

Your Global Automation Partner

TURCK

TBPN-L5-4FDI-4FDX

Safety-Block-I/O-Modul

Betriebsanleitung

Inhaltsverzeichnis

1	Über diese Anleitung	5
1.1	Zielgruppen	5
1.2	Symbolerläuterung	5
1.3	Weitere Unterlagen.....	5
1.4	Feedback zu dieser Anleitung	6
2	Hinweise zum Produkt.....	7
2.1	Produktidentifizierung.....	7
2.2	Lieferumfang	7
2.3	Hersteller und Service	7
3	Zu Ihrer Sicherheit	8
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
3.1.1	Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung	8
3.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	9
3.3	Restrisiken (gemäß EN ISO 12100:2010).....	9
3.4	Gewährleistung und Haftung	9
3.5	Richtlinien und Normen	9
3.5.1	Nationale und internationale Richtlinien und Vorschriften	10
3.5.2	Zitierte Normen	10
4	Produktbeschreibung.....	11
4.1	Geräteübersicht	11
4.1.1	Typenschild	11
4.2	Eigenschaften und Merkmale	11
4.2.1	Schalter und Anschlüsse	12
4.2.2	Blockschaltbild.....	12
4.3	Funktionen und Betriebsarten	13
4.3.1	Sicherheitsfunktion	13
4.3.2	Sichere Eingänge (FDI)	13
4.3.3	Sichere Ausgänge (FDO)	14
4.3.4	Konfigurationsspeicher	14
5	Montieren.....	15
5.1	Gerät erden.....	15
5.1.1	Ersatzschaltbild und Schirmungskonzept	15
5.1.2	Schirmung der Feldbus- und I/O-Ebene.....	16
5.1.3	Gerät erden – I/O-Ebene und Feldebene.....	17
6	Anschließen	18
6.1	M12-Steckverbinder anschließen	18
6.2	Gerät an Ethernet anschließen	19
6.3	Versorgungsspannung anschließen.....	19
6.3.1	24 V-Versorgung (SELV/PELV)	20
6.4	Sichere Sensoren und Aktuatoren anschließen	21
6.5	Schaltungsbeispiele.....	23
6.5.1	Eingänge	23
6.5.2	Ausgänge.....	24
7	In Betrieb nehmen	25
7.1	Erstinbetriebnahme.....	25

7.1.1	Montieren und elektrisch installieren.....	25
7.1.2	Konfigurieren im Turck Safety Configurator	25
7.1.3	Gerät an einer Steuerung in Betrieb nehmen	25
7.2	Sicherheitsplanung	26
7.2.1	Voraussetzungen	26
7.2.2	Reaktionszeit	26
7.2.3	Sicherheitskennwerte.....	26
7.3	Gerät adressieren	27
7.3.1	F-Adresse am Gerät einstellen	27
7.3.2	Gerät in PROFINET adressieren	28
8	Konfigurieren	29
8.1	Turck Safety Configurator installieren	29
8.2	Turck Safety Configurator in TIA-Portal	29
8.3	Turck Safety Configurator lizenzieren.....	30
8.4	Konfiguration mit dem TSC-Startassistenten erstellen	31
8.4.1	Neuen Arbeitsbereich erstellen	31
8.4.2	Master auswählen und Basiskonfiguration erstellen	32
8.4.3	Konfiguration der sicheren Kanäle anpassen	35
8.5	Konfiguration mit dem TSC-Inbetriebnahme-Assistenten laden	40
8.6	Anwendungsbeispiel – Sicherheitsfunktion im TSC konfigurieren.....	46
8.6.1	Konfiguration prüfen und laden.....	52
8.7	Einkanalige sichere Sensoren konfigurieren	53
8.8	Gerät an PROFINET/PROFIsafe im TIA-Portal konfigurieren	56
8.8.1	Gerät über GSDML-Datei einbinden	56
8.8.2	F_Parameter einstellen	58
9	Betreiben.....	59
9.1	LED-Anzeigen.....	59
9.2	Status- und Control-Wort	60
9.3	Prozess-Eingangsdaten.....	61
9.4	Prozess-Ausgangsdaten.....	65
9.5	Konfigurationsspeicher verwenden	67
9.5.1	Konfiguration speichern.....	67
9.5.2	Konfiguration vom Speicherchip laden	67
9.5.3	Speicherchip löschen (Erase Memory)	67
9.5.4	Konfigurationsübernahme und Modulverhalten.....	68
9.6	Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen (F_Reset)	69
10	Wieder in Betrieb nehmen nach Austausch oder Umbau	70
10.1	Gerät austauschen	70
10.1.1	Voraussetzungen für den Gerätetausch	70
10.1.2	Vorgehen bei Gerätetausch	70
11	Instand halten	71
12	Außer Betrieb nehmen	72
13	Entsorgen	72
14	Technische Daten	73
14.1	Allgemeine technische Daten	73
14.2	Technische Daten – sichere Engänge	74
14.3	Technische Daten – sichere Ausgänge.....	75

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.

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 Handlungsrisikos.

1.3 Weitere Unterlagen

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

- Datenblatt
- EU-Konformitätserklärung

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 das folgende Full-Safety-Modul mit PROFIsafe:

- TBPN-L5-4FDI-4FDX

2.2 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind enthalten:

- TBPN-L5-4FDI-4FDX
- M12-Verschlusskappen
- 7/8"-Blindkappen (nicht geeignet um IP67/IP69K zu garantieren)

2.3 Hersteller und Service

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

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

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

- Vertrieb: +49 208 4952-380
- Technik: +49 208 4952-390

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

3 Zu Ihrer Sicherheit

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

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ausschließlich zum Einsatz im industriellen Bereich bestimmt.

Das TBPN-L5-4FDI-4FDX ist ein dezentrales Sicherheitsmodul für PROFIsafe. Das Gerät sammelt Feldsignale und leitet sie sicher weiter zu einem PROFIsafe-Master. Durch einen erweiterten 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.

TBPN-L5-4FDI-4FDX kann in folgenden Applikationen eingesetzt werden:

- Anwendungen bis SIL3 (gemäß IEC 61 508)
- Anwendungen bis SIL CL3 (gemäß EN 62 061)
- Anwendungen bis Kategorie 4 und Performance Level e (gemäß EN ISO 13 849-1)

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 Einsatz im explosionsgefährdeten Bereich
- 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 13850 ausschließlich die Ausgangskreise der Steckplätze C4...C7 verwenden.
- Default-Passwort des integrierten Webserver 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)
- 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

4 Produktbeschreibung

TBPN-L5-4FDI-4FDX ist ein Safety-Block-I/O-Modul für PROFIsafe über PROFINET. Das Gerät verfügt über vier sichere 2-kanalige digitale Eingänge (FDI) zum Anschluss unterschiedlicher Sicherheitssensorik wie Lichtgitter oder Not-Halt-Taster. Vier 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.

4.1 Geräteübersicht

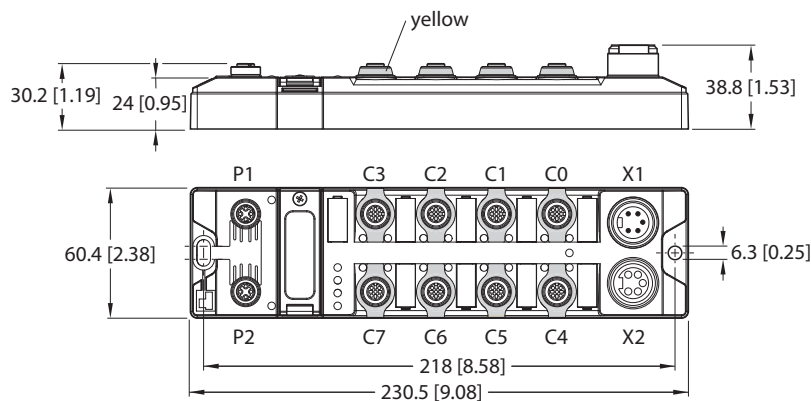


Abb. 1: TBPN-L5-4FDI-4FDX

4.1.1 Typenschild

TBPN-L5-4FDI-4FDX

Ident-No.: 100001826 Hans Turck GmbH & Co. KG
 HW: D-45466 Mülheim a. d. Ruhr
 Charge code: www.turck.com
 YoC: Made in Germany

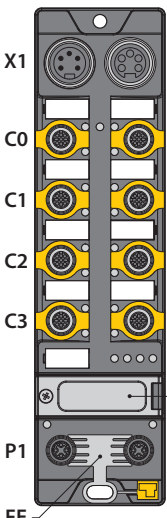
Abb. 2: Typenschild – TBPN-L5-4FDI-4FDX

4.2 Eigenschaften und Merkmale

- Vier sicherheitsgerichtete SIL3-Eingänge FDI
- Vier sicherheitsgerichtete universelle SIL3-Ein-/Ausgänge FDX
- Sichere PP/PM-Abschaltung der Aktuator-Spannungsversorgung
- Einsetzbar in SIL CL3 nach EN 62061 oder PLe nach DIN EN ISO 13849-1
- 7/8"-Steckverbinder zur Spannungsversorgung
- 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-L5-4FDI-4FDX

	Bedeutung
	
X1	Power IN
X2	Power OUT
C0	FDI0/1, sicherheitsgerichteter Eingang
C1	FDI2/3, sicherheitsgerichteter Eingang
C2	FDI4/5, sicherheitsgerichteter Eingang
C3	FDI6/7, sicherheitsgerichteter Eingang
C4	FDX8/9, sicherheitsgerichteter Ein-/Ausgang
C5	FDX10/11, sicherheitsgerichteter Ein-/Ausgang
C6	FDX12/13, sicherheitsgerichteter Ein-/Ausgang
C7	FDX14/15, sicherheitsgerichteter Ein-/Ausgang
F-Address	Drehcodierschalter zur Adressierung für PROFI-safe (F-Adressierung)
P1	Ethernet 1
P2	Ethernet 2
FE	Funktionserde

4.2.2 Blockschaltbild

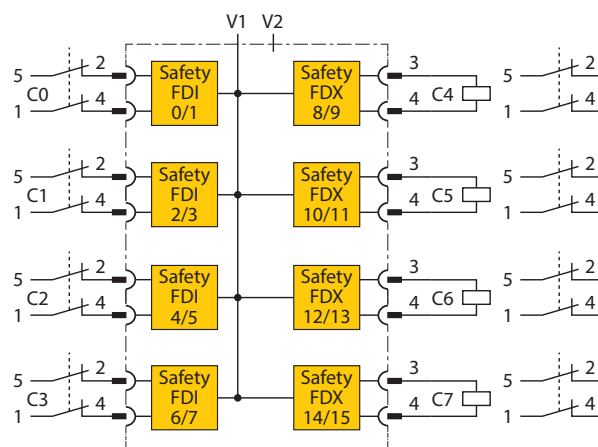


Abb. 3: Blockschaltbild TBPN-L5-4FDI-4FDX

4.3 Funktionen und Betriebsarten

4.3.1 Sicherheitsfunktion

Das TBPN-L5-4FDI-4FDX verfügt über vier sichere digitale SIL3-Eingänge (FDI) und vier 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
- kontaktbehaftete Schalter, z. B. Not-Aus-Taster, Schutztürschalter
- Sensoren mit OSSD-Schaltausgängen
- antivalent schaltende OSSD-Sensoren

Die vier 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)

- Fehlverdrahtung 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. acht 2-kanalige Sicherheitsschalter und Sensoren
- Kontaktbehaftete 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: Detektiert 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. vier 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
- Querschluss-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 Konfigurationsspeicher

Im Lieferumfang des TBPN-L5-4FDI-4FDX 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



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.

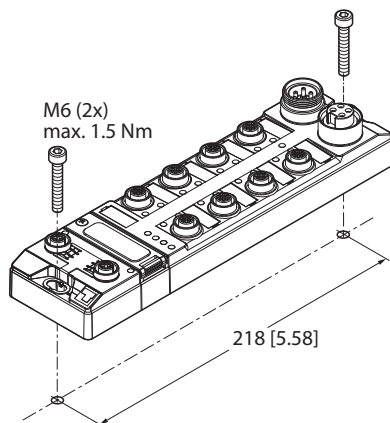


Abb. 4: Gerät auf Montageplatte befestigen

5.1 Gerät erden

5.1.1 Ersatzschaltbild und Schirmungskonzept

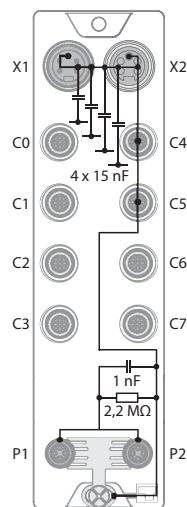


Abb. 5: Ersatzschaltbild und Schirmkonzept

5.1.2 Schirmung der Feldbus- und I/O-Ebene

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

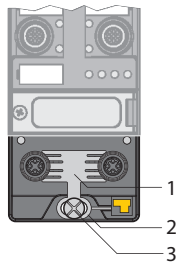


Abb. 6: Erdungsspanne (1), Erdungsring (2) und Befestigungsschraube (3)

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.

5.1.3 Gerät erden – I/O-Ebene und Feldbusebene

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

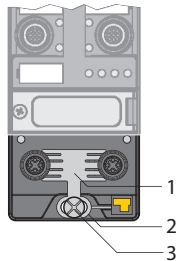


Abb. 7: Erdungsspange (1)

Erdungsspange entfernen: Direkte Erdung der Feldbusebene aufheben

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

Erdungsspange montieren: Direkte Erdung der Feldbusebene herstellen

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

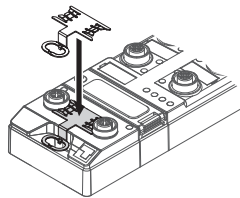


Abb. 8: Erdungsspange montieren

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 Erdungsspange: 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 0,8 Nm anziehen.
- ▶ Nicht verwendete Steckplätze mit geeigneten Verschraub- oder Blindkappen verschließen.
- ▶ Geeignete 7/8"-Verschlusskappen (z. B. Typ RKMV-CCC) verwenden. Die Verschlusskappen sind nicht im Lieferumfang enthalten.

6.1 M12-Steckverbinder anschließen

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



Abb. 9: Drehmomentschraubendreher

Beschreibung	Typ	Ident-Nr.
Drehmomentschraubendreher, Stellbereich 0,4... 1,0 Nm	Drehmomentschlüsselset Turck Line + BUS	6936171
■ M8 (SW9)		
■ M12 für Busleitungen (SW13)		
■ M12 für Sensorleitungen (SW14)		

6.2 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.

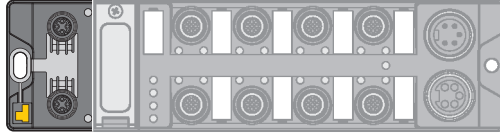


Abb. 10: M12-Ethernet-Steckverbinder

- Gerät gemäß unten stehender Pinbelegung an Ethernet anschließen.

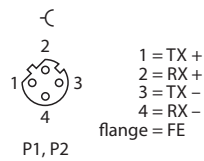


Abb. 11: Pinbelegung Ethernet-Anschlüsse

6.3 Versorgungsspannung anschließen



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.

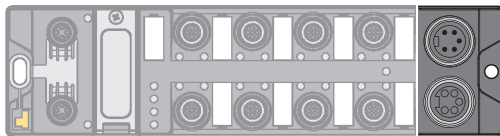


Abb. 12: 7/8"-Steckverbinder zum Anschluss an die Versorgungsspannung

- Gerät gemäß unten stehender Pinbelegung an die Versorgungsspannung anschließen.

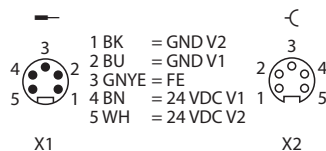


Abb. 13: Pinbelegung Versorgungsspannungsanschlüsse

Anschluss	Funktion
X1	Einspeisen der Spannung
X2	Weiterführen der Spannung zum nächsten Teilnehmer
V1	Systemspannung: Versorgungsspannung 1 (inkl. Elektronikversorgung)
V2	Lastspannung: Versorgungsspannung 2

6.3.1 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 TBPn-L5-4FDI-4FDX 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 V DC) vermeiden.

6.4 Sichere Sensoren und Aktuatoren anschließen



HINWEIS

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



GEFAHR

Falsche Speisung der Sensoren und Aktuatoren
Lebensgefahr durch Fremdeinspeisung

- ▶ Fremdeinspeisung ausschließen.
- ▶ Sicherstellen, dass die Eingänge ausschließlich aus derselben 24-V-Quelle wie die Geräte selbst gespeist werden.

Sichere Eingänge (FDI)

Zum Anschluss von sicheren Sensoren und Aktuatoren verfügt das Gerät über acht M12-Buchsen. Das max. Anzugsdrehmoment beträgt 0,8 Nm.

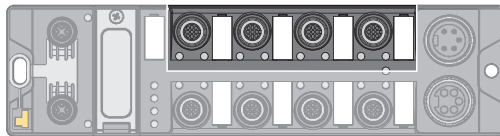


Abb. 14: M12-Steckverbinder, sichere Eingänge (FDI)

- ▶ Sensoren gemäß Pinbelegung an das Gerät anschließen.

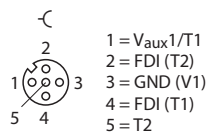


Abb. 15: Pinbelegung C0...C3, FDI

Signal	Bedeutung
VAUX1/T1	Sensorversorgung/Testimpuls 1
FDI (T2)	Digitaleingang 1
GND (V1)	Ground V1
FDI (T1)	Digitaleingang 2
T2	Testimpuls 2
FE	FE ist mit dem Gewinde des M12-Steckverbinders verbunden.

Sichere Ausgänge (FDX)

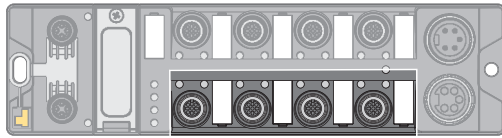


Abb. 16: M12-Steckverbinder, sichere Ein-/ Ausgänge (FDX)

- Sensoren und Aktuatoren gemäß Pinbelegung an das Gerät anschließen.

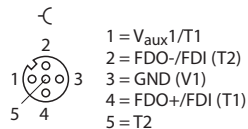


Abb. 17: Pinbelegung C4...C7, FDX

Signal	Bedeutung
VAUX1/T1	Sensorversorgung/Testimpuls 1
FDO-/FDI (T2)	Digitalausgang/Digitaleingang 1 (M)
GND (V1)	Ground V1
FDO+/FDI (T1)	Digitalausgang/Digitaleingang 2 (P)
T2	Testimpuls 2
FE	FE ist mit dem Gewinde des M12-Steckverbinders verbunden.



GEFAHR

Anschluss flinker Lasten

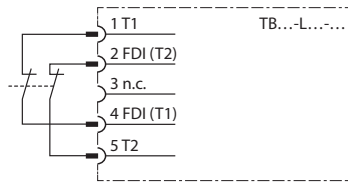
Lebensgefahr durch Fehlschaltung

- Lasten mit mechanischer oder elektrischer Trägheit verwenden. Positive und negative Testpulse müssen toleriert werden.

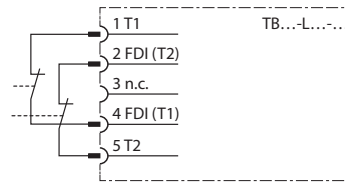
6.5 Schaltungsbeispiele

6.5.1 Eingänge

Sicherer äquivalenter Eingang für potenzialfreie Kontakte (Öffner/Öffner)

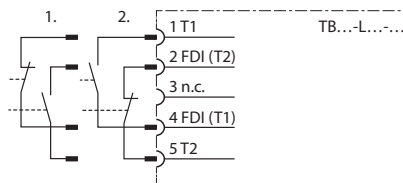


Im Schalter verbunden



Zwei einzelne Schalter über eine Applikation gleichzeitig schaltend

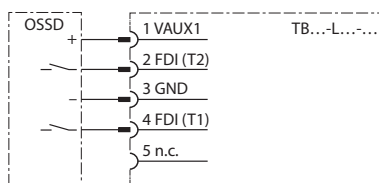
Sicherer antivalenter Eingang für potenzialfreie Kontakte (Öffner/Schließer)



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

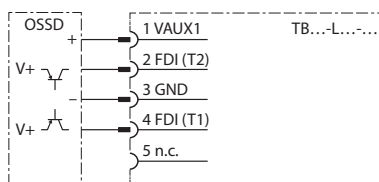
Sicherer elektronischer Eingang (OSSD)



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

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

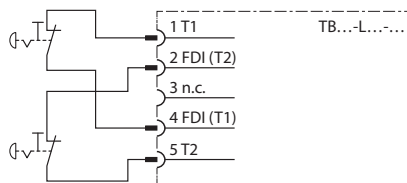
Sicherer elektronischer Eingang (OSSD) antivalent schaltend



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

- 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. Ident-No.: 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.

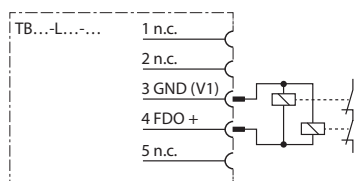
6.5.2 Ausgänge



HINWEIS

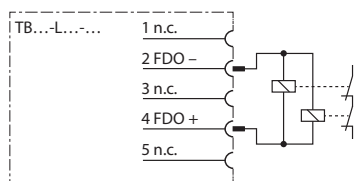
Jede Änderung des Testpulsintervalls der Ausgänge führt zur Änderung des Performance Levels. Die Software und die Online-Hilfe zur Software enthalten weiterführende Informationen.

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 Fehlerausschluss bezüglich Querschuss zu Fremdpotenzial 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 [► 27].
- ▶ Auf korrektes Schließen der Schutzabdeckung über den Drehkodierschaltern achten [► 27].
- ▶ Gerät gemäß Vorgaben montieren [► 15].
- ▶ Ethernet-Leitungen gemäß Vorgaben anschließen [► 19].
- ▶ Spannungsversorgung gemäß Vorgaben anschließen [► 19].
- ▶ Ein- und Ausgänge in Abhängigkeit ihrer Anwendung verdrahten [► 21], [► 23].
- ▶ Nicht genutzte Steckverbinder mit entsprechenden Schutzkappen verschließen [► 18].

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 „Gerät konfigurieren“ [► 29] beschrieben.

7.1.3 Gerät an einer Steuerung in Betrieb nehmen

- ▶ Gerät an der Steuerung in Betrieb nehmen.
- ▶ Gerät in der Steuerungssoftware konfigurieren [► 56].
- ▶ 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	> 100 Jahre (hoch)	
Zulässige Gebrauchsdauer (TM)	20 Jahre	
DC	99 %	
SIL (Safety Integrity Level)	3	EN 61508
PFH	$3,85 \times 10^{-9}$ 1/h	
PFD	$4,1 \times 10^{-6}$	
Maximale Einschaltdauer	12 Monate	
SIL CL	3	
PFH _D	$5,08 \times 10^{-9}$ 1/h	EN 62061:2005+ Cor.:2010+A1:2013+A2:2015
SFF	98,22 %	
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 Moduls einstellen.
- ▶ Spannungsreset durchführen.



GEFAHR

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

- ▶ Abdeckung über den Schaltern fest verschließen.

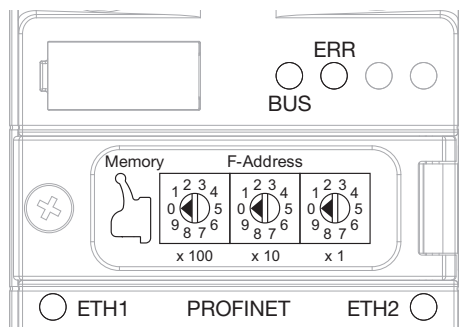


Abb. 18: Drehcodierschalter am Gerät

Das Modul 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 Gerätename 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 Gerätename ist frei wählbar.

- Default-Gerätename (per GSDML): tben-l5-4fdi-4fdx

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 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.

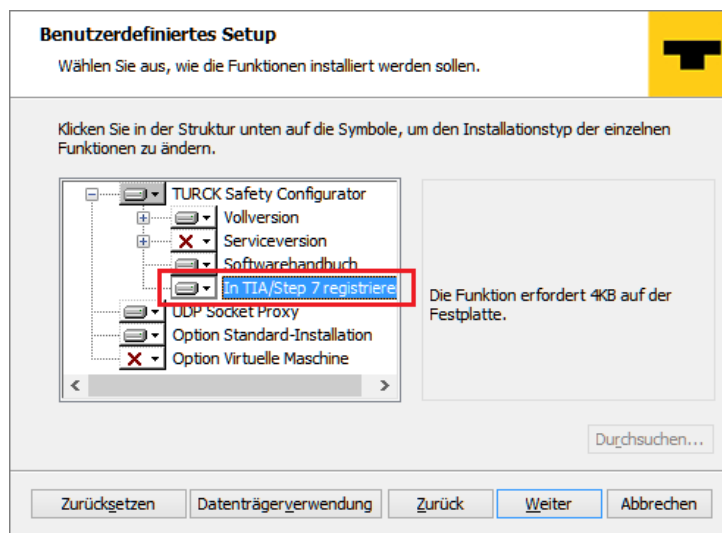


Abb. 19: TSC in TIA/Step7 registrieren

Turck Safety Configurator aus TIA/Step 7 heraus starten

- ▶ Rechtsklick auf TBPn-L5-4FDI-4FDX ausführen und Turck Safety Configurator über die Funktion **Device Tool starten...** im TIA-Portal öffnen.

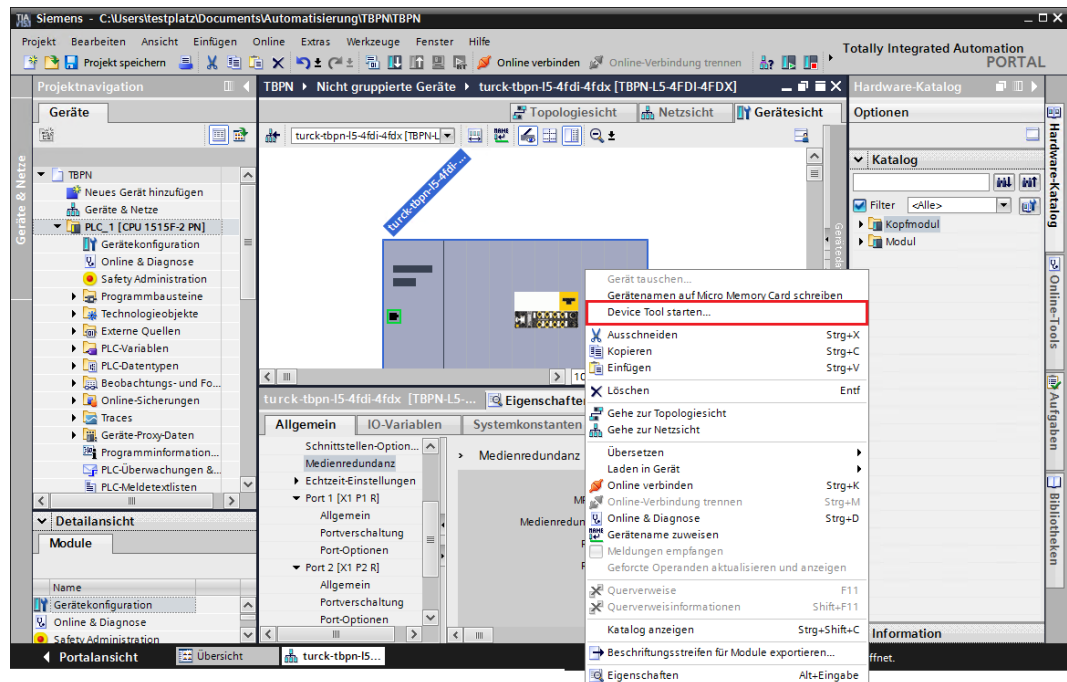


Abb. 20: Turck Safety Configurator aus TIA starten

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: <http://www.turck.de/de/turck-safety-configurator-license-6174.php>.
- ▶ Liegt kein Gutscheincode vor, den Code per E-Mail beim Turck-Kundendienst anfordern: TM-BWSupport@turck.com

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

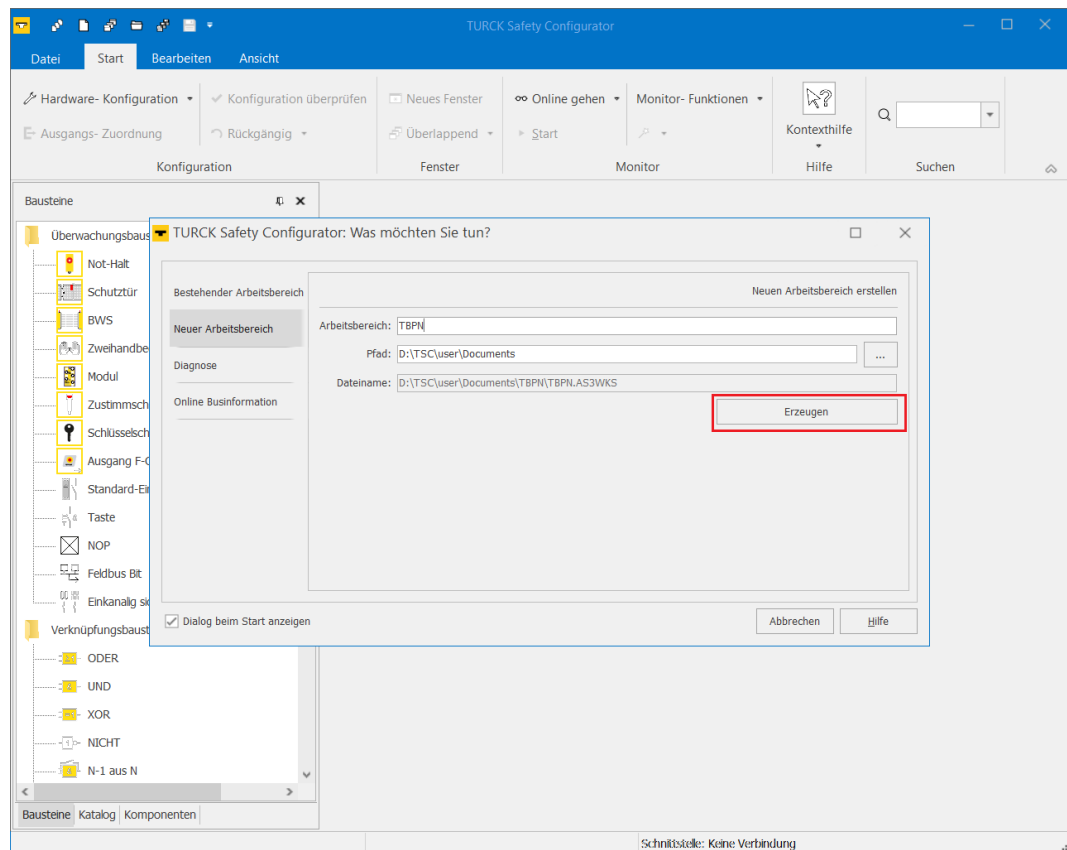


Abb. 21: Startassistent – neuer Arbeitsbereich

- ⇒ Der neue Arbeitsbereich wird angelegt.

8.4.2 Master auswählen und Basiskonfiguration erstellen

- Im Fenster **Master auswählen** das TBPn-L5-4FDI-4FDX auswählen und die Auswahl mit **OK** bestätigen.

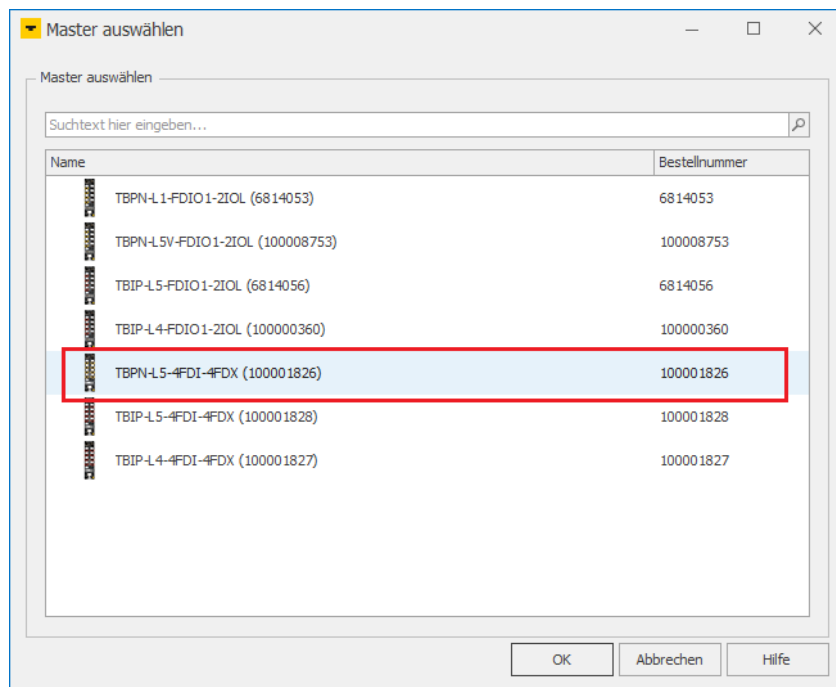


Abb. 22: TSC – Master auswählen

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

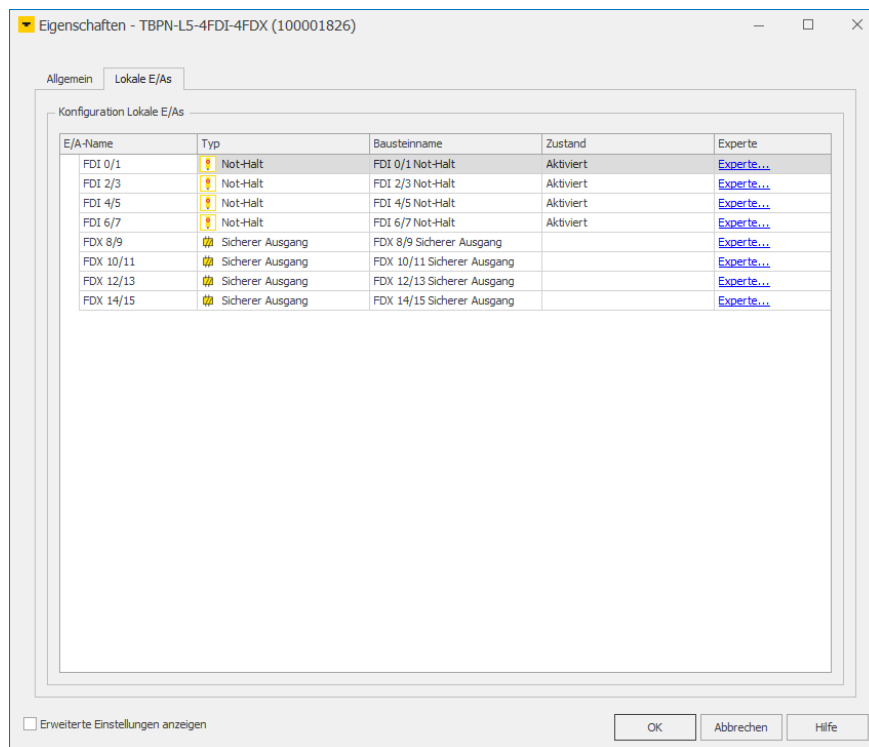


Abb. 23: TSC – Hardware-Konfiguration

Im Register **Lokale E/As** werden die sicheren Steckplätze des TBPn-L5-4FDI-4FDX konfiguriert.

Basiskonfiguration

In der Basiskonfiguration sind die sicheren Eingänge (FDI) an C0...C3 als 2-kanalig zwangsgeführte, kontaktbehaftete Eingänge definiert. Die sicheren Ein-/Ausgänge (FDX) an C4...C7 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
FDI4/5	Not-Halt	Sicherer Eingang (kontaktbehaftet)	Zweikanalig zwangsgeführt
FDI6/7	Not-Halt	Sicherer Eingang (kontaktbehaftet)	Zweikanalig zwangsgeführt
FDX8/9	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang nach PLe (Testpuls alle 500 Millisekunden)
FDX10/11	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang nach PLe (Testpuls alle 500 Millisekunden)
FDX12/13	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang nach PLe (Testpuls alle 500 Millisekunden)
FDX14/15	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang nach PLe (Testpuls alle 500 Millisekunden)

- 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 FGK61...FGK64 fest zugeordnet:

Freigabekreis (FGK)	Kanäle
Freigabekreis 1	FDX8/9
Freigabekreis 2	FDX10/11
Freigabekreis 3	FDX12/13
Freigabekreis 4	FDX14/15
Freigabekreis 5	frei
...	...
Freigabekreis 60	frei
Freigabekreis 61	FDI6/7
Freigabekreis 62	FDI4/5
Freigabekreis 63	FDI2/3
Freigabekreis 64	FDI0/1

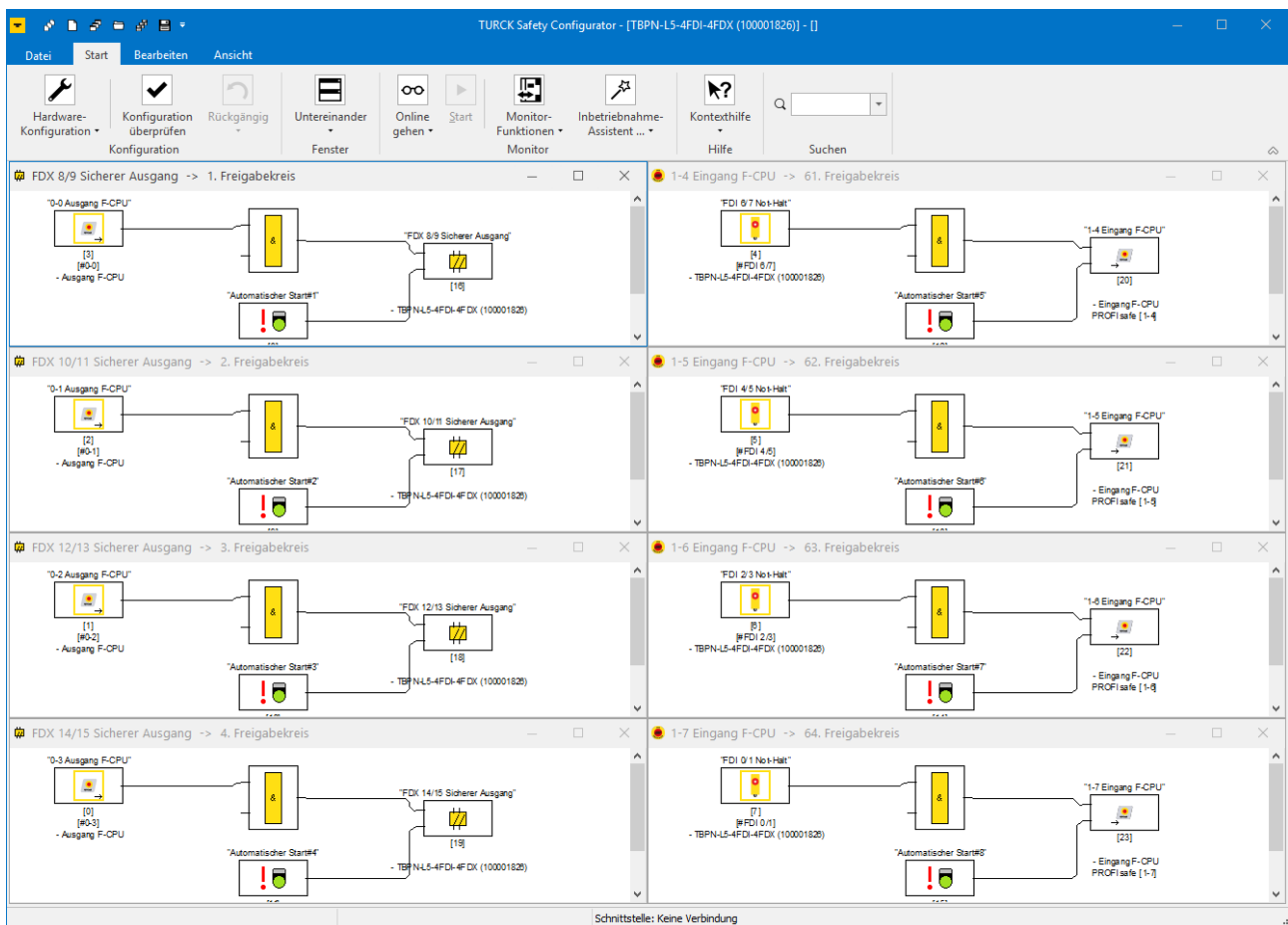


Abb. 24: TSC – Freigabekreise der Basiskonfiguration

8.4.3 Konfiguration der sicheren Kanäle anpassen

Die Kanäle des TBPB-L5-4FDI-4FDX werden im Register **Lokale E/As** → **Experte** an die Anforderungen der jeweiligen Applikationen angepasst.

Konfigurationsmöglichkeiten

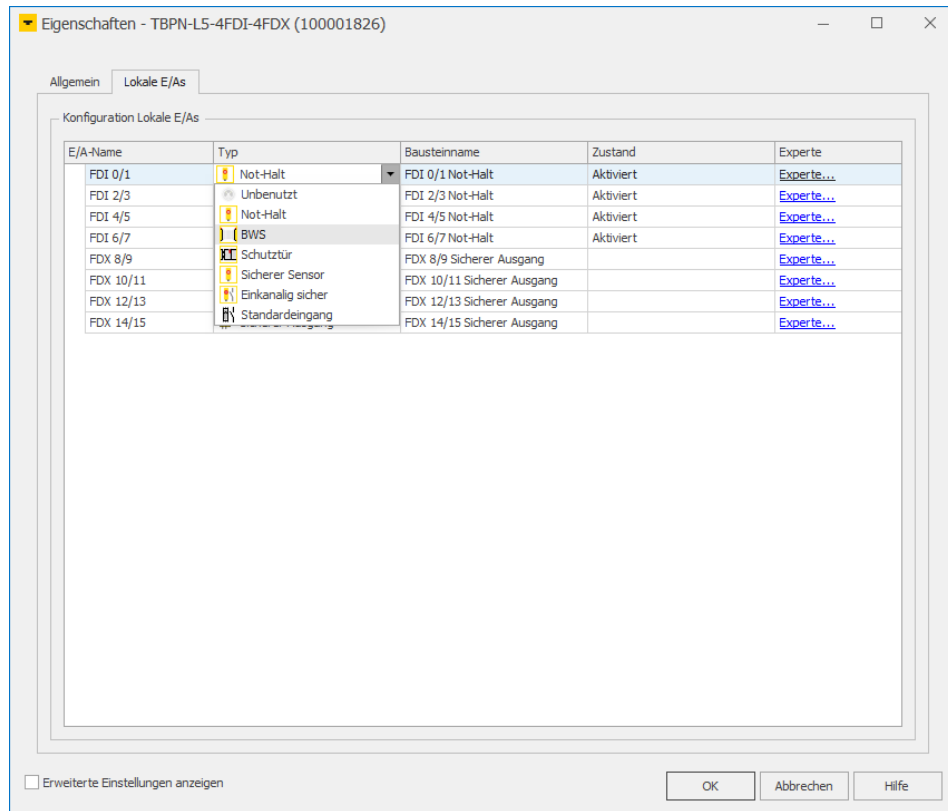


Abb. 25: TSC – Konfiguration der E/As

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

The image displays two side-by-side screenshots of the 'Experteneinstellungen' (Expert Settings) dialog box in the TSC configuration software.

Left Screenshot (Not-Halt configuration):

- Typenbezeichnung:** Not-Halt
- Gratik:** [Icon]
- E/A-Typ:** Sicherer Eingang (kontaktbehaftet)
- Testpulslänge:** 0 ms
- Baustein-Bauart:** Zweikanalig zwangsgeführt
- Anlauftest:** ☐
- Vorortquittierung/Reset:** ☒ Vorortquittierung/Reset
 - Adresse:** FB0
 - Bit:** FB0, FB1
 - Invertiert:** ☐
 - Quittierung auch nach Hochlauf:** ☐
- Kontakt-Synchronisationszeit:**
 - Synchronisationszeit:** 0,1 s
 - Unendlich:** ☐
- Kontakt-Stabilität (Einschaltfilter):**
 - Kontakt-Stabilität (Einschaltfilter):** 0,1 s
- Einkanäle Unterbrechung:**
 - ☐ Abschaltung mit Testanforderung
 - ☐ Abschaltung ohne Testanforderung
 - ☐ Tolerierung ohne Abschaltung
 - Toleranzzeit:** 0,1 s
- Unabhängig:**
 - ☐ In-1
 - ☐ In-2

Buttons: Standard wiederherstellen, OK, Abbrechen, Hilfe

Right Screenshot (Sicherer Ausgang configuration):

- Typenbezeichnung:** Sicherer Ausgang
- E/A-Typ:** Sicherer Ausgang
- Testpulsintervall:** Sicherer Ausgang nach PLe (Testpuls alle 500 Millis...)
- Zuordnung:** Sicherer Ausgang nach PLe (Testpuls alle 500 Millisekunden), Sicherer Ausgang nach PLd (Testpuls alle 24 Stunden), Sicherer Ausgang nach PLc (Testpuls alle 182 Tage), Sicherer Ausgang (keine Testpulse)
- Abschaltverzögerung:** 0 s
- Hilfssignale:**
 - Fehlerentriegelung:** -
 - Wiederanlauf:** -

Buttons: Standard wiederherstellen, OK, Abbrechen, Hilfe

Abb. 26: TSC – Experteneinstellungen



HINWEIS

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

Beispielkonfiguration

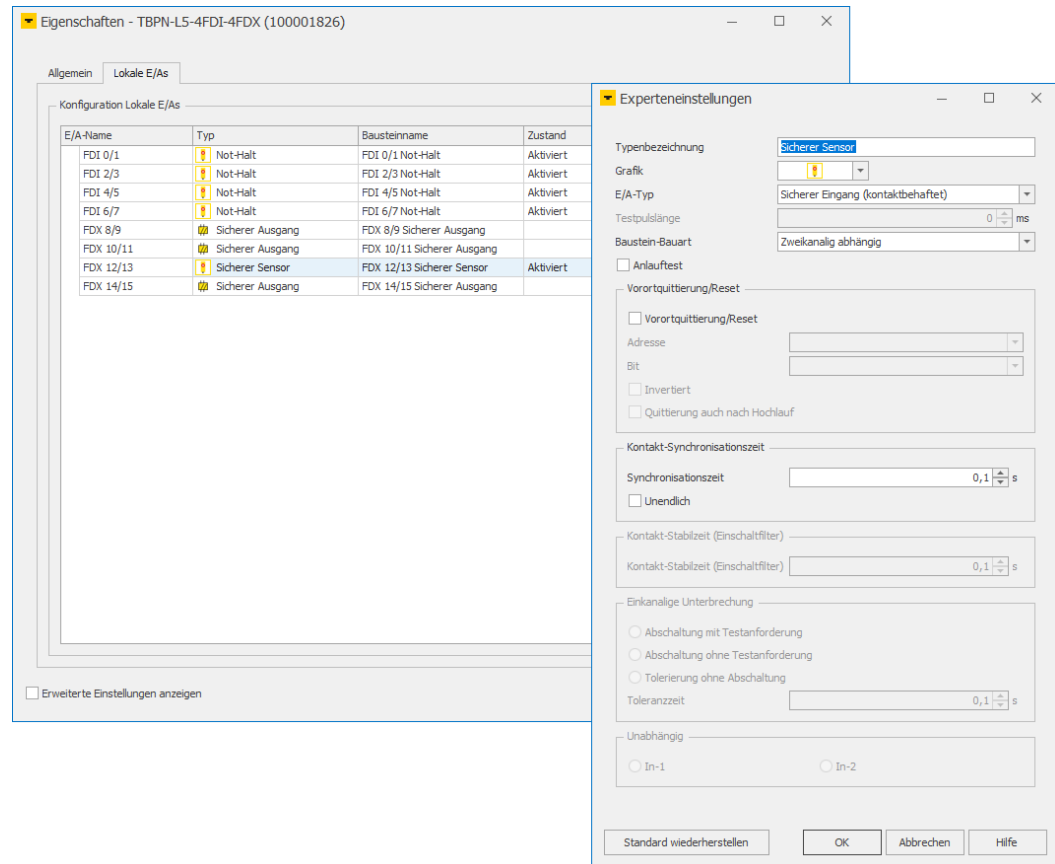


Abb. 27: TSC – Experteneinstellungen (Beispielkonfiguration)

Steckver- binder am Gerät	Kanäle	Typ	E/A-Typ (Experteneinstellung)	Spätere Funktion (siehe Anwen- dungsbeispiel [46])
C0	FDI0/1	Not-Halt	Sicherer Eingang (kontaktbehaftet), 2-kanalig zwangsgeführt	Schaltet Ausgang an FDX8/9 sicher ab.
C1	FDI2/3	Lichtgitter (BWS)	Sicherer Eingang (OSSD), 2-kanalig zwangsgeführt	Schaltet Ausgang an FDX8/9 sicher ab.
C2	FDI4	Standerdeingang		Genutzt für den überwachten Start nach Abschaltung von FDX8/9 und FDX10/11
	FDI5	Standerdeingang		-
C3	FDI6/7	Not-Halt	Sicherer Eingang (kontaktbehaftet)	Ohne Funktion, reserviert
C4	FDX8/9	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang nach PLe (Testpuls alle 500 ms)	Wird sicher abgeschaltet, wenn Not-Halt (an FDI01/1) und/oder Lichtgitter an FDI2/3 betätigt wer- den.
C5	FDX10/11	Sicherer Ausgang, Abschaltverzögerung	Sicherer Ausgang (plus- und minusschaltend, keine Testpulse)	Wird sicher abgeschaltet, wenn der sichere Sensor an FDX12/13 schal- tet. Signalweiterleitung an F-CPU.

Steckverbinder am Gerät	Kanäle	Typ	E/A-Typ (Experteneinstellung)	Spätere Funktion (siehe Anwendungsbeispiel [46])
C6	FDX12/13	Sicherer Sensor	Sicherer Eingang (antivalent), 2-kanalig abhängig mit Filterung	Schaltet Ausgang an FDX10/11 sicher ab.
C7	FDX14/15	ungenutzt		

- 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.

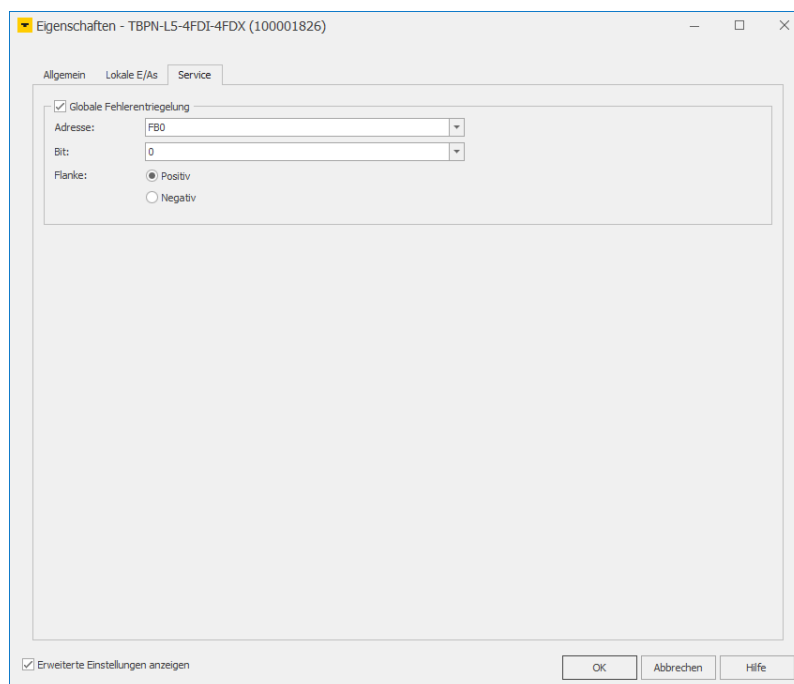


Abb. 28: TSC – Erweiterte Einstellungen, globale Fehlerentriegelung

- 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 [65].

Hardware-Konfiguration im Startassistenten abschließen

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

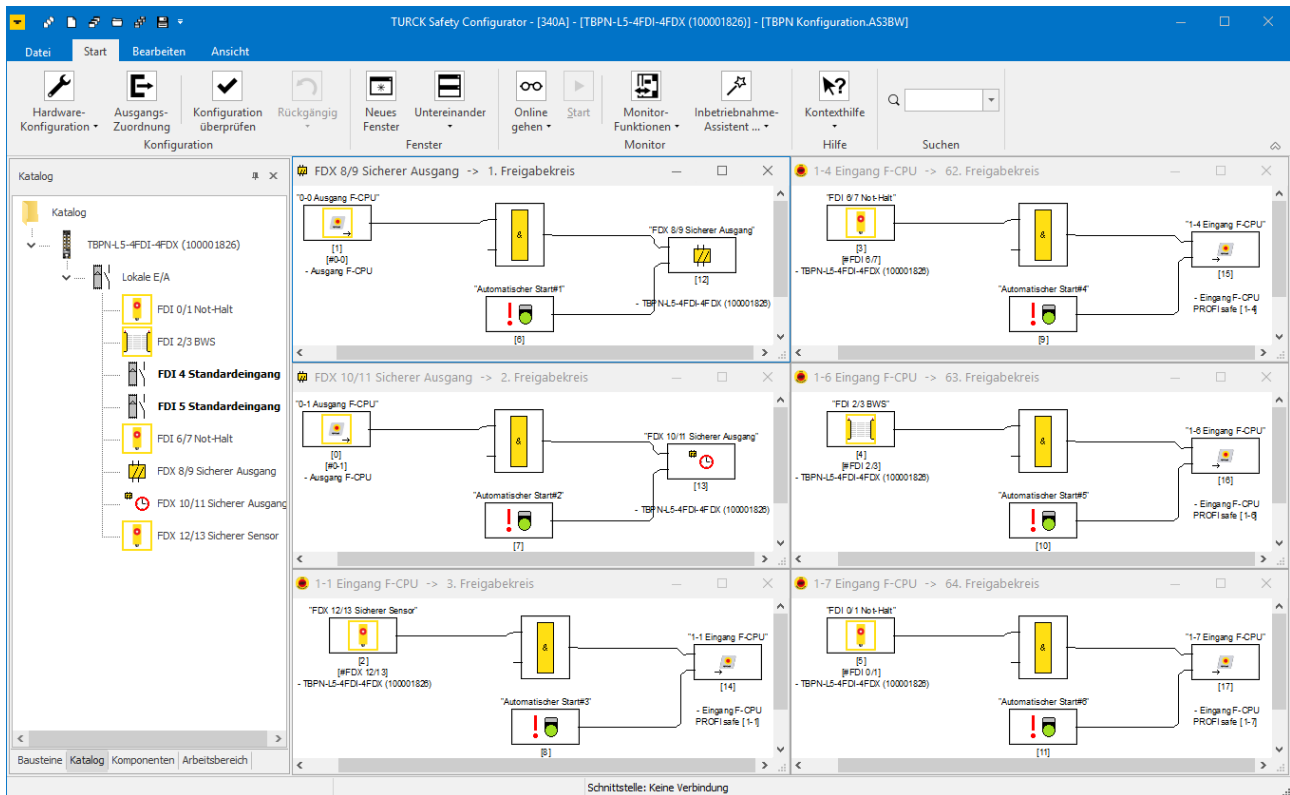


Abb. 29: TSC – Freigabekreise (Beispielkonfiguration)

Kanäle	Typ	Freigabekreis	Anpassung
FDI0/1	Not-Halt	64. Freigabekreis	unverändert
FDI2/3	Lichtgitter (BWS)	63. Freigabekreis	unverändert
FDI4	Standerdeingang	kein Freigabekreis angelegt	
FDI5	Standerdeingang		
FDI6/7	Not-Halt	62. Freigabekreis	unverändert
FDX8/9	Sicherer Ausgang	1. Freigabekreis	Zustand von Freigabekreis 64 und 63 führt zur Abschaltung, überwachter Start über Standerdeingang FDI4 (siehe „FDX8/9 (1. Freigabekreis) abschalten“)
FDX10/11	Sicherer Ausgang Abschaltverzögerung	2. Freigabekreis	Zustand von Freigabekreis 62 führt zur Abschaltung, überwachter Start über Standerdeingang FDI4 (siehe „FDX10/11 (2. Freigabekreis) abschalten“)
FDX12/13	Sicherer Sensor	3. Freigabekreis	unverändert
FDX14/15	ungenutzt	kein Freigabekreis angelegt	

8.5 Konfiguration mit dem TSC-Inbetriebnahme-Assistenten laden

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

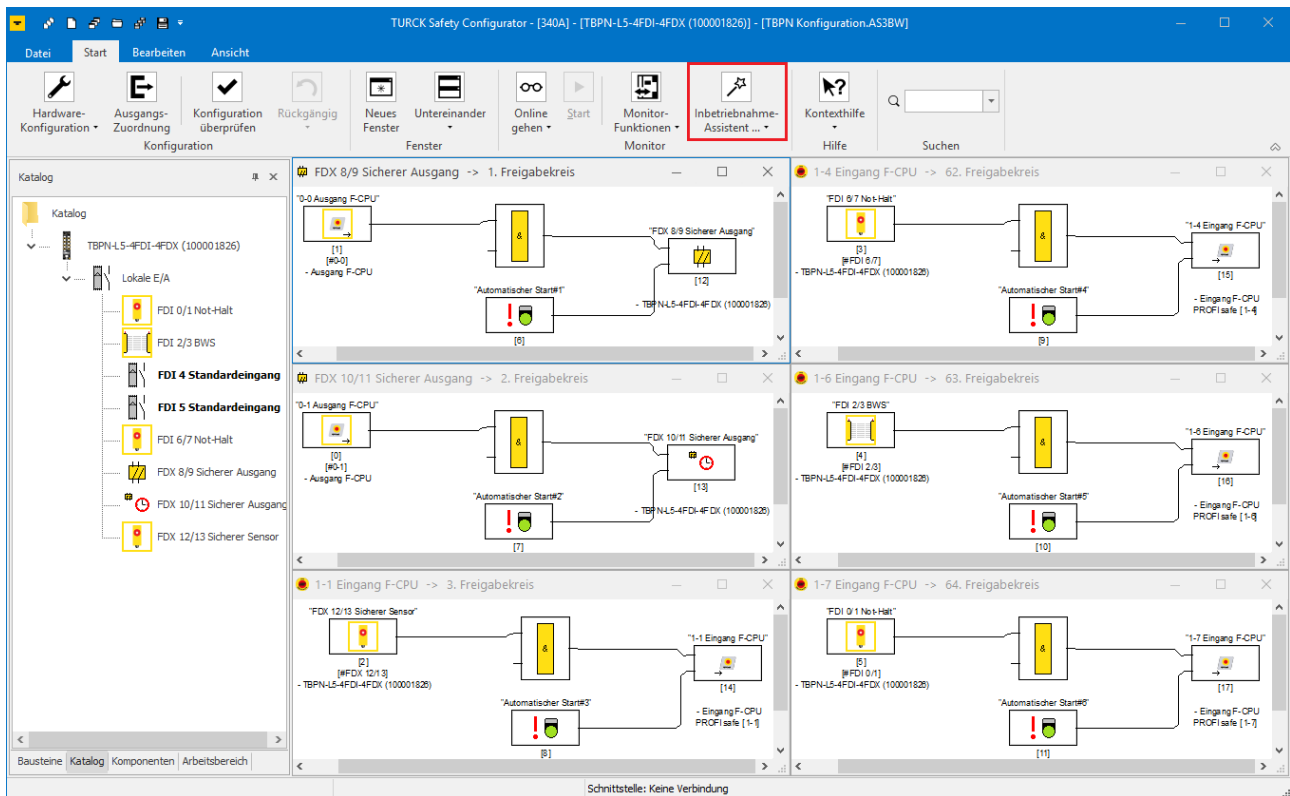


Abb. 30: TSC – Inbetriebnahme-Assistenten starten

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

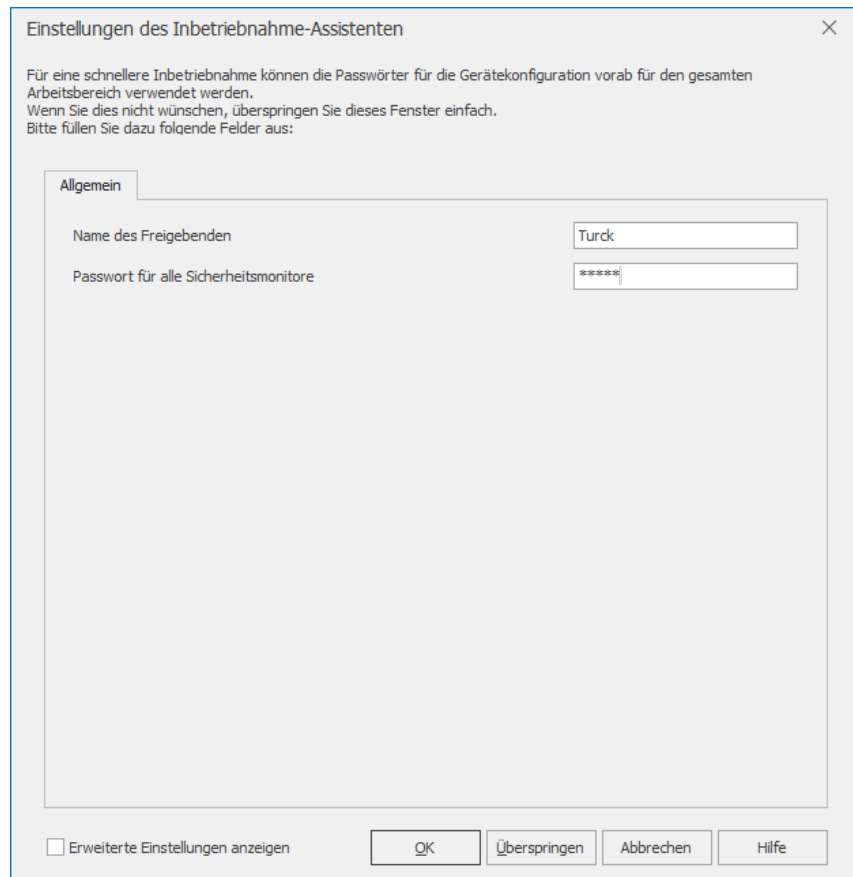


Abb. 31: TSC – Inbetriebnahme-Assistent, Passwort vergeben

- ⇒ Das angeschlossene TBPN-L5-4FDI-4FDX wird für den Download vorbereitet.

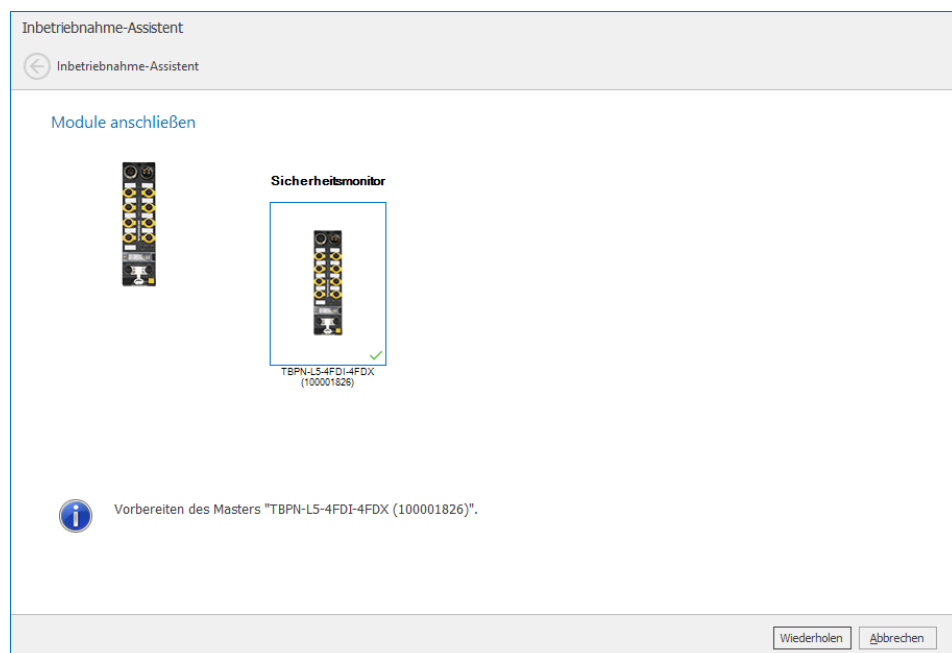


Abb. 32: TSC – Inbetriebnahme-Assistent, Gerät vorbereiten

- **Optional:** Wenn das TBPn-L5-4FDI-4FDX nicht erkannt wird, unter **Ethernet** die IP-Adresse des angeschlossenen Geräts eingeben oder das angeschlossene Gerät über die Schaltfläche ... suchen.

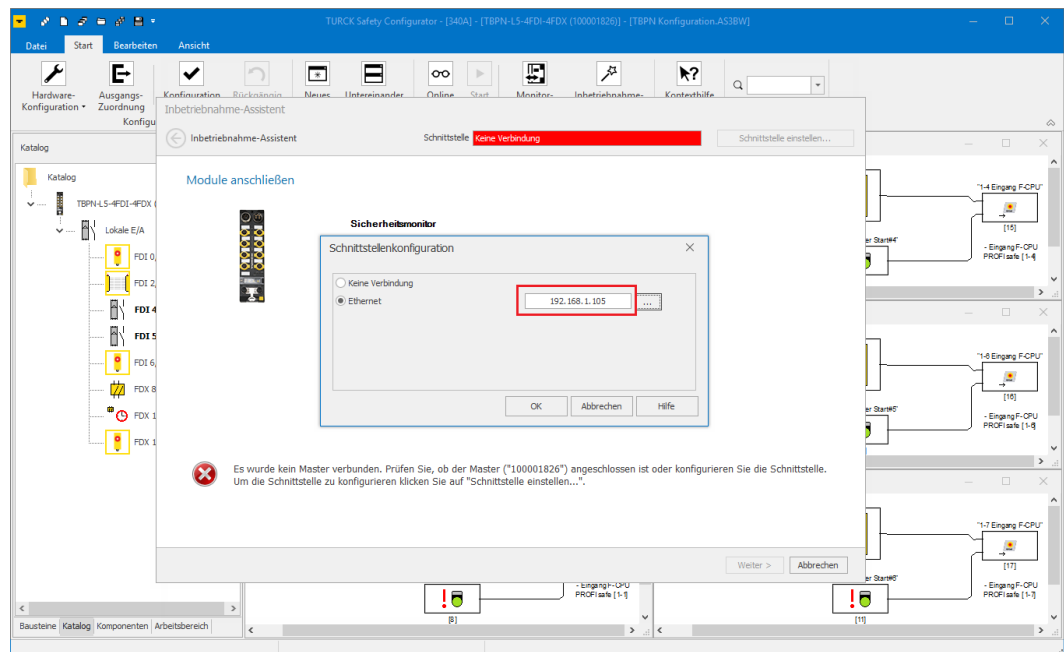


Abb. 33: TSC - Schnittstellenkonfiguration

- Eingaben mit **OK** bestätigen und die Einstellungen im Projekt (**Schnittstelle im Arbeitsbereich abspeichern**) speichern.
- ⇒ Die Konfiguration wird an das TBPn-L5-4FDI-4FDX gesendet. Dieser Vorgang kann einige Sekunden dauern.
- ⇒ Das Konfigurationsprotokoll wird erstellt.

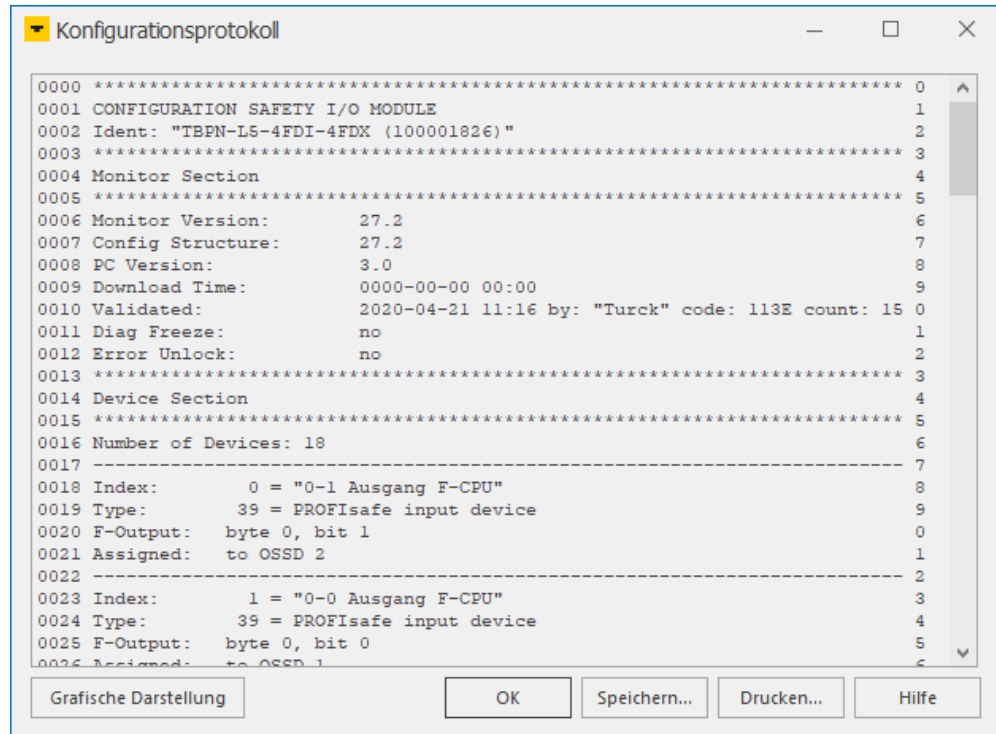


Abb. 34: TSC – Inbetriebnahme-Assistent: Konfigurationsprotokoll

- Konfiguration anhand des Konfigurationsprotokolls überprüfen und das Prüfen bestätigen.

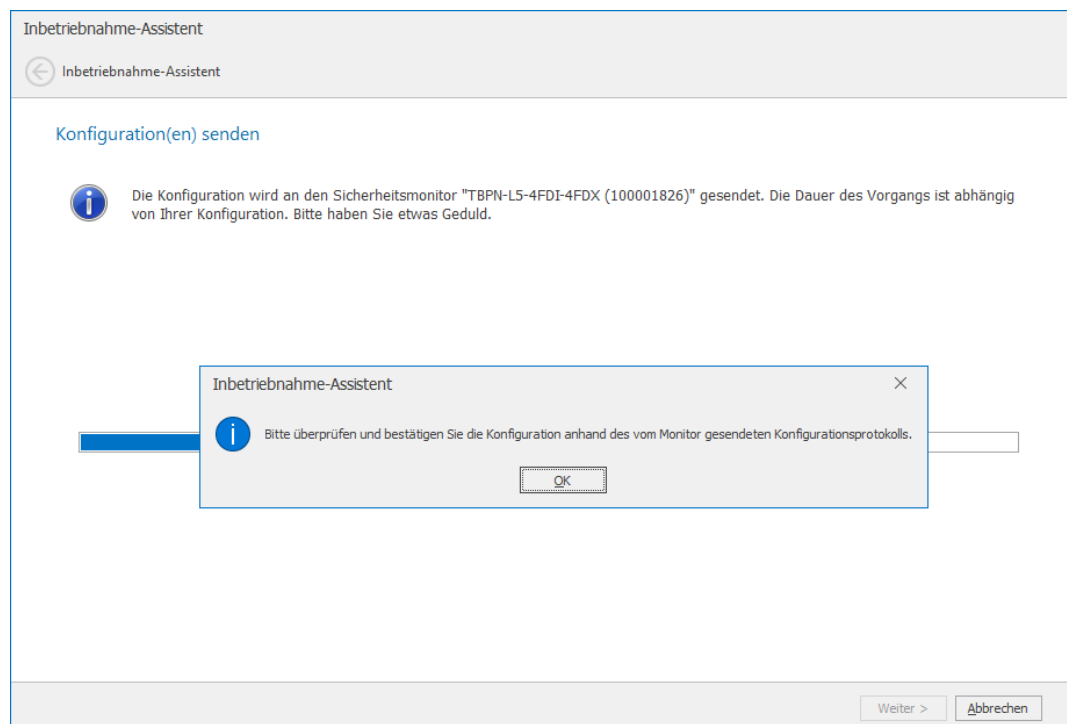


Abb. 35: TSC – Prüfen des Konfigurationsprotokolls bestätigen

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

Abb. 36: TSC – Konfiguration freigeben

- ⇒ Die Konfiguration ist freigegeben.

Abb. 37: TSC – Konfiguration freigeben

- **OK** klicken und Inbetriebnahme über **Fertigstellen** abschließen.

- ⇒ Der Turck Safety Konfigurator wechselt in den Online-Modus und öffnet die Diagnosekonfiguration.

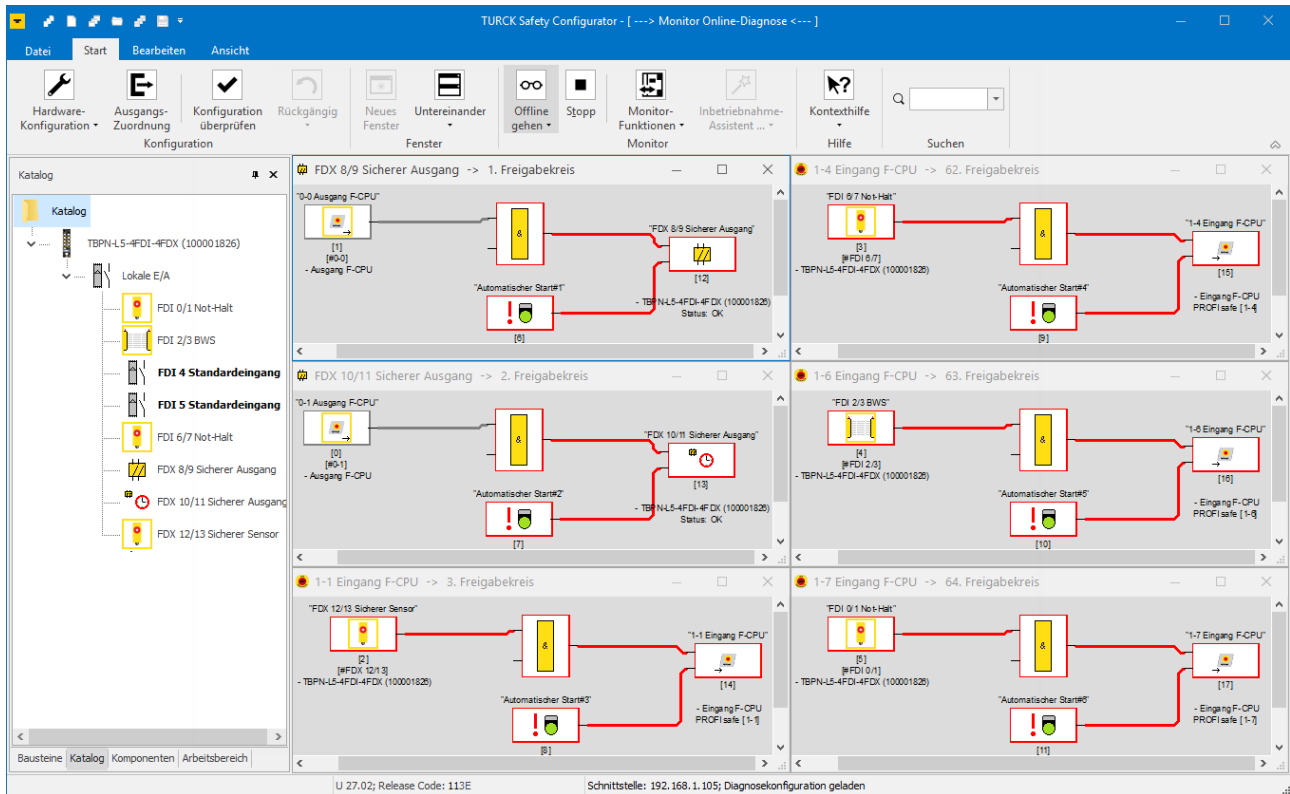


Abb. 38: TSC – Diagnosekonfiguration (online)

8.6 Anwendungsbeispiel – Sicherheitsfunktion im TSC konfigurieren

Die folgende Sicherheitsfunktion wird mit der Beispielkonfiguration realisiert:

- Der Ausgang FDX8/9 an C4 (1. Freigabekreis) schaltet ab, wenn der Not-Halt an FDI0/1 (64. Freigabekreis) und/oder das Lichtgitter an FDI2/3 (63. Freigabekreis) betätigt werden. Der überwachte Start erfolgt über den Standardeingang FDI4.
- Der Ausgang FDX10/11 an C5 (2. Freigabekreis) schaltet ab, wenn der sichere Eingang an FDX12/13 (C5) schaltet. Der überwachte Start erfolgt über den Standardeingang FDI4.
- Die gesamte Sicherheitsfunktion wird über ein Freigabebit in der F-CPU (3. Freigabekreis) freigegeben.
- Der Zustand des Ausgangs FDX8/9 wird in der F-CPU über ein PROFIsafe-Bit überwacht.

FDX8/9 (1. Freigabekreis) sicher abschalten

Der Ausgang FDX8/9 an C4 (1. Freigabekreis) soll abgeschaltet werden sobald der Not-Halt an FDI0/1 (64. Freigabekreis) oder das Lichtgitter an FDI2/3 (63. Freigabekreis) auslösen. D.h., der Zustand der Freigabekreise 63 und 64 steuert den Zustand des Ausgangs FDX8/9.

- ▶ Baustein **Ausgang F-CPU** im 1. 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.

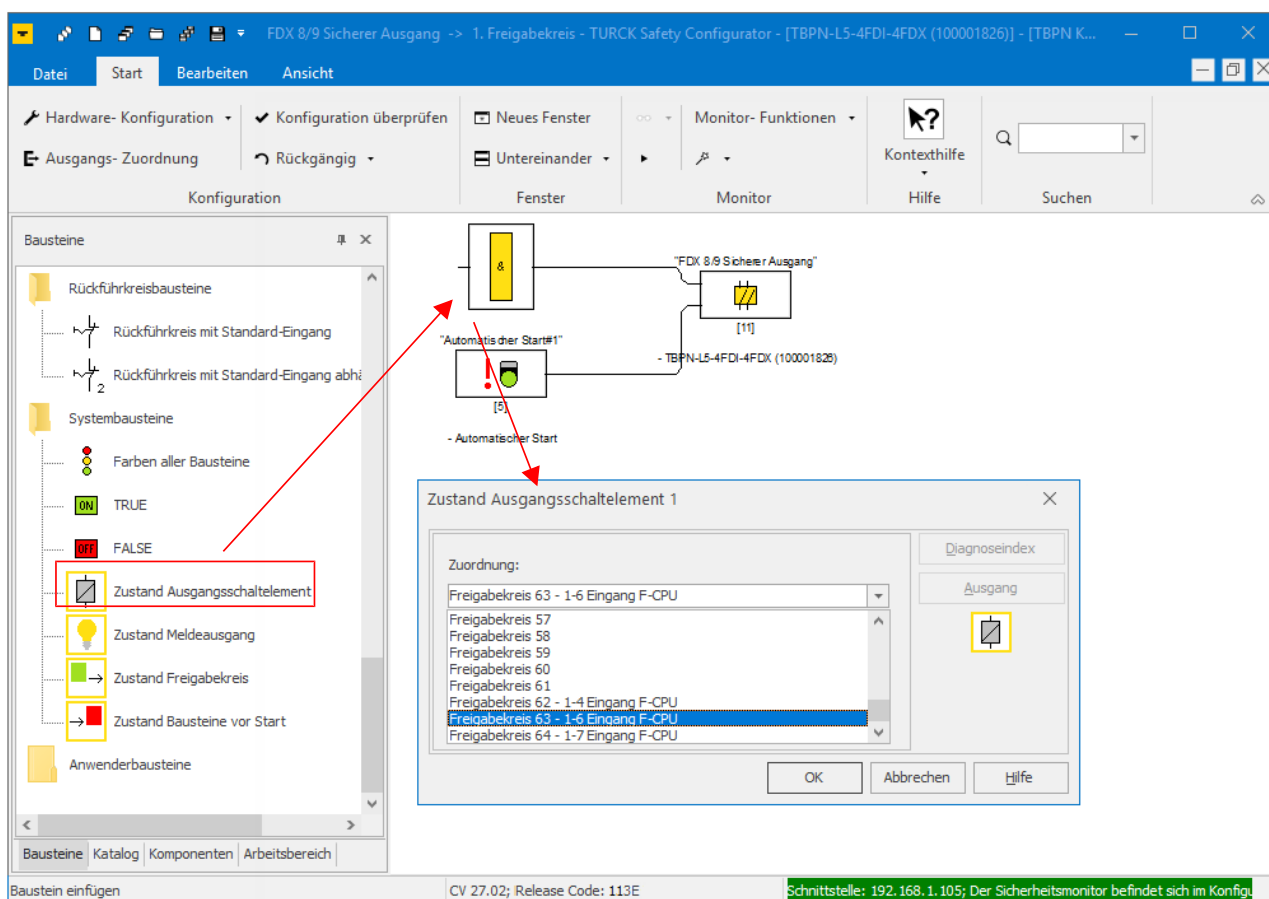


Abb. 39: TSC – 1. Freigabekreis, Zustand Ausgangsschalelement FGK 63

- ▶ 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.

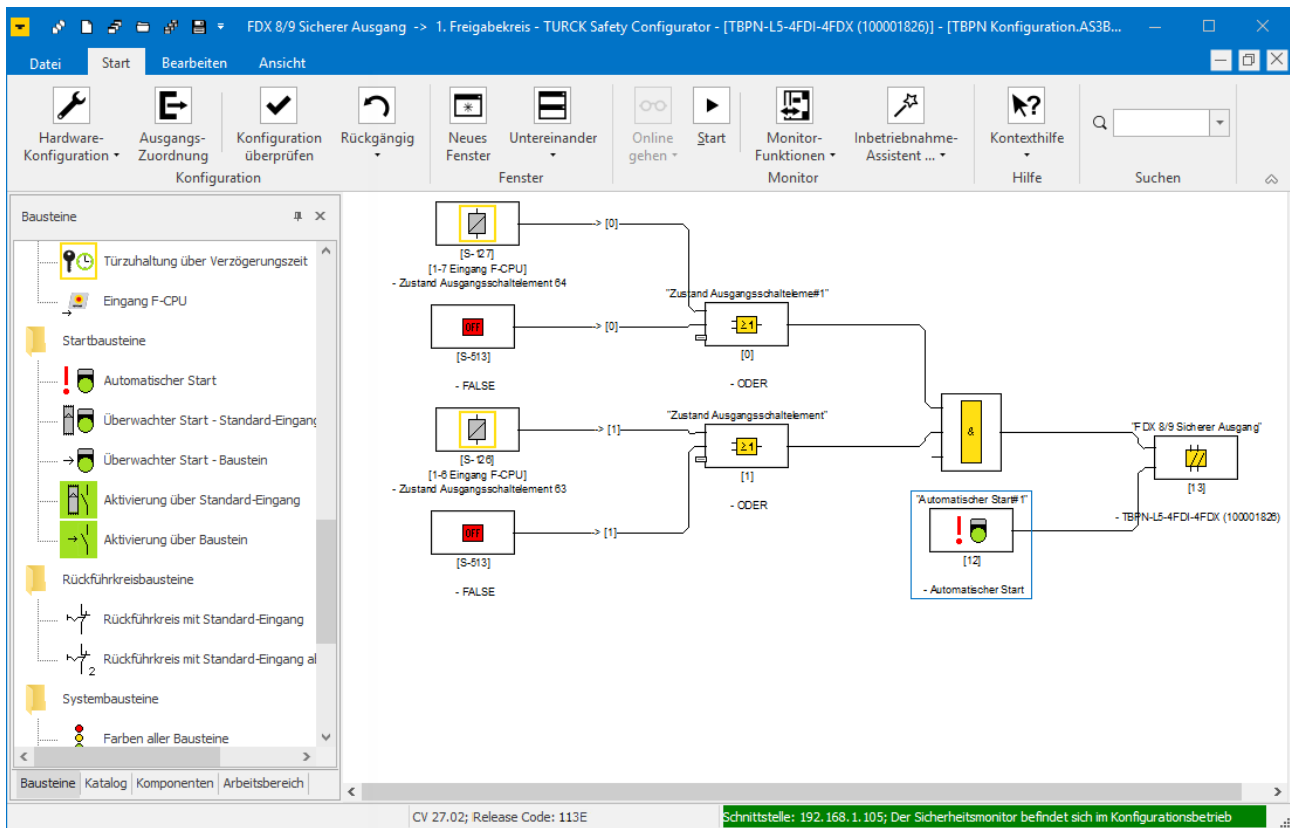


Abb. 40: TSC – 1. Freigabekreis, Zustand Ausgangsschaltelement FGK 63 und FGK 64

- ⇒ Das Auslösen des Not-Halts an FDI0/1 oder des Lichtgitters an FDI2/3 schaltet Ausgang FDX8/9 ab.

FDX10/11 (2. Freigabekreis) sicher abschalten

Der Ausgang FDX10/11 an C5 (2. Freigabekreis) soll abgeschaltet werden sobald der sichere Eingang FDX12/13 an C5 (62. Freigabekreis) aktiv ist. D. h., der Zustand des Freigabekreises 62 steuert den Zustand des Ausgangs FDX10/11.

- ▶ Baustein **Ausgang F-CPU** im 2. Freigabekreis löschen.
- ▶ Baustein **Zustand Ausgangsschaltelement** aus der Bausteinauswahl an den Eingang der Funktion ziehen und im Fenster **Zustand Ausgangsschaltelement x** unter **Zuordnung** den Freigabekreis 62 auswählen.

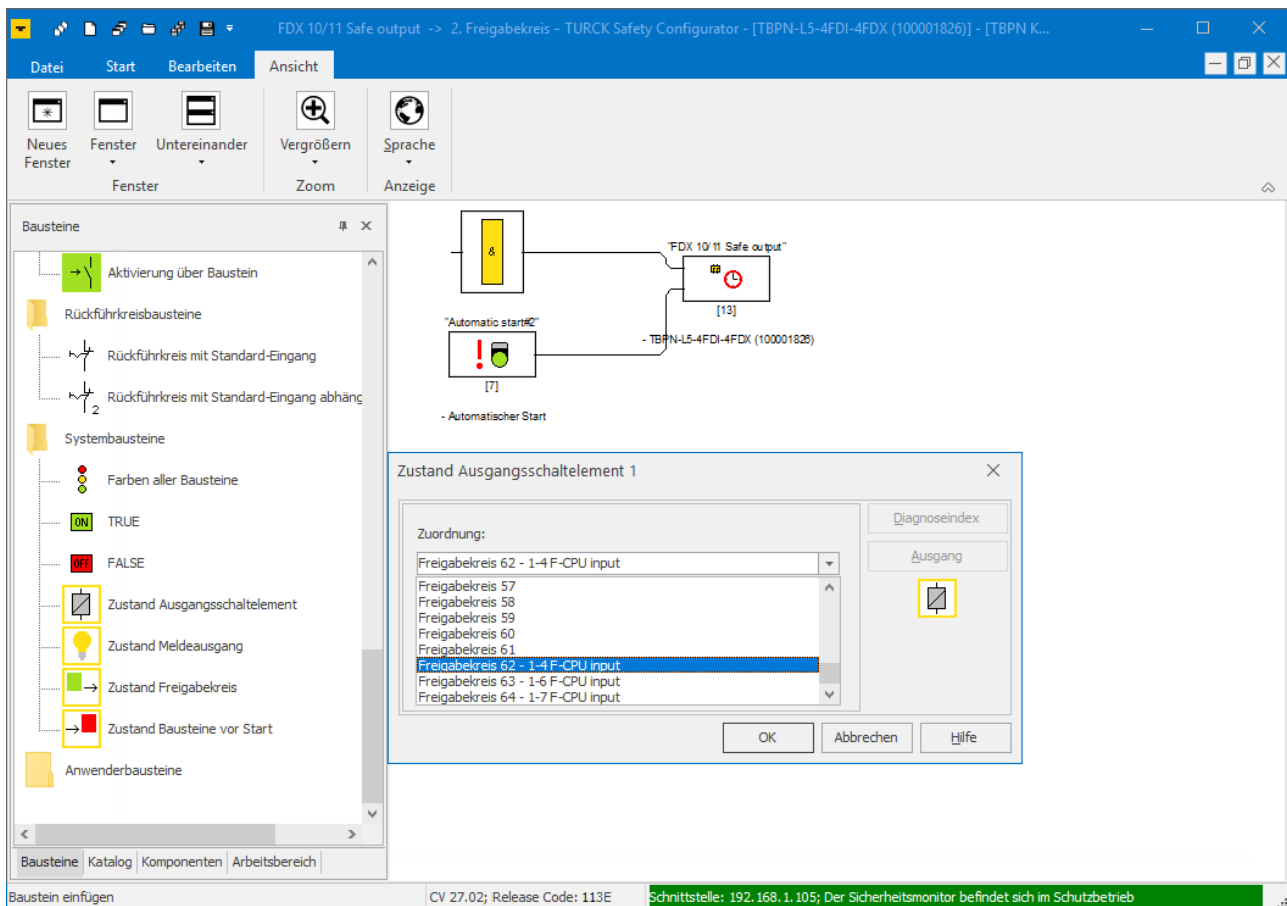


Abb. 41: TSC – 2. Freigabekreis, Zustand Ausgangsschaltelement FGK 62

- ⇒ Das Auslösen des Not-Halts an FDI0/1 oder des Lichtgitters an FDI2/3 schaltet Ausgang FDX8/9 ab.

Überwacher Start von FDX8/9 und FDX10/11

- ▶ Baustein **Automatischer Start** im 1. und 2. Freigabekreis löschen und durch den Baustein **Überwacher Start** ersetzen.
- ▶ FDI4 unter **Adresse** auswählen.

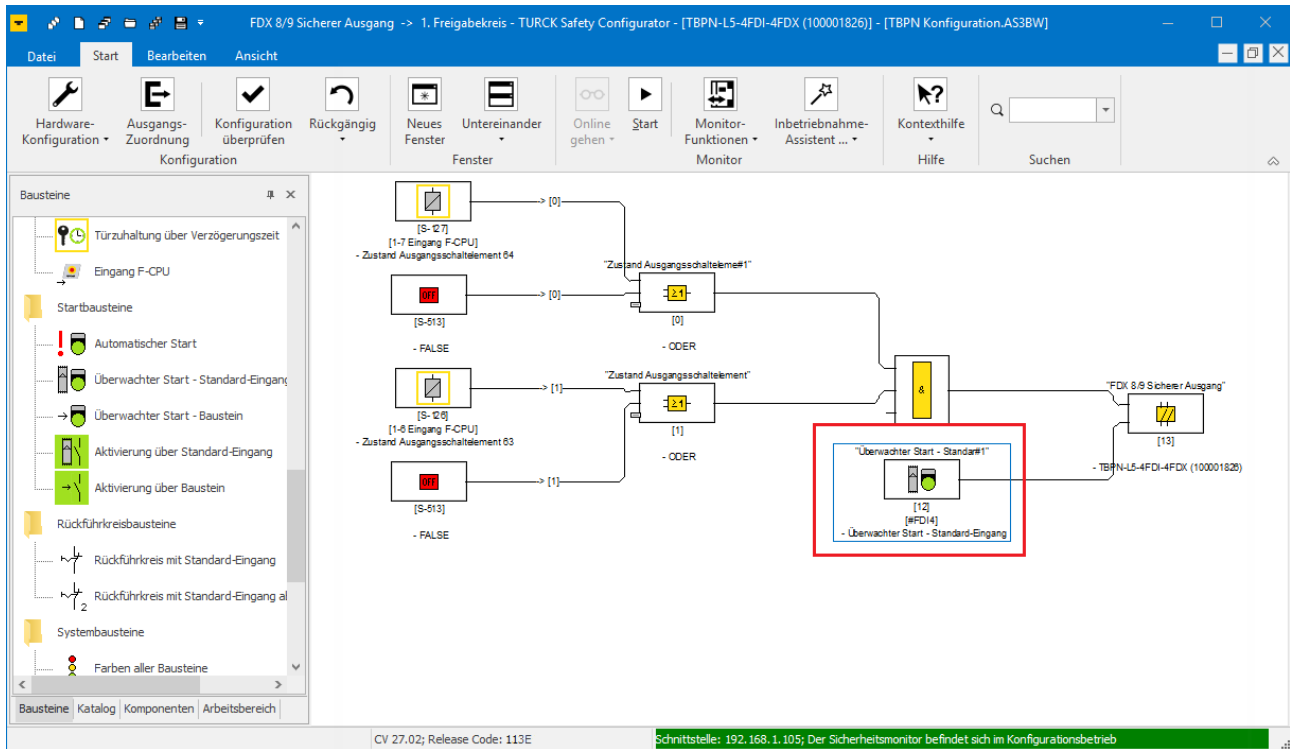


Abb. 42: TSC – Überwacher Start über Standardeingang (Beispiel 1. Freigabekreis)

- ⇒ Die sicheren Ausgänge FDX8/9 und FDX10/11 starten nur durch eine positive Flanke an FDI4.

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 1. und 2. Freigabekreis verknüpft.

- Baustein „Ausgang F-CPU“ aus der Bausteinauswahl an den dritten (1. Freigabekreis) bzw. zweiten Eingang (2. Freigabekreis) der Funktion ziehen.

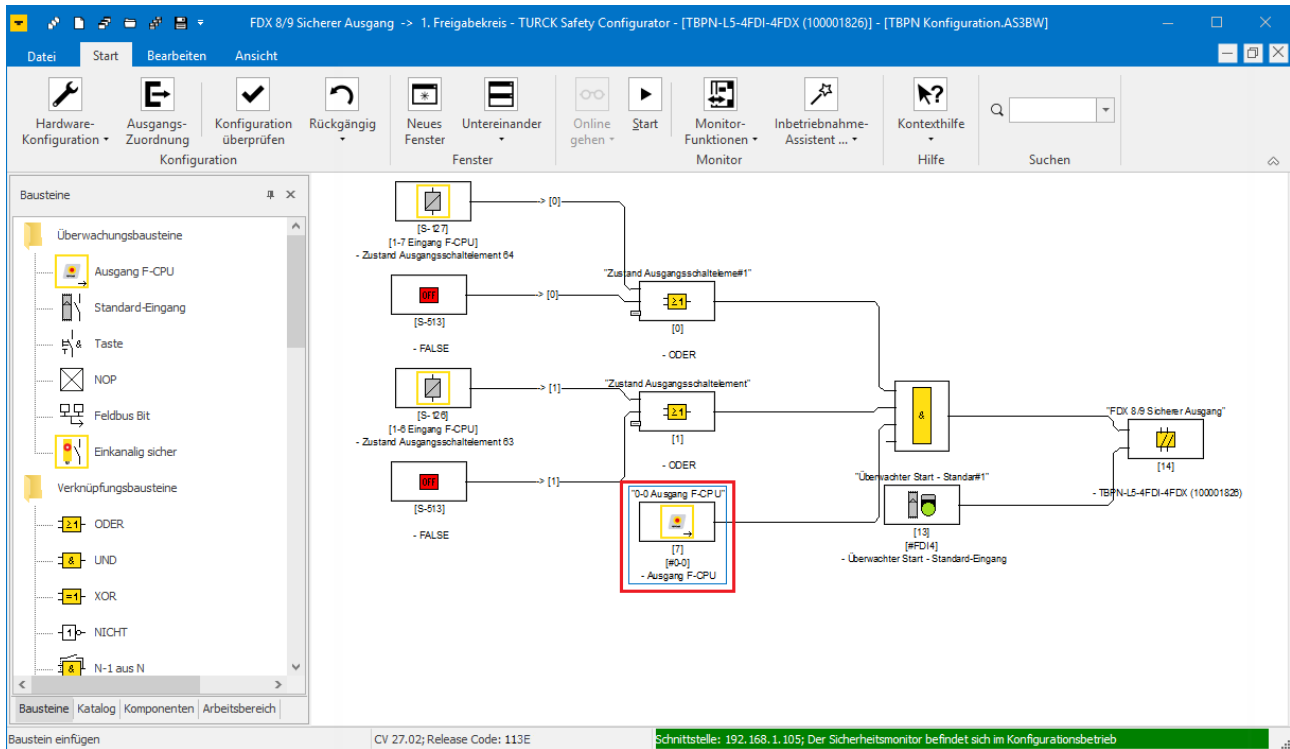


Abb. 43: TSC – Freigabe der Sicherheitsfunktion über Freigabebit aus F-CPU

- ⇒ 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 FDX8/9 ein PROFIsafe-Bit zuweisen.

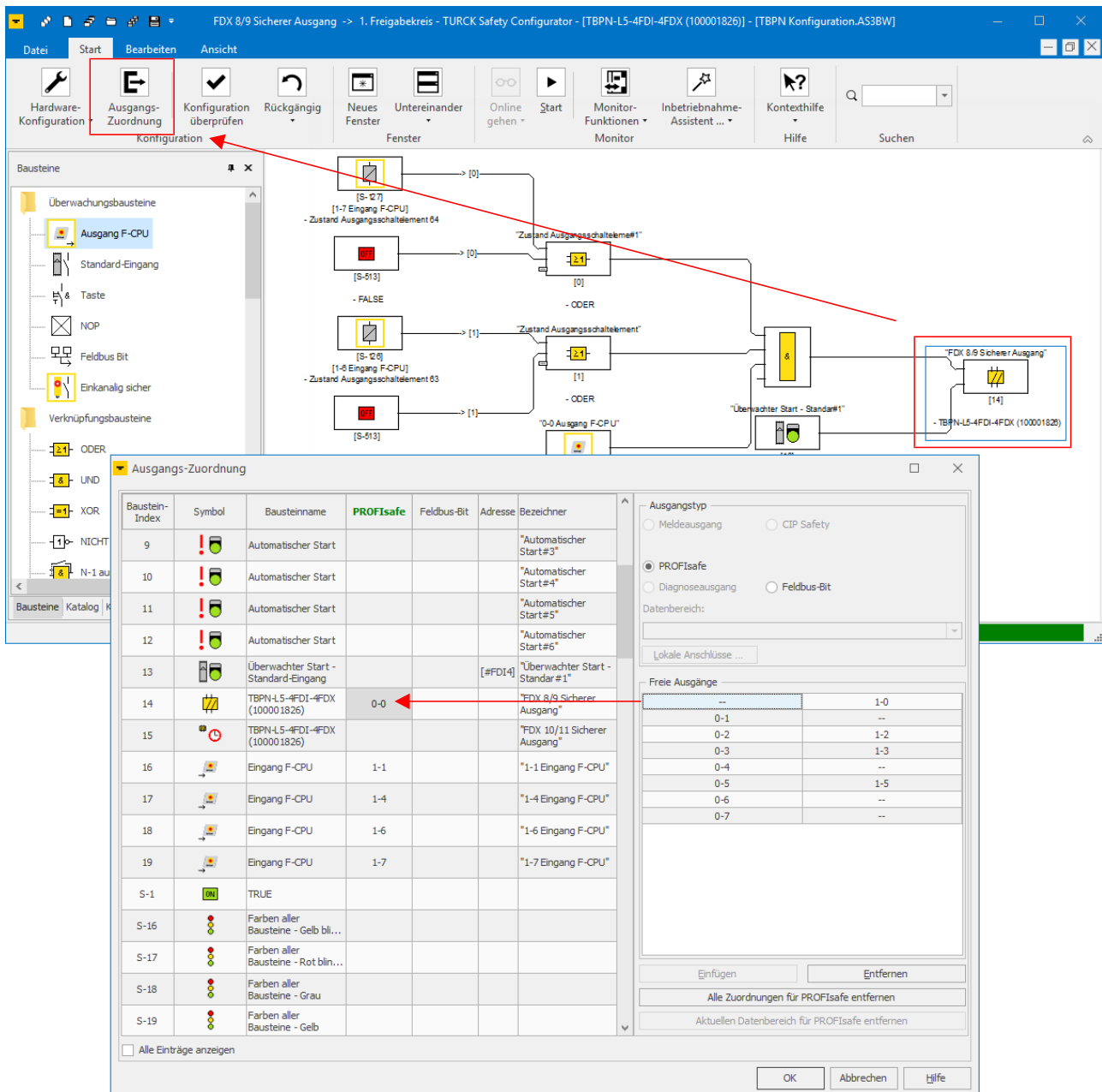


Abb. 44: TSC – Ausgangszuordnung PROFIsafe-Bit

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 ([40]) oder die Funktion **PC → Monitor** in das Gerät laden.

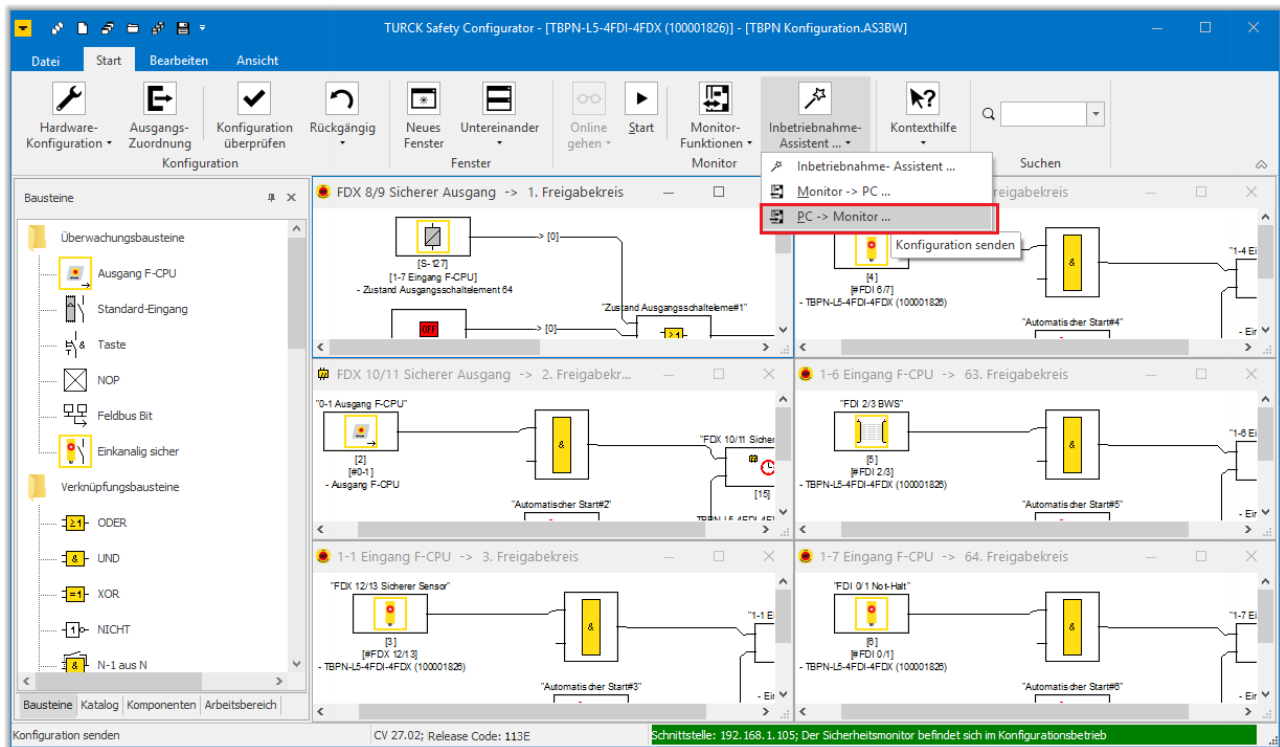


Abb. 45: TSC – Konfiguration senden

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.

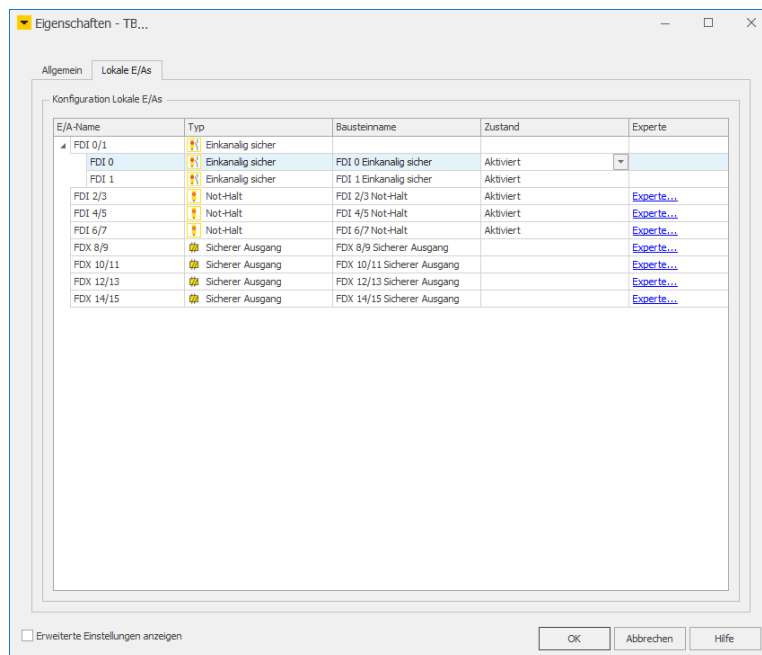


Abb. 46: TSC – Einkanalig sichere Kanäle

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

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

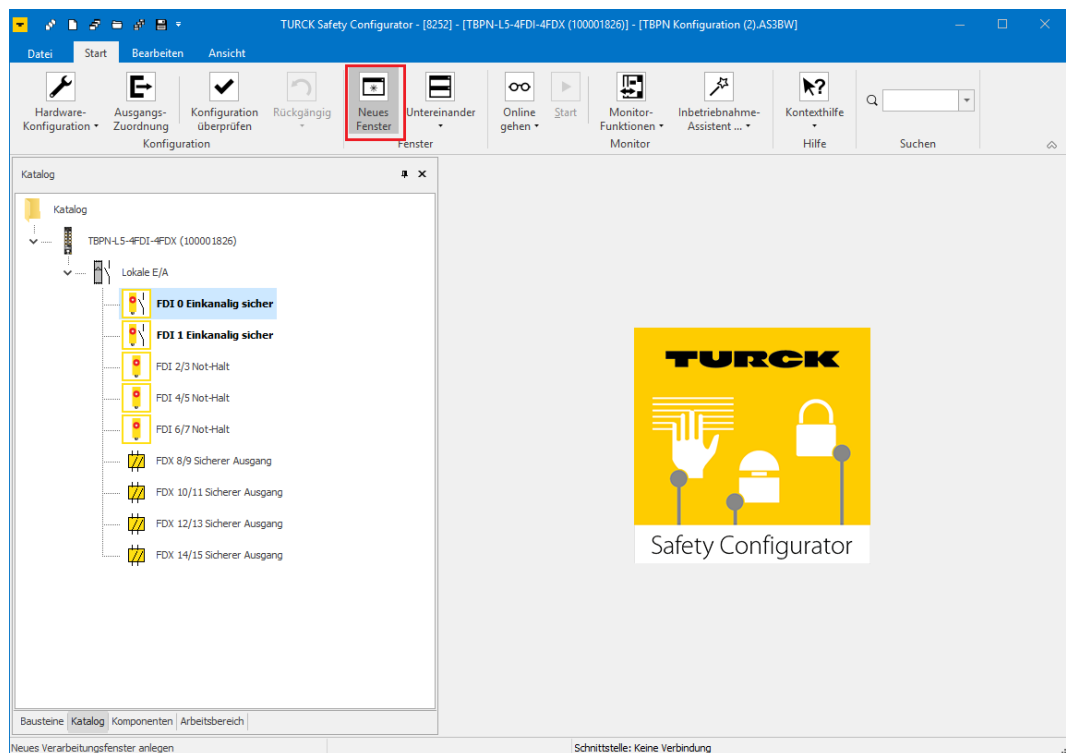


Abb. 47: TSC – Neues Fenster anlegen

- Einkanalig sicheren Eingang aus dem Katalog in das neue Fenster ziehen.

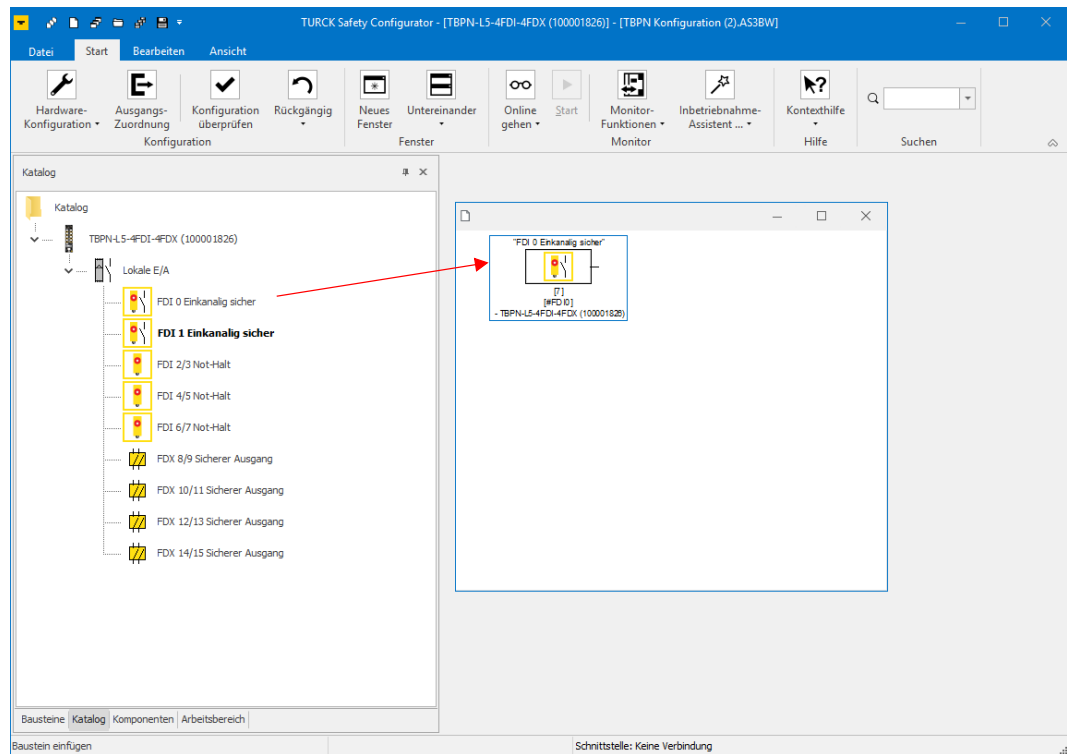


Abb. 48: TSC – Freigabekreis für einkanalig sicheren Eingang konfigurieren

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

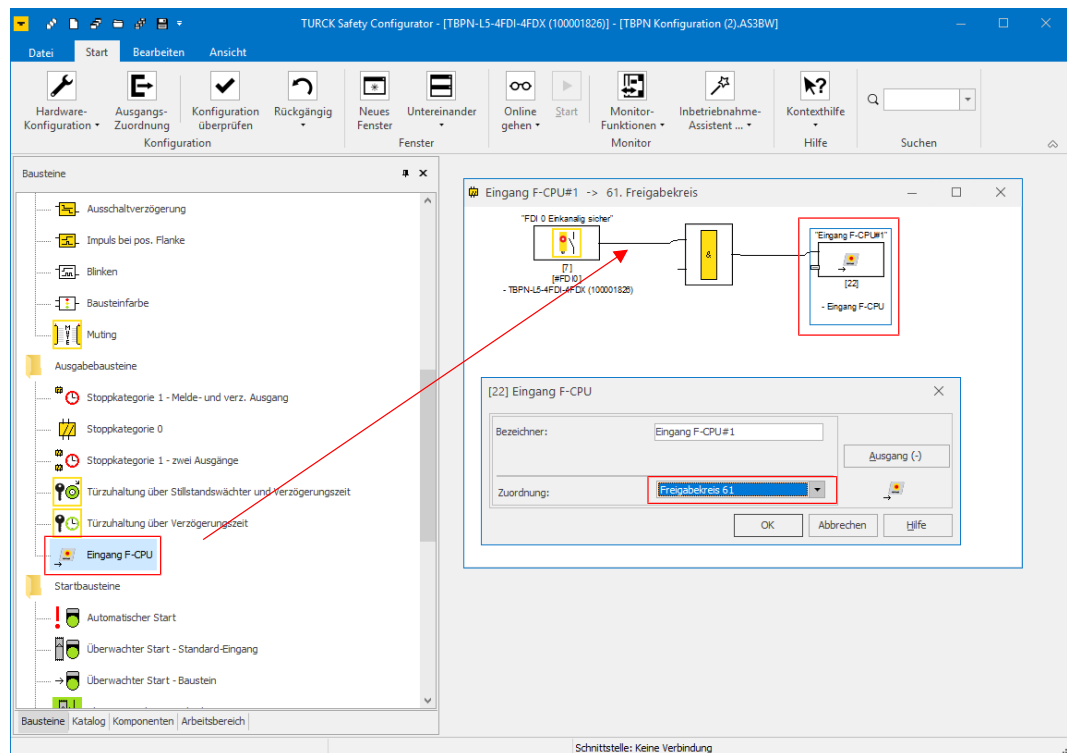


Abb. 49: TSC – Einkanalig sicheren Eingang mit der Steuerung verknüpfen

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

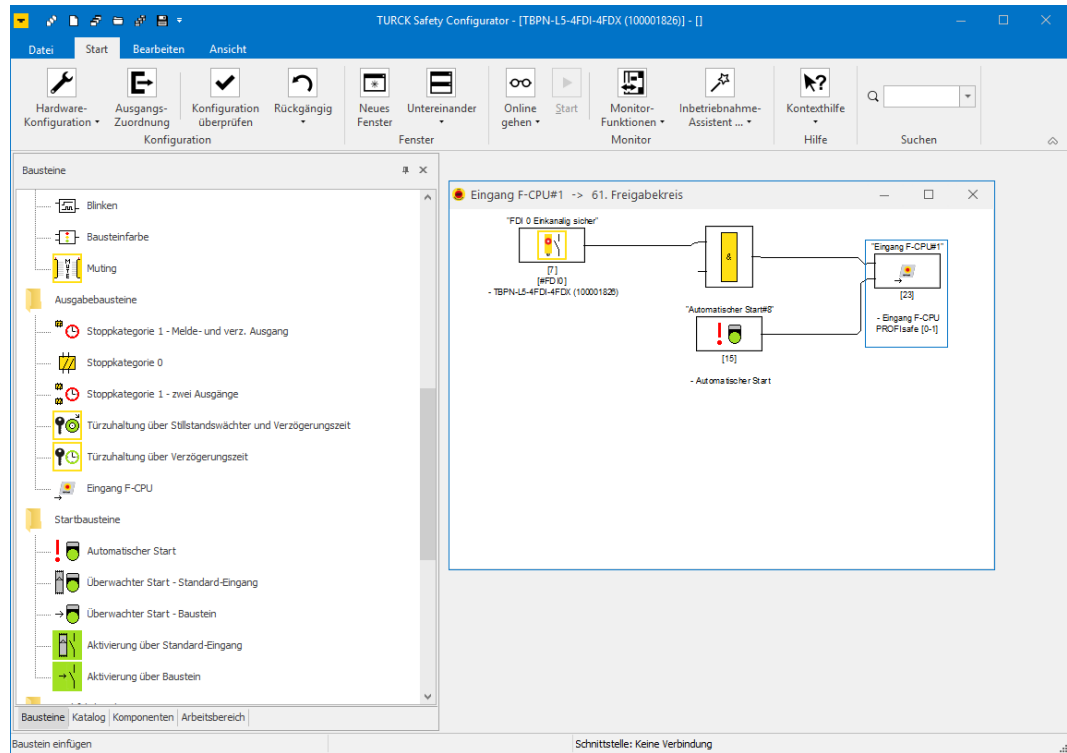


Abb. 50: TSC – Einkanalig sicherer Eingang mit automatischem Start und PROFIsafe-Zuordnung

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.

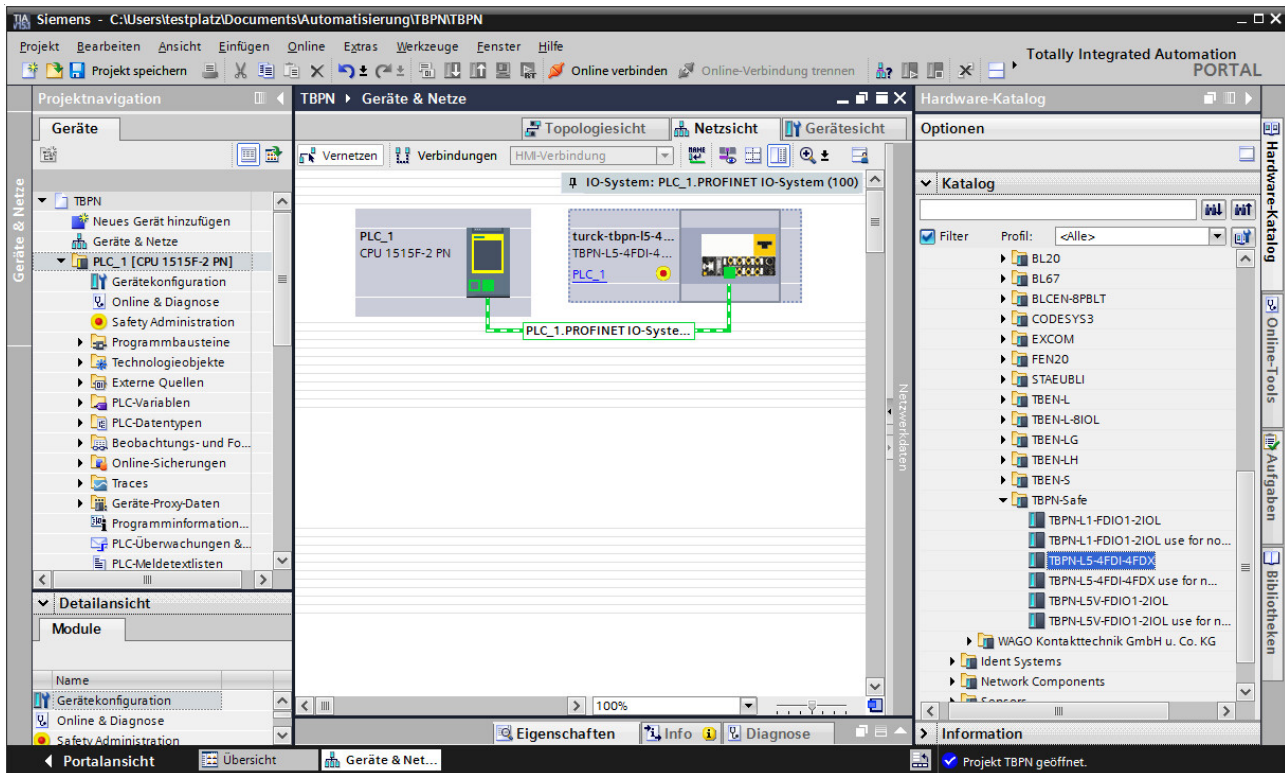


Abb. 51: TBPEN-L5-4FDI-4FDX zum PROFINET hinzufügen

- ⇒ Das TBPn-L5-4FDI-4FDX erscheint als modularer Slave mit den vier virtuellen Steckplätzen.

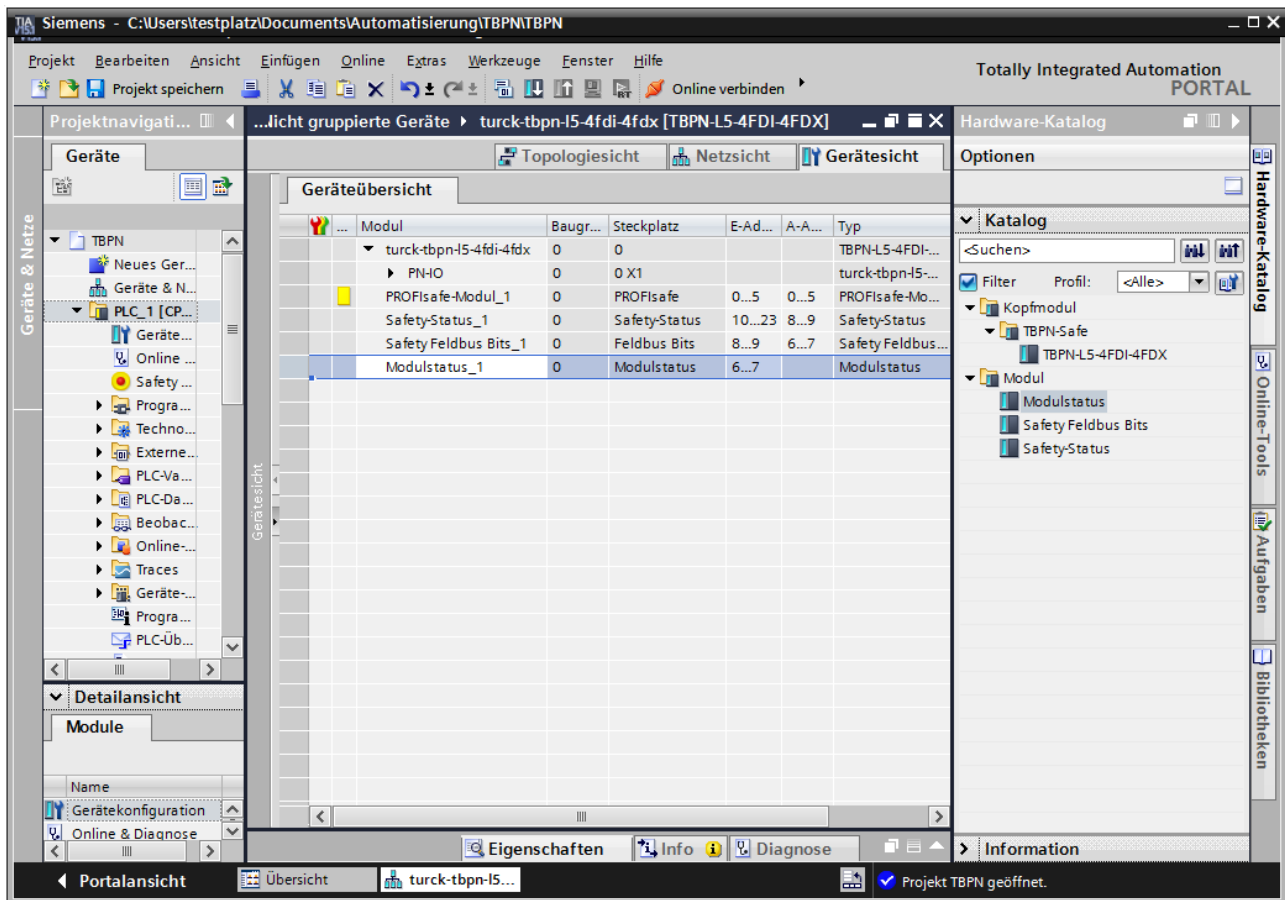


Abb. 52: Steckplätze des TBPn-L5-4FDI-4FDX

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

Modul	Name
turck-tbpn-l5-4fdi-4fdx (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.)
PROFIsafe-Modul	Prozessdaten der sicheren Kanäle
Safety-Status	Statusinformationen der sicheren Kanäle
Safety Feldbus Bits	Feldbus-Bits, die zur Kommunikation im nicht sicheren Teil der SPS benutzt werden.
Modulstatus	Modulstatus, optional gemappt

8.8.2 F_Parameter einstellen

F_Parameter des TBPn-L5-4FDI-4FDX am Steckplatz PROFISAFE-Modul_1 einstellen:

F_Parameter	Bedeutung
F_Dest_Add	F-Adresse des TBPn-L5-4FDI-4FDX, hier im Beispiel: Adresse 105
F_iPar_CRC	CRC aus dem Turck Safety Configurator-Protokoll, hier im Beispiel: 113E.

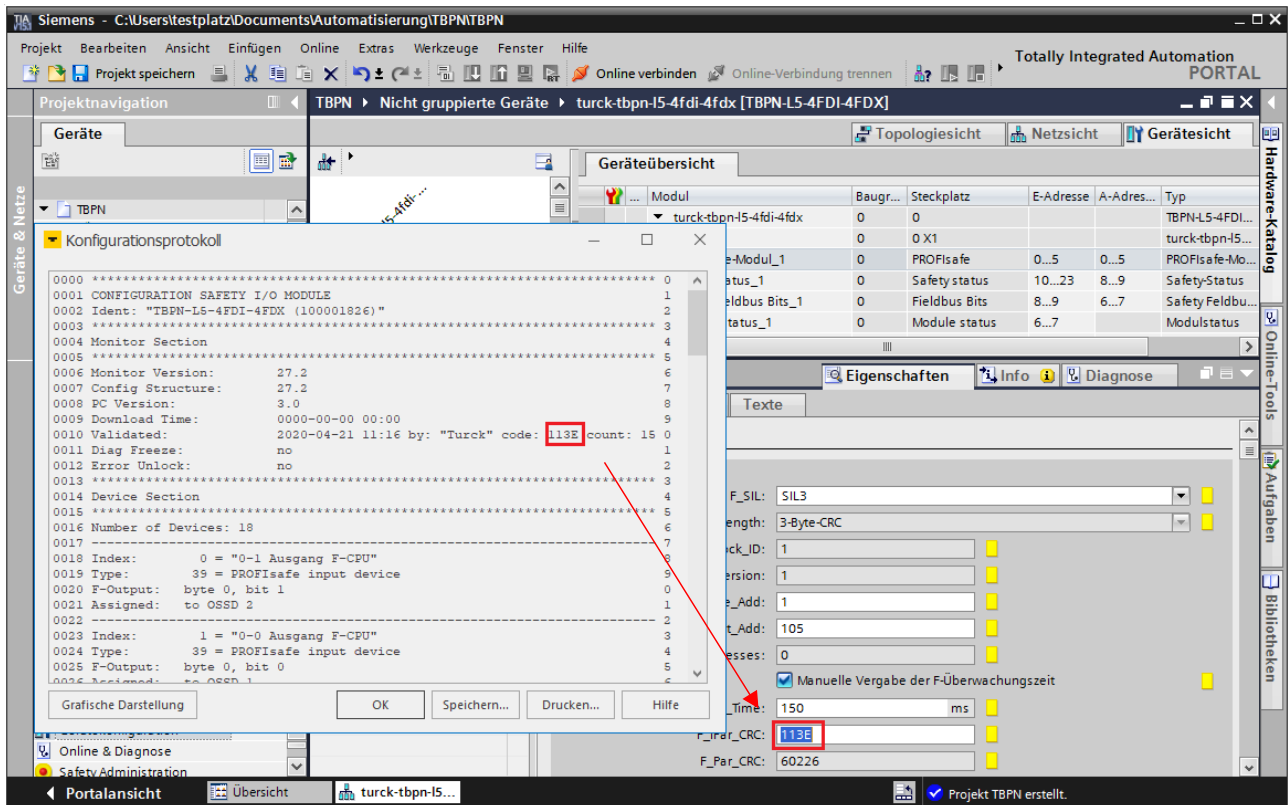


Abb. 53: F_Parameter des TBPn-L5-4FDI-4FDX

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...7	Bedeutung
aus	Eingang inaktiv
grün	Eingang aktiv
blinkt grün	Selbsttest Eingang
blinkt rot	Querschluss
rot	Diskrepanz

LED 8...15	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...15	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

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

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 V DC).

Control-Wort

Das Control-Wort hat keine Funktion.

9.3 Prozess-Eingangsdaten

Byte-Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n	PROFIsafe-Eingangsdaten							
n + 1	(Belegung abhängig von der Konfiguration der Kanäle im Turck Safety Configurator)							
n + 2	PROFIsafe Status-Byte [► 62]							
n + 3... n + 5	PROFIsafe-Prüfsumme (CRC)							
	Safe Unit Status [► 62]							
n + 6	reserviert					SUUM	SUCM	SUPM
n + 7	reserviert							
	PROFIsafe Error Codes [► 63]							
n + 8	71	70	69	68	67	66	65	64
n + 9	reserviert						75	72
	Memory and F-Config Status [► 63]							
n + 10	FERR	-	-	COMLO	-	CNFMM	NCNF	PMS
n + 11	reserviert							
	Safe Status Steckplatz C0 [► 63]							
n + 12	OVL	-	TCCH1	TCCH0	ERRFIN	TEST	WAIT	RGG
n + 13	Safe Status, Steckplatz C1...C7, je 1 Byte gemäß Steckplatz C0							
n + 14								
n + 15								
n + 16								
n + 17								
n + 18								
n + 19								
	Status der sicheren Einheit (Feldbusbits) [► 64]							
n + 20	FBO7	FBO6	FBO5	FBO4	FBO3	FBO2	FBO1	FBO0
n + 21	FBO15	FBO14	FBO13	FBO12	FBO11	FBO10	FBO9	FBO8
	Modulstatus [► 60]							
n + 22... n + 23	-	-	-	-	-	-	-	DIAG

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		Geräte-Fehler	iPar_OK

Name	Bedeutung
iPar_OK	Das Bit wird gesetzt, wenn dem TBPn-L5-4FDI-4FDX neue Parameterwerte zugewiesen wurden.
Geräte-Fehler	Das Bit wird vom TBPn-L5-4FDI-4FDX für mindestens zwei Nachrichtenzyklen gesetzt, wenn eine Fehlfunktion im Gerät vorliegt.
CE_CRC	Das Bit wird gesetzt, wenn das TBPn-L5-4FDI-4FDX 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-L5-4FDI-4FDX 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-L5-4FDI-4FDX sind auf die Fail-Safe-Werte gesetzt.
Toggle_d	Toggle-Bit im TBPn-L5-4FDI-4FDX, 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-L5-4FDI-4FDX 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 parametrierten 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 0xFFFF sind nicht zulässig.	
66 (0x42)	Ungültige Quelladresse	Die eingestellte Quelladresse (F_SOURCE_ADD) ist nicht gültig. Die Adressen 0x0000 und 0xFFFF 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 Parameterteileprogramm.	► Konfiguration in PROFIsafe überprüfen
72 (0x48)	Falsche PROFIsafe-Parameter	Gerätespezifische oder unspezifische Diagnoseinformation	
75 (0x4B)	Falsche iParparameter CRC	Die IParCRC vom Gerät und die in der PROFIsafe-Konfiguration angegebene IParCRC stimmen nicht überein.	► Konfiguration in PROFIsafeüberprüfen

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 C0 - C7)

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

Status der sicheren Einheit (Feldbusbits)

Name	Bedeutung
PROFIsafe-Bit 0.0...1.7	Statusausgangsbits des TBPn-L5-4FDI-4FDX, 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. Bits 1.4...1.7 werden automatisch zugeordnet. Die übrigen Bits können vom Anwender konfiguriert werden.

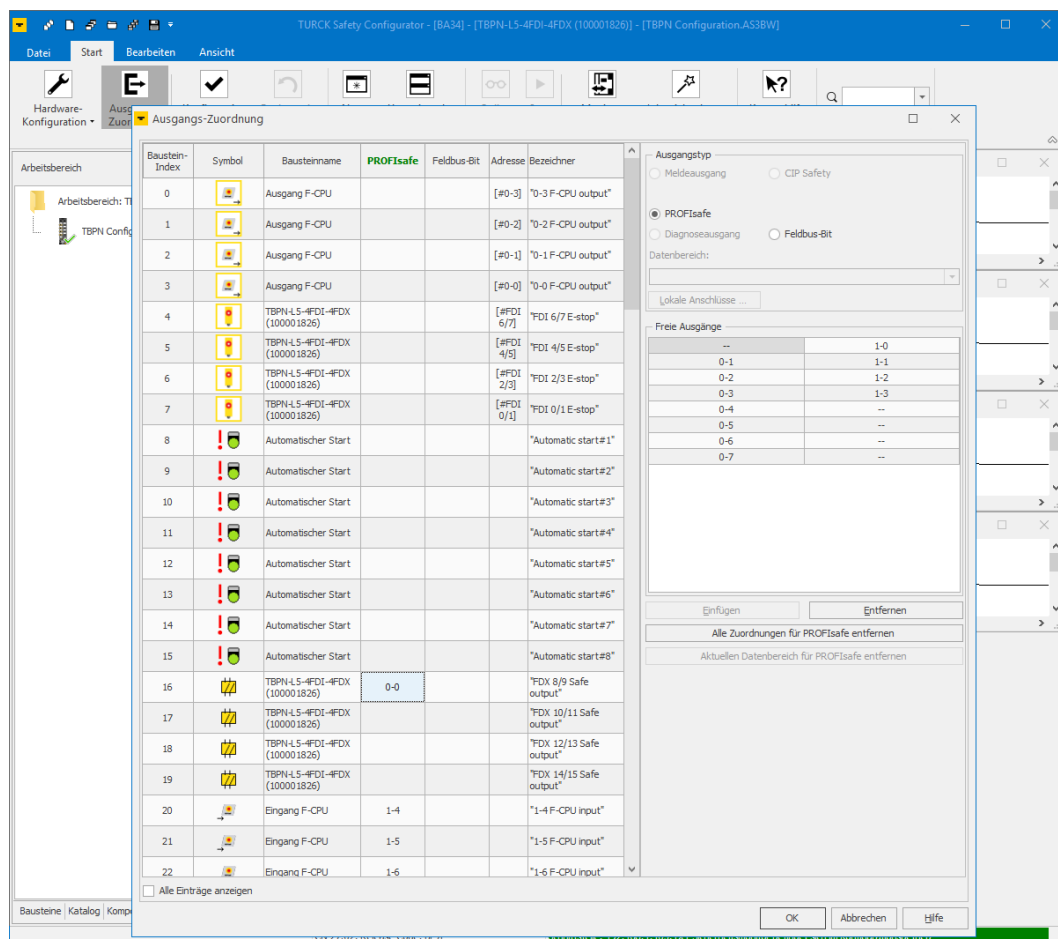


Abb. 54: Ausgangszuordnung im Turck Safety Configurator

9.4 Prozess-Ausgangsdaten

Byte-Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
n	PROFIsafe-Ausgangsdaten							
n + 1	(Belegung abhängig von der Konfiguration der Kanäle im Turck Safety Configurator)							
n + 2	PROFIsafe Control-Byte [► 65]							
n + 3... n + 5	PROFIsafe-Prüfsumme (CRC)							
	Unlock Safe Unit [► 65]							
n + 6	reserviert							UNLK
n + 7	reserviert							
	PROFINET-Ausgangsdaten (Feldbusbits) [► 66]							
n + 8	FBI7	FBI6	FBI5	FBI4	FBI3	FBI2	FBI1	FBI0
n + 9	FBI15	FBI14	FBI13	FBI12	FBI11	FBI10	FBI9	FBI8

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-L5-4FDI-4FDX neue Parameter benötigt.
OA_Req	Das Bit wird vom TBPn-L5-4FDI-4FDX 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-L5-4FDI-4FDX wird auf "0" gesetzt. Das Bit wird zurückgesetzt, wenn der Fehler beseitigt wurde. Danach wird die fortlaufende Nummerierung (Vconsnr_d) wieder gestartet.
activate_FV	Das Bit aktiviert das Forcen der Ausgänge am TBPn-L5-4FDI-4FDX 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-L5-4FDI-4FDX 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-L5-4FDI-4FDX)

Name	Bedeutung
FB0.0...	Diese Eingangsbits werden über Ethernet an das TBPn-L5-4FDI-4FDX gesendet und können im Turck Safety Configurator als Feldbus-Bits (Eingänge) konfiguriert werden.
FB1.7	

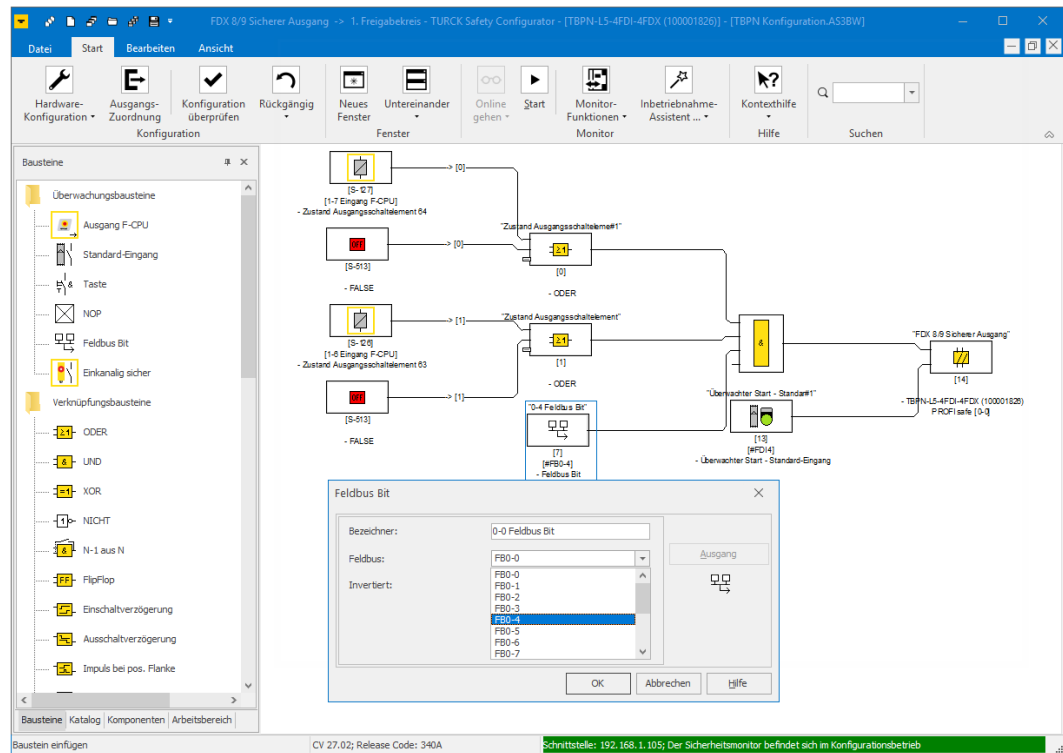


Abb. 55: Eingangszuordnung im Turck Safety Configurator

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.



HINWEIS

Nicht sicherheitsrelevante Konfigurationen wie der PROFINET-Gerätename und die IP-Adresse werden nicht auf dem Speicherchip abgelegt.

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**.

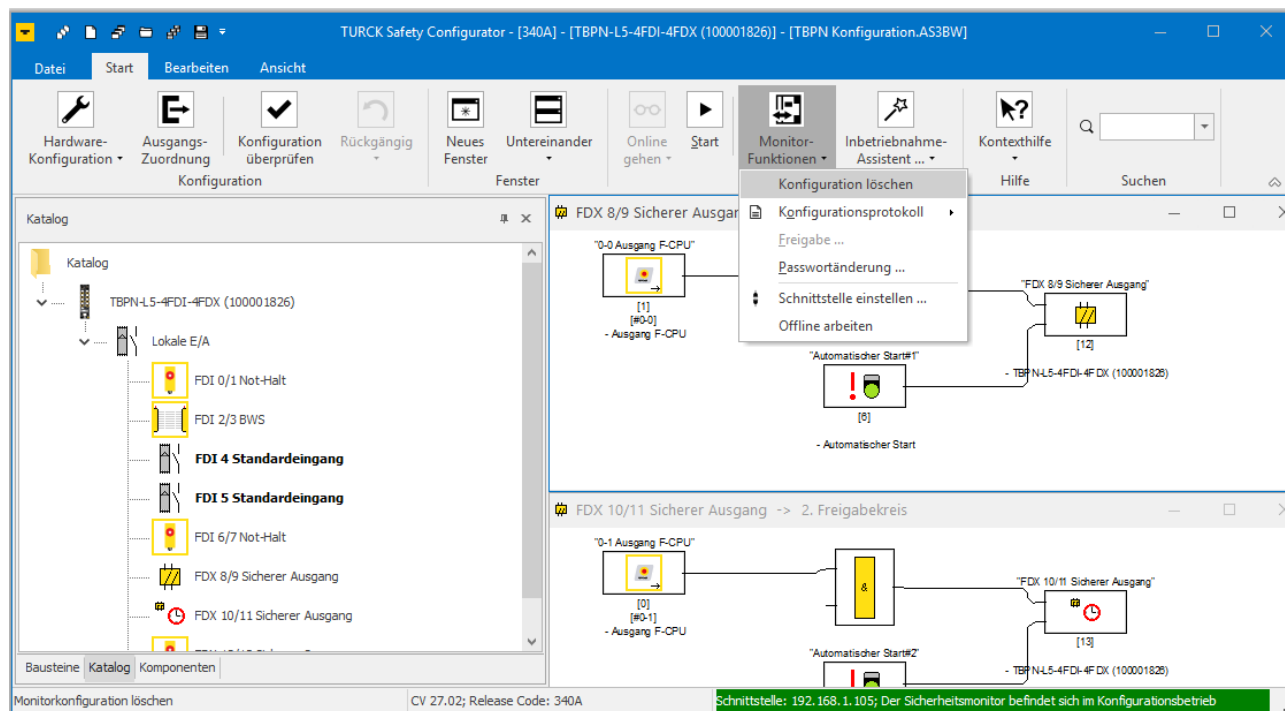


Abb. 56: Konfiguration löschen über Turck Safety Configurator

- ⇒ 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 „Memory und F-Config Sta- tus“ ► 63]
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	-
gültig	gültig	ungleich	Modulstart → Modul läuft	Unterschiedliche Konfiguratio- nen vorhanden, siehe „Memory und F-Config Status“ ► 63]

Konfiguration			Modul- verhalten	Diagnose
Geräte- intern	externer Speicher	Gerät/ Speicher		
gültig	Speicher nicht ge- steckt	-	Modulstart → Modul läuft nicht	Kein Speicherchip vorhanden, siehe „Memory und F-Config Sta- tus“ [► 63]
gültig	Speicher wird gezo- gen	-	Im laufenden Betrieb	Kein Speicherchip vorhanden, siehe „Memory und F-Config Sta- tus“ [► 63]
verändert zur Lauf- zeit	gültig	ungleich	Im laufenden Betrieb → Die neue Konfiguration wird geprüft. → Laden der Konfiguration vom Speicher in das Gerät	-

9.6 Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen (F_Reset)



HINWEIS

Beim Rücksetzen auf Werkseinstellungen wird auch der Inhalt eines gesteckten Speicherchips gelöscht.

- ▶ Speicherchip in das Gerät stecken.
- ▶ Drehcodierschalter auf 900 (F_Reset) stellen.
- ▶ Spannungsreset am Gerät durchführen.
- ⇒ Sowohl das Gerät als auch der gesteckte Speicherchip werden zurückgesetzt, d. h. eine zuvor gespeicherte Konfiguration wird gelöscht.
- ⇒ Der Vorgang ist abgeschlossen, wenn die ERR-LED aufhört zu blinken.

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 [▶ 68] beschrieben.

10.1.2 Vorgehen bei Gerätetausch

- ▶ Auszutauschendes Gerät demontieren: Geräte gemäß Kapitel „Außer Betrieb nehmen“ [▶ 72] außer Betrieb nehmen.
- ▶ Austauschgerät montieren wie im Kapitel „Montieren“ [▶ 15] beschrieben.
- ▶ Austauschgerät in Betrieb nehmen wie im Kapitel „In Betrieb nehmen“ → „Erstinbetriebnahme“ [▶ 25] beschrieben.
- ▶ Defekte und veraltete Geräte dürfen nicht wieder in Umlauf gebracht werden. Geräte entsorgen wie im Kapitel „Entsorgen“ [▶ 72] beschrieben.

11 Instand halten

Das TBPN-L5-4FDI-4FDX ist innerhalb der Einsatzdauer von 20 Jahren wartungsfrei.

Verwendete Kabel sowie angeschlossene Sensoren und Aktoren müssen innerhalb der Einsatzdauer des TBPN-L5-4FDI-4FDX regelmäßig nach Herstellerangaben geprüft werden.

12 Außer Betrieb nehmen

Die Außerbetriebnahme des TBPn-L5-4FDI-4FDX 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 [► 73] 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	
TBPB-L5-4FDI-4FDX	
■ Ident-No.	100001826
■ YoC	gemäß Gerätebedruckung
Versorgung	
Anschluss	
■ TBPB-L5-4FDI-4FDX	7/8", 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 [► 26]
Allgemeine technische Daten	
Max. Kabellänge	
■ Ethernet	10 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
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 Engänge

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 2 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. Leitungslänge	max. 1 μ F bei 150 Ω , begrenzt durch Leitungskapazität, empfohlene Leitungslänge: max.100 m bei einem Leitungsquerschnitt von 0,5 mm ²
Testpuls typ.	0,6 ms
Testpuls maximal	0,8 ms
Abstand zwischen 2 Testpulsen, minimum	900 ms (bei statischen Eingängen)

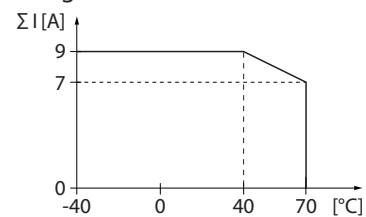
14.3 Technische Daten – sichere Ausgänge

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 2 Testpulsen, typisch	500 ms
Abstand zwischen 2 Testpulsen, minimal	250 ms
Max. Ausgangsstrom	2 A (ohmsch)
Max. Summenstrom für Gerät	9 A

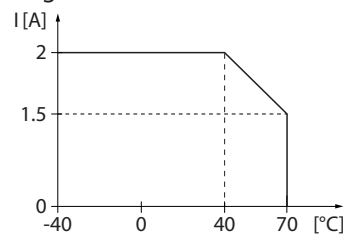
Derating-Kurve:



Max. Ausgangsstrom

2 A (DC-Last)

Derating-Kurve:



Der Anwender muss bauseits eine zusätzliche Überstromabsicherung vorsehen.

TURCK

Over 30 subsidiaries and over
60 representations worldwide!

100004768 | 2020/07



www.turck.com