

Your Global Automation Partner

TURCK

TBPN-L...-FDIO1-2IOL

Safety-Block-I/O-Modul

Anwenderhandbuch



Inhaltsverzeichnis

TBPN-L...-FDIO1-2IOL – Sichere I/O-Kanäle	10
1 Über diese Anleitung	10
1.1 Zielgruppen	10
1.2 Symbolerläuterung	10
1.3 Weitere Unterlagen	10
1.4 Feedback zu dieser Anleitung	11
2 Hinweise zum Produkt	12
2.1 Produktidentifizierung	12
2.2 Lieferumfang	12
2.3 Turck-Service	12
3 Zu Ihrer Sicherheit	12
3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	13
3.1.1 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung	13
3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise	14
3.3 Restrisiken (gemäß EN ISO 12100:2010)	14
3.4 Gewährleistung und Haftung	14
3.5 Richtlinien und Normen	15
3.5.1 Nationale und internationale Richtlinien und Vorschriften	15
3.5.2 Zitierte Normen	15
3.6 Hinweise zum Ex-Schutz	15
3.7 Auflagen durch ATEX- und IECEx-Zulassung bei Ex-Einsatz	16
4 Produktbeschreibung	17
4.1 Geräteübersicht	17
4.1.1 Typenschild	18
4.2 Eigenschaften und Merkmale	18
4.2.1 Schalter und Anschlüsse	19
4.3 Funktionen und Betriebsarten	20
4.3.1 Sicherheitsfunktion	20
4.3.2 Sichere Eingänge (FDI)	20
4.3.3 Sichere Ausgänge (FDO)	21
4.3.4 Universelle Standard-I/Os	21
4.3.5 IO-Link-Master-Kanäle	21
4.3.6 Konfigurationsspeicher	21
5 Montieren	22
5.1 Gerät in Zone 2 und Zone 22 montieren	22
5.2 Auf Montageplatte befestigen	23
5.3 Gerät erden	23
5.3.1 Ersatzschaltbild und Schirmungskonzept	23
5.3.2 Schirmung der Feldbus- und I/O-Ebene	24
5.3.3 Gerät erden – I/O-Ebene und Feldbusebene	24
6 Anschließen	26
6.1 Gerät in Zone 2 und Zone 22 anschließen	26
6.2 M12-Steckverbinder anschließen	27
6.3 Gerät an Ethernet anschließen	28

6.4	Versorgungsspannung anschließen	29
6.4.1	24-V-Versorgung (SELV/PELV).....	31
6.5	Sichere Sensoren und Aktuatoren anschließen	32
6.6	Schaltungsbeispiele	34
6.6.1	Eingänge	34
6.6.2	Ausgänge	35
7	In Betrieb nehmen	36
7.1	Erstinbetriebnahme	36
7.1.1	Montieren und elektrisch installieren.....	36
7.1.2	Konfigurieren im Turck Safety Configurator	36
7.1.3	Gerät an einer Steuerung in Betrieb nehmen	36
7.2	Sicherheitsplanung	36
7.2.1	Voraussetzungen	36
7.2.2	Reaktionszeit	37
7.2.3	Sicherheitskennwerte.....	37
7.3	Gerät adressieren	38
7.3.1	F-Adresse am Gerät einstellen	38
7.3.2	Gerät in PROFINET adressieren	38
8	Konfigurieren	39
8.1	Turck Safety Configurator installieren	39
8.2	Turck Safety Configurator in TIA-Portal	39
8.3	Turck Safety Configurator lizenzieren	40
8.4	Konfiguration mit dem TSC-Startassistenten erstellen	40
8.4.1	Neuen Arbeitsbereich erstellen	41
8.4.2	Master auswählen und Basiskonfiguration erstellen	42
8.4.3	Konfiguration der sicheren Kanäle anpassen	45
8.5	Konfiguration mit dem TSC-Inbetriebnahme-Assistenten laden	49
8.6	Anwendungsbeispiel – Sicherheitsfunktion im TSC konfigurieren	54
8.6.1	Konfiguration prüfen und laden.....	59
8.7	Einkanalige sichere Sensoren konfigurieren	60
8.8	Gerät an PROFINET/PROFIsafe im TIA-Portal konfigurieren	63
8.8.1	Gerät über GSDML-Datei einbinden	63
8.8.2	F_Parameter einstellen	65
9	Betreiben	66
9.1	LED-Anzeigen	66
9.2	Status- und Control-Wort	67
9.3	Prozess-Eingangsdaten	68
9.3.1	Übersicht - Gesamtmodul.....	68
9.3.2	Prozess-Eingangsdaten – sichere I/O-Kanäle	69
9.4	Prozess-Ausgangsdaten	73
9.4.1	Übersicht - Gesamtmodul.....	73
9.4.2	Prozess-Ausgangsdaten – sichere I/O-Kanäle	73
9.5	Konfigurationsspeicher verwenden	75
9.5.1	Konfiguration speichern.....	75
9.5.2	Konfiguration vom Speicherchip laden	75
9.5.3	Speicherchip löschen (Erase Memory)	75
9.5.4	Konfigurationsübernahme und Modulverhalten.....	76
10	Wieder in Betrieb nehmen nach Austausch oder Umbau	78
10.1	Gerät austauschen	78

10.1.1	Voraussetzungen für den Gerätetausch	78
10.1.2	Vorgehen bei Gerätetausch	78
11	Instand halten	79
12	Außer Betrieb nehmen	79
13	Entsorgen	79
14	Technische Daten	80
14.1	Allgemeine technische Daten	80
14.2	Technische Daten – sichere Eingänge	82
14.3	Technische Daten – sichere Ausgänge	83
	TBPN-L...-FDIO1-2IOL – Standard DXP-Kanäle	85
15	Beschreibung der DXP-Kanäle	85
16	Anschließen	86
16.1	Gerät in Zone 2 und Zone 22 anschließen	86
16.2	Digitale Sensoren und Aktuatoren anschließen	86
17	Konfigurieren	87
17.1	Parameter	87
18	Betreiben	88
18.1	Prozess-Eingangsdaten	88
18.1.1	Übersicht - Gesamtmodul	88
18.1.2	Prozess-Eingangsdaten – Standard-DXP-Kanäle	89
18.2	Prozess-Ausgangsdaten	90
18.2.1	Übersicht - Gesamtmodul	90
18.2.2	Prozess-Ausgangsdaten – Standard-DXP-Kanäle	90
19	Technische Daten – DXP-Kanäle	91
	TBPN-L...-FDIO1-2IOL – Standard IO-Link-Kanäle	93
20	Beschreibung der IO-Link-Kanäle	93
21	Anschließen	94
21.1	Gerät in Zone 2 und Zone 22 anschließen	94
21.2	IO-Link-Geräte anschließen	95
22	In Betrieb nehmen	97
22.1	IO-Link-Device mit IO-Link V1.0 in Betrieb nehmen	97
22.2	IO-Link-Device mit IO-Link V1.1 in Betrieb nehmen	97
23	Konfigurieren	98
23.1	Parameter	98
23.1.1	Prozessdatenmapping anpassen	102
24	Betreiben	103
24.1	LED-Anzeigen – IO-Link-Kanäle	103
24.2	Prozess-Eingangsdaten	103
24.2.1	Übersicht - Gesamtmodul	103
24.2.2	Prozess-Eingangsdaten – IO-Link-Kanäle	105
24.3	Prozess-Ausgangsdaten	107
24.3.1	Übersicht - Gesamtmodul	107
24.3.2	Prozess-Ausgangsdaten – IO-Link-Kanäle	107

24.4	Software-Diagnosemeldungen	108
24.4.1	PROFINET-Diagnose.....	110
24.5	FSU – Fast Start-Up (priorisierter Hochlauf)	110
24.6	Spezifische Konfiguration der IO-Link Ports über GSDML (SIDI)	111
24.7	IO-Link-Funktionen für die azyklische Kommunikation	112
24.7.1	Port-Funktionen für Port 0 (IO-Link-Master)	112
24.8	Datenhaltungsmodus nutzen	117
24.8.1	Parameter Datenhaltungsmodus = aktiviert	118
24.8.2	Parameter Datenhaltungsmodus = einlesen.....	119
24.8.3	Parameter Datenhaltungsmodus = überschreiben	119
24.8.4	Parameter Datenhaltungsmodus = deaktiviert, löschen	120
25	Störungen beseitigen	121
25.1	Parametrierfehler beheben.....	121
26	Technische Daten – IO-Link-Kanäle	122
27	Anhang: Zulassungen und Kennzeichnungen	123
28	Turck-Niederlassungen – Kontaktdaten	124

TBPN-L...-FDIO1-2IOL – Sichere I/O-Kanäle

1	Über diese Anleitung	10
1.1	Zielgruppen	10
1.2	Symbolerläuterung	10
1.3	Weitere Unterlagen	10
1.4	Feedback zu dieser Anleitung	11
2	Hinweise zum Produkt	12
2.1	Produktidentifizierung	12
2.2	Lieferumfang	12
2.3	Turck-Service	12
3	Zu Ihrer Sicherheit	12
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	13
3.1.1	Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung	13
3.2	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	14
3.3	Restrisiken (gemäß EN ISO 12100:2010)	14
3.4	Gewährleistung und Haftung.....	14
3.5	Richtlinien und Normen	15
3.5.1	Nationale und internationale Richtlinien und Vorschriften	15
3.5.2	Zitierte Normen	15
3.6	Hinweise zum Ex-Schutz.....	15
3.7	Auflagen durch ATEX- und IECEx-Zulassung bei Ex-Einsatz	16
4	Produktbeschreibung	17
4.1	Geräteübersicht	17
4.1.1	Typenschild.....	18
4.2	Eigenschaften und Merkmale.....	18
4.2.1	Schalter und Anschlüsse	19
4.3	Funktionen und Betriebsarten.....	20
4.3.1	Sicherheitsfunktion	20
4.3.2	Sichere Eingänge (FDI).....	20
4.3.3	Sichere Ausgänge (FDO)	21
4.3.4	Universelle Standard-I/Os.....	21
4.3.5	IO-Link-Master-Kanäle.....	21
4.3.6	Konfigurationsspeicher	21
5	Montieren	22
5.1	Gerät in Zone 2 und Zone 22 montieren	22
5.2	Auf Montageplatte befestigen.....	23
5.3	Gerät erden	23
5.3.1	Ersatzschaltbild und Schirmungskonzept	23
5.3.2	Schirmung der Feldbus- und I/O-Ebene.....	24
5.3.3	Gerät erden – I/O-Ebene und Feldbusebene.....	24
6	Anschließen.....	26
6.1	Gerät in Zone 2 und Zone 22 anschließen	26
6.2	M12-Steckverbinder anschließen.....	27
6.3	Gerät an Ethernet anschließen.....	28

TBPN-L...-FDIO1-2IOL – Sichere I/O-Kanäle

6.4	Versorgungsspannung anschließen	29
6.4.1	24-V-Versorgung (SELV/PELV)	31
6.5	Sichere Sensoren und Aktuatoren anschließen	32
6.6	Schaltungsbeispiele	34
6.6.1	Eingänge	34
6.6.2	Ausgänge.....	35
7	In Betrieb nehmen	36
7.1	Erstinbetriebnahme	36
7.1.1	Montieren und elektrisch installieren.....	36
7.1.2	Konfigurieren im Turck Safety Configurator	36
7.1.3	Gerät an einer Steuerung in Betrieb nehmen	36
7.2	Sicherheitsplanung	36
7.2.1	Voraussetzungen	36
7.2.2	Reaktionszeit	37
7.2.3	Sicherheitskennwerte	37
7.3	Gerät adressieren	38
7.3.1	F-Adresse am Gerät einstellen	38
7.3.2	Gerät in PROFINET adressieren	38
8	Konfigurieren	39
8.1	Turck Safety Configurator installieren	39
8.2	Turck Safety Configurator in TIA-Portal	39
8.3	Turck Safety Configurator lizenzieren	40
8.4	Konfiguration mit dem TSC-Startassistenten erstellen	40
8.4.1	Neuen Arbeitsbereich erstellen	41
8.4.2	Master auswählen und Basiskonfiguration erstellen	42
8.4.3	Konfiguration der sicheren Kanäle anpassen	45
8.5	Konfiguration mit dem TSC-Inbetriebnahme-Assistenten laden	49
8.6	Anwendungsbeispiel – Sicherheitsfunktion im TSC konfigurieren	54
8.6.1	Konfiguration prüfen und laden	59
8.7	Einkanalige sichere Sensoren konfigurieren	60
8.8	Gerät an PROFINET/PROFIsafe im TIA-Portal konfigurieren	63
8.8.1	Gerät über GSDML-Datei einbinden	63
8.8.2	F_Parameter einstellen	65
9	Betreiben	66
9.1	LED-Anzeigen	66
9.2	Status- und Control-Wort	67
9.3	Prozess-Eingangsdaten	68
9.3.1	Übersicht - Gesamtmodul.....	68
9.3.2	Prozess-Eingangsdaten – sichere I/O-Kanäle	69
9.4	Prozess-Ausgangsdaten	73
9.4.1	Übersicht - Gesamtmodul.....	73
9.4.2	Prozess-Ausgangsdaten – sichere I/O-Kanäle	73
9.5	Konfigurationsspeicher verwenden	75

TBPN-L...-FDIO1-2IOL – Sichere I/O-Kanäle

9.5.1	Konfiguration speichern.....	75
9.5.2	Konfiguration vom Speicherchip laden.....	75
9.5.3	Speicherchip löschen (Erase Memory).....	75
9.5.4	Konfigurationsübernahme und Modulverhalten.....	76
10	Wieder in Betrieb nehmen nach Austausch oder Umbau	78
10.1	Gerät austauschen.....	78
10.1.1	Voraussetzungen für den Gerätetausch.....	78
10.1.2	Vorgehen bei Gerätetausch	78
11	Instand halten.....	79
12	Außer Betrieb nehmen.....	79
13	Entsorgen	79
14	Technische Daten.....	80
14.1	Allgemeine technische Daten	80
14.2	Technische Daten – sichere Eingänge	82
14.3	Technische Daten – sichere Ausgänge	83

1 Über diese Anleitung

Die Anleitung beschreibt den Aufbau, die Funktionen und den Einsatz des Produkts und hilft Ihnen, das Produkt bestimmungsgemäß zu betreiben. Die Anleitung enthält Vorschriften zur Anwendung der Geräte in sicherheitstechnischen Systemen (Safety Instrumented Systems SIS). Die Betrachtung der sicherheitsrelevanten Werte basiert auf der IEC 61508, der ISO 13849-1 und der IEC 62061.

Lesen Sie die Anleitung vor dem Gebrauch des Produkts aufmerksam durch. So vermeiden Sie mögliche Personen-, Sach- und Geräteschäden. Bewahren Sie die Anleitung auf, solange das Produkt genutzt wird. Falls Sie das Produkt weitergeben, geben Sie auch diese Anleitung mit.

1.1 Zielgruppen

Die vorliegende Anleitung richtet sich an Fachpersonal oder fachlich geschultes Personal (Planer, Entwickler, Konstrukteur, Monteur, Elektrofachkraft, Bediener, Instandhalter, etc.) und muss von jeder Person sorgfältig gelesen werden, die das Gerät montiert, in Betrieb nimmt, betreibt, instand hält, demontiert oder entsorgt.

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

1.2 Symbolerläuterung

In dieser Anleitung werden folgende Symbole verwendet:



GEFAHR

GEFAHR kennzeichnet eine gefährliche Situation mit hohem Risiko, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht vermieden wird.



WARNUNG

WARNUNG kennzeichnet eine gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



VORSICHT

VORSICHT kennzeichnet eine gefährliche Situation mit mittlerem Risiko, die zu mittelschweren oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



ACHTUNG

ACHTUNG kennzeichnet eine Situation, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.



HINWEIS

Unter HINWEIS finden Sie Tipps, Empfehlungen und nützliche Informationen zu speziellen Handlungsschritten und Sachverhalten. Die Hinweise erleichtern Ihnen die Arbeit und helfen Ihnen, Mehrarbeit zu vermeiden.



HANDLUNGSAUFFORDERUNG

Dieses Zeichen kennzeichnet Handlungsschritte, die der Anwender ausführen muss.



HANDLUNGSRISIKO

Dieses Zeichen kennzeichnet relevante Handlungsrisikofaktoren.

1.3 Weitere Unterlagen

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

- Datenblatt
- EU-Konformitätserklärung (aktuelle Version)
- Sicherheitshandbuch
- Zulassungen

1.4 Feedback zu dieser Anleitung

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

2 Hinweise zum Produkt

2.1 Produktidentifizierung

Diese Anleitung gilt für die folgenden Safety-Hybrid-Module mit PROFIsafe:

- TBPN-L1-FDIO1-2IOL
- TBPN-LL-FDIO1-2IOL

2.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind enthalten:

- TBPN-L...-FDIO1-2IOL
- M12-Verschlusskappen
- 7/8"-Blindkappen (nicht geeignet um IP67/IP69K zu garantieren)

2.3 Turck-Service

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

Die Kontaktdaten der Turck-Niederlassungen weltweit finden Sie auf S. [▶ 124].

3 Zu Ihrer Sicherheit

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

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ausschließlich zum Einsatz im industriellen Bereich bestimmt.

Das TBPN-L...-FDIO1-2IOL ist ein dezentrales Sicherheitsmodul für PROFI-safe. Das Gerät sammelt Feldsignale und leitet sie sicher weiter zu einem PROFI-safe-Master. Durch den Temperaturbereich von -40...+70 °C und die Schutzarten IP67/IP69K ist das Modul direkt an der Maschine einsetzbar.

Das Modul dient der Überwachung von Signalgebern wie z. B. Not-Halt-Tastern, Positionsschaltern, berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen BWS, die als Teil von Schutzeinrichtungen an Maschinen zum Zweck des Personen-, Material- und Maschinenschutzes eingesetzt werden.

Für nicht sicherheitsrelevante Funktionen verfügt das Safety-Hybrid-Modul über zusätzliche universelle DXP-Kanäle sowie über zwei IO-Link Master-Kanäle für den Anschluss von IO-Link-Sensoren und IO-Link-Hubs für die Erweiterung auf bis zu 32 I/O-Signale.

TBPN-L...-FDIO1-2IOL kann in folgenden Applikationen eingesetzt werden:

- Anwendungen bis SIL3 (gemäß IEC 61508)
- Anwendungen bis SIL CL3 (gemäß EN 62061)
- Anwendungen bis Kategorie 4 und Performance Level e (gemäß EN ISO 13849-1)

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

3.1.1 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Das Gerät ist nicht geeignet für:

- den Betrieb im Freien
- den permanenten Betrieb in Flüssigkeiten

Veränderungen am Gerät

Das Gerät darf weder baulich noch technisch verändert werden.

3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

- Nur fachlich geschultes Personal darf das Gerät montieren, installieren, betreiben, parametrieren und instand halten.
- Das Gerät nur in Übereinstimmung mit den geltenden nationalen und internationalen Bestimmungen, Normen und Gesetzen einsetzen.
- Das Gerät erfüllt ausschließlich die EMV-Anforderungen für den industriellen Bereich und ist nicht zum Einsatz in Wohngebieten geeignet.
- Der Performance-Level sowie die Sicherheits-Kategorie nach EN ISO 13849-1 hängen von der Außenbeschaltung, dem Einsatzfall, der Wahl der Befehlsgeber und deren örtlicher Anordnung an der Maschine ab.
- Der Anwender muss eine Risikobeurteilung nach EN ISO 12100:2010 durchführen.
- Auf Basis der Risikobeurteilung muss eine Validierung der Gesamtanlage/ -maschine nach den einschlägigen Normen erfolgen.
- Das Betreiben des Gerätes außerhalb der Spezifikation kann zu Funktionsstörungen oder zur Zerstörung des Gerätes führen. Die Installationshinweise müssen unbedingt beachtet werden.
- Für einen einwandfreien Betrieb muss das Gerät sachgemäß transportiert, gelagert, installiert und montiert werden.
- Zur Freigabe eines Sicherheitsstromkreises gemäß EN/IEC 60204-1, EN ISO/ISO 13850 ausschließlich die Ausgangskreise der Steckplätze C2, C3, C4, C5 sowie C7 bzw. X2, X3, X4, X5 sowie X7 verwenden.
- Für den Anschluss von Sensoren bzw. Aktoren in sicherheitsgerichteten Anwendungen ausschließlich die Steckplätze C0...C3 bzw. X0...X3 verwenden.
- Default-Passwort des integrierten Webservers nach dem ersten Login ändern. Turck empfiehlt, ein sicheres Passwort zu verwenden.

3.3 Restrisiken (gemäß EN ISO 12100:2010)

Die in dieser Anleitung beschriebenen Schaltungsvorschläge wurden mit größter Sorgfalt unter Betriebsbedingungen geprüft und getestet. Sie erfüllen mit der angeschlossenen Peripherie sicherheitsgerichteter Einrichtungen und Schaltgeräte insgesamt die einschlägigen Normen.

Restrisiken verbleiben, wenn:

- vom vorgeschlagenen Schaltungskonzept abgewichen wird und dadurch die angeschlossenen sicherheitsrelevanten Geräte oder Schutzeinrichtungen nicht oder nur unzureichend in die Sicherheitsschaltung einbezogen werden.
- der Betreiber die einschlägigen Sicherheitsvorschriften für Betrieb, Einstellung und Wartung der Maschine missachtet. Hierbei muss auf die strenge Einhaltung der Intervalle zur Prüfung und Wartung der Maschine geachtet werden.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisung kann Körperverletzung oder Materialschäden zur Folge haben.

3.4 Gewährleistung und Haftung

Jegliche Gewährleistung und Haftung sind ausgeschlossen bei:

- Fehlanwendung bzw. nicht bestimmungsgemäßer Anwendung des Produktes
- Nichtbeachtung des Anwenderhandbuchs
- Montage, Installation, Konfiguration bzw. Inbetriebnahme durch nicht befähigte Personen

3.5 Richtlinien und Normen

Hersteller und Betreiber von Maschinen und Anlagen, in denen das Gerät zum Einsatz kommt, sind verantwortlich dafür, alle zutreffenden Richtlinien und Gesetze einzuhalten.

3.5.1 Nationale und internationale Richtlinien und Vorschriften

Die folgenden Richtlinien und Vorschriften müssen beachtet werden:

- 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie)
- 2014/30/EU (Elektromagnetische Verträglichkeit)
- 2014/34/EU (ATEX-Richtlinie)
- 2011/65/EU (RoHS-Richtlinie)
- 89/655/EWG (Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie)
- Unfallverhütungsvorschriften
- Sicherheitsvorschriften und -regeln nach aktuellem Stand der Technik

3.5.2 Zitierte Normen

Norm	Titel
DIN EN ISO 13849-1:2016-06	Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
EN 62061:2005 + Cor.:2010 + A1:2013 + A2:2015 IEC 62061:2005 + A1:2012 + A2:2015	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektrischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
DIN EN 61508:2011 IEC 61508:2010	Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme
DIN EN 61131-2:2008 IEC 61131-2:2007	Speicherprogrammierbare Steuerungen
EN ISO 12100:2010 DIN EN ISO 12100:211-03	Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung

3.6 Hinweise zum Ex-Schutz

- Bei Einsatz des Gerätes in Ex-Kreisen muss der Anwender über Kenntnisse im Explosionsschutz (EN 60079-14 etc.) verfügen.
- Nationale und internationale Vorschriften für den Explosionsschutz beachten.
- Das Gerät nur innerhalb der zulässigen Betriebs- und Umgebungsbedingungen (siehe Zulassungsdaten und Auflagen durch die Ex-Zulassung) einsetzen.

3.7 Auflagen durch ATEX- und IECEx-Zulassung bei Ex-Einsatz

- Gerät nur in einem Bereich mit einem Verschmutzungsgrad von max. 2 einsetzen.
- Stromkreise nur trennen und verbinden, wenn keine Spannung anliegt.
- Schalter nur betätigen, wenn keine Spannung anliegt.
- Metallische Schutzabdeckung an Potenzialausgleich im Ex-Bereich anschließen.
- Schlagfestigkeit nach EN IEC 60079-0 gewährleisten – alternative Maßnahmen:
 - Gerät in Schutzgehäuse TB-SG-L montieren (im Set mit Ultem-Fenster erhältlich: ID 100014865) und Service-Fenster durch Ultem-Fenster ersetzen.
 - Gerät in einem Schlagschutz bietenden Bereich montieren (z. B. in Roboterarm) und Warnhinweis anbringen: „GEFAHR: Stromkreise nicht unter Spannung verbinden oder trennen. Schalter nicht unter Spannung betätigen.“
- Gerät nicht in Bereichen mit kritischem Einfluss von UV-Licht installieren.
- Gefahren durch elektrostatische Aufladung vermeiden.
- Nicht verwendete Steckverbinder mit Blindsteckern schützen, um Schutzart IP67 zu gewährleisten.

4 Produktbeschreibung

TBPN-L...-FDIO1-2IOL ist ein hybrides Safety-Block-I/O-Modul für PROFIsafe über PROFINET. Das Gerät verfügt über zwei sichere 2-kanalige digitale Eingänge (FDI) zum Anschluss unterschiedlicher Sicherheitssensorik wie Lichtgitter oder Not-Halt-Taster. Zwei weitere sichere Kanäle (FDX) lassen sich wahlweise als Eingang (FDI) oder Ausgang (FDO) nutzen.

Die Konfiguration der sicheren I/Os und ihrer Funktion erfolgt mit Hilfe des Softwaretools Turck Safety Configurator.

An die vier universellen digitalen Ein-/Ausgänge des Geräts lassen sich nicht sicherheitsgerichtete Signale anschließen. Zusätzlich verfügt das Gerät über zwei IO-Link-Master. In Kombination mit Turck-I/O-Hubs lassen sich auf diesem Weg bis zu 32 I/Os zusätzlich an das Modul anbinden. Sowohl die Standard- als auch die IO-Link-Kanäle des TBPN-L...-FDIO1-2IOL können intern sicherheitsgerichtet abgeschaltet werden.

4.1 Geräteübersicht

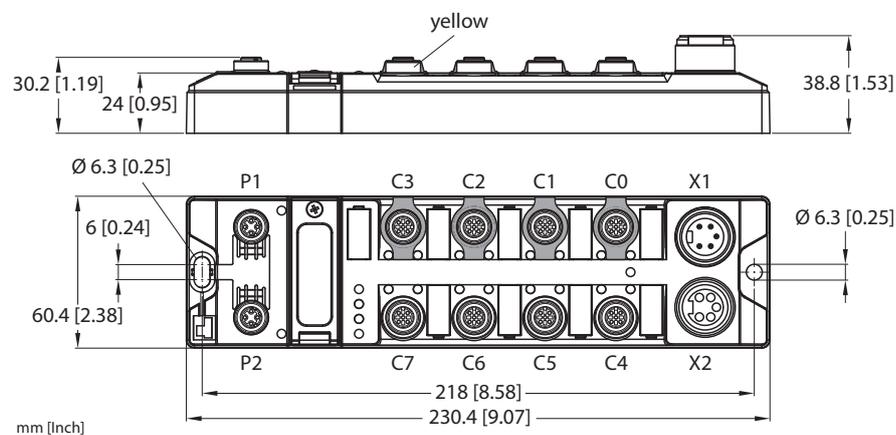


Abb. 1: TBPN-L1-FDIO1-2IOL

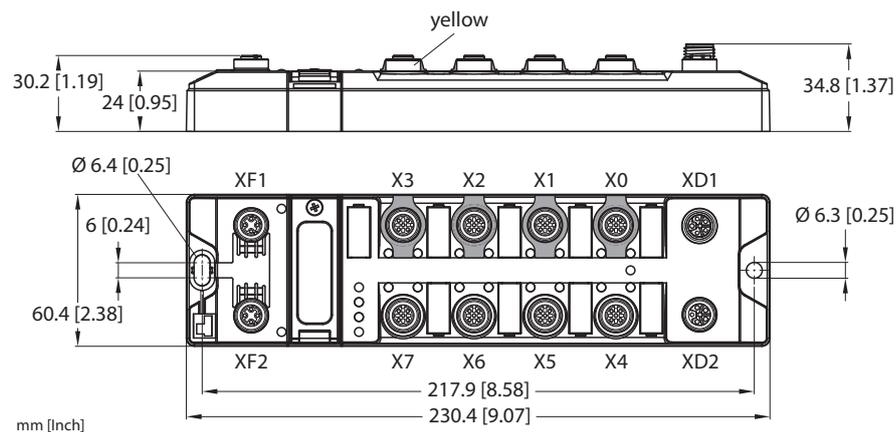


Abb. 2: TBPN-LL-FDIO1-2IOL

4.1.1 Typenschild

TBPN-L1-FDIO1-2IOL

Ident-No.: 6814053 Hans Turck GmbH & Co. KG
HW: D-45466 Mülheim a. d. Ruhr
Charge code: www.turck.com
YoC: Made in Germany

Abb. 3: Typenschild TBPN-L1-FDIO1-2IOL

TBPN-LL-FDIO1-2IOL

Ident-No.: 100029879 Hans Turck GmbH & Co. KG
HW: D-45466 Mülheim a. d. Ruhr
Charge code: www.turck.com
YoC: Made in Germany

Abb. 4: Typenschild TBPN-LL-FDIO1-2IOL

4.2 Eigenschaften und Merkmale

- Zwei sicherheitsgerichtete SIL3-Eingänge FDI
- Zwei sicherheitsgerichtete universelle SIL3-Ein-/Ausgänge FDX
- Vier nicht sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgänge DXP
- Zwei IO-Link-Master-Ports (IOL)
- Sicherheitsgerichtetes Abschalten der Standard-Kanäle und eines IO-Link-Kanals
- Sichere PP/PM-Abschaltung der Aktuator-Spannungsversorgung
- Bis zu 2 A pro Ausgang
- Einsetzbar in SIL CL3 nach EN 62061 oder PLe nach DIN EN ISO 13849-1
- 7/8"-Steckverbinder zur Spannungsversorgung:
TBPN-L1-FDIO1-2IOL
- M12-Steckverbinder, L-codiert zur Spannungsversorgung:
TBPN-LL-FDIO1-2IOL
- Zwei 4-polige M12-Anschlüsse für Ethernet
- Mehrere LEDs zur Statusanzeige
- Integrierter Ethernet-Switch ermöglicht Linientopologie
- Integrierter Webserver
- Übertragungsrate 10 MBit/s und 100 MBit/s
- Glasfaserverstärktes Gehäuse
- Schock- und Schwingungsgeprüft
- Vollvergossene Modulelektronik
- Schutzart IP65/IP67/IP69K

4.2.1 Schalter und Anschlüsse

TBPN-L1-FDIO1-2IOL

	Bezeichnung	Bedeutung
	X1	Power IN
	X2	Power OUT
	C0	FDI0/1, sicherheitsgerichteter Eingang
	C1	FDI2/3, sicherheitsgerichteter Eingang
	C2	FDX4/5, sicherheitsgerichteter Eingang
	C3	FDX6/7, sicherheitsgerichteter Eingang
	C4	DXP8/9, Standard-Ein-/Ausgänge (sicherheitsgerichtet über FSO0 abschaltbar)
	C5	DXP10/11, Standard-Ein-/Ausgänge (sicherheitsgerichtet über FSO0 abschaltbar)
	C6	IOL, IO-Link-Port 1
	C7	IOL, IO-Link-Port 2 (sicherheitsgerichtet über FSO1 abschaltbar)
	F-Address	Drehcodierschalter zur Adressierung für PROFI-safe (F-Adressierung)
	P1	Ethernet 1
	P2	Ethernet 2
	FE	Funktionserde

TBPN-LL-FDIO1-2IOL

	Bezeichnung	Bedeutung
	XD1	Power IN
	XD2	Power OUT
	X0	FDI0/1, sicherheitsgerichteter Eingang
	X1	FDI2/3, sicherheitsgerichteter Eingang
	X2	FDX4/5, sicherheitsgerichteter Eingang
	X3	FDX6/7, sicherheitsgerichteter Eingang
	X4	DXP8/9, Standard-Ein-/Ausgänge (sicherheitsgerichtet über FSO0 abschaltbar)
	X5	DXP10/11, Standard-Ein-/Ausgänge (sicherheitsgerichtet über FSO0 abschaltbar)
	X6	IOL, IO-Link-Port 1
	X7	IOL, IO-Link-Port 2 (sicherheitsgerichtet über FSO1 abschaltbar)
	F-Address	Drehcodierschalter zur Adressierung für PROFI-safe (F-Adressierung)
	XF1	Ethernet 1
	XF2	Ethernet 2
	FE	Funktionserde

4.3 Funktionen und Betriebsarten

4.3.1 Sicherheitsfunktion

Die TBPN-L...-FDIO1-2IOL verfügen über zwei sichere digitale SIL3-Eingänge (FDI) und zwei als Ein- oder Ausgänge konfigurierbare sichere SIL3-Steckplätze (FDX).

An die sicheren Eingänge können die folgenden Geräte angeschlossen werden:

- 1- und 2-kanalige Sicherheitsschalter und Sensoren
- kontaktbehafte Schalter, z. B. Not-Aus-Taster, Schutztürschalter
- Sensoren mit OSSD-Schaltausgängen
- antivalent schaltende OSSD-Sensoren

Die zwei sicheren SIL3-Ausgänge sind PP- oder PM-schaltend nutzbar.

Sicherer Zustand

Im sicheren Zustand sind die Ausgänge des Geräts im LOW-Zustand (0). Die Eingänge melden einen LOW-Zustand (0) zur Logik.

Schwerer Ausnahmefehler (Fatal Error)

- Fehlerverdrahtung am Ausgang (z. B. kapazitive Last, Rückspeisung)
- Kurzschluss am Taktspeiseausgang T2
- Fehlerhafte Spannungsversorgung
- Starke EMV-Störungen
- Interner Gerätedefekt

4.3.2 Sichere Eingänge (FDI)

Die sicheren Eingänge sind geeignet für den Anschluss sicherheitsgerichteter Sensoren:

- Max. vier 2-kanalige Sicherheitsschalter und Sensoren
- Kontaktbehafte Schalter, z. B. Not-Aus-Taster, Schutztürschalter
- Sensoren mit OSSD-Schaltausgängen mit Testsignalen
- Sensoren mit OSSD-Schaltausgängen ohne Testsignale

Fehlererkennung und Diagnose

Intern:

- Modul-Selbsttest: Diagnose von internen Modulfehlern

Extern:

- Querschuss-Diagnose: Erkennt wird ein Querschuss zwischen den Sensorversorgungen der Eingänge bzw. von einer Sensorversorgung zu einem anderen Potenzial (bei aktivierten Testsignalen)
- Diskrepanzfehler-Diagnose: bei 2-kanaligen Eingängen
- Kurzschluss-Diagnose

Parameter

Für jeden Eingang können folgende Typen ausgewählt werden:

- Sicherer Eingang für potenzialfreie Kontakte (Öffner/Öffner)
- Sicherer antivalenter Eingang für potenzialfreie Kontakte (Öffner/Schließer)
- Sicherer elektronischer Eingang an OSSD-Ausgang mit Testpulsen

4.3.3 Sichere Ausgänge (FDO)

Die sicheren SIL3-Ausgänge sind PP- oder PM-schaltend nutzbar.

- Max. zwei 2-kanalige Sicherheitsausgänge (Ausgänge werden aus V1 versorgt)

Fehlererkennung/Diagnose

Intern:

- Modul-Selbsttests: Diagnose, wenn ein Ausgang durch einen internen Fehler nicht mehr in den sicheren Zustand wechseln kann.

Extern:

- Überlast-Diagnose
- Querschchluss-Diagnose
- Kurzschluss-Diagnose

Parameter

- Sicherer Ausgang PP-schaltend:
Sicherer Ausgang, Last zwischen P-Klemme und Ground-Klemme angeschlossen.
- Sicherer Ausgang PM-schaltend:
Sicherer Ausgang, Last zwischen P-Klemme und M-Klemme (Masse) angeschlossen (notwendig bei speziellen Lasten, die eine Auftrennung von Ground erfordern).

4.3.4 Universelle Standard-I/Os

Die Funktionsbeschreibung der nicht-sicheren universellen Standard-I/Os ist im zweiten Teil dieser Anleitung zu finden:

TBPN-L...-FDIO1-2IOL – Standard-I/O-Kanäle [▶ 85]

4.3.5 IO-Link-Master-Kanäle

Die Funktionsbeschreibung der nicht-sicheren IO-Link Master-Kanäle ist im dritten Teil 3 dieser Anleitung zu finden:

TBPN-L...-FDIO1-2IOL – Standard-IO-Link-Master-Kanäle [▶ 93]

4.3.6 Konfigurationsspeicher

Im Lieferumfang des TBPN-L...-FDIO1-2IOL ist ein steckbarer Speicherchip enthalten. Er dient zur Speicherung der per Turck Safety Configurator konfigurierten Sicherheitsfunktion. Die Konfiguration eines Gerätes kann mit Hilfe des Speicherchips auf ein anderes Gerät übertragen werden, z. B. beim Gerätetausch.

5 Montieren

5.1 Gerät in Zone 2 und Zone 22 montieren

In Zone 2 und Zone 22 können die Geräte in Verbindung mit dem Schutzgehäuse-Set TB-SG-L (ID 100014865) eingesetzt werden.



GEFAHR

Explosionsfähige Atmosphäre

Explosion durch zündfähige Funken

Bei Einsatz in Zone 2 und Zone 22:

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

- ▶ Gehäuse aufschrauben. Torx-T8-Schraubendreher verwenden.
- ▶ Service-Fenster gegen beiliegendes Ultem-Fenster austauschen.
- ▶ Gerät auf die Grundplatte des Schutzgehäuses setzen und beides zusammen auf der Montageplatte befestigen, s. [▶ 23].
- ▶ Gerät anschließen, s. [▶ 26].
- ▶ Gehäusedeckel gemäß der folgenden Abbildung montieren und verschrauben. Das Anzugsdrehmoment für die Torx-T8-Schraube beträgt 0,5 Nm.

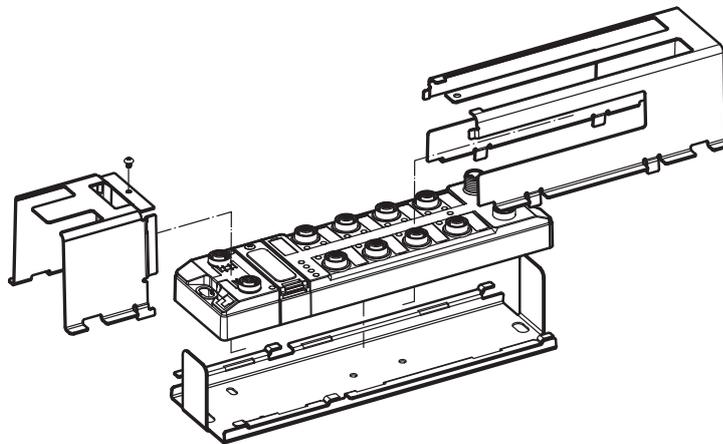


Abb. 5: Gerät in Schlagschutzgehäuse TB-SG-L montieren

5.2 Auf Montageplatte befestigen



ACHTUNG

Befestigung auf unebenen Flächen

Geräteschäden durch Spannungen im Gehäuse

- ▶ Gerät auf einer ebenen Montagefläche befestigen.
- ▶ Bei der Montage zwei M6-Schrauben verwenden.

Das Gerät kann auf eine ebene Montageplatte aufgeschraubt werden.

- ▶ Modul mit zwei M6-Schrauben auf der Montagefläche befestigen. Das maximale Anzugsdrehmoment für die Befestigung der Schrauben beträgt 1,5 Nm.
- ▶ Mechanische Spannungen vermeiden.
- ▶ Optional: Gerät erden.

5.3 Gerät erden

5.3.1 Ersatzschaltbild und Schirmungskonzept

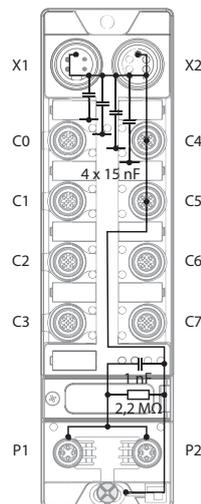


Abb. 6: Ersatzschaltbild und Schirmkonzept – TBPN-L1-FDIO1-2IOL

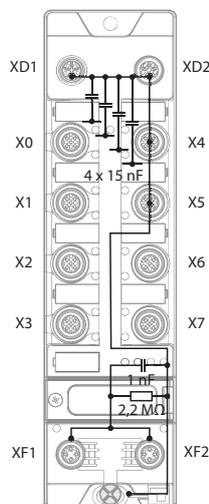


Abb. 7: Ersatzschaltbild und Schirmkonzept – TBPN-LL-FDIO1-2IOL

5.3.2 Schirmung der Feldbus- und I/O-Ebene

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

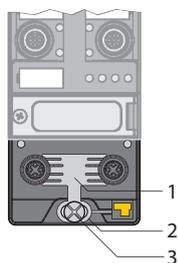


Abb. 8: Erdungsspanne (1), Erdungsring (2) und Befestigungsschraube (3)

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

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

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

Schirmungskonzept der Feldbusebene

Im Auslieferungszustand befindet sich an den Steckverbindern für den Feldbusanschluss eine Erdungsspanne.

Bei der direkten Montage auf eine Montageplatte wird die Schirmung der Feldbusleitungen über die Erdungsspanne und die Metallschraube im unteren Montageloch direkt auf die Modulerdung geführt.

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

5.3.3 Gerät erden – I/O-Ebene und Feldbusebene

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

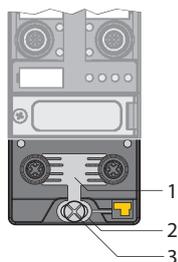


Abb. 9: Erdungsspanne (1)

Erdungsspanne entfernen: Direkte Erdung der Feldbusebene aufheben

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

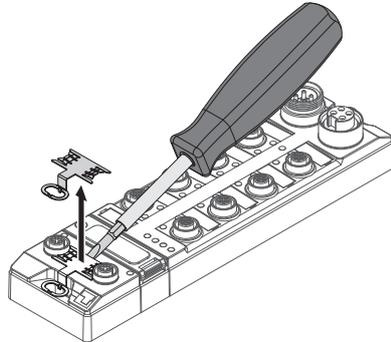


Abb. 10: Erdungsspanne entfernen

Erdungsspanne montieren: Direkte Erdung der Feldbusebene herstellen

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

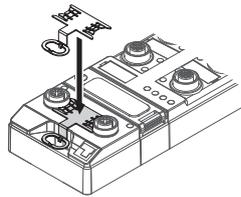


Abb. 11: Erdungsspanne montieren

Gerät erden – Montage auf Montageplatte

- ▶ Bei Montage auf einer Montageplatte: Das Gerät mit einer M6-Metallschraube durch das untere Montageloch befestigen.
- ⇒ Die Schirmung der M12-Flansche für die I/O-Ebene ist über die M6-Metallschraube mit dem Bezugspotenzial der Anlage verbunden.
- ⇒ Bei montierter Erdungsspanne: Die Schirmung des Feldbusses ist über die Modulerdung der I/O-Ebene mit dem Bezugspotenzial der Anlage verbunden.

6 Anschließen



WARNUNG

Eindringen von Flüssigkeiten oder Fremdkörpern durch undichte Anschlüsse
Lebensgefahr durch Ausfall der Sicherheitsfunktion

- ▶ M12-Steckverbinder mit einem Anzugsdrehmoment von 0,6 Nm anziehen.
- ▶ 7/8"-Steckverbinder mit einem Anzugsdrehmoment von 0,8 Nm anziehen.
- ▶ Nur Zubehör verwenden, das die Schutzart IP65/IP67/IP69K gewährleistet.
- ▶ Nicht verwendete M12-Steckverbinder mit den mitgelieferten Verschraubkappen verschließen. Das Anzugsdrehmoment für die Verschraubkappen beträgt 0,5 Nm.
- ▶ Geeignete 7/8"-Verschlusskappen (z. B. Typ RKMV-CCC) verwenden. Die Verschlusskappen sind nicht im Lieferumfang enthalten.

6.1 Gerät in Zone 2 und Zone 22 anschließen



GEFAHR

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

- ▶ Stromkreise nur trennen und verbinden, wenn keine Spannung anliegt.
- ▶ Nur Anschlussleitungen verwenden, die für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich zugelassen sind.
- ▶ Alle Steckverbinder verwenden oder durch Blindstopfen verschließen.
- ▶ Auflagen durch die Ex-Zulassung beachten.

6.2 M12-Steckverbinder anschließen

- ▶ Für den Anschluss der Leitungen an die M12-Buchsen des Gerätes den unten genannten Drehmomentschraubendreher verwenden.



Abb. 12: Drehmomentschraubendreher

Beschreibung	Typ	ID
Drehmomentschraubendreher, Stellbereich 0,4... 1,0 Nm	Drehmomentschlüsselset Turck Line + BUS	6936171
<ul style="list-style-type: none"> ■ M8 (SW9) ■ M12 für Busleitungen (SW13) ■ M12 für Sensorleitungen (SW14) 		

6.3 Gerät an Ethernet anschließen

Zum Anschluss an ein Ethernet-System verfügt das Gerät über einen integrierten Autocrossing-Switch mit zwei 4-poligen M12-Ethernet-Steckverbindern. Das max. Anzugsdrehmoment beträgt 0,6 Nm.

TBPN-L1

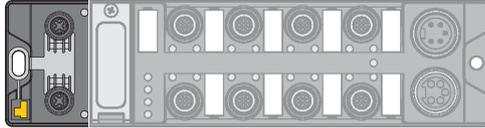


Abb. 13: M12-Ethernet-Steckverbinder

- ▶ Gerät gemäß unten stehender Pinbelegung an Ethernet anschließen.
- ▶ Nicht verwendete Steckverbinder mit geeigneten Verschraub- oder Blindkappen verschließen. Das Anzugsdrehmoment für die Verschraubkappen beträgt 0,5 Nm.



Abb. 14: Pinbelegung Ethernet-Anschlüsse

TBPN-LL

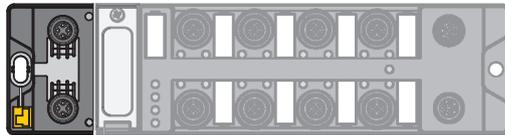


Abb. 15: M12-Ethernet-Steckverbinder

- ▶ Gerät gemäß unten stehender Pinbelegung an Ethernet anschließen.
- ▶ Nicht verwendete Steckverbinder mit geeigneten Verschraub- oder Blindkappen verschließen. Das Anzugsdrehmoment für die Verschraubkappen beträgt 0,5 Nm.



Abb. 16: Pinbelegung Ethernet-Anschlüsse

6.4 Versorgungsspannung anschließen



HINWEIS

Die Geräte werden über V1 versorgt. V2 wird nur durchgeleitet.

TBPN-L1



HINWEIS

Wir empfehlen die Verwendung von 5-poligen vorkonfektionierten Versorgungsleitungen, Turck-Typ 52 (z.B. RKM52-1-RSM52). Geeignete Leitungen finden Sie unter www.turck.com.

Zum Anschluss an die Versorgungsspannung verfügt das Gerät über zwei 5-polige 7/8"-Steckverbinder. V1 und V2 sind galvanisch voneinander getrennt. Das max. Anzugsdrehmoment beträgt 0,8 Nm.

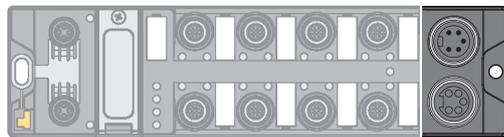


Abb. 17: 7/8"-Steckverbinder zum Anschluss an die Versorgungsspannung

- ▶ Gerät gemäß unten stehender Pinbelegung an die Versorgungsspannung anschließen.

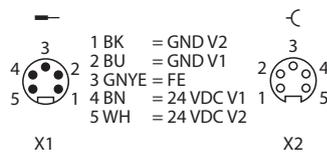


Abb. 18: Pinbelegung Versorgungsspannungsanschlüsse

Anschluss	Funktion
X1	Einspeisen der Spannung
X2	Weiterführen der Spannung zum nächsten Teilnehmer

Spannung	Funktion
V1	Systemspannung: Versorgungsspannung 1 (inkl. Elektronikversorgung)
V2	Lastspannung: Versorgungsspannung 2, durchgeleitet, im Gerät nicht verwendet

TBPN-LL



HINWEIS

Wir empfehlen die Verwendung von 5-poligen vorkonfektionierten Versorgungsleitungen z.B. RKP56PLB-1-RSP56PLB/TXG (nicht für den Ex-Einsatz geeignet). Geeignete Leitungen finden Sie unter www.turck.com.

Zum Anschluss an die Versorgungsspannung verfügt das Gerät über zwei 5-polige, L-codierte M12-Steckverbinder. V1 und V2 sind galvanisch voneinander getrennt. Das max. Anzugsdrehmoment beträgt 0,6 Nm.

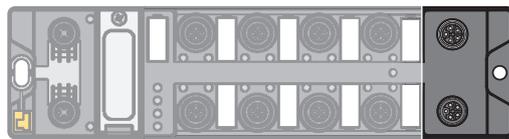


Abb. 19: M12-Steckverbinder zum Anschluss an die Versorgungsspannung

- ▶ Gerät gemäß unten stehender Pinbelegung an die Versorgungsspannung anschließen.
- ▶ Nicht verwendete Steckverbinder mit geeigneten Verschraub- oder Blindkappen verschließen. Das Anzugsdrehmoment für die Verschraubkappen beträgt 0,5 Nm.



Abb. 20: Pinbelegung Versorgungsspannungsanschlüsse

Anschluss	Funktion
XD1	Einspeisen der Spannung
XD2	Weiterführen der Spannung zum nächsten Teilnehmer

Spannung	Funktion
V1	Systemspannung: Versorgungsspannung 1 (inkl. Elektronikversorgung)
V2	Lastspannung: Versorgungsspannung 2, durchgeleitet, im Gerät nicht verwendet

6.4.1 24-V-Versorgung (SELV/PELV)



WARNUNG

Falsches oder defektes Netzteil

Lebensgefahr durch gefährliche Spannungen an berührbaren Teilen

- ▶ Ausschließlich SELV- bzw. PELV-Netzteile gemäß EN ISO 13849-2 einsetzen, die im Fehlerfall max. 60 VDC bzw. 25 VAC zulassen.
-

Fremdversorgung von Sensoren und Aktuatoren

An das Gerät können auch Sensoren und Aktuatoren angeschlossen werden, die fremdversorgt werden. Auch bei fremdversorgten Sensoren und Aktuatoren muss die Verwendung von SELV- bzw. PELV-Netzteilen gewährleistet sein.

Entkopplung externer Stromkreise

Stromkreise, die nicht als SELV bzw. PELV-System ausgelegt sind, müssen durch Optokoppler, Relais oder andere Maßnahmen entkoppelt werden.



WARNUNG

Potenzialunterschiede

Gefährliche Spannungsadditionen

- ▶ Potenzialunterschiede zwischen internen und externen Lastspannungsversorgungen (24 VDC) vermeiden.
-

6.5 Sichere Sensoren und Aktuatoren anschließen



HINWEIS

Wir empfehlen vorkonfektionierte 5-polige Sensorleitungen. Geeignete Leitungen finden Sie unter www.turck.com.

Zum Anschluss von sicheren Sensoren und Aktuatoren verfügt das Gerät über M12-Buchsen. Das max. Anzugsdrehmoment beträgt 0,6 Nm.

Sichere Eingänge (FDI)

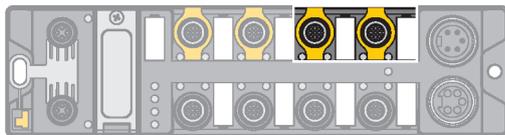


Abb. 21: M12-Steckverbinder, sichere Eingänge (FDI)

- ▶ Sensoren gemäß Pinbelegung an das Gerät anschließen.
- ▶ Nicht verwendete Steckverbinder mit geeigneten Verschraub- oder Blindkappen verschließen. Das Anzugsdrehmoment für die Verschraubkappen beträgt 0,5 Nm.

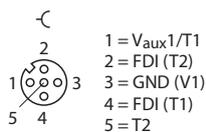


Abb. 22: Pinbelegung FDI an C0...C1 bzw. X0...X1

Signal	Bedeutung
VAUX1/T1	Sensorversorgung/Testimpuls 1
FDI (T2)	Digitaleingang 2
GND (V1)	Ground V1
FDI (T1)	Digitaleingang 1
T2	Testimpuls 2

Sichere Ein- und Ausgänge (FDX)

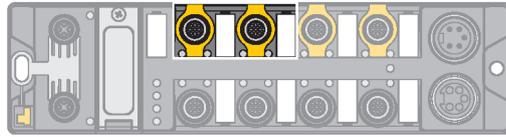


Abb. 23: M12-Steckverbinder, sichere Ein-/ Ausgänge (FDX)

- ▶ Sensoren und Aktuatoren gemäß Pinbelegung an das Gerät anschließen.
- ▶ Nicht verwendete Steckverbinder mit geeigneten Verschraub- oder Blindkappen verschließen. Das Anzugsdrehmoment für die Verschraubkappen beträgt 0,5 Nm.

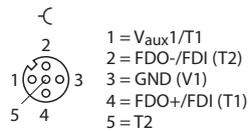


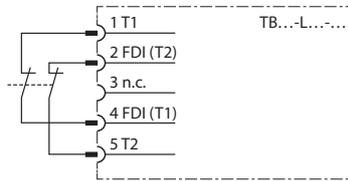
Abb. 24: Pinbelegung FDX an C2...C3 bzw. X2...X3

Signal	Bedeutung
VAUX1/T1	Sensorversorgung/Testimpuls 1
FDO-/FDI (T2)	Digitalausgang (M)/Digitaleingang 2
GND (V1)	Ground V1
FDO+/FDI (T1)	Digitalausgang (P)/Digitaleingang 1
T2	Testimpuls 2

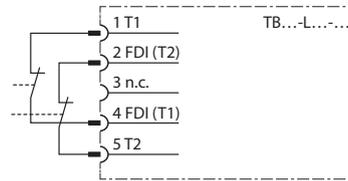
6.6 Schaltungsbeispiele

6.6.1 Eingänge

Sicherer äquivalenter Eingang für potenzialfreie Kontakte (Öffner/Öffner)

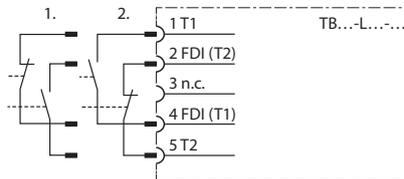


Im Schalter verbunden



Zwei einzelne Schalter über eine Applikation gleichzeitig schaltend

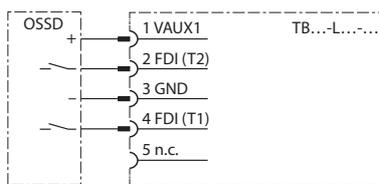
Sicherer antivalenter Eingang für potenzialfreie Kontakte (Öffner/Schließer)



In der antivalenten Verschaltung können Schalter auf unterschiedliche Art angeschlossen werden. Für die Freigabe ist dabei entscheidend, wo der Öffnerkontakt angeschlossen wird.

- Beispiel 1: Die LEDs der Eingänge sind im unbetätigten Zustand aus und leuchten im betätigten Zustand. Nutzung: z. B. bei Tür-Überwachungen mit magnetischen Reed-Kontakten
- Beispiel 2: Die LEDs der Eingänge sind im betätigten Zustand aus und leuchten im unbetätigten Zustand. Nutzung: z. B. bei Zweihandschaltern mit zwei separaten Kontakten

Sicherer elektronischer Eingang (OSSD)

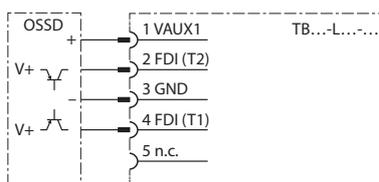


Bei dieser Verschaltung und entsprechender Parametrierung wird die Pulsung von Pin 1 und 5 abgeschaltet. Die Versorgungsspannung an Pin 5 bleibt angeschaltet.

Hinweis:

- Um Fehler zu vermeiden, keine 5-poligen Leitungen zum Sensor verwenden.

Sicherer elektronischer Eingang (OSSD) antivalent schaltend

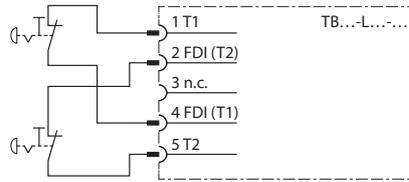


Bei dieser Verschaltung und entsprechender Parametrierung wird die Pulsung von Pin 1 und 5 abgeschaltet. Die Versorgungsspannung an Pin 5 bleibt angeschaltet. Der NC-Kontakt wird an Pin 2 angeschlossen, um bei dessen Betätigung eine Freigabe zu erhalten. Anschaltungsbeispiel: Banner STB Touch

Hinweis:

- Um Fehler zu vermeiden, keine 5-poligen Leitungen zum Sensor verwenden.

Sichere Eingänge mit einkanaligen mechanischen Kontakten



Eingänge können 1-kanalig abgefragt werden.

- ▶ Sensoren über zwei Anschlussleitungen in Kombination mit einem Y-Stecker (z. B. ID: 6634405) verbinden und an die M12-Buchsen der Module anschließen.

Hinweis:

Änderungen an den voreingestellten Eigenschaften der Eingänge wirken sich unmittelbar auf den zu erreichenden Performance Level aus. Nähere Information dazu enthält die Online-Hilfe des Turck Safety Configurators.

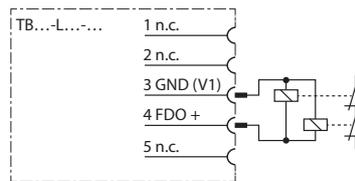
6.6.2 Ausgänge



HINWEIS

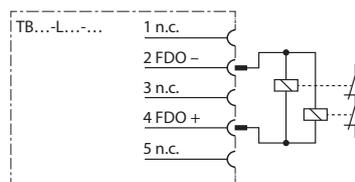
Jede Änderung des Testpulsintervalls der Ausgänge führt zur Änderung des Performance Levels. Die Software und die Online-Hilfe zur Software enthalten weiterführende Informationen.

Sicherer Ausgang PP-schaltend



- ▶ Für PP-schaltende Ausgänge den Minuspol der Last mit dem GND-Anschluss des entsprechenden Ausgangs verbinden (Pin 3).
- ▶ Minuspol der Last nicht an anderer Stelle mit dem Ground des Netzteils verbinden.
- ▶ Leitung so verlegen, dass ein Fehlerabschluss bezüglich Querschluß zu Fremdpotential möglich ist.

Sicherer Ausgang PM-schaltend



- ▶ Für PM-schaltende Ausgänge den Minuspol der Last mit dem M-Anschluss des entsprechenden Ausgangs verbinden (Pin 2).

7 In Betrieb nehmen

7.1 Erstinbetriebnahme

7.1.1 Montieren und elektrisch installieren

- ▶ F-Adresse am Modul einstellen [▶ 38].
- ▶ Auf korrektes Schließen der Schutzabdeckung über den Drehcodierschaltern achten.
- ▶ Gerät gemäß Vorgaben montieren [▶ 22].
- ▶ Ethernet-Leitungen gemäß Vorgaben anschließen [▶ 28].
- ▶ Ein- und Ausgänge in Abhängigkeit ihrer Anwendung verdrahten [▶ 32], [▶ 34].
- ▶ Nicht genutzte Steckverbinder mit entsprechenden Schutzkappen verschließen [▶ 26].

Versorgungsspannung anlegen

- ▶ Bevor die Betriebsspannung eingeschaltet wird, sicherstellen, dass:
 - keine Verdrahtungs- oder Erdungsfehler vorliegen.
 - eine sichere Erdung des Gerätes/der Applikation gegeben ist.
- ▶ Versorgungsspannung anlegen.
- ▶ Prüfen, ob alle Versorgungsspannungen und die Ausgangsspannung im zulässigen Bereich liegen.
- ▶ Anhand der Diagnose und Status-Anzeigen prüfen, ob das Gerät korrekt arbeitet oder ob Fehler angezeigt werden.

7.1.2 Konfigurieren im Turck Safety Configurator

- ▶ Gerät konfigurieren wie im Kapitel „Konfigurieren“ [▶ 39] beschrieben.

7.1.3 Gerät an einer Steuerung in Betrieb nehmen

- ▶ Gerät an der Steuerung in Betrieb nehmen.
- ▶ Gerät in der Steuerungssoftware konfigurieren [▶ 63].
- ▶ Parametrierungs- und Konfigurationsdaten über die Steuerung in das Gerät laden.
- ▶ Funktionstest durchführen.
- ▶ Überprüfen, ob das Gerät gemäß der vorgenommenen Konfiguration arbeitet und alle Sicherheitsfunktionen wie erwartet reagieren.

7.2 Sicherheitsplanung

Die Sicherheitsplanung ist Aufgabe des Betreibers.

7.2.1 Voraussetzungen

- ▶ Gefahren- und Risikoanalyse durchführen.
- ▶ Geeignetes Sicherheitskonzept für die Maschine oder Anlage ausarbeiten.
- ▶ Sicherheitsintegrität der gesamten Maschine oder Anlage berechnen.
- ▶ Gesamtsystem validieren.

7.2.2 Reaktionszeit

Wenn das Gerät mit erhöhter Verfügbarkeit betrieben wird, verlängert sich die max. Reaktionszeit (siehe „Sicherheitskennwerte“).

Zusätzlich zur Reaktionszeit im Gerät müssen evtl. Reaktionszeiten der weiteren Safety-Komponenten im System berücksichtigt werden. Informationen dazu entnehmen Sie den technischen Daten der jeweiligen Geräte.

Weitere Informationen zur Reaktionszeit finden Sie in der Online-Hilfe zum Turck Safety Configurator.

7.2.3 Sicherheitskennwerte

Kenndaten	Wert	Norm
PL (Performance Level)	e	EN/ISO 13849-1:2015
Sicherheitskategorie	4	
MTTF _D	> 2500 Jahre (hoch)	
Zulässige Gebrauchsdauer (TM)	20 Jahre	
DC	99 %	
SIL (Safety Integrity Level)	3	EN 61508
PFH	$4,1 \times 10^{-6}$	
PFD	5×10^{-6}	
Maximale Einschaltdauer	12 Monate	
SIL CL	3	EN 62061:2005+
PFH _D	$5,8 \times 10^{-9}$ 1/h	Cor.:2010+A1:2013+A2:2015
SFF	98,22 %	

Max. Reaktionszeit im Abschaltfall	Wert	Norm
PROFIsafe > lokaler Ausgang	25 ms	EN 61508
lokaler Eingang > PROFIsafe	20 ms	
Lokaler Eingang <> lokaler Ausgang	35 ms	

7.3 Gerät adressieren

7.3.1 F-Adresse am Gerät einstellen

- ▶ Abdeckung über den Schaltern öffnen.
- ▶ F-Adresse über die drei Drehcodierschalter unter der Abdeckung des Geräts einstellen.
- ▶ Spannungsreset durchführen.



GEFAHR

Eindringen von Flüssigkeiten oder Fremdkörpern durch geöffnete Abdeckung
Lebensgefahr durch Ausfall der Sicherheitsfunktion

- ▶ Abdeckung über den Schaltern fest verschließen.

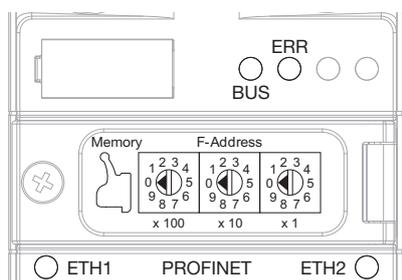


Abb. 25: Drehcodierschalter am Gerät

Das Gerät wird mit der Drehcodierschaltereinstellung 000 (0 - 0 - 0) ausgeliefert. Die Adresse 000 und Adressen ≥ 900 sind keine gültigen F-Adressen.

Schalterstellung	Bedeutung
0	Auslieferungszustand, keine gültige Adresse
1...899	F-Adresse, Übernahme der Einstellung durch Gerätereustart
900	Factory Reset: Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen
901	Erase Memory: Löscht den Inhalt des Konfigurationsspeichers

7.3.2 Gerät in PROFINET adressieren

Im Auslieferungszustand bzw. nach dem Zurücksetzen des Gerätes auf Werkseinstellungen ist in den Geräten weder ein Gerätenamen noch eine IP-Adresse hinterlegt.

PROFINET-Name

Im PROFINET wird das angeschlossene Gerät nicht anhand seiner IP-Adresse identifiziert, sondern anhand seines Gerätenamens erkannt und angesprochen. Der Gerätenamen ist frei wählbar.

- Default-Gerätenamen (per GSDML): `tbpn-l1-fdio1-2iol`

IP-Adresse vergeben

Die IP-Adresse des Gerätes wird in der Regel automatisch vom PROFINET-Controller vergeben. Das Gerät reagiert im Auslieferungszustand auf die IP-Adresse 192.168.1.254.

Die Startseite des Geräte-Webservers kann über <http://192.168.1.254/info.html> aufgerufen werden, um erste Einstellungen vorzunehmen. Dazu muss sich der zur Konfiguration verwendete PC im gleichen IP-Netzwerk wie das Gerät befinden.

8 Konfigurieren

8.1 Turck Safety Configurator installieren

Der Turck Safety Configurator (TSC) steht unter www.turck.com als Zip-Archiv zum Download zur Verfügung.



HINWEIS

Zum Download der Software wird ein Gutscheincode benötigt. Dieser kann beim Turck-Kundendienst angefordert werden. Nähere Informationen dazu enthält die Produktseite der Software.

- ▶ Zip-Archiv entpacken und Turck Safety Configurator installieren.

8.2 Turck Safety Configurator in TIA-Portal

Turck Safety Configurator in TIA-Portal registrieren

- ▶ Bei der Installation des Turck Safety Configurators im Schritt **Benutzerdefiniertes Setup** die Option **in TIA/Step7 registrieren** wählen, um den Turck Safety Configurator direkt aus dem TIA-Portal starten zu können.

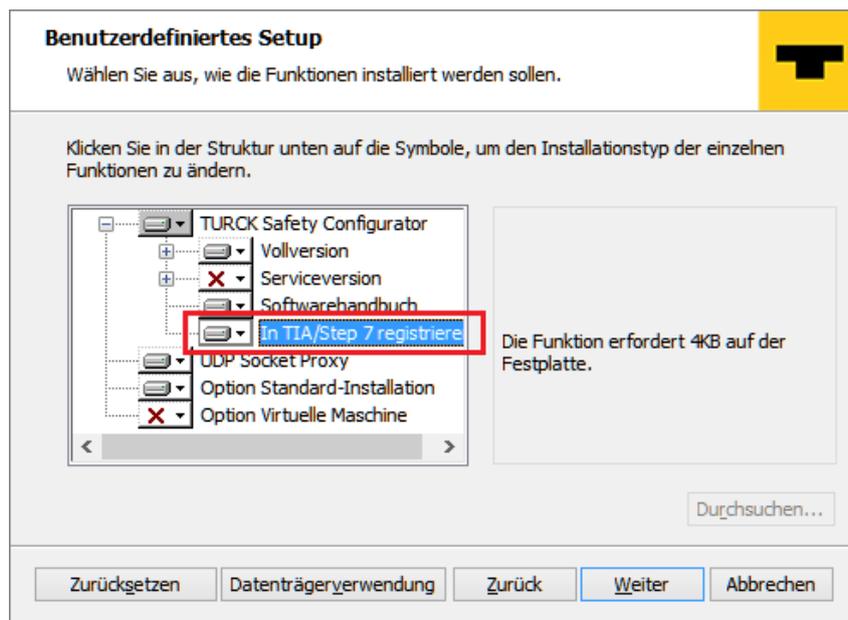


Abb. 26: TSC in TIA/Step7 registrieren

Turck Safety Configurator aus TIA/Step 7 heraus starten

- ▶ Rechtsklick auf TBPN-L...-FDIO1-2IOL ausführen und Turck Safety Configurator über die Funktion **Device Tool starten...** im TIA-Portal öffnen.

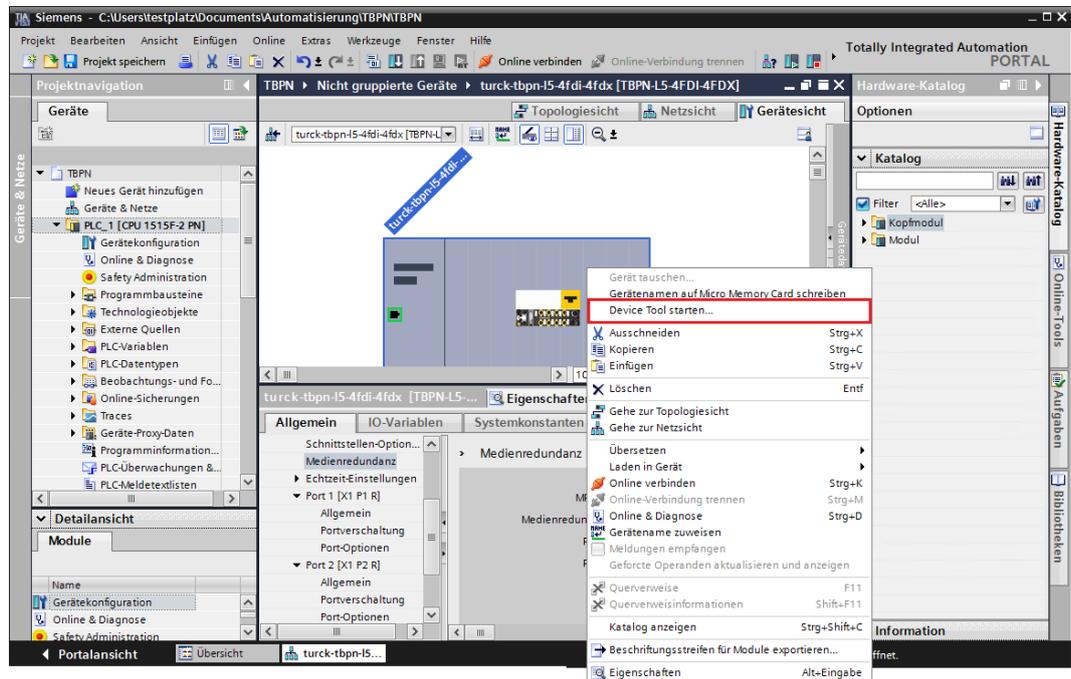


Abb. 27: Turck Safety Configurator aus TIA starten

8.3 Turck Safety Configurator lizenzieren

Die Lizenzierung der Software erfolgt über einen Gutscheincode.

- ▶ Den vorliegenden Gutscheincode über den folgenden Link auf der Turck-Webseite eingeben: https://www.turck.de/de/product/SW_Turck_Safety_Configurator.
- ▶ Wenn kein Gutscheincode vorliegt, den Code per E-Mail beim Turck-Kundendienst anfordern: TM-BWSsoftwareSupport@turck.com

Software für virtuelle Maschinen (VM) lizenzieren

- ▶ Den vorliegenden Gutscheincode über den folgenden Link auf der Turck-Webseite eingeben: https://www.turck.de/de/product/SW_Turck_Safety_Configurator
- ▶ Wenn kein Gutscheincode vorliegt, den Code per E-Mail beim Turck-Kundendienst anfordern: TM-BWSsoftwareSupport@turck.com



HINWEIS

Die Software kann nur auf einer virtuellen Maschine mit Internetzugang genutzt werden.

8.4 Konfiguration mit dem TSC-Startassistenten erstellen

- ▶ Software starten.
- ⇒ Der Turck Safety Configurator startet nach der Installation mit dem Startassistenten. Dieser führt durch die ersten Schritte nach dem Programmstart.

8.4.1 Neuen Arbeitsbereich erstellen

- ▶ Im Startassistenten die Option **Neuer Arbeitsbereich** wählen, Namen und Speicherort angeben und den neuen Arbeitsbereich über **Erzeugen** anlegen
- ⇒ Der neue Arbeitsbereich wird angelegt.

8.4.2 Master auswählen und Basiskonfiguration erstellen

- ▶ Im Fenster **Master auswählen** das verwendete auswählen und die Auswahl mit **OK** bestätigen.

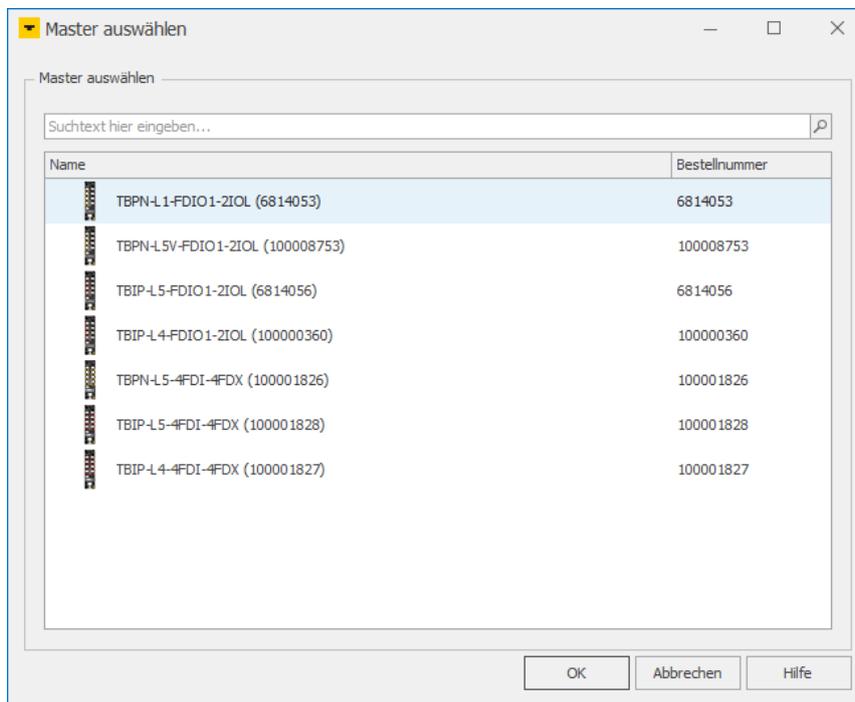


Abb. 28: TSC – Master auswählen

- ⇒ Das Fenster **Eigenschaften – TB...** öffnet sich.

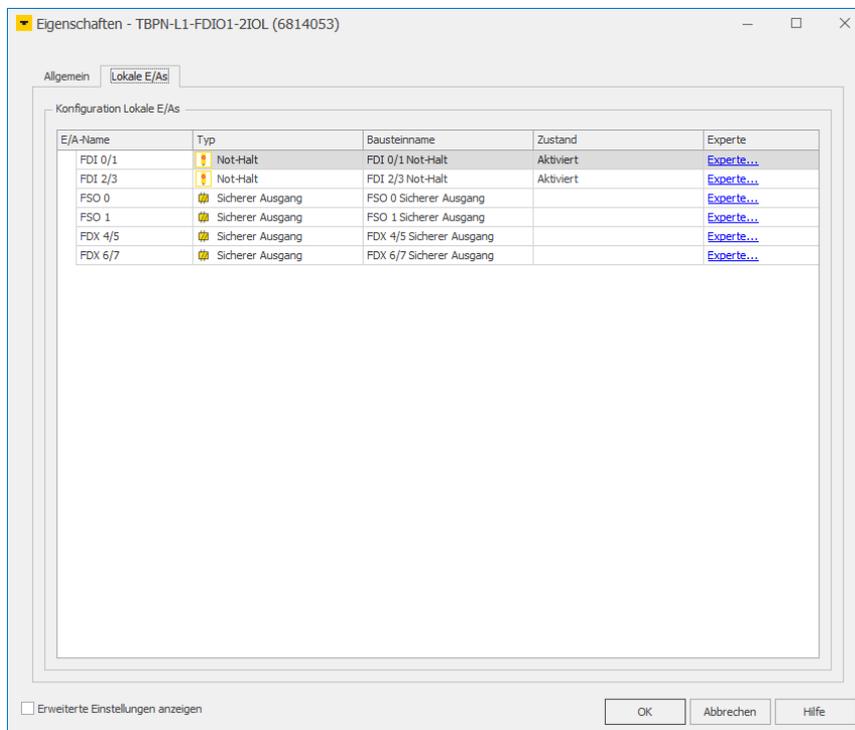


Abb. 29: TSC – Hardware-Konfiguration

Im Register **Lokale E/As** werden die sicheren Steckplätze des Geräts konfiguriert.

Basiskonfiguration

In der Basiskonfiguration sind die sicheren Eingänge (FDI) an C0 und C1 als 2-kanalig zwangsgeführte, kontaktbehaftete Eingänge definiert. Die internen sicheren Ausgänge und die sicheren Ein-/Ausgänge (FDX) an C2 und C3 sind als sichere Ausgänge gemäß PLe konfiguriert.

Kanal	Typenbezeichnung	E/A-Typ	Baustein-Bauart
FDI0/1	Not-Halt	Sicherer Eingang (kontaktbehaftet)	Zweikanalig zwangsgeführt
FDI2/3	Not-Halt	Sicherer Eingang (kontaktbehaftet)	Zweikanalig zwangsgeführt
FS00	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang nach PLe (Testpuls alle 500 ms)
FS01	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang nach PLe (Testpuls alle 500 ms)
FDX4/5	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang nach PLe (Testpuls alle 500 ms)
FDX6/7	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang nach PLe (Testpuls alle 500 ms)

- ▶ Konfiguration mit **OK** abschließen.
- ⇒ Die Basiskonfiguration wird übernommen.
- ⇒ Die Freigabekreise der Basiskonfiguration werden automatisch erstellt.

Freigabekreise der Basiskonfiguration

In der Basiskonfiguration sind die Freigabekreise FGK1...FGK4 und FGK63 und FGK64 fest zugeordnet:

Freigabekreis (FGK)	Kanäle
Freigabekreis 1	FSO0
Freigabekreis 2	FSO1
Freigabekreis 3	FDX4/5
Freigabekreis 4	FDX6/7
...	...
Freigabekreis 63	FDI2/3
Freigabekreis 64	FDI0/1

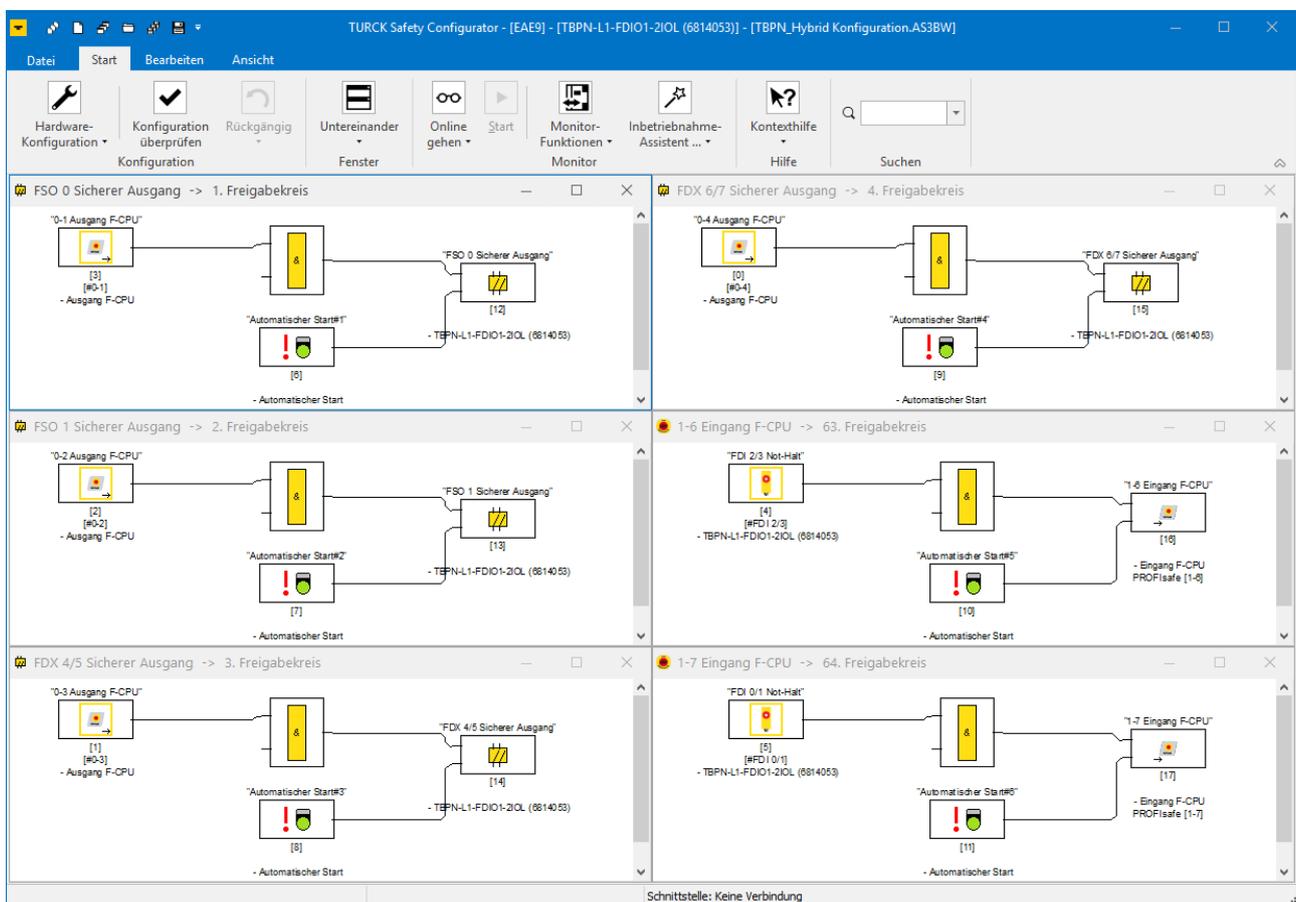


Abb. 30: TSC – Freigabekreise der Basiskonfiguration

8.4.3 Konfiguration der sicheren Kanäle anpassen

Die Kanäle des Geräts werden im Register **Lokale E/As** → **Experte** an die Anforderungen der jeweiligen Applikationen angepasst.

Konfigurationsmöglichkeiten

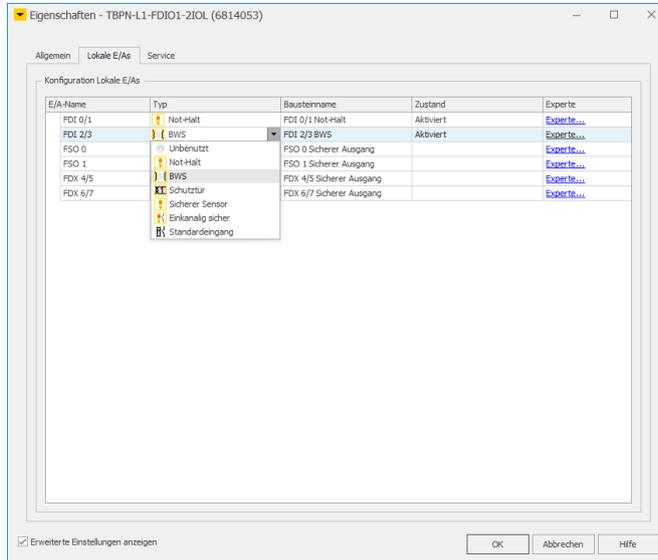


Abb. 31: TSC – Konfiguration der E/As

Ein Klick auf **Experte** öffnet erweiterte Einstellungen für die Ein- bzw. Ausgänge.

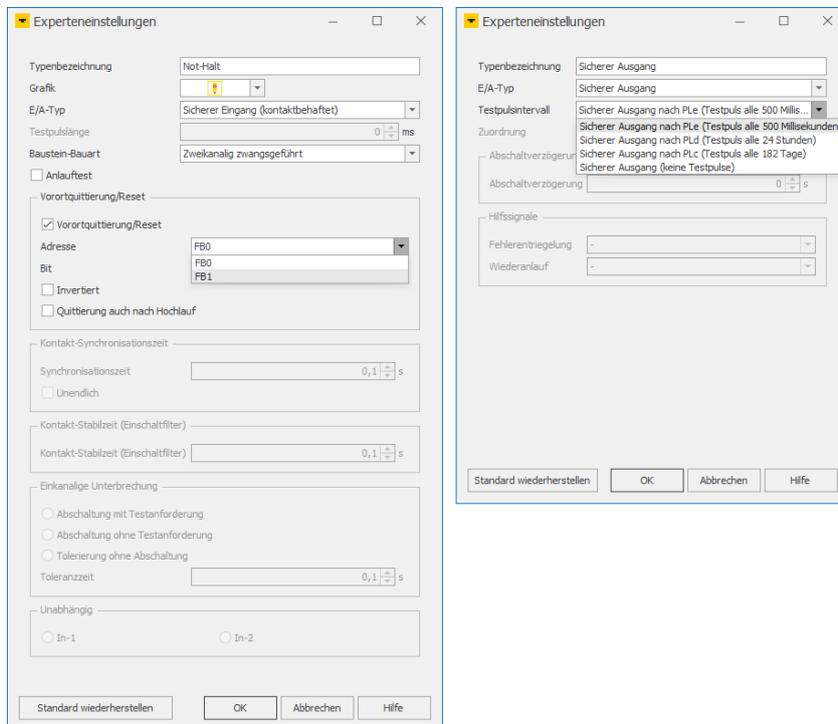


Abb. 32: TSC – Experteneinstellungen



HINWEIS

Die Beschreibung der Funktionen ist Teil der Online-Hilfe zum Turck Safety Configurator.

Beispielkonfiguration

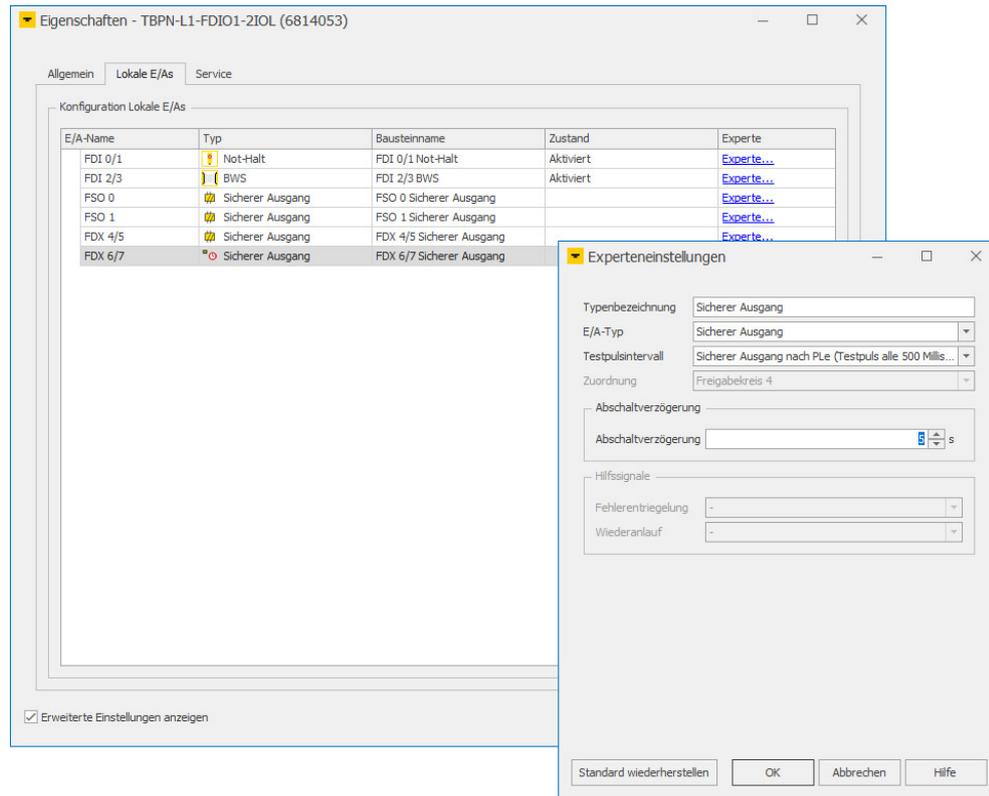


Abb. 33: TSC – Experteneinstellungen (Beispielkonfiguration)

Steckver- binder am Gerät	Kanäle	Typ	E/A-Typ (Experteneinstellung)	Spätere Funktion (siehe Anwendungsbeispiel [54])
C0	FDI0/1	Not-Halt	Sicherer Eingang (kontaktbehaftet), 2-kanalig zwangsgeführt	Schaltet Ausgang an FDX4/5 sicher ab.
C1	FDI2/3	Lichtgitter (BWS)	Sicherer Eingang (OSSD), 2-kanalig abhängig	Schaltet Ausgang an FDX4/5 sicher ab.
-	FSO0	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang nach PLe (Testpuls alle 500 ms)	Interne sichere Ausgänge Die nicht-sicheren Kanäle an C4...C7 bleiben über die internen sicheren Aus- gänge dauerhaft eingeschaltet.
-	FSO1	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang nach PLe (Testpuls alle 500 ms)	
C2	FDX4/5	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang nach PLe (Testpuls alle 500 ms)	Wird sicher abgeschaltet, wenn Aus- gang FDX4/5 schaltet, Signalweiterlei- tung an die F-CPU
C3	FDX6/7	Sicherer Ausgang, Abschaltverzögerung	Sicherer Ausgang (plus- und minusschaltend, keine Test- pulse)	Wird sicher abgeschaltet, wenn Aus- gang FDX4/5 schaltet, Signalweiterlei- tung an die F-CPU
C4...C7		nicht sichere Kanäle		

- ▶ Experteneinstellungen vornehmen und mit **OK** schließen.

Erweiterte Einstellungen – globale Fehlerentriegelung

Wenn die **Erweiterten Einstellungen** aktiviert sind, kann über das zusätzliche Register **Service** eine globale Fehlerentriegelung über ein Feldbusbit für das Gerät konfiguriert werden.

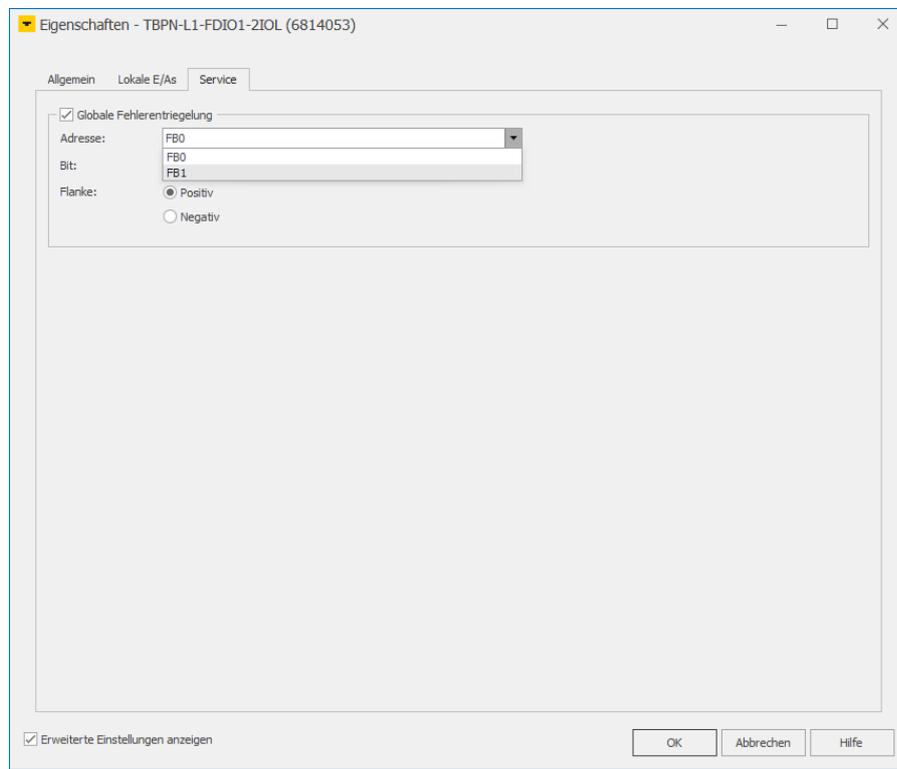


Abb. 34: TSC – Erweiterte Einstellungen, globale Fehlerentriegelung

- ▶ Globale Fehlerentriegelung einstellen und Eigenschaften-Fenster mit **OK** schließen.



HINWEIS

Die globale Fehlerentriegelung kann auch über das Prozessdatenbit „UNLK“ in den Prozessausgangsdaten des Moduls erfolgen.

Hardware-Konfiguration im Startassistenten abschließen

- ▶ Fenster **Hardwarekonfiguration** mit **OK** schließen.
- ⇒ Die Freigabekreise zur Hardware-Konfiguration (Beispielkonfiguration) werden angelegt.

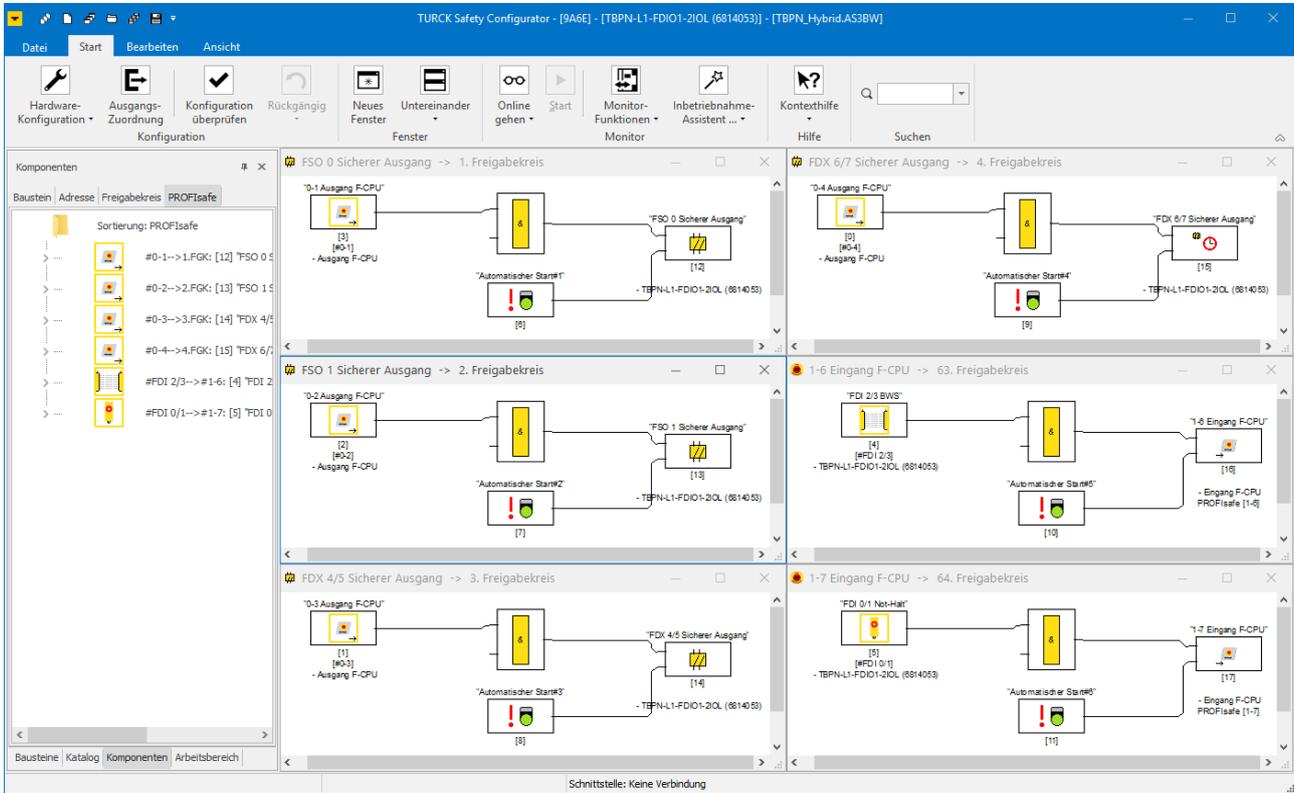


Abb. 35: TSC – Freigabekreise (Beispielkonfiguration)

Kanäle	Typ	Freigabekreis	Anpassung
FDI0/1	Not-Halt	64. Freigabekreis	unverändert
FDI2/3	Lichtgitter (BWS)	63. Freigabekreis	unverändert
FSO0	Sicherer Ausgang	1. Freigabekreis	unverändert
FSO1	Standardeingang	2. Freigabekreis	unverändert
FDX4/5	Sicherer Ausgang	3. Freigabekreis	Zustand von Freigabekreis 64 und 63 führt zur Abschaltung, (siehe „FDX4/5 (1. Freigabekreis) abschalten“)
FDX6/7	Sicherer Ausgang Abschaltverzögerung	4. Freigabekreis	Zustand von Freigabekreis 3 führt zur Abschaltung (siehe „FDX6/7 (4. Freigabekreis) abschalten“)

8.5 Konfiguration mit dem TSC-Inbetriebnahme-Assistenten laden

- ▶ Inbetriebnahme-Assistenten starten und **Weiter** > klicken.

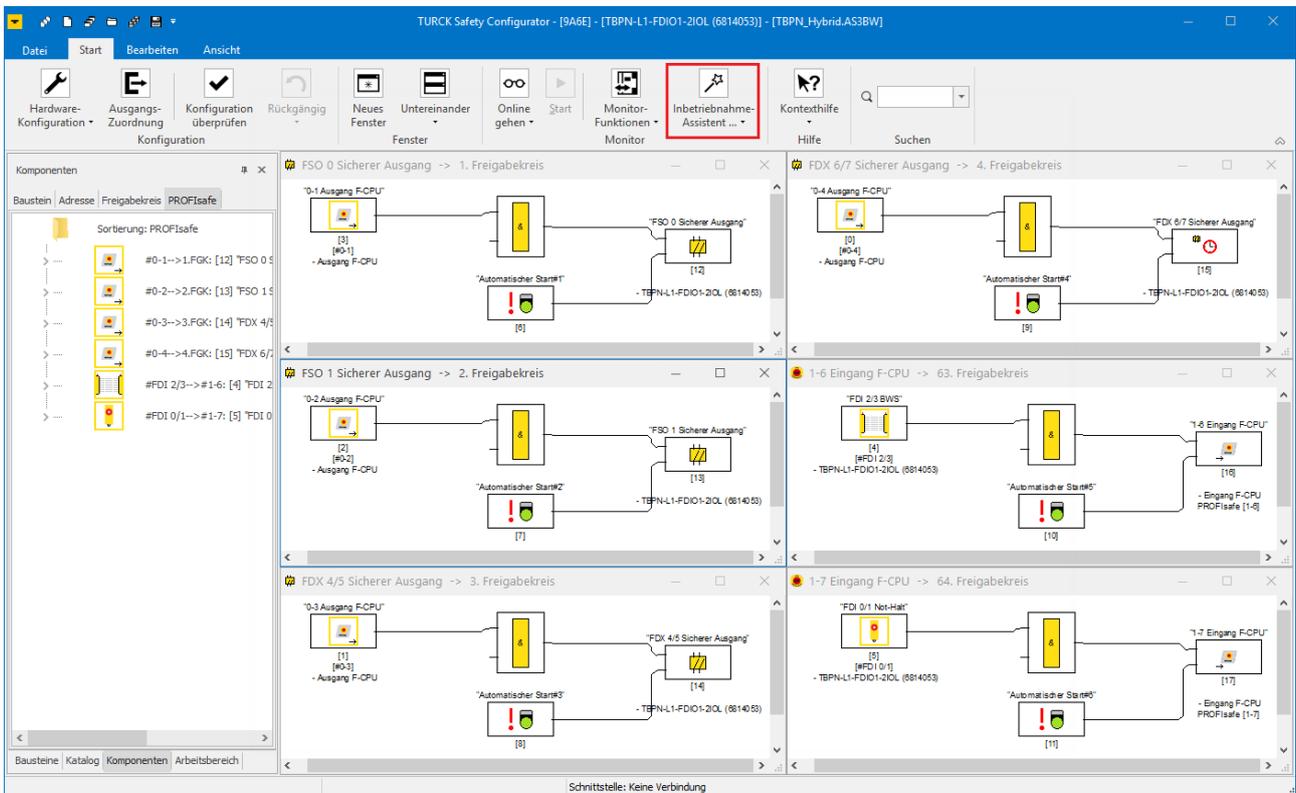


Abb. 36: TSC – Inbetriebnahme-Assistenten starten

- ▶ Den **Namen des Freigebenden** und das **Passwort für Sicherheitsmonitore** (Freigabepasswort) im Fenster **Einstellungen des Inbetriebnahme-Assistenten** vergeben und die Eingabe mit **OK** bestätigen.

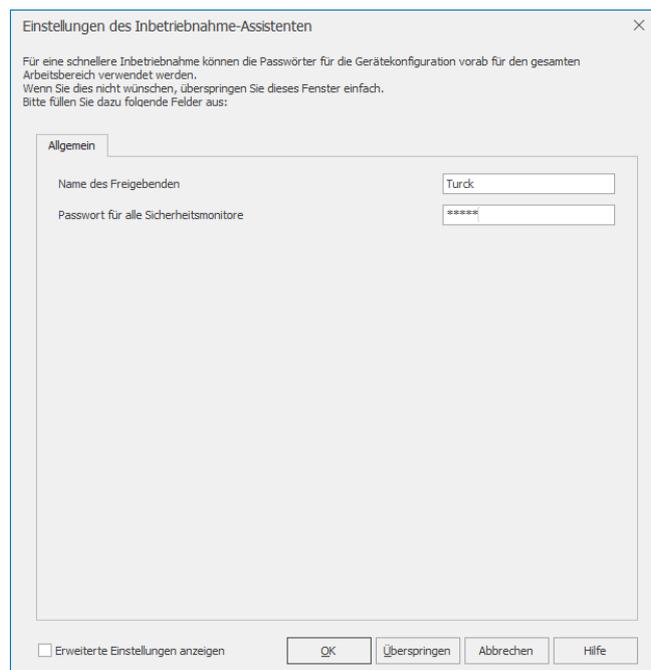


Abb. 37: TSC – Inbetriebnahme-Assistent, Passwort vergeben

⇒ Das angeschlossene TBPN-L...-FDIO1-2IOL wird für den Download vorbereitet.

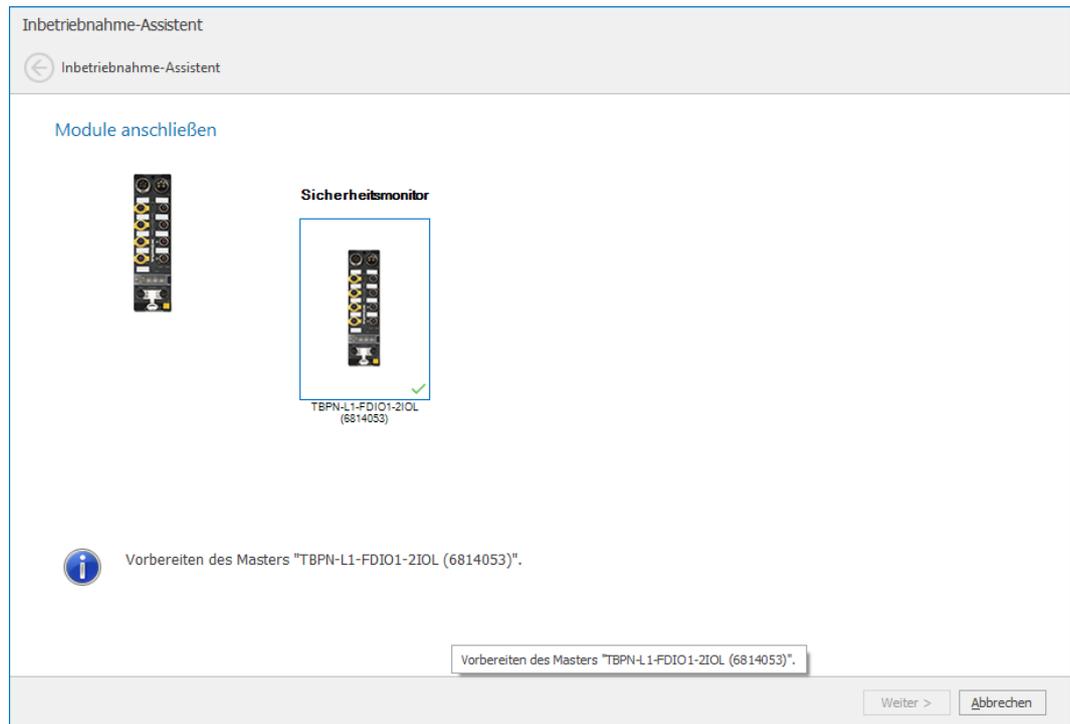


Abb. 38: TSC – Inbetriebnahme-Assistent, Gerät vorbereiten

- ▶ **Optional:** Wenn das TBPN-L...-FDIO1-2IOL nicht erkannt wird, unter **Ethernet** die IP-Adresse des angeschlossenen Geräts eingeben oder das angeschlossene Gerät über die Schaltfläche ... suchen.

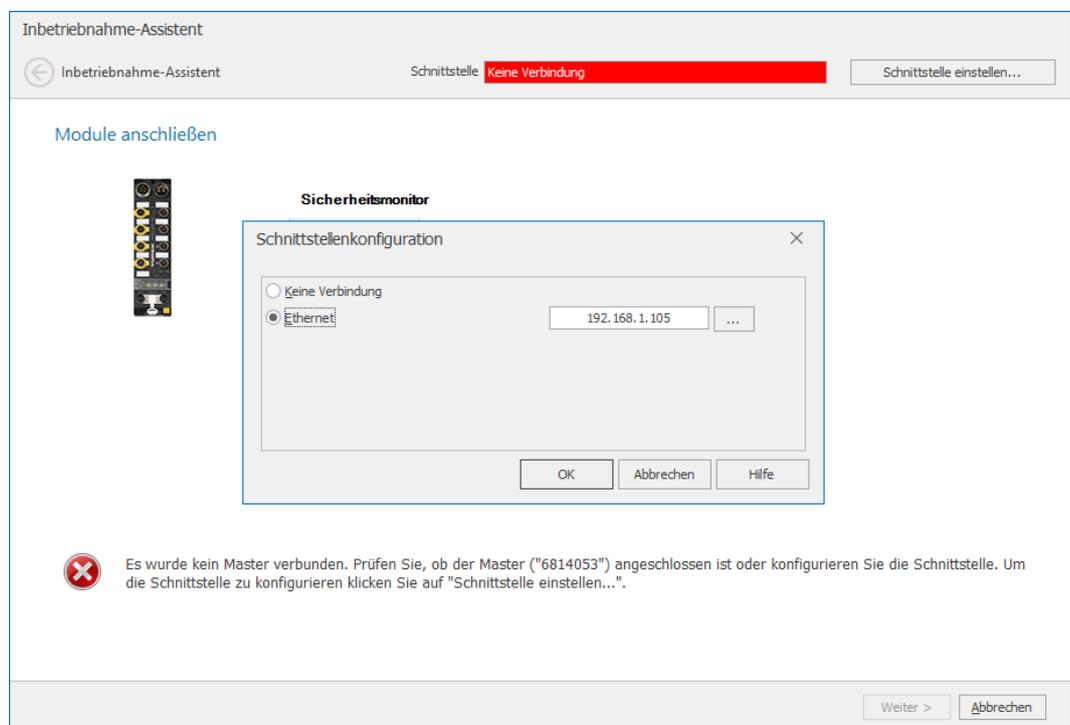


Abb. 39: TSC - Schnittstellenkonfiguration

- ▶ Eingaben mit **OK** bestätigen und die Einstellungen im Projekt (**Schnittstelle im Arbeitsbereich abspeichern**) speichern.
- ⇒ Die Konfiguration wird an das TBPn-L...-FDIO1-2IOL gesendet. Dieser Vorgang kann einige Sekunden dauern.
- ⇒ Das Konfigurationsprotokoll wird erstellt.

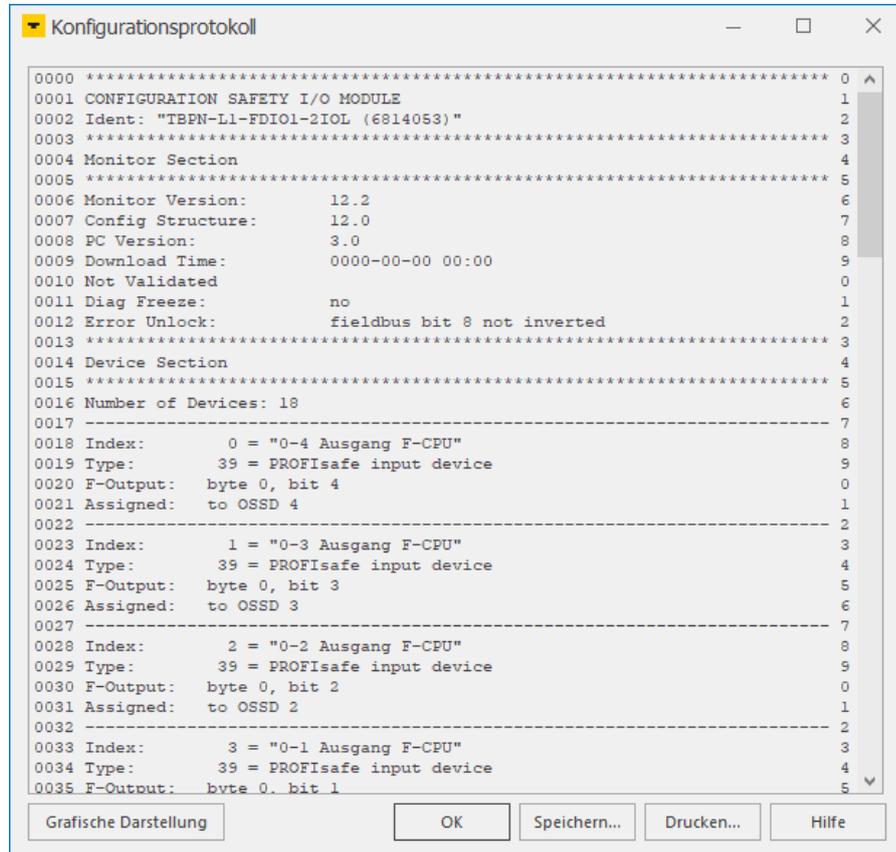


Abb. 40: TSC – Inbetriebnahme-Assistent: Konfigurationsprotokoll

- Konfiguration anhand des Konfigurationsprotokolls überprüfen und das Prüfen bestätigen.

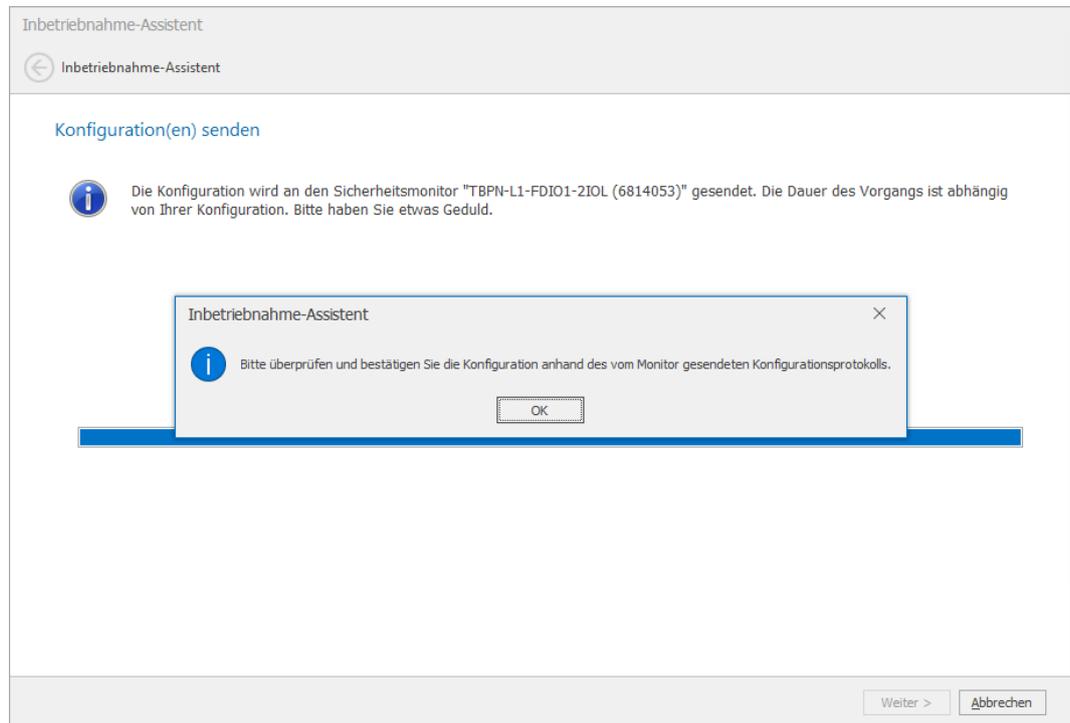


Abb. 41: TSC – Prüfen des Konfigurationsprotokolls bestätigen

- Konfiguration im Fenster **Freigabe der Konfiguration** mit den zuvor definierten Daten (Namen des Freigebenden, Freigabe-Passwort) freigeben.

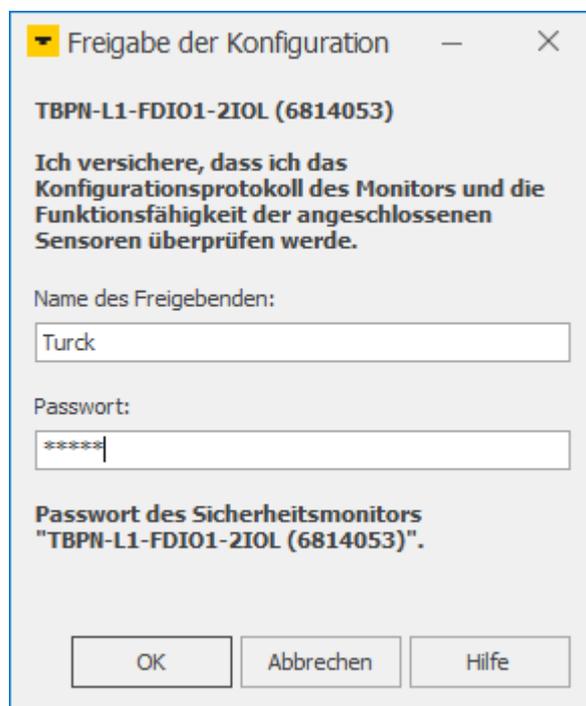


Abb. 42: TSC – Konfiguration freigeben

⇒ Die Konfiguration ist freigegeben.

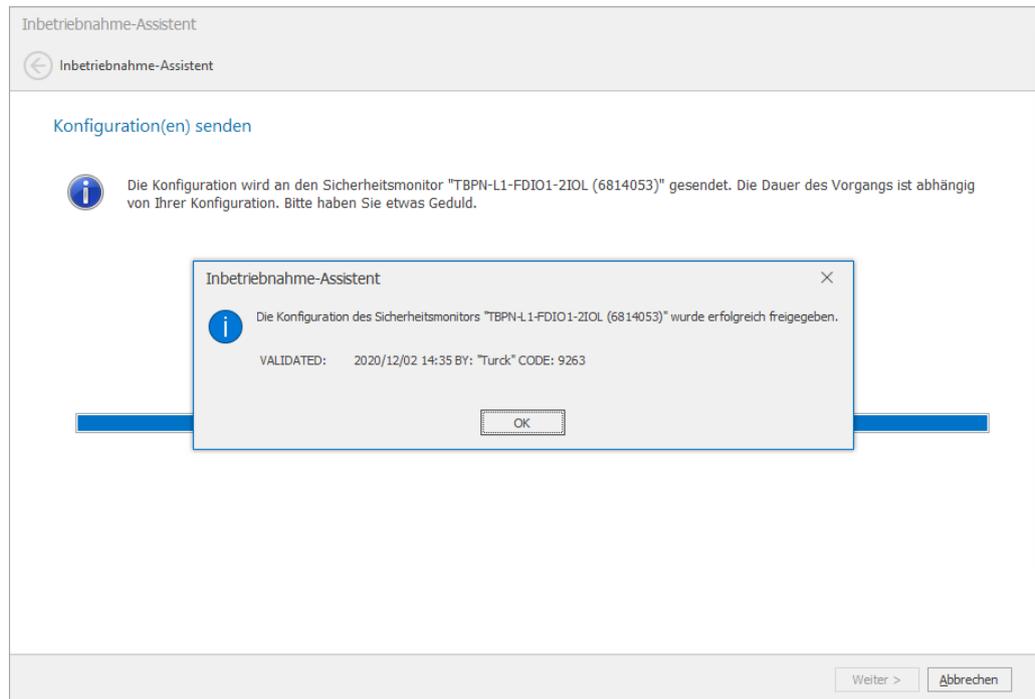


Abb. 43: TSC – Konfiguration freigegeben

- ▶ **OK** klicken und Inbetriebnahme über **Fertigstellen** abschließen.
- ⇒ Der Turck Safety Configurator wechselt in den Online-Modus und öffnet die Diagnosekonfiguration.

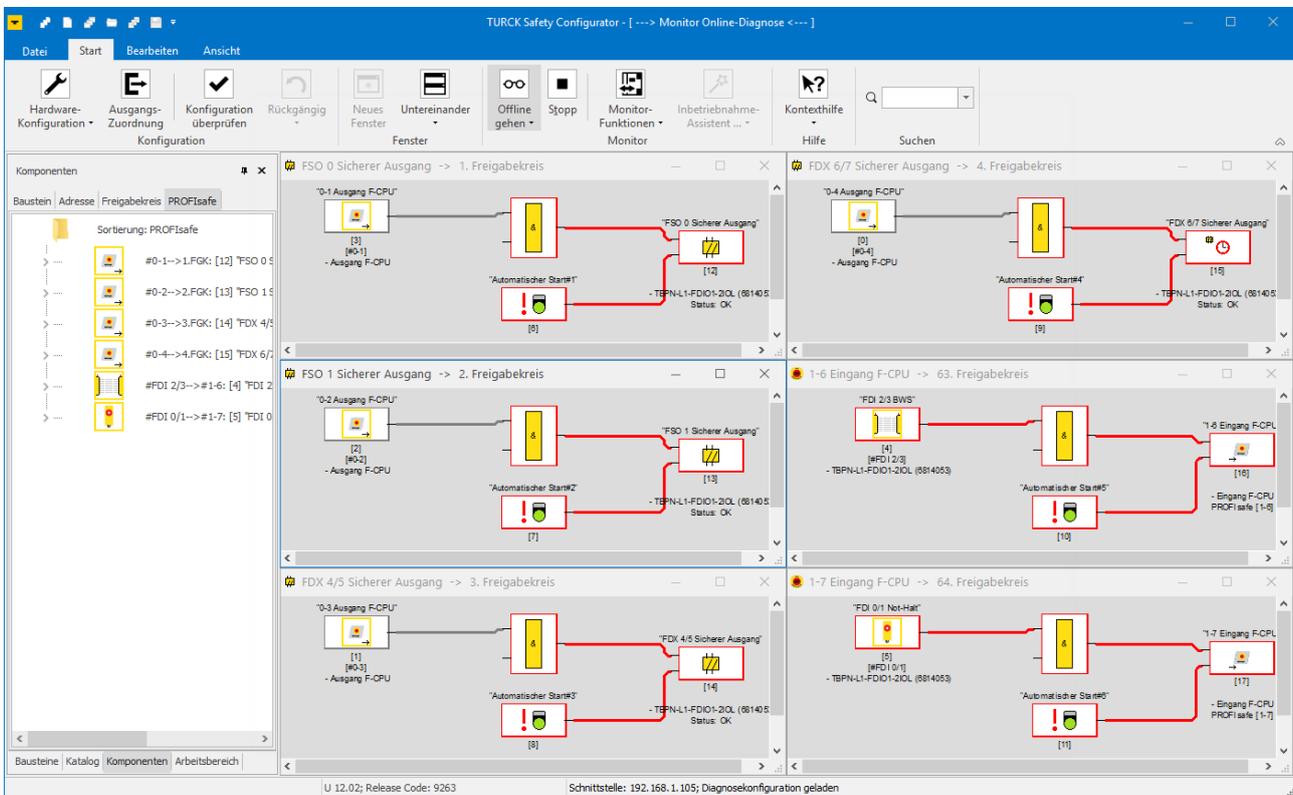


Abb. 44: TSC – Diagnosekonfiguration (online, ohne Kommunikation zur fehlersicheren SPS)

8.6 Anwendungsbeispiel – Sicherheitsfunktion im TSC konfigurieren

Die folgende Sicherheitsfunktion wird mit der Beispielkonfiguration realisiert:

- Der Ausgang FDX4/5 an C2 (3. Freigabekreis) schaltet ab, wenn der Not-Halt an FDIO/1 (64. Freigabekreis) und/oder das Lichtgitter an FDIO/3 (63. Freigabekreis) betätigt werden.
- Der Ausgang FDX6/7 an C5 (4. Freigabekreis) schaltet ab, wenn Ausgang FDX4/5 schaltet. Signalweiterleitung an die F-CPU.
- Nicht-sichere Kanäle an C4...C7 bleiben über die internen sicheren Ausgänge (FSO0 und FSO1) dauerhaft eingeschaltet.
- Die gesamte Sicherheitsfunktion wird über ein Freigabebit in der F-CPU (3. Freigabekreis) freigegeben.
- Der Zustand des Ausgangs FDX4/5 wird in der F-CPU über ein PROFIsafe-Bit überwacht.

FDX4/5 (3. Freigabekreis) sicher abschalten

Der Ausgang FDX4/5 an C4 (3. Freigabekreis) soll abgeschaltet werden, sobald der Not-Halt an FDIO/1 (64. Freigabekreis) oder das Lichtgitter an FDIO/3 (63. Freigabekreis) auslösen. D. h., der Zustand der Freigabekreise 63 und 64 steuert den Zustand des Ausgangs FDX4/5.

- ▶ Baustein **Ausgang F-CPU** im 3. Freigabekreis löschen.
- ▶ Baustein **Zustand Ausgangsschalelement** aus der Bausteinauswahl an den Eingang der Funktion ziehen und im Fenster **Zustand Ausgangsschalelement x** unter **Zuordnung** den Freigabekreis 63 auswählen.

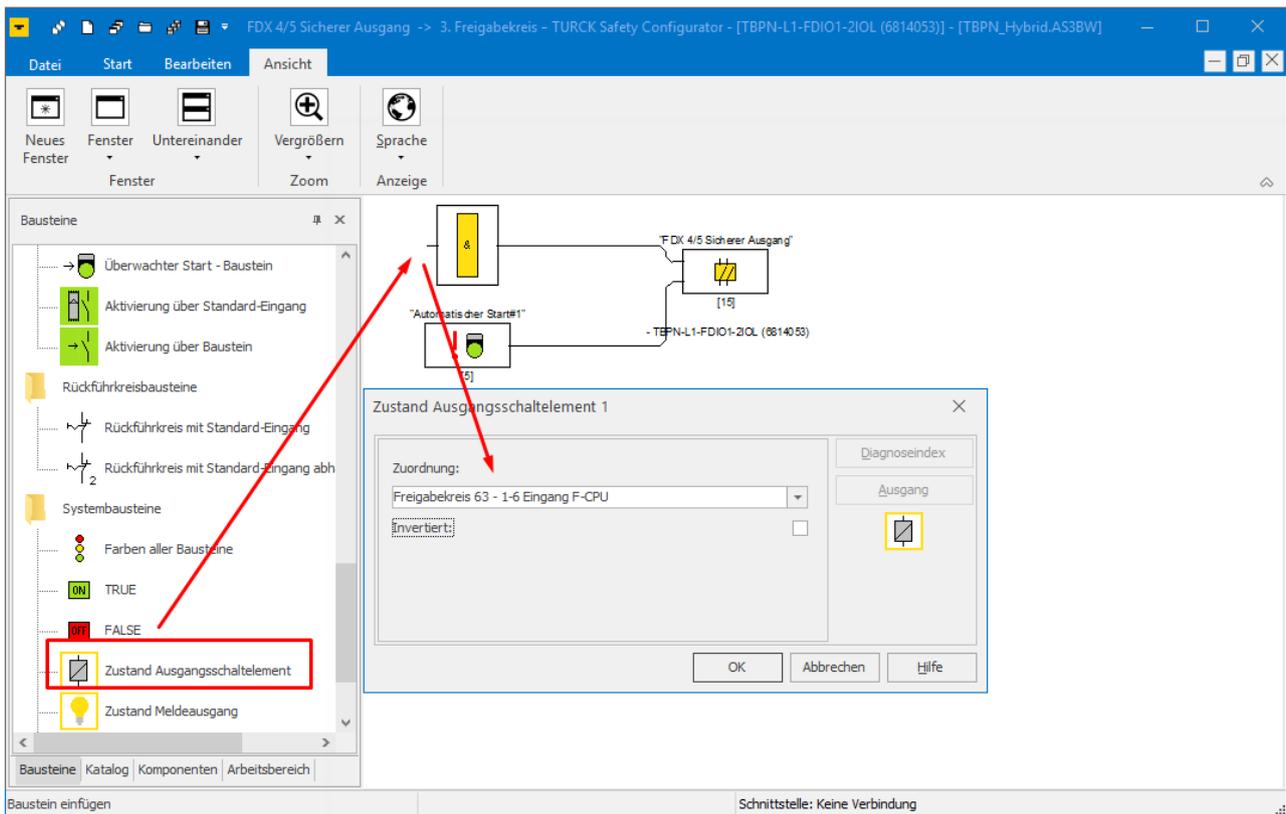


Abb. 45: TSC – 3. Freigabekreis, Zustand Ausgangsschalelement FGK 63

- ▶ Weiteren Baustein **Zustand Ausgangsschaltelement** aus der Bausteinauswahl an den zweiten Eingang der Funktion ziehen und im Fenster **Zustand Ausgangsschaltelement x** unter **Zuordnung** den Freigabekreis 64 auswählen.

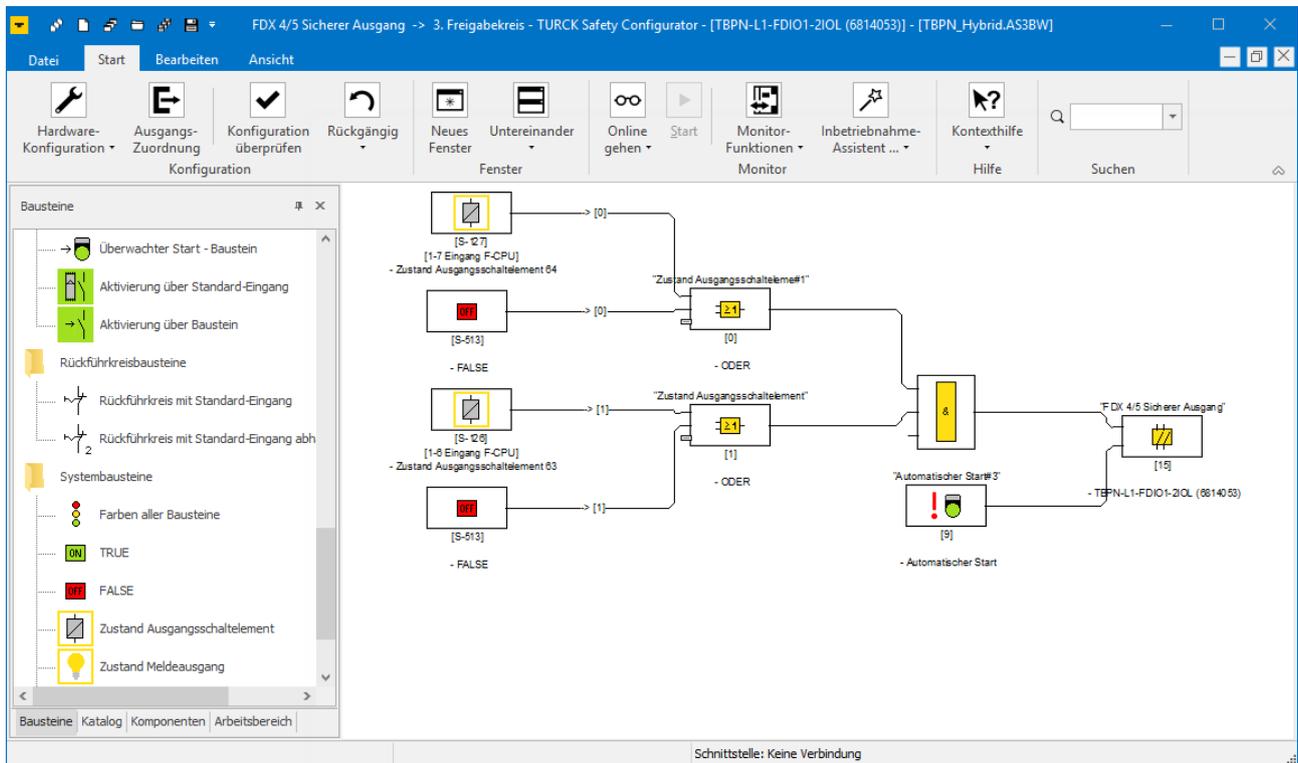


Abb. 46: TSC – 3. Freigabekreis, Zustand Ausgangsschaltelement FGK 63 und FGK 64

- ⇒ Das Auslösen des Not-Halts an FDI0/1 oder des Lichtgitters an FDI2/3 schaltet Ausgang FDX4/5 ab.

FDX6/7 (4. Freigabekreis) sicher abschalten

Der Ausgang FDX6/7 an C5 (4. Freigabekreis) soll abgeschaltet werden, sobald der Ausgang an FDX4/5 (3. Freigabekreis) schaltet. D. h., der Zustand des Freigabekreises 3 steuert den Zustand des Ausgangs FDX6/7.

- ▶ Baustein **Ausgang F-CPU** im 4. Freigabekreis löschen.
- ▶ Baustein **Zustand Ausgangsschalelement** aus der Bausteinauswahl an den Eingang der Funktion ziehen und im Fenster **Zustand Ausgangsschalelement x** unter **Zuordnung** den Freigabekreis 3 auswählen.

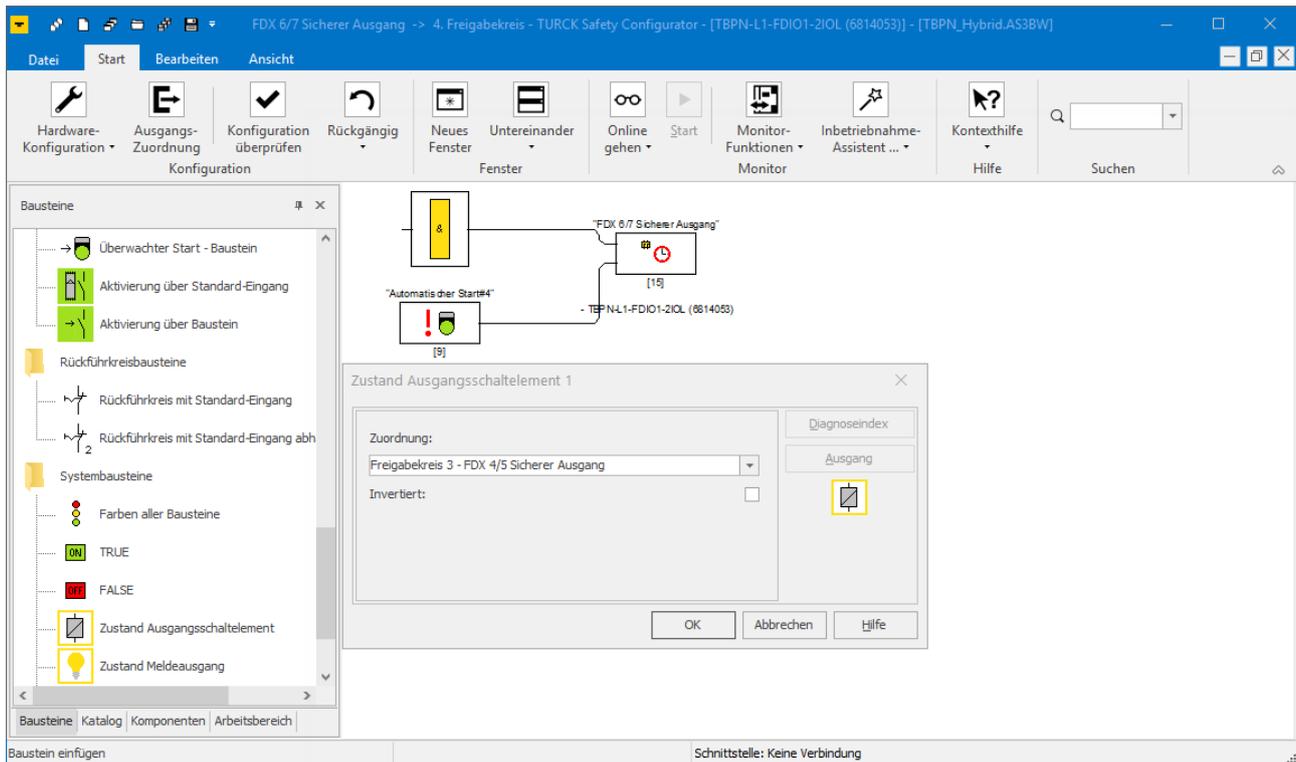


Abb. 47: TSC – 4. Freigabekreis, Zustand Ausgangsschalelement FGK 3

⇒ Der Zustand des 3. Freigabekreises steuert den Ausgang FDX6/7 im 4. Freigabekreis.

Sicherheitsfunktion über ein Bit in der F-CPU freigeben

Die Freigabe der Sicherheitsfunktion erfolgt über ein Bit in der F-CPU. Dazu wird ein Ausgangsbit der F-CPU mit der Ausgangsfunktion im 3. Freigabekreis verknüpft.

- ▶ Baustein „Ausgang_F_CPU“ aus der Bausteinauswahl an den dritten Eingang der Funktion ziehen.

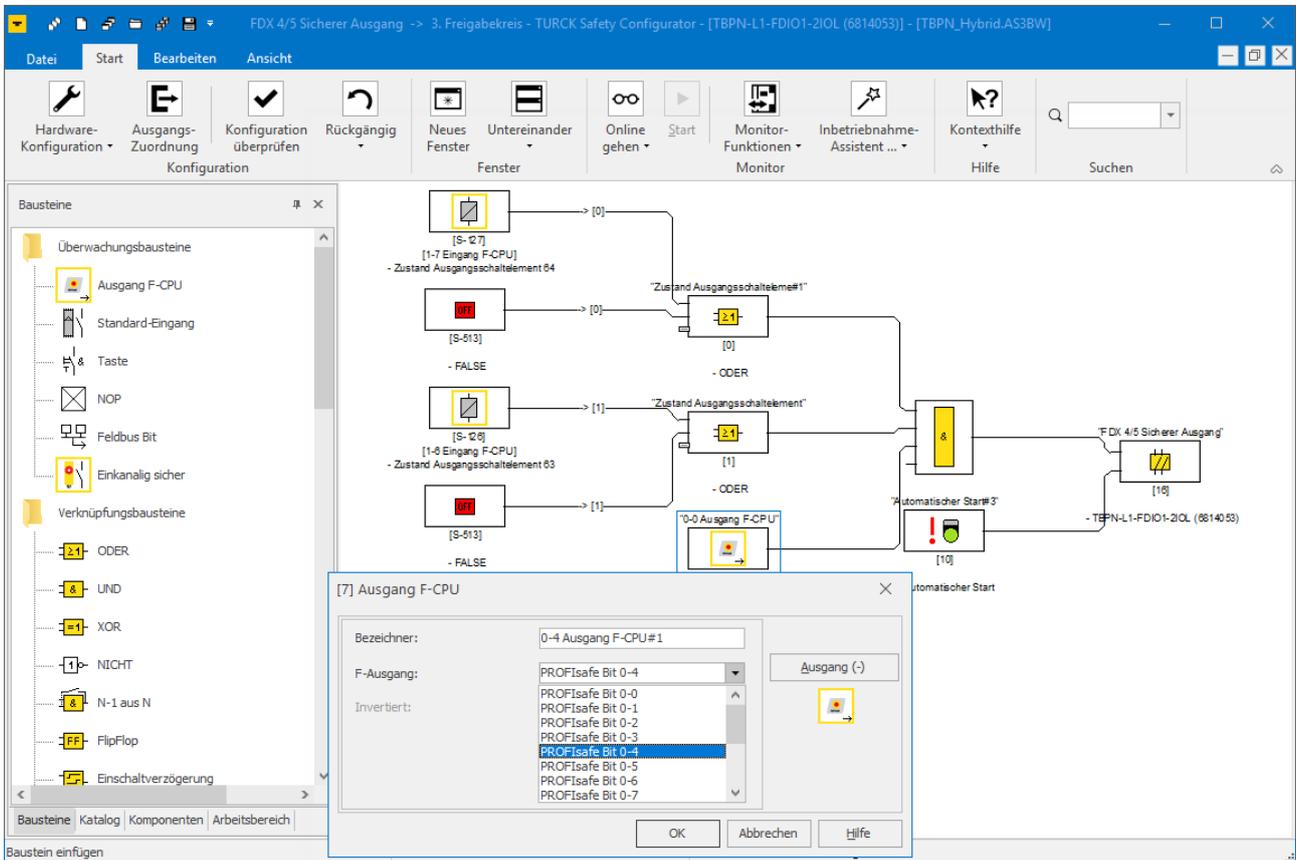


Abb. 48: TSC – Freigabe der Sicherheitsfunktion über Freigabebit aus F-CPU

- ⇒ Die Sicherheitsfunktion startet nach einem Fehler erst, wenn Not-Halt und Lichtgitter fehlerfrei sind **und** das Freigabebit aus der F-CPU gesetzt wird.

Zustand des Ausgangs in der F-CPU überwachen

Der Zustand des Ausgangs wird in der F-CPU über ein PROFIsafe-Bit überwacht.

- ▶ Ausgangszuordnung öffnen und dem Ausgang FDX4/5 ein PROFIsafe-Bit zuweisen.

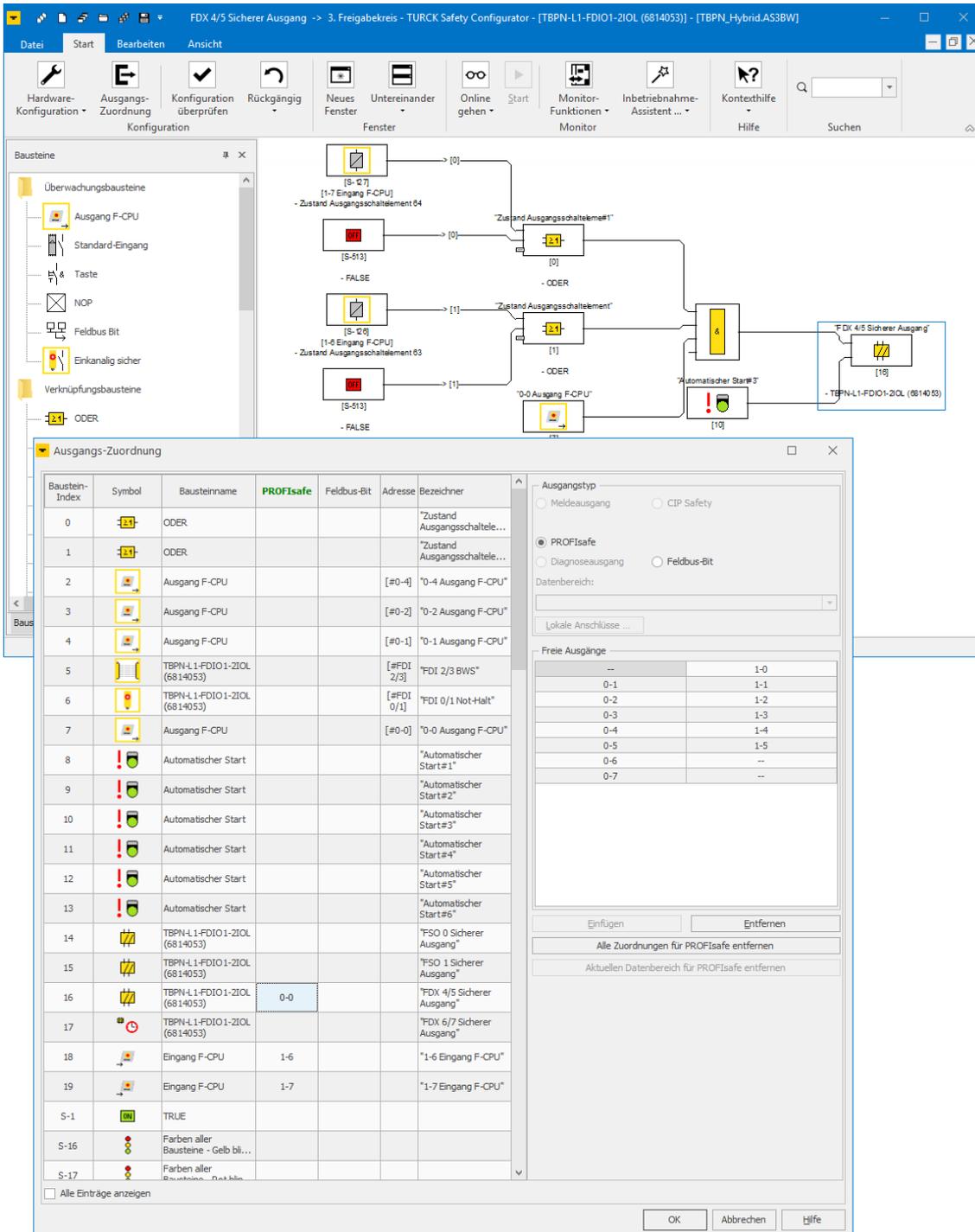


Abb. 49: TSC – Ausgangszuordnung PROFIsafe-Bit

8.6.1 Konfiguration prüfen und laden

Der Turck Safety Configurator prüft die erstellte Konfiguration auf logische Fehler, d. h., die logische Verschaltung der einzelnen Komponenten in den Freigabekreisen wird überprüft. Eine Überprüfung der Konfiguration auf Doppelbelegung etc. wird nicht durchgeführt.

- ▶ Überprüfung der Konfiguration über die Schaltfläche „Konfiguration prüfen“ starten.
- ▶ Konfiguration über den Inbetriebnahme-Assistenten ([49]) oder die Funktion PC → Monitor in das Gerät laden.

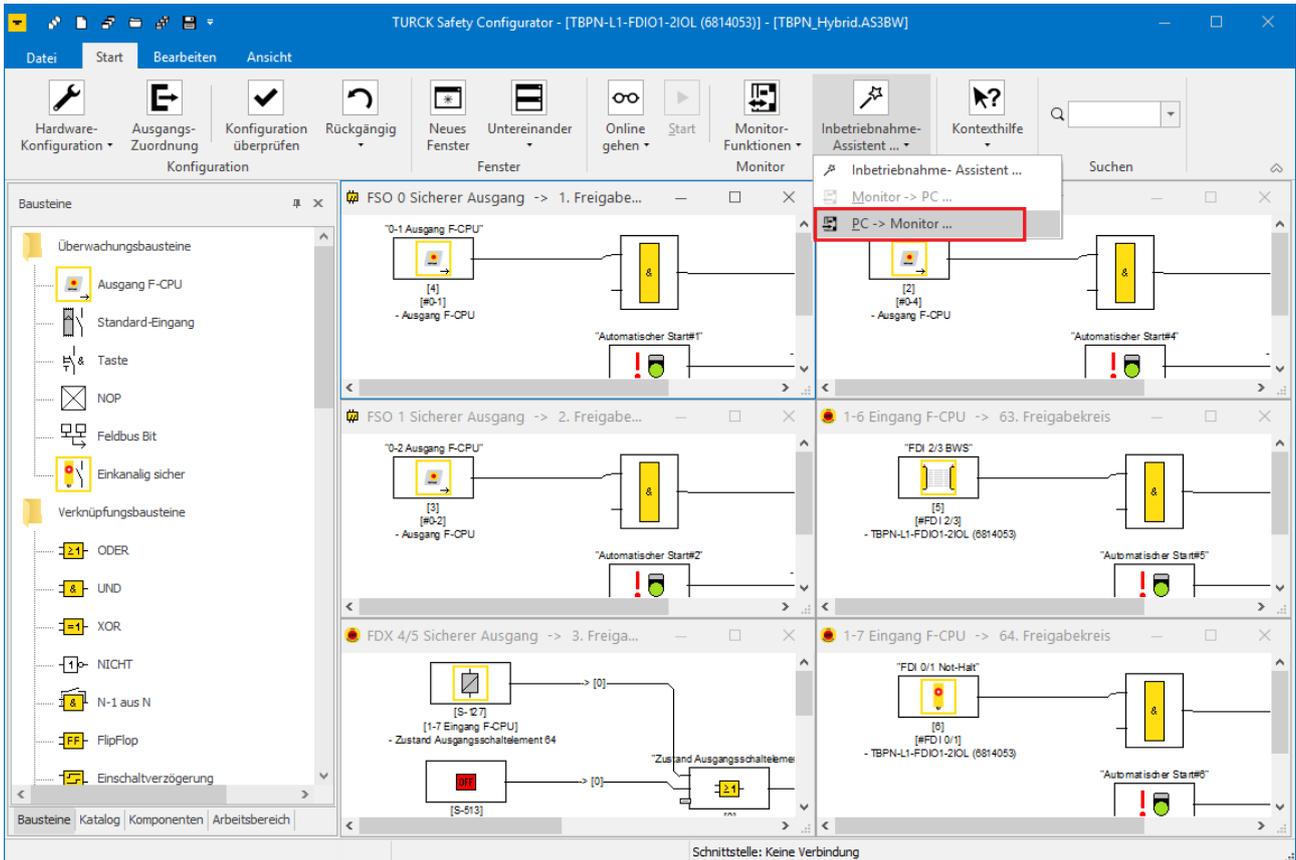


Abb. 50: TSC – Konfiguration senden

8.7 Einkanalige sichere Sensoren konfigurieren

Wenn im Turck Safety Configurator ein Steckplatz als **Einkanalig sicher** konfiguriert wird, wird die Zweikanaligkeit für den Steckplatz aufgehoben.

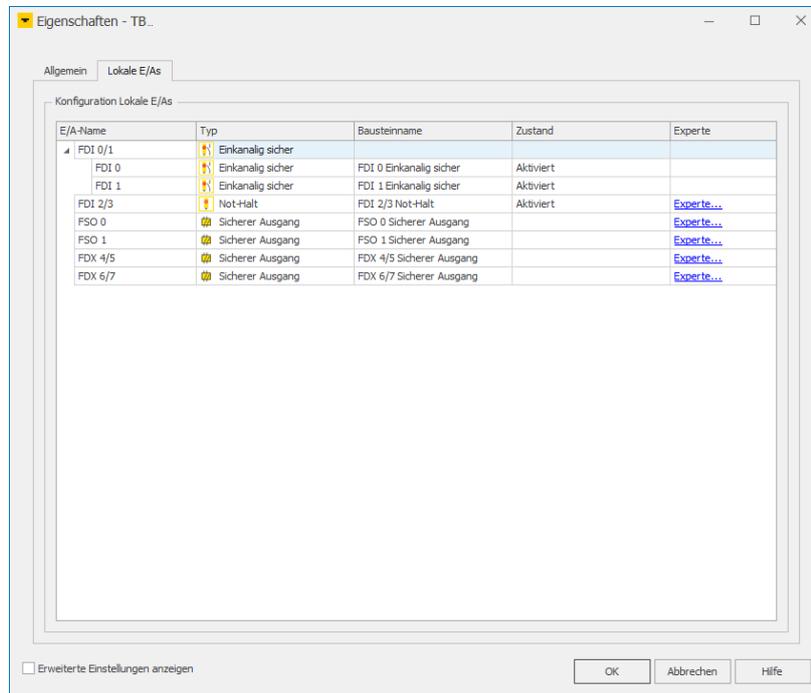


Abb. 51: TSC – Einkanalig sichere Kanäle

Für die einkanaligen Eingänge werden keine Freigabekreise generiert. Die Freigabekreise müssen manuell erstellt werden.

- Freigabekreis über die Funktion **Neues Fenster** anlegen.

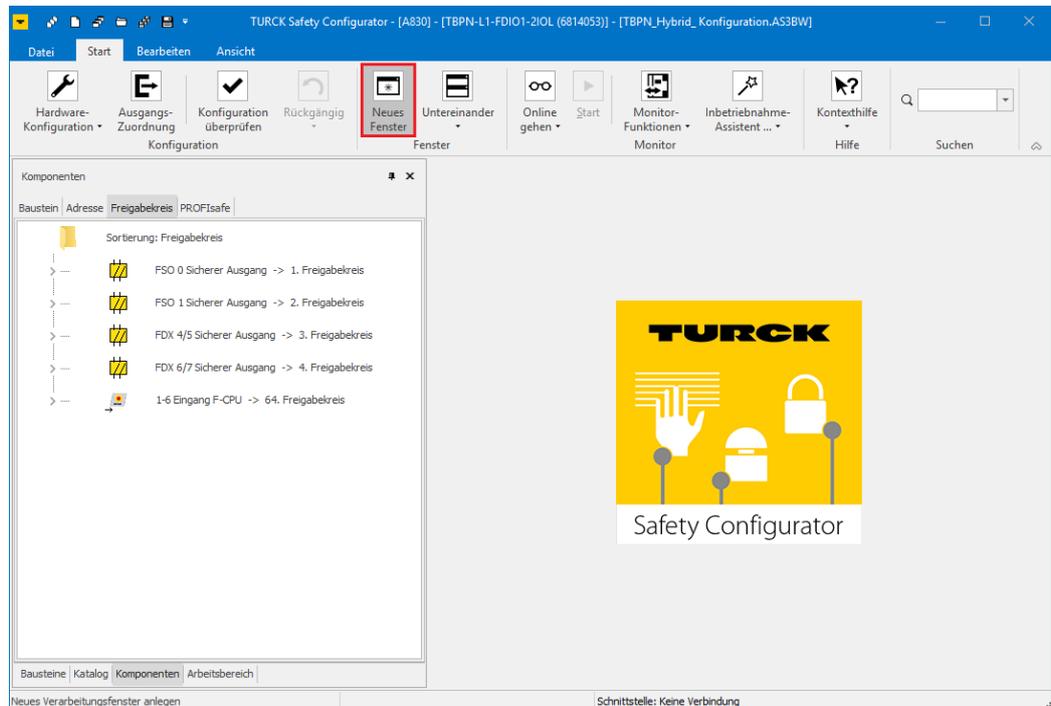


Abb. 52: TSC – Neues Fenster anlegen

- ▶ Einkanalig sicheren Eingang aus dem Katalog in das neue Fenster ziehen. Ungenutzte Kanäle sind **fett** dargestellt.

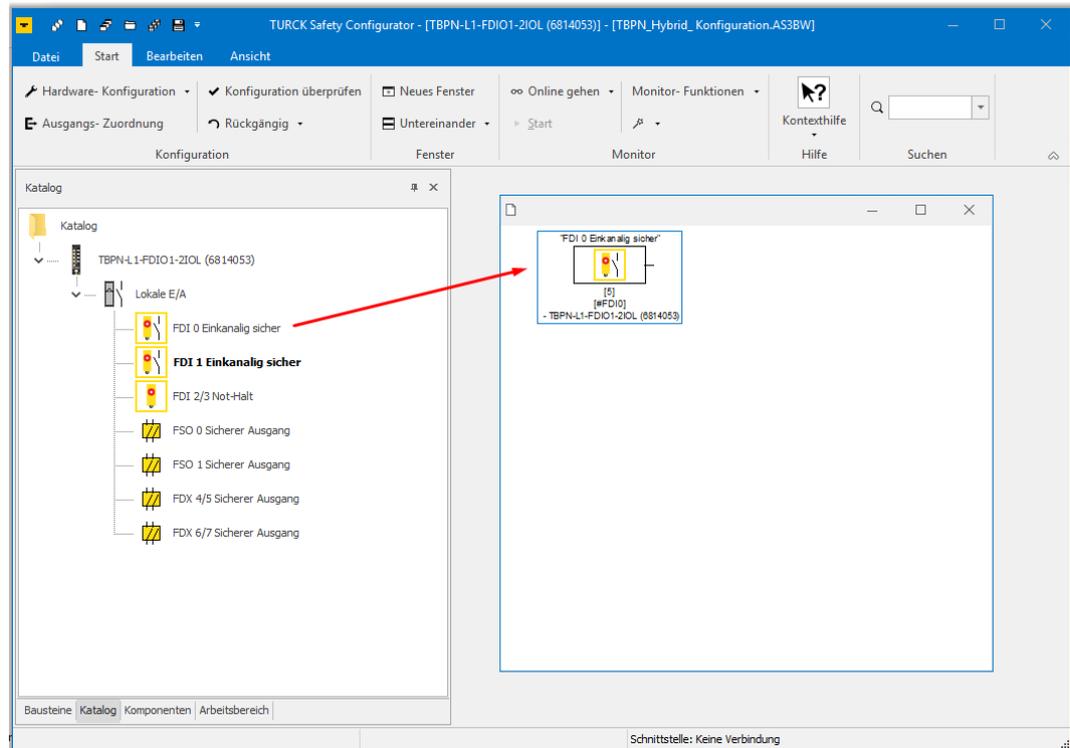


Abb. 53: TSC – Freigabebereich für einkanalig sicheren Eingang konfigurieren

- ▶ Einkanalig sicheren Eingang mit einem Eingang F-CPU verknüpfen.

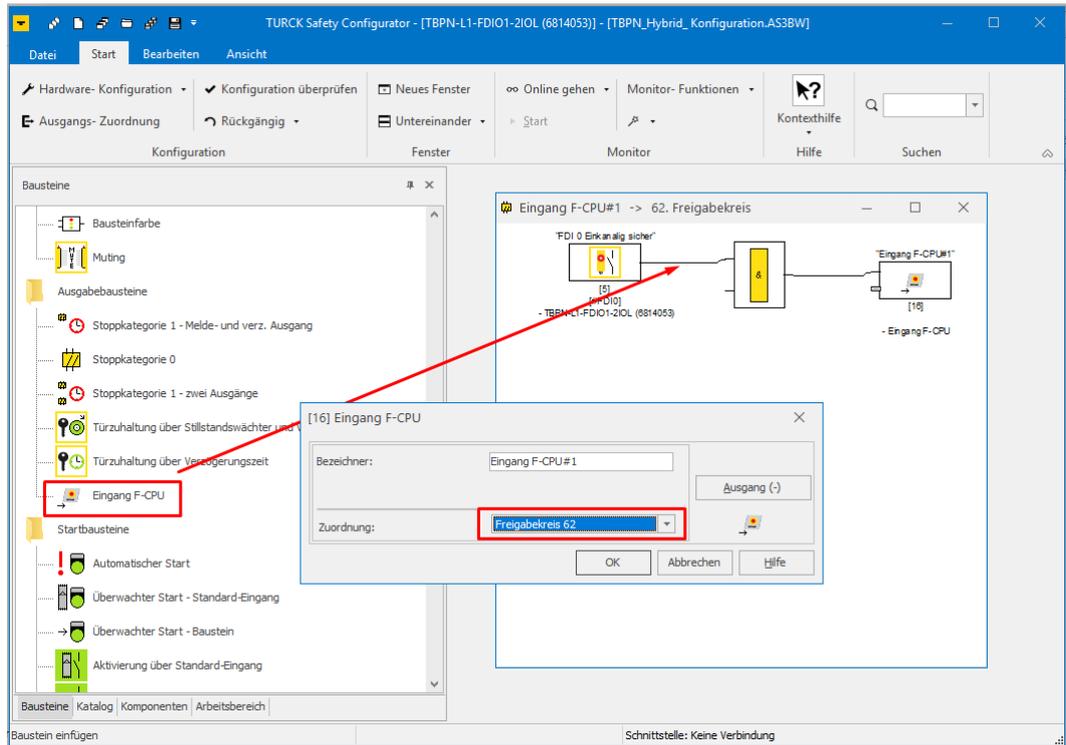


Abb. 54: TSC – Einkanalig sicheren Eingang mit der Steuerung verknüpfen

- ▶ Automatischen Start hinzufügen und zur Überwachung des einkanaligen Sensors in der SPS ein PROFIsafe-Bit zuordnen.

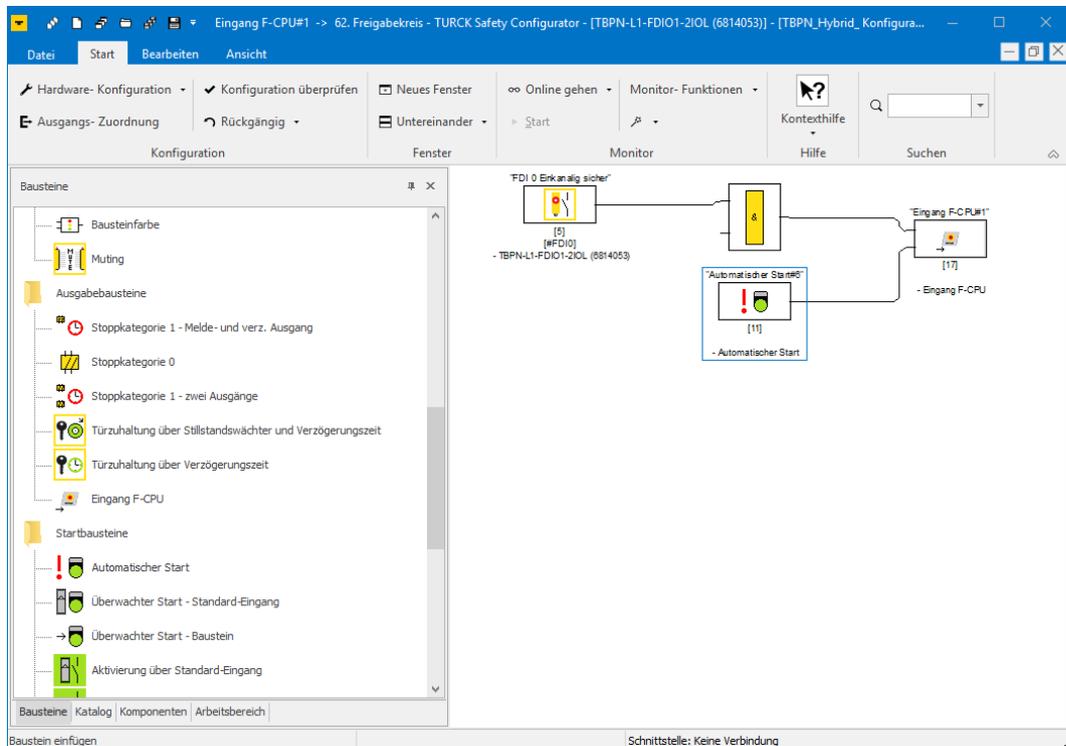


Abb. 55: TSC – Einkanalig sicherer Eingang mit automatischem Start und PROFIsafe-Zuordnung

8.8 Gerät an PROFINET/PROFIsafe im TIA-Portal konfigurieren

8.8.1 Gerät über GSDML-Datei einbinden

- ▶ GSDML-Datei des Geräts installieren.
- ▶ Gerät dem **PROFINET-IO-System (100)** hinzufügen.

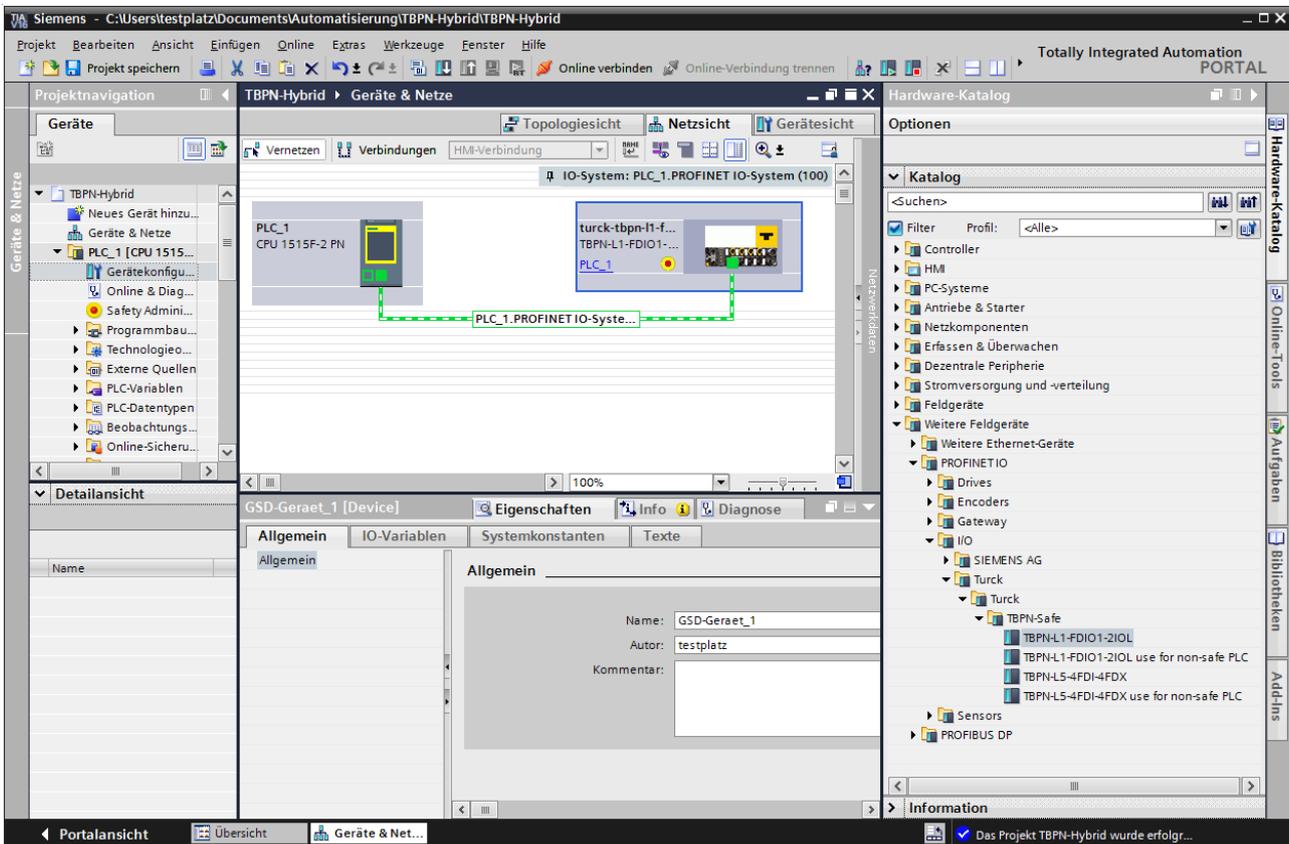


Abb. 56: TBPn-L...-FDIO1-2IOL zum PROFINET hinzufügen

⇒ Das TBPN-L...-FDIO1-2IOL erscheint als modularer Slave mit den acht virtuellen Steckplätzen.

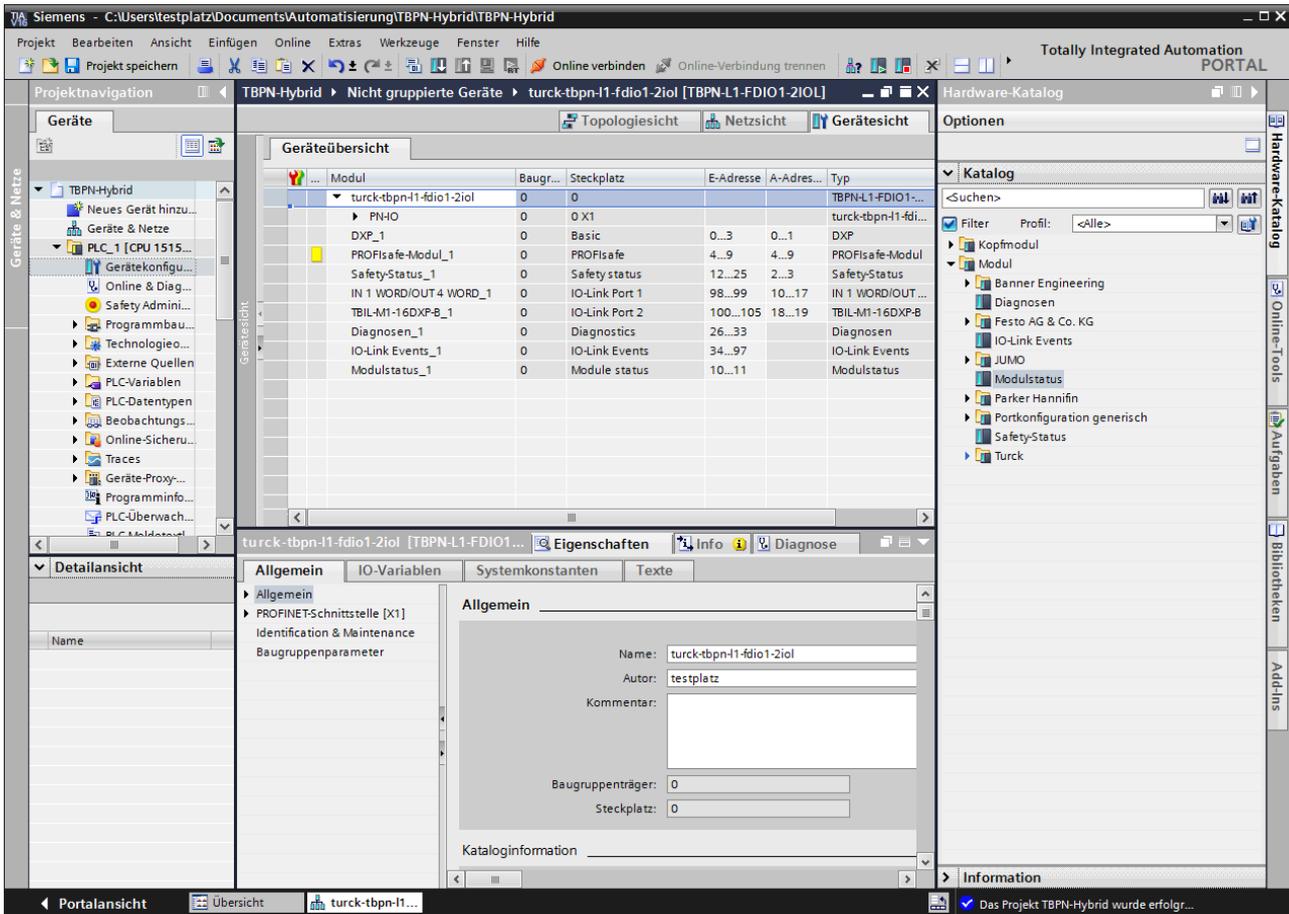


Abb. 57: Steckplätze des TBPN-L...-FDIO1-2IOL

Die Funktion dieser Steckplätze ist per GSDML-Datei bereits definiert bzw. kann nur für einen bestimmten Zweck genutzt werden:

Modul	Name
turck-tbnp-l1-fdio1-2iol (Defaultname)	Hauptmodul, Parametrierung von Geräte-übergreifenden Funktionen (Protokolldeaktivierung, etc.)
PN-IO	Parametrierung der PROFINET-Funktionen (MRP, etc.) und der Ethernet-Port-Eigenschaften (Topologie, Verbindungsoptionen, etc.)
DXP	DXP-Kanäle des Geräts
PROFIsafe-Modul	Prozessdaten der sicheren Kanäle
Safety-Status	Statusinformationen der sicheren Kanäle
IO-Link-Port 1 IO-Link-Port 2	Konfiguration der zwei IO-Link- Ports mit generischen Portkonfigurationen für IO-Link-Devices oder mit SIDI-Einträgen vorkonfigurierter IO-Link-Devices.
Diagnosen	Diagnosen (IO-Link- und DXP-Diagnosen), optional gemappt
IO-Link-Events	IO-Link-Events, optional gemappt
Modulstatus	Modulstatus, optional gemappt

8.8.2 F_Parameter einstellen

F_Parameter des TBPN-L...-FDIO1-2IOL am Steckplatz PROFISAFE-Modul_1 einstellen:

F_Parameter	Bedeutung
F_Dest_Add	F-Adresse des TBPN-L...-FDIO1-2IOL, hier im Beispiel: Adresse 105
F_iPar_CRC	CRC aus dem Turck Safety Configurator-Protokoll, hier im Beispiel: 9263.

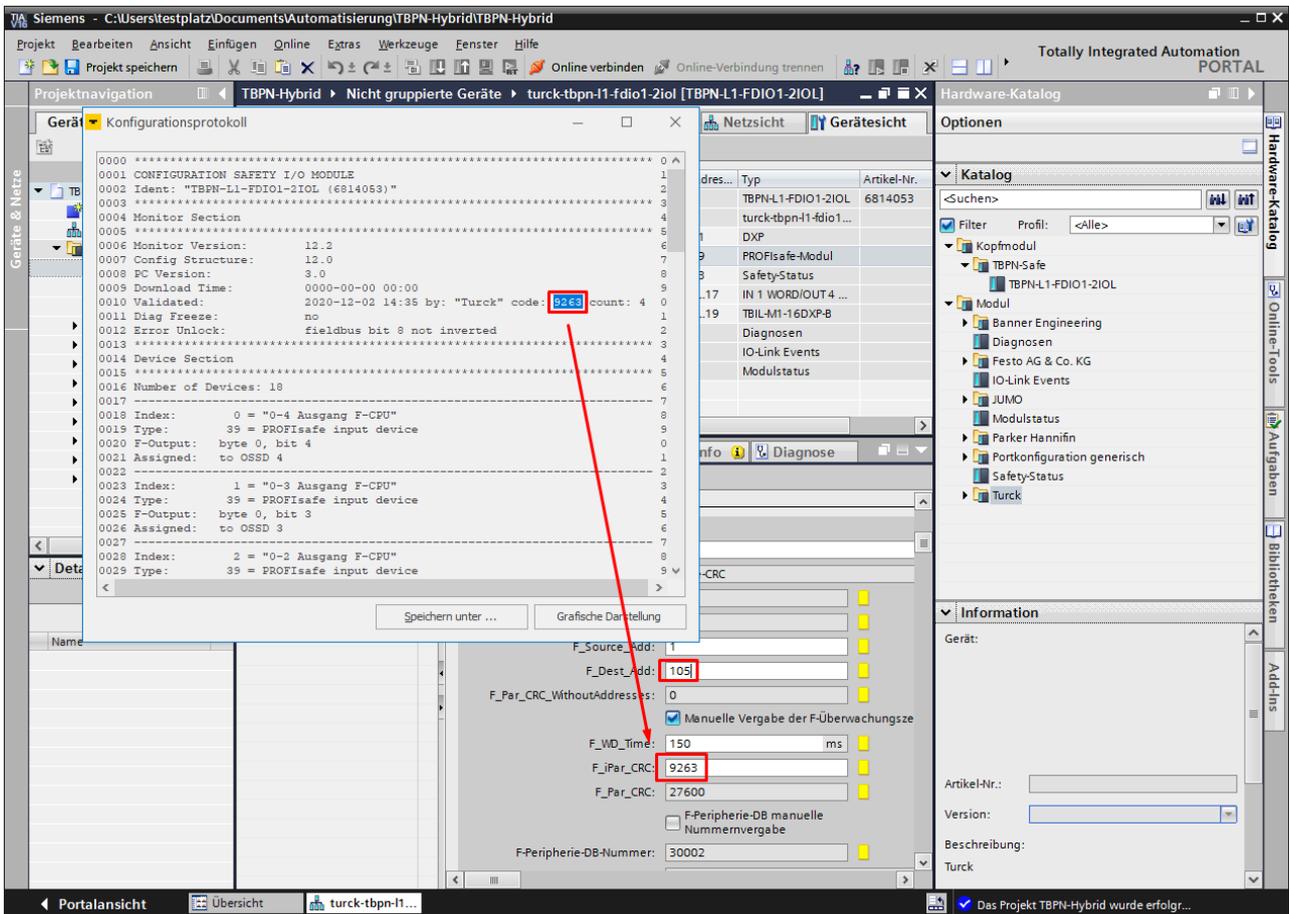


Abb. 58: F_Parameter des TBPN-L...-FDIO1-2IOL

9 Betreiben

9.1 LED-Anzeigen

Das Gerät verfügt über folgende LED-Anzeigen:

- Versorgungsspannung
- Sammel- und Busfehler
- Status
- Diagnose

LED PWR	Bedeutung
aus	keine Spannung oder Unterspannung an V1
grün	Spannung an V1 und V2 ok
rot	kein gültiger Zustand, Gerät geht in den sicheren Zustand
rot/grün	kein gültiger Zustand, Gerät geht in den sicheren Zustand

LED 0...3 (C0...C1 bzw. X0...X1)	Bedeutung
aus	Eingang inaktiv
grün	Eingang aktiv
blinkt grün	Selbsttest Eingang
blinkt rot	Querschluss
rot	Diskrepanz

LED 4...7 (C2...C3 bzw. X2...X3)	Bedeutung	
	Kanal ist Eingang	Kanal ist Ausgang
aus	Eingang inaktiv	Ausgang inaktiv
grün	Eingang aktiv	Ausgang aktiv
blinkt grün	Selbsttest Eingang	-
blinkt rot	Querschluss	-
rot	Diskrepanz	Überlast

LED 0...7	Bedeutung
alle abwechselnd rot blinkend	Schwerer Ausnahmefehler (Fatal Error)

LED BUS	Bedeutung
aus	keine Spannung vorhanden
grün	Verbindung zu einem Master aktiv
blinkt grün, 1 Hz	Gerät betriebsbereit
rot	IP-Adresskonflikt, Restore-Modus oder F_Reset aktiv
blinkt rot	Wink-Kommando aktiv
rot/grün, 1 Hz	Autonegotiation und/oder Warten auf IP-Adresszuweisung in DHCP- oder BootP-Modus

LED ERR	Bedeutung
aus	keine Spannung vorhanden
grün	keine Diagnose
blinkt grün, 4 Hz	Initialisierung, Konfigurationstransfer vom Speicherstick läuft
rot	Diagnose liegt vor
rot/grün	kein gültiger Zustand Gerät geht in den sicheren Zustand

LED WINK	Bedeutung
blitzt weiß	Unterstützung zur Lokalisierung des Geräts, wenn Blink-/Wink-Kommando aktiv

Hinweis: Die Ethernetanschlüsse P1 und P2 bzw. XF1 und XF2 verfügen jeweils über eine LED ETH bzw. L/A.

LEDs ETH... bzw. L/A	Bedeutung
aus	keine Ethernet-Verbindung
grün	Ethernet-Verbindung hergestellt, 100 Mbit/s
blinkt grün	Datentransfer, 100 Mbit/s
gelb	Ethernet-Verbindung hergestellt, 10 Mbit/s
blinkt gelb	Datentransfer, 10 Mbit/s

9.2 Status- und Control-Wort

Status-Wort

Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Byte 1	-	-	-	-	-	-	-	DIAG
Byte 0	-	FCE	-	-	-	COM	V1	-

Bit	Beschreibung
COM	interner Fehler Die Geräte-interne Kommunikation ist gestört.
DIAG	Diagnosemeldung am Gerät
FCE	Der DTM-Force-Mode ist aktiviert, die Ausgangszustände entsprechen ggf. nicht mehr den vom Feldbus gesendeten Vorgaben.
V1	V1 zu niedrig (< 18 VDC)

Control-Wort

Das Control-Wort hat keine Funktion.

9.3 Prozess-Eingangsdaten

Dieses Kapitel enthält die Beschreibung der Prozess-Eingangsdaten der sicheren I/O-Kanäle. Die Prozess-Eingangsdaten der IO-Link-Kanäle sowie der universellen Standard-I/O-Kanäle sind nicht sicherheitsrelevant und werden nur der Vollständigkeit halber dargestellt. Die detaillierte Beschreibung der Prozessdaten der nicht-sicherheitsrelevanten Kanäle finden Sie im zweiten und dritten Teil der Betriebsanleitung.

9.3.1 Übersicht - Gesamtmodul

Die Prozess-Eingangsdaten des TBPN-L...-FDIO1-2IOL sind wie folgt aufgebaut:

Byte-Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	Basic							
n ... n + 3	Statusmeldungen für standard-I/O-Kanäle [▶ 89] und IO-Link-Master-Kanäle [▶ 105]							
	PROFIsafe-Modul							
n + 4... n + 5	Prozesseingangsdaten sichere I/O-Kanäle [▶ 69]							
	Safety-Status							
n + 6... n + 19	Safe Unit Status [▶ 70]							
n + 20... n + 23	reserviert							
	IO-Link-Kanäle							
n + 24 ... n + 87	IO-Link-Prozesseingangsdaten [▶ 105]							
	Diagnosen							
n + 88 ... n + 89	Überstromdiagnosen [▶ 89]							
n + 90... n + 91	DXP-Diagnosen [▶ 89]							
n + 92... n + 95	IO-Link-Port-Diagnosen [▶ 105]							
	IO-Link-Events							
n + 96... n + 159	IO-Link-Events [▶ 105]							
	Modulstatus							
n + 160... n + 161	Modulstatus [▶ 67]							

9.3.2 Prozess-Eingangsdaten – sichere I/O-Kanäle

Die sicheren Ein- und Ausgänge belegen 16 Byte des Prozesseingangsabbildes.

Byte-Nr.	Bit-Nr.							
	7	6	5	4	3	2	1	0
	PROFIsafe-Modul							
n ... n + 1	PROFIsafe-Eingangsdaten (Belegung abhängig von der Konfiguration der Kanäle im Turck Safety Configurator)							
n + 2	PROFIsafe Status-Byte [▶ 70]							
n + 3... n + 5	PROFIsafe-Prüfsumme (CRC)							
	Safety-Status							
n + 6	Safe Unit Status [▶ 70]							
	-	-	-	-	-	SUMM	SUCM	SUPM
n + 7	PROFINET-Eingangsdaten – Status der sicheren Einheit (Feldbusbits)							
	FBO 07	FBO 06	FBO 05	FBO 04	FBO 03	FBO 02	FBO 01	FBO 00
	PROFIsafe Error Codes [▶ 71]							
n + 8	71	70	69	68	67	66	65	64
n + 9	-	-	-	-	-	-	75	72
	Memory and F-Config Status [▶ 71]							
n + 10	FERR	--	-	COMLO	-	CNFMM	NCNF	PMS
n + 11	-	-	-	-	-	-	-	-
	Safe Status [▶ 72]							
n + 12	Steckplatz C0/X0							
	OVL	-	TC CH1	TC CH0	ERR FIN	TEST	WAIT	RGG
n + 13	Safe Status Steckplatz C1/X1							
	OVL	-	TC CH1	TC CH0	ERR FIN	TEST	WAIT	RGG
...	...							
n + 19	Steckplatz C7/X7							
	OVL	-	TC CH1	TC CH0	ERR FIN	TEST	WAIT	RGG
n + 20... n + 23	reserviert							

PROFIsafe Status-Byte

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
reserviert	Cons_nr_R	Toggle_d	FV aktiviert	WD-Time-Out	CE_CRC	Geräte-Fehler	iPar_OK

Name	Bedeutung
iPar_OK	Das Bit wird gesetzt, wenn dem TBPN-L...-FDIO1-2IOL neue Parameterwerte zugewiesen wurden.
Geräte-Fehler	Das Bit wird vom TBPN-L...-FDIO1-2IOL für mindestens zwei Nachrichtenzyklen gesetzt, wenn eine Fehlfunktion im Gerät vorliegt.
CE_CRC	Das Bit wird gesetzt, wenn das TBPN-L...-FDIO1-2IOL einen Kommunikationsfehler (CRC-Fehler) erkennt. Diese Bit-Information ermöglicht es dem F-Host, alle fehlerhaften Nachrichten innerhalb einer definierten Zeitspanne zu zählen und einen konfigurierten sicheren Zustand des Systems auszulösen, wenn die Anzahl eine bestimmte Grenze (maximale Restfehlerrate) überschreitet.
WD-Time-Out	Das Bit wird gesetzt, wenn das TBPN-L...-FDIO1-2IOL einen F-Kommunikationsfehler erkennt, d. h. wenn die Watchdog-Zeit im Gerät überschritten wird.
FV aktiviert	Das Bit wird beim Gerätestart und im Fall Kommunikationsfehlers gesetzt. Die Ausgänge des TBPN-L...-FDIO1-2IOL sind auf die Fail-Safe-Werte gesetzt.
Toggle_d	Toggle-Bit im TBPN-L...-FDIO1-2IOL, das einen Auslöser zum Inkrementieren der virtuellen fortlaufenden Nummer innerhalb des F-Hosts fordert (Vconsnr_h). Zusammen mit dem Control-Bit „Toggle_h“ im Master dient das Bit als Bestätigungsmechanismus zur Überwachung der Laufzeiten zwischen Sender und Empfänger.
Cons_nr_R	Das Bit wird gesetzt, wenn das TBPN-L...-FDIO1-2IOL seinen Zähler für fortlaufende Nummern zurückgesetzt hat (Vconsnr_h).

Safe Unit Status

Name	Wert	Bedeutung
SUPM	Geschützter Betriebsmodus	
	0	aktiv
	1	nicht aktiv
SUCM	Konfigurationsmodus	
	0	aktiv
	1	nicht aktiv
SUUM	Unbekannter Modus	
	0	aktiv
	1	nicht aktiv

PROFIsafe Error Codes

Code	Name	Bedeutung	Abhilfe
64 (0x40)	Falsche Zieladresse	Die eingestellte PROFIsafe-Adresse stimmt nicht mit der parametrisierten Zieladresse (F_DEST_ADDR) überein.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Parameter anpassen. ▶ Gerät neu starten.
65 (0x41)	Ungültige Zieladresse	Die eingestellte Zieladresse (F_DEST_ADDR) ist nicht gültig. Die Adressen 0x0000 und 0xFF sind nicht zulässig.	
66 (0x42)	Ungültige Quelladresse	Die eingestellte Quelladresse (F_SOURCE_ADD) ist nicht gültig. Die Adressen 0x0000 und 0xFF sind nicht zulässig.	
67 (0x43)	Ungültige Watchdogzeit	Unzulässiger Wert der Watchdogzeit (F_WD_Time, F_WD_Time_2). Eine Watchdogzeit von 0 ms ist nicht zulässig.	
68 (0x44)	SIL-Wert überschritten	Die geforderte SIL-Klasse wird vom Gerät nicht unterstützt.	
69 (0x45)	Ungültige CRC2-Länge	Die geforderte CRC-Länge und die vom Gerät generierte CRC-Länge stimmen nicht überein.	▶ Parameter überprüfen.
70 (0x46)	Ungültige PROFIsafe-Version	Die Version des F_Parametersatzes ist ungültig.	
71 (0x47)	Falsche CRC1	Die vom Gerät erzeugte CRC1 des Parametersatzes passt nicht zu der CRC1 im Parametertelegramm.	▶ Konfiguration in PROFIsafe überprüfen
72 (0x48)	Falsche PROFIsafe-Parameter	Gerätespezifische oder unspezifische Diagnoseinformation	
75 (0x4B)	Falsche iParameterCRC	Die IParCRC vom Gerät und die in der PROFIsafe-Konfiguration angegebene IParCRC stimmen nicht überein.	▶ Konfiguration in PROFIsafe überprüfen

Memory und F-Config Status

Name	Code	Bedeutung
PMS	512	Kein Speicherchip vorhanden
NCNF	513	Keine Konfiguration vorhanden
CNFM	514	Unterschiedliche Konfigurationen vorhanden
COMLO	516	Kommunikationsverlust
FERR	519	Schwerwiegender Ausnahmefehler

Safe-Status (Steckplatz 0...7)

Name	Code	Bedeutung
RGG	-	Normaler Betriebsstatus
WAIT	528	Warten auf Eingangssignal
TEST	544	Eingang testen
ERRFIN	560	Fehler am Eingang
TCCH0	576	Querschuss Kanal 0
TCCH1	592	Querschuss Kanal 1

PROFINET-Eingangsdaten – Status der sicheren Einheit

Name	Bedeutung
FBO0-0... FBO0-7	Statusausgangsbits des TBPN-L...-FDIO1-2IOL, die als Eingangssignale für den nicht sicheren Teil der übergeordneten Steuerung verwendet werden können. Diese Bits müssen im Turck Safety Configurator vom Anwender konfiguriert werden.

9.4 Prozess-Ausgangsdaten

Dieses Kapitel enthält die Beschreibung der Prozess-Ausgangsdaten der sicheren I/O-Kanäle. Die Prozess-Ausgangsdaten der IO-Link-Kanäle sowie der universellen Standard-I/O-Kanäle sind nicht sicherheitsrelevant und werden nur der Vollständigkeit halber dargestellt. Die detaillierte Beschreibung der Prozessdaten der nicht-sicherheitsrelevanten Kanäle finden Sie im zweiten und dritten Teil der Betriebsanleitung.

9.4.1 Übersicht - Gesamtmodul

Die Prozess-Ausgangsdaten des TBPN-L...-FDIO1-2IOL sind wie folgt aufgebaut:

Byte-Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n + 0... n + 1	Basic							
	Control: DXP-Kanäle [▶ 90]							
n + 2... n + 7	PROFIsafe-Modul							
	Prozessausgangsdaten sichere I/O-Kanäle [▶ 73]							
n + 8... n + 9	Safety-Status							
	Unlock Safe Unit [▶ 74]							
n + 10 ... n + 73	IO-Link-Kanäle							
	IO-Link-Prozess-Ausgangsdaten [▶ 107]							

9.4.2 Prozess-Ausgangsdaten – sichere I/O-Kanäle

Byte-Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n + 2... n + 3	PROFIsafe-Ausgangsdaten (Belegung abhängig von der Konfiguration der Kanäle im Turck Safety-Konfigurator)							
n + 4	PROFIsafe Control-Byte [▶ 73]							
n + 5... n + 7	PROFIsafe Prüfsumme (CRC)							
n + 8	Unlock Safe Unit [▶ 74]							
	-	-	-	-	-	-	-	UNLK
n + 9	PROFINET-Ausgangsdaten							

PROFIsafe Control-Byte

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
reserviert	reserviert	Toggle_h	activate_FV	reserviert	R_cons_nr	OA_Req	iPar_EN

Name	Bedeutung
iPar_EN	Das Bit wird von der Applikation gesetzt, wenn das TBPN-L...-FDIO1-2IOL neue Parameter benötigt.
OA_Req	Das Bit wird vom TBPN-L...-FDIO1-2IOL für mindestens zwei Nachrichtenzyklen gesetzt, wenn eine Fehlfunktion im Gerät vorliegt.
R_cons_nr	Das Bit wird gesetzt, wenn ein Kommunikationsfehler erkannt wurde. Der Zähler der virtuellen fortlaufenden Nummer (Vconsnr_d) im TBPN-L...-FDIO1-2IOL wird auf „0“ gesetzt. Das Bit wird zurückgesetzt, wenn der Fehler beseitigt wurde. Danach wird die fortlaufende Nummerierung (Vconsnr_d) wieder gestartet.

Name	Bedeutung
activate_FV	Das Bit aktiviert das Forcen der Ausgänge am TBPN-L...-FDIO1-2IOL auf die Fail-Safe-Werte.
Toggle_h	Toggle-Bit im Master, das das Inkrementieren der virtuellen fortlaufenden Nummer innerhalb des F-Devices fordert (Vconsnr_d). Zusammen mit dem Status-Bit „Toggle_d“ im TBPN-L...-FDIO1-2IOL dient das Bit als Bestätigungsmechanismus zur Überwachung der Laufzeiten zwischen Sender und Empfänger.

Unlock Safe Unit

Name	Bedeutung
UNLK	Das Bit dient zum Entriegeln der sicheren Einheit. Es reagiert auf eine fallende Flanke.

- ▶ Bit UNLK auf 1 und anschließend auf 0 setzen.
- ⇒ Die sichere Einheit ist entriegelt.

PROFINET-Ausgangsdaten (zum TBPN-L1-FDIO1-2IOL)

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
FBI 0-7	FBI 0-6	FBI 0-5	FBI 0-4	FBI 0-3	FBI 0-2	FBI 0-1	FBI 0-0

Name	Bedeutung
FIB 0-0... FBI 0-7	Diese Eingänge werden über den Feldbus an das TBPN-L...-FDIO1-2IOL gesendet und können vom Turck Safety Configurator als Feldbus-Bit (Eingänge) konfiguriert werden.

9.5 Konfigurationsspeicher verwenden

9.5.1 Konfiguration speichern

Das Speichern der Sicherheitsfunktion auf dem Speicherchip erfolgt automatisch, nachdem eine Konfiguration über den Turck Safety Configurator in das Gerät geladen wurde.

Konfiguration beim Modulstart speichern

- ✓ Das Gerät wird nicht mit Spannung versorgt.
- ✓ Ein leerer Speicherchip ist vorhanden.
- ✓ Im Gerät ist eine gültige Konfiguration gespeichert.
 - ▶ Leeren Speicherchip auf das Gerät stecken.
 - ▶ Spannungsversorgung einschalten.
- ⇒ Die Konfiguration wird bei Gerätestart vom Gerät auf den Speicherchip geladen.

Konfiguration im laufenden Betrieb speichern

- ✓ Das Gerät ist mit dem Turck Safety Configurator verbunden.
- ✓ Der Speicherchip ist seit dem Start des Geräts gesteckt und enthält die aktuelle Konfiguration (identisch zu der Konfiguration im Turck Safety Configurator).
 - ▶ Neue oder geänderte Konfiguration mit dem Turck Safety Configurator in das Gerät laden.

9.5.2 Konfiguration vom Speicherchip laden

- ✓ Ein Speicherchip mit einer gültigen Konfiguration ist vorhanden.
 - ▶ Drehcodierschalter auf 900 (F_Reset) stellen.
 - ▶ Spannungsreset durchführen.
 - ⇒ Das Gerät wird zurückgesetzt.
 - ▶ Drehcodierschalter auf beliebige Adresse ungleich „9xx“ einstellen.
 - ▶ Speicherchip mit gültiger Konfiguration auf das Gerät stecken.
 - ▶ Spannungsversorgung einschalten.
- ⇒ Die Konfiguration wird beim Gerätestart vom Speicherchip auf das Gerät geladen.

9.5.3 Speicherchip löschen (Erase Memory)

Der Speicherchip kann entweder über die Einstellung der Drehcodierschalter oder über den Turck Safety Configurator gelöscht werden.

Speicherchip über Drehcodierschalter-Einstellung (901) löschen

- ▶ Speicherchip ins Gerät stecken.
- ▶ Drehcodierschalter auf 901 (Erase Memory) stellen.
- ▶ Spannungsreset am Gerät durchführen.
- ⇒ Der Inhalt des Speicherchips wird gelöscht. Der Vorgang ist abgeschlossen, wenn die ERR-LED aufhört zu blinken.

Speicherchip über Turck Safety Configurator löschen

- ▶ Inhalt des Speicherchips löschen über die Funktion **Monitor-Einstellungen** → **Konfiguration löschen**.

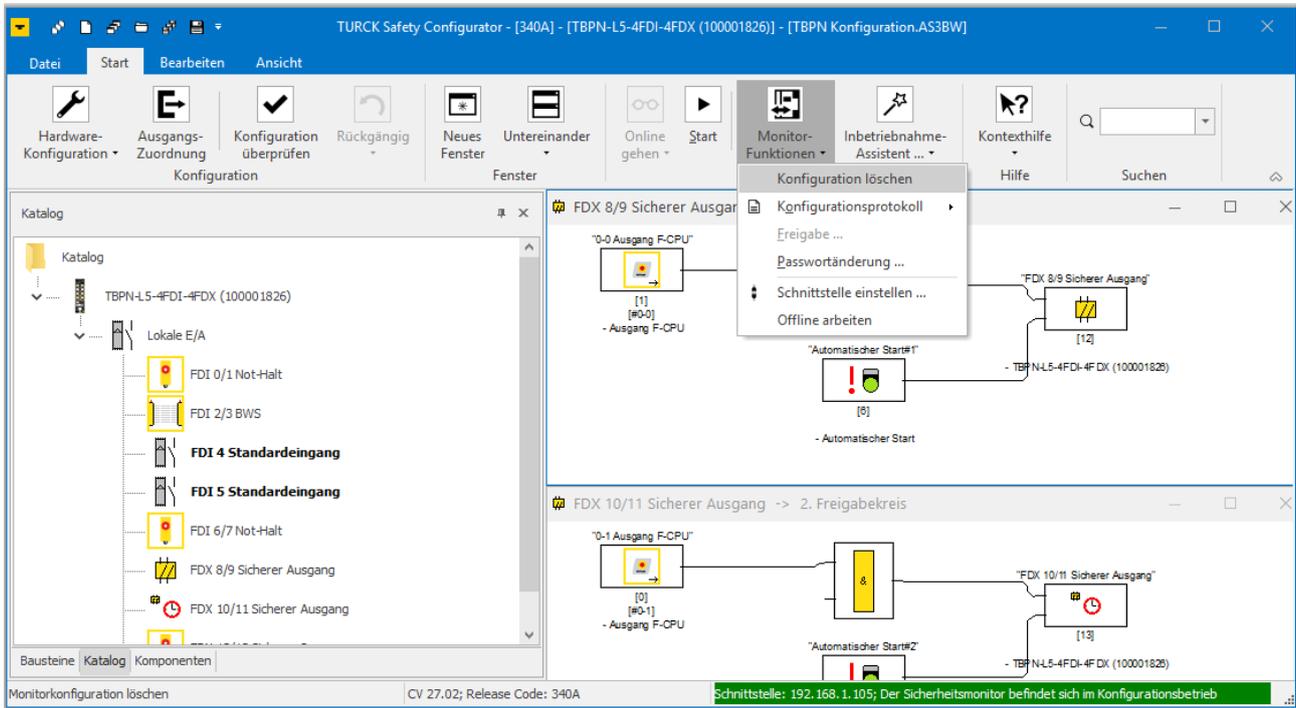


Abb. 59: Konfiguration löschen über Turck Safety Configurator

- ⇒ Die Konfiguration auf dem Speicherchip wird gelöscht. Der Vorgang ist abgeschlossen, wenn die ERR-LED aufhört zu blinken.

9.5.4 Konfigurationsübernahme und Modulverhalten

Konfiguration			Modul- verhalten	Diagnose
Geräte- intern	externer Speicher	Gerät/ Speicher		
ungültig/ keine	ungültig/ keine	-	Modulstart → Modul läuft nicht	Keine Konfiguration vorhanden, siehe „Me- memory und F-Config Status“ [▶ 71]
ungültig/ keine	gültig	-	Modulstart → Modul läuft → Laden der Konfiguration vom Speicher in das Gerät	-
gültig	ungültig/ keine	-	Modulstart → Modul läuft → Laden der Konfiguration vom Gerät in den Speicher	-
gültig	gültig	gleich	Modulstart → Modul läuft	-

Konfiguration			Modul- verhalten	Diagnose
Geräte- intern	externer Speicher	Gerät/ Speicher		
gültig	gültig	ungleich	Modulstart → Modul läuft	Unterschiedliche Konfigurationen vorhanden, siehe „Memory und F-Config Status“ [▶ 71]
gültig	Speicher nicht gesteckt	-	Modulstart → Modul läuft nicht	Kein Speicherchip vorhanden, siehe „Memory und F-Config Status“ [▶ 71]
gültig	Speicher wird gezogen	-	Im laufenden Betrieb	Kein Speicherchip vorhanden, siehe „Memory und F-Config Status“ [▶ 71]
verändert zur Laufzeit	gültig	ungleich	Im laufenden Betrieb → Die neue Konfiguration wird geprüft. → Laden der Konfiguration vom Speicher in das Gerät	-

10 Wieder in Betrieb nehmen nach Austausch oder Umbau

10.1 Gerät austauschen



GEFAHR

Montieren oder demontieren unter Spannung

Personenschäden durch unbeabsichtigten Maschinenanlauf

- ▶ Geräte nur im spannungsfreien Zustand montieren und demontieren.
-

10.1.1 Voraussetzungen für den Gerätetausch

Bei dem Austauschgerät muss es sich um ein identisches Gerät mit gleicher oder höherer Geräteversion handeln.

Beim Gerätetausch beachten:

- ▶ Das Austauschgerät muss genau so parametrierung und konfiguriert werden wie das auszutauschende Gerät.
- ▶ Um eine vorhandene Konfiguration vom Konfigurationsspeicher des Ursprungsgerätes in das Austauschgerät zu übernehmen, vorgehen wie unter „Vorgehen bei Gerätetausch“ beschrieben.

10.1.2 Vorgehen bei Gerätetausch

- ▶ Auszutauschendes Gerät demontieren: Geräte gemäß Kapitel „Außer Betrieb nehmen“ [▶ 79] außer Betrieb nehmen.
- ▶ Austauschgerät montieren wie im Kapitel „Montieren“ [▶ 22] beschrieben.
- ▶ Austauschgerät in Betrieb nehmen wie im Kapitel „In Betrieb nehmen“ → „Erstinbetriebnahme“ [▶ 36] beschrieben.
- ▶ Defekte und veraltete Geräte dürfen nicht wieder in Umlauf gebracht werden. Geräte entsorgen wie im Kapitel „Entsorgen“ [▶ 79] beschrieben.

11 Instand halten

Das TBPn-L...-FDIO1-2IOL ist innerhalb der Einsatzdauer von 20 Jahren wartungsfrei.

Verwendete Kabel sowie angeschlossene Sensoren und Aktoren müssen innerhalb der Einsatzdauer des TBPn-L...-FDIO1-2IOL regelmäßig nach Herstellerangaben geprüft werden.

12 Außer Betrieb nehmen

Die Außerbetriebnahme des TBPn-L...-FDIO1-2IOL liegt in der Verantwortung des Anlagenherstellers. Der Betreiber muss darauf achten, dass das Gerät dem weiteren bestimmungsgemäßen Gebrauch zugeführt wird.

Außerdem müssen die Anforderungen an Lagerung und Transport gemäß der allgemeinen technischen Daten beachtet werden.

13 Entsorgen



Defekte und veraltete Geräte dürfen keinesfalls wieder in Umlauf gebracht werden. Geräte zur Prüfung und Entsorgung an Turck zurücksenden.

14 Technische Daten

14.1 Allgemeine technische Daten

Geräte	
TBPN-L1-FDIO1-2IOL	
■ ID	6814053
■ YoC	gemäß Gerätebedruckung
TBPN-LL-FDIO1-2IOL	
■ ID	100029879
■ YoC	gemäß Gerätebedruckung
Versorgung	
Anschluss	
■ TBPN-L1-FDIO1-2IOL	7/8", 5-polig
■ TBPN-LL-FDIO1-2IOL	M12, L-codiert, 5-polig
V1 (inkl. Elektronikversorgung)	24 VDC
V2	24 VDC, nur durchverbunden
Zulässiger Bereich	20,4...28,8 VDC
Trennspannungen	≥ 500 VAC
Schnittstellen	
Ethernet	2 × M12, 4-Pin, D-codiert
Serviceschnittstelle	Ethernet
Zeiten	
Interne Verzögerungszeit (zur Berechnung der Watchdog-Zeit)	10 ms
Reaktionszeiten	siehe Sicherheitskennwerte [► 37]
Allgemeine technische Daten	
Max. Leitungslänge	
■ Ethernet	100 m (pro Segment)
■ Sensor/Aktuator	30 m
Betriebs-/Lagertemperatur	-40 °C...+70 °C (-40...+158 °F)
Schutzart	IP67/IP69K Die Schutzart ist nur garantiert, wenn nicht-verwendete Anschlüsse durch geeignete Verschraub- oder Blindkappen verschlossen werden.
Gehäusematerial	glasfaserverstärktes Polyamid (PA6-GF30)
Fenstermaterial	Lexan
Prüfungen	
Schwingungsprüfung	gemäß EN 60068-2-6, IEC 68-2-47, Beschleunigung bis 20 g

Prüfungen

Kippfallen und Umstürzen	gemäß IEC 60068-2-31/IEC 60068-2-32
Schockprüfung	gemäß EN 60068-2-27
Elektromagnetische Verträglichkeit	gemäß EN 61131-2/EN 61326-3-1

14.2 Technische Daten – sichere Eingänge

Sichere Eingänge für OSSD	
Signalspannung Low-Pegel	EN 61131-2, Typ 1 (< 5 V; < 0,5 mA)
Signalspannung High-Pegel	EN 61131-2, Typ 1 (> 15 V; > 2 mA)
Max. OSSD-Versorgung pro Kanal	2 A
Max. tolerierte Testpulsbreite	1 ms
Min. Abstand zwischen zwei Testpulsen	12 ms bei 1 ms Testpulsbreite 8,5 ms bei 0,5 ms Testpulsbreite 7,5 ms bei 0,2 ms Testpulsbreite

Sichere Eingänge für potenzialfreie Kontakte	
Schleifenwiderstand	< 150 Ω
Max. Leitungskapazität	max. 1 μF bei 150 Ω , begrenzt durch Leitungskapazität
Testpuls typ.	0,6 ms
Testpuls maximal	0,8 ms
Abstand zwischen zwei Testpulsen, minimum	900 ms (bei statischen Eingängen)

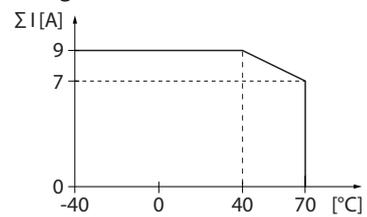
14.3 Technische Daten – sichere Ausgänge

Sichere Ausgänge

Passend für Eingänge nach EN 61131-2, Typ 1

Ausgangspegel im Aus-Zustand	< 5 V
Ausgangsstrom im Aus-Zustand	< 1 mA
Testpuls, ohmsche Last, max.	0,5 ms
Testpuls, maximal	1,25 ms
Abstand zwischen zwei Testpulsen, typisch	500 ms
Abstand zwischen zwei Testpulsen, minimal	250 ms
Max. Ausgangsstrom	2 A (ohmsch)
Max. Summenstrom für Gerät	9 A

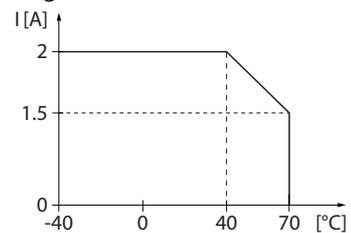
Derating-Kurve:



Max. Ausgangsstrom

2 A (DC-Last)

Derating-Kurve:



Der Anwender muss bauseits eine zusätzliche Überstromabsicherung vorsehen.

TBPN-L...-FDIO1-2IOL – Standard DXP-Kanäle

15	Beschreibung der DXP-Kanäle	85
16	Anschließen	86
16.1	Gerät in Zone 2 und Zone 22 anschließen	86
16.2	Digitale Sensoren und Aktuatoren anschließen	86
17	Konfigurieren	87
17.1	Parameter	87
18	Betreiben	88
18.1	Prozess-Eingangsdaten	88
18.1.1	Übersicht - Gesamtmodul.....	88
18.1.2	Prozess-Eingangsdaten – Standard-DXP-Kanäle	89
18.2	Prozess-Ausgangsdaten	90
18.2.1	Übersicht - Gesamtmodul.....	90
18.2.2	Prozess-Ausgangsdaten – Standard-DXP-Kanäle	90
19	Technische Daten – DXP-Kanäle	91

15 Beschreibung der DXP-Kanäle

Das TBPN-L...-FDIO1-2IOL verfügt über zwei Standard-DXP-Kanäle.

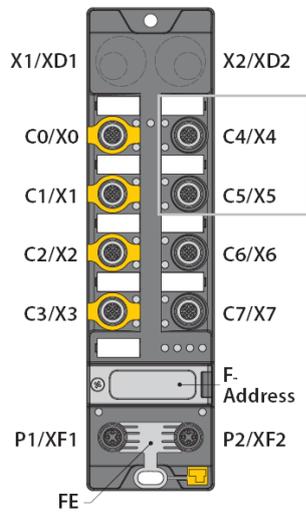


Abb. 60: Modulaufbau – DXP-Kanäle

TBPN-L1	TBPN-LL	Bedeutung
X1	XD1	Power IN
X2	XD2	Power OUT
C0	X0	FDIO/1, sicherheitsgerichteter Eingang
C1	X1	FDI2/3, sicherheitsgerichteter Eingang
C2	X2	FDX4/5, sicherheitsgerichteter Eingang
C3	X3	FDX6/7, sicherheitsgerichteter Eingang
C4	X4	DXP8/9, Standard-Ein-/Ausgänge (sicherheitsgerichtet über FSO0 abschaltbar)
C5	X5	DXP10/11, Standard-Ein-/Ausgänge (sicherheitsgerichtet über FSO0 abschaltbar)
C6	X6	IOL, IO-Link-Port 1
C7	X7	IOL, IO-Link-Port 2 (sicherheitsgerichtet über FSO1 abschaltbar)
F Address	F Address	Drehcodierschalter zur Adressierung für PROFIsafe (F-Adressierung)
P1	XF1	Ethernet 1
P2	XF2	Ethernet 2
FE	FE	Funktionserde

16 Anschließen



WARNUNG

Eindringen von Flüssigkeiten oder Fremdkörpern durch undichte Anschlüsse
Lebensgefahr durch Ausfall der Sicherheitsfunktion

- ▶ M12-Steckverbinder mit einem Anzugsdrehmoment von 0,6 Nm anziehen.
- ▶ 7/8"-Steckverbinder mit einem Anzugsdrehmoment von 0,8 Nm anziehen.
- ▶ Nur Zubehör verwenden, das die Schutzart IP65/IP67/IP69K gewährleistet.
- ▶ Nicht verwendete M12-Steckverbinder mit den mitgelieferten Verschraubkappen verschließen. Das Anzugsdrehmoment für die Verschraubkappen beträgt 0,5 Nm.
- ▶ Geeignete 7/8"-Verschlusskappen (z. B. Typ RKMV-CCC) verwenden. Die Verschlusskappen sind nicht im Lieferumfang enthalten.

16.1 Gerät in Zone 2 und Zone 22 anschließen



GEFAHR

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

- ▶ Stromkreise nur trennen und verbinden, wenn keine Spannung anliegt.
- ▶ Nur Anschlussleitungen verwenden, die für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich zugelassen sind.
- ▶ Alle Steckverbinder verwenden oder durch Blindstopfen verschließen.
- ▶ Auflagen durch die Ex-Zulassung beachten.

16.2 Digitale Sensoren und Aktuatoren anschließen

Zum Anschluss von digitalen Standard-Sensoren und Aktuatoren verfügt das Gerät über zwei M12-Buchsen. Das max. Anzugsdrehmoment beträgt 0,6 Nm.

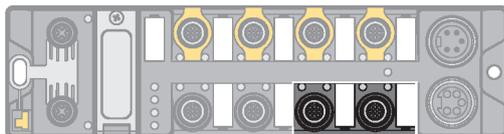


Abb. 61: M12-Steckverbinder, DXP-Kanäle C4...C5 bzw. X4...X5

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

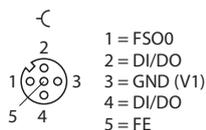


Abb. 62: Pinbelegung C4...C5 bzw. X4...X5

17 Konfigurieren

17.1 Parameter

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

Parametername	Wert	Bedeutung	Beschreibung
Manueller Reset des Ausgangs nach Überstrom (SRO...)	0	nein	Der Ausgang schaltet sich nach Überstrom automatisch wieder ein.
	1	ja	Der Ausgang schaltet sich nach Überstrom erst nach Zurücknehmen und erneutem Wiedereinschalten wieder ein.
Ausgang aktivieren (EN DO...)	0	nein	
	1	ja	

18 Betreiben

18.1 Prozess-Eingangsdaten

18.1.1 Übersicht - Gesamtmodul

Die Prozess-Eingangsdaten des TBPN-L...-FDIO1-2IOL sind wie folgt aufgebaut:

Byte-Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
Basic								
n ... n + 3	Statusmeldungen für standard-I/O-Kanäle [▶ 89] und IO-Link-Master-Kanäle [▶ 105]							
PROFIsafe-Modul								
n + 4... n + 5	Prozesseingangsdaten sichere I/O-Kanäle [▶ 69]							
Safety-Status								
n + 6... n + 19	Safe Unit Status [▶ 70]							
n + 20... n + 23	reserviert							
IO-Link-Kanäle								
n + 24 ... n + 87	IO-Link-Prozesseingangsdaten [▶ 105]							
Diagnosen								
n + 88 ... n + 89	Überstromdiagnosen [▶ 89]							
n + 90... n + 91	DXP-Diagnosen [▶ 89]							
n + 92... n + 95	IO-Link-Port-Diagnosen [▶ 105]							
IO-Link-Events								
n + 96... n + 159	IO-Link-Events [▶ 105]							
Modulstatus								
n + 160... n + 161	Modulstatus [▶ 67]							

18.1.2 Prozess-Eingangsdaten – Standard-DXP-Kanäle

Byte-Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	Basic							
n	-	-	-	-	-	-	-	-
n + 1	-	-	-	-	DXP11 FBI1-3 C5/X5 P2	DXP10 FBI1-2 C5/X5 P4	DXP9 FBI1-1 C4/X4 P2	DXP8 FBI1-0 C4/X4 P4
...	...							
	DXP-Diagnosen							
n + 88	Überstrom Sensorversorgung							
	-	VERRV1 K1213	VERRV1 K1011	VERRV1 K89				
n + 89	-	-	-	-	-	-	-	-
	Überstrom Ausgang							
n + 90	-	-	-	-	-	-	-	-
n + 91		-	-	-	SCO11	SCO10	SCO9	SCO8

Bedeutung der Prozessdatenbits

Bit	Wert	Bedeutung
DXP...	0	Eingang inaktiv
C...P...	1	Eingang
		C... = Steckverbinder C0...C7 (TBEN-L4 bzw. TBEN-L5) X0...X7 (TBEN-LL) P... = Pin
VERRV1 K...	0	-
	1	Überstrom Versorgung VAUX1 an Kanal
SCO...	0	-
	1	Überstrom am Ausgang

18.2 Prozess-Ausgangsdaten

18.2.1 Übersicht - Gesamtmodul

Die Prozess-Ausgangsdaten des TBPN-L...-FDIO1-2IOL sind wie folgt aufgebaut:

Byte-Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n + 0...	Basic							
n + 1	Control: DXP-Kanäle [▶ 90]							
n + 2...	PROFIsafe-Modul							
n + 7	Prozessausgangsdaten sichere I/O-Kanäle [▶ 73]							
n + 8...	Safety-Status							
n + 9	Unlock Safe Unit [▶ 74]							
n + 10 ...	IO-Link-Kanäle							
n + 73	IO-Link-Prozess-Ausgangsdaten [▶ 107]							

18.2.2 Prozess-Ausgangsdaten – Standard-DXP-Kanäle

Byte-Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	Basic							
n + 0	-	-	-	-	-	-	-	-
n + 1	-	-	-	-	DXP11 C5/X5P2	DXP10 C5/X5P4	DXP9 C4/X4P2	DXP8 C4/X4P4

Bedeutung der Prozessdatenbits

Bit	Wert	Bedeutung
DXP...	0	Ausgang inaktiv
C...P...	1	Ausgang aktiv

C... = Steckverbinder
C0...C7 (TBEN-L4 bzw. TBEN-L5)
X0...X7 (TBEN-LL)
P... = Pin

19 Technische Daten – DXP-Kanäle

Der erste Abschnitt der Betriebsanleitung enthält die allgemeinen technischen Daten des Geräts [► 80].

Technische Daten	
Digitale Eingänge	
Kanalanzahl	4
Eingangstyp	PNP
Schaltswelle	EN 61131-2 Typ 3, PNP
Betriebsstrom	< 100 mA
Signalspannung Low-Pegel	< 5 V
Signalspannung High-Pegel	> 11 V
Signalsstrom Low-Pegel	< 1,5 mA
Signalsstrom High-Pegel	> 2 mA
Eingangsverzögerung	0,2 ms
Eingangsfrequenz	400 Hz
Sensorversorgung	<ul style="list-style-type: none"> ■ C4/X4, C5/X5: FSO0 max. 2 A; 500 mA pro Eingang ■ C6/X6: VAUX1 max. 2 A ■ C7/X7: FSO1 max. 2 A Derating [► 83]
Potenzialtrennung	galvanische Trennung zu P1/P2 spannungsfest bis 500 VAC
Digitale Ausgänge	
Kanalanzahl	4, DC-Aktuatoren
Ausgangstyp	PNP
Ausgangsspannung	24 VDC
Lastart	ohmsch
Ausgangsstrom pro Kanal	0,5 A, kurzschlussfest, max. 2 A (ohmsch) 1 A (induktiv) über alle Standard-Ausgänge
Gleichzeitigkeitsfaktor	1 für Gesamtmodul Gesamtstrom max. 2 A an FSO0
Aktuatorversorgung	<ul style="list-style-type: none"> ■ C4/X4, C5/X5: FSO0 max. 2 A, 500 mA pro Ausgang ■ C6/X6: VAUX1 max. 2 A ■ C7/X7: FSO1 max. 2 A Derating [► 83]
Potenzialtrennung	galvanische Trennung zu P1/P2 spannungsfest bis 500 VAC

TBPN-L...-FDIO1-2IOL – Standard IO-Link-Kanäle

20	Beschreibung der IO-Link-Kanäle	93
21	Anschließen	94
21.1	Gerät in Zone 2 und Zone 22 anschließen	94
21.2	IO-Link-Geräte anschließen	95
22	In Betrieb nehmen	97
22.1	IO-Link-Device mit IO-Link V1.0 in Betrieb nehmen	97
22.2	IO-Link-Device mit IO-Link V1.1 in Betrieb nehmen	97
23	Konfigurieren	98
23.1	Parameter	98
23.1.1	Prozessdatenmapping anpassen.....	102
24	Betreiben	103
24.1	LED-Anzeigen – IO-Link-Kanäle	103
24.2	Prozess-Eingangsdaten	103
24.2.1	Übersicht - Gesamtmodul.....	103
24.2.2	Prozess-Eingangsdaten – IO-Link-Kanäle.....	105
24.3	Prozess-Ausgangsdaten	107
24.3.1	Übersicht - Gesamtmodul.....	107
24.3.2	Prozess-Ausgangsdaten – IO-Link-Kanäle	107
24.4	Software-Diagnosemeldungen	108
24.4.1	PROFINET-Diagnose.....	110
24.5	FSU – Fast Start-Up (priorisierter Hochlauf)	110
24.6	Spezifische Konfiguration der IO-Link Ports über GSDML (SIDI)	111
24.7	IO-Link-Funktionen für die azyklische Kommunikation	112
24.7.1	Port-Funktionen für Port 0 (IO-Link-Master)	112
24.8	Datenhaltungsmodus nutzen	117
24.8.1	Parameter Datenhaltungsmodus = aktiviert	118
24.8.2	Parameter Datenhaltungsmodus = einlesen.....	119
24.8.3	Parameter Datenhaltungsmodus = überschreiben	119
24.8.4	Parameter Datenhaltungsmodus = deaktiviert, löschen	120
25	Störungen beseitigen	121
25.1	Parametrierfehler beheben	121
26	Technische Daten – IO-Link-Kanäle	122

20 Beschreibung der IO-Link-Kanäle

Das TBPN-L...-FDIO1-2IOL stellt an den Steckverbindern C6 und C7 (TBPN-L1) bzw. X6 und X7 (TBPN-LL) zwei IO-Link Ports zur Verfügung.

- 2-kanaliger IO-Link Master nach Spezifikation V1.1
- zwei universelle digitale Kanäle, PNP, Kanaldiagnose, 0,5 A

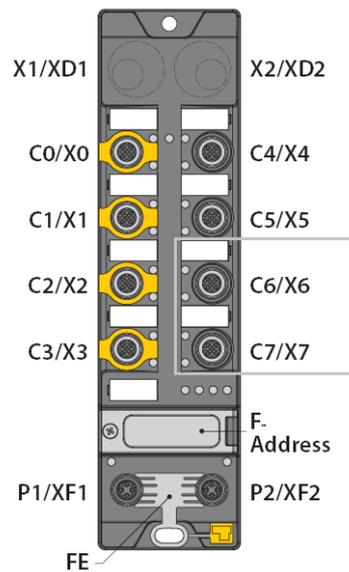


Abb. 63: Modulaufbau – IO-Link-Kanäle

TBPN-L1	TBPN-LL	Bedeutung
X1	XD1	Power IN
X2	XD2	Power OUT
C0	X0	FDIO/1, sicherheitsgerichteter Eingang
C1	X1	FDI2/3, sicherheitsgerichteter Eingang
C2	X2	FDX4/5, sicherheitsgerichteter Ein-/Ausgang
C3	X3	FDX6/7, sicherheitsgerichteter Ein-/Ausgang
C4	X4	DXP8/9, Standard-Ein-/Ausgänge (sicherheitsgerichtet über FSO0 abschaltbar)
C5	X5	DXP10/11, Standard-Ein-/Ausgänge (sicherheitsgerichtet über FSO0 abschaltbar)
C6	X6	IOL, IO-Link-Port 1
C7	X7	IOL, IO-Link-Port 2 (sicherheitsgerichtet über FSO1 abschaltbar)
F Address	F Address	Drehcodierschalter zur Adressierung für PROFIsafe (F-Adressierung)
P1	XD1	Ethernet 1
P2	XD2	Ethernet 2
FE	FE	Funktionserde

21 Anschließen



WARNUNG

Eindringen von Flüssigkeiten oder Fremdkörpern durch undichte Anschlüsse
Lebensgefahr durch Ausfall der Sicherheitsfunktion

- ▶ M12-Steckverbinder mit einem Anzugsdrehmoment von 0,6 Nm anziehen.
- ▶ 7/8"-Steckverbinder mit einem Anzugsdrehmoment von 0,8 Nm anziehen.
- ▶ Nur Zubehör verwenden, das die Schutzart IP65/IP67/IP69K gewährleistet.
- ▶ Nicht verwendete M12-Steckverbinder mit den mitgelieferten Verschraubkappen verschließen. Das Anzugsdrehmoment für die Verschraubkappen beträgt 0,5 Nm.
- ▶ Geeignete 7/8"-Verschlusskappen (z. B. Typ RKMV-CCC) verwenden. Die Verschlusskappen sind nicht im Lieferumfang enthalten.

21.1 Gerät in Zone 2 und Zone 22 anschließen



GEFAHR

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

- ▶ Stromkreise nur trennen und verbinden, wenn keine Spannung anliegt.
- ▶ Nur Anschlussleitungen verwenden, die für den Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich zugelassen sind.
- ▶ Alle Steckverbinder verwenden oder durch Blindstopfen verschließen.
- ▶ Auflagen durch die Ex-Zulassung beachten.

21.2 IO-Link-Geräte anschließen

Zum Anschluss von IO-Link-Devices verfügt das Gerät über zwei M12-Buchsen. Das max. Anzugsdrehmoment beträgt 0,6 Nm.

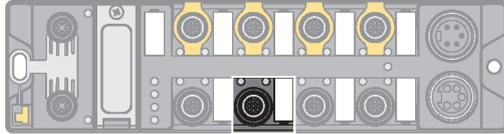


Abb. 64: M12-Steckverbinder, IO-Link-Kanal IOL1, C6 bzw. X6

- ▶ IO-Link-Devices gemäß Pinbelegung an das Gerät anschließen.

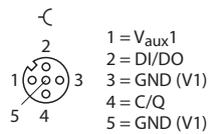


Abb. 65: Pinbelegung IO-Link-Port IOL1 (C6 bzw. X6)

Pin	Signal	Bedeutung
1	V _{AUX1}	Class A Versorgung
2	DI/DO	Digitaleingang bzw. Digitalausgang/Class B-Versorgung
3	GND (V1)	Ground V1
4	C/Q	IO-Link
5	GND (V1)	Funktionserde

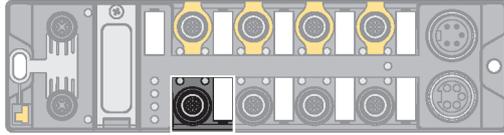


Abb. 66: M12-Steckverbinder, IO-Link-Kanal IOL2, C7 bzw. X7

- ▶ IO-Link-Devices gemäß Pinbelegung an das Gerät anschließen.

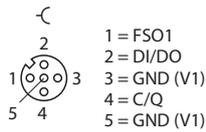


Abb. 67: Pinbelegung IO-Link-Port IOL2 (C7 bzw. X7)

Pin	Signal	Bedeutung
1	FSO1	Class A Versorgung (sicher abschaltbar)
2	DI/DO	Digitaleingang bzw. Digitalausgang/Class B-Versorgung
3	GND (V1)	Ground V1
4	C/Q	IO-Link
5	GND (V1)	Funktionserde



ACHTUNG

Falsche Versorgung von IO-Link-Devices (Class A)

Schäden an der Elektronik

- ▶ IO-Link-Devices (Class A) ausschließlich mit der an den Anschlusspunkten bereitgestellten Spannung V_{AUX1} versorgen.

Induktive Koppler (Class A) anschließen

Der IO-Link-Port IOL2 an C7 bzw. X7 wird über den internen sicheren Ausgang FSO1 versorgt. Induktive Koppler (Class A) können aufgrund der Testpulse am sicheren Ausgang nicht an Port C7 bzw. X7 angeschlossen werden.

- ▶ Induktive Koppler nur an Port C6 bzw. X6 anschließen.
- ▶ Parameter „Zykluszeit“ auf einen Wert von mindestens 10,4 ms einstellen.

22 In Betrieb nehmen

22.1 IO-Link-Device mit IO-Link V1.0 in Betrieb nehmen

IO-Link-Devices nach IO-Link-Spezifikation V1.0 unterstützen keine Datenhaltung. Wenn ein IO-Link-V1.0-Device verwendet wird, muss die Datenhaltung am IO-Link-Port deaktiviert werden.

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

22.2 IO-Link-Device mit IO-Link V1.1 in Betrieb nehmen

Wenn ein anderer Device-Typ an einen zuvor bereits genutzten IO-Link-Port angeschlossen wird, sollte der Datenhaltungsspeicher des Masters zunächst gelöscht werden.

Der Datenhaltungsspeicher des Masters kann auf zwei Arten gelöscht werden:

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

IO-Link-Master über DTM auf Werkseinstellungen zurücksetzen

- ▶ Aus dem Drop-down-Menü **Werkseinstellungen** die Option auf **Werkseinstellungen zurücksetzen** auswählen.
- ▶ Parameteränderung in das Gerät laden.
- ⇒ Das Gerät wird automatisch vom DTM zurückgesetzt.

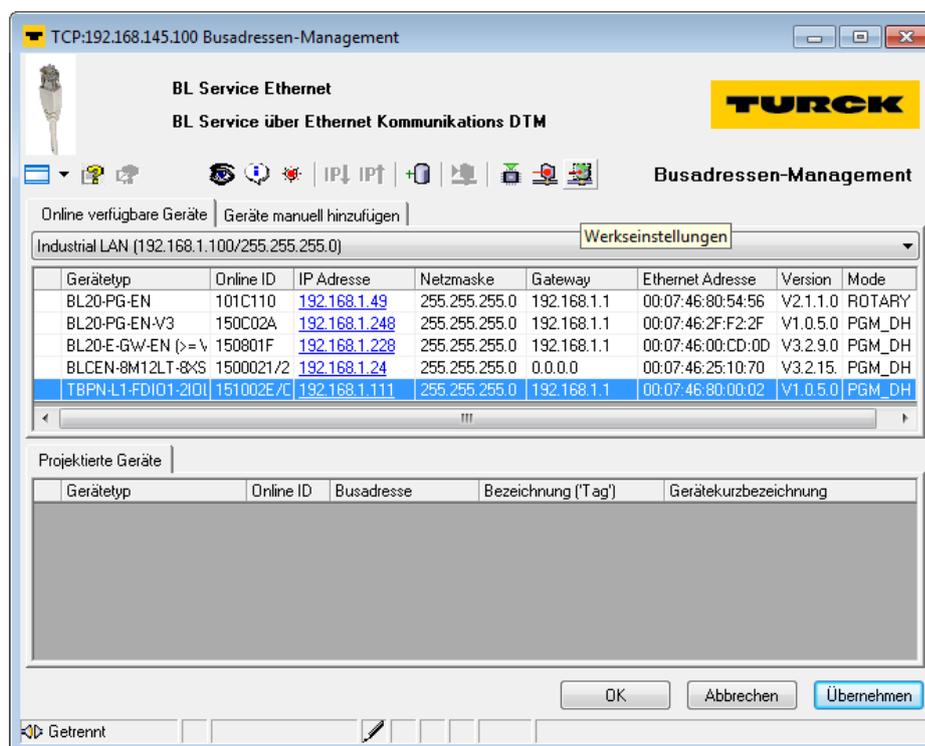


Abb. 68: Gerät über DTM auf Werkseinstellungen zurücksetzen (Beispiel)

- ▶ IO-Link-V1.1-Device anschließen.
- ⇒ Die LED IOL am IO-Link-Port leuchtet grün, aktive IO-Link-Kommunikation.

Datenhaltungsspeicher über Parameter löschen

- ▶ Parameter Datenhaltungsmodus einstellen auf **deaktiviert, löschen**.
- ▶ Parameteränderung in das Gerät laden.
- ▶ Wenn erforderlich, Datenhaltung erneut aktivieren.
- ▶ Parameteränderung in das Gerät laden.
- ▶ IO-Link-V1.1-Device anschließen.
- ⇒ Die LED IOL am IO-Link-Port leuchtet grün, aktive IO-Link-Kommunikation.

23 Konfigurieren

23.1 Parameter

	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
		Basic							
	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	1	DXP15_ SRO	-	DXP13_ SRO	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	DXP15_ ENDO	-	DXP14_ ENDO	-	-	-	-	-
		IO-Link							
IOL1	4	GSD	Quick Start-Up	Datenhaltungs- modus	Betriebsart				
	5	Zykluszeit							
	6	Ausgangsdaten- Mapping		Eingangsdaten- Mapping		Diagnosen deaktivieren		PZDE ungültig	Revision
	7...11	-	-	-	-	-	-	-	-
	12	Hersteller-ID LSB							
	13	Hersteller-ID MSB							
	14	Geräte-ID LSB							
	15	Geräte-ID							
	16	Geräte-ID							
	17	Geräte-ID MSB							
	18	-	-	-	-	-	-	-	-
	19	-	-	-	-	-	-	-	-
IOL2	20...35	Belegung analog zu IOL1 (Byte 4 bis 19)							

Bedeutung der Parameterbits

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

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

Parametername	Wert		Bedeutung	Beschreibung
	Dez.	Hex.		
	4	0x04	DI (mit Parameterzugriff)	Pin 4 wird grundsätzlich als einfacher digitaler Eingang betrieben. Der azyklische Parameterzugriff von der SPS oder vom DTM ist möglich. Der IO-Link-Master startet den Port im IO-Link-Modus, parametrieren das Device und setzt den Port dann zurück in den SIO-Modus (DI). Der Port bleibt so lange im SIO-Modus (DI), bis eine erneute IO-Link-Anfrage von der übergeordneten Steuerung erfolgt. Datenhaltung wird nicht unterstützt. Angeschlossene Devices müssen den SIO-Modus (DI) unterstützen. Bei einem Parameterzugriff wird die IO-Link-Kommunikation am Port gestartet. Schaltsignale werden dabei unterbrochen.
	8	0x08	DI	Pin 4 wird als einfacher digitaler Eingang betrieben. Datenhaltung wird nicht unterstützt.
Datenhaltungsmodus	<p>Synchronisation der Parameterdaten der IO-Link-Devices (Sicherung der Parameter des angeschlossenen Device im Master). Ist die Synchronisation nicht möglich, wird dies durch eine Diagnosemeldung angezeigt (DS_ERR). In diesem Fall muss der Datenspeicher des Masters gelöscht werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Option „11 = deaktiviert, löschen“ wählen, um den Datenspeicher des Masters zu löschen. <p>IO-Link-Devices mit IO-Link V1.0 unterstützen keine Datenhaltung. Bei der Verwendung von IO-Link-Devices mit IO-Link V1.0:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Option „11 = deaktiviert, löschen“ wählen, um die Datenhaltung zu deaktivieren. 			
	0	0x00	aktiviert	Synchronisation der Parameterdaten aktiviert. Als Referenz dienen immer die aktuellen Parameterdaten (Master oder Device).
	1	0x01	überschreiben	Synchronisation der Parameterdaten aktiviert, als Referenz dienen die Daten im Master.
	2	0x02	einlesen	Synchronisation der Parameterdaten aktiviert, als Referenz dienen die Daten im angeschlossenen IO-Link-Device.
	3	0x03	deaktiviert, löschen	Synchronisation der Parameterdaten deaktiviert. Der im Master abgespeicherte Datensatz wird gelöscht.
Quick Start-Up aktivieren	<p>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.</p>			
	0	0x00	nein	Die Anlaufzeit liegt im definierten Bereich (0,5 s). Alle IO-Link-Devices gemäß Spezifikation können betrieben werden.
	1	0x01	ja	Die Anlaufzeit wird auf ca. 100 ms reduziert. Diese wird nicht von allen IO-Link-Devices unterstützt. Ggf. ist zu prüfen, ob das verwendete IO-Link-Device in diesem Modus anläuft.
Geräteparametrierung via GSD (GSD)	0	0x00	inaktiv	Port ist generisch oder wird gar nicht parametrieren.
	1	0x01	aktiv	Der Port wird im PROFINET mit einem spezifischen Gerätetyp aus der GSDML-Datei parametrieren.

Parametername	Wert		Bedeutung	Beschreibung
	Dez.	Hex.		
Zykluszeit	0	0x00	automatisch	Die kleinstmögliche vom Device unterstützte Zykluszeit wird gewählt.
	16... 191	0x10 ...	1,6...132,8 ms	Einstellbar in Schritten von 0,8 bzw. 1,6 ms
	255	0xFF	automatisch, kompatibel	Kompatibilitätsmodus Der Modus behebt mögliche Kommunikationsprobleme mit Sensoren der SGB-Familie der Firma IFM.
Revision	0	0x00	automatisch	Der Master bestimmt die IO-Link-Revision automatisch.
	1	0x01	V 1.0	IO-Link-Revision V 1.0 wird eingestellt.
Prozess-Eingangsdaten ungültig (PZ-DE ungültig)	0	0x00	erzeugt Diagnose	Sind die Prozessdaten ungültig, wird eine entsprechende Diagnose erzeugt.
	1	0x01	erzeugt keine Diagnose	Ungültige Prozessdaten erzeugen keine Diagnose.
Diagnosen deaktivieren	Beeinflusst das Weiterleiten von IO-Link-Events vom Master an den Feldbus. Je nach Parametrierung werden Events aufgrund ihrer Priorität vom Master an den Feldbus weitergeleitet oder nicht.			
	0	0x00	nein	Der Master leitet alle IO-Link-Events an den Feldbus weiter.
	1	0x01	Informationen	Der Master leitet alle IO-Link-Events außer IO-Link-Informationen (Notifications) an den Feldbus weiter.
	2	0x02	Informationen und Warnungen	Der Master leitet alle IO-Link-Events außer IO-Link-Informationen und Warnungen (Notifications und Warnings) an den Feldbus weiter.
Eingangsdaten-Mapping	Beeinflusst das Weiterleiten von IO-Link-Events vom Master an den Feldbus. Je nach Parametrierung werden Events aufgrund ihrer Priorität vom Master an den Feldbus weitergeleitet oder nicht.			
	0	0x00	direkt	Die Prozessdaten werden nicht gedreht. z. B.: 0x0123 4567 89AB CDEF
	1	0x01	16 Bit drehen	Die Bytes pro Wort werden gedreht. z. B.: 0x2301 6745 AB89 EFCD
	2	0x02	32 Bit drehen	Die Bytes pro Doppelwort werden gedreht. z. B.: 0x6745 2301 EFCD AB89
Ausgangsdaten-Mapping	siehe Eingangsdaten-Mapping			
	3	0x03	alle drehen	Alle Bytes werden gedreht. z. B.: 0xEFCD AB89 6745 2301
Hersteller-ID	0...65535 0x0000...0xFFFF	Angabe der Hersteller-ID für die Port-Konfigurationsprüfung		
Geräte-ID	0...16777215 0...0x0FFFFFFF	Angabe der Geräte-ID für die Port-Konfigurationsprüfung, 24-Bit-Wert		

Werte für den Parameter „Zykluszeit“ in ms

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

23.1.1 Prozessdatenmapping anpassen

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

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

24 Betreiben

24.1 LED-Anzeigen – IO-Link-Kanäle

LED IOL, LED 12 (C6/X6), LED14 (C7/X7)	Bedeutung (Kanal im IO-Link-Modus)
aus	Port inaktiv, keine IO-Link-Kommunikation, Diagnosen deaktiviert
blinkt grün	IO-Link-Kommunikation, Prozessdaten gültig
blinkt rot	IO-Link-Kommunikation und Modulfehler, Prozessdaten ungültig
rot	IO-Link-Versorgung fehlerfrei, keine IO-Link-Kommunikation und bzw. oder Modulfehler, Prozessdaten ungültig

LED IOL, LED 12 (C6/X6), LED14 (C7/X7)	Bedeutung (Kanal im SIO-Modus (DI))
aus	kein Eingangssignal
grün	digitales Eingangssignal liegt an

LED DXP, LED 13 (C6/ X6), LED15 (C7/X7)	Bedeutung (Eingang)	Bedeutung (Ausgang)
aus	Eingang inaktiv	Ausgang inaktiv
grün	Eingang aktiv	Ausgang aktiv
rot	–	Ausgang aktiv mit Überlast oder Kurzschluss

24.2 Prozess-Eingangsdaten

24.2.1 Übersicht - Gesamtmodul

Die Prozess-Eingangsdaten des TBPN-L...-FDIO1-2IOL sind wie folgt aufgebaut:

Byte-Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	Basic							
n ... n + 3	Statusmeldungen für standard-I/O-Kanäle [▶ 89] und IO-Link-Master-Kanäle [▶ 105]							
	PROFIsafe-Modul							
n + 4... n + 5	Prozesseingangsdaten sichere I/O-Kanäle [▶ 69]							
	Safety-Status							
n + 6... n + 19	Safe Unit Status [▶ 70]							
n + 20... n + 23	reserviert							
	IO-Link-Kanäle							
n + 24 ... n + 87	IO-Link-Prozesseingangsdaten [▶ 105]							
	Diagnosen							

Byte-Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n + 88 ... n + 89	Überstromdiagnosen [▶ 89]							
n + 90... n + 91	DXP-Diagnosen [▶ 89]							
n + 92... n + 95	IO-Link-Port-Diagnosen [▶ 105]							
	IO-Link-Events							
n + 96... n + 159	IO-Link-Events [▶ 105]							
	Modulstatus							
n + 160... n + 161	Modulstatus [▶ 67]							

24.2.2 Prozess-Eingangsdaten – IO-Link-Kanäle

Byte-Nr.	Bit-Nr.							
	7	6	5	4	3	2	1	0
Basic								
n	DXP15 C7/X7P2	DI14 C7/X7P4	DXP13 C6/X6P2	DI12 C6/X6P4	-	-	-	-
n + 1	-	-	-	-	-	-	-	-
n + 2	-	DVS14	-	DVS12	-	-	-	-
n + 3... n + 23	...							
IO-Link-Prozesseingangsdaten								
n + 24 ... n + 55	IOL1-Prozesseingangsdaten (C6/X6) Aufbau abhängig von der Parametrierung des Kanals							
n + 26 ... n + 87	IOL2-Prozesseingangsdaten (C7/X7) Aufbau abhängig von der Parametrierung des Kanals							
Überstromdiagnose Sensorversorgung (IOL1)								
n + 88	-	VERRV1 K12/13	-	-	-	-	-	-
n + 89...n + 90	...							
Überstrom Ausgang								
n + 91	SCO15	-	SCO13	-	-	-	-	-
IO-Link-Port-Diagnosen – IOL1 (C6/X6, Kanal 12)								
n + 92	EVT1	EVT2	PDINV	HWERR	DSERR	CFGERR	PPE	-
n + 93	GENERR	OVL	VHIGH	VLOW	ULVE	LLVU	OTMP	PRMERR
IO-Link-Port-Diagnosen – IOL2 (C7/X7, Kanal 14)								
n + 94	EVT1	EVT2	PDINV	HWERR	DSERR	CFGERR	PPE	-
n + 95	GENERR	OVL	VHIGH	VLOW	ULVE	LLVU	OTMP	PRMERR
IO-Link-Events								
n + 96	Qualifier (1. Event)							
n + 97	Port (1. Event)							
n + 98	Event Code High-Byte (1. Event)							
n + 99	Event Code Low-Byte (1. Event)							
...								
n + 156	Qualifier (16. Event)							
n + 157	Port (16. Event)							
n + 158	Event Code High-Byte (16. Event)							
n + 159	Event Code Low-Byte (16. Event)							

Bedeutung der Prozessdaten-Bits

Name	Wert	Bedeutung
I/O-Daten		
DXP...		konfigurierbarer digitaler Kanal (DXP-Kanal)
C.../X...P...	0	Kein Eingangssignal an DXP-Kanal (Pin 2)
	1	Eingangssignal an DXP-Kanal (Pin 2)
DVS...		Eingangswert gültig (Data Valid Signal)
	0	Die IO-Link-Daten sind ungültig. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> ■ Sensorversorgung liegt unterhalb des zulässigen Bereichs. ■ IO-Link-Port ist als einfacher digitaler Eingang parametrisiert. ■ Kein Device am Master angeschlossen. ■ Keine Eingangsdaten vom angeschlossenen Device empfangen (gilt nur für Devices mit einer Eingangsdatenlänge > 0). ■ Das angeschlossene Device reagiert nicht auf das Senden von Ausgangsdaten (gilt nur für Devices mit einer Ausgangsdatenlänge > 0). ■ Das angeschlossene Device sendet den Fehler Prozess-Eingangsdaten ungültig.
	1	Die IO-Link-Daten sind gültig.
IO-Link-Prozess-Eingangsdaten		Prozess-Eingangsdaten des angeschlossenen Device. Die Reihenfolge der IO-Link-Prozess-Eingangsdaten kann durch den Parameter Eingangsdaten-Mapping geändert werden.
Diagnosen		
SCO...		Überstrom Ausgang
	0	kein Überstrom
	1	Überstrom am Ausgang (bei Nutzung des DXP-Kanals als Ausgang)
IO-Link-Port-Diagnosen		s. „Software-Diagnosemeldungen“, [▶ 108]
IO-Link-Events		s. „IO-Link-Events“, [▶ 112]

24.3 Prozess-Ausgangsdaten

24.3.1 Übersicht - Gesamtmodul

Die Prozess-Ausgangsdaten des TBPN-L...-FDIO1-2IOL sind wie folgt aufgebaut:

Byte-Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n + 0...	Basic							
n + 1	Control: DXP-Kanäle [▶ 90]							
n + 2...	PROFIsafe-Modul							
n + 7	Prozessausgangsdaten sichere I/O-Kanäle [▶ 73]							
n + 8...	Safety-Status							
n + 9	Unlock Safe Unit [▶ 74]							
n + 10 ...	IO-Link-Kanäle							
n + 73	IO-Link-Prozess-Ausgangsdaten [▶ 107]							

24.3.2 Prozess-Ausgangsdaten – IO-Link-Kanäle

Byte-Nr.	Bit-Nr.							
	7	6	5	4	3	2	1	0
	Basic							
n	-	-	-	-	-	-	-	-
n + 1	DXP15 C7/X7P2	-	DXP13 C6/X6P2	-	-	-	-	-
...	...							
	IO-Link-Prozess-Ausgangsdaten							
n + 10 ... n + 41	IOL1 (C6/X6, Kanal 12) Aufbau abhängig von der Parametrierung des Kanals (0...32 Byte pro Kanal)							
n + 42 ... n + 73	IOL2 (C7/X7, Kanal 14) Aufbau abhängig von der Parametrierung des Kanals (0...32 Byte pro Kanal)							

Bedeutung der Prozessdatenbits

Name	Wert	Bedeutung
I/O-Daten		
DXP...	0	Ausgang inaktiv
C.../X...P...	1	Ausgang aktiv, max. Ausgangsstrom 0,6 A
		C.../X... = Steckverbinder C0...C7 (TBEN-L4 bzw. TBEN-L5) X0...X7 (TBEN-LL) P... = Pin
IO-Link-Prozess-Ausgangsdaten		Prozess-Ausgangsdaten des angeschlossenen Device. Die Reihenfolge der IO-Link-Prozessausgangsdaten kann durch den Parameter Ausgangsdaten-Mapping geändert werden.

24.4 Software-Diagnosemeldungen

Bei den Diagnosemeldungen wird zwischen DXP-, IO-Link-Master- und IO-Link-Device-Diagnosen unterschieden.

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

- **DXP-Diagnosen:**

Diagnosemeldungen der universellen Digitalkanäle (DXP13 und DXP15)

- **IO-Link-Master-Diagnosen (M):**

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

- **IO-Link-Device-Diagnosen (D):**

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. IODD-Interpreter) aus den angeschlossenen Devices herausgelesen werden.

Nähere Informationen zu den IO-Link-Event-Codes und deren Bedeutung entnehmen Sie der IO-Link Spezifikation oder der Dokumentation zum angeschlossenen IO-Link-Device.

Byte-Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
DXP-Diagnosen – Überstrom Sensorversorgung								
0	-	VERR V1 K1213	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-
3	SCO15	-	SCO13	-	-	-	-	-
IO-Link-Port 1 (Kanal 12)								
0	EVT1 (D)	EVT2 (D)	PDINV (D, M)	HWERR (D)	DSERR (M)	CFGERR (M)	PPE (M)	-
1	GENERR (D)	OLV (D)	VHIGH (D)	VLOW (D)	ULVE (D)	LLVU (D)	OTEMP (D)	PRMERR (D)
IO-Link-Port 2 (Kanal 14)								
2	EVT1 (D)	EVT2 (D)	PDINV (D, M)	HWERR (D)	DSERR (M)	CFGERR (M)	PPE (M)	-
3	GENERR (D)	OLV (D)	VHIGH (D)	VLOW (D)	ULVE (D)	LLVU (D)	OTEMP (D)	PRMERR (D)

Bit	Bedeutung
DXP-Diagnosen	
VERRV1 K1213	Überstrom Versorgung VAUX1 an Kanal 12/13
SCO...	Überstrom am Ausgang (bei Nutzung des DXP-Kanals als Ausgang)
IO-Link-Master-Diagnosen	
CFGERR	Falsches oder fehlendes Device Das angeschlossene Device passt nicht zur Kanal-Konfiguration oder es ist kein Device am Kanal angeschlossen. Diese Diagnose ist abhängig von der Parametrierung des Kanals.

Bit	Bedeutung
DSER	<p>Fehler in Datenhaltung</p> <p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Datenhaltungsabgleich fehlerhaft: IO-Link Device gemäß IO-Link V1.0 angeschlossen. Der Datenhaltungspuffer enthält Daten eines anderen Device. ■ Überlauf des Datenhaltungsspeichers ■ Parameterzugriff für Datenhaltung nicht möglich Das angeschlossene Device ist eventuell für Parameteränderungen oder für die Datenhaltung gesperrt.
PPE	<p>Port-Parametrierung</p> <p>Die Port-Parameter sind inkonsistent. Die Geräteparametrierung via GSD ist aktiv, funktioniert aber nicht.</p> <p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Der IO-Link-Master hat keine GSDML-Parameter für ein angeschlossenes IO-Link-Device erhalten. Das angeschlossene Device wurde nicht per GSDML-Datei durch eine PROFINET-Steuerung parametriert. ■ Der Port ist im Betriebsmodus „IO-Link ohne Überprüfung“ oder „DI“. Diese beiden Modi erlauben keine Parametrierung über die GSDML-Datei. ■ Der Datenhaltungsmodus ist aktiv. Der Parameter steht nicht auf „deaktiviert, löschen“. Eine Parametrierung der Devices über GSDML-Datei ist bei aktivierter Datenhaltung nicht möglich. ■ Die Vendor- oder Device-ID sind „0“. Das angeschlossene Gerät kann nicht identifiziert und daher nicht parametriert werden.
IO-Link-Master-/Device-Diagnose	
PDINV	<p>Prozess-Eingangsdaten ungültig</p> <p>Der IO-Link-Master oder das IO-Link-Device melden ungültige Prozess-Eingangsdaten. Das angeschlossene Device ist nicht im Zustand „Operate“, d. h. ist nicht betriebsbereit.</p> <p>Mögliche Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Das angeschlossenen Gerät entspricht nicht dem konfigurierten, zusätzliche Diagnose Falsches oder fehlendes Device. ■ Prozess-Eingangsdaten ungültig-Diagnose, weil der Prozesswert nicht zu erfassen ist (abhängig vom IO-Link-Device).
IO-Link-Device-Diagnosen	
	<p>Die IO-Link-Device-Diagnosen sind abhängig vom eingesetzten IO-Link-Device. Genauere Angaben zu den Diagnosen entnehmen Sie bitte der Dokumentation zum IO-Link-Device.</p>
EVT1	<p>Wartungsereignisse</p> <p>Ein Wartungsereignis gemäß IO-Link-Spezifikation ist eingetreten, Wartung erforderlich.</p>
EVT2	<p>Grenzwertereignisse</p> <p>Ein Grenzwertereignis gemäß IO-Link-Spezifikation ist eingetreten.</p>
GENERR	<p>Sammelfehler</p> <p>Das Device sendet einen Fehler (Device-Status 4 gemäß IO-Link-Spezifikation), der nicht genauer spezifiziert ist. Lesen Sie die Event-Codes des Device aus, um den Fehler genauer spezifizieren zu können.</p>
HWER	<p>Hardware-Fehler</p> <p>allgemeiner Hardware-Fehler oder Fehlfunktion des angeschlossenen Device</p>
LLVU	<p>Unterer Grenzwert unterschritten</p> <p>Der Prozesswert hat den parametrierten Messbereich unterschritten oder der untere Messbereich ist zu hoch gewählt.</p>

Bit	Bedeutung
OLV	Überlast Das angeschlossene Device hat eine Überlast erkannt.
OTMP	Übertemperatur Am angeschlossenen Device liegt eine Temperaturdiagnose vor.
PRMERR	Parametrierungsfehler Das angeschlossene Device meldet einen Parametrierungsfehler (Verlust der Parametereinstellungen, Parameter nicht initialisiert etc.).
ULVE	Oberer Grenzwert überschritten Der Prozesswert hat den parametrisierten Messbereich überschritten, oder der obere Messbereich ist zu niedrig gewählt.
VLOW	Unterspannung Eine der Spannungen am angeschlossenen Device liegt unterhalb des definierten Bereichs.
VHIGH	Überspannung Eine der Spannungen am angeschlossenen Device liegt oberhalb des definierten Bereichs.

24.4.1 PROFINET-Diagnose

I/O-Diagnose (Steckplatz C6 und C7 bzw. X6 und X7)			PROFINET-Diagnose		
DXP-Diagnose	Kanal	Steckverbinder	Error-Code	Kanal	Slot
Überstrom Ausgang	DXP13	C6/X6	0x0004	13	1
	DXP15	C7/X7	0x0004	15	1
IO-Link-Diagnose					
IO-Link-Port 1					
Unterspannung (VLOW)	DI12 (C/Q)	C6/X6	0x0002	12	4
Überspannung (VHIGH)			0x0003		
Überlast (OVL)			0x0004		
Übertemperatur (OTMP)			0x0005		
Falsches oder fehlendes Gerät (CFGERR)			0x0006		
Oberer Grenzwert überschritten (ULVE)			0x0007		
Unterer Grenzwert unterschritten (LLVU)			0x0008		
Fehler in Datenhaltung (DSER)			0x0009		
Prozess-Eingangsdaten ungültig (PDINV)					
Wartungsereignisse (EVT1)					
Grenzwertereignisse (EVT2)					
Port-Parametrierungsfehler (PPE)			0x0010		
Parametrierungsfehler (PRMER)					
Hardware-Fehler (HWERR)			0x0015		
IO-Link-Port 2					
analog zu IO-Link-Port 1	DI14 (C/Q)	C7/X7		14	5

24.5 FSU – Fast Start-Up (priorisierter Hochlauf) Fast Start-Up wird vom Gerät nicht unterstützt.

24.6 Spezifische Konfiguration der IO-Link Ports über GSDML (SIDI)

Simple IO-Link Device Integration (SIDI)

Turcks Simple IO-Link Device Integration, kurz SIDI, vereinfacht das Handling von IO-Link-Devices in PROFINET-Engineering-Systemen. Die Devices sind in der GSDML-Datei des Masters integriert, was es dem Nutzer ermöglicht, die Geräte wie Submodule an einem modularen I/O-System aus der Gerätebibliothek (beispielsweise im TIA-Portal) auszuwählen und über Drop-Down-Felder in seinem Projekt zu integrieren. Der Klartext-Zugriff auf alle Geräteeigenschaften und Parameter ist möglich. Messbereiche, Schaltpunkte und Impulsraten können direkt aus dem Engineering-System eingestellt werden – ohne Programmierung oder Zusatzsoftware.

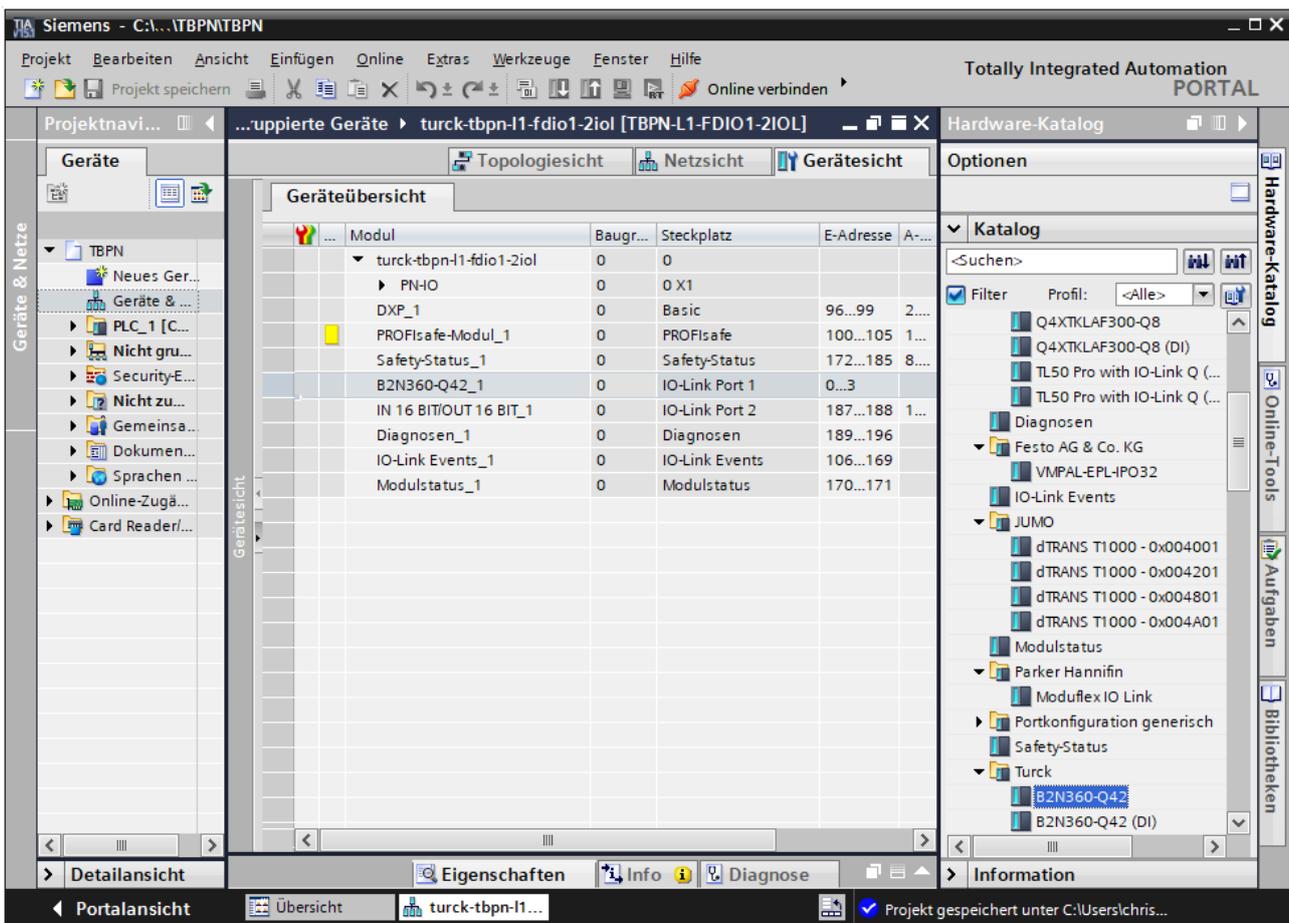


Abb. 69: Spezifische Konfiguration der IO-Link-Ports über GSDML

24.7 IO-Link-Funktionen für die azyklische Kommunikation

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

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

Die Adressierung erfolgt über den Entity_Port:

- Entity_Port 0 = IO-Link-Mastermodul (IOLM)
- Entity_Port 1 = IO-Link-Device an IO-Link-Port 1
- Entity_Port 2 = IO-Link-Device an IO-Link-Port 2

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

IO-Link-Index (Port function invocation)

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

Subindex 64: Master Port Validation Configuration

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

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

Entity_Port	IO-Link-Subindex	Read/Write	Länge
0	64	Write	max. 72 Byte

Struktur des Befehls IOL_Port_Config:

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

Subindex 65: IO-Link Events

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

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



HINWEIS

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

Struktur der auszulesenden Daten:

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

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

Subindex 66: Set Default Parameterization

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

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

Struktur des Reset-Befehls:

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

Subindex 67: Teach Mode

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

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

Struktur des Teach-Befehls:

Byte 0	
0x00	alle Ports teachen
0x01	Port 1 teachen
0x02	Port 2 teachen
0x03...0xFF	reserviert

Subindex 68: Master Port Scan Configuration

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

Pro IO-Link-Port werden 28 Byte zurückgeliefert.

Entity_Port	IO-Link-Subindex	Read/Write	Länge
0	68	Read	max. 120 Byte

Struktur des Antworttelegramms:

IO-Link-Port	Inhalt	Länge	Format	Beschreibung
Port 1	Vendor ID	2 Byte	UINT16	Vendor-ID des angeschlossenen Device
	Device ID	4 Byte	UINT32	Device-ID des angeschlossenen Device
	Function ID	2 Byte	UINT16	reserviert
	Serial Number	16 Byte	UINT8	Seriennummer des angeschlossenen Device
	COM_Revision	1 Byte	UINT8	IO-Link-Version
	Proc_In_Length	1 Byte	UINT8	Länge der Eingangsprozessdaten des angeschlossenen Device
	Proc_Out_Length	1 Byte	UINT8	Länge der Ausgangsprozessdaten des angeschlossenen Device
	Cycle time	1 Byte	UINT8	Zykluszeit des angeschlossenen Device
Port 2	Struktur jeweils gemäß Port 1			

Subindex 69: Extended Port Diagnostics

Das Objekt liest die erweiterte Port-Diagnose.

Entity_Port	IO-Link-Subindex	Read/Write	Länge
0	68	Read	max. 8 Byte

Struktur der erweiterten Port-Diagnose:

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

Diagnose-Bit	Bedeutung
NO_DS	Der parametrisierte Modus des Ports unterstützt keine Datenhaltung. Abhilfe: ■ Parametrierung des Ports ändern

Diagnose-Bit	Bedeutung
DS_F	Fehler in der Datenhaltung, Synchronisation nicht möglich. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> ■ angeschlossenes Device unterstützt keine Datenhaltung ■ Überlauf des Datenhaltungsspeichers Abhilfe: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Device anschließen, das Datenhaltung unterstützt. ▶ Datenhaltungsspeicher löschen. ▶ Datenhaltung deaktivieren.
TCYC	Das Device unterstützt die im Master parametrisierte Zykluszeit nicht. Abhilfe: <ul style="list-style-type: none"> ▶ Im Master eingestellte Zykluszeit erhöhen.
NO_SIO	Das Device unterstützt den Standard DI (SIO)-Modus nicht. Abhilfe: <ul style="list-style-type: none"> ▶ IO-Link-Modus für diesen Port wählen.
NO_PD	Es sind keine Prozessdaten verfügbar. Das angeschlossene Device ist nicht betriebsbereit. Abhilfe: <ul style="list-style-type: none"> ▶ 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, kein IO-Link-Device erkannt. Abhilfe: <ul style="list-style-type: none"> ■ IO-Link-Kabel überprüfen ■ Device austauschen
WD	Falsches Device erkannt: einer oder mehrere der Parameter des angeschlossenen Device (Device-ID, Vendor-ID, Seriennummer) passt/passen nicht zu denen, die im Master für das Device gespeichert sind. Abhilfe: <ul style="list-style-type: none"> ■ Device austauschen ■ Master-Parametrierung anpassen

Device Status

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

24.8 Datenhaltungsmodus nutzen

Datenhaltungsmodus



HINWEIS

Der Datenhaltungsmodus ist nur für Geräte verfügbar, die der IO-Link-Spezifikation V1.1 entsprechen.

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

- 00 = aktiviert
- 01 = überschreiben
- 10 = einlesen
- 11 = deaktiviert, löschen

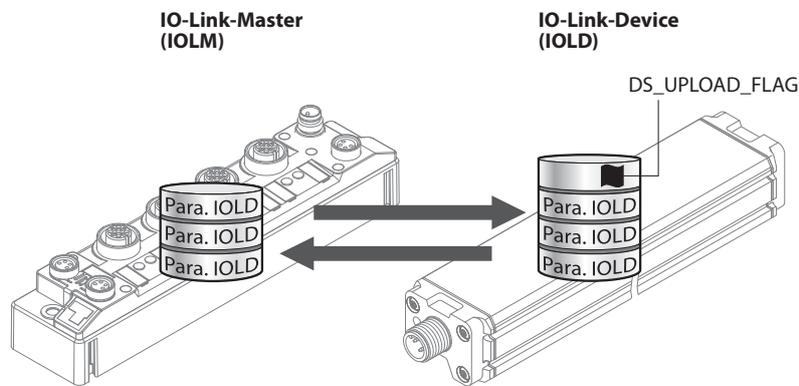


Abb. 70: Datenhaltungsmodus – generelles Prinzip, Para. IOLD = Parameter des IO-Link-Device

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

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

24.8.1 Parameter Datenhaltungsmodus = aktiviert

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

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

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

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

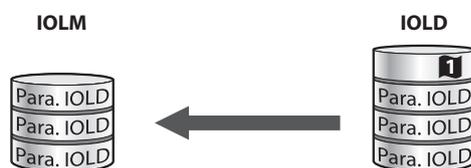


Abb. 71: Datenhaltungsmodus aktiviert – Parameterdatensatz im Device verändert

Anwendungsfall 2: defektes Device durch ein Device im Auslieferungszustand ersetzen

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

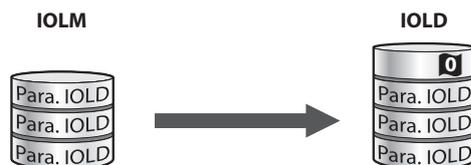


Abb. 72: Datenhaltungsmodus aktiviert – Parameterdatensatz im Device unverändert

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

- ✓ Das **neue** IO-Link-Device war vorher **nicht** mit dem Master verbunden.
- ▶ Die Parameter des neuen IO-Link-Device wurden in der Vergangenheit verändert, DS_UPLOAD_FLAG = 1.
- ⇒ Die Parameterdaten werden vom neuen IO-Link-Device in den IO-Link-Master übernommen.

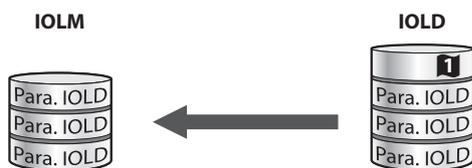


Abb. 73: Datenhaltungsmodus aktiviert – Parameterdatensatz im Device verändert



HINWEIS

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

24.8.2 Parameter Datenhaltungsmodus = einlesen

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

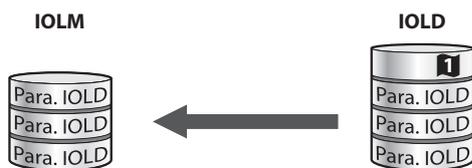


Abb. 74: Datenhaltungsmodus = einlesen – Parameterdatensatz im Device verändert

24.8.3 Parameter Datenhaltungsmodus = überschreiben

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

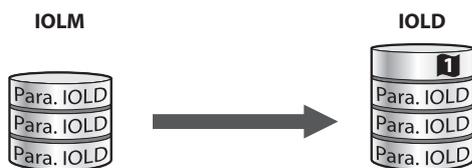


Abb. 75: Datenhaltungsmodus = überschreiben – Parameterdatensatz im Master verändert

24.8.4 Parameter Datenhaltungsmodus = deaktiviert, löschen

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

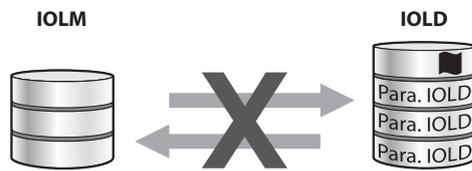


Abb. 76: Datenhaltungsmodus deaktiviert – keine Synchronisation

25 Störungen beseitigen

25.1 Parametrierfehler beheben

DXP-Kanäle

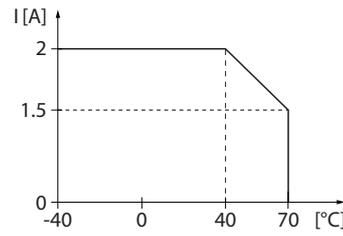
Fehler	Mögliche Ursachen	Maßnahme
DXP-Ausgang schaltet nicht	Der Ausgang ist in der Default-Einstellung des Geräts deaktiviert.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Ausgangsfunktion über den Parameter Ausgang aktivieren (DXP_EN_DO = 1) freischalten.

IO-Link-Kanäle

LED-Verhalten	Diagnose	Mögliche Ursachen	Maßnahme
LED ERR konstant rot, LED IOL blinkt rot	Fehler in Datenhaltung	Ein IO-Link Device gemäß IO-Link V1.0 ist angeschlossen. Geräte nach IO-Link V1.0 unterstützen keine Datenhaltung.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Parameter Datenhaltungsmodus auf deaktiviert, löschen setzen. ⇒ Die Datenhaltung bleibt dauerhaft deaktiviert.
		Der Datenhaltungspuffer des IO-Link-Masters enthält Daten eines anderen Device.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Parameter Datenhaltungsmodus auf deaktiviert, löschen setzen. ▶ Wenn die Datenhaltung genutzt werden soll, Datenhaltung wieder aktivieren.
	Falsches oder fehlendes Gerät	Das angeschlossene Device entspricht nicht dem konfigurierten (falsche Vendor-ID, Device-ID, etc.).	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Parametrierung des IO-Link-Ports (Vendor-ID, Device-ID, etc) am Master anpassen. Die Parametrierung erfolgt entweder manuell über den DTM, den Webserver o. Ä. oder durch das Teachen des Masters über einen IO-Link-Call (Port-Funktion 0, Subindex 67: Teach Mode).
Prozess-Eingangsdaten ungültig	Bestimmte IO-Link-Devices senden eine Prozess-Eingangsdaten ungültig -Diagnose, wenn der Prozesswert nicht zu erfassen ist.	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Senden der Diagnose für den IO-Link-Port über den Parameter Prozess-Eingangsdaten ungültig → erzeugt keine Diagnose deaktivieren. 	

26 Technische Daten – IO-Link-Kanäle

Der erste Abschnitt der Betriebsanleitung enthält die allgemeinen technischen Daten des Geräts [► 80].

Technische Daten	
Versorgung	
Zulässiger Bereich	20,4... 28,8 VDC (gemäß IO-Link Spezifikation)
Betriebsstrom	< 120 mA
Versorgung der IO-Link-Ports	
IO-Link Port 1 an C6 bzw. X6	VAUX1, max. 2 A
IO-Link Port 2 an C7 bzw. X7	FSO1, max. 2 A
Derating	
Potenzialtrennung	≥ 500 V (V2 zu Ethernet und V1)
IO-Link-Ports	
Ports	4
IO-Link Spezifikation	V1.0, V1.1 nach IEC 61131-9
Ausgang IO-Link Porttyp	Class A und Class B
Frametyp	unterstützt alle Frametypen
Prozessdaten für IO-Link-Devices	
■ Inputdaten	max. 32 Byte pro Kanal
■ Outputdaten	max. 32 Byte pro Kanal
Übertragungsrate	4,8 kBit/s (COM 1) 38,4 kBit/s (COM 2) 230,4 kBit/s (COM 3)
Verbindungsleitung	Länge: maximal 20 m, Standardleitungen, 3- oder 4-Leiter (je nach Anwendung), ungeschirmt

27 Anhang: Zulassungen und Kennzeichnungen

Zulassungen	Kennzeichnung gemäß ATEX-Richtlinie	EN 60079-0/-7/-31
ATEX-Zulassung Nr.: TÜV 20 ATEX 264795 X	⊕ II 3 G ⊕ II 3 D	Ex ec IIC T4 Gc Ex tc IIIC T115 °C Dc
IECEX-Zulassung Nr.: IECEX TUN 20.0010X		Ex ec IIC T4 Gc Ex tc IIIC T115 °C Dc

Umgebungstemperatur T_{amb} : -25 °C...+60 °C

Typenbezeichnung	TB...-L...-FDIO1-2IOL
Versorgungsspannung	24 VDC ±10 %
Eingangsstrom I_{max}	9 A (Gesamtstrom pro Modul)
Ausgangsstrom I_{max}	1,5 A (pro Ausgang)

28 Turck-Niederlassungen – Kontaktdaten

Deutschland	Hans Turck GmbH & Co. KG Witzlebenstraße 7, 45472 Mülheim an der Ruhr www.turck.de
Australien	Turck Australia Pty Ltd Building 4, 19-25 Duerdin Street, Notting Hill, 3168 Victoria www.turck.com.au
Belgien	TURCK MULTIPROX Lion d'Orweg 12, B-9300 Aalst www.multiprox.be
Brasilien	Turck do Brasil Automação Ltda. Rua Anjo Custódio Nr. 42, Jardim Anália Franco, CEP 03358-040 São Paulo www.turck.com.br
China	Turck (Tianjin) Sensor Co. Ltd. 18,4th Xinghuazhi Road, Xiqing Economic Development Area, 300381 Tianjin www.turck.com.cn
Frankreich	TURCK BANNER S.A.S. 11 rue de Courtalin Bat C, Magny Le Hongre, F-77703 MARNE LA VALLEE Cedex 4 www.turckbanner.fr
Großbritannien	TURCK BANNER LIMITED Blenheim House, Hurricane Way, GB-SS11 8YT Wickford, Essex www.turckbanner.co.uk
Indien	TURCK India Automation Pvt. Ltd. 401-403 Aurum Avenue, Survey. No 109 /4, Near Cummins Complex, Baner-Balewadi Link Rd., 411045 Pune - Maharashtra www.turck.co.in
Italien	TURCK BANNER S.R.L. Via San Domenico 5, IT-20008 Bareggio (MI) www.turckbanner.it
Japan	TURCK Japan Corporation Syuuhou Bldg. 6F, 2-13-12, Kanda-Sudacho, Chiyoda-ku, 101-0041 Tokyo www.turck.jp
Kanada	Turck Canada Inc. 140 Duffield Drive, CDN-Markham, Ontario L6G 1B5 www.turck.ca
Korea	Turck Korea Co, Ltd. B-509 Gwangmyeong Technopark, 60 Haan-ro, Gwangmyeong-si, 14322 Gyeonggi-Do www.turck.kr
Malaysia	Turck Banner Malaysia Sdn Bhd Unit A-23A-08, Tower A, Pinnacle Petaling Jaya, Jalan Utara C, 46200 Petaling Jaya Selangor www.turckbanner.my

Mexiko	Turck Comercial, S. de RL de CV Blvd. Campestre No. 100, Parque Industrial SERVER, C.P. 25350 Arteaga, Coahuila www.turck.com.mx
Niederlande	Turck B. V. Ruiterlaan 7, NL-8019 BN Zwolle www.turck.nl
Österreich	Turck GmbH Graumanngasse 7/A5-1, A-1150 Wien www.turck.at
Polen	TURCK sp.z.o.o. Wroclawska 115, PL-45-836 Opole www.turck.pl
Rumänien	Turck Automation Romania SRL Str. Siriului nr. 6-8, Sector 1, RO-014354 Bucuresti www.turck.ro
Russland	TURCK RUS OOO 2-nd Pryadilnaya Street, 1, 105037 Moscow www.turck.ru
Schweden	Turck Sweden Office Fabriksstråket 9, 433 76 Jonsered www.turck.se
Singapur	TURCK BANNER Singapore Pte. Ltd. 25 International Business Park, #04-75/77 (West Wing) German Centre, 609916 Singapore www.turckbanner.sg
Südafrika	Turck Banner (Pty) Ltd Boeing Road East, Bedfordview, ZA-2007 Johannesburg www.turckbanner.co.za
Tschechien	TURCK s.r.o. Na Brne 2065, CZ-500 06 Hradec Králové www.turck.cz
Türkei	Turck Otomasyon Ticaret Limited Sirketi Inönü mah. Kayisdagi c., Yesil Konak Evleri No: 178, A Blok D:4, 34755 Kadiköy/ Istanbul www.turck.com.tr
Ungarn	TURCK Hungary kft. Árpád fejedelem útja 26-28., Óbuda Gate, 2. em., H-1023 Budapest www.turck.hu
USA	Turck Inc. 3000 Campus Drive, USA-MN 55441 Minneapolis www.turck.us

TURCK

Over 30 subsidiaries and over
60 representations worldwide!

D301378 | 2021/11



www.turck.com