

Your Global Automation Partner

TURCK

BL...-4IOL-... IO-Link-Master-Module für BL20 und BL67

Betriebsanleitung



Inhaltsverzeichnis

1	Über diese Anleitung	
1.1	Zielgruppen	5
1.2	Symbolerläuterung	5
1.3	Weitere Unterlagen	6
1.4	Feedback zu dieser Anleitung	6
2	Hinweise zum Produkt	
2.1	Produktidentifizierung	7
2.1.1	Rechtliche Anforderungen	7
2.1.2	Hersteller und Service	7
3	Zu Ihrer Sicherheit	
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	9
3.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
4	Produktbeschreibung	
4.1	Geräteübersicht	11
4.2	Eigenschaften und Merkmale	11
4.3	Kompatible Gateways	11
4.3.1	Kompatible BL20-Gateways	11
4.3.2	Kompatible BL20-Gateways, CODESYS programmierbar	12
4.3.3	Kompatible BL67-Gateways	12
4.3.4	Kompatible BL67-Gateways, CODESYS programmierbar	13
4.4	Technische Daten	13
4.5	Anschließen	15
4.5.1	BL67-Anschlussbild	15
4.5.2	BL20-Anschlussbild	15
5	Funktionsbeschreibung	
5.1	Prozessabbild	17
5.1.1	Prozesseingangsdaten	17
5.1.2	Prozessausgangsdaten	18
5.1.3	Prozessdaten-Mapping	19
5.2	Parameter	20
5.2.1	Parameter für BL20-E-4IOL und BL67-4IOL	20
5.2.2	Parameter für BL20-E-4IOL-10	24
5.2.3	Spezielle DTM-Funktionen	30

5.3	Diagnose- und Statusmeldungen	31
5.3.1	LED-Anzeigen	31
5.3.2	Diagnosedaten	33
5.4	Prinzip der Datenhaltung	36
5.4.1	Allgemeines	36
5.4.2	Parameter: Datenhaltungsmodus = aktiviert	37
5.4.3	Parameter: Datenhaltungsmodus = einlesen	38
5.4.4	Parameter: Datenhaltungsmodus = überschreiben	39
5.4.5	Parameter: Datenhaltungsmodus = deaktiviert, löschen	39
5.4.6	Datenhaltung in Werkzeugwechselapplikationen	39
5.5	Funktionen für die azyklische Kommunikation via IO-Link CALL	40
5.5.1	Port-Funktionen für Port 0 (IO-Link-Master)	40
6	Der IO-Link-Funktionsbaustein: IOL_CALL	
6.1	Allgemeines	47
6.2	IOL_CALL gemäß IO-Link Spezifikation	47
6.3	Turck IO-Link-Bausteine	48
6.3.1	IO-Link CALL (Turck)	49
6.3.2	STATUS - Kommunikationsfehlerstatus	51
6.3.3	IOL_STATUS	52
7	Step 7 (PROFIBUS-DP/PROFINET): IOL_CALL (FB102)	
7.1	Beispielprojekt	55
7.1.1	Verwendete Hardware	55
7.1.2	Verwendete Software	55
7.2	Konfiguration in HW-Config	56
7.2.1	Konfiguration des IO-Link-Masters	56
7.2.2	Konfiguration der IO-Link-Ports	57
7.3	Verwendung des Funktionsbausteins in Step 7	59
7.3.1	Beispielzugriffe mit IOL_CALL	60
8	TIA-Portal: IOL_DEVICE	
8.1	Beispielprojekt	65
8.1.1	Verwendete Hardware	65
8.1.2	Verwendete Software	65
8.2	Konfiguration der Hardware	66
8.2.1	Konfiguration des IO-Link-Masters	66
8.2.2	Konfiguration der IO-Link-Ports	67
8.3	IO_LINK_DEVICE-Funktionsbausteins in TIA-Portal verwenden	68
8.3.1	Beispielzugriffe mit IO_LINK_DEVICE	69

9	CODESYS V3 (für programmierbare Gateways): IOL_CALL	
9.1	Beispielprojekt	77
9.1.1	Verwendete Hardware	77
9.1.2	Verwendete Software	77
9.2	Konfiguration in CODESYS	78
9.2.1	Voraussetzungen	78
9.2.2	Konfiguration der IO-Link-Ports	78
9.3	Verwendung des Funktionsbausteins in CODESYS	80
9.3.1	Beispielzugriffe mit IOL_CALL	81
10	Anhang	
10.1	Inbetriebnahme: IO-Link-Device mit IO-Link V1.0	87
10.2	Inbetriebnahme: IO-Link-Device mit IO-Link V1.1	88
10.3	Anlaufprobleme - Häufige Fehlerursachen	88



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.

Allgemeine Informationen zu den IO-Systemen BL20 und BL67 entnehmen Sie bitte den Handbüchern zu den Produktfamilien (siehe **Weitere Unterlagen (Seite 6)**).

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, demonstriert oder entsorgt.

1.2 Symbolerläuterung

In dieser Anleitung werden folgende Symbole verwendet:



GEFAHR!

GEFAHR kennzeichnet eine unmittelbar gefährliche Situation mit hohem Risiko, die zu Tod oder schwerer Verletzung führt, wenn sie nicht vermieden wird.



WARNUNG!

WARNUNG kennzeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



ACHTUNG!

ACHTUNG kennzeichnet eine Situation, die möglicherweise zu Sachschäden führt, wenn sie nicht vermieden wird.



HINWEIS

Unter HINWEIS finden Sie Tipps, Empfehlungen und wichtige Informationen. Die Hinweise erleichtern die Arbeit, enthalten Infos zu speziellen Handlungsschritten und helfen, Mehrarbeit durch falsches Vorgehen zu vermeiden.

➤ HANDLUNGSAUFFORDERUNG

Dieses Symbol kennzeichnet einzelne Handlungsschritte, die der Anwender durchzuführen hat.

↪ HANDLUNGSRISULTAT

Dieses Symbol kennzeichnet relevante Ergebnisse der Handlungsschritte

1.3 Weitere Unterlagen

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

- Datenblatt
- Handbücher zu BL20- und BL67-I/O-Modulen
- Handbücher zu BL20- und BL67-Gateways
- Zulassungen
- CAD-Daten

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 die IO-Link-Module der modularen IO-Systeme BL20 und BL67:

- BL20-E-4IOL
- BL20-E-4IOL-10
- BL67-4IOL

2.1.1 Rechtliche Anforderungen

Das Gerät fällt unter folgende EU-Richtlinien:

- 2014/30/EU (Elektromagnetische Verträglichkeit)
- 2011/65/EU (RoHS II-Richtlinie)

2.1.2 Hersteller und Service

Hans Turck GmbH & Co. KG
Witzlebenstraße 7
45472 Mülheim an der Ruhr
Germany

Turck unterstützt Sie bei Ihren Projekten von der ersten Analyse bis zur Inbetriebnahme Ihrer Applikation. In der Turck-Produktdatenbank finden Sie Software-Tools für Programmierung, Konfiguration oder Inbetriebnahme, Datenblätter und CAD-Dateien in vielen Exportformaten. Über folgende Adresse gelangen Sie direkt in die Produktdatenbank: www.turck.de/produkte

Für weitere Fragen ist das Sales-und-Service-Team in Deutschland telefonisch unter folgenden Nummern zu erreichen:

Vertrieb: +49 208 4952-380

Technik: +49 208 4952-390

Internet: www.turck.com/support

Außerhalb Deutschlands wenden Sie sich bitte an Ihre Turck-Landesvertretung.

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

Die Geräte sind ausschließlich zum Einsatz im industriellen Bereich bestimmt.

Bei den Turck IO-Link-Master-Modulen BL20-E-4IOL(-10) bzw. BL67-4IOL handelt es sich um Technologiemodule der modularen I/O-Systeme BL20 und BL67, die mithilfe der Gateways an diversen Feldbussystemen und Ethernet-Protokollen betrieben werden können. Sie leiten Signale angeschlossener IO-Link-Devices weiter an das Gateway, das je nach Typ über unterschiedliche Feldbus- oder Ethernet-Protokolle mit den übergeordneten Steuerungen kommuniziert.

3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Nur fachlich geschultes Personal darf das Gerät montieren, installieren, betreiben und instand halten.
- Das Gerät nur in Übereinstimmung mit den geltenden nationalen und internationalen Bestimmungen, Normen und Gesetzen einsetzen.
- Das Gerät erfüllt ausschließlich die EMV-Anforderungen für den industriellen Bereich und ist nicht zum Einsatz in Wohngebieten geeignet.

4 Produktbeschreibung

Bei den Turck IO-Link-Master-Modulen BL20-E-4IOL bzw. BL67-4IOL handelt es sich um Technologiemodule der modularen I/O-Systeme BL20 und BL67, die mithilfe der Gateways an diversen Feldbussystemen und Ethernet-Protokollen betrieben werden können.

Das IO-Link-Modul verfügt über 4 IO-Link-Master-Kanäle und 4 universelle digitale Kanäle (PNP).

Die 4 IO-Link-Kanäle können unabhängig voneinander parametrierbar und wahlweise im IO-Link Modus (IOL) bzw. im Standard I/O-Modus (DI-Modus) betrieben werden.

Die 4 universellen digitalen Kanäle sind als XSG-Kanäle ausgelegt und daher frei als Ein- oder Ausgang zu nutzen.

4.1 Geräteübersicht



Abb. 1: BL67-4IOL



Abb. 2: BL20-E-4IOL/BL20-E-4IOL-10

4.2 Eigenschaften und Merkmale

- 4-kanaliger IO-Link Master nach Spezifikation V1.1
- 4 universelle digitale Kanäle, PNP, Kanaldiagnose, 0.5 A

4.3 Kompatible Gateways

4.3.1 Kompatible BL20-Gateways

- BL20-E-4IOL

Feldbus	Gateway	Ident-Nr.	unterstützt ab Gateway Firmware-Version
PROFIBUS-DP	BL20-GW-DPV1	6827234	≥ V1.27
	BL20-E-GW-DP	6827250	≥ V1.27
CANopen	BL20-E-GW-CO	6827252	≥ V5.02
	BL20-GWBR-CANOPEN	6827167	≥ V5.02

Feldbus	Gateway	Ident-Nr.	unterstützt ab Gateway Firmware-Version
DeviceNet	BL20-E-GW-DN	6827301	≥ V2.16
	BL20-GWBR-DNET	6827168	≥ V7.18
Multiprotokoll	BL20-E-GW-EN	6827239	≥ V3.2.9.0
	BL20-E-GW-EN/ET	6827338	≥ V3.2.9.0

■ B20-E-4IOL-10

Feldbus	Gateway	Ident-Nr.	unterstützt ab Gateway Firmware-Version
PROFIBUS-DP	BL20-GW-DPV1	6827234	≥ V1.30
	BL20-E-GW-DP	6827250	≥ V1.29
CANopen	BL20-E-GW-CO	6827252	–
	BL20-GWBR-CANOPEN	6827167	–
DeviceNet	BL20-E-GW-DN	6827301	–
	BL20-GWBR-DNET	6827168	–
Multiprotokoll	BL20-E-GW-EN	6827239	> V3.3.8.0
	BL20-E-GW-EN/ET	6827338	> V3.3.8.0

4.3.2 Kompatible BL20-Gateways, CODESYS programmierbar

■ BL20-E-4IOL

Feldbus	Produkt	Ident-Nr.	Firmware-Version	CODESYS-Package
Multiprotokoll	BL20-PG-EN-V3	6827393	≥ 1.0.7.0	≥ 1.0.5.0

■ BL20-E-4IOL-10
derzeit nicht unterstützt

4.3.3 Kompatible BL67-Gateways

■ BL67-4IOL

Feldbus	Gateway	Ident-Nr.	unterstützt ab Gateway Firmware-Version
PROFIBUS-DP	BL67-GW-DPV1	6827232	≥ V1.27
CANopen	BL67-GW-CO	6827200	≥ V5.02
DeviceNet	BL67-GW-DN	6827183	≥ V7.18
Multiprotokoll	BL67-GW-EN	6827214	≥ V3.1.0.0

4.3.4 Kompatible BL67-Gateways, CODESYS programmierbar

- BL67-4IOL

Feldbus	Produkt	Ident-Nr.	Firmware-Version	CODESYS-Package
Multiprotokoll	BL67-PG-EN-V3	6827394	≥ V1.1.5.0	≥ V1.1.5.0

4.4 Technische Daten



HINWEIS

Alle Produktreihen-spezifischen technischen Daten entnehmen Sie bitte den I/O-Handbüchern der jeweiligen Produktfamilie (BL20: **D300716** und BL67: **D300572**).

	BL20-E-4IOL/ BL20-E-4IOL-10	BL67-4IOL
Versorgungsspannung		
Modulbusstrom I_{MB}	max. < 40 mA	max. < 40 mA
Nennstrom aus Feldversorgung	< 50 mA	< 50 mA
Verpolschutz	ja	ja
Verlustleistung	< 2,6 W	< 2,6 W
Galvanische Trennung		
$U_{sys}/U_L/FE$	500 VDC	500 VDC
Überbrückung Spannungsausfall		
Zeit	10 ms	10 ms
Wiederholrate	1/s	1/s
Versorgung des Sensors	aus U_L : 24 VDC (20,4...30 VDC)	aus V_{sens} : 24 VDC (20,4...30 VDC)
Kurzschlusschutz	-	ja, 4 A über das Gateway
Ausgangsstrom I_A	0,5 A	
I_{AMAX}	0,6 A, gemäß IEC 6 11 31-2	
Betriebstemperatur	0...+55 °C	-40...+70 °C Einschränkung: IO-Link-Ports als DI: -40...+55 °C
Anschlusstechnik	Push-in Federzugklemmen	M12
Eingänge		
Anzahl der Eingänge	4	4
Eingangstyp	digitale pnp Eingänge, Typ 1 gemäß EN 61 131-2:2007	digitale pnp Eingänge, Typ 1 gemäß EN 61 131-2:2007
Signalspannung Low Pegel	< 5 V	< 5 V
Signalspannung High-Pegel	> 11 V	> 11 V
Signalstrom Low-Pegel	< 1,5 mA XSG/ < 5 mA (IO-Link-Port als DI)	< 1,5 mA XSG/ < 5 mA (IO-Link-Port als DI)
Signalstrom High-Pegel	2,1...3,7 mA XSG/ 6...12 mA (IO-Link-Port als DI)	2,1...3,7 mA XSG/ 6...12 mA (IO-Link-Port als DI)
Potenzialtrennung	Elektronik zur Feldebene	Elektronik zur Feldebene

	BL20-E-4IOL/ BL20-E-4IOL-10	BL67-4IOL
Ausgänge		
Anzahl der Ausgänge	4	4
Ausgangstyp	pnp	pnp
Ausgangsstrom pro Kanal	0.5 A	0.5 A
Ausgangsverzögerung	1 ms	1 ms
Lastart	ohmsch, induktiv, Lampenlast	ohmsch, induktiv, Lampenlast
Lastwiderstand ohmsch	> 48 Ω	> 48 Ω
Lastwiderstand induktiv	< 1,2 H	< 1,2 H
Lampenlast	< 3 W	< 3 W
Schaltfrequenz ohmsch	< 200 Hz	< 200 Hz
Schaltfrequenz induktiv	< 2 Hz	< 2 Hz
Schaltfrequenz Lampenlast	< 20 Hz	< 20 Hz
Potenzialtrennung	Elektronik zur Feldebene	Elektronik zur Feldebene
IO-Link		
Anzahl der Ports	4	4
IO-Link Spezifikation	V1.0, V1.1 nach IEC 61 131-9	V1.0, V1.1 nach IEC 61 131-9
IO-Link Porttyp	Class A	Class A
Frametyp	unterstützt alle spezifizierten Frametypen	unterstützt alle spezifizierten Frametypen
Unterstützte Devices	– BL20-E-4IOL: maximal 14 Byte Input/ 14 Byte Output – BL20-E-4IOL-10: maximal 30 Byte Input/ 30 Byte Output	maximal 14 Byte Input/ 14 Byte Output
Übertragungsrate	4,8 kBit/s (COM 1) 38,4 kBit/s (COM 2) 230,4 kBit/s (COM 3)	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	Länge: maximal 20 m Standardleitungen, 3- oder 4-Leiter (je nach Anwendung), ungeschirmt

4.5 Anschließen



ACHTUNG!

Falsche Versorgung der IO-Link-Devices

Schäden an der Elektronik

➤ Versorgen Sie die IO-Link-Devices ausschließlich mit der an den Anschlusspunkten bereitgestellten Spannung

BL67: V_{sens} (Pin 1 und 3)

BL20: U_L (Klemme 9 und 10)

4.5.1 BL67-Anschlussbild

Basismodul	Anschlussbild
BL67-B-4M12	<p> 1 = V_{SENS} 2 = XSG 3 = GND 4 = C/Q (IO-Link) 5 = FE </p>

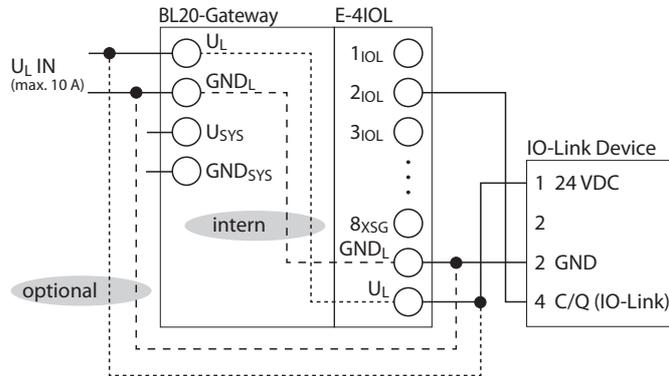
➤ Maximal 4 IO-Link-Devices über PIN 4 der vier M12-Steckverbinder anschließen. Der universelle XSG-Kanal (Ein- oder Ausgang) steht an PIN 2 der Buchsen zur Verfügung.

4.5.2 BL20-Anschlussbild

Anschlussbild	
1	C/Q (Kanal 1)
2	C/Q (Kanal 2)
3	C/Q (Kanal 3)
4	C/Q (Kanal 4)
5	XSG (Kanal 5)
6	XSG (Kanal 6)
7	XSG (Kanal 7)
8	XSG (Kanal 8)
9	GNDL
10	+ U_L

➤ Maximal 4 IO-Link-Devices an den Klemmen 1...4 anschließen. Der universelle XSG-Kanal (Ein- oder Ausgang) steht an Klemme 5...8 zur Verfügung

Besondere Hinweise zur Versorgung der IO-Link-Devices bei BL20



ACHTUNG!

Unzureichende Absicherung von U_L

Schäden an der Elektronik

- U_L extern mit max. 8 A/10 A (abhängig vom Gateway-Typ) absichern.
Nähere Informationen dazu finden Sie in den jeweiligen Gateway-Handbüchern.



ACHTUNG!

Falsches Bezugspotential

Schäden an der Elektronik

- IO-Link Devices mit dem selben Potenzial wie U_L des Gateways bzw. des BR/PF- Moduls (falls verwendet) versorgen.

5 Funktionsbeschreibung

5.1 Prozessabbild

Die 4IOL-Module liefern für alle 4 Kanäle zusammen maximal 16 bzw. 32 Byte Prozesseingangsdaten (inkl. 2 Byte Statusinformationen) und maximal 16 bzw. 32 Byte Prozessausgangsdaten (inkl. 2 Byte Control-Daten).

Das Prozessabbild kann über die Parametrierung des Moduls applikationsspezifisch angepasst werden, siehe hierzu **Prozessdaten-Mapping (Seite 19)**.

Gerät	Prozesseingangsdaten	Prozessausgangsdaten
BL20-E-4IOL	16 Byte	16 Byte
BL67-4IOL	16 Byte	16 Byte
BL20-E-4IOL-10	32 Byte	32 Byte

5.1.1 Prozesseingangsdaten

	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Status	0	XSG8	XSG7	XSG6	XSG5	DI4	DI3	DI2	DI1
	1	OC8	OC7	OC6	OC5	DVS4	DVS3	DVS2	DVS1
Prozesseingangsdaten	2... 15/31	Gemappte Prozesseingangsdaten							

Name	Wert	Bedeutung
DIx		Digitaler Eingang
	0	kein Signal an DI
	1	Eingangssignal an DI
XSGx		XSG-Eingang
	0	kein Eingangssignal an XSG
	1	Eingangssignal an XSG
DVSx		Eingangswert gültig (Data Valid Signal)
	0	IO-Link-Daten ungültig Mögliche Ursachen: – Sensorversorgung unterhalb des zulässigen Bereichs – IO-Link-Port ist als einfacher digitaler Eingang parametrier – kein Device am Master angeschlossen – keine Eingangsdaten vom angeschlossenen Device empfangen (gilt nur für Devices mit einer Eingangsdatenlänge > 0) – angeschlossenes Device reagiert nicht auf das Senden von Ausgangsdaten (gilt nur für Devices mit einer Ausgangsdatenlänge > 0). – angeschlossenes Device sendet einen Fehler „Prozesseingangsdaten ungültig“.
	1	IO-Link-Daten gültig

Name	Wert	Bedeutung
OCx	Überstrom XSG-Kanal	
	0	kein Überstrom
	1	Überstrom am Ausgang (bei Nutzung des XSG-Kanals als Ausgang)

Gemappte Prozesseingangsdaten

Prozesseingangsdaten des angeschlossenen Device.
 Welche Daten hier in welcher Reihenfolge angezeigt werden, ist abhängig von der Parametrierung des Kanals (siehe Parameter „Länge der Prozesseingangsdaten“ und „Mapping der Prozesseingangsdaten“).

5.1.2 Prozessausgangsdaten

	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Control	0	XSG8	XSG7	XSG6	XSG5	DD4	DD3	DD2	DD1
	1	reserviert							
Prozessausgangsdaten	2... 15/31	Gemappte Prozessausgangsdaten							

Name	Wert	Bedeutung
DDx	Diagnosen deaktivieren	
	0	nein Diagnosemeldungen werden in Abhängigkeit von der Einstellung des Parameters "Diagnosen deaktivieren" gesendet.
	1	ja Alle Diagnosemeldungen werden unterdrückt. Möglicher Anwendungsfall: Gezieltes Deaktivieren und Aktivieren der Diagnosemeldungen mittels Programm über die Prozessdaten. Im Fall von Werkzeugwechsel-Applikationen werden keine Diagnosen gesendet, die andernfalls zu Anlagenstillständen führen würden.

XSGx	XSG-Ausgang	
	0	aus Ausgang inaktiv
	1	ein Ausgang aktiv, max. Ausgangsstrom 0,6 A

Prozessausgangsdaten

Gemappte Prozessausgangsdaten des angeschlossenen Device.
 Welche Daten hier in welcher Reihenfolge angezeigt werden, ist abhängig von der Parametrierung des Kanals (siehe Parameter „Länge der Prozessausgangsdaten“ und „Mapping der Prozessausgangsdaten“).

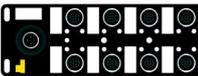
5.1.3 Prozessdaten-Mapping

Das Mapping der Prozessdaten kann über die Parametrierung des Masters applikationsspezifisch angepasst werden.

Je nach Feldbus müssen die Prozessdaten wortweise, doppelwortweise oder komplett gedreht werden, um sie der Datenstruktur innerhalb der Steuerung anzupassen.

Das Mapping der Prozessdaten wird Kanal für Kanal über die Parameter „Mapping Prozesseingangsdaten“, „Mapping Prozessausgangsdaten“, „Länge der Prozesseingangsdaten“ und „Länge der Prozessausgangsdaten“ bestimmt (siehe **Parameter (Seite 20)**).

Beispiel: Mapping für Feldbusse mit Little Endian-Format:

Mapping durch den Master → Feldbus → SPS		Mapping IO-Link-Device			Devices an Kanal 1... 4	Kanal-Parametrierung (s. S. 23)
		Byte A		Byte A		
Byte 0	Status					
Byte 1	Control					
Byte 2	Abstand	Low-Byte	Abstand	High-Byte		2 Byte Prozessdaten (16 Bit drehen)
Byte 3		High-Byte		Low-Byte		
Byte 4	Digitalsignale	1... 8	Digitalsignale	1 ... 8		2 Byte Prozessdaten (direkt)
Byte 5	Digitalsignale	9 ...15	Digitalsignale	9 ...15		
Byte 6	Winkel x-Achse	Low-Byte	Winkel x-Achse	High-Byte		4 Byte Prozessdaten (16 Bit drehen)
Byte 7		High-Byte		Low-Byte		
Byte 8	Winkel y-Achse	Low-Byte	Winkel y-Achse	High-Byte		4 Byte Prozessdaten (16 Bit drehen)
Byte 9		High-Byte		Low-Byte		
Byte 10	Diagnose		Zähl-/ Positionswert	MSByte		4 Byte Prozessdaten (alle drehen)
Byte 11	Zähl-/ Positionswert	Low-Byte		High-Byte		
Byte 12		High-Byte	Low-Byte			
Byte 13		MSByte	Diagnose			
Byte 14	reserviert					
Byte 15	reserviert					

- A** LB: Low-Byte, niederwertiges Byte
- HB: High-Byte, höherwertiges Byte
- MSByte: Most Significant Byte, höchstwertigstes Byte

5.2 Parameter

5.2.1 Parameter für BL20-E-4IOL und BL67-4IOL

Das Modul hat 16 Byte Parameterdaten, 4 Byte pro Port:

Kanal	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Kanal 1	0	Ausgang aktivieren	Quick Start-Up	Datenhaltungsmodus		Betriebsart			
	1	Zykluszeit							
	2	Mapping Prozessausgangsdaten		Mapping Prozesseingangsdaten		Diagnosen deaktivieren	Prozesseingangsdaten gültig	Revision	
	3	Länge Prozessausgangsdaten				Länge Prozesseingangsdaten			
Kanal 2	4 - 7	Belegung analog zu Port 1							
Kanal 3	8 - 11	Belegung analog zu Port 1							
Kanal 4	12 - 15	Belegung analog zu Port 1							

Default-Werte sind **fett** dargestellt.

Name	Bedeutung	
Wert		
Betriebsart		
0000	IO-Link ohne Überprüfung	Pin 4 (BL67) des jeweiligen Steckverbinders bzw. die jeweilige Klemme 1/2/3 oder 4 (BL20) wird im IO-Link-Modus betrieben. Der Master prüft nicht, ob das angeschlossene Device dem konfigurierten Device entspricht.
0010	IO-Link mit kompatibelem Gerät	Pin 4 (BL67) des jeweiligen Steckverbinders bzw. die jeweilige Klemme 1/2/3 oder 4 (BL20) wird im IO-Link-Modus betrieben. Der Master prüft, ob der Device-Typ (Hersteller-ID und Geräte-ID) des angeschlossenen Device mit dem des konfigurierten übereinstimmt. Schlägt die Prüfung fehl, 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.
0011	IO-Link mit identischem Gerät	Pin 4 (BL67) des jeweiligen Steckverbinders bzw. die jeweilige Klemme 1/2/3 oder 4 (BL20) wird im IO-Link-Modus betrieben. Der Master prüft, ob der Device-Typ (Hersteller-ID und Geräte-ID) und die Seriennummer des angeschlossenen Device mit den Angaben des konfigurierten Device übereinstimmen. Schlägt die Prüfung fehl, 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.

Name	Bedeutung	
Wert		
0100	DI (mit Parameterzugriff)	Pin 4 (BL67) des jeweiligen Steckverbinders bzw. die jeweilige Klemme 1/2/3 oder 4 (BL20) wird grundsätzlich als einfacher digitaler Eingang betrieben. Der azyklische Parameterzugriff von der SPS oder vom DTM ist jedoch möglich. Der IO-Link-Master startet den Port im IO-Link-Modus, parametrieren das Device und setzt den Port dann zurück in den DI-Modus. Der Port bleibt so lange im DI-Modus, bis eine erneute IO-Link-Anfrage von der übergeordneten Steuerung erfolgt. Datenhaltung wird nicht unterstützt! Angeschlossene Devices müssen den SIO-Mode (DI-Modus) unterstützen.
1000	DI	Pin 4 (BL67) des jeweiligen Steckverbinders bzw. die jeweilige Klemme 1/2/3 oder 4 (BL20) wird als einfacher digitaler Eingang betrieben. Datenhaltung wird nicht unterstützt!



HINWEIS

Parameter „Betriebsart“, „DI (mit Parameterzugriff)“:
Im Falle eines Parameterzugriffs wird die IO-Link-Kommunikation am Port gestartet. Schaltsignale werden dabei unterbrochen!

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}, siehe **Diagnosedaten (Seite 33)**). In diesem Fall ist die Option „11 = deaktiviert, löschen“ zu wählen, um den Datenspeicher des Masters zu löschen.

00	aktiviert	Synchronisation der Parameterdaten aktiviert. Als Referenz dienen immer die aktuellsten Parameterdaten (Master oder Device).
01	überschreiben	Synchronisation der Parameterdaten aktiviert, als Referenz dienen die Daten im Master.
10	einlesen	Synchronisation der Parameterdaten aktiviert, als Referenz dienen die Daten im angeschlossenen IO-Link-Device.
11	deaktiviert, löschen	Synchronisation der Parameterdaten deaktiviert. Der im Master abgespeicherte Datensatz wird gelöscht.



HINWEIS

IO-Link-Devices mit IO-Link V1.0 unterstützen keine Datenhaltung. In diesem Fall ist die Datenhaltung zu deaktivieren (Datenhaltungsmodus: 11 = deaktiviert, löschen).

Name	Bedeutung	
Wert		
Quick Start-Up		
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.		
00	nein	Die Anlaufzeit liegt im definierten Bereich (0,5 s). Alle IO-Link-Devices gemäß Spezifikation können betrieben werden.
01	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.
Ausgang aktivieren		
00	nein	BL67: Der Ausgang an Pin 2 des jeweiligen Steckverbinders/Ports ist deaktiviert. BL20: Der Ausgang an der jeweiligen Klemme (5...8) ist deaktiviert.
01	ja	BL67: Der Ausgang an Pin 2 des jeweiligen Steckverbinders/Ports wird aktiviert. BL20: Der Ausgang an der jeweiligen Klemme (5...8) wird aktiviert.
Zykluszeit		
00	automatisch	Der Master liest die minimale Zykluszeit aus dem angeschlossenen Device.
00000001 - 11001111 (0x01 - 0xBF)	0,8...132,8 ms	Einstellbar in Schritten von 0,8 bzw. 1,6 ms (siehe Werte für den Parameter „Zykluszeit“ [ms]: (Seite 29))
Revision		
00	automatisch	Der Master bestimmt die IO-Link-Revision automatisch.
01	V 1.0	IO-Link-Revision V 1.0 wird eingestellt.
Prozesseingangsdaten ungültig		
00	erzeugt Diagnose	Sind die Prozessdaten ungültig, wird eine entsprechende Diagnose erzeugt.
01	erzeugt keine Diagnose	Ungültige Prozessdaten erzeugen keine Diagnose.

Name	Bedeutung	Wert
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.

00	nein	Der Master leitet alle IO-Link-Events an den Feldbus weiter.
01	Informationen	Der Master leitet alle IO-Link-Events außer IO-Link-Informationen („Notifikation“) an den Feldbus weiter.
10	Informationen und Warnungen	Der Master leitet alle IO-Link-Events außer IO-Link-Informationen und Warnungen („Notifications“ und „Warnings“) an den Feldbus weiter.
11	ja	Der Master leitet keine IO-Link-Events an den Feldbus weiter.

Mapping Prozesseingangsdaten		
-------------------------------------	--	--

Optimierung des Prozessdatenmappings für den verwendeten Feldbus:
Die I/O-Link-Daten können in Abhängigkeit vom verwendeten Feldbus gedreht werden, um ein optimiertes Datenmapping auf der Feldbusseite zu erreichen.

00	direkt	Die Prozessdaten werden nicht gedreht.
01	16 Bit drehen	Die Prozessdaten werden wortweise gedreht.
10	32 Bit drehen	Die Prozessdaten werden doppelwortweise gedreht.
11	alle drehen	Alle Bytes werden gedreht.

Mapping Prozessausgangsdaten		
siehe oben „Mapping Prozesseingangsdaten“		

Länge Prozesseingangsdaten		
-----------------------------------	--	--

Definiert die Länge der Prozesseingangsdaten, die für diesen Port auf dem Feldbus abgebildet werden.

0000	0 Byte
0001	1 Byte
0010	2 Byte
0011	4 Byte
0100	6 Byte
0101	8 Byte
0110	10 Byte
0111	12 Byte
1000 - 1110	reserviert
1111	14 Byte

Name	Bedeutung
Wert	
Länge Prozessausgangsdaten	
Definiert die Länge der Prozessausgangsdaten, die für diesen Port auf dem Feldbus abgebildet werden.	
0000	0 Byte
0001	1 Byte
0010	2 Byte
0011	4 Byte
0100	6 Byte
0101	8 Byte
0110	10 Byte
0111	12 Byte
1000 - 1110	reserviert
1111	14 Byte

5.2.2 Parameter für BL20-E-4IOL-10

Das Modul hat 32 Byte Parameterdaten, 8 Byte pro Port:

Kanal	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Kanal 1	0	XSG10		Datenhaltungsmodus		Quick Start-Up	Betriebsart		
	1	Zykluszeit							
	2	Mapping Prozessausgangsdaten		Mapping Prozesseingangsdaten		Diagnosen deaktivieren		Prozesseingangsdaten gültig	Revision
	3	Länge Prozessausgangsdaten				Länge Prozesseingangsdaten			
	4	Geräte-ID LSB							
	5	Geräte-ID							
	6	Geräte-ID							
	7	Geräte-ID MSB							
Kanal 2	8...15	Belegung analog zu Port 1							
Kanal 3	16...23	Belegung analog zu Port 1							
Kanal 4	24...31	Belegung analog zu Port 1							

Default-Werte sind **fett** dargestellt.

Name	Bedeutung	
Wert		
Betriebsart		
000	IO-Link ohne Überprüfung	Die jeweilige Klemme 1/2/3 oder 4 wird im IO-Link-Modus betrieben. Der Master prüft nicht, ob das angeschlossene Device dem konfigurierten Device entspricht.
010	IO-Link mit kompatiblen Gerät	Die jeweilige Klemme 1/2/3 oder 4 wird im IO-Link-Modus betrieben. Der Master prüft, ob der Device-Typ (Hersteller-ID und Geräte-ID) des angeschlossenen Device mit dem des konfigurierten übereinstimmt. Schlägt die Prüfung fehl, 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.
011	IO-Link mit identischem Gerät	Die jeweilige Klemme 1/2/3 oder 4 wird im IO-Link-Modus betrieben. Der Master prüft, ob der Device-Typ (Hersteller-ID und Geräte-ID) und die Seriennummer des angeschlossenen Device mit den Angaben des konfigurierten Device übereinstimmen. Schlägt die Prüfung fehl, 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.
100	DI (mit Parameterzugriff)	Die jeweilige Klemme 1/2/3 oder 4 wird grundsätzlich als einfacher digitaler Eingang betrieben. Der azyklische Parameterzugriff von der SPS oder vom DTM ist jedoch möglich. Der IO-Link-Master startet den Port im IO-Link-Modus, parametrieren das Device und setzt den Port dann zurück in den DI-Modus. Der Port bleibt solange im DI-Modus, bis eine erneute IO-Link-Anfrage von der übergeordneten Steuerung erfolgt. Datenhaltung wird nicht unterstützt! Angeschlossene Devices müssen den SIO-Mode (DI-Modus) unterstützen.
101	DI	Die jeweilige Klemme 1/2/3 oder 4 wird als einfacher digitaler Eingang betrieben. Datenhaltung wird nicht unterstützt!
<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;">  </div> <div> <p>HINWEIS</p> <p>Parameter „Betriebsart“, „DI (mit Parameterzugriff)“: Im Falle eines Parameterzugriffs wird die IO-Link-Kommunikation am Port gestartet. Schaltsignale werden dabei unterbrochen!</p> </div> </div>		

Name	Bedeutung	
Wert		
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} , siehe Diagnosedaten (Seite 33)). In diesem Fall ist die Option „11 = deaktiviert, löschen“ zu wählen, um den Datenspeicher des Masters zu löschen.		
00	aktiviert	Synchronisation der Parameterdaten aktiviert. Als Referenz dienen immer die aktuellsten Parameterdaten (Master oder Device).
01	überschreiben	Synchronisation der Parameterdaten aktiviert, als Referenz dienen die Daten im Master.
10	einlesen	Synchronisation der Parameterdaten aktiviert, als Referenz dienen die Daten im angeschlossenen IO-Link-Device.
11	deaktiviert, löschen	Synchronisation der Parameterdaten deaktiviert. Der im Master abgespeicherte Datensatz wird gelöscht.
 HINWEIS IO-Link-Devices mit IO-Link V1.0 unterstützen keine Datenhaltung. In diesem Fall ist die Datenhaltung zu deaktivieren (Datenhaltungsmodus: 11 = deaktiviert, löschen).		
Quick Start-Up		
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.		
00	nein	Die Anlaufzeit liegt im definierten Bereich (0,5 s). Alle IO-Link-Devices gemäß Spezifikation können betrieben werden.
01	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.
XSG-Ausgang		
00	aus	Der Ausgang ist deaktiviert.
01	reserviert	
10	schaltbar	Der Ausgang ist über die Prozessdaten schaltbar.
11	24 VDC	Der Ausgang wird auf 24 VDC geschaltet und stellt die Sensorversorgung für einen IO-Link-Port zur Verfügung.
Zykluszeit		
00	automatisch	Der Master liest die minimale Zykluszeit aus dem angeschlossenen Device.
00000001 - 11001111 (0x01 - 0xBF)	0,8...132,8 ms	Einstellbar in Schritten von 0,8 bzw. 1,6 ms (siehe Werte für den Parameter „Zykluszeit“ [ms]: (Seite 29))

Name	Bedeutung	
Wert		
Revision		
00	automatisch	Der Master bestimmt die IO-Link-Revision automatisch.
01	V 1.0	IO-Link-Revision V 1.0 wird eingestellt.
Prozesseingangsdaten ungültig		
00	erzeugt Diagnose	Sind die Prozessdaten ungültig, wird eine entsprechende Diagnose erzeugt.
01	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.		
00	nein	Der Master leitet alle IO-Link-Events an den Feldbus weiter.
01	Informationen	Der Master leitet alle IO-Link-Events außer IO-Link-Informationen („Notifikation“) an den Feldbus weiter.
10	Informationen und Warnungen	Der Master leitet alle IO-Link-Events außer IO-Link-Informationen und Warnungen („Notifications“ und „Warnings“) an den Feldbus weiter.
11	ja	Der Master leitet keine IO-Link-Events an den Feldbus weiter.
Mapping Prozesseingangsdaten		
Optimierung des Prozessdatenmappings für den verwendeten Feldbus: Die I/O-Link-Daten können in Abhängigkeit vom verwendeten Feldbus gedreht werden, um ein optimiertes Datenmapping auf der Feldbusseite zu erreichen.		
00	direkt	Die Prozessdaten werden nicht gedreht.
01	16 Bit drehen	Die Prozessdaten werden wortweise gedreht.
10	32 Bit drehen	Die Prozessdaten werden doppelwortweise gedreht.
11	alle drehen	Alle Bytes werden gedreht.
Mapping Prozessausgangsdaten		
siehe oben „Mapping Prozesseingangsdaten“		
Länge Prozesseingangsdaten		
Definiert die Länge der Prozesseingangsdaten, die für diesen Port auf dem Feldbus abgebildet werden.		
0000	0 Byte	
0001	1 Byte	
0010	2 Byte	
0011	4 Byte	
0100	6 Byte	
0101	8 Byte	

Name	Bedeutung
Wert	
0110	10 Byte
0111	12 Byte
1000	14 Byte
1001	16 Byte
1010	18 Byte
1011	20 Byte
1100	22 Byte
1101	24 Byte
1110	28 Byte
1111	30 Byte
Länge Prozessausgangsdaten	
Definiert die Länge der Prozessausgangsdaten, die für diesen Port auf dem Feldbus abgebildet werden.	
0000	0 Byte
0001	1 Byte
0010	2 Byte
0011	4 Byte
0100	6 Byte
0101	8 Byte
0110	10 Byte
0111	12 Byte
1000	14 Byte
1001	16 Byte
1010	18 Byte
1011	20 Byte
1100	22 Byte
1101	24 Byte
1110	28 Byte
1111	30 Byte
Geräte-ID	
4 Byte	Geräte-ID des angeschlossenen IO-Link-Device für die Port-Konfigurationsprüfung Wertebereich: 0...FFFFFF (24 Bit, LittleEndian-Format)

Werte für den Parameter „Zykluszeit“ [ms]:

Zeit	Wert	Zeit	Wert	Zeit	Wert	Zeit	Wert	Zeit	Wert	Zeit	Wert
0,0	auto	15,2	0x56	30,4	0x7C	59,2	0x91	89,6	0xA4	120	0xB7
0,8	0x08	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	132,2	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	67,2	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	0x64	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	-	-
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	-	-

automatisch: Die kleinstmögliche, vom Device unterstützte, Zykluszeit aus der Tabelle wird gewählt.

5.2.3 Spezielle DTM-Funktionen

Die Turck DTM bieten, neben den üblichen Parametern der IO-Link-Master-Module, spezielle Funktionen zur Konfiguration des Master-Moduls.

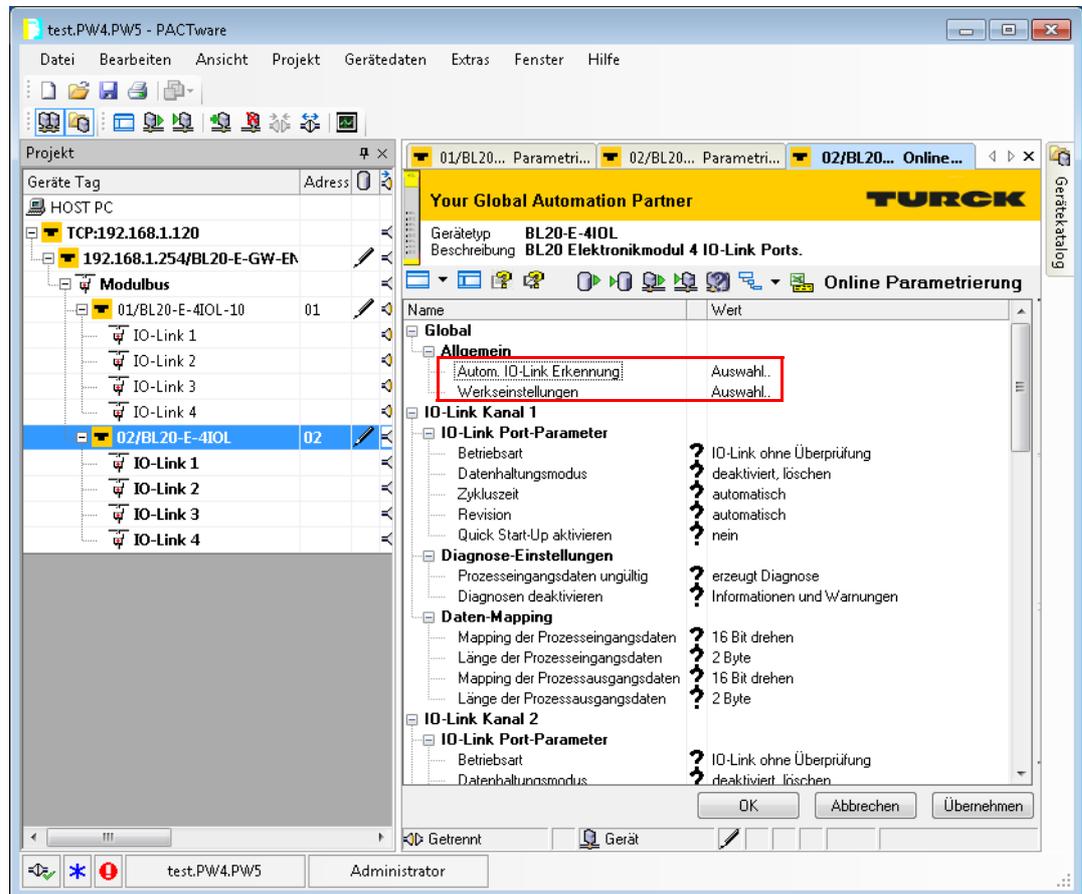


Abb. 3: Spezielle DTM-Funktionen

Automatische IO-Link-Erkennung

Die Daten des angeschlossenen Gerätes/ der angeschlossenen Geräte werden vom Master eingelesen.

Werkseinstellungen

Der Master wird auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt.

5.3 Diagnose- und Statusmeldungen

5.3.1 LED-Anzeigen

Das Modul verfügt über folgende LEDs zur Statusanzeige:

- DIA: Überwacht den Modulstatus
- Kanal LEDs
 - BL67:
 - 0 - 3: Statusanzeige für die IO-Link- bzw. DI-Kanäle an PIN 4 der M12-Buchsen
 - 4 - 7: Statusanzeige für die XSG-Kanäle an PIN 2 der M12-Buchsen
 - BL20:
 - 1 - 4: Statusanzeige für die IO-Link- bzw. DI-Kanäle an Anschlussklemme 1 - 4
 - 5 - 8: Statusanzeige für die XSG-Kanäle an Anschlussklemme 5 - 8

LED	Farbe	Status	Bedeutung	Abhilfe
D/DIA	Rot	an	Modulbuskommunikation gestört oder/und keine Feldversorgung angeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfen Sie, ob mehr als zwei benachbarte Elektronikmodule gezogen wurden. Relevant sind Module, die sich zwischen Gateway und diesem Modul befinden. – Prüfen Sie die Feldversorgung
		blin- kend, 0,5 Hz	Anstehende Moduldiagnose	– siehe Diagnosedaten (Seite 33)
0 - 3 (BL67) bzw. 1 - 4 (BL20)	Grün	aus	Keine IO-Link-Kommunikation, Diagnosen deaktiviert	<ul style="list-style-type: none"> – Schließen Sie ein IO-Link-Device an – Parametrieren Sie den Kanal ggf. als DI
		blinkend	IO-Link-Kommunikation aktiv, gültige Prozessdaten	-
		Rot	an	Keine IO-Link-Kommunikation und/oder Modulfehler, ungültige Prozessdaten

LED	Farbe	Status	Bedeutung	Abhilfe
0 - 3 (BL67) bzw. 1 - 4 (BL20)	Rot	blinkend	IO-Link-Kommunikation aktiv und Modulfehler, ungültige Prozessdaten	<ul style="list-style-type: none"> – keine Eingangsdaten vom angeschlossenen Device empfangen (gilt nur für Devices mit einer Eingangsdatenlänge > 0) – angeschlossenes Device reagiert nicht auf das Senden von Ausgangsdaten (gilt nur für Devices mit einer Ausgangsdatenlänge > 0). – angeschlossenes Device sendet den Fehler: „Prozessdaten ungültig“. <p>Siehe auch: Anlaufprobleme - Häufige Fehlerursachen (Seite 88)</p>
Kanal im DI-Modus				–
	Grün	aus	Status des Kanals x = „0“ (AUS)	
	Grün	an	Status des Kanals x = „1“ (EIN)	–
4 - 7 (BL67) bzw. 5 - 8 (BL20)	Grün	aus	Status des Kanals x = „0“ (AUS)	
	Grün	an	Status des Kanals x = „1“ (EIN)	–
	Rot	blinkend, 0,5 Hz	Kurzschluss am Ausgang des Kanals	

5.3.2 Diagnosedaten

Bei den Diagnosemeldungen wird generell zwischen Master- und Device-Diagnosen unterschieden. Die „PD_{invalid}“-Diagnose (Prozessdaten ungültig) kann von beiden Geräten, IO-Link-Master und IO-Link-Device, gesendet werden.

Master-Diagnosen

Der Master meldet Probleme in der IO-Link-Kommunikation.

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 unter Verwendung entsprechender Device-Tools (z. B. IO-DD-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.

Diagnosetelegramm

Kanal	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
		Device-Diagnosen				Master-Diagnosen			
Kanal 1	0	EVT _{D1}	EVT _{D2}	PD _{invalid}	HW _{ERR}	DS _{ERR}	CFG _{ERR}	Res.	OC
	1	Gen _{ERR}	OLD	OV	UV	OFLW	UFLW	OTemp	Param _{ERR}
Kanal 2	2 + 3	Belegung analog zu Port 1							
Kanal 3	4 + 5	Belegung analog zu Port 1							
Kanal 4	6 + 7	Belegung analog zu Port 1							

Bit	Bedeutung	Abhilfe
Master-Diagnosen		
OC	Überstrom	Überstrom am XSG-Kanal, wenn dieser als Ausgang parametrierbar wurde.
CFG _{ERR}	Falsches oder fehlendes Device	Korrigieren Sie die Parametrierung des IO-Link-Ports am Master. Passen Sie Hersteller-ID, Geräte-ID, etc. an. Die Parametrierung erfolgt entweder durch das Teachen des Masters via IOL_CALL mittels Port-Funktion Subindex 67: Teach Mode (Seite 43) oder durch die manuelle Parametrierung des Ports.

Bit	Bedeutung	Abhilfe
DS _{ERR}	Fehler in Datenhaltung	
	Mögliche Ursachen	
	– Datenhaltungsabgleich fehlerhaft	IO-Link Device gemäß IO-Link V1.0 angeschlossen. Deaktivieren Sie die Datenhaltung. Setzen Sie dazu den Parameter „ Datenhaltungsmodus (Seite 21) “ auf „deaktiviert, löschen“
	– Überlauf des Datenhaltungsspeichers	Der Datenhaltungspuffer enthält Daten eines anderen Device. Löschen Sie den Datenhaltungspuffer des Masters. Setzen Sie dazu den Parameter „ Datenhaltungsmodus (Seite 21) “ auf „deaktiviert, löschen“ und aktivieren Sie die Datenhaltung im Anschluss daran ggf. wieder.
– Parameterzugriff für Datenhaltung nicht möglich	Löschen Sie den Datenhaltungspuffer des Masters. Setzen Sie dazu den Parameter „ Datenhaltungsmodus (Seite 21) “ auf „deaktiviert, löschen“, und aktivieren Sie die Datenhaltung im Anschluss daran ggf. wieder.	
		Das angeschlossene Device ist eventuell für Parameteränderungen oder für die Datenhaltung gesperrt. Überprüfen Sie den Status des IO-Link-Index „Device Access Locks“ (Index 0xC) des angeschlossenen Device und heben Sie die Sperre auf.
Master-/Device-Diagnose		
PD _{invalid}	Prozesseingangsdaten ungültig	
	Der IO-Link-Master oder -Device melden ungültige Prozesseingangsdaten.	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 (Seite 33) . Bestimmte IO-Link-Geräte senden eine „Prozesseingangsdaten ungültig“-Diagnose, wenn der Prozesswert nicht zu erfassen ist. Deaktivieren Sie für den betreffenden Port das Senden der „Prozesseingangsdaten ungültig“-Diagnose. Ändern Sie dazu den Parameter „ Prozesseingangsdaten ungültig (Seite 22) “ auf „erzeugt keine Diagnose“.
Device-Diagnosen		
Zur exakten Spezifizierung der Device-Diagnosen lesen Sie bitte die Device-Dokumentation des Device-Herstellers.		

Bit	Bedeutung	Abhilfe
HW Error	Hardware-Fehler	Allgemeiner Hardware-Fehler oder Fehlfunktion des angeschlossenen Device.
EVTD2	Grenzwertereignisse	Ein Grenzwertereignis gemäß IO-Link-Spezifikation ist eingetreten.
EVTD1	Wartungsereignisse	Ein Wartungsereignis gemäß IO-Link-Spezifikation ist eingetreten, Wartung erforderlich.
Param _{ERR}	Parametrierungsfehler	Das angeschlossene Device meldet einen Parametrierungsfehler (Verlust der Parametereinstellungen, Parameter nicht initialisiert, etc.).
OTemp	Übertemperatur	Es liegt eine Temperaturdiagnose am angeschlossenen Device vor.
UFLW	Unterer Grenzwert unterschritten	Der Prozesswert hat den parametrierten Messbereich unterschritten, oder der untere Messbereich ist zu hoch gewählt.
OFLW	Oberer Grenzwert überschritten	Der Prozesswert hat den parametrierten Messbereich überschritten, oder der obere Messbereich ist zu niedrig gewählt.
UV	Unterspannung	Eine der Spannungen am angeschlossenen Device ist unterhalb des definierten Bereichs.
OV	Überspannung	Eine der Spannungen am angeschlossenen Device ist oberhalb des definierten Bereichs.
OLD	Überlast	Das angeschlossene Device hat eine Überlast erkannt.
GenERR	Sammelfehler	Das Device sendet einen Fehler (Device-Status 4 gemäß IO-Link Spezifikation), der nicht genauer spezifiziert ist. Lesen Sie die Eventcodes des Device aus, um den Fehler genauer spezifizieren zu können.

5.4 Prinzip der Datenhaltung

5.4.1 Allgemeines

Datenhaltung ermöglicht es einem Anwender, ein IO-Link-Device im Servicefall ohne jegliche Konfiguration oder Parametrierung auszutauschen.

Sowohl der IO-Link-Master als auch das IO-Link-Device speichern die Device-Parameter. Bei der Datenhaltung erfolgt eine Synchronisation dieser unterschiedlichen Parameterdaten-Speicher.

Im Falle eines Device-Austauschs schreibt der Master die gespeicherten Device-Parameter in das neue Device. Die Applikation kann ohne einen weiteren Eingriff über ein Konfigurationstool oder Ähnliches wieder gestartet werden.

Der Datenhaltungsmodus kann in den BL20/BL67-IO-Link-Mastern über den Parameter „Datenhaltungsmodus“ gesetzt werden (siehe **Parameter (Seite 20)**):

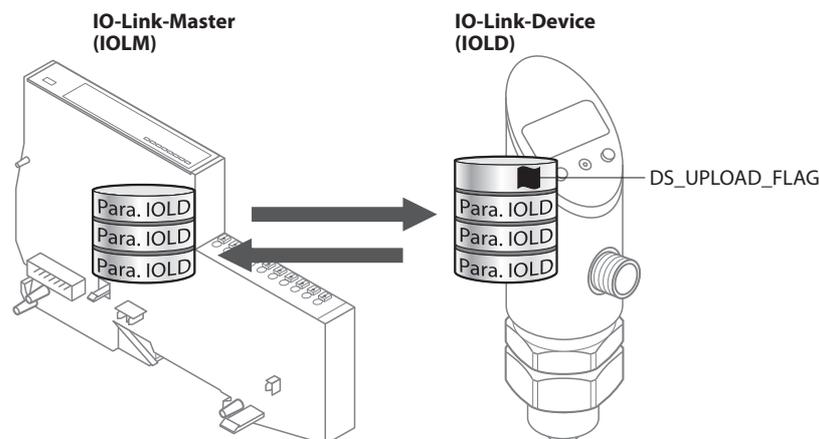
Datenhaltungsmodus

00 = aktiviert (s. S. 37)

01 = überschreiben (s. S. 38)

10 = einlesen (s. S. 39)

11 = deaktiviert, löschen (s. S. 39)



Para. IOLD = Parameterdaten des IO-Link-Device

Abb. 4: Generelles Prinzip der Datenhaltung

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

DS_UPLOAD_FLAG:

0 = keine Änderungen am Device-Parameterdatensatz vorgenommen

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

5.4.2 Parameter: Datenhaltungsmodus = aktiviert

- Die Synchronisation der Parameterdatensätze erfolgt in beide Richtungen.
- Immer der aktuellste Datensatz (im Master oder im Gerät) ist gültig:
Dabei gilt:
 - aktuell ist der *Datensatz im Device*, wenn DS_UPLOAD_FLAG = 1
 - aktuell ist der *Datensatz im Master*, wenn DS_UPLOAD_FLAG = 0

Parametrierung von Device in der Anlage:

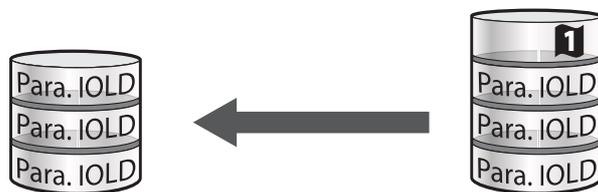
Ein Device, das bereits in der Anlage verbaut ist, wird z. B. über ein DTM parametrier.

DS_UPLOAD_FLAG = 1

→ Änderungen am Device-Parameterdatensatz

IO-Link-Master

IO-Link-Device



Das IO-Link-Device ist bereits mit dem Master verbunden.

Para. IOLD = Parameterdaten des IO-Link-Device

Ersatzteilfall - Austausch-Device im Auslieferungszustand:

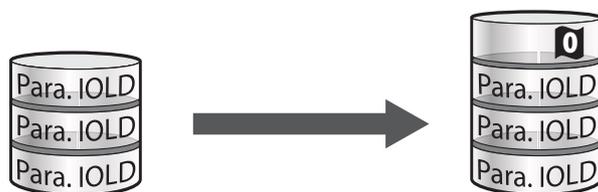
Ein defektes Device wird durch ein Device im Auslieferungszustand ausgetauscht.

DS_UPLOAD_FLAG = 0

→ keine Änderungen am Device-Parameterdatensatz

IO-Link-Master

IO-Link-Device



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

Para. IOLD = Parameterdaten des IO-Link-Device

Ersatzteilfall - Austausch-Device mit evtl. verändertem Parametersatz:

Ein defektes Device wird durch ein Device ausgetauscht, dessen Parametersatz bereits verändert wurde (z. B. per DTM).

DS_UPLOAD_FLAG = 1

→ Änderungen am Device-Parameterdatensatz

IO-Link-Master



IO-Link-Device



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



Para. IOLD = Parameterdaten des IO-Link-Device



HINWEIS

Ist bei aktivierter Datenhaltung ein Geräteaustausch notwendig, ist Folgendes zu beachten:

Ein IO-Link-Austauschdevice mit unbekannt Parameterdaten sollte vor dem Anschluss an den IO-Link-Master auf seine Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.

Damit wird verhindert, dass unbekannt Parametereinstellungen des Gerätes automatisch beim Verbindungsaufbau in den Master übernommen werden.

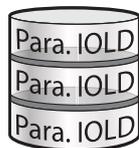
Turck-IO-Link-Devices können per System-Kommando über ein generisches IO-Link-DTM und die Geräte-spezifische IODD auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden.

Zum Rücksetzen von Fremdgeräten lesen Sie bitte die jeweilige Herstellerdokumentation.

5.4.3 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.

IO-Link-Master



IO-Link-Device

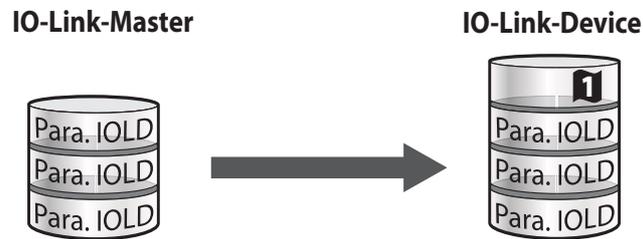


Para. IOLD = Parameterdaten des IO-Link-Device

Abb. 5: „Datenhaltungsmodus“ = einlesen

5.4.4 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.



Para. IOLD = Parameterdaten des IO-Link-Device

Abb. 6: „Datenhaltungsmodus“ = überschreiben

5.4.5 Parameter: Datenhaltungsmodus = deaktiviert, löschen

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

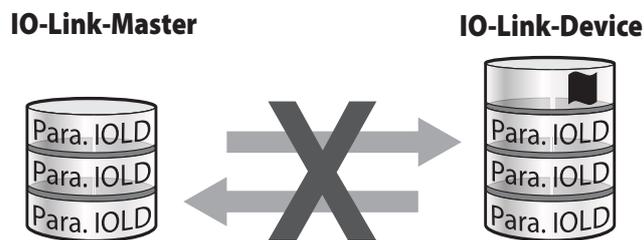


Abb. 7: „Datenhaltungsmodus“ = deaktiviert, löschen

5.4.6 Datenhaltung in Werkzeugwechselapplikationen



HINWEIS

Datenhaltung führt dazu, dass der Application Specific Tag im IO-Link-Device überschrieben wird. Daher ist es erforderlich, bei Werkzeugwechselapplikationen den Datenhaltungsmodus zu deaktivieren.

5.5 Funktionen für die azyklische Kommunikation via IO-Link CALL

Der azyklische Zugriff auf Daten von IO-Link-Geräten erfolgt über IO-Link CALLs.

Dabei ist es wichtig, ob es sich um Datensätze des IO-Link-Masters (IOLM) oder eines der angeschlossenen IO-Link-Devices (IOLD) handelt.

Welches Gerät über die IO-Link-CALLs angesprochen wird, entscheidet die Adressierung des CALLs, welche über den sogenannten Entity_Port erfolgt:

Entity_Port 0 = IO-Link-Mastermodul (IOLM - BL20/BL67-4IOL)

Entity_Port 1 = IO-Link-Device am 1. Kanal

Entity_Port 2 = IO-Link-Device am 2. Kanal

Entity_Port 3 = IO-Link-Device am 3. Kanal

Entity_Port 4 = IO-Link-Device am 4. Kanal

5.5.1 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

Dieses Objekt dient zum Schreiben einer bestimmten Konfiguration der am IO-Link-Port anzuschließenden Devices in den Master. Der Master speichert die Daten für das am Port zu erwartende IO-Link-Device und akzeptiert an dem entsprechenden Port nur ein Gerät mit exakt übereinstimmenden Daten (Hersteller-ID, Geräte-ID und Seriennummer).

Die Verwendung der Master Port Validation Configuration ist nur in Verbindung mit der Einstellung einer **Betriebsart (Seite 20)** mit Überprüfung („IO-Link mit Familien-kompatiblem Gerät“, „IO-Link mit kompatibelem Gerät“, „IO-Link mit identischem Gerät“) sinnvoll.

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

Struktur des Befehls IOL_Port_Config:

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

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

Subindex 65: IO-Link Events

Entity_ Port	IO-Link- Subindex	Read/ Write	Länge	Beschreibung
0	65	r	255 Byte	Dieses Objekt dient zum Lesen der IO-Link Event-Diagnosen.


HINWEIS

Nur „Appears“ (kommende Diagnosen) und „Single Shot Events“ (Einzelereignisse) werden angezeigt, so lange 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, oder nicht.
- Danach folgen pro Diagnose-Event 4 Byte, die die Diagnose genauer zuordnen und spezifizieren. Maximal 14 Events pro IO-Link-Port werden angezeigt.

Byte	Bit								
	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	Qualifier								Definiert die Art des Events (Warning, Notification, Single Shot Event, etc.) gemäß IO-Link-Spezifikation „IO-Link Interface and System“.
2	Port								Angabe des IO-Link Ports, der ein Event sendet.
3	Event Code High-Byte								High- bzw- Low-Byte des gesendeten Event Codes.
4	Event Code Low-Byte								
...									
222	Qualifier								siehe Byte 1 - 4
223	Port								
224	Event Code High-Byte								
225	Event Code Low-Byte								

Subindex 66: Set Default Parameterization

Entity_ Port	IO-Link- Subindex	Read/ Write	Länge	Beschreibung
0	66	w	4 Byte	Das Beschreiben dieses Objekts setzt den IO-Link-Master in den Auslieferungszustand zurück. Jegliche Parametereinstellung und Konfiguration wird überschrieben. Auch der Datenhaltungspuffer wird gelöscht.

Struktur des Reset-Befehls:

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

Subindex 67: Teach Mode

Entity_ Port	IO-Link- Subindex	Read/ Write	Länge	Beschreibung
0	67	w	1 Byte	Der Master liest alle Daten (Geräte-ID, Hersteller-ID, Seriennummer etc.) aus dem angeschlossenen Device aus und speichert sie ab. Alle zuvor gespeicherten Device-Daten werden überschrieben.

Struktur des Teach-Befehls:

Byte 0

0x00	Teachen aller 4 Ports.
0x01	Teachen von Port 1
0x02	Teachen von Port 2
0x03	Teachen von Port 3
0x04	Teachen von Port 4
0x05 - 0xFF	reserviert

Subindex 68: Master Port Scan Configuration

Entity_Port	IO-Link-Subindex	Read/Write	Länge	Beschreibung
0	68	r	max. 120 Byte	Dieses Objekt dient zum Auslesen der Konfiguration der IO-Link-Devices, die an den IO-Link-Master angeschlossen sind.

Pro IO-Link-Port werden 28 Byte an Daten zurückgeliefert.

IO-Link-Port	Inhalt	Länge	Format	Beschreibung
Port 1	Vendor_ID	2 Byte	UINT16	Hersteller-ID des angeschlossenen Device
	Device_ID	4 Byte	UINT32	Geräte-ID des angeschlossenen Device
	Function_ID	2 Byte	UINT16	reserviert
	Serial_Number	16 Byte	String	Seriennummer des angeschlossenen Device
	COM_Revision	1 Byte	UINT8	IO-Link Version
	Proc_In_Length	1 Byte	UINT8	Länge der Eingangsprozessdaten des angeschlossenen Device
	Proc_Out_Length	1 Byte	UINT8	Länge der Ausgangsprozessdaten des angeschlossenen Device
	Cycle time		UINT8	Zykluszeit des angeschlossenen Device
Port 2	Struktur jeweils gemäß Port 1			
Port 3				
Port 4				

Subindex 69: Extended Port Diagnostics

Entity_ Port	IO-Link- Subindex	Read/ Write	Länge	Beschreibung
0	69	r	max. 8 Byte	Dieses Objekt dient zum Auslesen der Erweiterten Port-Diagnose.

Struktur der Erweiterten Port-Diagnose:

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

Diagnosebit	Bedeutung
NO_DS	Der parametrisierte Modus des Ports (siehe Parameter (Seite 20)) 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 parametrisierte Zykluszeit nicht. Abhilfe: – Im Master eingestellte Zykluszeit erhöhen
NO_SIO	Das Device unterstützt den Standard DI-Modus (siehe Parameter Betriebsart (Seite 20)) nicht. Abhilfe: – IO-Link-Modus für diesen Port wählen
NO_PD	Es sind keine Prozessdaten verfügbar. Das angeschlossene Device ist nicht betriebsbereit. Abhilfe: – Konfiguration überprüfen
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: Es wurde kein IO-Link-Device erkannt. Abhilfe: – IO-Link-Kabel überprüfen – Device austauschen

Diagnosebit	Bedeutung
WD	Falsches Device erkannt: einer oder mehrere der Parameter des angeschlossenen Device (Geräte-ID, Hersteller-ID, Seriennummer) passt/passen nicht zu denen, die im Master für das Device gespeichert sind. Abhilfe: – Device austauschen – Master-Parametrierung anpassen (siehe Parameter Betriebsart (Seite 20))

Device Status

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

6 Der IO-Link-Funktionsbaustein: IOL_CALL

6.1 Allgemeines

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



HINWEIS

Die IO-Link CALL-Funktionsbausteine können, je nach Steuerungshersteller, durchaus von der Spezifikation abweichen (z. B. in der Darstellung oder im Gebrauch der Variablen).

6.2 IOL_CALL gemäß IO-Link Spezifikation

Die folgende Abbildung zeigt den Funktionsbaustein, wie er in der Spezifikation definiert ist:

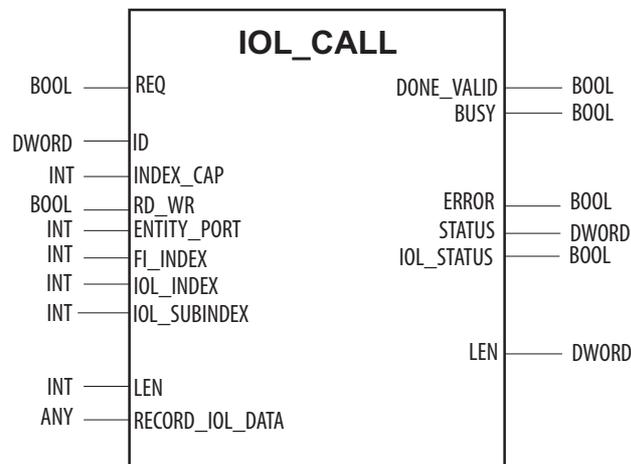


Abb. 8: IOL_CALL gemäß IO-Link Spezifikation

6.3 Turck IO-Link-Bausteine

Turck bietet für die eigenen Systeme folgende IO-Link-Bausteine an:

Turck-IO-Link CALL	Kompatible programmierbare Geräte	ab Version
IO-Link CALL Local IO	BL20-PG-EN-V3	≥ 1.0.5.0
	BL67-PG-EN-V3	≥ 1.0.5.0
IO-Link CALL PROFINET	TBEN-L...-PLC-...	≥ 1.0.3.0
	TX500	≥ 1.0.4.0
<p>IO-Link-Call-Funktionsbaustein für PROFINET gemäß PNO- bzw. der PI-Spezifikation. Der Funktionsbaustein wird von allen Turck IO-Link-Mastern mit Multiprotokoll-Funktionalität unterstützt. Die Verwendung des Funktionsbausteins für IO-Link-Master von Fremdherstellern ist ebenfalls möglich, sofern die Geräte der PNO- bzw. der PI-Spezifikation entsprechen.</p>		
IO-Link CALL Ethernet IP	TBEN-L...-PLC-...	≥ 1.0.3.0
	TX500	≥ 1.0.4.0
<p>Proprietärer IO-Link-Call-Funktionsbaustein für EtherNet/IP von Turck. Der Funktionsbaustein wird von allen Turck IO-Link-Mastern mit Multiprotokoll-Funktionalität unterstützt.</p>		
IO-Link CALL Modbus TCP	BL20-PG-EN-V3	≥ 1.0.5.0
	BL67-PG-EN-V3	≥ 1.0.5.0
	TBEN-L...-PLC-...	≥ 1.0.3.0
	TX500	≥ 1.0.4.0
<p>Proprietärer IO-Link-Call-Funktionsbaustein für Modbus TCP von Turck. Der Funktionsbaustein wird von allen Turck IO-Link-Mastern unterstützt mit Multiprotokoll-Funktionalität.</p>		

Übersicht der Turck Multiprotokoll Ethernet IO-Link Master:

- BL20-E-GW-EN (mit 4IOL Master Modul)
- BL67-GW-EN (mit 4IOL Master Modul)
- TBEN-S2-4IOL
- TBEN-Lx-8IOL
- BLCEN-xxxx-4IOL
- FEN20-4IOL

6.3.1 IO-Link CALL (Turck) Eingangsvariablen

Variable	Datentyp	Bedeutung
xREQ	BOOL	Eine steigende Flanke löst den Sendebefehl aus.
Adressierung des IO-Link-Master-Moduls		Die Adressierung des IO-Link-Master-Moduls ist abhängig vom verwendeten Feldbus/Ethernet-Protokoll und variiert je nach verwendetem Baustein, siehe Adressierung des IO-Link-Master-Moduls (Seite 49) .
ilIndexCap	INT	Funktionsbaustein-Instanz: 251...254
xRD_WR	BOOL	0 = Lesezugriff 1 = Schreibzugriff
usiEntityPort	USINT	Adresse des IO-Link Ports, auf den zugegriffen werden soll. IO-Link-Master = EntityPort0 IO-Link-Port 1...4 = EntityPort 0...4
uiIOL_Index	UINT	Fester Wert (65098): definiert den Zugriff als IO-Link-CALL
usiIOL_Subindex	USINT	Nummer des IO-Link Index, der ausgelesen bzw. beschrieben werden soll.
pbyRecord_IOL_Data	Pointer to Byte	Angabe eines eventuellen Subindex
iLen	INT	Länge der zu lesenden oder zu schreibenden Daten. Beim Schreibzugriff muss die exakte Länge der zu schreibenden Daten angegeben werden.

Adressierung des IO-Link-Master-Moduls

IO-Link CALL	Variable	Datentyp	Definition
Local IO	itfModule		Instanz des IO-Link-Masters, z.B. BL67-4IOL
PROFINET	ID	DWORD	ID des PROFINET-Slaves. Die ID kann mit Hilfe der Methode "GetID" ausgelesen werden. Beispiel: PROFINET-Slave: BL67-Gateway mit IO-Link-Master-Modul an Steckplatz 2. – Instanz des BL...-Gateways: BL67_GW_EN – API: immer "0" – Slot: 2 – Subslot: immer "1" → dwId:= BL67_GW_EN.GetID(API:= 0, SLOT:= 2, SUBSLOT:=1)
EtherNet/IP	EtherNetIP Device	STRING	Instanz des EtherNet/IP-Slaves, z.B.: "Ethernet_IP_Slave"
	Slot	USINT	Steckplatznummer des IO-Link-Moduls in der BLxx-Station
Modbus TCP	Slot	USINT	Steckplatznummer des IO-Link-Moduls in der BLxx-Station
	Slave	STRING	Instanz des Modbus TCP-Slaves, z.B.: "Modbus_TCP_Slave"

Ausgangsvariablen

Variable	Datentyp	Bedeutung
xDone_Valid	BOOL	Der Lese- oder Schreibzugriff wurde ausgeführt.
xBusy	BOOL	Der Lese- oder Schreibzugriff wird gerade ausgeführt.
xError	BOOL	Beim Lese- oder Schreibzugriff ist ein Fehler aufgetreten.
dwStatus	DWORD	Kommunikationsfehlerstatus Status der azyklischen Kommunikation → siehe STATUS - Kommunikationsfehlerstatus (Seite 51)
dwIOL_Stauts	DWORD	IO-Link-Fehlermeldungen (lt. „IO-Link Integration Part 1- Technical Specification for PROFIBUS and PROFINET“ und „IO-Link Interface and System“), die die Kommunikation zwischen IO-Link Master und angeschlossenen Devices betreffen → siehe IOL_STATUS (Seite 52)
iLEN	INT	Länge der gelesenen Daten

6.3.2 STATUS - 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	Herstellerspezifische Kennung (nicht immer anwendbar)

Status Code	Name	Bedeutung
0xFF000000	TIMEOUT	Interner Fehler in der Kommunikation mit dem Modul
0x00FFFF00	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 des BL20/BL67-Gateways, ggf. Busstörung
0xxx80A6xx	MASTER_NO_DATA	Keine Daten empfangen.
0xxx80A7xx	MASTER_BUSY	BL20/BL67-Gateway ausgelastet.
0xxx80A9xx	MASTER_FEATURE_NOT_SUPPORTED	Funktion vom BL20/BL67-Gateway nicht unterstützt.
0xxx80AAxx	MASTER_RESOURCE_UNAVAILABLE	BL20/BL67-Gateway nicht verfügbar.
0xxx80B0xx	ACCESS_INVALID_INDEX	Index ungültig, falscher INDEX_CAP-genutzt.
0xxx80B1xx	ACCESS_WRITE_LENGTH_ERROR	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	IOL-Link-Master-Modul verweigert den Zugriff.
0xxx80C2xx	RESOURCE_BUSY	IOL-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.

6.3.3 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_Codes → IOL-M Error Codes gemäß „IO-Link Integration Part 1- Technical Specification for PROFIBUS and PROFINET“		Error Types → IOL Error Types gemäß „IO-Link Interface and System“	

IOL-M Error Codes

Error Code	Benennung gemäß Spec.	Bedeutung
0x0000	No error	Kein Fehler
0x7000	IOL_CALL Konflikt	Unerwarteter Write-Request, Read-Request erwartet.
0x7001	Wrong IOL_CALL	Dekodierungsfehler
0x7002	Port blocked	Port durch eine andere Task blockiert.
...	reserviert	-
0x8000	Timeout	Timeout, 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 Types

Error Code	Benennung gemäß Spec.	Bedeutung
0x1000	COM_ERR	Kommunikationsfehler Mögliche Ursache: Der angesprochene Port ist als DI parametrierung und befindet sich nicht im IO-Link-Modus.
0x1100	I_SERVICE_TIMEOUT	Timeout 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

Error Code	Benennung gemäß Spec.	Bedeutung
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_VALGLTIM	Parameterwert oberhalb der Obergrenze
0x8032	PAR_VALLTIM	Parameterwert unterhalb der Untergrenze
0x8033	VAL_LENVERRUN	Länge der zu schreibenden Daten passt nicht zu der für den Parameter definierten Länge.
0x8034	VAL_LENUNDRUN	
0x8035	FUNC_NOTAVAIL	Funktion im Device nicht verfügbar
0x8036	FUNC_UNAVAILTEMP	Funktion im Device vorübergehend nicht verfügbar
0x8040	PARA_SETNVALID	Parameter ungültig: Parameter passen evtl. nicht zu anderen Parametrierungen des Device.
0x8041	PARA_SETINCONSIST	Parameter inkonsistent
0x8082	APP_DEVNOTRDY	Applikation nicht bereit, Device ausgelastet
0x8100	UNSPECIFIC	Herstellerspezifisch gemäß Device-Dokumentation
0x8101... 0x80FF	VENDOR_SPECIFIC	

7 Step 7 (PROFIBUS-DP/PROFINET): IOL_CALL (FB102)

7.1 Beispielprojekt

7.1.1 Verwendete Hardware

- Siemens S7, CPU 315-2 PN/DP, 6ES7-2EH13-0AB0 mit PROFINET
- Turck Multiprotokoll Gateway BL20-E-GW-EN (VN03-00)
 - IO-Link Master BL20-E-4IOL mit
 - IO-Link Port 1: Turck-Temperatursensor, TS-500-LUUPN8X-H1141
 - IO-Link Port 2: nicht genutzt
 - IO-Link Port 3: nicht genutzt
 - IO-Link Port 4: Turck I/O-Hub, TBIL-M1-16DIP

7.1.2 Verwendete Software

- SIMATIC Manager, Step 7, Version 5.5, SP2

7.2 Konfiguration in HW-Config

7.2.1 Konfiguration des IO-Link-Masters

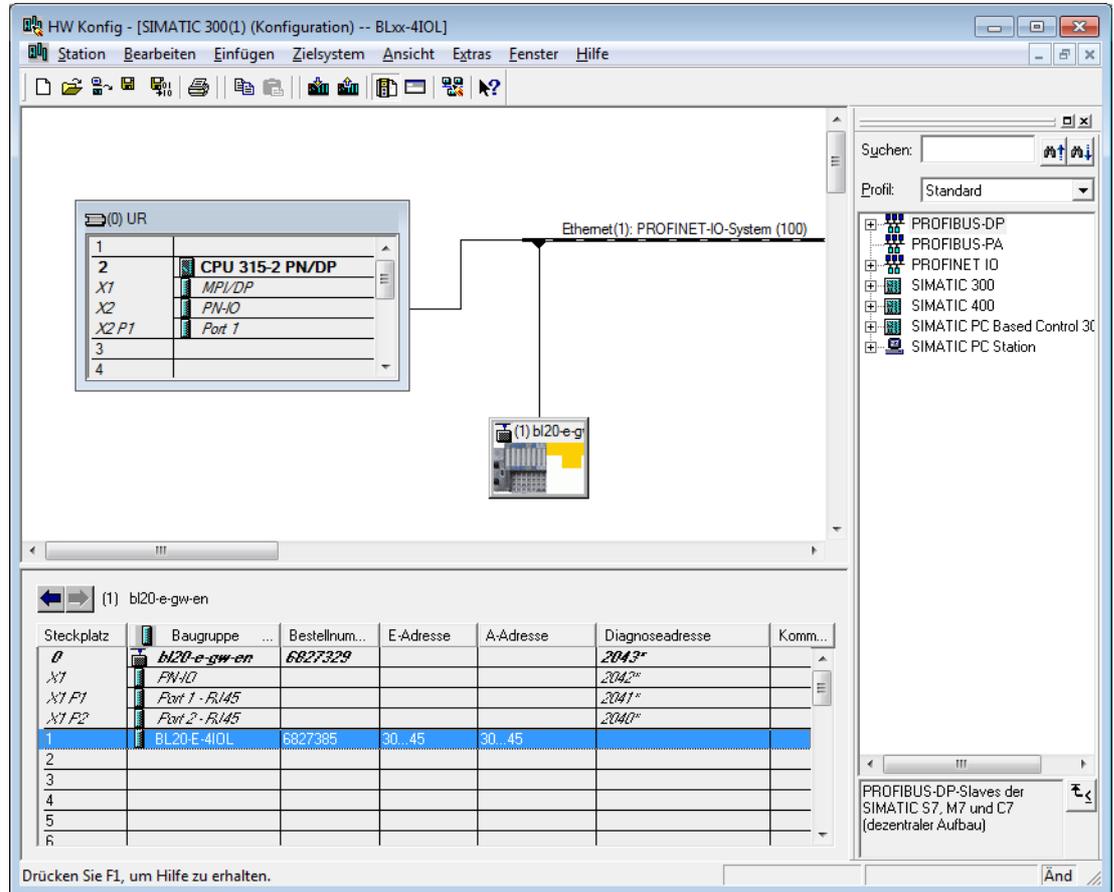


Abb. 9: Konfiguration des IO-Link-Masters

7.2.2 Konfiguration der IO-Link-Ports

Die 4 Ports des IO-Link Masters können sowohl im IO-Link Modus mit unterschiedlicher Konfiguration als auch im DI-Modus betrieben werden (siehe hierzu auch Parameter **Betriebsart (Seite 20)**).

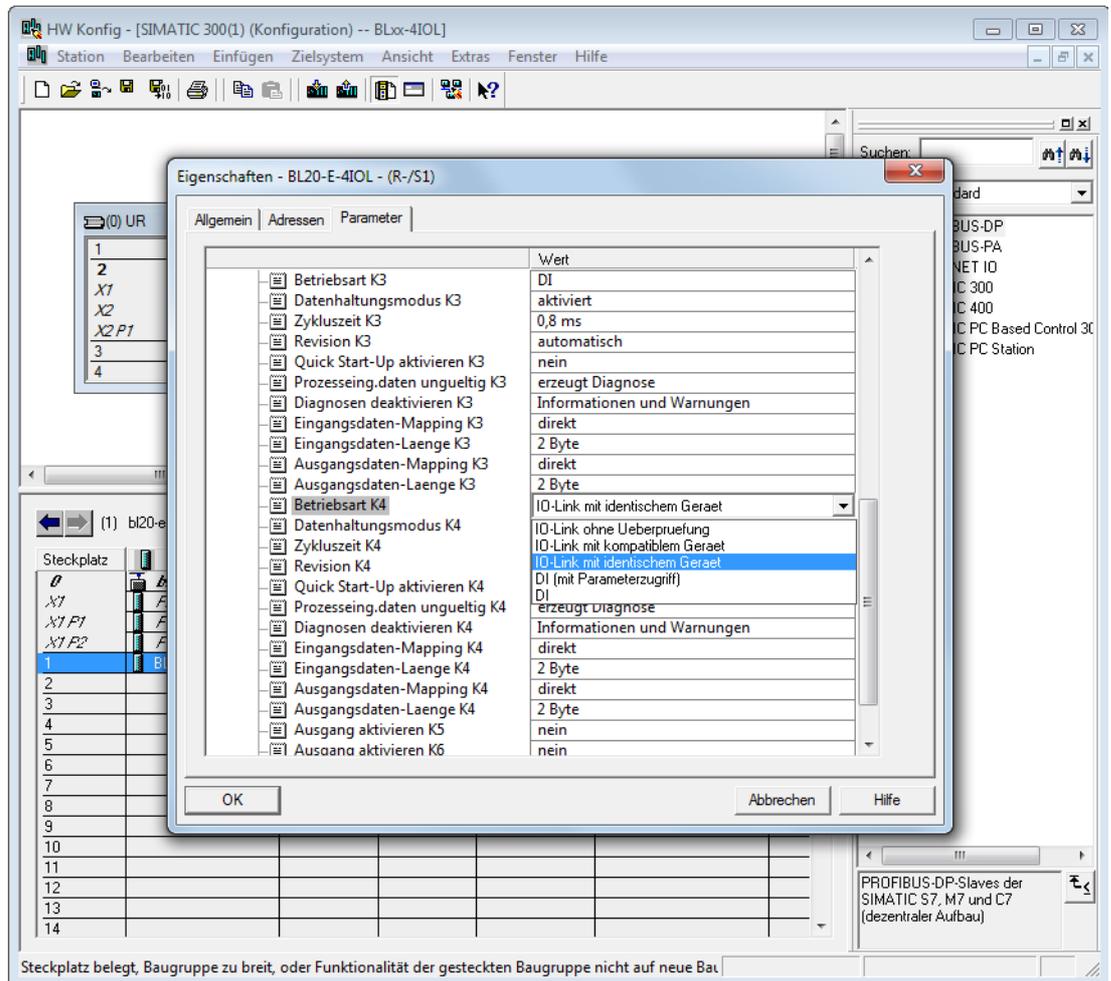


Abb. 10: Konfiguration der IO-Link-Ports

- Port im IO-Link-Modus (mit identischem Gerät, mit kompatibelem Gerät, etc.)**
 Geben Sie unter „Eingangsdaten Länge“ bzw.- „Ausgangsdaten Länge“ die Länge der Prozessdaten des angeschlossenen IO-Link-Device ein, die für diesen Port auf dem Feldbus abgebildet werden sollen, siehe auch **Parameter**, s. S. 24.
- Port im DI-Modus (DI mit Parameterzugriff, DI)**
 Sinnvoll ist es, die Prozessdatenbreite in „Eingangsdaten Länge“ bzw.- „Ausgangsdaten Länge“ auf 0 zu setzen, damit bei der Abbildung der Prozessdaten auf den Feldbus keine Bytes unnötig durch digitale Daten blockiert werden.

Port-Konfiguration im Beispielprojekt

Port 1:

- **IO-Link mit identischem Gerät** → Im Falle eines Device-Austauschs wird nur eine identisches Austauschgerät akzeptiert (Prüfung von Hersteller-ID, Geräte-ID, etc., siehe auch **Parameter (Seite 20)**).
- **Gerät:**
Turck Temperatursensor,
TS-500-LUUPN8X-H1141,
2 Byte Prozessdaten

Port 2 und Port 3:

- konfiguriert als DI

Port 4:

- **IO-Link ohne Überprüfung** → Im Falle eines Device-Austauschs wird jedes beliebige IO-Link Device als Austauschgerät akzeptiert, siehe auch **Parameter (Seite 20)**.
- **Gerät:**
Turck I/O-Hub,
TBIL-M1-16DIP,
2 Byte Prozessdaten

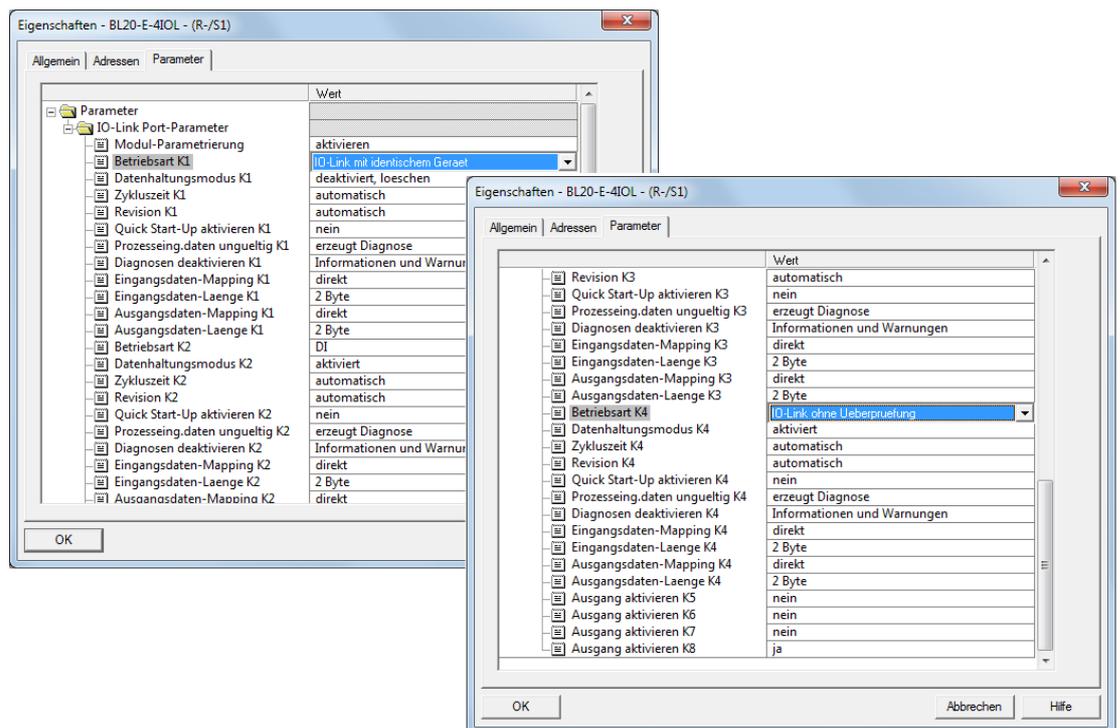


Abb. 11: Konfiguration der IO-Link-Ports (Beispielprojekt)

7.3 Verwendung des Funktionsbausteins in Step 7

Eine allgemeine Beschreibung des Funktionsbausteins und seiner Ein- und Ausgangsvariablen finden Sie in **Kapitel 6: Der IO-Link-Funktionsbaustein: IOL_CALL**.

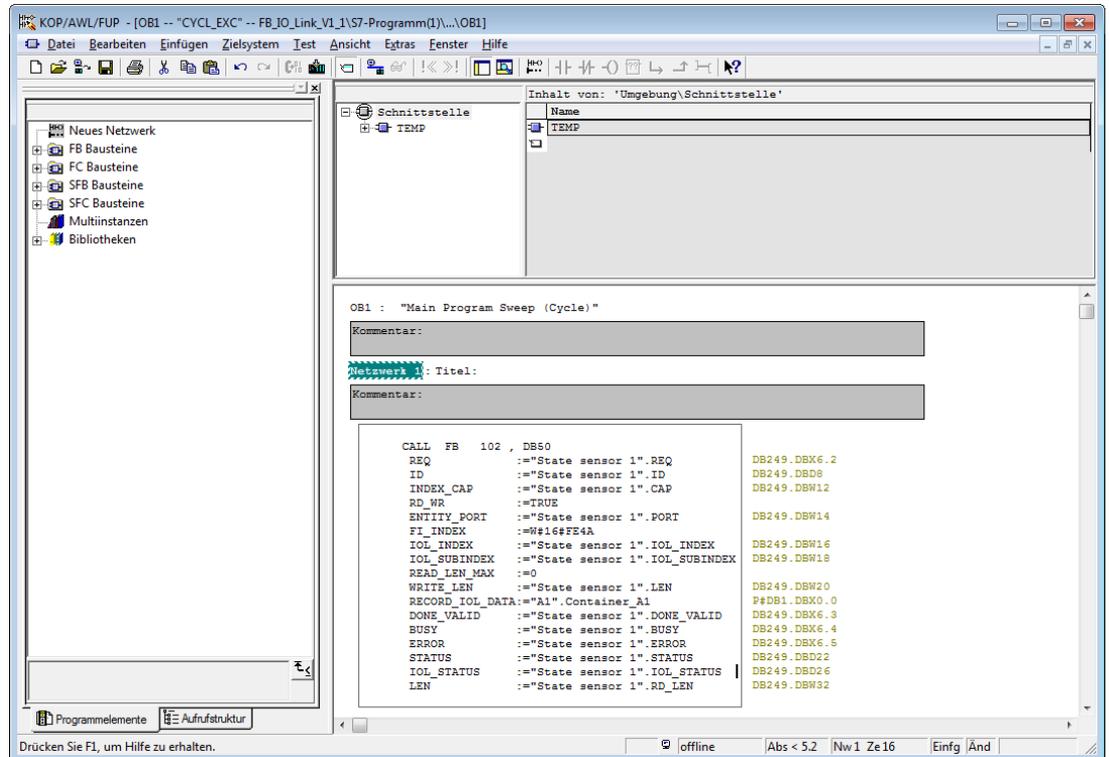


Abb. 12: Beispielaufruf Siemens FB IO-Link-CALL (FB102) in OB1

7.3.1 Beispielzugriffe mit IOL_CALL

Zur Visualisierung der Abläufe beim Lese - bzw. Schreibzugriff via IOL_CALL dient in diesem Beispiel die Variablen-tabelle „HMI“. Die Prozessdaten der Geräte werden in den Variablen-tabellen „Sensor1“ bzw. „Sensor2“ dargestellt.

Die Belegung der SPDU-Indizes der IO-Link-Geräte entnehmen Sie bitte der jeweiligen Device-Dokumentation.

Lesezugriff

Auslesen des Produktnamens (Product name, Index 0x12) vom Turck IO-Link I/O-Hub TBIL-M1-16DIP an IO-Link Port 4.

- Eingangsvariablen des Bausteins über „Variable steuern“ wie folgt (Beschreibung s.o.) beschreiben:

Variable	Wert	Bedeutung
RD_WR	0	Lesezugriff
ID	30	Anfangsadresse der Eingangsdaten des Moduls gemäß Konfiguration in HW-Konfig
CAP (INDEX_CAP)	251	Funktionsbaustein-Instanz
PORT (ENTITY_PORT)	4	Das IO-Link-Device befindet sich an Port 4.
IOL_INDEX	0x12	Index für Produktnamen

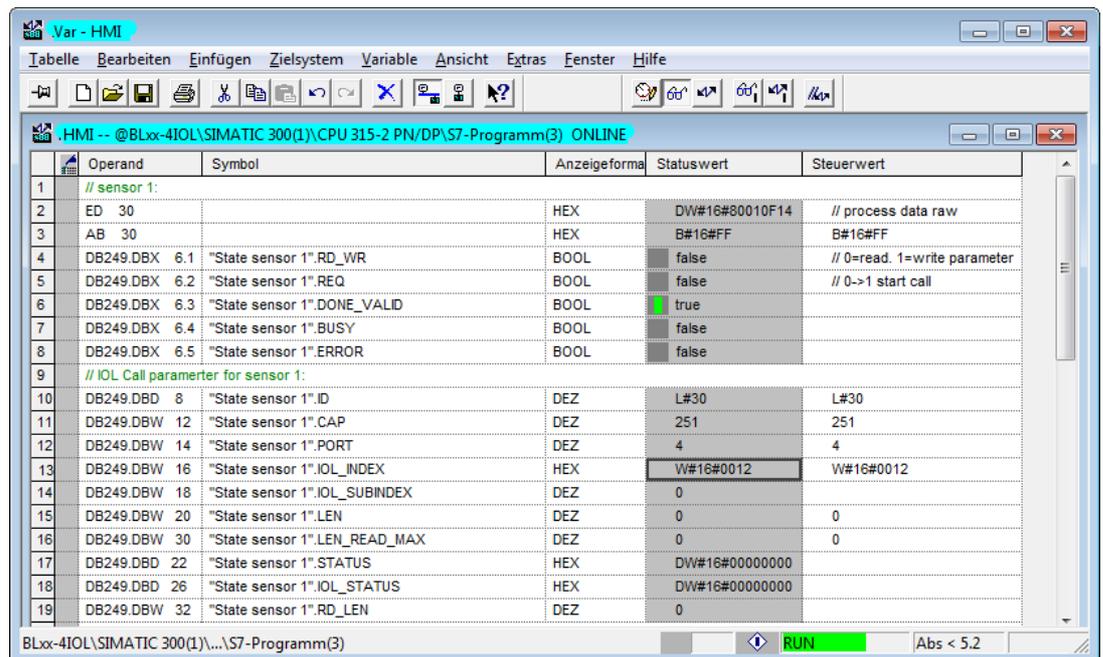


Abb. 13: Eingangsvariablen für Lesezugriff

- Lesezugriff über eine steigende Flanke an „REQ“ aktivieren:

	Operand	Symbol	Anzeigeformat	Statuswert	Steuerwert
1		// sensor 1:			
2	ED 30		HEX	DW#16#80010F14	// process data raw
3	AB 30		HEX	B#16#FF	B#16#FF
4	DB249.DBX 6.1	"State sensor 1".RD_WR	BOOL	false	// 0=read, 1=write parameter
5	DB249.DBX 6.2	"State sensor 1".REQ	BOOL	true	// 0->1 start call
6	DB249.DBX 6.3	"State sensor 1".DONE_VALID	BOOL	true	
7	DB249.DBX 6.4	"State sensor 1".BUSY	BOOL	false	
8	DB249.DBX 6.5	"State sensor 1".ERROR	BOOL	false	
9		// IOL Call parameter for sensor 1:			
10	DB249.DBD 8	"State sensor 1".ID	DEZ	L#30	L#30
11	DB249.DBW 12	"State sensor 1".CAP	DEZ	251	251
12	DB249.DBW 14	"State sensor 1".PORT	DEZ	4	4
13	DB249.DBW 16	"State sensor 1".IOL_INDEX	HEX	W#16#0012	W#16#0012
14	DB249.DBW 18	"State sensor 1".IOL_SUBINDEX	DEZ	0	
15	DB249.DBW 20	"State sensor 1".LEN	DEZ	0	0
16	DB249.DBW 30	"State sensor 1".LEN_READ_MAX	DEZ	0	0
17	DB249.DBD 22	"State sensor 1".STATUS	HEX	DW#16#00000000	
18	DB249.DBD 26	"State sensor 1".IOL_STATUS	HEX	DW#16#00000000	
19	DB249.DBW 32	"State sensor 1".RD_LEN	DEZ	0	

Abb. 14: Aktivieren des Lesezugriffs

- ➔ Das Ergebnis der Abfrage ist in diesem Beispiel in der Prozessdatentabelle VAT „Sensor 1“ zu sehen:

	Operand	Symbol	Anzeigeformat	Statuswert	Steuerwert
1	DB1.DBB 0	"A1".Container_A1[1]	ZEICHEN	T	
2	DB1.DBB 1	"A1".Container_A1[2]	ZEICHEN	B	
3	DB1.DBB 2	"A1".Container_A1[3]	ZEICHEN	T	
4	DB1.DBB 3	"A1".Container_A1[4]	ZEICHEN	L	
5	DB1.DBB 4	"A1".Container_A1[5]	ZEICHEN	.	
6	DB1.DBB 5	"A1".Container_A1[6]	ZEICHEN	M	
7	DB1.DBB 6	"A1".Container_A1[7]	ZEICHEN	1	
8	DB1.DBB 7	"A1".Container_A1[8]	ZEICHEN	.	
9	DB1.DBB 8	"A1".Container_A1[9]	ZEICHEN	1	
10	DB1.DBB 9	"A1".Container_A1[10]	ZEICHEN	6	
11	DB1.DBB 10	"A1".Container_A1[11]	ZEICHEN	D	
12	DB1.DBB 11	"A1".Container_A1[12]	ZEICHEN	T	
13	DB1.DBB 12	"A1".Container_A1[13]	ZEICHEN	P	
14	DB1.DBB 13	"A1".Container_A1[14]	ZEICHEN	B#16#00	
15	DB1.DBB 14	"A1".Container_A1[15]	ZEICHEN	B#16#00	
16	DB1.DBB 15	"A1".Container_A1[16]	ZEICHEN	B#16#00	
17	DB1.DBB 16	"A1".Container_A1[17]	ZEICHEN	B#16#00	
18	DB1.DBB 17	"A1".Container_A1[18]	ZEICHEN	B#16#00	
19	DB1.DBB 18	"A1".Container_A1[19]	ZEICHEN	B#16#00	

Abb. 15: Prozessdaten des Sensors

Schreibzugriff

Ändern des Parameters „Messwertaktualisierungszeit/Drehen/Deaktivieren des Displays“ (Index 55) auf Wert 0x05 (600 ms Messwert-Aktualisierungszeit, Anzeige um 180° gedreht) vom Turck Temperatursensor, TS-500-LUUPN8X-H1141 an IO-Link Port 1.

Temperatursensoren Serie TS IO-Link-Parameter



Spezifische Service PDU – Parameterwerte

Index 0x54: Anzeigeeinheit des Displays

Wert (hexadezimal)	Menüpunkt	Funktion
0x00	°C	°C
0x01	°F	°F
0x02	k	k
0x03	Ohm	Ohm

Index 0x55: Messwert-Aktualisierungszeit/Drehen/Deaktivieren des Displays

Wert (hexadezimal)	Menüpunkt	Funktion
0x00	50	50 ms Messwert-Aktualisierungszeit
0x01	200	200 ms Messwert-Aktualisierungszeit
0x02	600	600 ms Messwert-Aktualisierungszeit
0x03	r50	50 ms Messwert-Aktualisierungszeit, Anzeige um 180° gedreht
0x04	r200	200 ms Messwert-Aktualisierungszeit, Anzeige um 180° gedreht
0x05	r600	600 ms Messwert-Aktualisierungszeit, Anzeige um 180° gedreht
0x06	OFF	Display ausgeschaltet

Abb. 16: Ausschnitt aus der Dokumentation zu den Turck Temperatursensoren

- Eingangsvariablen des Bausteins über „Variable steuern“ wie folgt beschreiben (Beschreibung s.o.):

Variable	Wert	Bedeutung
RD_WR	1	Schreibzugriff
ID	30	Anfangsadresse der Ausgangsdaten des Moduls gemäß Konfiguration in HW-Konfig.
CAP (INDEX_CAP)	251	Funktionsbaustein-Instanz
PORT (ENTITY_PORT)	1	Das IO-Link-Device befindet sich an Port 1.
IOL_INDEX	0x55	Index für „Messwert-Aktualisierungszeit/Drehen/Deaktivieren des Displays“, siehe oben.
LEN_READ	1	1 Byte wird geschrieben.

The screenshot shows the 'Var - HMI' window in SIMATIC Manager. The title bar indicates the project path: 'BLxx-4IOL\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 PN/DP\S7-Programm(3) ONLINE'. The main area contains a table with the following columns: 'Operand', 'Symbol', 'Anzeigeformat', 'Statuswert', and 'Steuerwert'. The table lists various parameters for 'sensor 1', including boolean status variables (RD_WR, REQ, DONE_VALID, BUSY, ERROR) and I/O call parameters (ID, CAP, PORT, IOL_INDEX, IOL_SUBINDEX, LEN, LEN_READ_MAX, STATUS, IOL_STATUS, RD_LEN). The 'Steuerwert' column for row 15 is highlighted with a black border and contains the value '1'.

	Operand	Symbol	Anzeigeformat	Statuswert	Steuerwert
1		// sensor 1:			
2	ED 30		HEX	DW#16#80010F18	// process data raw
3	AB 30		HEX	B#16#FF	B#16#FF
4	DB249.DBX 6.1	"State sensor 1".RD_WR	BOOL	true	// 0=read, 1=write parameter
5	DB249.DBX 6.2	"State sensor 1".REQ	BOOL	false	// 0->1 start call
6	DB249.DBX 6.3	"State sensor 1".DONE_VALID	BOOL	true	
7	DB249.DBX 6.4	"State sensor 1".BUSY	BOOL	false	
8	DB249.DBX 6.5	"State sensor 1".ERROR	BOOL	false	
9		// IOL Call parameter for sensor 1:			
10	DB249.DBD 8	"State sensor 1".ID	DEZ	L#30	L#30
11	DB249.DBW 12	"State sensor 1".CAP	DEZ	251	251
12	DB249.DBW 14	"State sensor 1".PORT	DEZ	1	1
13	DB249.DBW 16	"State sensor 1".IOL_INDEX	HEX	W#16#0055	W#16#0055
14	DB249.DBW 18	"State sensor 1".IOL_SUBINDEX	DEZ	0	
15	DB249.DBW 20	"State sensor 1".LEN	DEZ	1	1
16	DB249.DBW 30	"State sensor 1".LEN_READ_MAX	DEZ	0	0
17	DB249.DBD 22	"State sensor 1".STATUS	HEX	DW#16#00000000	
18	DB249.DBD 26	"State sensor 1".IOL_STATUS	HEX	DW#16#00000000	
19	DB249.DBW 32	"State sensor 1".RD_LEN	DEZ	0	

Abb. 17: Eingangsvariablen für Schreibzugriff

- Den zu schreibenden Wert (0x05) in der Variablentabelle unter „Steuerwert“ angeben und schreiben.

The screenshot shows the 'Sensor1 --' window in SIMATIC Manager. The title bar indicates the project path: 'BLxx-4IOL\SIMATIC 300(1)\CPU 315-2 PN/DP\S7-Programm(3) ONLINE'. The main area contains a table with the following columns: 'Operand', 'Symbol', 'Anzeigeformat', 'Statuswert', and 'Steuerwert'. The table lists 22 rows of container variables, each with a symbol like 'A1.Container_A1[1]' through 'A1.Container_A1[22]'. The 'Steuerwert' column for row 1 is highlighted with a black border and contains the value 'B#16#05'.

	Operand	Symbol	Anzeigeformat	Statuswert	Steuerwert
1	DB1.DBB 0	"A1".Container_A1[1]	HEX	B#16#05	B#16#05
2	DB1.DBB 1	"A1".Container_A1[2]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
3	DB1.DBB 2	"A1".Container_A1[3]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
4	DB1.DBB 3	"A1".Container_A1[4]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
5	DB1.DBB 4	"A1".Container_A1[5]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
6	DB1.DBB 5	"A1".Container_A1[6]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
7	DB1.DBB 6	"A1".Container_A1[7]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
8	DB1.DBB 7	"A1".Container_A1[8]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
9	DB1.DBB 8	"A1".Container_A1[9]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
10	DB1.DBB 9	"A1".Container_A1[10]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
11	DB1.DBB 10	"A1".Container_A1[11]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
12	DB1.DBB 11	"A1".Container_A1[12]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
13	DB1.DBB 12	"A1".Container_A1[13]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
14	DB1.DBB 13	"A1".Container_A1[14]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
15	DB1.DBB 14	"A1".Container_A1[15]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
16	DB1.DBB 15	"A1".Container_A1[16]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
17	DB1.DBB 16	"A1".Container_A1[17]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
18	DB1.DBB 17	"A1".Container_A1[18]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
19	DB1.DBB 18	"A1".Container_A1[19]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
20	DB1.DBB 19	"A1".Container_A1[20]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
21	DB1.DBB 20	"A1".Container_A1[21]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00
22	DB1.DBB 21	"A1".Container_A1[22]	ZEICHEN	B#16#00	B#16#00

Abb. 18: Steuerwert für Index 0x55

- Schreibzugriff über eine steigende Flanke an „REQ“ aktivieren:

Operand	Symbol	Anzeigeforma	Statuswert	Steuwert
// sensor 1:				
ED 30		HEX	DW#16#80010F10	// process data raw
AB 30		HEX	B#16#FF	B#16#FF
DB249.DBX 6.1	"State sensor 1".RD_WR	BOOL	true	// 0=read, 1=write parameter
DB249.DBX 6.2	"State sensor 1".REQ	BOOL	true	// 0->1 start call
DB249.DBX 6.3	"State sensor 1".DONE_VALD	BOOL	true	
DB249.DBX 6.4	"State sensor 1".BUSY	BOOL	false	
DB249.DBX 6.5	"State sensor 1".ERROR	BOOL	false	false
// IOL Call parameter for sensor 1:				
DB249.DBD 8	"State sensor 1".ID	DEZ	L#30	L#30
DB249.DBW 12	"State sensor 1".CAP	DEZ	251	251
DB249.DBW 14	"State sensor 1".PORT	DEZ	1	1
DB249.DBW 16	"State sensor 1".IOL_INDEX	HEX	W#16#0055	W#16#0055
DB249.DBW 18	"State sensor 1".IOL_SUBINDEX	DEZ	0	
DB249.DBW 20	"State sensor 1".LEN	DEZ	1	1
DB249.DBW 30	"State sensor 1".LEN_READ_MAX	DEZ	0	
DB249.DBD 22	"State sensor 1".STATUS	HEX	DW#16#00000000	
DB249.DBD 26	"State sensor 1".IOL_STATUS	HEX	DW#16#00000000	
DB249.DBW 32	"State sensor 1".RD_LEN	DEZ	0	
// sensor 2:				
ED 30		HEX	DW#16#80010F10	// process data raw

Abb. 19: Aktivieren des Schreibzugriffs

- Das Display des Sensors ist nun um 180° gedreht, die Aktualisierungszeit ist auf 600 ms eingestellt.

8 TIA-Portal: IOL_DEVICE

8.1 Beispielprojekt

8.1.1 Verwendete Hardware

- Siemens S7, CPU 1511-1 PN
- BL67-GW-EN mit IO-Link-Master-Modul BL67-4IOL an Steckplatz 1 der BL67-Station
- IO-Link-Device am BL67-4IOL:

Port 1	Turck Temperatursensor, TS-530-LI2UPN8X-..., IO-Link V1.0
Port 2	DI
Port 3	DI
Port 4	Turck I/O-Hub: TBIL-M1-16DXP, IO-Link V1.1

8.1.2 Verwendete Software

- Totally Integrated Automation Portal, V15

8.2 Konfiguration der Hardware

8.2.1 Konfiguration des IO-Link-Masters

- GSDML-Datei des BL67-Gateways installieren und dem „PROFINET-IO-System (100)“ hinzufügen.
- BL67-Gateway BL67-GW-EN zum Projekt hinzufügen und das IO-Link-Master-Modul BL67-4IOL an Steckplatz 1 der BL67-Station einfügen.

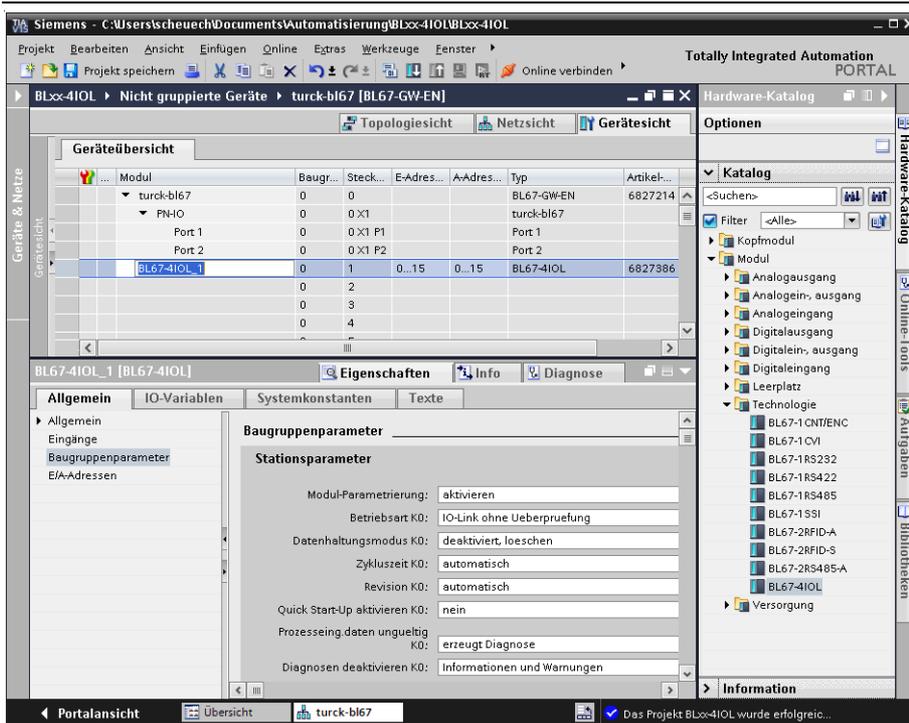


Abb. 20: BL67-GW-EN mit BL67-4IOL

Die 4 Ports des IO-Link Masters können sowohl im IO-Link Modus mit unterschiedlicher Konfiguration als auch im DI-Modus betrieben werden (siehe hierzu auch Parameter **Betriebsart (Seite 20)**).

- **Port im IO-Link-Modus (mit identischem Gerät, mit kompatiblen Gerät, etc.)**
Geben Sie unter „Eingangsdaten Länge“ bzw.- „Ausgangsdaten Länge“ die Länge der Prozessdaten des angeschlossenen IO-Link-Device ein, die für diesen Port auf dem Feldbus abgebildet werden sollen, siehe auch [Parameter](#), s. S. 24.
- **Port im DI-Modus (DI mit Parameterzugriff, DI)**
Sinnvoll ist es, die Prozessdatenbreite in „Eingangsdaten Länge“ bzw.- „Ausgangsdaten Länge“ auf 0 zu setzen, damit bei der Abbildung der Prozessdaten auf den Feldbus keine Bytes unnötig durch digitale Daten blockiert werden.

8.2.2 Konfiguration der IO-Link-Ports
Port-Konfiguration im Beispielprojekt

Port 1:

- **IO-Link ohne Überprüfung** → Im Falle eines Device-Austauschs wird jedes beliebige IO-Link Device als Austauschgerät akzeptiert, siehe auch **Parameter (Seite 20)**.
- **Gerät:**
Turck Temperatursensor,
TS-500-LUUPN8X-H1141,
2 Byte Prozessdaten

Port 2 und Port 3:

- konfiguriert als DI

Port 4:

- **IO-Link ohne Überprüfung** → Im Falle eines Device-Austauschs wird jedes beliebige IO-Link Device als Austauschgerät akzeptiert, siehe auch **Parameter (Seite 20)**.
- **Gerät:**
Turck I/O-Hub,
TBIL-M1-16DIP,
2 Byte Prozessdaten

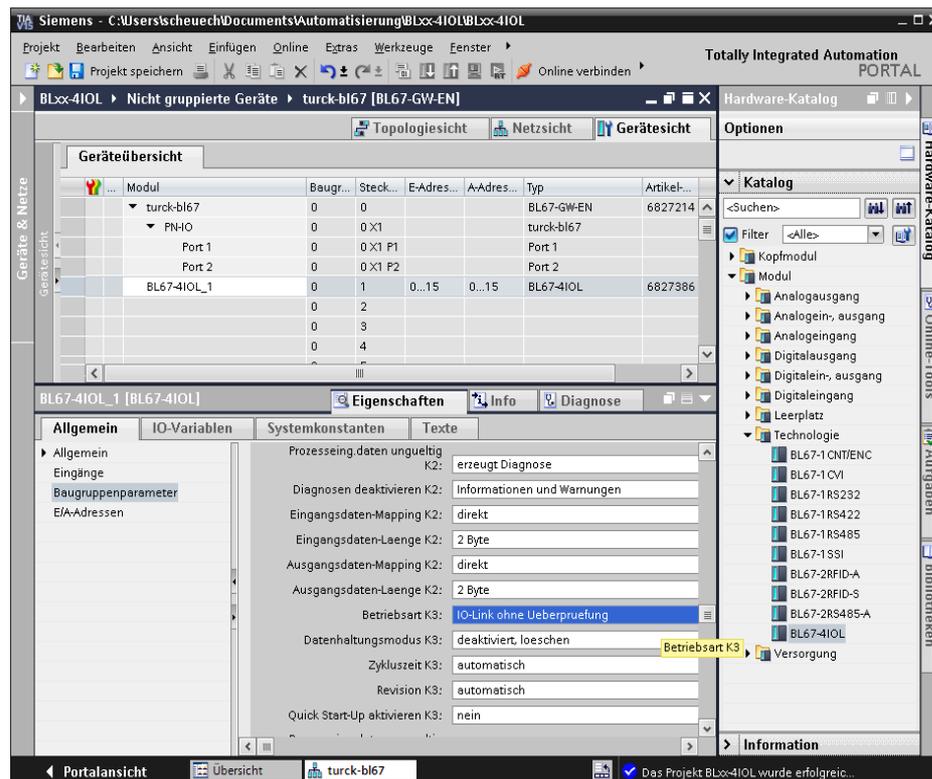


Abb. 21: Konfiguration der IO-Link-Ports

8.3 IO_LINK_DEVICE-Funktionsbausteins in TIA-Portal verwenden

Der IO_LINK_DEVICE-Baustein ist angelehnt an den IOL_CALL-Funktionsbaustein gemäß IO-Link-Spezifikation. **Kapitel 6: Der IO-Link-Funktionsbaustein: IOL_CALL** enthält eine allgemeine Beschreibung des IOL_CALL-Funktionsbausteins und seiner Ein- und Ausgangsvariablen.

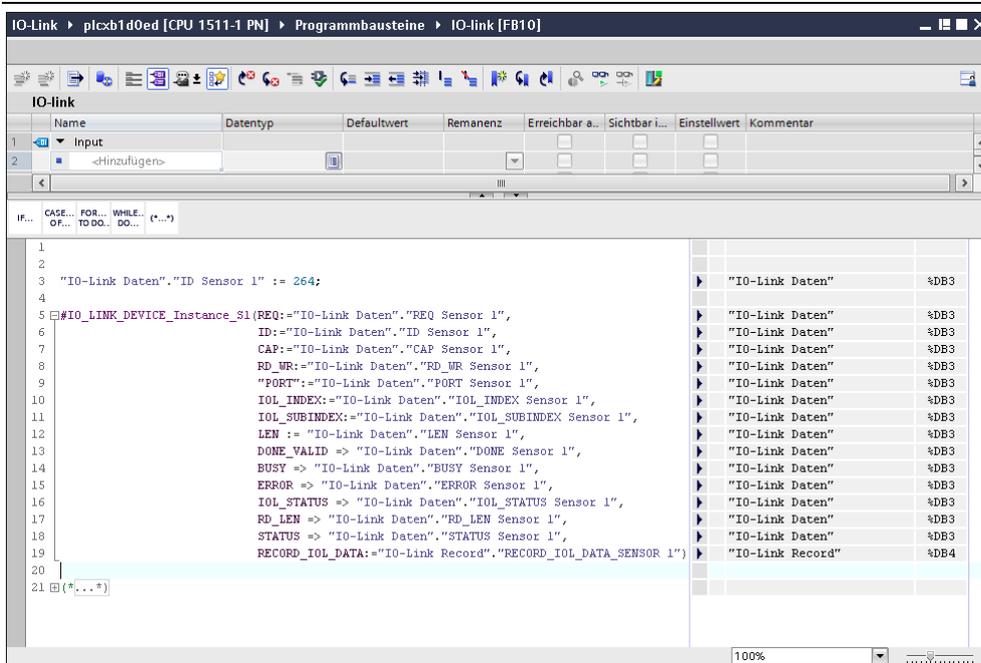


Abb. 22: Beispielaufruf Siemens-FB „IO_LINK_DEVICE“



HINWEIS

Der Zugriff auf die Port0-Funktionen des BL67-4IOL mit einem IOL_INDEX von 65535 (siehe **Port-Funktionen für Port 0 (IO-Link-Master) (Seite 40)**) ist mit dem „IO_LINK_DEVICE“-Funktionsbaustein von Siemens in der jetzigen Version (V3.0.2) nicht möglich. Für den Zugriff auf diese Funktionen des TBEN-Lx-8IOL kann auch im TIA-Portal (ab Version V13) der ursprüngliche IOL_CALL-Baustein verwendet werden. Siemens stellt diesen für TIA-Portal-Nutzer unter <https://support.industry.siemens.com> als „Archive.zip“ zur Verfügung.

8.3.1 Beispielzugriffe mit IO_LINK_DEVICE

Zur Visualisierung der Abläufe beim Lese- bzw. Schreibzugriff via IO_LINK_DEVICE dient in diesem Beispiel die Beobachtungstabelle „Sensor1“.

Die Belegung der SPDU-Indizes der IO-Link-Geräte entnehmen Sie bitte der jeweiligen Device-Dokumentation.



HINWEIS

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:

- HW-Kennung des IO-Link-Moduls, wie hier im Beispiel (mit CPU 1511-PN)
- Anfangsadresse der Eingangsdaten des IO-Link-Moduls (z. B. bei einer CPU 315)

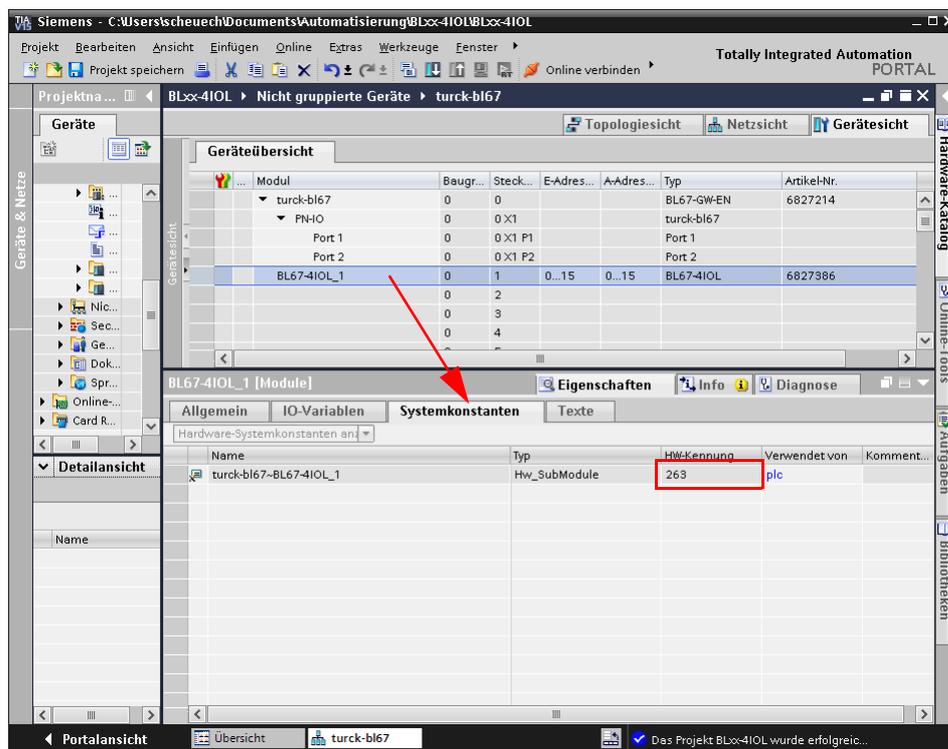


Abb. 23: HW-Kennung des BL67-4IOL

Lesezugriff

Auslesen des Produktnamens (Product name, Index 0x12) vom Turck IO-Link I/O-Hub TBIL-M1-16DXP an IO-Link Port 6.

- Über „Variable steuern“ zunächst die Eingangsvariablen des Bausteins wie folgt beschreiben (Beschreibung s.o.):

Variable	Wert	Bedeutung
REQ	TRUE	Request senden
ID	263	Hardwareerkennung des BL67-4IOL Abb. 23: HW-Kennung des BL67-4IOL.
CAP	251	Funktionsbaustein-Instanz
PORT	4	Das IO-Link-Device befindet sich an Port 4.
IOL_INDEX	0x12	Index für Produktnamen

Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungsw...	Steuerwert
"IO-Link Daten"."REQ Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	FALSE
"IO-Link Daten"."DONE Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	
"IO-Link Daten"."BUSY Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	
"IO-Link Daten"."ERROR Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	FALSE
"IO-Link Daten"."ID Sensor 1"		DEZ	263	263
"IO-Link Daten"."CAP Sensor 1"		DEZ	251	251
"IO-Link Daten"."LEN Sensor 1"		DEZ	232	232
"IO-Link Daten"."PORT Sensor 1"		DEZ	4	4
"IO-Link Daten"."IOL_INDEX Sensor 1"		Hex	16#0012	16#0012
"IO-Link Daten"."IOL_SUBINDEX Sensor 1"		DEZ	0	0
"IO-Link Daten"."RD_WR Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	FALSE
"IO-Link Daten"."RD_LEN Sensor 1"		DEZ	0	
"IO-Link Daten"."STATUS Sensor 1"		Hex	16#0000_0000	
"IO-Link Daten"."IOL_STATUS Sensor 1"		Hex	16#0001_0000	
"IO-Link Daten"."RD_LEN Sensor 1"		DEZ	0	
"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[0]		Zeichen	'T'	'\$00'
"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[1]		Zeichen	'B'	'\$00'
"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[2]		Zeichen	'I'	
"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[3]		Zeichen	'L'	
"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[4]		Zeichen	'.'	
"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[5]		Zeichen	'M'	
"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[6]		Zeichen	'1'	
"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[7]		Zeichen	'.'	
"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[8]		Zeichen	'1'	
"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[9]		Zeichen	'6'	
"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[10]		Zeichen	'D'	
"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[11]		Zeichen	'X'	
"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[12]		Zeichen	'P'	
"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[13]		Hex	16#00	
"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[14]		Hex	16#00	

Abb. 24: Eingangsvariablen für Lesezugriff

► Den Lesezugriff zusätzlich über eine steigende Flanke an „REQ“ aktivieren:

	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungsw...	Steuerwert
1	"IO-Link Daten"."REQ Sensor 1"		BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE	TRUE
2	"IO-Link Daten"."DONE Sensor 1"		BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE	
3	"IO-Link Daten"."BUSY Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	
4	"IO-Link Daten"."ERROR Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	FALSE
5					
6	"IO-Link Daten"."ID Sensor 1"		DEZ	263	263
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	0
12	"IO-Link Daten"."RD_WR Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	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"[0]		Zeichen	'T'	'\$00'
20	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[1]		Zeichen	'B'	'\$00'
21	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[2]		Zeichen	'I'	
22	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[3]		Zeichen	'L'	
23	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[4]		Zeichen	'S'	
24	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[5]		Zeichen	'M'	
25	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[6]		Zeichen	'1'	
26	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[7]		Zeichen	'S'	
27	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[8]		Zeichen	'1'	
28	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[9]		Zeichen	'6'	
29	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[10]		Zeichen	'D'	
30	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[11]		Zeichen	'X'	
31	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[12]		Zeichen	'P'	
32	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[13]		Hex	16#00	
33	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[14]		Hex	16#00	

Abb. 25: Aktivieren des Lesezugriffs

- ➔ Das Ergebnis der Abfrage ist in diesem Beispiel ab Zeile 19 der Beobachtungstabelle im "IO-Link Record" zu sehen:

	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungsw...	Steuerwert
1	"IO-Link Daten"."REQ Sensor 1"		BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE	TRUE
2	"IO-Link Daten"."DONE Sensor 1"		BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE	
3	"IO-Link Daten"."BUSY Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	
4	"IO-Link Daten"."ERROR Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	FALSE
5					
6	"IO-Link Daten"."ID Sensor 1"		DEZ	263	263
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	0
12	"IO-Link Daten"."RD_WR Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	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"[0]		Zeichen	'T'	'\$00'
20	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[1]		Zeichen	'B'	'\$00'
21	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[2]		Zeichen	'I'	
22	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[3]		Zeichen	'L'	
23	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[4]		Zeichen	'J'	
24	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[5]		Zeichen	'M'	
25	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[6]		Zeichen	'1'	
26	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[7]		Zeichen	'1'	
27	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[8]		Zeichen	'1'	
28	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[9]		Zeichen	'6'	
29	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[10]		Zeichen	'D'	
30	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[11]		Zeichen	'X'	
31	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[12]		Zeichen	'P'	
32	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[13]		Hex	16#00	
33	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[14]		Hex	16#00	

Abb. 26: Prozessdaten des Sensors

Schreibzugriff

Ändern des Parameters „Messwertaktualisierungszeit/Drehen/Deaktivieren des Displays“ (Index 55) auf Wert 0x05 (600 ms Messwert-Aktualisierungszeit, Anzeige um 180° gedreht) vom Turck Temperatursensor, TS-500-LUUPN8X-H1141 an IO-Link Port 1.

Temperatursensoren Serie TS IO-Link-Parameter



Spezifische Service PDU – Parameterwerte

Index 0x54: Anzeigeeinheit des Displays

Wert (hexadezimal)	Menüpunkt	Funktion
0x00	°C	°C
0x01	°F	°F
0x02	k	k
0x03	Ohm	Ohm

Index 0x55: Messwert-Aktualisierungszeit/Drehen/Deaktivieren des Displays

Wert (hexadezimal)	Menüpunkt	Funktion
0x00	50	50 ms Messwert-Aktualisierungszeit
0x01	200	200 ms Messwert-Aktualisierungszeit
0x02	600	600 ms Messwert-Aktualisierungszeit
0x03	r50	50 ms Messwert-Aktualisierungszeit, Anzeige um 180° gedreht
0x04	r200	200 ms Messwert-Aktualisierungszeit, Anzeige um 180° gedreht
0x05	r600	600 ms Messwert-Aktualisierungszeit, Anzeige um 180° gedreht
0x06	OFF	Display ausgeschaltet

Abb. 27: Ausschnitt aus der Dokumentation zu den Turck Temperatursensoren

- Über „Variable steuern“ die Eingangsvariablen des Bausteins wie folgt beschreiben (Beschreibung s.o.):

Variable	Wert	Bedeutung
ID	263	Hardwarekennung des BL67-4IOL Abb. 23: HW-Kennung des BL67-4IOL .
CAP	251	Funktionsbaustein-Instanz
LEN	1	Länge der zu schreibenden Daten, 1 Byte wird geschrieben.
PORT	1	Das IO-Link-Device befindet sich an Port 1.
IOL_INDEX	0x55	Index für „Messwert-Aktualisierungszeit/Drehen/Deaktivieren des Displays“, siehe oben.

- Die Variable "RD_WR Sensor 1" zum Aktivieren des Schreibzugriffs auf TRUE setzen.

BLxx-4IOL ▶ plc [CPU 1511-1 PN] ▶ Beobachtungs- und Forcetabellen ▶ Sensor 1

	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungsw...	Steuerwert
1	"IO-Link Daten"."REQ Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	FALSE
2	"IO-Link Daten"."DONE Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	
3	"IO-Link Daten"."BUSY Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	
4	"IO-Link Daten"."ERROR Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	FALSE
5					
6	"IO-Link Daten"."ID Sensor 1"		DEZ	263	263
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#0055	16#0055
11	"IO-Link Daten"."IOL_SUBINDEX Sensor 1"		DEZ	0	0
12	"IO-Link Daten"."RD_WR Sensor 1"		BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> 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#0001_0000	
17	"IO-Link Daten"."RD_LEN Sensor 1"		DEZ	0	
18					
19	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[0]		Zeichen	'T'	'\$00'
20	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[1]		Zeichen	'B'	'\$00'
21	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[2]		Zeichen	'I'	
22	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[3]		Zeichen	'L'	
23	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[4]		Zeichen	'.'	
24	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[5]		Zeichen	'M'	
25	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[6]		Zeichen	'1'	
26	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[7]		Zeichen	'.'	
27	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[8]		Zeichen	'1'	
28	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[9]		Zeichen	'6'	
29	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[10]		Zeichen	'D'	
30	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[11]		Zeichen	'X'	
31	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[12]		Zeichen	'P'	
32	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[13]		Hex	16#00	
33	"IO-Link Record"."RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[14]		Hex	16#00	

Abb. 28: Eingangsvariablen für Schreibzugriff

- Den zu schreibenden Wert (0x05) in der Beobachtungstabelle im ersten Wort von „IO-Link Record“ angeben und schreiben.

Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungsw...	Steuerwert
1 "IO-Link Daten". "REQ Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	FALSE
2 "IO-Link Daten". "DONE Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	
3 "IO-Link Daten". "BUSY Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	
4 "IO-Link Daten". "ERROR Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	FALSE
5				
6 "IO-Link Daten". "ID Sensor 1"		DEZ	263	263
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#0055	16#0055
11 "IO-Link Daten". "IOL_SUBINDEX Sensor 1"		DEZ	0	0
12 "IO-Link Daten". "RD_WR Sensor 1"		BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> 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#0001_0000	
17 "IO-Link Daten". "RD_LEN Sensor 1"		DEZ	0	
18				
19 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[0]		Hex	16#05	16#05
20 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[1]		Hex	16#00	16#00
21 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[2]		Hex	16#00	16#00
22 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[3]		Hex	16#00	16#00
23 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[4]		Hex	16#00	16#00
24 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[5]		Hex	16#00	16#00
25 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[6]		Hex	16#00	16#00
26 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[7]		Hex	16#00	16#00
27 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[8]		Hex	16#00	16#00
28 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[9]		Hex	16#00	16#00
29 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[10]		Hex	16#00	16#00
30 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[11]		Hex	16#00	16#00
31 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[12]		Hex	16#00	16#00
32 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[13]		Hex	16#00	16#00
33 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[14]		Hex	16#00	16#00

Abb. 29: Steuerwert für Index 0x55

- Den Schreibzugriff zusätzlich über eine steigende Flanke an „REQ“ aktivieren:

Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungsw...	Steuerwert
1 "IO-Link Daten". "REQ Sensor 1"		BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE	TRUE
2 "IO-Link Daten". "DONE Sensor 1"		BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE	
3 "IO-Link Daten". "BUSY Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	
4 "IO-Link Daten". "ERROR Sensor 1"		BOOL	<input type="checkbox"/> FALSE	FALSE
5				
6 "IO-Link Daten". "ID Sensor 1"		DEZ	263	263
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#0055	16#0055
11 "IO-Link Daten". "IOL_SUBINDEX Sensor 1"		DEZ	0	0
12 "IO-Link Daten". "RD_WR Sensor 1"		BOOL	<input checked="" type="checkbox"/> 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_SENSOR 1"[0]		Hex	16#05	16#05
20 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[1]		Hex	16#00	16#00
21 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[2]		Hex	16#00	16#00
22 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[3]		Hex	16#00	16#00
23 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[4]		Hex	16#00	16#00
24 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[5]		Hex	16#00	16#00
25 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[6]		Hex	16#00	16#00
26 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[7]		Hex	16#00	16#00
27 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[8]		Hex	16#00	16#00
28 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[9]		Hex	16#00	16#00
29 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[10]		Hex	16#00	16#00
30 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[11]		Hex	16#00	16#00
31 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[12]		Hex	16#00	16#00
32 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[13]		Hex	16#00	16#00
33 "IO-Link Record". "RECORD_IOL_DATA_SENSOR 1"[14]		Hex	16#00	16#00

Abb. 30: Aktivieren des Schreibzugriffs

- Das Display des Sensors ist nun um 180° gedreht, die Aktualisierungszeit ist auf 600 ms eingestellt.

9 CODESYS V3 (für programmierbare Gateways): IOL_CALL

9.1 Beispielprojekt

9.1.1 Verwendete Hardware

- Turck BL67-PG-EN-V3 (Firmware-Version V1.1.5.0)
 - IO-Link Master BL67-4IOL mit
 - IO-Link Port 1: Turck Temperatursensor, TS-500-LUUPN8X-H1141
 - IO-Link Port 2: nicht genutzt
 - IO-Link Port 3: nicht genutzt
 - IO-Link Port 4: Turck I/O-Hub, TBIL-M1-16DIP

9.1.2 Verwendete Software

- CODESYS V3.5.12.10
- IO-Link Call-Funktionsbautein

9.2 Konfiguration in CODESYS

9.2.1 Voraussetzungen

- Die Software ist geöffnet.
- Ein neues Projekt mit einem BL67-PG-EN-V3 wurde erstellt.
- Das BL67-IO-Link-Modul wurde zum unter Local_IO_BL67 hinzugefügt.

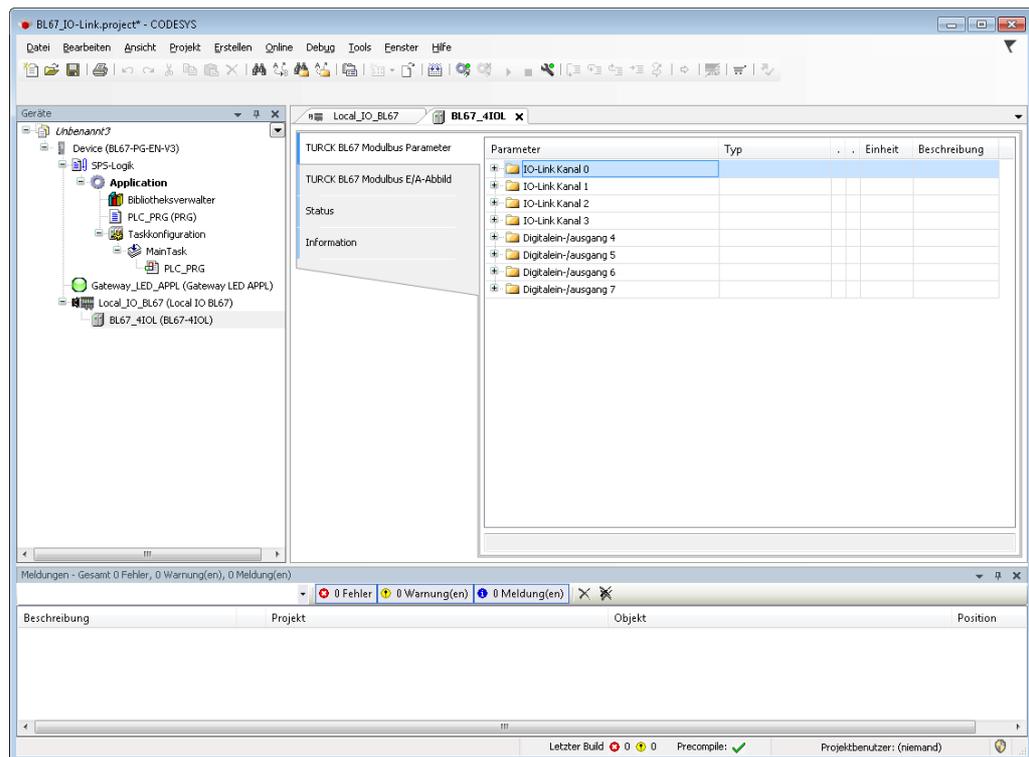


Abb. 31: CODESYS V3: Projekt mit BL67-PG-EN-V3

9.2.2 Konfiguration der IO-Link-Ports

Die 4 Ports des IO-Link Masters können sowohl im IO-Link Modus mit unterschiedlicher Konfiguration als auch im DI-Modus betrieben werden (siehe hierzu auch Parameter, **Betriebsart (Seite 20)**).

- **Port im IO-Link-Modus (mit identischem Gerät, mit kompatiblen Gerät, etc.)**
Geben Sie unter „Eingangsdaten Länge“ bzw.- „Ausgangsdaten Länge“ die Länge der Prozessdaten des angeschlossenen IO-Link-Device ein, die für diesen Port auf dem Feldbus abgebildet werden sollen, siehe auch **Parameter, s. S. 24**.
- **Port im DI-Modus (DI mit Parameterzugriff, DI)**
Sinnvoll ist es, die Prozessdatenbreite in „Eingangsdaten Länge“ bzw.- „Ausgangsdaten Länge“ auf 0 zu setzen, damit bei der Abbildung der Prozessdaten auf den Feldbus keine Bytes unnötig durch digitale Daten blockiert werden.

Port-Konfiguration im Beispielprojekt

Port 0:

- **IO-Link mit identischem Gerät** → Im Falle eines Device-Austauschs wird nur ein identisches Austauschgerät akzeptiert (Prüfung von Hersteller-ID, Geräte-ID, etc., siehe auch **Parameter (Seite 20)**).

- **Gerät:**
Turck Temperatursensor,
TS-500-LUUPN8X-H1141,
2 Byte Prozessdaten

Port 1 und Port 2:

- konfiguriert als DI

Port 3:

- **IO-Link ohne Überprüfung** → Im Falle eines Device-Austauschs wird jedes beliebige IO-Link-Device als Austauschgerät akzeptiert, siehe auch **Parameter (Seite 20)**.

- **Gerät:**
Turck I/O-Hub,
TBIL-M1-16DIP,
2 Byte Prozessdaten

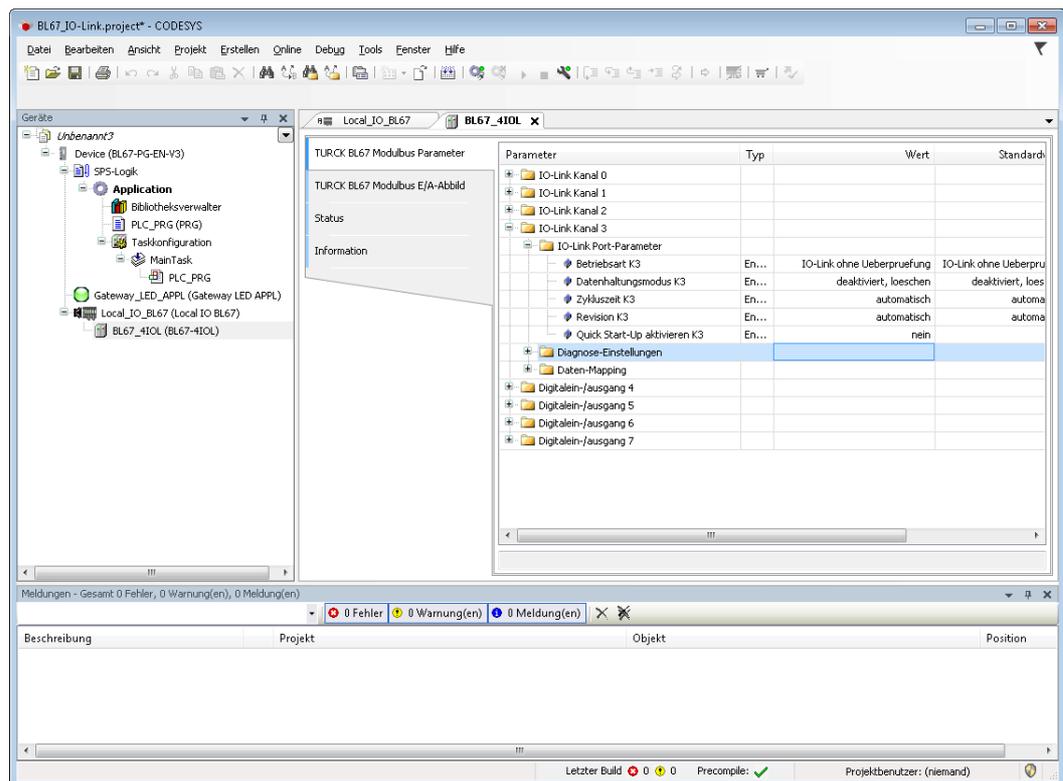


Abb. 32: Konfiguration der IO-Link-Ports (Beispielprojekt)

9.3 Verwendung des Funktionsbausteins in CODESYS

Eine allgemeine Beschreibung des Funktionsbausteins und seiner Ein- und Ausgangsvariablen finden Sie in **Kapitel 6: Der IO-Link-Funktionsbaustein: IOL_CALL**.

Der IOL-CALL-FB ist Teil der Turck-Bibliothek „IO-Link CALL LocalIO“.

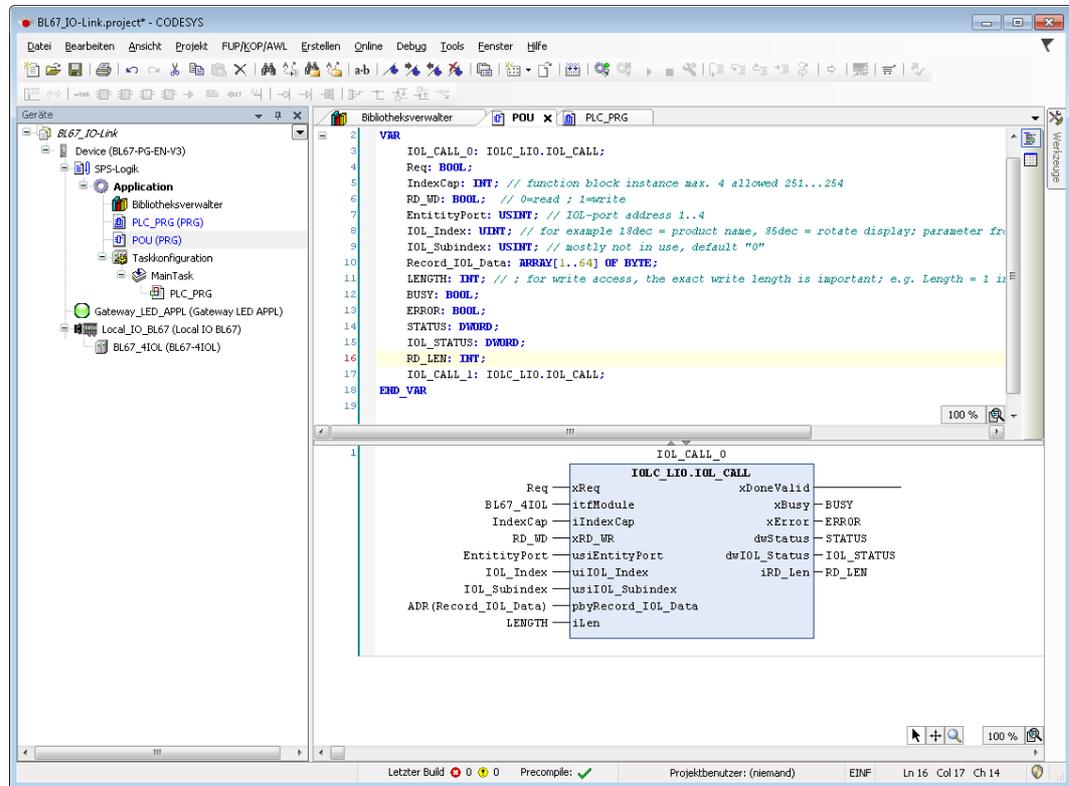


Abb. 33: Turck IO-Link Call in CODESYS

9.3.1 Beispielzugriffe mit IOL_CALL

Die Belegung der Subindizes der IO-Link-Geräte entnehmen Sie bitte der jeweiligen Dokumentation.

Lesezugriff

Auslesen des Produktnamens (Product name, Index 18) vom Turck IO-Link I/O-Hub TBIL-M1-16DIP an IO-Link Port 1.

➤ Eingangsvariablen des Bausteins wie folgt beschreiben:

Variable	Wert (dez.)	Bedeutung
xRD_WR	0	Lesezugriff
itfModule	1	Instanz des IO-Link-Moduls, Bsp: "BL67_4IOL"
iIndexCap	251	Funktionsbaustein-Instanz
usiEntityPort	4	Das IO-Link-Device befindet sich an Port 4.
uiIOL_Index	18	Index für Produktnamen gemäß IODD
usiIOL_Subindex	0	bleibt in diesem Fall "0"
iLEN	20	32 Byte werden ausgelesen. Länge der zu lesenden Daten, min. Länge = tatsächliche Länge der Daten, max. Länge = Länge des definierten Datenpuffers

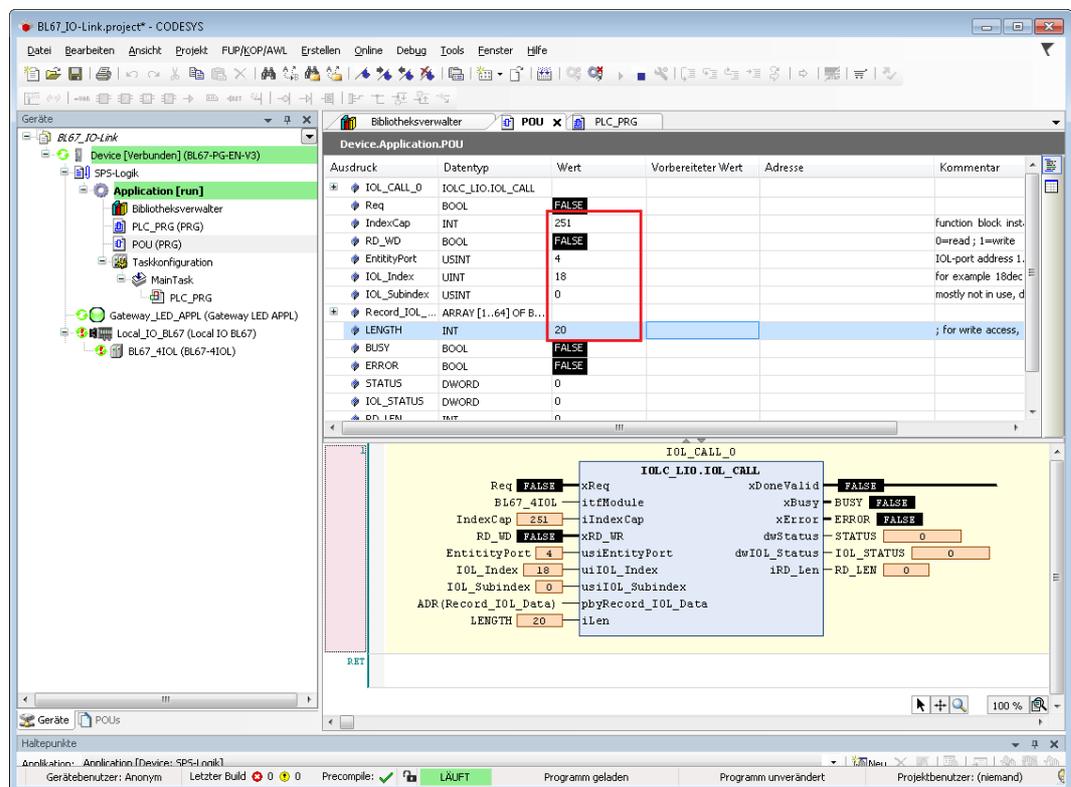


Abb. 34: Eingangsvariablen für Lesezugriff

Schreibzugriff

Ändern des Parameters „Messwertaktualisierungszeit/Drehen/Deaktivieren des Displays“ (Index 0x55) auf Wert 0x05 (600 ms Messwert-Aktualisierungszeit, Anzeige um 180° gedreht) vom Turck Temperatursensor, TS-500-LUUPN8X-H1141 an IO-Link Port 1.

Temperatursensoren Serie TS IO-Link-Parameter



Spezifische Service PDU – Parameterwerte

Index 0x54: Anzeigeeinheit des Displays

Wert (hexadezimal)	Menüpunkt	Funktion
0x00	°C	°C
0x01	°F	°F
0x02	k	k
0x03	Ohm	Ohm

Index 0x55: Messwert-Aktualisierungszeit/Drehen/Deaktivieren des Displays

Wert (hexadezimal)	Menüpunkt	Funktion
0x00	50	50 ms Messwert-Aktualisierungszeit
0x01	200	200 ms Messwert-Aktualisierungszeit
0x02	600	600 ms Messwert-Aktualisierungszeit
0x03	r50	50 ms Messwert-Aktualisierungszeit, Anzeige um 180° gedreht
0x04	r200	200 ms Messwert-Aktualisierungszeit, Anzeige um 180° gedreht
0x05	r600	600 ms Messwert-Aktualisierungszeit, Anzeige um 180° gedreht
0x06	OFF	Display ausgeschaltet

Abb. 37: Ausschnitt aus der Dokumentation zu den Turck Temperatursensoren

➤ Eingangsvariablen des Bausteins wie folgt beschreiben:

Variable	Wert	Bedeutung
xRD_WR	1	Schreibzugriff
itfModule	1	Instanz des IO-Link-Moduls, Bsp: "BL67_4IOL"
ilIndexCap	251	Funktionsbaustein-Instanz
usiEntityPort	1	Das IO-Link-Device befindet sich an Port 1.
uiIOL_Index	85	Index für Drehen des Displays gemäß IODD, die Angabe erfolgt in CODESYS V3 im Dezimalformat
usiIOL_Subindex	0	bleibt in diesem Fall "0"

Variable	Wert	Bedeutung
iLEN	1	1 Byte wird geschrieben Hier muss die exakte Länge der zu schreibenden Daten angegeben werden

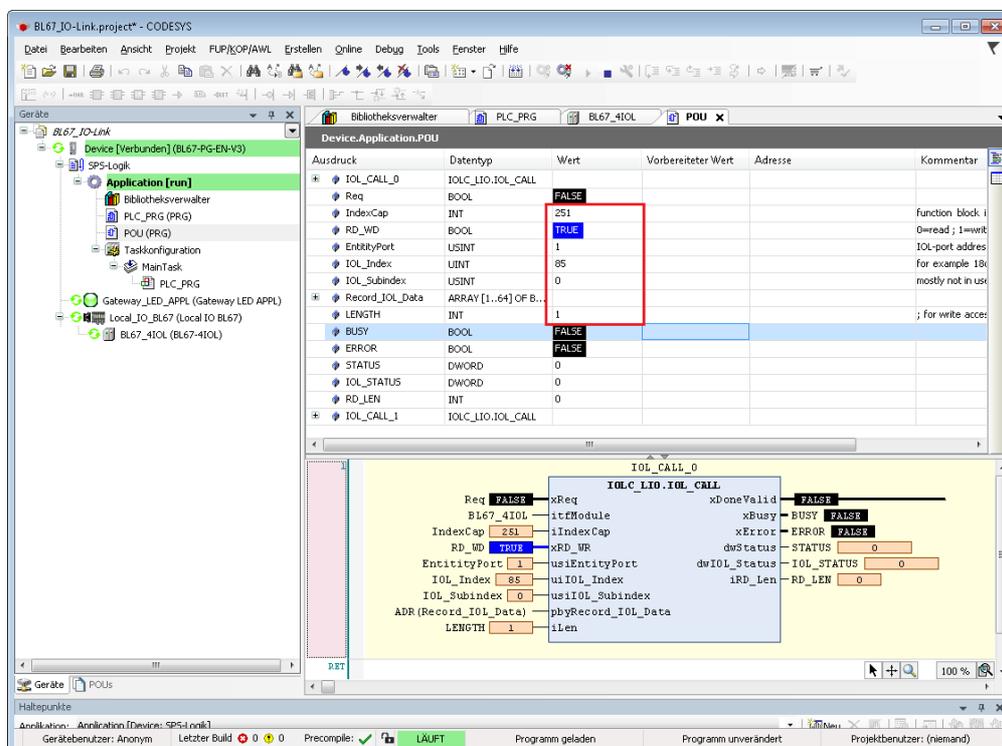


Abb. 38: Eingangsvariablen für Schreibzugriff

- Der zu schreibende Wert ("05", s. S. 83) wird im Daten-Array „Record_IOL_Data“ angegeben und geschrieben.

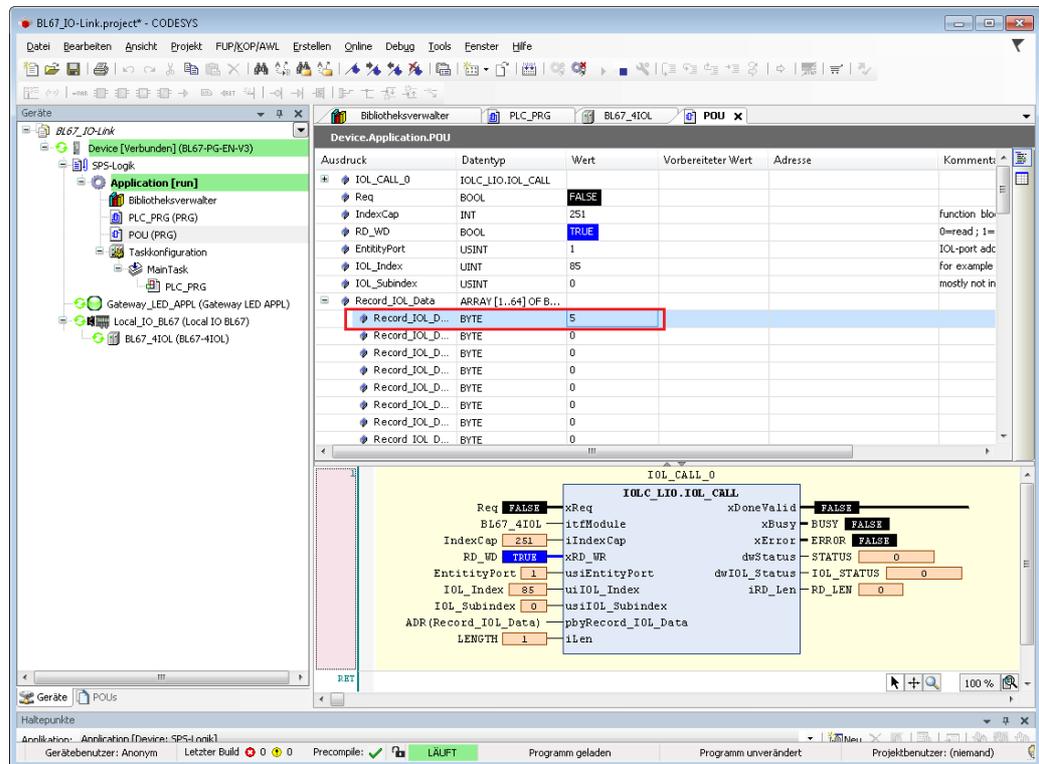


Abb. 39: Eingangswert für Schreibzugriff

- Anschließend Schreibzugriff über eine steigende Flanke an „REQ“ aktivieren:

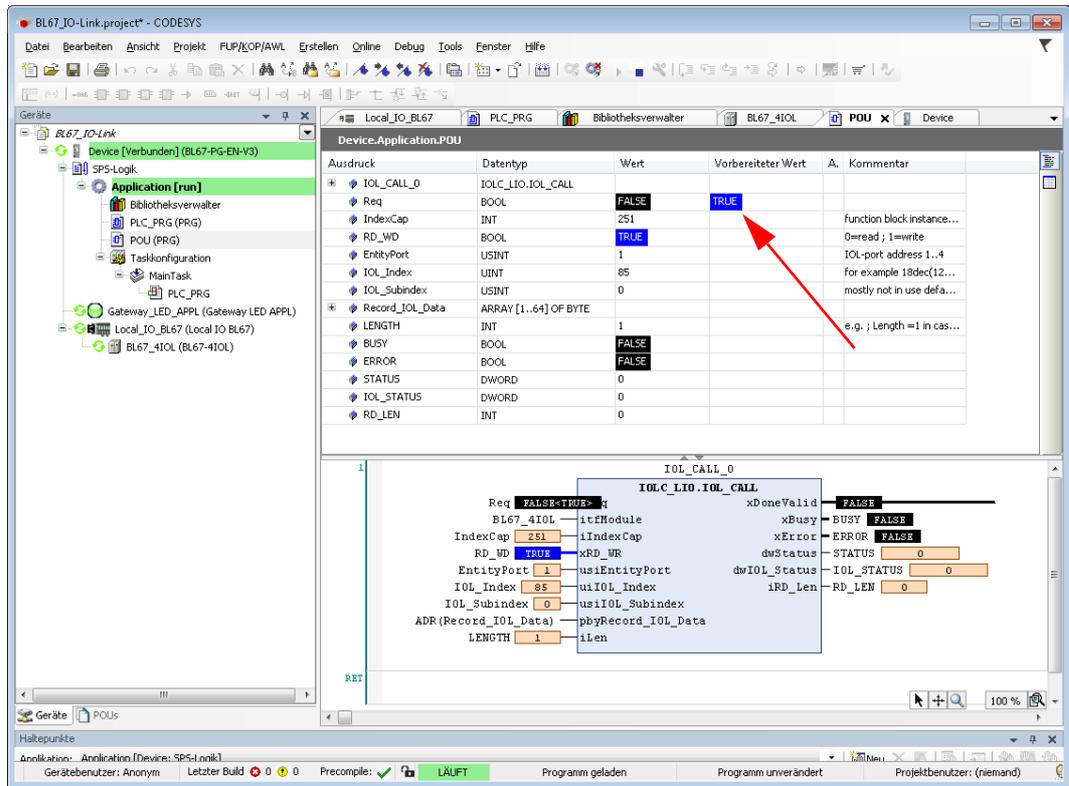


Abb. 40: Schreibzugriffs aktivieren

- Das Display des Sensors ist nun um 180° gedreht, die Aktualisierungszeit ist auf 600 ms eingestellt.

10 Anhang

10.1 Inbetriebnahme: IO-Link-Device mit IO-Link V1.0

IO-Link-Devices gemäß IO-Link-Spezifikation V1.0 unterstützen **keine Datenhaltung**. Der Parameter „Datenhaltungsmodus“ muss in diesem Fall am Port auf „deaktiviert, löschen“ gesetzt werden, wenn ein IO-Link-V1.0-Device verwendet wird.

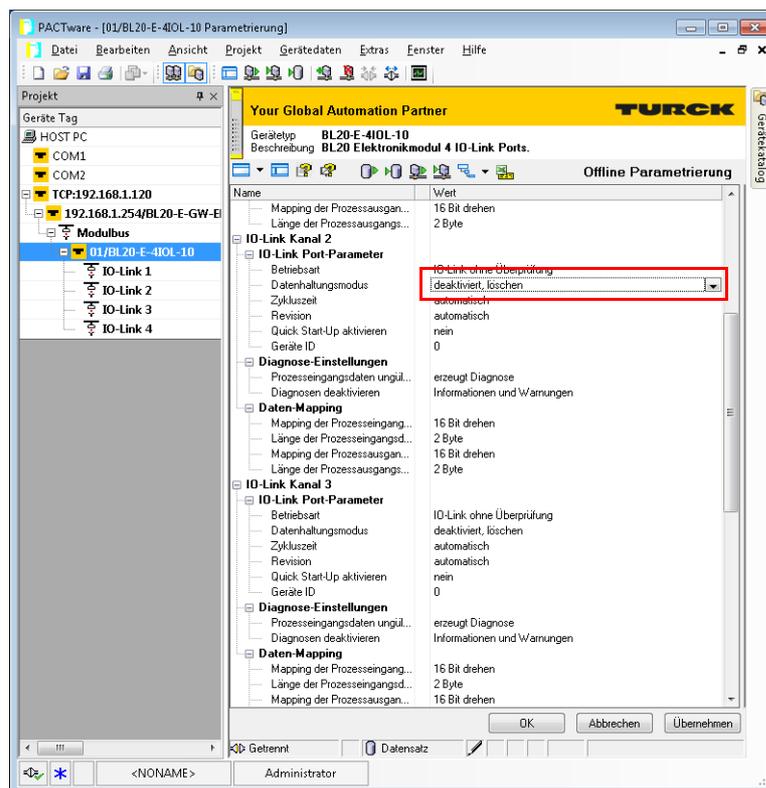


Abb. 41: Datenhaltungsmodus deaktiviert, löschen

Inbetriebnahme

- Datenhaltung am IO-Link-Port deaktivieren.
- Parametrierung ins Gerät laden. Alle anderen Default-Einstellungen können übernommen werden.
- IO-Link-V1.0-Device anschließen.
- ↪ LED „IOL“ = GRÜN (für den Port), IO-Link-Kommunikation findet statt.

10.2 Inbetriebnahme: IO-Link-Device mit IO-Link V1.1

Wird ein Device mit einem anderen Device-Typ an einen zuvor bereits genutzten IO-Link-Port angeschlossen, sollte der Datenhaltungsspeicher des Masters vorher gelöscht werden.

Inbetriebnahme

- Datenhaltung einstellen auf „deaktiviert, löschen“.
- Parametrierung ins Gerät laden.
- Datenhaltung ggf. erneut aktivieren.
- Parametrierung ins Gerät laden.
- IO-Link-V1.1-Device anschließen.
- ➔ LED „IOL“ = GRÜN (für den entsprechenden Port), IO-Link-Kommunikation findet statt.

10.3 Anlaufprobleme - Häufige Fehlerursachen

LED	Diagnose	Mögliche Ursache	Erklärung/Lösung
DIA und IOL rot, blinkend	Fehler in Datenhaltung	IO-Link Device gemäß IO-Link V1.0 angeschlossen. Geräte nach IO-Link V1.0 unterstützen keine Datenhaltung.	Deaktivieren Sie die Datenhaltung. Setzen Sie dazu den Parameter „ Datenhaltungsmodus (Seite 21) “ auf „deaktiviert, löschen“.
		Der Datenhaltungspuffer enthält Daten eines anderen Device.	Löschen Sie den Datenhaltungspuffer des Masters. Setzen Sie dazu den Parameter „ Datenhaltungsmodus (Seite 21) “ auf „deaktiviert, löschen“ und aktivieren Sie die Datenhaltung im Anschluss daran ggf. wieder.
	Falsches oder fehlendes Gerät	Das angeschlossene Device entspricht nicht dem konfigurierten (falsche Hersteller-ID, Geräte-ID, etc.).	Korrigieren Sie die Parametrierung des IO-Link-Ports am Master. Passen Sie Hersteller-ID, Geräte-ID, etc. an. Die Parametrierung erfolgt entweder durch das Teachen des Masters via IOL_CALL mittels Port-Funktion Subindex 67: Teach Mode (Seite 43) oder durch die manuelle Parametrierung des Ports.
	Prozesseingangsdaten ungültig	Bestimmte IO-Link-Devices senden eine „Prozesseingangsdaten ungültig“-Diagnose, wenn der Prozesswert nicht zu erfassen ist.	Deaktivieren Sie für den betreffenden Port das Senden der „Prozesseingangsdaten ungültig“-Diagnose. Ändern Sie dazu den Parameter „ Prozesseingangsdaten ungültig (Seite 22) “ auf „erzeugt keine Diagnose“.

TURCK



30 subsidiaries and over
60 representations worldwide!

D301332 | 2018/10



www.turck.com