TURCK

Your Global Automation Partner

TBEN-S2-4IOL
IO-Link-Master-Modul

Betriebsanleitung

Inhaltsverzeichnis

1 **Über diese Anleitung** ... 6
- 1.1 **Zielgruppen** ... 6
- 1.2 **Symbolerläuterung** ... 6
- 1.3 **Weitere Unterlagen** ... 6
- 1.4 **Feedback zu dieser Anleitung** ... 7

2 **Hinweise zum Produkt** ... 8
- 2.1 **Produktidentifizierung** ... 8
- 2.2 **Lieferumfang** ... 8
- 2.3 **Turck-Service** ... 8

3 **Zu Ihrer Sicherheit** ... 9
- 3.1 **Bestimmungsgemäße Verwendung** ... 9
- 3.2 **Allgemeine Sicherheitshinweise** ... 9
- 3.3 **Hinweise zum Ex-Schutz** ... 9
- 3.4 **Auflagen durch die Ex-Zulassung bei Ex-Einsatz** ... 10

4 **Produktbeschreibung** ... 11
- 4.1 **Geräteübersicht** ... 11
  - 4.1.1 Anzeigeelemente ... 12
- 4.2 **Eigenschaften und Merkmale** ... 12
- 4.3 **Funktionsprinzip** ... 12
- 4.4 **Funktionen und Betriebsarten** ... 13
  - 4.4.1 Multiprotokoll-Technologie ... 13
  - 4.4.2 IO-Link-Kanäle ... 14
  - 4.4.3 Universelle digitale Kanäle – Funktionen ... 15
  - 4.4.4 Backplane Ethernet Extension Protocol (BEEP) ... 15
  - 4.4.5 Turck Field Logic Controller-Funktion (FLC ARGEE) ... 15
- 4.5 **Mögliche Ethernet-Netzwerkstrukturen** ... 16
  - 4.5.1 Ethernet-Daisy-Chain - Max. Anzahl in Reihe verbundener Module ... 18

5 **Montieren** ... 19
- 5.1 **Gerät in Zone 2 und Zone 22 montieren** ... 19
- 5.2 **TBEN-S-Module für Montage verbinden** ... 20
  - 5.2.1 TBEN-S-Module für Verbundmontage auf Montageplatte verbinden ... 20
  - 5.2.2 TBEN-S-Module für Einzel- und Verbundmontage auf Hutschiene verbinden ... 21
- 5.3 **TBEN-S-Module auf Montageplatte befestigen** ... 22
- 5.4 **TBEN-S-Module auf Hutschiene (TS35) montieren** ... 22
- 5.5 **Gerät im Freien montieren** ... 22
- 5.6 **Gerät erden** ... 23
  - 5.6.1 Ersatzschaltbild und Schirmungskonzept ... 23
  - 5.6.2 Schirmung der Feldbus- und I/O-Ebene ... 23
  - 5.6.3 Gerät erden – I/O-Ebene und Feldbusebene ... 24
  - 5.6.4 Gerät erden – Montage auf Hutschiene ... 25
  - 5.6.5 Gerät erden – Montage auf Montageplatte ... 25

6 **Anschließen** ... 26
- 6.1 **Gerät in Zone 2 und Zone 22 anschließen** ... 26
- 6.2 **Gerät an Ethernet anschließen** ... 27

6.3 Versorgungsspannung anschließen ... 28
6.3.1 Versorgungskonzept ... 29
6.4 IO-Link-Devices und digitale Sensoren anschließen ... 30

7 In Betrieb nehmen ... 31
7.1 Netzwerk-Einstellungen anpassen ... 31
7.1.1 Netzwerk-Einstellungen über TAS (Turck Automation Suite) anpassen ... 31
7.1.2 Netzwerk-Einstellungen über den Webserver anpassen ... 33
7.2 Gerät mit PROFINET in Betrieb nehmen ... 34
7.2.1 Adressierung bei PROFINET ... 34
7.2.2 PROFINET IO-Gerätemodell ... 35
7.2.3 Gerätemodell – TBEN-S2-4IOL ... 36
7.2.4 FSU – Fast Start-Up (priorisierter Hochlauf) ... 37
7.2.5 MRP (Media Redundancy Protocol) ... 38
7.2.6 Nutzdaten für azyklische Dienste (IO-Link) ... 39
7.2.7 IO-Link-Funktionsbaustein IOL_CALL ... 41
7.3 Geräte an eine Siemens-Steuerung in PROFINET anbinden ... 46
7.3.1 GSDML-Datei installieren ... 47
7.3.2 Geräte mit der Steuerung verbinden ... 48
7.3.3 PROFINET-Gerätenamen zuweisen ... 49
7.3.4 IP-Adresse im TIA-Portal einstellen ... 50
7.3.5 Gerätefunktionen konfigurieren ... 51
7.3.6 Gerät online mit der Steuerung verbinden ... 54
7.3.7 PROFINET – Mapping ... 54
7.3.8 Funktionsbaustein IO_LINK_DEVICE in TIA-Portal verwenden ... 55
7.4 Gerät mit Modbus TCP in Betrieb nehmen ... 62
7.4.1 Implementierte Modbus-Funktionen ... 62
7.4.2 Modbus-Register ... 62
7.4.3 Datenbreite ... 65
7.4.4 Registermapping ... 66
7.4.5 Verhalten im Fehlerfall (Watchdog) ... 67
7.5 Geräte an einen Modbus-Client anbinden mit CODESYS ... 67
7.5.1 Gerät mit der Steuerung verbinden ... 68
7.5.2 Netzwerk-Schnittstelle einrichten ... 71
7.5.3 Modbus TCP-Server (Slave): IP-Adresse einrichten ... 73
7.5.4 Modbus-Kanäle (Register) definieren ... 74
7.5.5 Gerät online mit der Steuerung verbinden ... 76
7.5.6 Prozessdaten auslesen ... 77
7.6 Geräte mit EtherNet/IP in Betrieb nehmen ... 78
7.6.1 Allgemeine Eigenschaften EtherNet/IP ... 78
7.6.2 EDS- und Catalog-Dateien ... 78
7.6.3 QuickConnect (QC) ... 78
7.6.4 Device Level Ring (DLR) ... 80
7.6.5 Diagnose über Prozessdaten ... 80
7.6.6 EtherNet/IP-Standardklassen ... 81
7.6.7 Vendor Specific Classes (VSC) ... 103
7.7 Geräte an einen EtherNet/IP-Scanner anbinden mit Studio 5000 ... 115
7.7.1 Gerät aus Katalogdateien zum neuen Projekt hinzufügen ... 116
7.7.2 Gerät in Logix Designer konfigurieren ... 118
7.7.3 Gerät parametrieren ... 119
7.7.4 Gerät online mit der Steuerung verbinden ... 120
7.7.5 Prozessdaten auslesen ... 122

7.8 Geräte mit CC-Link IE Field Basic in Betrieb nehmen ... 123
7.8.1 Allgemeine Eigenschaften CC-Link IE Field Basic ... 123
7.8.2 CSP+-Dateien ... 123
7.8.3 Zyklische Datenübertragung ... 124
7.8.4 Occupied Stations ... 124
7.8.5 Bit-Bereich ... 125
7.8.6 Wort-Bereich ... 126
7.8.7 Parametermapping ... 130
7.8.8 Azyklische Kommunikation über SLMP – unterstützte Funktionen ... 132
7.9 Geräte an einen CC-Link IE Field Basic-Client anbinden mit GX Works3 ... 135
7.9.1 CSP+-Dateien in GX Works3 registrieren ... 136
7.9.2 Netzwerkeinstellungen konfigurieren ... 137
7.9.3 CC-Link IE Field Basic-Netzwerk konfigurieren ... 138
7.9.4 Prozessdatenmapping für CC-Link-Geräte im Netzwerk definieren ... 144
7.9.5 Gerät online mit der Steuerung verbinden ... 145
7.9.6 Prozessdaten auslesen ... 147
7.10 IO-Link-Devices in Betrieb nehmen ... 148
7.10.1 IO-Link Devices über IO-Link-Device-Application in Betrieb nehmen ... 148
7.10.2 IO-Link-Devices über SIDI in Betrieb nehmen (nur PROFINET) ... 151
7.10.3 IO-Link-Netzwerk-Scan in TAS-Desktop ... 156
7.10.4 IO-Link-Devices V1.0 in Betrieb nehmen (Datenhaltung) ... 158
7.10.5 IO-Link-Devices V1.1 in Betrieb nehmen (Datenhaltung) ... 159

8 Parametrieren und Konfigurieren ... 161
8.1 Parameter ... 161
8.1.1 Prozessdatenmapping anpassen ... 167
8.1.2 PROFINET-Parameter ... 168
8.2 IO-Link-Funktionen für die azyklische Kommunikation ... 169
8.2.1 Port-Funktionen für Port 0 (IO-Link-Master) ... 169

9 Betreiben ... 175
9.1 Prozess-Eingangsdaten ... 175
9.2 Prozess-Ausgangsdaten ... 177
9.3 LED-Anzeigen ... 178
9.4 Software-Diagnosemeldungen ... 180
9.4.1 Status- und Control-Wort ... 180
9.4.2 Diagnosetelegramm ... 181
9.4.3 PROFINET-Diagnose ... 184
9.5 IO-Link-Datenhaltung nutzen ... 185
9.5.1 Parameter Datenhaltungsmodus = aktiviert ... 186
9.5.2 Parameter Datenhaltungsmodus = einlesen ... 187
9.5.3 Parameter Datenhaltungsmodus = überschreiben ... 187
9.5.4 Parameter Datenhaltungsmodus = deaktiviert, löschen ... 188
9.6 IO-Link-Devices betreiben (IO-Link-Device-Application) ... 188

10 Störungen beseitigen ... 191
10.1 Parametrierfehler im IO-Link-Master beheben ... 191

11 Instand halten ... 192
11.1 Firmware-Update über TAS ausführen ... 192
11.2 Firmware-Update über den Webserver durchführen ... 194

12 Reparieren ... 196
12.1 Geräte zurücksenden ... 196

13 Entsorgen 196
14 Technische Daten 197
15 Turck-Niederlassungen – Kontaktdaten 200

1 Über diese Anleitung

Die Anleitung beschreibt den Aufbau, die Funktionen und den Einsatz des Produkts und hilft Ihnen, das Produkt bestimmungsgemäß zu betreiben. Lesen Sie die Anleitung vor dem Gebrauch des Produkts aufmerksam durch. So vermeiden Sie mögliche Personen-, Sach- und Geräteschäden. Bewahren Sie die Anleitung auf, solange das Produkt genutzt wird. Falls Sie das Produkt weitergeben, geben Sie auch diese Anleitung mit.

1.1 Zielgruppen

Die vorliegende Anleitung richtet sich an fachlich geschultes Personal und muss von jeder Person sorgfältig gelesen werden, die das Gerät montiert, in Betrieb nimmt, betreibt, instand hält, demontiert oder entsorgt.

Bei Einsatz des Gerätes im Ex-Bereich muss der Anwender zusätzlich über Kenntnisse im Explosionsschutz (IEC/EN 60079-14 etc.) verfügen.

1.2 Symbolerläuterung

In dieser Anleitung werden folgende Symbole verwendet:

	GEFAHR GEFAHR kennzeichnet eine gefährliche Situation mit hohem Risiko, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.
	WARNUNG WARNUNG kennzeichnet eine gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
	VORSICHT VORSICHT kennzeichnet eine gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
	ACHTUNG ACHTUNG kennzeichnet eine Situation, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
	HINWEIS Unter HINWEIS finden Sie Tipps, Empfehlungen und nützliche Informationen zu speziellen Handlungsschritten und Sachverhalten. Die Hinweise erleichtern Ihnen die Arbeit und helfen Ihnen, Mehrarbeit zu vermeiden.
▶	**HANDLUNGSAUFFORDERUNG** Dieses Zeichen kennzeichnet Handlungsschritte, die der Anwender ausführen muss.
⇨	**HANDLUNGSRESULTAT** Dieses Zeichen kennzeichnet relevante Handlungsresultate.

1.3 Weitere Unterlagen

Ergänzend zu diesem Dokument finden Sie im Internet unter www.turck.com folgende Unterlagen:

- Datenblatt
- EU-Konformitätserklärung (aktuelle Version)
- Inbetriebnahmehandbuch IO-Link-Devices
- Hinweise zum Einsatz in Ex-Zone 2 und Zone 22 (100022986)
- Zulassungen

1.4 Feedback zu dieser Anleitung

Wir sind bestrebt, diese Anleitung ständig so informativ und übersichtlich wie möglich zu gestalten. Haben Sie Anregungen für eine bessere Gestaltung oder fehlen Ihnen Angaben in der Anleitung, schicken Sie Ihre Vorschläge an techdoc@turck.com.

2 Hinweise zum Produkt

2.1 Produktidentifizierung

Diese Anleitung gilt für den folgenden IO-Link-Master:

- TBEN-S2-4IOL

2.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind enthalten:

- TBEN-S2-4IOL
- Verschlusskappen für M8-Buchsen
- Beschriftungsclips

2.3 Turck-Service

Turck unterstützt Sie bei Ihren Projekten von der ersten Analyse bis zur Inbetriebnahme Ihrer Applikation. In der Turck-Produktdatenbank unter **www.turck.com** finden Sie Software-Tools für Programmierung, Konfiguration oder Inbetriebnahme, Datenblätter und CAD-Dateien in vielen Exportformaten.

Die Kontaktdaten der Turck-Niederlassungen weltweit finden Sie auf S. [▷ 200].

3 Zu Ihrer Sicherheit

Das Produkt ist nach dem Stand der Technik konzipiert. Dennoch gibt es Restgefahren. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, müssen Sie die Sicherheits- und Warnhinweise beachten. Für Schäden durch Nichtbeachtung von Sicherheits- und Warnhinweisen übernimmt Turck keine Haftung.

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Multiprotokoll-I/O-Modul TBEN-S2-4IOL kann aufgrund der Turck-Multiprotokoll-Technologie in den vier Ethernet-Protokollen PROFINET, Ethernet/IP, Modbus TCP und CC-Link IE Field Basic eingesetzt werden. Das Gerät erkennt das Busprotokoll automatisch während der Hochlaufphase.

Das IO-Link-Master-Modul TBEN-S2-4IOL ist ein IO-Link-Master gemäß IO-Link-Spezifikation V1.1 und verfügt über vier IO-Link-Kanäle. Über M12-Buchsen können bis zur vier IO-Link-Sensoren oder I/O-Hubs mit IO-Link angeschlossen werden. Außerdem können bis zu acht digitale Sensoren oder Aktuatoren direkt angeschlossen werden. Bei der Verwendung von I/O-Hubs ist der Anschluss von bis zu 64 digitalen Sensoren oder Aktuatoren möglich.

Durch die Schutzart IP65, IP67 bzw. IP69K ist eine Installation direkt im Feld möglich. Geräte mit Ex-Kennzeichnung sind für den Betrieb im Ex-Bereich in Zone 2 und Zone 22 geeignet.

Das Gerät darf nur wie in dieser Anleitung beschrieben verwendet werden. Jede andere Verwendung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für daraus resultierende Schäden übernimmt Turck keine Haftung.

3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Nur fachlich geschultes Personal darf das Gerät montieren, installieren, betreiben, parametrieren und instand halten.
- Das Gerät nur in Übereinstimmung mit den geltenden nationalen und internationalen Bestimmungen, Normen und Gesetzen einsetzen.
- Das Gerät erfüllt die EMV-Anforderungen für den industriellen Bereich. Bei Einsatz in Wohnbereichen Maßnahmen treffen, um Funkstörungen zu vermeiden.
- Default-Passwort des integrierten Webservers nach dem ersten Login ändern. Turck empfiehlt, ein sicheres Passwort zu verwenden.

3.3 Hinweise zum Ex-Schutz

- Bei Einsatz des Gerätes im Ex-Bereich muss der Anwender über Kenntnisse im Explosionsschutz (IEC/EN 60079-14 etc.) verfügen.
- Nationale und internationale Vorschriften für den Explosionsschutz beachten.
- Das Gerät nur innerhalb der zulässigen Betriebs- und Umgebungsbedingungen (siehe Zulassungsdaten und Auflagen durch die Ex-Zulassungen) einsetzen.
- Das Dokument „Hinweise zum Einsatz in Zone 2 und 22" (ID 100022986) enthält die Zulassungsdaten für den Einsatz des Geräts im Ex-Bereich. Vorgaben des Dokuments einhalten.

3.4 Auflagen durch die Ex-Zulassung bei Ex-Einsatz

- Stromkreise nur trennen und verbinden, wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt, oder im spannungslosen Zustand.
- Metallische Schutzabdeckung an Potenzialausgleich im Ex-Bereich anschließen (Leiterquerschnitt: 4 mm^2).
- Schlagfestigkeit nach EN IEC 60079-0 gewährleisten – alternative Maßnahmen:
  - Gerät in Schutzgehäuse TB-SG-S montieren (ID 100014866).
  - Gerät in einem Schlagschutz bietenden Bereich montieren (z. B. in Roboterarm) und Warnhinweis anbringen: „GEFAHR: Stromkreise nicht unter Spannung verbinden oder trennen.“
- Gerät nicht in Bereichen mit kritischem Einfluss von UV-Licht installieren.
- Gefahren durch elektrostatische Aufladung vermeiden.
- Nicht verwendete Steckverbinder mit geeigneten Verschraub- oder Blindkappen verschließen, um die Schutzart IP65, IP67 bzw. IP69K zu gewährleisten. Das Anzugsdrehmoment für die Verschraubkappen beträgt 0,5 Nm.

4 Produktbeschreibung

Die Geräte sind in einem vollvergossenen Kunststoffgehäuse in Schutzart IP65/IP67/IP69K ausgeführt.

Zum Anschluss von IO-Link-Devices verfügt das IO-Link-Master-Modul TBEN-S2-4IOL über vier IO-Link-Ports. Neben den vier IO-Link-Kanälen stehen vier universelle digitale DXP-Kanäle (PNP) zur Verfügung. Die vier IO-Link-Kanäle können unabhängig voneinander parametriert und wahlweise im IO-Link-Modus bzw. im SIO-Modus (DI) betrieben werden.

Mit Turcks „Simple IO-Link Device Integration (SIDI)“ können IO-Link-Devices in PROFINET über die GSDML-Datei des TBEN-S2-4IOL direkt eingebunden werden.

Die vier universellen digitalen Kanäle sind als DXP-Kanäle ausgelegt und daher frei als Ein- oder Ausgang nutzbar.

Zum Anschluss der IO-Link Devices und der digitalen Sensoren und Aktuatoren sind vier A-codierte, 5-polige M12-Buchsen vorhanden. Die Versorgungsspannungs-Anschlüsse sind als A-codierte, 4-polige M8-Steckverbinder ausgeführt.

4.1 Geräteübersicht

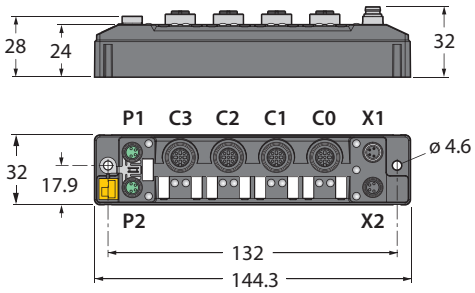


Abb. 1: Abmessungen TBEN-S2-4IOL

Steckverbinder	LED	Funktion
P1	PWR	Versorgungsspannung V1
P2		Versorgungsspannung V2

Steckverbinder	LED	Kanal	Funktion	Hilfsspannung
C0	0	K0	IO-Link-Port 1 (Class A)	VAUX2
	1	K1	DXP1	
C1	2	K2	IO-Link-Port 2 (Class A)	VAUX2
	3	K3	DXP3	
C2	4	K4	IO-Link-Port 3 (Class A)	VAUX2
	5	K5	DXP5	
C3	6	K6	IO-Link-Port 4 (Class A)	VAUX2
	7	K7	DXP7	

Steckverbinder	LED	Funktion
X1	ETH1	Ethernet
X2	ETH2	Ethernet

4.1.1 Anzeigeelemente

Das Gerät verfügt über folgende LED-Anzeigen:

- Versorgungsspannung
- Sammel- und Busfehler
- Status
- Diagnose

4.2 Eigenschaften und Merkmale

- Glasfaserverstärktes Gehäuse
- Schock- und schwingungsgeprüft
- Vollvergossene Modulelektronik
- Schutzart IP65/IP67/IP69K
- UV-beständig gemäß DIN EN ISO 4892-2
- Metallsteckverbinder
- Getrennte Spannungsgruppen für sicherheitsgerichtetes Abschalten
- Integrierter Ethernet Switch zum Aufbau einer Linientopologie
- Übertragungsrate 10 Mbps/100 Mbps
- Integrierter Webserver
- 4 IO-Link-Class-A-Ports
- 4 universelle digitale DXP-Kanäle (PNP)
- Multiprotokoll: PROFINET-Device, EtherNet/IP-Device, Modbus TCP-Server, CC-Link IE Field Basic-Server
- PROFINET:
  - Conformance Class B PA
  - Simple IO-Link Device Integration (SIDI)
  - Konformität gemäß PROFINET-Spezifikation V2.35
  - Systemredundanz S2
  - Netzlastklasse 3
- EtherNet/IP:
  - Unterstützung des IO-Link-Parameter-Objekts für asynchrone Dienste (IO-Link-CALL)
  - Vordefinierte In- und Output-Assemblies

4.3 Funktionsprinzip

Das IO-Link-Master-Modul TBEN-S2-4IOL verbindet IO-Link-Sensoren und -Aktuatoren mit dem übergeordneten Steuerungssystem. Das Gerät verfügt über eine Ethernet-Schnittstelle und feldbusunabhängige I/O-Elektronik mit IO-Link-Master-Funktionalität (Class-A-Ports). Über die Multiprotokoll-Ethernet-Schnittstelle wird der IO-Link-Master an ein (vorhandenes) Ethernet-Netzwerk als EtherNet/IP-Device, Modbus TCP-Slave oder PROFINET-Device angekoppelt. Im laufenden Betrieb werden die Prozessdaten zwischen Ethernet und IO-Link ausgetauscht. Zusätzlich kann das Gerät Signale von Sensoren und Aktuatoren über vier konfigurierbare digitale Kanäle verarbeiten.

4.4 Funktionen und Betriebsarten

4.4.1 Multiprotokoll-Technologie

Das Gerät ist in den folgenden Ethernet-Protokollen einsetzbar:

- PROFINET
- EtherNet/IP
- Modbus TCP
- CC-Link IE Field Basic

Das erforderliche Ethernet-Protokoll wird automatisch erkannt oder manuell ausgewählt.

Automatische Protokollerkennung

Durch die automatische Protokollerkennung kann das Multiprotokoll-Gerät ohne Eingriff des Anwenders (d. h. ohne Umprogrammierung) an allen genannten Ethernet-Systemen betrieben werden.

Während der Hochlaufphase (Snooping-Phase) des Systems erkennt das Gerät, welches Ethernet-Protokoll einen Verbindungsaufbau anfordert, und stellt sich auf das entsprechende Protokoll ein. Danach kann mit den anderen Protokollen nur lesend auf das Gerät zugegriffen werden.

Manuelle Protokollauswahl

Der Anwender kann das Protokoll auch manuell auswählen. In diesem Fall wird die Snooping-Phase übersprungen und das Gerät ist fest auf das gewählte Protokoll eingestellt. Mit den anderen Protokollen kann nur lesend auf das Gerät zugegriffen werden.

Protokollabhängige Funktionen

Das Gerät unterstützt die folgenden Ethernet-Protokoll-spezifischen Funktionen:

PROFINET

- Fast Start-Up (FSU), priorisierter Hochlauf, nur digitale I/O-Kanäle
- Topologieerkennung
- Adresszuweisung mit LLDP
- MRP (Media Redundancy Protokoll)
- S2-Redundanz

EtherNet/IP

- QuickConnect (QC), nur digitale I/O-Kanäle
- Device Level Ring (DLR)

Verwendete Ethernet-Ports

Port	Protokoll
00022	SFTP
00053	DNS TCP
00067	DHCP
00080	HTTP
00093	PROFINET DCP
00502	Modbus TCP
58554	Turck Services

4.4.2 IO-Link-Kanäle

Das IO-Link-Master-Modul stellt vier Class-A-IO-Link-Ports zur Verfügung.

Die vier IO-Link-Kanäle können unabhängig voneinander parametriert und wahlweise im IO-Link-Modus bzw. im SIO-Modus (DI) (Standard-I/O-Modus) betrieben werden.

IO-Link-Device-Application

Die IO-Link-Device-Application IO-Link ist ein browserbasiertes Konfigurationstool und lässt sich aus dem Webserver der IO-Link-Master-Moduls aufrufen.

HINWEIS
Um die IO-Link-Device-Application aufrufen zu können, ist ein Login im Webserver des IO-Link-Masters erforderlich [▶ 33].

Die IO-Link-Device-Application ermöglicht den Zugriff auf den Klartext aller relevanten IO-Link-Device-Parameter und unterstützt und vereinfacht die Parametrierung, Inbetriebnahme und Wartung von IO-Link-Devices.

IO-Link-Device-spezifische Informationen werden direkt im IO-Link-Master zur Verfügung gestellt. Die für die angeschlossenen IO-Link-Devices passende IODD wird in den IO-Link-Master geladen und vom Master interpretiert. IO-Link-Events, Diagnosen und Prozessdaten der IO-Link-Devices können so direkt im Webserver des IOL-Masters Device-spezifisch interpretiert werden. Darüber hinaus stellt die IO-Link-Device-Application Informationen zu Prozessdatenstruktur und Anschlussbelegung der angeschlossenen IO-Link-Devices zur Verfügung.

Die IO-Link-Device-Application unterstützt die von der IO-Link-Spezifikation vorgegebenen Nutzerrollen „Operator“, „Maintenance“ und „Specialist“. Die spezifischen Zugriffsrechte für diese Nutzerrollen werden durch die IODD der IO-Link-Devices definiert.

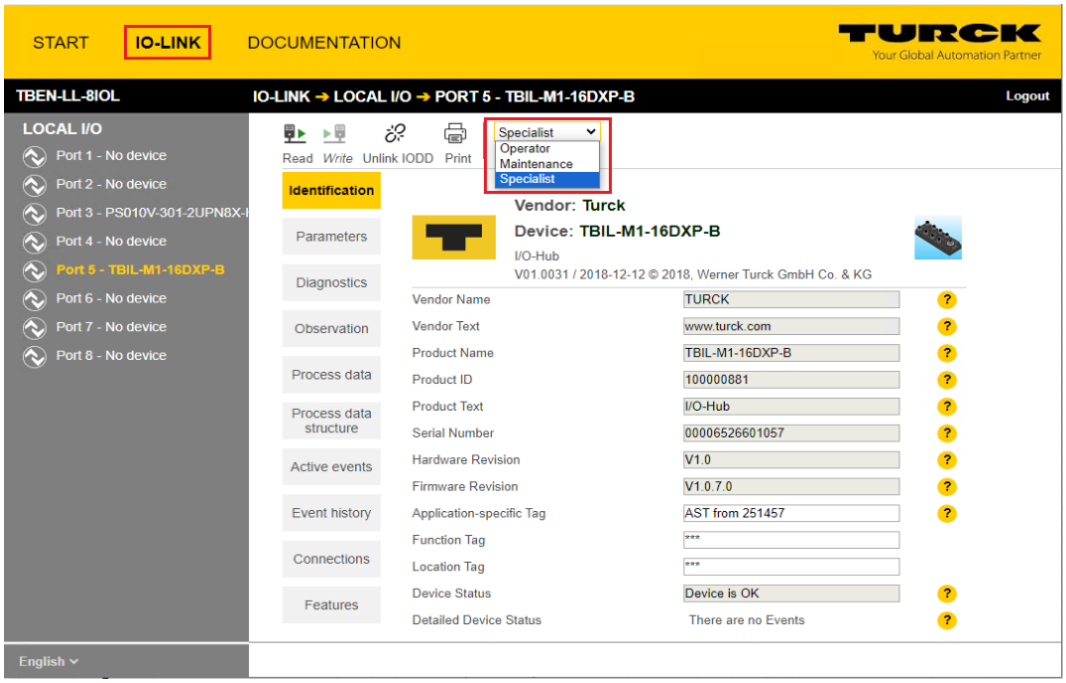


Abb. 2: IO-Link-Device-Application (am Beispiel des TBEN-LL-8IOL)

4.4.3 Universelle digitale Kanäle – Funktionen

Das Gerät besitzt vier universelle digitale Kanäle, die konfigurationslos als Eingänge oder Ausgänge verwendet werden können. Insgesamt lassen sich bis zu vier 3-Draht-PNP-Sensoren bzw. vier PNP-DC-Aktuatoren anschließen. Der maximale Ausgangsstrom pro Kanal beträgt 0,5 A.

4.4.4 Backplane Ethernet Extension Protocol (BEEP)

BEEP (Backplane Ethernet Extension Protocol) ist in vielen digitalen Turck-Multiprotokoll-Block-I/O-Geräten verfügbar. Mit BEEP können bis zu 33 Geräte (ein Controller und 32 Devices) oder 480 Datenbytes als ein Gerät mit nur einer IP-Adresse und nur einer Verbindung in der Steuerung dargestellt werden.

Detaillierte Informationen zu BEEP enthält das Dokument „BEEP – Backplane Ethernet Extension Protocol" (ID **100002453**).

4.4.5 Turck Field Logic Controller-Funktion (FLC ARGEE)

Das Gerät unterstützt die Logikverarbeitung durch die Turck-„Field Logic Controller (FLC ARGEE)"-Funktion. Damit kann das Gerät kleine bis mittlere Steuerungsaufgaben zur Entlastung der zentralen Steuerung übernehmen. Die FLCs lassen sich in der Engineering-Umgebung ARGEE programmieren.

Die ARGEE-Programmiersoftware steht unter **www.turck.com** zum kostenfreien Download zur Verfügung.

Das Zip-Archiv „SW_ARGEE_Environment_Vx.x.zip" enthält neben der Software auch die Dokumentation zur Programmierumgebung.

4.5 Mögliche Ethernet-Netzwerkstrukturen

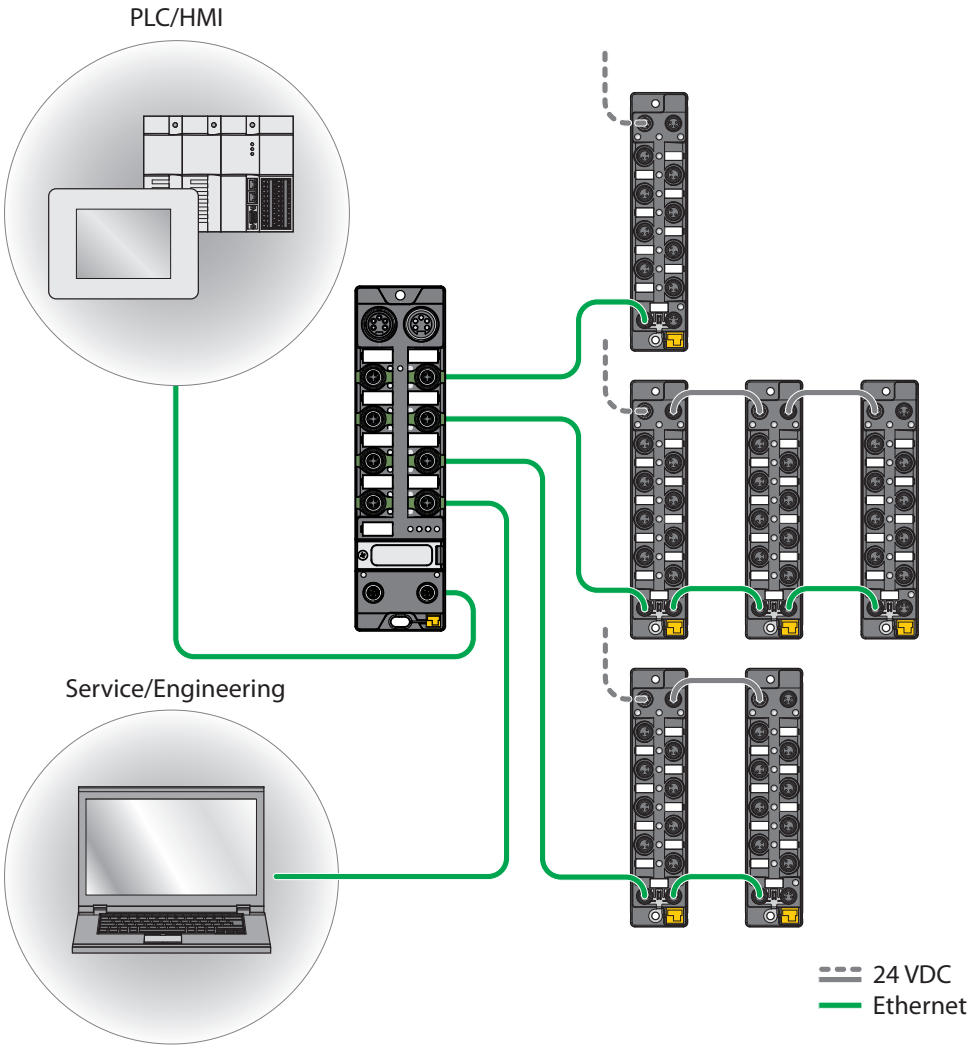


Abb. 3: Netzwerkstruktur, Beispiel 1

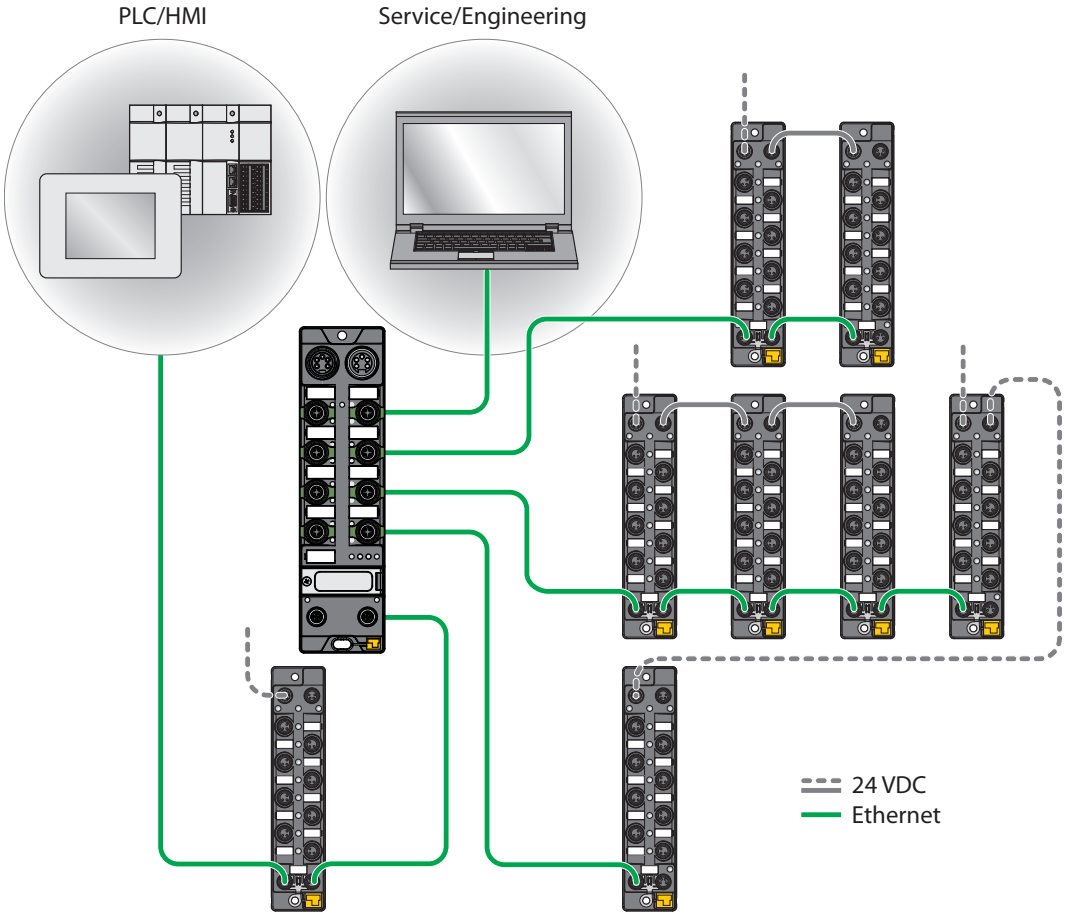


Abb. 4: Netzwerkstruktur, Beispiel 2

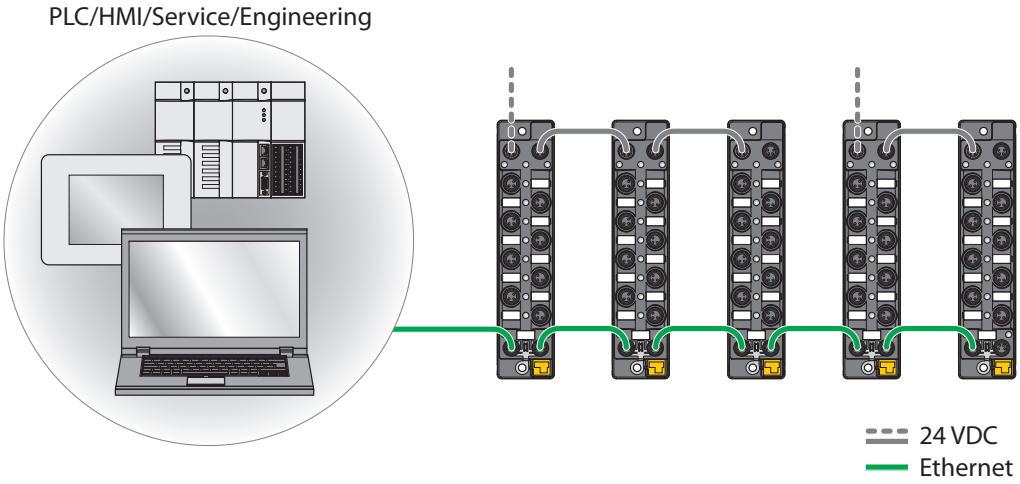


Abb. 5: Netzwerkstruktur, Beispiel 3

4.5.1 Ethernet-Daisy-Chain - Max. Anzahl in Reihe verbundener Module

Voraussetzungen:

- Optimales Netzwerk: Nur TBEN-Module in Reihe, keine zusätzlichen Switches, keine Fremdgeräte
- Austausch von reinen zyklischen Prozessdaten, keine azyklischen Daten

Zykluszeit	Maximale Anzahl TBEN-Module
1 ms	21
2 ms	42

HINWEIS
Bei Abweichungen von den o.g. Angaben verringert sich ggf. die mögliche Anzahl der in Reihe verbundenen TBEN-Module.

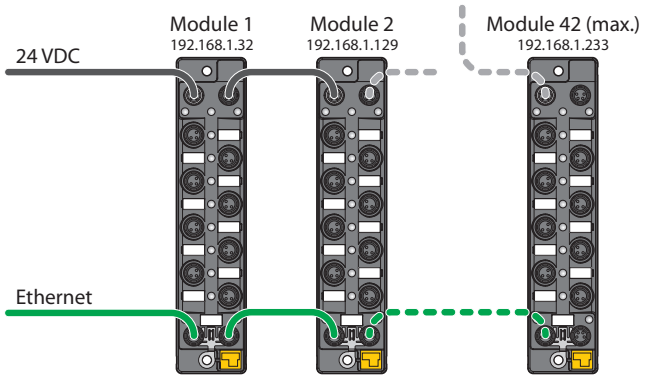


Abb. 6: Daisy-Chain

5 Montieren

Das TBEN-S-Modul kann auf Hutschiene gemäß EN 60715 (TS35) montiert oder auf eine ebene Montageplatte aufgeschraubt werden. Sowohl Verbundmontage als auch Einzelmontage sind möglich.

5.1 Gerät in Zone 2 und Zone 22 montieren

In Zone 2 und Zone 22 können die Geräte in Verbindung mit dem Schutzgehäuse-Set TB-SG-S (ID 100014866) eingesetzt werden. Eine Verbundmontage ist in Zone 2 und Zone 22 nicht möglich.

GEFAHR
Explosionsfähige Atmosphäre
Explosion durch zündfähige Funken
Bei Einsatz in Zone 2 und Zone 22:

- ▶ Gerät nur montieren, wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt.
- ▶ Auflagen durch die Ex-Zulassung beachten.

- ▶ Gehäuse aufschrauben. Torx-T8-Schraubendreher verwenden.
- ▶ Gerät auf die Grundplatte des Schutzgehäuses setzen und beides zusammen auf der Montageplatte befestigen, s. Auf Montageplatte befestigen.
- ▶ Gerät anschließen, s. [▶ 26].
- ▶ Gehäusedeckel gemäß der folgenden Abbildung montieren und verschrauben. Das Anzugsdrehmoment für die Torx-T8-Schraube beträgt 0,5 Nm.

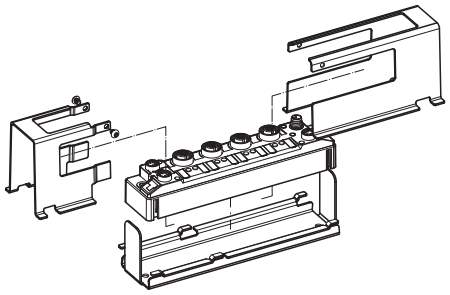


Abb. 7: Gerät in Schlagschutzgehäuse TB-SG-S montieren

5.2 TBEN-S-Module für Montage verbinden

Die TBEN-S-Module können einzeln oder im Verbund als Modulgruppe auf Montageplatte oder Hutschiene montiert werden.

5.2.1 TBEN-S-Module für Verbundmontage auf Montageplatte verbinden

Der Verbinder TBNN-S0-STD dient zur Verbundmontage der TBEN-S-Module auf Montageplatte:

- Verschlussklappe am Verbinder mit einem flachen Werkzeug (z. B. Schraubendreher) entriegeln (1).
- Verschlussklappe vollständig öffnen (2).
- Modul und Verbinder verbinden, sodass die Feder des Verbinders in die Nut des TBEN-S-Moduls greift (3).
- Verschlussklappe herunterklappen und schließen, bis die Verschlussklappe hörbar einrastet (4).
- Schritte 1 bis 4 wiederholen, bis die Modulgruppe vollständig ist.

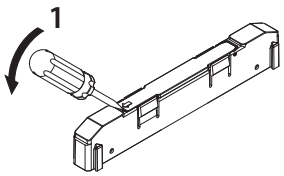


Abb. 8: Schritt 1

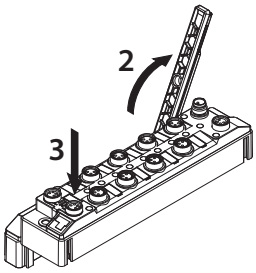


Abb. 9: Schritt 2

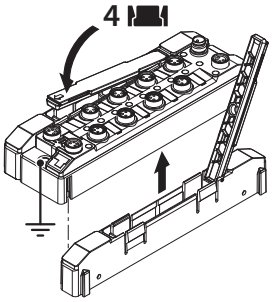


Abb. 10: Schritt 3

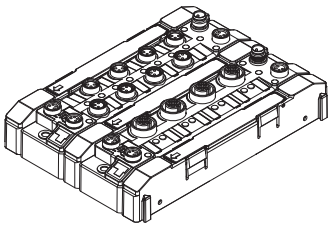


Abb. 11: Schritt 4

5.2.2 TBEN-S-Module für Einzel- und Verbundmontage auf Hutschiene verbinden

Der Verbinder TBNN-S0-DRS dient zur Einzel- und Verbundmontage der TBEN-S-Module auf Hutschiene.

ACHTUNG
Fehlerhafte Montage
Fehlfunktion durch fehlende Erdung

- ▶ Verbinder so ausrichten, dass der Pfeil auf der Verschlussklappe in Richtung der M8-Ethernet-Buchsen zeigt.
- ▶ Erdungskontakt des Verbinders mit dem Erdungskontakt des Moduls verbinden.

- ▶ Verschlussklappe am Verbinder mit einem flachen Werkzeug (z. B. Schraubendreher) entriegeln (1).
- ▶ Verschlussklappe vollständig öffnen (2).
- ▶ Modul und Verbinder so verbinden, dass die Feder des Verbinders in die Nut des Moduls greift (3).
- ▶ Verschlusskappe herunterklappen und schließen, bis die Verschlussklappe hörbar einrastet (4).
- ▶ Schritte 1 bis 4 wiederholen, bis die Modulgruppe vollständig ist.

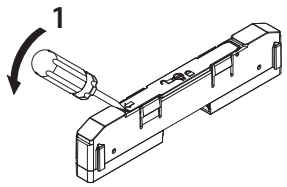


Abb. 12: Schritt 1

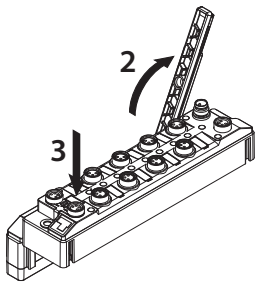


Abb. 13: Schritt 2

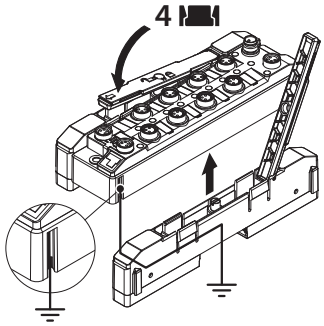


Abb. 14: Schritt 3

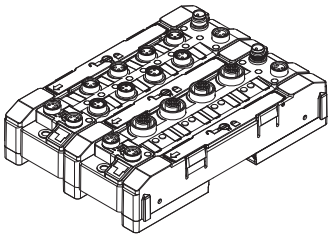


Abb. 15: Schritt 4

5.3 TBEN-S-Module auf Montageplatte befestigen

- Modul oder Modulverbund mit zwei M4-Schrauben pro Gerät auf einer Montageplatte befestigen. Das maximale Anzugsdrehmoment für die M4-Schrauben beträgt 1,3 Nm.
- Mechanische Spannungen vermeiden.
- Optional: Gerät erden.

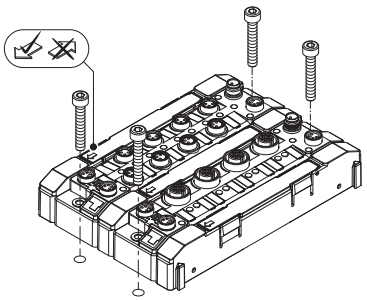


Abb. 16: Gerät auf Montageplatte befestigen

5.4 TBEN-S-Module auf Hutschiene (TS35) montieren

- Bei Verbundmontage oder auch bei Einzelmontage: Verbinder rechts und links des Moduls montieren.
- Modul oder Modulverbund so auf der Hutschiene platzieren, dass die Aussparungen des Verbinders die Hutschiene umschließen (1).
- Mechanische Spannungen vermeiden.
- Drehbolzen des Verbinders mit einem Schraubendreher schließen (2).
- Optional: Gerät erden.

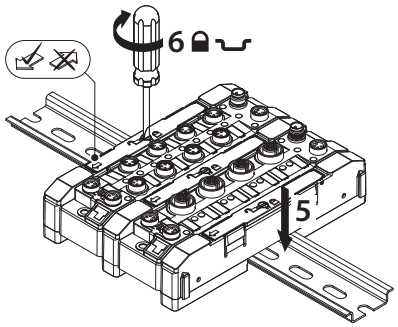


Abb. 17: Modulgruppe im Verbund auf Hutschiene montieren

HINWEIS
Um die Stabilität auf der Hutschiene zu erhöhen, können rechts und links des Moduls oder des Modulverbunds Endwinkel montiert werden.

5.5 Gerät im Freien montieren

Das Gerät ist UV-beständig gemäß DIN EN ISO 4892-2. Direkte Sonneneinstrahlung kann zu Materialabrieb und Farbveränderungen führen. Die mechanischen und elektrischen Eigenschaften des Geräts werden nicht beeinträchtigt.

- Um Materialabrieb und Farbveränderungen zu vermeiden: Gerät z. B. durch die Verwendung von Schutzblechen vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.

5.6 Gerät erden

5.6.1 Ersatzschaltbild und Schirmungskonzept

Die Ersatzschaltbilder und Schirmungskonzepte der TBEN-S-Modulvarianten sind in den folgenden Abbildungen dargestellt:

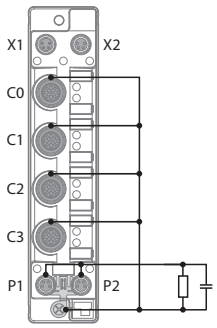


Abb. 18: TBEN-S2-4IOL– Ersatzschaltbild und Schirmungskonzept

5.6.2 Schirmung der Feldbus- und I/O-Ebene

Die Feldbus- und I/O-Modul-Ebene der TBEN-S-Module können getrennt geerdet werden.

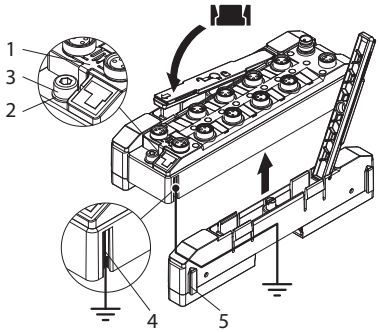


Abb. 19: Schirmung der Feldbus- und I/O-Ebene

Der Erdungsring (2) und der Erdungskontakt (4) sind miteinander verbunden und bilden die Modulerdung. Die Schirmung der I/O-Ebene ist mit der Modulerdung fest verbunden. Erst durch die Montage des Moduls wird die Modulerdung mit dem Bezugspotenzial der Anlage verbunden.

Schirmungskonzept der I/O-Module (I/O-Ebene)

Bei der direkten Montage auf eine Montageplatte wird die Modulerdung durch die Metallschraube im unteren Montageloch (3) mit dem Bezugspotenzial der Anlage verbunden. Wenn keine Modulerdung erwünscht ist, muss die elektrische Verbindung zum Bezugspotenzial unterbrochen werden, z. B. durch die Montage des Geräts auf einer isolierten Montageplatte.

Bei der Hutschienenmontage wird die Modulerdung durch den seitlichen Erdungskontakt (4) über den Verbinder TBNN-S0-DRS auf die Hutschiene geführt und mit dem Bezugspotenzial der Anlage verbunden. Wenn keine Modulerdung erwünscht ist, muss die elektrische Verbindung zum Bezugspotenzial unterbrochen werden, z. B. durch Entfernen der Erdungsfeder am TBNN-S0-DRS.

Schirmungskonzept der Feldbusebene

Im Auslieferungszustand befindet sich an den Steckverbindern für den Feldbusanschluss (P1, P2) eine Erdungsspange (1).

Bei der direkten Montage auf eine Montageplatte wird die Schirmung der Feldbusleitungen über die Erdungsspange und die Metallschraube im unteren Montageloch direkt auf die Modulerdung geführt. Bei Hutschienenmontage wird die Schirmung der Feldbusleitungen durch die Metallschraube mit der Modulerdung verbunden. Die Metallschraube ist dem Verbinder TBNN-S0-DRS beigelegt.

Wenn keine direkte Erdung der Feldbusschirmung erwünscht ist, muss die Erdungsspange (1) entfernt werden. In diesem Fall ist die Feldbusschirmung über ein RC-Glied mit der Modulerdung verbunden.

5.6.3 Gerät erden – I/O-Ebene und Feldbusebene

Die Erdung der Feldbusebene kann entweder direkt über die Erdungsspange (1) oder indirekt über ein RC-Glied mit der Erdung der I/O-Ebene verbunden und abgeführt werden. Wenn die Feldbusserdung über ein RC-Glied abgeführt werden soll, muss die Erdungsspange entfernt verwendet werden.

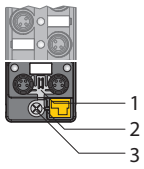


Abb. 20: Erdungsspange (1)

Erdungsspange entfernen: Direkte Erdung der Feldbusebene aufheben

- ▶ Erdungsspange mit einem flachen Schlitz-Schraubendreher nach vorn schieben und entfernen.

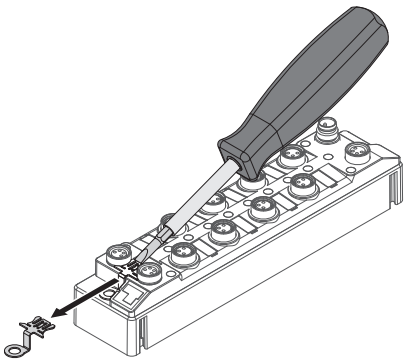


Abb. 21: Erdungsspange entfernen

Erdungsspange montieren: Direkte Erdung der Feldbusebene herstellen

- ▶ Erdungsspange ggf. mit einem Schraubendreher zwischen den Feldbus-Steckverbindern so wieder einsetzen, dass Kontakt zum Metallgehäuse der Steckverbinder besteht.
- ⇨ Der Schirm der Feldbusleitungen liegt auf der Erdungsspange auf.

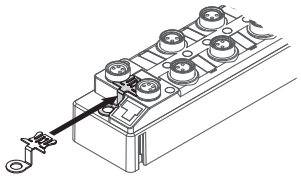


Abb. 22: Erdungsspange montieren

5.6.4 Gerät erden – Montage auf Hutschiene

- ▶ Bei Montage auf einer Hutschiene mit den Verbindern TBNN-S0-DRS: Die beigelegte Metallschraube in das untere Montageloch des TBEN-S-Moduls eindrehen.
- ⇨ Die Schirmung der M8-Flansche der I/O-Ebene ist über die Hutschiene und den Verbinder mit dem Bezugspotenzial der Anlage verbunden.
- ⇨ Bei montierter Erdungsspange: Die Schirmung des Feldbusses ist über die Modulerdung der I/O-Ebene mit dem Bezugspotenzial der Anlage verbunden.

5.6.5 Gerät erden – Montage auf Montageplatte

- ▶ Bei Montage auf einer Montageplatte: Jedes TBEN-S-Modul mit einer M4-Metallschraube durch das untere Montageloch befestigen.
- ⇨ Die Schirmung der M8-Flansche für die I/O-Ebene ist über die M4-Metallschraube mit dem Bezugspotenzial der Anlage verbunden.
- ⇨ Bei montierter Erdungsspange: Die Schirmung des Feldbusses ist über die Modulerdung der I/O-Ebene mit dem Bezugspotenzial der Anlage verbunden.

6 Anschließen

ACHTUNG
Eindringen von Flüssigkeiten oder Fremdkörpern durch undichte Anschlüsse
Verlust der Schutzart IP65/IP67/IP69K, Geräteschäden möglich

- M8-Steckverbinder mit einem Anzugsdrehmoment von 0,4 Nm anziehen.
- M12-Steckverbinder mit einem Anzugsdrehmoment von 0,6 Nm anziehen.
- Nur Zubehör verwenden, das die Schutzart gewährleistet.
- Nicht verwendete Steckverbinder mit geeigneten Verschraub- oder Blindkappen verschließen. Das Anzugsdrehmoment für die Verschraubkappen beträgt 0,5 Nm.

6.1 Gerät in Zone 2 und Zone 22 anschließen

GEFAHR
Explosionsfähige Atmosphäre
Explosion durch zündfähige Funken
Bei Einsatz in Zone 2 und Zone 22:

- Stromkreise nur trennen und verbinden, wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt, oder im spannungslosen Zustand.
- Nur Anschlussleitungen verwenden, die für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich geeignet sind.
- Alle Steckverbinder verwenden oder mit geeigneten Verschraub- oder Blindkappen verschließen. Das Anzugsdrehmoment für die Verschraubkappen beträgt 0,5 Nm.
- Auflagen durch die Ex-Zulassung beachten.

6.2 Gerät an Ethernet anschließen

Zum Anschluss an Ethernet verfügt das Gerät über einen Autocrossing-Switch mit zwei 4-poligen M8-Ethernet-Steckverbindern.

ACHTUNG
Vertauschen von Ethernet- und Versorgungsleitungen
Zerstörung der Modulelektronik

- Beim Anschließen der Ethernet- und Versorgungsleitungen auf die Verwendung der korrekten M8-Steckverbinder achten:
  - Ethernet: P1 und P2
  - Versorgungsspannung: X1 und X2

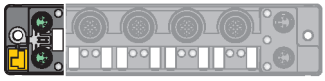


Abb. 23: M8-Ethernet-Steckverbinder zum Anschluss an den Feldbus

- Gerät gemäß Pinbelegung an den Feldbus anschließen.

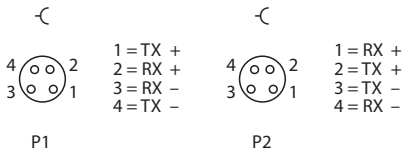


Abb. 24: Ethernet-Anschlüsse – Pinbelegung P1 und P2

6.3 Versorgungsspannung anschließen

Zum Anschluss an die Versorgungsspannung verfügt das Gerät über zwei 4-polige M8-Steckverbinder. Die Versorgungsspannungen V1 und V2 sind galvanisch voneinander getrennt.

ACHTUNG
Vertauschen von Ethernet- und Versorgungsleitungen
Zerstörung der Modulelektronik

- ▶ Beim Anschließen der Ethernet- und Versorgungsleitungen auf die Verwendung der korrekten M8-Steckverbinder achten:
  - Ethernet: P1 und P2
  - Versorgungsspannung: X1 und X2

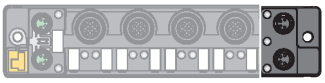


Abb. 25: M8-Steckverbinder zum Anschluss an die Versorgungsspannung

▶ Gerät gemäß unten stehender Pinbelegung an die Versorgungsspannung anschließen.

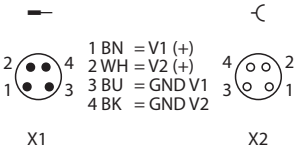


Abb. 26: Pinbelegung Versorgungsspannungs-Anschlüsse

	Bedeutung
X1	Einspeisen der Spannung
X2	Weiterführen der Spannung zum nächsten Teilnehmer
V1	Versorgungsspannung 1 (inkl. Elektronikversorgung)
V2	Versorgungsspannung 2

HINWEIS
Die Systemspannung (V1) und die Lastspannung (V2) werden separat eingespeist und überwacht. Bei einer Unterschreitung der zulässigen Spannung werden die Steckplätze gemäß Versorgungskonzept des Modultyps abgeschaltet. Bei einer Unterschreitung von V2 wechselt die LED PWR von Grün auf Rot. Bei einer Unterschreitung von V1 erlischt die LED.

6.3.1 Versorgungskonzept

Alle TBEN-S-Module werden über zwei galvanisch getrennte Spannungen V1 und V2 versorgt. Die I/O-Kanäle werden in die galvanisch getrennten Potenzialgruppen „abschaltbare I/O“ (versorgt durch V2) und „nicht-abschaltbare I/O“ (versorgt durch V1) unterteilt.

V1 = Versorgung der Modulelektronik und der jeweiligen Steckplätze.

V2 = Versorgung der jeweiligen Steckplätze

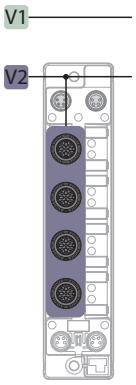


Abb. 27: Versorgung TBEN-S2-4IOL

6.4 IO-Link-Devices und digitale Sensoren anschließen

Zum Anschluss von IO-Link-Devices und digitalen Sensoren und Aktuatoren verfügt das Gerät über vier M12-Buchsen. Das max. Anzugsdrehmoment beträgt 0,8 Nm.

ACHTUNG
Falsche Versorgung von IO-Link-Devices
Schäden an der Device-Elektronik
- ▶ IO-Link-Device-Elektronik ausschließlich mit der Spannung versorgen, die vom IO-Link-Master-Modul zur Verfügung gestellt wird.

- ▶ Sensoren und Aktuatoren gemäß Pinbelegung an das Gerät anschließen.

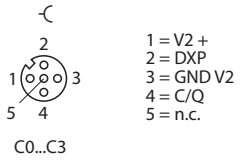


Abb. 28: Pinbelegung C0…C3

Pin	Bedeutung
Pin 1	VAUX2, nicht kurzschlussfest
Pin 2	digitaler Ein- oder Ausgang (DXP)
Pin 3	Ground (V2)
Pin 4	IO-Link oder digitaler Eingang
Pin 5	nicht verbunden

Turck empfiehlt die Verwendung 3-adriger Leitungen beim Anschluss von:

- reinen Class A-Devices ohne zusätzlichen Ausgang an Pin 2.
- IO-Link-Devices mit zusätzlichem Analogausgang an Pin 2, da ein Analogsignal an Pin 2 der Class A-Ports die IO-Link-Kommunikation stören kann.

7 In Betrieb nehmen

7.1 Netzwerk-Einstellungen anpassen

HINWEIS
Änderungen der Netzwerkeinstellungen werden erst nach einem Neustart des Geräts übernommen.

Die Netzwerk-Einstellungen lassen sich über TAS (Turck Automation Suite), den Webserver, den DTM, einen DHCP-Server oder PROFINET DCP anpassen.

7.1.1 Netzwerk-Einstellungen über TAS (Turck Automation Suite) anpassen

Im Auslieferungszustand besitzt das Gerät die IP-Adresse 192.168.1.254. Die IP-Adresse kann über TAS (Turck Automation Suite) eingestellt werden. TAS steht unter www.turck.com kostenlos zur Verfügung.

- Gerät über die Ethernet-Schnittstelle mit einem PC verbinden.
- TAS öffnen.
- **Netzwerk scannen** klicken.

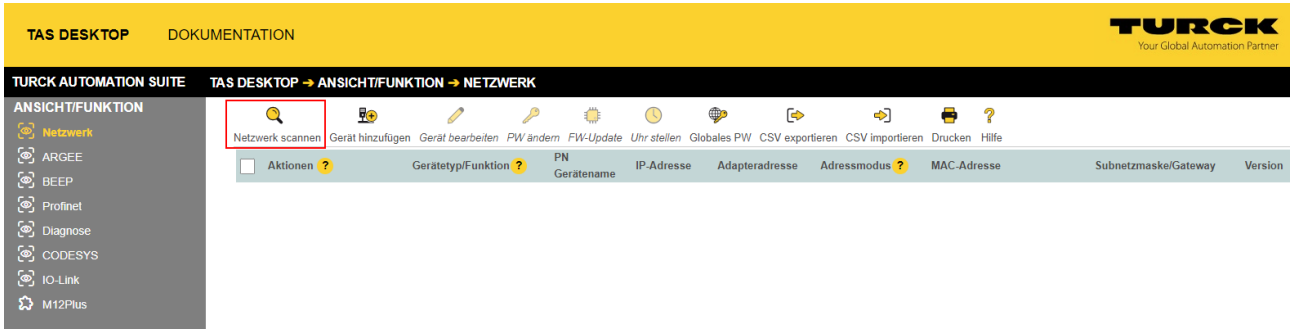


Abb. 29: Startbildschirm in TAS

⇨ TAS zeigt die angeschlossenenen Geräte an.

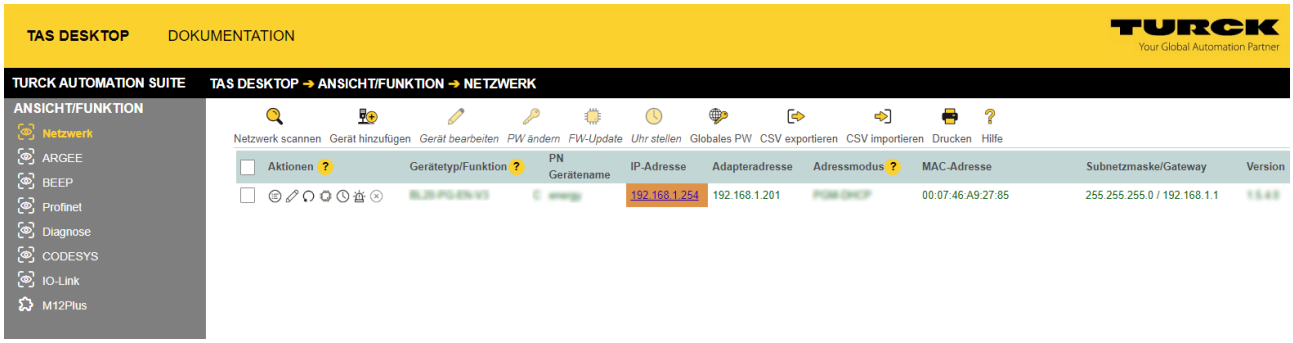


Abb. 30: Gefundene Geräte in TAS

- Gewünschtes Gerät markieren (Checkbox).
- **Gerät bearbeiten** klicken.

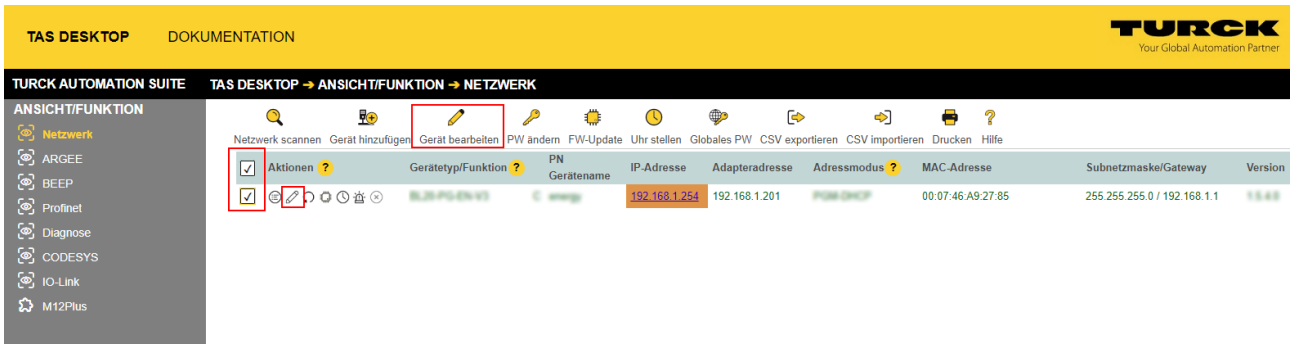


Abb. 31: Gerät auswählen in TAS

HINWEIS
Durch einen Klick auf die IP-Adresse des Geräts kann die Konfigurationsansicht des Geräts wahlweise in TAS oder auf der Geräte-Website geöffnet werden.

- Gerätenamen, IP-Adresse sowie ggf. Netzmaske und Gateway ändern.
- Änderungen mit einem Klick auf **ÜBERNEHMEN** speichern.

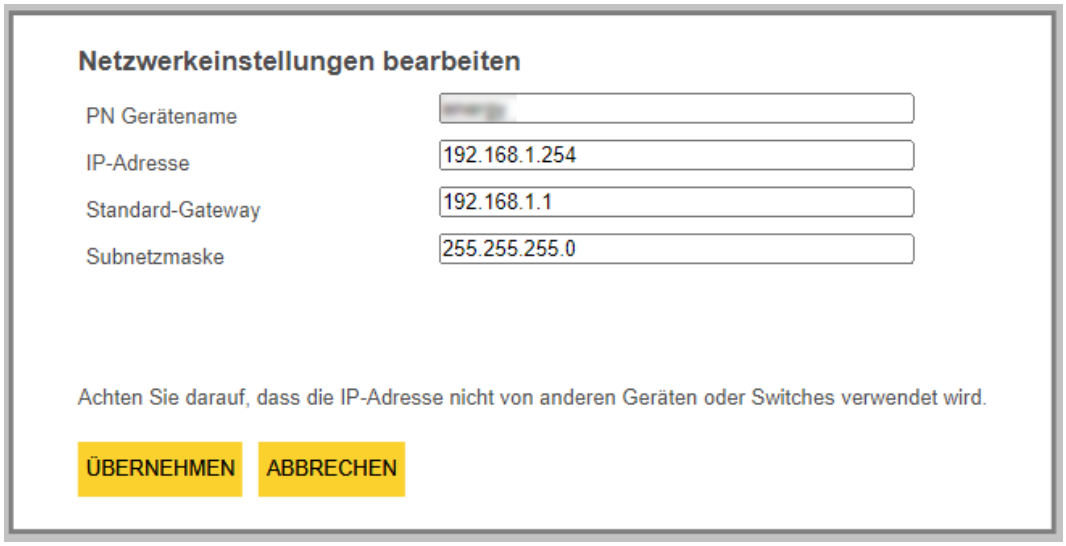


Abb. 32: Netzwerkeinstellungen ändern in TAS

7.1.2 Netzwerk-Einstellungen über den Webserver anpassen

Zur Bearbeitung von Einstellungen über den Webserver ist ein Login erforderlich. Im Auslieferungszustand lautet das Passwort „password".

HINWEIS
Turck empfiehlt, das Passwort aus Sicherheitsgründen nach dem ersten Login zu ändern.

- Webserver des Geräts öffnen.
- **Username** und **Password** eingeben.
- **Login** klicken.
- **TBEN-L…** → **Parameter** → **Network** anklicken.
- Netzwerk-Einstellungen ändern.
- Änderungen über **SET NETWORK CONFIGURATION** in das Gerät schreiben.

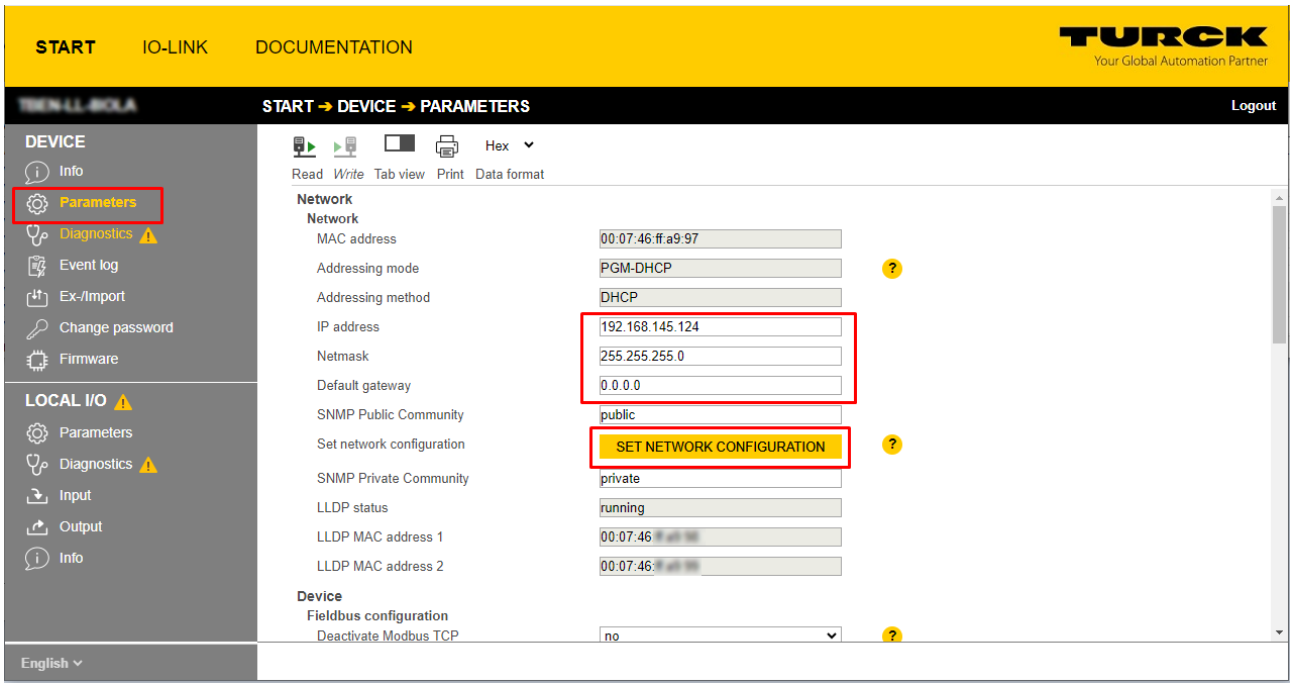


Abb. 33: Webserver – Netzwerkeinstellungen anpassen

7.2 Gerät mit PROFINET in Betrieb nehmen

7.2.1 Adressierung bei PROFINET

Die Adressierung der Feldgeräte erfolgt bei der IP-basierten Kommunikation anhand einer IP-Adresse. Für die Adressvergabe nutzt PROFINET das Discovery and Configuration Protocol (DCP).

HINWEIS
DCP ist ein Standard-Protokoll und kann auch außerhalb von PROFINET in z. B. IPC-Betriebssystemen (Windows, Linux) verwendet werden. DCP ist u. a. in Tool-Paketen wie WinPcap, Npcap , Wireshark etc. vorhanden.

Im Auslieferungszustand hat jedes Feldgerät u. a. eine MAC-Adresse. Die MAC-Adresse reicht aus, um dem jeweiligen Feldgerät einen eindeutigen Namen zu geben.

Die Adressvergabe erfolgt in zwei Schritten:

- Vergabe eines eindeutigen anlagenspezifischen Namens an das jeweilige Feldgerät
- Vergabe der IP-Adresse vom IO-Controller vor dem Systemhochlauf aufgrund des anlagenspezifischen (eindeutigen) Namens

PROFINET-Namenskonvention

Die Namensvergabe erfolgt über DCP. Der Gerätename wird bei der Eingabe auf korrekte Schreibweise überprüft. Folgende Regeln gelten für die Verwendung des Gerätenamens gemäß PROFINET-Spezifikation V2.3.

- Alle Gerätenamen müssen eindeutig sein.
- Maximale Namensgröße: 240 Zeichen
  Erlaubt sind:
  - Kleinbuchstaben a…z
  - Ziffern 0…9
  - Bindestrich und Punkt
- Der Name darf aus mehreren Bestandteilen bestehen, die durch einen Punkt voneinander getrennt werden. Ein Namensbestandteil, d. h. eine Zeichenkette zwischen zwei Punkten, darf maximal 63 Zeichen lang sein.
- Der Gerätename darf nicht mit einem Bindestrich beginnen oder enden.
- Der Gerätename darf nicht mit „port-xyz" (y…z = 0…9) beginnen.
- Der Name darf nicht die Form einer IP-Adresse aufweisen (n.n.n.n, n = 0…999).
- Keine Sonderzeichen verwenden.
- Keine Großbuchstaben verwenden.

7.2.2 PROFINET IO-Gerätemodell

Die technischen Eigenschaften von PROFINET IO-Feldgeräten (PROFINET IO Device) werden über ihre Gerätebeschreibungsdatei, die PROFINET-GSD-Datei, definiert. Ein PROFINET IO-Gerät besteht allgemein aus 1…n Slots, die wiederum 1…n Subslots enthalten können. Subslots sind Platzhalter für Submodule und stellen die Schnittstelle zum Prozess her. Submodule können Parameter, Daten und Diagnosen enthalten.

Der Slot 0 ist immer reserviert als „Device Access Point" (DAP). Der DAP enthält die physikalische Schnittstelle zum Ethernet-Netzwerk und repräsentiert das Gerät. Die übrigen Slots und Subslots dienen der Darstellung der weiteren Gerätefunktion. Die Aufteilung obliegt den Herstellern von Feldgeräten. Nicht alle Slots bzw. Subslots müssen einen physikalischen Bezug aufweisen. Die Belegung der Slots und Subslots und damit die Zuweisung von Funktionen (Betriebsart, Diagnose etc.) erfolgt in der Konfigurationssoftware des PROFINET-Controllers. Dieses Gerätemodell bietet Herstellern die Möglichkeit, dezentrale Feldgeräte modular und flexibel auszulegen. Anwender können dezentrale Feldgeräte flexibel konfigurieren.

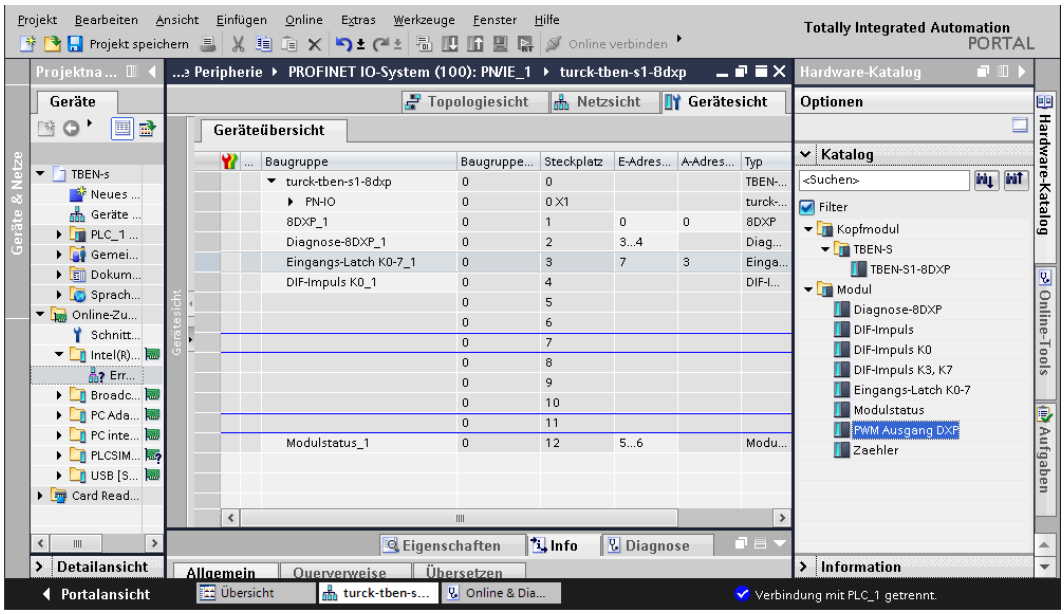


Abb. 34: TIA-Portal – Belegung der Slots und Subslots am Beispiel eines TBEN-S1-8DXP

7.2.3 Gerätemodell – TBEN-S2-4IOL

Das TBEN-S2-4IOL verfügt über 4 parametrierbare IO-Link-Kanäle und 4 universelle I/O-Kanäle (DXP). Im PROFINET stehen darüber hinaus über die GSDML-Datei noch 3 virtuelle Steckplätze zur Verfügung. Sie dienen zum Mappen der unterschiedlichen Diagnose- und Status-informationen (IO-Link und VAUX-Diagnosen, IO-Link-Events Modulstatus) in das Prozessabbild des IO-Link-Masters.

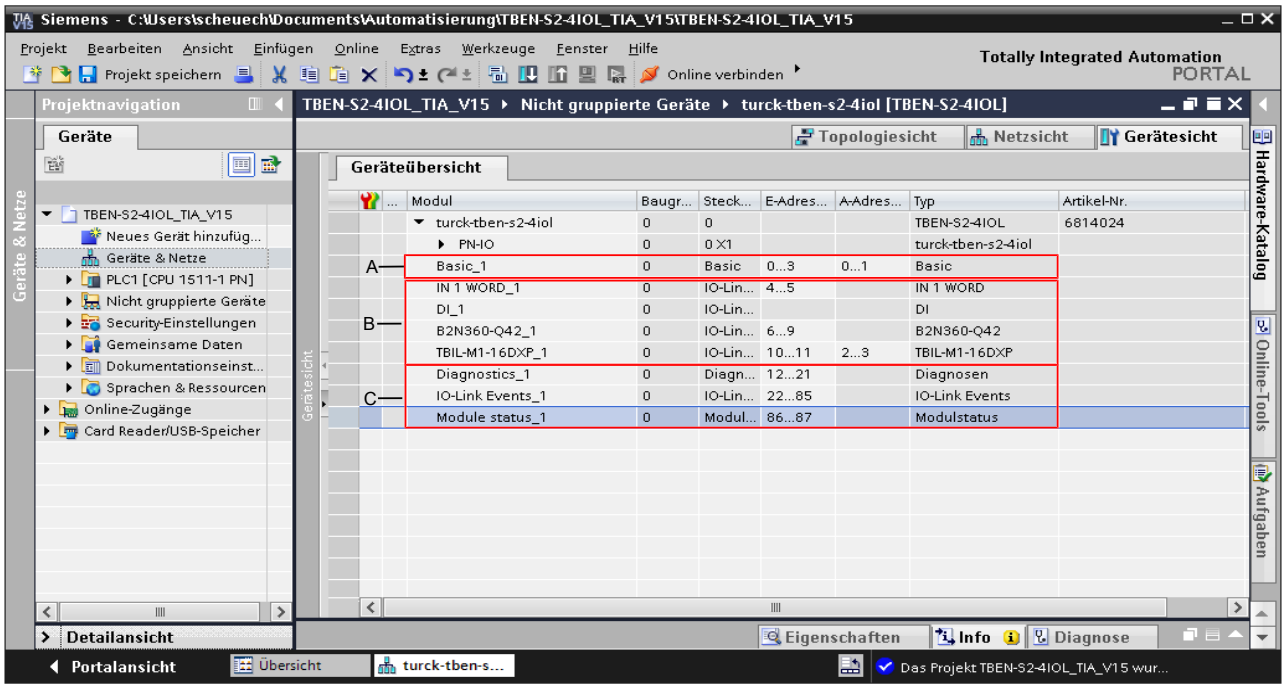


Abb. 35: TBEN-S2-4IOL – Slot-Übersicht in TIA-Portal

A	Basis-Steckplatz z. B. für DXP-Kanäle und Data Valid-Signal
B	IO-Link-Ports für Konfiguration mit spezifischen IO-Link-Devices oder generische Konfiguration
C	Je ein Steckplatz für Status und Diagnose-Informationen

7.2.4 FSU – Fast Start-Up (priorisierter Hochlauf)

FSU ermöglicht einer Steuerung, Verbindungen zu PROFINET-Teilnehmer in weniger als 500 ms nach Einschalten der Versorgung des Netzwerkes (V1) herzustellen. Notwendig wird der schnelle Anlauf der Geräte vor allem bei schnellen Werkzeugwechseln an Roboterarmen z. B. in der Automobilindustrie.

HINWEIS
Zur korrekten Ethernet-Verkabelung bei Geräten in FSU-Applikationen den Hinweis im Kapitel „Gerät an Ethernet anschließen"QuickConnect- und Fast Start-Up-Applikationen beachten.

Fast Start-Up (FSU) in TBEN

Das TBEN-S2-4IOL unterstützt den priorisierten Hochlauf Fast Start-Up (FSU). Nach erfolgtem FSU stehen nur die Prozessdaten für die digitalen I/O-Kanäle (Pin 2) der Steckplätze C0…C3 zur Verfügung. Der Aufbau der IO-Link-Kommunikation erfolgt nach den IO-Link-Standardmechanismen.

FSU aktivieren

Der priorisierte Hochlauf erfordert eine entsprechende Konfiguration der Geräte im Konfigurator, z. B. TIA Portal (Siemens).

Autonegotiation:	deaktiviert
Übertragungsmedium/Duplex:	Einstellung auf einen festen Wert

- Bei der Konfiguration der Ethernet-Ports darauf achten, dass die benachbarten Geräte ebenfalls FSU-fähig und die Einstellungen für die Ports benachbarter Geräte identisch sind.
- „Übertragungsrate/Duplex" auf einen festen Wert einstellen.
- Autonegotiation deaktivieren.

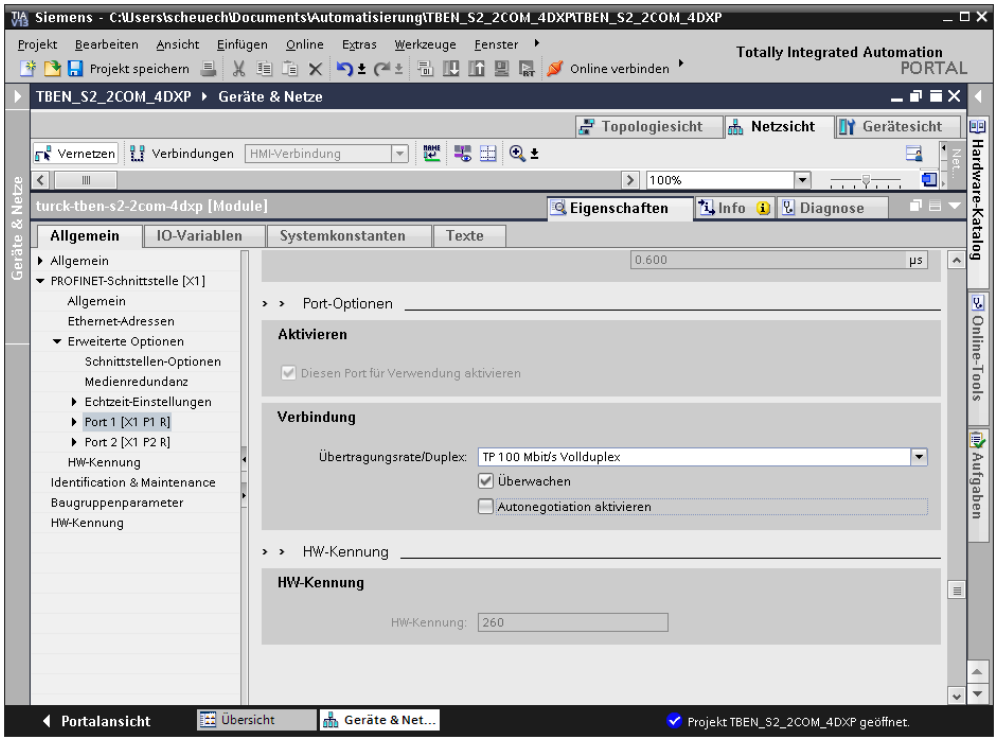


Abb. 36: TIA-Portal – Port-Einstellung für FSU

▶ Priorisierten Hochlauf am I/O-Gerät aktivieren.

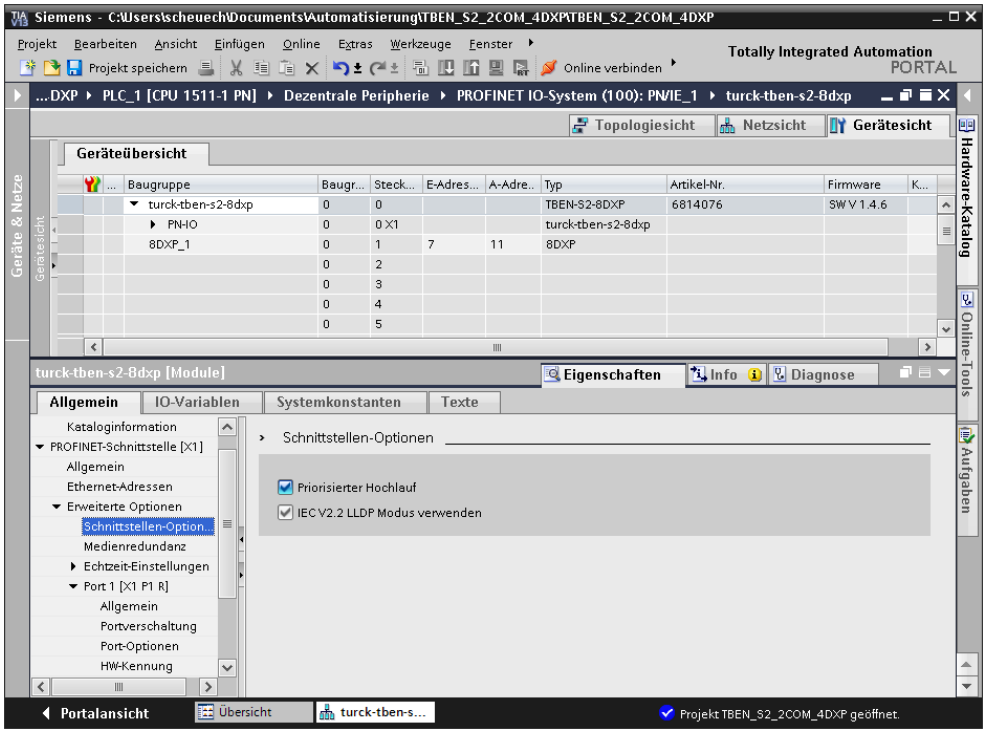


Abb. 37: TIA-Portal – Priorisierter Hochlauf, Aktivierung am I/O-Gerät

7.2.5 MRP (Media Redundancy Protocol)

Das Gerät unterstützt MRP. MRP ist ein standardisiertes Protokoll nach IEC 62439. MRP beschreibt einen Mechanismus für ringförmige Medienredundanz. Mit MRP wird eine defekte Ringtopologie mit bis zu 50 Teilnehmern erkannt und im Fehlerfall rekonfiguriert. Eine stoßfreie Umschaltung ist mit MRP nicht möglich.

Ein Media Redundancy Manager (MRM) prüft durch das Versenden von Test-Telegrammen die Ringstruktur eines PROFINET-Netzwerks auf Funktionstüchtigkeit. Alle anderen Netzwerkteilnehmer sind Media Redundancy Clients (MRC). Im fehlerfreien Zustand blockiert der MRM auf einem seiner Ringports den normalen Netzwerkverkehr, mit Ausnahme der Test-Telegramme. Die physikalische Ringstruktur wird so auf der logischen Ebene für den normalen Netzwerkverkehr wieder zur Linienstruktur. Wenn ein Test-Telegramm ausbleibt, liegt ein Netzwerkfehler vor. In diesem Fall öffnet der MRM seinen blockierten Port und stellt so eine neue funktionierende Verbindung zwischen allen verbleibenden Geräten in Form einer linienförmigen Netztopologie her.

Die Zeit zwischen Ringunterbrechung und Wiederherstellung eines redundanten Weges wird Rekonfigurationszeit genannt. Bei MRP beträgt diese maximal 200 ms. Daher muss eine Applikation in der Lage sein, die 200 ms Unterbrechung zu kompensieren. Die Rekonfigurationszeit ist dabei immer abhängig vom Media Redundancy Manager (z. B. der PROFINET-SPS) und den hier eingestellten I/O-Zyklus- und Watchdog-Zeiten. Bei PROFINET ist die Ansprechüberwachungszeit entsprechend > 200 ms zu wählen.

Die Verwendung von Fast Start-Up (priorisierter Hochlauf) in einem MRP-Netzwerk ist nicht möglich.

7.2.6 Nutzdaten für azyklische Dienste (IO-Link)

Der azyklische Datenaustausch wird mithilfe der Record-Data-CRs (CR = Communication Relation) durchgeführt. Über diese Record-Data-CRs wird das Lesen und Schreiben folgender Dienste abgewickelt:

- Schreiben von AR-Daten (AR = Application Relation)
- Schreiben von Konfigurationsdaten
- Lesen und Schreiben von Gerätedaten
- Lesen von Diagnosedaten
- Lesen der I/O-Daten
- Lesen der Identification Data Objects (I&M-Funktionen)

Azyklische Geräte-Nutzdaten

Index		Name	Datentyp	Zugriff	Bemerkung
Dez.	Hex.				
1	0x01	Modul-Parameter	WORD	read/ write	Parameterdaten des Moduls (Slot 0)
2	0x02	Modul-Bezeichnung	STRING	read	Bezeichnung des Moduls (Slot 0)
3	0x03	Modul-Revision	STRING	read	Firmware-Revision des Moduls
4	0x04	Vendor-ID	WORD	read	Hersteller-ID für Turck
5	0x05	Modul-Name	STRING	read	dem Modul zugewiesener Gerätename
6	0x06	Modul-Typ	STRING	read	Gerätetyp des Moduls
7	0x07	Device-ID	WORD	read	Geräte-ID des Moduls
8…23	0x08… 0x17	reserviert	-	-	-
24	0x18	Modul-Diagnose	WORD	read	Diagnosedaten des Moduls (Slot 0)
25…31	0x19… 0x1F	reserviert	-	-	-
32	0x20	Input-Liste	ARRAY of BYTE	read	Liste aller Eingangskanäle des Moduls
33	0x21	Output-Liste	ARRAY of BYTE	read	Liste aller Ausgangskanäle des Moduls
34	0x22	Diag.-Liste	ARRAY of BYTE	read	Liste aller I/O-Kanal-Diagnosen
35	0x23	Parameter-Liste	ARRAY of BYTE	read	Liste aller I/O-Kanal-Parameter
36… 28671	0x24… 0x6FFF	reserviert	-	-	-
28672	0x7000	Modulparameter	WORD	read/ write	Feldbus-Protokoll aktivieren
28673… 45039	0x7001 … 0xAFEF	reserviert	-	-	-
45040	0xAFF0	I&M0-Funktionen		read	Identification & Maintaining

Index		Name	Datentyp	Zugriff	Bemerkung
45041	0xAFF1	I&M1-Funktionen	STRING [54]	read/ write	I&M Tag Function and Location
45042	0xAFF2	I&M2-Funktionen	STRING [16]	read/ write	I&M Installation Date
45043	0xAFF3	I&M3-Funktionen	STRING [54]	read/ write	I&M Description Text
45044	0xAFF4	I&M4-Funktionen	STRING [54]	read/ write	I&M Signature
45045… 45055	0xAFF5 … 0xAFFF	I&M5- bis I&M15-Funktionen		-	derzeit nicht unterstützt

Azyklische I/O-Kanal-Nutzdaten

Index		Name	Datentyp	Zugriff	Bemerkung
Dez.	Hex.				
1	0x01	Modul-Parameter	spezifisch	read/ write	Parameter des Moduls
2	0x02	Modul-Typ	ENUM UINT8	read	Angabe des Modul-Typs
3	0x03	Modul-Version	UINT8	read	Firmware-Version der I/O-Kanäle
4	0x04	Modul-ID	DWORD	read	Modul-ID der I/Os
5…9	0x05 … 0x09	reserviert	-	-	-
10	0x0A	Controller Version	UINT8 Array [8]	read	
11…18	0x0B… 0x12	reserviert	-	-	-
19	0x13	Input-Daten	spezifisch	read	Eingangsdaten des referenzierten /O-Kanals
20…22	0x14 … 0x16	reserviert	-	-	-
23	0x17	Output-Daten	spezifisch	read/ write	Ausgangsdaten des referenzierten /O-Kanals
…	…	reserviert	-	-	-
251	0xFB	CAP 1	Record	read/ write	Client Access Point für Master Klasse 1
252	0xFC	CAP 2	Record	read/ write	
253	0xFD	CAP 3	Record	read/ write	
254	0xFE	CAP 4	Record	read/ write	
255	0xFF	CAP 5	Record	read/ write	Client Access Point für Master Klasse 2

7.2.7 IO-Link-Funktionsbaustein IOL_CALL

Der IO-Link-Funktionsbaustein IOL_CALL ist in der IO-Link-Spezifikation „IO-Link Integration Part 1 – Technical Specification for PROFIBUS and PROFINET" definiert.

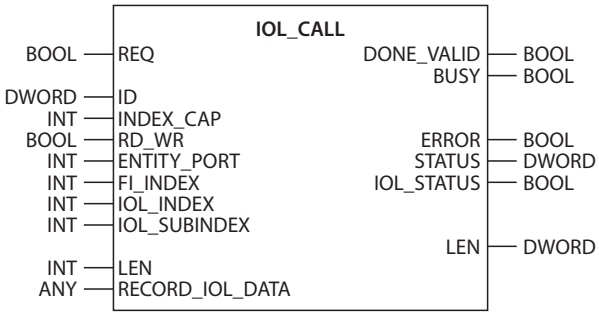


Abb. 38: IOL_CALL gemäß IO-Link-Spezifikation

HINWEIS
Je nach Steuerungshersteller können die Funktionsbausteine z. B. in der Darstellung und im Gebrauch der verwendeten Variablen von der Spezifikation abweichen (Beispiel: Siemens-Funktionsbaustein IO_Link_Device für TIA-Portal). Weitere Informationen dazu finden Sie in der Dokumentation des jeweiligen Steuerungsherstellers.

Funktionsbaustein IOL_CALL – Eingangsvariablen

Die folgende Beschreibung der Eingangsvariablen ist z. T. der IO-Link-Spezifikation entnommen.

Benennung gemäß IO-Link-Spezifikation	Datentyp	Bedeutung
REQ	BOOL	0 → 1 → 0: Sendebefehl
ID	DWORD	Adresse des IO-Link-Master-Moduls Siemens CPU 300, 400 (PROFIBUS/PROFINET): Anfangsadresse der Eingangsdaten des IO-Link-Master-Moduls ■ 3 S CODESYS: Slot-Nummer des IO-Link-Masters ■ Siemens CPU 1200, 1500 (PROFIBUS/PROFINET): Hardware-Kennung (HW) des IO-Link-Master-Moduls ■ Siemens CPU 300, 400 (PROFIBUS/PROFINET): Anfangsadresse der Eingangsdaten des IO-Link-Master-Moduls
ITFMODULE	DWORD	Gerätename des IO-Link-Masters
INDEX_CAP	INT	Funktionsbaustein-Instanz: 247…254, 255
RD_WR	BOOL	0: Lesezugriff 1: Schreibzugriff
ENTITY_PORT	INT	Adresse des IO-Link-Ports, auf den zugegriffen werden soll.
FI_INDEX	INT	Fester Wert (65098): Definiert den Zugriff als IO-Link-Funktionsbaustein IOL_CALL
IOL_INDEX	INT	Nummer des IO-Link-Index, der ausgelesen oder beschrieben werden soll
IOL_SUBINDEX	INT	Nummer des IO-Link-Subindex, der ausgelesen oder beschrieben werden soll

Benennung gemäß IO-Link-Spezifikation	Datentyp	Bedeutung
LEN	INT	Länge der zu lesenden oder schreibenden Daten
RECORD_IOL_DATA		Quell- oder Zielbereich der zu lesenden oder schreibenden Daten

Funktionsbaustein IOL_CALL – Ausgangsvariablen

Die folgende Beschreibung der Ausgangsvariablen ist z. T. der IO-Link-Spezifikation entnommen.

Benennung gemäß IO-Link-Spezifikation	Datentyp	Bedeutung
DONE_VALID	BOOL	0: Befehl wurde nicht ausgeführt 1: Befehl wurde ausgeführt
BUSY	BOOL	0: Befehl wird aktuell nicht ausgeführt 1: Befehl wird aktuell ausgeführt
ERROR	BOOL	0: Kein Fehler vorhanden 1: Fehler beim Lese- oder Schreibzugriff
STATUS	DWORD	Kommunikationsfehlerstatus: Status der azyklischen Kommunikation [▶ 43]
IOL_STATUS	DWORD	IO-Link-Fehlermeldung: Fehler bei der Kommunikation zwischen IO-Link-Master und IO-Link-Device [▶ 44]
LEN	INT	Länge der gelesenen Daten

IOL_CALL – Kommunikationsfehlerstatus

Der Status der azyklischen Kommunikation setzt sich aus 4 Byte wie folgt zusammen:

Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
Herstellerspezifische Kennung (nicht immer anwendbar)	0x80 Definiert den Fehler als Fehler der azyklischen Kommunikation	Fehlercode/ Status Code	Herstellerspezifische Kennung (nicht immer anwendbar)

Status Code	Name	Bedeutung
0xFF000000	TIMEOUT	Interner Fehler in der Kommunikation mit dem Modul
0x00FFF00	INVALID_HANDLE	
0x00FFFE00	HANDLE_OUT_OF_ BUFFERS	
0x00FFFD00	HANDLE_DESTINATION_ UNAVAILABLE	
0x00FFFC00	HANDLE_UNKNOWN	
0x00FFFB00	HANDLE_METHOD_ INVALID	
0xXX80A0XX	MASTER_READ_ERROR	Fehler beim Lesen
0xXX80A1XX	MASTER_WRITE_ERROR	Fehler beim Schreiben
0xXX80A2XX	MASTER_MODULE_ FAILURE	Ausfall IO-Link-Master, ggf. Busstörung
0xXX80A6XX	MASTER_NO_DATA	Keine Daten empfangen
0xXX80A7XX	MASTER_BUSY	IO-Link-Master ausgelastet
0xXX80A9XX	MASTER_FEATURE_NOT_ SUPPORTED	Funktion vom IO-Link-Master nicht unterstützt
0xXX80AAXX	MASTER_RESOURCE_ UNAVAILABLE	IO-Link-Master nicht verfügbar
0xXX80B0XX	ACCESS_INVALID_INDEX	Index ungültig, falscher INDEX_CAP-genutzt
0xXX80B1XX	ACCESS_WRITE_ LENGTH_ERROR	Die Länge der zu schreibenden Daten kann vom Modul nicht verarbeitet werden, ggf. falsches Modul angesprochen.
0xXX80B2XX	ACCESS_INVALID_ DESTINATION	falscher Slot angesprochen
0xXX80B03XX	ACCESS_TYPE_CONFLICT	IOL_CALL ungültig
0xXX80B5XX	ACCESS_STATE_CONFLICT	Fehler in IOL_CALL-Sequenz
0xXX80B6XX	ACCESS_DENIED	IO-Link-Master-Modul verweigert den Zugriff.
0xXX80C2XX	RESOURCE_BUSY	IO-Link-Master-Modul ausgelastet bzw. wartet auf eine Antwort vom angeschlossenen IO-Link-Device.
0xXX80C3XX	RESOURCE_UNAVAILABLE	
0xXX8901XX	INPUT_LEN_TOO_SHORT	Der zu lesende Index enthält mehr Daten, als in der Eingangsvariablen „LEN“ zum Auslesen angegeben wurde.

IOL_CALL – IOL_STATUS

Der IOL_STATUS besteht aus 2 Byte Error-Code (IOL_M Error_Codes, gemäß „IO-Link Integration Part 1- Technical Specification for PROFIBUS and PROFINET“) und 2 Byte Error-Type (gemäß „IO-Link Interface and System“).

Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
IOL_M-Error-Code		IOL-Error-Type	

IOL_M-Error-Code	Benennung gemäß Spezifikation	Bedeutung
0x0000	No error	Kein Fehler
0x7000	IOL_CALL Conflict	Unerwarteter Write-Request, Read-Request erwartet
0x7001	Wrong IOL_CALL	Decodierungsfehler
0x7002	Port blocked	Port durch eine andere Task blockiert
…	reserviert	
0x8000	Timeout	Time-out, IOL-Master- oder IOL-Device-Ports ausgelastet
0x8001	Wrong index	Fehler: IOL-Index < 32767 oder > 65535 angegeben
0x8002	Wrong port address	Port-Adresse nicht verfügbar
0x8003	Wrong port function	Port-Funktion nicht verfügbar
…	reserviert	

IOL-Error-Type	Benennung gemäß Spezifikation	Bedeutung
0x1000	COM_ERR	Kommunikationsfehler Mögliche Ursache: Der angesprochene Port ist als digitaler Eingang (DI) parametriert und befindet sich nicht im IO-Link-Modus.
0x1100	I_SERVICE_TIMEOUT	Time-out in Kommunikation, Device antwortet ggf. nicht schnell genug
0x5600	M_ISDU_CHECKSUM	Master meldet Prüfsummenfehler, Zugriff auf Device nicht möglich
0x5700	M_ISDU_ILLEGAL	Device kann Anfrage vom Master nicht verarbeiten
0x8000	APP_DEV	Applikationsfehler im Device
0x8011	IDX_NOTAVAIL	Index nicht verfügbar
0x8012	SUBIDX_NOTAVAIL	Subindex nicht verfügbar
0x8020	SERV_NOTAVAIL	Dienst vorübergehend nicht verfügbar
0x8021	SERV_NOTAVAIL_ LOCCTRL	Dienst vorübergehend nicht verfügbar, Device ausgelastet (z. B. Teachen/Parametrieren des Device durch den Master aktiv)
0x8022	SERV_NOTAVAIL_ DEVCTRL	Dienst vorübergehend nicht verfügbar, Device ausgelastet (z. B. Teachen/Parametrieren des Device per DTM oder SPS etc. aktiv)
0x8023	IDX_NOT_WRITEABLE	Zugriff verweigert, Index nicht schreibbar
0x8030	PAR_VALOUTOFRNG	Parameterwert außerhalb des gültigen Bereichs
0x8031	PAR_VALGTLIM	Parameterwert oberhalb der Obergrenze

IOL-Error-Type	Benennung gemäß Spezifikation	Bedeutung
0x8032	PAR_VALLTLIM	Parameterwert unterhalb der Untergrenze
0x8033	VAL_LENOVRRUN	Länge der zu schreibenden Daten passt nicht zu der Länge, die für den Parameter definiert wurde
0x8034	VAL_LENUNDRUN	
0x8035	FUNC_NOTAVAIL	Funktion im Device nicht verfügbar
0x8036	FUNC_UNAVAILTEMP	Funktion im Device vorübergehend nicht verfügbar
0x8040	PARA_SETINVALID	Parameter ungültig, Parameter sind mit anderen Parametrierungen des Device nicht kompatibel
0x8041	PARA_SETINCONSIST	Parameter inkonsistent
0x8082	APP_DEVNOTRDY	Applikation nicht bereit, Device ausgelastet
0x8100	UNSPECIFIC	Herstellerspezifisch gemäß Device-Dokumentation
0x8101…0x8FFF	VENDOR_SPECIFIC	

7.3 Geräte an eine Siemens-Steuerung in PROFINET anbinden

Das folgende Beispiel beschreibt die Anbindung des Geräts an eine Siemens-Steuerung in PROFINET mit der Programmiersoftware SIMATIC STEP7 Professional V15 (TIA-Portal).

Verwendete Hardware

In diesem Beispiel werden die folgenden Hardware-Komponenten verwendet:

- Siemens-Steuerung S7-1500
- IO-Link-Master TBEN-S2-4IOL mit folgender Konfiguration:
  - Port 1: Turck Temperatursensor, TS700…, IO-Link V1.1
  - Port 2: Kanal als DI genutzt
  - Port 3: Turck Linearwegsensor, LI100P0-Q25LM0-…, IO-Link V1.0
  - Port 4: Turck IO-Link-Hub: TBIL-M1-16DXP, IO-Link V1.1

Verwendete Software

In diesem Beispiel wird die folgende Software verwendet:

- SIMATIC STEP7 Professional V15 (TIA-Portal)
- GSDML-Datei für TBEN-S2-4IOL(kostenfrei als Zip-Archiv „TBEN-S_PROFINET.zip" zum Download erhältlich unter **www.turck.com**)

Voraussetzungen

- Die Software ist geöffnet.
- Ein neues Projekt ist angelegt.
- Die Steuerung wurde dem Projekt hinzugefügt.

7.3.1 GSDML-Datei installieren

Die GSDML-Datei für das Gerät steht unter www.turck.com zum kostenlosen Download zur Verfügung.

- ▶ GSDML-Datei einfügen: **Optionen** → **Gerätebeschreibungsdateien (GSD) verwalten** klicken.

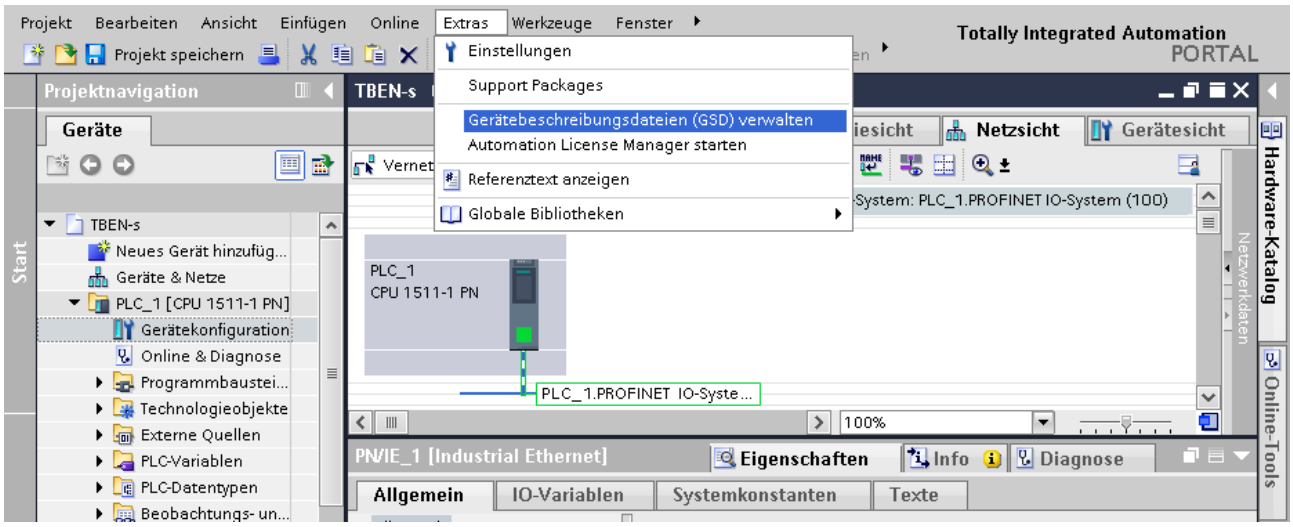


Abb. 39: TIA-Portal – Gerätebeschreibungsdateien (GSD) verwalten

- ▶ GSDML-Datei installieren: Ablageort der GSDML-Datei angeben und **Installieren** klicken.
- ⇨ Das Gerät wird in den Hardware-Katalog aufgenommen.

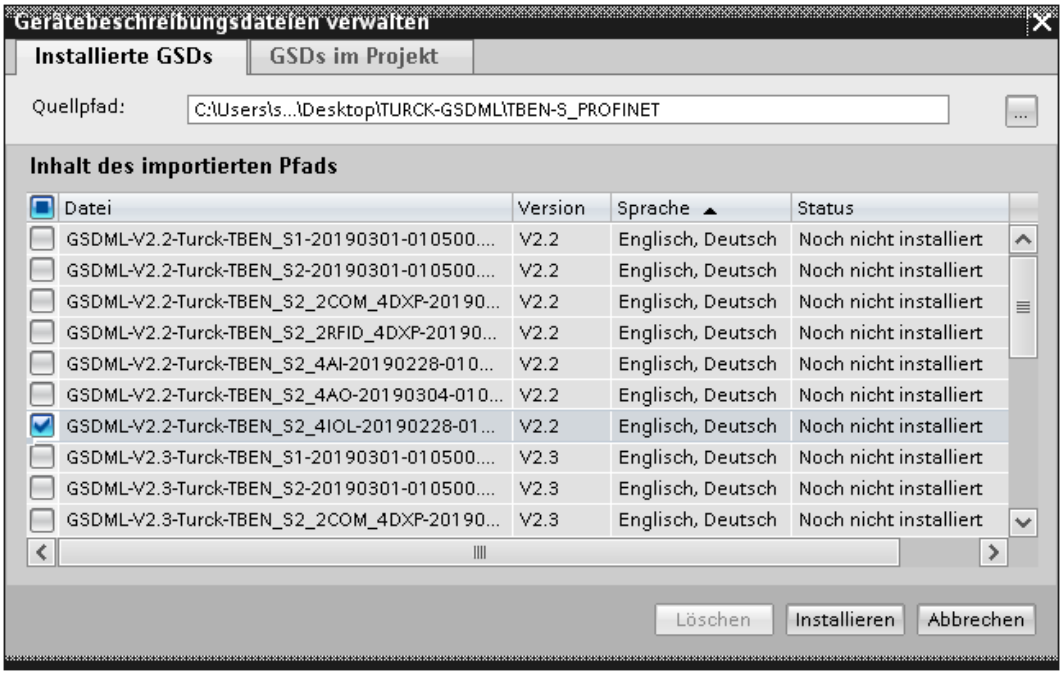


Abb. 40: TIA-Portal: GSDML-Datei installieren

7.3.2 Geräte mit der Steuerung verbinden

- TBEN-S2-4IOL aus dem Hardware-Katalog auswählen und per Drag-and-drop in das Hardware-Fenster ziehen.
- Gerät in der Netzsicht mit der Steuerung verbinden.

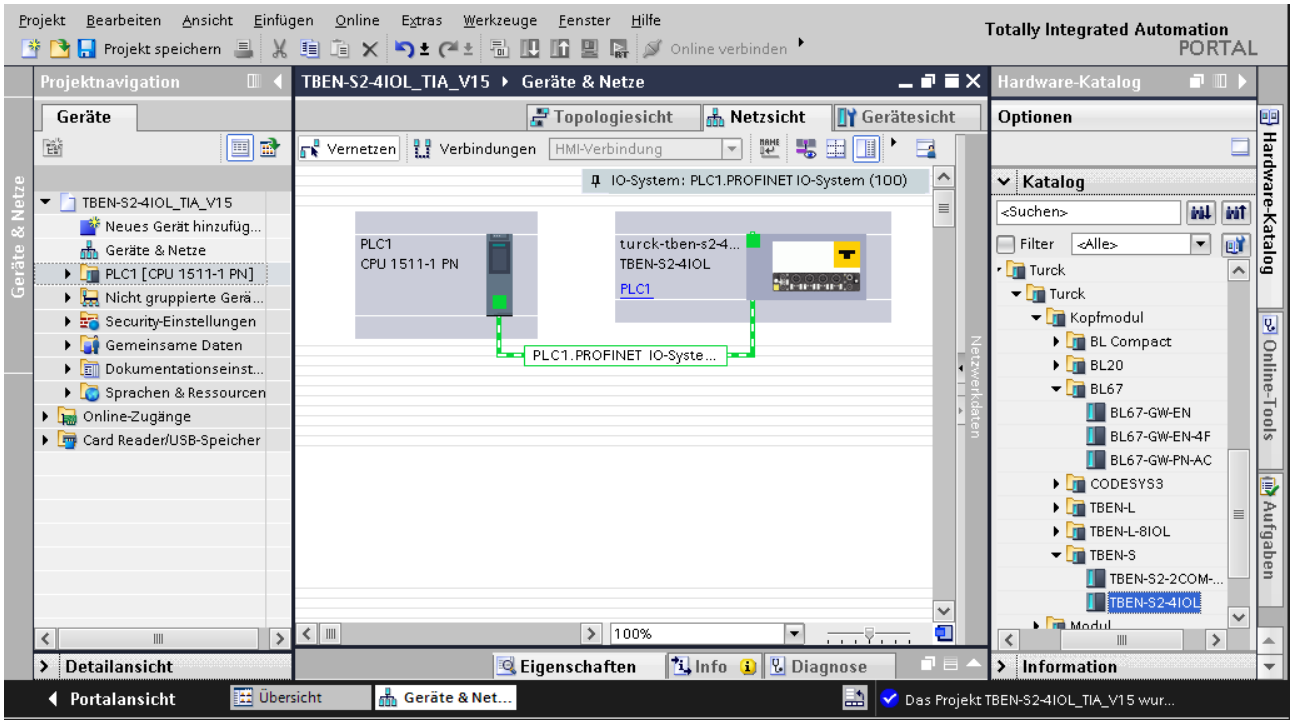


Abb. 41: Gerät mit der Steuerung verbinden

7.3.3 PROFINET-Gerätenamen zuweisen

- **Online-Zugänge → Online & Diagnose** wählen.
- **Funktionen → PROFINET-Gerätename vergeben**.
- Gewünschten PROFINET-Gerätenamen über **Name zuweisen** vergeben.

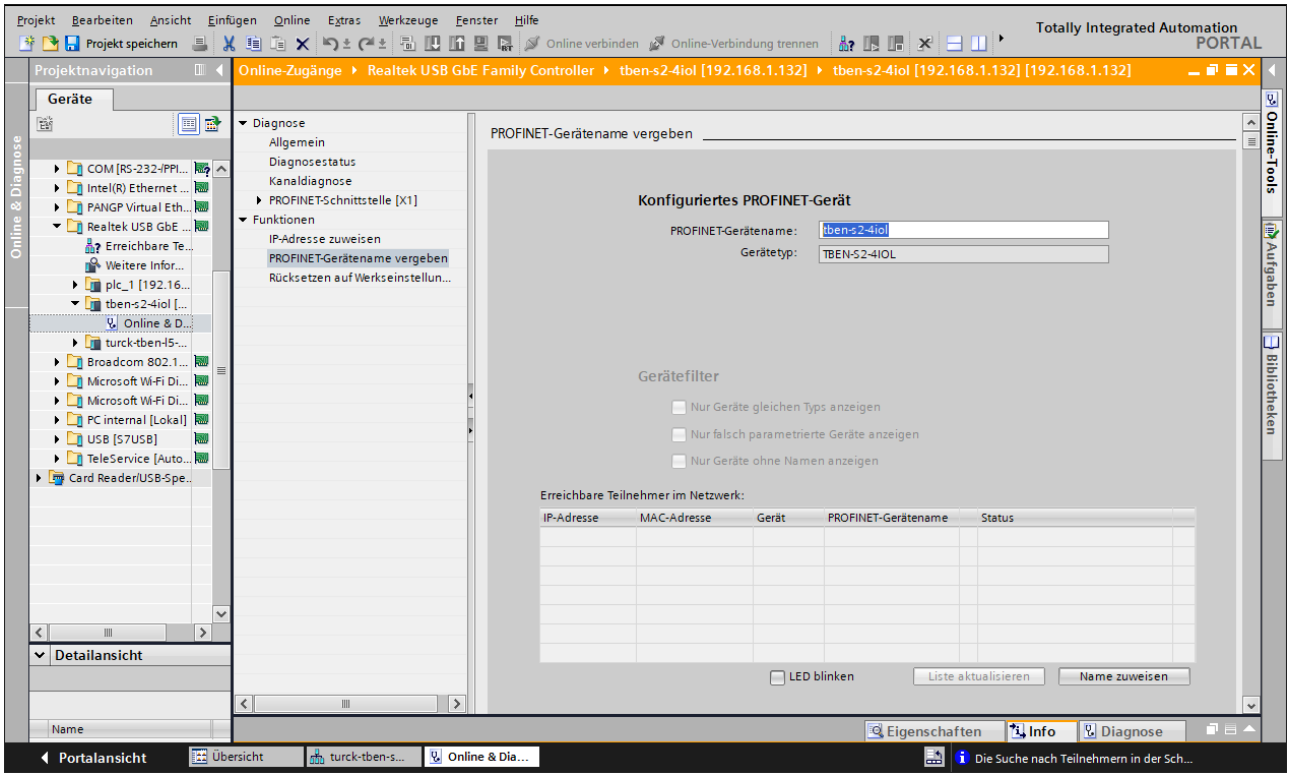


Abb. 42: TIA-Portal: PROFINET-Gerätenamen zuweisen

7.3.4 IP-Adresse im TIA-Portal einstellen

- **Gerätesicht** → Registerkarte **Eigenschaften** → **Ethernet-Adressen** wählen.
- Gewünschte IP-Adresse vergeben.

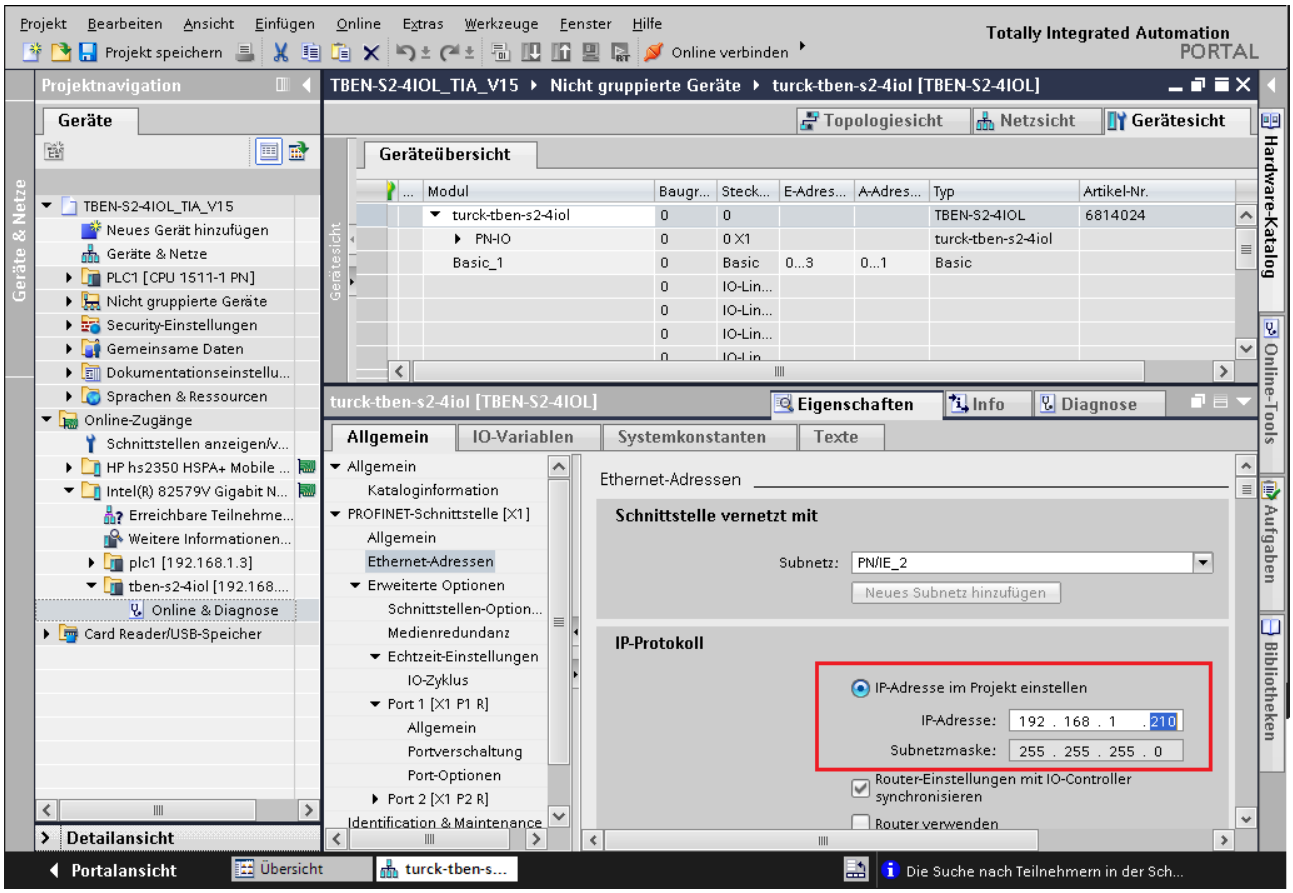


Abb. 43: TIA-Portal: IP-Adresse vergeben

7.3.5 Gerätefunktionen konfigurieren

Das TBEN-S2-4IOL erscheint als modulares Device mit zwölf leeren Steckplätzen. Die Steckplätze 0 und **Basic** sind bereits konfiguriert.

Die Funktion der zwölf leeren Steckplätze ist per GSDML-Datei bereits definiert. Die Steckplätze können nur für einen bestimmten Zweck genutzt werden.

Steckplatz	Bedeutung
0	Hauptmodul turck-tben-s2-4iol (Defaultname) Parametrierung von Funktionen (Protokolldeaktivierung, etc.), die das gesamte Modul betreffen
XI	Parametrierung der PROFINET-Funktionen (MRP, etc.)
X1 P1	Parametrierung der Ethernet-Port-Eigenschaften (Topologie, Verbindungsoptionen, etc.)
X1 P2	
Basic	Parameter/Diagnosen der DXP-Kanäle des Geräts (DXP 1, 3, 5 und 7) und Data Valid Signal der IO-Link-Ports.
IO-Link-Port 1…4	Konfiguration der 4 IO-Link-Ports
Diagnosen	optionales Mappen der Diagnosen (IO-Link- und DXP-Diagnosen) in das Prozessabbild des Masters
IO-Link-Events	optionales Mappen der IO-Link-Events in das Prozessabbild des Masters.
Modulstatus	optionales Mappen des Modulstatus in das Prozessabbild des Masters

IO-Link-Ports konfigurieren (Beispiel)

IO-Link-Port (Hardware)	Prozessdatenlänge	IO-Link-Device	Eintrag in GSDML
Port 1	2 Byte IN	Turck-Temperatursensor, TS700-...	Portkonfiguration generisch: IN 1 WORD
Port 2	1 Bit IN	-	DI
Port 3	2 Byte IN	Turck-Linearwegsensor, LI100P0-Q25LM0-...	Portkonfiguration spezifisch: LI100P0-QU25L
Port 4	2 Byte IN 2 Byte OUT	Turck-I/O-Hub, TBIL-M1-16DXP	Portkonfiguration spezifisch: TBIL-M1-16DXP

- **Gerätesicht → Geräteübersicht** wählen.
- Spezifische IO-Link-Devices, generische Devices, Diagnose etc. per Drag-and-drop aus dem Hardware-Katalog auf die Steckplätze im Gerät ziehen.

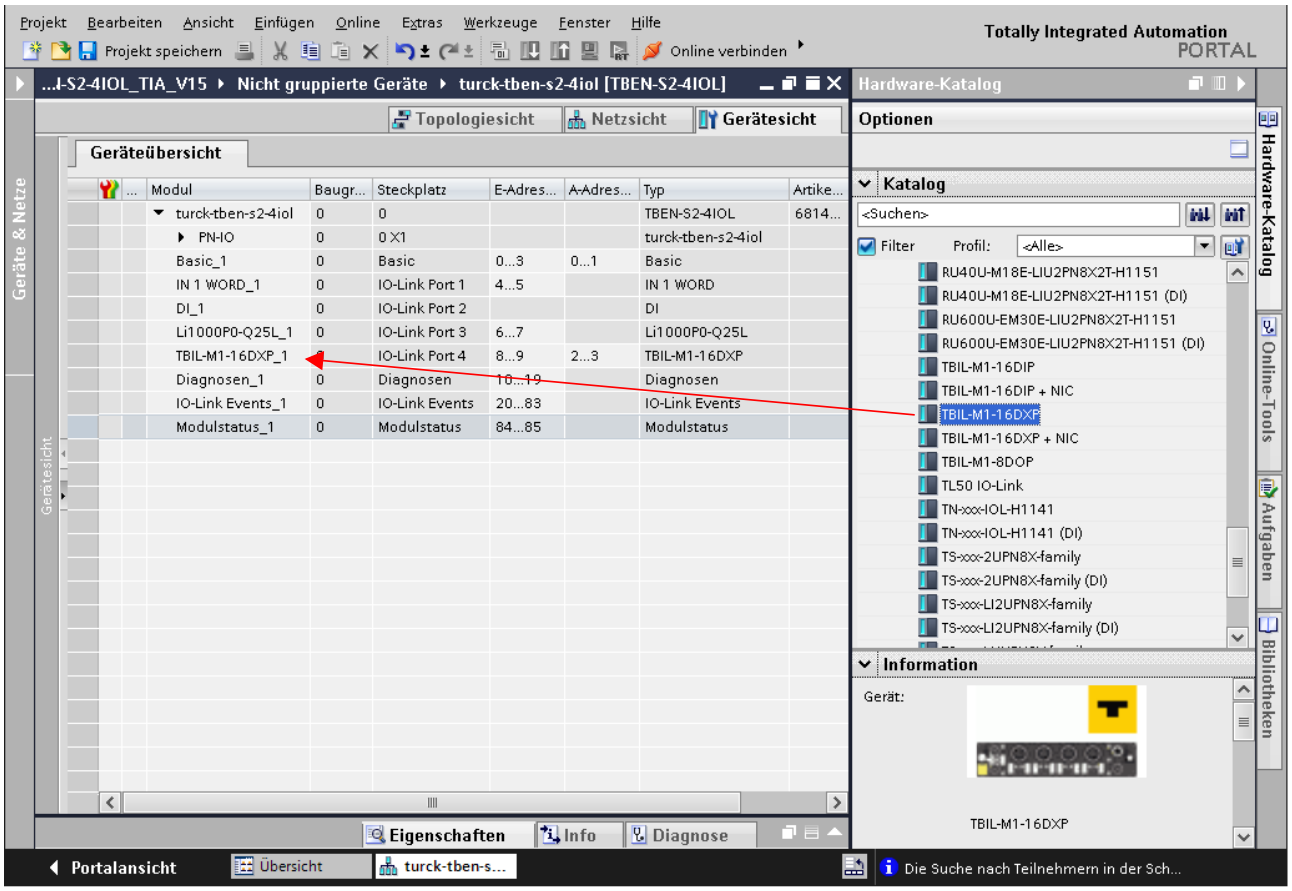


Abb. 44: TIA-Portal – Steckplätze des Geräts konfigurieren

IO-Link-Port-Parameter einstellen

Die Ports des IO-Link-Masters können bei der generischen Portkonfiguration sowohl im IO-Link-Modus mit unterschiedlicher Konfiguration als auch im SIO-Modus (DI) betrieben werden.

Bei der spezifischen Portkonfiguration erhalten die IO-Link-Ports die Parametrierung über die GSDML-Datei. Parameter wie z. B. Betriebsart, Datenhaltungsmodus, Hersteller- und Geräte-ID können nicht verändert werden.

- **Geräteansicht** → **Geräteübersicht** wählen.
- Einzustellende Baugruppe anwählen.
- **Eigenschaften** → **Allgemein** → **Baugruppenparameter** anklicken.
- Stationsparameter einstellen.

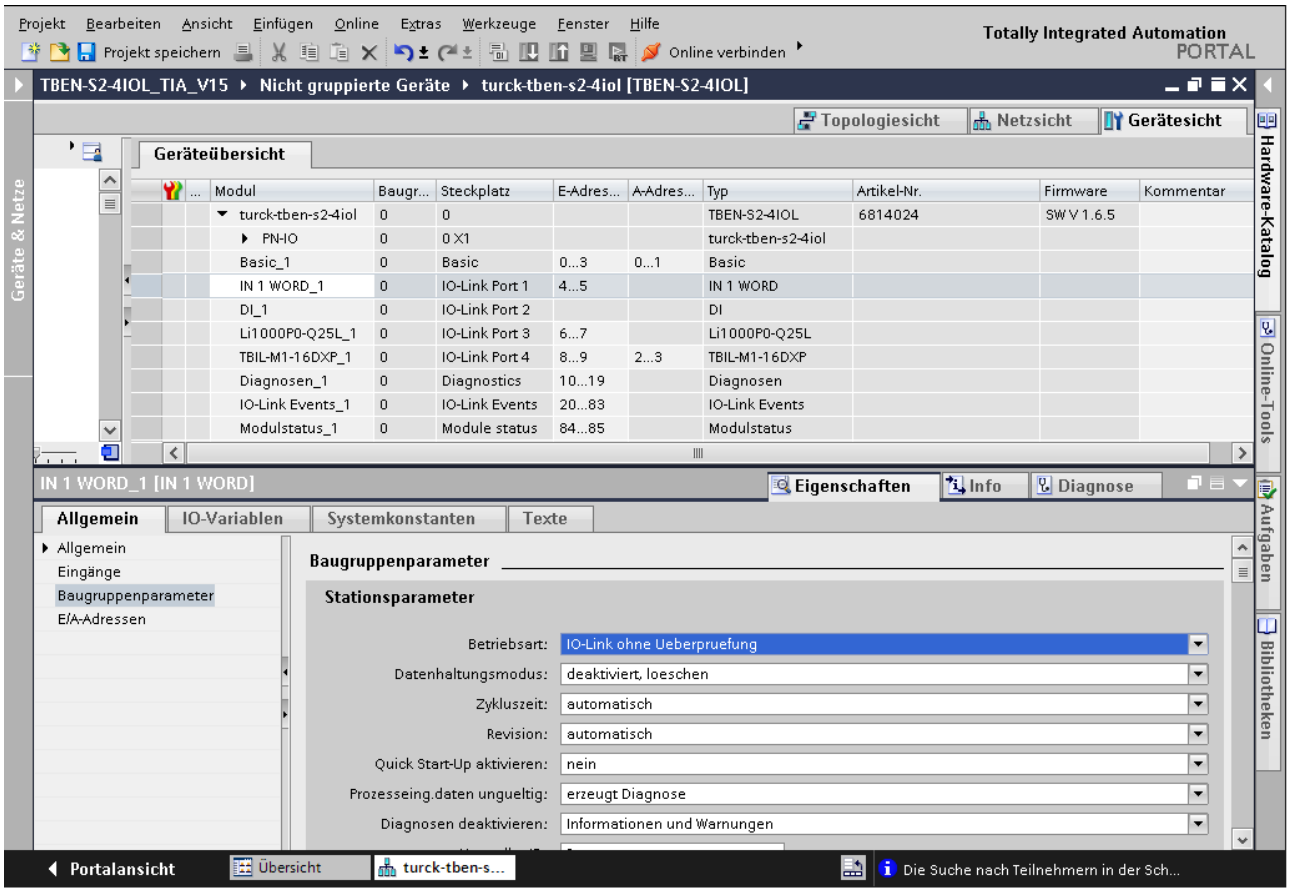


Abb. 45: TIA-Portal – Parametrieren generischer IO-Link-Devices

7.3.6 Gerät online mit der Steuerung verbinden

- ▶ Online-Modus starten (Online verbinden).
- ⇨ Das Gerät wurde erfolgreich an die Steuerung angebunden.

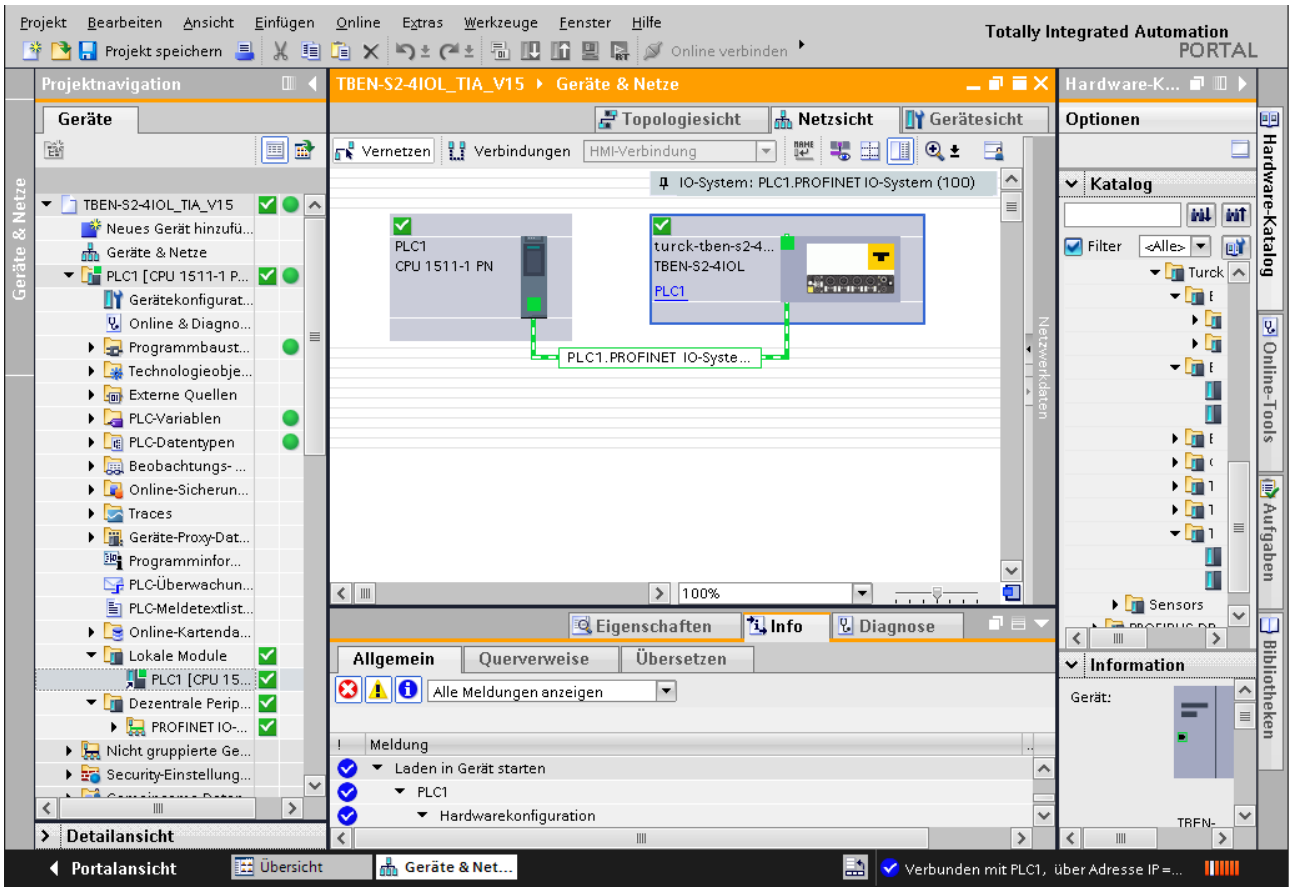


Abb. 46: TIA-Portal: Online-Modus

7.3.7 PROFINET – Mapping

Das PROFINET-Mapping entspricht dem Datenmapping in den Abschnitten „Prozess-Eingangsdaten" [▶ 175] und „Prozess-Ausgangsdaten" [▶ 177].

7.3.8 Funktionsbaustein IO_LINK_DEVICE in TIA-Portal verwenden

Der IO_LINK_DEVICE-Baustein ist angelehnt an den IOL_CALL-Funktionsbaustein gemäß IO-Link-Spezifikation.

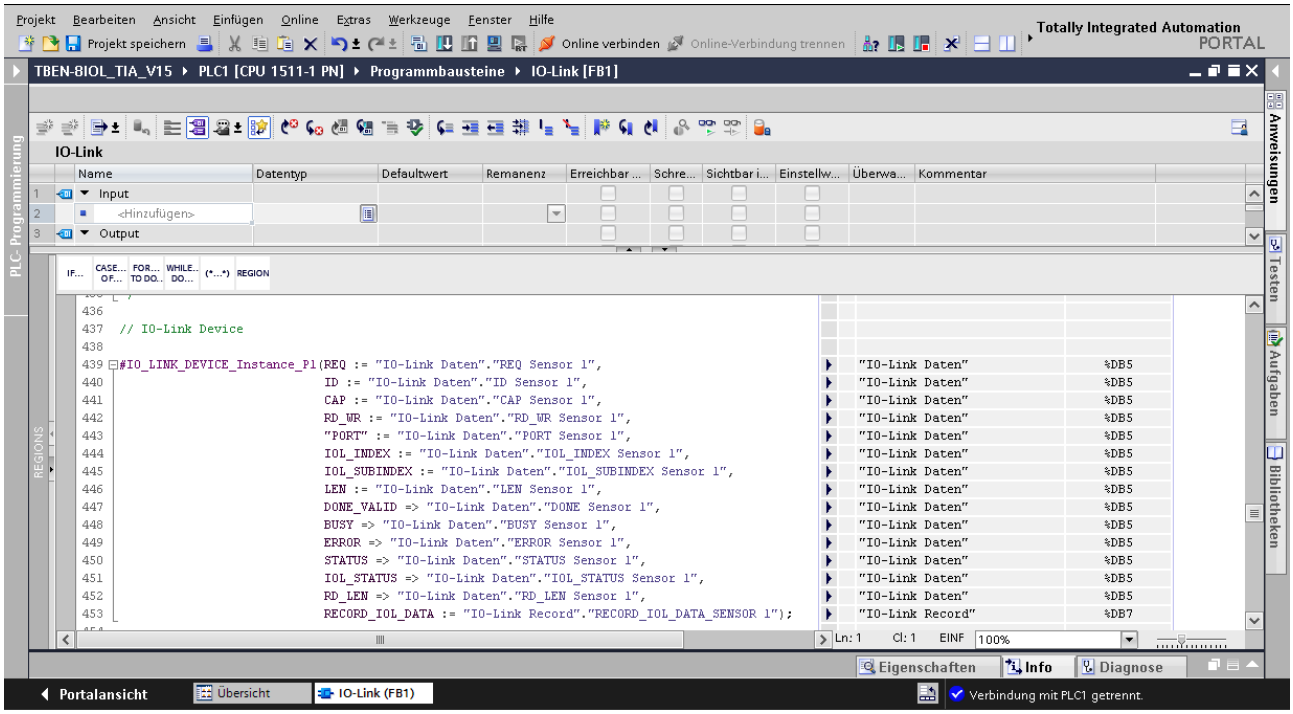


Abb. 47: Beispielaufruf Siemens-Funktionsbaustein „IO_LINK_DEVICE“

HINWEIS

Der Zugriff auf die Port-0-Funktionen des IO-Link-Masters mit einem IOL_INDEX von 65535 ist mit dem „IO_LINK_DEVICE“-Funktionsbaustein von Siemens in der Version V3.0.2 nicht möglich. Für den Zugriff auf die Port-0-Funktionen kann auch im TIA-Portal ≥ V15 der ursprüngliche IOL_CALL-Baustein verwendet werden.

Beispielzugriffe mit IO_LINK_DEVICE

Zur Darstellung der Abläufe beim Lese- bzw. Schreibzugriff via IO_LINK_DEVICE dient in diesem Beispiel eine Beobachtungs- und Forcetabelle **Sensor1**. Die Belegung der SPDU-Indizes der IO-Link-Geräte entnehmen Sie bitte der jeweiligen Device-Dokumentation.

Der Zugriff des Bausteins auf das Gerät und die angeschlossenen Sensoren erfolgt über die Eingangsvariable **ID**. Je nach verwendeter Steuerung ist als ID ein anderer Wert einzugeben.

Beispiel:

- HW-Kennung des **Basic**-Steckplatzes (Steckplatz 1), z. B. mit CPU 1511-PN (hier im Beispiel verwendet)
- Anfangsadresse der Eingangsdaten des IO-Link-Masters, z. B. mit CPU 315

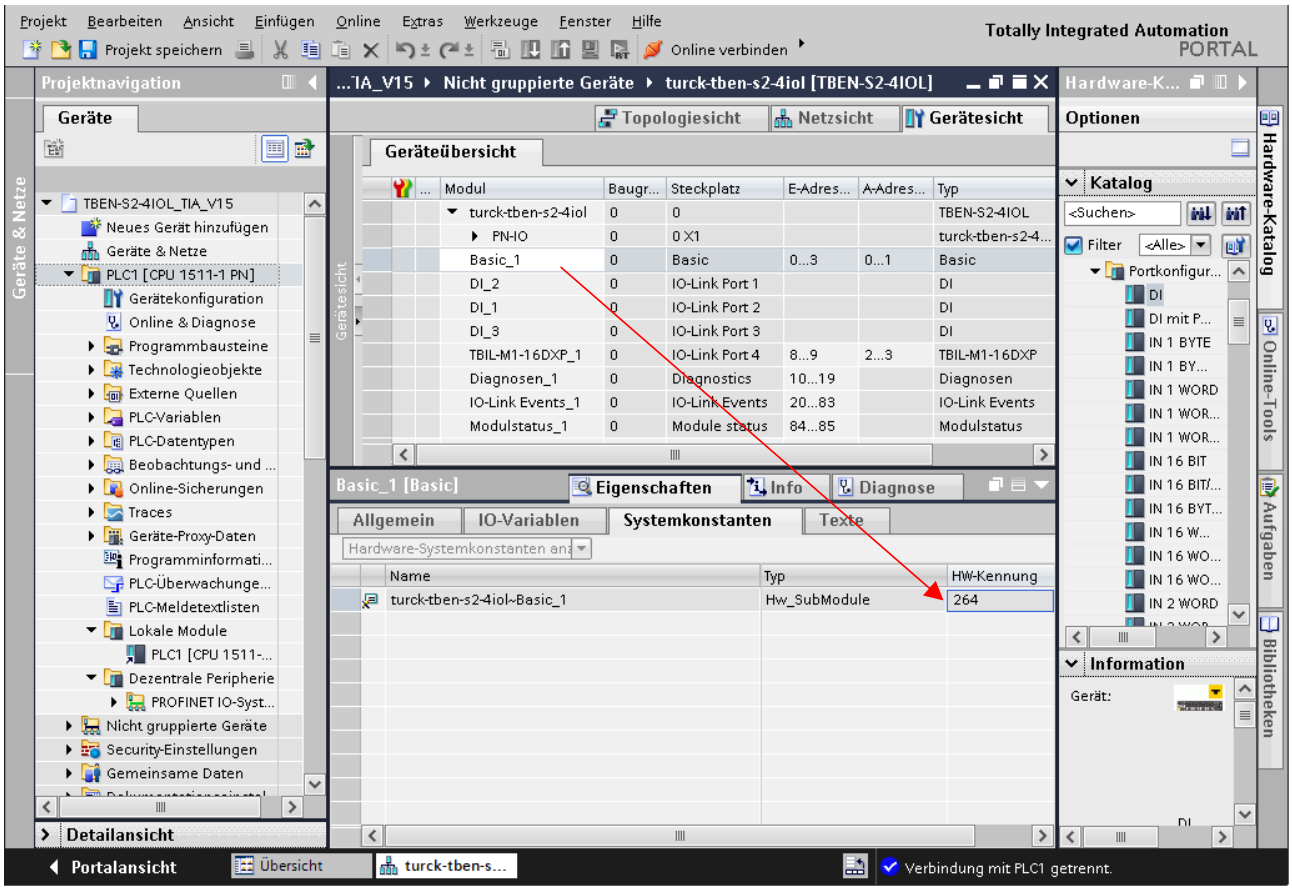


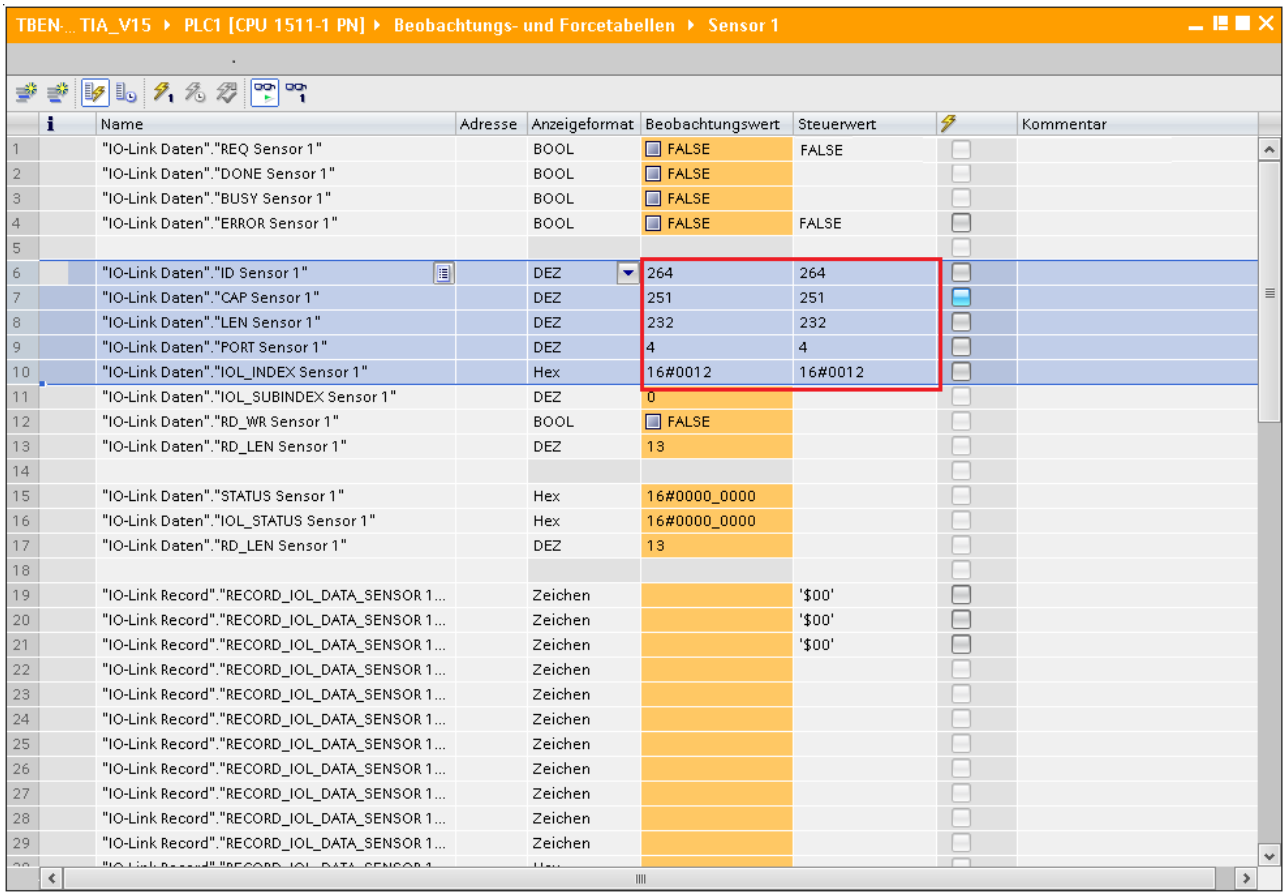
Abb. 48: HW-Kennung: „Basic"-Steckplatz des TBEN-S2-4IOL

Beispielzugriff Lesen – Produktnamen auslesen

Der Produktname (Product name, Index 0x12) des Turck-I/O-Hubs TBIL-M1-16DXP an IO-Link-Port 4 wird ausgelesen.

▶ Eingangsvariablen des Bausteins über **Variable steuern** wie folgt beschreiben:

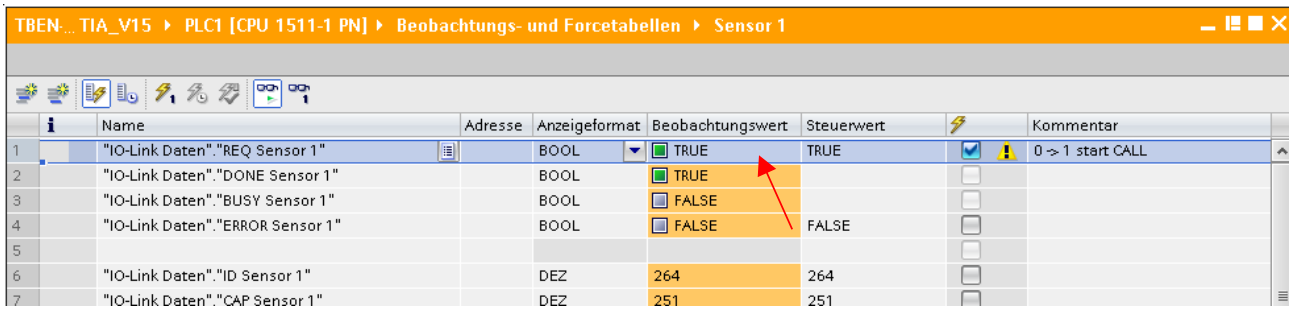
Variable	Wert	Bedeutung
REQ	TRUE	Lese-Request senden
ID	264	Hardwarekennung des **Basic**-Steckplatzes gemäß der Konfiguration in der Gerätesicht
CAP	251	Funktionsbaustein-Instanz
PORT	4	Der I/O-Hub TBIL-M1-16DXP befindet sich an Port 4.
IOL_INDEX	0x12	Index für Produktnamen



	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Steuerwert	Kommentar
1	"IO-Link Daten"."REQ Sensor 1"		BOOL	FALSE	FALSE	
2	"IO-Link Daten"."DONE Sensor 1"		BOOL	FALSE		
3	"IO-Link Daten"."BUSY Sensor 1"		BOOL	FALSE		
4	"IO-Link Daten"."ERROR Sensor 1"		BOOL	FALSE	FALSE	
5						
6	"IO-Link Daten"."ID Sensor 1"		DEZ	264	264	
7	"IO-Link Daten"."CAP Sensor 1"		DEZ	251	251	
8	"IO-Link Daten"."LEN Sensor 1"		DEZ	232	232	
9	"IO-Link Daten"."PORT Sensor 1"		DEZ	4	4	
10	"IO-Link Daten"."IOL_INDEX Sensor 1"		Hex	16#0012	16#0012	
11	"IO-Link Daten"."IOL_SUBINDEX Sensor 1"		DEZ	0		
12	"IO-Link Daten"."RD_WR Sensor 1"		BOOL	FALSE		
13	"IO-Link Daten"."RD_LEN Sensor 1"		DEZ	13		
14						
15	"IO-Link Daten"."STATUS Sensor 1"		Hex	16#0000_0000		
16	"IO-Link Daten"."IOL_STATUS Sensor 1"		Hex	16#0000_0000		
17	"IO-Link Daten"."RD_LEN Sensor 1"		DEZ	13		
18						
19	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen		'$00'	
20	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen		'$00'	
21	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen		'$00'	
22	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen			
23	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen			
24	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen			
25	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen			
26	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen			
27	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen			
28	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen			
29	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen			

Abb. 49: IO_LINK_DEVICE – Eingangsvariablen für Lesezugriff

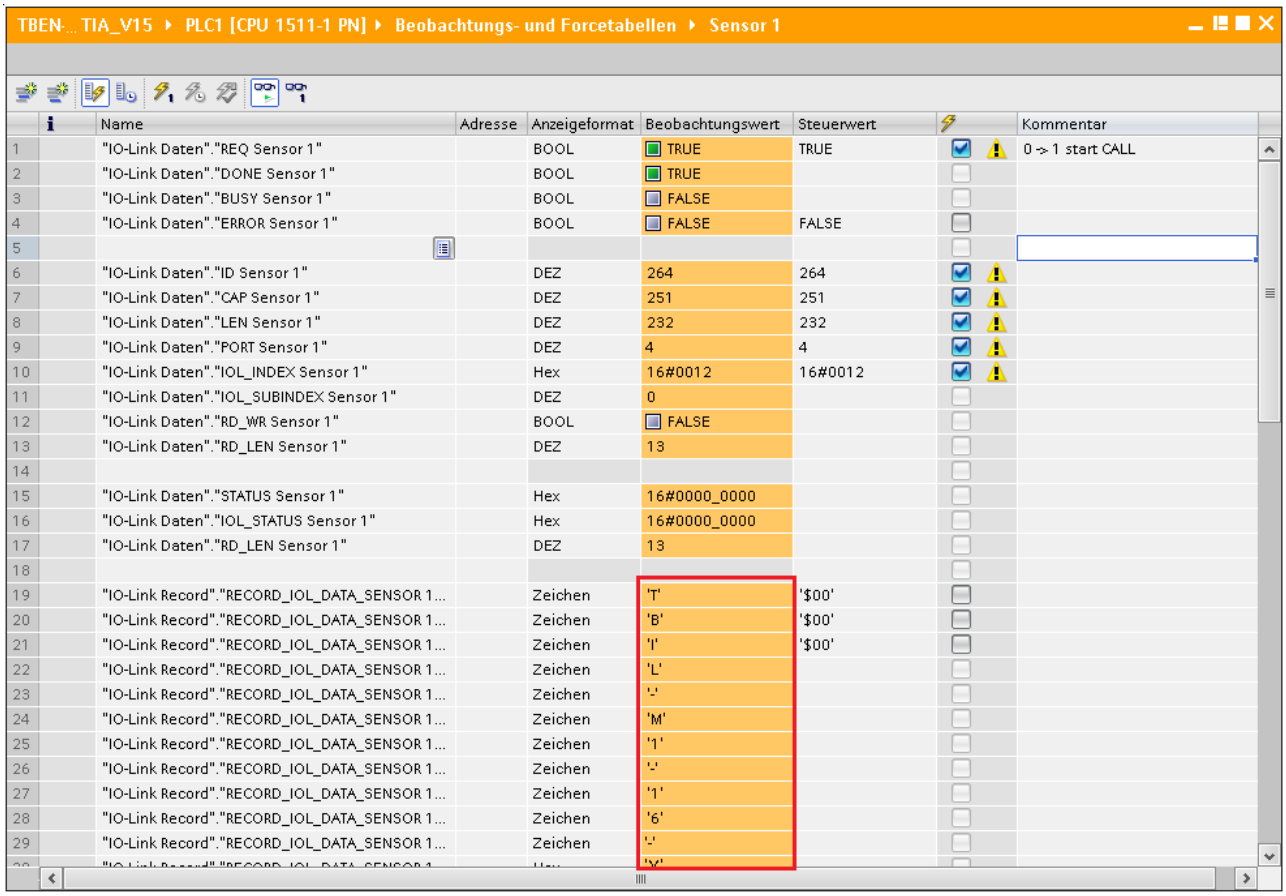
▶ Den Lesezugriff über eine steigende Flanke an **REQ** aktivieren.



	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Steuerwert	Kommentar
1	"IO-Link Daten"."REQ Sensor 1"		BOOL	TRUE	TRUE	0 -> 1 start CALL
2	"IO-Link Daten"."DONE Sensor 1"		BOOL	TRUE		
3	"IO-Link Daten"."BUSY Sensor 1"		BOOL	FALSE		
4	"IO-Link Daten"."ERROR Sensor 1"		BOOL	FALSE	FALSE	
5						
6	"IO-Link Daten"."ID Sensor 1"		DEZ	264	264	
7	"IO-Link Daten"."CAP Sensor 1"		DEZ	251	251	

Abb. 50: IO_LINK_DEVICE – Lesezugriff aktivieren

⇨ Der Produktname wird in diesem Beispiel ab Zeile 19 der Beobachtungstabelle im **IO-Link Record** angezeigt.



	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Steuerwert	Kommentar
1	"IO-Link Daten"."REQ Sensor 1"		BOOL	TRUE	TRUE	0 -> 1 start CALL
2	"IO-Link Daten"."DONE Sensor 1"		BOOL	TRUE		
3	"IO-Link Daten"."BUSY Sensor 1"		BOOL	FALSE		
4	"IO-Link Daten"."ERROR Sensor 1"		BOOL	FALSE	FALSE	
5						
6	"IO-Link Daten"."ID Sensor 1"		DEZ	264	264	
7	"IO-Link Daten"."CAP Sensor 1"		DEZ	251	251	
8	"IO-Link Daten"."LEN Sensor 1"		DEZ	232	232	
9	"IO-Link Daten"."PORT Sensor 1"		DEZ	4	4	
10	"IO-Link Daten"."IOL_INDEX Sensor 1"		Hex	16#0012	16#0012	
11	"IO-Link Daten"."IOL_SUBINDEX Sensor 1"		DEZ	0		
12	"IO-Link Daten"."RD_WR Sensor 1"		BOOL	FALSE		
13	"IO-Link Daten"."RD_LEN Sensor 1"		DEZ	13		
14						
15	"IO-Link Daten"."STATUS Sensor 1"		Hex	16#0000_0000		
16	"IO-Link Daten"."IOL_STATUS Sensor 1"		Hex	16#0000_0000		
17	"IO-Link Daten"."RD_LEN Sensor 1"		DEZ	13		
18						
19	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'T'	'$00'	
20	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'B'	'$00'	
21	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'I'	'$00'	
22	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'L'		
23	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'-'		
24	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'M'		
25	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'1'		
26	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'-'		
27	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'1'		
28	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'6'		
29	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'-'		

Abb. 51: IO_LINK_DEVICE – Produktname TBIL-M1-16DXP

Beispielzugriff Schreiben – Display drehen

Die Ausrichtung des Displays am Turck-Temperatursensor TS700… an IO-Link-Port 1 wird gedreht. Dazu wird der Parameter **Drehen des Displays (Rotation of Display)** in Index 91 auf den Wert 0x01 **180°** gedreht gesetzt.

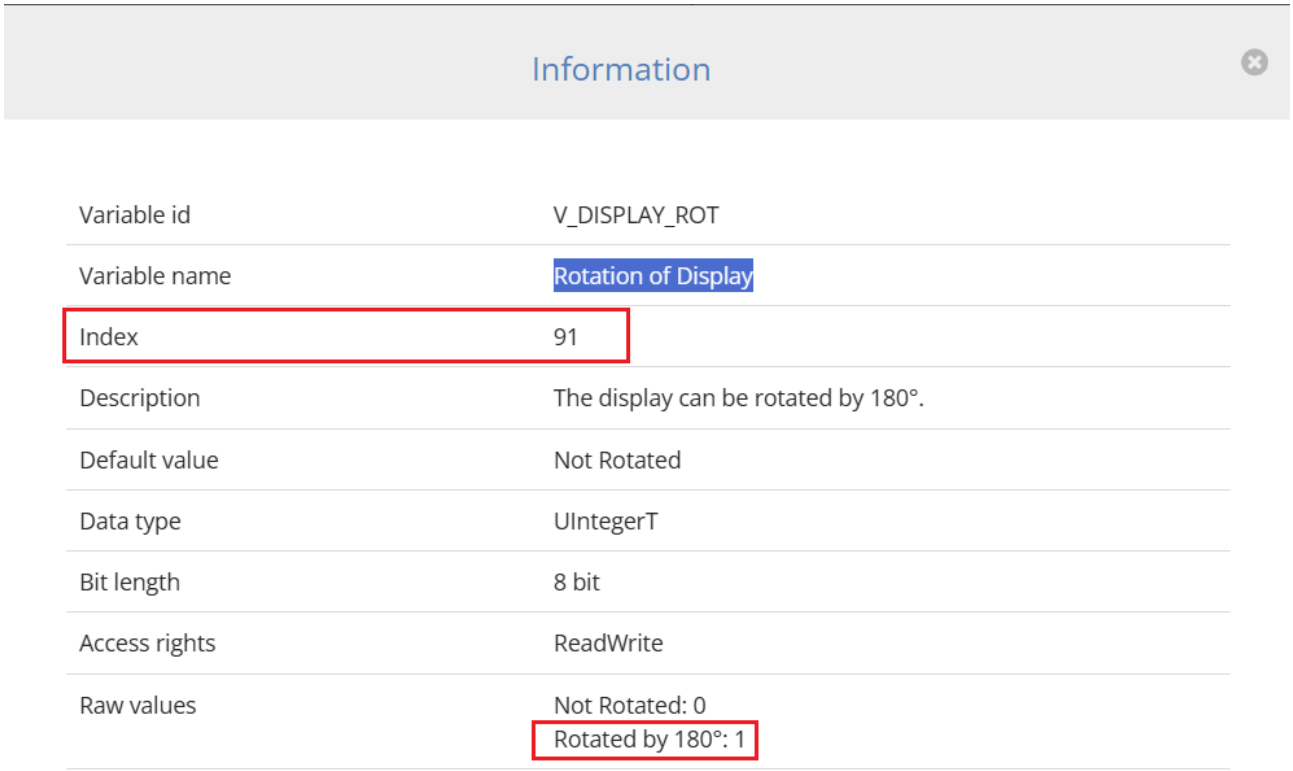


Abb. 52: Ausschnitt aus der IODD des TS700-… im IODD-Viewer

- Eingangsvariablen des Bausteins über **Variable steuern** wie folgt beschreiben.
- Die Schreibfunktion im Baustein über **RD_WR Sensor 1**= TRUE aktivieren

Variable	Wert	Bedeutung
REQ	TRUE	Schreib-Request senden
ID	264	Hardwarekennung des **Basic**-Steckplatzes gemäß der Konfiguration in der Gerätesicht
CAP	251	Funktionsbaustein-Instanz
LEN	1	Länge der zu schreibenden Daten in Byte
PORT	1	Der Temperatursensor TS700… befindet sich an Port 1.
IOL_INDEX	0x5B	Index (91) für das Drehen des Displays

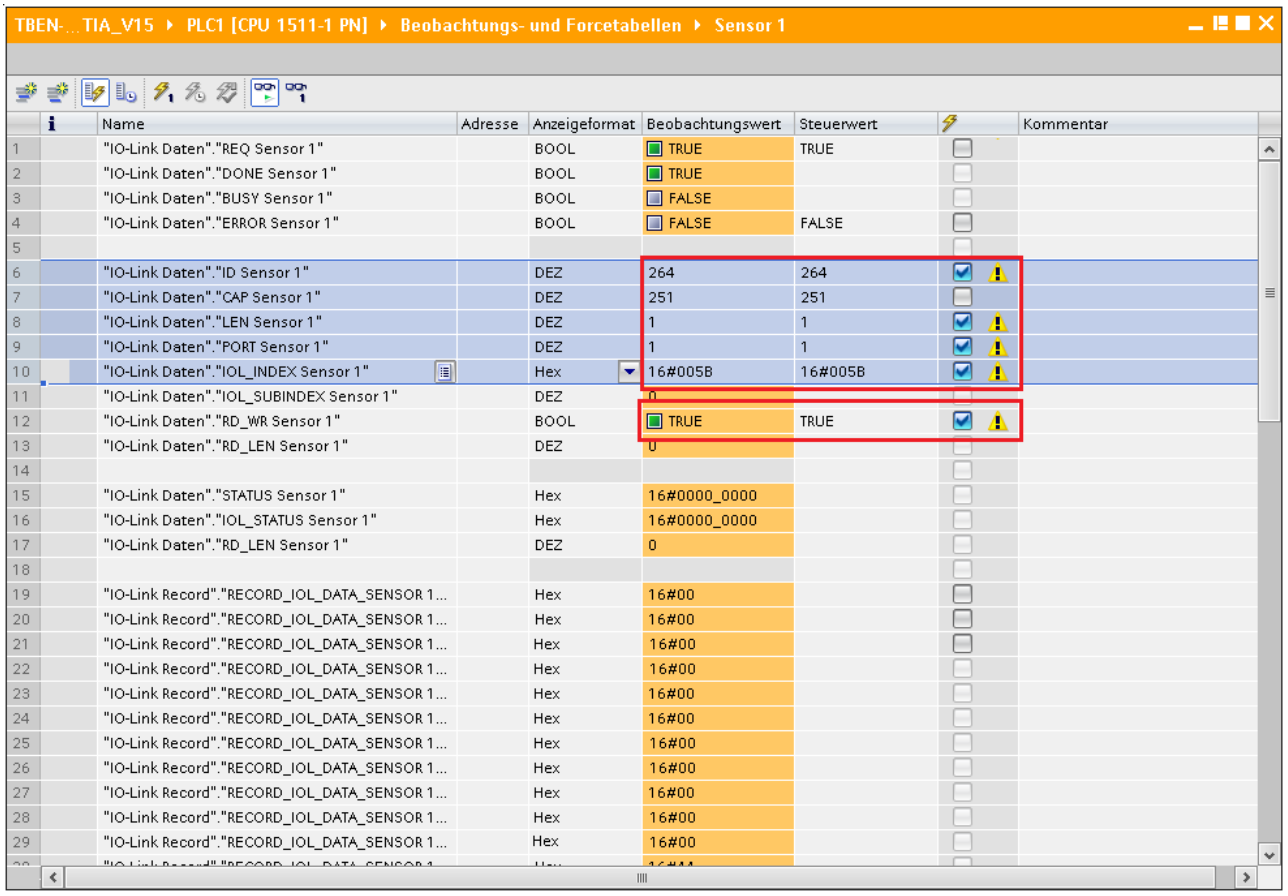
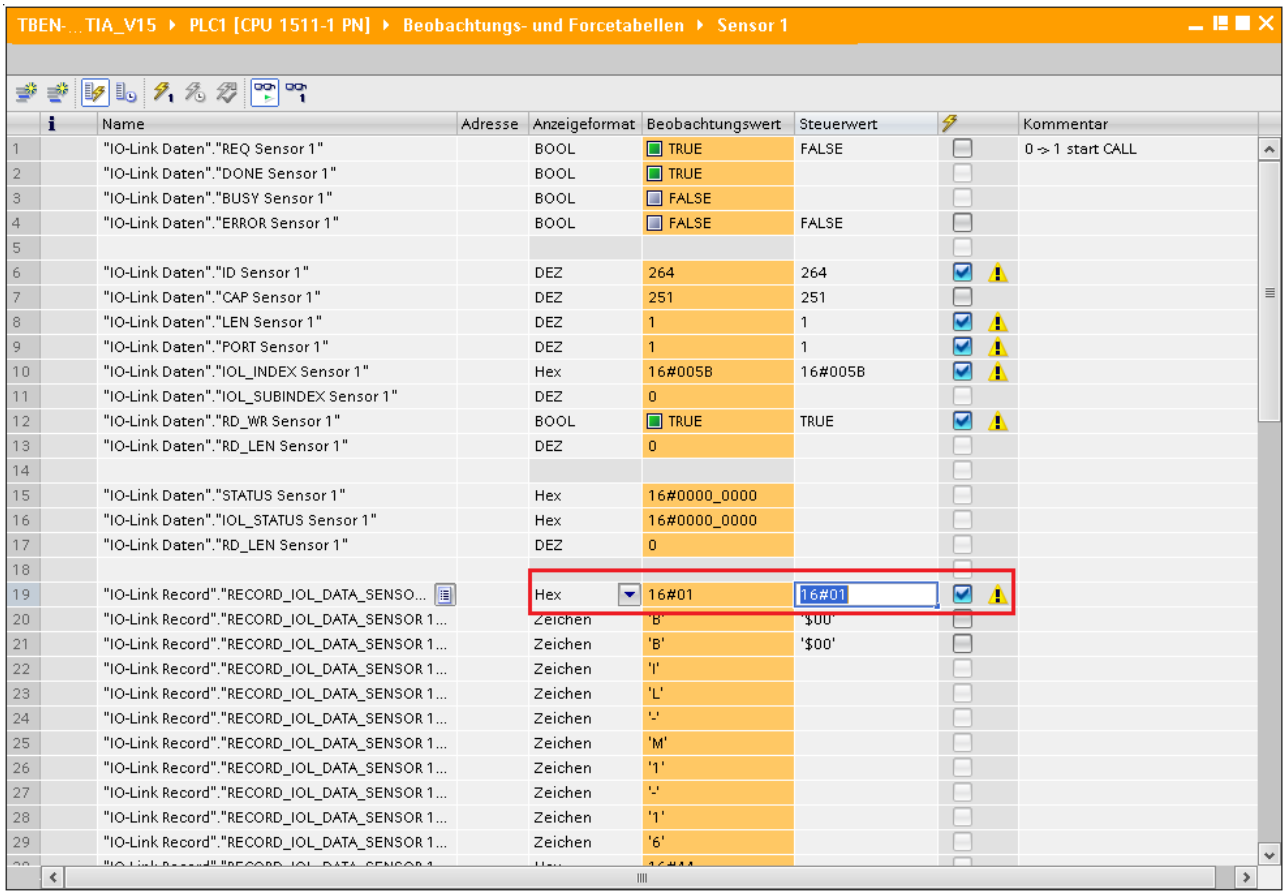


Abb. 53: IO_LINK_DEVICE – Eingangsvariablen für Lesezugriff

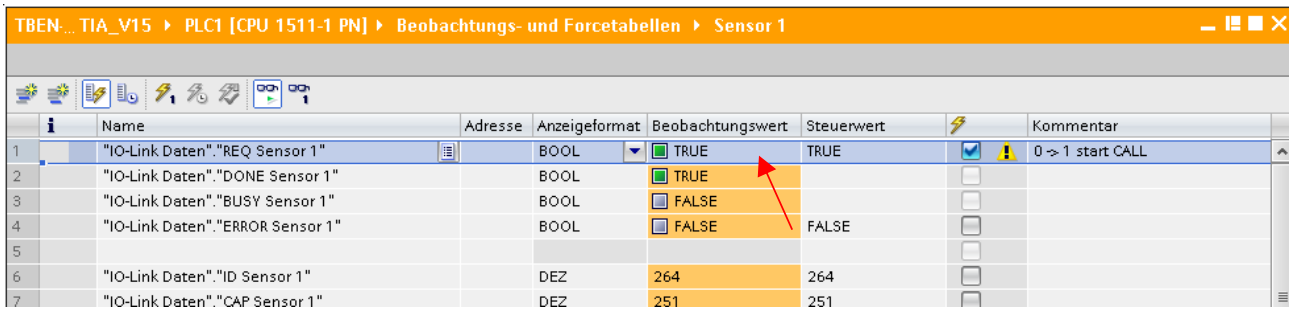
- Den zu schreibenden Steuerwert **0x01** im ersten Wort des **IO-Link Record** angeben und steuern.



	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Steuerwert	Kommentar
1	"IO-Link Daten"."REQ Sensor 1"		BOOL	TRUE	FALSE	0 -> 1 start CALL
2	"IO-Link Daten"."DONE Sensor 1"		BOOL	TRUE		
3	"IO-Link Daten"."BUSY Sensor 1"		BOOL	FALSE		
4	"IO-Link Daten"."ERROR Sensor 1"		BOOL	FALSE	FALSE	
5						
6	"IO-Link Daten"."ID Sensor 1"		DEZ	264	264	
7	"IO-Link Daten"."CAP Sensor 1"		DEZ	251	251	
8	"IO-Link Daten"."LEN Sensor 1"		DEZ	1	1	
9	"IO-Link Daten"."PORT Sensor 1"		DEZ	1	1	
10	"IO-Link Daten"."IOL_INDEX Sensor 1"		Hex	16#005B	16#005B	
11	"IO-Link Daten"."IOL_SUBINDEX Sensor 1"		DEZ	0		
12	"IO-Link Daten"."RD_WR Sensor 1"		BOOL	TRUE	TRUE	
13	"IO-Link Daten"."RD_LEN Sensor 1"		DEZ	0		
14						
15	"IO-Link Daten"."STATUS Sensor 1"		Hex	16#0000_0000		
16	"IO-Link Daten"."IOL_STATUS Sensor 1"		Hex	16#0000_0000		
17	"IO-Link Daten"."RD_LEN Sensor 1"		DEZ	0		
18						
19	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSO...		Hex	16#01	16#01	
20	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'B'	'$00'	
21	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'B'	'$00'	
22	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'I'		
23	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'L'		
24	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'-'		
25	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'M'		
26	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'1'		
27	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'-'		
28	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'1'		
29	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1...		Zeichen	'6'		

Abb. 54: IO_LINK_DEVICE – Steuerwert 0x01 für Index 0x5B

- Den Schreibzugriff über eine steigende Flanke an **REQ** aktivieren.



	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungswert	Steuerwert	Kommentar
1	"IO-Link Daten"."REQ Sensor 1"		BOOL	TRUE	TRUE	0 -> 1 start CALL
2	"IO-Link Daten"."DONE Sensor 1"		BOOL	TRUE		
3	"IO-Link Daten"."BUSY Sensor 1"		BOOL	FALSE		
4	"IO-Link Daten"."ERROR Sensor 1"		BOOL	FALSE	FALSE	
5						
6	"IO-Link Daten"."ID Sensor 1"		DEZ	264	264	
7	"IO-Link Daten"."CAP Sensor 1"		DEZ	251	251	

Abb. 55: IO_LINK_DEVICE – Lesezugriff aktivieren

⇨ Das Display des Sensors ist um 180° gedreht.

7.4 Gerät mit Modbus TCP in Betrieb nehmen

7.4.1 Implementierte Modbus-Funktionen

Die Geräte unterstützen die folgenden Funktionen zum Zugriff auf Prozessdaten, Parameter, Diagnosen und sonstige Dienste:

Function Code	
3	Read Holding Registers – mehrere Ausgangs-Register lesen
4	Read Input Registers – mehrere Eingangs-Register lesen
6	Write Single Register – einzelnes Ausgangs-Register schreiben
16	Write Multiple Registers – mehrere Ausgangs-Register schreiben
23	Read/Write Multiple Registers – mehrere Register lesen und schreiben

7.4.2 Modbus-Register

Adresse	Zugriff	Bedeutung
0x0000…0x01FF	read only	Prozessdaten der Eingänge, abhängig vom Gerät (identisch zu Register 0x8000…0x8400)
0x0800…0x09FF	read/write	Prozessdaten der Ausgänge (identisch zu Register 0x9000…0x9400)
0x1000…0x100B	read only	Modul-Kennung, enthält die ersten 24 Zeichen des Gerätetyps
0x100C	read only	Modul-Status
0x1017	read only	Register-Mapping-Revision (muss immer 2 sein, sonst ist das Register-Mapping nicht kompatibel zur vorliegenden Beschreibung)
0x1020	read only	Watchdog, aktuelle Zeit in ms
0x1120	read/write	Watchdog, vordefinierte Zeit in ms (Default: 500 ms)
0x1130	read/write	Modbus Connection Mode Register
0x1131	read/write	Modbus Connection Timeout in s (Default: 0 = nie)
0x113C…0x113D	read/write	Modbus Parameter Restore (Rücksetzen der Parameter auf die Defaulteinstellungen)
0x113E…0x113F	read/write	Modbus Parameter Save (nichtflüchtiges Speichern der Parameter)
0x1140	read/write	Protokoll deaktivieren Deaktiviert explizit das ausgewählte Ethernet-Protokoll: ■ Bit 0 = EtherNet/IP deaktivieren ■ Bit 1 = Modbus TCP deaktivieren ■ Bit 2 = PROFINET deaktivieren ■ Bit 15 = Webserver deaktivieren
0x1141	read/write	Aktives Protokoll ■ Bit 0 = EtherNet/IP aktiv ■ Bit 1 = Modbus TCP aktiv ■ Bit 2 = PROFINET aktiv ■ Bit 15 = Webserver aktiv
0x1150	read only	LED-Verhalten (PWR) bei Unterspannung an V2 Bit 0: 0 = rot 1 = grün blinkend

Adresse	Zugriff	Bedeutung
0x2400	read only	V1 in mV: 0 bei Unterspannung
0x2401	read only	V2 in mV: 0 bei Unterspannung
0x8000…0x8400	read only	Prozessdaten der Eingänge (identisch zu Register 0x0000…0x01FF)
0x9000…0x9400	read/write	Prozessdaten der Ausgänge (identisch zu Register 0x0800…0x09FF)
0xA000…0xA400	read only	Diagnosen
0xB000…0xB400	read/write	Parameter

Die folgende Tabelle zeigt das Register-Mapping für die unterschiedlichen Modbus-Adressierungen:

Beschreibung	Hex	Dezimal	5-Digit	Modicon
Prozessdaten Eingänge	0x0000…0x01FF	0…511	40001…40512	400001…400512
Prozessdaten Ausgänge	0x0800…0x09FF	2048…2559	42049…42560	402049…402560
Modul-Kennung	0x1000…0x1006	4096…4102	44097…44103	404097…404103
Modul-Status	0x100C	4108	44109	404109
Watchdog, aktuelle Zeit	0x1020	4128	44129	404129
Watchdog, vordefinierte Zeit	0x1120	4384	44385	404385
Modbus Connection Mode Register	0x1130	4400	44401	404401
Modbus Connection Timeout in s	0x1131	4401	44402	404402
Modbus Parameter Restore	0x113C…0x113D	4412…4413	44413…44414	404413…404414
Modbus Parameter Save	0x113E…0x113F	4414…4415	44415…44416	404415…404416
Protokoll deaktivieren	0x1140	4416	44417	404417
Aktives Protokoll	0x1141	4417	44418	404418
LED-Verhalten (PWR) bei V2-Unterspannung	0x1150	4432	44433	404433
V1 in mV	0x2400	9216	49217	409217
V2 in mV	0x2401	9217	49218	409218
Prozessdaten Eingänge	0x8000, 0x8001	32768, 32769	-	432769, 432770
Prozessdaten Ausgänge	0x9000, 0x9001	36864, 36865	-	436865, 436866
Diagnosen	0xA000, 0xA001	40960, 40961	-	440961, 440962
Parameter	0xB000, 0xB001	45056, 45057	-	445057, 445058

Register 0x1130: Modbus Connection Mode

Dieses Register beeinflusst das Verhalten der Modbus-Verbindungen.

Bit	Bezeichnung	Wert	Bedeutung
0	MB_OnlyOneWrite Permission	**0**	Alle Modbus-Verbindungen haben Schreibrechte
		1	Immer nur eine Modbus-Verbindung kann das Schreibrecht zugeteilt bekommen. Ein einmal zugeteiltes Schreibrecht bleibt bis zum Disconnect erhalten. Nach dem Disconnect der schreibberechtigten Connection erhält die nächste Connection das Schreibrecht, die einen Schreibzugriff versucht.
1	MB_ImmediateWrite Permission	**0**	Beim ersten Schreibzugriff wird für die entsprechende Modbus-Verbindung das Schreibrecht angefordert. Bei einem Misserfolg wird ein Exception Response mit Exception-Code 0x01 erzeugt. Im Erfolgsfall wird der Schreibzugriff ausgeführt und das Schreibrecht bleibt bis zum Ende der Verbindung erhalten.
		1	Schon beim Verbindungsaufbau wird für die entsprechende Modbus-Verbindung das Schreibrecht angefordert. Die erste Modbus-Verbindung erhält folglich das Schreibrecht, alle folgenden gehen leer aus (sofern Bit 0 = 1).
2…15	reserviert	-	-

Register 0x1131: Modbus-Connection-Time-Out

Dieses Register bestimmt, nach welcher Zeit der Inaktivität eine Modbus-Verbindung durch ein Disconnect beendet wird.

Wertebereich: 0…65535 s

Default: 0 s = nie (Modbus-Verbindung wird nie beendet)

Verhalten der BUS-LED

Wenn Modbus im Falle eines Connection-Time-Out das aktive Protokoll ist und keine weiteren Modbus-Verbindung bestehen, verhält sich die BUS-LED wie folgt:

Connection-Time-Out	BUS-LED
Zeit abgelaufen	blinkt grün

Register 0x113C und 0x113D: Restore Modbus-Verbindungs-Parameter

Register 0x113C und 0x113D dienen zum Rücksetzen der Parameter-Register 0x1120 und 0x1130 bis 0x113B auf die Default-Einstellungen. Der Dienst stellt die Parameter wieder her, ohne sie zu speichern.

Vorgehen:

- ▶ Register 0x113C mit 0x6C6F beschreiben.
- ▶ Innerhalb von 30 Sekunden Register 0x113D mit 0x6164 („load“) beschreiben, um das Wiederherstellen der Register auszulösen. Mit den Funktionen FC16 und FC23 können beide Register auch mit einem einzigen Request beschrieben werden.
- ⇨ Die Parameter sind auf die Default-Werte zurückgesetzt.
- ▶ Änderungen über einen anschließenden Save-Dienst speichern.

Register 0x113E und 0x113F: Save Modbus-Verbindungs-Parameter

Register 0x113E und 0x113F dienen zum nichtflüchtigen Speichern der Parameter in den Registern 0x1120 und 0x1130 bis 0x113B.

Vorgehen:

- ▶ Register 0x113E mit 0x7361 beschreiben.
- ▶ Innerhalb von 30 Sekunden Register 0x113F mit 0x7665 („save“) beschreiben, um das Speichern der Register auszulösen. Mit den Funktionen FC16 und FC23 können beide Register auch mit einem einzigen Request beschrieben werden.
- ⇨ Die Parameter sind gespeichert.

7.4.3 Datenbreite

Modul	Prozesseingabe	Prozessausgabe	Alignment
TBEN-S2-4IOL	208 Byte	130	wortweise

7.4.4 Registermapping

Register-Nr.	Bit-Nr.															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	MSB								LSB							
	Eingangsdaten															
0x0000… 0x00xx	Prozess-Eingangsdaten [▶ 175]															
	Modul-Status															
0x00xx + 1 Register	siehe Status- und Control-Wort															
	Ausgangsdaten															
0x0800… 0x08xx	Prozess-Ausgangsdaten [▶ 177]															
	Diagnose [▶ 180]															
0xA000	DXP-Kanaldiagnosen															
0xA001… 0xA004	IO-Link-Kanaldiagnosen															
	Parameter [▶ 161]															
	IO-Link-Basic															
0xB000	-	-	-	-	-	-	-	-	DXP7_ SRO	-	DXP5_ SRO	-	DXP3_ SRO	-	DXP1_S RO	-
0xB001	-	-	-	-	-	-	-	-	DXP7_ EN DO	-	DXP5_ EN DO	-	DXP3_ EN DO	-	DXP1_E N DO	-
	IO-Link-Port 1															
0xB002	Zykluszeit								GSD	Quick Start-Up akt.	Daten-haltungs-modus		Betriebsart			
0xB003	-	-	-	-	-	-	-	-	Mapping PZDA		Mapping PZDE		Diagnosen deakt.		PZDE ungültig	Rev.
0xB004… 0xB005	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0xB006	Hersteller-ID															
0xB007 … 0xB008	Geräte-ID															
0xB009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	IO-Link-Port 2															
0xB00A… 0xB011	8 Register Parameterdaten, Belegung analog zu Port 1															
	IO-Link-Port 3															
0xB012… 0xB019	8 Register Parameterdaten, Belegung analog zu Port 1															
	IO-Link-Port 4															
0xB01A… 0xB021	8 Register Parameterdaten, Belegung analog zu Port 1															

7.4.5 Verhalten im Fehlerfall (Watchdog)

Verhalten der Ausgänge

Wenn die Modbus-Kommunikation ausfällt, verhalten sich die Ausgänge des Geräts in Abhängigkeit von der definierten Zeit für den Watchdog (Register 0x1120) wie folgt:

Watchdog	Verhalten der Ausgänge
0 ms	Ausgänge behalten im Fehlerfall den Momentanwert bei
> 0 ms (Default = 500 ms)	Ausgänge gehen im Fehlerfall nach der abgelaufenen Watchdogzeit (Einstellung in Register 0x1120) auf 0.

HINWEIS
Das Setzen der Ausgänge auf definierte Ersatzwerte ist bei Modbus TCP nicht möglich. Eventuell parametrierte Ersatzwerte werden nicht berücksichtigt.

Verhalten der BUS-LED

Wenn der Watchdog auslöst, leuchtet die BUS-LED rot.

Verhalten des Geräts beim Verlust der Modbus-Kommunikation

Wenn Modbus das aktive Protokoll ist und alle Modbus-Verbindungen geschlossen werden, schaltet der Watchdog alle Ausgänge auf „0“, nachdem die Watchdog-Zeit abgelaufen ist, es sei denn, in der Zwischenzeit wurde ein anderes Protokoll (PROFINET, EtherNet/IP) aktiviert.

7.5 Geräte an einen Modbus-Client anbinden mit CODESYS

Namenskonvention

Turck nutzt gemäß Modbus-Organization die Begriffe „Modbus-Client” und „Modbus-Server”. Die folgende Beschreibung verwendet die Begriffe „Modbus TCP Master” (Client) und „Modbus TCP Slave” (Server) lediglich aufgrund der Namensgebung in CODESYS.

Verwendete Hardware

In diesem Beispiel werden die folgenden Hardware-Komponenten verwendet:

- TX715-P3CV01 (IP-Adresse: 192.168.145.72)
- Blockmodul TBEN-S… (IP-Adresse: 192.168.145.200)

Verwendete Software

In diesem Beispiel wird die folgende Software verwendet:

- CODESYS 3.5.18.2 (kostenfrei als Download erhältlich unter www.turck.com)

7.5.1 Gerät mit der Steuerung verbinden

Um das Gerät mit der Steuerung zu verbinden, müssen zunächst die folgenden Komponenten in CODESYS hinzugefügt werden:

- Ethernet-Adapter
- Modbus TCP-Client (in CODESYS: Modbus TCP Master)
- Modbus TCP-Server (in CODESYS: Modbus TCP Slave)

Ethernet-Adapter hinzufügen

- ▶ Im Projektbaum Rechtsklick auf **DeviceTX715-P3CV01** ausführen.
- ▶ **Gerät anhängen** auswählen.
- ▶ **Ethernet-Adapter** auswählen.
- ▶ **Gerät anhängen** klicken.
- ⇨ Der Ethernet-Adapter erscheint als **Ethernet (Ethernet)** im Projektbaum.

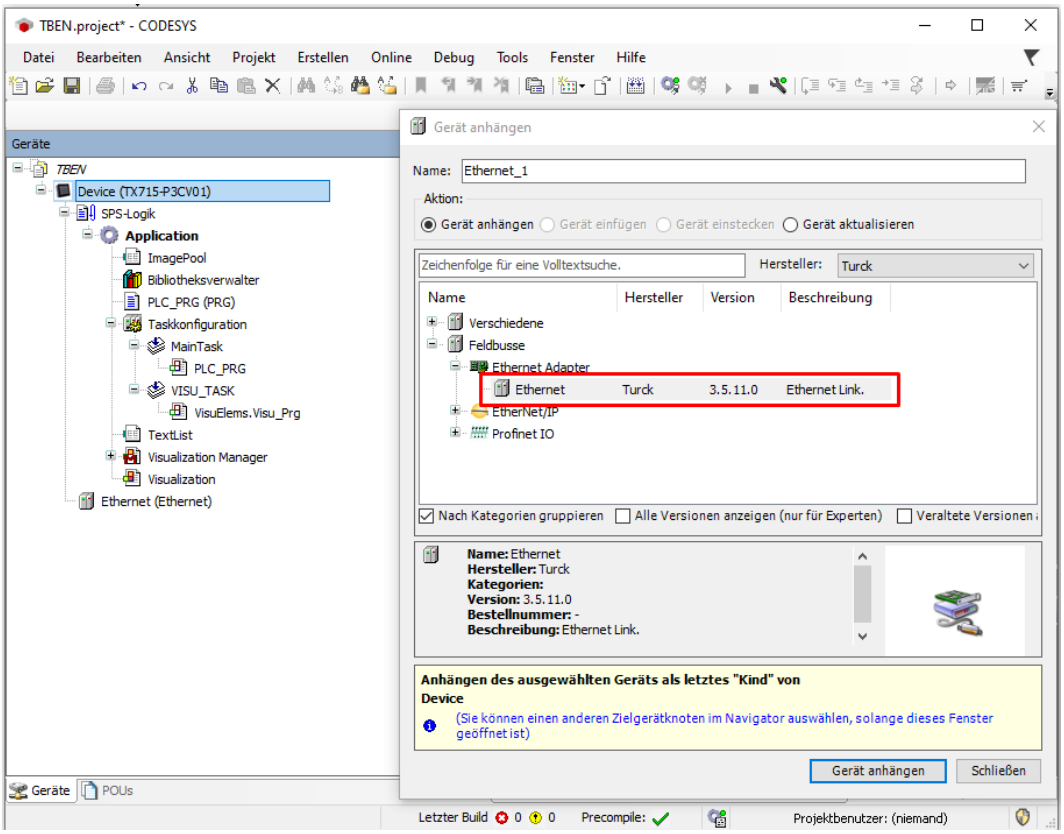


Abb. 56: Ethernet-Adapter hinzufügen

Modbus TCP Master hinzufügen

- ▶ Im Projektbaum Rechtsklick auf **Ethernet (Ethernet)** ausführen.
- ▶ **Gerät anhängen** auswählen.
- ▶ **Modbus TCP Master** doppelt klicken.
- ⇨ Der **Modbus_TCP_Master** wird zum Projektbaum hinzugefügt.

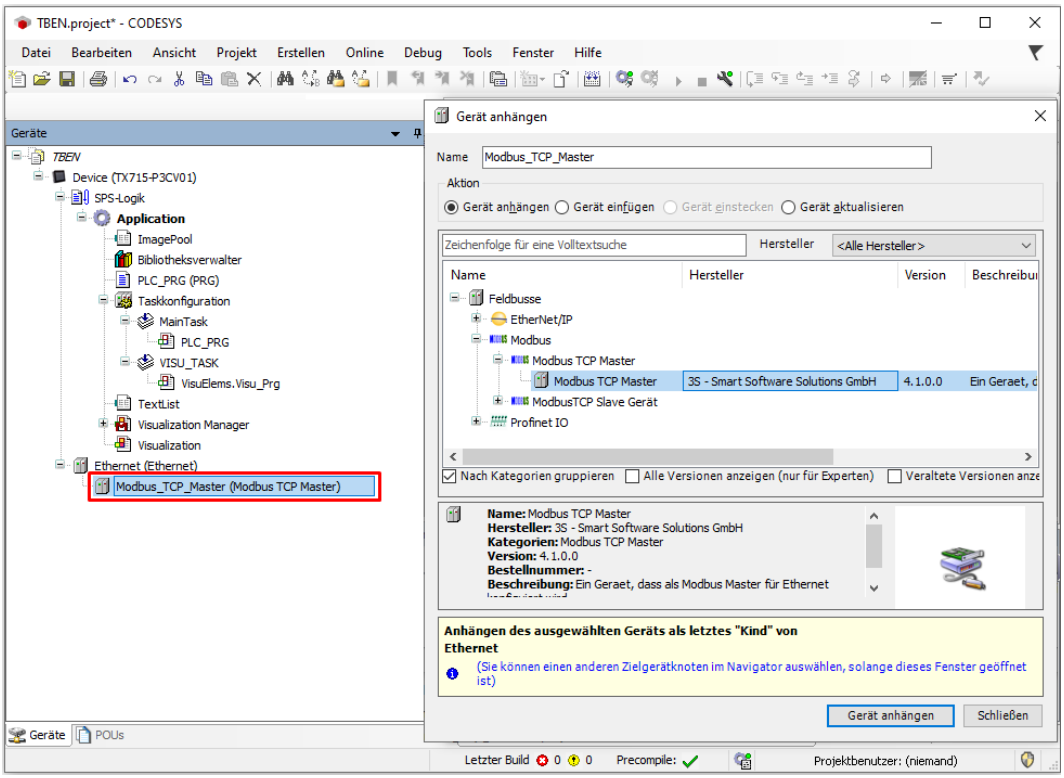


Abb. 57: Modbus TCP Master hinzufügen

Modbus TCP-Server (Slave) hinzufügen

- ▶ Im Projektbaum Rechtsklick auf **Modbus TCP-Master** ausführen.
- ▶ **Gerät anhängen** auswählen.
- ▶ **Modbus TCP Slave** doppelt klicken.
- ⇨ Der **Modbus_TCP_Slave** wird zum Projektbaum hinzugefügt.

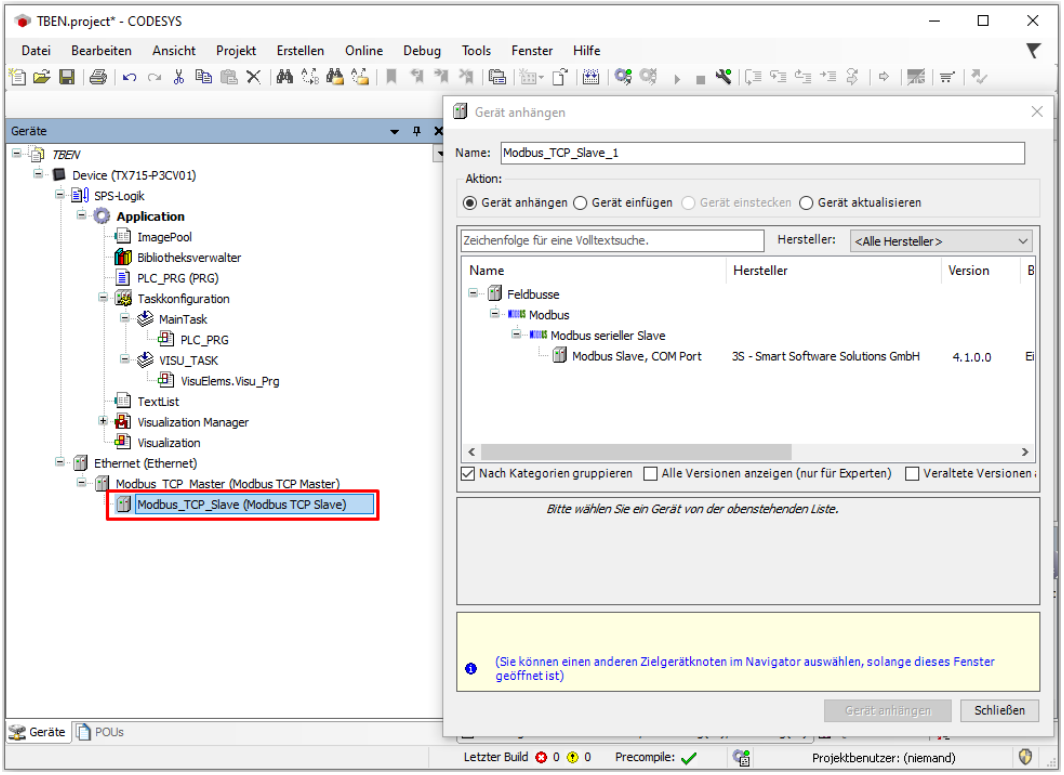


Abb. 58: Modbus TCP Slave hinzufügen

7.5.2 Netzwerk-Schnittstelle einrichten

- **Device → Netzwerk durchsuchen** anklicken.
- Modbus TCP-Master (hier: TX715-P3CV01) auswählen und mit OK bestätigen.

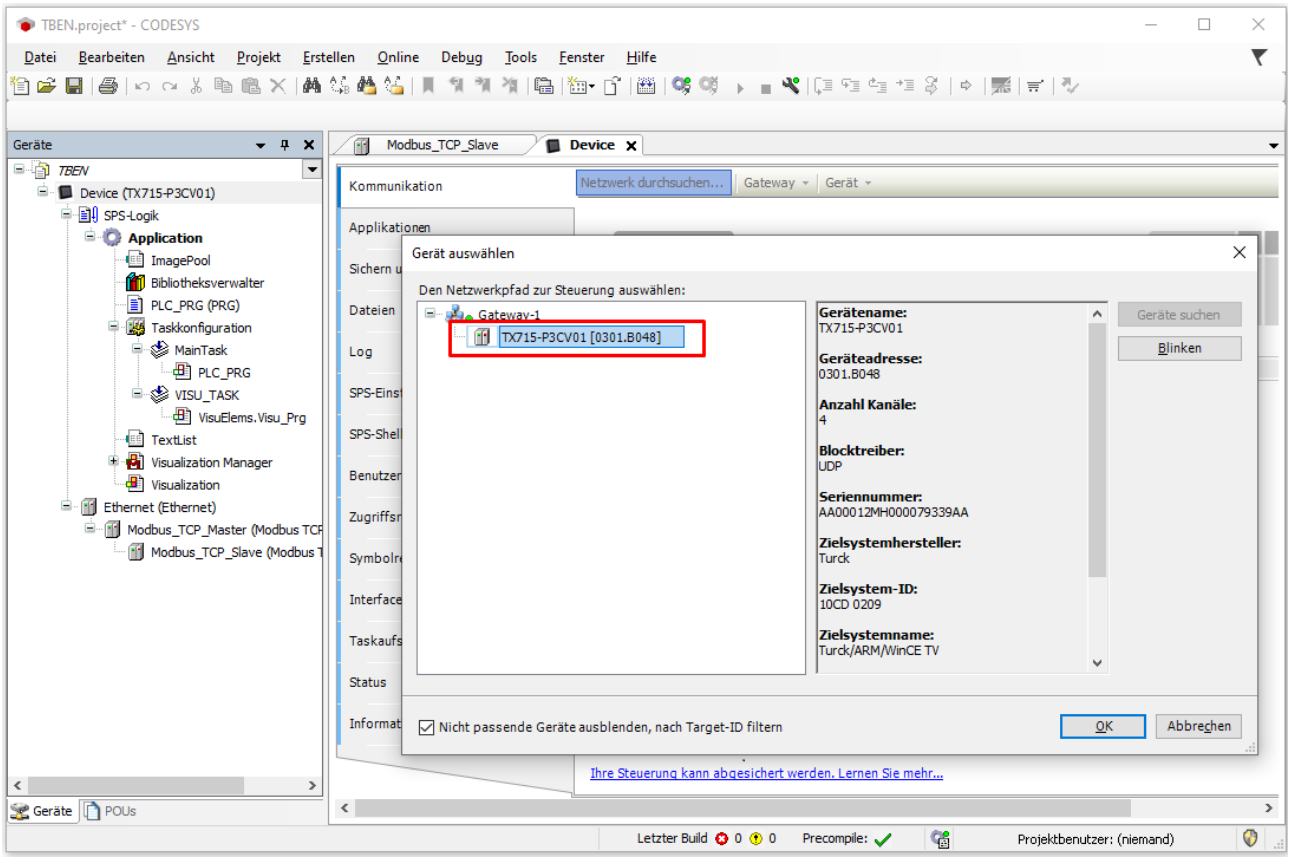


Abb. 59: Netzwerk-Schnittstelle einrichten

- Doppelklick auf **Ethernet** ausführen.
- In der Registerkarte **Allgemein** über die Schaltfläche **Browse…** den Dialog **Netzwerk-Adapter** öffnen.
- Schnittstelle des TX715-P3CV01 auswählen (hier: 192.168.145.72).

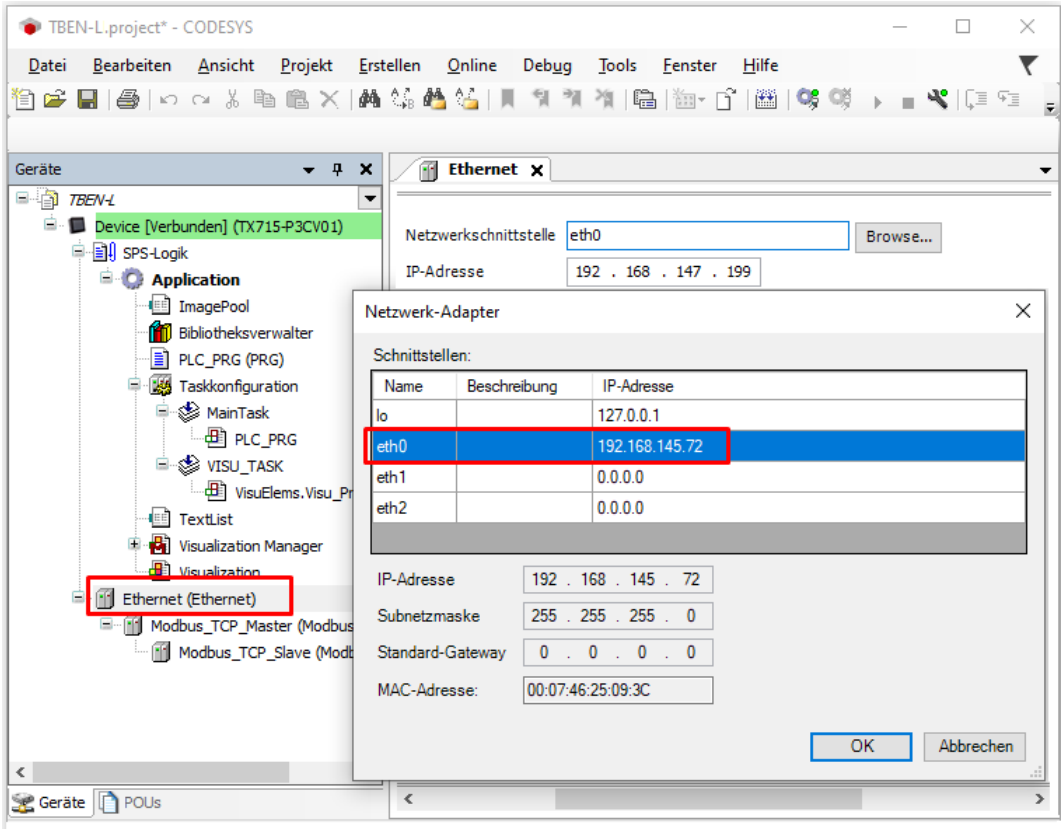


Abb. 60: Schnittstelle auswählen

7.5.3 Modbus TCP-Server (Slave): IP-Adresse einrichten

- Doppelklick auf **Modbus TCP Slave** ausführen.
- In der Registerkarte **Allgemein** die **Slave IP-Adresse** angeben (hier: 192.168.145.200).

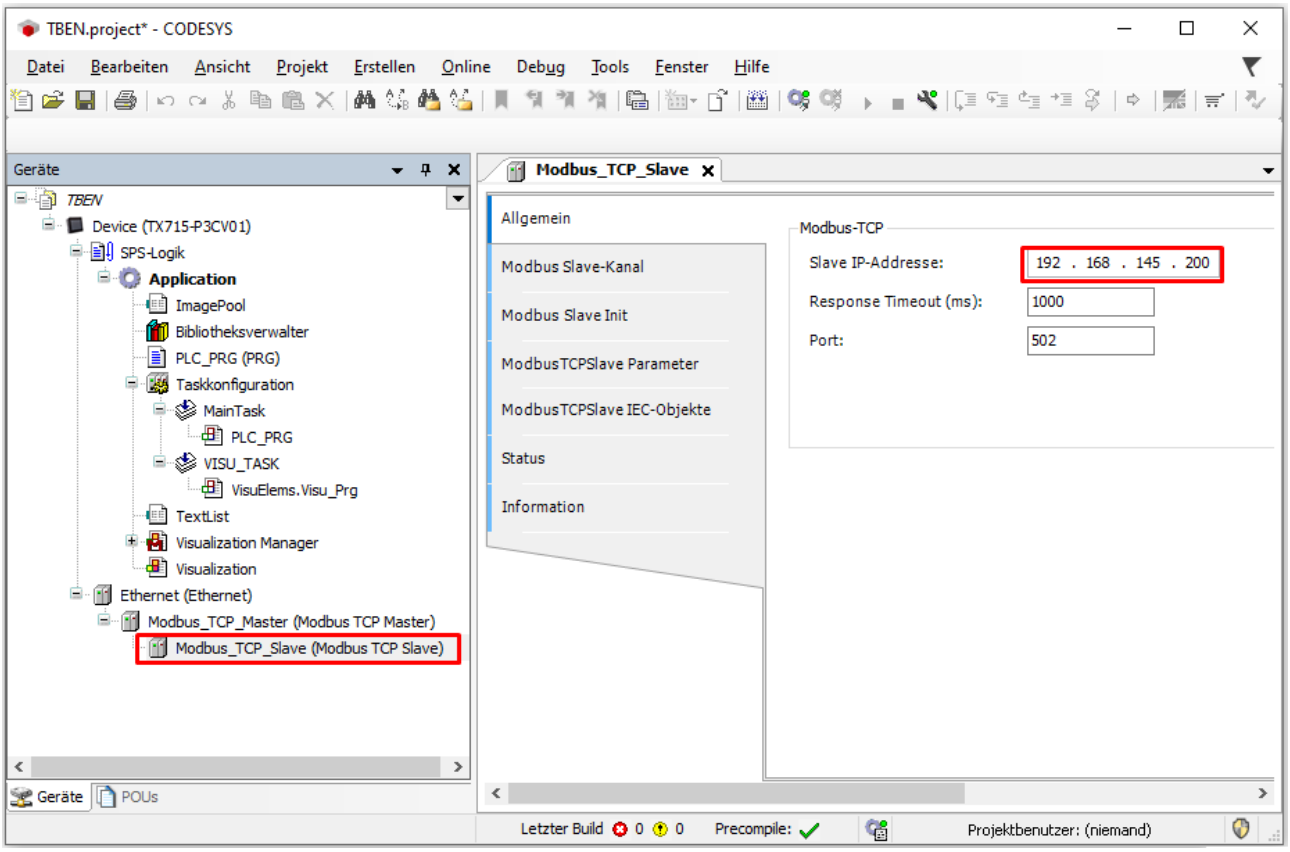


Abb. 61: Modbus TCP Slave: IP-Adresse einstellen

7.5.4 Modbus-Kanäle (Register) definieren

Kanal 0 definieren (Eingangsdaten)

- Doppelklick auf **Modbus TCP Slave** ausführen.
- In der Registerkarte **Modbus Slave-Kanal** → **Kanal hinzufügen** auswählen.
- Folgende Werte angeben:
  Name des Kanals
  Zugriffstyp: Read Input Registers
  Offset: 0x0000
  Länge: 1 Register
- Mit **OK** bestätigen.

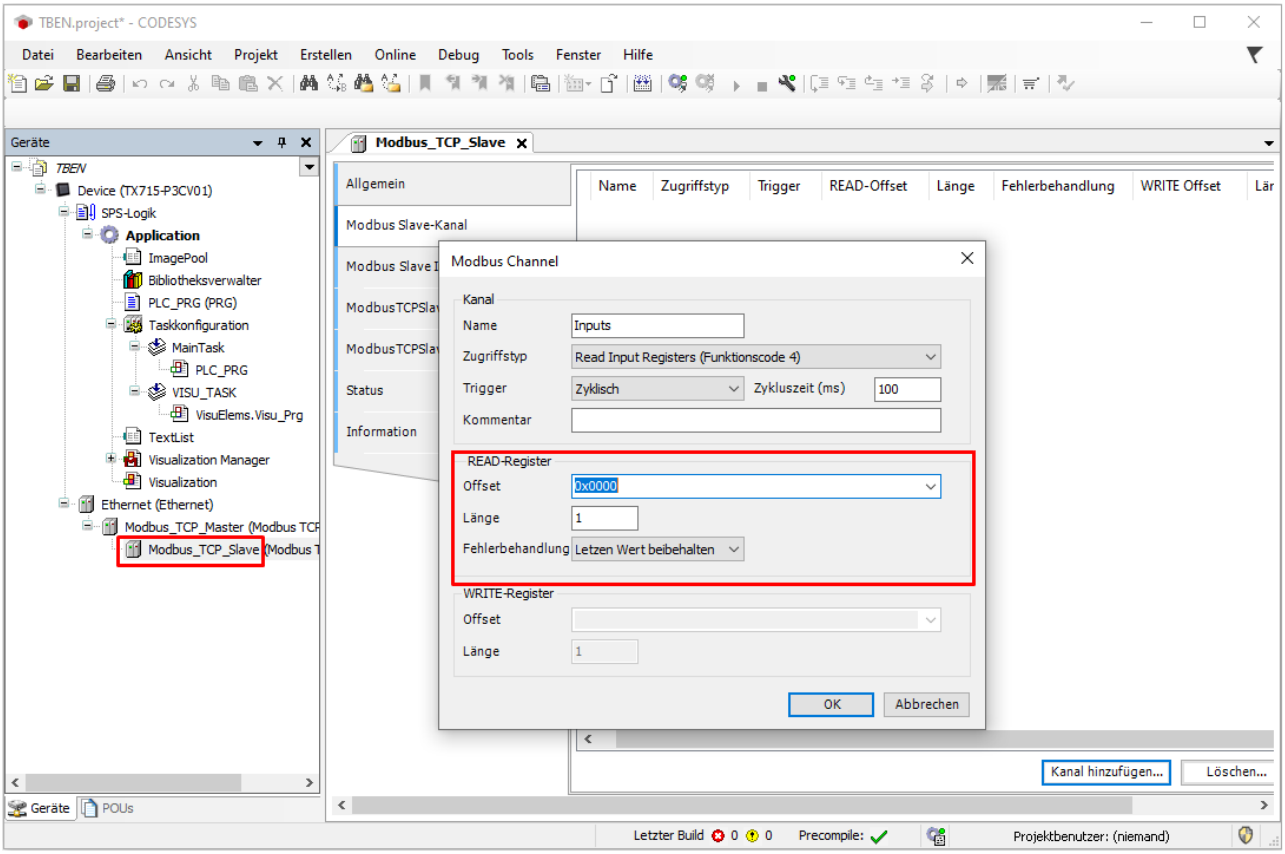


Abb. 62: Eingangsdaten-Register definieren

Kanal 1 definieren (Ausgangsdaten)

- Doppelklick auf **Modbus TCP Slave** ausführen.
- In der Registerkarte **Modbus Slave-Kanal** → **Kanal hinzufügen** auswählen.
- Folgende Werte angeben:
  Name des Kanals
  Zugriffstyp: Write Single Register
  Offset: 0x0800
  Länge: 1 Register
- Mit **OK** bestätigen.

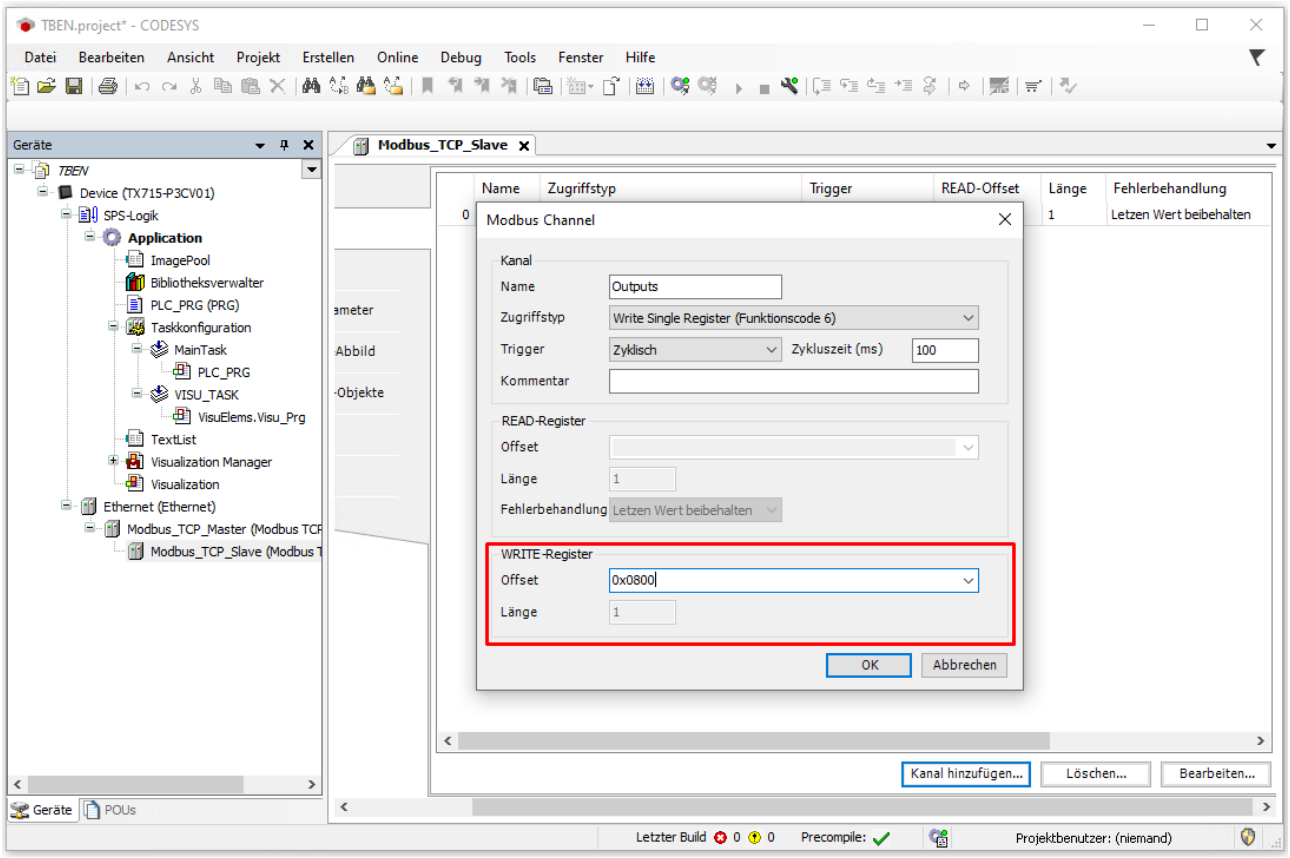


Abb. 63: Ausgangsdaten-Register definieren

7.5.5 Gerät online mit der Steuerung verbinden

- ▶ Gerät markieren.
- ▶ **Online → Einloggen** klicken.

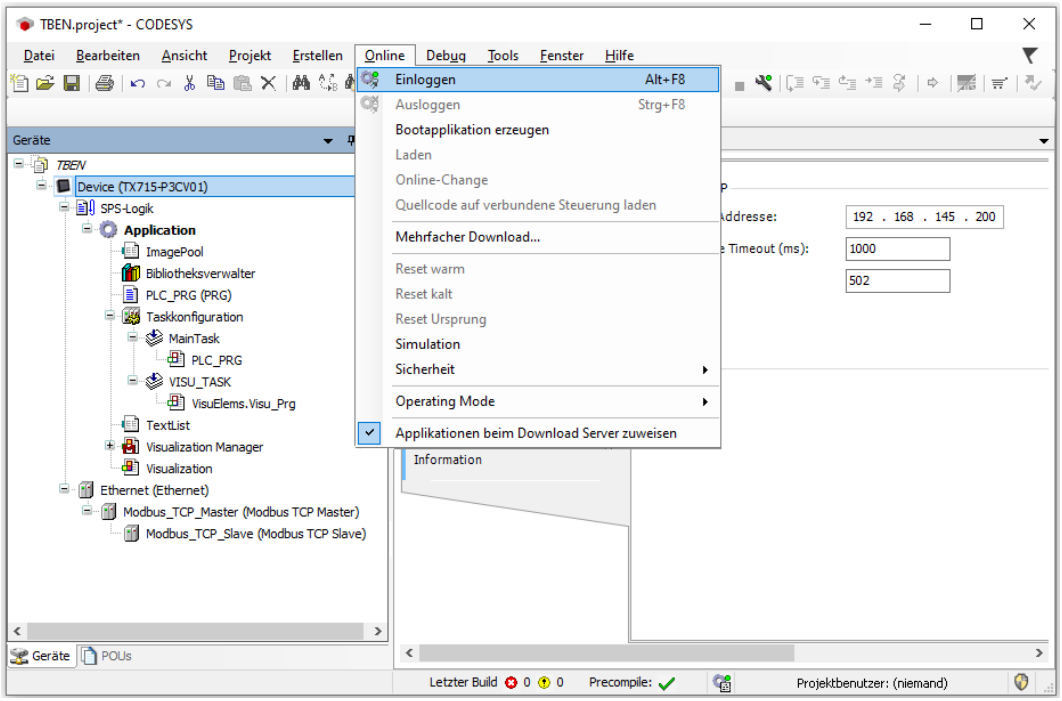


Abb. 64: Einloggen

- ▶ Applikation in die Steuerung laden und über **Debug → Start** starten.
- ⇨ Die Modbus TCP-Kommunikation ist aufgebaut.

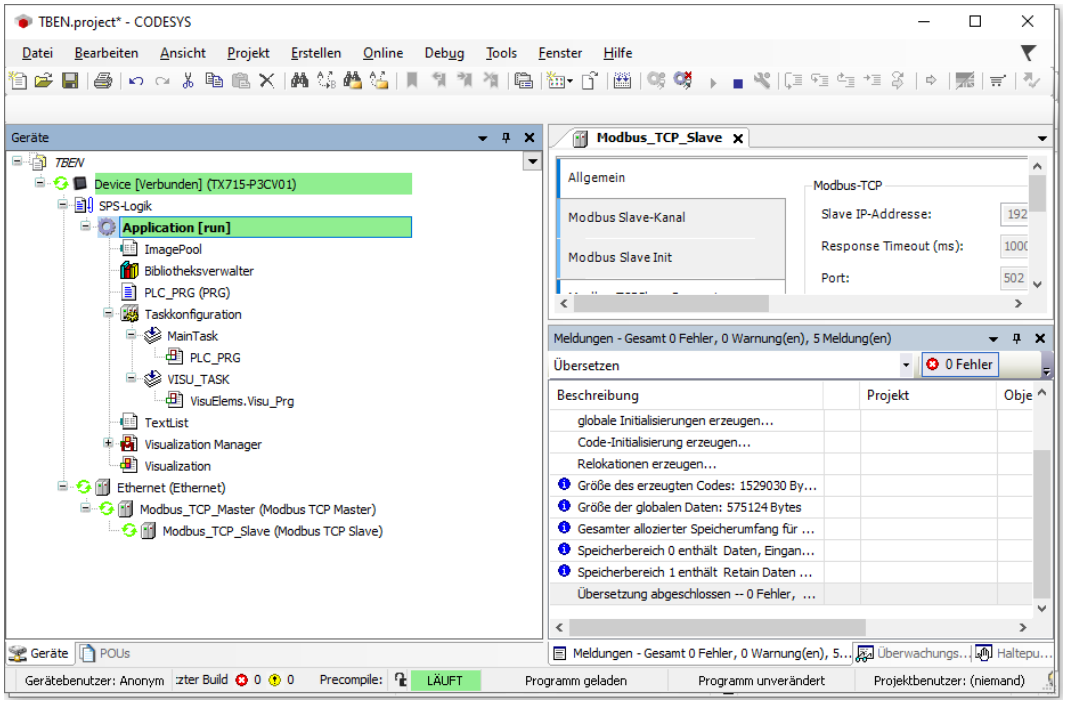


Abb. 65: Modbus TCP-Kommunikation

7.5.6 Prozessdaten auslesen

Die Prozessdaten können mit Hilfe des Mappings Registermapping interpretiert werden, wenn das Gerät online mit der Steuerung verbunden ist.

Die Prozessdaten können mit Hilfe des Mappings [▶ 66] interpretiert werden, wenn das Gerät online mit der Steuerung verbunden ist.

Die Prozessdaten können mit Hilfe des Mappings Registermapping interpretiert werden, wenn das Gerät online mit der Steuerung verbunden ist.

- ▶ Doppelklick auf **Modbus TCP Slave** ausführen.
- ▶ Registerkarte **Modbus TCP Slave E/A-Abbild** anklicken.
- ▶ Die Funktion **Variablen aktualisieren** auf **Aktiviert 1 (…)** einstellen.

⇨ Die Prozessdaten werden angezeigt.

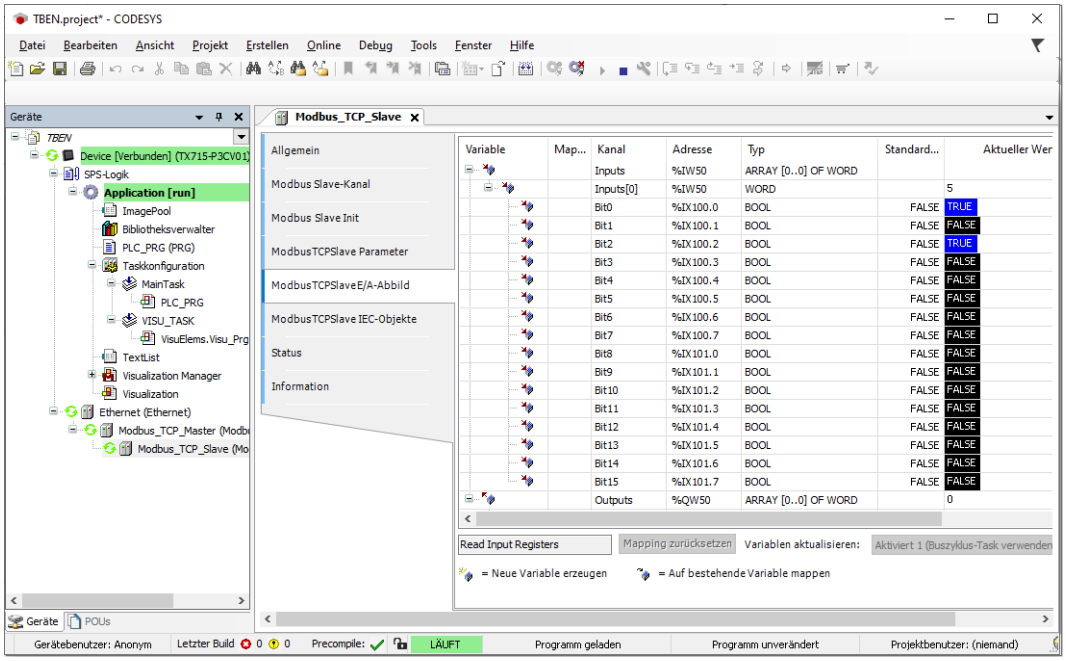


Abb. 66: Prozessdaten

7.6 Geräte mit EtherNet/IP in Betrieb nehmen

7.6.1 Allgemeine Eigenschaften EtherNet/IP

Eigenschaft	Beschreibung
QuickConnect	ja (nur digitale Kanäle, kein IO-Link)
Device Level Ring (DLR)	ja
Anzahl TCP Verbindungen	3
Anzahl CIP Verbindungen	10
Input Assembly Instance	103, 120, 121, 122, 123,124, 125
Output Assembly Instance	104, 150, 151, 152
Configuration Assembly Instance	106

7.6.2 EDS- und Catalog-Dateien

Die EDS- und Catalog-Dateien sind kostenfrei als Download erhältlich unter www.turck.com.

- TBEN-S_ETHERNETIP.zip

7.6.3 QuickConnect (QC)

Die Geräte unterstützen QuickConnect. Die für QuickConnect definierten maximalen Hochlaufzeiten werden jedoch nur für die digitalen Kanäle garantiert.

Mit QuickConnect kann die Steuerung Verbindungen zu EtherNet/IP-Knoten in weniger als 500 ms nach Einschalten der Versorgung des EtherNet/IP-Netzwerks herstellen. Notwendig wird der schnelle Anlauf der Geräte vor allem bei schnellen Werkzeugwechseln an Roboterarmen z. B. in der Automobilindustrie.

QuickConnect kann über den Webserver des Geräts, über Configuration Assembly (z. B. in Logix Designer (Studio 5000)) oder via Class Instance Attribute aktiviert werden.

HINWEIS
Das Aktivieren von QuickConnect bewirkt automatisch das Anpassen aller erforderlichen Port-Eigenschaften.

Port-Eigenschaft	Zustand
Autonegotiation	deaktiviert
Übertragungsgeschwindigkeit	100BaseT
Duplex	Vollduplex
Topologie	linear
AutoMDIX	deaktiviert

Hinweise zum korrekten Anschluss der Ethernet-Leitungen in QuickConnect-Applikationen entnehmen Sie dem Kapitel Anschließen QuickConnect- und Fast Start-Up-Applikationen.

QuickConnect über Configuration Assembly aktivieren

Die Configuration Assembly ist Teil der Assembly Class des Geräts.

- ▶ Configuration Assembly in Logix Designer (Studio 5000) konfigurieren.
- ▶ QuickConnect über Byte 9, Bit 0 = 1 in den Controller Tags aktivieren.

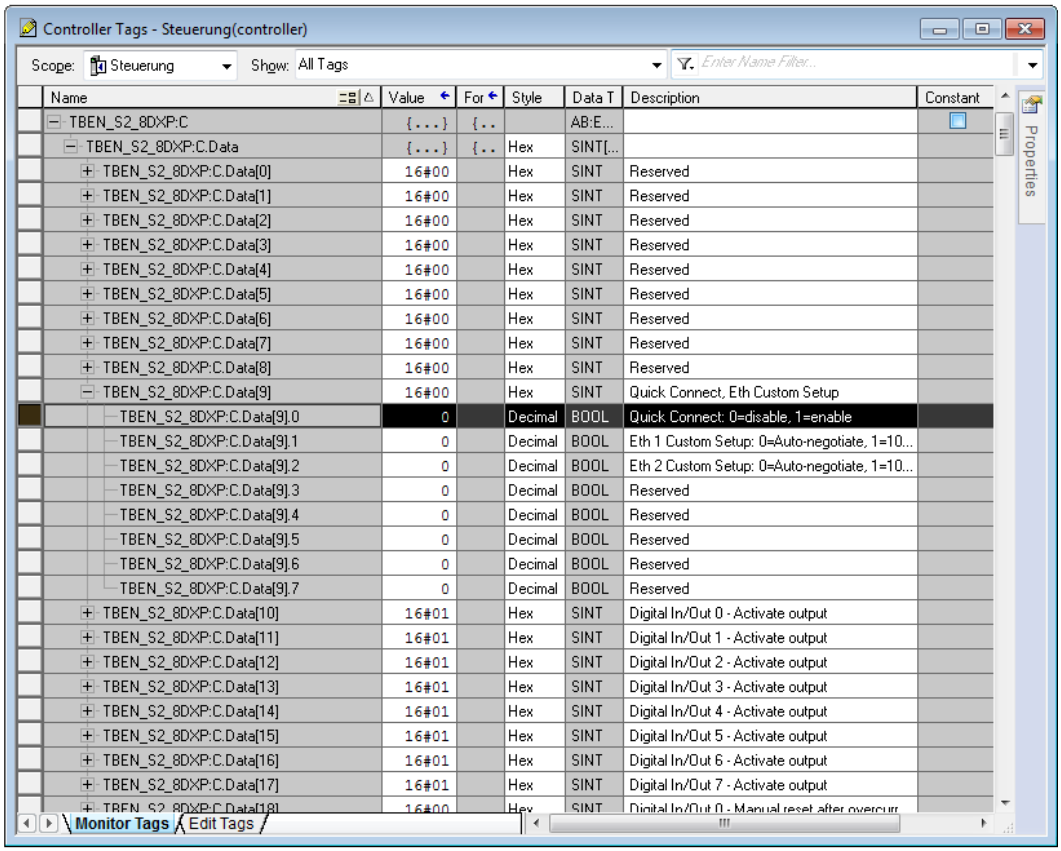


Abb. 67: QuickConnect in RSLogix konfigurieren

QuickConnect über Class Instance Attribute aktivieren

- ▶ QuickConnect über Class Instance Attribute wie folgt aktivieren:

Class	Instance	Attribute	Wert
0xF5	0x01	0x0C	0: deaktiviert (Default) 1: aktiviert

QuickConnect über den Webserver aktivieren

- ▶ Checkbox **Activate QuickConnect** im Webserver aktivieren.

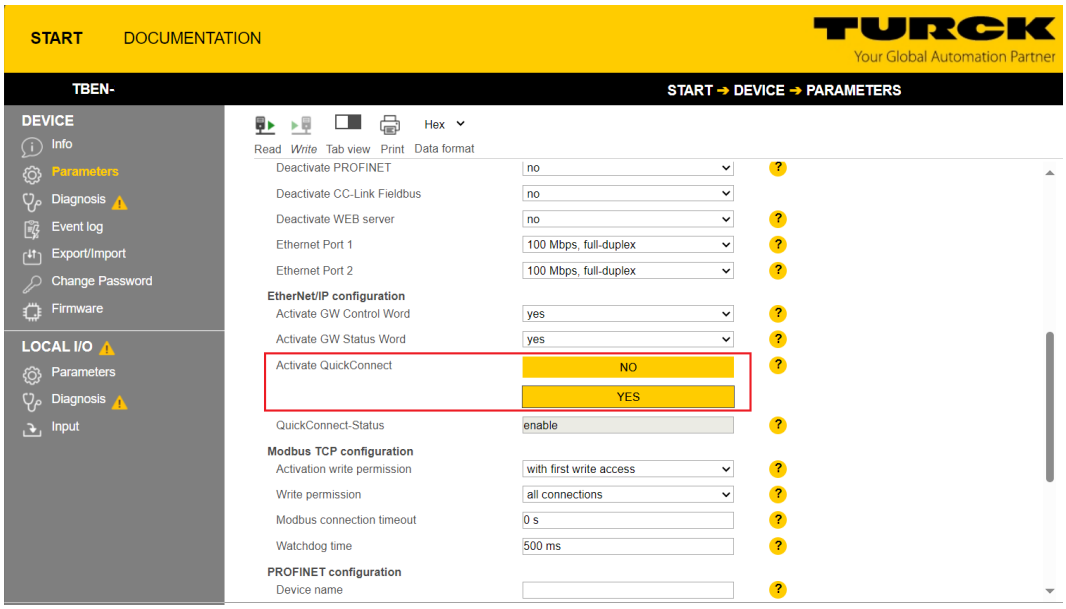


Abb. 68: QuickConnect im Webserver aktivieren

7.6.4 Device Level Ring (DLR)

Die Geräte unterstützen DLR (Device Level Ring). Das DLR-Redundanzprotokoll wird verwendet, um die Stabilität von EtherNet/IP-Netzwerken zu erhöhen.

DLR-fähige Geräte verfügen über einen integrierten Switch und können so in eine Ringtopologie integriert werden. Das DLR-Protokoll wird eingesetzt, um eine Unterbrechung im Ring zu erkennen. Wenn die Datenleitung unterbrochen ist, werden Daten über einen alternativen Netzwerkabschnitt gesendet, sodass das Netzwerk schnellstmöglich wiederhergestellt wird.

DLR-fähige Netzwerkknoten (DLR-Supervisor) sind mit erweiterten Diagnosefunktionen ausgestattet, die eine Fehlerstelle lokalisieren und damit die Fehlersuche und die Wartungsarbeit beschleunigen. In der Regel übernimmt der Controller (also die Steuerung/SPS) die Supervisor-Funktion, alle anderen Netzwerkknoten sind DLR-Teilnehmer (Participants). Der Supervisor blockiert einen seiner beiden Ports für gewöhnlichen Ethernet-Verkehr, so dass für normale Ethernet-Telegramme eine Linientopologie entsteht. DLR-Nachrichten können den Ring weiterhin in beide Richtungen benutzen und überprüfen so fortlaufend die Funktion des Ringes.

7.6.5 Diagnose über Prozessdaten

Die Diagnosemeldungen der IO-Link-Kanäle werden direkt in die Prozessdaten gemappt [▶ 175].

Darüber hinaus zeigt das Status-Wort des Geräts Moduldiagnosen.

7.6.6 EtherNet/IP-Standardklassen

Die Module unterstützen die folgenden EtherNet/IP-Standardklassen gemäß CIP-Spezifikation.

Class Code		Objekt-Name
Dez.	Hex.	
01	0x01	Identity Object [▶ 81]
04	0x04	Assembly Object [▶ 83]
06	0x06	Connection Manager Object [▶ 97]
245	0xF5	TCP/IP Interface Object [▶ 98]
246	0xF6	Ethernet Link Object [▶ 101]

Identity Object (0x01)

Die folgende Beschreibung ist der CIP-Spezifikation, Vol1 Rev. 2.1 der ODVA & ControlNet International Ltd. entnommen und wurde an die Turck-Produkte angepasst.

Instanz-Attribute

Attribut-Nr.		Attributname	Get/Set	Typ	Wert
Dez.	Hex.				
1	0x01	Vendor	G	UINT	Enthält die Hersteller-ID. Turck = 0x30
2	0x02	Product type	G	UINT	Zeigt den allgemeinen Produkttyp an. Communications Adapter 12_{dez} = 0x0C
3	0x03	Product code	G	UINT	Identifiziert ein bestimmtes Produkt eines Gerätetyps. Default: 27247_{dez} = 0x6A6F
4	0x04	Revision ■ Major ■ Minor	G	STRUCT OF: ■ USINT ■ USINT	Angabe der Revision des Geräts, dass durch das Identity Objekt dargestellt wird. ■ 0x01 ■ 0x06
5	0x05	Device status	G	WORD	WORD
6	0x06	Serial number	G	UDINT	Enthält die letzten 3 Bytes der MAC-ID
7	0x07	Product name	G	STRUCT OF: USINT STRING [13]	z. B.: TBEN-S2-4IOL

Device Status

Bit	Name	Definition
0…1	reserviert	Default = 0
2	Configured	TRUE = 1: Die Applikation im Gerät wurde konfiguriert (Default-Einstellung).
3	reserviert	Default = 0
4…7	Extended Device Status	0011 = keine I/O-Verbindung hergestellt 0110 = mindestens eine I/O-Verbindung ist im RUN-Modus 0111 = mindestens eine I/O-Verbindung hergestellt, alle im IDLE-Modus Alle anderen Einstellungen = reserviert
8	Minor recoverable fault	Behebbarer Fehler, z. B.: ■ Unterspannung ■ Force-Mode des DTM aktiv ■ Diagnose am I/O-Kanal aktiv
9…10	reserviert	
11	DIAG	Sammeldiagnosebit
12…15	reserviert	Default = 0

Allgemeine Dienste (Common Services)

Service-Code		Klasse	Instanz	Service-Name
Dez.	Hex.			
1	0x01	Ja	Ja	Get_Attribute_All liefert eine vordefinierte Liste der Objektattribute
5	0x05	Nein	Ja	Reset startet den Reset-Dienst für das Gerät
14	0x0E	Ja	Ja	Get_Attribute_Single liefert den Inhalt eines angegebenen Attributs zurück
16	0x10	Nein	Nein	Set_Attribute_Single verändert ein einzelnes Attribut

Assembly Object (0x04)

Das Assembly Objekt verbindet Attribute mehrerer Objekte. Dadurch ist es möglich, gezielt Daten von einem Objekt zum anderen zu senden, oder gezielt zu empfangen.

Die folgende Beschreibung ist der CIP-Spezifikation, Vol1 Rev. 2.1 der ODVA & ControlNet International Ltd. entnommen und wurde an die Turck-Produkte angepasst.

Klassen-Attribute

Attr.-Nr.		Attributname	Get/Set	Typ	Wert
Dez.	Hex.				
1	0x01	Revision	G	UINT	2
2	0x02	Max. object Instanz	G	UINT	104

Instanz-Attribute

Attr.-Nr.		Attributname	Get/Set	Typ	Wert
Dez.	Hex.				
3	0x03	Data	S	ARRAY OF BYTE	Identifiziert ein bestimmtes Produkt eines Gerätetyps. Default: 27247dez = 6A6F
4	0x04	Size	G	UINT	Anzahl der Bytes in Attribut 3: 256 oder variabel

Allgemeine Dienste (Common Services)

Service-Code		Klasse	Instanz	Service-Name
Dez.	Hex.			
1	0x01	Ja	Ja	Get_Attribute_All Liefert eine vordefinierte Liste der Objektattribute.
14	0x0E	Ja	Ja	Get_Attribute_Single Liefert den Inhalt eines angegebenen Attributs zurück.

Assembly-Instanzen

EtherNet/IP-Connection	Input-Assembly-Instanz		Output-Assembly-Instanz		Configuration-Assembly		Connection unterstützt von	
	Instanz	Größe (in 8 Bit)	Instanz	Größe (in 8 Bit)	Instanz	Größe (in 8 Bit)	Rockwell	Omron
Exclusive Owner	103	208	104	132	106	84	x	-
Exclusive Owner (Omron)	103	208	104	132	1	0	-	x
IOL 4 IN/4 OUT, Diagnose	120	32	150	20	106	84	x	x
IOL 6 IN/6 OUT, Diagnose	122	40	151	28	106	84	x	x
IOL 8 IN/8 OUT, Diagnose	124	48	152	36	106	84	x	x
IOL 4 IN/4 OUT	121	22	150	20	106	84	x	x
IOL 6 IN/6 OUT	123	30	151	28	106	84	x	x
IOL 8 IN/8 OUT	125	38	152	36	106	84	x	x

Configuration Assembly (Instanz 106)

Die Module unterstützen die Configuration Assembly.

Die Configuration Assembly umfasst:

10 Byte Geräte-Konfigurationsdaten (EtherNet/IP-spezifisch)

+ 72 Byte (Parameterdaten, geräteabhängig)

Die Beschreibung der Parameter finden Sie im Kapitel „Parametrieren und Konfigurieren".

Byte-Nr.		**Bit-Nr.**							
Dez.	**Hex.**	**7**	**6**	**5**	**4**	**3**	**2**	**1**	**0**
Geräte-Konfigurationsdaten									
0…8	0x00…0x08	-	-	-	-	-	-	-	-
9	0x09	-	-	-	-	-	Eth2 Port-Setup	Eth1 Port-Setup	QuickConnect
DXP-Kanäle									
10	0x0A	-	-	-	-	-	-	-	DXP1_SRO
11	0x0B	-	-	-	-	-	-	-	DXP3_SRO
12	0x0C	-	-	-	-	-	-	-	DXP5_SRO
13	0x0D	-	-	-	-	-	-	-	DXP7_SRO
14	0x0E	-	-	-	-	-	-	-	DXP1_EN DO
15	0x0F	-	-	-	-	-	-	-	DXP3_EN DO
16	0x10	-	-	-	-	-	-	-	DXP5_EN DO
17	0x11	-	-	-	-	-	-	-	DXP7_EN DO
IO-Link-Port-Parameter									
		IO-Link-Port 1							
18	0x12	-	-	-	-	Betriebsart			
19	0x13	-	-	-	-	-	-	Datenhaltungsmodus	
20	0x14	Zykluszeit							
21	0x15	-	-	-	-	-	-	-	Revision
22	0x16	-	-	-	-	-	-	-	Quick Start-Up
23	0x17	-	-	-	-	-	-	-	GSD
24	0x18	-	-	-	-	-	-	-	PZDE ungültig
25	0x19	-	-	-	-	-	-	-	Diagnosen deaktivieren
26	0x1A	-	-	-	-	-	-	Mapping PZDE	
27	0x1B	-	-	-	-	-	-	Mapping PZDA	
28…29	0x1C…0x1D	Hersteller-ID							
30…33	0x1E…0x21	Geräte-ID							
34…49	0x22…0x31	**IO-Link-Port 2**							
50…65	0x32…0x41	**IO-Link-Port 3**							
66…81	0x42…0x51	**IO-Link-Port 4**							

Geräte-Konfigurationsdaten

Parametername	Wert		Bedeutung
LED-Verhalten (PWR) bei V2-Unterspannung (LED-behavior (PWR) at V2 undervoltage)	0	rot	PWR-LED ist konstant rot bei einer Unterspannung von V2.
	1	grün	PWR-LED blinkt bei einer Unterspannung von V2 grün.
ETH x Port Setup	0	Autonegotiation	Der Port wird per Autonegotiation eingestellt.
	1	100BT/FD	Feste Einstellung der Kommunikationsparameter für den Ethernet-Port auf: 100BaseT Vollduplex

Input-Assembly-Instanzen

EtherNet/IP-Connection	Input Assembly-Instanz		Device-Status (in Byte)	Basic-I/O (in Byte)	IO-Link-Eingänge (in Byte)	Diagnose (in Byte)	Event-Daten (in Byte)
	Instanz	Größe (in 8 Bit)					
Exclusive Owner	103	208	2	4	128	10	64
Exclusive Owner (Omron)	103	208	2	4	128	10	64
IOL 4 IN/4 OUT, Diagnose	120	32	2	4	16	10	0
IOL 6 IN/6 OUT, Diagnose	122	40	2	4	24	10	0
IOL 8 IN/8 OUT, Diagnose	124	48	2	4	32	10	0
IOL 4 IN/4 OUT	121	22	2	4	16	0	0
IOL 6 IN/6 OUT	123	30	2	4	24	0	0
IOL 8 IN/8 OUT	125	38	2	4	32	0	0

Instanz 103 – Exclusive Owner

Die Bedeutung der Eingangsdaten finden Sie in Kapitel „Parametrieren und Konfigurieren" [▶ 175].

Wort-Nr.	Bit-Nr.															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Status-Wort																
0x00	FCE	-	-	-	-	-	V1	-	V2	-	-	-	-	-	ARGE E	DIAG
Eingänge																
0x01	-	-	-	-	-	-	-	-	DXP7	DI6 (SIO)	DXP5	DI4 (SIO)	DXP3	DI2 (SIO)	DXP1	DI0 (SIO)
Prozesseingangdaten gültig																
0x02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	DVS6	-	DVS4	-	DVS2	-	DVS0
IO-Link-Prozess-Eingangsdaten																
0x03… 0x12	16 Worte pro Port															
0x13… 0x22																
0x23… 0x32																
0x33… 0x42																
Diagnosen																
	DXP-Kanäle															
0x43	-	-	-	-	-	-	-	-	ERR DXP 7	-	ERR DXP 5	-	ERR DXP 3	-	ERR DXP 1	-
	IO-Link-Port-Diagnosen															
	Port 1															
0x44	GEN ERR	OVL	V HIGH	V LOW	ULVE	LLVU	O TMP	PRM ERR	EVT1	EVT2	PD INV	HW ERR	DS ERR	CFG ERR	PPR	-
…																
	Port 4															
0x47	GEN ERR	OVL	V HIGH	V LOW	ULVE	LLVU	O TMP	PRM ERR	EVT1	EVT2	PD INV	HW ERR	DS ERR	CFG ERR	PPR	-
	IO-Link-Events															
0x48	Port (1. Event)								Qualifier (1. Event)							
0x49	Event Code Low-Byte (1. Event)								Event Code High-Byte (1. Event)							
…																
0x66	Port (16. Event)								Qualifier (16. Event)							
0x67	Event Code Low-Byte (16. Event)								Event Code High-Byte (16. Event)							

Instanz 120 – 4 Byte IN/4 Byte OUT, Diagnosen

Die Bedeutung der Eingangsdaten finden Sie in Kapitel „Parametrieren und Konfigurieren" [▶ 175]

Wort-Nr.	Bit-Nr.															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Status-Wort																
0x00	FCE	-	-	-	-	-	V1	-	V2	-	-	-	-	-	ARGE E	DIAG
Eingänge																
0x01	-	-	-	-	-	-	-	-	DXP7	DI6 (SIO)	DXP5	DI4 (SIO)	DXP3	DI2 (SIO)	DXP1	DI0 (SIO)
Prozesseingangdaten gültig																
0x02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	DVS6	-	DVS4	-	DVS2	-	DVS0
IO-Link-Prozess-Eingangsdaten																
0x03… 0x04	2 Worte pro Port															
0x05… 0x06																
0x07… 0x08																
0x09… 0x0A																
Diagnosen																
	DXP-Kanäle															
0x0B	-	-	-	-	-	-	-	-	ERR DXP 7	-	ERR DXP 5	-	ERR DXP 3	-	ERR DXP 1	-
	IO-Link-Port-Diagnosen															
	Port 1															
0x0C	GEN ERR	OVL	V HIGH	V LOW	ULVE	LLVU	O TMP	PRM ERR	EVT1	EVT2	PD INV	HW ERR	DS ERR	CFG ERR	PPR	-
…																
	Port 4															
0x0F	GEN ERR	OVL	V HIGH	V LOW	ULVE	LLVU	O TMP	PRM ERR	EVT1	EVT2	PD INV	HW ERR	DS ERR	CFG ERR	PPR	-

Instanz 121 – 4 Byte IN/4 Byte OUT

Die Bedeutung der Eingangsdaten finden Sie in Kapitel „Parametrieren und Konfigurieren" [▶ 175]

Wort-Nr.	Bit-Nr.															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Status-Wort																
0x00	FCE	-	-	-	-	-	V1	-	V2	-	-	-	-	-	ARGEE	DIAG
Eingänge																
0x01	-	-	-	-	-	-	-	-	DXP7	DI6 (SIO)	DXP5	DI4 (SIO)	DXP3	DI2 (SIO)	DXP1	DI0 (SIO)
Prozesseingangdaten gültig																
0x02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	DVS6	-	DVS4	-	DVS2	-	DVS0
IO-Link-Prozess-Eingangsdaten																
0x03… 0x04	2 Worte pro Port															
0x05… 0x06																
0x07… 0x08																
0x09… 0x0A																

Instanz 122 – 6 Byte IN/6 Byte OUT, Diagnosen

Die Bedeutung der Eingangsdaten finden Sie in Kapitel „Parametrieren und Konfigurieren" [▶ 175]

Wort-Nr.	Bit-Nr.															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Status-Wort																
0x00	FCE	-	-	-	-	-	V1	-	V2	-	-	-	-	-	ARGEE	DIAG
Eingänge																
0x01	-	-	-	-	-	-	-	-	DXP7	DI6 (SIO)	DXP5	DI4 (SIO)	DXP3	DI2 (SIO)	DXP1	DI0 (SIO)
Prozesseingangdaten gültig																
0x02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	DVS6	-	DVS4	-	DVS2	-	DVS0
IO-Link-Prozess-Eingangsdaten																
0x03… 0x05	3 Worte pro Port															
0x06… 0x08																
0x09… 0x0B																
0x0C… 0x0E																
Diagnosen																
	DXP-Kanäle															
0x0F	-	-	-	-	-	-	-	-	ERR DXP 7	-	ERR DXP 5	-	ERR DXP 3	-	ERR DXP 1	-
	IO-Link-Port-Diagnosen															
	Port 1															
0x10	GEN ERR	OVL	V HIGH	V LOW	ULVE	LLVU	O TMP	PRM ERR	EVT1	EVT2	PD INV	HW ERR	DS ERR	CFG ERR	PPR	-
…																
	Port 8															
0x13	GEN ERR	OVL	V HIGH	V LOW	ULVE	LLVU	O TMP	PRM ERR	EVT1	EVT2	PD INV	HW ERR	DS ERR	CFG ERR	PPR	-

Instanz 123 – 6 Byte IN/6 Byte OUT

Die Bedeutung der Eingangsdaten finden Sie in Kapitel „Parametrieren und Konfigurieren" [▶ 175]

Wort-Nr.	Bit-Nr.															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Status-Wort																
0x00	FCE	-	-	-	-	-	V1	-	V2	-	-	-	-	-	ARGEE	DIAG
Eingänge																
0x01	-	-	-	-	-	-	-	-	DXP7	DI6 (SIO)	DXP5	DI4 (SIO)	DXP3	DI2 (SIO)	DXP1	DI0 (SIO)
Prozesseingangdaten gültig																
0x02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	DVS6	-	DVS4	-	DVS2	-	DVS0
IO-Link-Prozess-Eingangsdaten																
0x03… 0x05	3 Worte pro Port															
0x06… 0x08																
0x09… 0x0B																
0x0C… 0x0E																

Instanz 124 – 8 Byte IN/8 Byte OUT, Diagnosen

Die Bedeutung der Eingangsdaten finden Sie in Kapitel „Parametrieren und Konfigurieren" [▶ 175]

Wort-Nr.	Bit-Nr.															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Status-Wort																
0x00	FCE	-	-	-	-	-	V1	-	V2	-	-	-	-	-	ARGEE	DIAG
Eingänge																
0x01	-	-	-	-	-	-	-	-	DXP7	DI6 (SIO)	DXP5	DI4 (SIO)	DXP3	DI2 (SIO)	DXP1	DI0 (SIO)
Prozesseingangdaten gültig																
0x02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	DVS6	-	DVS4	-	DVS2	-	DVS0
IO-Link-Prozess-Eingangsdaten																
0x03… 0x06	4 Worte pro Port															
0x07… 0x0A																
0x0B… 0x0E																
0x0F… 0x12																
Diagnosen																
	DXP-Kanäle															
0x13	-	-	-	-	-	-	-	-	ERR DXP 7	-	ERR DXP 5	-	ERR DXP 3	-	ERR DXP 1	-
	IO-Link-Port-Diagnosen															
	Port 1															
0x14	GEN ERR	OVL	V HIGH	V LOW	ULVE	LLVU	O TMP	PRM ERR	EVT1	EVT2	PD INV	HW ERR	DS ERR	CFG ERR	PPR	-
…																
	Port 8															
0x17	GEN ERR	OVL	V HIGH	V LOW	ULVE	LLVU	O TMP	PRM ERR	EVT1	EVT2	PD INV	HW ERR	DS ERR	CFG ERR	PPR	-

Instanz 125 – 8 Byte IN/8 Byte OUT

Die Bedeutung der Eingangsdaten finden Sie in Kapitel „Parametrieren und Konfigurieren" [▶ 175]

Wort-Nr.	Bit-Nr.															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Status-Wort																
0x00	FCE	-	-	-	-	-	V1	-	V2	-	-	-	-	-	ARGEE	DIAG
Eingänge																
0x01	-	-	-	-	-	-	-	-	DXP7	DI6 (SIO)	DXP5	DI4 (SIO)	DXP3	DI2 (SIO)	DXP1	DI0 (SIO)
Prozesseingangdaten gültig																
0x02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	DVS6	-	DVS4	-	DVS2	-	DVS0
IO-Link-Prozess-Eingangsdaten																
0x03… 0x06	4 Worte pro Port															
0x07… 0x0A																
0x0B… 0x0E																
0x0F… 0x12																

Output-Assemly-Instanzen

EtherNet/IP-Connection	Output-Assembly-Instanz		Control-Wort (in Byte)	DXP-Ausgänge (in Byte)	IO-Link-Ausgänge (in Byte)	VAUX (in Byte)
	Instanz	Größe (in 8 Bit)				
Exclusive Owner	104	132	2	2	64	0
IOL 4 IN/4 OUT	150	20	2	2	16	0
IOL 6 IN/6 OUT	151	28	2	2	24	0
IOL 8 IN/8 OUT	152	36	2	2	32	0

Instanz 104 – Exclusive Owner

Die Bedeutung der Eingangsdaten finden Sie in Kapitel „Parametrieren und Konfigurieren" [▶ 177]

Wort-Nr.	Bit-Nr.															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Control-Wort																
0x00	reserviert															
DXP-Ausgänge																
0x01	-	-	-	-	-	-	-	-	DXP7	-	DXP5	-	DXP3	-	DXP1	-
IO-Link-Prozess-Ausgangsdaten																
0x02… 0x11	16 Worte pro Port															
0x12… 0x21																
0x22… 0x31																
0x32… 0x41																

Instanz 150 – 4 Byte IN/4 Byte OUT

Die Bedeutung der Eingangsdaten finden Sie in Kapitel „Parametrieren und Konfigurieren" [▶ 177]

Wort-Nr.	Bit-Nr.															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Control-Wort																
0x00	reserviert															
DXP-Ausgänge																
0x01	-	-	-	-	-	-	-	-	DXP7	-	DXP5	-	DXP3	-	DXP1	-
IO-Link-Prozess-Ausgangsdaten																
0x02… 0x03	2 Worte pro Port															
0x04… 0x05																
0x06… 0x07																
0x08… 0x09																

Instanz 151 – 6 Byte IN/6 Byte OUT

Die Bedeutung der Eingangsdaten finden Sie in Kapitel „Parametrieren und Konfigurieren" [▶ 177]

Wort-Nr.	Bit-Nr.															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Control-Wort																
0x00	reserviert															
DXP-Ausgänge																
0x01	-	-	-	-	-	-	-	-	DXP7	-	DXP5	-	DXP3	-	DXP1	-
IO-Link-Prozess-Ausgangsdaten																
0x02… 0x04	3 Worte pro Port															
0x05… 0x07																
0x08… 0x0A																
0x0B… 0x0D																

Instanz 152 – 8 Byte IN/8 Byte OUT

Die Bedeutung der Eingangsdaten finden Sie in Kapitel „Parametrieren und Konfigurieren" [▶ 177]

Wort-Nr.	Bit-Nr.															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Control-Wort																
0x00	reserviert															
DXP-Ausgänge																
0x01	-	-	-	-	-	-	-	-	DXP7	-	DXP5	-	DXP3	-	DXP1	-
IO-Link-Prozess-Ausgangsdaten																
0x02… 0x05	4 Worte pro Port															
0x06… 0x09																
0x0A… 0x0D																
0x0E… 0x11																

Connection Manager Object (0x06)

Dieses Objekt dient zum Handling verbindungsorientierter und verbindungsloser Kommunikation und darüber hinaus zum Verbindungsaufbau zwischen Subnetzen.

Die folgende Beschreibung ist der CIP-Spezifikation, Vol1 Rev. 2.1 der ODVA & ControlNet International Ltd. entnommen und wurde an die Turck-Produkte angepasst.

Allgemeine Dienste (Common Services)

Service-Code		Klasse	Instanz	Bedeutung
Dez.	**Hex.**			
84	0x54	Nein	Ja	FWD_OPEN_CMD (Öffnet eine Verbindung)
78	0x4E	Nein	Ja	FWD_CLOSE_CMD (Schließt eine Verbindung)
82	0x52	Nein	Ja	UNCONNECTED_SEND_CMD

TCP/IP Interface Object (0xF5)

Die folgende Beschreibung ist der CIP-Spezifikation, Vol1 Rev. 1.1 der ODVA & ControlNet International Ltd. entnommen und wurde an die Turck-Produkte angepasst.

Klassen-Attribute

Attribut-Nr.		Bezeichnung	Get/Set	Typ	Wert
Dez.	Hex.				
1	0x01	Revision	G	UINT	1
2	0x02	Max. object instance	G	UINT	1
3	0x03	Number of instances	G	UINT	1
6	0x06	Max. class identifier	G	UINT	7
7	0x07	Max. instance attribute	G	UINT	6

Instanz-Attribute

Attribut-Nr.		Bezeichnung	Get/Set	Typ	Wert
Dez.	Hex.				
1	0x01	Status	G	DWORD	Status der Schnittstelle
2	0x02	Configuration capability	G	DWORD	Interface Capability Flag
3	0x03	Configuration control	G/S	DWORD	Interface Control Flag
4	0x04	Physical link object	G	STRUCT	
		Path size		UINT	Anzahl der 16-Bit-Wörter: 0x02
		Path		Padded EPATH	0x20, 0xF6, 0x24, 0x01
5	0x05	Interface configuration	G	Structure of:	TCP/IP Network Interface Configuration
		IP address	G	UDINT	aktuelle IP-Adresse
		Network mask	G	UDINT	aktuelle Netzwerkmaske
		Gateway addr.	G	UDINT	aktuelles Default-Gateway
		Name server	G	UDINT	0 = keine Serveradresse konfiguriert
		Name server 2	G	UDINT	0 = keine Serveradresse für Server 2 konfiguriert
		Domainname	G	UDINT	0 = kein Domain-Name konfiguriert
6	0x06	Host name	G	STRING	0 = kein Host-Name konfiguriert
12	0x0C	QuickConnect	G/S	BOOL	0 = deaktivieren 1 = aktivieren

Allgemeine Dienste (Common Services)

Service-Code		Klasse	Instanz	Bedeutung
Dez.	Hex.			
1	0x01	Ja	Ja	Get_Attribute_All
2	0x02	Nein	Nein	Set_Attribute_All
14	0x0E	Ja	Ja	Get_Attribute_Single
16	0x10	Nein	Ja	Set_Attribute_Single

Interface-Status

Dieses Status-Attribut zeigt den Status der TCP/IP-Netzwerkschnittstelle an.

Bit	Bezeichnung	Bedeutung
0…3	Interface Configuration Status	Zeigt den Status des Interface-Configuration-Attributs: 0 = Das Interface-Configuration-Attribut wurde noch nicht konfiguriert. 1 = Das Interface-Configuration-Attribut enthält eine gültige Konfiguration. 2…15 = reserviert
4…31	reserviert	

Configuration Capability

Das Configuration-Capability-Attribut gibt an, inwiefern das Gerät optionale Netzwerk-Konfigurations-Mechanismen unterstützt.

Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Wert
0	BOOTP Client	Diese Gerät unterstützt die Netzwerk-konfiguration über BOOTP.	1
1	DNS Client	Dieses Gerät unterstützt die Aufschlüsselung von Host-Namen durch DNS-Server-Anfragen.	0
2	DHCP Client	Diese Gerät unterstützt die Netzwerk-konfiguration über DHCP.	1

Configuration Control

Das Configuration-Control-Attribut wird zur Steuerung der Netzwerk-Konfiguration verwendet.

Bit	Bezeichnung	Bedeutung
0…3	Startup-Konfiguration	Bestimmt, auf welche Art und Weise das Gerät beim Anlaufen seine Anfangskonfiguration erhält. 0 = Das Gerät soll die zuvor gespeicherte Schnittstellen-konfiguration nutzen (zum Beispiel aus dem nicht-flüchtigen Speicher, per Hardware-Schalter eingestellt, etc.). 1…3 = reserviert
4	DNS Enable	immer 0
5…31	reserviert	auf 0 setzen

Interface Configuration

Dieses Attribut enthält die erforderlichen Konfigurationsparameter für den Betrieb eines TCP/IP-Geräts.

Um dieses Attribut zu verändern, wie folgt vorgehen:

- ▶ Attribut auslesen.
- ▶ Parameter ändern.
- ▶ Attribut setzen.
- ⇨ Das TCP/IP-Interface-Objekt setzt die neue Konfiguration nach Beendigung des Schreib-Vorgangs. Ist der Wert der Bits der Startup Configuration 0 (Configuration-Control-Attribut), wird die neue Konfiguration im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt.

Das Gerät antwortet nicht auf den Set-Befehl, bevor die Werte sicher im nicht-flüchtigen Speicher abgelegt sind.

Der Versuch, eine der Komponenten des Interface-Configuration-Attributs mit ungültigen Werten zu beschreiben, führt zu einem Fehler (Status-Code 0x09), der dann vom Set-Dienst zurückgemeldet wird. Wird die Anfangs-Konfiguration über BOOTP oder DHCP vorgegeben, sind die Komponenten des Attributs alle 0, bis eine Antwort über BOOTP oder DHCP kommt. Nach der Antwort des BOOTP- oder DHCP-Servers zeigt das Attribut die übermittelten Werte.

Host Name

Das Attribut enthält den Namen des Geräte-Hosts. Es wird verwendet, wenn das Gerät die DHCP-DNS Update-Funktionalität unterstützt und so konfiguriert wurde, dass es die Start-Konfiguration vom DHCP-Server erhält. Dieser Mechanismus erlaubt dem DHCP-Client, seinen Host-Namen an die DHCP-Server weiterzuleiten. Der DHCP-Server aktualisiert dann die DNS-Daten für den Client.

Ethernet Link Object (0xF6)

Die folgende Beschreibung ist der CIP-Spezifikation, Vol1 Rev. 1.1 der ODVA & ControlNet International Ltd. entnommen und wurde an die Turck-Produkte angepasst.

Klassen-Attribute

Attribut-Nr.		Bezeichnung	Get/Set	Typ	Wert
Dez.	Hex.				
1	0x01	Revision	G	UINT	1
2	0x02	Max. object instance	G	UINT	1
3	0x03	Number of instances	G	UINT	1
6	0x06	Max. class identifier	G	UINT	7
7	0x07	Max. instance attribute	G	UINT	6

Instanz-Attribute

Attribut-Nr.		Bezeichnung	Get/Set	Typ	Wert
Dez.	Hex.				
1	0x01	Interface speed	G	UDINT	Geschwindigkeit in Megabit pro Sekunde (z. B. 10, 100, 1000 etc.)
2	0x02	Interface flags	G	DWORD	Interface Capability Flag
3	0x03	Physical address	G	ARRAY OF USINT	Enthält die MAC-ID der Schnittstelle (Turck: 00:07:46:xx:xx:xx)
6	0x06	Interface control	G	2 WORD	Erlaubt portweise Änderung der Ethernet-Einstellungen
7	0x07	Interface type	G		
10	0x0A	Interface label	G		

Interface Flags

Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Default-Wert
0	Link Status	Zeigt an, ob die Ethernet-Kommunikationsschnittstelle mit einem aktiven Netzwerk verbunden ist oder nicht. 0 = inaktiver Link 1 = aktiver Link	abhängig von der Applikation
1	Half/Full Duplex	0 = Halbduplex 1 = Vollduplex Ist das Link-Status-Bit 0, kann das Duplex-Bit nicht erkannt werden.	abhängig von der Applikation

Bit	Bezeichnung	Bedeutung	Default-Wert
2…4	Negotiation Status	Zeigt den Status der automatischen Duplex-Erkennung (Autonegotiation) 0 = Autonegotiation läuft 1 = Autonegotiation und Geschwindigkeits-erkennung fehlgeschlagen, Verwendung von Default-Werten für Geschwindigkeit und Duplex (10Mbit/s/Halbduplex). 2 = Autonegotiation fehlgeschlagen, aber Geschwindigkeit ermittelt (Default: Halbduplex). 3 = Ermittlung von Geschwindigkeit und Duplex-Modus erfolgreich 4 = Autonegotiation nicht gestartet. Geschwindig-keit und Duplex-Modus werden vorgegeben.	abhängig von der Applikation
5	Manual Setting Requires Reset	0 = Schnittstelle kann Änderungen der Link-Parameter automatisch aktivieren (Auto-negotiation, Duplex-Modus, Schnittstellen-Geschwindigkeit) 1 = Reset des Identity Objekts notwendig, um die Änderungen zu übernehmen.	0
6	Local Hardware Fault	0 = Schnittstelle erkennt keinen lokalen Hardware-Fehler 1 = lokaler Hardware-Fehler erkannt	0

Allgemeine Dienste (Common Services)

Service-Code		Klasse	Instanz	Bedeutung
Dez.	Hex.			
1	0x01	Ja	Ja	Get_Attribute_All
14	0x0E	Ja	Ja	Get_Attribute_Single
76	0x4C	Nein	Ja	Enetlink_Get_and_Clear

7.6.7 Vendor Specific Classes (VSC)

Zusätzlich zu den oben genannten CIP-Standardklassen unterstützt das Gerät die im Folgenden beschriebenen herstellerspezifischen Klassen (VSC).

Class Code		Name	Beschreibung
Dez.	Hex.		
100	0x64	Gateway Class [▶ 103]	Daten und Parameter für den feldbusspezifischen Teil des Geräts
103	0x67	IO-Link Parameter Object [▶ 105]	ISDU-Objekt für azyklische Übertragung von Parameterdaten zwischen IO-Link Master und IO-Link-Device
135	0x87	Basic Class [▶ 110]	Parameter und Diagnosen der digitalen Kanäle
137	0x89	IO-Link Port Class [▶ 112]	Parameter und Diagnosen der IO-Link-Kanäle
138	0x8A	IO-Link Events Class [▶ 114]	IO-Link-Events

Gateway Class (VSC 100)

Objekt-Instanz 1

Attr.-Nr.		Bezeichnung	Get/Set	Typ	Bedeutung
Dez.	Hex.				
100	0x64	Max. object attribute	G	USINT	Nummer des letzten Objekt-Attributs, das implementiert wird
101	0x65	Hardware revision	G	STRUCT	Hardware-Stand des Gerätes (USINT Maj./USINT Min.)
102	0x66	Firmware revision	G	STRUCT	Firmware-Stand der Boot-Firmware (Maj./Min.).
103	0x67	Service tool ident number	G	UDINT	BOOT-ID (Identifikationsnummer)
104	0x68	Hardware Info	G	STRUCT	Stations-Hardware-Informationen (UINT)

Objekt-Instanz 2, Gateway-Instanz

Attribut-Nr.		Bezeichnung	Get/Set	Typ	Bedeutung
Dez.	Hex.				
109	0x6D	Device-Status	G	STRUCT	Enthält den Modulstatus.
115	0x73	On IO connection timeout	G/S	ENUM USINT	Reaktion bei der Überschreitung des Zeitlimits für eine I/O-Verbindung:
					0: SWITCH IO FAULTED (0): Die Kanäle werden auf den Ersatzwert geschaltet.
					1: SWITCH IO OFF (1): Die Ausgänge werden auf 0 gesetzt.
					2: SWITCH IO HOLD (2): Keine weiteren Änderungen an I/O-Daten. Die Ausgänge werden gehalten.

Attribut-Nr.		Bezeichnung	Get/Set	Typ	Bedeutung
Dez.	Hex.				
138	0x8A	GW Status-Register	G/S	DWORD	Aktiviert oder deaktiviert das Einblenden des Status-Worts in die Eingangsdaten des Geräts. Das Aktivieren bzw. Deaktivieren des Status-Worts ist nur in der Assembly-Instanz 103 möglich.
139	0x8B	GW Control-Register	G/S	DWORD	Aktiviert oder deaktiviert das Einblenden des Control-Worts in die Ausgangsdaten des Geräts. Das Aktivieren bzw. Deaktivieren des Control-Worts ist nur in der Assembly-Instanz 104 möglich.
140	0x8C	Disable Protocols	G/S	UINT	Deaktivierung des verwendeten Ethernet-Protokolls
					Bit 0: Deaktiviert EtherNet/IP (kann über die EtherNet/IP-Schnittstelle nicht deaktiviert werden)
					Bit 1: Deaktiviert Modbus TCP
					Bit 2: Deaktiviert PROFINET
					Bit 15: Deaktiviert den Webserver

IO-Link Parameter Object (VSC 103)

Das IO-Link Parameter Object ermöglicht die azyklische Übertragung von Parameterdaten zwischen dem IO-Link-Master und dem IO-Link-Device.

Die Instanz 1 des Objekts adressiert den IO-Link-Master.

Die Instanzattribut-Nummern adressieren den IO-Link-Port am IO-Link-Master oder die Port-0-Funktionen des IO-Link-Masters.

- **1…n**: IO-Link-Port am IO-Link-Master, n = Anzahl der IO-Link-Ports am IO-Link-Master
- **128**: Port-0-Funktionen des IO-Link-Masters

Instanz-Attribute

Allgemeine Dienste (Common Services)

Service-Code		Klasse	Instanz	Service-Name
Dez.	Hex.			
14	0x0E	ja	nein	Get_Attribute_Single Liefert den Inhalt eines angegebenen Attributs zurück.
75	0x4B	nein	ja	Read_ISDU Der Dienst liest Parameter vom angeschlossenen IO-Link-Device.
76	0x4C	nein	ja	Write_ISDU Der Dienst schreibt Parameter in das angeschlossene IO-Link-Device.

Read_ISDU – Request

Daten	Wert/Inhalt	Beschreibung	
Klasse	0x67	IO-Link-Parameter-Objekt	
Instanz	0x01	Adressierung des IO-Link-Masters	
Instanzattribut	0x01…n, 128	IO-Link-Port-Nummer, oder 128 für Port-0-Funktionen	
Service-Code	0x4B	Read_ISDU	
Daten	Request-Parameter für den ISDU-Read-Dienst		
	Name	**Datentyp**	**Beschreibung**
Datenbyte 0	Index (LSB)	UINT	LSB vom Index des IO-Link ISDU-Objekts gemäß IODD
Datenbyte 1	Index (MSB)	UINT	MSB vom Index des IO-Link ISDU-Objekts gemäß IODD
Datenbyte 2	Subindex	USINT	Subindex des IO-Link ISDU-Objekts gemäß IODD

Read_ISDU – Response

- CIP Service Response, General-Status = 0 → Fehlerfreier Lesezugriff
  Format der Antwort:

Name	Datentyp	Beschreibung
ISDU Data	Array of Byte	gelesene Daten, max. 232 Byte

- CIP Service Response, General-Status ≠ 0→ Fehler beim Lesezugriff
  Format der Antwort:

Name	Datentyp	Beschreibung
IOL_Master Error	UINT	IO-Link-Master-spezifisch, siehe IO-Link-Master-Error-Codes
IOL_Device Error	UINT	IO-Link-Device-spezifisch, siehe IO-Link-Device-Error-Codes und Device-Dokumentation

Beispiel:
Lesezugriff – Name von Device an Port 4 wird ausgelesen

Daten	Wert/Inhalt	Beschreibung	
Klasse	0x67	IO-Link-Parameter-Objekt	
Instanz	0x01	Adressierung des IO-Link-Masters	
Instanzattribut	0x04	IO-Link-Port-Nummer	
Service-Code	0x4B	Read_ISDU: Lesezugriff	
Daten	Request-Parameter für den ISDU-Read-Dienst		
	Name	**Datentyp**	**Beschreibung**
Datenbyte 0	0x12	UINT	Index für den Produktnamen im Device (z. B. Turck I/O-Hub TBIL-M1-16DXP) gemäß IODD
Datenbyte 1	0x00	UINT	-
Datenbyte 2	0x00	USINT	Der Index hat keinen Subindex.

- CIP Service Response:

Name	Datentyp	Beschreibung
ISDU Data	Array of Byte	**Fehlerfreier Zugriff:** Inhalt der Daten: 54 42 49 4C 2D 4D 31 2D 31 36 44 58 50 (TBIL-M1-16DXP) **Fehler beim Zugriff:** Inhalt der Daten: Error Code

Write_ISDU – Request

Daten	Wert/Inhalt	Beschreibung	
Klasse	0x67	IO-Link-Parameter-Objekt	
Instanz	0x01	Adressierung des IO-Link-Masters	
Instanzattribut	0x01…n, 128	IO-Link-Port-Nummer, oder 128 für Port-0-Funktionen	
Service-Code	0x4C	Write_ISDU	
Daten	Request-Parameter für den ISDU-Write-Dienst		
	Name	**Datentyp**	**Beschreibung**
Datenbyte 0	Index (LSB)	UINT	LSB vom Index des IO-Link ISDU-Objekts gemäß IODD
Datenbyte 1	Index (MSB)	UINT	MSB vom Index des IO-Link ISDU-Objekts gemäß IODD
Datenbyte 2	Subindex	USINT	Subindex des IO-Link ISDU-Objekts gemäß IODD
Datenbyte 3… Datenbyte n	Daten	Array of Byte	Parameter-Daten (n= Länge des ISDU-Objekts + 3)

Write_ISDU – Response

- CIP Service Response, General-Status = 0 → Fehlerfreier Schreibzugriff
  Service-Response ohne weitere Daten
- CIP Service Response, General-Status ≠ 0→ Fehler beim Schreibzugriff
  Format der Antwort:

Name	Datentyp	Beschreibung
IOL_Master Error	UINT	IO-Link-Master-spezifisch, siehe IO-Link-Master-Error-Codes
IOL_Device Error	UINT	IO-Link-Device-spezifisch, siehe IO-Link-Device-Error-Codes und Device-Dokumentation

Beispiel:
Schreibzugriff – Application Specific Tag wird in das Device an Port 4 geschrieben.

Daten	Wert/Inhalt	Beschreibung	
Klasse	0x67	IO-Link-Parameter-Objekt	
Instanz	0x01	Adressierung des IO-Link-Masters	
Instanzattribut	0x04	IO-Link-Port-Nummer	
Service-Code	0x4C	Write_ISDU: Schreibzugriff	
Daten	Request-Parameter für den ISDU-Write-Dienst		
	Name	**Datentyp**	**Beschreibung**
	0x18	UINT	Index für den Application Specific Tag im Device (z. B. beim Turck I/O-Hub TBIL-M1-16DXP)
	0x00	USINT	Der Index hat keinen Subindex.
	Byte 0: 0x54 Byte 1: 0x65 Byte 2: 0x6D Byte 3: 0x70 Byte 4: 0x65 … Byte 17: 0x31 Byte 18…31: je 00		Der Application Specific Tag des Geräts kann 32 Byte umfassen, Beispiel: ASCII: Temperatur_Sensor1 Hex: 54 65 6D 70 65 72 61 74 75 72 5F 53 65 6E 73 6F 72 31 00 00 … Der nicht benötigte Rest der 32 Byte wird mit 00 aufgefüllt.

IO-Link-Master-Error-Codes

Error-Code	Benennung gemäß Spezifikation	Bedeutung
0x0000	No error	kein Fehler
0x7000	IOL_CALL Conflict	unerwarteter Write-Request, Read-Request erwartet
0x7001	Wrong IOL_CALL	Decodierungsfehler
0x7002	Port blocked	Port durch eine andere Task blockiert
…	reserviert	
0x8000	Timeout	Time-out, IOL-Master- oder IOL-Device-Ports ausgelastet
0x8001	Wrong index	Fehler: IOL-Index < 32767 oder > 65535 angegeben
0x8002	Wrong port address	Port-Adresse nicht verfügbar
0x8002	Wrong port function	Port-Funktion nicht verfügbar
…	reserviert	

IO-Link-Device-Error-Codes

Error-Code	Benennung gemäß Spezifikation	Bedeutung
0x1000	COM_ERR	Kommunikationsfehler Mögliche Ursache: Der angesprochene Port ist als digitaler Eingang (DI) parametriert und befindet sich nicht im IO-Link-Modus.
0x1100	I_SERVICE_TIMEOUT	Time-out in Kommunikation, Device antwortet ggf. nicht schnell genug
0x5600	M_ISDU_CHECKSUM	Master meldet Prüfsummenfehler, Zugriff auf Device nicht möglich
0x5700	M_ISDU_ILLEGAL	Device kann Anfrage vom Master nicht verarbeiten
0x8000	APP_DEV	Applikationsfehler im Device
0x8011	IDX_NOTAVAIL	Index nicht verfügbar
0x8012	SUBIDX_NOTAVAIL	Subindex nicht verfügbar
0x8020	SERV_NOTAVAIL	Dienst vorübergehend nicht verfügbar
0x8021	SERV_NOTAVAIL_ LOCCTRL	Dienst vorübergehend nicht verfügbar, Device ausgelastet (z. B. Teachen/Parametrieren vom Gerät am Gerät aktiv)
0x8022	SERV_NOTAVAIL_ DEVCTRL	Dienst vorübergehend nicht verfügbar, Device ausgelastet (z. B. Teachen/Parametrieren vom Gerät per DTM/SPS etc. aktiv)
0x8023	IDX_NOT_WRITEABLE	Zugriff verweigert, Index nicht schreibbar
0x8030	PAR_VALOUTOFRNG	Parameterwert außerhalb des gültigen Bereichs
0x8031	PAR_VALGTLIM	Parameterwert oberhalb der Obergrenze
0x8032	PAR_VALLTLIM	Parameterwert unterhalb der Untergrenze
0x8033	VAL_LENOVRRUN	Länge der zu schreibenden Daten passt nicht zu der Länge, die für den Parameter definiert wurde
0x8034	VAL_LENUNDRUN	
0x8035	FUNC_NOTAVAIL	Funktion im Device nicht verfügbar
0x8036	FUNC_UNAVAILTEMP	Funktion im Device vorübergehend nicht verfügbar
0x8040	PARA_SETINVALID	Parameter ungültig, Parameter sind mit anderen Parametrierungen des Device nicht kompatibel
0x8041	PARA_SETINCONSIST	Parameter inkonsistent
0x8082	APP_DEVNOTRDY	Applikation nicht bereit, Device ausgelastet
0x8100	UNSPECIFIC	herstellerspezifisch gemäß Device-Dokumentation
0x8101… 0x8FF	VENDOR_SPECIFIC	

Basic Class (VSC 135)

Attr.-Nr.		Bezeichnung	Get/Set	Typ	Bedeutung
Dez.	Hex.				
1	0x01	DXP 1 – Manueller Reset des Ausgangs nach Überstrom	G/S	USINT	0 = nein 1 = ja
2	0x02	DXP 3 – Manueller Reset des Ausgangs nach Überstrom	G/S	USINT	0 = nein 1 = ja
3	0x03	DXP 5 – Manueller Reset des Ausgangs nach Überstrom	G/S	USINT	0 = nein 1 = ja
4	0x04	DXP 7 – Manueller Reset des Ausgangs nach Überstrom	G/S	USINT	0 = nein 1 = ja
5	0x05	DXP 1 – Ausgang aktivieren	G/S	USINT	0 = nein 1 = ja
6	0x06	DXP 3 – Ausgang aktivieren	G/S	USINT	0 = nein 1 = ja
7	0x07	DXP 5 – Ausgang aktivieren	G/S	USINT	0 = nein 1 = ja
8	0x08	DXP 7 – Ausgang aktivieren	G/S	USINT	0 = nein 1 = ja
9	0x09	DXP 1 – Überstrom Ausgang	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv
10	0x0A	DXP 3 – Überstrom Ausgang	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv
11	0x0B	DXP 5 – Überstrom Ausgang	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv
12	0x0C	DXP 7 – Überstrom Ausgang	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv
13	0x0D	IOL 0 –DI Eingang	G	USINT	0 1
14	0x0E	IOL 2 – DI Eingang	G	USINT	0 1
15	0x0F	IOL 4 – DI Eingang	G	USINT	0 1
16	0x10	IOL 6 – DI Eingang	G	USINT	0 1
17	0x11	IOL 0 – Eingangswert gültig (Data Valid Signal)	G	USINT	0 = nein 1 = ja
18	0x12	IOL 2 – Eingangswert gültig (Data Valid Signal)	G	USINT	0 = nein 1 = ja
19	0x13	IOL 4 – Eingangswert gültig (Data Valid Signal)	G	USINT	0 = nein 1 = ja
20	0x14	IOL 6 – Eingangswert gültig (Data Valid Signal)	G	USINT	0 = nein 1 = ja
21	0x15	DXP 1 – Eingangswert	G	0 1	
22	0x16	DXP 3 – Eingangswert	G	0 1	

Attr.-Nr.		Bezeichnung	Get/Set	Typ	Bedeutung
Dez.	Hex.				
23	0x17	DXP 5 – Eingangswert	G	0 1	
24	0x18	DXP 7 - Eingangswert	G	0 1	
25	0x19	DXP 1 –Ausgangswert	G	USINT	
26	0x1A	DXP 3 – Ausgangswert	G	USINT	
27	0x1B	DXP 5 – Ausgangswert	G	USINT	
28	0x1C	DXP 7 –Ausgangswert	G	USINT	

IO-Link Port Class (VSC 137)

Diese Klasse hat eine Instanz pro IO-Link-Port am IO-Link-Master-Modul.

Attr.-Nr.		Bezeichnung	Get/ Set	Typ	Bedeutung
Dez.	Hex.				
Parameter					
1	0x01	Betriebsart	G/S	USINT	0 = IO-Link ohne Überprüfung 1 = IO-Link mit Familien-kompatiblem Gerät 2 = IO-Link mit kompatiblem Gerät 3 = IO-Link mit identischem Gerät 4 = DI (mit Parameterzugriff) 5…7 = reserviert 8 = DI
2	0x02	Datenhaltungsmodus	G/S	USINT	0 = aktiviert 1 = überschreiben 2 = einlesen 3 = deaktiviert, löschen
3	0x03	Zykluszeit	G/S	USINT	Siehe [▶ 166]
4	0x04	Revision	G/S	USINT	0 = automatisch 1 = V 1.0
5	0x05	Quick Start-Up aktivieren	G/S	USINT	0 = nein 1 = ja
6	0x06	GSD-Parametrierung aktivieren	G/S	USINT	0 = nein 1 = ja
7	0x07	Prozess-Eingangsdaten ungültig	G/S	USINT	0 = erzeugt Diagnose 1 = erzeugt keine Diagnose
8	0x08	Diagnosen deaktivieren	G/S	USINT	0 = nein 1 = Informationen 2 = Informationen und Warnungen 3 = ja
9	0x09	Mapping der Prozess-Eingangsdaten	G/S	USINT	0 = direkt 1 = 16 Bit drehen 2 = 32 Bit drehen 3 = alle drehen
10	0x0A	Mapping der Prozess-Ausgangsdaten	G/S	USINT	0 = direkt 1 = 16 Bit drehen 2 = 32 Bit drehen 3 = alle drehen
11	0x0B	Hersteller-ID	G/S	INT	
12	0x0C	Geräte-ID	G/S	DINT	
Diagnosen					
13	0x0D	Falsches oder fehlendes Gerät	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv
14	0x0E	Fehler in Datenhaltung	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv
15	0x0F	Prozess-Eingangsdaten ungültig	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv
16	0x10	Hardware-Fehler	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv

Attr.-Nr.		Bezeichnung	Get/ Set	Typ	Bedeutung
Dez.	Hex.				
17	0x11	Wartungsereignisse	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv
18	0x12	Grenzwertereignisse	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv
19	0x13	Parametrierungsfehler	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv
20	0x14	Übertemperatur	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv
21	0x15	Unterer Grenzwert unterschritten	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv
22	0x16	Oberer Grenzwert überschritten	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv
23	0x17	Unterspannung	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv
24	0x18	Überspannung	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv
25	0x19	Überlast	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv
26	0x1A	Sammelfehler	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv
27	0x1B	Port-Parametrierungs-fehler	G	USINT	0 = inaktiv 1 = aktiv
Prozessdaten					
28	0x1C	Eingangsdaten-Wort 0	G	USINT	
…	…	…	G	USINT	
43	0x2B	Eingangsdaten-Wort 15	G	USINT	
44	0x2C	Ausgangsdaten-Wort 0	G	USINT	
…	…	…	G	USINT	
59	0x3B	Ausgangsdaten-Wort 15	G	USINT	

IO-Link Events Class (VSC 138)

Attr.-Nr.		Bezeichnung	Get/ Set	Typ	Bedeutung
Dez.	Hex.				
1	0x01	IO-Link Events – Port 1	G	USINT	Port-Nr. des Ports, der das 1. IO-Link-Event sendet.
…	…				
16	0x10	IO-Link Events – Port 16	G	USINT	Port-Nr. des Ports, der das 16. IO-Link-Event sendet.
17	0x11	IO-Link Events – Qualifier 1	G	USINT	Qualifier des 1. IO-Link-Events
…	…				
32	0x20	IO-Link Events – Qualifier 16	G	USINT	Qualifier des 16. IO-Link-Events
33	0x21	IO-Link Events –Event Code 1	G	USINT	Event Code des 1. IO-Link-Events
…	…				
48	0x30	IO-Link Events – Event Code 16	G	USINT	Event Code des 16. IO-Link-Events

7.7 Geräte an einen EtherNet/IP-Scanner anbinden mit Studio 5000

Verwendete Hardware

In diesem Beispiel werden die folgenden Hardware-Komponenten verwendet:

- Rockwell-Steuerung ControlLogix 1756-L72, Logix 5572
- Rockwell Scanner 1756-EN2TR
- Blockmodul TBEN-S2-4IOL

Verwendete Software

In diesem Beispiel wird die folgende Software verwendet:

- Studio 5000
- Catalog-Datei für Turck-Kompaktstationen „IOLINK_V…_….L5K" als Teil der Datei „TBEN-S_ETHERNETIP.zip" (kostenfrei als Download erhältlich unter **www.turck.com**)

Catalog-Dateien

Turck bietet Catalog-Dateien (L5K-Dateien) für die Verwendung in Studio 5000 von Rockwell Automation. Die Catalog-Dateien erhalten vordefinierte, applikationsabhängig verwendbare Gerätekonfigurationen mit unterschiedlichen Ein- und Ausgangsdatenbreiten und Beschreibungen der Konfigurations-, Ein- und Ausgabe-Tag-Daten. Die vordefinierten Gerätekonfigurationen entsprechen den Input- und Output-Assembly-Instanzen, die im Abschnitt „Assembly Object" im Kapitel „Geräte mit EtherNet/IP in Betrieb nehmen" →„EtherNet/IP-Standardklassen" beschrieben sind.

HINWEIS
Die Catalog-Datei liegt im L5K-Dateiformat vor und muss in das Dateiformat „ACD" umgewandelt werden, bevor sie verwendet werden kann. Dazu wird die Datei in Studio 5000 geöffnet und als Projekt (*.ACD) abgespeichert.

Voraussetzungen

- Eine Instanz der Programmiersoftware Studio 5000 mit der Catalog-Datei ist geöffnet.
- Ein neues Projekt ist in einer zweiten Instanz der Programmiersoftware Studio 5000 angelegt.
- Die Steuerung und der Scanner wurden dem Projekt in der zweiten Instanz der Programmiersoftware Studio 5000 hinzugefügt.

7.7.1 Gerät aus Katalogdateien zum neuen Projekt hinzufügen

▶ Rechtsklick auf den Geräte-Eintrag ausführen und über **Copy** kopieren.

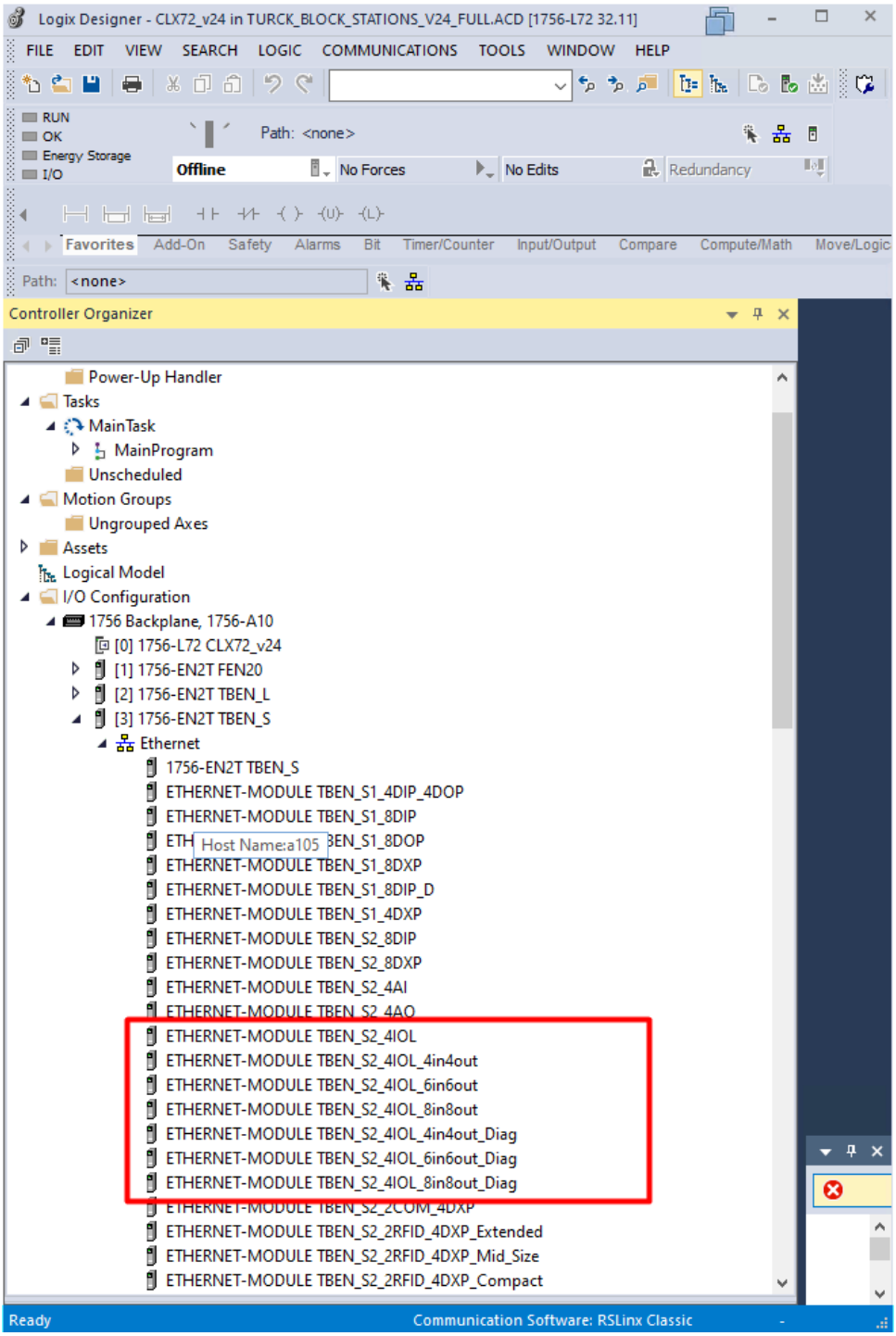


Abb. 69: Logix Designer: Geräteeintrag aus Catalog-Datei kopieren

- Rechtsklick auf den EtherNet/IP-Scanner in der 2. Instanz des Logix Designers ausführen und das Gerät über **Paste** zum Projekt hinzufügen. Hier im Beispiel wird die Konfiguration mit je 4 Byte Ein- und Ausgangsdaten plus Diagnose **TBEN_S2_4IOL_6in6out_diag** verwendet.

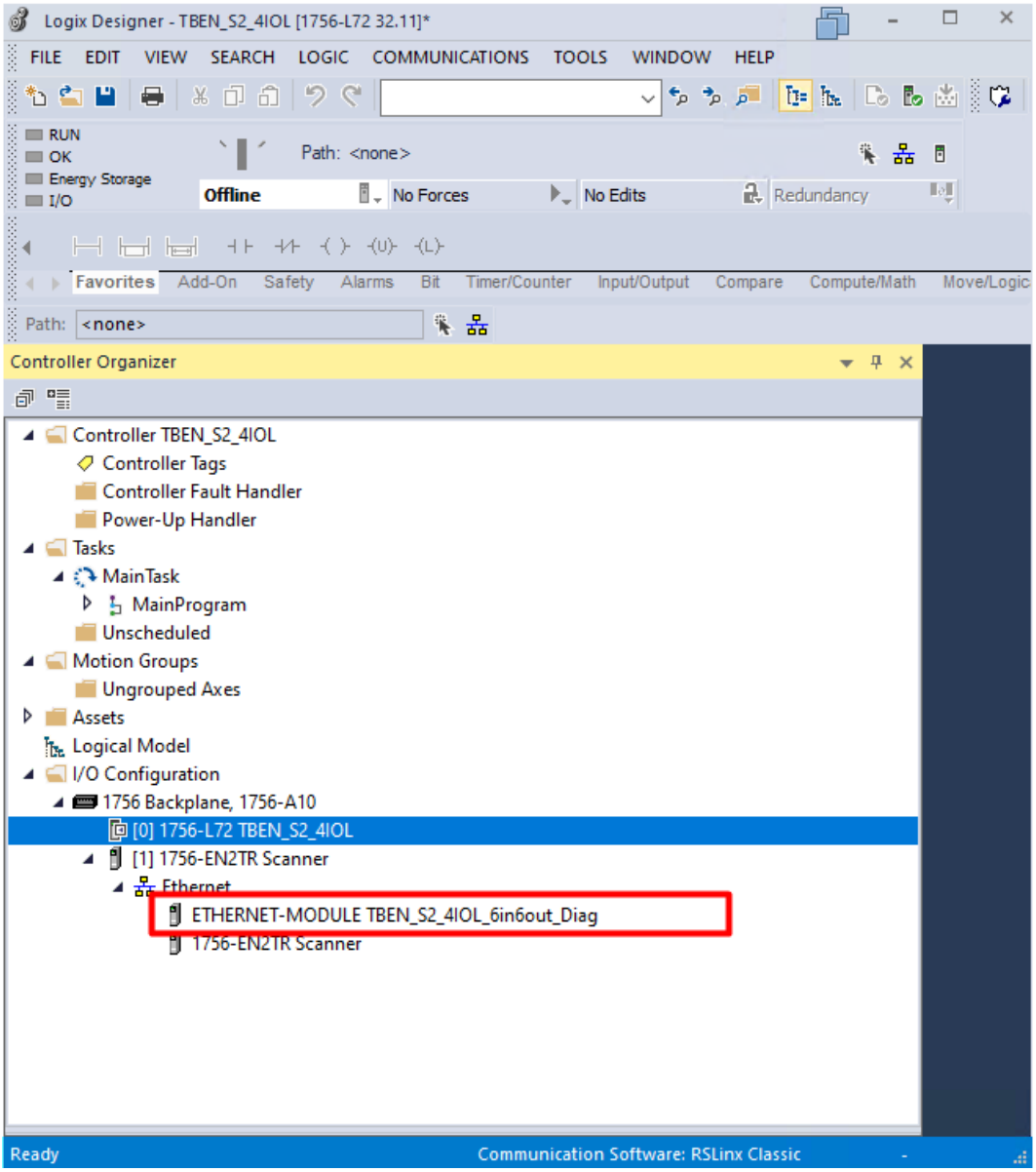


Abb. 70: Logix Designer: vordefinierte Konfiguration von TBEN-S2-4IOL im neuen Projekt

7.7.2 Gerät in Logix Designer konfigurieren

- Geräte-Eintrag per Doppelklick öffnen.
- Modulnamen vergeben.
- IP-Adresse des Geräts angeben.

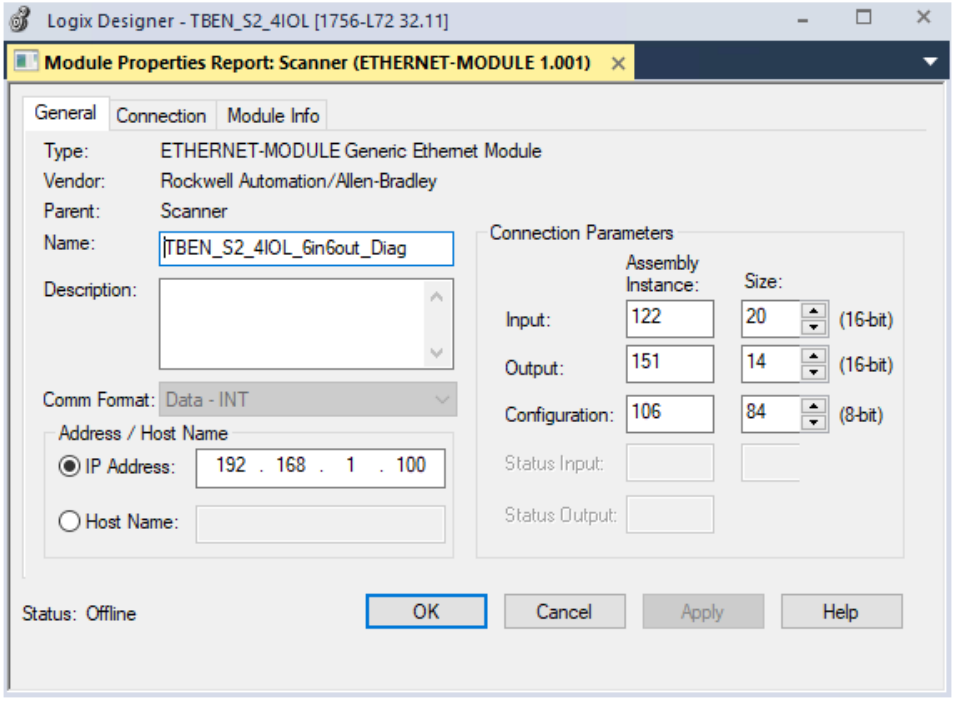


Abb. 71: Logix Designer: Modulnamen und IP-Adresse einstellen

- Optional: Verbindung einstellen.

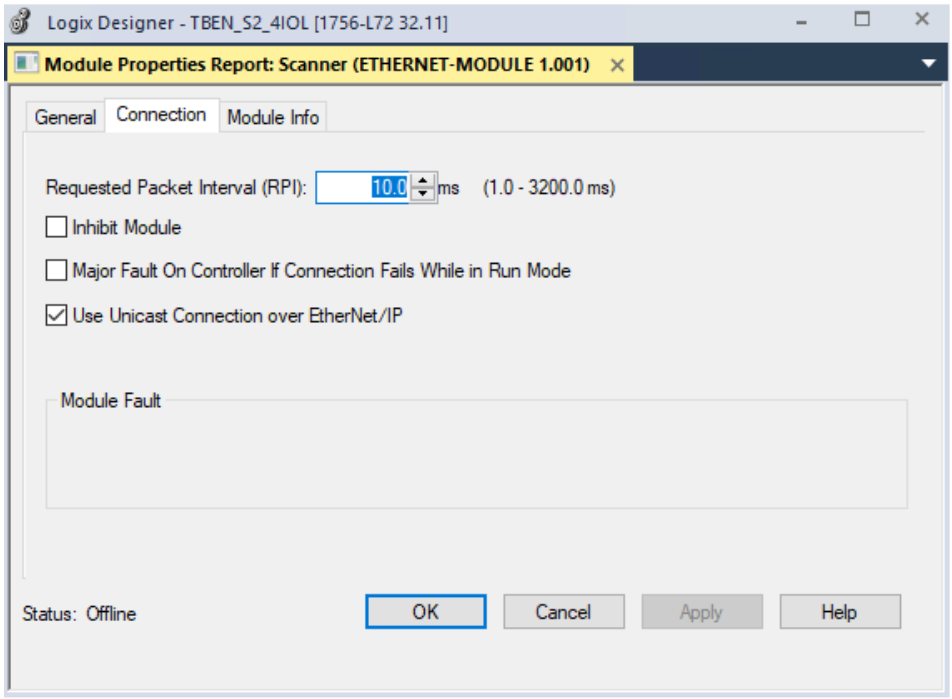


Abb. 72: Logix Designer: Verbindung einstellen

7.7.3 Gerät parametrieren

- Controller Tags des Geräts öffnen.
- Gerät über die Controller Tags **TBEN_S2_4IOL_6in6out_diag:C** parametrieren.

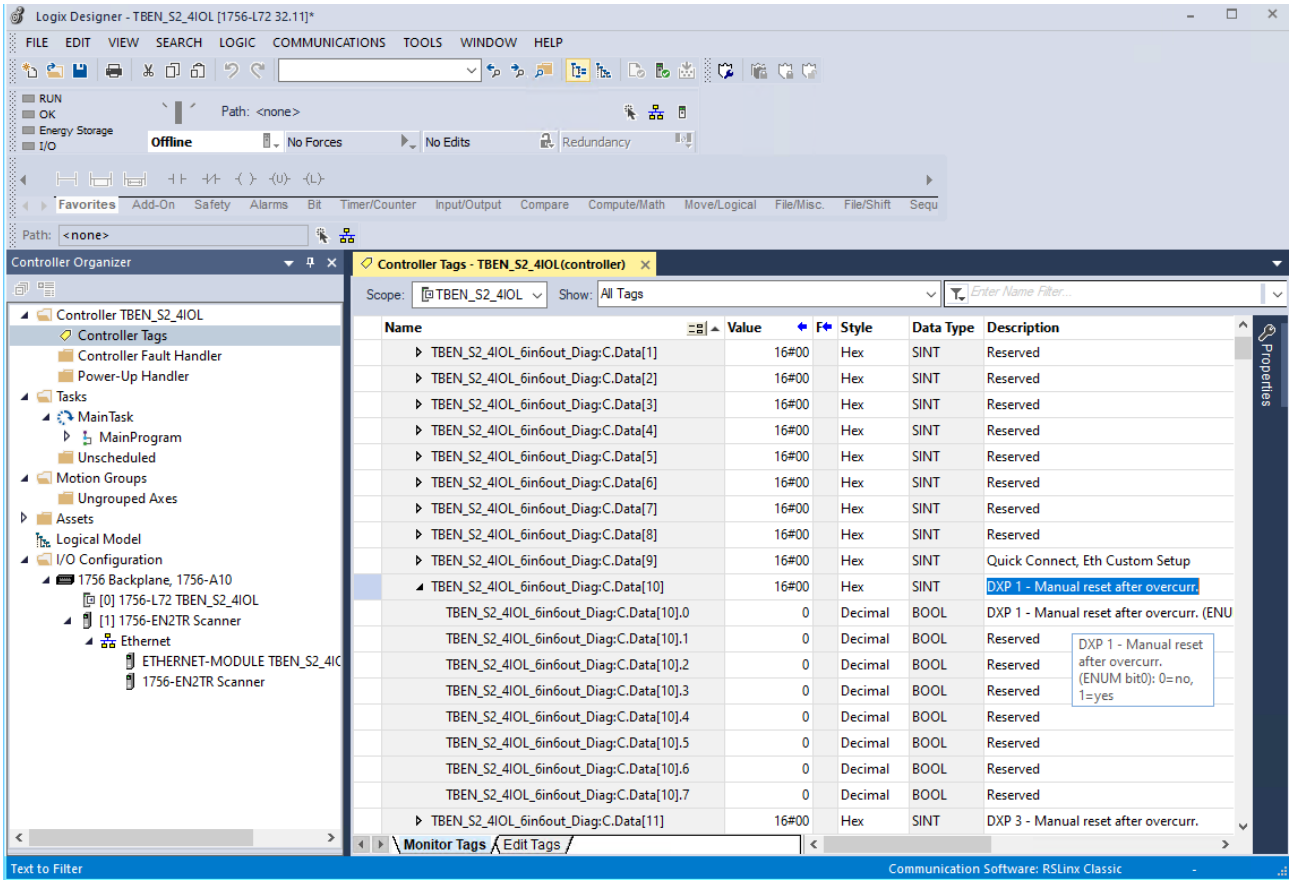


Abb. 73: Logix Designer: Gerät parametrieren

7.7.4 Gerät online mit der Steuerung verbinden

- ▶ Netzwerk über **Who Active** durchsuchen.
- ▶ Steuerung auswählen.
- ▶ Kommunikationspfad über **Set Project Path** setzen.
- ⇨ Der Kommunikationspfad ist gesetzt.

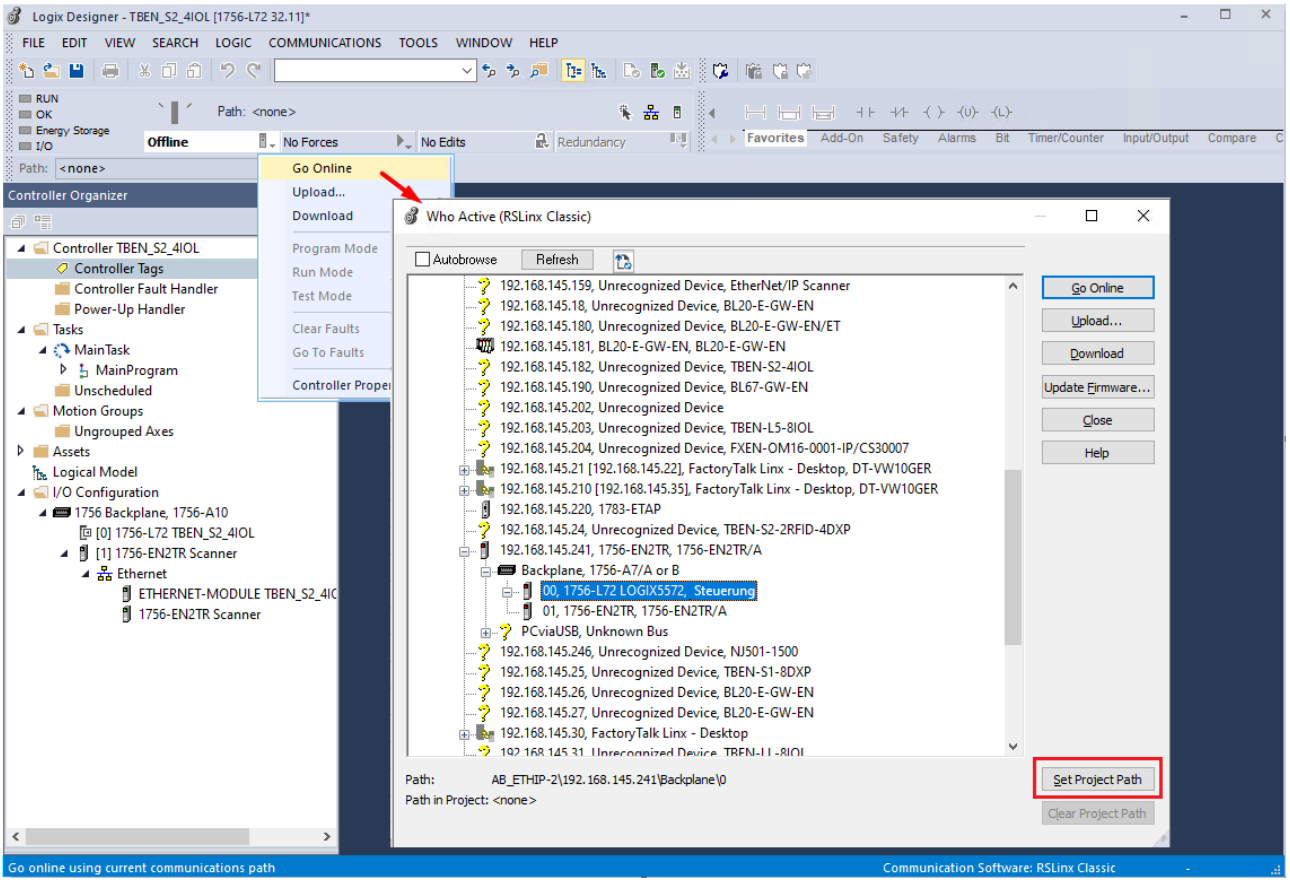


Abb. 74: Kommunikationspfad setzen

- ▶ Steuerung anwählen.
- ▶ **Go online** klicken

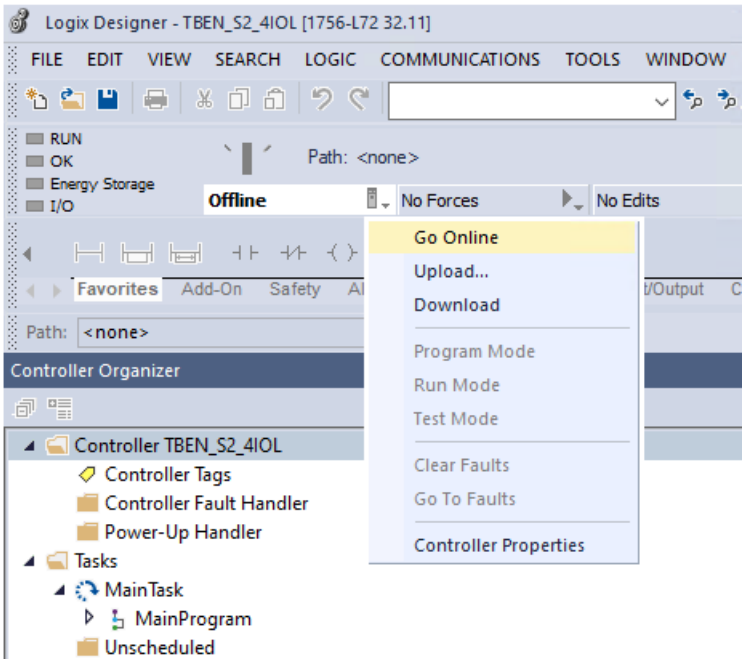


Abb. 75: Gerät online verbinden

- ▶ Im folgenden Fenster (Connect To Go Online) **Download** anklicken.
- ▶ Alle folgenden Meldungen bestätigen.
- ⇨ Das Projekt wird auf die Steuerung geladen. Die Online-Verbindung ist aufgebaut.

7.7.5 Prozessdaten auslesen

- ▶ Controller Tags im Projektbaum durch Doppelklick öffnen.
- ⇨ Der Zugriff auf Parameterdaten (TBEN_S2_4IOL_…:C), Eingangsdaten (TBEN_S2_4IOL_…:I) und Ausgangsdaten (TBEN_S2_4IOL_…:O) ist möglich.

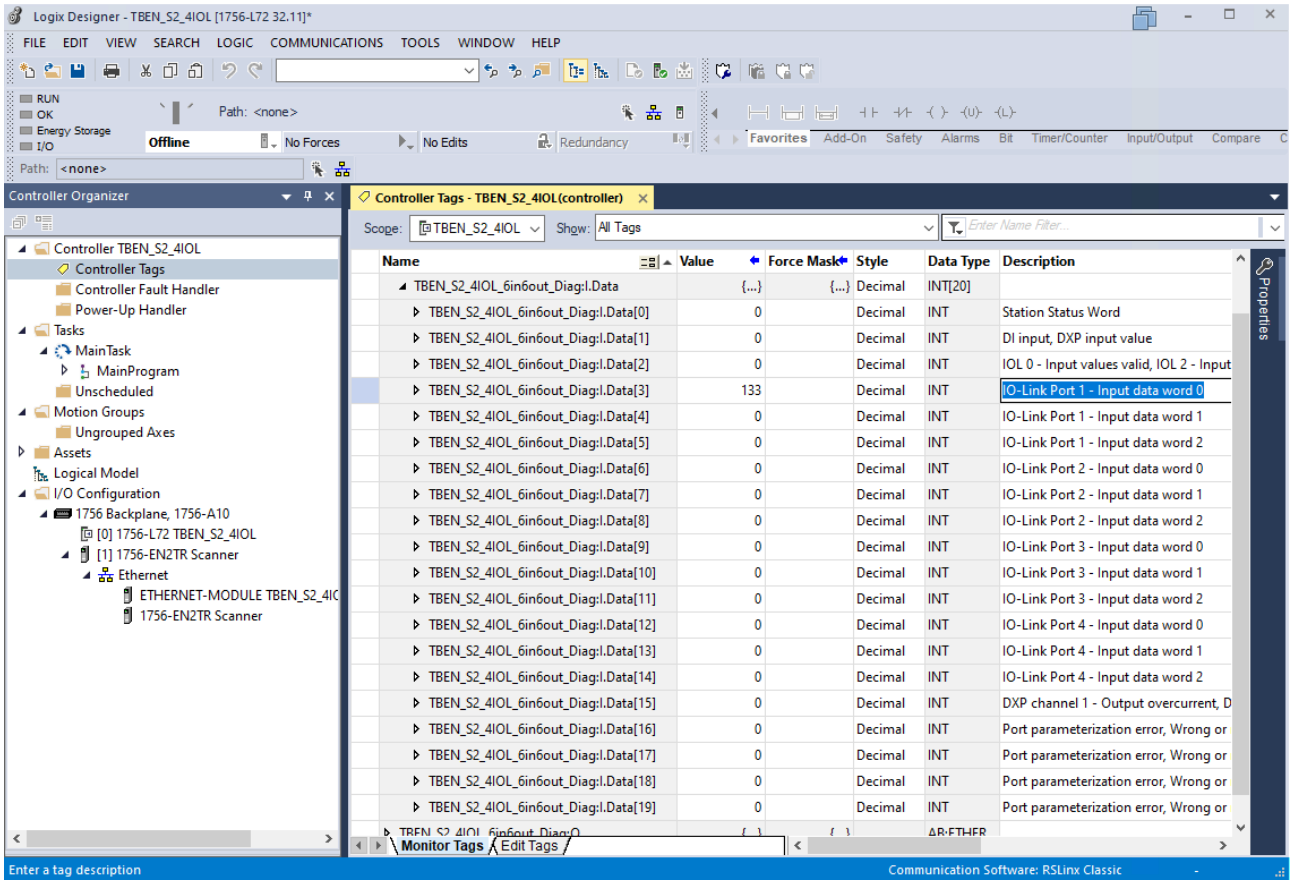


Abb. 76: Controller Tags im Projektbaum

7.8 Geräte mit CC-Link IE Field Basic in Betrieb nehmen

7.8.1 Allgemeine Eigenschaften CC-Link IE Field Basic

CC-Link IE Field Basic arbeitet mit einem Client/Server-Kommunikationsmodell. Für die Kommunikation zwischen einer Client-Station und Server-Stationen steht eine Datenbreite von max. 64 × 64 Bits zur Verfügung, wobei eine Einheit aus 64 Bits als Occupied Station bezeichnet wird. Ein CC-Link-Field-Basic-Netzwerk kann aus maximal 64 Occupied Stations bestehen. I/O-Module können je nach Komplexität und Datenbreite eine oder mehrere der 64 Occupied Stations belegen.

Turck IO-Link-Master-Module der TBEN-S…-Reihe belegen 1, 2 oder 4 Occupied Stations.

CC-Link IE Field Basic		
Maximale Anzahl von Stationen in einem Netzwerk	max. 64 Occupied Stations	Ein I/O-Modul kann mehrere Occupied Stations belegen.
Gruppe	max. 16 Occupied Stations	Zur Optimierung des Prozessdatenverkehrs können Geräte ihrer Funktion nach zu Gruppen zusammengefasst werden. Eine Gruppe kann aus maximal 16 Occupied Stations bestehen.
Zyklische Daten		Zyklische Daten werden bit- oder wortweise in Register gemapped.
	RX	Register für bitweisen Zugriff auf digitale Eingänge (DI)
	RY	Register für bitweisen Zugriff auf digitale Ausgänge (DO)
	RWr	Register für wortweisen, lesenden Zugriff auf Prozessdaten (z. B. IO-Link)
	RWw	Register für wortweisen, schreibenden Zugriff auf Prozessdaten (z. B. IO-Link)
Port-Nummern	61450 (zyklische Daten)	
	61451 (Port-Nummer der Server-Station für NodeSearch und IPAddressSet)	

7.8.2 CSP+-Dateien

Die CSP+-Dateien sind kostenfrei als Download erhältlich unter **www.turck.com**.

7.8.3 Zyklische Datenübertragung

Das zyklische Prozessabbild der Geräte ist in einen Bit- und einen Wort-Bereich unterteilt. Der Bit-Bereich ist für alle Gerätekonfigurationen gleich. Der Wort-Bereich kann je nach verwendetem Profil unterschiedlich groß sein und zusätzlich zu den IO-Link-Prozessdaten im Input-Bereich auch den Modulstatus, IO-Link-Port-Diagnosen oder I/O-Link-Events enthalten. Aufgrund der unterschiedlichen Prozessdatengrößen, kann das TBEN-S2-4IOL eine unterschiedliche Anzahl von Stationen belegen (Occupied Stations [▶ 124]).

Eingangsdaten		
Bit-Bereich RX	**Wort-Bereich RWr**	**Zugriff**
Basic Input: ■ Eingangsdaten der digitalen Kanäle (DI- und DXP-Kanäle) ■ Data-Valid-Bit der IO-Link-Kanäle ■ Modulstatus	■ IO-Link-Daten ■ Moduldiagnosen ■ IO-Link-Port-Diagnosen ■ IO-Link Events	RO

Ausgangsdaten		
Bit-Bereich RY	**Wort-Bereich RWw**	**Zugriff**
Basic Output: ■ Ausgangsdaten der digitalen DXP-Kanäle	■ IO-Link-Daten	RW

7.8.4 Occupied Stations

Profil	**Occupied Stations**	**Größe der Prozess-Eingangsdaten**		**Größe der Prozessausgangsdaten**	
		Bit-Bereich (RX)	**Register-Bereich (RWr)**	**Bit-Bereich (RY)**	**Register-Bereich (RWw)**
1	1	**6 Byte** ■ Basic Input (DI, DXP + Data Valid-Bit): 32 Bit ■ Modulstatus: 16 Bit	**58 Byte** ■ IO-Link-Daten: 12 Byte pro Port ■ Moduldiagnosen: 2 Byte ■ IO-Link-Port-Diagnosen: 2 Byte pro Port	**2 Byte** ■ Basic Output (DXP + Deactivate Diagnostics-Bit): 16 Bit	**64 Byte** ■ IO-Link-Daten: 16 Byte pro Port
2	2		**122 Byte** ■ IO-Link-Daten: 28 Byte pro Port ■ Moduldiagnosen: 2 Byte ■ IO-Link-Port-Diagnosen: 2 Byte pro Port		**128 Byte** ■ IO-Link-Daten: 32 Byte pro Port
4	4		**202 Byte** ■ IO-Link-Daten: 32 Byte pro Port ■ Moduldiagnosen: 2 Byte ■ IO-Link-Port-Diagnosen: 2 Byte pro Port ■ IO-Link-Events: max. 16 Events, 4 Byte pro Event		**128 Byte** ■ IO-Link-Daten: 32 Byte pro Port

7.8.5 Bit-Bereich

S. auch Prozesseingangsdaten „ Basic" und „Modulstatus" [▶ 175] und Prozessausgangsdaten „Basic" und „VAUX1/VAUX2" [▶ 177]

RX	Signal	RY	Signal
Digitalkanäle		**Diagnosen deaktivieren** und **Digitalkanäle (DXP)**	
RX0	DI0 (SIO)	RY0	DD0
RX1	DXP1	RY1	DXP1
RX2	DI2 (SIO)	RY2	DD2
RX3	DXP3	RY3	DXP3
RX4	DI4 (SIO)	RY4	DD4
RX5	DXP5	RY5	DXP5
RX6	DI6 (SIO)	RY6	DD6
RX7	DXP7	RY7	DXP7
RX8…RXF	-	-	
RX10	DVS0		
RX11	-		
RX12	DVS2		
RX13	-		
RX14	DVS4		
RX15	-		
RX16	DVS6		
RX17…RX1F	-		
Modul-Status (Statuswort)			
RX20	DIAG		
RX21	ARGEE-Programm aktiv		
…	-		
RX27	V2		
RX28	-		
RX29	V1		
RX2A	COM		
…	-		
RX2E	FCE		
RX2F	-		

7.8.6 Wort-Bereich

Die Daten im Wortbereich haben je nach Profil unterschiedliche Datengrößen und Inhalte.

Prozessdaten: **1 Occupied Station (Profil 1)** [▶ 124]

RWr		**Daten**	**RWw**	**Daten**
Wort (hex)	**Bit**			
IO-Link-Eingangsdaten			**IO-Link-Ausgangsdaten**	
RWr0…RWr5		IO-Link-Eingangsdaten Port 1	RWw0…RWw7	IO-Link-Ausgangsdaten Port 1
RWr6…RWrB		IO-Link-Eingangsdaten Port 2	RWw8…RWwF	IO-Link-Ausgangsdaten Port 2
RWrC…RWr11		IO-Link-Eingangsdaten Port 3	RWw10…RWw17	IO-Link-Ausgangsdaten Port 3
RWr12…RWr17		IO-Link-Eingangsdaten Port 4	RWw18…RWw1F	IO-Link-Ausgangsdaten Port 4
DXP-Diagnosen				
RW18	0	-		
	1	ERR DXP1		
	2	-		
	3	ERR DXP3		
	4	-		
	5	ERR DXP5		
	6	-		
	7	ERR DXP7		
	8…15	-		
Master- und Device-Diagnosen (IO-Link-Port 1…IO-Link-Port 4)				
IO-Link-Port 1 (Kanal 0)				
RWr19	0	-		
	1	PPE		
	2	CFGERR		
	3	DSERR		
	4	HWERR		
	5	PDINV		
	6	EVT1		
	7	EVT2		
	8	PRMERR		
	9	OTEMP		
	10	LLVU		
	11	ULVE		
	12	VLOW		
	13	VHIGH		
	14	OLV		
	15	GENERR		
IO-Link-Port 1 (Kanal 2)				
RWr1A		analog zu IO-Link-Port 1		
IO-Link-Port 3 (Kanal 4)				
RWr1B		analog zu IO-Link-Port 1		
IO-Link-Port 4 (Kanal 6)				
RWr1C		analog zu IO-Link-Port 1		

Prozessdaten: **2 Occupied Stations (Profil 2)** [▶ 124]

RWr		**Daten [▶ 175]**	**RWw**	**Daten [▶ 177]**
Wort (hex)	**Bit**			
IO-Link-Eingangsdaten			**IO-Link-Ausgangsdaten**	
RWr0…RWrD		IO-Link-Eingangsdaten Port 1	RWw0…RWwF	IO-Link-Ausgangsdaten Port 1
RWrE…RWr1B		IO-Link-Eingangsdaten Port 2	RWw10…RWw1F	IO-Link-Ausgangsdaten Port 2
RWr1C…RWr29		IO-Link-Eingangsdaten Port 3	RWw20…RWw2F	IO-Link-Ausgangsdaten Port 3
RWr2A…RWr37		IO-Link-Eingangsdaten Port 4	RWw30…RWw3F	IO-Link-Ausgangsdaten Port 4
DXP-Diagnosen				
RWr38	0	-		
	1	ERR DXP1		
	2	-		
	3	ERR DXP3		
	4	-		
	5	ERR DXP5		
	6	-		
	7	ERR DXP7		
	8…15	-		
Master- und Device-Diagnosen (IO-Link-Port 1…IO-Link-Port 4)				
IO-Link-Port 1 (Kanal 0)				
RWr39	0	-		
	1	PPE		
	2	CFGERR		
	3	DSERR		
	4	HWERR		
	5	PDINV		
	6	EVT1		
	7	EVT1		
	8	PRMERR		
	9	OTEMP		
	10	LLVU		
	11	ULVE		
	12	VLOW		
	13	VLOW		
	14	OLV		
	15	GENERR		
IO-Link-Port 2 (Kanal 2)				
RWr3A		analog zu IO-Link-Port 1		
IO-Link-Port 3 (Kanal 4)				
RWr3B		analog zu IO-Link-Port 1		
IO-Link-Port 4 (Kanal 6)				
RWr3C		analog zu IO-Link-Port 1		

Prozessdaten: **4 Occupied Stations (Profil 4)** [▶ 124]

RWr		**Daten [▶ 175]**	**RWw**	**Daten [▶ 177]**
Wort (hex)	**Bit**			
IO-Link-Eingangsdaten			**IO-Link-Ausgangsdaten**	
RWr0…RWrF		IO-Link-Eingangsdaten Port 1	RWw0…RWwF	IO-Link-Ausgangsdaten Port 1
RWr10…RWr1F		IO-Link-Eingangsdaten Port 2	RWw10…RWw1F	IO-Link-Ausgangsdaten Port 2
RWr20…RWr2F		IO-Link-Eingangsdaten Port 3	RWw20…RWw2F	IO-Link-Ausgangsdaten Port 3
RWr30…RWr3F		IO-Link-Eingangsdaten Port 4	RWw30…RWw3F	IO-Link-Ausgangsdaten Port 4
DXP-Diagnosen				
RWr40	0	-		
	1	ERR DXP1		
	2	-		
	3	ERR DXP3		
	4	-		
	5	ERR DXP5		
	6	-		
	7	ERR DXP7		
	8…15	-		
Master- und Device-Diagnosen (IO-Link-Port 1…IO-Link-Port 4)				
IO-Link-Port 1 (Kanal 0)				
RWr41	0	-		
	1	PPE		
	2	CFGERR		
	3	DSERR		
	4	HWERR		
	5	PDINV		
	6	EVT1		
	7	EVT1		
	8	PRMERR		
	9	OTEMP		
	10	LLVU		
	11	ULVE		
	12	VLOW		
	13	VLOW		
	14	OLV		
	15	GENERR		
IO-Link-Port 1 (Kanal 2)				
RWr42		analog zu IO-Link-Port 1		
IO-Link-Port 3 (Kanal 4)				
RWr43		analog zu IO-Link-Port 1		
IO-Link-Port 4 (Kanal 6)				
RWr44		analog zu IO-Link-Port 1		

RWr		Daten [▶ 175]	RWw	Daten [▶ 177]
Wort (hex)	**Bit**			
IO-Link-Events				
RWr45	0…7	Qualifier 1. Event		
	8…15	Port 1. Event		
RW46	0…15	Event-Code 1. Event		
RWr47	0…7	Qualifier 2. Event		
	8…15	Port 2. Event		
RWr48	0…15	Event-Code 2. Event		
…				
RWr63	0…7	Qualifier 16. Event		
	8…15	Port 16. Event		
RWr64	0…15	Event-Code 16. Event		

7.8.7 Parametermapping

Das Kapitel „Parametrieren und Konfigurieren" Parametrieren und Konfigurieren enthält eine detaillierte Beschreibung der Geräteparameter.

Parameter-ID	Offset	Parametername	Kanal	Wert	Bedeutung
B000	0.1	Manueller Reset des Ausgangs nach Überstrom K1	1	0	nein
				1	ja
	0.3	Manueller Reset des Ausgangs nach Überstrom K3	3	0	nein
				1	ja
	0.5	Manueller Reset des Ausgangs nach Überstrom K5	5	0	nein
				1	ja
	0.7	Manueller Reset des Ausgangs nach Überstrom K7	7	0	nein
				1	ja
	1.1	Ausgang aktivieren K1	1	0	nein
				1	ja
	1.3	Ausgang aktivieren K3	3	0	nein
				1	ja
	1.5	Ausgang aktivieren K5	5	0	nein
				1	ja
	1.7	Ausgang aktivieren K7	7	0	nein
				1	ja
B001	0.0	Betriebsart	IOL1	0	IO-Link ohne Überprüfung
				1	IO-Link mit Familienkompatiblem Gerät
				2	IO-Link mit kompatiblem Gerät
				3	IO-Link mit identischem Gerät
				4	DI (mit Parameterzugriff)
				8	DI
	0.4	Datenhaltungsmodus		0	aktiviert
				1	überschreiben
				2	einlesen
				3	deaktiviert, löschen
	0.6	Quick Start-Up aktivieren		0	inaktiv
				1	aktiv
	0.7	Geräteparametrierung via GSD (GSD)		0	inaktiv
				1	aktiv
	0.8	Zykluszeit		0	automatisch
				16…191	1,6…132,8 ms
				255	automatisch, kompatibel
	1.0	Revision		0	automatisch
				1	V 1.0
	1.1	Prozess-Eingangsdaten ungültig (PZDE ungültig)		0	erzeugt Diagnose
				1	erzeugt keine Diagnose

Parameter-ID	Offset	Parametername	Kanal	Wert	Bedeutung
B001	1.2	Diagnosen deaktivieren	IOL1	0	nein
				1	Informationen
				2	Informationen und Warnungen
				3	ja
	1.4	Mapping der Prozess-Eingangsdaten (Mapping PZDE)		0	direkt
				1	16 Bit drehen
				2	32 Bit drehen
				3	alle drehen
	1.6	Mapping der Prozess-Ausgangsdaten (Mapping PZDA)		0	direkt
				1	16 Bit drehen
				2	32 Bit drehen
				3	alle drehen
	4.0	Hersteller-ID		0…65535	
	5.0	Geräte-ID		0…16777215	
B002	Belegung s. B001 für IO-Link-Kanal 1 (IOL1)		IOL2	Belegung s. B001 für IO-Link-Kanal 1 (IOL1)	
B003			IOL3		
B004			IOL4		

7.8.8 Azyklische Kommunikation über SLMP – unterstützte Funktionen

Die Geräte unterstützen den azyklischen Zugriff via SLMP-Kommando Device Read (0x0401) und Device Write (0x1401).

Unterstützte Device Codes

Device Code	Beschreibung
0x0011	Geräteinformationen (Hersteller-ID, Geräte-ID, Gerätename, etc.)
0x00AC	Azyklische I/O-Kommunikation
0x00D8	Eingangsdaten
0x00D9	Ausgangsdaten
0x00DD	Diagnosedaten

Unterstützte End Codes

End Code	Beschreibung
0x0000	Kommando erfolgreich durchgeführt
0xC059	Befehl/Unterbefehl: nicht unterstützter Befehl oder Unterbefehl
0xC05C	Falsche Daten: Dateninhalt passt nicht zum Befehl
0xC061	Datenlänge: Die Datenlänge passt nicht zum Befehl

Geräteinformationen lesen (Device Code 0x0011)

Adresse (Add)	Inhalt	Zugriff	Datenlänge in Word (Len)	Beschreibung
0x0001	Vendor code	ro	1	Hersteller-ID Turck: 0x3355
0x0002	Model code	ro	2	Bestellnummer (ID) des Geräts
0x0003	Model name	ro	2	Gerätename
0x0004	FW version	ro	2	Firmware-Version des Geräts
0x0005	Stack version	ro	2	Version der CC-Link-Komponente

Azyklische I/O-Kommunikation (Device Code 0x00AC)

Adresse (Add)	Lese-zugriff	Schreib-zugriff	Daten-länge in Word (Len)	Inhalt	Beschreibung
0xACAC	Open Connection		1	0xAD00… 0xADFF, 0x0000	Ein Lesezugriff auf diese Adresse öffnet eine azyklische Verbindung oder gibt einen Fehler zurück. Ein gültiges Verbindungs-Handle liegt im Bereich von 0xAD00…0xADFF oder ist im Fehlerfall 0.

Adresse (Add)	Lese-zugriff	Schreib-zugriff	Daten-länge in Word (Len)	Inhalt	Beschreibung
0xACAC		Close Connection	1	0xAD00… 0xADFF, 0xFFFF	Ein Schreibzugriff auf diese Adresse schließt eine azyklische Verbindung. Das Schreiben einer zuvor geöffneten Verbindungs-adresse (0xAD00…0xADFF) schließt diese Verbindung. Wenn der Wert -1 (0xFFFF) geschrieben wird, werden alle für CC-Link geöffneten azyklischen Verbin-dungen geschlossen.
0xAD00 … 0xADFF			1…240	Azyklische Daten	

Beispielzugriff:

1. **Open Connection**:
   Device Read (0x0401)
   Device Code = 0xAC
   Add = 0xACAC
   Len =1
   Result: 0xAD00 = Adresse der Connection: muss für die folgenden Verbindungszugriffe, wie Lesen, Schreiben und Schließen, verwendet werden.

2. **Read Connection**:
   Device Read (0x0401)
   Device Code = 0xAC
   Add = 0xAD00
   Len = n
   Result: n Worte des empfangenen Rahmens. Die angeforderte Länge ist die maximale Puffergröße. Wenn die verfügbaren azyklischen Daten nicht in den Puffer passen, werden die überzähligen Daten abgeschnitten.

3. **Write Connection**:
   Device Write (0x1401)
   Device Code = 0xAC
   Add = 0xAD00
   Len = n
   Data: n Worte zu sendender Daten.

4. **Close Connection**:
   Device Write (0x1401)
   Device Code = 0xAC
   Add=0xACAC,
   Len=1
   Data: 0xADxx (Adresse der zuvor verwendeten Open Connection)

Eingangsdaten lesen (Device Code 0x00D8)

Adresse (Add)	Zugriff	Datenlänge in Word (Len)	Beschreibung
0x0000	ro	1…n	Zugriff auf alle Eingangsdaten des Geräts unabhängig von Profilen und Einschränkungen aufgrund der Anzahl der Occupied Stations, Reihenfolge: 1. Daten aus RWr-Bereich 2. Daten aus RX-Bereich
0x0001 … 0x00…	ro	1…n	Greift auf die Eingangsdaten eines (Sub-)Moduls zu. Die Daten sind in der systemeigenen Reihenfolge des (Sub-)Moduls strukturiert.

Ausgangsdaten schreiben (Device Code 0x00D9)

Adresse (Add)	Zugriff	Datenlänge in Word (Len)	Beschreibung
0x0000	rw	1…n	Zugriff auf alle Ausgangsdaten des Geräts unabhängig von Profilen und Einschränkungen aufgrund der Anzahl der Occupied Stations, Reihenfolge: 1. Daten aus RWw-Bereich 2. Daten aus RY-Bereich
0x0001 … 0x00…	rw	1…n	Greift auf die Ausgangsdaten eines (Sub-)Moduls zu. Die Daten sind in der systemeigenen Reihenfolge des (Sub-)Moduls strukturiert.

Diagnosedaten lesen (Device Code 0x00DD)

Adresse (Add)	Zugriff	Datenlänge in Word (Len)	Beschreibung
0x0000	ro	1…n	Zugriff auf alle Diagnosedaten des Geräts unabhängig von Profilen und Einschränkungen aufgrund der Anzahl der Occupied Stations
0x0001 … 0x00…	ro	1…n	Greift auf die Diagnosedaten eines (Sub-)Moduls zu. Die Daten sind in der systemeigenen Reihenfolge des (Sub-)Moduls strukturiert.

7.9 Geräte an einen CC-Link IE Field Basic-Client anbinden mit GX Works3

Namenskonvention

Turck nutzt die Begriffe „Client" und „Server". Die folgende Beschreibung verwendet die Begriffe „Master Station" und „Slave Station" lediglich aufgrund der Namensgebung in Melsoft GX Works.

Verwendete Hardware

In diesem Beispiel werden die folgenden Hardware-Komponenten verwendet:

- Mitsubishi MELSEC iQ-R-Steuerung
- Mitsubishi CPU 04ENCPU mit lokalen CC-Link-IOs
- TBEN-Module (als Beispiel):
  - TBEN-LL-8DIP-8DOP (IP-Adresse: 192.168.3.10)
  - TBEN-S2-4IOL (IP-Adresse: 192.168.3.12)

Verwendete Software

In diesem Beispiel wird die folgende Software verwendet:

- Melsoft GX Works3

Voraussetzungen

- Die Software GX Works3 ist geöffnet und ein neues Projekt ist angelegt.
- Die Steuerung inkl. CPU und lokalen IOs ist in GX Works3 konfiguriert.

7.9.1 CSP+-Dateien in GX Works3 registrieren

- CSP+-Dateien über **Tools** → **Profile Management** → **Register** auswählen und registrieren.
  Hinweis: Das Registrieren der CSP+-Dateien in GX Works3 ist nur möglich, wenn kein Projekt geöffnet ist.

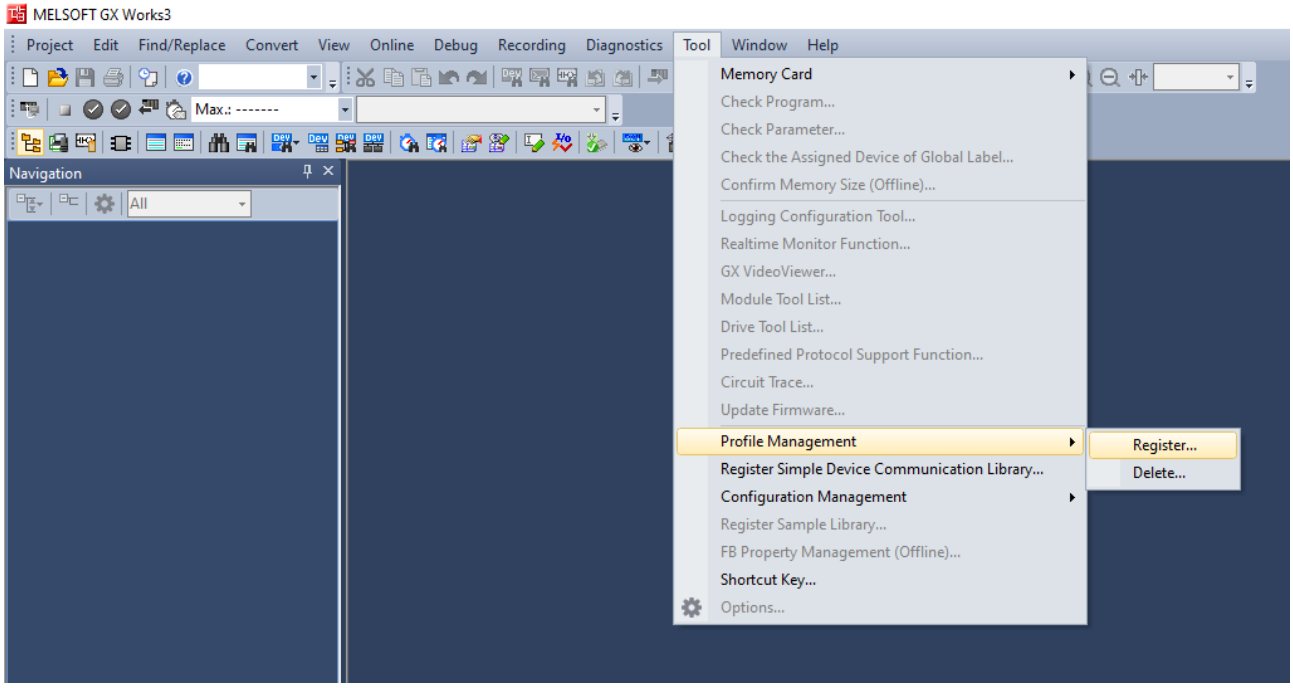


Abb. 77: Profile Management – Register Profile

7.9.2 Netzwerkeinstellungen konfigurieren

Die Netzwerkeinstellungen werden an der verwendeten CPU unter **Parameter** → **Verwendete CPU** (hier: R04ENCPU) → **Module Parameters** konfiguriert.

IP-Adresse der CPU setzen

- IP-Adresse der CPU im Bereich **Own Node Settings** → **IP Address** setzen.

CC-Link IE Field Basic aktivieren

Das CC-Link IEF Basic-Protokoll muss in der CPU aktiviert werden.

- Unter **CC-Link IEF Baisc Settings** die Option **To Use or Not to Use CC-Link IEF Basic Setting** auf **Use** setzen, um das Protokoll zu aktivieren.

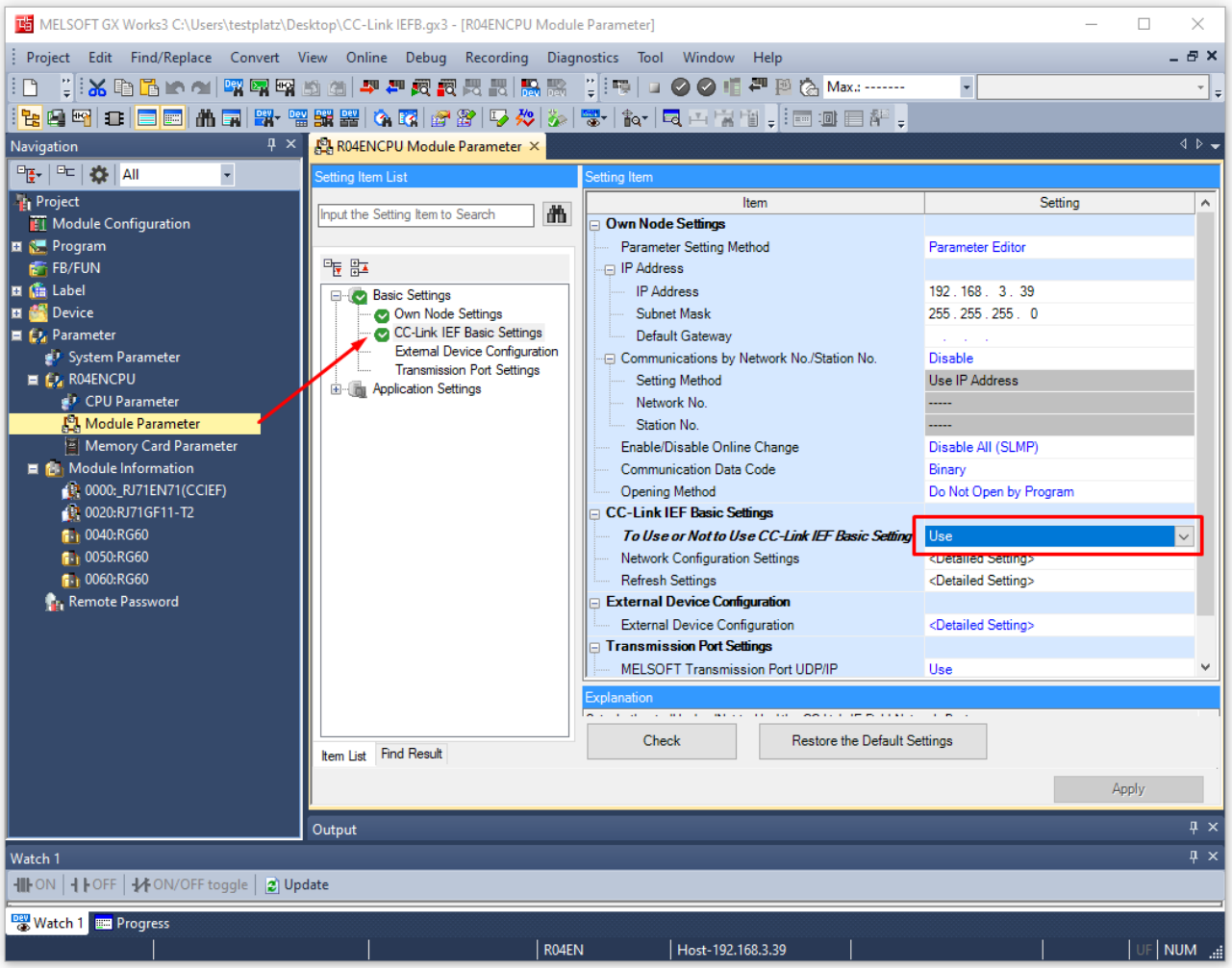


Abb. 78: GX Works3: CC-Link IEF Basic an CPU aktivieren

7.9.3 CC-Link IE Field Basic-Netzwerk konfigurieren

Netzwerk einlesen

- Unter **Module Parameters** → **CC-Link IEF Basic Settings** die Funktion **Network Configuration Settings** öffnen.

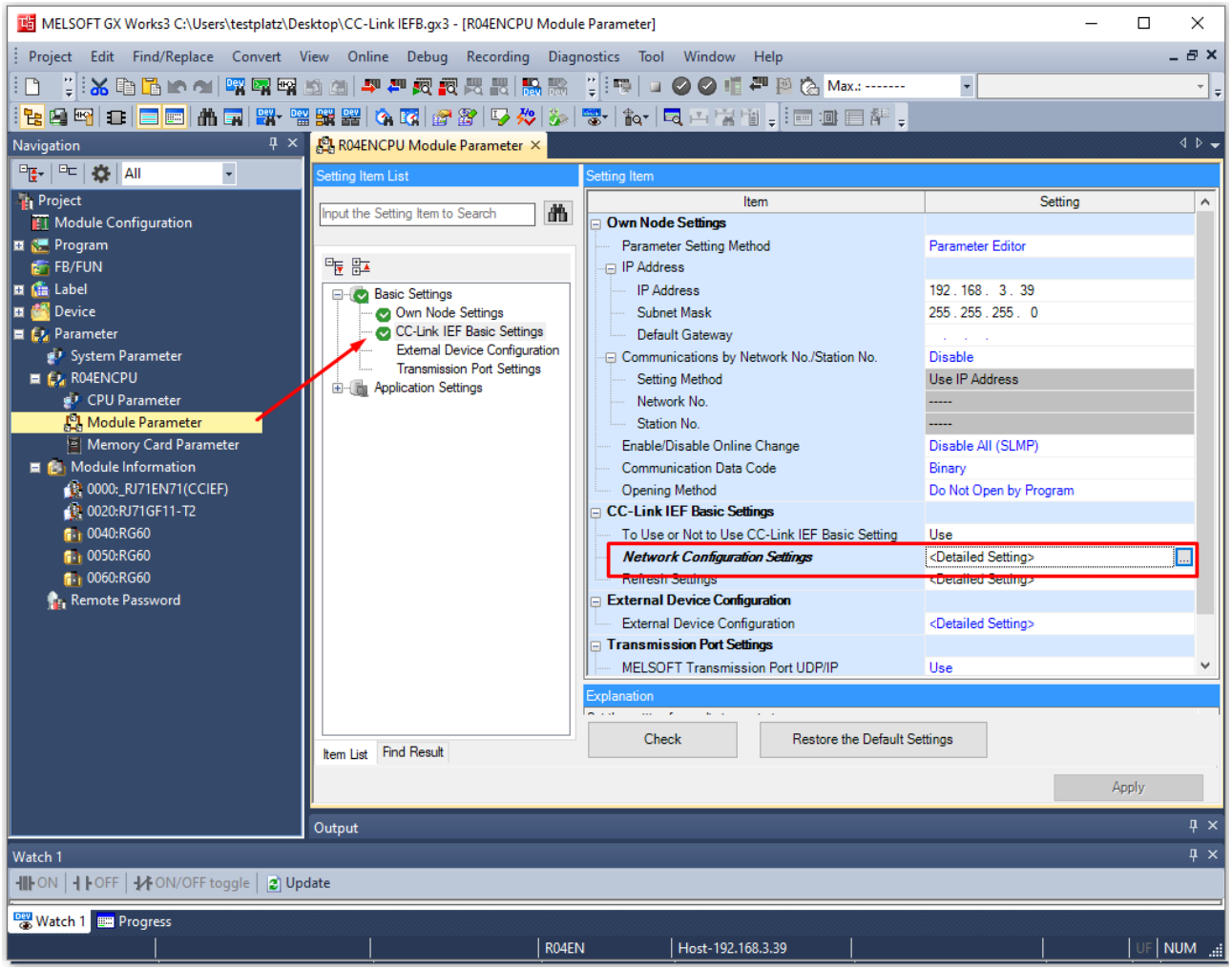


Abb. 79: GX Works3: Network Configuration Settings

▶ CC-Link IEF Basic-Netzwerk im Fenster **CC-Link IEF Basic Configuration** über **Detect Now** einlesen.

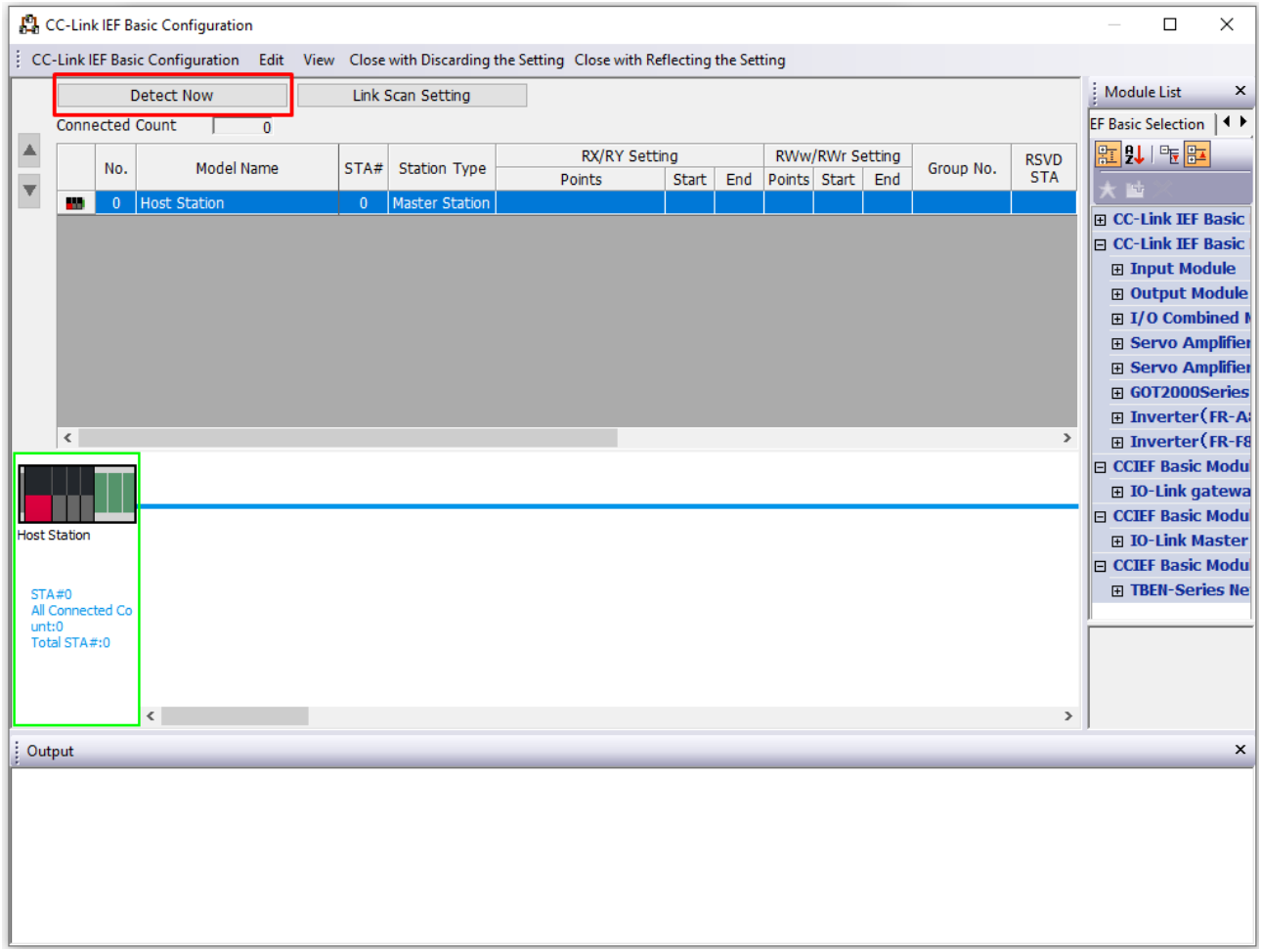


Abb. 80: GX Works3: CC-Link IEF Basic-Netzwerk einlesen

⇨ Alle im Ethernet-Netzwerk gefundenen CC-Link-Teilnehmer werden in der Reihenfolge, in der sie im Netzwerk eingebunden sind, angezeigt.

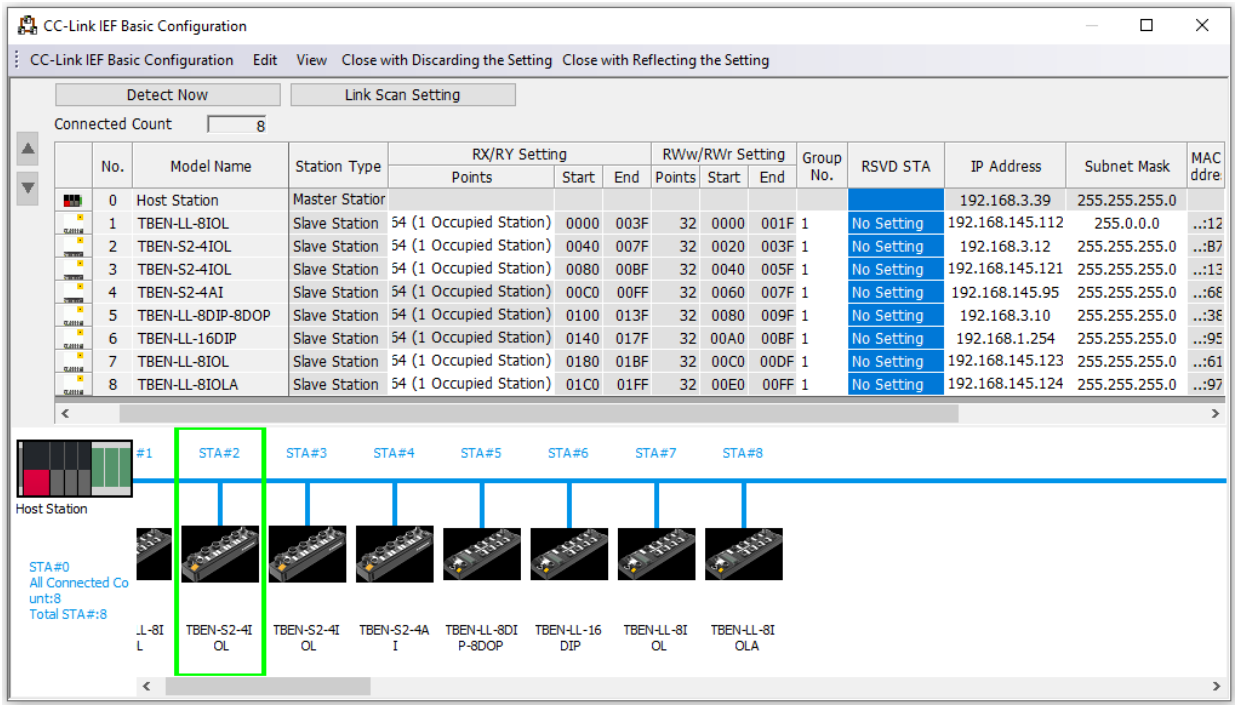


Abb. 81: GX Works3: Teilnehmer im CC-Link IEF Basic-Netzwerk

Geräte, die nicht mit dem IP-Adressbereich der Steuerung übereinstimmen, können nicht ins Projekt übernommen werden.

- Geräte mit einer IP-Adresse außerhalb des IP-Adressbereichs der Steuerung über Rechtsklick auf das Gerät → **Delete** aus der Liste der Netzwerkteilnehmer enfernen oder IP-Adresse der Geräte in der Spalte **IP Address** anpassen.
- Bei Geräten, die mit unterschiedlichen Prozessdatengrößen (Profilen) eingebunden werden können (hier: TBEN-S2-4IOL): gewünschtes Profil unter **Station Type** auswählen.

CC-Link-Teilnehmer parametrieren

- Rechtsklick auf das zu parametrierende Gerät ausführen und Parameter des Geräts über **Online → Parameter Processing of Slave Station** öffnen.

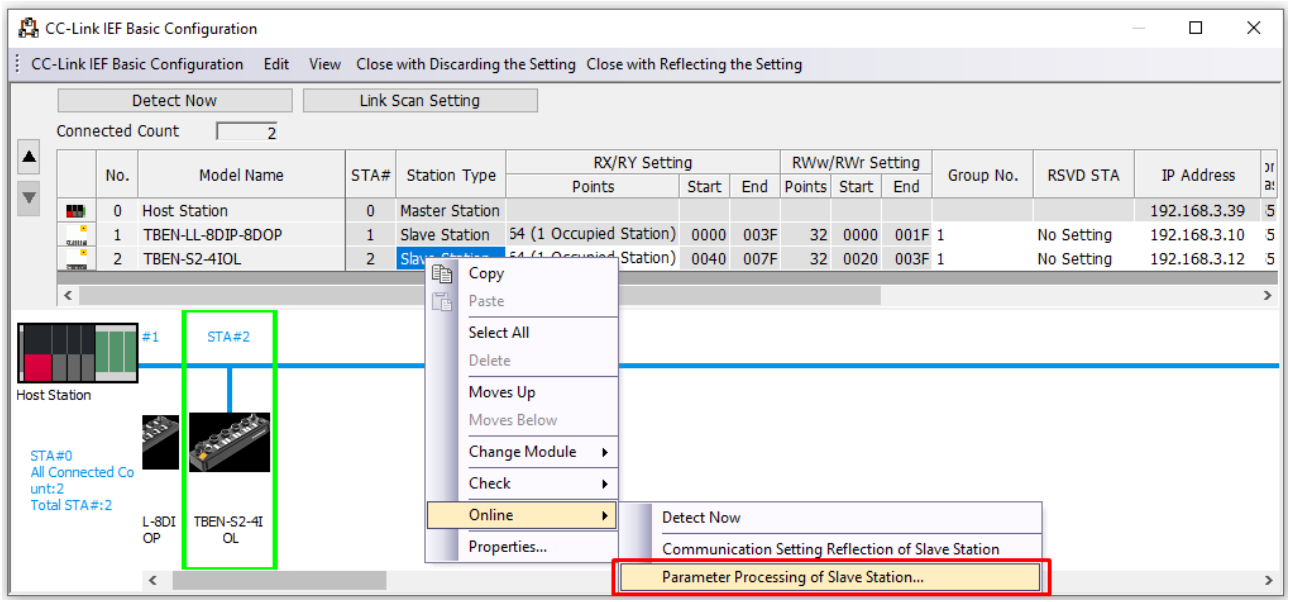


Abb. 82: GX Works3: Parametrierung aufrufen

- Das Schreiben der Parameter über **Method selection** → **Parameter write** aktivieren.

HINWEIS
Alle Parameter, die einem Slot (im Beispiel unten: Slot 1) zugeordnet sind, müssen eingestellt werden. Das Setzen einzelner Parameter eines Slots ist nicht möglich.

- Parameter setzen und Einstellungen über **Execute** übernehmen.

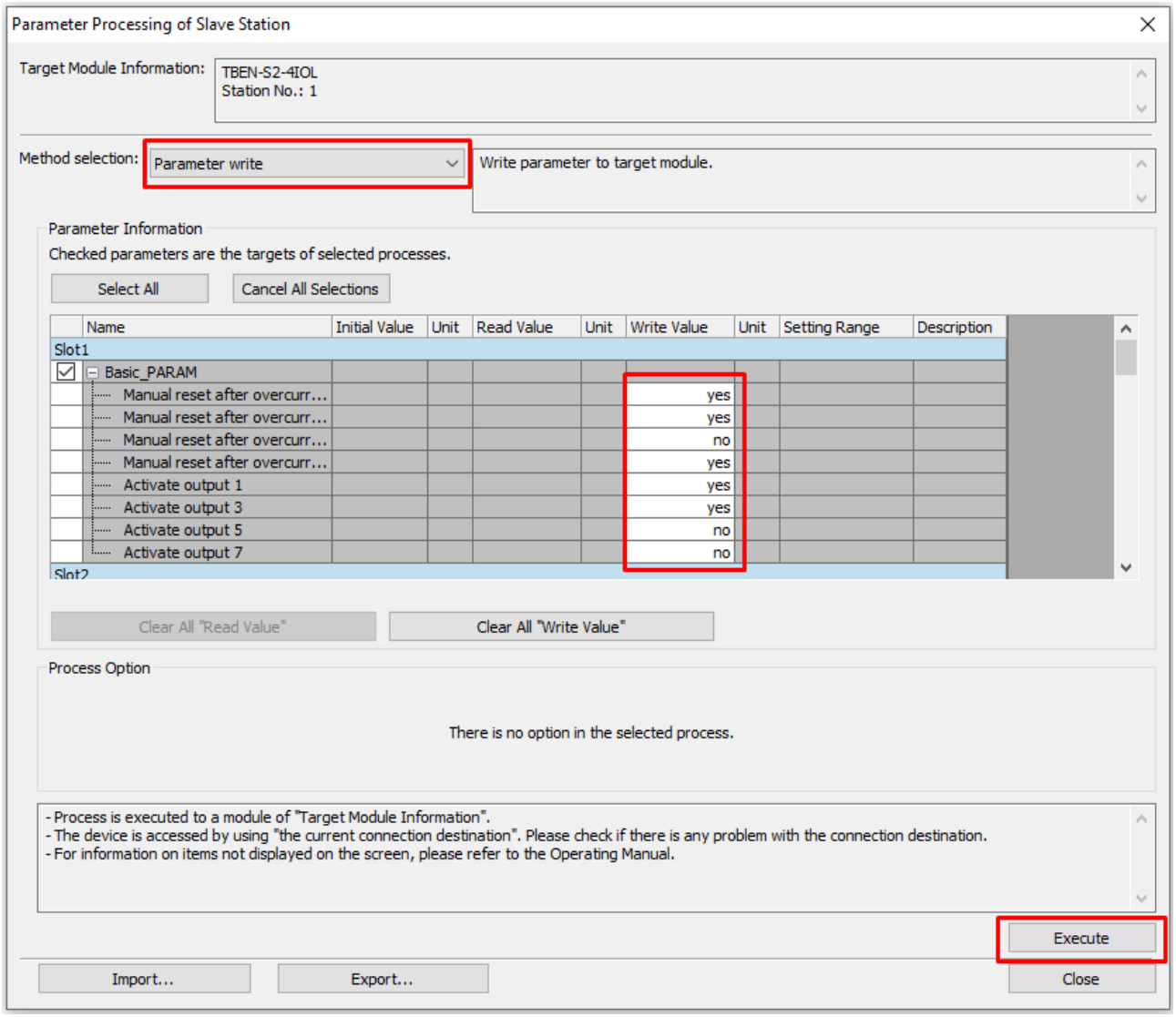


Abb. 83: GX Works3: Gerät parametrieren

- Optional: Parametereinstellungen unter **Method selection** → **Parameter read** als CSV-Datei exportieren und unter **Method selection** → **Parameter write** wieder importieren, um die Spalte **Write Values** mit den aktuellen Parametereinstellungen zu füllen und danach einzelne Parameter setzen zu können.

▶ Fenster **CC-Link IEF Basic Configuration** über **Close with Reflecting the Setting** schließen und Netzwerkaufbau speichern.

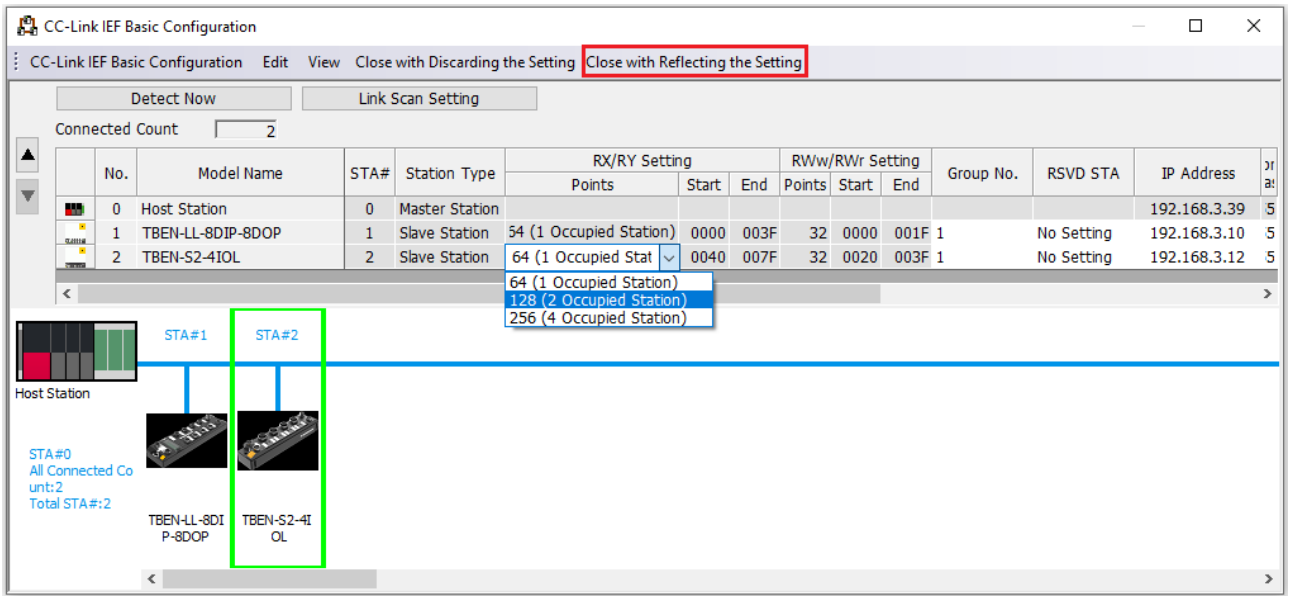


Abb. 84: GX Works3: Netzwerkaufbau speichern

▶ Änderungen am Netzwerkaufbau unter **Module Parameters** mit **Apply** übernehmen.

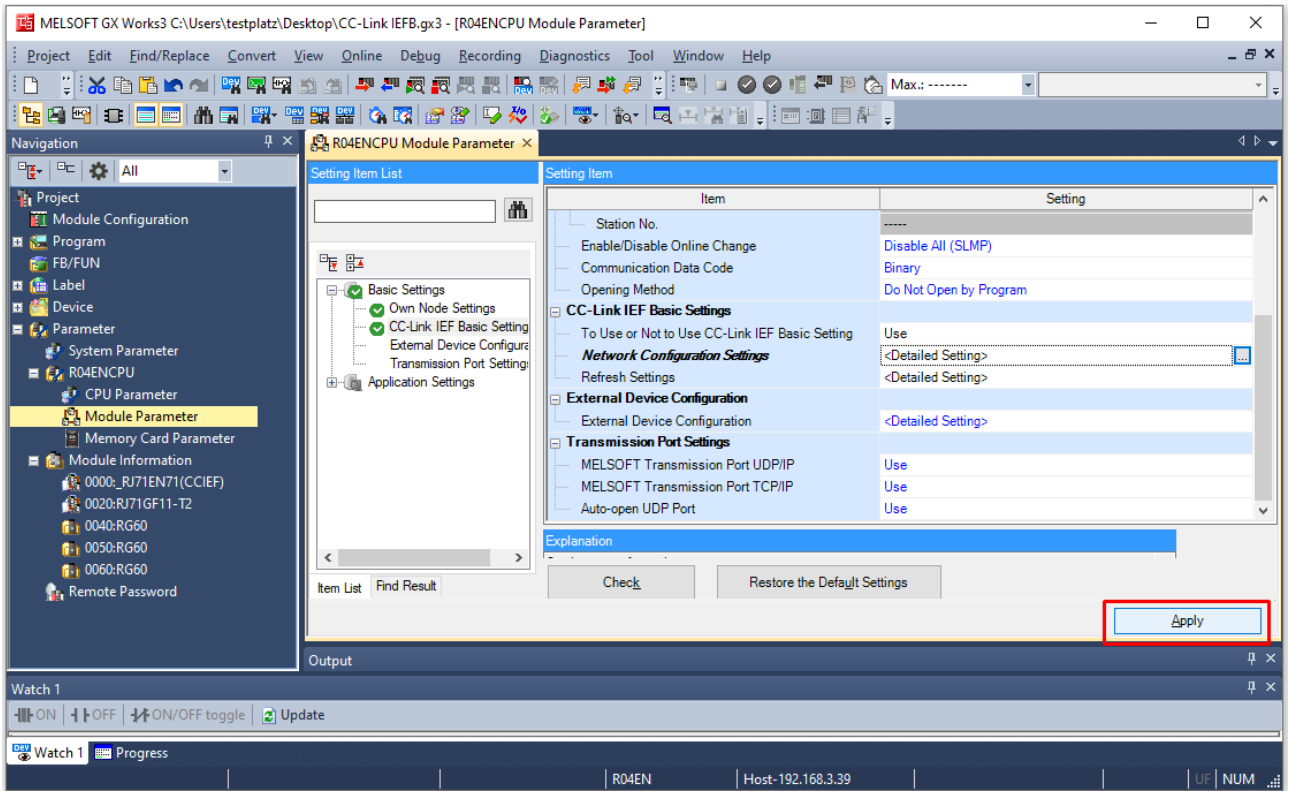


Abb. 85: GX Works3: Module Parameters, Änderungen übernehmen

7.9.4 Prozessdatenmapping für CC-Link-Geräte im Netzwerk definieren

Die Start-Adressen der Prozessdaten für die Geräte, die im Netzwerk auf die **Master Station (Client)** (Steuerung + lokale IOs) folgen, wird unter **Module Parameters → CC-Link IEF Basic Settings** über die Funktion **Refresh Settings** definiert.

- **Module Parameters → CC-Link IEF Basic Settings** die Funktion **Refresh Settings** öffnen.
- Start-Adressen für die Prozessdaten der CC-Link-Geräte im Bereich **CPU side** definieren. Über **Check** kann geprüft werden, ob die Adressen gültig sind oder sich mit dem Speicherbereich, den die Steuerung) belegt, überschneiden.
- Mapping-Einstellungen mit **Apply** übernehmen.

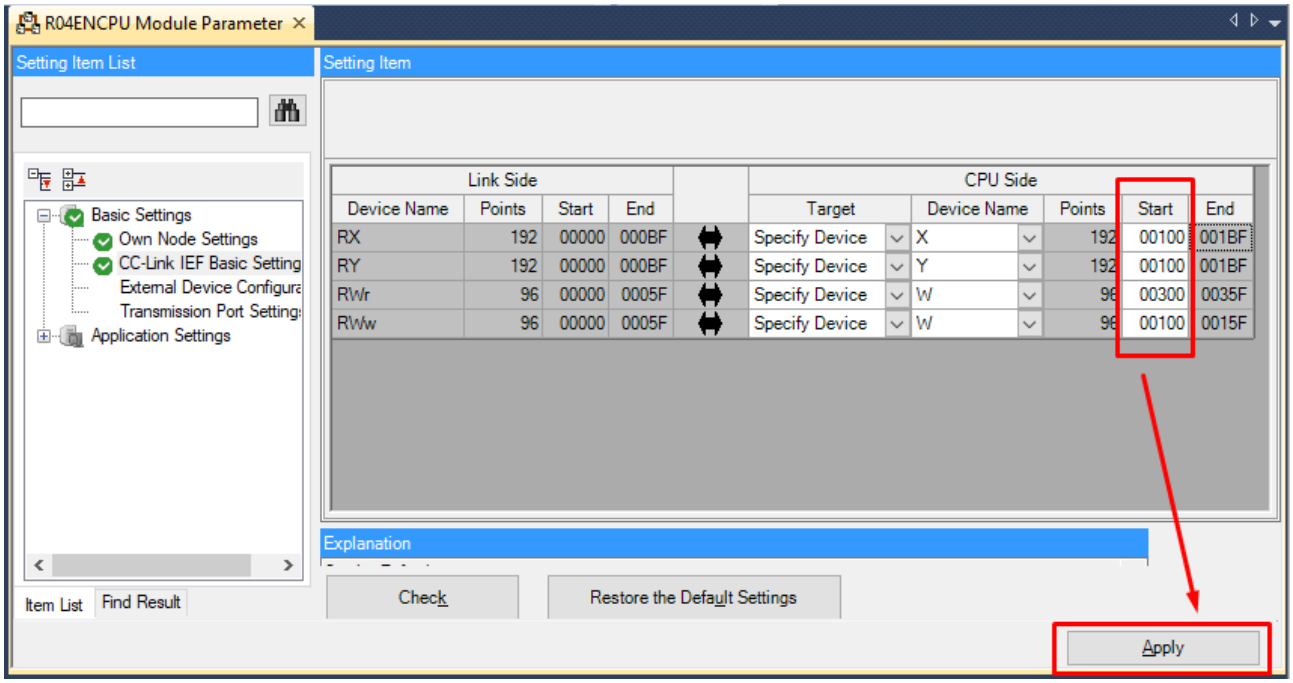


Abb. 86: GX Works3: Prozessdatenmapping in Refresh Settings

HINWEIS
Das Anpassen des Mappings erfordert ggf. einen Spannungsreset der Steuerung.

7.9.5 Gerät online mit der Steuerung verbinden

- Konfiguration über **Online** → **Write to PLC** in die Steuerung schreiben.

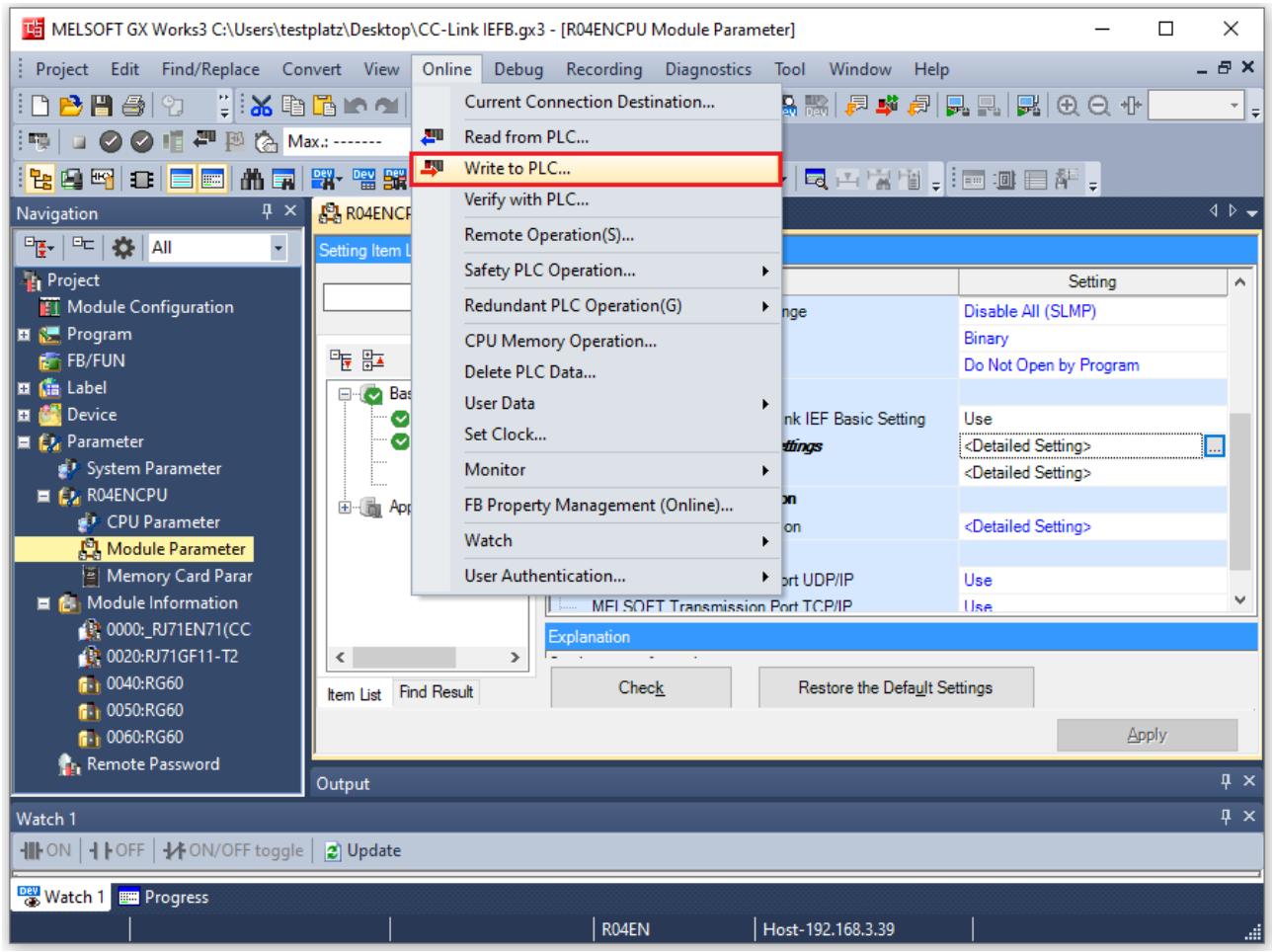


Abb. 87: GX Works3: Konfiguration in Steuerung schreiben

- Ggf. definieren, welche Daten geschrieben werden sollen, und das Schreiben über **Execute** ausführen.

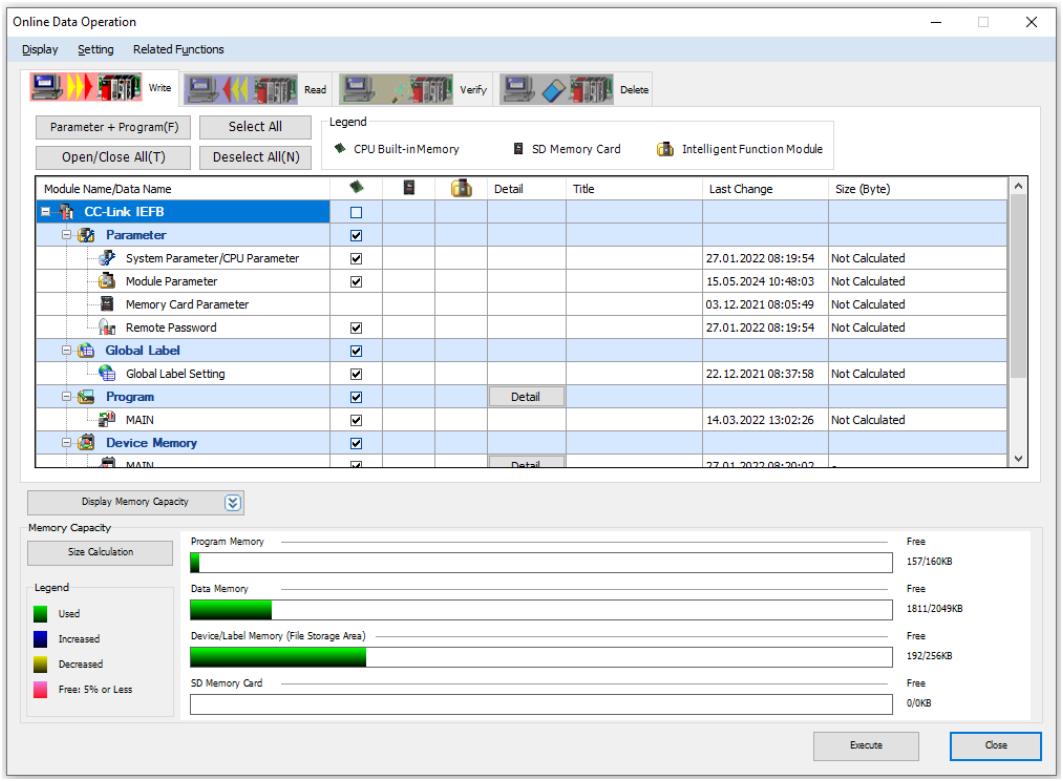


Abb. 88: GX Works3: zu schreibende Daten auswählen

7.9.6 Prozessdaten auslesen

Das Monitoring der Prozessaten erfolgt im **Device/Buffer Memory Batch Monitor**.

▶ Monitoring über **Online → Monitor → Device/Buffer Memory Batch Monitor** aufrufen.

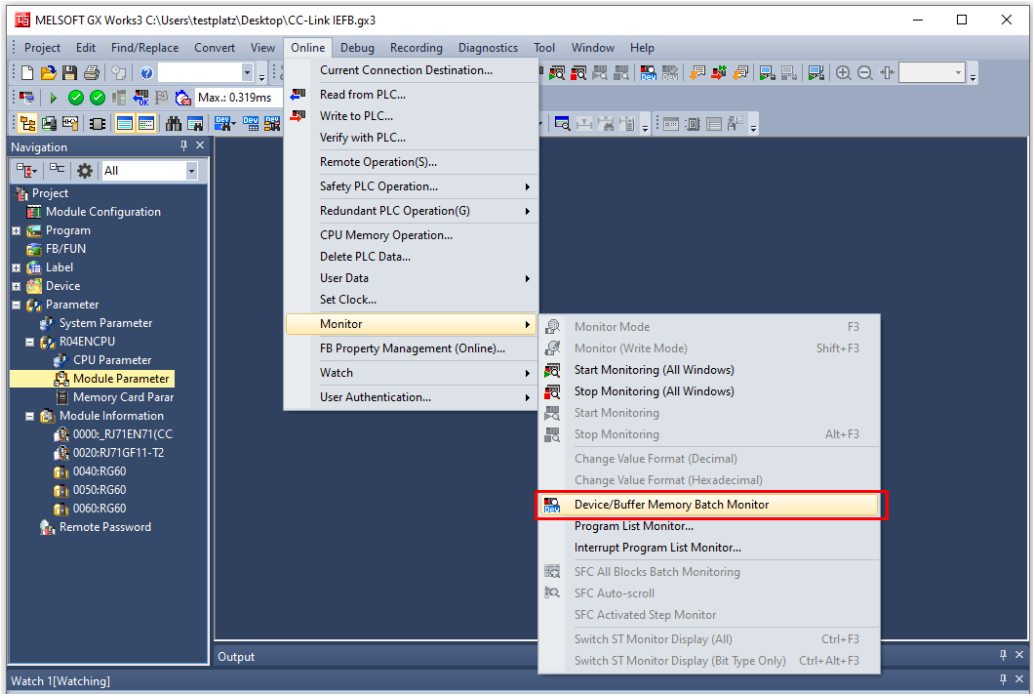


Abb. 89: GX Works3: Monitoring der Prozessdaten starten

▶ Adresse der Prozessdaten, die gelesen werden sollen, unter **Device Name** angeben. Im Beispiel wird die Startadresse **X100** gemäß definiertem Prozessdatenmapping [▷ 144] gewählt.

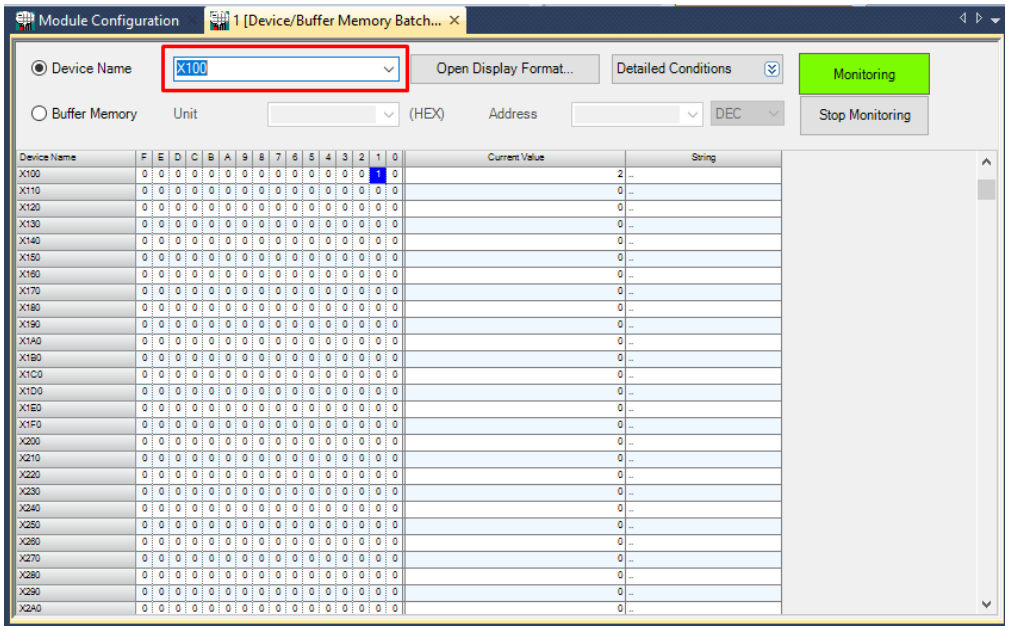


Abb. 90: GX Works3: Monitoring der Prozessdaten

⇨ Das Mapping zeigt ein Signal am 2. Digitaleingang der ersten CC-Link-Geräts (Stationsadresse 2, TBEN-LL-8DIP-8DOP) [▷ 138].

7.10 IO-Link-Devices in Betrieb nehmen

7.10.1 IO-Link Devices über IO-Link-Device-Application in Betrieb nehmen

Die am IO-Link-Master angeschlossenen IO-Link-Devices können in der IO-Link-Device-Application über generische oder gerätespezifische IODDs in Betrieb genommen werden. Die IO-Link-Device-Application wird über den Webserver des IO-Link-Master-Moduls aufgerufen.

HINWEIS
Um die IO-Link-Device-Application aufrufen zu können, ist ein Login im Webserver des IO-Link-Masters erforderlich [▶ 33].

Angeschlossene IO-Link-Devices werden eingelesen und zunächst durch eine generische IODD abgebildet.

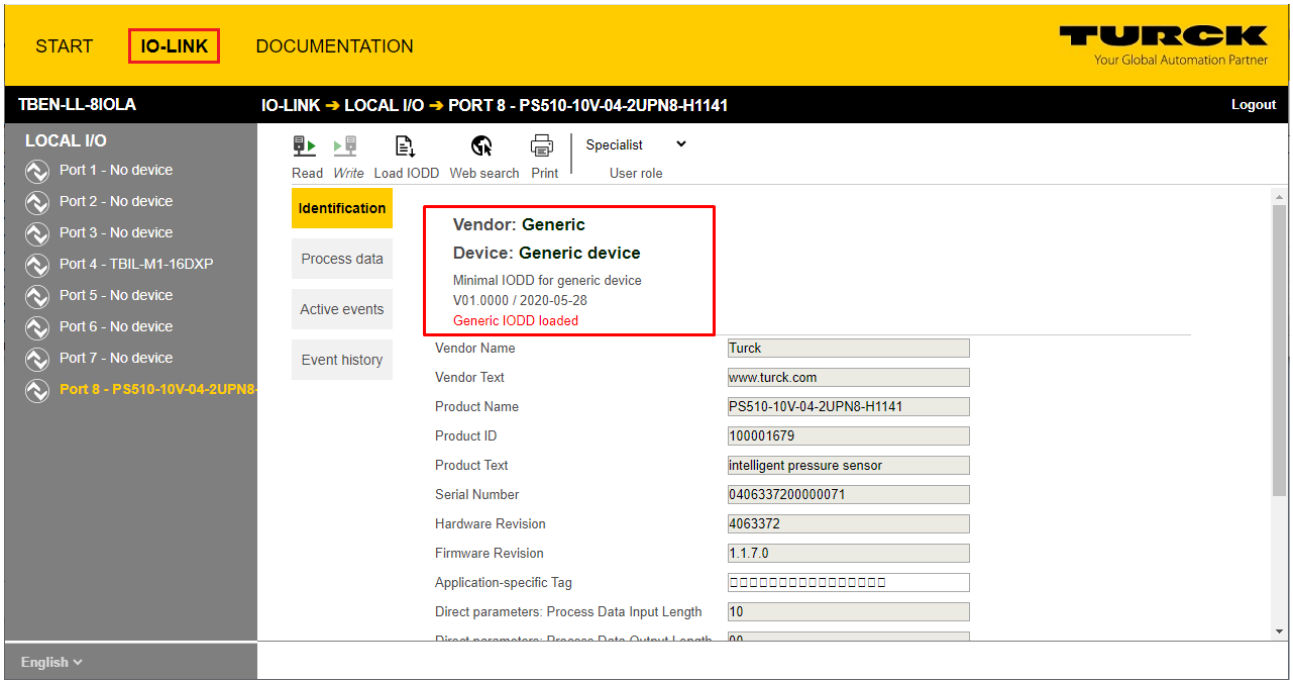


Abb. 91: IO-Link-Device mit generischer IODD

Gerätespezifische IODDs können entweder direkt über **Load IODD** aus dem lokalen Dateisystem oder über **Websearch** aus der Datenbank des IO-Link-Konsortiums geladen werden. Für die Funktion **Websearch** ist ein PC mit Internetzugang notwendig.

Bei der Verwendung einer gerätespezifischen IODD wird das IO-Link-Device mit allen IO-Link-Device-spezifischen Parametern, Prozessdaten etc. abgebildet, die in der IODD definiert sind.

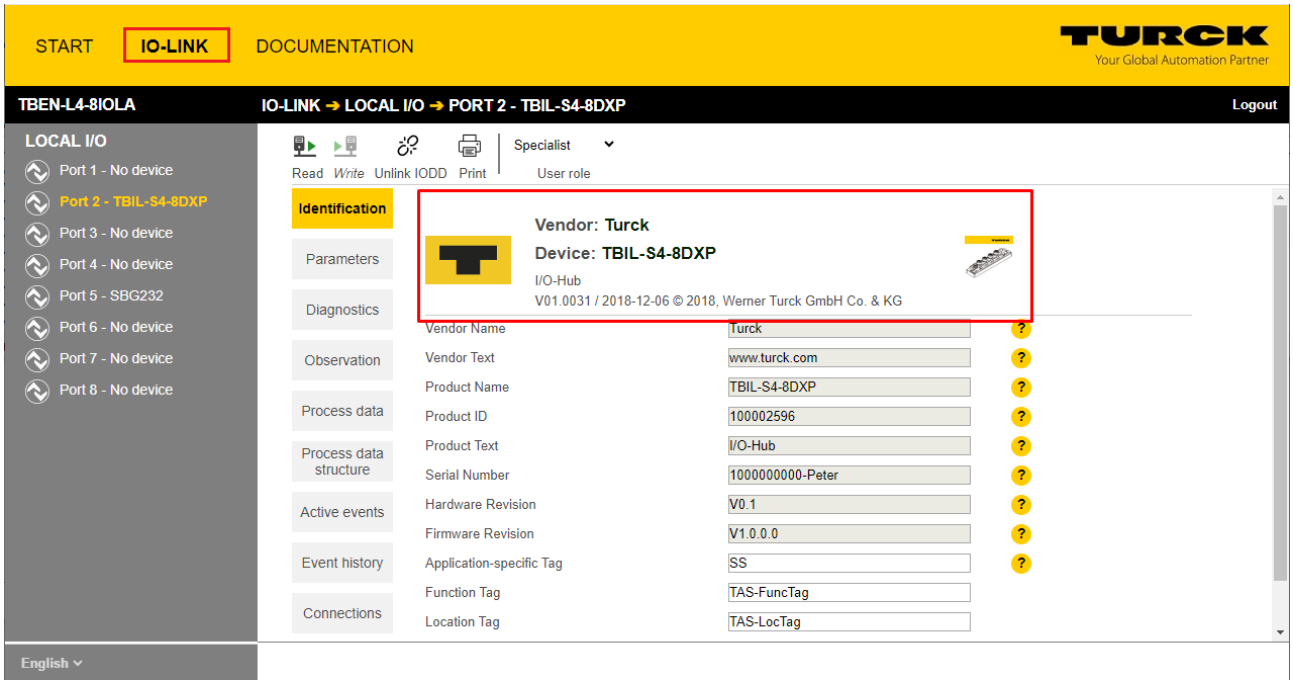


Abb. 92: IO-Link-Device mit gerätespezifischer IODD

Unlink IODD trennt die Verbindung zur gerätespezifischen IODD und führt dazu, dass das IO-Link-Device wieder durch eine generische IODD abgebildet wird. Über **Print** lässt sich der jeweilige Seiteninhalt z. B. zur Anlagendokumentation drucken bzw. als PDF-Datei abspeichern.

Parametereinstellungen für IO-Link-Devices können im Menüpunkt **Parameter** als *.json-Datei exportiert oder importiert werden. **Set defaults** setzt die Werte in der Oberfläche der IO-Link-Device-Application auf Default-Einstellungen zurück. Um IO-Link-Devices zurückzusetzen, muss das Systemkommando **RESTORE FACTORY SETTINGS** durchgeführt werden.

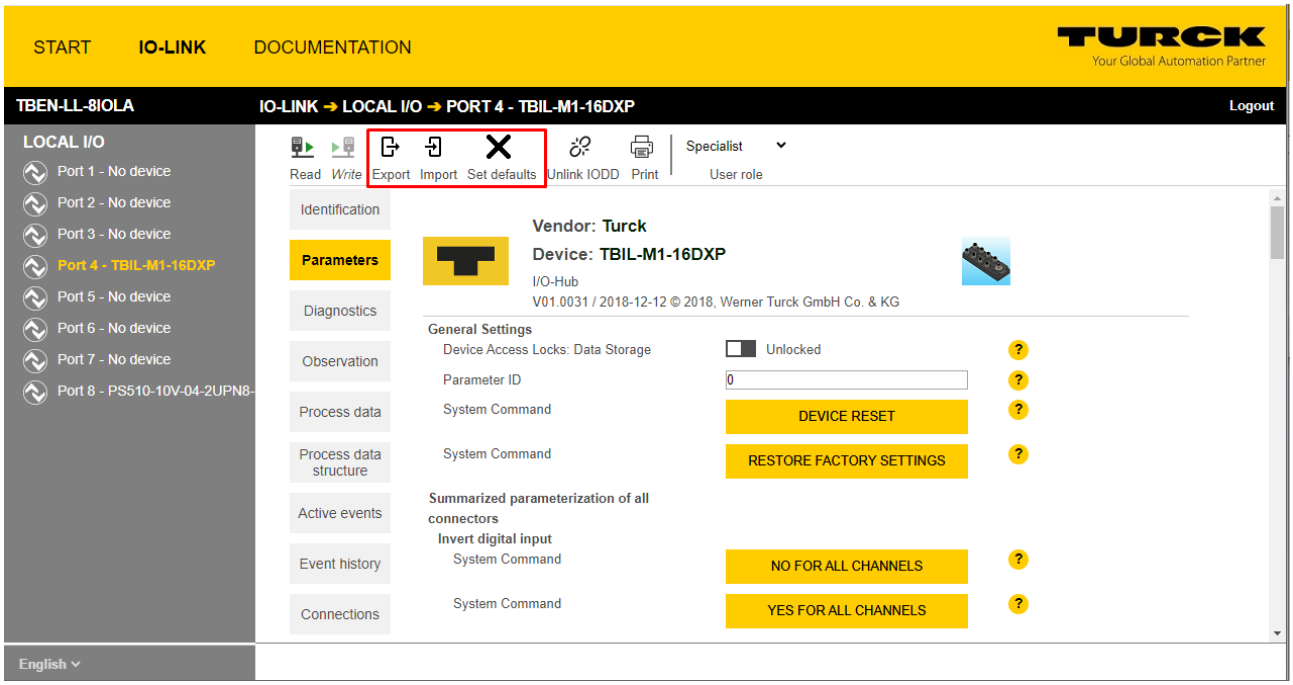


Abb. 93: Parameter eines IO-Link-Device

7.10.2 IO-Link-Devices über SIDI in Betrieb nehmen (nur PROFINET)

Die IO-Link-Devices sind in der GSMDL-Datei des IO-Link-Masters definiert. Sie können im PROFINET-Engineering direkt ausgewählt und den IO-Link-Ports des IO-Link-Master-Moduls zugewiesen werden.

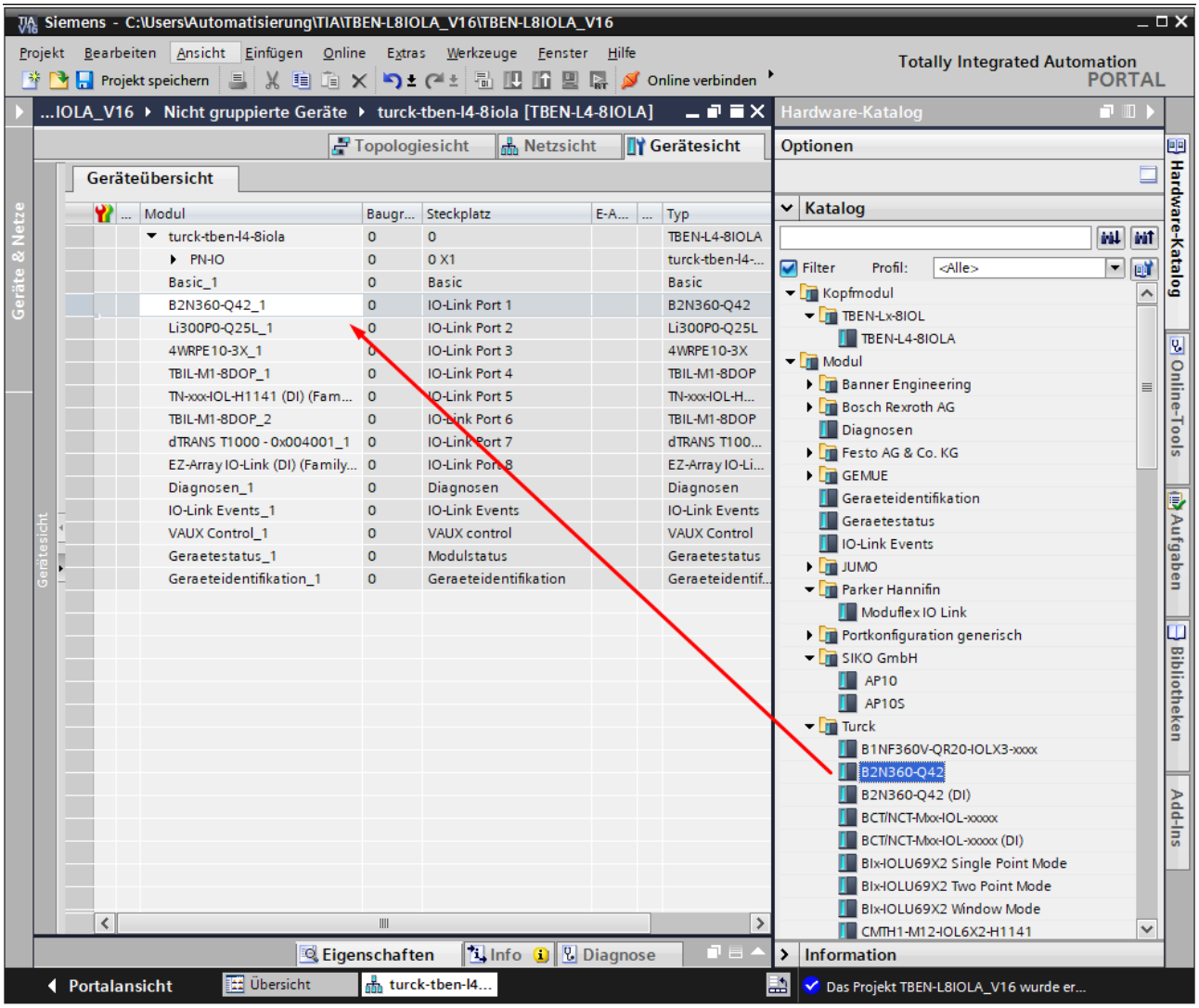


Abb. 94: Beispiel: TIA-Portal, IO-Link-Device im Hardware-Katalog (SIDI)

IO-Link-Devices über PROFINET-Engineering parametrieren

Um IO-Link-Devices über die GSDML parametrieren zu können, muss der Parameter „Geräteparametrierung via GSD" am IO-Link-Master-Port aktiviert sein (Default-Einstellung).

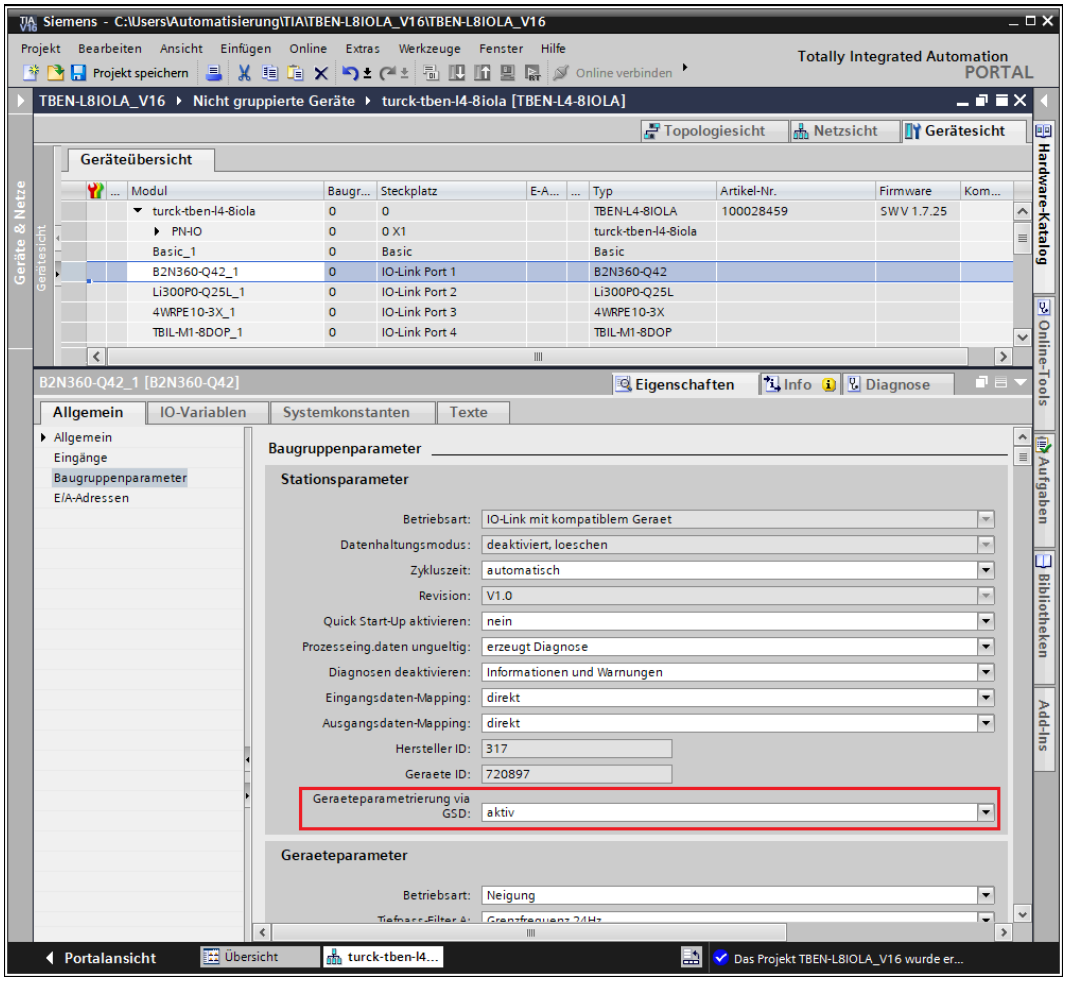


Abb. 95: Beispiel: TIA-Portal, Parameter „Geräteparametrierung via GSD"

Die Parameter der IO-Link-Devices werden direkt im PROFINET-Engineering gesetzt.

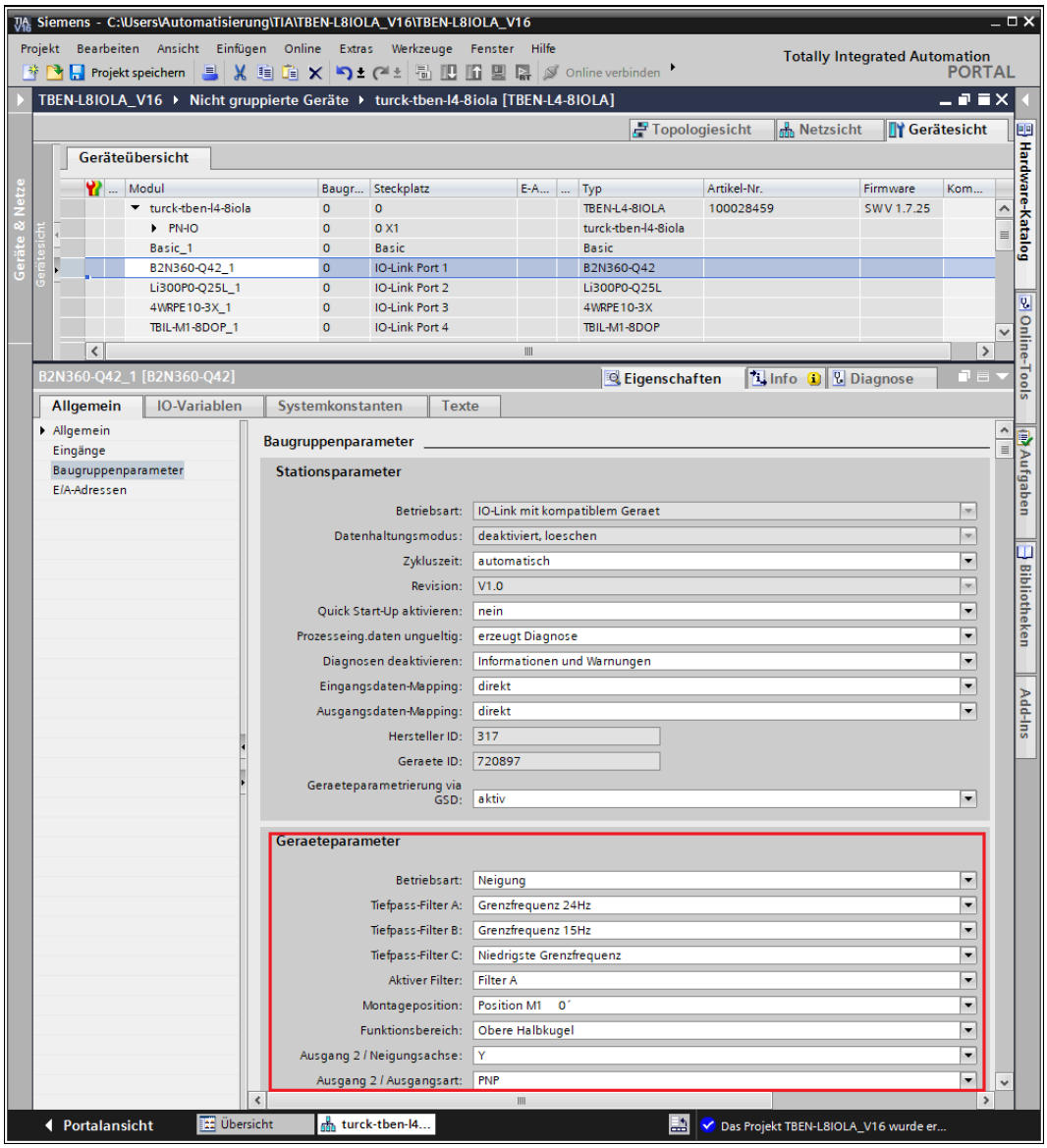


Abb. 96: Beispiel: TIA-Portal, IO-Link-Device-Parameter via GSDML

Die Parametrierung der IO-Link-Devices wird von der SPS gesteuert. Nach einem Neustart oder einem IO-Link-Device-Tausch werden die in der SPS hinterlegten Start-Up-Parameter in die angeschlossenen IO-Link-Devices geschrieben. Parametereinstellungen, die während der Laufzeit entweder über die SPS (z. B. über IO-Link-Call-Zugriffe), direkt am IO-Link-Device (z. B. über Bedienelemente) oder am IO-Link-Master (z. B. via Webserver oder DTM) erfolgen, gelten nur temporär und werden bei jedem Neustart mit den Parametereinstellungen aus der SPS überschrieben.

Verschiedene IO-Link-Port-Parameter (Stationsparameter) wie „Betriebsart", „Datenhaltungsmodus", „Hersteller-ID" und „Geräte-ID" werden über die GSDML-Datei definiert und können nicht verändert werden.

HINWEIS
Datenhaltung [▸ 185] ist bei der Konfiguration von IO-Link-Devices mit SIDI nicht möglich.

IO-Link-Devices über IO-Link-Mechanismen parametrieren

Der Parameter „Geräteparametrierung via GSD" muss deaktiviert sein. Parameter und Prozessdatenstrukturen der IO-Link-Devices werden über die GSDML strukturiert und im PROFINET-Engineering (z. B. in CODESYS) Device-spezifisch dargestellt. Die Parameterhandhabung erfolgt jedoch über IO-Link-Mechanismen (z. B. Datenhaltung).

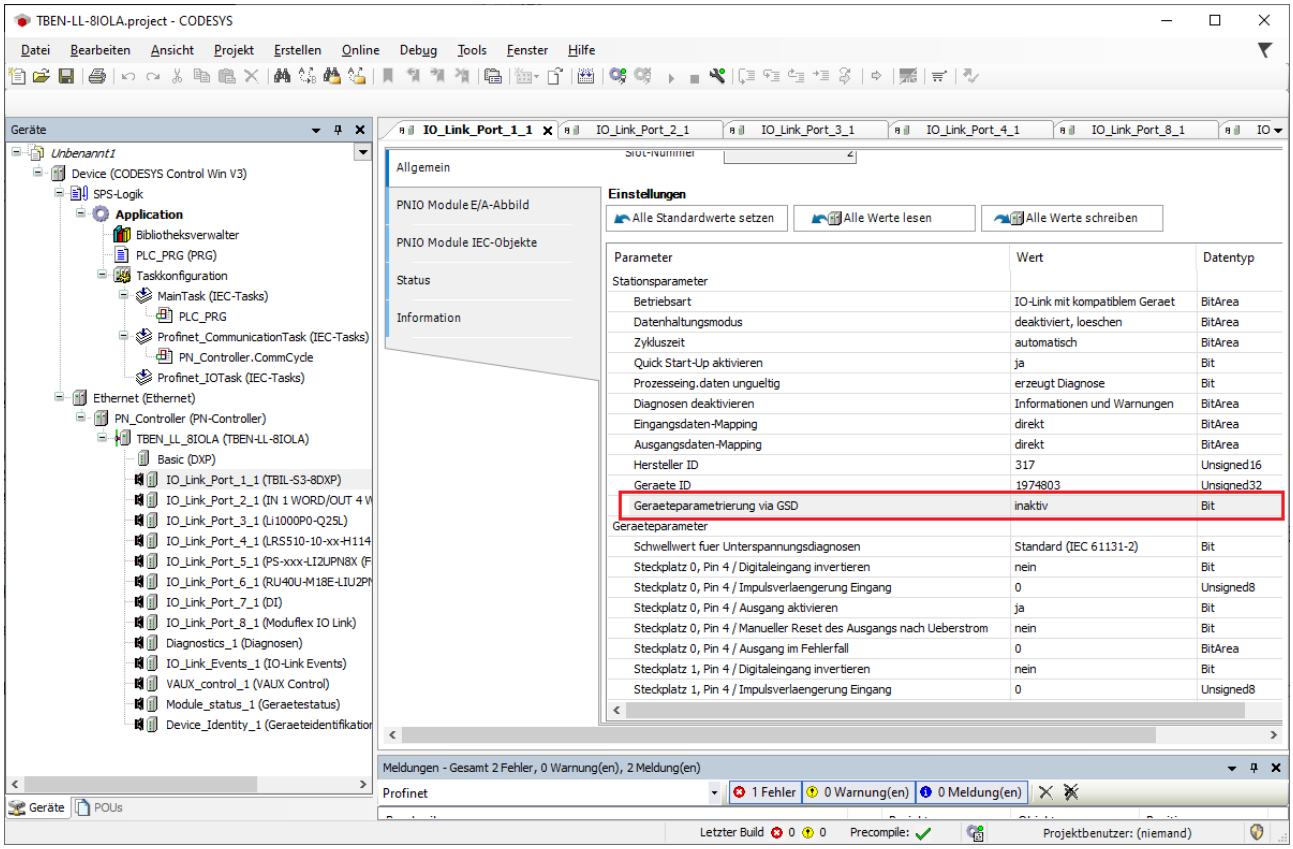


Abb. 97: PROFINET-Engineering (CODESYS): Geräteparametrierung über GSD inaktiv

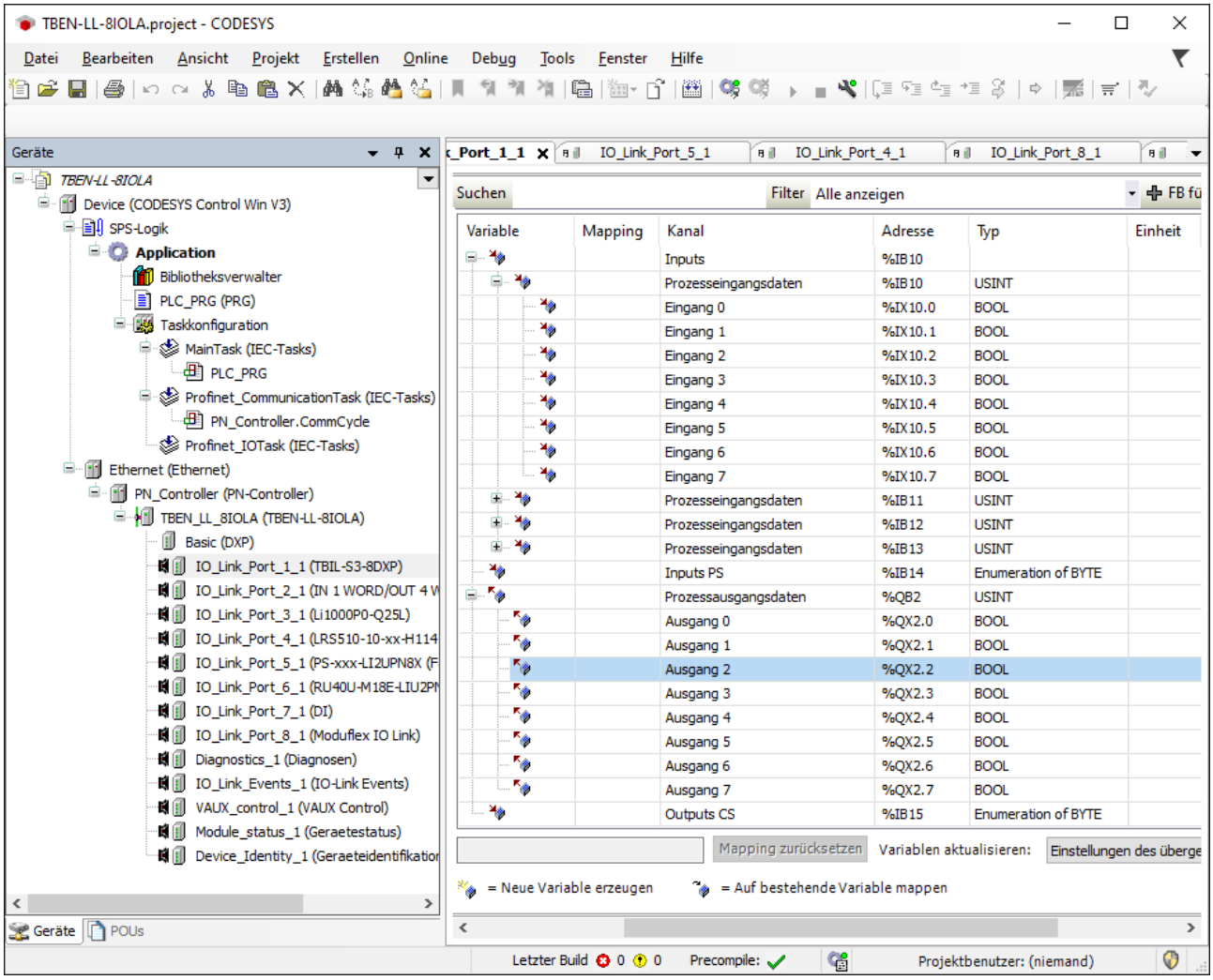


Abb. 98: PROFINET-Engineering (CODESYS): Prozessdatenstruktur IO-Link-Device mit SIDI

7.10.3 IO-Link-Netzwerk-Scan in TAS-Desktop

Der IO-Link-Netzwerk-Scan in TAS-Desktop scannt ein angeschlossenes Netzwerk nach IO-Link-Mastern und daran angeschlossenen IO-Link-Devices.

▶ Netzwerk im IO-Link-View von TAS-Desktop über **Netzwerk scannen** nach IO-Link-Geräten durchsuchen.

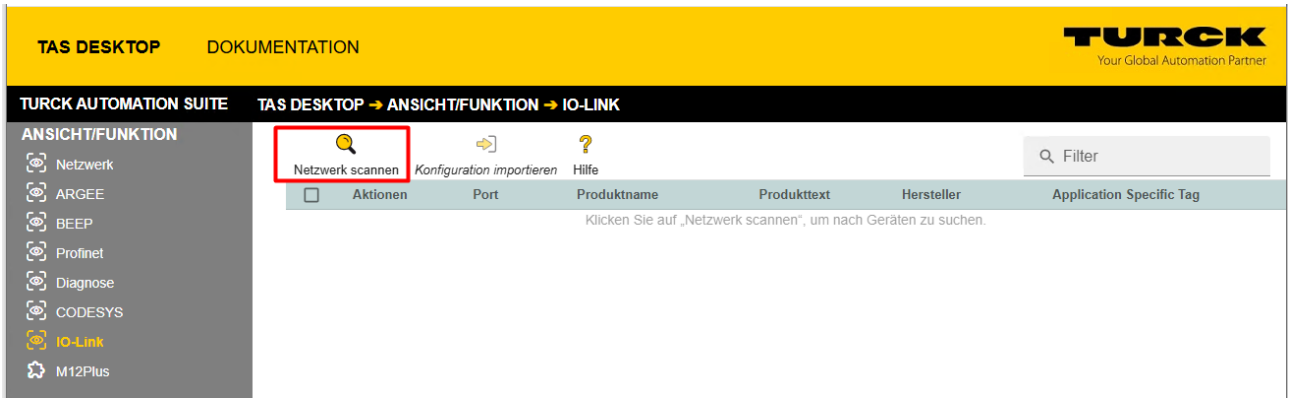


Abb. 99: TAS – Netzwerk nach IO-Link-Teilnehmern durchsuchen

➪ Alle im Netzwerk angeschlossenen IO-Link-Master inkl. der angeschlossenen I/O-Link-Devices werden angezeigt.

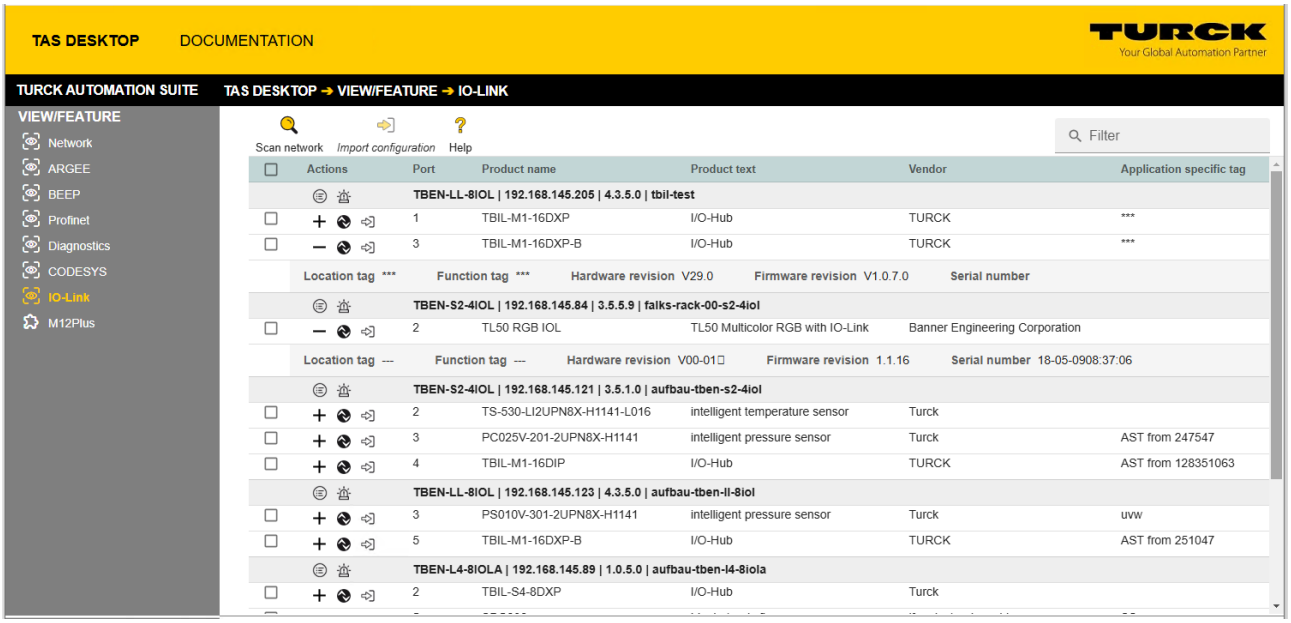


Abb. 100: TAS – gefundene IO-Link-Master und -Devices

Ein Klick auf die Schaltfläche **IO-Link in TAS öffnen** öffnet die IO-Link-Device-Application [▶ 148].

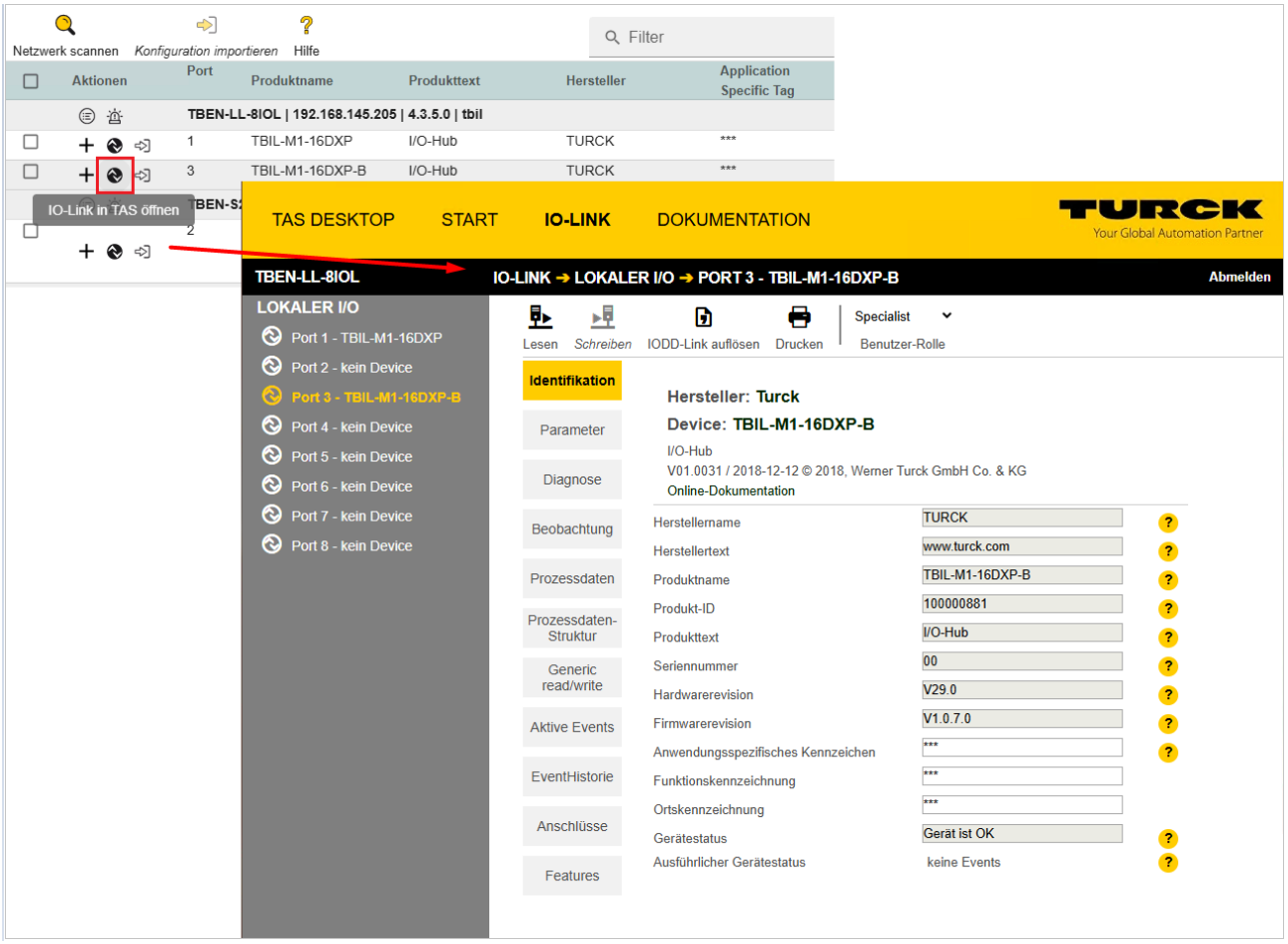


Abb. 101: IO-Link-View – IO-Link-Device-Applikation öffnen

Über die Schaltfläche **IO-Link-Konfiguration importieren** kann eine zuvor gespeicherte IO-Link-Device-Konfiguration in ein neues IO-Link-Device geladen werden (Beispiel: Gerätetausch).

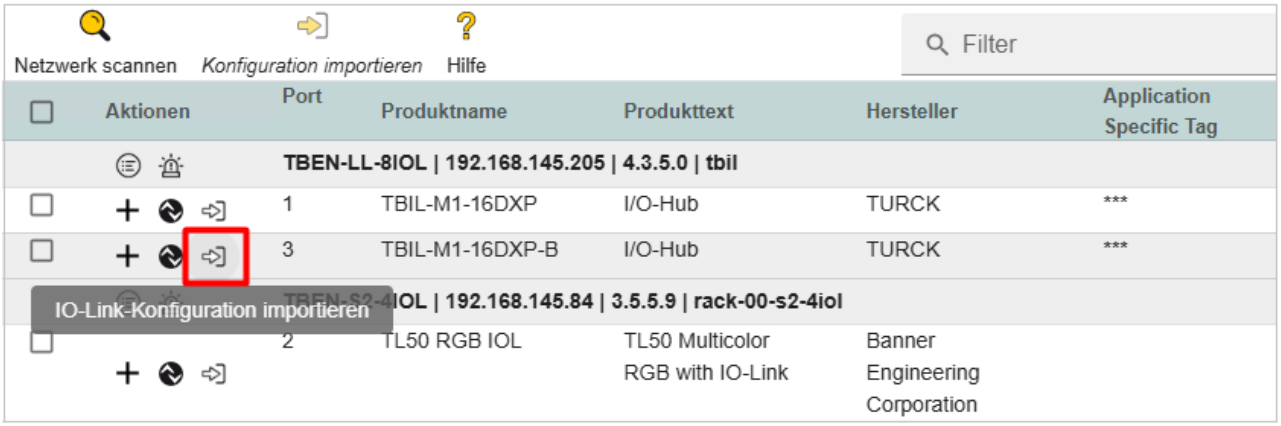


Abb. 102: IO-Link-View – IO-Link-Konfiguration importieren

7.10.4 IO-Link-Devices V1.0 in Betrieb nehmen (Datenhaltung)

IO-Link-Devices nach IO-Link-Spezifikation V1.0 unterstützen keine Datenhaltung. Wenn ein IO-Link-V1.0-Device verwendet wird, muss die Datenhaltung am IO-Link-Port des IO-Link-Masters z. B. über den Webserver oder über TAS-Desktop deaktiviert werden.

Datenhaltung deaktivieren (Beispiel: TAS)

- ▶ **Datenhaltungsmodus** am Port auf **deaktiviert, löschen** setzen.
- ▶ Parametrierung über **Schreiben** in das Gerät laden.
- ▶ IO-Link-V1.0-Device anschließen.
- ⇨ Die LED IOL am IO-Link-Port leuchtet grün, aktive IO-Link-Kommunikation.

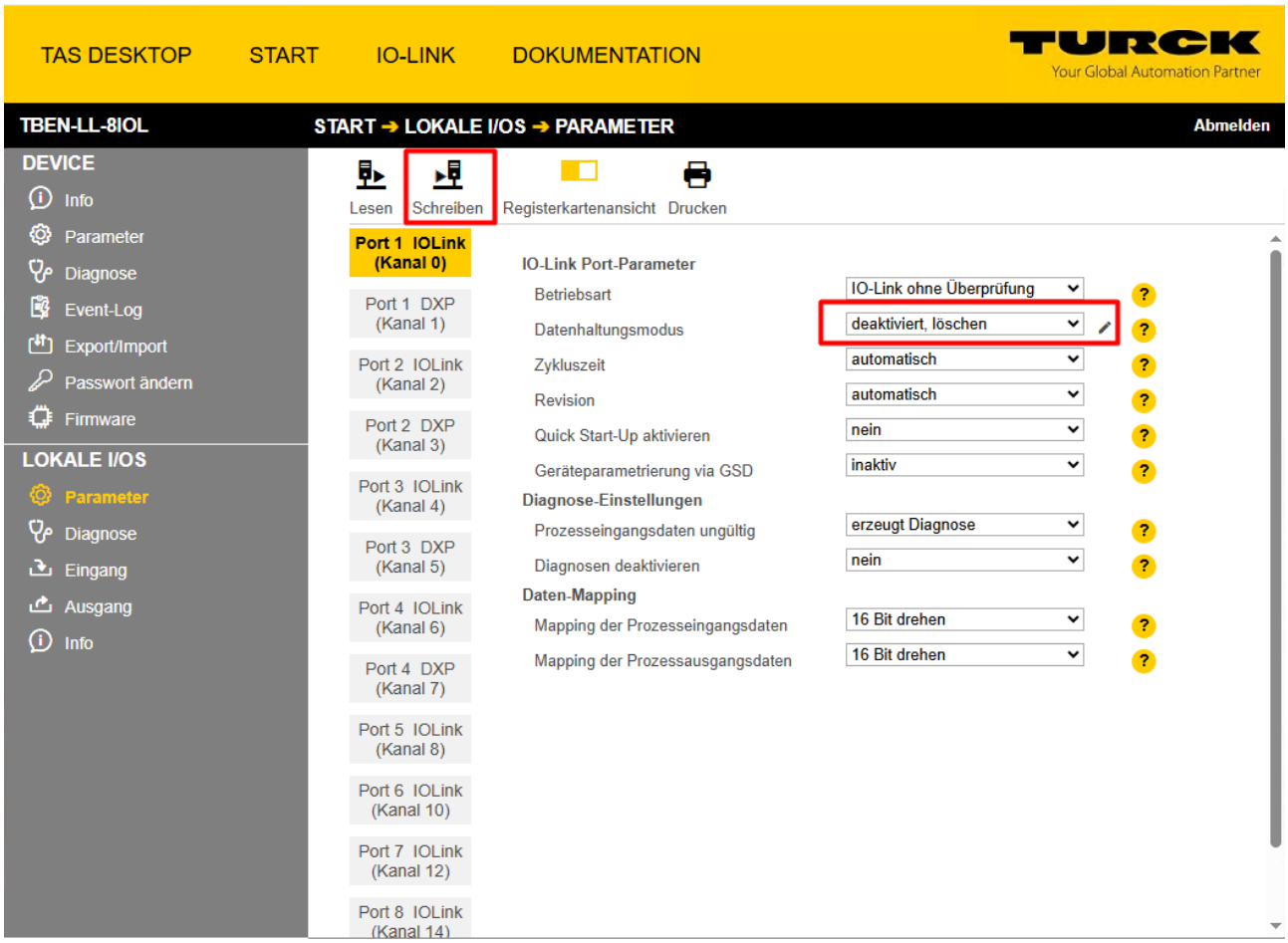


Abb. 103: TAS – Datenhaltung deaktivieren

7.10.5 IO-Link-Devices V1.1 in Betrieb nehmen (Datenhaltung)

Wenn ein anderer Device-Typ an einen zuvor bereits genutzten IO-Link-Port angeschlossen wird, sollte der Datenhaltungsspeicher des Masters zunächst z. B. im Webserver des IO-Link-Masters oder in TAS gelöscht werden.

Der Datenhaltungsspeicher des Masters kann auf zwei Arten gelöscht werden:

- IO-Link-Master auf Werkseinstellungen zurücksetzen.
- Datenhaltungsspeicher des IO-Link-Masters über den Parameter **Datenhaltungsmodus** löschen.

IO-Link-Master auf Werkseinstellungen zurücksetzen (Beispiel: TAS)

▶ IO-Link-Master in TAS-Desktop über **Start** → **Device** → **Parameter** mit einem Klick auf **Factory-Reset und Neustart** → **Reset ausführen** auf Werkseinstellungen zurücksetzen.

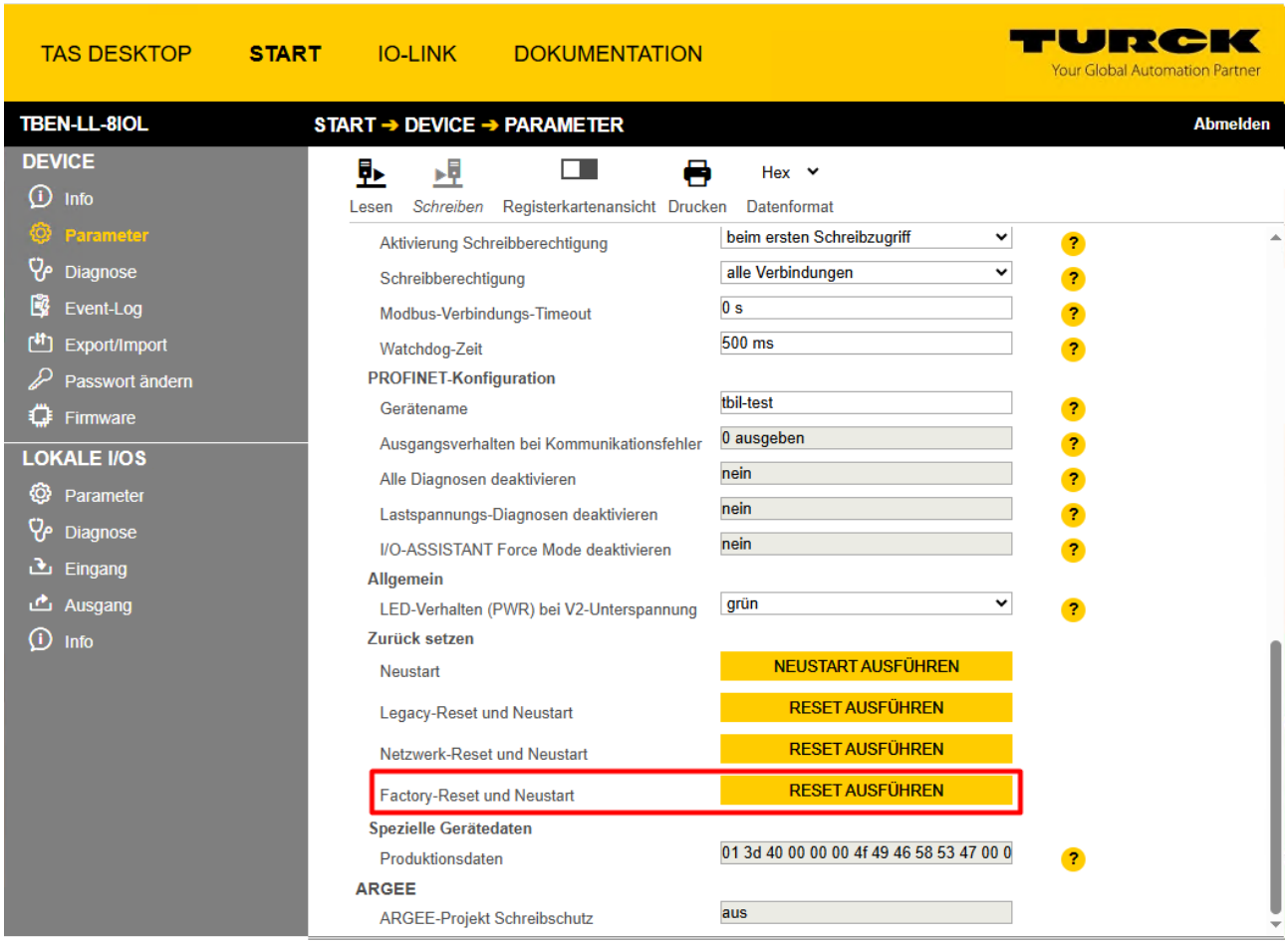


Abb. 104: TAS – Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen

⇨ Das Gerät wird zurückgesetzt.

Datenhaltungsspeicher über Parameter löschen (Beispiel: TAS)

- ▶ Parameter **Datenhaltungsmodus** am Port einstellen auf **deaktiviert, löschen**.
- ▶ Parameteränderung über **Schreiben**in das Gerät laden.

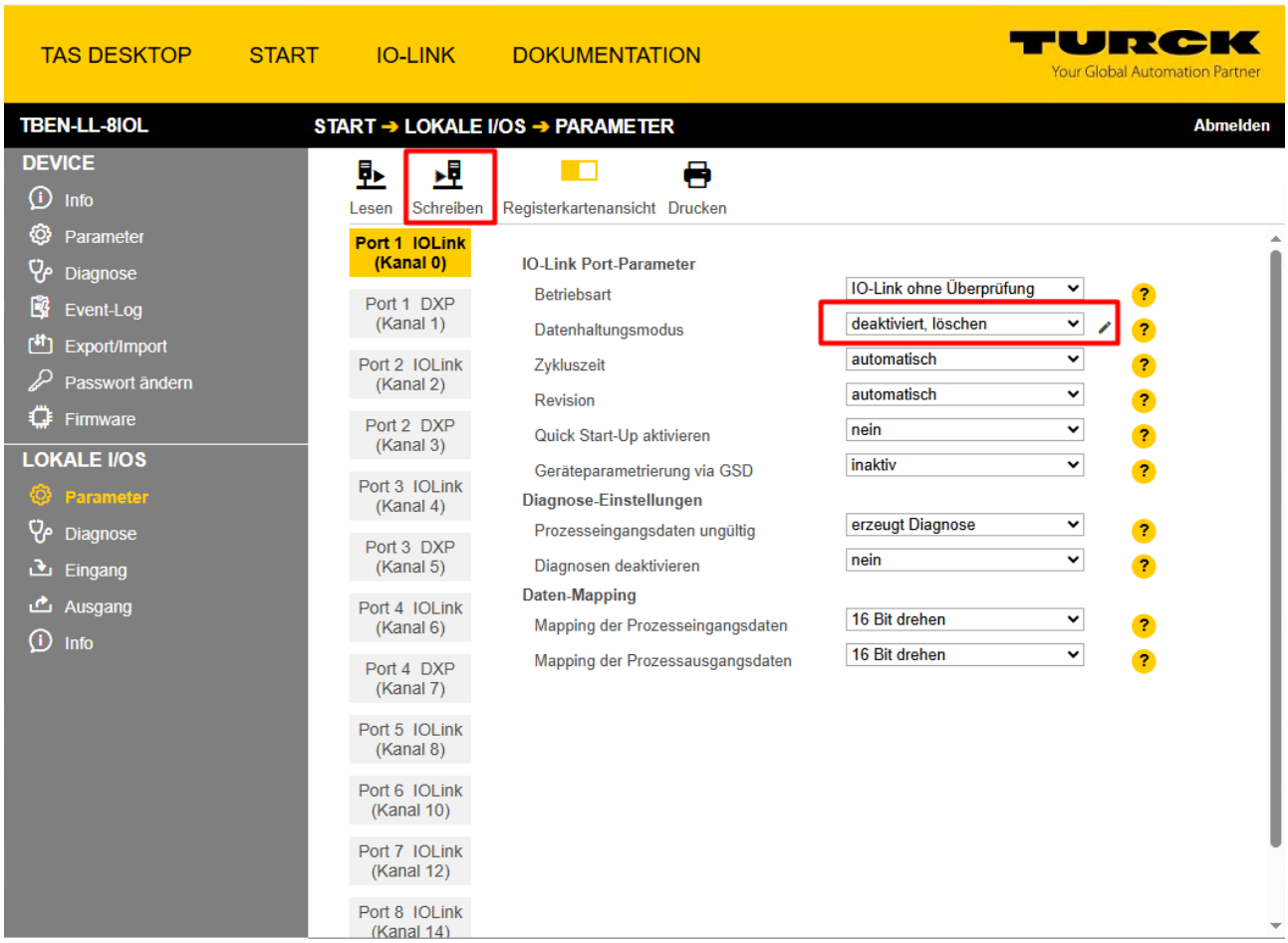


Abb. 105: TAS: Datenhaltungsspeicher über Parameter löschen

- ▶ Wenn erforderlich, Datenhaltung erneut aktivieren und Parameteränderung über **Schreiben** in das Gerät laden.
- ▶ IO-Link-V1.1-Device anschließen.
- ⇨ Die LED IOL am IO-Link-Port leuchtet grün, aktive IO-Link-Kommunikation.

8 Parametrieren und Konfigurieren

8.1 Parameter

Das Gerät hat 4 Byte Modulparameter und je 16 Byte IO-Link-Port-Parameter.

Wort-Nr.	Bit-Nr.															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Basic																
0x00	-	-	-	-	-	-	-	-	DXP7_ SRO	-	DXP5_ SRO	-	DXP3_ SRO	-	DXP1_ SRO	-
0x01	-	-	-	-	-	-	-	-	DXP7_ EN DO	-	DXP5_ EN DO	-	DXP3_ EN DO	-	DXP1_ EN DO	-
IO-Link-Port 1																
0x02	Zykluszeit								GSD	Quick Start-Up akt.	Daten-haltungs-modus		Betriebsart			
0x03	-								Mapping PZDA		Mapping PZDE		Diagnosen deakt.		PZDE ungül-tig	Rev.
0x04… 0x05	-								-	-	-	-	-	-	-	-
0x06	Hersteller-ID MSB								Hersteller-ID LSB							
0x07	Geräte-ID								Geräte-ID LSB							
0x08	Geräte-ID MSB								Geräte-ID							
0x09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IO-Link-Port 2																
0x0A… 0x11	Belegung analog zu IO-Link-Port 1 (Word 0x02…0x09)															
IO-Link-Port 3																
0x12… 0x19	Belegung analog zu IO-Link-Port 1 (Word 0x02…0x09)															
IO-Link-Port 4																
0x1A… 0x21	Belegung analog zu IO-Link-Port 1 (Word 0x02…0x09)															

Bedeutung der Parameterbits

Die Default-Werte sind **fett** dargestellt.

Parametername	Wert		Bedeutung	Beschreibung
	Dez.	Hex.		
Manueller Reset des Ausgangs nach Überstrom (DXP… _SRO)	**0**	**0x00**	**nein**	Der Ausgang schaltet sich nach Überstrom automatisch wieder ein.
	1	0x01	ja	Der Ausgang schaltet sich nach Überstrom erst nach Zurücknehmen und erneutem Setzen des Schaltsignals wieder ein.
Betriebsart	**0**	**0x00**	**IO-Link ohne Überprüfung**	Pin 4 wird im IO-Link-Modus betrieben. Der Master prüft nicht, ob das angeschlossene IO-Link-Device dem konfigurierten Device entspricht.
	1	0x01	IO-Link mit familienkompatiblem Gerät	Pin 4 wird im IO-Link-Modus betrieben. Der Master prüft, ob die Vendor-ID und das MSB der Device-ID (hierdurch wird die Produktfamilie definiert) des angeschlossenen Device mit denen des konfigurierten übereinstimmen. Scheitert die Prüfung, wird zwar eine IO-Link-Kommunikation aufgebaut, aber es findet kein Prozessdatenaustausch statt. Das Device bleibt im sicheren Zustand (Pre-Operate). Parameter und Diagnosedaten können gelesen bzw. geschrieben werden.
	2	0x02	IO-Link mit kompatiblem Gerät	Pin 4 wird im IO-Link-Modus betrieben. Der Master prüft, ob die Vendor-ID und die Device-ID des angeschlossenen Device mit den IDs des konfigurierten übereinstimmen. Stimmt die Vendor-ID überein, die Device-ID jedoch nicht, versucht der Master, die Device-ID in das angeschlossene Device zu schreiben. Gelingt das Schreiben der Device-ID, ist das angeschlossene Device kompatibel und ein Prozessdatenaustausch kann stattfinden. Gelingt das Schreiben der Device-ID nicht, findet kein Prozessdatenaustausch statt. Das Device bleibt im sicheren Zustand (Pre-Operate). Parameter und Diagnosedaten können gelesen bzw. geschrieben werden.
	3	0x03	IO-Link mit identischem Gerät	Pin 4 wird im IO-Link-Modus betrieben. Der Master prüft, ob der Device-Typ (Vendor-ID und Device-ID) und die Seriennummer des angeschlossenen Device mit den Angaben des konfigurierten Device übereinstimmen. Scheitert die Prüfung, wird zwar eine IO-Link-Kommunikation aufgebaut, aber es findet kein Prozessdatenaustausch statt. Das Device bleibt im sicheren Zustand (Pre-Operate). Parameter und Diagnosedaten können gelesen bzw. geschrieben werden.

Parametername	Wert		Bedeutung	Beschreibung
	Dez.	Hex.		
	4	0x04	DI (mit Parameterzugriff)	Pin 4 wird grundsätzlich als einfacher digitaler Eingang betrieben. Der azyklische Parameterzugriff von der SPS oder vom DTM ist möglich. Der IO-Link-Master startet den Port im IO-Link-Modus, parametriert das Device und setzt den Port dann zurück in den SIO-Modus (DI). Der Port bleibt so lange im SIO-Modus (DI), bis eine erneute IO-Link-Anfrage von der übergeordneten Steuerung erfolgt. Datenhaltung wird nicht unterstützt. Angeschlossene Devices müssen den SIO-Modus (DI) unterstützen. Bei einem Parameterzugriff wird die IO-Link-Kommunikation am Port gestartet. Schaltsignale werden dabei unterbrochen.
	8	0x08	DI	Pin 4 wird als einfacher digitaler Eingang betrieben. Datenhaltung wird nicht unterstützt.
Datenhaltungsmodus	Synchronisation der Parameterdaten der IO-Link-Devices (Sicherung der Parameter des angeschlossenen Device im Master). Ist die Synchronisation nicht möglich, wird dies durch eine Diagnosemeldung angezeigt (DS_ERR). In diesem Fall muss der Datenspeicher des Masters gelöscht werden: ▶ Option „deaktiviert, löschen“ wählen, um den Datenspeicher des Masters zu löschen. IO-Link-Devices mit IO-Link V1.0 unterstützen keine Datenhaltung. Bei der Verwendung von IO-Link-Devices mit IO-Link V1.0: ▶ Option „deaktiviert, löschen“ wählen, um die Datenhaltung zu deaktivieren.			
	0	0x00	aktiviert	Synchronisation der Parameterdaten aktiviert. Als Referenz dienen immer die aktuellen Parameterdaten (Master oder Device).
	1	0x01	überschreiben	Synchronisation der Parameterdaten aktiviert. Als Referenz dienen die Daten im Master.
	2	0x02	einlesen	Synchronisation der Parameterdaten aktiviert. Als Referenz dienen die Daten im angeschlossenen IO-Link-Device.
	3	**0x03**	**deaktiviert, löschen**	Synchronisation der Parameterdaten deaktiviert. Der im Master gespeicherte Datensatz wird gelöscht.
Quick Start-Up aktivieren	Für schnelle Anwendungen (z. B. Werkzeugwechsel) kann die Anlaufzeit für IO-Link-Devices verkürzt werden. Dabei wird die per IO-Link-Spezifikation definierte Erkennungszeit (TSD = Device Detection Time) reduziert.			
	0	**0x00**	**nein**	Die Anlaufzeit liegt im definierten Bereich (0,5 s). Alle IO-Link-Devices gemäß Spezifikation können betrieben werden.
	1	0x01	ja	Die Anlaufzeit wird auf ca. 100 ms reduziert. Diese wird nicht von allen IO-Link-Devices unterstützt. Ggf. ist zu prüfen, ob das verwendete IO-Link-Device in diesem Modus anläuft.

Parametername	Wert		Bedeutung	Beschreibung
	Dez.	Hex.		
Geräte-parametrierung via GSD (GSD)	**0**	**0x00**	**inaktiv**	Port ist generisch oder wird gar nicht parametriert.
	1	0x01	aktiv	Der Port wird im PROFINET mit einem spezifischen Device-Gerätetyp aus der GSDML-Datei (SIDI) parametriert.
Zykluszeit	**0**	**0x00**	**automatisch**	Die kleinstmögliche vom Device unterstützte Zykluszeit wird gewählt.
	16…191	0x10…0xBF	1,6…132,8 ms	Einstellbar in Schritten von 0,8 bzw. 1,6 ms
	255	0xFF	automatisch, kompatibel	Kompatibilitätsmodus Der Modus behebt mögliche Kommunikationsprobleme mit Sensoren der SGB-Familie der Firma IFM.
Revision	**0**	**0x00**	**automatisch**	Der Master bestimmt die IO-Link-Revision automatisch.
	1	0x01	V 1.0	IO-Link-Revision V 1.0 wird eingestellt.
Prozess-Eingangs-daten ungültig (PZDE ungültig)	**0**	**0x00**	**erzeugt Diagnose**	Sind die Prozessdaten ungültig, wird eine entsprechende Diagnose erzeugt.
	1	0x01	erzeugt keine Diagnose	Ungültige Prozessdaten erzeugen keine Diagnose.
Diagnosen deaktivieren	Beeinflusst das Weiterleiten von IO-Link-Events vom Master an den Feldbus. Je nach Parametrierung werden Events aufgrund ihrer Priorität vom Master an den Feldbus weitergeleitet oder nicht.			
	0	0x00	nein	Der Master leitet alle IO-Link-Events an den Feldbus weiter.
	1	0x01	Informationen	Der Master leitet alle IO-Link-Events außer IO-Link-Informationen (Notifications) an den Feldbus weiter.
	2	**0x02**	**Informationen und Warnungen**	Der Master leitet alle IO-Link-Events außer IO-Link-Informationen und Warnungen (Notifications und Warnings) an den Feldbus weiter.
	3	0x03	ja	Der Master leitet keine IO-Link-Events an den Feldbus weiter.
Mapping der Prozess-Eingangsdaten (Mapping PZDE)	Optimierung des Prozessdaten-Mappings für den verwendeten Feldbus: Die IO-Link-Daten können in Abhängigkeit vom verwendeten Feldbus gedreht werden, um ein optimiertes Daten-Mapping auf der Feldbusseite zu erreichen. PROFINET: Bei PROFINET ist der Parameter fest auf **0x00 = direkt** eingestellt und kann nicht verändert werden.			
	0	0x00	direkt	Die Prozessdaten werden nicht gedreht. z. B.: 0x0123 4567 89AB CDEF
	1	**0x01**	**16 Bit drehen**	Die Bytes pro Wort werden gedreht. z. B.: 0x2301 6745 AB89 EFCD
	2	0x02	32 Bit drehen	Die Bytes pro Doppelwort werden gedreht. z. B.: 0x6745 2301 EFCD AB89
	3	0x03	alle drehen	Alle Bytes werden gedreht. z. B.: 0xEFCD AB89 6745 2301

Parametername	Wert		Bedeutung	Beschreibung
	Dez.	Hex.		
Mapping der Prozess-Ausgangsdaten (Mapping PZDA)	siehe **Mapping der Prozesseingangdaten**			
Hersteller-ID	0…65535	0x0000…0xFFFF		Angabe der Hersteller-ID für die Port-Konfigurationsprüfung
Geräte-ID	0…16777215	0…0x00FFFFFF		Angabe der Geräte-ID für die Port-Konfigurationsprüfung, 24-Bit-Wert

Werte für den Parameter „Zykluszeit“ in ms

Zeit	Wert	Zeit	Wert	Zeit	Wert	Zeit	Wert	Zeit	Wert	Zeit	Wert
auto	0x00	16	0x58	31,2	0x7E	60,8	0x92	91,2	0xA5	121,6	0xB8
1,6	0x10	16,8	0x5A	32	0x80	62,4	0x93	92,8	0xA6	123,2	0xB9
2,4	0x18	17,6	0x5C	33,6	0x81	64	0x94	94,4	0xA7	124,8	0xBA
3,2	0x20	18,4	0x5E	35,2	0x82	65,6	0x95	96	0xA8	126,4	0xBB
4	0x28	19,2	0x60	36,8	0x83	67,1	0x96	97,6	0xA9	128	0xBC
4,8	0x30	20	0x62	38,4	0x84	68,8	0x97	99,2	0xAA	129,6	0xBD
5,6	0x38	20,8	0x67	40	0x85	70,4	0x98	100,8	0xAB	131,2	0xBE
6,4	0x40	21,6	0x66	41,6	0x86	72	0x99	102,4	0xAC	132,8	0xBF
7,2	0x42	22,4	0x68	43,2	0x87	73,6	0x9A	104	0xAD	reserviert	
8	0x44	23,2	0x6A	44,8	0x88	75,2	0x9B	105,6	0xAE		
8,8	0x46	24,0	0x6C	46,4	0x89	76,8	0x9C	107,2	0xAF		
9,6	0x48	24,8	0x6E	48	0x8A	78,4	0x9D	108,8	0xB0		
10,4	0x4A	25,6	0x70	49,6	0x8B	80	0x9E	110,4	0xB1		
11,2	0x4C	26,4	0x72	51,2	0x8C	81,6	0x9F	112	0xB2		
12,0	0x4E	27,2	0x74	52,8	0x8D	83,2	0xA0	113,6	0xB3		
12,8	0x50	28	0x76	54,4	0x8E	84,8	0xA1	115,2	0xB4		
13,6	0x52	28,8	0x78	56	0x8F	86,4	0xA2	116,8	0xB5		
14,4	0x54	29,6	0x7A	57,6	0x90	88	0xA3	118,4	0xB6		
15,2	1x56	30,4	0x7C	59,2	0x91	89,6	0xA4	120	0xB7	auto., komp.	0xFF

8.1.1 Prozessdatenmapping anpassen

Das Mapping der Prozessdaten kann über die Parametrierung des IO-Link-Master-Moduls applikationsspezifisch angepasst werden.

Je nach verwendetem Feldbus kann es notwendig sein, Prozessdaten wortweise, doppelwortweise oder im Ganzen zu drehen, um sie der Datenstruktur innerhalb der Steuerung anzupassen. Das Mapping der Prozessdaten wird Kanal für Kanal über die Parameter **Mapping Prozess-Eingangsdaten** und **Mapping Prozess-Ausgangsdaten** bestimmt.

Beispiel-Mapping für Feldbusse mit Little Endian-Format

Mapping durch den IO-Link Master → Feldbus → SPS						
Byte	**Device an IO-Link-Port**	**Device-Prozessdaten im IO-Link-Master**		**Parameter: Mapping Prozessdaten**	**Device-Prozessdaten zum Feldbus**	
Byte 0		Status/Control			Status/Control	
Byte 1						
IO-Link-Port 1						
Byte 2	Temperatursensor TS…	Temperatur	Low-Byte	**16 Bit drehen**	Temperatur	High-Byte
Byte 3			High-Byte			Low-Byte
IO-Link-Port 2						
Byte 4	Linearwegsensor Li…	Position	Low-Byte	**16 Bit drehen**	Position	High-Byte
Byte 5			High-Byte			Low-Byte
IO-Link-Port 3						
Byte 6	I/O-Hub TBIL-…	Digital-signale	0…7	**direkt**	Digitalsignale	0…7
Byte 7		Digital-signale	8…15		Digitalsignale	8…15
IO-Link-Port 4						
Byte 8		Diagnose		**alle drehen**	Zähl-/ Positionswert	Most Significant Byte
Byte 9	Drehgeber RI…	Zähl-/ Positionswert	Low-Byte			High-Byte
Byte 10			High-Byte			Low-Byte
Byte 11			Most Significant Byte		Diagnose	

8.1.2 PROFINET-Parameter

Bei den Parametern muss für PROFINET zwischen den PROFINET-Geräteparametern und den Parametern der I/O-Kanäle [▶ 161] unterschieden werden.

PROFINET-Geräteparameter

Default-Werte sind **fett** dargestellt.

Parametername	Wert	Bedeutung	Beschreibung
Ausgangsverhalten bei Kommunikations-fehler	**0**	**0 ausgeben**	Das Gerät schaltet die Ausgänge auf „0“. Es wird keine Fehlerinformation gesendet.
	1	Momentanwert halten	Das Gerät behält die aktuellen Daten an den Ausgängen bei.
Alle Diagnosen deaktivieren	**0**	**nein**	Diagnose- und Alarmmeldungen werden erzeugt.
	1	ja	Diagnose- und Alarmmeldungen werden unterdrückt.
Lastspannungs-Diagnosen deaktivieren	**0**	**nein**	Die Überwachung der Spannung V2 ist aktiviert.
	1	ja	Das Senden der Diagnose wird deaktiviert.
I/O-ASS. Force Mode deaktivieren	**0**	**nein**	Explizites Deaktvieren der Ethernet-Protokolle bzw. des Webservers
	1	ja	
Deaktiviere EtherNet/IP	**0**	**nein**	
	1	ja	
Deaktiviere Modbus TCP	**0**	**nein**	
	1	ja	
Deaktiviere WEB Server	**0**	**nein**	
	1	ja	

8.2 IO-Link-Funktionen für die azyklische Kommunikation

Der azyklische Zugriff auf Daten von IO-Link-Geräten erfolgt über IO-Link CALLs. Dabei muss zwischen Datensätzen des IO-Link-Masters (IOLM) und Datensätzen angeschlossener IO-Link-Devices (IOLD) unterschieden werden.

Welches Gerät über die IO-Link-CALLs angesprochen wird, entscheidet die Adressierung des CALLs.

Die Adressierung erfolgt über den Entitiy_Port:

- Entity_Port 0 = IO-Link-Mastermodul (IOLM)
- Entity_Port 1 = IO-Link-Device an IO-Link-Port 1
- …
- Entity_Port 4= IO-Link-Device an IO-Link-Port 4

8.2.1 Port-Funktionen für Port 0 (IO-Link-Master)

IO-Link-Index (Port function invocation)

Der Zugriff auf die IO-Link-Master-Funktionen (Port 0) erfolgt über Index 65535.

Subindex 64: Master Port Validation Configuration

Das Objekt schreibt eine bestimmte Konfiguration der Devices, die am IO-Link-Port angeschlossen werden sollen, in den Master. Der Master speichert die Daten für das IO-Link-Device, das am Port erwartet wird, und akzeptiert an dem Port danach nur ein Gerät mit exakt übereinstimmenden Daten (Vendor-ID, Device-ID und Serial Number).

Die Verwendung der Master Port Validation Configuration ist nur in Verbindung mit der Wahl einer Betriebsart mit Überprüfung (**IO-Link mit Familien-kompatiblem Gerät**, **IO-Link mit kompatiblem Gerät**, **IO-Link mit identischem Gerät**) sinnvoll.

Entity_Port	IO-Link-Subindex	Read/Write	Länge
0	64	Write	Max. 96 Byte

Struktur des Befehls IOL_Port_Config:

	Inhalt	Größe	Format	Bemerkung
IOL1	VENDOR_ID	2 Byte	Unsigned 16	
	DEVICE_ID	4 Byte	Unsigned 32	
	FUNCTION_ID	2 Byte	Unsigned 16	Wert: 0
	SERIAL_NUMBER	16 Byte	String	
IOL2	VENDOR_ID	2 Byte	Unsigned 16	
	DEVICE_ID	4 Byte	Unsigned 32	
	FUNCTION_ID	2 Byte	Unsigned 16	Wert: 0
	SERIAL_NUMBER	16 Byte	String	
IOL3	VENDOR_ID	2 Byte	Unsigned 16	
	DEVICE_ID	4 Byte	Unsigned 32	
	FUNCTION_ID	2 Byte	Unsigned 16	Wert: 0
	SERIAL_NUMBER	16 Byte	String	

	Inhalt	Größe	Format	Bemerkung
IOL4	VENDOR_ID	2 Byte	Unsigned 16	
	DEVICE_ID	4 Byte	Unsigned 32	
	FUNCTION_ID	2 Byte	Unsigned 16	Wert: 0
	SERIAL_NUMBER	16 Byte	String	

Subindex 65: IO-Link Events

Das Objekt liest die IO-Link-Event-Diagnosen.

Entity_Port	IO-Link-Subindex	Read/Write	Länge
0	65	Read	255 Byte

HINWEIS
Nur Appears (kommende Diagnosen) und Single Shot Events (Einzelereignisse) werden so lange angezeigt, wie sie anliegen.

Struktur der auszulesenden Daten:

- Byte 0 enthält 2 Bit pro IO-Link-Port, die anzeigen, ob die Prozessdaten des angeschlossenen Device gültig sind.
- 4 Byte pro Diagnose-Event, die die Diagnose genauer zuordnen und spezifizieren. Maximal 14 Events pro IO-Link-Port werden angezeigt.

Byte-Nr.	Bit-Nr.								Beschreibung
	7	6	5	4	3	2	1	0	
0								x	PD_Valid Input Port 1
							x		PD_Valid Output Port 1
						x			PD_Valid Input Port 2
					x				PD_Valid Output Port 2
				x					PD_Valid Input Port 3
			x						PD_Valid Output Port 3
		x							PD_Valid Input Port 4
	x								PD_Valid Output Port 4
1	reserviert								
2	Qualifier								Art des Events (Warning, Notification, Single Shot Event etc.) gemäß IO-Link-Spezifikation „IO-Link Interface and System“
3	Port								IO-Link-Port, der ein Event sendet
4	Event Code High-Byte								High- bzw- Low-Byte des gesendeten Event Codes
5	Event Code Low-Byte								
…									…
223	Qualifier								siehe Byte 2…5
224	Port								
225	Event Code High-Byte								
226	Event Code Low-Byte								

Subindex 66: Set Default Parameterization

Das Beschreiben dieses Objekts setzt den IO-Link-Master in den Auslieferungszustand zurück. Jegliche Parametereinstellung und Konfiguration wird überschrieben. Auch der Datenhaltungspuffer wird gelöscht.

Entity_Port	IO-Link-Subindex	Read/Write	Länge
0	66	Write	4 Byte

Struktur des Reset-Befehls:

Byte 3	Byte 2	Byte 1	Byte 0
0xEF	0xBE	0xAD	0xDE

Subindex 67: Teach Mode

Der Master liest alle Daten (Device-ID, Vendor- ID, Seriennummer etc.) aus dem angeschlossenen Device aus und speichert sie ab. Alle zuvor gespeicherten Device-Daten werden überschrieben.

Entity_Port	IO-Link-Subindex	Read/Write	Länge
0	67	Write	1 Byte

Struktur des Teach-Befehls:

Byte 0	
0x00	Alle Ports teachen
0x01	Port 1 teachen
0x02	Port 2 teachen
0x03	Port 3 teachen
0x04	Port 4 teachen
0x05…0xFF	Reserviert

Subindex 68: Master Port Scan Configuration

Das Objekt liest die Konfiguration der IO-Link-Devices aus, die an den IO-Link-Master angeschlossen sind.

Pro IO-Link-Port werden 28 Byte zurückgeliefert.

Entity_Port	IO-Link-Subindex	Read/Write	Länge
0	68	Read	Max. 112 Byte

Struktur des Antworttelegramms:

IO-Link-port	Inhalt	Länge	Format	Beschreibung
Port 1	Vendor ID	2 Byte	UINT16	Vendor-ID des angeschlossenen Device
	Device ID	4 Byte	UINT32	Device-ID des angeschlossenen Device
	Function ID	2 Byte	UINT16	Reserviert
	Serial Number	16 Byte	UINT8	Seriennummer des angeschlossenen Device
	COM_Revision	1 Byte	UINT8	IO-Link Version
	Proc_In_ Length	1 Byte	UINT8	Länge der Prozess-Eingangsdaten vom angeschlossenen IO-Link-Device, [▶ 172]
	Proc_Out_ Length	1 Byte	UINT8	Länge der Prozess-Ausgangsdaten vom angeschlossenen IO-Link-Device, [▶ 172]
	Cycle time	1 Byte	UINT8	Zykluszeit des angeschlossenen Device
Port 2… Port 4	Struktur jeweils gemäß Port 1			

Länge der Prozessdaten vom angeschlossenen IO-Link-Device

Der Aufbau der Ein- und Ausgangsdaten ist bis auf Bit 6 identisch. Das SIO-Bit ist nur in den Prozess-Eingangsdaten enthalten.

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Reserviert	SIO	BYTE	LENGTH				

Bit 6: SIO (nur gültig für Prozess-Eingangsdaten)

SIO	
0	SIO-Mode nicht unterstützt
1	SIO-Mode vom Gerät unterstützt

Bit 7 und Bits 0…4 geben in Kombination Aufschluss über die Länge der Prozessdaten.

BYTE	LENGTH	Bedeutung
0	0	Keine Prozessdaten
0	1	1 Bit Prozessdaten
0	n (2…15)	n Bit Prozessdaten, strukturiert in Bits
0	16	16 Bit Prozessdaten, strukturiert in Bits
0	17…31	Reserviert
1	0, 1	Reserviert
1	2	3 Byte, strukturiert in Bytes
1	n (3…30)	n + 1 Byte, strukturiert in Bytes
1	31	32 Byte, strukturiert in Bytes

Subindex 69: Extended Port Diagnostics

Das Objekt liest die erweiterte Port-Diagnose.

Entity_Port	IO-Link-Subindex	Read/Write	Länge
0	69	Read	Max. 120 Byte

Struktur der erweiterten Port-Diagnose:

Byte-Nr.	Bit-Nr.							
	7	6	5	4	3	2	1	0
0	NO_SIO	TCYC	-	-	DS_F	NO_DS	-	-
1	-	WD	MD	PDI_H	-	-	NO_PD	
2	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Device-Status gemäß IO-Link-Spezifikation							

Diagnose-Bit	Bedeutung
NO_DS	Der parametrierte Modus des Ports unterstützt keine Datenhaltung. Abhilfe: ■ Parametrierung des Ports ändern
DS_F	Fehler in der Datenhaltung, Synchronisation nicht möglich. Mögliche Ursachen: ■ angeschlossenes Device unterstützt keine Datenhaltung ■ Überlauf des Datenhaltungsspeichers Abhilfe: ▶ Device anschließen, das Datenhaltung unterstützt. ▶ Datenhaltungsspeicher löschen. ▶ Datenhaltung deaktivieren.
TCYC	Das Device unterstützt die im Master parametrierte Zykluszeit nicht. Abhilfe: ▶ Im Master eingestellte Zykluszeit erhöhen.
NO_SIO	Das Device unterstützt den SIO-Modus nicht. Abhilfe: ▶ IO-Link-Modus für diesen Port wählen.
NO_PD	Es sind keine Prozessdaten verfügbar. Das angeschlossene Device ist nicht betriebsbereit. Abhilfe: ▶ Konfiguration prüfen.
PDI_E	Das angeschlossene Device meldet ungültige Prozessdaten gemäß IO-Link-Spezifikation V1.0.
PDI_H	Das angeschlossene Device meldet ungültige Prozessdaten gemäß IO-Link-Spezifikation V1.1.
MD	Fehlendes Device, kein IO-Link-Device erkannt. Abhilfe: ■ IO-Link-Kabel prüfen. ■ Device austauschen.

Diagnose-Bit	Bedeutung
WD	Falsches Device erkannt: einer oder mehrere der Parameter des angeschlossenen Device (Device-ID, Vendor-ID, Seriennummer) passt/passen nicht zu denen, die im Master für das Device gespeichert sind. Abhilfe: ■ Device austauschen. ■ Master-Parametrierung anpassen.

Device Status

Wert	Bedeutung
0	Device arbeitet korrekt
1	Wartungsereignis
2	Out-of-Specification Event
3	Funktions-Check
4	Fehler
5…255	reserviert

9 Betreiben

9.1 Prozess-Eingangsdaten

Wort-Nr.	Bit-Nr.															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Basic																
0x00	-	-	-	-	-	-	-	-	DXP7	DI6 (SIO)	DXP5	DI4 (SIO)	DXP3	DI2 (SIO)	DXP1	DI0 (SIO)
0x01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	DVS6	-	DVS4	-	DVS2	-	DVS0
IO-Link-Prozess-Eingangsdaten																
0x02… 0x11	IO-Link-Port 1, Aufbau abhängig von der Parametrierung des Kanals (0…32 Byte pro Kanal)															
0x12… 0x21	IO-Link-Port 2, Aufbau abhängig von der Parametrierung des Kanals (0…32 Byte pro Kanal)															
0x22… 0x31	IO-Link-Port 3, Aufbau abhängig von der Parametrierung des Kanals (0…32 Byte pro Kanal)															
0x32… 0x41	IO-Link-Port 4, Aufbau abhängig von der Parametrierung des Kanals (0…32 Byte pro Kanal)															
Diagnosen																
	DXP-Kanäle															
0x42	-	-	-	-	-	-	-	-	ERR DXP 7	-	ERR DXP 5	-	ERR DXP 3	-	ERR DXP 1	-
	IO-Link-Port 1															
0x43	GEN ERR	OVL	V HIGH	V LOW	ULVE	LLVU	OTMP	PRM ERR	EVT2	EVT1	PD INV	HW ERR	DS ERR	CFG ERR	PPE	-
0x44	IO-Link-Port 2, Belegung analog zu Port 1															
0x45	IO-Link-Port 3, Belegung analog zu Port 1															
0x46	IO-Link-Port 4, Belegung analog zu Port 1															
IO-Link-Events																
0x47	Port (1. Event)								Qualifier (1. Event)							
0x48	Event Code Low-Byte (1. Event)								Event Code High-Byte (1. Event)							
…																
0x65	Port (16. Event)								Qualifier (16. Event)							
0x66	Event Code Low-Byte (16. Event)								Event Code High-Byte (16. Event)							
Modul-Status (Statuswort)																
0x67	-	FCE	-	-	-	COM	V1	-	V2	-	-	-	-	-	-	DIAG

Bedeutung der Prozessdaten-Bits

Name	Wert	Bedeutung
I/O-Daten		
DI…	Digitaleingang	
	0	Kein Signal an DI (Pin 4, SIO)
	1	Signal an DI (Pin 4, SIO)
DXP…	konfigurierbarer digitaler Kanal (DXP-Kanal)	
	0	Kein Eingangssignal an DXP-Kanal (Pin 2)
	1	Eingangssignal an DXP-Kanal (Pin 2)
DVS…	Eingangswert gültig (Data Valid Signal)	
	0	Die IO-Link-Daten sind ungültig. Mögliche Ursachen: ■ Sensorversorgung liegt unterhalb des zulässigen Bereichs. ■ IO-Link-Port ist als einfacher digitaler Eingang parametriert. ■ Kein IO-Link-Device am Master angeschlossen. ■ Keine Eingangsdaten vom angeschlossenen IO-Link-Device empfangen (gilt nur für IO-Link-Devices mit einer Eingangsdatenlänge > 0). ■ Das angeschlossene IO-Link-Device reagiert nicht auf das Senden von Ausgangsdaten (gilt nur für IO-Link-Devices mit einer Ausgangsdatenlänge > 0). ■ Das angeschlossene IO-Link-Device sendet den Fehler **Prozess-Eingangsdaten ungültig**.
	1	Die IO-Link-Daten sind gültig.
IO-Link-Prozess-Eingangsdaten	Prozess-Eingangsdaten des angeschlossenen IO-Link-Device. Die Reihenfolge der IO-Link-Prozess-Eingangsdaten kann durch den Parameter **Mapping Prozess-Eingangsdaten** geändert werden.	
Diagnosen	Software-Diagnosemeldungen	
IO-Link-Events	[▷ 170]	
Modul-tatus	[▷ 180]	

9.2 Prozess-Ausgangsdaten

Wort-Nr.	Bit-Nr.															
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Basic																
0x00	-	-	-	-	-	-	-	-	DXP7	DD6	DXP5	DD4	DXP3	DD2	DXP1	DD0
IO-Link-Prozess-Ausgangsdaten																
0x01… 0x10	IO-Link-Port 1, Aufbau abhängig von der Parametrierung des Kanals (0…32 Byte pro Kanal)															
0x11… 0x20	IO-Link-Port 2, Aufbau abhängig von der Parametrierung des Kanals (0…32 Byte pro Kanal)															
0x21… 0x30	IO-Link-Port 3, Aufbau abhängig von der Parametrierung des Kanals (0…32 Byte pro Kanal)															
0x31… 0x40	IO-Link-Port 4, Aufbau abhängig von der Parametrierung des Kanals (0…32 Byte pro Kanal)															

Name	Wert	Bedeutung
I/O-Daten		
DXP…	DXP-Ausgang	
	0	Ausgang inaktiv
	1	Ausgang aktiv, max. Ausgangsstrom 2 A
DD…	Diagnosen deaktivieren	
	0	Diagnosemeldungen werden in Abhängigkeit von der Einstellung des Parameters „Diagnosen deaktivieren" [▶ 164] gesendet.
	1	Alle Diagnosemeldungen werden unterdrückt. Möglicher Anwendungsfall: Gezieltes Deaktivieren und Aktivieren der Diagnosemeldungen über die Prozessdaten im SPS-Programm. Im Fall von Werkzeugwechsel- Applikationen werden keine Diagnosen gesendet, die andernfalls zu Anlagenstillständen führen würden.

9.3 LED-Anzeigen

Das Gerät verfügt über folgende LED-Anzeigen:

- Versorgungsspannung
- Sammel- und Busfehler
- Status
- Diagnose

LED BUS	Bedeutung
aus	keine Spannung vorhanden
grün	Verbindung zu einem Master aktiv
blinkt 3 × grün in 2 s	ARGEE aktiv
blinkt grün (1 Hz)	Gerät betriebsbereit
rot	IP-Adresskonflikt, Restore-Modus aktiv, F_Reset aktiv oder Modbus-Verbindungs-Time-out
blinkt rot	Wink-Kommando aktiv
rot/grün (1 Hz)	Autonegotiation und/oder Warten auf IP-Adresszuweisung in DHCP- oder BootP-Modus

LED ERR	Bedeutung
aus	keine Spannung vorhanden
grün	keine Diagnose
rot	Diagnose liegt vor

LEDs ETH1 und ETH2	Bedeutung
aus	keine Ethernet-Verbindung
grün	Ethernet-Verbindung hergestellt, 100 Mbit/s
blinkt grün	Datentransfer, 100 Mbit/s
gelb	Ethernet-Verbindung hergestellt, 10 Mbit/s
blinkt gelb	Datentransfer, 10 Mbit/s

LED IOL 0, 2, 4, 6 (IO-Link-Port)	Bedeutung (Kanal im IO-Link-Modus)
aus	Port inaktiv, keine IO-Link-Kommunikation, Diagnosen deaktiviert
blinkt grün	IO-Link-Kommunikation, Prozessdaten gültig
blinkt rot	IO-Link-Kommunikation und Modulfehler, Prozessdaten ungültig
rot	IO-Link-Versorgung fehlerfrei, keine IO-Link-Kommunikation und bzw. oder Modulfehler, Prozessdaten ungültig

LED IOL 0, 2, 4, 6 (IO-Link-Port)	Bedeutung (Kanal im SIO-Modus (DI))
aus	kein Eingangssignal
grün	Eingangssignal liegt an

LED DXP 1, 3, 5, 7	Bedeutung (Eingang)	Bedeutung (Ausgang)
aus	kein Eingangssignal	Ausgang nicht aktiv
grün	Eingangssignal liegt an	Ausgang aktiv (max. 2 A)
rot	–	Ausgang aktiv mit Überlast/ Kurzschluss

LED DXP 7	Bedeutung
weiß blitzend	Wink-Kommando aktiv

9.4 Software-Diagnosemeldungen

Das Gerät liefert die folgenden Software-Diagnosemeldungen:

- DXP-Diagnosen
  Diagnosemeldungen der universellen Digitalkanäle des Moduls (DXP 1, 3, 5, 7)
- IO-Link-Master-Diagnosen
  Der IO-Link-Master meldet Probleme in der IO-Link-Kommunikation.
- IO-Link-Device-Diagnosen
  Die Device-Diagnosen bilden die von den IO-Link-Devices gesendeten IO-Link Event-Codes (gemäß IO-Link-Spezifikation) im Diagnosetelegramm des Masters ab.
  Event-Codes können mit entsprechenden Device-Tools (z. B. IODD-Interpreter) aus den angeschlossenen Devices herausgelesen werden.
  Nähere Informationen zu den IO-Link-Event-Codes und deren Bedeutung entnehmen Sie bitte der IO-Link-Spezifikation oder der Dokumentation zum angeschlossenen IO-Link-Device.

9.4.1 Status- und Control-Wort

Status-Wort

EtherNet/IP/ Modbus	PROFINET	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 0	Byte 1	V2	-	-	-	-	-	ARGEE	DIAG
Byte 1	Byte 0	-	FCE	-	-	-	COM	V1	-

Bit	Beschreibung
ARGEE	ARGEE-Programm läuft
COM	interner Fehler Die Geräte-interne Kommunikation ist gestört.
DIAG	Diagnosemeldung am Gerät
FCE	Der DTM-Force-Mode ist aktiviert, die Ausgangszustände entsprechen ggf. nicht mehr den vom Feldbus gesendeten Vorgaben.

Das Status-Word wird in die Prozessdaten der Module gemappt.

In EtherNet/IP kann das Mapping über die Gateway Class (VSC 100) deaktiviert werden.

HINWEIS
Das Aktivieren bzw. Deaktivieren des Status- und Control-Worts verändert das Mapping der Prozessdaten in den Standard-Assembly-Instanzen 103 und 104 EtherNet/IP-Standardklassen – Assembly Object (0x04).

Control-Wort

Das Control-Wort hat keine Funktion.

9.4.2 Diagnosetelegramm

Kanal	Byte-Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DXP		**DXP-Diagnosen**							
	0	ERR DXP7	-	ERR DXP5	-	ERR DXP3	-	ERR DXP1	-
	1	-	-	-	-	-	-	-	-
IO-Link		**Device-Diagnosen**				**Master-Diagnosen**			
IO-Link-Port 1	0	EVT2	EVT1	PD INV	HW ERR	DS ERR	CFG ERR	PPE	-
	1	GEN ERR	OLV	VHIGH	VLOW	ULVE	LLVU	OTEMP	PRM ERR
IO-Link-Port 2	2…3	Belegung analog zu IO-Link-Port 1							
IO-Link-Port 3	4…5								
IO-Link-Port 4	6…7								

HINWEIS
Eine „Prozessdaten ungültig"-Diagnose (PD_INV) kann sowohl vom IO-Link-Master als auch vom IO-Link-Device gesendet werden.

Bedeutung der Diagnose-Bits

Bit	Bedeutung
DXP-Diagnosen	
ERR_DXPx	Überstrom am Ausgang (bei Nutzung des DXP-Kanals als Ausgang)
IO-Link-Master-Diagnosen	
CFGER	Falsches oder fehlendes Device Das angeschlossene Device passt nicht zur Kanal-Konfiguration oder es ist kein Device am Kanal angeschlossen. Diese Diagnose ist abhängig von der Parametrierung des Kanals.
DSER	Fehler in Datenhaltung Mögliche Ursachen: ■ Datenhaltungsabgleich fehlerhaft: IO-Link Device gemäß IO-Link V1.0 angeschlossen. Der Datenhaltungspuffer enthält Daten eines anderen Device. ■ Überlauf des Datenhaltungsspeichers ■ Parameterzugriff für Datenhaltung nicht möglich Das angeschlossene Device ist eventuell für Parameteränderungen oder für die Datenhaltung gesperrt.

Bit	Bedeutung
PPE	Port-Parametrierung Die Port-Parameter sind inkonsistent. Die Geräteparametrierung via GSD ist aktiv, funktioniert aber nicht. Mögliche Ursachen: ■ Der IO-Link-Master hat keine GSDML-Parameter für ein angeschlossenes IO-Link-Device erhalten. Das angeschlossene Device wurde nicht per GSDML-Datei durch eine PROFINET-Steuerung parametriert. ■ Der Port ist im Betriebsmodus „IO-Link ohne Überprüfung“ oder „DI“. Diese beiden Modi erlauben keine Parametrierung über die GSDML-Datei . ■ Der Datenhaltungsmodus ist aktiv. Der Parameter steht nicht auf „deaktiviert, löschen“. Eine Parametrierung der Devices über GSDML-Datei ist bei aktivierter Datenhaltung nicht möglich. ■ Die Vendor- oder Device-ID sind „0“. Das angeschlossene Gerät kann nicht identifiziert und daher nicht parametriert werden.
IO-Link-Master-/Device-Diagnose	
PDINV	Prozess-Eingangsdaten ungültig Der IO-Link-Master oder das IO-Link-Device melden ungültige Prozess-Eingangsdaten. Das angeschlossene Device ist nicht im Zustand „Operate“, d. h. ist nicht betriebsbereit. Mögliche Ursache: ■ Das angeschlossenen Gerät entspricht nicht dem konfigurierten, zusätzliche Diagnose **Falsches oder fehlendes Device**. ■ **Prozess-Eingangsdaten ungültig**-Diagnose, weil der Prozesswert nicht zu erfassen ist (abhängig vom IO-Link-Device).
IO-Link-Device-Diagnosen	
	Die IO-Link-Device-Diagnosen sind abhängig vom eingesetzten IO-Link-Device. Genauere Angaben zu den Diagnosen entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum IO-Link-Device.
EVT1	Wartungsereignisse Ein Wartungsereignis gemäß IO-Link-Spezifikation ist eingetreten, Wartung erforderlich.
EVT2	Grenzwertereignisse Ein Grenzwertereignis gemäß IO-Link-Spezifikation ist eingetreten.
GENERR	Sammelfehler Das Device sendet einen Fehler (Device-Status 4 gemäß IO-Link-Spezifikation), der nicht genauer spezifiziert ist. Lesen Sie die Event-Codes des Device aus, um den Fehler genauer spezifizieren zu können.
HWER	Hardware-Fehler allgemeiner Hardware-Fehler oder Fehlfunktion des angeschlossenen Device
LLVU	Unterer Grenzwert unterschritten Der Prozesswert hat den parametrierten Messbereich unterschritten oder der untere Messbereich ist zu hoch gewählt.
OLV	Überlast Das angeschlossene Device hat eine Überlast erkannt.
OTMP	Übertemperatur Am angeschlossenen Device liegt eine Temperaturdiagnose vor.
PRMERR	Parametrierungsfehler Das angeschlossene Device meldet einen Parametrierungsfehler (Verlust der Parametereinstellungen, Parameter nicht initialisiert etc.).

Bit	Bedeutung
ULVE	Oberer Grenzwert überschritten Der Prozesswert hat den parametrierten Messbereich überschritten, oder der obere Messbereich ist zu niedrig gewählt.
VLOW	Unterspannung Eine der Spannungen am angeschlossenen Device liegt unterhalb des definierten Bereichs.
VHIGH	Überspannung Eine der Spannungen am angeschlossenen Device liegt oberhalb des definierten Bereichs.

9.4.3 PROFINET-Diagnose

Modul-Diagnose (Steckplatz 0, gemäß Konfigurationstool)		**PROFINET-Diagnose**	
	Steckverbinder	Error-Code	Kanal
Unterspannung V1	-	0x0002	0
Unterspannung V2	-	0x0002	1

DXP-Diagnose (Steckplatz 1, gemäß Konfigurationstool)			**PROFINET-Diagnose**	
	Kanal	Steckverbinder	Error-Code	Kanal
Überstrom Ausgang	DXP1	C0	0x0001	1
	DXP3	C1	0x0001	3
	DXP5	C2	0x0001	5
	DXP7	C3	0x0001	7

IO-Link-Diagnose		**PROFINET-Diagnose**	
IO-Link-Port 1 (Steckplatz 2, gemäß Konfigurationstool)	Steckverbinder	Error-Code	Kanal
Unterspannung (VLOW)	C0	0x0002	0
Überspannung (VHIGH)		0x0003	
Überlast (OVL)		0x0004	
Übertemperatur (OTMP)		0x0005	
Falsches oder fehlendes Gerät (CFGER)		0x0006	
Oberer Grenzwert überschritten (ULVE)		0x0007	
Unterer Grenzwert unterschritten (LLVU)		0x0008	
Fehler in Datenhaltung (DSER)		0x0009	
Prozess-Eingangsdaten ungültig (PDINV)			
Wartungsereignisse (EVT1)			
Grenzwertereignisse (EVT2)			
Port-Parametrierungsfehler (PPE)			
Parametrierungsfehler (PRMER)		0x0010	
Hardware-Fehler (HWER)		0x0015	
IO-Link-Port 2 (Steckplatz 3, gemäß Konfigurationstool)			
analog zu Port 1	C1		2
IO-Link-Port 3 (Steckplatz 4, gemäß Konfigurationstool)			
analog zu Port 1	C2		4
IO-Link-Port 4 (Steckplatz 5, gemäß Konfigurationstool)			
analog zu Port 1	C3		6

9.5 IO-Link-Datenhaltung nutzen

Die IO-Link-Datenhaltung ist nur möglich, wenn am IO-Link-Master angeschlossene IO-Link-Devices nicht von einer Steuerung (z. B. über eine GSDML) parametriert werden. Das heißt, die Parametrierung von IO-Link-Devices in PROFINET per SIDI (Simple IO-Link-Device-Integration IO-Link – SIDI) schließt die Verwendung der Datenhaltung aus.

Datenhaltungsmodus

HINWEIS
Die IO-Link-Datenhaltung ist nur für IO-Link-Devices verfügbar, die der IO-Link-Spezifikation V1.1 entsprechen. IO-Link-Devices mit IO-Link-Version V1.0 unterstützen keine Datenhaltung.

Der Datenhaltungsmodus wird im IO-Link-Master über den Parameter „Datenhaltungsmodus“ gesetzt.

- 0 = aktiviert
- 1 = überschreiben
- 2 = einlesen
- 3 = deaktiviert, löschen

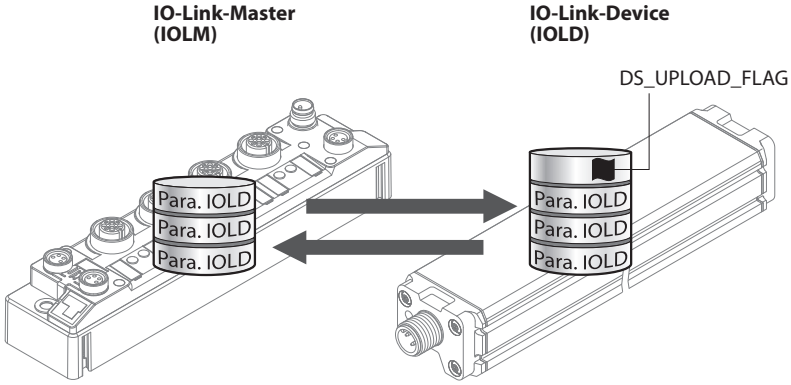


Abb. 106: Datenhaltungsmodus – generelles Prinzip, Para. IOLD = Parameter des IO-Link-Device

Eine Parameteränderung im Device wird über den Zustand des Bits DS_UPLOAD_FLAG angezeigt:

- 0 = keine Änderungen am Device-Parameterdatensatz vorgenommen
- 1 = Änderungen am Device-Parameterdatensatz vorgenommen (z. B. über DTM, am Device selbst, etc.)

9.5.1 Parameter Datenhaltungsmodus = aktiviert

Die Synchronisation der Parameterdatensätze erfolgt in beide Richtungen.
Grundsätzlich ist immer der aktuelle Datensatz (im Master oder im Gerät) gültig.
Dabei gilt:

- Der Datensatz im Device ist aktuell, wenn DS_UPLOAD_FLAG = 1.
- Der Datensatz im Master ist aktuell, wenn DS_UPLOAD_FLAG = 0.

Anwendungsfall 1: Gerät z. B. über einen DTM parametrieren

✓ Das IO-Link-Device ist bereits in der Anlage verbaut und mit dem Master verbunden.
▶ Gerät über DTM parametrieren.
⇨ DS_UPLOAD_FLAG = 1, Änderungen am Device-Parameterdatensatz erfolgt.
⇨ Die Paramterdaten werden vom neuen IO-Link-Device in den IO-Link-Master übernommen.

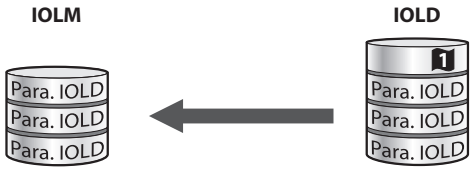


Abb. 107: Datenhaltungsmodus aktiviert – Parameterdatensatz im Device verändert

Anwendungsfall 2: defektes Device durch ein Device im Auslieferungszustand ersetzen

✓ Das **neue** IO-Link-Device war vorher **nicht** mit dem Master verbunden.
▶ Die Parameter des neuen IO-Link-Device bleiben unverändert, DS_UPLOAD_FLAG = 0.
⇨ Die Parameterdaten des defekten Geräts werden vom IO-Link-Master in das neue IO-Link-Device übernommen.

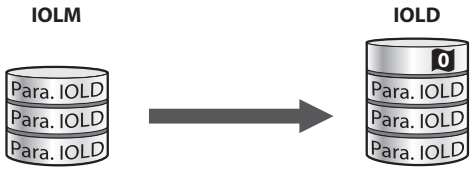


Abb. 108: Datenhaltungsmodus aktiviert – Parameterdatensatz im Device unverändert

Anwendungsfall 3: defektes Device durch ein Device mit unbekannten (veränderten) Parametern ersetzen

✓ Das **neue** IO-Link-Device war vorher **nicht** mit dem Master verbunden.

▶ Die Parameter des neuen IO-Link-Device wurden in der Vergangenheit verändert, DS_UPLOAD_FLAG = 1.

⇨ Die Parameterdaten werden vom neuen IO-Link-Device in den IO-Link-Master übernommen.

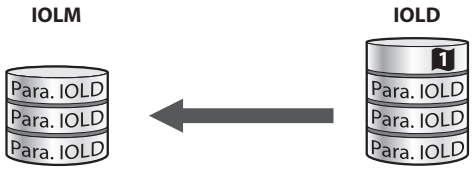


Abb. 109: Datenhaltungsmodus aktiviert – Parameterdatensatz im Device verändert

HINWEIS
Wenn ein Geräteaustausch bei aktivierter Datenhaltung notwendig ist, sollte ein IO-Link-Austausch-Device mit unbekannten Parameterdaten vor dem Anschluss an den IO-Link-Master auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Turck-IO-Link-Devices können per System-Kommando über einen generischen IO-Link-DTM und die Geräte-spezifische IODD auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Zum Rücksetzen von Fremdgeräten lesen Sie bitte die jeweilige Herstellerdokumentation.

9.5.2 Parameter Datenhaltungsmodus = einlesen

- Als Referenz gilt **immer** der Datensatz im Device.
- Die Synchronisation der Parameterdatensätze erfolgt nur in Richtung Master.
- Der Zustand des DS_UPLOAD_FLAG wird ignoriert.

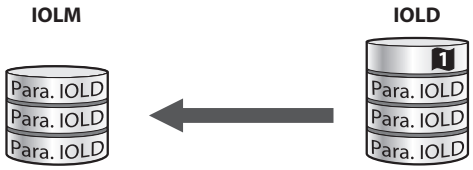


Abb. 110: Datenhaltungsmodus = einlesen – Parameterdatensatz im Device verändert

9.5.3 Parameter Datenhaltungsmodus = überschreiben

- Als Referenz gilt **immer** der Datensatz im Master.
- Die Synchronisation der Parameterdatensätze erfolgt nur in Richtung Device.
- Der Zustand des DS_UPLOAD_FLAG wird ignoriert.

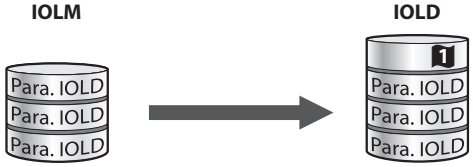


Abb. 111: Datenhaltungsmodus = überschreiben – Parameterdatensatz im Master verändert

9.5.4 Parameter Datenhaltungsmodus = deaktiviert, löschen

- Der Datensatz im Master wird gelöscht.
- Die Synchronisation der Parameterdatensätze ist deaktiviert.

Abb. 112: Datenhaltungsmodus deaktiviert – keine Synchronisation

9.6 IO-Link-Devices betreiben (IO-Link-Device-Application)

Die IO-Link-Device-Application im Webserver der IO-Link-Master bietet viele Funktionen, um IO-Link-Devices im laufenden Betrieb zu beobachten und Prozessdaten auszulesen und zu überprüfen. Die Funktionen variieren je nach verwendetem IO-Link-Device und der damit verbundenen IODD.

Die aktuell am IO-Link-Device anliegenden Prozessdaten (**Process data**) werden der Datenstruktur des IO-Link-Device entsprechend aufbereitet und dargestellt. Der zeitliche Verlauf kann mit der Chart-Funktion angezeigt werden.

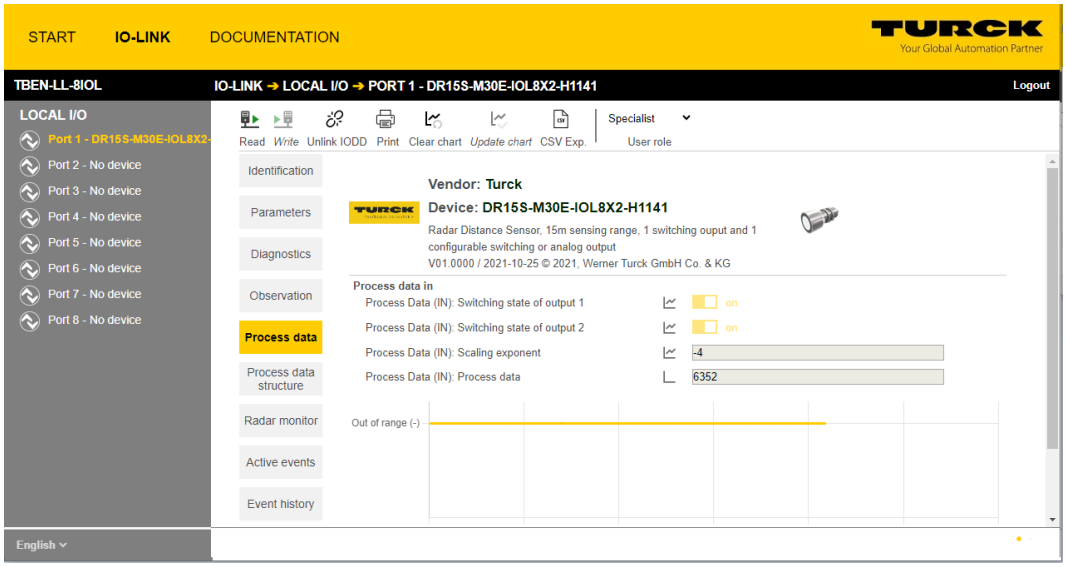


Abb. 113: Prozessdaten eines IO-Link-Device

Am IO-Link-Device anliegende Diagnosen werden unter **Diagnostics** angezeigt.

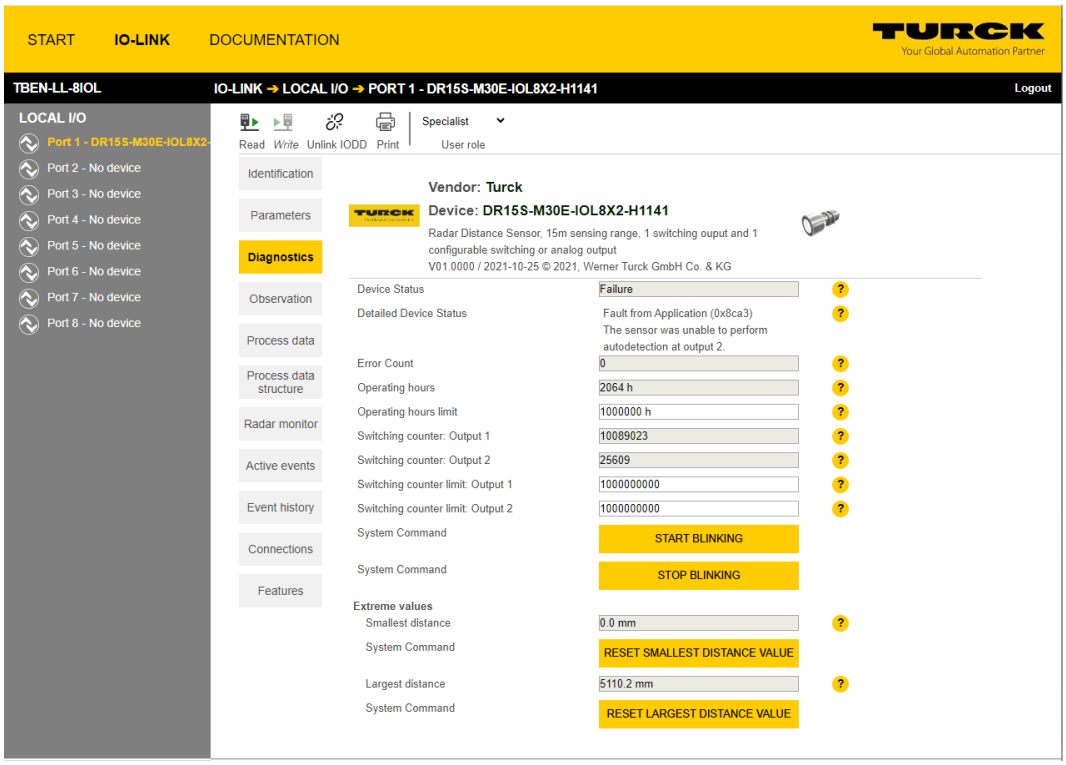


Abb. 114: Diagnose am IO-Link-Device

Aktuelle IO-Link-Events werden unter **Active events** aufbereitet und in Klartext angezeigt. Die **Event history** stellt vergangene Events in einer Event-Historie zur Verfügung.

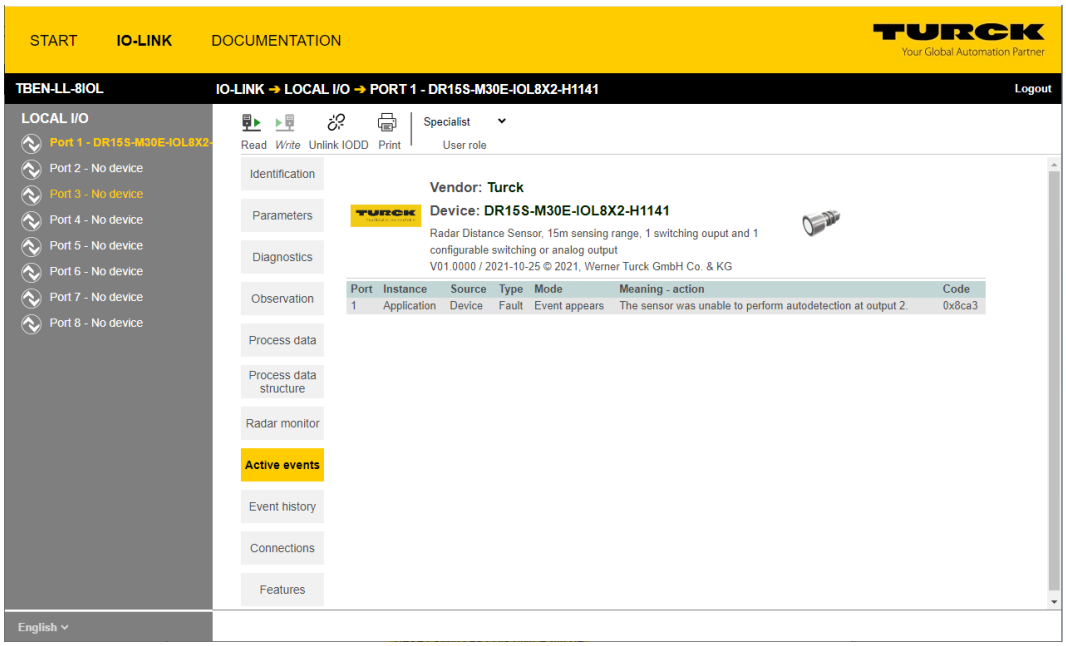


Abb. 115: Active Events

Darüber hinaus bietet die IO-Link-Device-Application die Sonderfunktionen einiger Sensoren wie z. B. den **Radar monitor** für Turck-Radarsensoren oder den **Subsonic monitor** für Turck-Ultraschallsensoren.

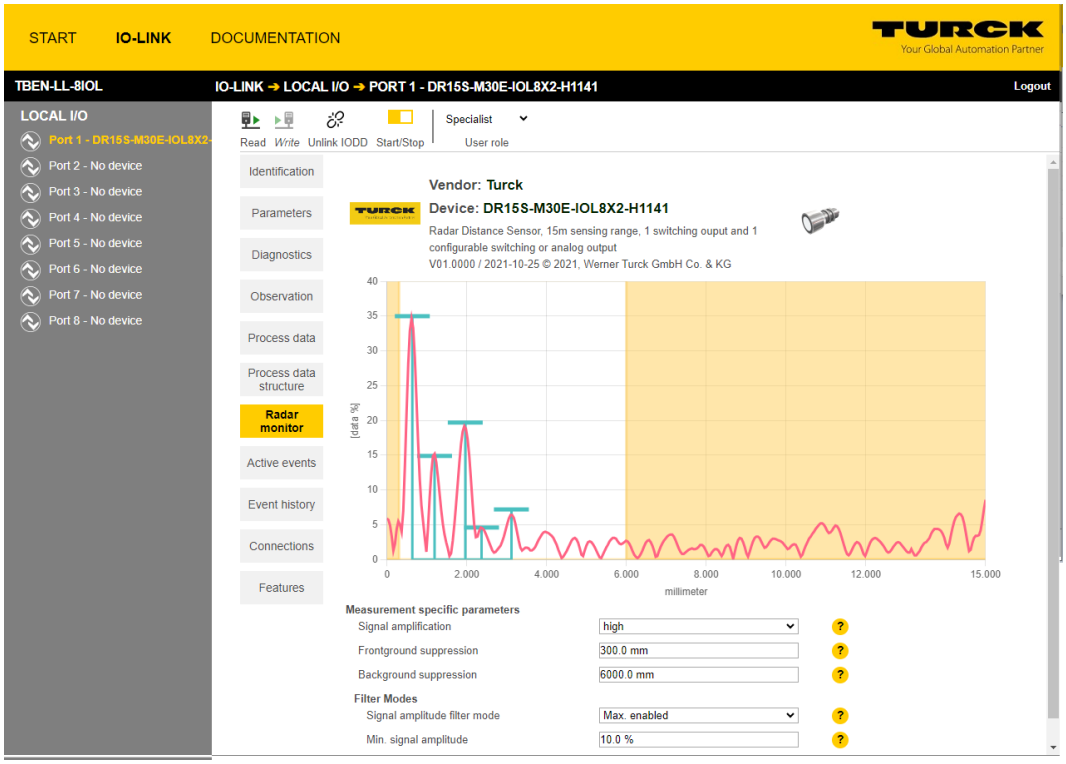


Abb. 116: Radar monitor

10 Störungen beseitigen

Wenn das Gerät nicht wie erwartet funktioniert, gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Umgebungsstörungen ausschließen.
- ▶ Anschlüsse des Geräts auf Fehler untersuchen.
- ▶ Gerät auf Parametrierfehler überprüfen.

Wenn die Fehlfunktion weiterhin besteht, liegt eine Gerätestörung vor. In diesem Fall nehmen Sie das Gerät außer Betrieb und ersetzen Sie es durch ein neues Gerät des gleichen Typs.

10.1 Parametrierfehler im IO-Link-Master beheben

DXP-Kanäle

Fehler	Mögliche Ursachen	Maßnahme
DXP-Ausgang schaltet nicht	Der Ausgang ist in der Default-Einstellung des Geräts deaktiviert.	▶ Ausgangsfunktion über den Parameter **Ausgang aktivieren** (DXP_EN_DO = 1) freischalten.

IO-Link-Kanäle

LED-Verhalten	Diagnose	Mögliche Ursachen	Maßnahme
LED ERR konstant rot, LED IOL blinkt rot	Fehler in Datenhaltung	Ein IO-Link Device gemäß IO-Link V1.0 ist angeschlossen. Geräte nach IO-Link V1.0 unterstützen keine Datenhaltung.	▶ Parameter **Datenhaltungsmodus** auf **deaktiviert, löschen** setzen. ⇨ Die Datenhaltung bleibt dauerhaft deaktiviert.
		Der Datenhaltungspuffer des IO-Link-Masters enthält Daten eines anderen Device.	▶ Parameter **Datenhaltungsmodus** auf **deaktiviert, löschen** setzen. ▶ Wenn die Datenhaltung genutzt werden soll, Datenhaltung wieder aktivieren.
	Falsches oder fehlendes Gerät	Das angeschlossene Device entspricht nicht dem konfigurierten (falsche Vendor-ID, Device-ID, etc.).	▶ Parametrierung des IO-Link-Ports (Vendor-ID, Device-ID, etc) am Master anpassen. Die Parametrierung erfolgt entweder manuell über den Webserver, TAS o. Ä. oder durch das Teachen des Masters über einen IO-Link-Call (Port-Funktion 0, Subindex 67: Teach Mode).
	Prozess-Eingangsdaten ungültig	Bestimmte IO-Link-Devices senden eine **Prozess-Eingangsdaten ungültig**-Diagnose, wenn der Prozesswert nicht zu erfassen ist.	▶ Senden der Diagnose für den IO-Link-Port über den Parameter **Prozess-Eingangsdaten ungültig → erzeugt keine Diagnose** deaktivieren.

11 Instand halten

Der ordnungsgemäße Zustand der Verbindungen und Kabel muss regelmäßig überprüft werden.

Die Geräte sind wartungsfrei, bei Bedarf trocken reinigen.

11.1 Firmware-Update über TAS ausführen

ACHTUNG
Unterbrechung der Spannungsversorgung und Ethernet-Verbindung während des Firmware-Updates
Geräteschäden durch fehlerhaftes Firmware-Update

- Spannungsversorgung des Geräts während des Firmware-Updates nicht unterbrechen.
- Während des Firmware-Updates keinen Spannungsreset durchführen.
- Ethernet-Verbindung des Geräts während des Firmware-Updates nicht unterbrechen.

HINWEIS
Die Firmware-Update-Funktion in TAS ist bei aktiver Steuerungsverbindung gesperrt. Das Gerät muss vor der Durchführung des Updates zuerst von der Steuerung getrennt werden.

Firmware-Update für ein Gerät starten

- TAS öffnen.
- Netzwerk-Ansicht öffnen.
- Gerät auswählen.
- **Firmware-Update** anklicken.

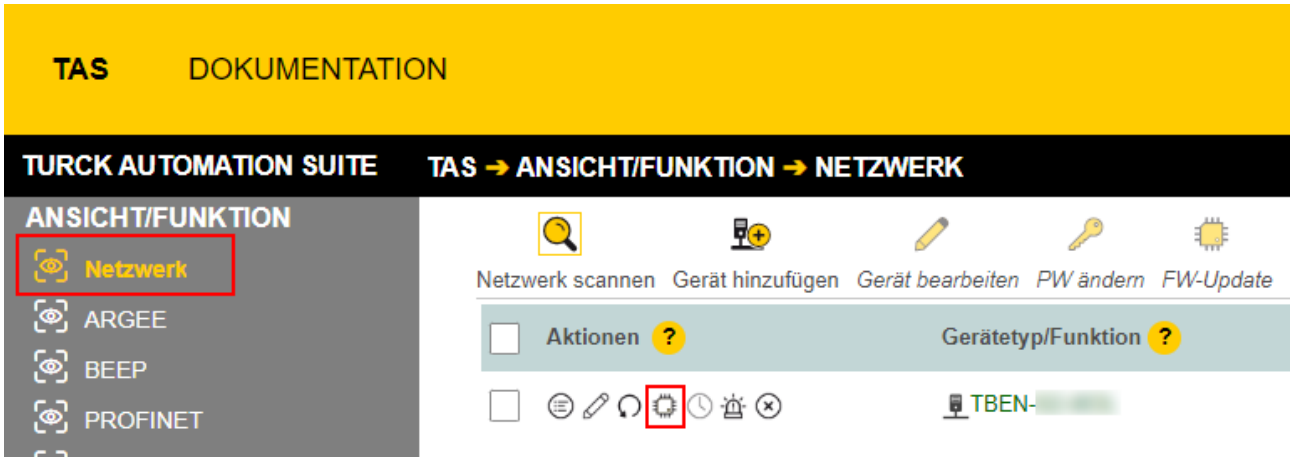


Abb. 117: Firmware-Update Netzwerkansicht

Alternativ zur Auswahl eines einzelnen Geräts kann auch eine Mehrfachauswahl für Geräte getroffen werden. Alle zu aktualisierenden Geräte müssen hierfür dem gleichen Gerätetyp entsprechen und sich im selben TCP-Netzwerk befinden.

So kann ein Firmware-Update für mehrere Geräte auf einmal durchgeführt werden.

Firmware-Update für mehrere Geräte starten

- Alle gewünschten Geräte in der Netzwerk-Ansicht über die Box anhaken.
- **FW-Update** in der Kopfzeile anklicken.

Abb. 118: Firmware-Update Netzwerkansicht Mehrfachauswahl

HINWEIS
Für mehrere Geräte des gleichen Typs kann ein globales Passwort gesetzt werden, mit dem direkt alle ausgewählten Geräte entsperrt werden können. Voraussetzung hierfür ist, dass alle ausgewählten Geräte dasselbe Gerätepasswort besitzen und sich im selben TCP-Netzwerk befinden.

- Globales Passwort oder Gerätepasswort eingeben. Das Default-Passwort ist „password".
- **ANMELDEN** anklicken.
- **DATEI AUSWÄHLEN** anklicken.
- Verzeichnis der Firmware-Datei öffnen.
- Neue Firmware-Datei auswählen und über **Öffnen** laden.
- **START** anklicken um das Firmware-Update zu starten.

Abb. 119: Fortschritt Firmware-Update

⇨ Der Fortschritt des Firmware-Updates wird angezeigt.

11.2 Firmware-Update über den Webserver durchführen

ACHTUNG
Unterbrechung der Spannungsversorgung und Ethernet-Verbindung während des Firmware-Updates
Geräteschäden durch fehlerhaftes Firmware-Update

- Spannungsversorgung des Geräts während des Firmware-Updates nicht unterbrechen.
- Während des Firmware-Updates keinen Spannungsreset durchführen.
- Ethernet-Verbindung des Geräts während des Firmware-Updates nicht unterbrechen.

- Webserver öffnen.
- Als Administrator auf dem Gerät einloggen. Das Default-Passwort für den Webserver ist „password".
- **Firmware** → **SELECT FIRMWARE FILE** anklicken.
- Neue Firmware-Datei auswählen und über **Öffnen** laden.

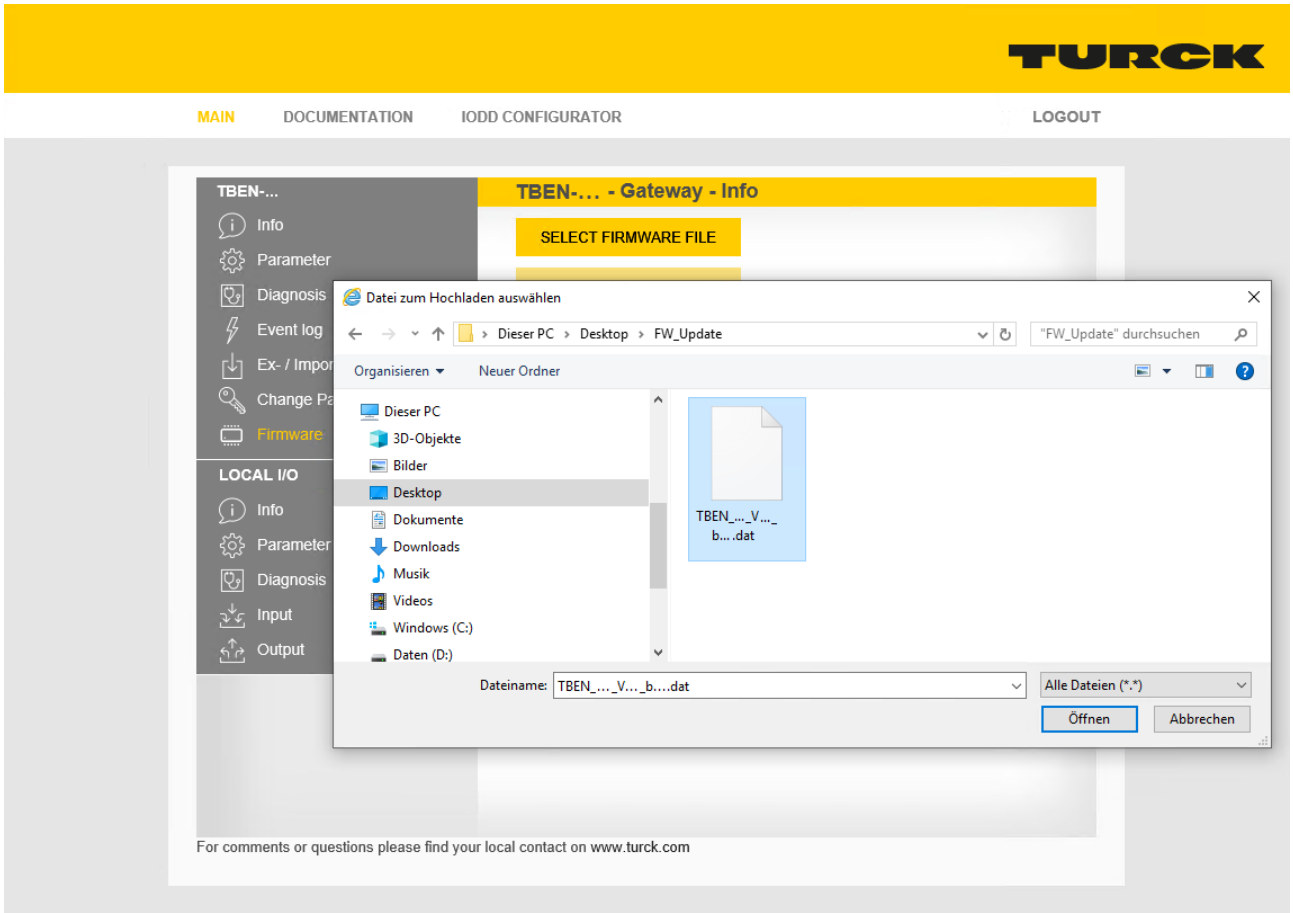


Abb. 120: Webserver – Firmware-Datei auswählen

▶ **Update Firmware** anklicken und Firmware-Update starten.

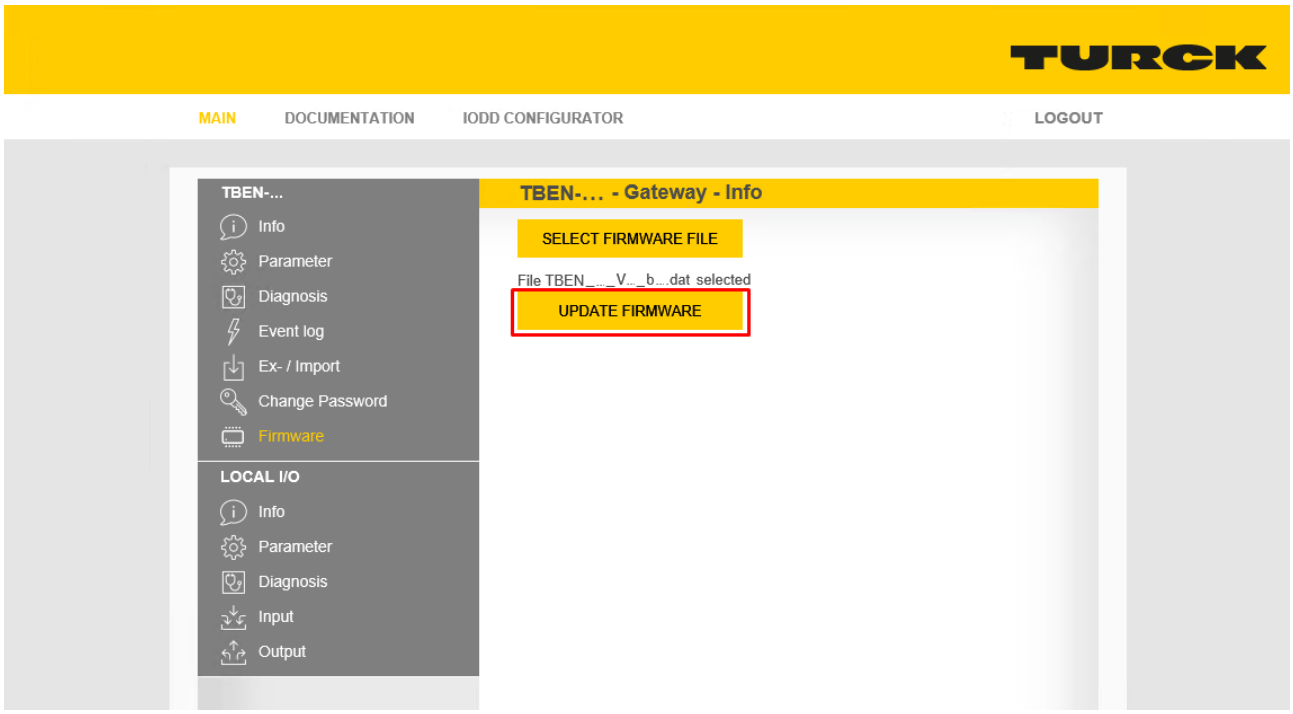


Abb. 121: Webserver – Firmware-Update starten

➪ Der Fortschritt des Firmware-Updates wird angezeigt.

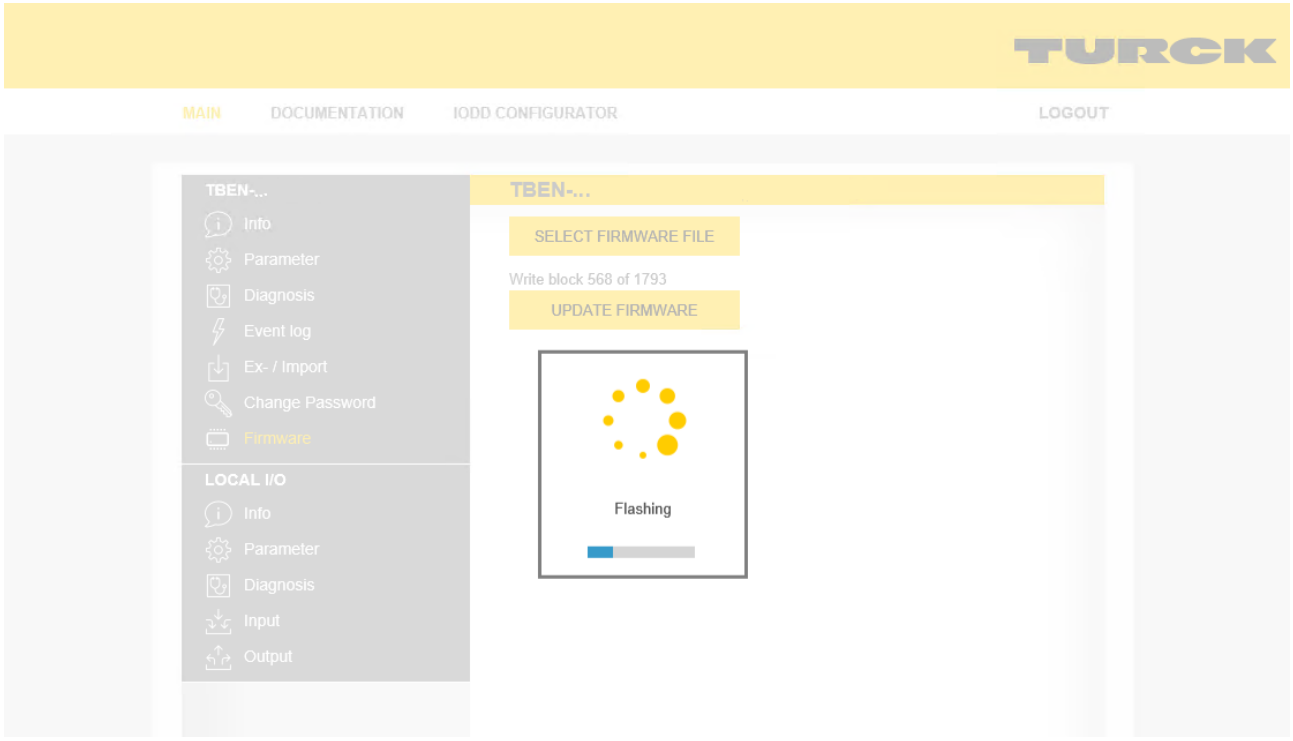


Abb. 122: Webserver – Firmware-Update-Vorgang

▶ Gerät nach dem Beenden des Update-Vorgangs neu starten.

12 Reparieren

Das Gerät ist nicht zur Reparatur durch den Benutzer vorgesehen. Sollte das Gerät defekt sein, nehmen Sie es außer Betrieb. Bei Rücksendung an Turck beachten Sie unsere Rücknahmebedingungen.

12.1 Geräte zurücksenden

Rücksendungen an Turck können nur entgegengenommen werden, wenn dem Gerät eine Dekontaminationserklärung beiliegt. Die Erklärung steht unter
http://www.turck.de/de/produkt-retoure-6079.php
zur Verfügung und muss vollständig ausgefüllt, wetter- und transportsicher an der Außenseite der Verpackung angebracht sein.

13 Entsorgen

Die Geräte müssen fachgerecht entsorgt werden und gehören nicht in den normalen Hausmüll.

14 Technische Daten

Technische Daten	
Versorgung	
Versorgungsspannung	24 VDC
Zulässiger Bereich	18…30 VDC
■ IO-Link	■ 20,4 …28,8 VDC
Gesamtstrom	max. 4 A pro Spannungsgruppe
■ Ex-Derating	s. Dokument „Hinweise zum Einsatz in Ex-Zone 2 und 22" (ID 100022986)
Betriebsstrom	V1: min. 50 mA, max. 110 mA V2: min.10 mA, max. 115 mA
Sensor/Aktuatorversorgung VAUX2	Versorgung aus V2 nicht kurzschlussfest, max. 4 A pro Gruppe C0…C3
Potenzialtrennung	galvanische Trennung von V1- und V2-Spannungsgruppe, spannungsfest bis 500 VDC
Anschlüsse	
Ethernet	2 × M8, 4-polig, A-codiert
Versorgung	2 × M8, 4-polig, A-codiert
Digitale Ein-/Ausgänge	M12, 5-polig, A-codiert
Max. Leitungslänge	
■ Ethernet	100 m (pro Segment)
Trennspannungen	
V1 zu V2	≥ 500 V AC
V1/V2 zum Feldbus	≥ 500 V AC
Systemdaten	
Übertragungsrate	10 MBit/s, 100 MBit/s
Protokollerkennung	automatisch, 192.168.1.254
Webserver	integriert
Serviceschnittstelle	Ethernet via P1 oder P2
Field Logic Controller (FLC)	
Unterstützt ab Firmware Version	3.1.10.0
Freigegeben ab ARGEE Version	2.0.25.0
Modbus TCP	
Adressierung	Static IP, DHCP
Unterstützte Function Codes	FC3, FC4, FC6, FC16, FC23
Anzahl TCP-Verbindungen	8
Input Register Startadresse	0 (0x0000)
Output Register Startadresse	2048 (0x0800)
Lokaler Port	Port 502, fest eingestellt
EtherNet/IP	
Adressierung	gemäß EtherNet/IP-Spezifikation
Device Level Ring (DLR)	unterstützt
Quick Connect (QC)	< 150 ms

Technische Daten	
Min. RPI (Requested Packet Interval)	2 ms
Anzahl Class 3 (TCP)-Verbindungen	3
Anzahl Class 1 (CIP)-Verbindungen	10
Input Assembly Instances	103, 120, 121, 122, 123,124, 125
Output Assembly Instances	104, 150, 151, 152
Configuration Assembly Instance	106
PROFINET	
PROFINET-Spezifikation	V 2.35
Conformance Class	B (RT)
Adressierung	DCP
MinCycle Time	1 ms
Fast Start-Up (FSU)	< 150 ms
Diagnose	gemäß PROFINET-Alarm-Handling
Topologie Erkennung	unterstützt
Automatische Adressierung	unterstützt
Media Redundancy Protocol (MRP)	unterstützt
Systemredundanz	S2
Netzlastklasse	3
Digitale Eingänge	
Kanalanzahl	4 DXP und 4 SIO
Eingangstyp	PNP
Art der Eingangsdiagnose	Kanaldiagnose
Schaltschwelle	EN 61131-2 Typ 3, PNP
Signalspannung Low-Pegel	< 5 V
Signalspannung High-Pegel	> 11 V
Signalsstrom Low-Pegel	< 1,5 mA
Signalsstrom High-Pegel	> 2 mA
Max. Eingangsfrequenz	100 Hz (für Feldbus-Kommunikation)
Eingangsverzögerung	0,05 ms
Potenzialtrennung	galvanische Trennung zu P1/P2 spannungsfest bis 500 V AC
Digitale Ausgänge	
Kanalanzahl	4 DXP
Ausgangstyp	PNP
Art der Ausgangsdiagnose	Kanaldiagnose
Ausgangsspannung	24 VDC aus Potenzialgruppe
Ausgangsstrom pro Kanal	0,5 A, kurzschlussfest
Potenzialtrennung	galvanische Trennung zu P1/P2 spannungsfest bis 500 V AC
IO-Link	
Kanalanzahl	4
IO-Link	Pin 4 im IO-Link-Modus
IO-Link-Spezifikation	Version 1.1

Technische Daten	
IO-Link-Porttyp	Class A
Frametyp	Unterstützt alle spezifizierten Frametypen
Unterstützte Devices	Maximal 32 Byte Input/32 Byte Output
■ Inputdaten	■ pro Kanal maximal 32 Byte
■ Outputdaten	■ pro Kanal maximal 32 Byte
Übertragungsrate	4,8 kBit/s (COM 1) 38,4 kBit/s (COM 2) 230,4 kBit/s (COM 3)
Verbindungsleitung	Länge: maximal 20 m Standardleitungen, 3- oder 4-Leiter (je nach Anwendung), ungeschirmt
Montage	
Montageart	über 2 Befestigungslöcher, Ø 4,6 mm
Norm-/Richtlinienkonformität	
Schwingungsprüfung	gemäß EN 60068-2-6
Beschleunigung	bis 20 g
Schockprüfung	gemäß EN 60068-2-27
Kippfallen und Umstürzen	gemäß IEC 60068-2-31/IEC 60068-2-32
Elektromagnetische Verträglichkeit	gemäß EN 61131-2
Zulassungen und Zertifikate	CE, UKCA, FCC Statement UV-beständig nach DIN EN ISO 4892-2A (2013)
UL Kond.	cULus LISTED 21 W2, Encl.Type 1 IND.CONT.EQ.
Allgemeine Information	
Abmessungen (B × L × H)	32 × 144 × 32 mm
Betriebstemperatur	-40…+70 °C
Lagertemperatur	-40…+85 °C
Einsatzhöhe	max. 5000 m
Schutzart	IP65/IP67/IP69K
MTTF	260 Jahre nach SN 29500 (Ed. 99) 20 °C
Gehäusematerial	PA6-GF30
Gehäusefarbe	schwarz
Material Schraube	303 Edelstahl
Material Label	Polycarbonat
Halogenfrei	ja

Hinweis zu FCC

HINWEIS
Dieses Gerät entspricht den Grenzwerten für ein digitales Gerät der Klasse A gemäß Teil 15 der FCC-Bestimmungen. Der Betrieb dieses Geräts in einem Wohngebiet kann zu schädlichen Störungen führen. In diesem Fall muss der Benutzer die Störungen auf eigene Kosten beheben.

15 Turck-Niederlassungen – Kontaktdaten

Deutschland	Hans Turck GmbH & Co. KG Witzlebenstraße 7, 45472 Mülheim an der Ruhr **www.turck.de**
Australien	Turck Australia Pty Ltd Building 4, 19-25 Duerdin Street, Notting Hill, 3168 Victoria **www.turck.com.au**
Belgien	TURCK MULTIPROX Lion d'Orweg 12, B-9300 Aalst **www.multiprox.be**
Brasilien	Turck do Brasil Automação Ltda. Rua Anjo Custódio Nr. 42, Jardim Anália Franco, CEP 03358-040 São Paulo **www.turck.com.br**
China	Turck (Tianjin) Sensor Co. Ltd. 18,4th Xinghuazhi Road, Xiqing Economic Development Area, 300381 Tianjin **www.turck.com.cn**
Frankreich	TURCK BANNER S.A.S. 11 rue de Courtalin Bat C, Magny Le Hongre, F-77703 MARNE LA VALLEE Cedex 4 **www.turckbanner.fr**
Großbritannien	TURCK BANNER LIMITED Blenheim House, Hurricane Way, GB-SS11 8YT Wickford, Essex **www.turckbanner.co.uk**
Indien	TURCK India Automation Pvt. Ltd. 401-403 Aurum Avenue, Survey. No 109 /4, Near Cummins Complex, Baner-Balewadi Link Rd., 411045 Pune - Maharashtra **www.turck.co.in**
Italien	TURCK BANNER S.R.L. Via San Domenico 5, IT-20008 Bareggio (MI) **www.turckbanner.it**
Japan	TURCK Japan Corporation ISM Akihabara 1F, 1-24-2, Taito, Taito-ku, 110-0016 Tokyo **www.turck.jp**
Kanada	Turck Canada Inc. 140 Duffield Drive, CDN-Markham, Ontario L6G 1B5 **www.turck.ca**
Korea	Turck Korea Co, Ltd. A605, 43, Iljik-ro, Gwangmyeong-si 14353 Gyeonggi-do **www.turck.kr**
Malaysia	Turck Banner Malaysia Sdn Bhd Unit A-23A-08, Tower A, Pinnacle Petaling Jaya, Jalan Utara C, 46200 Petaling Jaya Selangor **www.turckbanner.my**

Mexiko	Turck Comercial, S. de RL de CV Blvd. Campestre No. 100, Parque Industrial SERVER, C.P. 25350 Arteaga, Coahuila **www.turck.com.mx**
Niederlande	Turck B. V. Ruiterlaan 7, NL-8019 BN Zwolle **www.turck.nl**
Österreich	Turck GmbH Graumanngasse 7/A5-1, A-1150 Wien **www.turck.at**
Polen	TURCK sp.z.o.o. Wroclawska 115, PL-45-836 Opole **www.turck.pl**
Rumänien	Turck Automation Romania SRL Str. Siriului nr. 6-8, Sector 1, RO-014354 Bucuresti **www.turck.ro**
Schweden	Turck AB Fabriksstråket 9, 433 76 Jonsered **www.turck.se**
Singapur	TURCK BANNER Singapore Pte. Ltd. 25 International Business Park, #04-75/77 (West Wing) German Centre, 609916 Singapore **www.turckbanner.sg**
Südafrika	Turck Banner (Pty) Ltd Boeing Road East, Bedfordview, ZA-2007 Johannesburg **www.turckbanner.co.za**
Tschechien	TURCK s.r.o. Na Brne 2065, CZ-500 06 Hradec Králové **www.turck.cz**
Türkei	Turck Otomasyon Ticaret Limited Sirketi Inönü mah. Kayisdagi c., Yesil Konak Evleri No: 178, A Blok D:4, 34755 Kadiköy/ Istanbul **www.turck.com.tr**
Ungarn	TURCK Hungary kft. Árpád fejedelem útja 26-28., Óbuda Gate, 2. em., H-1023 Budapest **www.turck.hu**
USA	Turck Inc. 3000 Campus Drive, USA-MN 55441 Minneapolis **www.turck.us**

TURCK

Your Global Automation Partner

Over 30 subsidiaries and
60 representations worldwide!

D301368 | 2025/04

www.turck.com