	Error-Flag
ERRID	UDINT	–	–	–	ADS-Fehlercode

Tab. 5-8: ADSWRITE-Befehle

## 5

### EtherCAT-Integration (Fortsetzung)

#### 5.8 Vorbereitung für den Webserver

##### EoE-Setup

Um auf den Webserver des BNI-Moduls zugreifen zu können, muss zuerst der Zugriff über EoE (Ethernet over EtherCAT) konfiguriert werden.

1. Schaltfläche *ADVANCED SETTINGS...* wählen.

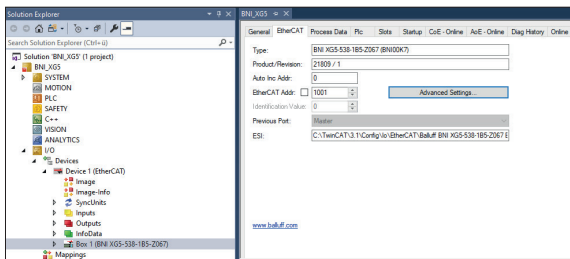


Bild 5-16: *SCHALTFLÄCHE ADVANED SETTINGS...*

2. Gültigen DNS-Name sowie eine gültige IP-Adresse eintragen.

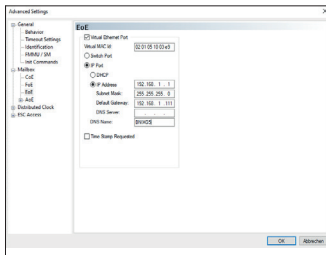


Bild 5-17: Gültigen DNS-Name und gültige IP-Adresse eintragen

#### 5.9 Netzwerk vorbereiten

Bevor der Webserver über EoE erreicht werden kann, muss das Netzwerk der Beckhoff-Steuerung konfiguriert werden.

##### 5.9.1 Beckhoff-Steuerung konfigurieren

Beiden Netzwerkkarten muss eine feste IP-Adresse vergeben werden.

1. Auf der Beckhoff-Steuerung *START > CONTROL PANEL NETWORK AND DIAL-UP CONNECTIONS > PCI...SETTINGS* wählen.
2. IP-Adresse vergeben.

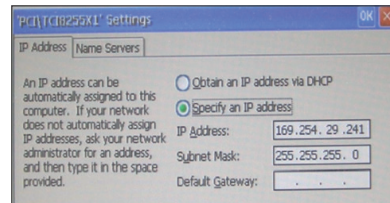


Bild 5-18: *SCHALTFLÄCHE ADVANED SETTINGS...*

3. Unter *START > CONTROL PANEL > BECKHOFF CX CONFIGURATION TOOL > MISCELLANEOUS* die Einstellung *IP ROUTING* aktivieren.

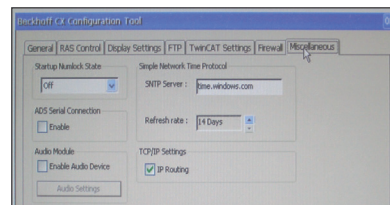


Bild 5-19: *SCHALTFLÄCHE ADVANED SETTINGS...*

##### 5.9.2 EoE und PC-Netzwerke

Bei den EoE-Einstellungen im TwinCAT muss als Default Gateway die IP-Adresse der zweiten Netzwerkkarte der Beckhoff-Steuerung eingetragen werden.

Als Default Gateway für die Netzwerkkonfiguration des PCs muss die IP-Adresse der ersten Netzwerkkarte der Beckhoff-Steuerung eingegeben werden.

**5**

**EtherCAT-Integration (Fortsetzung)**

**5.10 Objektverzeichnis**

**5.10.1 TxPDO Input Pin 2 mappen (0x1A90)**

Input Pin 2, ein Bit für jeden Port.

**5.10.2 TxPDO Pin 4 mappen (0x1A0n)**

Der folgende Indexbereich gilt in einem modularen EtherCAT-Gerät:

- 0x6xxx ist ein modulspezifischer Eingangsbereich für TxPDO-Daten.
- 0x7xxx ist ein modulspezifischer Ausgangsbereich für RxPDO-Daten.

IO-Link-Daten sind bis zu 32 Byte für Eingang und Ausgang.

Wenn ein Anschluss als *Digital Input* oder *Digital Output* konfiguriert ist, wird der Wert von Pin 4 auf Datenbyte 0, Bit 0 gemappt.

**5.10.3 TxPDO PowerStatus mappen (0x1A91)**

Index	Subindex	Name	DataType
0xF601	0x01	Globaler Status: – Bit 0: Sensorversorgung niedrig (1 = niedrig, 0 = OK) – Bit 1: Aktorversorgung niedrig (1 = niedrig, 0 = OK)	UINT8
	0x02	Kurzschluss in der Sensorversorgung; ein Bit für jeden Port	UINT8
	0x03	Kurzschluss an Pin 4 der Aktorversorgung, ein Bit für jeden Port	UINT8
	0x04	Kurzschluss an Pin 2 der Aktorversorgung, ein Bit für jeden Port	UINT8

Tab. 5-9: TxPDO PowerStatus mappen (0x1A91)

**5.10.4 IO-Link Service Data Ch. x (0x4000 – 0x4FFF)**

Index	Sub-index	Name	DataType	Access	Wert
0x40n0	0x01	Control	UINT8	RW	0: no control action 3: read 2: write
	0x02	Status	UINT8	RO	0: no activity 1: busy 2: success 4: error 0xFF: failure
	0x03	Index	UINT16	RW	–
	0x04	Subindex	UINT8	RW	–
	0x05	Length	UINT8	RW	–
	0x06	Data	UINT32	RW	–
n = 0...7	0x07	Error code	UINT16	RO	–

Tab. 5-10: IO-Link Service Data Ch. x (0x4000 – 0x4FFF)

**5.10.5 IO-Link Configuration Data Ch. x (0x8000 – 0x8FFF)**

Index	Sub-index	Name	Wert	DataType
0x8nn0 n = 0...7	0x04	Device ID	24-Bit-ID	UINT32
	0x05	Vendor ID	16-Bit-ID	UINT32
	0x32	IO-Link Revision	0x10 oder 0x11	UINT8
	0x33	Frame Capability	unbenutzt	UINT8
	0x34	Desired Cycle Time	Cycle time	UINT8
	0x35	Offset Time	unbenutzt	UINT8
	0x36	Max. PD In Length	Max. Länge	UINT8
	0x37	Max. PD Out Length	Max. Länge	UINT8
	0x38	Compatible ID	unbenutzt	UINT16
	0x40	Master Control	siehe Kapitel 5.10.10	UINT16

Tab. 5-11: IO-Link Configuration Data Ch. x (0x8000 – 0x8FFF)

**5.10.6 IO-Link Information Data Ch. x  
(0x9000 – 0x9FFF)**

Index	Subindex	Name	DataType	Access
0x90n0	0x04	Device ID	UINT32	RO
n = 0...7	0x05	Vendor ID	UINT32	RO
	0x20	IO-Link Revision	UINT8	RO
	0x22	Min Cycle Time	UINT8	RO
	0x24	Process Data In Length	UINT8	RO
	0x25	Process Data Out Length	UINT8	RO

Tab. 5-12: IO-Link Information Data Ch. x (0x9000 – 0x9FFF)

**5.10.7 IO-Link Diagnosis Data Ch. x  
(0xA000 – 0xAFFF)**

Index	Subindex	Name	DataType	Access
0xa0n0	0x01	IO-Link State	UINT8	RO
n = 0...7	0x02	Lost Frames	UINT8	RO

Tab. 5-13: IO-Link Diagnosis Data Ch. x (0xA000 – 0xAFFF)

**Werte für IO-Link State (Subindex 0x01)**

Value	Name	Status des IO-Link-Ports
0	INACTIVE	deaktiviert
1	DIGINPUT	Digital Input
2	DIGOUTPUT	Digital Output
3	ESTABLISHCOMM	unbenutzt
4	INITMASTER	unbenutzt
5	INITDEVICE	unbenutzt
6, 7	Unused	unbenutzt
8	OPERATE	IO-Link, im Status <i>Operate</i>
9	STOP	IO-Link, nicht im Status <i>Operate</i> state (Fehler oder kein Device)

Tab. 5-14: Werte für IO-Link State (0x01)

**Werte für Lost Frames (Subindex 0x02)**

Dieser Parameter zählt verlorene IO-Link-Frames (M-Sequenz-Wiederholungen).

Beim Wechsel des Geräts werden in der Regel zwei Wiederholungsversuche hinzugefügt. Dieser Wert wird nur während des Starts auf Null zurückgesetzt. Der Wert wird in regelmäßigen Abständen aktualisiert, z. B. einmal pro Sekunde.

**5.10.8 IO-Link Status Data Ch. x (0xF100)**

Index	Subindex	Name	DataType	Access
0xF100	0x01	Status of IO-Link Port 1	UINT8	RO
	0x02	Status of IO-Link Port 2	UINT8	RO
	0x03	Status of IO-Link Port 3	UINT8	RO
	0x04	Status of IO-Link Port 4	UINT8	RO
	0x05	Status of IO-Link Port 5	UINT8	RO
	0x06	Status of IO-Link Port 6	UINT8	RO
	0x07	Status of IO-Link Port 7	UINT8	RO
	0x08	Status of IO-Link Port 8	UINT8	RO

Tab. 5-15: IO-Link Status Data Ch. x (0xF100)

Das CoE-Objekt *Gerätestatus* (0xF100) wird als *TxPDO-Mapping von Status Data* in die Prozessdaten gemappt.

**5.10.9 IO-Link Port Qualifier Ch. x (0xF101)**

Index	Subindex	Name	DataType	Access
0xF101	0x01	Port Qualifier Port 1	UINT8	RO
	0x02	Port Qualifier Port 2	UINT8	RO
	0x03	Port Qualifier Port 3	UINT8	RO
	0x04	Port Qualifier Port 4	UINT8	RO
	0x05	Port Qualifier Port 5	UINT8	RO
	0x06	Port Qualifier Port 6	UINT8	RO
	0x07	Port Qualifier Port 7	UINT8	RO
	0x08	Port Qualifier Port 8	UINT8	RO

Tab. 5-16: IO-Link Port Qualifier Ch. x (0xF101)

Das CoE-Objekt *Port Qualifier* (0xF101) wird als *TxPDO-Mapping von Port Qualifier* in die Prozessdaten gemappt.

**5**

**EtherCAT-Integration (Fortsetzung)**

**Port Qualifier-Bits**

Bit	Beschreibung
4	PortActive / Port aktiviert 1 = Port ist benutzbar. 2 = Port deaktiviert.
5	DevCom / Gerät betriebsbereit 1 = Gerät erkannt und im Status <i>Operate</i> 0 = alles andere
6	DevErr / Gerätefehler 1 = Fehler aufgetreten (Validierungsfehler, Kurzschluss usw.) 0 = OK
7	PQ / Gültigkeit der Eingangsdaten des IO-Link-Geräts 1 = gültig 0 = ungültig

Tab. 5-17: Port Qualifier-Bits

**5.10.10 Konfiguration ohne ESI**

Die Ports können auch ohne Einbinden einer ESI konfiguriert werden. Dazu muss in das Objekt 0x8000 der Master Control die jeweilige Länge der Prozessdaten eingestellt werden.

**Werte für den Master Control (80X0:28)**

Wert	Funktion
0x0000	deaktiviert
0x0001	Port im Standard-Input
0x0002	Port im Standard-Output
0x0003	Port im IO-Link-Mous
0x0005	Power

Tab. 5-18: Werte für den Master Control (80X0:28)

**Prozessdatenlänge**

**IO-Link-Ports**

Byte	Datenlänge
1 Byte	0x08
2 Byte	0x16
4 Byte	0x83
6 Byte	0x85
8 Byte	0x87
10 Byte	0x89
16 Byte	0x8F
24 Byte	0x97
32 Byte	0x9F

Tab. 5-19: Prozessdatenlänge für IO-Link-Ports

**Standard Eingangs-/Ausgangs-Ports**

0x01

**Beispiel**

MasterControl = 3 --> IO-Link				
IO-Link size	Process Data In Length		Process Data Out Length	
	Hex	Dec	Hex	Dec
IOL_I_1byte	0x08	8	0x00	0
IOL_I_2byte	0x16	22	0x00	0
IOL_I_4byte	0x83	131	0x00	0
IOL_I_6byte	0x85	133	0x00	0
IOL_I_8byte	0x87	135	0x00	0
IOL_I_10byte	0x89	137	0x00	0
IOL_I_16byte	0x8F	143	0x00	0
IOL_I_24byte	0x97	151	0x00	0
IOL_I_32byte	0x9F	159	0x00	0
IOL_I_1byte/0_1bytes	0x08	8	0x08	8
IOL_I_2byte/0_2bytes	0x16	22	0x16	22
IOL_I_2byte/0_4bytes	0x16	22	0x83	131
IOL_I_4byte/0_4bytes	0x83	131	0x83	131
IOL_I_4byte/0_2bytes	0x83	131	0x16	22
IOL_I_2byte/0_8bytes	0x16	22	0x87	135

Tab. 5-20: Werte (Beispiel)

Im Startup sieht die Konfiguration für Port 6 im IO-Link-Modus mit 32 Byte Prozessdatenlänge für Input und Output z. B. folgendermaßen aus:

PS	CoE	0x8060:24	0x9F (159)	Set Process Data In Length
PS	CoE	0x8060:25	0x9F (159)	Set Process Data Out Len...
PS	CoE	0x8060:28	0x0003 (3)	Set Master Control

Bild 5-20: Beispielhafte Konfiguration im Startup für Port 6

**6**

**Modbus-TCP-Konfiguration**

**6.1 Beschreibung**

Modbus ist in Mastern als Schnittstelle mit den folgenden Merkmalen verfügbar:

- Prozessdaten lesen/schreiben
- Port-Konfiguration
- Port-/Gerätediagnostik
- ISDU-Daten lesen/schreiben

Der Zugriff erfolgt über die TCP/IP-Schnittstelle unter Verwendung der IP-Adresse des Geräts und Port 502 (Beispiel: 192.168.1.1:502). Die Antwortzeit hängt von den geschriebenen/gelesenen Daten ab.

**6.2 Aufbau einer Modbus-TCP-Nachricht**

Eine Modbus-TCP-Nachricht wird folgendermaßen aufgebaut:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte x
Transaktions-ID		Protokoll-ID		Unit-ID	Function Code		Daten
MBAP-Header					PDU		
Modbus-TCP-Nachricht							

Tab. 6-1: Aufbau einer Modbus-TCP-Nachricht

Die Protokoll-ID muss 0 sein, da sie angibt, dass es sich bei der Nachricht um eine Modbus-Nachricht handelt.

Die Unit-ID kann beliebig sein. Sie wird nicht verwendet, da die IP-Adresse ein Gerät bereits identifiziert.

**6.3 Allgemeines**

- Alle Zahlen sind Dezimalzahlen, außer wenn sie mit 0x = hexadezimal angegeben sind, z. B.: 0x1B.
- Alle Daten sind als UINT16 organisiert, außer sie sind anders angegeben.
- Die Länge ist standardmäßig in UINT16 organisiert, außer wenn sie anders angegeben ist, z. B. length in [Bytes] oder Bitlänge.
- Das Mapping der Byte-Reihenfolge verwendet Big Endianness, siehe Beispiel in Index 10.

**6.4 Index-Übersicht**

Index (dez.)	Beschreibung	Zugriff
0	Profile ID (Register Mapping Version)	RO
1...99	Device (Module) Identification	RO
100	IO-Link ISDU Command Request	RW
300	IO-Link ISDU Command Response	RO
1100...1800	IO-Link Process Data Input/Output	RO/RW
2000	SIO Digital Input State	RO
2001	SIO Digital Output State	RW
3000	Device (Module&Port) Diagnostic	RO
3100...3800	IO-Link Port Diagnostic	RO
9100...9800	Port Configuration	RW

Tab. 6-2: Index-Übersicht

**6**

**Modbus-TCP-Konfiguration (Fortsetzung)**

**6.4.1 Identifikation**

Index	Länge	Beschreibung	Zugriff	Default (Beispiel)
0	1	Register Mapping Version (ProfileID)	RO	0x0001
1...9	–	Reserviert	–	–
10...13	4	Product Order Code (ASCII, 7 chars)	RO	BNI00KH
14...29	16	Product Name (TEXT)	RO	BNI XG5-508-0B5-R067
30...99	–	Reserviert	–	–

Tab. 6-3: Identifikation

Das Byte-Array von/zu IO-Link wird wie folgt im MODBUS-Index umgewandelt:

UINT16 LSB Bit(0...7) = IO-Link Byte[n]

UINT16 MSB Bit(8...15) = IO-Link Byte[n+1]

**Beispiel**

Der in ASCII kodierte Text des Herstellernamens *Balluff* (Länge = 7) wird in vier (4) Word UINT16-Indexe wie folgt umgewandelt:

Index	0	1	2	3	4	5	6
Byte [0...6]	42h,	41h,	4Ch,	4Ch,	55h,	46h,	46h
Word[0...3]	4142h,	4C4Ch,	4655h,	0046h			
Index	0	1	2	3			

## 6

### Modbus-TCP-Konfiguration (Fortsetzung)

#### 6.5 ISDU-Daten lesen

1. Portnummer, Index und Subindex in die entsprechenden Register (30,31,32) schreiben.
2. Gewählten Befehl in das obere Byte von Register 33 schreiben.

#### 6.6 ISDU-Daten schreiben

1. Portnummer, Index und Subindex in die entsprechenden Register (30,31,32) schreiben.
2. Daten in die Register 35...51 und die gewünschte Datenlänge schreiben.
3. Gewählten Befehl in das obere Byte von Register 33 schreiben.

#### 6.7 Function Codes

Folgende Function Codes sind implementiert:

- Haltereister lesen (0x03)
- Mehrere Register schreiben (0x10)

#### 6.8 Error Responses

Folgende Antworten werden im Fehlerfall gemeldet:

Error Code	Beschreibung
0x00	Kein Fehler. Letzter Befehl erfolgreich.
0x01	Bad Function Code
0x02	Wrong Register Address
0x03	Ungültiger Wert
0x04	Slave Error (IO-Link-Ausfall)

Tab. 6-4: Error Responses

Auch wenn das Startregister gültig ist, führt das Lesen von zu vielen Registern zu *Bad Register Address*.

Slave-Fehler treten auf, wenn die IO-Link-Schnittstelle Fehler auslöst.

**6**

**Modbus-TCP-Konfiguration (Fortsetzung)**

**6.9 Modbus-TCP-Konfigurationen**

**6.9.1 SIO Input Output data**

Index	Byte	Bit	Name	Datentyp	Zugriff	Wert
2000	-	0...7	Digital Input Port n Pin 4	BOOL	RO	0 = aus, 1 = an
		8...13	Digital Input Port n Pin 2	BOOL	RO	0 = aus, 1 = an
2001	-	0...7	Digital Output Port n Pin 4	BOOL	R/W	0 = aus, 1 = an
		8...13	Digital Output Port n Pin 2	BOOL	R/W	0 = aus, 1 = an

Tab. 6-5: SIO Input Output data

Der digitale Ausgang funktioniert, wenn der Port als *Ausgang* konfiguriert ist.

**Werte – SIO Input Output data**

Wert	Beschreibung
0	aus, stromlos, 0 Volt
1	an, unter Strom, 24 Volt

Tab. 6-6: Werte – SIO Input Output data

**Bits – SIO Input Output data**

Bit	Port n
0, 8	X01
1, 9	X02
2, 10	X03
3, 11	X04
4, 12	X05
5, 13	X06
6, 14	X07
7, 15	X08

Tab. 6-7: Bits – SIO Input Output data

**Indexe 2000, 2001 – SIO Input Output data**

Index	Byte	Bit	Name	Datentyp	Zugriff	Wert
2000	0	0	X01 Pin4 Digital Input State	BOOL	RO	0 = aus, 1 = an
		1	X02 Pin4 Digital Input State	BOOL	RO	0 = aus, 1 = an
		2	X03 Pin4 Digital Input State	BOOL	RO	0 = aus, 1 = an
		3	X04 Pin4 Digital Input State	BOOL	RO	0 = aus, 1 = an
		4	X05 Pin4 Digital Input State	BOOL	RO	0 = aus, 1 = an
		5	X06 Pin4 Digital Input State	BOOL	RO	0 = aus, 1 = an
		6	X07 Pin4 Digital Input State	BOOL	RO	0 = aus, 1 = an
		7	X08 Pin4 Digital Input State	BOOL	RO	0 = aus, 1 = an
	1	0	X01 Pin2 Digital Input State	BOOL	RO	0 = aus, 1 = an
		1	X02 Pin2 Digital Input State	BOOL	RO	0 = aus, 1 = an
		2	X03 Pin2 Digital Input State	BOOL	RO	0 = aus, 1 = an
		3	X04 Pin2 Digital Input State	BOOL	RO	0 = aus, 1 = an
		4	X05 Pin2 Digital Input State	BOOL	RO	0 = aus, 1 = an
		5	X06 Pin2 Digital Input State	BOOL	RO	0 = aus, 1 = an
		6	X07 Pin2 Digital Input State	BOOL	RO	0 = aus, 1 = an
		7	X08 Pin2 Digital Input State	BOOL	RO	0 = aus, 1 = an
2001	0	0	X01 Pin4 Digital Output State	BOOL	RW	0 = aus, 1 = an
		1	X02 Pin4 Digital Output State	BOOL	RW	0 = aus, 1 = an
		2	X03 Pin4 Digital Output State	BOOL	RW	0 = aus, 1 = an
		3	X04 Pin4 Digital Output State	BOOL	RW	0 = aus, 1 = an
		4	X05 Pin4 Digital Output State	BOOL	RW	0 = aus, 1 = an
		5	X06 Pin4 Digital Output State	BOOL	RW	0 = aus, 1 = an
		6	X07 Pin4 Digital Output State	BOOL	RW	0 = aus, 1 = an
		7	X08 Pin4 Digital Output State	BOOL	RW	0 = aus, 1 = an
	1	0	X01 Pin2 Digital Output State	BOOL	RW	0 = aus, 1 = an
		1	X02 Pin2 Digital Output State	BOOL	RW	0 = aus, 1 = an
		2	X03 Pin2 Digital Output State	BOOL	RW	0 = aus, 1 = an
		3	X04 Pin2 Digital Output State	BOOL	RW	0 = aus, 1 = an
		4	X05 Pin2 Digital Output State	BOOL	RW	0 = aus, 1 = an
		5	X06 Pin2 Digital Output State	BOOL	RW	0 = aus, 1 = an
		6	X07 Pin2 Digital Output State	BOOL	RW	0 = aus, 1 = an
		7	X08 Pin2 Digital Output State	BOOL	RW	0 = aus, 1 = an

Tab. 6-8: Indexe 2000, 2001 – SIO Input Output data

**6**

**Modbus-TCP-Konfiguration (Fortsetzung)**

**6.9.2 IO-Link Process Data 1100...1800**

Einmaliges Auslesen eines IO-Link Ports.

Das Rücklesen der Prozessdatenausgabe dient der Rückmeldung (Kontrolle).

Index	Länge	Beschreibung	Zugriff
1100	34	Port X01 IO-Link Process Data Input/Output	RO
1200	34	Port X02 IO-Link Process Data Input/Output	RO
1300	34	Port X03 IO-Link Process Data Input/Output	RO
1400	34	Port X04 IO-Link Process Data Input/Output	RO
1500	34	Port X05 IO-Link Process Data Input/Output	RO
1600	34	Port X06 IO-Link Process Data Input/Output	RO
1700	34	Port X07 IO-Link Process Data Input/Output	RO
1800	34	Port X08 IO-Link Process Data Input/Output	RO

Tab. 6-9: IO-Link Process Data 1100...1800

**Details – IO-Link Process Data 1100...1800**

Index	Länge	Beschreibung	Zugriff	Wert
1n01 <sup>1)</sup>	1	Port n IO-Link Process Data Input Valid	RO	0 = ungültig, 1 = gültig
1n01...1n16 <sup>1)</sup>	16	Port n IO-Link Process Data Input (Byte 1...32)	RO	–
1n17 <sup>1)</sup>	1	Port n IO-Link Process Data Output Valid	RW	0 = ungültig, 1 = gültig
1n18...1n33 <sup>1)</sup>	16	Port n IO-Link Process Data Output (Byte 1...32)	RW	–

<sup>1)</sup> n = Portnummer

Tab. 6-10: Details – IO-Link Process Data 1100...1800

**Portnummern – IO-Link Process Data 1100...1800**

n <sup>1)</sup>	Port
1	X01
2	X02
3	X03
4	X04
5	X05
6	X06
7	X07
8	X08

<sup>1)</sup> n = Portnummer

Tab. 6-11: Portnummern – IO-Link Process Data 1100...1800

**6**

**Modbus-TCP-Konfiguration (Fortsetzung)**

**Indexe 100, 300 – Acyclic Command Channel  
(einschließlich ISDU Read/Write Request)**

Index	Länge	Beschreibung	Zugriff	Default
100	4...121	IO-Link ISDU Command Request	RW	–
300	5...122	IO-Link ISDU Command Response	RO	–

Tab. 6-12: Indexe 100, 300 – Acyclic Command Channel

**Details – Indexe 100...220 Command Request  
Channel = ISDU Read/Write Request**

Index	Byte	Name	Datentyp	Zugriff	Benötigt?	Wert
100	–	Command	UINT16	RW	M <sup>1)</sup>	1 = lesen, 2 = schreiben
101	–	Port No.	UINT16	RW	M <sup>1)</sup>	1...8
102	–	Index	UINT16	RW	M <sup>1)</sup>	0...0xFFFF
103	–	Subindex	UINT16	RW	M <sup>1)</sup>	0...255
104 <sup>3)</sup>	–	Data Length [Byte]	UINT16	RW	O <sup>2)</sup>	1...232
105...220 <sup>4)</sup>	0	Data Byte n	UINT8	RW	O <sup>2)</sup>	–
	1	Data Byte n1	UINT8	RW	O <sup>2)</sup>	–

<sup>1)</sup> M = Mandatory

<sup>2)</sup> O = optional

<sup>3)</sup> optional, nur für Write Request erforderlich

<sup>4)</sup> optional, nur für Write Request erforderlich, abhängig von der gewünschten Länge der zu schreibenden Daten

Tab. 6-13: Details – Indexe 100...220 Command Request Channel = ISDU Read/Write Request

**Indexe 300...421 Command Response Channel =  
ISDU Read/Write Response**

Index	Byte	Bit	Name	Datentyp	Zugriff	Wert
300	–	–	Command (last sent)	UINT16	RO	1 = lesen, 2 = schreiben
301	–	–	Port No.	UINT16	RO	1...8
302	–	–	Index	UINT16	RO	0...0xFFFF
303	–	–	Subindex	UINT16	RO	0...255
304	–	–	Error Code	UINT16	RO	0 = kein Fehler andere Werte = siehe Tab. 6-15
305	–	–	Data Length [Bytes]	UINT16	RO	1...232
306...421	0	–	Data Byte n	UINT8	RO	–
	1	–	Data Byte n+1	UINT8	RO	–

Tab. 6-14: Indexe 300...421 Command Response Channel = ISDU Read/Write Response

**6**

**Modbus-TCP-Konfiguration (Fortsetzung)**

**Error Codes**

Error Code	Beschreibung
0x0000	kein Fehler, Befehl war erfolgreich
0x4001	ARGBLOCK_NOT_SUPPORTED
0x4002	ARGBLOCK_INCONSISTENT
0x4003	DEVICE_NOT_SUPPORTED
0x4004	SERVICE_NOT_AVAILABLE
0x4005	DEVICE_NOT_IN_OPERATE
0x4006	MEMORY_OVERRUN
0x4011	PORT_NUM_INVALID
0x4034	ARGBLOCK_LENGTH_INVALID
0x4036	SERVICE_TEMP_UNAVAILABLE
0x8000..0x80FF	IO-Link Error Code vom verbundenen Device, siehe IO-Link-Spezifikation

Tab. 6-15: Error Codes – Indexe 300...421

**6.9.3 Diagnostic**

Index	Länge	Beschreibung	Zugriff
3000	10	Module and Port Diagnostic	RO
3100	10	X01 IO-Link Info & Events	RO
3200	10	X02 IO-Link Info & Events	RO
3300	10	X03 IO-Link Info & Events	RO
3400	10	X04 IO-Link Info & Events	RO
3500	10	X05 IO-Link Info & Events	RO
3600	10	X06 IO-Link Info & Events	RO
3700	10	X07 IO-Link Info & Events	RO
3800	10	X08 IO-Link Info & Events	RO

Tab. 6-16: Diagnostic

**6**

**Modbus-TCP-Konfiguration (Fortsetzung)**

**Details – Diagnostic**

**Indexe 3000...3009 – Module and Port Diagnostic**

Index	Byte	Bit	Name	Datentyp	Zugriff	Wert
3000	0	0...3	Reserviert	–	RO	–
		4	Sensor Voltage Short Circuit	BOOL	RO	–
		5	Actuator Short Circuit	BOOL	RO	–
		6	Actuator Warning	BOOL	RO	–
		7	IO-Link Short Circuit	BOOL	RO	–
3001	0	0...7	Port n: IO-Link Communication Established	BOOL	RO	–
	1	8...15	Port n: IO-Link PD Input Valid	BOOL	RO	–
3002	0	0...7	Port n: IO-Link Valid Device Connected	–	–	–
	1	8...15	Reserviert	–	–	–
3003	–	–	Reserviert	–	–	–
3004	0	0...7	Port n: Actuator Shutdown (Pin 2)	BOOL	RO	–
	1	8...15	Port n: Actuator Shutdown (Pin 4)	BOOL	R	–
3005	0	0...7	Port n: Actuator Warning (Pin 2)	BOOL	RO	–
	1	8...15	Port n: Actuator Warning (Pin 4)	BOOL	RO	–
3006	–	–	Reserviert	–	–	–
3007	–	–	Reserviert	–	–	–
3008	–	–	Reserviert	–	–	–
3009	–	–	Reserviert	–	–	–

Tab. 6-17: Indexe 3000...3009 – Module and Port Diagnostic

BOOL-Wert	Bedeutung
0	false, Status nicht vorhanden
1	true, Status vorhanden

Tab. 6-18: BOOL-Werte – Indexe 3000...3009

Bit	Port n
0, 8	X01
1, 9	X02
2, 10	X03
3, 11	X04
4, 12	X05
5, 13	X06
6, 14	X07
7, 15	X08

Tab. 6-19: Bits – Indexe 3000...3009

**6**

**Modbus-TCP-Konfiguration (Fortsetzung)**

**Indexe 3010...3080 – IO-Link Port Diagnostic**

Detaillierte Informationen über das angeschlossene IO-Link-Gerät.

Index	Byte	Bit	Name	Datentyp	Zugriff	Wert
3n00 <sup>1)</sup>	0	0	IO-Link Mode	BOOL	RO	–
		1	Device Connected	BOOL	RO	–
		2	Valid PD IN Data	BOOL	RO	–
		3	Wrong Vendor ID or Device ID	BOOL	RO	–
		4	Wrong Cycle Time	BOOL	RO	–
		5	Wrong Length PD IN	BOOL	RO	–
		6	Wrong Length PD OUT	BOOL	RO	–
	7	Reserviert	–	RO	–	
	1	–	Reserviert	–	RO	–
3n01 <sup>1)</sup>	–	–	Vendor ID	UINT16	RO	–
3n02 <sup>1)</sup>	0	–	Device ID (MSB)	UINT8	RO	–
		1	–	Reserviert	–	RO
3n03 <sup>1)</sup>	–	–	Device ID (LSB)	UINT16	RO	–
3n04 <sup>1)</sup>	0	–	Entry #1 Event Qualifier	IOL coded	RO	IOL coded
		1	–	Reserviert	–	RO
3n05 <sup>1)</sup>	–	–	Entry #1 Event Code	UINT16	RO	IOL coded
3n06 <sup>1)</sup>	0	–	Entry #2 Event Qualifier	Enum	RO	IOL coded
		1	–	Reserviert	–	RO
3n07 <sup>1)</sup>	–	–	Entry #2 Event Code	UINT16	RO	IOL coded
3n08 <sup>1)</sup>	0	–	Entry #3 Event Qualifier	Enum	RO	IOL coded
		1	–	Reserviert	–	RO
3n09 <sup>1)</sup>	–	–	Entry #3 Event Code	UINT16	RO	IOL coded

<sup>1)</sup> n = Portnummer

Tab. 6-20: Indexe 3010...3080 – IO-Link Port Diagnostic

**Portnummern – Indexe 3010...3080**

n <sup>1)</sup>	Port
1	X01
2	X02
3	X03
4	X04
5	X05
6	X06
7	X07
8	X08

<sup>1)</sup> n = Portnummer

Tab. 6-21: Portnummern – Indexe 3010...3080

**6**

**Modbus-TCP-Konfiguration (Fortsetzung)**

**IOL coded Event Qualifier – Indexe 3010...3080**

Bit	Beschreibung
0...2	Instance
3	Source
4...5	Type
6, 7	Mode

Tab. 6-22: IOL coded Event Qualifier – Indexe 3010...3080

**6.9.4 Configuration**

**Indexe 9100...9800 – Port Configuration**

Index	Länge	Name	Bemerkung
9100	7	X01 Port Configuration	Struktur siehe Tab. 6-24 auf Seite 85
9200	7	X02 Port Configuration	
9300	7	X03 Port Configuration	
9400	7	X04 Port Configuration	
9500	7	X05 Port Configuration	
9600	7	X06 Port Configuration	
9700	7	X07 Port Configuration	
9800	7	X08 Port Configuration	

Tab. 6-23: Indexe 9100...9800 – Port Configuration

**Port Configuration structure for Port n**

Index	Byte	Bit	Name	Datentyp	Zugriff	Wert
9n00 <sup>1)</sup>	0	–	Master Cycle Time	UINT8	RW	IO-Link coded
	1	–	Reserviert	–	–	–
9n01 <sup>1)</sup>	0	–	Pin 2 Port Mode	UINT8	RW	0 = Deactivated 1 = Digital Input 2 = Digital Output
	1	–	Pin 4 Port Mode	UINT8	RW	0 = Deactivated 1 = IOL Manual 2 = IOL Autostart 3 = Digital Input 4 = Digital Output
9n02 <sup>1)</sup>	0	–	Validation ID	UINT8	RW	0 = No Device Check 1 = Compatible V1.0 2 = Compatible V1.1 3 = Backup Restore 4 = Restore
	1	–	Reserviert	–	–	–
9n03 <sup>1)</sup>	–	–	Vendor ID	UINT16	RW	–
9n04 <sup>1)</sup>	0	–	Device ID (MSB)	UINT8	RW	–
	1	–	Reserviert	–	–	–
9n05 <sup>1)</sup>	–	–	Device ID (LSB)	UINT16	RW	–

<sup>1)</sup> n = Portnummer

Tab. 6-24: Port Configuration structure for Port n – Indexe 9100...9800

**6**

**Modbus-TCP-Konfiguration (Fortsetzung)**

**Portnummern – Indexe 9100...9800**

n <sup>1)</sup>	Port
1	X01
2	X02
3	X03
4	X04
5	X05
6	X06
7	X07
8	X08

<sup>1)</sup> n = Portnummer

Tab. 6-25: Portnummern – Indexe 9100...9800

**Kodierung der Master-Zykluszeit der IO-Link Spezifikation**

Time Base Encoding	Time Base Value	Kalkulation	Zykluszeit
0	0,1 ms	Multiplier × Time Base	0,4...6,3 ms
1	0,4 ms	6,4 ms + Multiplier × Time Base	6,4...31,6 ms
10	1,6 ms	32,0 ms + Multiplier × Time Base	32,0...132,8 ms
11	Reserviert	Reserviert	Reserviert

Tab. 6-26: Kodierung der Master-Zykluszeit der IO-Link Spezifikation

# 7

## Display

### 7.1 Allgemeines

Mit dem eingebauten Display wird die Adresse direkt auf den Geräten ausgegeben.

**i** Dieses Kapitel gilt nur für Gerätevarianten mit Display.

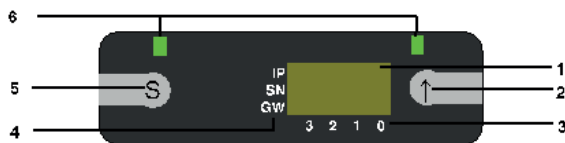
Folgende Adresstypen sind möglich:

- IP-Adresse
- Subnetmaske
- Gateway-Adresse

Jede Adresse setzt sich aus 4 Oktetten zusammen. Das Display zeigt zudem Informationen zum Update der Hard- und Firmware an.

Das Display verfügt über eine Sperrfunktion, die aus der Systemsteuerung heraus aktiviert werden kann. Ist die Sperre gesetzt, kann eine Bearbeitung nicht mehr erfolgen.

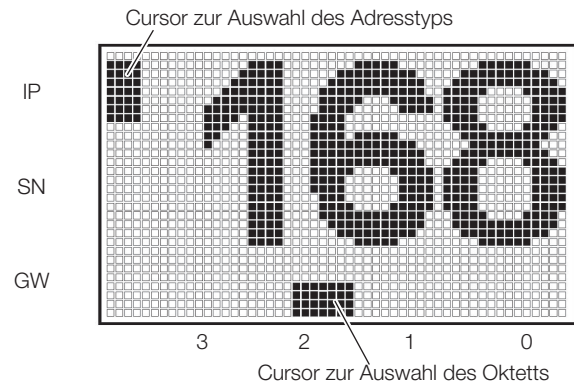
### 7.2 Steuerung und Darstellung



- |                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| 1 Display       | 4 Adresse-Typ-Cursor |
| 2 Pfeil-Taste   | 5 Set-Taste          |
| 3 Oktett-Cursor | 6 LEDs               |

Bild 7-1: Erklärung der Bedienfläche

### 7.3 Display-Informationen



- |     |                 |   |                |
|-----|-----------------|---|----------------|
| IP: | IP-Adresse      | 3 | erstes Oktett  |
| SN: | Subnetzadresse  | 2 | zweites Oktett |
| GW: | Gateway-Adresse | 1 | drittes Oktett |
|     |                 | 0 | viertes Oktett |

Bild 7-2: Erklärung des Displays

### 7.4 Design und Symbole

In den folgenden Diagrammen werden einige Symbole zur Beschreibung der Display-Funktionalität verwendet:

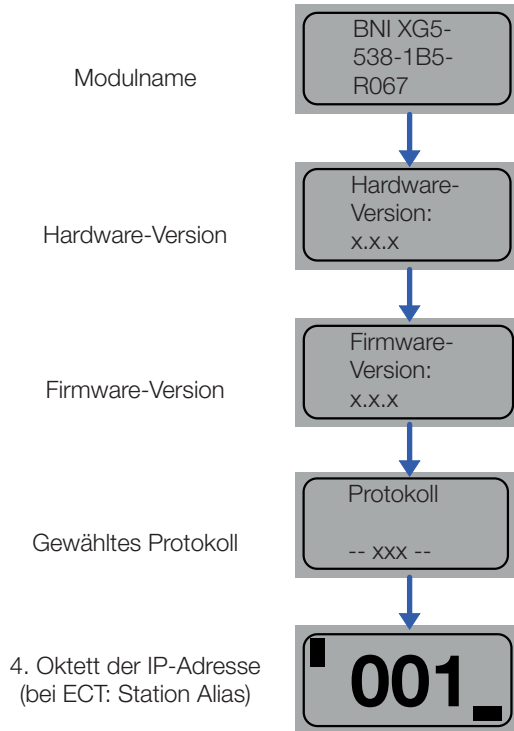
Symbol	Bedeutung
	Aktueller Zustand
	Umschalten
	Set-Taste kurz drücken
	Set-Taste lang drücken (≥ 3 s)
	Pfeiltaste kurz drücken

Tab. 7-1: Symbolerklärung

# 7

## Display (Fortsetzung)

### 7.5 Inbetriebnahme



# 7

## Display (Fortsetzung)

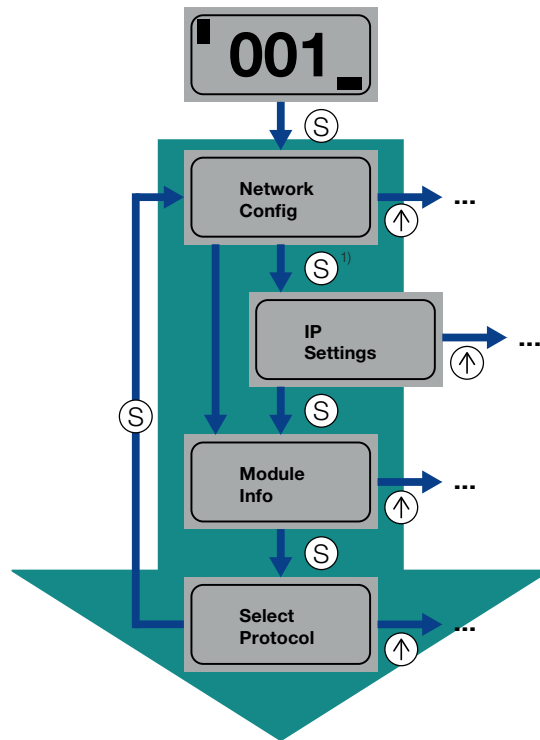
### 7.6 Hauptmenü

Standardansicht  
4. Oktett der IP-Adresse

Menü: Network Config

Menü: IP-Settings

Menü: Modulinformation



<sup>1)</sup> nur für Ethernet/IP verfügbar

- ▶ Set-Taste kurz drücken, um durch das Hauptmenü zu scrollen.
- ▶ Pfeil-Taste drücken, um das Menü aufzurufen.

### 7.7 IP-Setup

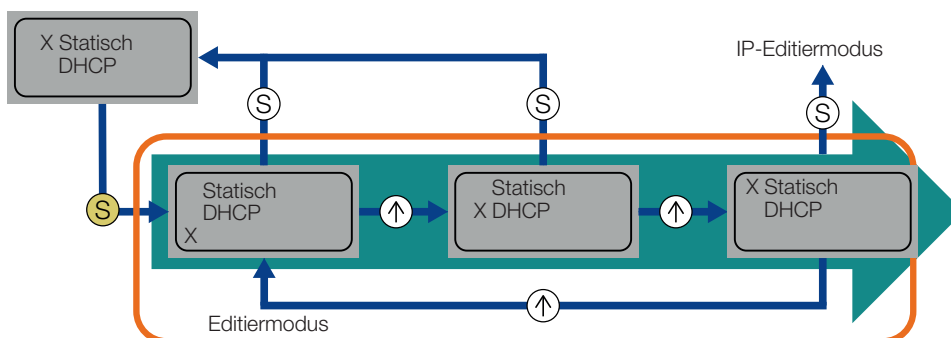
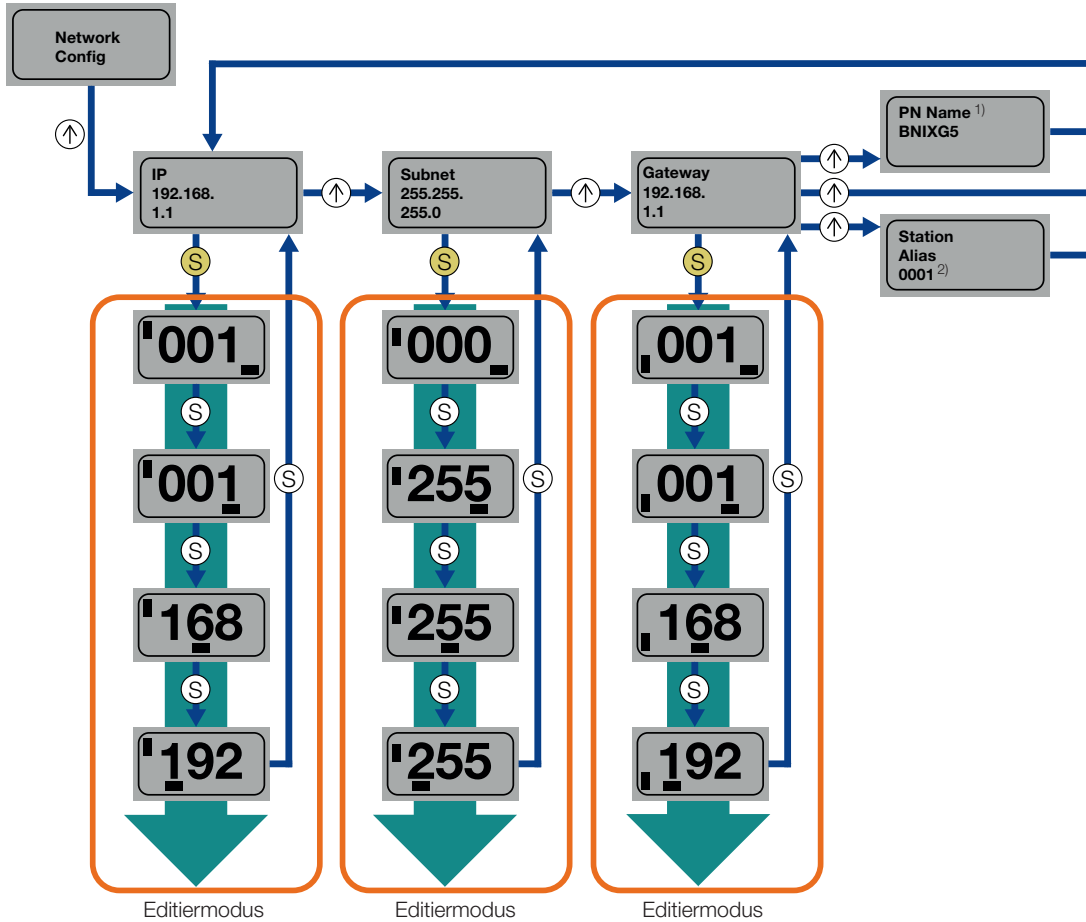


Bild 7-3: IP-Setup

- ▶ Set-Taste lange drücken, um den Bearbeitungsmodus aufzurufen.
- ▶ Pfeil-Taste kurz drücken, um den bevorzugten Wert zu konfigurieren.

7.8 Network Config



<sup>1)</sup> nur für Profinet verfügbar

<sup>2)</sup> nur für EtherCAT verfügbar

Bild 7-4: Network Config

- ▶ Set-Taste lange drücken, um den Bearbeitungsmodus aufzurufen.
- ▶ Pfeil-Taste kurz drücken, um den bevorzugten Wert zu konfigurieren.
- ▶ Pfeil-Taste lange drücken, um den schnellen Programmmodus aufzurufen.
- ▶ Set-Taste kurz drücken, um den eingegebenen Wert zu speichern und zum nächsten Oktett weiterzuscrollen. Das 4. Oktett stellt den Beginn des Editiervorgangs dar.
- ▶ Set-Taste kurz drücken, um die vollständig eingegebene Adresse bei Bearbeitung des ersten Oktetts zu speichern. Der eingegebene Wert erscheint unmittelbar im Anschluss auf der IP-Übersichtsanzeige.
- ▶ Manuelle Veränderungen von IP, Subnet oder Gateway führen zu einer automatischen Änderung des IP-Setups zu *statisch*.

**7.9 Editiermodus**

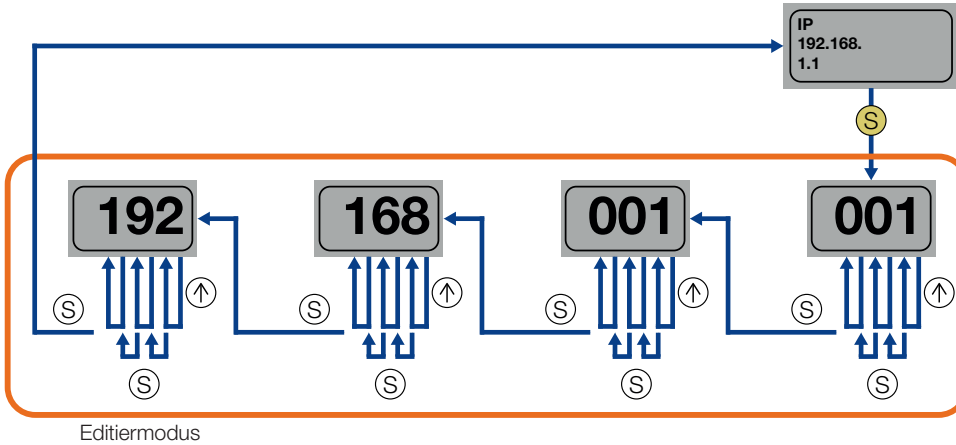


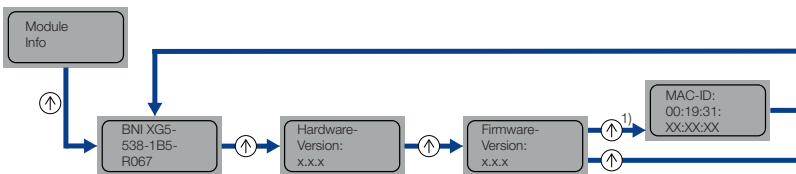
Bild 7-5: Editiermodus

1. Im Menü Netzwerkkonfig IP-/Subnetz- oder Gatewayadresse auswählen.
2. Set-Taste lange drücken, um in den Editiermodus zu wechseln.
3. Pfeil-Taste kurz drücken, um die Nummer zu ändern.
4. Set-Taste kurz drücken, um zur nächsten Stelle zu gelangen.
5. Nach der letzten Stelle die Set-Taste kurz drücken, um zur nächsten Oktett der Adresse zu gelangen bzw. um nach dem letzten Oktett die neue Nummer zu übernehmen.



Um mit der neuen Konfiguration zu arbeiten, muss das Modul neu gestartet werden.

**7.10 Modulinformationen**



<sup>1)</sup> nicht für EtherCAT verfügbar

Bild 7-6: Modulinformationen

- Pfeil-Taste kurz drücken, um durch das Menü *MODUL-INFORMATIONEN* zu scrollen.

Als Informationen werden der Produktname, die Modul-Updates und die MacID angezeigt.

**7.11 Protokoll im Display wählen**

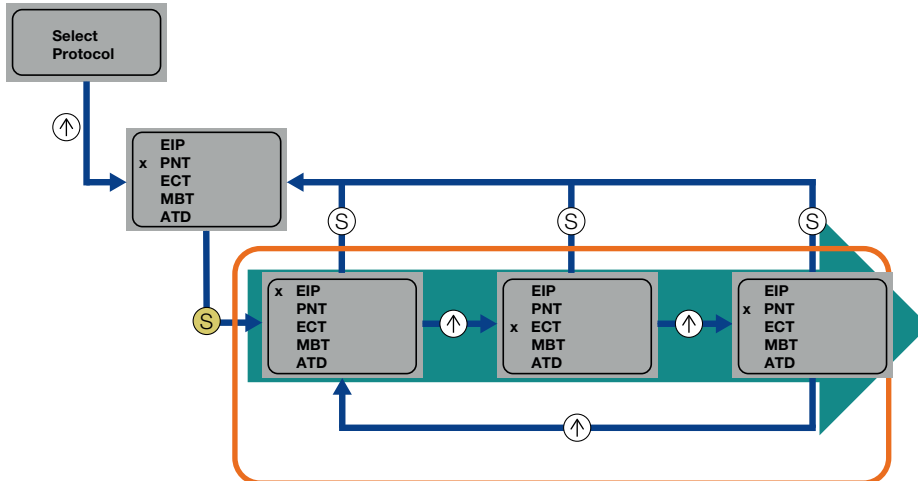


Bild 7-7: Protokoll im Display wählen

1. Set-Taste lange drücken, um den Bearbeitungsmodus zu aktivieren.
2. Pfeil-Taste drücken, um die Auswahl anzupassen.
3. Set-Taste kurz drücken, um die aktuelle Auswahl zu bestätigen.

Als Information wird das aktuell eingestellte Netzwerkprotokoll angezeigt.

**7.12 Allgemeine Informationen**

- Die Pfeiltaste lange drücken, um im Bearbeitungsmodus schnell zu scrollen.
- Wird 10 Sekunden lang keine Taste gedrückt, erfolgt die Rückkehr zur Standardanzeige (4. Oktett der IP-Adresse). Nicht gespeicherte Änderungen gehen verloren.
- Unterschiede zwischen der neuen Konfiguration und der Konfiguration, mit der das Modul arbeitet, werden durch ein Ungleich-Symbol angezeigt. In diesem Fall erfolgt die Rückkehr zur Standardanzeige bereits nach 5 Sekunden.
- Im Bearbeitungsmodus blinkt die Anzeige. Im Schnellscrollmodus flimmert die Anzeige.
- Die LED-Funktion der Display-LEDs kann anwenderspezifisch durch das Einstellen einiger Bits in den Prozessdatenausgaben festgelegt werden (siehe Bit-Layout in *Standard-Ausgabedaten* auf Seite 60).
- Die Funktion *plc-lock* kann ebenfalls durch das Einstellen eines Bits in den Prozessdatenausgaben genutzt werden (siehe Bit-Layout in *Standard-Ausgabedaten* auf Seite 60).

**i** Der Bearbeitungsmodus kann im Display nicht ausgewählt werden, wenn in den Prozessdateneingaben der *plc-lock* durch ein Bit eingestellt ist (siehe Bit-Layout in *Standard-Ausgabedaten* auf Seite 60).

## 8

### WebUI / Webinterface

#### 8.1 Allgemein

Das Netzwerkmodul enthält ein integriertes Webinterface zum Abruf detaillierter Geräteinformationen und zur Konfiguration.

#### Voraussetzungen

Zur Nutzung dieses Webinterface muss sichergestellt sein, dass die Integration des Moduls im Netzwerk korrekt erfolgt ist. Dazu muss das IP-Subnetz des Netzwerkmoduls von dem PC aus erreichbar sein, auf dem der Browser betrieben wird.

#### Browser

Das Webinterface ist kompatibel mit neueren Versionen von Google Chrome, Firefox oder MS Edge.

**i** Nähere Versionsinformationen siehe Datenblatt unter [www.balluff.com](http://www.balluff.com) auf der Produktseite.

#### Verbindungsaufbau

- Zum Verbindungsaufbau mit dem Webinterface die IP-Adresse des BNI-Moduls in die Adresszeile des Browsers eingeben.
  - ⇒ WebUI startet mit der Home-Seite, die die wichtigsten Geräteinformationen zeigt (siehe Bild 8-12).

#### 8.2 Navigationsleiste

Im oberen Fensterbereich befindet sich die Navigationsleiste, die durch Klicken des entsprechenden Icons einen Wechsel zwischen den verschiedenen Dialogen des Webinterface ermöglicht:

- Startseite (siehe Seite 96)
- Condition Monitoring (siehe Seite 101)
- Diagnose (siehe Seite 102)
- Einstellungen (siehe Seite 104)
- Benachrichtigungen (siehe Seite 115)
- Benutzermenü (siehe Seite 93)

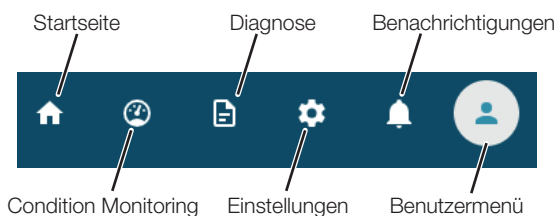


Bild 8-1: Navigationsleiste

**i** Per Mouseover werden die Bezeichnungen der verschiedenen Icons angezeigt.

#### 8.3 Benutzerprofil

Klicken des Benutzericons  öffnet ein Benutzermenü:

- Mit *HILFE* können gerätespezifische Informationen und Unterlagen eingesehen werden (siehe Kapitel 8.3.1 auf Seite 94).
- Mit Wählen der Länderflagge/Sprache kann eine Sprachauswahl getroffen werden (siehe Kapitel 8.3.2 auf Seite 94).
- Mit *ANMELDEN* loggt sich ein Benutzer ein (siehe Kapitel 8.3.5 auf Seite 95).

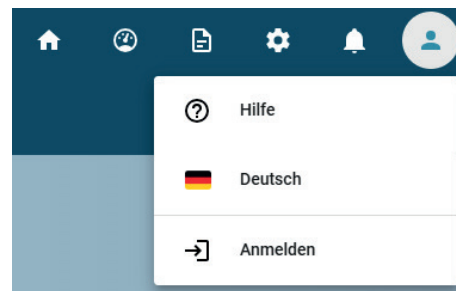


Bild 8-2: Benutzermenü (nicht angemeldet)

In angemeldetem Zustand wird für Benutzer mit der Rolle *ADMIN* zusätzlich die Benutzerverwaltung sichtbar (siehe Bild 8-3).

Benutzer mit der Rolle *EXPERTE* oder *NUTZER* sehen an dieser Stelle den Eintrag *PROFIL BEARBEITEN*, über den das jeweilige Profil eingesehen und ggf. bearbeitet werden kann.

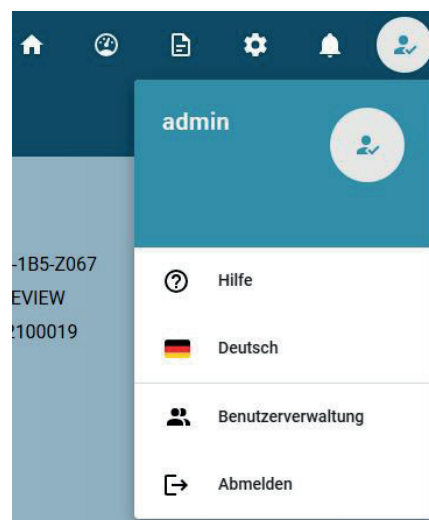


Bild 8-3: Benutzermenü (angemeldet)

**8.3.1 Information / Unterlagen**

Mit Klick auf *HILFE* > *ÜBER* können gerätespezifische Informationen und Unterlagen eingesehen werden.



Bild 8-4: Benutzermenü: *HILFE* > *ÜBER*

Mit dem Drop-down-Menü unter *ONLINE-DOKUMENTE* können verschiedene Online-Dokumente wie z. B. Handbücher ausgewählt und über einen Klick in einem neuen Fenster geöffnet werden.

**8.3.2 Sprachauswahl**

Es werden die Sprachen Deutsch und Englisch unterstützt. Mit Klick auf die Sprache *DEUTSCH* oder *ENGLISH* kann die Sprache gewählt werden.

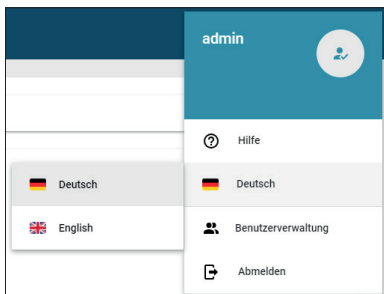


Bild 8-5: Benutzermenü: Sprachauswahl

**8.3.3 Benutzerverwaltung (ADMIN)**

Mit *BENUTZERVERWALTUNG* öffnet sich eine Ansicht der gespeicherten Benutzer. Es werden Informationen zum Status der Benutzer (*AKTIV/INAKTIV*), der Benutzername, Benutzerinformationen, das Passwort und dessen Bestätigung in verdeckter Ansicht sowie die Rolle des Benutzers angegeben.

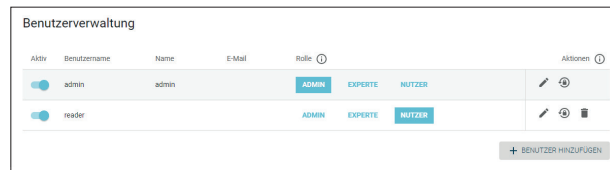


Bild 8-6: Benutzerverwaltung

Berechtigungen sind rollenabhängig:

Berechtigung	Benutzerrolle		
	ADMIN	EXPERTE	NUTZER
Geräteparameter lesen	X	X	X
Geräteparameter schreiben	X	X	-
Benutzer hinzufügen	X	-	-
Benutzer löschen	X	-	-

Tab. 8-1: Benutzerrechte

Die Bearbeitung für Felder und Schaltflächen kann über das Stiftsymbol aktiviert werden (siehe Bild 8-7).



Bild 8-7: Bearbeiten-Symbol

Über einen Klick auf das Informations-Icon im Passwortfeld öffnet sich ein Dialogfeld und Anforderungen an ein sicheres Passwort können eingesehen werden.



Bild 8-8: Informations-Icon im Passwortfeld

Benutzer mit der Rolle *EXPERTE* oder *NUTZER* können von einem Benutzer mit der Rolle *ADMIN* mit Klick auf das Papierkorb-Icon gelöscht werden.

**i** Der Standard-Benutzer *admin* kann nur gelöscht werden, wenn ein anderer Benutzer mit Adminrechten existiert.

Mit + (*NEUEN BENUTZER HINZUFÜGEN*) können neue Benutzer hinzugefügt werden und nach Eingabe der entsprechenden Informationen mit  übernommen werden.

8

WebUI / Webinterface (Fortsetzung)

8.3.4 Profil bearbeiten (EXPERTE/NUTZER)

Benutzer mit der Rolle *EXPERTE* oder *NUTZER* können ihr Profil über *PROFIL BEARBEITEN* einsehen und ggf. ändern. Dabei wird nur das relevante Profil angezeigt. *EXPERTE* und *NUTZER* können ausschließlich eigene Benutzerinformationen sowie das eigene Passwort ändern, nicht aber ihre Rolle oder ihren Namen. *EXPERTE* und *NUTZER* können keine Profillöschung vornehmen.

8.3.5 An- und Abmeldung

**i** Lesend (ohne Anmeldung) kann von mehreren PCs gleichzeitig auf das Netzwerkmodul zugegriffen werden. Parallel stattfindende Zugriffe können jedoch zu Antwortverzögerungen führen.

Um über das Webinterface auf dem Netzwerkmodul Konfigurationseinstellungen vornehmen zu können, muss zuvor eine Anmeldung mit der Rolle *EXPERTE* oder *ADMIN* erfolgen. Eine Anmeldung mit der Rolle *NUTZER* schaltet weitere Dialoge zur Einsicht frei. Der aktuelle Status lässt sich am Benutzer-Icon erkennen.



Nicht angemeldet	Angemeldet
	

Bild 8-9: Benutzer-Icon

Anmelden

1. *ANMELDEN* (siehe Bild 8-2 auf Seite 93) öffnet den Anmeldedialog (siehe Bild 8-10).



Bild 8-10: Anmeldedialog

2. Anmeldedaten eingeben und auf *ANMELDEN* klicken.

**i** Eine Anmeldung ist erforderlich, wenn Benachrichtigungen dazu auffordern, oder wenn Funktionalitäten gewählt werden, die ohne Anmeldung nicht genutzt werden können.

Jedes Gerät verfügt über ein individuelles Standardpasswort für den Benutzer *admin*. Es ist seitlich auf dem Gerät aufgedruckt und dient nur für die erste Anmeldung, oder es wird benötigt, wenn das Netzwerkmodul auf Werkseinstellungen zurückgesetzt wird.

Sobald das Passwort für den Benutzer *admin* geändert wird, kann sich mit dem aufgedruckten Standardpasswort nicht mehr angemeldet werden.

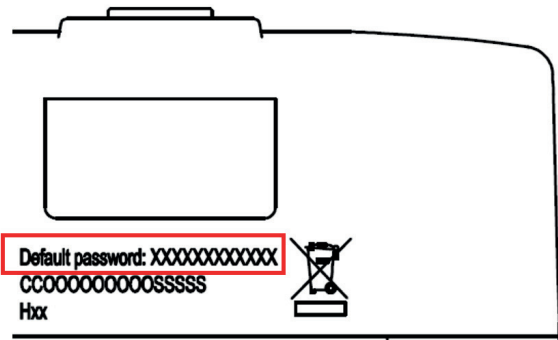


Bild 8-11: Standardpasswort auf der Seite des Geräts (Beispiel)

**i** Bei einem neuen Gerät kann sich nach Gerätestart innerhalb 60 Minuten mit dem Benutzer *admin* und einem beliebigem oder leerem Passwort einmalig angemeldet werden, sofern bei dem neuen Gerät nicht bereits ein Login erfolgt ist.

Abmelden

- Mit *ABMELDEN* (siehe Bild 8-3 auf Seite 93) ausloggen.

**i** Erfolgt fünf Minuten lang keine Interaktion mit der WebUI, wird der Benutzer automatisch abgemeldet.

**8.4 Startseite**



Bild 8-12: WebUI – Startseite

Die Startseite (siehe Bild 8-12) zeigt Informationen über das Netzwerkmodul selbst und dessen Netzwerkaktivität. Es wird angezeigt, ob die Konfigurationssperre über die Steuereinheit (SPS) aktiviert wurde.

**8.4.1 Portübersicht / Konfiguration**

Ist ein IO-Link-Gerät an einem der konfigurierten IO-Link-Ports angeschlossen, werden in der Abbildung auf der linken Seite die Moduldaten an den Ports und die Gerätedaten in Schaltflächen angezeigt. Nach Wählen einer dieser Schaltflächen wird der entsprechende Portdialog aufgerufen.

Der Standardwert des angezeigten DeviceAlias ist an die Frontbedruckung angepasst.

Die Portnummerierung beginnt immer bei 1, auch wenn die Frontbedruckung je nach Produktvariante eine andere Portbezeichnung aufweist. Der Grund liegt in der diesbezüglichen Festlegung für Portnummerierungen in der IO-Link-Spezifikation und der IO-Link/JSON-Spezifikation (JSON Integration for IO-Link, Karlsruhe, 2020).

Im Prozessdatenlayout sowie in der Beschreibungsdatei (GSD) wird die Bezeichnung des Frontaufdrucks wiedergegeben.

**8.4.2 Device-Status**

Einige Geräte (auch von Fremdanbietern) liefern den in der IO-Link-Spec definierten Device-Status. Dieser wird in diesem Fall auf der Startseite angezeigt. Auf der Startseite sind Details über einen Klick auf das Icon im Port aufrufbar (siehe Bild 8-13). Produkte, die den Device-Status nicht liefern, zeigen hier ein graues Kontrollkästchen.

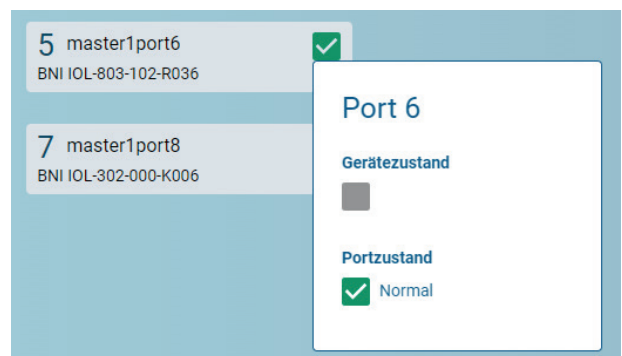


Bild 8-13: Device-Status

**8**

**WebUI / Webinterface (Fortsetzung)**

**Portdialog aufrufen**

- Durch Klicken auf das entsprechende Port-Feld den gewünschten IO-Link-Port wählen.

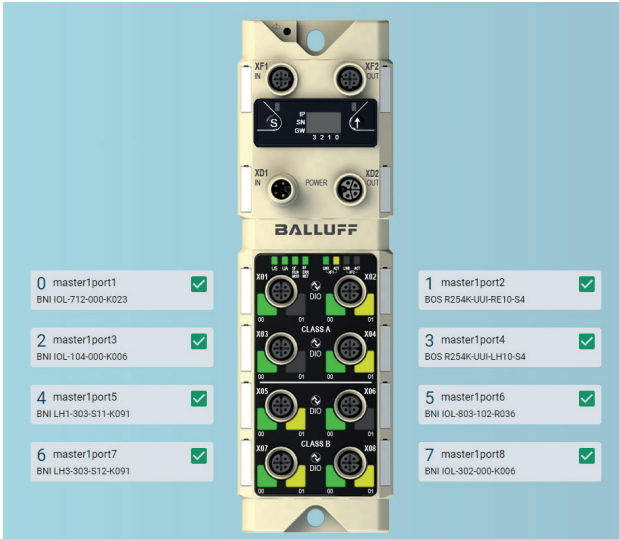


Bild 8-14: IO-Link-Port in der Breadcrumb wählen

- Alternativ den Zielport über die Breadcrumb-Navigation in der Kopfzeile wählen.



Bild 8-15: IO-Link-Port in der Breadcrumb-Navigation wählen

**i** Die Daten des IO-Link-Geräts werden nur angezeigt, wenn der Port als IO-Link-Port konfiguriert ist (zu erkennen an der grün leuchtenden Port-LED).

Portdialog

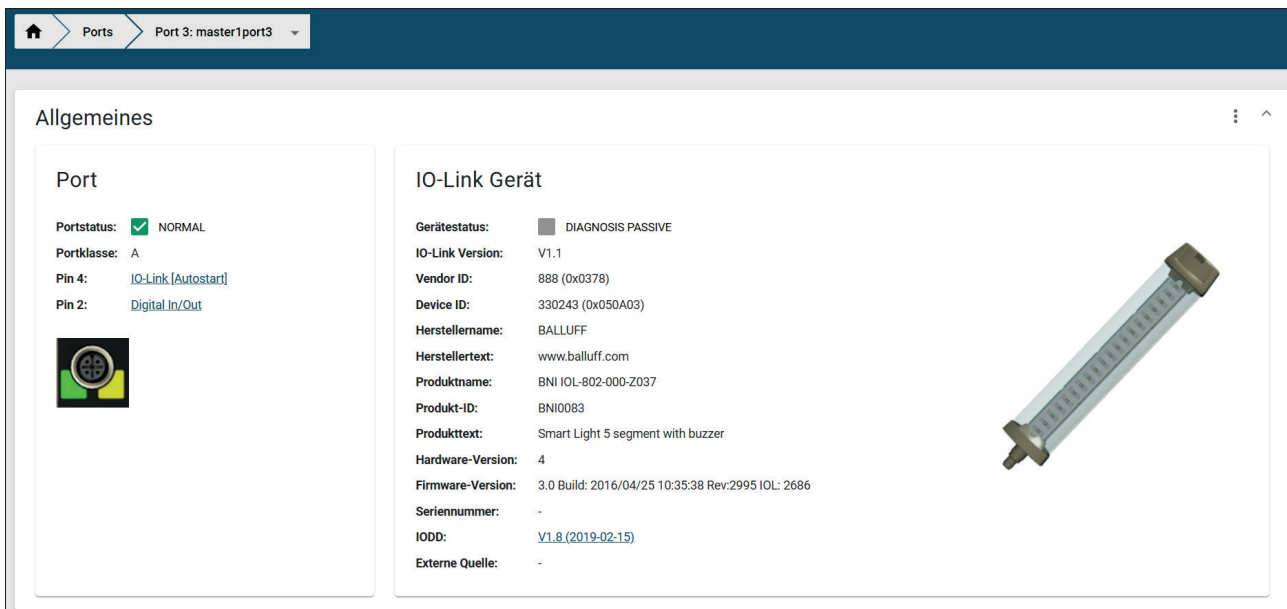




Bild 8-16: Portdialog

Mit Klicken auf das Erweitern-Symbol  einer geschlossenen Karte können z. B. Informationen zu relevanten ISDU-Parametern eingesehen werden. Im Moment nicht benötigte Informationen können über einen Klick auf das Einklappen-Symbol  ausgeblendet werden.

Allgemeines

Unter *ALLGEMEINES* sind Herstellerinformationen sowie weitere allgemeine Informationen zum vorliegenden Modul zu finden.

Unter *IODD* kann abgelesen werden, ob eine passende IODD für das an diesem Port angeschlossene IO-Link-Gerät auf das Netzwerkmodul hochgeladen ist (siehe Bild 8-17).



Bild 8-17: IODD

Sollte dies nicht der Fall sein, gelangt man mit einem Klick auf *IODD HOCHLADEN* zum Reiter *EINSTELLUNGEN*. Auf Basis der verbundenen IO-Link-Geräte kann hier die passende Gerätebeschreibung zum Upload ausgewählt werden.

Prozessdaten

Unter *PROZESSDATEN* werden nur dann interpretierte Daten angezeigt, wenn eine passende IODD hinterlegt ist.

Um die Daten verständlicher darzustellen, werden hier Informationen aus der IODD des Geräts verwendet. So sind in Bild 8-18 nicht nur die Input-Daten des Beispiel-Sensors als Hexadezimalzahl dargestellt, sondern unter *INPUT* auch interpretiert und mit entsprechenden Beschriftungen aus der IODD versehen.

Im Bereich *PROZESSDATEN SETZEN* können die Ausgangsprozessdaten eines IO-Link-Geräts manuell gesetzt werden. Mit *GÜLTIGKEITSKENNZEICHNER* kann angegeben werden, ob die Prozessdaten als valide oder invalide markiert werden sollen (PD valid).

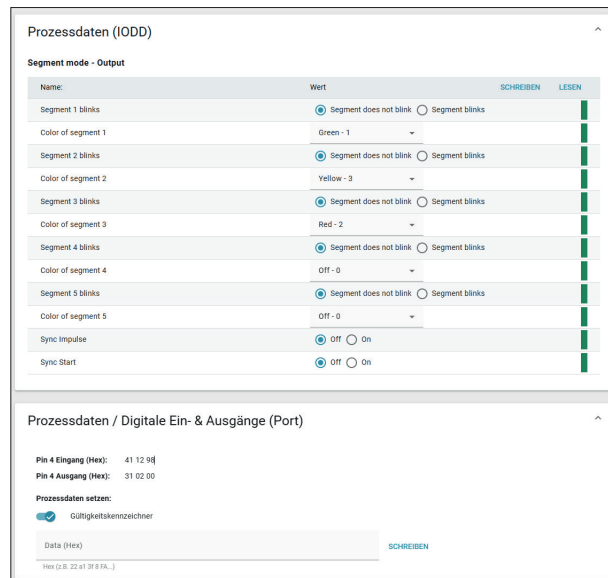


Bild 8-18: IODD-Interpretation

#### Parameter (IODD)



Die Karte Parameter (ISDU) wird nur dann angezeigt, wenn eine, zum am selektierten Port angeschlossenen IO-Link-Gerät, passende IODD hochgeladen ist. *IODD HOCHLADEN* siehe Karte *ALLGEMEINES*.

Unter *PARAMETER (IODD)* werden die Geräteidentifikationsdaten des IO-Link-Geräts bei Auswahl des Reiters *IDENTIFIKATION* in einer Tabelle dargestellt (Beispiel siehe Bild 8-19). Die entsprechenden Texte sind in der IODD hinterlegt.

Die Eingabewerte können entweder einzeln für einen Subindex mit Klick auf *LESEN* vom IO-Link-Gerät ausgelesen werden oder über *ALLE LESEN* für den gesamten dargestellten Reiter. Eine erfolgreiche Abfrage wird über einen grünen Balken am rechten Rand der relevanten Tabellenzeilen dargestellt.

Index (Subindex)	Name	Berechtigung	Wert	ALLE LESEN
16 (0)	Vendor Name	rw	Balluff	LESEN
17 (0)	Vendor Text	rw	www.balluff.com	LESEN
18 (0)	Product Name	rw	800 R2341-000R010-004	LESEN
19 (0)	Product ID	rw	800 R2341-000R010-004	LESEN
20 (0)	Serial Number	rw	0000000000000000	LESEN
21 (0)	Application Name	rw	01	LESEN
22 (0)	Parameter Version	rw	1.0.0	LESEN
24 (0)	Application-specific Tag	rw	0123	SCHREIBEN LESEN

Bild 8-19: Dialogansicht nach Klick auf *ALLE LESEN* oder für jeden Subindex auf *LESEN*

Das *APPLICATION SPECIFIC TAG* ist ein anwendungsspezifisches Feld in IO-Link-Geräten und kann im aktuellen Beispiel (siehe Bild 8-20) entweder mit *LESEN* vom IO-Link-Gerät ausgelesen oder mit Klick auf das gleichnamige, grau hinterlegte Eingabefeld individuell konfiguriert und mit *SCHREIBEN* beschrieben werden (unter der Voraussetzung, dass die erforderlichen Schreibrechte vorliegen). In dem Feld ist auch die Eingabe einer firmeninternen Gerätebezeichnung möglich.

24 (0)	Application-specific Tag	rw	test1234	SCHREIBEN	LESEN
--------	--------------------------	----	----------	-----------	-------

Bild 8-20: Application Specific Tag

Verfügt die IODD des IO-Link-Geräts am aktuell ausgewählten Port auch über Parameter, werden diese ebenfalls in Form einer Tabelle angezeigt (siehe Bild 8-21). Analog zum Vorgehen bei den Geräteidentifikationsdaten können Parameterwerte und zugehörige Texte aus der hinterlegten IODD je nach Parameter über *LESEN* bzw. *ALLE LESEN* eingestellt werden.

Sofern vorhanden, kann mit Klick auf das ▼-Icon eine Dropdown-Liste geöffnet und ein Wert ausgewählt werden oder ein Wert innerhalb eines bestimmten Bereichs ausgewählt und mit *SCHREIBEN* bestätigt werden. Stehen bei Subindizes keine *LESEN*-Schaltflächen zur Verfügung, können diese Indizes nicht einzeln, sondern nur als gesamter Index bearbeitet werden.

Index (Subindex)	Name	Berechtigung	Wert	ALLE LESEN
60 (0)	SSC1 Param	rw		SCHREIBEN LESEN
60 (1)	SSC1 Param.SP1	rw	10	SCHREIBEN LESEN
60 (2)	SSC1 Param.SP2	rw	2147483648	SCHREIBEN LESEN
61 (0)	SSC1 Config	rw		SCHREIBEN LESEN
61 (1)	SSC1 Config.Logic	rw	Low Active - 1	SCHREIBEN LESEN
61 (2)	SSC1 Config.Mode	rw	Single Point - 1	SCHREIBEN LESEN
61 (3)	SSC1 Config.Hyst	rw	0	SCHREIBEN LESEN

Bild 8-21: Dialog *PORTS*: Auszug aus der Parameterliste eines IO-Link-Geräts mit hochgeladener IODD nach Klick auf *ALLE LESEN* bzw. *LESEN* für einzelne Subindizes



Jeder geänderte Wert muss einzeln mit einem Klick auf *SCHREIBEN* geschrieben werden!

#### ISDU-Parameter

Konfigurationsparameter des IO-Link-Geräts können über die Option *ISDU-PARAMETER* gelesen und geschrieben werden. Die Parameterindizes und Subindizes des IO-Link-Geräts folgen den IO-Link-Konventionen und sind in der entsprechenden Betriebsanleitung beschrieben.

Parameter- und Subindizes können sowohl im Dezimal- als auch im Hexadezimalformat eingegeben werden, Daten ausschließlich im Hexadezimalformat.

Eine Eingabe wird mit *SETZEN* bestätigt oder kann mit *LÖSCHEN* verworfen werden.

#### Events

Unter *EVENTS* kann abgelesen werden, ob ein Diagnoseereignis vom IO-Link-Gerät vorliegt.

Die Events können in ab- oder aufsteigender Sortierung angezeigt werden. Über weitere Optionen der *EVENTS*-Karte (siehe Bild 8-22) kann die Liste der aufgeführten Events aktualisiert oder im CSV-Format heruntergeladen werden.

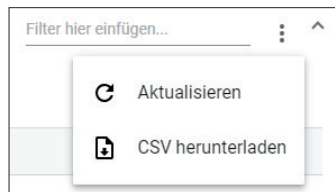


Bild 8-22: Weitere Optionen der *EVENTS*-Karte

#### 8.4.3 LEDs

Über die LEDs des Netzwerkmoduls werden Informationen über die aktuellen Prozessdaten und den Status des Moduls dargestellt. Die Bedeutungen der LEDs können in einer Legende eingesehen werden.

##### LED-Legende aufrufen

► Bei **LED-LEGENDE** auf **ÖFFNEN** klicken.



Bild 8-23: LED-Legende aufrufen

⇒ Legende erscheint.

#### Modul-LEDs

**US** OK < 18 V

**UA** OK < 18 V Fehler

**SF** OK DCP aktiv Systemfehler

**BF** OK Keine Daten Langsame Verbindung

**MS** OK Interner Fehler Wartung Ping

Außerhalb der Spez.

**LK** Keine Verbindung Ethernet-Verbindung

**LA** Datenaustausch

#### Port-LEDs

**I/O** 0 1 Kurzschluss > Imax.

**IO-Link** IO-Link N.C. Präoperativ Kurzschluss

Kurzschluss Fehler

#### Status

- ✘ **Fehler**  
Hoher Schweregrad: Ungültiges Signal bedingt durch Fehlfunktion des Geräts, Sensors oder Aktors.
- ▼ **Funktionalität prüfen**  
Vorübergehend ungültiges Signal (z.B. keine Gerätereaktion mehr) durch laufende Bearbeitung auf dem Gerät.
- ⚠ **Nicht der Spezifikation entsprechend**  
Mittlerer Schweregrad: Zulässige Umgebungs- oder Prozessbedingungen überschritten oder die Messungsunschärfe des Sensors oder Abweichung der gesetzten Werte des Aktors sind größer als erwartet.
- ✔ **Normal**  
Online/Aktiv bei normalen Betriebsbedingungen.
- ⬠ **Wartung erforderlich**  
Geringer Schweregrad (Warnhinweis): Gültiges Signal; die Lebensdauer läuft jedoch in Kürze ab oder eine Funktionalität wird bald aufgrund von Betriebsbedingungen z.B. aufgrund der Alterung einer pH-Elektrode, nur noch eingeschränkt verfügbar sein.
- **Diagnose passiv**  
Statussignale wurden für dieses Gerät deaktiviert.

SCHLIESSEN

Bild 8-24: LED-Legende

#### 8.5 Condition Monitoring



Diese Funktion ist nur für XG5-Geräte verfügbar.



Bild 8-25: Condition Monitoring

Über die Navigationsleiste öffnet sich mit Klick auf das entsprechende Icon (siehe Kapitel 8.2 auf Seite 93) das *CONDITION MONITORING*.

#### Modulwerte

Im oberen Abschnitt werden die Modulzustandswerte des Moduls dargestellt, die nicht spezifisch sind. Sie beziehen sich auf das gesamte Modul. Die Werte im oberen Bereich werden automatisch alle 10 Sekunden aktualisiert.

#### Elektrische Werte

Die Tabelle der Karte *ELEKTRISCHE WERTE* zeigt die verfügbaren Werte für den Stromverbrauch und die Leistungsaufnahme an den einzelnen Pins der verschiedenen Ports.

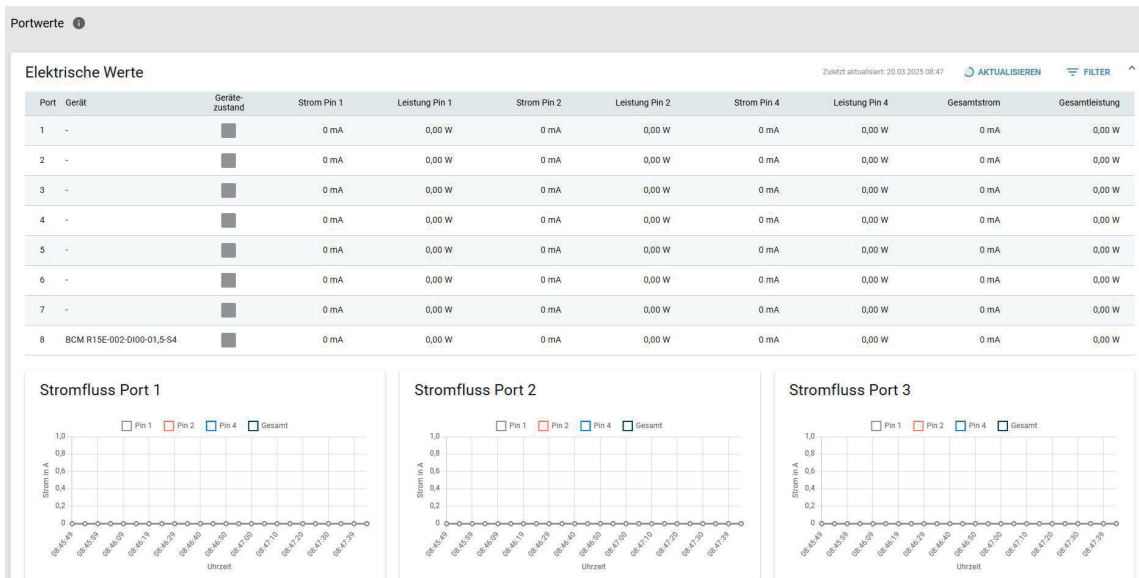


Bild 8-26: Elektrische Werte

**8.6 Diagnose**

Über die Navigationsleiste öffnet sich mit Klick auf das entsprechende Icon (siehe Kapitel 8.2 auf Seite 93) der *DIAGNOSE*-Dialog. Der *DIAGNOSE*-Dialog bietet allgemeine Service-Informationen über das Gerät und eine Logging-Funktion.

Die Karte *STATUS* enthält Informationen für alle Service-Anfragen, die Karte *AKTIVITÄTSPROTOKOLL* eine tabellarische Darstellung der Log-Informationen. Die Informationen können mit Klick auf das Drucker-Icon (z. B. für eine Service-Anfrage) als PDF gedruckt werden.



Wenn Sie eine detaillierte Frage zu einem konkreten Fall haben, speichern oder drucken Sie diese Website als PDF-Datei und senden uns diese zur technischen Unterstützung zu. Die entsprechenden Kontaktdaten finden Sie unter [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

**8.6.1 Informationen**

Über den Punkt *INFORMATIONEN* können Informationen zum Gerät wie z. B. die genutzte Browser-Version oder die Betriebszeit des Systems eingesehen werden.

Information		Erweiterte Informationen	
Produktname:	BNI XG5-538-1B5-Z067	MAC-Adresse:	00-19-31-41-5C-F6
Bestellcode:	BNI00K7	IP-Adresse:	192.168.1.1
Produkt-URI:	<a href="https://products.balluff.com/BNI%20XG5-538-1B5-Z067/BNI00K7/CC0000000000SSSS">https://products.balluff.com/BNI%20XG5-538-1B5-Z067/BNI00K7/CC0000000000SSSS</a>	Subnetzmaske:	255.255.255.0
Seriennummer:	CC0000000000SSSS	Standard-Gateway:	0.0.0.0
Hardware-Version:	1.0.0	Ethernet-Port 1:	100 Mbit/s
Firmware-Version:	1.1.0	Ethernet-Port 2:	linkDown
WebUI-Version:	3.0.0	SPS-Verbindung:	Nein
Systemname:	Device125	Freier Flashspeicher:	3056 kB
Kontakt:	max.mustermann@muster.de	Gelöschte Log-Einträge:	-
Lokation:	Factory XYZ Hall 25		
Browserversion:	chrome 130.0.0		
Browserzeit:	12:04:53		
Systemzeit:	1970-01-01 06:19:32		
System-Betriebszeit:	5 Std 19 Min 32 Sek		

Bild 8-27: Informationen

**8.6.2 Aktivitätsprotokoll**

Das *AKTIVITÄTSPROTOKOLL* stellt aufgetretene Ereignisse in ihrer zeitlichen Abhängigkeit dar und ist ein wichtiges Werkzeug zur detaillierten Störungssuche in Anlagen.

Die aufgeklappte Karte *AKTIVITÄTSPROTOKOLL* liefert eine tabellarische Darstellung der Log-Informationen, die nach Nummern sortiert werden können. Die Log-Informationen bestehen aus einem Hinweis auf den Schweregrad, einem Datumsstempel, einer Information zum Ursprung und der Log-Nachricht selbst.

Aktivitätsprotokoll				
Nr. ↓	Schweregrad	Datum	Ursprung	Nachricht
95	WARNING	1970-01-01 01:45:41	IO	Port 5: Device event: Secondary supply voltage fault - Check tolerance (code 0x5112, mode: GOING)
94	ERROR	1970-01-01 01:45:31	XMLPARSER	IODD for port 5 not found
93	INFO	1970-01-01 01:45:31	XMLPARSER	Loading iodd for port 5
92	NOTICE	1970-01-01 01:45:30	IO	Port 5: Event: New device detected
91	WARNING	1970-01-01 01:45:30	IO	Port 5: Device event: Secondary supply voltage fault - Check tolerance (code 0x5112, mode: COMING)
90	ERROR	1970-01-01 01:45:18	XMLPARSER	IODD for port 3 not found
89	INFO	1970-01-01 01:45:18	XMLPARSER	Loading iodd for port 3

Bild 8-28: Aktivitätsprotokoll

Die Klassifizierung der Ereignisse erfolgt über die Spalte *SCHWEREGRAD*:

- Interner Fehler (Emergency, Alert, Critical)  
Das Netzwerkmodul hat einen Defekt an sich selbst (Hardware oder Software) festgestellt, was im Normalbetrieb nicht vorkommen darf. Tritt dieser Fall ein, muss das Modul gewartet oder ausgetauscht werden.
- Externer Fehler (Error, Warning)  
Das Netzwerkmodul hat ein möglicherweise unzulässiges Ereignis festgestellt, das von außen auf das Modul einwirkt. Eine Störungssuche in der Anlage könnte notwendig sein.
- Ereignis (Informational, Notice)  
Das Netzwerkmodul hat ein wichtiges *normales* Betriebsereignis festgestellt (zum Beispiel Konfigurationsaktionen über das Webinterface und andere Konfigurationsschnittstellen, die aufgezeichnet werden) und meldet es.

Unter weitere Optionen (⋮) stehen für das Protokoll weitere Aktionen zur Verfügung (die Log-Einträge sind in einem Ringpuffer gespeichert):

- *AKTUALISIEREN*
- *CSV HERUNTERLADEN*
- *LEEREN*

#### 8.7 Einstellungen

Der Dialog *EINSTELLUNGEN* ermöglicht die Konfiguration von angeschlossenen Modulen und IO-Link-Geräten. Über die Navigationsleiste öffnet sich mit Klick auf das entsprechende Icon (siehe Kapitel 8.2 auf Seite 93) der *EINSTELLUNGEN*-Dialog.

**i** Ändern und Speichern von Einstellungen sowie die Durchführung von Neustarts und Zurücksetzen auf Werkseinstellung können nur von Benutzern mit entsprechenden Berechtigungen (*ADMIN*, *EXPERTE*) durchgeführt werden.

#### Allgemein

Unter *ALLGEMEIN* können allgemeine Einstellungen wie der Name des Moduls, die Modulzeit sowie Sicherheitskonfigurationen vorgenommen werden (siehe Bild 8-29).

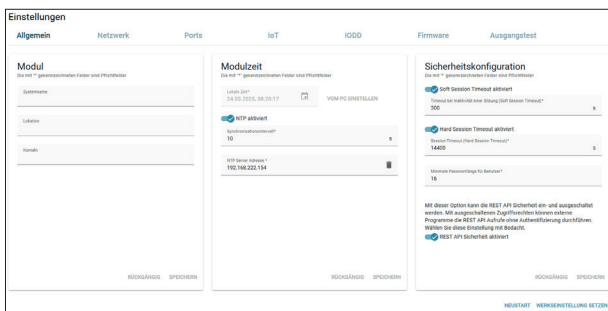


Bild 8-29: Registerkarte *ALLGEMEIN*

Einstellungen können mit *SPEICHERN* angewendet und dauerhaft im Gerät hinterlegt werden.

Mit *NEUSTART* wird das Modul neu gestartet (wie ein Ab- und Anschalten der Versorgungsspannung).

Mit *WERKSEINSTELLUNG SETZEN* wird die im Gerät hinterlegte Konfiguration vollständig gelöscht und anschließend ein Reboot durchgeführt. Das Gerät ist damit auf den Auslieferungszustand zurückgesetzt.

#### Modulzeit manuell einstellen

1. Unter *ALLGEMEIN* > *MODULZEIT* entweder auf das Kalender-Icon klicken oder über den Dialog *VOM PC EINSTELLEN* die aktuelle Uhrzeit des Browsers auf das Netzwerkmodul übertragen.
2. Mit *SPEICHERN* die Einstellungen übernehmen.

**i** Die Modulzeit wird nicht permanent gespeichert. Nach einem Reset, Reboot oder einer Spannungsunterbrechung wird die Uhrzeit wieder auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

#### Modulzeit automatisch abrufen

Es kann ein NTP-Server konfiguriert werden, von dem die Uhrzeit automatisch abgerufen wird.

1. Unter *ALLGEMEIN* > *MODULZEIT* die Option *NTP-SERVER AKTIVIERT* wählen.
2. Unter *SYNCHRONISIERUNGSINTERVALL* wählen, wie oft die Uhrzeit vom NTP-Server abgerufen wird.
3. Unter *NTP-SERVER-ADRESSE* die IP-Adresse des NTP-Servers hinterlegen (interne URLs werden nicht unterstützt).
4. Mit *SPEICHERN* die Einstellungen übernehmen.

#### Sicherheitskonfigurationen vornehmen

Mithilfe der Sicherheitskonfigurationen können folgende Sicherheitseinstellungen der REST-API-Schnittstelle vorgenommen werden.

**Soft Session Timeout:** Definiert, nach welcher Zeit in Sekunden ein Benutzer bei Inaktivität abgemeldet wird.

**Hard Session Timeout:** Definiert, nach welcher Zeit in Sekunden ein Benutzer abgemeldet wird, auch wenn er aktiv ist.

**Minimale Passwortlänge:** Definiert die minimal notwendige Passwortlänge für neu angelegte Benutzer.

**Rest API Sicherheit:** Aktiviert oder deaktiviert die Authentifizierung bei der direkten Benutzung der REST API. Falls deaktiviert, sind eine Anmeldung und das Mitschicken der Session Token und Cookies bei einer Anfrage nicht mehr notwendig. Alle Anfragen haben die Rechte des Benutzers *ADMIN*.

#### Netzwerkeinstellungen vornehmen

Unter *NETZWERK* können die Felder *IP-ADRESSE*, *SUBNETZMASKE* und *GATEWAY-ADRESSE* über die Schaltfläche *WERKSEINSTELLUNG* separat zurückgesetzt werden (siehe Bild 8-30).

Über die Einstellung *SPEICHERUNG* kann gewählt werden, wie lange die neue Netzwerkkonfiguration gültig sein soll.

**Dauerhaft:** Speichert die Einstellungen über einen Neustart hinweg.

**Temporär:** Speichert die Einstellungen bis zum nächsten Neustart (Werkseinstellung).

Anschließend gelten die Werkseinstellungen.

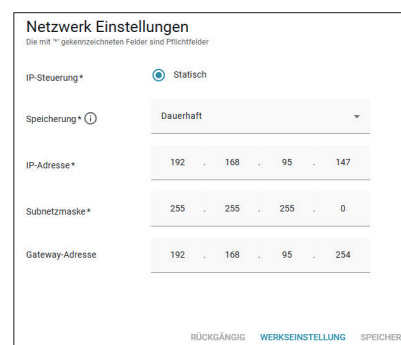


Bild 8-30: Netzwerkeinstellungen

**HTTP-Server-Einstellungen**

Über die *HTTP-Server-Einstellungen* können die unverschlüsselte und die verschlüsselte Kommunikation mit dem Webserver mittels HTTP(S) aktiviert oder deaktiviert werden.



Bild 8-31: HTTP-Server-Einstellungen

**i** Wenn die Verbindung zwischen Webbrowser und dem BNI über eine HTTPS-Verbindung erfolgt, liefert das BNI ein selbst signiertes Zertifikat aus, das in den Webbrowser importiert werden muss. Beim Öffnen der Verbindung erscheint im Webbrowser ein Warnhinweis, der akzeptiert werden muss. Nach dem Akzeptieren ist das Zertifikat importiert.

Ändert sich die IP-Adresse, muss das alte Zertifikat ggf. gelöscht und das neue importiert werden. Wenn das Zertifikat importiert ist, öffnet sich die WebUI. In der URL-Leiste erscheint ein Warnsymbol, das jedoch ignoriert werden kann.

**Protokoll ändern**

Im Abschnitt *FELDBUS-PROTOKOLL* kann das aktive Feldbus-Protokoll eingesehen und geändert werden.

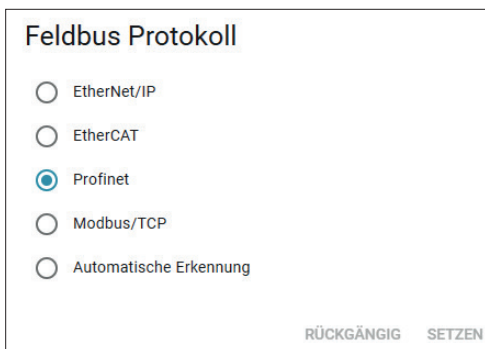


Bild 8-32: Protokoll ändern

#### I/O-Ports

Über den Dialog *I/O-PORTS* können die Ports eines Moduls angezeigt und konfiguriert werden.

Mit der Auswahl *KONFIGURATION FÜR ALLE PORTS SETZEN* können die Konfigurationsmodi *IO-LINK [AUTOSTART]*, *DIGITAL IN* und *DIGITAL OUT* mit einem Klick auf den gewünschten Modus für alle Ports ausgewählt werden.

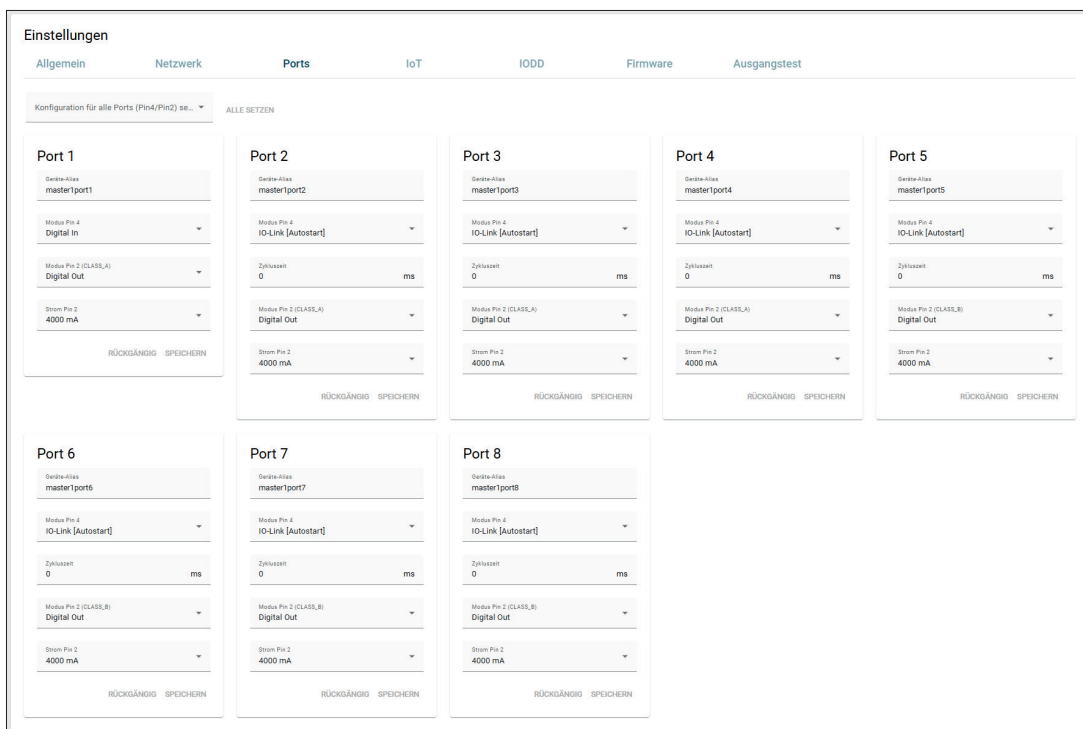


Bild 8-33: Einstellungen IO-Ports

Mit Klick auf *ALLE SETZEN* öffnet sich ein Dialogfenster, in dem die Aktion bestätigt oder abgebrochen werden kann. Bei entsprechender Auswahl erscheint im unteren Teil der Website die Meldung *I/O-PORTKONFIGURATION(EN) ERFOLGREICH GESPEICHERT.*



Bild 8-34: Alle-Setzen-Dialog

Die Ports können auch jeweils einzeln konfiguriert werden. Die Eingaben werden mit *SPEICHERN* bestätigt oder mit *RÜCKGÄNGIG* wieder zurückgesetzt.

Folgende Parameter können konfiguriert werden (siehe Bild 8-35):

- *GERÄTE-ALIAS* – Name des Geräts, das anzeigt, welche Funktion der Sensor ausführt (z. B. *hinterer linker Endschalter*, *Temperatur am Kesselboden* etc.)
- *MODUS PIN 4* – Auswahl der Ansteuerung (z. B. *Deactivated*, *IO-Link [Manual]*, *IO-Link [Autostart]*, *Digital in* oder *Digital out*). Je nach Auswahl öffnen sich weitere Dialogfelder, die eine Eingabe erfordern (z. B. bei Auswahl der Option *IO-Link [Manual]*).
- *VALIDIERUNG UND SICHERUNG* – Einstellungen siehe *Validierung und Back-up* auf Seite 21
- *ZYKLUSZEIT* – Wenn beim Punkt *Modus Pin 4* die Optionen *IO-Link [Manual]* oder *IO-Link [Autostart]* ausgewählt wurde, kann der gewünschte Kommunikationszyklus über die Auswahl des entsprechenden Werts aus der Drop-down-Liste eingestellt werden.
- *MODUS PIN 2 (CLASS\_A)* – Auswahl der Optionen *DIGITAL IN* oder *DIGITAL OUT*.
- *STROM PIN 2* – Maximaler Strom, ab dem der Pin abschaltet. Nur konfigurierbar, wenn der Pin als Ausgang konfiguriert ist.
- *STROM PIN 4* – Maximaler Strom, ab dem der Pin abschaltet. Nur konfigurierbar, wenn der Pin als Ausgang konfiguriert ist.

**Port 2**

Geräte-Alias  
master1port2

Modus Pin 4  
IO-Link [Manuell]

Validierung und Sicherung\*

Device ID\*

Vendor ID\*

Zykluszeit  
0 ms

Modus Pin 2 (CLASS\_A)  
Digital Out

Strom Pin 2  
4000 mA

RÜCKGÄNGIG SPEICHERN

Bild 8-35: Dialog Auswahloptionen *MODUS PIN 4* und Port 2: Konfigurationsdialog der Option *IO-LINK [MANUELL]*

**IoT**

Über den Dialog *IoT* können die IoT-Einstellungen des Geräts vorgenommen werden.

**MQTT-Client-Einstellungen**

Das BNI bietet eine MQTT-Schnittstelle, die zum Abrufen von Parametern und Produktinformationen dient. Das BNI agiert dabei als MQTT-Client, dessen Nachrichten zyklisch versendet werden. Bei Events versendet das BNI Nachrichten an einen MQTT-Broker (PUBLISH). Weitere MQTT-Clients, z. B. Anwendungen, die Daten in eine externe Datenbank speichern, können sich über den MQTT-Broker auf bereitgestellte Topics abonnieren (SUBSCRIBE). Die Kommunikation erfolgt unverschlüsselt und verläuft im Standard über den Port 1883.

Die über MQTT versendeten Daten können z. B. verwendet werden:

- zum Condition Monitoring
- als Schnittstelle zu Track&Trace-Anwendungen
- zur Weiterverarbeitung in der Cloud

**MQTT Client Einstellungen**

**Verbindungsstatus**

Status: **CONNECTED**  
 Adresse: 192.168.95.205  
 Betriebszeit: 49 Sek

**IODD Status Meldungen**

<b>Port 1</b> Device ID: - Vendor ID: - Condition Var: - Kein bzw. fehlerhaftes Gerät verbunden	<b>Port 2</b> Device ID: - Vendor ID: - Condition Var: - Kein bzw. fehlerhaftes Gerät verbunden	<b>Port 3</b> Device ID: - Vendor ID: - Condition Var: - Kein bzw. fehlerhaftes Gerät verbunden	<b>Port 4</b> Device ID: - Vendor ID: - Condition Var: - Kein bzw. fehlerhaftes Gerät verbunden	<b>Port 5</b> Device ID: - Vendor ID: - Condition Var: - Kein bzw. fehlerhaftes Gerät verbunden	<b>Port 6</b> Device ID: - Vendor ID: - Condition Var: - Kein bzw. fehlerhaftes Gerät verbunden	<b>Port 7</b> Device ID: - Vendor ID: - Condition Var: - Kein bzw. fehlerhaftes Gerät verbunden	<b>Port 8</b> Device ID: 917762 Vendor ID: 898 Condition Var: 1 IODD wurde erfolgreich geladen <b>IODD NEU LADEN</b>
---	---	---	---	---	---	---	---

**Client Konfiguration**

Aktiviere Client

MQTT Client ID: bni123456

MQTT Broker URL: 192.168.95.205:1883

MQTT Prefix: balluff/bni123456/

Keep Alive: 60

Aktiviere Verschlüsselung (TLS)

**Lastwill**

Topic\*: balluff/dnm/bni123456/connection

Message\*: {"timestamp": "", "type": "connectionStatus", "data": {"connection": "OFFLINE"}}

Qos: 0\_ONLY\_ONCE

Retain

RÜCKGÄNGIG SPEICHERN

Bild 8-36: MQTT-Client-Einstellungen

**Verbindungsstatus:** Folgende Informationen können eingesehen werden:

- *STATUS* – Zeigt an, ob der Client verbunden ist oder ein Fehler vorliegt.
- *ADRESSE* – Zeigt die Adresse des Brokers an, mit dem der Client aktuell verbunden ist.
- *BETRIEBSZEIT* – Zeigt die vergangene Zeit in Sekunden seit Verbindungsaufbau an.

**IODD-Status-Meldungen:** Zeigt an, ob für jedes Gerät die korrekte IODD gefunden und geladen werden konnte, und welcher Wert für eine eventuelle Condition Variable verwendet wird. Die korrekte IODD wird zum Senden geparster IO-Link-Daten benötigt.

Zusätzlich lässt sich die IODD manuell neu laden, sollte eine Änderung an einem der Ports oder der Condition Variable nicht erkannt werden.

**Client-Konfiguration:** Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:

- *AKTIVIERE CLIENT* – Aktiviert oder deaktiviert den Client.
- *MQTT CLIENT ID* – Definiert die Client-ID, die für die Verbindung verwendet wird.
- *MQTT BROKER URL* – Definiert die Adresse des Brokers. Zusätzlich kann mit einem Doppelpunkt getrennt ein individueller Port angegeben werden, z. B. 192.168.1.42:1234. Wenn kein Port angegeben wird, wird standardmäßig bei deaktiviertem TLS der Port 1883 und bei aktiviertem TLS der Port 8883 genutzt.
- *MQTT PREFIX* – Definiert ein Präfix, das vor jedes MQTT-Topic gesetzt wird (z. B. {*prefix*}/*identification*).
- *KEEP ALIVE* – Definiert die Keep-Alive-Zeit des MQTT in Sekunden.
- *AKTIVIERE VERSCHLÜSSELUNG (TLS)*: Definiert, ob für die MQTT-Kommunikation TSL verwendet werden soll.

**Lastwill:** Ermöglicht es, eine Nachricht zu konfigurieren, die beim Trennen des Clients vom Broker automatisch versendet wird. Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:

- *TOPIC* – Definiert das Topic der Nachricht.
- *MESSAGE* – Definiert den Inhalt der Nachricht.
- *QoS* – Definiert den QoS-Level (Quality of Service), mit dem die Nachricht versendet wird.
- *RETAIN* – Sendet die Nachricht mit oder ohne Retain-Flag.



Alle verfügbaren Topics und der Inhalt der einzelnen Nachrichten können der MQTT AsyncApi-Spezifikation entnommen werden (siehe Downloads unter [www.balluff.com](http://www.balluff.com) auf der Produktseite).

**Authentifizierung:** Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:

- *PASSWORT*: Die Authentifizierung erfolgt mit Passwort und Benutzername.
- *KEINE AUTHENTIFIZIERUNG*: Der Client meldet sich anonym beim Broker an.

### MQTT-Nachrichtenkonfiguration

Über MQTT können unter anderem die Prozessdaten der angeschlossenen Sensoren oder die Zustände der digitalen Ein- und Ausgänge gesendet werden.

Im Auslieferungszustand werden alle in der AsyncApi-Spezifikation beschriebenen Nachrichtenformate zyklisch gesendet.

Über den Dialog *MQTT NACHRICHTENKONFIGURATION* kann dieses Verhalten angepasst werden, z. B., dass nur bei Änderung oder in einem festen Zyklus Nachrichten gesendet werden sollen.

#### MQTT Client Einstellungen

---

#### MQTT Nachrichtenkonfiguration

##### Allgemein

Topic	Datentyp	Beschreibung	Intervall	Min. Intervall	Trigger bei Änderung	Aktionen
events	events	gateway events		100	✓	
identification	identification	gateway identification data	0	100	✓	
connection	connection	connection state	0	100	✓	
iolink/ports	ports	ports info	0	100	✓	

[+ NEUE KONFIGURATION](#)

##### Port 1

##### Port 2

Bild 8-37: MQTT-Nachrichtenkonfiguration

Folgende Einstellungen können vorgenommen werden:

**Allgemein:** Ermöglicht es, allgemeine, portunabhängige Nachrichten zu konfigurieren, z. B. das Senden der Identifikationsdaten des Masters.

**Port 1...8:** Ermöglicht es, portspezifische Nachrichten zu konfigurieren, z. B. das Senden der Identifikationsdaten eines angeschlossenen IO-Link-Gerätes oder dessen Prozessdaten.

Topic	Datentyp	Beschreibung	Intervall	Min. Intervall	Trigger bei Änderung	Aktionen
iolink/devices/master1port1/processdatabytes/in	inputProcessDataBytes	input processdata byte format	1000	100	✓	
iolink/devices/master1port1/processdatabytes/out	outputProcessDataBytes	output processdata byte format	1000	100	✓	
iolink/devices/master1port1/processdata/in	inputProcessData	input processdata parsed	1000	100	✓	
iolink/devices/master1port1/processdata/out	outputProcessData	output processdata parsed	1000	100	✓	
iolink/devices/master1port1/pins/in	digitalInputData	digital inputs	1000	100	✓	
iolink/devices/master1port1/pins/out	digitalOutputData	digital outputs	1000	100	✓	

+ NEUE KONFIGURATION

Bild 8-38: Portspezifische Nachrichten konfigurieren

Für jede zu sendende Nachricht kann Folgendes konfiguriert werden:

**Topic:** Definiert das Topic, unter dem die Nachricht veröffentlicht wird. Wenn die Option *TOPIC AUTOMATISCH GENERIEREN* aktiviert ist, wird eine Benutzereingabe ignoriert und der in der AsyncApi spezifizierte Standardpfad genutzt.

**Datentyp:** Definiert den Typ der Nachricht. Die einzelnen Typen sind in der AsyncApi-Spezifikation beschrieben, die dort aufgeführte *Operation Id* entspricht dem hier auszuwählenden Datentyp.

**Beschreibung:** Definiert einen Beschreibungstext für die konfigurierte Nachricht. Dient nur der Übersicht und hat keine weitere Funktion.

**Intervall:** Definiert das feste Intervall zum Senden einer Nachricht. Entweder ein Intervall und oder die Option *TRIGGER BEI ÄNDERUNG* muss gesetzt sein.

**Min. Intervall:** Definiert ein minimales Intervall zum Senden zwischen zwei Nachrichten.

**Beispiel:**

Der Messwert eines angeschlossenen Sensors ändert sich jede Millisekunde. Als minimales Intervall wird 100 Millisekunden konfiguriert. Dadurch wird alle 100 Millisekunden eine Nachricht gesendet, obwohl sich der Wert häufiger ändert.

**Trigger bei Änderung:** Wenn aktiv, wird bei jeder Änderung eine Nachricht gesendet. Entweder diese Option oder ein Intervall muss gesetzt sein.




- Jeder Nachrichtentyp kann nur einmal pro Port konfiguriert werden.
- Die Nachrichtentypen *deviceEvents* und *events* können nicht mit einem festen Intervall konfiguriert werden.

#### IODD

Über den *IODD*-Dialog können Gerätebeschreibungsdateien für IO-Link-Geräte (IODDs) und die zugehörigen Gerätebilder auf das Netzwerkmodul hochgeladen werden, damit im *PORTS*-Dialog eine detailliertere Darstellung der angeschlossenen IO-Link-Geräte möglich ist.

#### Verbundene IO-Link-Geräte

Bei angeschlossenen IO-Link-Geräten und aktivierten IO-Link-Ports zeigt der Dialog eine Tabelle mit Informationen über die IO-Link-Geräte an. Die Tabelle kann über das Aktualisierungs-Icon  aktualisiert werden.

















Einstellungen									
Modul	I/O-Ports	IoT	IODD	Firmware					
<b>Verbundene IO-Link-Geräte</b>									
Port	IODD	Herstellername	Produktname	Produkt ID	Vendor ID	Device ID	IO-Link-Version	IODD-Finder	
1	-	Balluff	BNI IOL-302-002-K006	BNI007Z	888	330496	1.1		
2	-	BALLUFF	BNI IOL-800-000-Z036	BNI007T	888	330245	1.1		
3	-	BALLUFF	BNI IOL-752-V13-K007	BNI006F	888	328735	1.1		
4	-	BALLUFF	BNI IOL-712-000-K023	BNI004I	888	329730	1.0		
5	-	Balluff	BOS R254K-UUI-PR10-S4	BOS R254K-UUI-PR10-S4	888	264974	1.1		
6	-	Balluff	BOS R254K-UUI-RE10-S4	BOS R254K-UUI-RE10-S4	888	264964	1.1		
7	-	BALLUFF	BNI IOL-104-S02-2012 with BNI IOL-104-S02-2012	BNI00CR with BNI00CR	888	331345	1.1		
8	-	BALLUFF	BNI IOL-302-000-Z012	BNI003U	888	329478	1.0		

Bild 8-39: Verbundene IO-Link-Geräte

#### Verfügbare IODDs

Die zur Verfügung stehenden IODDs sind unter dem Punkt *VERFÜGBARE IODDs* gelistet und können bei Bedarf über das Müllimer-Icon entfernt werden.

















<b>Verfügbare IODDs</b>									
Aktiv auf Port	Icon	Herstellername	Produktname	Produkt ID	Vendor ID	Device ID	Version	IODD-Dateiname	
6		Balluff	BCM R15E-002-DI00-01,5-S4	BCM0002	888	917762	V1.3 (ddd)	BA0E0102	
		Balluff	BCM R15E-001-DI00-01,5-S4	BCM0001	888	917761	V1.3 (2020-04-03)	BA0E0101	
		BALLUFF	BES05T	BES05T	888	132099	V0.13 (2020-03-25)	BA020403	
		Sensirion AG	SFC5420-CVE UAGL	1-100992-01	621	12669952	V1.1 (2014-07-22)	SEC15400	
7		Balluff	BOS R254K-UUI-LH10-S4	BOS R254K-UUI-LH10-S4	888	264964	V2.5 (2020-02-28)	BA040B04	
5		STEGO Elektrotechnik GmbH	CSS 01411.2-xx	CSS 01411.2-xx	1222	18	V1.03 (2019-07-26)	ST000012	
		Balluff	BNI IOL-302-002-K006 with BNI IOL-302-002-K006	BNI007Z with BNI007Z	888	330497	V1.5 (2018-02-15)	BA050B01	
		Balluff	BNI IOL-302-002-K006 with BNI IOL-751-V08-K007	BNI007Z with BNI006N	888	330498	V1.5 (2018-02-15)	BA050B02	

Bild 8-40: Verfügbare IODDs

Über den zwischen den beiden Karten befindliche Dialog *IODD ZUM HOCHLADEN AUSWÄHLEN* kann eine IODD hochgeladen werden.



Bild 8-41: IODD hochladen

Damit die automatische Zuordnung der IODDs zu angeschlossenen IO-Link-Geräten funktioniert, müssen die Dateien nach einem bestimmten Schema benannt werden. Dies geschieht bei IODD-Dateien automatisch im Hintergrund. Wird über *DATEI HOCHLADEN* eine einzelne Bilddatei für den Upload ausgewählt, die den Namensanforderungen nicht entspricht, öffnet sich ein Dialog mit einem entsprechenden Hinweis.



Bild 8-42: Info-Meldung

**8**

**WebUI / Webinterface (Fortsetzung)**

Auf der Leiste *VERBUNDENE IO-LINK-GERÄTE* wird dazu eine Hilfestellung in Form einer Auflistung der aktuell angeschlossenen IO-Link-Geräte sowie der zugehörige benötigte IODD-Dateiname angezeigt (Spalte *IODD FILENAME*).



ZIP-Dateien stets mit den IODD-Inhalten hochladen, wie sie vom IODD-Finder bereitgestellt werden, damit alle Bilder automatisch umbenannt werden.

**Firmware**

Unter *FIRMWARE* kann eingesehen werden, welche Version der Firmware genutzt wird und wann diese hochgeladen wurde. Über *FIRMWARE-UPLOAD* kann eine andere Firmware-Version hochgeladen werden. Die Installation startet nach dem Hochladen der Firmwaredatei. Es werden nur Dateien im bff-Format unterstützt.

Über *AUF NEUE VERSION PRÜFEN* kann online nach Firmware-Updates gesucht und ein Update direkt installiert werden.

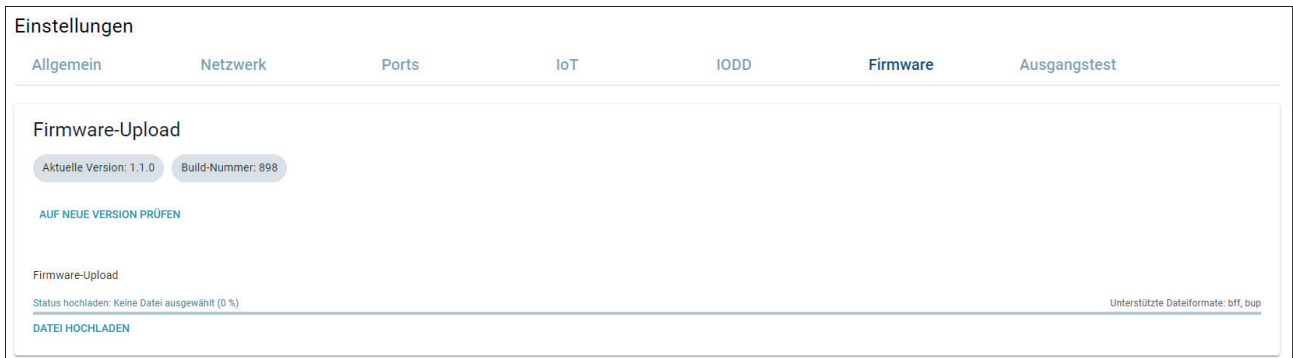


Bild 8-43: Ansicht *Firmware*

#### 8.8 Benachrichtigungen

Über die Navigationsleiste öffnen sich mit Klick auf das entsprechende Icon (siehe Kapitel 8.2 auf Seite 93) die Benachrichtigungen (Beispiel siehe Bild 8-44).

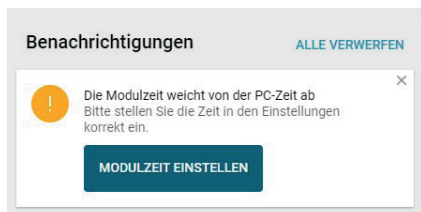


Bild 8-44: Benachrichtigung: Modulzeit

Mit *ALLE VERWERFEN* kann der Benachrichtigungsverlauf gelöscht werden.

#### 8.9 REST API

Über die REST-API-Schnittstelle können Identifikationsdaten, Prozessdaten und Konfigurationseinstellungen des Netzwerkmoduls und weiteren angeschlossenen Geräten abgefragt und modifiziert werden. Die REST API-Schnittstelle wird von der Benutzeroberfläche des Web-Interfaces zur Kommunikation mit dem Modul verwendet.

Die Spezifikation der im Modul implementierten REST API ist in YAML-Dateien im Gerät hinterlegt und kann über *HILFE > DOKUMENTE* heruntergeladen oder über *HILFE > API DOKUMENTATION* angesehen und getestet werden.

Das vorliegende Modul unterstützt folgende REST APIs:

- Generische REST API für Balluff-Geräte und Applikationen. Base-Path der REST API im Modul:  
**http://[ip-address]/api/balluff/v1/**
- Die von der IO-Link Community standardisierte REST API (*JSON for IO-Link*).  
Link zur offiziellen Dokumentation (*JSON for IO-Link*) im allgemeinen Downloadbereich der IO-Link-Community:  
<https://io-link.com/de/Download/Download.php> > Bereich IO-Link Integration > *JSON Integration for IO-Link* (ZIP-Datei)  
Base-Path der REST API im Modul:  
**http://[ip-address]/iolink/v1/**



Die Spezifikation *JSON for IO-Link REST API* beschreibt eine Funktionalität für Prozessdaten und Parametern, welche IO-Link-Unterstützung benötigt. Auch diese Funktionalität ist in der aktuellen Version nicht vollständig implementiert. Das Modul unterstützt nur das Hochladen von IO-Links. Das Schreiben/Lesen von Prozessdaten oder Parametern mit deren Namen wird nicht unterstützt.

Im Folgenden wird an einigen Beispielen erläutert, wie die REST-API angewendet wird.

Für einige Calls ist eine Anmeldung und Authentifizierung erforderlich.

#### 8.9.1 Anmeldung

Eine Anmeldung ist möglich über folgende Adresseingabe:  
`http://[ip-address]/api/balluff/v1/users/login`

Dabei wird ein JSON-Objekt mitgegeben, in dem wie im folgenden Beispiel ein Benutzername und ein Passwort (siehe dazu auch Kapitel 8.3.5 auf Seite 95) spezifiziert sind:

```
{
  "username": "[username]",
  "password": "[password]",
}
```

War der Login erfolgreich, wird ein bearer-Token zurückgegeben, z. B.:

```
{
  "bearer": " 7euh07tdfawjej"
}
```

Zusätzlich wird ein cookie gesetzt, der bei jeder Anfrage mitgeschickt werden muss, z. B.:

```
{
  "JSESSIONID: fgaa74a4fa2xdfg"
}
```

Dieses Token kann jetzt für die Durchführung von Methoden genutzt werden, die eine Authentifizierung benötigen. Dafür muss eine entsprechende Anfrage mit folgenden Headern ausgestattet werden:

- **Authorization: Bearer 7euh07tdfawjej**
- **Cookie: JSESSIONID fgaa74a4fa2xdfg**

#### 8.9.2 Abfrage der Geräteidentifikation des Moduls

Die Geräteidentifikationsdaten eines Netzwerkmoduls können über folgende Adressen abgefragt werden:

- `http://[ip-address]/api/balluff/v1/identification`
- `http://[ip-address]/iolink/v1/masters/1/identification`

Im Fall einer erfolgreichen Abfrage wird eine Antwort in Form eines JSON-Objekts mit Eigenschaften wie der *vendorID*, der *serialNumber* oder der *firmwareRevision* des jeweiligen Netzwerkmoduls geliefert.

```

{
  "deviceId":5329730,"vendorId":888,"masterId":5329730,"serialNumber":
  "DE01234567","productId":"BNI005H","vendorName":"Balluff",
  "vendorUrl":"https://www.balluff.com","productName":"BNI PNT-
  508-105-
  Z015","productInstanceUri":"https://www.balluff.com/BNI%20PNT-
  508-105-Z015/BNI005H/DE01234567","firmwareRevision":3.4
  Update: 2 Revision:
  6494,"hardwareRevision":7,"manualUrl":"https://assets.Balluff
  f.com/WebBinary1/MAN_BNI_PNT_50X_105_Z015_DE_L19_DOK_883219_13_
  000.pdf","masterType":"Master acc.
  V1.1","applicationSpecificTag":"","locationTag":"","functionTag
  ":""}

```

Bild 8-45: Abfrage der Geräteidentifikation

#### 8.9.3 Abfrage von Port-Informationen

Alle relevanten Konfigurations- und Statusdaten für alle IO-Ports eines Moduls können abgefragt werden über:  
`http://[ip-address]/api/balluff/v1/ports/information`

```

[{"portNumber":1,"maxPowerSupply":
  {"value":0.3,"unit":"A"},"portType":"CLASS_A","mode":"IOLINK_AUTOSTART","cycleTime":
  {"value":3,"unit":"ms"},"deviceAlias":"Port_X00","iqConfiguration":"DIGITAL_INPUT"},
  {"portNumber":2,"maxPowerSupply":
  {"value":0.3,"unit":"A"},"portType":"CLASS_A","mode":"IOLINK_AUTOSTART","cycleTime":
  {"value":3.2,"unit":"ms"},"deviceAlias":"Port_X01","iqConfiguration":"DIGITAL_INPUT"},
  {"portNumber":3,"maxPowerSupply":
  {"value":0.3,"unit":"A"},"portType":"CLASS_A","mode":"IOLINK_AUTOSTART","cycleTime":
  {"value":2.6,"unit":"ms"},"deviceAlias":"masterIport3","iqConfiguration":"DIGITAL_INPUT"},
  {"portNumber":4,"maxPowerSupply":
  {"value":0.3,"unit":"A"},"portType":"CLASS_A","mode":"IOLINK_AUTOSTART","cycleTime":
  {"value":10,"unit":"ms"},"deviceAlias":"masterIport4","iqConfiguration":"DIGITAL_INPUT"},
  {"portNumber":5,"maxPowerSupply":
  {"value":0.3,"unit":"A"},"portType":"CLASS_A","mode":"IOLINK_AUTOSTART","cycleTime":
  {"value":8.8,"unit":"ms"},"deviceAlias":"masterIport5","iqConfiguration":"DIGITAL_INPUT"},
  {"portNumber":6,"maxPowerSupply":
  {"value":0.3,"unit":"A"},"portType":"CLASS_A","mode":"IOLINK_AUTOSTART","cycleTime":
  {"value":0,"unit":"ms"},"deviceAlias":"masterIport6","iqConfiguration":"DIGITAL_INPUT"},
  {"portNumber":7,"maxPowerSupply":
  {"value":0.3,"unit":"A"},"portType":"CLASS_A","mode":"IOLINK_AUTOSTART","cycleTime":
  {"value":2.3,"unit":"ms"},"deviceAlias":"masterIport7","iqConfiguration":"DEACTIVATED"},
  {"portNumber":8,"maxPowerSupply":
  {"value":0.3,"unit":"A"},"portType":"CLASS_A","mode":"IOLINK_AUTOSTART","cycleTime":
  {"value":2,"unit":"ms"},"deviceAlias":"my8Device","iqConfiguration":"DIGITAL_INPUT"}]

```

Bild 8-46: Abfrage der Port-Identifikation

#### 8.9.4 Abfragen eines IO-Link-Geräteparameters (applicationSpecificTag)

Gerätespezifische Parameter können über folgende Adressen abgefragt werden:

- `http://[ip-address]/api/balluff/v1/devices/identification`
- `http://[ip-address]/iolink/v1/devices/[deviceAlias]/identification`

Die Abfrage über die generische REST API ist dabei die Bulk-Version der identischen Abfrage über *JSON for IO-Link*.

Bei einer Abfrage über *JSON for IO-Link* wird ein *deviceAlias* mitgegeben. Dieser entspricht der Gerätebezeichnung, die zuvor konfiguriert werden muss. Der Standard der Gerätebezeichnung ist *Port\_Xyz*, wobei *yz* der Portnummer entsprechen (z. B. *Port\_X00*).

Bei erfolgreicher Ausführung wird ein JSON-Objekt mit Eigenschaften wie *vendorID*, *productName* und *applicationSpecificTag* als Antwort geliefert.

#### 8.9.5 Setzen eines IO-Link-Geräteparameters (applicationSpecificTag)



Die Verwendung dieses Calls setzt einen Login (siehe Kapitel 8.9.1 auf Seite 115) voraus.

Das Setzen gerätespezifischer Parameter für angeschlossene IO-Link-Geräte ist über folgende Adresse möglich:  
`http://[ip-address]/iolink/v1/devices/{deviceAlias}/parameters/{index}/value`

Der *deviceAlias* entspricht der Gerätebezeichnung des IO-Link Geräts (z. B. *Port\_X00*). Der *Index* reflektiert die zu setzende ISDU-Parametervariable im IO-Link-Gerät, im Fall des *applicationSpecificTag* wäre das der Wert 24.

Zum Setzen von Werten muss außerdem ein JSON-Objekt mitgegeben werden, in dem entsprechende Parameter und Werte wie im folgenden Beispiel angegeben sind:

```

{ "value": [
  49,
  50,
  51,
  52,
  53,
  54
  ] }

```

Im oben beschriebenen Fall würde Parameter 24 (*applicationSpecificTag*) mit dem ASCII-String 123456 beschrieben.

Eine erfolgreiche Ausführung wird nicht in Form eines JSON-Objekts bestätigt, sondern mit einem Code 204 (*Successful operation*).

**8.9.6 Setzen eines Masterparameters  
(sysName)**

---

**i** Die Verwendung dieses Calls setzt einen Login (siehe Kapitel 8.9.1 auf Seite 115) voraus.

---

Das Setzen eines Masterparameters wie *SysName* ist über folgende Adresse möglich:

`http://[ip-address]/api/balluff/v1/`

Dabei muss ein JSON-Objekt mit den entsprechenden Informationen mitgegeben werden:

```
{  
  "sysName": "[SysName]"  
}
```

Eine erfolgreiche Ausführung wird nicht in Form eines JSON-Objekts bestätigt, sondern mit einem Code 204 (*Successful operation*).

---

**i** Sollten Sie mit den nachfolgend aufgeführten Beispielen und den Informationen aus den Spezifikationen der REST APIs Ihren Anwendungsfall nicht realisieren können, wenden Sie sich mit einer Beschreibung Ihres Anwendungsfalls an Balluff. Die Kontaktdaten finden Sie unter [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

---



**BNI XG1-...**  
**BNI XG3-...**  
**BNI XG5-...**



Configuration guide



**[www.balluff.com](http://www.balluff.com)**

<b>1</b>	<b>User instructions for this guide</b>	<b>7</b>
1.1	Validity	7
1.2	Symbols and conventions	7
1.3	Technical terms and abbreviations used	7
1.4	Illustrations	7
<b>2</b>	<b>Protocols</b>	<b>8</b>
2.1	Automatic detection of the protocol	8
2.2	Manually select protocol	9
2.3	Change protocol for set ECT	10
<b>3</b>	<b>Profinet integration</b>	<b>11</b>
3.1	Configuration	11
3.2	IO-Link configuration	20
3.3	ISDU parameterization via GSDML	28
3.4	ISDU parameterization via GSDML and device catalog	29
3.5	Integrating Safety-Hub	30
3.6	Diagnosis	34
3.6.1	Diagnosis message	34
3.6.2	Block Header	35
3.6.3	Alarm Header	35
3.6.4	Alarm Item	40
<b>4</b>	<b>Ethernet/IP integration</b>	<b>46</b>
4.1	Integration in RSLogix EIP development tool	46
4.2	Integration	50
4.2.1	Data configuration	50
4.2.2	Configuration data	51
4.3	Configuration via Explicit Messages	54
4.3.1	PLC program	54
4.3.2	Fault State	54
4.3.3	IO-Link device parameterization	55
4.4	Process data	58
4.4.1	Process data inputs	58
4.4.2	Process data outputs	60
4.4.3	Standard output data	60
4.4.4	IO-Link output data	60
4.5	Quick Connect mode	61

<b>5</b>	<b>EtherCAT integration</b>	<b>62</b>
5.1	Device data	62
5.2	Input/output buffer	62
5.3	Project planning	62
5.4	Integration in project planning software	62
5.4.1	Installing ESI files	62
5.4.2	Automatic scanning	62
5.4.3	Manually adding a device	63
5.4.4	Necessary configuration of device	63
5.4.5	Configuring Station Alias	64
5.4.6	Configure network module	64
5.5	Bitmapping and function	64
5.5.1	Network modules	64
5.5.2	Short circuits and restart bits	65
5.5.3	IO-Link state	65
5.6	Start-up	65
5.6.1	Configuration of modules	65
5.6.2	Validation	65
5.6.3	Parameter server	66
5.6.4	Upload flag on the IO-Link device	66
5.6.5	Failsafe values	66
5.7	IO-Link parameterization	67
5.7.1	Values for the control	67
5.7.2	Values for the status	67
5.7.3	Example of CoE setting	67
5.7.4	Acyclic access via AoE	68
5.8	Preparation for the web server	71
5.9	Preparing network	71
5.9.1	Configuring Beckhoff control	71
5.9.2	EoE and PC networks	71
5.10	Object directory	72
5.10.1	Map TxPDO input pin 2 (0x1A90)	72
5.10.2	Map TxPDO pin 4 (0x1A0n)	72
5.10.3	Map TxPDO PowerStatus (0x1A91)	72
5.10.4	IO-Link Service Data Ch. x (0x4000 – 0x4FFF)	72
5.10.5	IO-Link Configuration Data Ch. x (0x8000 – 0x8FFF)	72
5.10.6	IO-Link Information Data Ch. x (0x9000 – 0x9FFF)	73
5.10.7	IO-Link Diagnosis Data Ch. x (0xA000 – 0xAFFF)	73
5.10.8	IO-Link Status Data Ch. x (0xF100)	73
5.10.9	IO-Link Port Qualifier Ch. x (0xF101)	73
5.10.10	Configuration without ESI	74

<b>6</b>	<b>Modbus TCP configuration</b>	<b>75</b>
6.1	Description	75
6.2	Structure of a Modbus TCP message	75
6.3	General information	75
6.4	Index overview	75
6.4.1	Identification	76
6.5	Read ISDU data	77
6.6	Write ISDU data	77
6.7	Function codes	77
6.8	Error responses	77
6.9	Modbus TCP configurations	78
6.9.1	SIO Input Output data	78
6.9.2	IO-Link Process Data 1100...1800	80
6.9.3	Diagnostic	82
6.9.4	Configuration	85
<b>7</b>	<b>Display</b>	<b>87</b>
7.1	General information	87
7.2	Control and display	87
7.3	Display information	87
7.4	Design and symbols	87
7.5	Startup	88
7.6	Main menu	89
7.7	IP Setup	89
7.8	Network Config	90
7.9	Edit mode	91
7.10	Module information	91
7.11	Select protocol in the display	92
7.12	General information	92

<b>8</b>	<b>WebUI/web interface</b>	<b>93</b>
8.1	General	93
8.2	Navigation bar	93
8.3	User profile	93
8.3.1	Information/documents	94
8.3.2	Language selection	94
8.3.3	User management (ADMIN)	94
8.3.4	Edit profile (EXPERT/USER)	95
8.3.5	Logging in and logging out	95
8.4	Home screen	96
8.4.1	Port overview/configuration	96
8.4.2	Device status	96
8.4.3	LEDs	100
8.5	Condition Monitoring	101
8.6	Diagnosis	102
8.6.1	Information	102
8.6.2	Activity log	103
8.7	Settings	104
8.8	Notifications	115
8.9	REST API	115
8.9.1	Login	115
8.9.2	Requesting the device identification of the module	116
8.9.3	Requesting port information	116
8.9.4	Requesting an IO-Link device parameter(applicationSpecificTag)	116
8.9.5	Setting an IO-Link device parameter(applicationSpecificTag)	116
8.9.6	Setting a master parameter (sysName)	117

## 1

### User instructions for this guide

#### 1.1 Validity

This guide describes the integration and configuration of the product lines BNI XG1-..., BNI XG3-... and BNI XG5-...

The configuration guide does not replace the user's guide. Read the corresponding user's guide and supporting documents in full before installing and operating the product.

This guide was created in German. Other language versions are translations of this guide.

© Copyright 2025, Balluff GmbH

All contents are protected by copyright. All rights reserved, including the rights of reproduction, distribution, processing and translation.

#### Disclaimer

The following description is provided free of charge and is a general application example. The description should support the programming and planning of PLC applications and illustrate possible solutions. The user has no claim to warranty, error correction or updates. In particular, any claims for compensation that could result from the use of this description are excluded. This liability limitation excludes (a) damages due to loss of life, personal injury or harm to health, (b) liability in accordance with the Product Liability Act and (c) cases of intent. Prior to implementation in systems and machines, please check whether the description provided here is intended for your application. The use of this free description shall be deemed to imply acceptance of the warranty and liability limitation!

#### 1.2 Symbols and conventions

Individual **instructions** are indicated by a preceding triangle.

► Instruction

**Action sequences** are numbered consecutively:

1. Instruction 1
2. Instruction 2

**Numbers** unless otherwise indicated are decimals (e.g. 23). Hexadecimal numbers are represented with a preceding 0x (e.g. 0x12AB).

**Buttons** or selectable menu entries are described in *italic* and small caps, e.g. *SAVE*.

**Menu commands** are joined with a greater-than sign, e.g. "*SETTINGS > OPTIONS*" stands for the menu command *Options* from the *Settings* menu.



#### Note, tip

This symbol indicates general notes.

#### 1.3 Technical terms and abbreviations used

ATD	Autodetect
BET	Balluff Engineering Tool
DID	Device ID
I/O	Input/Output
ECT	EtherCAT
EIP	EtherNet/IP
IOL	IO-Link
ISDU	IO-Link-Parameter (Index Service Data Unit)
MBT	Modbus
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport
Modbus TCP	Modbus Transmission Control Protocol
PNT	Profinet
SIO	Standard IO-Mode
PLC	Programmable logic controller
VID	Vendor ID



EtherCAT® is a registered trademark and patented technology, licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.

#### 1.4 Pictures

The screenshots shown for the configuration are taken from the following project planning software as an example:

- **EtherCAT:** TwinCAT System Manager for connecting to a Beckhoff TwinCAT control
- **Profinet:** Siemens HW config
- **Ethernet/IP:** Rockwell RSLogix5000 configuration

Most illustrations show device variant BNI XG5-538-1B5-Z067. Product views and pictures in this guide may differ from the specified product.

## 2

### Protocols

#### 2.1 Automatic detection of the protocol

On delivery, the network module is in autodetect mode. This mode actively monitors the network to identify the bus type used. A green running light on the IO-Link ports indicates the active detection process.

As soon as the module has successfully identified the network type, the corresponding port LEDs quickly light up green. The assignment of the LEDs to the various fieldbus protocols can be found in Fig. 2-1. After successful detection, the device restarts automatically and can then be accessed via the detected fieldbus protocol.

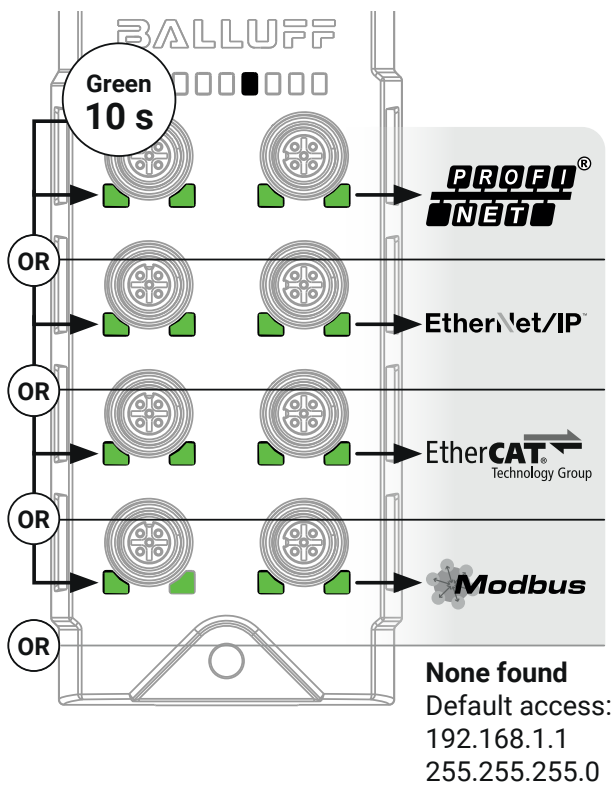


Fig. 2-1: LED assignment to fieldbus protocols

To put the module back into autodetect mode, either the display (see chapter 7.11 on page 92) or the WebUI (see *Change protocol* on page 105) can be used.

In autodetect mode, the device can be reached at any time via the IP address 192.168.1.1 with subnet mask 255.255.255.0.

**2**

**Protocols (continued)**

**2.2 Manually select protocol**

For devices with a display, the protocol is selected manually via the integrated display (see chapter 7.11 on page 92).

Tab. 2-1 shows other options for manually selecting the protocol for devices without a display.

		<b>to</b>				
<b>from</b>		<b>ATD</b>	<b>PNT</b>	<b>EIP</b>	<b>ECT</b>	<b>MBT</b>
	<b>ATD</b>	–	– Automatic detection OR – Set manually via: - IP assignment via WebUI - Changeover via WebUI (see <i>Change protocol</i> on page 105)			
	<b>PNT</b>	– IP assignment via DCP (BET, Proneta) – Changeover via WebUI (see <i>Change protocol</i> on page 105)	–	– IP assignment via DCP (BET, Proneta) – Changeover via WebUI (see <i>Change protocol</i> on page 105)		
	<b>EIP</b>	– IP assignment per TCP/IP object or per WebUI (see <i>Make network settings</i> on page 104) – Changeover via WebUI (see <i>Change protocol</i> on page 105)		–	– IP assignment per TCP/IP object or per WebUI (see <i>Make network settings</i> on page 104) – Changeover via WebUI (see <i>Change protocol</i> on page 105)	
	<b>ECT</b>	– Activate EoE (see <i>EoE set-up</i> on page 71) – Changeover via WebUI (see <i>Change protocol</i> on page 105) – Changeover via CoE (see chapter 2.3 on page 10)			–	– Activate EoE (see <i>EoE set-up</i> on page 71) – Changeover via WebUI (see <i>Change protocol</i> on page 105) – Changeover via CoE (see chapter 2.3 on page 10)
	<b>MBT</b>	– IP assignment via WebUI (see <i>Make network settings</i> on page 104) – Changeover via WebUI (see <i>Change protocol</i> on page 105)				–

Tab. 2-1: Select protocol for devices without display

**2**

**Protocols (continued)**

The protocol can also be selected via the WebUI (see *Change protocol* on page 105). By default, the WebUI can be reached via the IP address 192.168.1.1.

- i** The following settings are assigned at the factory:
- Protocol: Autodetect
  - IP address: 192.168.1.1
  - Subnet mask: 255.255.255.0

If the protocol is changed, the IP parameters are reset to the default value of the respective protocol, as shown in the following table:

Protocol	Default values
Autodetect	IP address: 192.168.1.1 Subnet mask: 255.255.255.0
Profinet	IP address: 0.0.0.0 Subnet mask: 0.0.0.0
EtherNet/IP	IP address: 192.168.1.1 Subnet mask: 255.255.255.0
Modbus/TCP	IP address: 192.168.1.1 Subnet mask: 255.255.255.0
EtherCAT	IP settings via EoE

Tab. 2-2: Default values of the respective protocols

**2.3 Change protocol for set ECT**

Proceed as follows if ECT is already set and the protocol should be changed.

1. Select CoE object *Fieldbus Information* (0xF502).

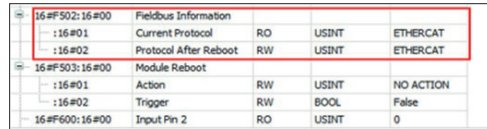


Fig. 2-2: Select CoE object *Fieldbus Information*

2. Select and set the desired protocol in the object *Protocol After Reboot*.

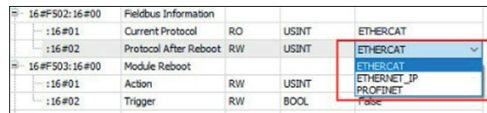


Fig. 2-3: Select protocol in the object *Protocol After Reboot*

Then the module must be restarted as follows:

1. Select CoE object *Module Reboot* (0xF503).

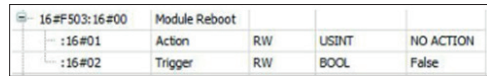


Fig. 2-4: Select CoE object *Module Reboot*

2. Set object *Action* to *Reboot*.

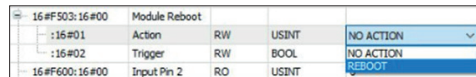


Fig. 2-5: Object *Action*

3. Set object *Trigger* to *True*.

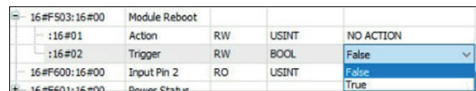


Fig. 2-6: Object *Trigger*

## 3

### Profinet integration

#### 3.1 Configuration

When planning Profinet devices, a device is mapped as a modular system, which has a headslot and several data modules.

##### GSDML file

**i** The GSDML files are available in two languages at [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

The device data required for project planning is stored in GSDML files (Generic Station Description Markup Language). The data modules of a network module are displayed in the project planning software itemized by subslots.

The GSDML file provides the possible data modules (input or output of different data widths). To configure the network modules, the corresponding data modules are assigned to a subslot.

**i** Outdated GSDML versions may not be compatible with the latest FW version.

#### Integrating a module

The device can be found in the catalog via the search function and pulled into the Profinet string via drag & drop (see Fig. 3-1).

The BNI PNT... module with the PN-IO, Port 1-M12 and Port 2-M12 sub-modules are used for Profinet communication.

In X1 PN-IO, functions such as prioritized startup or the domains for the ring topology can be selected.

Slot 1 is reserved for IO-Link. The following submodules can be inserted in the eight submodules below:

- IO-Link
- Digital Input (DI)
- Digital Output (DO)
- Port deactivated

Only the IO-Link headslot is plugged in by default. The submodules are free.

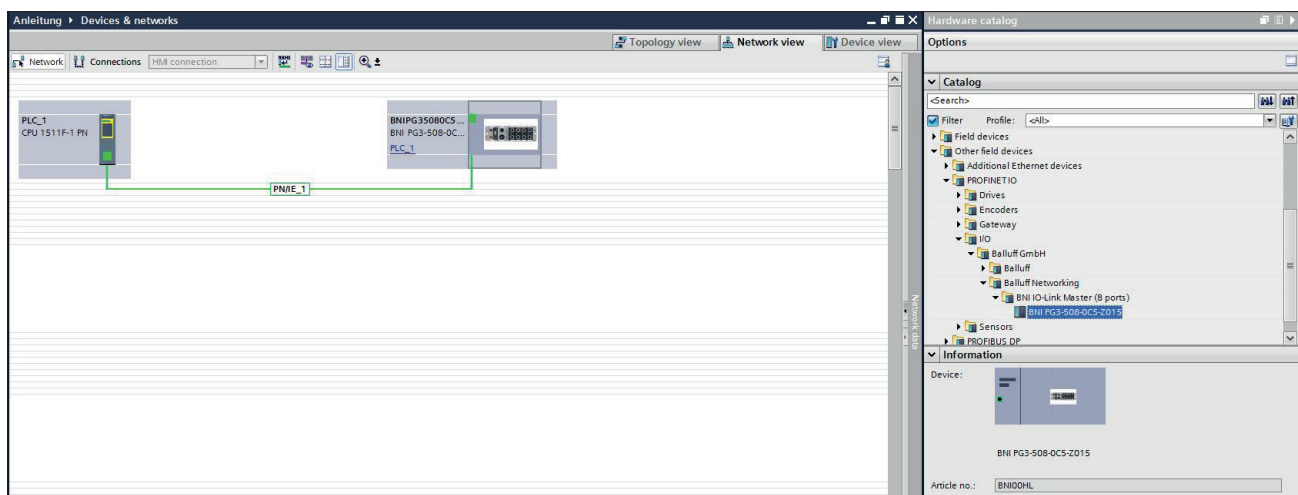


Fig. 3-1: Integrating a module

## 3

### Profinet integration (continued)

#### Hardware configuration

The remaining submodules can, if necessary, be pulled into the configuration table from the hardware catalog using drag & drop and must be configured in accordance with the configuration of the headslot.

#### Addressing modules

After double-clicking on the submodules, the addressing can be changed in the *ADDRESSES* window.

#### Configuring the network module

The ports 1...8 are reserved for the IO-Link Ports.

- In accordance with the process data length of the IO-Link device, select a matching network module in the catalog and drag it to the corresponding slot using drag & drop.

The process data length required by the device can be found in the manual for the IO-Link device.

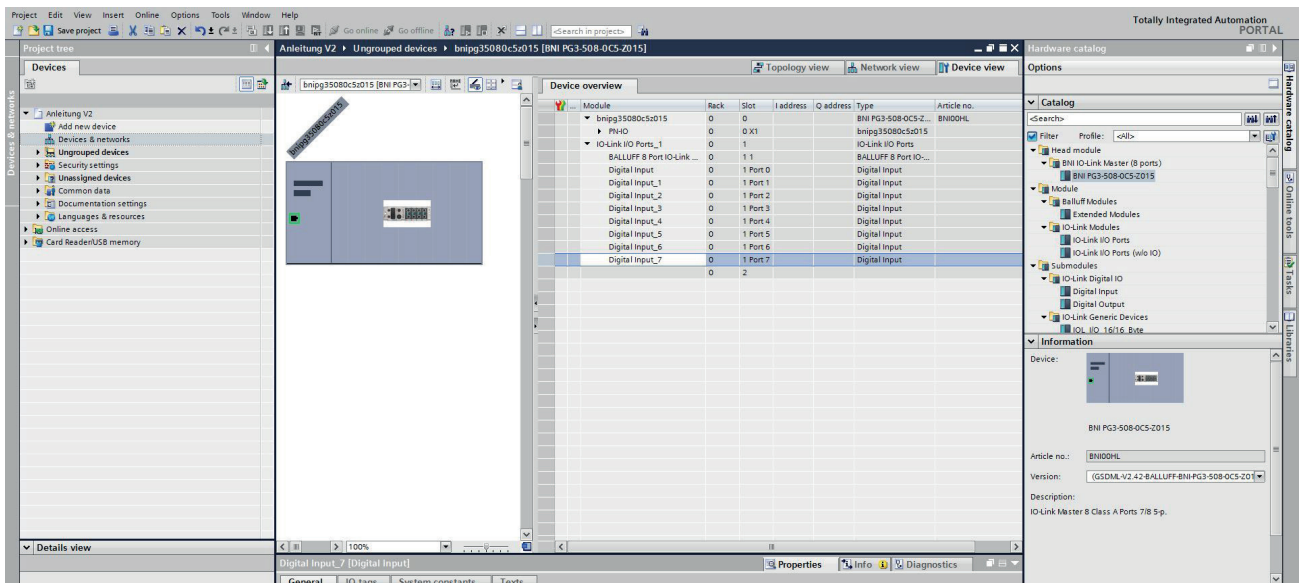


Fig. 3-2: Hardware configuration

**3**

**Profinet integration (continued)**

**Port Qualifier (PQI)**

Network modules are available with and without PQI. The PQI is 1 byte long and contains various information about the respective port status. This information can be found at the end of the input data of the submodule of a port for each bit.

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Device Process Data validity	Port/Device error indication	Device communication	Port operation ("1")	Reserved ("0")	Reserved ("0")	Reserved ("0")	Reserved ("0")
PQ	DevErr	DevCom	Port active	-	-	-	-

Tab. 3-1: Port Qualifier (PQI) – Bits

IO-Link submodules without PQI save 1 byte. The information which the PQI contains can currently not be replaced with another submodule. Submodules which contain this information (e.g. *PD Valid*, *Pin2/4*, etc.), will be added in the future.

Flag	Value	Description
PQ	0	Process data from device invalid
	1	Process data from device valid
DevErr	0	No errors/warnings
	1	Errors/warnings occurred.
DevCom	0	No device available
	1	Device available
PortActive	0	Port deactivated.
	1	Port activated.

Tab. 3-2: Port Qualifier (QI) – Flags

**3**

**Profinet integration (continued)**

**Configuring digital input and digital output**

In order to configure the port pins to input or output, the corresponding submodule *Digital Input* or *Digital Output* must be dragged to the port. Input/Output are always configured to Pin 4 of the port. Pin 2 must be manually configured in the module parameters of the port properties.

The inputs and outputs can be mapped either to the network module 1 (see Fig. 3-3) or to the submodules Input-Pin 2/4 or Output-Pin 2/4 in slot 3.

**i** XG1 devices have no outputs to Pin 2.

Device overview						
Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type	
▼ bnipg35080c5z015	0	0			BNI PG3-5...	
▶ PN-IO	0	0 X1			bnipg350...	
▼ IO-Link I/O Ports_1	0	1			IO-Link I/O...	
BALLUFF 8 Port IO-Link ...	0	1 1	4	4	BALLUFF ...	
Digital Input	0	1 Port 0	5		Digital Input	
Digital Input_1	0	1 Port 1	6		Digital Input	

Fig. 3-3: Network module 1

To save the two bytes in the network module, there is a second network module without IO data. If this is used, the inputs and outputs can be mapped to the corresponding submodules in slot 3.

If the network module has been inserted with IO data, the submodules Input-Pin 2/4 and Output-Pin 2/4 can be inserted in slot 3 but the output module has no function. Only the configuration of the ports in slot 1 is valid. The inputs are also always displayed at slot 3.

Configuration	Description
Input Pin 2 / 4	Defines the input byte on which each bit maps Pin 2 / 4 of the respective port.
Output Pin 2 / 4	Defines the output byte on which each bit maps pin 2 / 4 of the respective port.
IO-Link communication	Defines the input byte on which each bit represents active IO-Link communication.
IO-Link PD Valid	Defines the input byte on which each bit indicates whether the port's process data is valid.
IO-Link diag.	Suppresses the diagnosis as soon as the corresponding bit is TRUE.

Tab. 3-3: IO-Link diagnosis ports

**i** The following modules can only be plugged in if the *Extended Modules* module is plugged into slot 2.

**3**

**Profinet integration (continued)**

**Disable IO-Link diagnosis**

If this function is configured, the IO-Link diagnosis remains activated for all ports and can be deactivated for the desired ports by setting the bit for the respective port.

**IO-Link communication**

Bit status for each IO-Link port, i.e. feedback on whether communication has been established.

**IO-Link PD Valid**

Bit status for each IO-Link Port, i.e. feedback whether the process data at the corresponding port are set to *Valid*.



Bit 0...7 corresponds to the port designations Port 1...8.

---

**3**

**Profinet integration (continued)**

**Deactivating diagnostic messages**

The *Diagnostics Deactivated* module allows various diagnostic messages sent by the module to be suppressed.

To deactivate the diagnostic messages:

- ▶ Plug the *Diagnosis Disable* module into the extended modules (see Fig. 3-4).

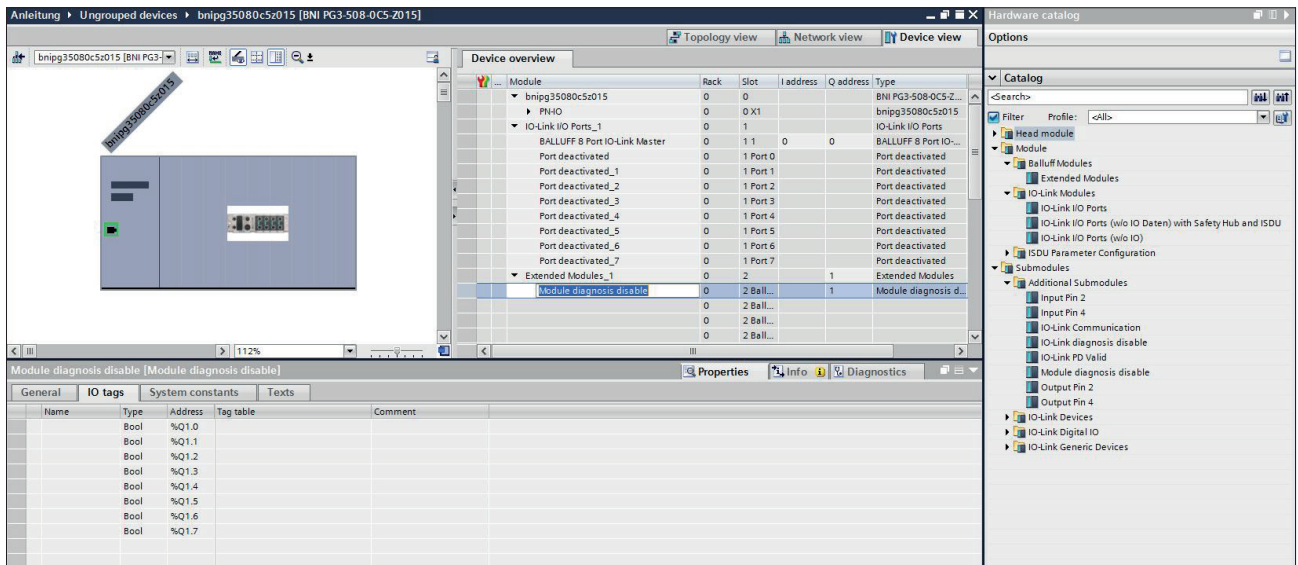


Fig. 3-4: Plugged-in *Diagnosis Disable* module

Tab. 3-4 shows the individual bit fields and their possible values.

Bit position	Value 0	Value 1
Bit 0	Global diagnostics activated. All diagnostics are sent.	Global diagnostics deactivated. All diagnostics from the module to the controller are suppressed. If diagnostics are already pending, they are deleted.
Bit 1	UA diagnostics activated. UA diagnostics are sent.	UA diagnostics deactivated. All UA diagnostics from the module to the controller are suppressed. If UA diagnostics are already pending, they are deleted.
Bit 2	reserved	
Bit 3		
Bit 4		
Bit 5		
Bit 6		
Bit 7		

Tab. 3-4: Configurations of the *Diagnosis Disable* module

Pending diagnostics can be deleted at runtime by toggling the bit.

## 3

### Profinet integration (continued)

#### Configuring device

After double-clicking on the module in the Profinet string, the communication parameters of the module are displayed.

#### Assign IP address

The IP address is configured under *IP PROTOCOL*.

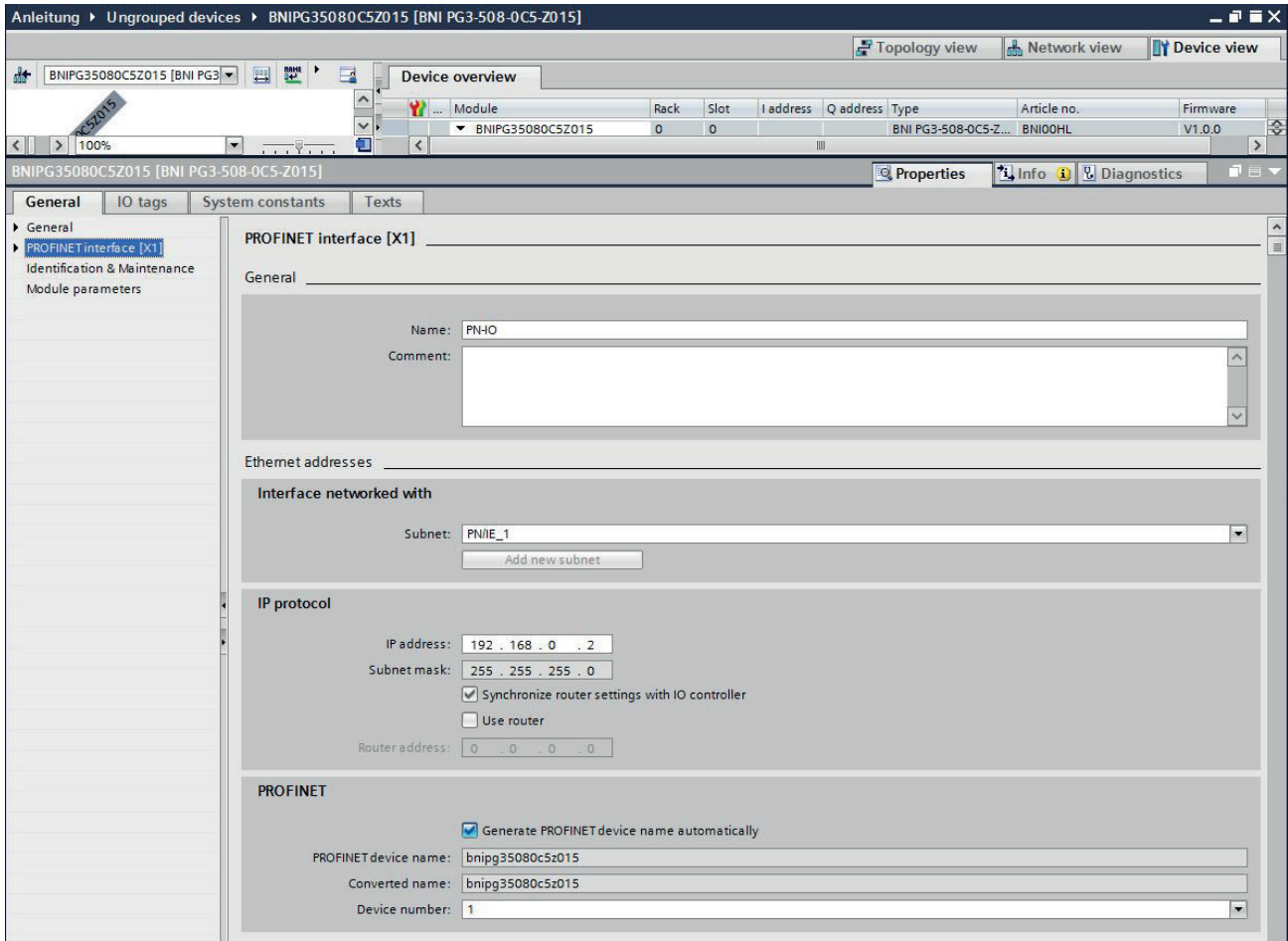


Fig. 3-5: Profinet address



## 3

### Profinet integration (continued)

#### Assigning the device name

- ▶ Assign the desired device name and assign it to the selected, found device by clicking on *ASSIGN NAME*.

**i** The device name must match the name that was previously configured (see chapter *Configuring device*).

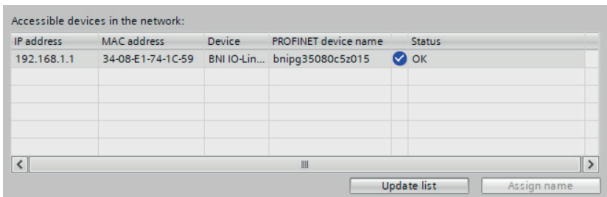


Fig. 3-8: Assigning the device name

#### Completing the configuration

- ▶ Download the configuration into the module parameterization.  
⇒ The bus error should be reset at the module.

If the module continues to report a bus error, this could be because the device relationship has not been established. The following remedies are possible:

- ▶ Via *TARGET SYSTEM > ETHERNET > ETHERNET SUBSCRIBER > BROWSE*, scan the network and check whether the device is reporting under the correct device name and IP address.
- ▶ If necessary, change the IP address or the device name.
- ▶ Assign the device name to the device again and download the configuration.

**3**

**Profinet integration (continued)**

**3.2 IO-Link Configuration**

In the network module properties, the IO-Link parameters of the respective port can be changed.

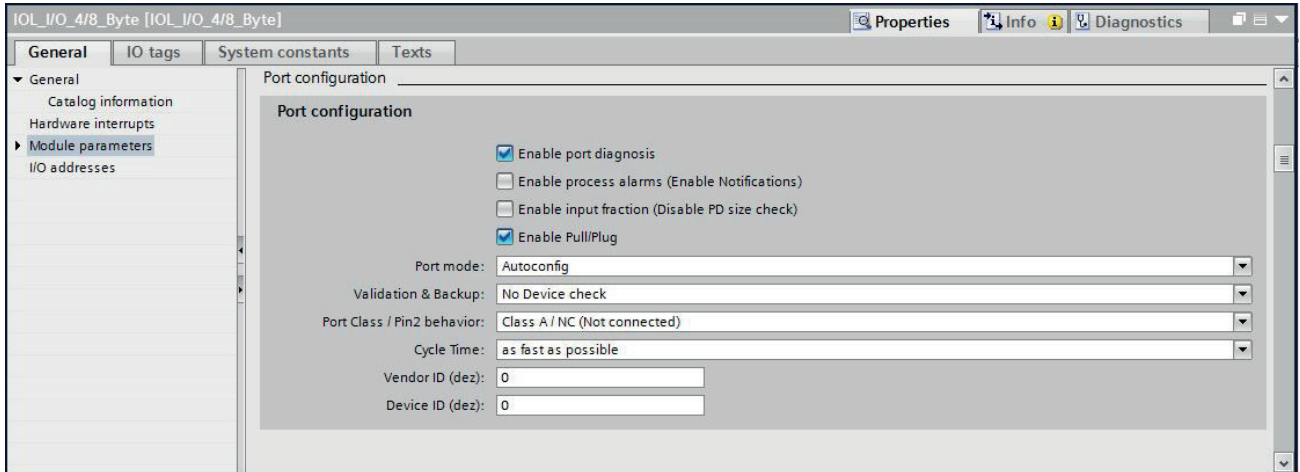


Fig. 3-9: IO-Link Configuration



**IO-Link configuration:**

If the connected IO-Link device provides outputs, Pin 2 at the corresponding port must be configured as an output (see chapter ). Does not apply to XG1 devices.

**Enable port diagnostics**

Activates or deactivates the diagnostic messages of the port (static muting).

**Configure process alarms**

Maps single-shot events (notifications) to process alarms.

**Activate input fraction**

Checks the PD size of the device against the PD size of the plugged module.



Only affects PD inputs. PD output size is always checked.

**Enable Pull/Plug**

Blocks the call of module OB82 (diagnosis alarm) or enables it.

### 3

#### Profinet integration (continued)

##### **Port mode**

Defines the mode of the port.

The following settings are possible:

- *DEACTIVATED*: Switches the port off.
- *AUTO CONFIG*: Activates IO-Link and the data exchange between master and device.
- *SET PORT CONFIG*: Enables some settings to be changed manually, e.g. *Cycle Time*.



*SET PORT CONFIG* must be activated to enable *VALIDATION AND BACK-UP* (data storage).

---

##### **Validation and backup**

Validation and backup are used to identify specific or individual device types with which a data exchange should take place.

The following settings are possible:

- *NO DEVICE CHECK*: Validation is deactivated and every device is accepted.
- *COMPATIBILITY DEVICE V1.0*: Only devices according to IOL specification 1.0 are accepted. No data storage, only validation active.
- *COMPATIBILITY DEVICE V1.1*: Only devices according to IOL specification 1.1 are accepted. No data storage, only validation active.
- *COMPATIBILITY DEVICE V1.1 BACKUP AND RECOVERY*: Only devices according to IOL specification 1.1 are accepted. Data storage with upload and download, with validation.
- *COMPATIBILITY DEVICE V1.1 RECOVERY*: Only devices according to IOL specification 1.1 are accepted. Data storage only with download (Master to Device), with validation.

**3**

**Profinet integration (continued)**

**Port Class / Pin2 behavior**

Defines the behavior of pins.

The following settings are possible:

- CLASS A / NC = Pin 2: Deactivated
- CLASS A / DI = Pin 2: Digital input
- CLASS A / DO = Pin 2: Digital output
- CLASS A / POWER = actuator supply/continuous voltage on pin 2
  
- CLASS B / NC = Pin 2: Deactivated
- CLASS B / DI = Pin 2: Digital input
- CLASS B / DO = Pin 2: Digital output
- CLASS B / POWER = actuator supply/continuous voltage on pin 2

**i** The Pin 4 behavior is specified by the plugged submodule.

**i** Class B only available for devices with Class B property.

**Cycle Time**

Makes it possible to influence the IO-Link communication speed.

The cycle time can be adjusted using the scroll-down menu.

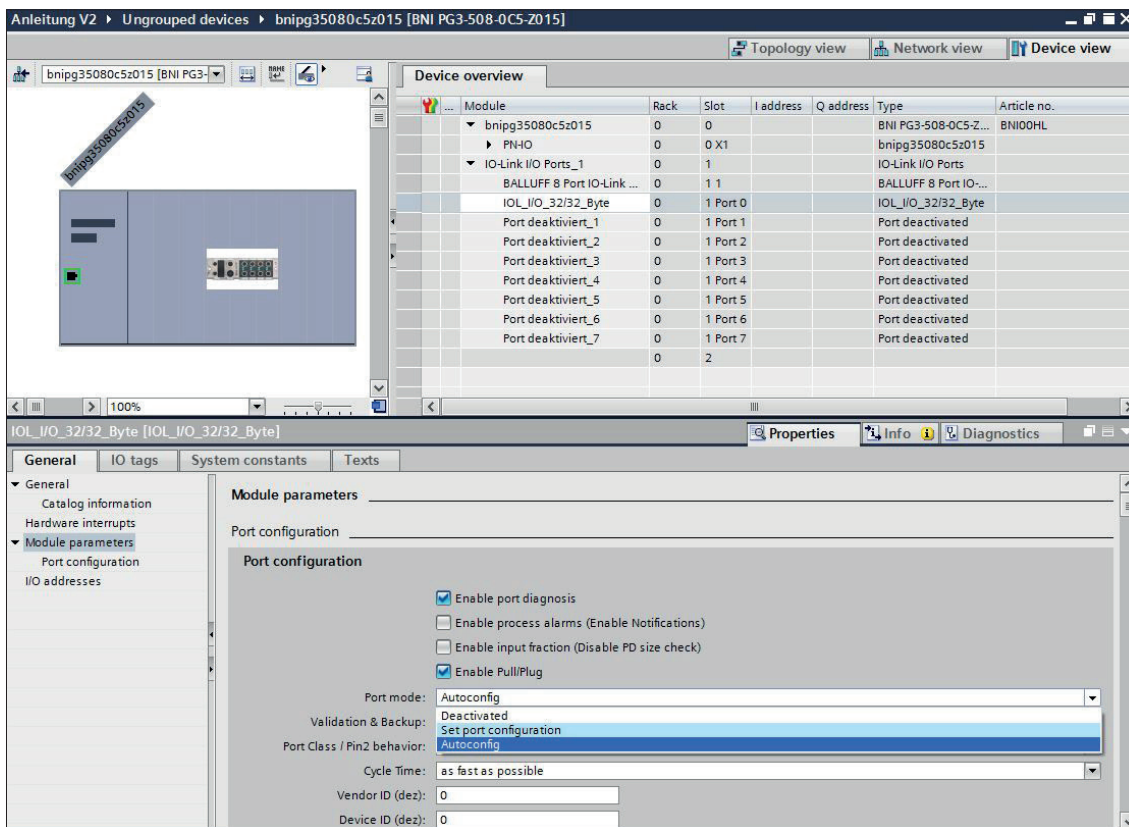


Fig. 3-10: Port Configuration – PORT MODE

## 3

### Profinet integration (continued)

#### Port class

The plugged submodule for *PIN 4 / PIN 2 BEHAVIOR* is always the configuration for Pin 4.

In addition, *NC (Not connected)*, *DI*, *DO* or *Power* can be selected for pin 2.

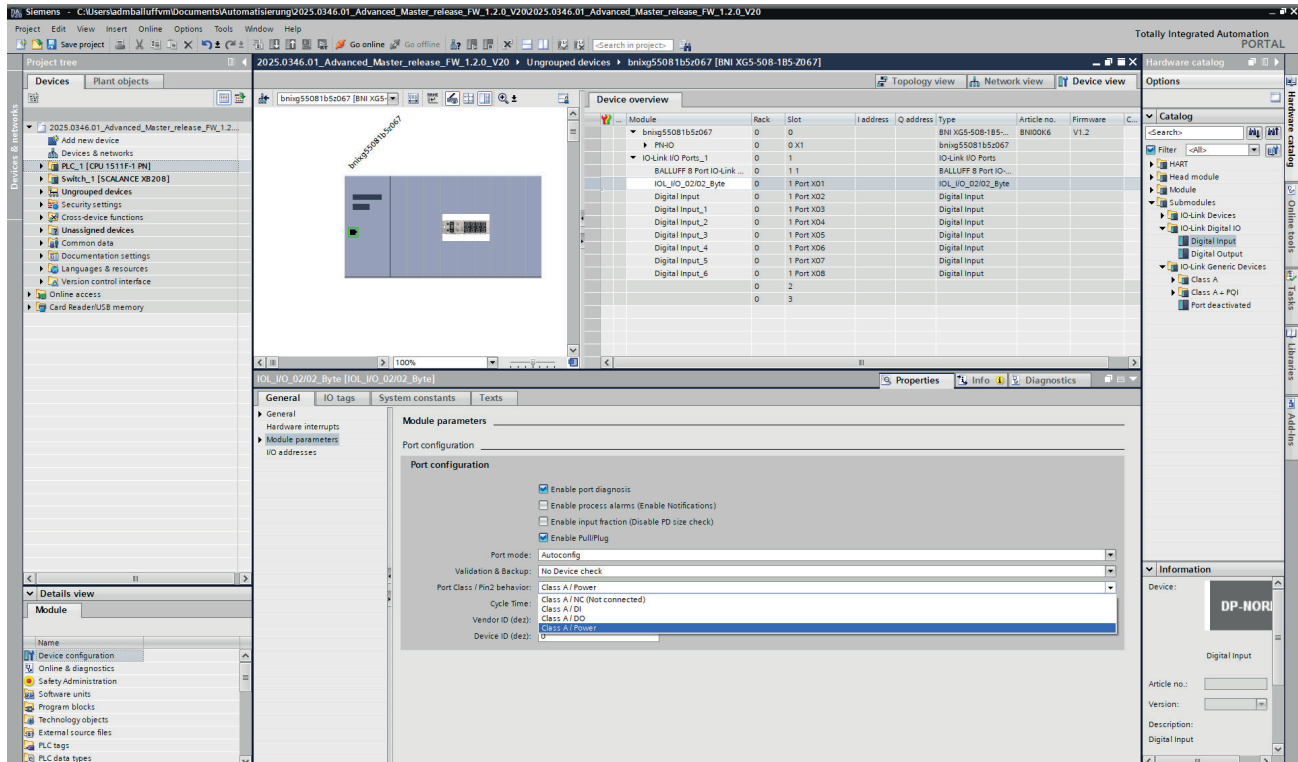


Fig. 3-11: Port Configuration – *PIN 4 / PIN 2 BEHAVIOR*

#### Settings for Pin 4 / Pin 2 behavior

The following settings are possible:

- *CLASS A / NC*: Defines Pin 4 as digital input / disables Pin 2.
- *CLASS A / DI*: Defines Pin 4 and Pin 2 as digital input.
- *CLASS A / DO*: Defines Pin 4 as digital input and Pin 2 as digital output.
- *CLASS A / POWER*: Continuous voltage on pin 2.



Configuration using pin 4 digital input as an example.

**3**

**Profinet integration (continued)**

**Function module**

To be able to write or read out the ISDU data of connected IO-Link devices during operation, the common programming interfaces of the control manufacturers provide corresponding function modules or libraries.

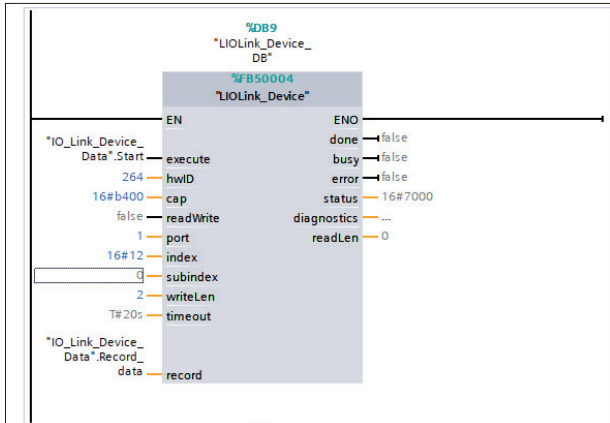


Fig. 3-12: Function module

**REQ:** Use Request to start the action in order to write or read data.

**ID:** The ID is permanently declared by the master via the hardware configuration. This can be found under *SYSTEM CONSTANTS* in the hardware identification (see Fig. 3-13).

- ▶ Select the hardware ID of the module *IO-Link\_I\_O\_Ports\_1~BALLUFF\_...*

**CAP Value:** This is assigned by the manufacturer. For Balluff products, it is the value 0xB400.

**Read/Write:** The command is defined here. To read data, it must be a 0; to write data, it must be a 1.

**Port:** Here you select the port to which the device has been connected. The master counts as 0 and the ports are counted from 1...8.

**Index:** This is the index of the IO-Link subscriber being read out or written. This can be found in the user's guide for the IO-Link device.

**SubIndex:** The sub-index is defined by the data to be processed. This can also be found in the operating instructions for the connected IO-Link device.

**LEN:** This is the length of the data. This can also be found in the parameter data in the user's guide for the IO-Link device.

**RECORD\_IOL\_DATA:** A data module is used for communication. The structure must be established in *Array of Bytes*. The data to be changed is written into this array.

**DONE\_VALID:** Confirms the successful request to read or write data.

**BUSY:** Shows the working state of the module.

**ERROR:** If an error occurs in the function, it is reported here.

**STATUS:** Error status of the function

**IOL\_STATUS:** Describes the current status or an error.

**RD\_LEN:** Shows how many bytes were read by the module.

BNIPG35080C5Z015 [BNI PG3-508-0C5-Z015]					
General		IO tags	System constants	Texts	
Show hardware system constant					
Name	Type	Hardware identi.	Used by	Comment	
BNIPG35080C5Z015-PNHO-Port_1	Hw_Interface	260	PLC_1		
BNIPG35080C5Z015-PNHO-Port_2	Hw_Interface	261	PLC_1		
BNIPG35080C5Z015-PNHO	Hw_Interface	259	PLC_1		
BNIPG35080C5Z015-Proxy	Hw_SubModule	258	PLC_1		
BNIPG35080C5Z015-Head	Hw_SubModule	262	PLC_1		
BNIPG35080C5Z015-IO-Link_I_O_Ports_1	Hw_SubModule	263	PLC_1		

Fig. 3-13: Hardware configuration: System constants

**3**

**Profinet integration (continued)**

The *IOL\_Call* function module composes a telegram that is transferred to the master via acyclic services. The following settings are required for this:

Diagnosis address	CAP access
The diagnosis address of module <i>IO-Link_I_O_Ports_1~BALLUFF...</i> is used.	0xB400

Tab. 3-5: Telegram settings

The telegram set-up is described in Tab. 3-6.

Range	Size in bytes	Value	Definition
Call – Header	1	0x08	0x08 for Call, fix
	1	0	IOL Master
		1...63	Port number
		64...255	reserved
2	65098	FI_Index, IO-Link Header is following	
IO-Link Header	1	0...255	Task
			2 = Write
			3 = Read
	2	0...32767	IO-Link Index
			65535
1	0...255	IO-Link Subindex	
Data range	232		Range of data to be written or read

Tab. 3-6: Structure of a telegram

**Read**

To be able to read out data, the master must be sent a read task for the corresponding slot/index/subindex.

For this, the telegram must be adapted accordingly (slot, index) and entered at *TASK* 0x03 for reading. The telegram can then be sent to the corresponding module via write command.

The module reads the data from the IO-Link device.

The data can be fetched by reading with the same telegram.

**Write**

To be able to write data, the network module must be sent a write task for the corresponding slot/index/subindex.

For this, the telegram must be adapted accordingly (slot, index) and entered at *TASK* 0x02 for *writing*. The telegram can then be sent to the corresponding module via write command.

## 3

### Profinet integration (continued)

#### Ring topology

The network module also supports the ring topology with media redundancy, which is enabled via the Media Redundancy Protocol (MRP). For this, the module and the MRP master (Managed Switch, CPU, etc.) must be in the same topology instance.

With the ring topology, it is possible to establish a redundant system. I.e. in normal operation, one side of the ring line from the MRP master is deactivated. If the line is damaged or capped at one place in the ring, the deactivated branch is activated again and there are two linear topologies.

#### Activating ring topology

- Set the media redundancy role to *CLIENT* (the default setting is *NON-SUBSCRIBER*).

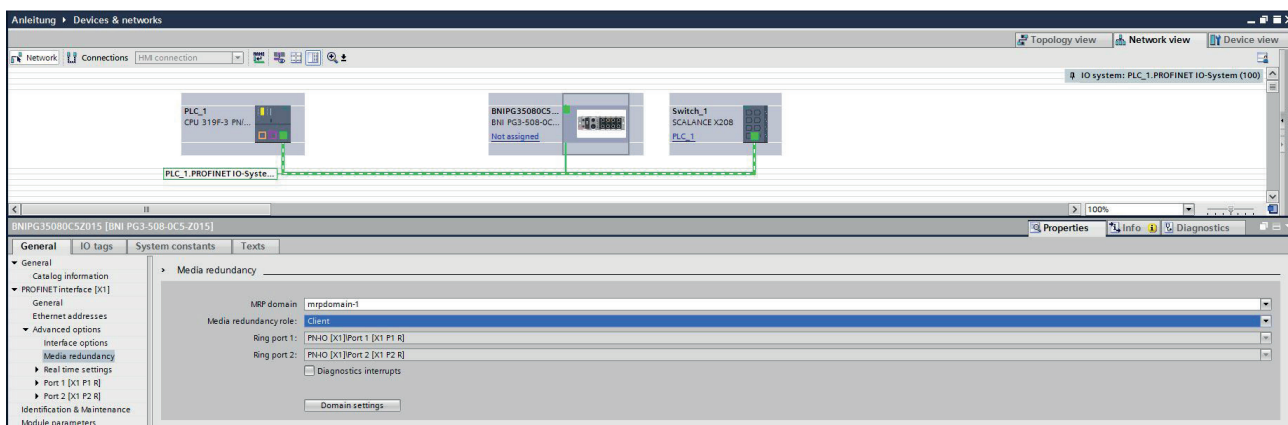


Fig. 3-14: Ring topology

To ensure uninterrupted operation, the watchdog time should be greater than 200 milliseconds, as the MRP master requires some time to activate the second line. If the watchdog time is less than the switching time of the MRP master, this will cause a communication breakdown.

The watchdog time is calculated from the "Update time" and the *Accepted update cycles without IO data* factor.

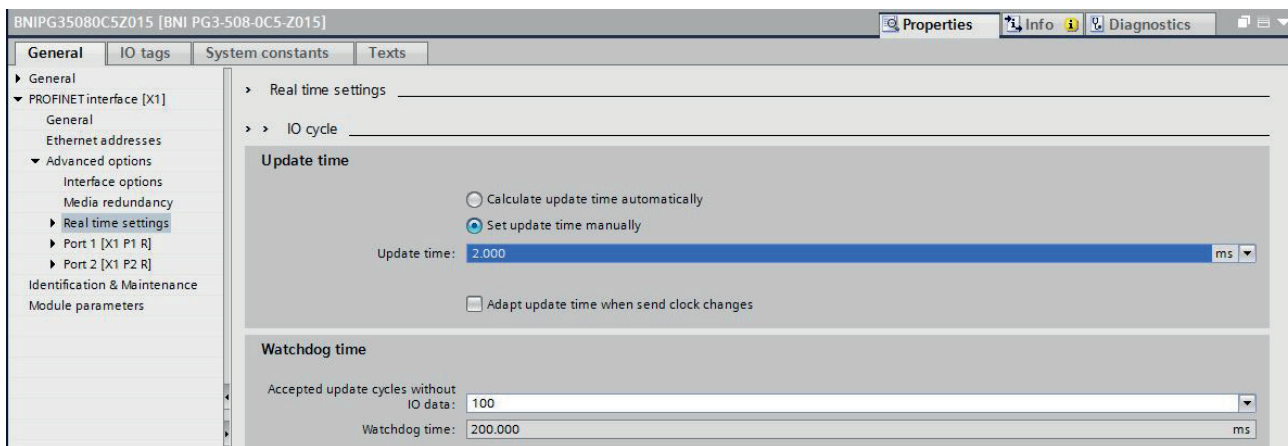


Fig. 3-15: "Update time" setting

## 3

### Profinet integration (continued)

#### Device replacement without exchangeable medium

The modules also support simple device replacement in LLDP mode (Link Layer Discovery Protocol).

#### Activating device replacement without exchangeable medium

- In the CPU hardware configuration, activate the *SUPPORT DEVICE REPLACEMENT WITHOUT EXCHANGEABLE MEDIUM* checkbox.

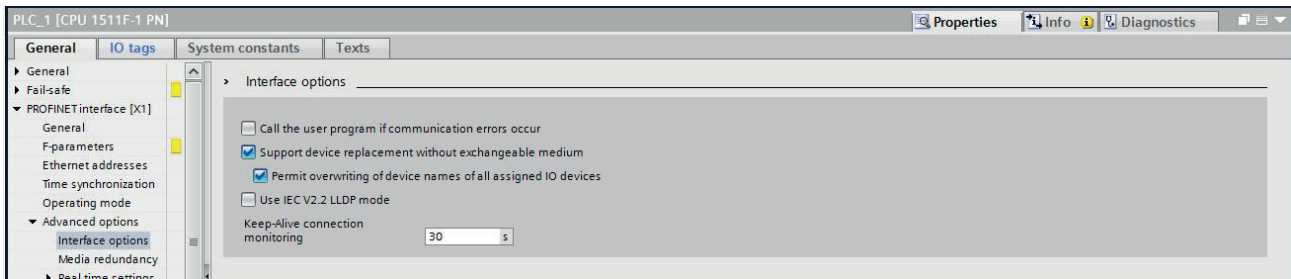


Fig. 3-16: Support device replacement without exchangeable medium

- Create the Profinet topology in the hardware configuration.

**i** The connections of the individual ports must match the hardware wiring. If the topology in the hardware configuration is not a match, errors can occur.

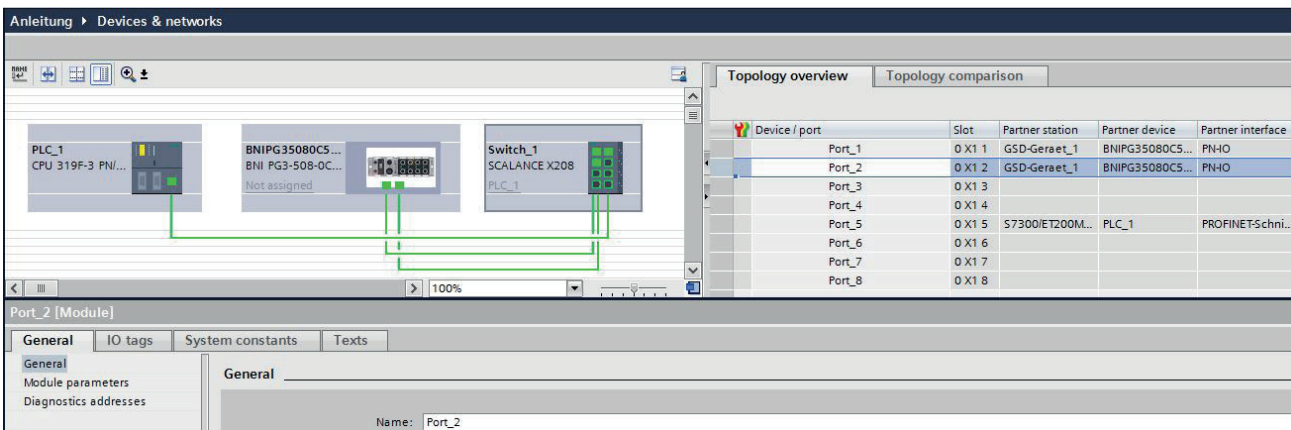


Fig. 3-17: Device replacement without exchangeable medium: Topology



## 3

### Profinet integration (continued)

#### 3.4 ISDU parameterization via GSDML and device catalog

With the ISDU parameterization via GSDML and device catalog, the connected IO-Link devices can be configured with the parameters taken from the IOOD of the device when establishing a connection with Profinet.

##### Carry out ISDU parameterization

- Plug the desired devices from the GSDML catalog into the corresponding subslots of the IO-Link ports (slot 1).

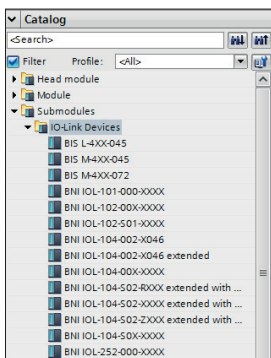


Fig. 3-21: Select devices

- ⇒ The device parameters appear in the module parameters of the corresponding port and can be selected.

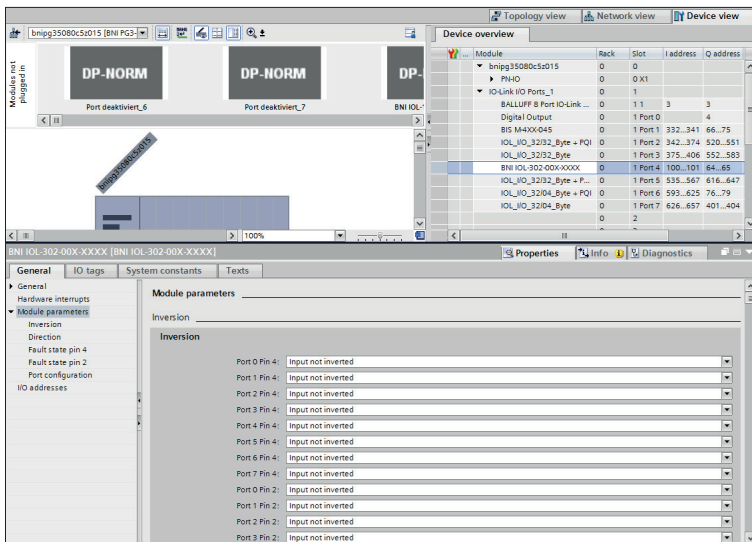


Fig. 3-22: Parameters of the selected device

The parameters are forwarded to the corresponding devices as ISDU write accesses and written to the device in the following cases:

- each time the IO-Link device is reconnected
- for a new connection with the PLC

## 3

### Profinet integration (continued)

#### 3.5 Integrating Safety-Hub

##### **Connecting the safe I/O module to the network module**

When project planning for Profinet devices, a device is mapped as a modular system, which has a headslot and several data modules. The illustrations used here are taken as examples from the *Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal)* project planning software and from the SIMATIC Manager from Siemens AG and are for illustrative purposes only.

The necessary settings depend on the application and are the responsibility of the user. The BNI IOF-329-P02-Z038 must always be connected via a compatible Balluff network module.

##### **Placing module on slot**

The GSDML file provides the data modules available for the respective network module.

- ▶ Select module *IO-Link I/O ports (w/o IO data) with SafetyHub and ISDU* and drag and drop to slot 1.

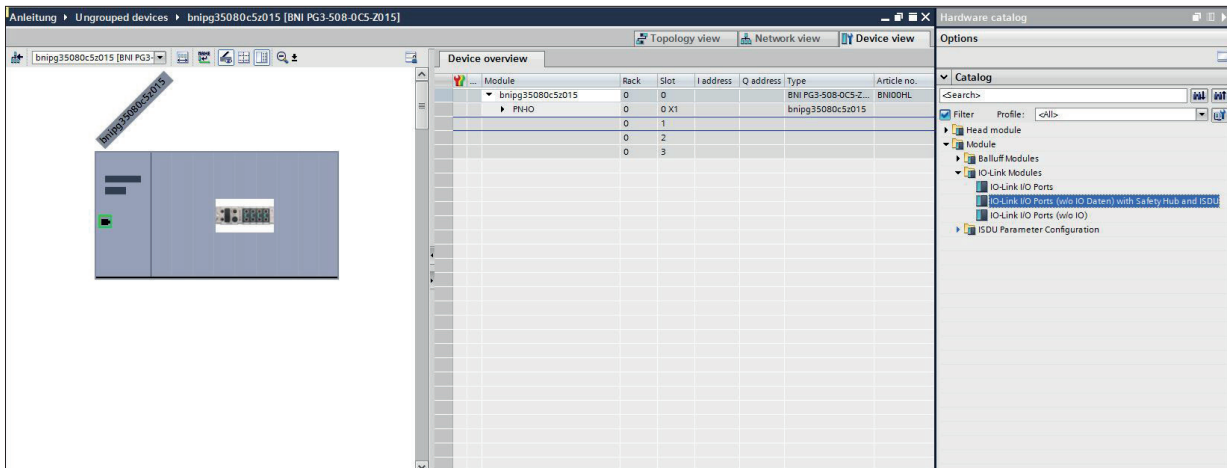


Fig. 3-23: Select module *IO-Link I/O ports (w/o IO data) with SafetyHub and ISDU*

# BNI XG1-... / BNI XG3-... / BNI XG5-... Network interface

3

## Profinet integration (continued)

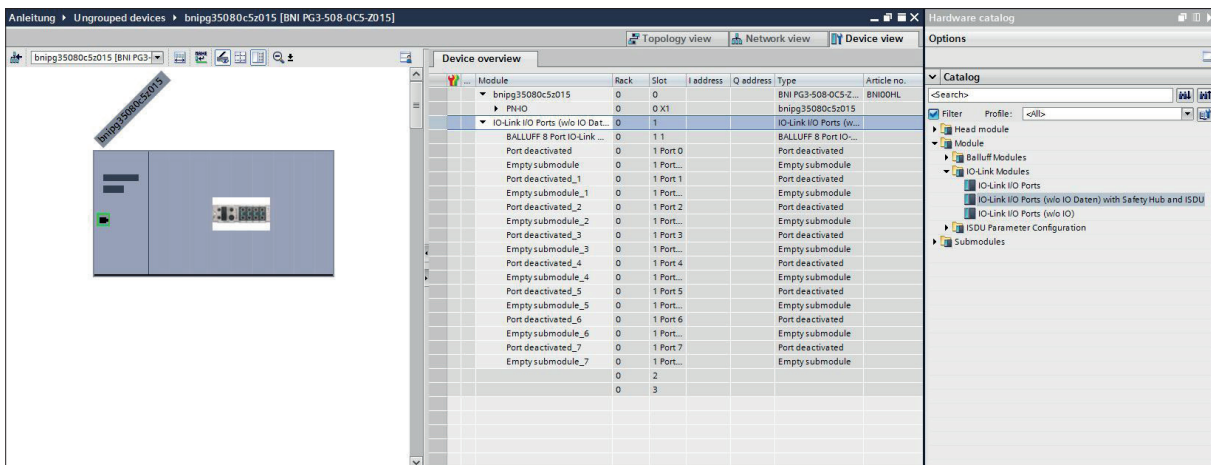


Fig. 3-24: Module placed on slot 1



The list of module entries is automatically doubled, as the secure IO-Link IO module consists of one sub-module each for secure and standard communication.

### Assigning a secure I/O module to a slot

Before assigning to the desired slot, the two default entries *Port deactivated* and *Empty submodule* on the network module must be deleted. The BNI IOF-329-P02-Z038 security module can then be dragged and dropped under the tab *DEVICE VIEW > DEVICE OVERVIEW* to any IO-Link Port of the compatible Balluff network module as a new IO-Link data module.

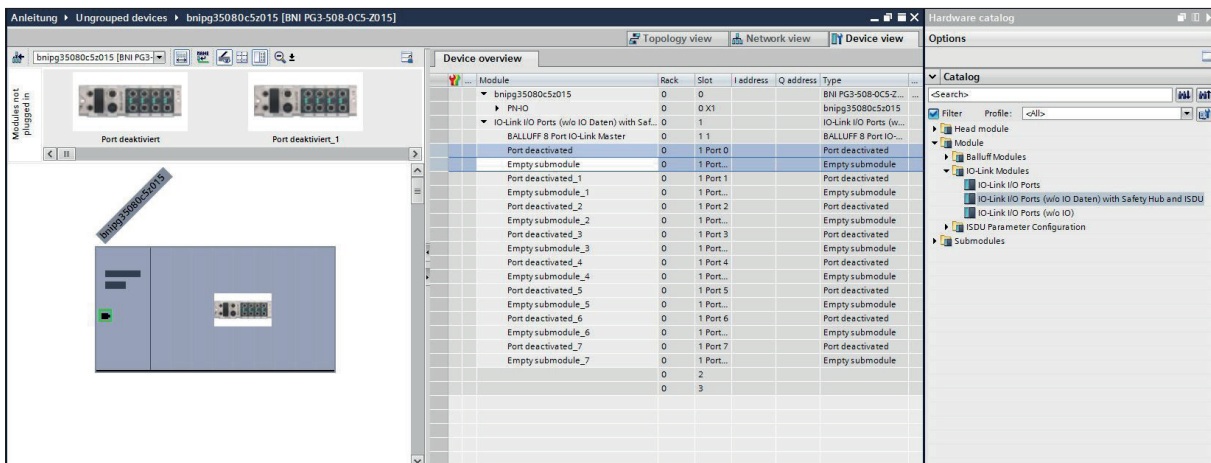


Fig. 3-25: Delete entries *Port deactivated* and *Empty submodule* on the network module

The device data for the secure I/O module can be found in the Safety Hub submodule of the project planning software.

### Configuring slot

1. Delete default setting for the *PORT DEACTIVATED* and *EMPTY SUBMODULE* entries.

**3**

**Profinet integration (continued)**

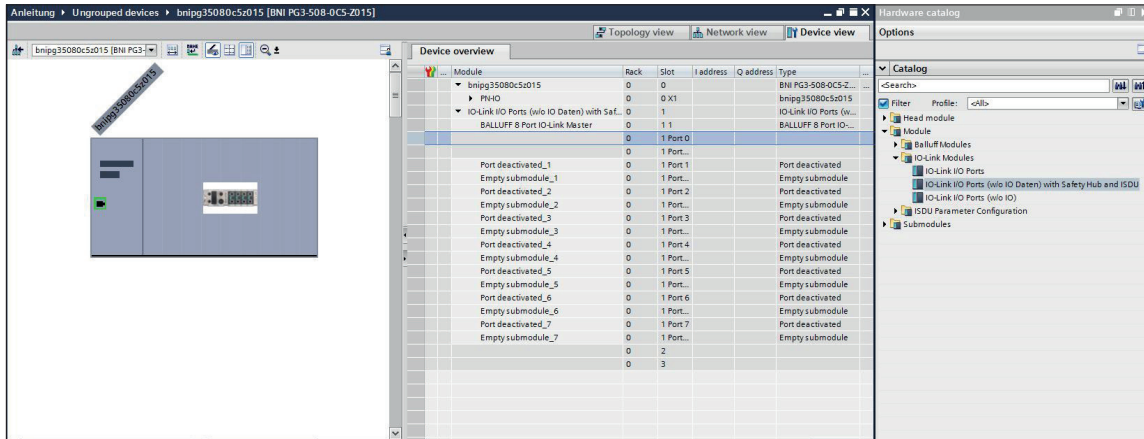


Fig. 3-26: Deleting default setting

2. Drag and drop the secure I/O module for the secure data from the Safety Hub submodule to the upper free slot. Place the submodule for the standard IO data in the slot below.

## 3

### Profinet integration (continued)

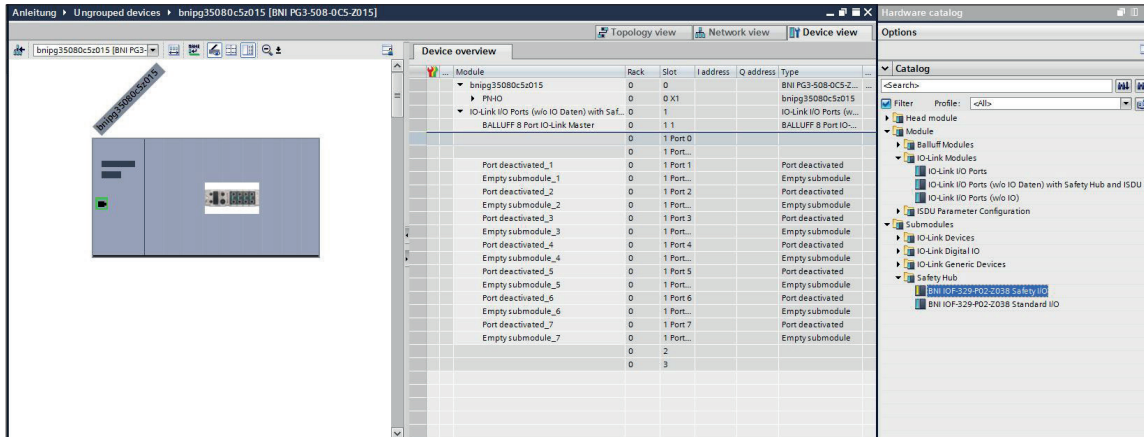


Fig. 3-27: Placing I/O module

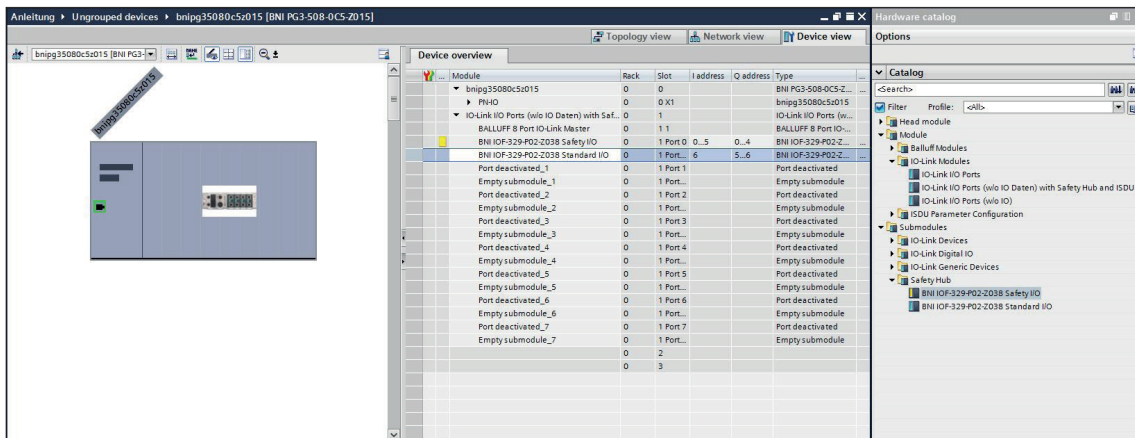


Fig. 3-28: Placing submodule

**i** For further configurations, see the Safety Hub guide.

**i** After integrating and configuring the module, the master must be restarted!

**3**

**Profinet integration (continued)**

**3.6 Diagnosis**

**3.6.1 Diagnosis message**

The diagnosis message that the module generates in the event of an error is usually read out from the PLC and processed. It is also possible for the diagnosis to be read out and evaluated from the module using function modules.

The diagnosis message is 40 bytes long and split into 3 blocks (Block Header, Alarm Header, Alarm Item) (see Tab. 3-7).

Byte	Value	Meaning	Block
0	0x00	Block Type	Block Header
1	0x02		
2	0x00		
3	0x24		
4	0x01		
5	0x00	BlockLength	Alarm Header
6	0x00	AlarmType	
7	XX		
8	0x00	API (Application Process Identifier)	
9	0x00		
10	0x4E		
11	0x01		
12	0x00	SlotNumber	Alarm Item
13	0x01	SubslotNumber	
14	0x00		
15	XX		
16	0x00	ModuleIdentNumber (module identification)	
17	0x00		
18	XX		
19	XX		
20	XX	SubmoduleIdentNumber (submodule identification)	
21	XX		
22	XX		
23	XX		
24	XX	Alarm Specifier	
25	XX		
26	0x80	User Structure Identifier	
27	0x02		
28	0x80	ChannelNumber	
29	0x00	ChannelProperties	
30	XX		
31	0x00	ChannelErrorType	
32	0x95		
33	XX	ExtChannelErrorType	
34	XX		
35	XX		
36	0x00	reserved	
37	0x00		
38	0x00		
39	0x00		

Tab. 3-7: Diagnosis message

## 3

### Profinet integration (continued)

#### 3.6.2 Block Header

The first part of the diagnosis is the so-called Block Header, which is 6 bytes long.

##### BlockType

The first 2 bytes of the Block Header are written by the block type, in order to define the data type.

Other values	Meaning
0x0002	Alarm Notification Low

Tab. 3-8: BlockType

##### BlockLength

2 bytes of data; Information about the length of the following diagnosis message (for the complete diagnosis message, the 2 bytes of the block type and the 2 bytes of the block length must be added together).

##### BlockVersion

Low Byte fixed at 0x00, High Byte fixed at 0x01.

#### 3.6.3 Alarm Header

The second part of the diagnosis is known as the Alarm Header, which is 20 bytes long.

##### AlarmType

2 bytes of data; Information on the alarm type.

Other values	Meaning
0x0001	Diagnosis
0x0003	Pull
0x0004	Plug
0x000C	Diagnosis disappears

Tab. 3-9: AlarmType

##### API

4 bytes of data; Application Process Identifier.

Other values	Meaning
0x00004E01	Administrative number

Tab. 3-10: API

##### SlotNumber

2 bytes of data; defines which slot of the module is reporting an error.

Other values	Meaning
0x0001	Slot 1, IO-Link Blocks

Tab. 3-11: SlotNumber

**3**

**Profinet integration (continued)**

**SubslotNumber**

2 bytes of data; defines which subslot of the slot reports an error.

Network module	Other values	Meaning
IO-Link I/O ports or IO-Link I/O ports (without IO data)	0x0002	Port 1 (Digital Port or IO-Link Port)
	0x0003	Port 2 (Digital Port or IO-Link Port)
	0x0004	Port 3 (Digital Port or IO-Link Port)
	0x0005	Port 4 (Digital Port or IO-Link Port)
	0x0006	Port 5 (Digital Port or IO-Link Port)
	0x0007	Port 6 (Digital Port or IO-Link Port)
	0x0008	Port 7 (Digital Port or IO-Link Port)
	0x0009	Port 8 (Digital Port or IO-Link Port)
IO-Link I/O ports (without IO data) with Safety-Hub	0x0002	Port 1 (Digital Port, IO-Link Port or Safety IO-Link Port)
	0x0004	Port 2 (Digital Port, IO-Link Port or Safety IO-Link Port)
	0x0006	Port 3 (Digital Port, IO-Link Port or Safety IO-Link Port)
	0x0008	Port 4 (Digital Port, IO-Link Port or Safety IO-Link Port)
	0x000A	Port 5 (Digital Port, IO-Link Port or Safety IO-Link Port)
	0x000C	Port 6 (Digital Port, IO-Link Port or Safety IO-Link Port)
	0x000E	Port 7 (Digital Port, IO-Link Port or Safety IO-Link Port)
	0x0010	Port 8 (Digital Port, IO-Link Port or Safety IO-Link Port)

Tab. 3-12: SubslotNumber

**ModuleIdentNumber**

4 bytes of data; defines which module is plugged in to the respective slot (module identification is saved in the GSDML).

Other values	Meaning
0x0000005E	IO-Link I/O ports (without IO data) with Safety-Hub
0x00004E01	IO-Link-I/O-Ports
0x00004E04	IO-Link I/O ports (without IO data)

Tab. 3-13: ModuleIdentNumber for devices with Class A

Other values	Meaning
0x0000505E	IO-Link I/O ports (without IO data) with Safety-Hub
0x00005E01	IO-Link-I/O-Ports
0x00005E04	IO-Link I/O ports (without IO data)

Tab. 3-14: ModuleIdentNumber for devices with Class B

**3**

**Profinet integration (continued)**

**SubmoduleIdentNumber**

4 bytes of data; defines which submodule is used in the respective module (submodule identification is stored in the GSDML).

Group	Other values	Meaning
IO-Link Digital IO	0x00008100	Digital Output
	0x00000081	Digital Input
	0x00004001	Digital Output w/o IO
	0x00004002	Digital Input w/o IO
IO-Link Generic Devices	0x00000002	IOL_I_01_Byte + PQI
	0x00000003	IOL_I_02_Byte + PQI
	0x00000005	IOL_I_04_Byte + PQI
	0x00000007	IOL_I_06_Byte + PQI
	0x00000009	IOL_I_08_Byte + PQI
	0x0000000B	IOL_I_10_Byte + PQI
	0x00000011	IOL_I_16_Byte + PQI
	0x00000019	IOL_I_24_Byte + PQI
	0x00000021	IOL_I_32_Byte + PQI
	0x00000101	IOL_O_01_Byte + PQI
	0x00000201	IOL_O_02_Byte + PQI
	0x00000401	IOL_O_04_Byte + PQI
	0x00000601	IOL_O_06_Byte + PQI
	0x00000801	IOL_O_08_Byte + PQI
	0x00000A01	IOL_O_10_Byte + PQI
	0x00001001	IOL_O_16_Byte + PQI
	0x00001801	IOL_O_24_Byte + PQI
	0x00002001	IOL_O_32_Byte + PQI
	0x00000102	IOL_I/O_01/01_Byte + PQI
	0x00000203	IOL_I/O_02/02_Byte + PQI
	0x00000403	IOL_I/O_02/04_Byte + PQI
	0x00000205	IOL_I/O_04/02_Byte + PQI
	0x00000405	IOL_I/O_04/04_Byte + PQI
	0x00000803	IOL_I/O_02/08_Byte + PQI
	0x00000805	IOL_I/O_04/08_Byte + PQI
	0x00000209	IOL_I/O_08/02_Byte + PQI
	0x00000409	IOL_I/O_08/04_Byte + PQI
	0x00000809	IOL_I/O_08/08_Byte + PQI
	0x00000A0B	IOL_I/O_10/10_Byte + PQI
	0x00002005	IOL_I/O_04/32_Byte + PQI
	0x00000421	IOL_I/O_32/04_Byte + PQI
	0x00002021	IOL_I/O_32/32_Byte + PQI
	0x00001011	IOL_I/O_16/16_Byte + PQI
	0x00001819	IOL_I/O_24/24_Byte + PQI
	0x40000001	IOL_I_01_Byte
	0x40000002	IOL_I_02_Byte

**3**

**Profinet integration (continued)**

Group	Other values	Meaning
	0x40000004	IOL_I_04_Byte
	0x40000006	IOL_I_06_Byte
	0x40000008	IOL_I_08_Byte
	0x4000000A	IOL_I_10_Byte
	0x40000010	IOL_I_16_Byte
	0x40000018	IOL_I_24_Byte
	0x40000020	IOL_I_32_Byte
	0x40000100	IOL_O_01_Byte
	0x40000200	IOL_O_02_Byte
	0x40000400	IOL_O_04_Byte
	0x40000600	IOL_O_06_Byte
	0x40000800	IOL_O_08_Byte
	0x40000A00	IOL_O_10_Byte
	0x40001000	IOL_O_16_Byte
	0x40001800	IOL_O_24_Byte
	0x40002000	IOL_O_32_Byte
	0x40000101	IOL_I/O_01/01_Byte
	0x40000202	IOL_I/O_02/02_Byte
	0x40000402	IOL_I/O_02/04_Byte
	0x40000204	IOL_I/O_04/02_Byte
	0x40000404	IOL_I/O_04/04_Byte
	0x40000802	IOL_I/O_02/08_Byte
	0x40000804	IOL_I/O_04/08_Byte
	0x40000208	IOL_I/O_08/02_Byte
	0x40000408	IOL_I/O_08/04_Byte
	0x40000808	IOL_I/O_08/08_Byte
	0x40000A0A	IOL_I/O_10/10_Byte
	0x40002004	IOL_I/O_04/32_Byte
	0x40000420	IOL_I/O_32/04_Byte
	0x40002020	IOL_I/O_32/32_Byte
	0x40001010	IOL_I/O_16/16_Byte
	0x40001818	IOL_I/O_24/24_Byte
Safety-Hub	0x00000001	BNI IOF-329-P02-Z038 Safety I/O
	0x00020002	BNI IOF-329-P02-Z038 Standard I/O
IO-Link Devices	0xFFFF0001	BNI IOL-101-000-XXXX
	0xFFFF0002	BNI IOL-102-00X-XXXX
	0xFFFF0003	BNI IOL-102-S01-XXXX
	0xFFFF0FFF	BNI IOL-104-00X-XXXX
	0xFFFF0005	BNI IOL-104-002-X046
	0xFFFF0006	BNI IOL-104-002-X046 extended
	0xFFFF0007	BNI IOL-104-S02-XXXX extended with BNI IOL-104-S02-XXXX
	0xFFFF0008	BNI IOL-104-S02-ZXXX extended with BNI IOL-751-VXX-K007
	0xFFFF0009	BNI IOL-104-S02-RXXX extended with BNI IOL-751-VXX-K007
	0xFFFF000A	BNI IOL-104-S0X-XXXX

**3**

**Profinet integration (continued)**

<b>Group</b>	<b>Other values</b>	<b>Meaning</b>
	0xFFFF000B	BNI IOL-252-000-XXXX
	0xFFFF000C	BNI IOL-252-S01-XXXX
	0xFFFF000D	BNI IOL-256-000-XXXX
	0xFFFF000E	BNI IOL-256-S01-XXXX
	0xFFFF000F	BNI IOL-302-00X-XXXX
	0xFFFF0010	BNI IOL-302-002-X046
	0xFFFF0011	BNI IOL-302-002-XXXX extended
	0xFFFF0012	BNI IOL-302-002-X046 extended with BNI IOL-104-002-X046
	0xFFFF0013	BNI IOL-302-S01-XXXX
	0xFFFF0014	BNI IOL-302-S01-XXXX only Input and Output
	0xFFFF0015	BNI IOL-302-S01-XXXX only Output
	0xFFFF0016	BNI IOL-302-S01-XXXX-C01
	0xFFFF0017	BNI IOL-302-S02-XXXX
	0xFFFF0018	BNI IOL-302-S02-X026
	0xFFFF0019	BNI IOL-309-00X-XXXX
	0xFFFF001A	BNI IOL-310-000-XXXX
	0xFFFF001B	BNI IOL-355-S02-XXXX
	0xFFFF001C	BNI IOL-719-002-XXXX
	0xFFFF001D	BNI IOL-771-000-XXXX
	0xFFFF001E	BNI IOL-772-000-XXXX
	0xFFFF001F	BNI IOL-800-000-Z036
	0xFFFF0020	BNI IOL-800-000-Z037
	0xFFFF0021	BNI IOL-801-000-Z036
	0xFFFF0022	BNI IOL-801-000-Z037
	0xFFFF0023	BNI IOL-802-000-Z036
	0xFFFF0024	BNI IOL-802-000-Z037
	0xFFFF0025	BIS M-4XX-045
	0xFFFF0026	BIS M-4XX-072
	0xFFFF0027	BIS L-4XX-045
	0xFFFF0028	BNI IOL-709-000-XXXX (10 Byte Input)
	0xFFFF0029	BNI IOL-710-000-XXXX (10 Byte Input)
	0xFFFF002A	BNI IOL-727-S51-XXXX (16 Byte Input and 1 Byte Output)
	0xFFFF002B	BNI IOL-728-S51-XXXX (23 Byte Input and 0 Byte Output)

Tab. 3-15: SubmoduleIdentNumber

**3**

**Profinet integration (continued)**

**Alarm Specifier**

2 bytes of data; Alarm Specifier is divided as follows:

**Sequence Number (Bit 0...10)**

This counter is incremented with each new diagnostic message.

**Channel Diagnosis (Bit 11)**

Other values	Meaning
0x00	No channel-based diagnosis available
0x01	Channel-based diagnosis available

Tab. 3-16: Channel Diagnosis

**Manufacturer Specific Diagnosis (Bit 12)**

Other values	Meaning
0x00	No manufacturer-based diagnosis available
0x01	Manufacturer-based diagnosis available

Tab. 3-17: Manufacturer Specific Diagnosis

**Submodule Diagnosis State (Bit 13)**

Other values	Meaning
0x00	No further diagnosis of the submodule available
0x01	At least one further diagnosis of the submodule available

Tab. 3-18: Submodule Diagnosis State

**Reserved (Bit 14)**

**AR Diagnosis State (Bit 15)**

Other values	Meaning
0x00	No further diagnosis of the module available
0x01	At least one further diagnosis of the module available

Tab. 3-19: AR Diagnosis State

**3.6.4 Alarm Item**

The third part of the diagnostics is known as the Alarm Item, which is 14 bytes long.

**User Structure Identifier**

2 bytes of data; defines the type of diagnostics.

Other values	Meaning
0x8002	Extended Channel Diagnosis
0x8100	Alarm Head Maintenance
0x8000	Channel-based diagnosis

Tab. 3-20: User Structure Identifier

**ChannelNumber**

2 bytes of data; defines the channel number.

Other values	Meaning
0x8000	Submodule

Tab. 3-21: ChannelNumber

**ChannelProperties**

2 bytes of data; Channel Properties are divided as follows:

**Type (Bit 0...7)**

Other values	Meaning
0x00	Complete submodule

Tab. 3-22: Type

**Accumulative (Bit 8)**

Other values	Meaning
0x00	Not used.

Tab. 3-23: Accumulative

**Maintenance (Bit 9 and 10)**

Other values	Meaning
0x00	Not used.

Tab. 3-24: Maintenance

**Specifier (Bit 11 and 12)**

Other values	Meaning
0x00	Not used.
0x01	Diagnosis occurred.
0x02	Diagnosis done.
0x03	Diagnosis done but another is still active.

Tab. 3-25: Specifier

**3**

**Profinet integration (continued)**

**Direction (Bit 13...15)**

Other values	Meaning
0x00	Not used.

Tab. 3-26: Direction

**ChannelErrorType**

2 bytes of data; Information on the error type.

Other values	Meaning
0x9500	IO-Link device events in the lower range (0x0000-0x7FFF)
0x9501	IO-Link device events in the upper range (0x8000-0xFFFF)
0x9502	IO-Link port events in the lower range (0x0000-0x7FFF)
0x9503	IO-Link port events in the upper range (0x8000-0xFFFF)

Tab. 3-27: ChannelErrorType

If *User Structure Identifier* has the value 0x8000, the module-related errors are displayed here:

Error code	Meaning
0x0002	Undervoltage
0x0003	Overvoltage
0x0105	Undervoltage of the actuator supply
0x0104	No actuator supply

Tab. 3-28: Module-related errors

**3**

**Profinet integration (continued)**

**ExtChannelErrorType**

2 bytes of data; Information on the error type.

<b>ChannelErrorType</b>	<b>ExtChannelErrorType (EventCode)</b>	<b>Error text</b>	<b>Help text</b>
IO-Link device events in the lower range (9500)	0x1000	General malfunction	Unknown error
	0x4000	Temperature fault	Overload
	0x4210	Device temperature exceeded.	Remove heat source.
	0x4220	Device temperature undershot.	Insulate the device.
	0x5000	Fault in the device hardware	Replace the device.
	0x5010	Malfunction of a component	Repair or replace
	0x5011	Loss of non-volatile memory	Check batteries.
	0x5012	Batteries weak	Replace batteries.
	0x5100	General fault in the power supply	Check availability.
	0x5101	Fuse blown/open.	Replace fuse.
	0x5110	Primary supply voltage exceeded.	Check tolerance.
	0x5111	Primary supply voltage undershot.	Check tolerance.
	0x5112	Fault in the secondary supply voltage (Port Class B)	Check tolerance.
	0x6000	Fault in the device software	Check firmware version.
	0x6320	Parameter error	Check data sheet and values.
	0x6321	Parameter missing.	Check data sheet.
	0x6350	Parameters changed.	Check configuration.
	0x7700	Wire break of subordinate device	Check installation.
	0x7701	Wire break of subordinate device 1	Check installation.
	0x7702	Wire break of subordinate device 2	Check installation.
	0x7703	Wire break of subordinate device 3	Check installation.
	0x7704	Wire break of subordinate device 4	Check installation.
	0x7705	Wire break of subordinate device 5	Check installation.
	0x7706	Wire break of subordinate device 6	Check installation.
	0x7707	Wire break of subordinate device 7	Check installation.
	0x7708	Wire break of subordinate device 8	Check installation.
	0x7709	Wire break of subordinate device 9	Check installation.
	0x770A	Wire break of subordinate device 10	Check installation.
	0x770B	Wire break of subordinate device 11	Check installation.
	0x770C	Wire break of subordinate device 12	Check installation.
	0x770D	Wire break of subordinate device 13	Check installation.
	0x770E	Wire break of subordinate device 14	Check installation.
0x770F	Wire break of subordinate device 15	Check installation.	
0x7710	Short circuit	Check installation.	
0x7711	Grounding fault	Check installation.	

**3**

**Profinet integration (continued)**

<b>ChannelErrorType</b>	<b>ExtChannelErrorType (EventCode)</b>	<b>Error text</b>	<b>Help text</b>
IO-Link device events in the upper range (9501)	0x0C00	Technology-specific application errors	Reset device.
	0x0C01	Simulation active.	Check operating mode.
	0x0C10	Process variable range exceeded.	Process data uncertain
	0x0C20	Measuring range exceeded.	Check application.
	0x0C30	Process variable range undershot.	Process data uncertain
	0x0C40	Maintenance required – Cleaning	Clean device.
	0x0C41	Maintenance required – Top up	Top up the device.
	0x0C42	Required maintenance – Wear and tear	Replace wearing parts.
IO-Link device events in the lower range (9502)	0x17FF	Process data does not match.	Check submodule configuration.
	0x1800	No device	–
	0x1801	Error during start parameterization	Check parameters.
	0x1802	Incorrect Vendor ID	Inspection level inconsistent
	0x1803	Incorrect device ID	Inspection level inconsistent
	0x1804	Short circuit at C/Q	Check cable connection.
	0x1805	IO-Link PHY above temperature	–
	0x1806	Short circuit at L+	Check cable connection.
	0x1807	Undervoltage at L+	Check power supply (e.g. L1+).
	0x1808	Overflow of device event	–
	0x1809	Backup inconsistent	Memory out of range (2k)
	0x180A	Backup inconsistent	Data memory index not available
	0x180B	Backup inconsistent	Data memory unspecific errors
	0x180C	Backup inconsistent	Error during upload
	0x180D	Backup inconsistent	Error during download
	0x180E	P24 (Class B) missing or undervoltage	Check cable connection (e.g. L2+).
	0x180F	Short circuit at P24 (Class B)	Check cable connection (e.g. L2+).
	0x1810	Short circuit at I/Q	Check cable connection.
	0x1811	Short circuit at C/Q (Digital Output)	Check cable connection.
	0x1812	Overcurrent at I/Q	Check load.
	0x1813	Overcurrent at C/Q (Digital Output)	Check load.
	0x1883	S7-PCT configuration error (incorrect or inconsistent parameterization)	Check parameterization.
	0x1888	Module defective	Replace module.
	0x6000	Invalid cycle time	Check cycle time.
	0x6001	Version error	Incompatible protocol version
	0x6002	ISDU batch failed.	Parameters inconsistent

Tab. 3-29: ExtChannelErrorTyp

**3**

**Profinet integration (continued)**

**Profinet diagnostic module – Pin 4/2 Actor Ground Short Circuit Detection**

If a short circuit is detected at a port on the pin, the corresponding bit is set to 1.

Byte 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	Port 8 Pin 4	Port 7 Pin 4	Port 6 Pin 4	Port 5 Pin 4	Port 4 Pin 4	Port 3 Pin 4	Port 2 Pin 4	Port 1 Pin 4
Byte 0	Bit 7 (15)	Bit 6 (14)	Bit 5 (13)	Bit 4 (12)	Bit 3 (11)	Bit 2 (10)	Bit 1 (9)	Bit 0 (8)
	Port 8 Pin 2	Port 7 Pin 2	Port 6 Pin 2	Port 5 Pin 2	Port 4 Pin 2	Port 3 Pin 2	Port 2 Pin 2	Port 1 Pin 2

Tab. 3-30: Profinet diagnostic module – Pin 4/2 Actor Ground Short Circuit Detection

**Profinet module – Short Circuit and Actor Warning Detection**

If an error with the following modules occurs, the corresponding bit is set to *true*:

- Pin 1 Short Circuit Detection
- Pin 4/2 Actor Warning Detection
- Pin 4/2 Actor Ground Short Circuit Detection
- Pin 4 IO-Link Short Circuit Detection

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Port 8	Port 7	Port 6	Port 5	Port 4	Port 3	Port 2	Port 1

Tab. 3-31: Profinet module – Short Circuit and Actor Warning Detection

**Profinet diagnostic module – Pin 4 IO-Link Short Circuit Detection**

If an IO-Link short circuit is detected at a port on pin 4, the corresponding bit is set to 1. The port must be configured to IO-Link.

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Port 8 Pin 4	Port 7 Pin 4	Port 6 Pin 4	Port 5 Pin 4	Port 4 Pin 4	Port 3 Pin 4	Port 2 Pin 4	Port 1 Pin 4

Tab. 3-32: Profinet diagnostic module – Pin 4 IO-Link Short Circuit Detection

**Profinet module – IO-Link Device Event Pending**

If there is a pending IO-Link device event at any connection, the corresponding bit is set to 1.

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Port 8	Port 7	Port 6	Port 5	Port 4	Port 3	Port 2	Port 1

Tab. 3-33: Profinet module – IO-Link Device Event Pending

**3**

**Profinet integration (continued)**

**Profinet diagnostic module – Pin 4/2 Actor Warning Detection**

If pin 2/4 of connection x (where x is a number between 1 and 8) is configured to:

- OUTPUT (Pin 2/4)
  - If the voltage is low and an external voltage is applied, the bit is set to *true*.
  - If high-controlled (UA is missing; therefore the output is physically low) and an external voltage is applied, the bit is set to *true*.
- POWER (Pin 2)
  - If UA is missing and external voltage is applied, the bit is set to *true*.

Byte 0	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	Port 8 Pin 4	Port 7 Pin 4	Port 6 Pin 4	Port 5 Pin 4	Port 4 Pin 4	Port 3 Pin 4	Port 2 Pin 4	Port 1 Pin 4
Byte 0	Bit 7 (15)	Bit 6 (14)	Bit 5 (13)	Bit 4 (12)	Bit 3 (11)	Bit 2 (10)	Bit 1 (9)	Bit 0 (8)
	Port 8 Pin 2	Port 7 Pin 2	Port 6 Pin 2	Port 5 Pin 2	Port 4 Pin 2	Port 3 Pin 2	Port 2 Pin 2	Port 1 Pin 2

Tab. 3-34: Profinet diagnostic module – Pin 4/2 Actor Warning Detection

**Profinet module – Port Event Pending**

If an upcoming event is detected, the bit for the port is set to 1. If an outgoing event is sent for this event, the bit is reset to 0.

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Port 8	Port 7	Port 6	Port 5	Port 4	Port 3	Port 2	Port 1

Tab. 3-35: Profinet module – Port Event Pending

## 4 Ethernet/IP integration

### 4.1 Integration in RSLogix EIP development tool

Example of how the module can be integrated into the RSLogix EIP development tool:

1. Go offline.

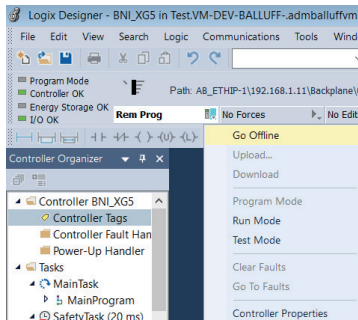


Fig. 4-1: Go offline

2. Right click on *ETHERNET* (the correct scanner card) and select *NEW MODULE...*

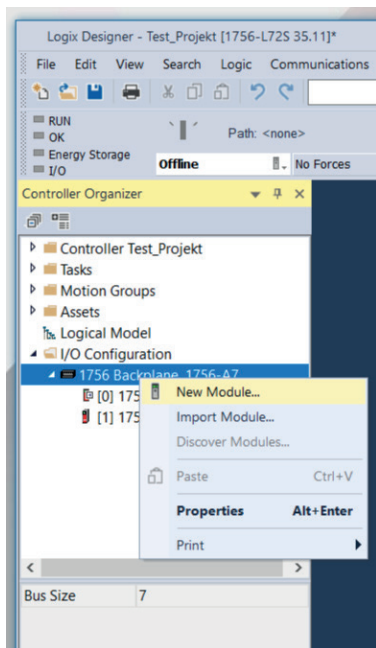


Fig. 4-2: Select New Module

## 4 Ethernet/IP integration (continued)

3. Select the *GENERIC ETHERNET MODULE* as Ethernet module in the communication path.

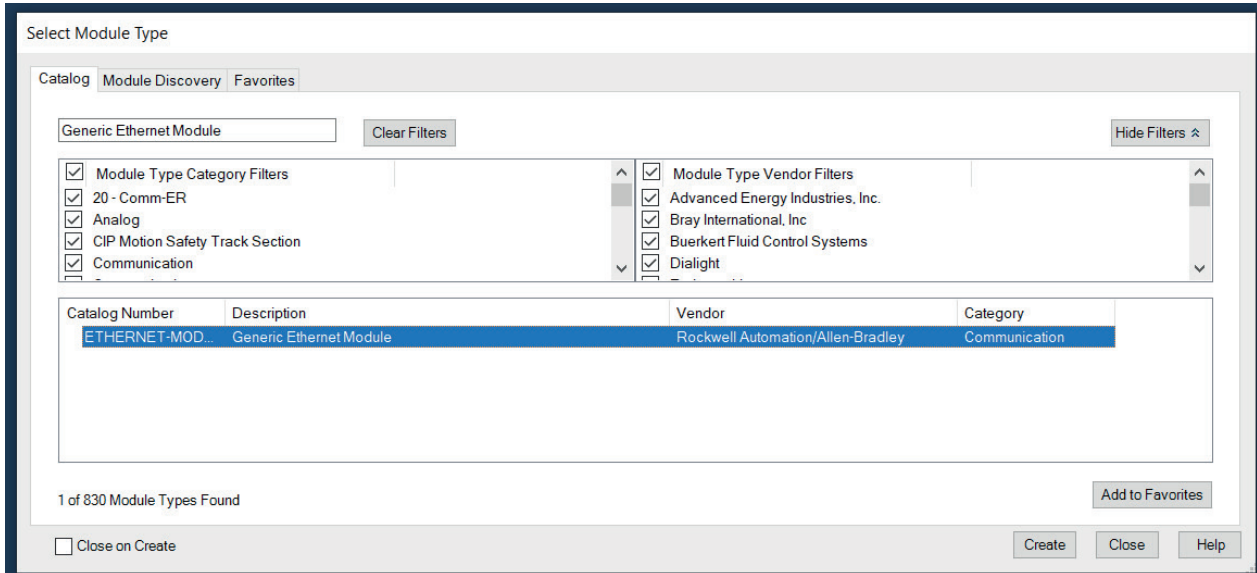


Fig. 4-3: Select Generic Ethernet Module

**4 Ethernet/IP integration (continued)**

4. Enter tag name (user-defined), select the general format *Data SINT*, enter the IP address of the module and the correct connection parameters and confirm with *OK*.

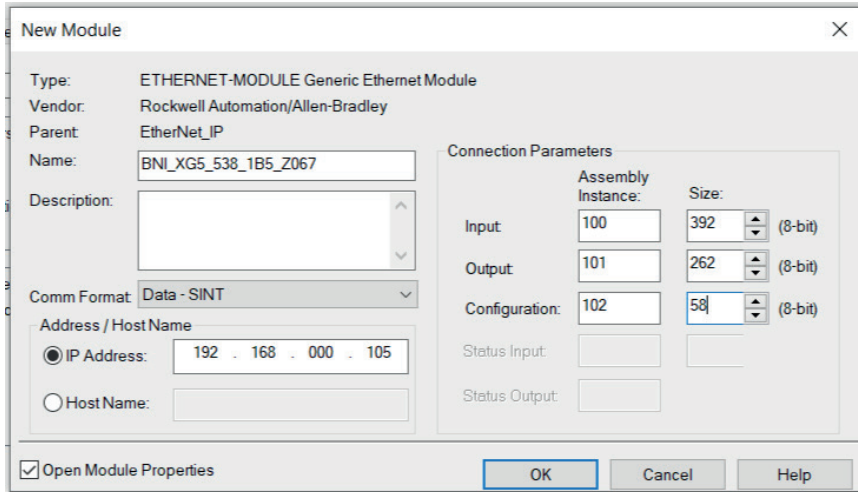


Fig. 4-4: New Module dialog  
 ⇒ The new module and the corresponding controller tags are automatically generated.

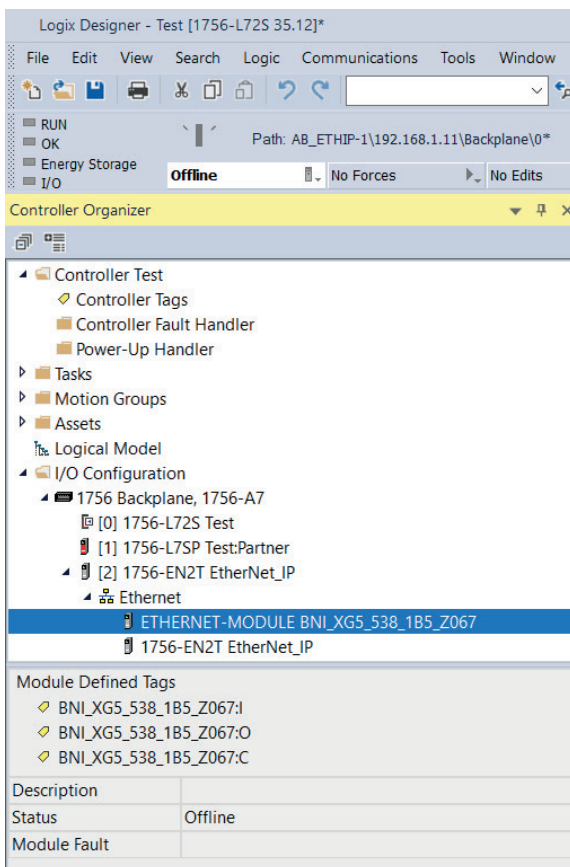


Fig. 4-5: Controller tags

## 4

### Ethernet/IP integration (continued)

- Download the configuration with *DOWNLOAD*.

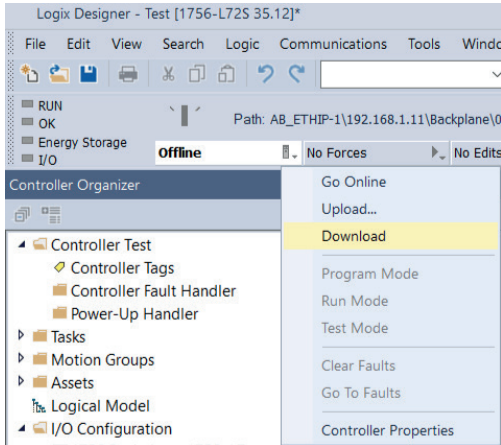


Fig. 4-6: Download configuration

After the download is completed the tags can be monitored and activated using the Controller tags option.

**i** Make sure to select the previously configured correct tag name.

The entry, output and configuration data are described on the following pages.

**i** These tags can also be used for programming.

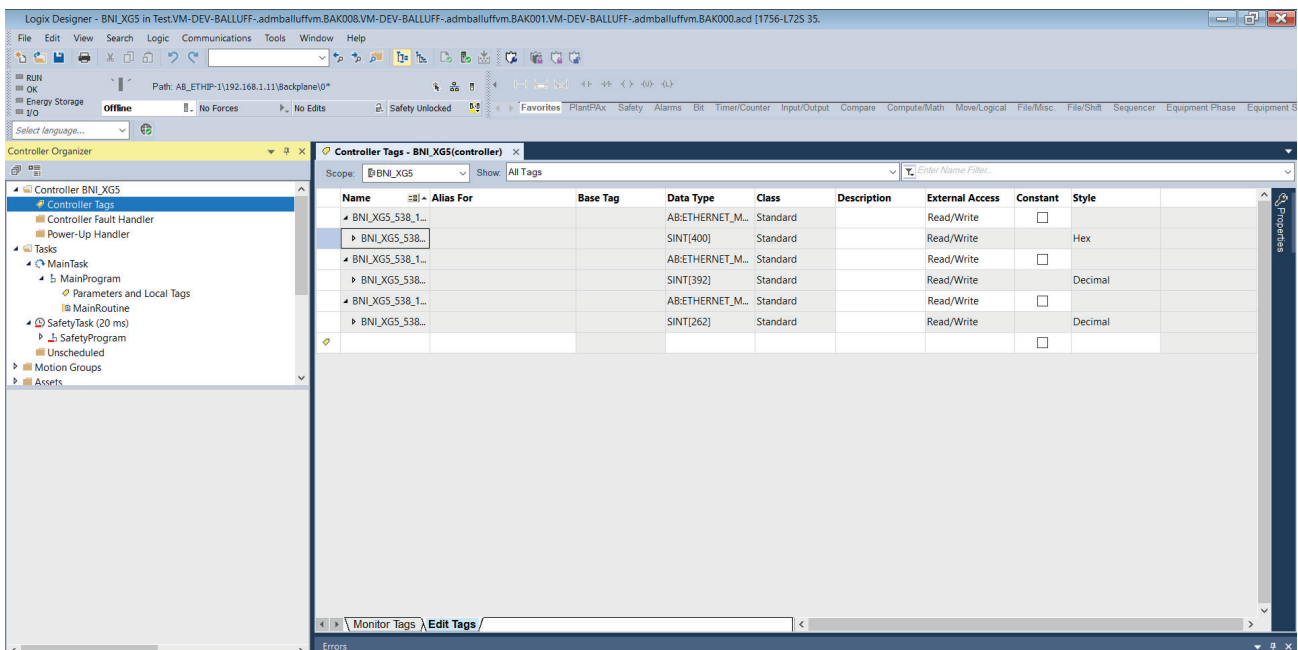


Fig. 4-7: Tag creation completed

## 4 Ethernet/IP integration (continued)

### 4.2 Integration

#### 4.2.1 Data configuration

Enter the values from Tab. 4-1 in the control system. They describe the data sizes of the entry, output and configuration data.

Data size	Instance ID	Length of data
Input with 32 bytes of IO-Link process data	100	392
Output with 32 bytes of IO-Link process data	101	262
Configuration	102	58/0
Automatic IO-Link	103	0 (adjustable, see <i>Automatic IO-Link – Adjustable IO-Link process data length</i> )
Input with 24 bytes of IO-Link process data	110	328
Output with 24 bytes of IO-Link process data	111	198
Input with 16 bytes of IO-Link process data	112	264
Output with 16 bytes of IO-Link process data	113	134
Input with 10 bytes of IO-Link process data	114	216
Output with 10 bytes of IO-Link process data	115	86
Input with 8 bytes of IO-Link process data	116	200
Output with 8 bytes of IO-Link process data	117	70
Input with 6 bytes of IO-Link process data	118	184
Output with 6 bytes of IO-Link process data	119	54
Input with 4 bytes of IO-Link process data	120	168
Output with 4 bytes of IO-Link process data	121	38
Input with 2 bytes of IO-Link process data	122	152
Output with 2 bytes of IO-Link process data	123	22
Input with 1 byte of IO-Link process data	124	144
Output with 1 byte of IO-Link process data	125	14
Input with 0 bytes of IO-Link process data	126	8
Output with 0 bytes of IO-Link process data	127	6

Tab. 4-1: Data configuration

**Automatic IO-Link – Adjustable IO-Link process data length**

The Ethernet/IP master offers a variety of configurations for IO-Link process data lengths, ranging from 0 to 32 bytes. The EDS file (Electronic Data Sheet) contains several predefined connections under the *Connection Manager* section. One of these connections is, for example, *Connection2* with the name *Exclusive Owner Connections – 32 IOL Data*. A connection is a compilation of a configuration. Part of this is the definition of the data from the control unit to the device (O->T), the data from the device to the control unit (T->O) and the device configuration. These definitions can be found in the EDS file under the *Assembly* section. *Assem101* (a consuming module with 32 bytes of IO-Link output process data) is used for *Connection2* and the direction O->T. *Assem100* (a producing module with 32 bytes of IO-Link input process data) is used for the direction T->O and *Assem102* is used for the configuration.

For example, if 10 bytes of IO-Link input and output data are required, the path 20 04 2C 73 2C 72 (hex) can be used, where the assembly sizes are T->O 216, O->T 86 and the configuration assembly is 0 or 58 bytes.

**Configuration modules**

The Ethernet/IP master contains two configuration assemblies for managing the IO-Link settings. These are *Assem102* and *Assem103*, which each serve different purposes:

- **Assem102:** The assignment of this module is described in detail in the EDS file and can be configured to a size of either 58 bytes or 0 bytes. If it is set to 0 bytes, the existing configuration is retained and is not overwritten.
- **Assem103:** This module is set to a length of 0 bytes and was specially developed to automatically set all ports to IO-Link mode.

If the configuration module is not included in the connection path, the device operates as if module 103 is being used. This means that all ports are automatically set to IO-Link mode.

**4.2.2 Configuration data**

Tab. 4-2 shows an assignment of the configuration data sequence. The stated standard values describe a configuration with the IO-Link function on Pin 4 and standard I/O functions on Pin 2 and 4 of every port. The input and output functions of the configured standard I/O ports are set using the process data.

Byte	Module part	Description
0...1	Module	Configuration of the pin functions for ports X01 to X08 (pin 4 and pin 2 functions for each port)
2...8	IO-Link Port X01	Configuration of the IO-Link Port X01
9...15	IO-Link Port X02	Configuration of the IO-Link Port X02
16...22	IO-Link Port X03	Configuration of the IO-Link Port X03
23...29	IO-Link Port X04	Configuration of the IO-Link Port X04
30...36	IO-Link Port X05	Configuration of the IO-Link Port X05
37...43	IO-Link Port X06	Configuration of the IO-Link Port X06
44...50	IO-Link Port X07	Configuration of the IO-Link Port X07
51...57	IO-Link Port X08	Configuration of the IO-Link Port X08

Tab. 4-2: Configuration data

**4 Ethernet/IP integration (continued)**

**Module configuration**

Bit	Description
0	Port X01 Pin 4 function (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
1	Port X01 Pin 2 function (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
2	Port X02 Pin 4 function (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
3	Port X02 Pin 2 function (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
4	Port X03 Pin 4 function (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
5	Port X03 Pin 2 function (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
6	Port X04 Pin 4 function (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
7	Port X04 Pin 2 function (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
8	Port X05 Pin 4 function (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
9	Port X05 Pin 2 function (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
10	Port X06 Pin 4 function (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
11	Port X06 Pin 2 function (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
12	Port X07 Pin 4 function (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
13	Port X07 Pin 2 function (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
14	Port X08 Pin 4 function (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)
15	Port X08 Pin 2 function (0x00: Standard-I/O, 0x01: IO-Link)

Tab. 4-3: Module configuration

**IO-Link Port configuration**

Byte	Description
2	Port X01 Cycle time
3	Port X01 Validation type and parameter server
4, 5	Port X01 Vendor ID
6...8	Port X01 Device ID
...	

Tab. 4-4: IO-Link Port configuration

**Cycle settings**

With this parameter, the IO-Link communication speed can be set. The IO-Link cycle time can be increased calculated by the multiplier and the time base.  
 The time base is described in Tab. 4-5, the multiplier is entered as a decimal number from 0...63.

Bit								Description
7	6	5	4	3	2	1	0	
Time base	Multiplier						Bit 0...5: Multiplier These bits contain a 6-bit multiplier for calculating the <i>MasterCycleTime</i> or <i>MinCycleTime</i> . Value range: 0...63.	
			Bit 6...7: Time Base These bits specify the time base for calculating the <i>MasterCycleTime</i> or <i>MinCycleTime</i> .					

Tab. 4-5: Time base

Possible values for *MasterCycleTime* and *MinCycleTime*:

Time base coding	Time base value	Calculation	Cycle Time
00	0.1 ms	Multiplier × time base	0.4 <sup>1)</sup> ...6.3 ms
01	0.4 ms <sup>1)</sup>	6.4 ms + multiplier × time base	6.4...31.6 ms
10	1.6 ms	32 ms + multiplier × time base	32...132.8 ms
11	reserved	reserved	reserved

<sup>1)</sup> The value 0.4 is the result of the minimum possible transmission time according to the IO-Link Interface and System Specification

Tab. 4-6: Possible values for *MasterCycleTime* and *MinCycleTime*

**Validation settings**

**No validation:** Validation deactivated, every device is accepted.

**Compatibility:** Manufacturer ID and Device ID are compared with the data of the IO-Link device.

**4**

**Ethernet/IP integration (continued)**

**Parameter server**

**Switched on:** Data retention functions active, parameter data and identification data of the IO-Link device are saved in a remanent memory.

**Switched off:** Data retention functions deactivated, saved parameter data and identification data of the IO-Link devices remain in the memory.

**Enable download:** If only the download is enabled, in each case the master starts a download of the parameter data. In this case the download is also performed irrespective of the upload flag of the IO-Link device. If there are no data in the master port, an upload takes place first (e.g. after deletion of the data or before the first data upload).

**Upload and download enabled:** If the upload and download are enabled, a distinction is made for different parameter records depending on the upload flag of the IO-Link device.

If there are no data in the IO-Link master port, an initial upload takes place (e.g. after deletion of the data or before the first data upload).

If the upload flag is set at the IO-Link device, the parameter data are uploaded in each case.

If no upload flag is set and parameter data have already been stored, a download of the parameter data takes place in each case.

---

**i** After uploading the parameter data, the Vendor ID and Device ID of the connected IO-Link device remain stored until the data records are deleted. When the connected IO-Link device is started a validation takes place and then only an IO-Link device of the same type can be used for the data retention.  
If a different type of IO-Link device should be used, the content of the parameter server must be deleted.  
The data storage is only supported by IO-Link devices with IO-Link Revision 1.1.

---

**Upload flag at IO-Link device**

The upload flag is required in order to overwrite data already saved in the parameter server with new parameter data of the same IO-Link device.

In order to activate the upload flag of an IO-Link device, the data value 0x05 must be entered in the index 0x02, subindex 0.

(For information on setting parameters via IO-Link, see *I/O ports* on page 106 or *IO-Link device parameterization* on page 55).

**Values for validation type and parameter server**

Value	Description
0	No device check
1	Type-compatible device V1.0
2	Type-compatible device V1.1
3	Type-compatible device V1.1+ Backup + Restore
4	Type-compatible device V1.1, Restore

Tab. 4-7: IO-Link Port configuration

## 4 Ethernet/IP integration (continued)

### 4.3 Configuration via Explicit Messages

#### 4.3.1 PLC program

**i** Information about the PLC program and *Add Application Logic*, see Allen Bradley Ethernet/IP QuickConnect Application Technique.

#### 4.3.2 Fault State

For each output at the port pins, a safe state can be predefined, which should be adopted in the case of a loss of bus communication.

The *Fault State* settings can be implemented via the following Class Instance Attribute of the *Explicit Messages*.

##### Activate / deactivate Fault State

Class	Instance	Attribute	Value
9 (0x09)	1 – m <sup>1)</sup>	6	0: Fault State disabled 1: Fault State enabled

<sup>1)</sup> m: Number of outputs

Tab. 4-8: Values for *Fault State* – Activation/Deactivation

##### Fault State Action

Class	Instance	Attribute	Value
9 (0x09)	1 – m <sup>1)</sup>	5	0: Output on 1: Hold last state

<sup>1)</sup> m: Number of outputs

Tab. 4-9: Values for *Fault State* – *Fault State Action*

**i** The *Fault State* settings are only stored temporarily in the module. They are deleted again after a power reset.

In order to ensure a permanent *Fault State* configuration, the configuration must be programmed via the PLC so that it can be transferred to the module again when the system is restarted.

**4 Ethernet/IP integration (continued)**

**4.3.3 IO-Link device parameterization**

There are two ways to parameterize an IO-Link device connected to the IO-Link Port.

- Parameterization via the web server (see *I/O ports* on page 106)
- Parameterization via *Explicit Messages*

The following section describes, for example, how via Rockwell RSLogix 5000 an IO-Link device can be parameterized via *Explicit Messages*.

The MSG modules are used in the PLC program (see Fig. 4-8).

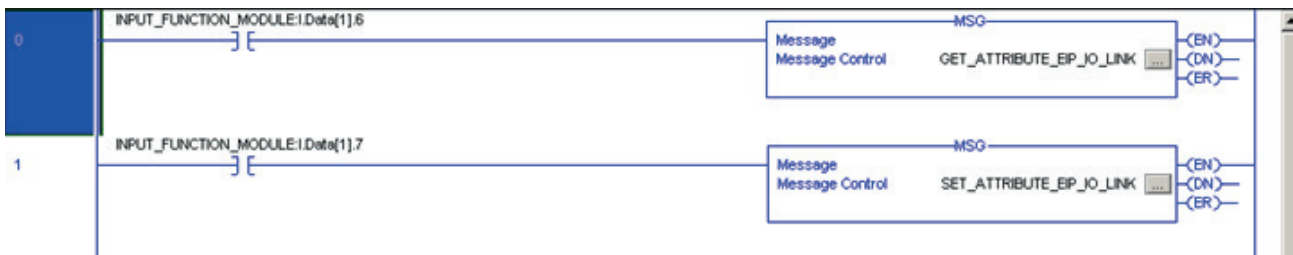


Fig. 4-8: MSG modules

**Read IO-Link parameters**

Service code	Class	Instance	Attribute
0x32	0x96	1...n <sup>1)</sup>	0x03 (Read parameters)

<sup>1)</sup> n: Number of ports

Tab. 4-10: Values for read IO-Link parameters

*Source Length* must at least correspond to the read parameters, but can also be bigger (in this example 100 bytes).

1. As a *Source Element* (Write) and as a *Destination Element* (Read), create a SINT[100] Array and select the first row [0].

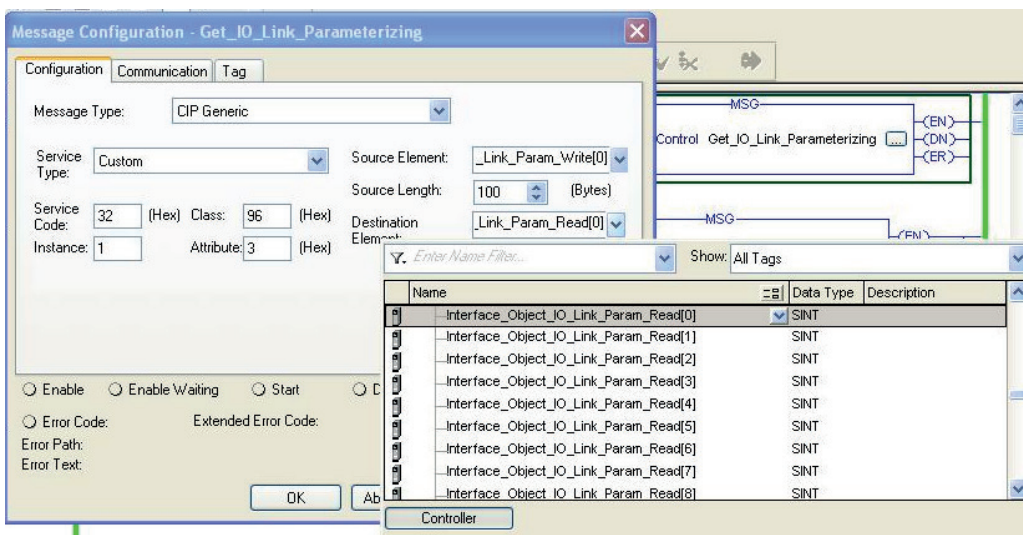


Fig. 4-9: Create SINT[100] Arrays

**4 Ethernet/IP integration (continued)**

2. In the *Source Element Array (Write)* enter which index should be read (in this example Index 0x4E).

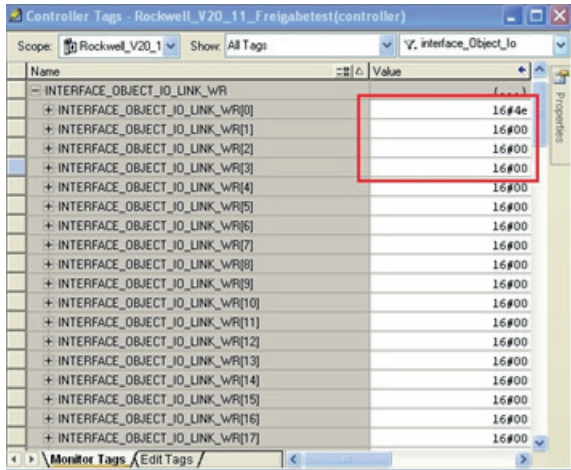


Fig. 4-10: Enter *Source Element Array*

- ⇒ The read value is displayed in the *Destination Array (Read)*.
  - ⇒ The error code is also displayed there in the event of a parameterization error.
3. In the *COMMUNICATION* window select the Ethernet module for which parameters should be set.

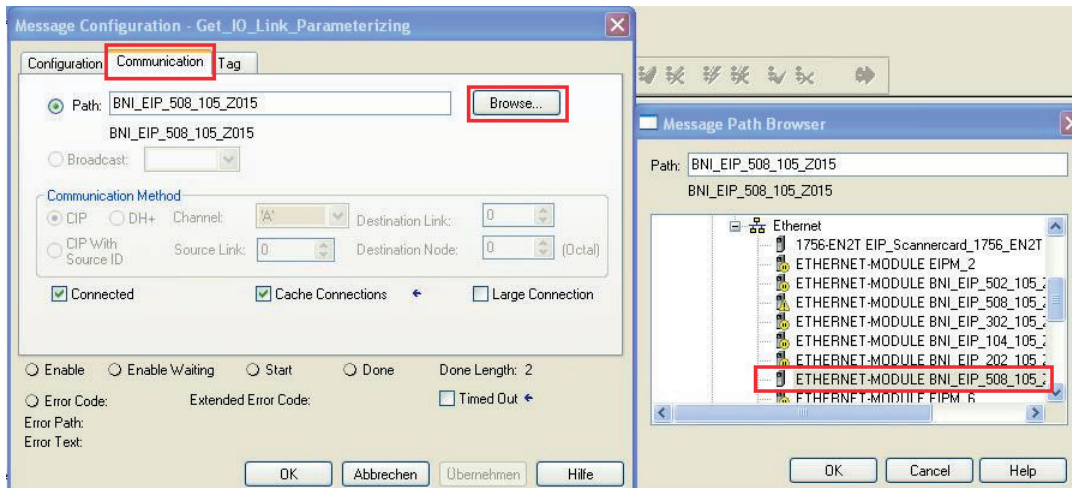


Fig. 4-11: Select Ethernet module

**4 Ethernet/IP integration (continued)**

**Write IO-Link parameters**

Service code	Class	Instance	Attribute
0x32	0x96	1 – n <sup>1)</sup>	0x02 (Write parameters)

<sup>1)</sup> n: Number of ports

Tab. 4-11: Values for write IO-Link parameters

1. Select *Source Element* and *Destination Element* as described in the example *Read IO-Link parameters* on page 55.  
The *Source Length* must be the same length as the parameter data to be written. In this example the index 0x4E, subindex 0, value 0x02 are written in the *Source Element Array* (Write).  
In the event of a parameterization error an error code is displayed in the *Destination Element Array* (Read).

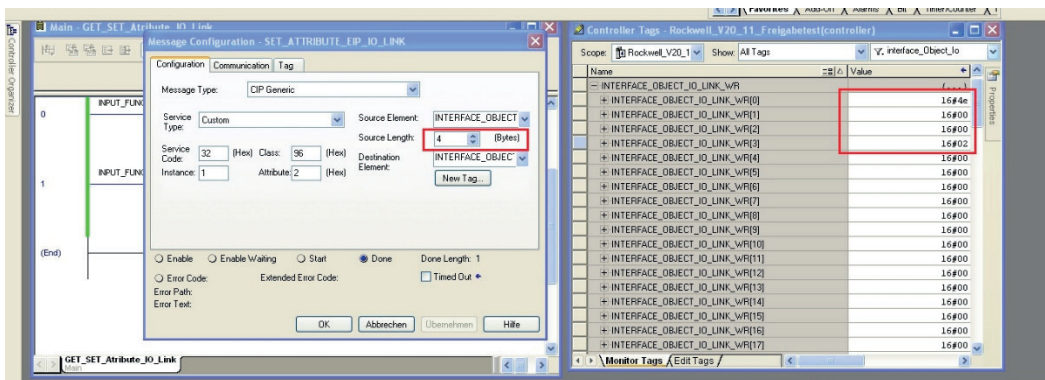


Fig. 4-12: Configuration

2. In the *COMMUNICATION* tab select the Ethernet module for which parameters should be set.

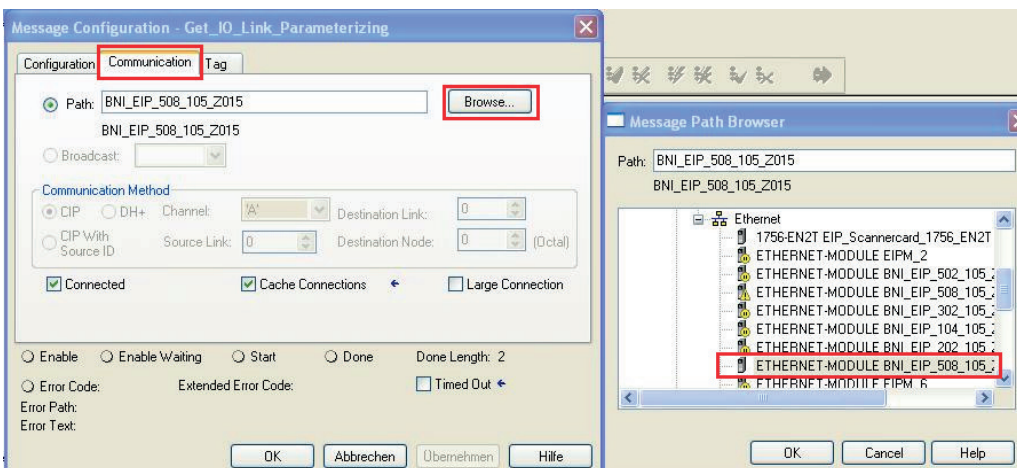


Fig. 4-13: Select Ethernet module

## 4 Ethernet/IP integration (continued)

**i** The Explicit Messages functions are implemented according to Volume 1: Common Industrial Protocol Specification and Volume 2: Ethernet/IP Adaption of CIP.

### 4.4 Process data

#### 4.4.1 Process data inputs

The input data have a size of 392 bytes. The table below shows the assignment of the process data inputs.

Byte	Module part	Description
0...7	Standard I/O ports	Process data inputs for the standard inputs
8...55	IO-Link Port 0	Process data inputs for the IO-Link Port 0
56...103	IO-Link Port 1	Process data inputs for the IO-Link Port 1
104...151	IO-Link Port 2	Process data inputs for the IO-Link Port 2
152...199	IO-Link Port 3	Process data inputs for the IO-Link Port 3
200...247	IO-Link Port 4	Process data inputs for the IO-Link Port 4
248...295	IO-Link Port 5	Process data inputs for the IO-Link Port 5
296...343	IO-Link Port 6	Process data inputs for the IO-Link Port 6
344...391	IO-Link Port 7	Process data inputs for the IO-Link Port 7

Tab. 4-12: Process data inputs

#### Standard input data

Byte	Bit								Description
	7	6	5	4	3	2	1	0	
0	I32	I34	I22	I24	I12	I14	I02	I04	Input data I04: Input for Port 0, Pin 4
1	I72	I74	I62	I64	I52	I54	I42	I44	The result is only 0 when the port is configured as an IO-Link Port.
2	S3		S2		S1		S0		Short circuit status
3	S7		S6		S5		S4		Short circuit between Pin 1 and 3 at reported port
4	O32	O34	O22	O24	O12	O14	O02	O04	Overload status O04: Overload at Port 0, Pin 4
5	O72	O74	O62	O64	O52	O54	O42	O44	Only if the port is configured as an output. <sup>1)</sup>
6	0	0	0	0	0	NA	PS	PA <sup>1)</sup>	Status of power supply NA: No actuator supply PS: Power supply of sensor PA: Power supply of actuator
7	0	0	0	0	0	0	0	0	reserved

<sup>1)</sup> not available for BNI XG1-...

Tab. 4-13: Standard input data

**4**

**Ethernet/IP integration (continued)**

**IO-Link input data**

Byte	Bit								Description	
	7	6	5	4	3	2	1	0		
8...39									IO-Link Port 0 input data	
40	0	0	0	0	0	0	DC	IOL	IO-Link status IOL: Port in IO-Link mode DC: Device connected 0: reserved	
41	SC	0	0	0	0	PDI	DF	VF	IO-Link error VF: Validation failed SC: IO-Link short-circuit DF: Data storage validation failed PDI: Process data invalid	
42	Manufacturer code 1								Manufacturer code	
43	Manufacturer code 2									
44	Device code 1								Device code	
45	Device code 2									
46	Device code 3									
47	Mode	Type	0						Event 1	Mode: 0: reserved 1: Single event 2: Event outgoing 3: Event incoming
48	Event code high									
49	Event code low									
50	Mode	Type	0						Event 2	Type: 0: reserved 1: Message 2: Warning 3: Error
51	Event code high									
52	Event code low									
53	Mode	Type	0						Event 3	
54	Event code high									
55	Event code low									
...	The data of the other IO-Link Ports are structured identically and described below.									

Tab. 4-14: IO-Link input data

## 4 Ethernet/IP integration (continued)

### 4.4.2 Process data outputs

The output data have a size of 262 bytes. Tab. 4-15 shows the assignment of the process data outputs.

Byte	Module part	Description
0...5	Standard I/O ports	Process data outputs for the standard inputs
6...37	IO-Link Port 0	Process data output for the IO-Link Port 0
38...69	IO-Link Port 1	Process data output for the IO-Link Port 1
70...101	IO-Link Port 2	Process data output for the IO-Link Port 2
102...133	IO-Link Port 3	Process data output for the IO-Link Port 3
134...165	IO-Link Port 4	Process data output for the IO-Link Port 4
166...197	IO-Link Port 5	Process data output for the IO-Link Port 5
198...229	IO-Link Port 6	Process data output for the IO-Link Port 6
230...261	IO-Link Port 7	Process data output for the IO-Link Port 7

Tab. 4-15: Process data outputs

### 4.4.3 Standard output data

Byte	Bit								Description
	7	6	5	4	3	2	1	0	
0	O32	O34	O22	O24	O12	O14	O02	O04	Output data O04: Output at Port 0, Pin 4
1	O72	O74	O62	O64	O52	O54	O42	O44	The port must be configured as an output in order to use this function at an IO-Link Port. <sup>1)</sup>
2	R32	R34	R22	R24	R12	R14	R02	R04	Restart
3	R72	R74	R62	R64	R52	R54	R42	R44	Restart of output after identified short-circuit
4	0	0	0	0	0	0	0	0	reserved
5	0	0	0	0	0	DL	GO	RO	Display control <sup>2)</sup> DL: Display locked / PLC lock GO: Green display LED lights up RO: Red display LED lights up

<sup>1)</sup> not available for BNI XG1-...

<sup>2)</sup> only valid for devices with display

Tab. 4-16: Standard output data

### 4.4.4 IO-Link output data

Byte	Bit								Description
	7	6	5	4	3	2	1	0	
6...37									IO-Link Port 0 output data
...									The data of the other IO-Link Ports are structured identically and described below.

Tab. 4-17: IO-Link output data

## **4**

### **Ethernet/IP integration (continued)**

#### **4.5 Quick Connect mode**

The following points must be observed in *Quick Connect* operating mode:

- **Ethernet port settings:**
  - Ethernet port 1: The connection must be set to a fixed speed of 100 Mbit/s in full duplex mode.
  - Ethernet port 2: The connection must be set to a fixed speed of 100 Mbit/s in full duplex mode.
- **Device configuration:**
  - Quick Connect mode must be activated.

Auto-MDIX is not available in Quick Connect mode.

Therefore, the automatic configuration of the ports at fixed speed and activated Quick Connect is as follows:

- Port 1: MDI
- Port 2: MDIX

This configuration is crucial, as port 2 can be connected to port 1 of another device with a non-crossover cable, but not to port 2. If the connection is incorrect, no Ethernet connection (link) can be established.

For more information, see *Ethernet/IP Specification Volume 2: EtherNet/IP Adaption of CIP, Appendix E: EtherNet/IP Quick Connect™*.

## 5

### EtherCAT integration

With the EtherCAT integration, the system is made up of the following components:

- Bus master
- Bus modules/slaves (here the bus module BNI)

#### 5.1 Device data

In order to properly parameterize the bus master, device data in the form of three ESI files is enclosed with the bus module BNI.

#### 5.2 Input/output buffer

The data exchange with the controlling system takes place in the input and output buffer. The size of this buffer must be configured by the master.

#### 5.3 Configuration

During the project planning the BNI bus module is displayed as a modular device. The device data required for the project planning is stored in the ESI files. The data modules of the inputs/outputs, the IO-Link Port and any additional modules are shown in the project planning software in relation to the slot.

The ESI files make available the possible data modules (inputs/outputs, IO-Link Ports of varying data width and other additional modules).

The appropriate data modules are assigned to a certain slot for the configuration of the BNI. Unused slots can be released.

#### 5.4 Integration in project planning software

As an example, the connection of the BNI to a Beckhoff TwinCAT control is shown with the TwinCAT System Manager in Config mode.

##### 5.4.1 Installing ESI files

The device description has the following name:  
Balluff BNI XG5-538-1B5-Z067 ECS V.x.x.x.xml

- ▶ Copy the file to the corresponding TwinCAT directory (in the standard: C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT).  
⇒ Installed devices are available when the TwinCAT System Manager starts again.

##### 5.4.2 Automatic scanning

###### Prerequisite

Before connecting devices to the EtherCAT network, the EtherCAT system must be in a secure, de-energized state.

1. Switch on the operating voltage and start the TwinCAT System Manager in Config mode.
2. Scan BNI as a box.

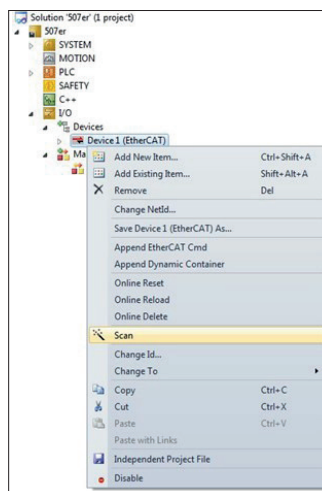


Fig. 5-1: Automatic scanning

**5**

**EtherCAT integration (continued)**

**5.4.3 Manually adding a device**

**Prerequisite**

Before connecting devices to the EtherCAT network, the EtherCAT system must be in a secure, de-energized state.

1. Switch on the operating voltage and start the TwinCAT System Manager in Config mode.
2. Attach a box.

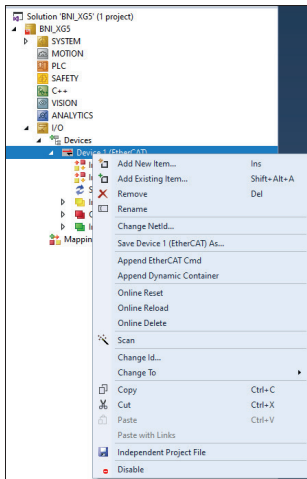


Fig. 5-2: Manually adding a device

3. Select a box.

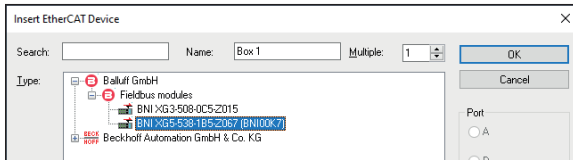


Fig. 5-3: Select a box

**5.4.4 Necessary configuration of device**

After automatic scanning or manual adding of the device, the device appears in the tree structure of TwinCAT.

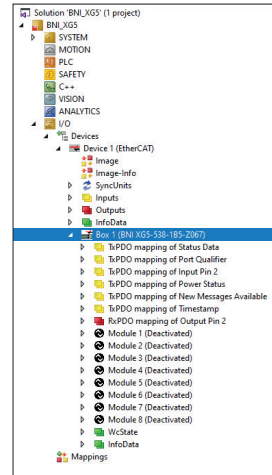


Fig. 5-4: Device in tree structure

The BNI supports EoE (Ethernet over Ethercat). In order to configure TwinCAT, in the EtherCAT tab select **ADVANCED SETTINGS**.

A valid DNS name and then a valid IP address must be entered.

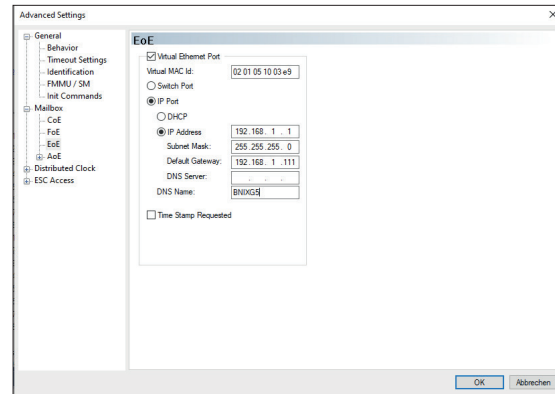


Fig. 5-5: EoE configuration

**5 EtherCAT integration (continued)**

**5.4.5 Configuring Station Alias**

The Station Alias can be selected under the EtherCAT tab *ADVANCED SETTINGS*.

1. Open ESC Access.
2. Open E<sup>2</sup>PROM.
3. Select *CONFIGURED STATION*.

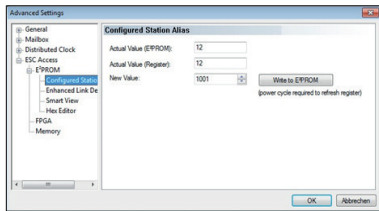


Fig. 5-6: Configuring Station Alias

**i** The new value is only valid after a reset.

In order to configure the IO-Link Ports, a defined number of process data (buffer size) must be assigned to the EtherCAT slots. In the TwinCAT System Manager this works as follows:

1. Delete assignment of IO-Link channel (or port) with *x*.
2. Place the channel selected on the left side with *<* with the module configuration selected on the right.
3. Transfer configuration to the EtherCAT slave with *RESTART OF TWINCAT IN CONFIG MODE*.

**5.5 Bitmapping and function**

Signals from configured inputs or outputs are displayed in the modules STD\_IN\_1bit (inputs Pin 4), Input Pin 2 (inputs Pin 2), as well as STD\_OUT\_1bit (outputs Pin 4) and Output Pin 2 (outputs Pin 2).

**i** XG1 devices have no outputs to Pin 2.

**5.4.6 Configuring the network module**

The BNI is a modular EtherCAT device. The device has the following slot structure:

Slot number	Meaning
1-8	IO-Link Ports

Tab. 5-1: Data configuration

**i** The sum of the output data may not exceed 256 bytes.

**5.5.1 Network modules**

The IO-Link modules are always established according to the same schema:

IOL\_I/O\_x/xBytes

Quantity of process data used (should be greater than or equal to the process data length of the IO-Link device)

I = Input data

O = Output data

I/O = Input and output data

Slot	Module	ModuleIdent
IO-Link Ch. 1	Deactivated	0x00001000
IO-Link Ch. 2	Deactivated	0x00001000
IO-Link Ch. 3	Deactivated	0x00001000
IO-Link Ch. 4	Deactivated	0x00001000
IO-Link (Class B) Ch. 5	Deactivated	0x00001000
IO-Link (Class B) Ch. 6	Deactivated	0x00001000
IO-Link (Class B) Ch. 7	Deactivated	0x00001000
IO-Link (Class B) Ch. 8	Deactivated	0x00001000

Fig. 5-7: Configuring the network module

**5**

**EtherCAT integration (continued)**

**5.5.2 Short circuits and restart bits**

The BNI restarts automatically if a short circuit occurs at one of the IO-Link Ports. No restart bits are required.

**5.5.3 IO-Link state**

In the IO-Link state the current status of each port is displayed.

Value	Status
0x_0	Port disabled
0x_3	Port in communication OP
0x_4	Port in communication COMSTOP
0x1_	Watchdog detected
0x2_	Internal Error
0x3_	Invalid Device ID
0x4_	Invalid Vendor ID
0x5_	Invalid IO-Link Version
0x7_	Invalid Cycle Time
0x8_	Invalid PD in length
0x9_	Invalid PD out length
0xA_	No device detected
0x0_	No error
0xD_	Voltage low
0xE_	Short circuit
0xF_	Unspecific error

Tab. 5-2: IO-Link state

**5.6 Start-up**

In the start-up the IO-Link Ports and outputs can be preconfigured (see *Configuration without ESI* on page 74).

The entries are transferred during the transfer of the configuration.

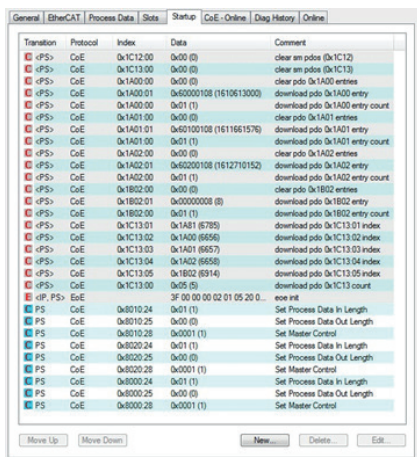


Fig. 5-8: Start-up

**5.6.1 Configuration of modules**

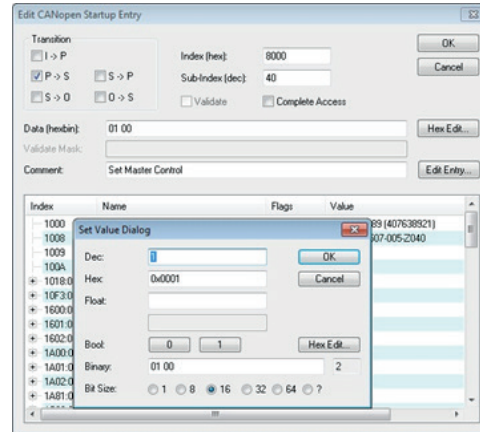


Fig. 5-9: Configuration of modules

**5.6.2 Validation**

**No validation:** Validation deactivated, every device is accepted.

**Compatibility:** Manufacturer ID and device ID are compared with the module data. IO-Link communication is only started if they match.

The following values are possible for the validation setting:

Value	Validation
0	No validation
1	Compatible (VID + DID)

Tab. 5-3: Values for the validation

The validation can be activated via the CoE object *additional IO-Link Configuration Data* for each port with subindex 1 (validation and backup). The values used for the validation must be configured in the CoE object *IO-Link Configuration Data* for each port.

**5.6.3 Parameter server**

**Switched on:** Data retention functions active, parameter data and identification data of the IO-Link device are saved in a remanent memory.

**Disabled:** Data storage function disabled, stored data remains stored.

**Deleted:** Data storage function disabled, stored data is deleted.

**Upload enabled:** Can be used to select whether an upload of the parameter data to the data storage of the network module port should be performed or not. If the upload is enabled, as soon as a device has requested an upload (Upload flag set) or if no data is saved in the master port (e.g. after deletion of the data or before the first data upload), the master starts uploading the parameter data.

**Block upload:** No data upload is started if the upload is blocked. For an upload request from the IO-Link device, a download (if activated) is started in the case of different parameter sets as no upload may be carried out.

**Enable download:** Can be used to select whether a download of the parameter data to the IO-Link device should be performed or not. As soon as the stored parameter data in the port's parameter server differs from the connected IO-Link device and there are no upload requests from the IO-Link device, a download is performed.

**Block download:** If the download is blocked, an upload (if activated) of the parameter data takes place, irrespective of the upload flag of the IO-Link device.

**Block upload and download:** There is no exchange of parameter data if both upload and download are blocked. The IO-Link device communicates then with the IO-Link Port.

The following values are possible for the settings:

Value	Function
0x8X	switch on
0x0X	switch off
0x40	delete
0xX1	Switch on upload
0xX2	Switch on download

Tab. 5-4: Values for the parameter server

The data memory can be activated via the CoE object *additional IO-Link Configuration Data* for each port with subindex 1 (validation and backup). There is no read or write access to the content of the data memory via EtherCat.



After uploading the parameter data, the Vendor ID and Device ID of the connected IO-Link device remain stored until the data records are deleted.

Validation takes place when the connected IO-Link device is started up. Only an IO-Link device of the same type can be used for data storage.

In order to use a different type of IO-Link device, the content of the parameter server must be deleted.

**5.6.4 Upload flag at IO-Link device**

The upload flag is required in order to overwrite data already saved in the parameter server with new parameter data of the same IO-Link device.

In order to activate the upload flag of an IO-Link device, the value 0x05 must be entered in the parameter *Index 0x02, Subindex 0*.

**5.6.5 Failsafe values**

If the EtherCAT connection fails or if the EtherCAT status is not *Operate*, the IO-Link Ports use these values:

- If a port is in the IO-Link state *Operate*, the process data displayed is switched to invalid.
- If Pin 2 or Pin 4 are in the digital output mode, zero (low level) is displayed.

**5**

**EtherCAT integration (continued)**

**5.7 IO-Link parameterization**

Via the object 0x4000 (IO-Link Service Data Ch. X), IO-Link ISDU parameters can be read or written from the IO-Link device. For this purpose, the corresponding index and subindex must be entered and for writing the corresponding length and data must be entered. The read or write operation is started via the control object. The result is displayed in the status object.

**5.7.1 Values for the control**

Value	Function
0x00	No function
0x02	Write
0x03	Read

Tab. 5-5: Values for the control

**5.7.2 Values for the status**

Value	Status
0x00	No status
0x01	Active/Busy
0x02	Access
0x04	Error
0xFF	Fail

Tab. 5-6: Values for the status

**5.7.3 Example of CoE setting**

This example shows how the index 0x40 of Smartlight (mode) is changed by reading and writing.

1. Select module.
2. Open CoE - Online.
3. Activate the setting *AUTO UPDATE*.
4. Under *ADVANCED* select the setting *ONLINE - VIA SDO INFORMATION*.

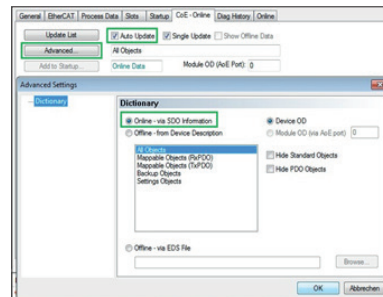


Fig. 5-10: Activate settings

5. In port select *4030:0* (here channel 4).
6. Read index by double clicking *4030:0* and specifying the respective index (here *0x0040 64*).
7. In control write the command *0x03*.

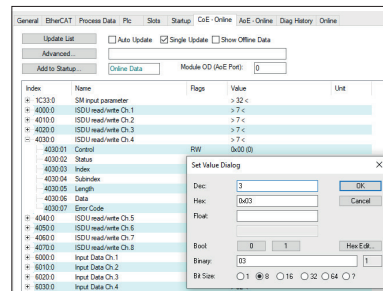


Fig. 5-11: Read

⇒ Content of the index is read and displayed in data.

8. Change data, specify length and use the command *0x02*.

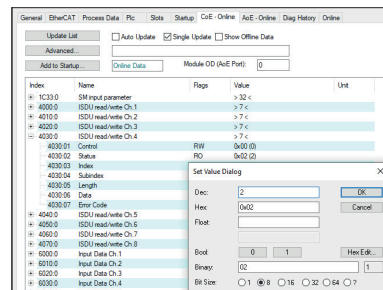


Fig. 5-12: Write

⇒ The data is written and the parameter is changed in the device.

#### 5.7.4 Acyclic access via AoE

The ETG5001.6220 describes AoE instead of CoE for the ISDU read/write access to IO-Link device parameters. Details on ADS can be found in the Beckhoff TwinCAT documentation and in ETG.1020. In contrast to CoE, AoE permits non-blocking processing.

AoE ISDU access uses these definitions (all are 32 bit):

- AoE IndexGroup = 0x0000F302
- AoE PortNumber = 0x00001000 + IO-Link port number, starting with 0.
- AoE IndexOffset
  - 16 Bit IO-Link Index
  - 8 Bit always zero
  - 8 Bit IO-Link Subindex
- Return error code
  - 16 Bit additional information about the error code, which is 0x0700 (ADS device error).
  - 16 Bit error code via IO-Link

#### Function blocks ADSREAD and ADSWRITE

```
TwinCAT Projekt1  MAIN  x
1 PROGRAM MAIN
2 VAR
3
4   ReadData : ADSREAD;
5
6   ayArrayRead : ARRAY [0..31] OF BYTE;
7   pBuffRead : pvoid := ADR(ayArrayRead);
8
9   WriteData : ADSWRITE;
10
11  ayArrayWrite : ARRAY [0..31] OF BYTE;
12  pBuffWrite : pvoid := ADR(ayArrayWrite);
13
14 END_VAR

1 //Read
2 ReadData (
3   NETID:='192.168.56.1.2.2',
4   PORT := 16#1000,           // Port1
5   IDXGRP := 16#F302,
6   IDXOFFS := 16#00550000,   // ISDU 0x55 of BNI IOL-302-002-R006
7   LEN := 1,                 // Length of the ISDU
8   DESTADDR := pBuffRead);
9
10 IF ReadData.BUSY = TRUE THEN
11   ReadData.READ := FALSE;   //set ReadData.READ to start ADSRead
12 END_IF
13
14 //Write
15 WriteData (
16   NETID:='192.168.56.1.2.2',
17   PORT := 16#1000,           // Port1
18   IDXGRP := 16#F302,
19   IDXOFFS := 16#00550000,   // ISDU 0x55 of BNI IOL-302-002-R006
20   LEN := 1,                 // Length of the ISDU
21   SRCADDR := pBuffWrite);
22
23 IF WriteData.BUSY = TRUE THEN
24   WriteData.WRITE := FALSE; //set WriteData.WRITE to start ADSWrite
25 END_IF
```

Fig. 5-13: Function blocks ADSREAD and ADSWRITE

5

EtherCAT integration (continued)

Function block ADSREAD in TwinCat

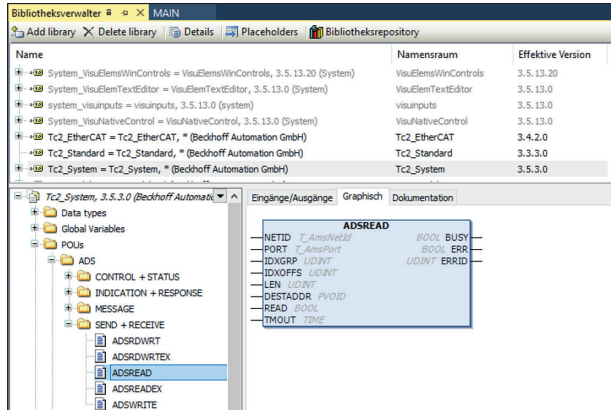


Fig. 5-14: TwinCat – ADSREAD

ADSREAD commands

Name	Type	Inherited from	Address	Initial	Comment
NETID	T_AmsNetId	–	–	–	Ams net id
PORT	T_AmsPort	–	–	–	ADS communication port
IDXGRP	UDINT	–	–	–	Index group
IDXOFFS	UDINT	–	–	–	IndexOffset
LEN	UDINT	–	–	–	Maximum number of the data bytes to be read (LEN ≤ maximum size of target buffer)
DESTADDR	PVOID	–	–	–	Indicator of target buffer
READ	BOOL	–	–	–	Rising edge starts command execution.
TMOUT	TIME	–	–	DEFAULT_ADS_TIMEOUT	Maximum permissible time for the execution of this ADS command
BUSY	BOOL	–	–	–	Busy-Flag
ERR	BOOL	–	–	–	Error-Flag
ERRID	UDINT	–	–	–	ADS error code

Tab. 5-7: ADSREAD commands

**5 EtherCAT integration (continued)**

**Function block ADSWRITE in TwinCat**

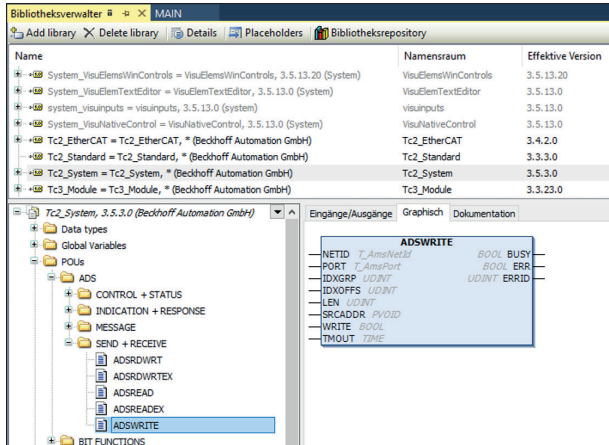


Fig. 5-15: TwinCat – ADSWRITE

**ADSWRITE commands**

Name	Type	Inherited from	Address	Initial	Comment
NETID	T_AmsNetId	–	–	–	Ams net id
PORT	T_AmsPort	–	–	–	ADS communication port
IDXGRP	UDINT	–	–	–	Index group
IDXOFFS	UDINT	–	–	–	IndexOffset
LEN	UDINT	–	–	–	Maximum number of the data bytes to be written (LEN ≤ maximum size of source buffer)
SRCADDR	PVOID	–	–	–	Indicator of source buffer
WRITE	BOOL	–	–	–	Rising edge starts command execution.
TMOUT	TIME	–	–	DEFAULT_ADS_TIMEOUT	Maximum permissible time for the execution of this ADS command
BUSY	BOOL	–	–	–	Busy-Flag
ERR	BOOL	–	–	–	Error-Flag
ERRID	UDINT	–	–	–	ADS error code

Tab. 5-8: ADSWRITE commands

**5**

**EtherCAT integration (continued)**

**5.8 Preparation for the web server**

**EoE set-up**

In order to be able to access the web server of the BNI module, access via EoE (Ethernet over EtherCAT) must be configured first.

1. Select the *ADVANCED SETTINGS...* button.

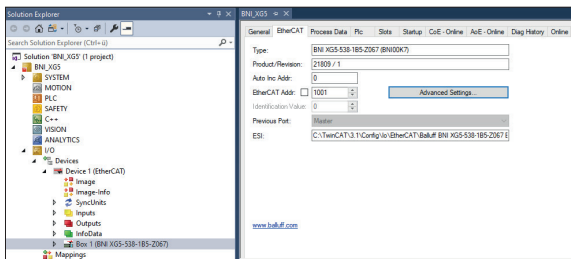


Fig. 5-16: *ADVANCED SETTINGS...* BUTTON

2. Enter valid DNS name and valid IP address.

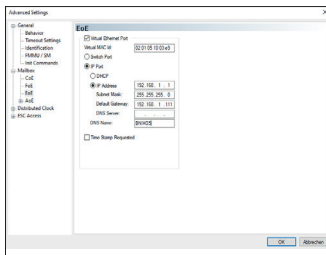


Fig. 5-17: Enter valid DNS name and valid IP address

**5.9 Preparing network**

Before the web server can be reached via EoE, the network of the Beckhoff control must be configured.

**5.9.1 Configuring Beckhoff control**

A static IP address must be assigned to both network cards.

1. On the Beckhoff control select *START > CONTROL PANEL NETWORK AND DIAL-UP CONNECTIONS > PCI...SETTINGS*.
2. Assign IP address.

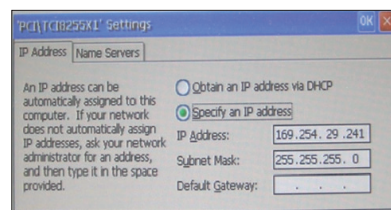


Fig. 5-18: *ADVANCED SETTINGS...* button

3. Under *START > CONTROL PANEL > BECKHOFF CX CONFIGURATION TOOL > MISCELLANEOUS* activate the setting *IP ROUTING*.

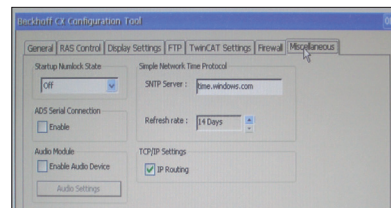


Fig. 5-19: *ADVANCED SETTINGS...* button

**5.9.2 EoE and PC networks**

For the EoE settings in the Twincat, the IP address of the second network card of the Beckhoff control must be entered as a default gateway.

As a default gateway for the network configuration of the PC, the IP address of the first network card of the Beckhoff control must be entered.

**5**

**EtherCAT integration (continued)**

**5.10 Object directory**

**5.10.1 Map TxPDO input pin 2 (0x1A90)**

Input Pin 2, one bit for each port.

**5.10.2 Map TxPDO pin 4 (0x1A0n)**

The following index range applies in a modular EtherCAT device:

- 0x6xxx is a module-specific input range for TxPDO data.
- 0x7xxx is a module-specific output range for RxPDO data.

IO-Link data is up to 32 bytes for input and output.

If a connection is configured as a *Digital Input* or *Digital Output*, the value of pin 4 is mapped to data byte 0, bit 0.

**5.10.3 Map TxPDO PowerStatus (0x1A91)**

Index	Subindex	Name	Data Type
0xF601	0x01	Global status: – Bit 0: Sensor supply low (1 = low, 0 = OK) – Bit 1: Actuator supply low (1 = low, 0 = OK)	UINT8
	0x02	Short circuit in the sensor supply; one bit for each port	UINT8
	0x03	Short circuit at pin 4 of the actuator supply, one bit for each port	UINT8
	0x04	Short circuit at pin 2 of the actuator supply, one bit for each port	UINT8

Tab. 5-9: Map TxPDO PowerStatus (0x1A91)

**5.10.4 IO-Link Service Data Ch. x (0x4000 – 0x4FFF)**

Index	Sub-index	Name	Data Type	Access	Value
0x40n0	0x01	Control	UINT8	RW	0: no control action 3: read 2: write
	0x02	Status	UINT8	RO	0: no activity 1: busy 2: success 4: error 0xFF: failure
	0x03	Index	UINT16	RW	–
	0x04	Subindex	UINT8	RW	–
	0x05	Length	UINT8	RW	–
	0x06	Data	UINT32	RW	–
n = 0...7	0x07	Error code	UINT16	RO	–

Tab. 5-10: IO-Link Service Data Ch. x (0x4000 – 0x4FFF)

**5.10.5 IO-Link Configuration Data Ch. x (0x8000 – 0x8FFF)**

Index	Sub-index	Name	Value	Data Type
0x8nn0	0x04	Device ID	24-Bit-ID	UINT32
n = 0...7	0x05	Vendor ID	16-Bit-ID	UINT32
	0x32	IO-Link revision	0x10 or 0x11	UINT8
	0x33	Frame Capability	not in use	UINT8
	0x34	Desired Cycle Time	Cycle Time	UINT8
	0x35	Offset Time	not in use	UINT8
	0x36	Max. PD In Length	Max. length	UINT8
	0x37	Max. PD Out Length	Max. length	UINT8
	0x38	Compatible ID	not in use	UINT16
	0x40	Master Control	see chapter 5.10.10	UINT16

Tab. 5-11: IO-Link Configuration Data Ch. x (0x8000 – 0x8FFF)

**5**

**EtherCAT integration (continued)**

**5.10.6 IO-Link Information Data Ch. x (0x9000 – 0x9FFF)**

Index	Subindex	Name	Data Type	Access
0x90n0	0x04	Device ID	UINT32	RO
n = 0...7	0x05	Vendor ID	UINT32	RO
	0x20	IO-Link revision	UINT8	RO
	0x22	Min Cycle Time	UINT8	RO
	0x24	Process Data In Length	UINT8	RO
	0x25	Process Data Out Length	UINT8	RO

Tab. 5-12: IO-Link Information Data Ch. x (0x9000 – 0x9FFF)

**5.10.7 IO-Link Diagnosis Data Ch. x (0xA000 – 0xAFFF)**

Index	Subindex	Name	Data Type	Access
0xa0n0	0x01	IO-Link state	UINT8	RO
n = 0...7	0x02	Lost Frames	UINT8	RO

Tab. 5-13: IO-Link Diagnosis Data Ch. x (0xA000 – 0xAFFF)

**Values for IO-Link state (Subindex 0x01)**

Value	Name	Status of IO-Link Port
0	INACTIVE	Deactivated
1	DIGINPUT	Digital Input
2	DIGOUTPUT	Digital Output
3	ESTABLISHCOMM	not in use
4	INITMASTER	not in use
5	INITDEVICE	not in use
6, 7	Unused	not in use
8	OPERATE	IO-Link, in status <i>Operate</i>
9	STOP	IO-Link, not in status <i>Operate</i> state (error or no device)

Tab. 5-14: Values for IO-Link state (0x01)

**Values for Lost Frames (Subindex 0x02)**

This parameter counts lost IO-Link Frames (M sequence repeats).

Two repeat attempts are generally added when changing the device. This value is only reset to zero during the start. The value is updated regularly, e.g. once a second.

**5.10.8 IO-Link Status Data Ch. x (0xF100)**

Index	Subindex	Name	Data Type	Access
0xF100	0x01	Status of IO-Link Port 1	UINT8	RO
	0x02	Status of IO-Link Port 2	UINT8	RO
	0x03	Status of IO-Link Port 3	UINT8	RO
	0x04	Status of IO-Link Port 4	UINT8	RO
	0x05	Status of IO-Link Port 5	UINT8	RO
	0x06	Status of IO-Link Port 6	UINT8	RO
	0x07	Status of IO-Link Port 7	UINT8	RO
	0x08	Status of IO-Link Port 8	UINT8	RO

Tab. 5-15: IO-Link Status Data Ch. x (0xF100)

The CoE object *Device Status* (0xF100) is mapped as *TxPDO-Mapping of Status Data* to the Process Data.

**5.10.9 IO-Link Port Qualifier Ch. x (0xF101)**

Index	Subindex	Name	Data Type	Access
0xF101	0x01	Port Qualifier Port 1	UINT8	RO
	0x02	Port Qualifier Port 2	UINT8	RO
	0x03	Port Qualifier Port 3	UINT8	RO
	0x04	Port Qualifier Port 4	UINT8	RO
	0x05	Port Qualifier Port 5	UINT8	RO
	0x06	Port Qualifier Port 6	UINT8	RO
	0x07	Port Qualifier Port 7	UINT8	RO
	0x08	Port Qualifier Port 8	UINT8	RO

Tab. 5-16: IO-Link Port Qualifier Ch. x (0xF101)

The CoE object *Port Qualifier* (0xF101) is mapped as *TxPDO-Mapping of Port Qualifier* to the Process Data.

**5**

**EtherCAT integration (continued)**

**Port Qualifier Bits**

Bit	Description
4	PortActive / Port activated 1 = Port can be used. 2 = Port deactivated.
5	DevCom / device is ready for operation 1 = Device detected and in status <i>Operate</i> 0 = everything else
6	DevErr / device error 1 = Error occurred (validation error, short circuit, etc.) 0 = OK
7	PQ / validity of input data of IO-Link device 1 = valid 0 = invalid

Tab. 5-17: Port Qualifier Bits

**5.10.10 Configuration without ESI**

The ports can also be configured without integration of an ESI. For this, the master control and the respective length of the process data must be set in the object 0x8000.

**Values for the master control (80X0:28)**

Value	Function
0x0000	Deactivated
0x0001	Port in Standard Input
0x0002	Port in Standard Output
0x0003	Port in IO-Link mode
0x0005	Power

Tab. 5-18: Values for the master control (80X0:28)

**Process data length**

**IO-Link Ports**

Byte	Length of data
1 Byte	0x08
2 Byte	0x16
4 Byte	0x83
6 Byte	0x85
8 Byte	0x87
10 Byte	0x89
16 Byte	0x8F
24 Byte	0x97
32 Byte	0x9F

Tab. 5-19: Process data length for IO-Link Ports

**Standard input/output ports**

0x01

**Example**

MasterControl = 3 --> IO-Link				
IO-Link size	Process Data In Length		Process Data Out Length	
	Hex	Dec	Hex	Dec
IOL_I_1byte	0x08	8	0x00	0
IOL_I_2byte	0x16	22	0x00	0
IOL_I_4byte	0x83	131	0x00	0
IOL_I_6byte	0x85	133	0x00	0
IOL_I_8byte	0x87	135	0x00	0
IOL_I_10byte	0x89	137	0x00	0
IOL_I_16byte	0x8F	143	0x00	0
IOL_I_24byte	0x97	151	0x00	0
IOL_I_32byte	0x9F	159	0x00	0
IOL_I_1byte/0_1bytes	0x08	8	0x08	8
IOL_I_2byte/0_2bytes	0x16	22	0x16	22
IOL_I_2byte/0_4bytes	0x16	22	0x83	131
IOL_I_4byte/0_4bytes	0x83	131	0x83	131
IOL_I_4byte/0_2bytes	0x83	131	0x16	22
IOL_I_2byte/0_8bytes	0x16	22	0x87	135

Tab. 5-20: Values (example)

In the start-up the configuration for Port 6 in IO-Link mode with 32 Byte process data length for input and output looks as follows:

PS	CoE	0x8060:24	0x9F (159)	Set Process Data In Length
PS	CoE	0x8060:25	0x9F (159)	Set Process Data Out Len...
PS	CoE	0x8060:28	0x0003 (3)	Set Master Control

Fig. 5-20: Sample configuration in the start-up for Port 6

**6**

**Modbus TCP configuration**

**6.1 Description**

Modbus is available in masters as an interface with the following features:

- Read/write process data
- Port configuration
- Port/device diagnostics
- Read/write ISDU data

Access is via the TCP/IP interface using the IP address of the device and Port 502 (example: 192.168.1.1:502). The response time depends on the data written/read.

**6.2 Structure of a Modbus TCP message**

A Modbus TCP message is structured as follows:

Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte x
Transaction ID		Protocol ID		Unit ID	Function Code		Data
MBAP header					PDU		
Modbus TCP message							

Tab. 6-1: Structure of a Modbus TCP message

The protocol ID must be 0, as it indicates that the message is a Modbus message.

The unit ID can be arbitrary. It is not used because the IP address already identifies a device.

**6.3 General**

- All numbers are decimal numbers, unless they are specified with 0x = hexadecimal, e.g.: 0x1B.
- All data is organized as UINT16 unless otherwise specified.
- The length is organized in UINT16 by default, unless otherwise specified, e.g. length in [bytes] or bit length.
- The mapping of the byte sequence uses Big Endianness, see example in Index 10.

**6.4 Index overview**

Index (dec.)	Description	Access
0	Profile ID (Register Mapping Version)	RO
1...99	Device (Module) Identification	RO
100	IO-Link ISDU Command Request	RW
300	IO-Link ISDU Command Response	RO
1100...1800	IO-Link Process Data Input/Output	RO/RW
2000	SIO Digital Input State	RO
2001	SIO Digital Output State	RW
3000	Device (Module&Port) Diagnostic	RO
3100...3800	IO-Link Port Diagnostic	RO
9100...9800	Port Configuration	RW

Tab. 6-2: Index overview

**6**

**Modbus TCP configuration (continued)**

**6.4.1 Identification**

Index	Length	Description	Access	Default (example)
0	1	Register Mapping Version (ProfileID)	RO	0x0001
1...9	–	reserved	–	–
10...13	4	Product Order Code (ASCII, 7 chars)	RO	BNI00KH
14...29	16	Product Name (TEXT)	RO	BNI XG5-508-0B5-R067
30...99	–	reserved	–	–

Tab. 6-3: Identification

The byte array from/to IO-Link is converted as follows in the MODBUS index:

UINT16 LSB Bit(0...7) = IO-Link Byte[n]

UINT16 MSB Bit(8...15) = IO-Link Byte[n+1]

**Example**

The ASCII coded text of the manufacturer name *Balluff* (length = 7) is converted into four (4) Word UINT16 indexes as follows:

Index	0	1	2	3	4	5	6
Byte [0...6]	42h,	41h,	4Ch,	4Ch,	55h,	46h,	46h
Word[0...3]	4142h,	4C4Ch,	4655h,	0046h			
Index	0	1	2	3			

## 6

### Modbus TCP configuration (continued)

#### 6.5 Read ISDU data

1. Write the port number, index and subindex to the corresponding registers (30,31,32).
2. Write the selected command to the upper byte of register 33.

#### 6.6 Write ISDU data

1. Write the port number, index and subindex to the corresponding registers (30,31,32).
2. Write data to registers 35...51 and the desired data length.
3. Write the selected command to the upper byte of register 33.

#### 6.7 Function Codes

The following function codes are implemented:

- Read holding register (0x03)
- Write several registers (0x10)

#### 6.8 Error Responses

The following responses are reported in the event of an error:

Error Code	Description
0x00	No error. Last command successful.
0x01	Bad Function Code
0x02	Wrong Register Address
0x03	Invalid value
0x04	Slave error (IO-Link fails)

Tab. 6-4: Error Responses

Even if the start register is valid, reading too many registers leads to *Bad Register Address*.

Slave errors occur when the IO-Link interface triggers errors.

**6**

**Modbus TCP configuration (continued)**

**6.9 Modbus TCP configurations**

**6.9.1 SIO Input Output data**

Index	Byte	Bit	Name	Data Type	Access	Value
2000	-	0...7	Digital Input Port n Pin 4	BOOL	RO	0 = off, 1 = on
		8...13	Digital Input Port n Pin 2	BOOL	RO	0 = off, 1 = on
2001	-	0...7	Digital Output Port n Pin 4	BOOL	R/W	0 = off, 1 = on
		8...13	Digital Output Port n Pin 2	BOOL	R/W	0 = off, 1 = on

Tab. 6-5: SIO Input Output data

The digital output works if the port is configured as an *output*.

**Values – SIO Input Output data**

Value	Description
0	off, de-energized, 0 V
1	on, under power, 24 V

Tab. 6-6: Values – SIO Input Output data

**Bits – SIO Input Output data**

Bit	Port n
0, 8	X01
1, 9	X02
2, 10	X03
3, 11	X04
4, 12	X05
5, 13	X06
6, 14	X07
7, 15	X08

Tab. 6-7: Bits – SIO Input Output data

**Indexes 2000, 2001 – SIO Input Output data**

Index	Byte	Bit	Name	Data Type	Access	Value
2000	0	0	X01 Pin4 Digital Input State	BOOL	RO	0 = off, 1 = on
		1	X02 Pin4 Digital Input State	BOOL	RO	0 = off, 1 = on
		2	X03 Pin4 Digital Input State	BOOL	RO	0 = off, 1 = on
		3	X04 Pin4 Digital Input State	BOOL	RO	0 = off, 1 = on
		4	X05 Pin4 Digital Input State	BOOL	RO	0 = off, 1 = on
		5	X06 Pin4 Digital Input State	BOOL	RO	0 = off, 1 = on
		6	X07 Pin4 Digital Input State	BOOL	RO	0 = off, 1 = on
		7	X08 Pin4 Digital Input State	BOOL	RO	0 = off, 1 = on
	1	0	X01 Pin2 Digital Input State	BOOL	RO	0 = off, 1 = on
		1	X02 Pin2 Digital Input State	BOOL	RO	0 = off, 1 = on
		2	X03 Pin2 Digital Input State	BOOL	RO	0 = off, 1 = on
		3	X04 Pin2 Digital Input State	BOOL	RO	0 = off, 1 = on
		4	X05 Pin2 Digital Input State	BOOL	RO	0 = off, 1 = on
		5	X06 Pin2 Digital Input State	BOOL	RO	0 = off, 1 = on
		6	X07 Pin2 Digital Input State	BOOL	RO	0 = off, 1 = on
7		X08 Pin2 Digital Input State	BOOL	RO	0 = off, 1 = on	
2001	0	0	X01 Pin4 Digital Output State	BOOL	RW	0 = off, 1 = on
		1	X02 Pin4 Digital Output State	BOOL	RW	0 = off, 1 = on
		2	X03 Pin4 Digital Output State	BOOL	RW	0 = off, 1 = on
		3	X04 Pin4 Digital Output State	BOOL	RW	0 = off, 1 = on
		4	X05 Pin4 Digital Output State	BOOL	RW	0 = off, 1 = on
		5	X06 Pin4 Digital Output State	BOOL	RW	0 = off, 1 = on
		6	X07 Pin4 Digital Output State	BOOL	RW	0 = off, 1 = on
		7	X08 Pin4 Digital Output State	BOOL	RW	0 = off, 1 = on
	1	0	X01 Pin2 Digital Output State	BOOL	RW	0 = off, 1 = on
		1	X02 Pin2 Digital Output State	BOOL	RW	0 = off, 1 = on
		2	X03 Pin2 Digital Output State	BOOL	RW	0 = off, 1 = on
		3	X04 Pin2 Digital Output State	BOOL	RW	0 = off, 1 = on
		4	X05 Pin2 Digital Output State	BOOL	RW	0 = off, 1 = on
		5	X06 Pin2 Digital Output State	BOOL	RW	0 = off, 1 = on
		6	X07 Pin2 Digital Output State	BOOL	RW	0 = off, 1 = on
7		X08 Pin2 Digital Output State	BOOL	RW	0 = off, 1 = on	

Tab. 6-8: Indexes 2000, 2001 – SIO Input Output data

**6**

**Modbus TCP configuration (continued)**

**6.9.2 IO-Link Process Data 1100...1800**

Read out an IO-Link port once.

Reading back the process data output is used for feedback (control).

Index	Length	Description	Access
1100	34	Port X01 IO-Link Process Data Input/Output	RO
1200	34	Port X02 IO-Link Process Data Input/Output	RO
1300	34	Port X03 IO-Link Process Data Input/Output	RO
1400	34	Port X04 IO-Link Process Data Input/Output	RO
1500	34	Port X05 IO-Link Process Data Input/Output	RO
1600	34	Port X06 IO-Link Process Data Input/Output	RO
1700	34	Port X07 IO-Link Process Data Input/Output	RO
1800	34	Port X08 IO-Link Process Data Input/Output	RO

Tab. 6-9: IO-Link Process Data 1100...1800

**Details – IO-Link Process Data 1100...1800**

Index	Length	Description	Access	Value
1n01 <sup>1)</sup>	1	Port n IO-Link Process Data Input Valid	RO	0 = invalid, 1 = valid
1n01...1n16 <sup>1)</sup>	16	Port n IO-Link Process Data Input (Byte 1...32)	RO	–
1n17 <sup>1)</sup>	1	Port n IO-Link Process Data Output Valid	RW	0 = invalid, 1 = valid
1n18...1n33 <sup>1)</sup>	16	Port n IO-Link Process Data Output (Byte 1...32)	RW	–

<sup>1)</sup> n = Port number

Tab. 6-10: Details – IO-Link Process Data 1100...1800

**Port numbers – IO-Link Process Data 1100...1800**

n <sup>1)</sup>	Port
1	X01
2	X02
3	X03
4	X04
5	X05
6	X06
7	X07
8	X08

<sup>1)</sup> n = Port number

Tab. 6-11: Port numbers – IO-Link Process Data 1100...1800

**6**

**Modbus TCP configuration (continued)**

**Indexes 100, 300 – Acyclic Command Channel  
(including ISDU Read/Write Request)**

Index	Length	Description	Access	Default
100	4...121	IO-Link ISDU Command Request	RW	–
300	5...122	IO-Link ISDU Command Response	RO	–

Tab. 6-12: Indexes 100, 300 – Acyclic Command Channel

**Details – Indexes 100...220 Command Request  
Channel = ISDU Read/Write Request**

Index	Byte	Name	Data Type	Access	Needed?	Value
100	–	Command	UINT16	RW	M <sup>1)</sup>	1 = read, 2 = write
101	–	Port No.	UINT16	RW	M <sup>1)</sup>	1...8
102	–	Index	UINT16	RW	M <sup>1)</sup>	0...0xFFFF
103	–	Subindex	UINT16	RW	M <sup>1)</sup>	0...255
104 <sup>3)</sup>	–	Data Length [Byte]	UINT16	RW	O <sup>2)</sup>	1...232
105...220 <sup>4)</sup>	0	Data Byte n	UINT8	RW	O <sup>2)</sup>	–
	1	Data byte n1	UINT8	RW	O <sup>2)</sup>	–

<sup>1)</sup> M = mandatory

<sup>2)</sup> O = optional

<sup>3)</sup> optional, only required for Write Request

<sup>4)</sup> optional, only required for Write Request, depending on the desired length of the data to be written

Tab. 6-13: Details – Indexes 100...220 Command Request Channel = ISDU Read/Write Request

**Indexes 300...421 Command Response Channel =  
ISDU Read/Write Response**

Index	Byte	Bit	Name	Data Type	Access	Value
300	–	–	Command (last sent)	UINT16	RO	1 = read, 2 = write
301	–	–	Port No.	UINT16	RO	1...8
302	–	–	Index	UINT16	RO	0...0xFFFF
303	–	–	Subindex	UINT16	RO	0...255
304	–	–	Error Code	UINT16	RO	0 = no error other values = see Tab. 6-15
305	–	–	Data Length [Bytes]	UINT16	RO	1...232
306...421	0	–	Data Byte n	UINT8	RO	–
	1	–	Data Byte n+1	UINT8	RO	–

Tab. 6-14: Indexes 300...421 Command Response Channel = ISDU Read/Write Response

**6**

**Modbus TCP configuration (continued)**

**Error codes**

<b>Error Code</b>	<b>Description</b>
0x0000	No error, command was successful
0x4001	ARGBLOCK_NOT_SUPPORTED
0x4002	ARGBLOCK_INCONSISTENT
0x4003	DEVICE_NOT_SUPPORTED
0x4004	SERVICE_NOT_AVAILABLE
0x4005	DEVICE_NOT_IN_OPERATE
0x4006	MEMORY_OVERRUN
0x4011	PORT_NUM_INVALID
0x4034	ARGBLOCK_LENGTH_INVALID
0x4036	SERVICE_TEMP_UNAVAILABLE
0x8000..0x80FF	IO-Link error code from the connected device, see IO-Link specification

Tab. 6-15: Error codes – Indexes 300...421

**6.9.3 Diagnostic**

<b>Index</b>	<b>Length</b>	<b>Description</b>	<b>Access</b>
3000	10	Module and Port Diagnostic	RO
3100	10	X01 IO-Link Info & Events	RO
3200	10	X02 IO-Link Info & Events	RO
3300	10	X03 IO-Link Info & Events	RO
3400	10	X04 IO-Link Info & Events	RO
3500	10	X05 IO-Link Info & Events	RO
3600	10	X06 IO-Link Info & Events	RO
3700	10	X07 IO-Link Info & Events	RO
3800	10	X08 IO-Link Info & Events	RO

Tab. 6-16: Diagnostic

**6**

**Modbus TCP configuration (continued)**

**Details – Diagnostic**

**Indexes 3000...3009 – Module and Port Diagnostic**

Index	Byte	Bit	Name	Data Type	Access	Value
3000	0	0...3	reserved	–	RO	–
		4	Sensor Voltage Short Circuit	BOOL	RO	–
		5	Actuator Short Circuit	BOOL	RO	–
		6	Actuator Warning	BOOL	RO	–
		7	IO-Link Short Circuit	BOOL	RO	–
3001	0	0...7	Port n: IO-Link Communication Established	BOOL	RO	–
	1	8...15	Port n: IO-Link PD Input Valid	BOOL	RO	–
3002	0	0...7	Port n: IO-Link Valid Device Connected	–	–	–
	1	8...15	reserved	–	–	–
3003	–	–	reserved	–	–	–
3004	0	0...7	Port n: Actuator shutdown (Pin 2)	BOOL	RO	–
	1	8...15	Port n: Actuator shutdown (Pin 4)	BOOL	R	–
3005	0	0...7	Port n: Actuator Warning (Pin 2)	BOOL	RO	–
	1	8...15	Port n: Actuator Warning (Pin 4)	BOOL	RO	–
3006	–	–	reserved	–	–	–
3007	–	–	reserved	–	–	–
3008	–	–	reserved	–	–	–
3009	–	–	reserved	–	–	–

Tab. 6-17: Indexes 3000...3009 – Module and Port Diagnostic

BOOL value	Meaning
0	false, status not available
1	true, status available

Tab. 6-18: BOOL values – Indexes 3000...3009

Bit	Port n
0, 8	X01
1, 9	X02
2, 10	X03
3, 11	X04
4, 12	X05
5, 13	X06
6, 14	X07
7, 15	X08

Tab. 6-19: Bits – Indexes 3000...3009

**6**

**Modbus TCP configuration (continued)**

**Indexes 3010...3080 – IO-Link Port Diagnostic**

Detailed information about the connected IO-Link device.

Index	Byte	Bit	Name	Data Type	Access	Value
3n00 <sup>1)</sup>	0	0	IO-Link Mode	BOOL	RO	–
		1	Device Connected	BOOL	RO	–
		2	Valid PD IN Data	BOOL	RO	–
		3	Wrong Vendor ID or Device ID	BOOL	RO	–
		4	Wrong Cycle Time	BOOL	RO	–
		5	Wrong Length PD IN	BOOL	RO	–
		6	Wrong Length PD OUT	BOOL	RO	–
	7	reserved	–	RO	–	
	1	–	reserved	–	RO	–
3n01 <sup>1)</sup>	–	–	Vendor ID	UINT16	RO	–
3n02 <sup>1)</sup>	0	–	Device ID (MSB)	UINT8	RO	–
		1	reserved	–	RO	–
3n03 <sup>1)</sup>	–	–	Device ID (LSB)	UINT16	RO	–
3n04 <sup>1)</sup>	0	–	Entry #1 Event Qualifier	IOL coded	RO	IOL coded
		1	reserved	–	RO	–
3n05 <sup>1)</sup>	–	–	Entry #1 Event Code	UINT16	RO	IOL coded
3n06 <sup>1)</sup>	0	–	Entry #2 Event Qualifier	Enum	RO	IOL coded
		1	reserved	–	RO	–
3n07 <sup>1)</sup>	–	–	Entry #2 Event Code	UINT16	RO	IOL coded
3n08 <sup>1)</sup>	0	–	Entry #3 Event Qualifier	Enum	RO	IOL coded
		1	reserved	–	RO	–
3n09 <sup>1)</sup>	–	–	Entry #3 Event Code	UINT16	RO	IOL coded

<sup>1)</sup> n = Port number

Tab. 6-20: Indexes 3010...3080 – IO-Link Port Diagnostic

**Port numbers – Indexes 3010...3080**

n <sup>1)</sup>	Port
1	X01
2	X02
3	X03
4	X04
5	X05
6	X06
7	X07
8	X08

<sup>1)</sup> n = Port number

Tab. 6-21: Port numbers – Indexes 3010...3080

**6**

**Modbus TCP configuration (continued)**

**IOL coded Event Qualifier – Indexes 3010...3080**

Bit	Description
0...2	Instance
3	Source
4...5	Type
6, 7	Mode

Tab. 6-22: IOL coded Event Qualifier – Indexes 3010...3080

**6.9.4 Configuration**

**Indexes 9100...9800 – Port Configuration**

Index	Length	Name	Comment
9100	7	X01 Port Configuration	Structure, see Tab. 6-24 on page 85
9200	7	X02 Port Configuration	
9300	7	X03 Port Configuration	
9400	7	X04 Port Configuration	
9500	7	X05 Port Configuration	
9600	7	X06 Port Configuration	
9700	7	X07 Port Configuration	
9800	7	X08 Port Configuration	

Tab. 6-23: Indexes 9100...9800 – Port Configuration

**Port Configuration structure for Port n**

Index	Byte	Bit	Name	Data Type	Access	Value
9n00 <sup>1)</sup>	0	–	Master Cycle Time	UINT8	RW	IO-Link coded
	1	–	reserved		–	–
9n01 <sup>1)</sup>	0	–	Pin 2 Port Mode	UINT8	RW	0 = deactivated 1 = Digital Input 2 = Digital Output
	1	–	Pin 4 Port Mode	UINT8	RW	0 = deactivated 1 = IOL Manual 2 = IOL Autostart 3 = Digital input 4 = Digital Output
9n02 <sup>1)</sup>	0	–	Validation ID	UINT8	RW	0 = No device check 1 = Compatible V1.0 2 = Compatible V1.1 3 = Backup Restore 4 = Restore
	1	–	reserved	–	–	–
9n03 <sup>1)</sup>	–	–	Vendor ID	UINT16	RW	–
9n04 <sup>1)</sup>	0	–	Device ID (MSB)	UINT8	RW	–
	1	–	reserved	–	–	–
9n05 <sup>1)</sup>	–	–	Device ID (LSB)	UINT16	RW	–

<sup>1)</sup> n = Port number

Tab. 6-24: Port Configuration structure for Port n – Indexes 9100...9800

**6**

**Modbus TCP configuration (continued)**

**Port numbers – Indexes 9100...9800**

n <sup>1)</sup>	Port
1	X01
2	X02
3	X03
4	X04
5	X05
6	X06
7	X07
8	X08

<sup>1)</sup> n = Port number

Tab. 6-25: Port numbers – Indexes 9100...9800

**Coding of the master cycle time of the IO-Link specification**

Time Base Encoding	Time Base Value	Calculation	Cycle Time
0	0.1 ms	Multiplier × Time base	0.4...6.3 ms
1	0.4 ms	6.4 ms + Multiplier × Time Base	6.4...31.6 ms
10	1.6 ms	32.0 ms + Multiplier × Time Base	32.0...132.8 ms
11	reserved	reserved	reserved

Tab. 6-26: Coding of the master cycle time of the IO-Link specification

# 7

## Display

### 7.1 General

With the installed display the address is displayed directly on the devices.

**i** This chapter applies solely to device variants with display.

The following address types are possible:

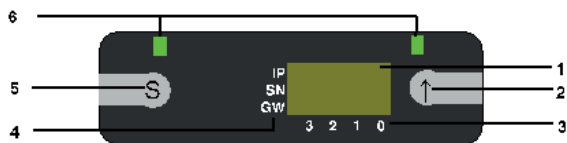
- IP address
- Subnet mask
- Gateway address

Each address consists of 4 octets.

The display also shows information about the update of the hardware and firmware.

The display has a lock function which can be activated from the system control. Editing is no longer possible if the lock is set.

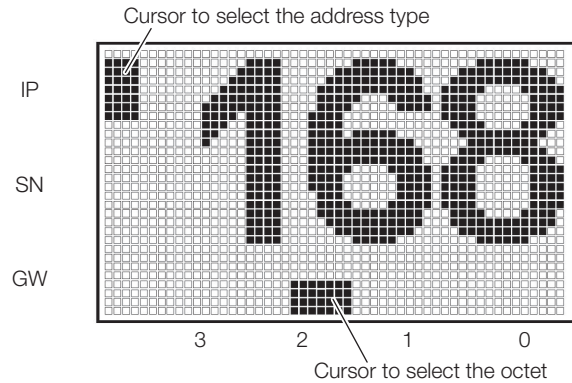
### 7.2 Control and display



- |                |                       |
|----------------|-----------------------|
| 1 Display      | 4 Address type cursor |
| 2 Arrow button | 5 Set button          |
| 3 Octet cursor | 6 LEDs                |

Fig. 7-1: Explanation of the control panel

### 7.3 Display information



- |     |                 |   |              |
|-----|-----------------|---|--------------|
| IP: | IP address      | 3 | First octet  |
| SN: | Subnet address  | 2 | Second octet |
| GW: | Gateway address | 1 | Third octet  |
|     |                 | 0 | Fourth octet |

Fig. 7-2: Explanation of display

### 7.4 Design and symbols

In the following diagrams, a number of symbols are used to describe the display functionality:

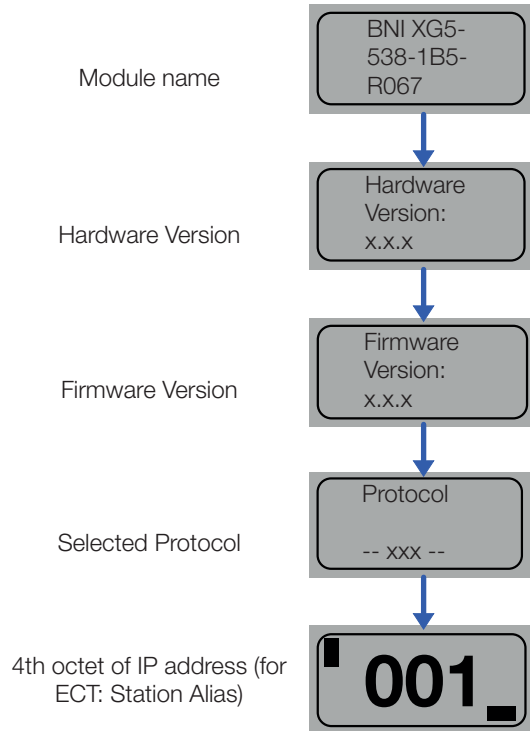
Symbol	Meaning
	Current state
	Switch
	Press the Set button briefly
	Press the Set button for several seconds (≥ 3 s)
	Press the arrow button briefly

Tab. 7-1: Explanation of symbols

# 7

## Display (continued)

### 7.5 Startup



**7**

**Display (continued)**

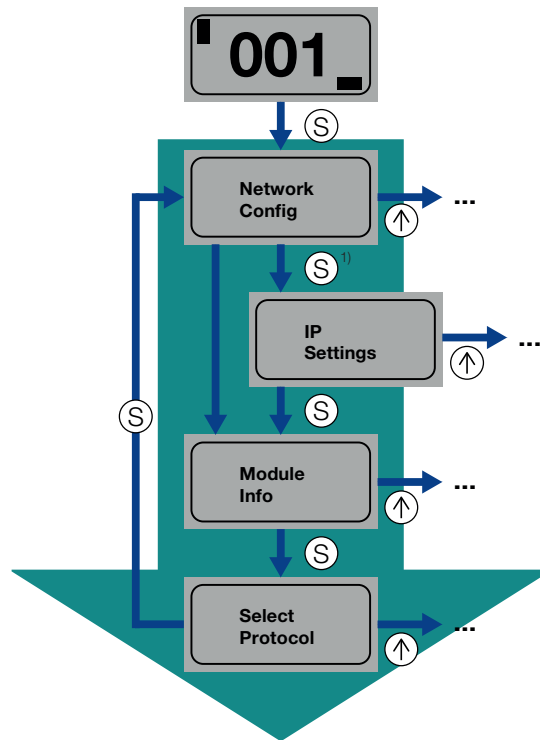
**7.6 Main menu**

Standard view  
4th octet of the IP address

Menu: Network Config

Menu: IP Settings

Menu: Module information



<sup>1)</sup> only available for Ethernet/IP

- ▶ Press the Set button briefly to scroll through the main menu.
- ▶ Press the arrow button to bring up the menu.

**7.7 IP Setup**

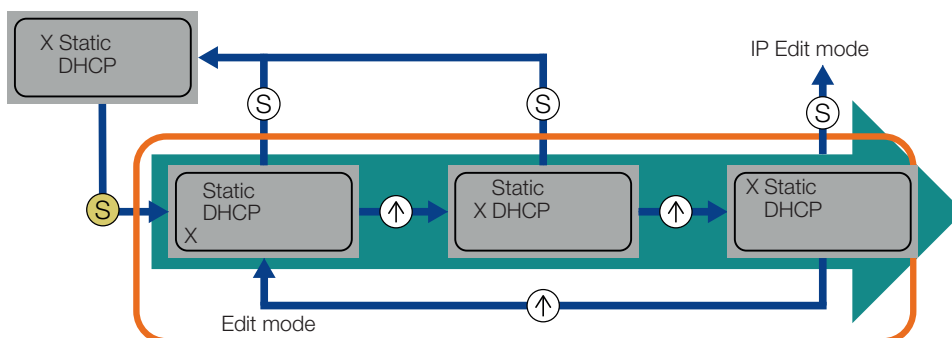
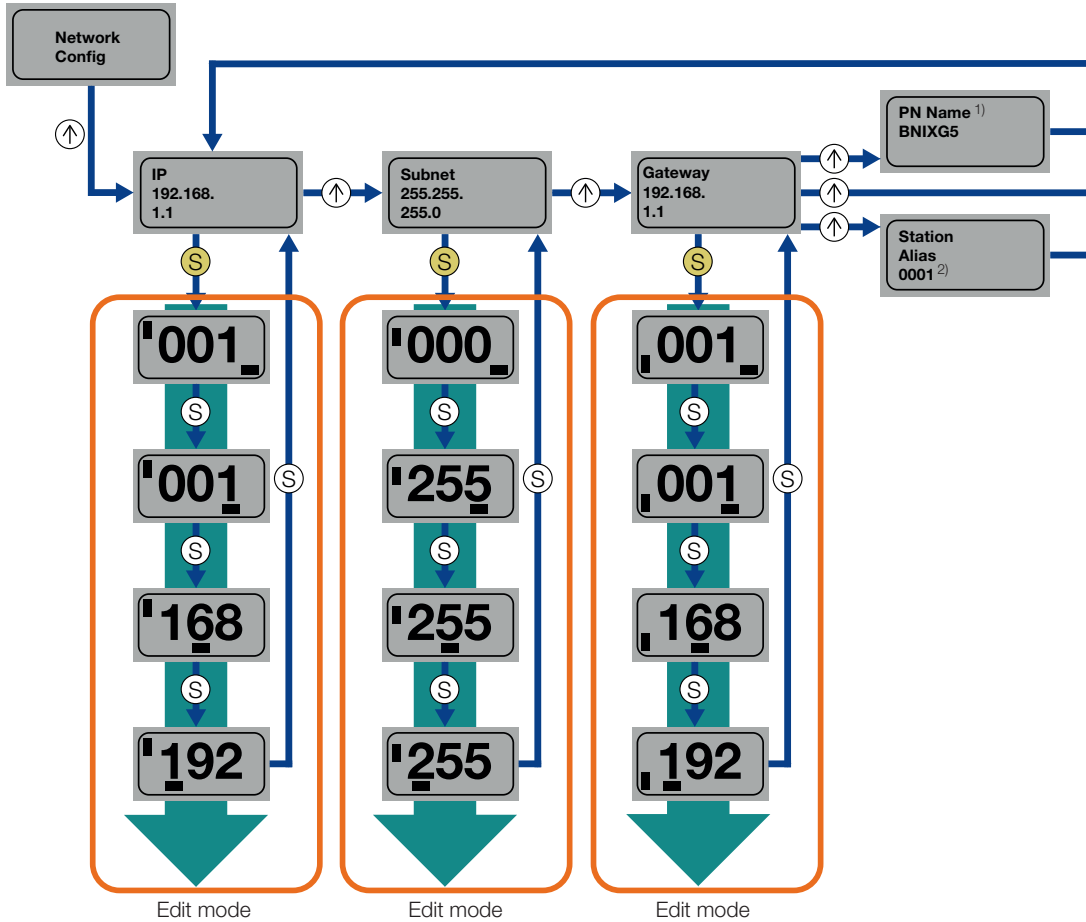


Fig. 7-3: IP Setup

- ▶ Press the Set button for several seconds to bring up Edit mode.
- ▶ Press the arrow button briefly to configure the preferred value.

7.8 Network Config



<sup>1)</sup> only available for Profinet

<sup>2)</sup> only available for EtherCAT

Fig. 7-4: Network Config

- ▶ Press the Set button for several seconds to bring up Edit mode.
- ▶ Press the arrow button briefly to configure the preferred value.
- ▶ Press the arrow button for several seconds to bring up the Quick Program mode.
- ▶ Press the Set button briefly to save the value entered and scroll to the next octet. The 4th octet marks the start of the editing process.
- ▶ Press the Set button briefly to save the full address entered when editing the first octet. The entered value appears immediately on the IP overview display.
- ▶ Manual changes to IP, subnet or gateway lead to an automatic change of the IP Setup to *static*.

**7**

**Display (continued)**

**7.9 Edit mode**

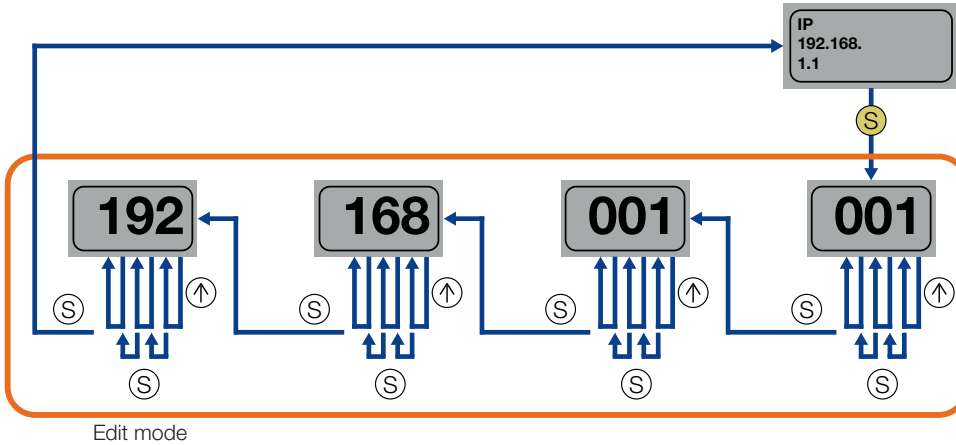
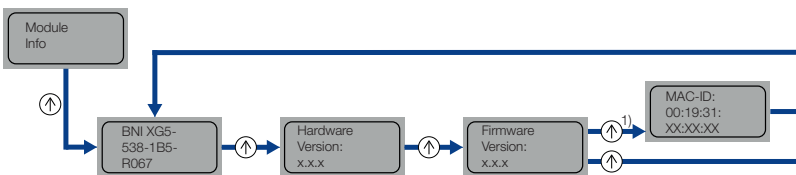


Fig. 7-5: Edit mode

1. In the Network Config menu select IP/subnet or gateway address.
2. Hold down the Set button to change to Edit mode.
3. Press the arrow button briefly to change the number.
4. Briefly press the Set button to go to the next position.
5. After the last position briefly press the Set button to go to the next octet of the address or to apply the new number after the last octet.

**i** The module must be restarted to work with the new configuration.

**7.10 Module information**



<sup>1)</sup> not available for EtherCAT

Fig. 7-6: Module information

- Press the arrow button briefly to scroll through the *MODULE INFORMATION* menu.

The information displayed is the product name, module updates and MacID.



## 8

### WebUI/web interface

#### 8.1 General

The network module includes an integrated web interface for accessing detailed device information and for configuration.

#### Prerequisites

To use this web interface, it must be ensured that the module has been integrated in the network correctly. To do this, the IP subnet of the network module must be accessible from the PC on which the browser is being operated.

#### Browser

The web interface is compatible with newer versions of Google Chrome, Firefox or MS Edge.

**i** For more detailed version information, see the data sheet at [www.balluff.com](http://www.balluff.com) on the product page.

#### Connection setup

- To establish a connection with the web interface, enter the IP address of the BNI module in the browser's address bar.
  - ⇒ WebUI starts with the homepage, which displays the most important device information (see Fig. 8-12).

#### 8.2 Navigation bar

In the top window area, there is a navigation bar which enables you to switch between the different dialogs of the web interface by clicking on the corresponding icons:

- Homepage (see page 96)
- Condition monitoring (see page 101)
- Diagnosis (see page 102)
- Settings (see page 104)
- Notifications (see page 115)
- User menu (see page 93)

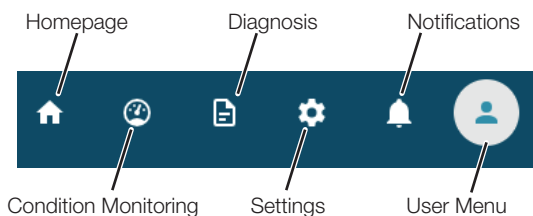


Fig. 8-1: Navigation bar

**i** Hover the mouse over the different icons to see the corresponding names.

#### 8.3 User profile

Click on the user icon (person icon) to open a user menu:

- Select *HELP* to view device-specific information and documents (see chapter 8.3.1 on page 94).
- Select the national flag/language to make a language selection (see chapter 8.3.2 on page 94).
- With *LOGIN* a user logs in (see chapter 8.3.5 on page 95).

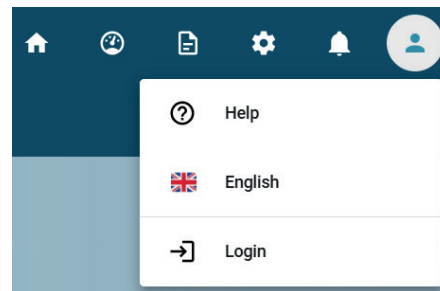


Fig. 8-2: User menu (not logged in)

When logged in, users with the *ADMIN* role can also see the user management (see Fig. 8-3).

Users with the *EXPERT* or *USER* role will see the entry *EDIT PROFILE* here instead, through which the respective profile can be viewed and, if relevant, edited.

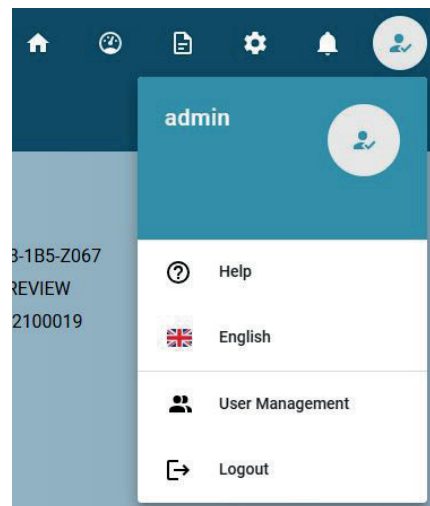


Fig. 8-3: User menu (logged in)

**8**

**WebUI/web interface (continued)**

**8.3.1 Information/documents**

Click on *HELP > ABOUT* to view device-specific information and documents.

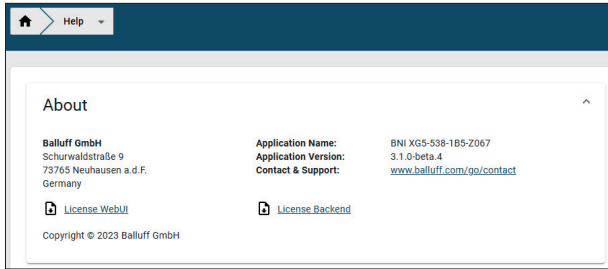


Fig. 8-4: User menu: *HELP > ABOUT*

Use the dropdown menu under *ONLINE DOCUMENTS* to select different online documents, such as manuals, and click on them to open in a new window.

**8.3.2 Language selection**

The languages German and English are supported. Click on the language *GERMAN* or *ENGLISH* to select the language.

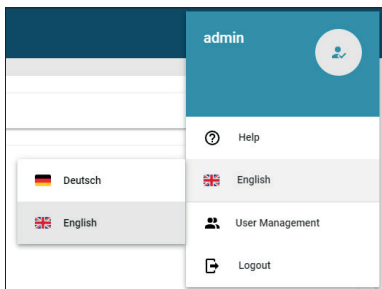


Fig. 8-5: User menu: Language selection

**8.3.3 User Management (ADMIN)**

Select *USER MANAGEMENT* to open a view of the stored users. Information on the user status (*ACTIVE/INACTIVE*), the user name, user information, password and its confirmation in hidden view, as well as the user's role is specified.

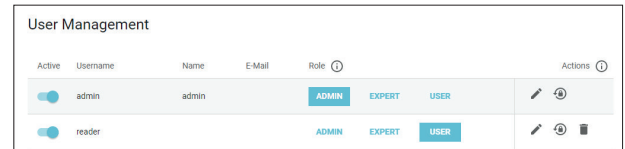


Fig. 8-6: User Management

Authorizations are role-dependent:

Authorization	User role		
	ADMIN	EXPERT	USER
Read device parameters	X	X	X
Write device parameters	X	X	–
Adding users	X	–	–
Deleting users	X	–	–

Tab. 8-1: User rights

Click on the pen icon to edit fields and buttons (see Fig. 8-7).



Fig. 8-7: Edit symbol

Click on the information icon in the password field to open a dialog box and view the requirements for a secure password.



Fig. 8-8: Information icon in the password field

A user with the *ADMIN* role can delete users with the *EXPERT* or *USER* role by clicking on the recycle bin icon.



The default user *admin* can only be deleted if another user with admin rights exists.

Click on + (*ADD NEW USER*) to add new users and confirm with  after entering the corresponding information.

**8**

**WebUI/web interface (continued)**

**8.3.4 Edit profile (EXPERT/USER)**

Users with the *EXPERT* or *USER* role can view and, if relevant, change their profile via *EDIT PROFILE*. Only the relevant profile is displayed. *EXPERTS* and *USERS* can only change their own user information as well as their own password, but not their role or name. *EXPERTS* and *USERS* cannot make any profile deletions.

**8.3.5 Logging in and logging out**

**i** Several PCs can access the network module with read access at the same time (without login). However, parallel accesses can result in response delays.

To make configuration settings on the network module via the web interface, you must first log in with the *EXPERT* or *ADMIN* role. Logging in with the *USER* role activates further dialogs in view-only mode. The user icon indicates the current status.

Not logged in	Logged in

Fig. 8-9: User icon

**Login**

1. *LOGIN* (see Fig. 8-2 on page 93) opens the login dialog (see Fig. 8-10).

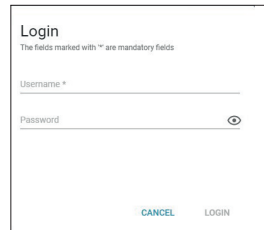


Fig. 8-10: Login dialog

2. Enter the login details and click on *LOGIN*.

**i** Logging in is required when notifications request it or when selecting functionalities that cannot be used without logging in.

Each device has its own default password for the *admin* user. It is printed on the side of the device and is only used for the first login, or it is required when the network module is reset to factory settings.

As soon as the password for the *admin* user is changed, it is no longer possible to log in with the printed default password.

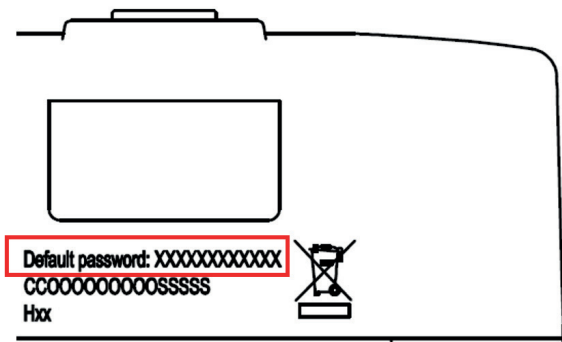


Fig. 8-11: Default password on the side of the device (example)

**i** On a new device it is possible to log on within 60 minutes after the device starts with the *admin* user and a random or blank password if no login has already been carried out on the new device.

**Log out**

- Log out with *LOGOUT* (see Fig. 8-3 on page 93).

**i** If there is no interaction with the WebUI for more than five minutes, the user will be logged out automatically.

**8.4 Homepage**



Fig. 8-12: WebUI – Homepage

The homepage (see Fig. 8-12) shows information about the network module itself and its network activity. It also shows whether the configuration lock has been activated via the control unit (PLC).

**8.4.1 Port overview/configuration**

If an IO-Link device is connected to one of the configured IO-Link ports, the module data at the ports and the device data are displayed in buttons on the left-hand side of the figure. After one of these buttons is selected, the corresponding port dialog opens.

The default value of the displayed DeviceAlias is adapted to the labeling on the front.

The port numbering always starts at 1, even if the labeling on the front has a different port designation depending on the product variant. This is due to the relevant definition of port numbering in the IO-Link specification and the IO-Link/JSON specification (JSON Integration for IO-Link, Karlsruhe, 2020).

The designation of the front label is reflected in the process data layout as well as in the description file (GSD).

**8.4.2 Device Status**

Some devices (including from external providers) supply the device status defined in the IO-Link Spec. In this case, it is displayed on the home screen. On the homepage, details can be called up by clicking on the icon in the port (see Fig. 8-13). Products that do not supply the device status show a gray control box here.

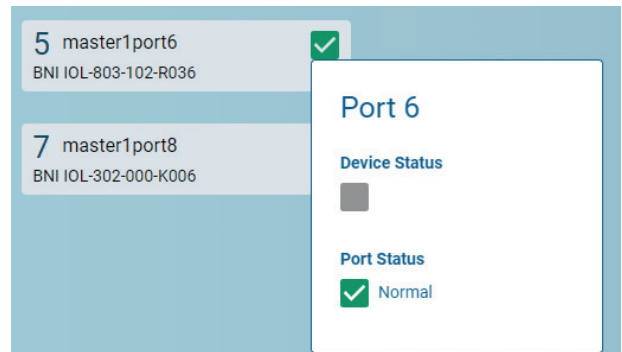


Fig. 8-13: Device Status

**8**

**WebUI/web interface (continued)**

**Opening the port dialog**

- ▶ Click on the corresponding port field to select the desired IO-Link Port.



Fig. 8-14: Selecting the IO-Link port in the breadcrumb

- ▶ Alternatively, select the target port via the breadcrumb navigation in the header.

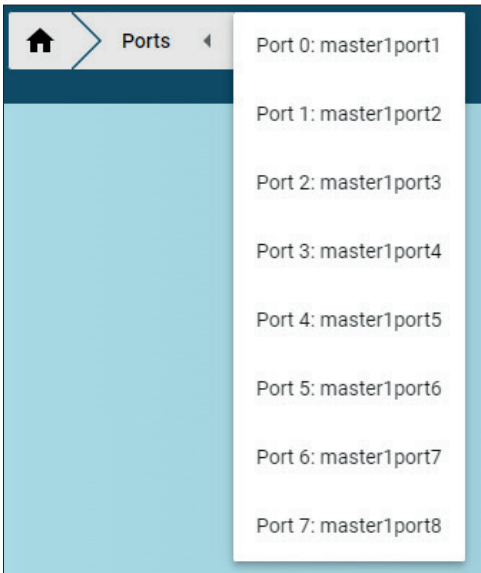


Fig. 8-15: Selecting the IO-Link port in the breadcrumb navigation

**i** The IO-Link device data is only displayed if the port is configured as an IO-Link port (can be identified by the green port LED).

Ports dialog

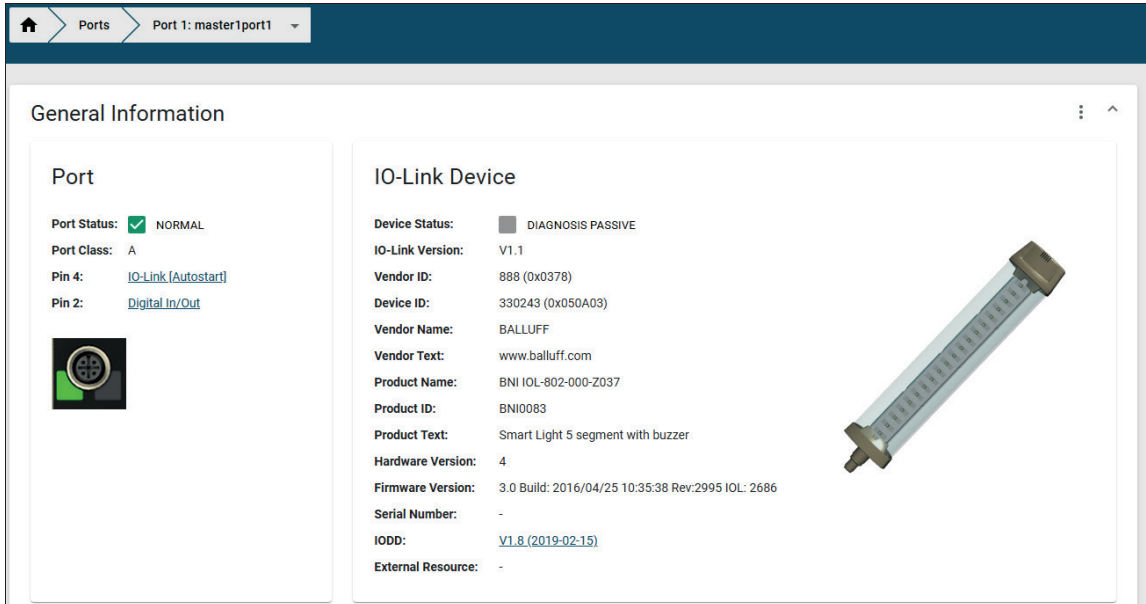




Fig. 8-16: Ports dialog

Click on the expand symbol  of a closed tab page to view e.g. information on relevant ISDU parameters. Information that is not currently required can be hidden by clicking on the collapse symbol .

General

Under *GENERAL INFORMATION*, you can find manufacturer information as well as other general information on the current module.

Under *IODD*, you can see whether a suitable IODD for the IO-Link device connected to this port is uploaded to the network module (see Fig. 8-17).

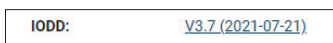


Fig. 8-17: IODD

If this is not the case, click on *UPLOAD IODD* to access the *SETTINGS* tab page.

Based on the connected IO-Link devices, the corresponding device description can be selected for upload.

Process data

Under *PROCESS DATA*, interpreted data is only shown if a suitable IODD is saved.

To display the data more clearly, information from the device's IODD is used here. So, in Fig. 8-18, you can see not only the input data of the example sensor as a hexadecimal number, but also interpreted under *INPUT* and provided with corresponding labels from the IODD.

In the *SET PROCESS DATA* area, the output process data of an IO-Link device can be set manually. The *VALIDITY QUALIFIER* can be used to specify whether the process data should be marked as valid or invalid (PD valid).

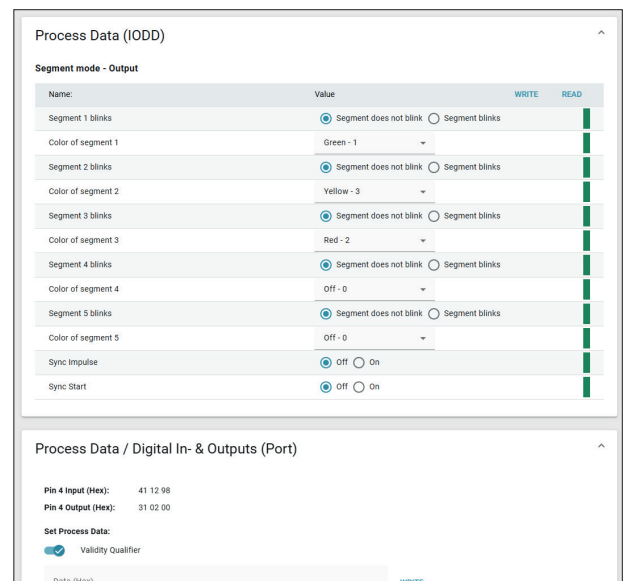


Fig. 8-18: IODD interpretation

8

WebUI/web interface (continued)

Parameter (IODD)

**i** The Parameter (ISDU) tab page is only displayed if a suitable IODD is uploaded for the IO-Link device connected to the selected port. *UPLOAD IODD*, see *GENERAL INFORMATION*.

Under *PARAMETER (IODD)*, the device identification data of the IO-Link device is displayed in a table when the *IDENTIFICATION* tab page is selected (e.g. Fig. 8-19). The corresponding texts are saved in the IODD.

The input values can either be read out from the IO-Link device individually for a subindex by clicking on *READ* or for the entire tab page via *READ ALL*. A successful request is indicated by a green bar on the right-hand edge of the relevant table row.

Index (Subindex)	Parameter	Name	Permission	Value	READ ALL
16 (0)	Vendor Name	Balluff	rw	Balluff	READ
17 (0)	Vendor Text	www.balluff.com	rw	www.balluff.com	READ
18 (0)	Product Name	BOE R234C-IO-Link-10-04	rw	BOE R234C-IO-Link-10-04	READ
19 (0)	Product ID	BOE R234C-IO-Link-10-04	rw	BOE R234C-IO-Link-10-04	READ
21 (0)	Serial Number	DE0000000100001	rw	DE0000000100001	READ
22 (0)	Hardware Revision		rw	01	READ

Fig. 8-19: Dialog view after clicking on *READ ALL* or, for each subindex, on *READ*

The *APPLICATION SPECIFIC TAG* is an application-specific field in IO-Link devices and, in the current example (see Fig. 8-20), can either be read out from the IO-Link device with *READ* or can be individually configured by clicking on the gray input field with the same name and described with *WRITE* (provided the required write authorization exists). It is also possible to enter a company-internal device name in this field.

24 (0)	Application-specific Tag		rw	test1234	WRITE READ
--------	--------------------------	--	----	----------	------------

Fig. 8-20: Application Specific Tag

If the IODD of the IO-Link device at the currently selected port also has parameters, these are also displayed in the form of a table (see Fig. 8-21). Similarly to the process for device identification data, parameter values and associated texts from the saved IODD can be configured, depending on the parameter, via *READ* or *READ ALL*.

If available, click on the ▼ icon to open a dropdown list and select a value or select a value within a specific range and confirm with *WRITE*.

If there is no *READ* button next to subindices, these indices cannot be processed individually, but only as a complete index.

Index (Subindex)	Name	Permission	Value	READ ALL
60 (0)	SSCI Param	rw		WRITE READ
60 (1)	SSCI Param.SP1	rw	10	WRITE READ
60 (2)	SSCI Param.SP2	rw	2147483644	WRITE READ
61 (0)	SSCI Config	rw		WRITE READ
61 (1)	SSCI Config.Logic	rw	Low Active -1	WRITE READ
61 (2)	SSCI Config.Mode	rw	Single Point -1	WRITE READ
61 (3)	SSCI Config.Hyst	rw	5	WRITE READ

Fig. 8-21: *PORTS* dialog: Extract from the parameter list of an IO-Link device with uploaded IODD after clicking on *READ ALL* or *READ* for individual subindices

**i** Each changed value must be written individually by clicking on *WRITE*!

ISDU Parameter

Configuration parameters of the IO-Link device can be read and written via the *ISDU PARAMETER* option. The parameter indices and subindices of the IO-Link device follow the IO-Link conventions and are described in the corresponding user's guide.

Parameter indices and subindices can be entered both in decimal and hexadecimal format, while data can only be entered in hexadecimal format.

An input is confirmed with *SET* or can be rejected with *DELETE*.

Events

Under *EVENTS*, you can see whether there is a diagnosis event from the IO-Link device.

The events can be displayed in ascending or descending order. The list of events can be updated via further options of the *EVENTS* card (see Fig. 8-22) or can be downloaded in CSV format.

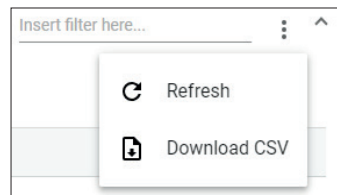


Fig. 8-22: Further options of the *EVENTS* tab page

### 8.4.3 LEDs

The LEDs of the network module display information on the current process data and the module status. The meanings of the LEDs can be viewed in a legend.

#### Opening the LED legend

► At *LED LEGEND*, click on *OPEN*.

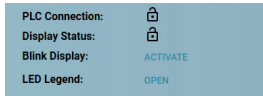



Fig. 8-23: Opening the LED legend


⇒ The legend appears.

#### Module LEDs



US			
UA			
SF			
BF			
MS			
LK			
LA			

#### Port LEDs



I/O				
IO-Link				

#### Status

- Failure**  
High severity: signal invalid due to malfunction in the device, sensor, or actuator.
- Check Function**  
Signal temporarily invalid (e.g. frozen) due to on-going work on the device.
- Out of specification**  
Medium severity: permissible ambient or process conditions exceeded or the measuring uncertainty of sensors or deviations from the set value in actuators is probably greater than expected.
- Normal**  
Online/Active in normal operation condition.
- Maintenance required**  
Low severity (advisory): although the signal is valid, the remaining life is nearly exhausted or a function will soon be restricted due to operational conditions e.g. aging of a pH-electrode.
- Diagnosis passive**  
Status signals have been disabled for the device.

[CLOSE](#)

Fig. 8-24: LED legend

# BNI XG1-... / BNI XG3-... / BNI XG5-... Network interface

## 8

### WebUI/web interface (continued)

#### 8.5 Condition Monitoring



This function is only available for XG5 devices.



Fig. 8-25: Condition Monitoring

Click on the corresponding icon in the navigation bar (see chapter 8.2 on page 93) to open the *CONDITION MONITORING* dialog.

#### Module values

In the top section, you can see the condition monitoring values of the module that are not specific. These relate to the entire module. The values in the top area are refreshed automatically every 10 seconds.

#### Electrical values

The table on the *ELECTRICAL VALUES* tab page shows the available values for current consumption and power draw at the individual pins of the different ports.

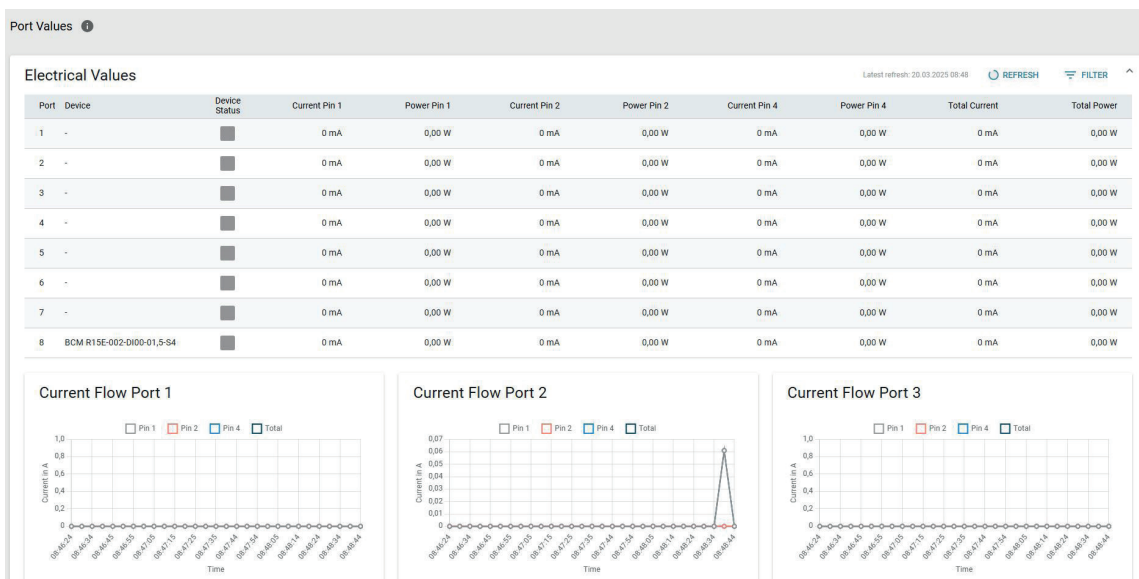


Fig. 8-26: Electrical values

### 8.6 Diagnosis

Click on the corresponding icon in the navigation bar (see chapter 8.2 on page 93) to open the *DIAGNOSIS* dialog. The *DIAGNOSIS* dialog provides general service information about the device and a logging function.

The *STATUS* tab page contains information for all service requests, while the *ACTIVITY LOG* tab page contains a table view of the log information. The information can be printed as a PDF by clicking on the printer icon (e.g. for a service request).



If you have a specific question about a specific case, save or print this website as a PDF file and send it to us for technical support. You can find the corresponding contact details at [www.balluff.com](http://www.balluff.com).

#### 8.6.1 Information

Via the *INFORMATION* item, you can view information about the device, such as the browser version used or the system operating time.

Information	Extended Information
<b>Product Name:</b> BNI XG5-538-1B5-Z067	<b>MAC Address:</b> 00-19-31-41-5C-F6
<b>Order Code:</b> BNI00K7	<b>IP Address:</b> 192.168.1.1
<b>Product URI:</b> <a href="https://products.balluff.com/BNI%20XG5-538-1B5-Z067/BNI00K7/HU00919377533174">https://products.balluff.com/BNI%20XG5-538-1B5-Z067/BNI00K7/HU00919377533174</a>	<b>Subnet Mask:</b> 255.255.255.0
<b>Serial Number:</b> HU00919377533174	<b>Default Gateway:</b> 0.0.0.0
<b>Hardware Version:</b> 1.0.0	<b>Ethernet Port 1:</b> 100 Mbit/s
<b>Firmware Version:</b> 1.1.0	<b>Ethernet Port 2:</b> linkDown
<b>WebUI Version:</b> 3.0.0-beta.3.240924113039	<b>PLC Connection:</b> No
<b>System Name:</b> Device125	<b>Free Flash Memory:</b> 3056 kB
<b>Contact:</b> max.mustermann@muster.de	<b>Deleted Log Entries:</b> -
<b>Location:</b> Factory XYZ Hall 25	
<b>Browser Version:</b> chrome 131.0.0	
<b>Browser Time:</b> 13:15:32	
<b>System Time:</b> 1970-01-01 01:09:12	
<b>System Uptime:</b> 9 min 12 sec	

Activity Log Insert filter here...

Fig. 8-27: Information

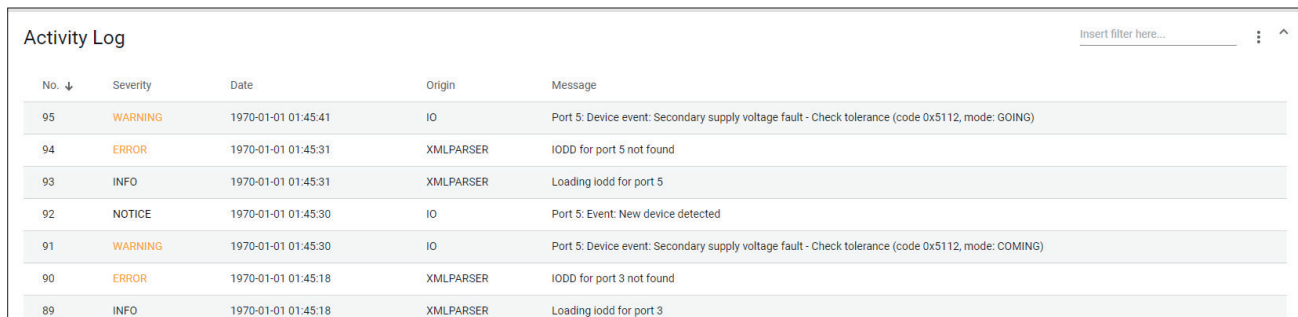
## 8

### WebUI/web interface (continued)

#### 8.6.2 Activity log

The *ACTIVITY LOG* displays events in their time dependency and is an important tool for detailed troubleshooting in plants.

The expanded *ACTIVITY LOG* tab page provides a table view of the log information, which can be sorted by numbers. The log information consists of a note regarding the severity, a date stamp, information on the origin and the log message itself.



No. ↓	Severity	Date	Origin	Message
95	WARNING	1970-01-01 01:45:41	IO	Port 5: Device event: Secondary supply voltage fault - Check tolerance (code 0x5112, mode: GOING)
94	ERROR	1970-01-01 01:45:31	XMLPARSER	IODD for port 5 not found
93	INFO	1970-01-01 01:45:31	XMLPARSER	Loading iodd for port 5
92	NOTICE	1970-01-01 01:45:30	IO	Port 5: Event: New device detected
91	WARNING	1970-01-01 01:45:30	IO	Port 5: Device event: Secondary supply voltage fault - Check tolerance (code 0x5112, mode: COMING)
90	ERROR	1970-01-01 01:45:18	XMLPARSER	IODD for port 3 not found
89	INFO	1970-01-01 01:45:18	XMLPARSER	Loading iodd for port 3

Fig. 8-28: Activity log

Events are classified via the *SEVERITY* column:

- Internal error (Emergency, Alert, Critical)  
The network module has found an internal defect (hardware or software), which should not normally occur. If this occurs, the module must be maintained or replaced.
- External error (Error, Warning)  
The network module has found a potentially impermissible event, which is affecting the module from outside. Troubleshooting in the system might be necessary.
- Event (Informational, Notice)  
The network module has found an important *normal* operating event (such as configuration actions via the web interface and other configuration interfaces, which are recorded) and reports it.

Under additional options ( ⋮ ) you can access more actions for the log (the log entries are saved in a ring buffer):

- *REFRESH*
- *DOWNLOAD CSV*
- *CLEAR*

#### 8.7 Settings

The *SETTINGS* dialog enables the configuration of connected modules and IO-Link devices. Click on the corresponding icon in the navigation bar (see chapter 8.2 on page 93) to open the *SETTINGS* dialog.

**i** Changing and saving settings as well as implementing restarts and resetting to factory defaults can only be performed by users with corresponding authorizations (*ADMIN*, *EXPERT*).

#### General

General settings such as the name of the module, the module time and security configurations can be made under *GENERAL* (see Fig. 8-29).

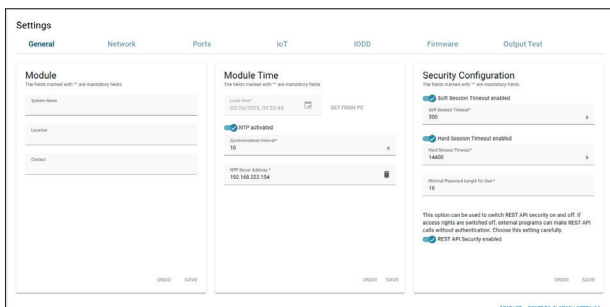


Fig. 8-29: *GENERAL* tab

Settings can be applied by clicking on *SAVE* and permanently stored in the device.

*RESTART* restarts the module (like switching the power supply off and on).

*RESET TO FACTORY SETTINGS* completely deletes the configuration saved in the device and then performs a reboot. The device is reset to the delivery state.

#### Manually setting the module time

1. Under *GENERAL* > *MODULE TIME*, either click on the calendar icon or use the *SET FROM PC* dialog to transfer the current browser time to the network module.
2. Apply the settings with *SAVE*.

**i** The module time is not permanently stored. After a reset, reboot or power interruption, the time will be reset to the factory setting.

#### Retrieve module time automatically

An NTP server can be configured from which the time is automatically retrieved.

1. Under *GENERAL* > *MODULE TIME*, select the option *NTP SERVER ACTIVATED*.
2. Under *SYNCHRONIZATION INTERVAL*, select how often the time is retrieved from the NTP server.
3. Enter the IP address of the NTP server under *NTP SERVER ADDRESS* (internal URLs are not supported).
4. Apply the settings with *SAVE*.

#### Making security configurations

The following security settings for the REST API interface can be made using the security configurations.

**Soft Session Timeout:** Defines the time in seconds after which a user is logged out in the event of inactivity.

**Hard Session Timeout:** Defines the time in seconds after which a user is logged out, even if they are active.

**Minimum Password Length:** Defines the minimum required password length for newly created users.

**Rest API Security:** Activates or deactivates authentication when using the REST API directly. If deactivated, it is no longer necessary to log in and send the session token and cookies with a request. All requests have the rights of the *ADMIN* user.

#### Make network settings

Under *NETWORK*, the *IP ADDRESS*, *SUBNET MASK* and *GATEWAY ADDRESS* fields can be reset separately via the *FACTORY DEFAULT* button (see Fig. 8-30).

The *STORAGE* setting can be used to select how long the new network configuration should be valid.

**Permanent:** Saves the settings after a restart.

**Temporary:** Saves the settings until the next restart (factory setting).

The factory settings then apply.

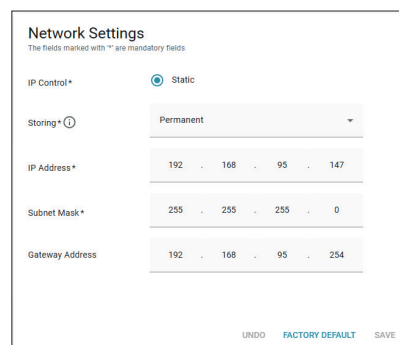


Fig. 8-30: Network settings

**HTTP server settings**

HTTP server settings can be used to enable or disable unencrypted and encrypted communication with the web server using HTTP(S).

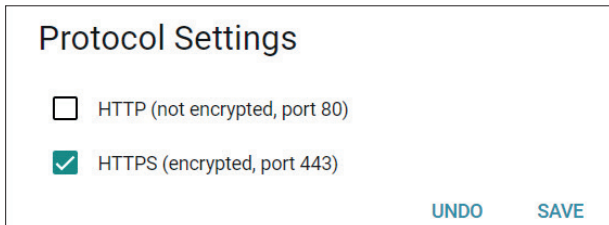


Fig. 8-31: HTTP server settings

**i** If the connection between the web browser and the BNI is made via a HTTPS connection, the BNI provides a self-signed certificate that must be imported into the web browser. When the connection is opened, a warning appears in the web browser which must be accepted. After accepting, the certificate is imported.

If the IP address changes, the old certificate may have to be deleted and the new one imported. Once the certificate has been imported, the WebUI opens. A warning symbol appears in the URL bar, but this can be ignored.

**Change protocol**

The active fieldbus protocol can be viewed and changed in the section *FIELDBUS PROTOCOL*.

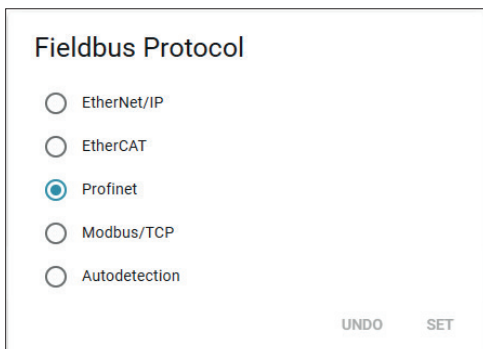


Fig. 8-32: Change protocol

**I/O ports**

Via the *I/O PORTS* dialog, the ports of a module can be displayed and configured.

Select *SET CONFIGURATION FOR ALL PORTS* to set the *IO-LINK [AUTOSTART]*, *DIGITAL IN* and *DIGITAL OUT* configuration modes to the desired mode for all ports.

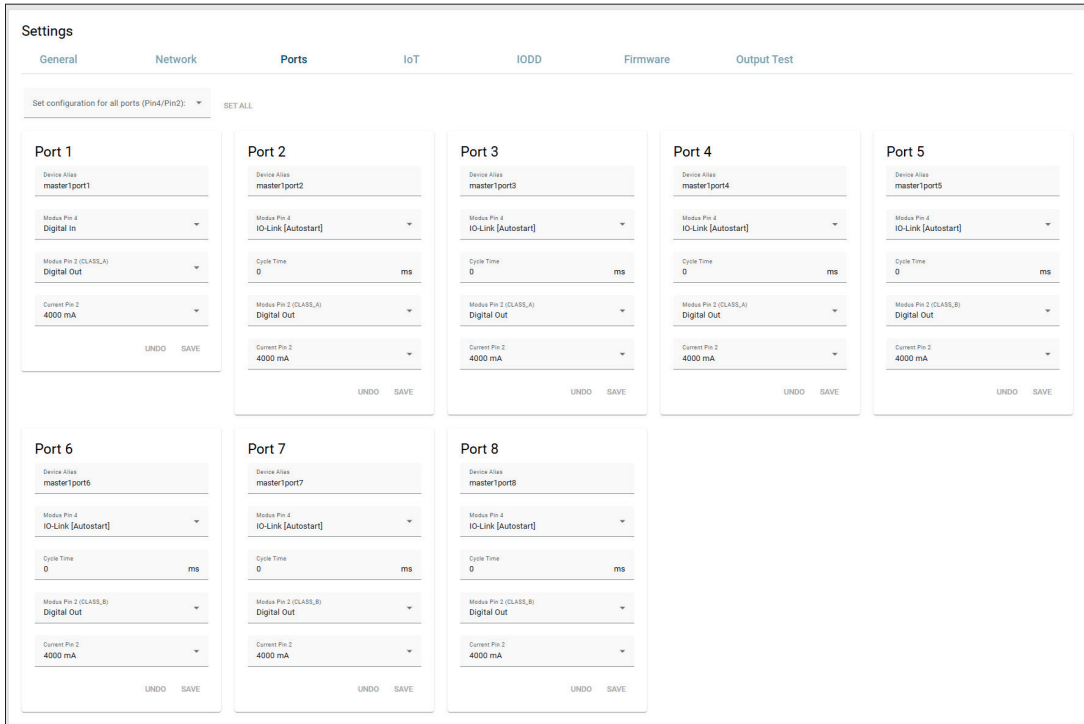


Fig. 8-33: IO Ports settings

Click on *SET ALL* to open a dialog window in which the action can be confirmed or canceled. With a corresponding selection, the message *I/O PORT CONFIGURATION(S) SUCCESSFULLY SAVED* appears in the bottom part of the website.

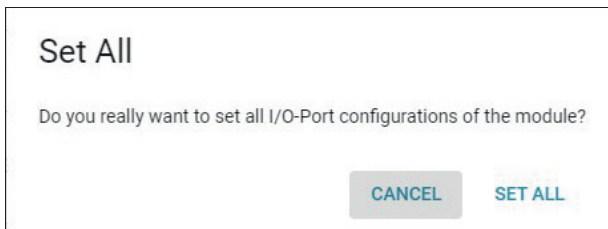


Fig. 8-34: Set All dialog

## 8

### WebUI/web interface (continued)

The ports can also be configured individually. The inputs are confirmed with *SAVE* or reset with *UNDO*.

The following parameters can be configured (see Fig. 8-35):

- *DEVICE ALIAS* – name of the device that shows what function the sensor executes (e.g. *rear left end switch*, *temperature at boiler floor*, etc.)
- *MODUS PIN 4* – selection of the actuation (e.g. *Deactivated*, *IO-Link [Manual]*, *IO-Link [Autostart]*, *Digital in* or *Digital out*. Depending on the selection, further dialog fields open, which require an input (e.g. when the *IO-Link [Manual]* option is selected).
- *VALIDATION AND BACKUP* – Settings see *Validation and backup* on page 21.
- *CYCLE TIME* – if the *IO-Link [Manual]* or *IO-Link [Autostart]* options are selected for point *Modus Pin 4*, the desired communication cycle can be set by selecting the corresponding value from the dropdown list.
- *MODUS PIN 2 (CLASS\_A)* – selection of the options *DIGITAL IN* or *DIGITAL OUT*.
- *CURRENT PIN 2* – Maximum current at which the pin switches off. Can only be configured if the pin is configured as an output.
- *CURRENT PIN 4* – Maximum current at which the pin switches off. Can only be configured if the pin is configured as an output.

**Port 2**

Device Alias  
master1port2

Modus Pin 4  
IO-Link [Manual]

Validation and Backup\*

Device ID\*

Vendor ID\*

Cycle Time  
0 ms

Modus Pin 2 (CLASS\_A)  
Digital Out

Current Pin 2  
4000 mA

UNDO SAVE

Fig. 8-35: *MODUS PIN 4* selection options dialog and Port 2: Configuration dialog of the *IO-LINK [MANUAL]* option

**IoT**

The IoT settings of the device can be made via the *IoT* dialog.

**MQTT client settings**

The BNI features a MQTT interface that allows parameters and product information to be called up. The BNI acts as a MQTT client whose messages are sent cyclically. For events, the BNI sends messages to a MQTT broker (PUBLISH). Other MQTT clients, e.g. applications that store data in an external database, can subscribe to topics provided via the MQTT broker (SUBSCRIBE). Communication is unencrypted and takes place via Port 1883 as standard.

The data sent via MQTT can be used, for example:

- for Condition Monitoring
- as an interface to Track&Trace applications
- for further processing in the cloud

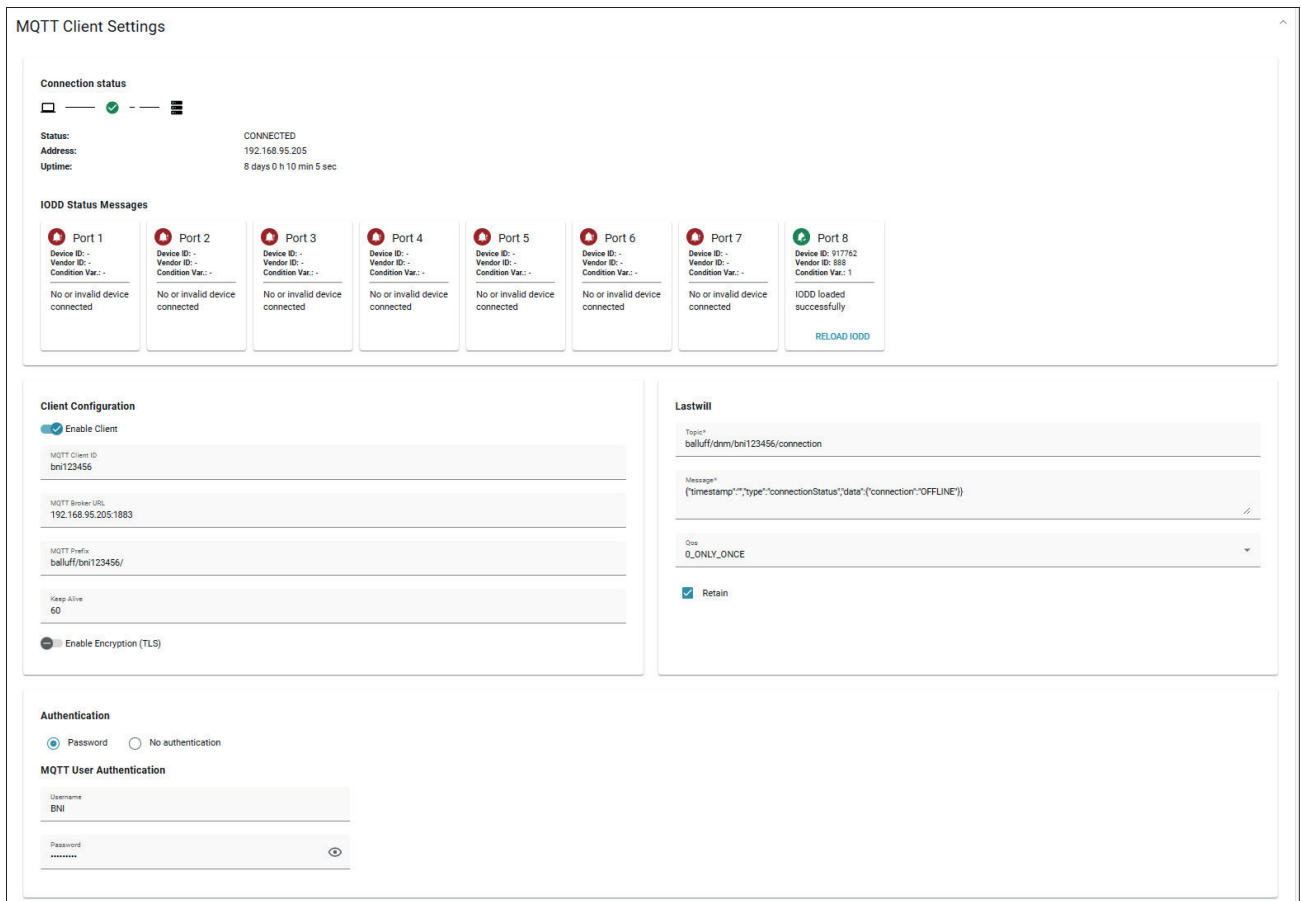


Fig. 8-36: MQTT client settings

**Connection status:** The following information can be viewed:

- *STATUS* – Indicates whether the client is connected or there is an error.
- *ADDRESS* – Displays the address of the broker to which the client is currently connected.
- *UPTIME* – Displays the elapsed time in seconds since the connection was established.

**IODD status messages:** Indicates whether the correct IODD could be found and loaded for each device and which value is used for any condition variable. The correct IODD is required to send parsed IO-Link data. In addition, the IODD can be reloaded manually if a change to one of the ports or the condition variable is not detected.

**Client configuration:** The following settings can be made:

- *ENABLE CLIENT* – Enables or disables the client.
- *MQTT CLIENT ID* – Defines the client ID that will be used for the connection.
- *MQTT BROKER URL* – Defines the address of the broker. In addition, an individual port can be specified separated by a colon, e.g. 192.168.1.42:1234. If no port is specified, port 1883 is used by default when TLS is deactivated and port 8883 is used when TLS is activated.
- *MQTT PREFIX* – Defines a prefix to be placed in front of each MQTT topic (e.g. *{prefix}/identification*).
- *KEEP ALIVE* – Defines the keep alive time of the MQTT in seconds.
- *ENABLE ENCRYPTION (TLS)*: Defines whether TSL should be used for MQTT communication.

**Lastwill:** Allows a message to be configured that is to be sent automatically when the client disconnects from the broker. The following settings can be made:

- *TOPIC* – Defines the topic of the message.
- *MESSAGE* – Defines the content of the message.
- *QoS* – Defines the QoS (Quality of Service) level at which the message is sent.
- *RETAIN* – Sends the message with or without the retain flag.



All available topics and the content of the individual messages can be found in the MQTT AsyncApi specification (see downloads at [www.balluff.com](http://www.balluff.com) on the product page).

**Authentication:** The following settings can be made:

- *PASSWORD*: Authentication is done with password and username.
- *NO AUTHENTICATION*: The client logs on to the broker anonymously.

**MQTT Message Configuration**

Among other things, the process data of the connected sensors or the status of the digital inputs and outputs can be sent via MQTT.

In the delivery state all message formats described in the AsyncApi specification are sent cyclically.

This behavior can be adjusted via the *MQTT MESSAGE CONFIGURATION* dialog, e.g. that messages should only be sent in the event of a change or in a fixed cycle.

**MQTT Client Settings** ▼

**MQTT Message Configuration** ^

**General** ^

Topic	Data Type	Description	Interval	Min Interval	Trigger on change	Actions <span style="font-size: 0.8em;">(i)</span>
events <span style="font-size: 0.8em;">📄</span>	events	gateway events		100	✓	<span style="font-size: 0.8em;">✎</span> <span style="font-size: 0.8em;">🗑</span>
identification <span style="font-size: 0.8em;">📄</span>	identification	gateway identification data	0	100	✓	<span style="font-size: 0.8em;">✎</span> <span style="font-size: 0.8em;">🗑</span>
connection <span style="font-size: 0.8em;">📄</span>	connection	connection state	0	100	✓	<span style="font-size: 0.8em;">✎</span> <span style="font-size: 0.8em;">🗑</span>
iolink/ports <span style="font-size: 0.8em;">📄</span>	ports	ports info	0	100	✓	<span style="font-size: 0.8em;">✎</span> <span style="font-size: 0.8em;">🗑</span>

+ NEW CONFIGURATION

**Port 1**
▼

**Port 2**
▼

Fig. 8-37: MQTT Message Configuration

The following settings can be made:

**General:** Enables general, port-independent messages to be configured, e.g. the sender of the master's identification data.

**Port 1...8:** Enables port-specific messages to be configured, e.g. sending the identification data of a connected IO-Link device or its process data.

Topic	Data Type	Description	Interval	Min Interval	Trigger on change	Actions
iolink/devices/master1port1/processdatabytes/in	inputProcessDataBytes	input processdata byte format	1000	100	✓	[edit] [delete]
iolink/devices/master1port1/processdatabytes/out	outputProcessDataBytes	output processdata byte format	1000	100	✓	[edit] [delete]
iolink/devices/master1port1/processdata/in	inputProcessData	input processdata parsed	1000	100	✓	[edit] [delete]
iolink/devices/master1port1/processdata/out	outputProcessData	output processdata parsed	1000	100	✓	[edit] [delete]
iolink/devices/master1port1/pins/in	digitalInputData	digital inputs	1000	100	✓	[edit] [delete]
iolink/devices/master1port1/pins/out	digitalOutputData	digital outputs	1000	100	✓	[edit] [delete]

+ NEW CONFIGURATION

Fig. 8-38: Configure port-specific messages

The following can be configured for each message to be sent:

**Topic:** Defines the topic under which the message is published. If the *GENERATE TOPIC AUTOMATICALLY* option is activated, a user input is ignored and the default path specified in the AsynApi is used.

**Data Type:** Defines the type of message. The individual types are described in the AsynApi specification, the *operation ID* listed there corresponds to the data type to be selected here.

**Description:** Defines a description text for the configured message. Only serves as an overview and has no other function.

**Interval:** Defines the fixed interval for sending a message. Either an interval and or the *TRIGGER ON CHANGE* option must be set.

**Min. interval:** Defines a minimum interval for sending between two messages.

**Example:**

The measured value of a connected sensor changes every millisecond. A minimum interval of 100 milliseconds is configured. This means that a message is sent every 100 milliseconds, although the value changes more frequently.

**Trigger on change:** If active, a message is sent each time a change is made. Either this option or an interval must be set.



- Each message type can only be configured once per port.
- The message types *deviceEvents* and *events* cannot be configured with a fixed interval.


**8**

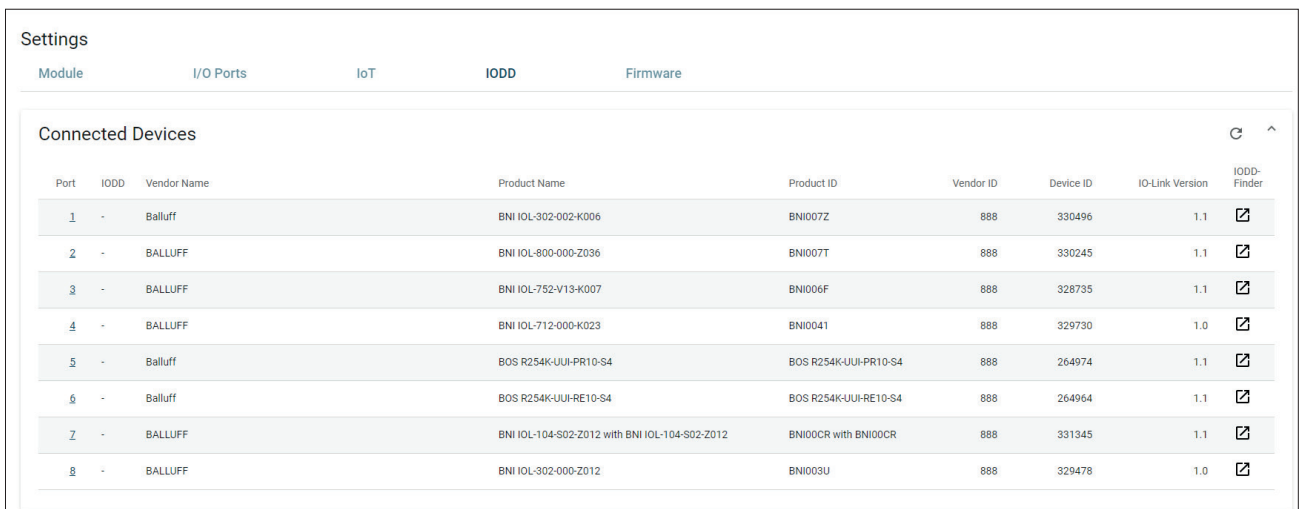
**WebUI/web interface (continued)**

**IODD**

Via the *IODD* dialog, device description files for IO-Link devices (IODDs) and the associated device images can be uploaded to the network module so that a more detailed illustration of the connected IO-Link devices can be provided in the *PORTS* dialog.

**Connected IO-Link devices**

When IO-Link devices are connected and IO-Link ports are activated, the dialog shows a table with information on the IO-Link devices. The table can be updated by clicking on the refresh icon .











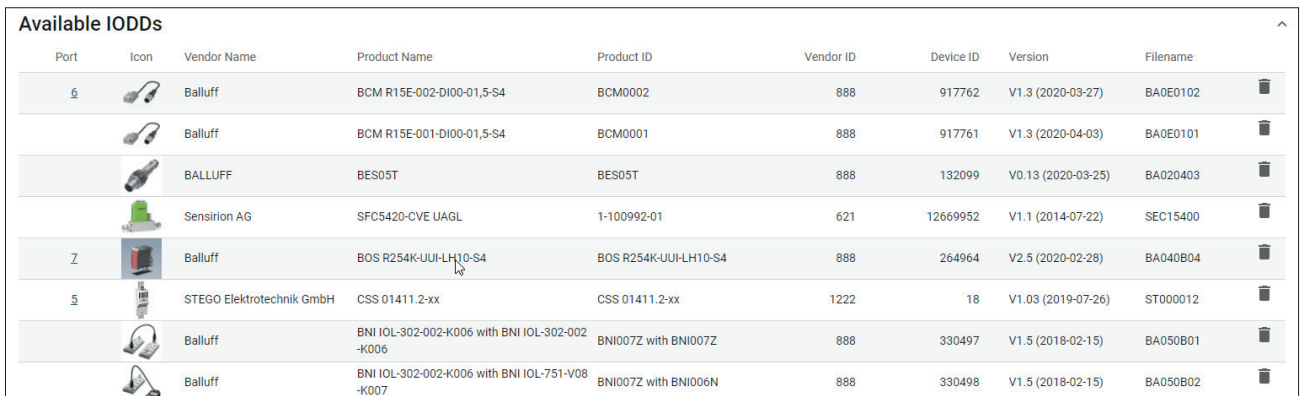
Port	IODD	Vendor Name	Product Name	Product ID	Vendor ID	Device ID	IO-Link Version	IODD-Finder
1	-	Balluff	BNI IOL-302-002-K006	BNI007Z	888	330496	1.1	
2	-	BALLUFF	BNI IOL-800-000-Z036	BNI007T	888	330245	1.1	
3	-	BALLUFF	BNI IOL-752-V13-K007	BNI006F	888	328735	1.1	
4	-	BALLUFF	BNI IOL-712-000-K023	BNI004I	888	329730	1.0	
5	-	Balluff	BOS R254K-UUI-PR10-S4	BOS R254K-UUI-PR10-S4	888	264974	1.1	
6	-	Balluff	BOS R254K-UUI-RE10-S4	BOS R254K-UUI-RE10-S4	888	264964	1.1	
7	-	BALLUFF	BNI IOL-104-S02-Z012 with BNI IOL-104-S02-Z012	BNI00CR with BNI00CR	888	331345	1.1	
8	-	BALLUFF	BNI IOL-302-000-Z012	BNI003U	888	329478	1.0	

Fig. 8-39: Connected IO-Link devices

**Available IODDs**

The available IODDs are listed under *AVAILABLE IODDs* and can be removed by clicking on the recycle bin icon, if necessary.

















Port	Icon	Vendor Name	Product Name	Product ID	Vendor ID	Device ID	Version	Filename
6		Balluff	BCM R15E-002-DI00-01,5-S4	BCM0002	888	917762	V1.3 (2020-03-27)	BA0E0102 
		Balluff	BCM R15E-001-DI00-01,5-S4	BCM0001	888	917761	V1.3 (2020-04-03)	BA0E0101 
		BALLUFF	BES05T	BES05T	888	132099	V0.13 (2020-03-25)	BA020403 
		Sensirion AG	SFC5420-CVE UAGL	1-100992-01	621	12669952	V1.1 (2014-07-22)	SEC15400 
7		Balluff	BOS R254K-UUI-LH10-S4	BOS R254K-UUI-LH10-S4	888	264964	V2.5 (2020-02-28)	BA040B04 
5		STEGO Elektrotechnik GmbH	CSS 01411.2-xx	CSS 01411.2-xx	1222	18	V1.03 (2019-07-26)	ST000012 
		Balluff	BNI IOL-302-002-K006 with BNI IOL-302-002-K006	BNI007Z with BNI007Z	888	330497	V1.5 (2018-02-15)	BA050B01 
		Balluff	BNI IOL-302-002-K006 with BNI IOL-751-V08-K007	BNI007Z with BNI006N	888	330498	V1.5 (2018-02-15)	BA050B02 

Fig. 8-40: Available IODDs

## 8

### WebUI/web interface (continued)

An IODD can be uploaded via the *CHOOSE AN IODD TO UPLOAD* dialog between the two tab pages.



Fig. 8-41: Upload IODD

In order for the automatic assignment of IODDs to connected IO-Link devices to work, the files must be named according to a specific scheme. This is done automatically in the background for IODD files. If an individual image file is selected for upload via *UPLOAD FILE*, which does not meet the naming requirements, a dialog will open with a corresponding message.

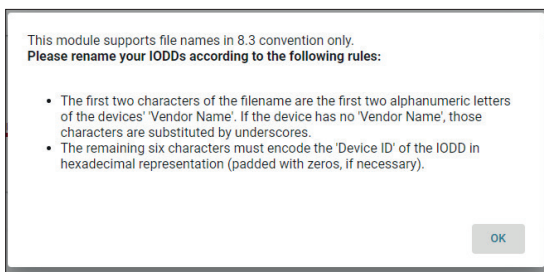


Fig. 8-42: Info message

## 8

### WebUI/web interface (continued)

The *CONNECTED IO-LINK DEVICES* bar also displays help in the form of a list of currently connected IO-Link devices as well as the associated, required IODD file name (column *IODD FILENAME*).



Always upload ZIP files with the IODD contents as provided by the IODD Finder so that all images are automatically renamed.

### Firmware

Under *FIRMWARE* you can see which version of the firmware is being used and when it was uploaded. Via *FIRMWARE UPLOAD*, you can upload a different firmware version. The installation starts after uploading the firmware file. Only files in bff format are supported.

You can check for firmware updates online via *CHECK FOR A NEW VERSION* and install an update directly.



Fig. 8-43: *Firmware* view

#### 8.8 Notifications

Clicking on the corresponding icon in the navigation bar (see chapter 8.2 on page 93) opens the notifications (example see Fig. 8-44).

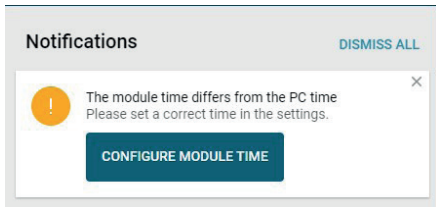


Fig. 8-44: Notification: Module time

The notification history can be deleted with *DISMISS ALL*.

#### 8.9 REST API

Via the REST API interface, identification data, process data and configuration settings of the network module and other connected devices can be requested and modified. The REST API interface is used by the user interface of the web interface for communication with the module.

The specification of the REST API implemented in the module is stored in YAML files in the device and can be downloaded via *HELP > DOCUMENTS* or viewed and tested via *HELP > API DOCUMENTATION*.

The present module supports the following REST APIs:

- Generic REST API for Balluff devices and applications.  
Base path of the REST API in the module:  
**http://[ip-address]/api/balluff/v1/**
- The REST API (*JSON for IO-Link*) standardized by the IO-Link community.  
Link to the official documentation (*JSON for IO-Link*) in the general download area of the IO-Link community:  
<https://io-link.com/de/Download/Download.php> >  
IO-Link Integration area > *JSON Integration for IO-Link* (ZIP file)  
Base path of the REST API in the module:  
**http://[ip-address]/iolink/v1/**

**i** The specification *JSON for IO-Link REST API* describes a functionality for process data and parameters, which requires IODD support. This functionality is also not fully implemented in the current version.  
The module only supports uploading of IODDs. Writing/reading process data or parameters with their names is not supported.

Some examples below explain how REST-API is applied. Registration and authentication are required for some calls.

#### 8.9.1 Login

Login is possible by entering the following address:  
`http://[ip-address]/api/balluff/v1/users/login`

A JSON object is also specified, in which, as shown below, a user name and password are specified (see chapter 8.3.5 on page 95):

```
{  
  "username": "[username]",  
  "password": "[password]",  
}
```

If the login was successful, a bearer token is returned, e.g.:

```
{  
  "bearer": "7euh07tdfawjej"  
}
```

In addition, a cookie is set that must be sent with each request, e.g.:

```
{  
  "JSESSIONID:fgaa74a4fa2xdfg"  
}
```

This token can now be used to perform methods that require authentication. For this, a corresponding request must be equipped with the following headers:

- **Authorization: Bearer 7euh07tdfawjej**
- **Cookie: JSESSIONID fgaa74a4fa2xdfg**

#### 8.9.2 Requesting the device identification of the module

The device identification data of a network module can be requested via the following address:

- `http://[ip-address]/api/balluff/v1/identification`
- `http://[ip-address]/iolink/v1/masters/1/identification`

In the event of a successful request, an answer is supplied in the form of a JSON object with properties such as the *vendorID*, the *serialNumber* or the *firmwareRevision* of the respective network module.

```

{
  "deviceId":5329730,"vendorId":888,"masterId":5329730,"serialNumber":
  "DE01234567","productId":"BNI005H","vendorName":"Balluff",
  "vendorUrl":"https://www.balluff.com","productName":"BNI PNT-
  508-105-
  Z015","productInstanceUri":"https://www.balluff.com/BNI%20PNT-
  508-105-Z015/BNI005H/DE01234567","firmwareRevision":3.4
  Update: 2 Revision:
  6494,"hardwareRevision":7,"manualUrl":"https://assets.Balluff
  .com/WebBinary1/MAN_BNI_PNT_50X_105_Z015_DE_L19_DOK_883219_13_
  000.pdf","masterType":"Master acc.
  V1.1","applicationSpecificTag":"","locationTag":"","functionTag
  ":""}

```

Fig. 8-45: Requesting the device identification

#### 8.9.3 Requesting port information

All relevant configuration and status data for all IO ports of a module can be requested via:

`http://[ip-address]/api/balluff/v1/ports/information`

```

[{"portNumber":1,"maxPowerSupply":
  {"value":0.3,"unit":"A"},"portType":"CLASS_A","mode":"IOLINK_AUTOSTART","cycleTime":
  {"value":3,"unit":"ms"},"deviceAlias":"Port_X00","iqConfiguration":"DIGITAL_INPUT"},
  {"portNumber":2,"maxPowerSupply":
  {"value":0.3,"unit":"A"},"portType":"CLASS_A","mode":"IOLINK_AUTOSTART","cycleTime":
  {"value":3.2,"unit":"ms"},"deviceAlias":"Port_X01","iqConfiguration":"DIGITAL_INPUT"},
  {"portNumber":3,"maxPowerSupply":
  {"value":0.3,"unit":"A"},"portType":"CLASS_A","mode":"IOLINK_AUTOSTART","cycleTime":
  {"value":2.6,"unit":"ms"},"deviceAlias":"masterIport3","iqConfiguration":"DIGITAL_INPUT"},
  {"portNumber":4,"maxPowerSupply":
  {"value":0.3,"unit":"A"},"portType":"CLASS_A","mode":"IOLINK_AUTOSTART","cycleTime":
  {"value":10,"unit":"ms"},"deviceAlias":"masterIport4","iqConfiguration":"DIGITAL_INPUT"},
  {"portNumber":5,"maxPowerSupply":
  {"value":0.3,"unit":"A"},"portType":"CLASS_A","mode":"IOLINK_AUTOSTART","cycleTime":
  {"value":8.8,"unit":"ms"},"deviceAlias":"masterIport5","iqConfiguration":"DIGITAL_INPUT"},
  {"portNumber":6,"maxPowerSupply":
  {"value":0.3,"unit":"A"},"portType":"CLASS_A","mode":"IOLINK_AUTOSTART","cycleTime":
  {"value":0,"unit":"ms"},"deviceAlias":"masterIport6","iqConfiguration":"DIGITAL_INPUT"},
  {"portNumber":7,"maxPowerSupply":
  {"value":0.3,"unit":"A"},"portType":"CLASS_A","mode":"IOLINK_AUTOSTART","cycleTime":
  {"value":2.3,"unit":"ms"},"deviceAlias":"masterIport7","iqConfiguration":"DEACTIVATED"},
  {"portNumber":8,"maxPowerSupply":
  {"value":0.3,"unit":"A"},"portType":"CLASS_A","mode":"IOLINK_AUTOSTART","cycleTime":
  {"value":2,"unit":"ms"},"deviceAlias":"my8Device","iqConfiguration":"DIGITAL_INPUT"}]

```

Fig. 8-46: Requesting the port identification

#### 8.9.4 Requesting an IO-Link device parameter (applicationSpecificTag)

Device-specific parameters can be requested via the following addresses:

- `http://[ip-address]/api/balluff/v1/devices/identification`
- `http://[ip-address]/iolink/v1/devices/[deviceAlias]/identification`

A request via the generic REST API is the bulk version of the identical request via *JSON for IO-Link*.

In the case of a request via *JSON for IO-Link*, a *deviceAlias* is also specified. This corresponds to the device designation that must be configured previously. The standard device designation is *Port\_Xyz*, with *yz* representing the port number (e.g. *Port\_X00*).

In the case of successful execution, a JSON object with parameters such as *vendorID*, *productName* and *applicationSpecificTag* is supplied as a response.

#### 8.9.5 Setting an IO-Link device parameter (applicationSpecificTag)



A login is required to use this call (see chapter 8.9.1 on page 115).

Device-specific parameters for connected IO-Link devices can be set via the following address:

`http://[ip-address]/iolink/v1/devices/{deviceAlias}/parameters/{index}/value`

The *deviceAlias* corresponds to the device designation of the IO-Link device (e.g. *Port\_X00*). The *Index* reflects the ISDU parameter variable to be set in the IO-Link device. In the case of the *applicationSpecificTag*, this would be the value 24.

To set values, a JSON object must also be specified, in which corresponding parameters and values are specified as in the following example:

```

{ "value": [
  49,
  50,
  51,
  52,
  53,
  54
  ] }

```

In the case above, parameter 24 (*applicationSpecificTag*) was described with the ASCII string 123456.

Successful execution is not confirmed in the form of a JSON object, but with a Code 204 (*Successful operation*).

**8.9.6 Setting a master parameter (sysName)**

---

**i** A login is required to use this call (see chapter 8.9.1 on page 115).

---

A master parameter, such as *SysName*, can be set via the following address: `http://[ip-address]/api/balluff/v1/`

A JSON object with the corresponding information must also be specified:

```
{  
  "sysName": "[SysName]"  
}
```

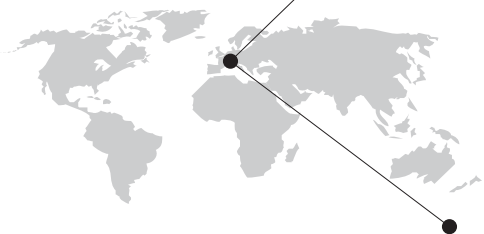
Successful execution is not confirmed in the form of a JSON object, but with a Code 204 (*Successful operation*).

---

**i** If you are unable to implement your application case with the examples listed below and the information from the specifications for the REST APIs, please contact Balluff with a description of your application case.  
You can find the contact details at **[www.balluff.com](http://www.balluff.com)**.

---

 *innovating automation*



[www.balluff.com/go/contact](http://www.balluff.com/go/contact)

**Headquarters und Technical Service Hub  
Region EMEA**

Balluff GmbH  
Schurwaldstrasse 9  
73765 Neuhausen a.d.F.  
Germany

**Technical Service Hub  
Region APAC**

Balluff Automation (Shanghai) Co., Ltd.  
No. 800 Chengshan Rd, 8F, Buidling A,  
Yunding International Commercial Plaza  
200125, Pudong, Shanghai  
China

**Technical Service Hub  
Region Americas**

Balluff Inc.  
8125 Holton Drive  
Florence, KY 41042  
USA