

**TURCK**

Your Global Automation Partner

# TBPN-L...-FDIO1-2IOL Safety-Block-I/O-Modul mit PROFI-safe



# Inhaltsverzeichnis

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

6.4	<b>Versorgungsspannung anschließen</b> .....	26
6.4.1	24-V-Versorgung (SELV/PELV) .....	28
6.5	<b>Sichere Sensoren und Aktuatoren anschließen</b> .....	29
6.6	<b>Schaltungsbeispiele</b> .....	31
6.6.1	Eingänge.....	31
6.6.2	Ausgänge .....	32
7	<b>In Betrieb nehmen</b> .....	33
7.1	<b>Erstinbetriebnahme</b> .....	33
7.1.1	Montieren und elektrisch installieren .....	33
7.1.2	Konfigurieren im TURCK Safety Configurator .....	33
7.1.3	Gerät an einer Steuerung in Betrieb nehmen.....	33
7.2	<b>Sicherheitsplanung</b> .....	33
7.2.1	Voraussetzungen.....	33
7.2.2	Reaktionszeit.....	34
7.2.3	Sicherheitskennwerte .....	34
7.3	<b>Gerät adressieren</b> .....	35
7.3.1	F-Adresse am Gerät einstellen .....	35
7.3.2	Adressierung bei PROFINET .....	37
7.3.3	Gerät in PROFINET adressieren.....	38
7.4	<b>TURCK Safety Configurator (TSC) installieren und lizenzieren</b> .....	39
7.4.1	Software herunterladen.....	39
7.4.2	Software installieren.....	40
7.4.3	Software lizenzieren .....	42
8	<b>Konfigurieren</b> .....	43
8.1	<b>Konfiguration mit dem TSC-Startassistenten erstellen</b> .....	43
8.1.1	Neuen Arbeitsbereich erstellen .....	43
8.1.2	Master auswählen und Basiskonfiguration erstellen .....	43
8.1.3	Konfiguration der sicheren Kanäle anpassen.....	46
8.2	<b>Konfiguration mit dem TSC-Inbetriebnahme-Assistenten laden</b> .....	51
8.3	<b>Anwendungsbeispiel – Sicherheitsfunktion im TSC konfigurieren</b> .....	57
8.3.1	Konfiguration prüfen und laden .....	62
8.4	<b>Einkanalige sichere Sensoren konfigurieren</b> .....	63
8.5	<b>Gerät an PROFINET/PROFIsafe im TIA-Portal konfigurieren</b> .....	67
8.5.1	FSU – Fast Start-Up (priorisierter Hochlauf).....	67
8.5.2	Gerät über GSDML-Datei einbinden.....	67
8.5.3	Gerät konfigurieren .....	69
8.5.4	F_Parameter einstellen.....	86
8.5.5	TURCK Safety Configurator aus TIA-Portal starten .....	87
9	<b>Betreiben</b> .....	88
9.1	<b>LED-Anzeigen</b> .....	88
9.2	<b>Status- und Control-Wort</b> .....	90
9.3	<b>Prozess-Eingangsdaten</b> .....	91
9.3.1	Übersicht - Gesamtmodul .....	91
9.3.2	Prozess-Eingangsdaten – sichere I/O-Kanäle.....	92
9.4	<b>Prozess-Ausgangsdaten</b> .....	96
9.4.1	Übersicht - Gesamtmodul .....	96
9.4.2	Prozess-Ausgangsdaten – sichere I/O-Kanäle.....	96
9.5	<b>Konfigurationsspeicher verwenden</b> .....	98
9.5.1	Konfiguration speichern .....	98
9.5.2	Konfiguration vom Speicherchip laden .....	98

9.5.3	Speicherchip löschen (Erase Memory).....	98
9.5.4	Konfigurationsübernahme und Modulverhalten .....	100
9.6	<b>Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen (F_Reset).....</b>	<b>100</b>
10	<b>Wieder in Betrieb nehmen nach Austausch oder Umbau .....</b>	<b>101</b>
10.1	<b>Gerät austauschen .....</b>	<b>101</b>
10.1.1	Voraussetzungen für den Gerätetausch .....	101
10.1.2	Vorgehen bei Gerätetausch.....	101
11	<b>Instand halten .....</b>	<b>102</b>
12	<b>Außer Betrieb nehmen.....</b>	<b>102</b>
13	<b>Entsorgen .....</b>	<b>102</b>
14	<b>Technische Daten.....</b>	<b>103</b>
14.1	<b>Allgemeine technische Daten .....</b>	<b>103</b>
14.2	<b>Technische Daten – sichere Eingänge .....</b>	<b>105</b>
14.3	<b>Technische Daten – sichere Ausgänge .....</b>	<b>105</b>
	<b>TBPN-L...-FDIO1-2IOL – Standard DXP-Kanäle .....</b>	<b>107</b>
15	<b>Beschreibung der DXP-Kanäle.....</b>	<b>107</b>
15.1	<b>Funktionen und Betriebsarten .....</b>	<b>108</b>
15.1.1	Standard-DXP-Kanäle versorgen .....	108
16	<b>Anschließen.....</b>	<b>108</b>
16.1	<b>Gerät in Zone 2 und Zone 22 anschließen .....</b>	<b>108</b>
16.2	<b>Digitale Sensoren und Aktuatoren anschließen .....</b>	<b>109</b>
17	<b>Konfigurieren.....</b>	<b>109</b>
17.1	<b>Parameter .....</b>	<b>109</b>
18	<b>Betreiben .....</b>	<b>110</b>
18.1	<b>LED-Anzeigen – DXP-Kanäle.....</b>	<b>110</b>
18.2	<b>Prozess-Eingangsdaten .....</b>	<b>110</b>
18.2.1	Übersicht - Gesamtmodul .....	110
18.2.2	Prozess-Eingangsdaten – Standard-DXP-Kanäle .....	111
18.3	<b>Prozess-Ausgangsdaten .....</b>	<b>112</b>
18.3.1	Übersicht - Gesamtmodul .....	112
18.3.2	Prozess-Ausgangsdaten – Standard-DXP-Kanäle.....	112
19	<b>Technische Daten – DXP-Kanäle .....</b>	<b>113</b>
	<b>TBPN-L...-FDIO1-2IOL – Standard IO-Link-Kanäle.....</b>	<b>115</b>
20	<b>Beschreibung der IO-Link-Kanäle .....</b>	<b>115</b>
20.1	<b>Funktionen und Betriebsarten .....</b>	<b>116</b>
20.1.1	Versorgung der IO-Link-Ports .....	116
20.1.2	Versorgung angeschlossener IO-Link-Geräte (Class A und Class B) .....	116
21	<b>Anschließen.....</b>	<b>117</b>
21.1	<b>Gerät in Zone 2 und Zone 22 anschließen .....</b>	<b>117</b>
21.2	<b>IO-Link-Geräte anschließen .....</b>	<b>118</b>
22	<b>In Betrieb nehmen .....</b>	<b>120</b>
22.1	<b>IO-Link-Devices in Betrieb nehmen.....</b>	<b>120</b>
22.1.1	IO-Link-Devices V1.0 in Betrieb nehmen (Datenhaltung).....	120
22.1.2	IO-Link-Devices V1.1 in Betrieb nehmen (Datenhaltung).....	120

22.1.3	IO-Link-Devices über SIDI in Betrieb nehmen.....	123
22.2	<b>Nutzdaten für azyklische Dienste (IO-Link) .....</b>	<b>128</b>
22.3	<b>IO-Link-Funktionsbaustein IOL_CALL.....</b>	<b>129</b>
23	<b>Konfigurieren.....</b>	<b>133</b>
23.1	<b>Parameter .....</b>	<b>133</b>
23.1.1	Prozessdatenmapping anpassen .....	138
23.2	<b>Spezifische Konfiguration der IO-Link Ports über GSDML (SIDI) .....</b>	<b>139</b>
23.3	<b>IO-Link-Funktionen für die azyklische Kommunikation .....</b>	<b>140</b>
23.3.1	Port-Funktionen für Port 0 (IO-Link-Master).....	140
24	<b>Betreiben .....</b>	<b>146</b>
24.1	<b>LED-Anzeigen – IO-Link-Kanäle .....</b>	<b>146</b>
24.2	<b>Prozess-Eingangsdaten .....</b>	<b>147</b>
24.2.1	Übersicht - Gesamtmodul .....	147
24.2.2	Prozess-Eingangsdaten – IO-Link-Kanäle .....	148
24.3	<b>Prozess-Ausgangsdaten .....</b>	<b>150</b>
24.3.1	Übersicht - Gesamtmodul .....	150
24.3.2	Prozess-Ausgangsdaten – IO-Link-Kanäle.....	150
24.4	<b>Software-Diagnosemeldungen.....</b>	<b>151</b>
24.4.1	PROFINET-Diagnose .....	153
24.5	<b>IO-Link-Datenhaltung nutzen .....</b>	<b>154</b>
24.5.1	Parameter Datenhaltungsmodus = aktiviert.....	155
24.5.2	Parameter Datenhaltungsmodus = einlesen .....	156
24.5.3	Parameter Datenhaltungsmodus = überschreiben.....	156
24.5.4	Parameter Datenhaltungsmodus = deaktiviert, löschen.....	157
25	<b>Störungen beseitigen.....</b>	<b>158</b>
25.1	<b>Parametrierfehler im IO-Link-Master beheben.....</b>	<b>158</b>
26	<b>Technische Daten – IO-Link-Kanäle.....</b>	<b>159</b>
27	<b>TURCK-Niederlassungen – Kontaktdaten .....</b>	<b>160</b>

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

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

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

6.4.1	24-V-Versorgung (SELV/PELV).....	28
<b>6.5</b>	<b>Sichere Sensoren und Aktuatoren anschließen .....</b>	<b>29</b>
<b>6.6</b>	<b>Schaltungsbeispiele.....</b>	<b>31</b>
6.6.1	Eingänge.....	31
6.6.2	Ausgänge.....	32
<b>7</b>	<b>In Betrieb nehmen.....</b>	<b>33</b>
<b>7.1</b>	<b>Erstinbetriebnahme.....</b>	<b>33</b>
7.1.1	Montieren und elektrisch installieren .....	33
7.1.2	Konfigurieren im TURCK Safety Configurator .....	33
7.1.3	Gerät an einer Steuerung in Betrieb nehmen .....	33
<b>7.2</b>	<b>Sicherheitsplanung.....</b>	<b>33</b>
7.2.1	Voraussetzungen .....	33
7.2.2	Reaktionszeit .....	34
7.2.3	Sicherheitskennwerte .....	34
<b>7.3</b>	<b>Gerät adressieren .....</b>	<b>35</b>
7.3.1	F-Adresse am Gerät einstellen .....	35
7.3.2	Adressierung bei PROFINET .....	37
7.3.3	Gerät in PROFINET adressieren .....	38
<b>7.4</b>	<b>TURCK Safety Configurator (TSC) installieren und lizenzieren .....</b>	<b>39</b>
7.4.1	Software herunterladen .....	39
7.4.2	Software installieren.....	40
7.4.3	Software lizenzieren .....	42
<b>8</b>	<b>Konfigurieren .....</b>	<b>43</b>
<b>8.1</b>	<b>Konfiguration mit dem TSC-Startassistenten erstellen .....</b>	<b>43</b>
8.1.1	Neuen Arbeitsbereich erstellen.....	43
8.1.2	Master auswählen und Basiskonfiguration erstellen.....	43
8.1.3	Konfiguration der sicheren Kanäle anpassen.....	46
<b>8.2</b>	<b>Konfiguration mit dem TSC-Inbetriebnahme-Assistenten laden .....</b>	<b>51</b>
<b>8.3</b>	<b>Anwendungsbeispiel – Sicherheitsfunktion im TSC konfigurieren .....</b>	<b>57</b>
8.3.1	Konfiguration prüfen und laden .....	62
<b>8.4</b>	<b>Einkanalige sichere Sensoren konfigurieren .....</b>	<b>63</b>
<b>8.5</b>	<b>Gerät an PROFINET/PROFIsafe im TIA-Portal konfigurieren .....</b>	<b>67</b>
8.5.1	FSU – Fast Start-Up (priorisierter Hochlauf) .....	67
8.5.2	Gerät über GSDML-Datei einbinden.....	67
8.5.3	Gerät konfigurieren .....	69
8.5.4	F_Parameter einstellen.....	86
8.5.5	TURCK Safety Configurator aus TIA-Portal starten .....	87
<b>9</b>	<b>Betreiben.....</b>	<b>88</b>
<b>9.1</b>	<b>LED-Anzeigen.....</b>	<b>88</b>
<b>9.2</b>	<b>Status- und Control-Wort .....</b>	<b>90</b>
<b>9.3</b>	<b>Prozess-Eingangsdaten.....</b>	<b>91</b>
9.3.1	Übersicht - Gesamtmodul .....	91
9.3.2	Prozess-Eingangsdaten – sichere I/O-Kanäle .....	92

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

9.4	<b>Prozess-Ausgangsdaten</b> .....	<b>96</b>
9.4.1	Übersicht - Gesamtmodul .....	96
9.4.2	Prozess-Ausgangsdaten – sichere I/O-Kanäle.....	96
9.5	<b>Konfigurationsspeicher verwenden</b> .....	<b>98</b>
9.5.1	Konfiguration speichern .....	98
9.5.2	Konfiguration vom Speicherchip laden .....	98
9.5.3	Speicherchip löschen (Erase Memory).....	98
9.5.4	Konfigurationsübernahme und Modulverhalten .....	100
9.6	<b>Gerät auf Werkseinstellungen zurücksetzen (F_Reset)</b> .....	<b>100</b>
10	<b>Wieder in Betrieb nehmen nach Austausch oder Umbau</b> .....	<b>101</b>
10.1	<b>Gerät austauschen</b> .....	<b>101</b>
10.1.1	Voraussetzungen für den Gerätetausch.....	101
10.1.2	Vorgehen bei Gerätetausch.....	101
11	<b>Instand halten</b> .....	<b>102</b>
12	<b>Außer Betrieb nehmen</b> .....	<b>102</b>
13	<b>Entsorgen</b> .....	<b>102</b>
14	<b>Technische Daten</b> .....	<b>103</b>
14.1	Allgemeine technische Daten.....	103
14.2	Technische Daten – sichere Eingänge.....	105
14.3	Technische Daten – sichere Ausgänge.....	105

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

## 1.2 Symbolerläuterung

In dieser Anleitung werden folgende Symbole verwendet:



### GEFAHR

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



### WARNUNG

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



### VORSICHT

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



### ACHTUNG

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



### HINWEIS

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



### HANDLUNGSAUFFORDERUNG

Dieses Zeichen kennzeichnet Handlungsschritte, die der Anwender ausführen muss.



### HANDLUNGSRISIKO

Dieses Zeichen kennzeichnet relevante Handlungsrisikofaktoren.

## 1.3 Weitere Unterlagen

Ergänzend zu diesem Dokument finden Sie im Internet unter [www.turck.com](http://www.turck.com) folgende Unterlagen:

- Datenblatt
- Sicherheitshandbuch
- Konformitätserklärungen (aktuelle Version)
- Zulassungen
- Hinweise zum Einsatz in Ex-Zone 2 und Zone 22 (100022986)

## 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](mailto: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
- Speicherchip
- 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](http://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. [▶ 160].

## 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 TBPN-L...-FDIO1-2IOL ist ein dezentrales Sicherheitsmodul für PROFIsafe. Das Gerät sammelt Feldsignale und leitet sie sicher weiter zu einem PROFIsafe-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

Die Geräte sind nicht geeignet für:

- den Betrieb im Freien
- den permanenten Betrieb in Flüssigkeiten
- den Betrieb in Zone 0 und Zone 1

#### 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 die EMV-Anforderungen für den industriellen Bereich. Bei Einsatz in Wohnbereichen Maßnahmen treffen, um Funkstörungen zu vermeiden.
- 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. Intervalle zur Prüfung und Wartung der Maschine einhalten.

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 Hinweise zum Ex-Schutz

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

### 3.6 Auflagen durch die Ex-Zulassung bei Ex-Einsatz

- Gerät nur in einem Bereich mit einem Verschmutzungsgrad von max. 2 einsetzen.
- Stromkreise nur trennen und verbinden, wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt, oder im spannungslosen Zustand.
- Schalter nur betätigen, wenn keine explosionsfähige Atmosphäre vorliegt, oder im spannungslosen Zustand.
- Metallische Schutzabdeckung an Potenzialausgleich im Ex-Bereich anschließen (Leiterquerschnitt: 4 mm<sup>2</sup>).
- 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 aus Lexan 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.“
- Service-Fenster der Geräte während des Betriebs geschlossen halten, um den IP-Schutz einzuhalten.
- Gerät nicht in Bereichen mit kritischem Einfluss von UV-Licht installieren.
- Gefahren durch elektrostatische Aufladung vermeiden.
- Nicht verwendete Steckverbinder mit geeigneten Verschraub- oder Blindkappen verschließen, um die Schutzart IP65, IP67 bzw. IP69K zu gewährleisten. Das Anzugsdrehmoment für die Verschraubkappen beträgt 0,5 Nm.

## 4 Produktbeschreibung

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-Kanäle. 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

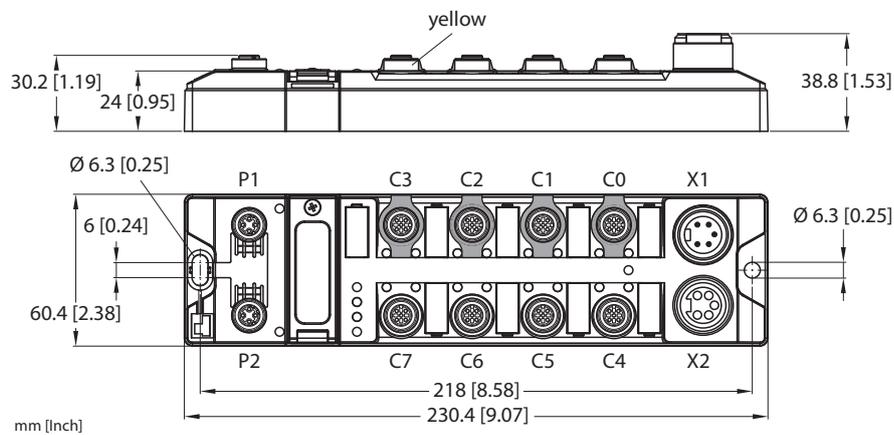


Abb. 1: TBPN-L1-FDIO1-2IOL

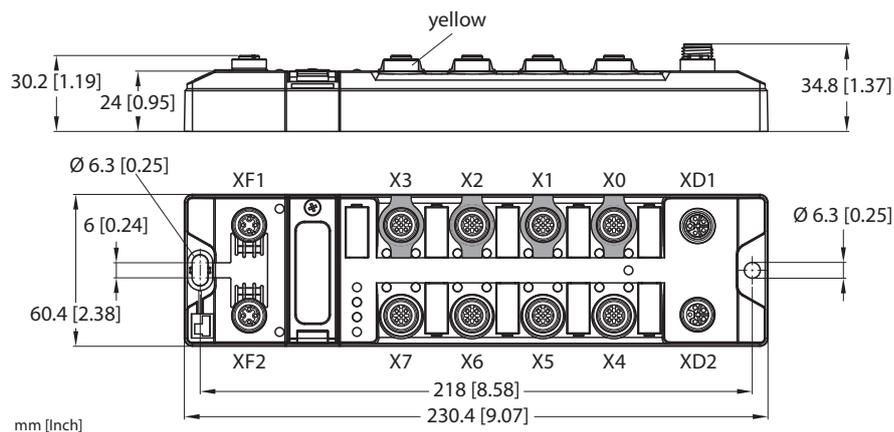


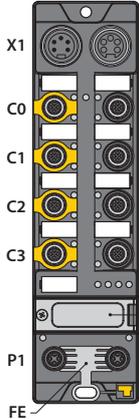
Abb. 2: TBPN-LL-FDIO1-2IOL

## 4.2 Eigenschaften und Merkmale

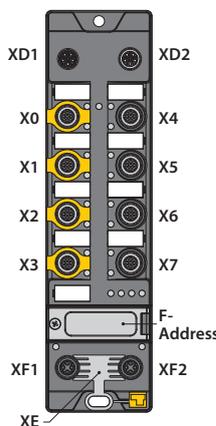
- Zwei sicherheitsgerichtete SIL3-Eingänge FDI
- Zwei sicherheitsgerichtete universelle SIL3-Ein-/Ausgänge FDX
- Vier nicht sicherheitsgerichtete Ein-/Ausgänge DXP
- Zwei IO-Link-Master-Ports (IOL)
- Sicherheitsgerichtetes Abschalten der Standard-Kanäle und eines IO-Link-Kanals
- Sichere PP/PM-Abschaltung 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 PROFIsafe (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 PROFIsafe (F-Adressierung)
	XF1	Ethernet 1
	XF2	Ethernet 2
	XE	Funktionserde

4.2.2 Blockschaltbild

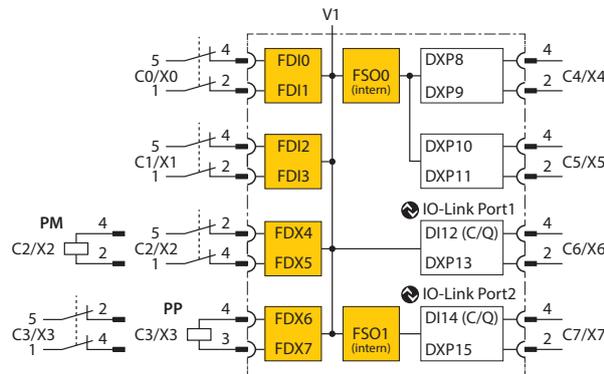


Abb. 3: Blockschaltbild TBPN-L...-FDIO1-2IOL

## 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
- kontaktbehafete 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
- Kontaktbehafete 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
- 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 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** [▶ 107]

### 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** [▶ 115]

### 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 [▶ 21].
- ▶ Gerät anschließen [▶ 23].
- ▶ Gehäusedeckel gemäß der folgenden Abbildung montieren und verschrauben. Das Anzugsdrehmoment für die Torx-T8-Schraube beträgt 0,5 Nm.

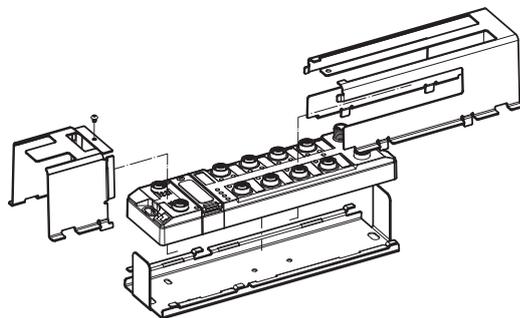


Abb. 4: Gerät in Schlagschutzgehäuse TB-SG-L montieren

## 5.2 Auf Montageplatte befestigen



### ACHTUNG

Befestigung auf unebenen Flächen

#### Geräteschäden durch Spannungen im Gehäuse

- ▶ Gerät mit zwei M6-Schrauben auf einer ebenen Montagefläche befestigen.

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

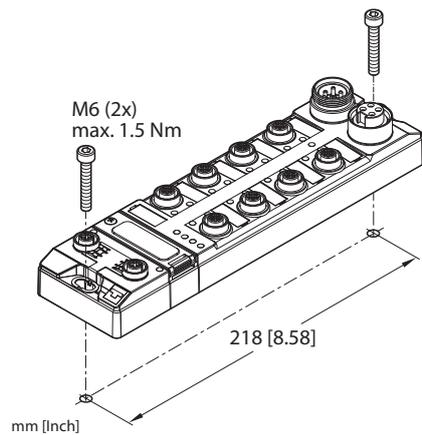


Abb. 5: Gerät auf Montageplatte befestigen

## 5.3 Gerät erden

### 5.3.1 Ersatzschaltbild und Schirmungskonzept

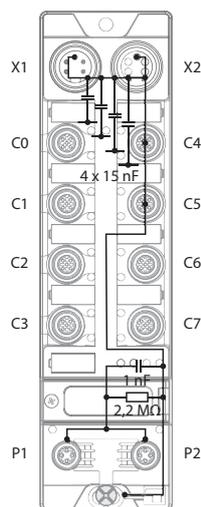


Abb. 6: Ersatzschaltbild und Schirmungskonzept – TBPN-L1-FDIO1-2IOL

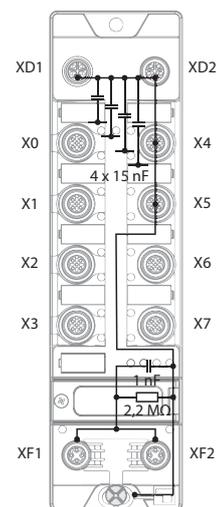


Abb. 7: Ersatzschaltbild und Schirmungskonzept – TBPN-LL-FDIO1-2IOL

### 5.3.2 Schirmung der Feldbus- und I/O-Ebene

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

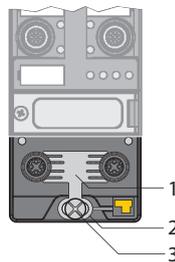


Abb. 8: Erdungsspanne (1), Erdungsring (2) und Befestigungsschraube (3)

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.

#### Schirmung der 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.

#### Schirmung der Feldebene

Die Erdung der Feldebene kann entweder direkt über die Erdungsspanne (1) oder indirekt über ein RC-Glied mit der Modulerdung verbunden und abgeführt werden. Wenn die Feldebuserdung über ein RC-Glied abgeführt werden soll, muss die Erdungsspanne entfernt werden.

Im Auslieferungszustand ist die Erdungsspanne montiert.

### 5.3.3 Direkte Erdung der Feldebene aufheben: Erdungsspanne entfernen

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

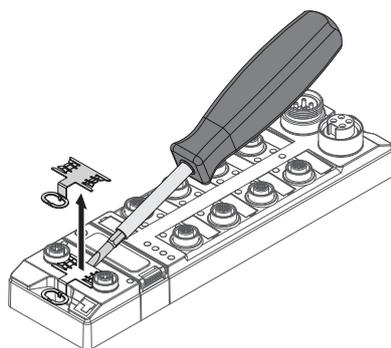


Abb. 9: Erdungsspanne entfernen

### 5.3.4 Direkte Erdung der Feldebusebene herstellen: Erdungsspange einsetzen

- ▶ 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.

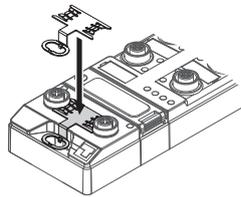


Abb. 10: Erdungsspange montieren

### 5.3.5 Gerät erden – Montage auf Montageplatte

- ▶ Bei Montage auf einer geerdeten Montageplatte: Das Gerät mit einer Metallschraube durch das untere Montageloch befestigen.
- ⇒ Die Modulerdung ist über die Metallschraube mit dem Bezugspotenzial der Anlage verbunden.
- ⇒ Bei montierter Erdungsspange: Die Schirmung des Feldbusses und die Modulerdung sind mit dem Bezugspotenzial der Anlage verbunden.

## 6 Anschließen



### **WARNUNG**

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

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

## 6.2 M12-Steckverbinder anschließen

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



Abb. 11: Drehmomentschraubendreher

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

## 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

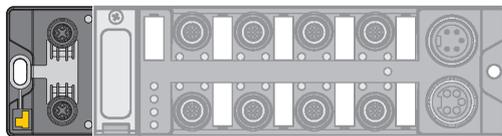


Abb. 12: M12-Ethernet-Steckverbinder

- ▶ 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. 13: Pinbelegung Ethernet-Anschlüsse

TBPN-LL

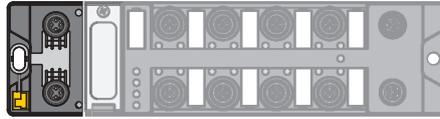


Abb. 14: M12-Ethernet-Steckverbinder

- ▶ 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.

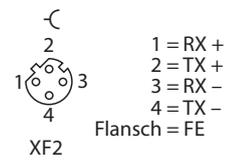
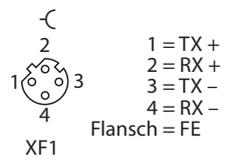


Abb. 15: Pinbelegung Ethernet-Anschlüsse

## 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](http://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.

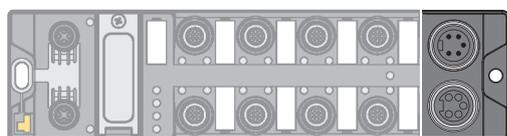


Abb. 16: 7/8"-Steckverbinder zum Anschluss an die Versorgungsspannung

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



Abb. 17: 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](http://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.

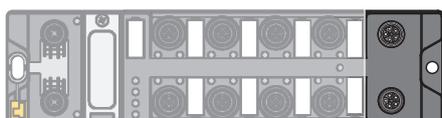


Abb. 18: M12-Steckverbinder zum Anschluss an die Versorgungsspannung

- ▶ 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.

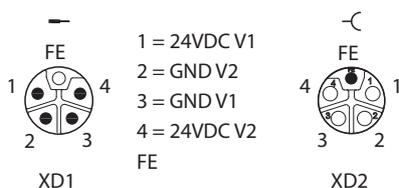


Abb. 19: Pinbelegung Versorgungsspannungsanschlüsse

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**

Verwendung von falschem oder defektem 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 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](http://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.

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

### Sichere Eingänge (FDI)

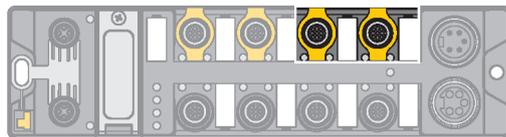


Abb. 20: M12-Steckverbinder, sichere Eingänge (FDI)

- ▶ 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.

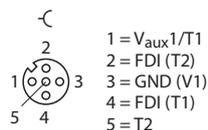


Abb. 21: Pinbelegung FDI an C0...C1 bzw. X0...X1

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)

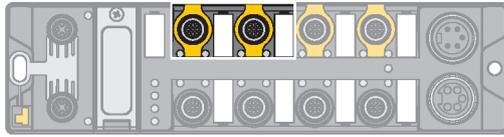


Abb. 22: M12-Steckverbinder, sichere Ein-/ Ausgänge (FDX)

- ▶ 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.

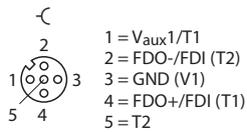


Abb. 23: Pinbelegung FDX an C2...C3 bzw. X2...X3

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



### GEFAHR

Anschluss flinker Lasten

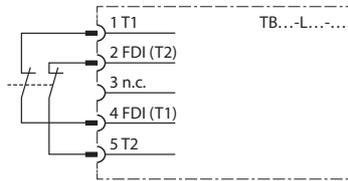
#### Lebensgefahr durch Fehlschaltung

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

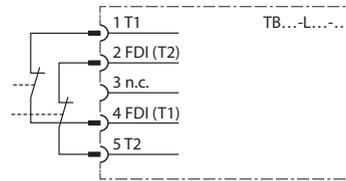
## 6.6 Schaltungsbeispiele

### 6.6.1 Eingänge

#### Sicherer äquivalenter Eingang für potenzialfreie Kontakte (Öffner/Öffner)

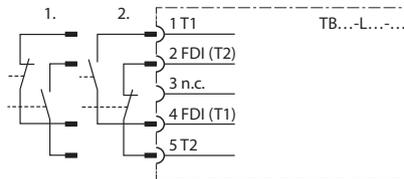


Im Schalter verbunden



Zwei einzelne Schalter über eine Applikation gleichzeitig schaltend

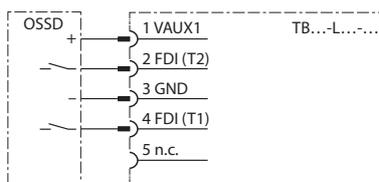
#### Sicherer antivalenter Eingang für potenzialfreie Kontakte (Öffner/Schließer)



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)

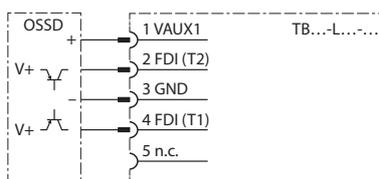


Bei dieser Verschaltung und entsprechender Parametrierung wird die Pulsung von Pin 1 und 5 abgeschaltet. Die Versorgungsspannung an Pin 5 bleibt angeschaltet.

Hinweis:

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

#### Sicherer elektronischer Eingang (OSSD) antivalent schaltend



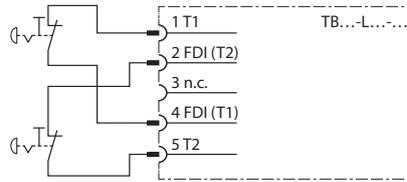
Bei dieser Verschaltung und entsprechender Parametrierung wird die Pulsung von Pin 1 und 5 abgeschaltet. Die Versorgungsspannung an Pin 5 bleibt angeschaltet. Der NC-Kontakt wird an Pin 2 angeschlossen, um bei dessen Betätigung eine Freigabe zu erhalten.

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.

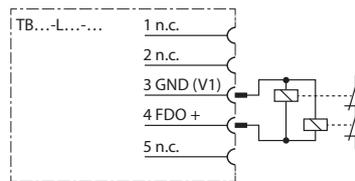
## 6.6.2 Ausgänge



### HINWEIS

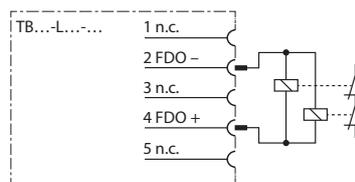
Jede Änderung des Testpulsintervalls der Ausgänge führt zur Änderung des Performance Levels. Die Software und die Online-Hilfe zur Software enthalten weiterführende Informationen.

### 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 (z. B. 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 [▶ 35].
- ▶ Auf korrektes Schließen der Schutzabdeckung über den Drehcodierschaltern achten.
- ▶ Gerät gemäß Vorgaben montieren [▶ 20].
- ▶ Ethernet-Leitungen gemäß Vorgaben anschließen [▶ 24].
- ▶ Ein- und Ausgänge in Abhängigkeit ihrer Anwendung verdrahten [▶ 29], [▶ 31].
- ▶ Nicht genutzte Steckverbinder mit entsprechenden Schutzkappen verschließen [▶ 23].

#### 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“ [▶ 43] beschrieben.

#### 7.1.3 Gerät an einer Steuerung in Betrieb nehmen

- ▶ Gerät an der Steuerung in Betrieb nehmen.
- ▶ Gerät in der Steuerungssoftware konfigurieren [▶ 67].
- ▶ 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 Configurator.

## 7.2.3 Sicherheitskennwerte

Kenndaten	Wert	Norm
PL (Performance Level)	e	EN/ISO 13849-1:2015
Sicherheitskategorie	4	
MTTF <sub>D</sub>	> 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	
Maximale Einschaltdauer	12 Monate	
SIL CL	3	EN 62061:2005+
PFH <sub>D</sub>	$5,08 \times 10^{-9}$ 1/h	Cor.:2010+A1:2013+A2:2015
SFF	98,22 %	

Max. Reaktionszeit im Abschaltfall	Wert	Norm
<b>TBPN-L...-FDIO1-2IOL</b>		
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

F-Adresse über Drehcodierschalter 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.

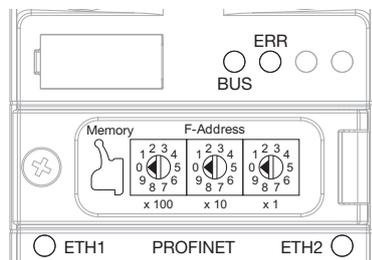


Abb. 24: Drehcodierschalter am Gerät

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

Schalterstellung	Bedeutung
000	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

## IP-Adresse über den Webserver einstellen

Um die IP-Adresse über den Webserver einstellen zu können, muss sich das Gerät im PGM-Modus befinden.

- ▶ Webserver öffnen.
- ▶ Als Administrator auf dem Gerät einloggen. Das Default-Passwort für den Webserver ist „password“.



### HINWEIS

Das Passwort wird in Klartext übertragen.



### ACHTUNG

Unzureichend gesicherte Geräte

#### Unberechtigter Zugriff auf sensible Daten

- ▶ Passwort nach dem ersten Login ändern. TURCK empfiehlt, ein sicheres Passwort zu verwenden.
  - ▶ Passwort an die Anforderungen des Netzwerk-Sicherheitskonzepts der Anlage anpassen, in der die Geräte verbaut sind.
  - ▶ Ggf. Einstellungen zur Passwort-Komplexität und Passwort-Gültigkeit aktivieren.
- 
- ▶ **Station** → **Network Configuration** anklicken.
  - ▶ IP-Adresse und ggf. Subnetzmaske sowie Default-Gateway ändern.
  - ▶ Neue IP-Adresse, Subnetzmaske und Default-Gateway über **Submit** in das Gerät schreiben.

TURCK.COM For comments or questions, please email TURCK Support

**TURCK**

TBPN-L1-FDIO1-2IOL LOGOUT [ADMIN@192.168.1.47]

STATION	Network Configuration
Station Information	
Station Diagnostics	
Event Log	
Ethernet Statistics	
Links	
Station Configuration	
<b>Network Configuration</b>	
Change Admin Password	
Safety Information	
Webserver Printf Log	
<b>BASIC</b>	
<b>SAFETY STATUS</b>	
<b>IO-LINK PORT 1</b>	
<b>IO-LINK PORT 2</b>	
<b>DIAGNOSTICS</b>	
<b>IO-LINK EVENTS</b>	

Network Settings	
Ethernet Port 1 setup	Autonegotiate
Ethernet Port 2 setup	Autonegotiate
IP Address	192.168.1.2
Netmask	255.255.255.0
Default Gateway	0.0.0.0
MAC Address	00:07:46:08:59:0f
LLDP MAC Address 1	00:07:46:08:59:10
LLDP MAC Address 2	00:07:46:08:59:11

Submit Reset

Abb. 25: Webserver – Network Configuration TBPN-L...-2FDIO-2IOL

### 7.3.2 Adressierung bei PROFINET

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



#### HINWEIS

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

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

Die Adressvergabe erfolgt in zwei Schritten:

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

#### PROFINET-Namenskonvention

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

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

### 7.3.3 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): `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.

## 7.4 TURCK Safety Configurator (TSC) installieren und lizenzieren

### 7.4.1 Software herunterladen



#### HINWEIS

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

- ▶ Gutscheincode eingeben.

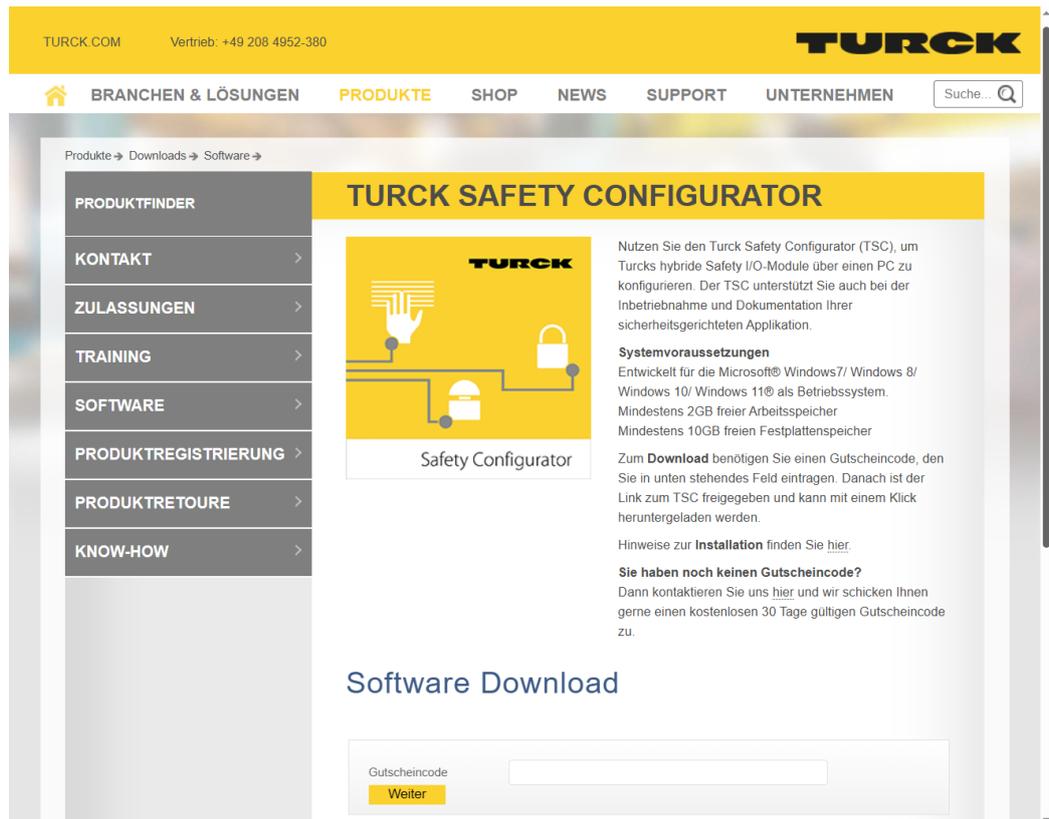


Abb. 26: TURCK Safety Configurator: Gutscheincode eingeben

- ▶ Software herunterladen. TURCK empfiehlt, immer die neueste Version der Software zu verwenden.

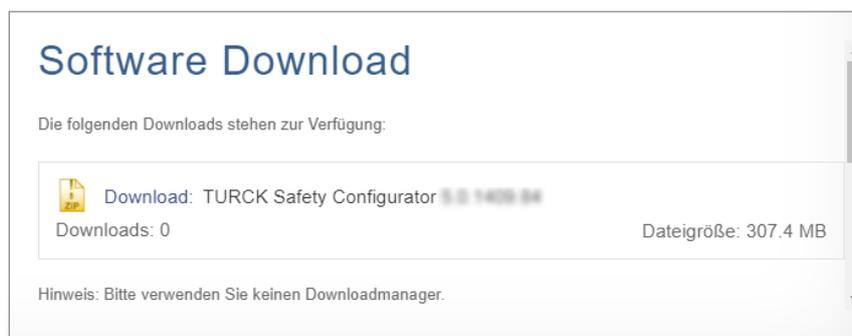


Abb. 27: TURCK Safety Configurator: Download

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

## 7.4.2 Software installieren

### Voraussetzungen:

- Die Software wurde heruntergeladen.
- Die Zip-Datei wurde entpackt.
- ▶ Installationsdatei „Install.exe“ ausführen, Installationssprache auswählen und **Weiter** klicken.
- ▶ Land auswählen, den Lizenzbedingungen zustimmen und **Weiter** klicken.
- ▶ Wenn eine bereits installierte Version der Software beim Installationprozess entfernt werden soll: zu deinstallierende Version anhaken und **Weiter** klicken.
- ▶ **Standard-Installation** oder **Virtuelle Maschine** auswählen und **Weiter** klicken.

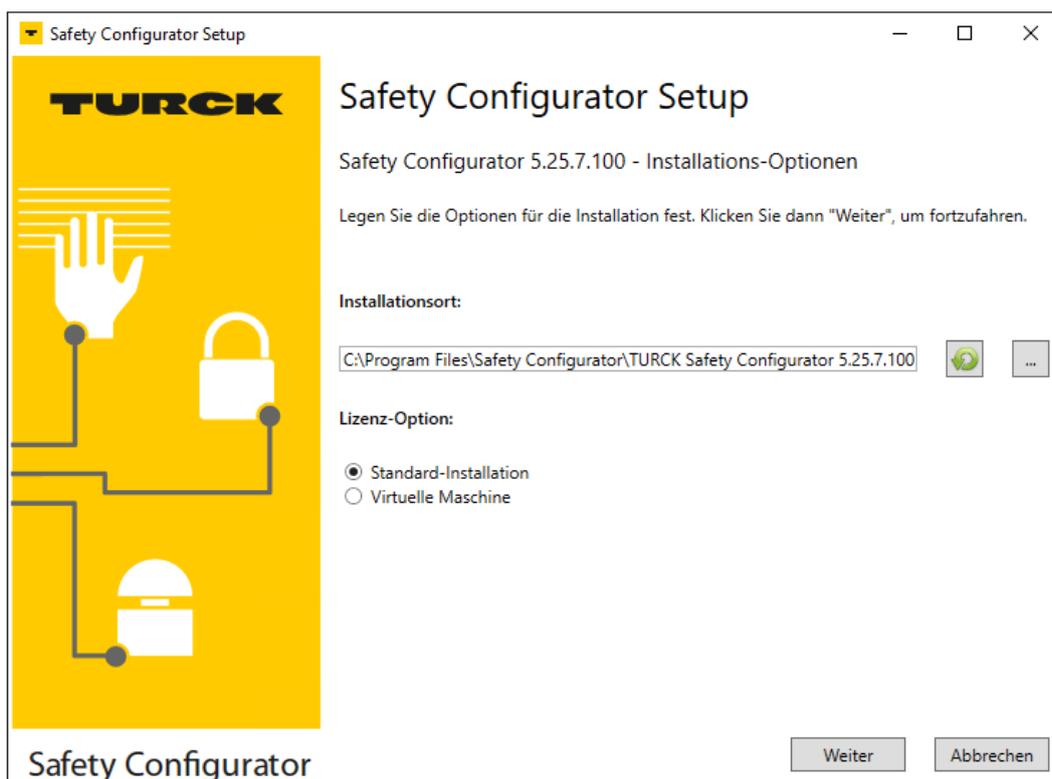


Abb. 28: Lizenz-Optionen



### HINWEIS

Das Dokument „Installation und Lizenzierung“ (ID 100048623) enthält weiterführende Informationen zum Lizenzmodell und zur Lizenzverwaltung im TURCK Safety Configurator.

- ▶ Installationsumfang definieren, **Weiter** klicken und Installation starten.
- ▶ Wenn der TURCK Safety Configurator später direkt aus TIA-Portal oder Step7 geöffnet werden soll: im Schritt **Installations-Optionen** die Option **in TIA/Step7 registrieren** auswählen.

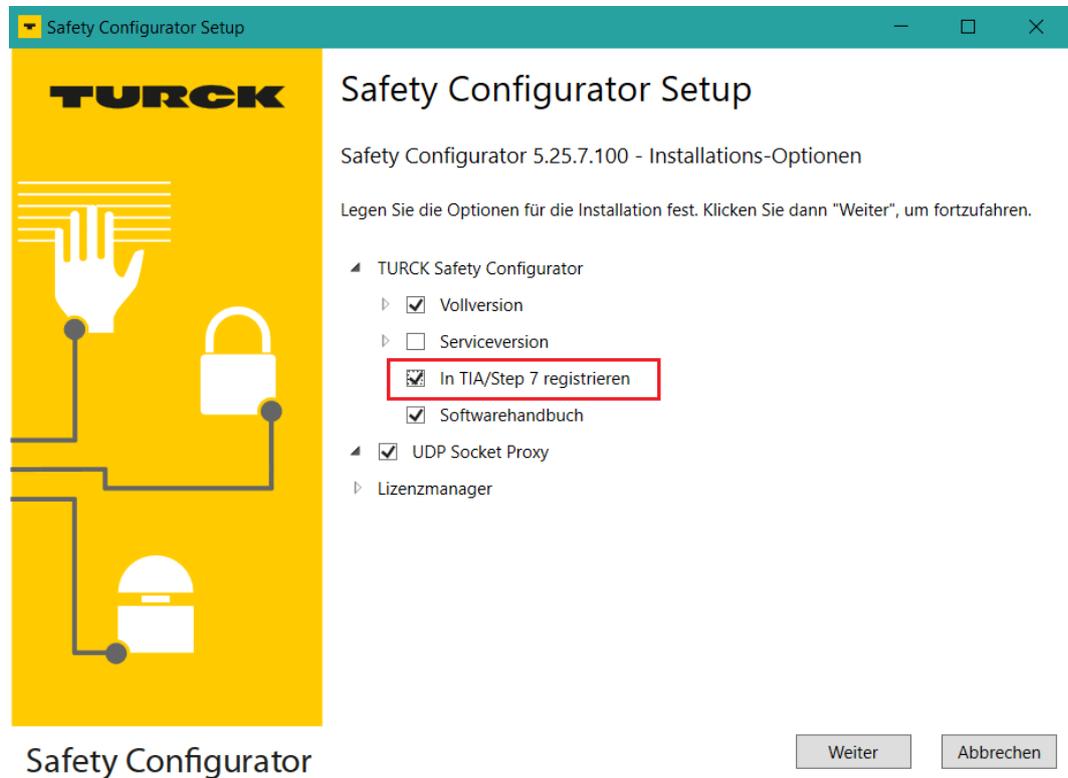


Abb. 29: TSC in TIA/Step7 registrieren

- ▶ **Weiter** klicken und Installation starten.

Nach der erfolgreichen Installation kann der TURCK Safety Configurator gestartet und lizenziert werden.

### 7.4.3 Software lizenzieren

Beim ersten Start des TURCK Safety Configurators nach der Installation muss die Lizenz aktiviert werden.

- ▶ TURCK Safety Configurator starten.
- ▶ Folgende Meldung mit **Ja** bestätigen.

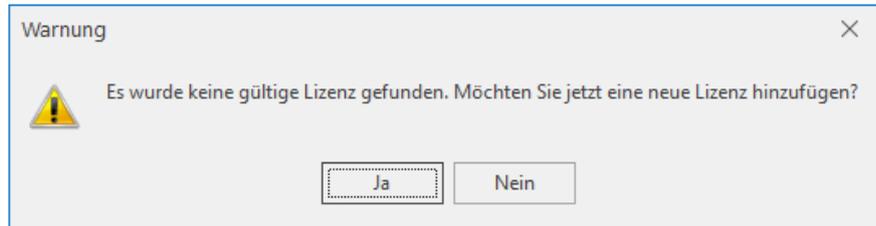


Abb. 30: Meldung: keine gültige Lizenz gefunden

- ▶ Gutscheincode im Fenster **Neue Lizenz hinzufügen** eingeben.

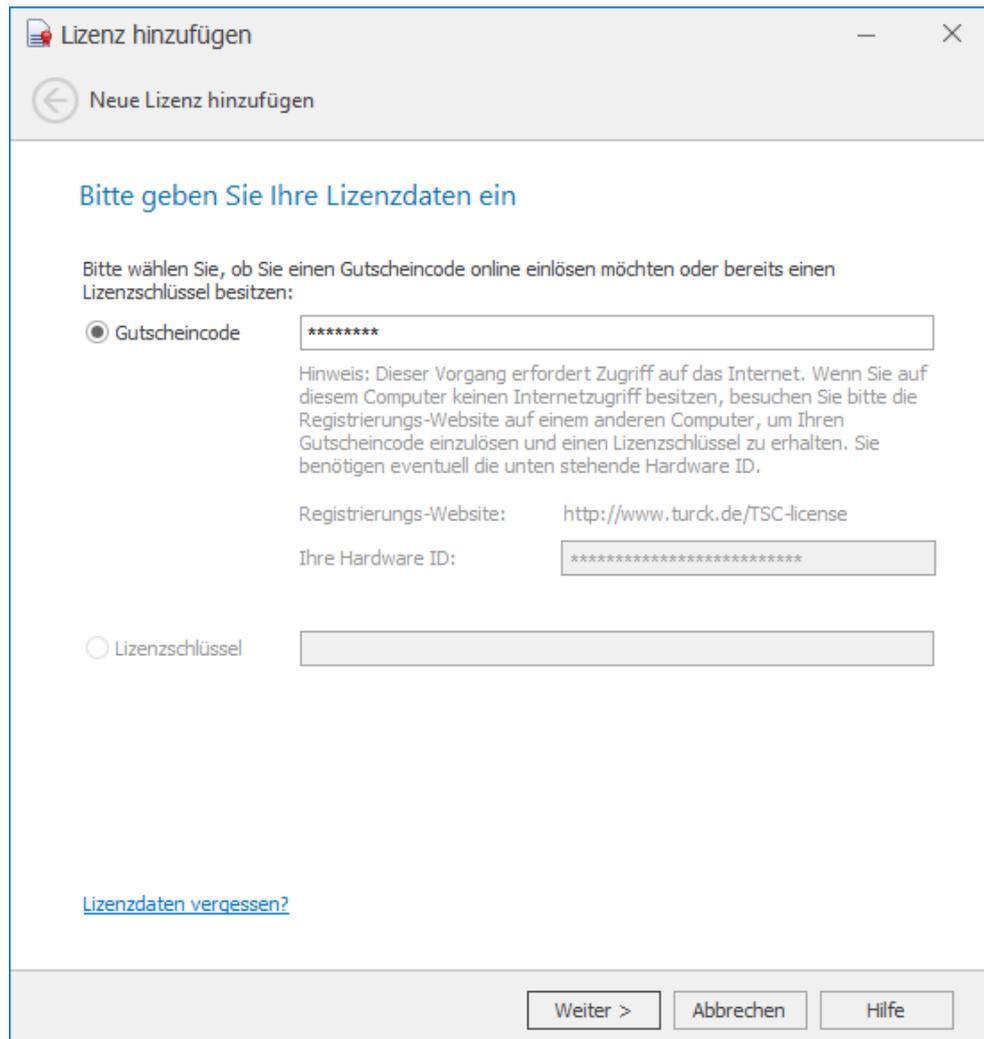


Abb. 31: Gutscheincode eingeben

## 8 Konfigurieren

### 8.1 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.

#### 8.1.1 Neuen Arbeitsbereich erstellen

- ▶ Im Startassistenten unter **Einen neuen Arbeitsbereich erzeugen**, Namen und Speicherort angeben und den neuen Arbeitsbereich über **Erzeugen und Hardwarekonfiguration öffnen** anlegen
- ⇒ Der neue Arbeitsbereich wird angelegt und die Hardwarekonfiguration wird geöffnet.

#### 8.1.2 Master auswählen und Basiskonfiguration erstellen

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

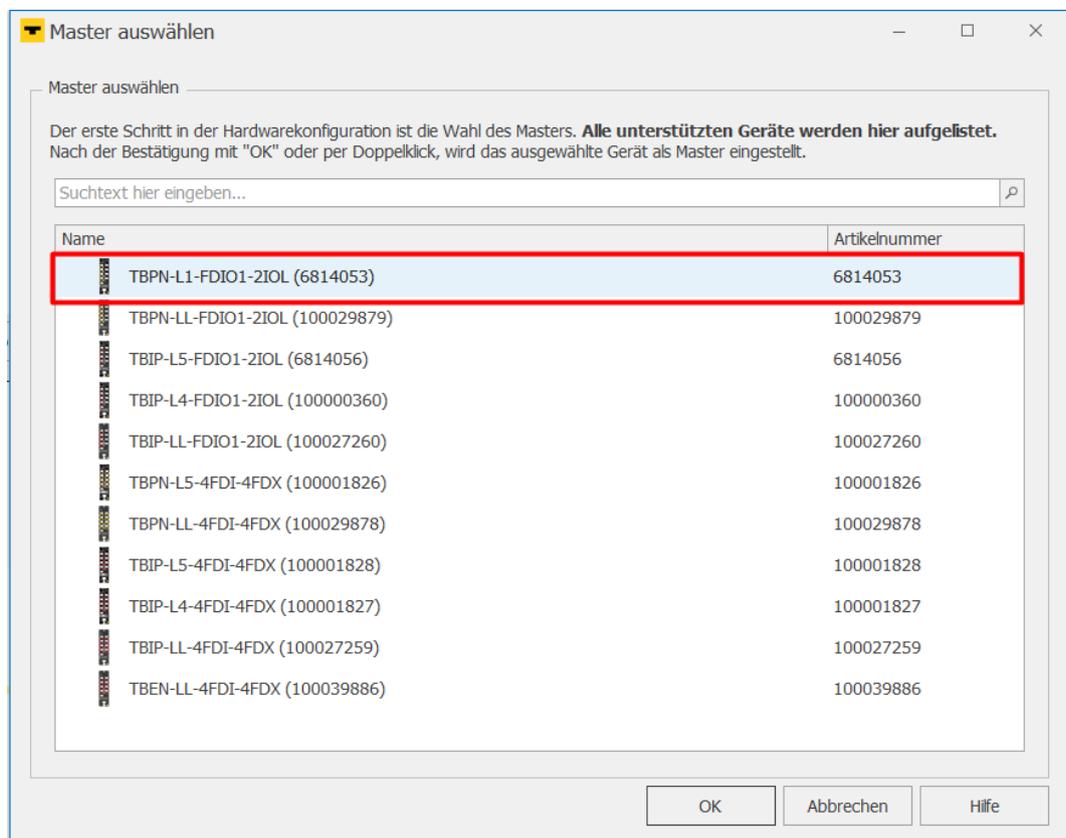


Abb. 32: TSC – Master auswählen

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

Im Register **Lokale E/As** können die sicheren Steckplätze des Geräts konfiguriert werden [▶ 46].

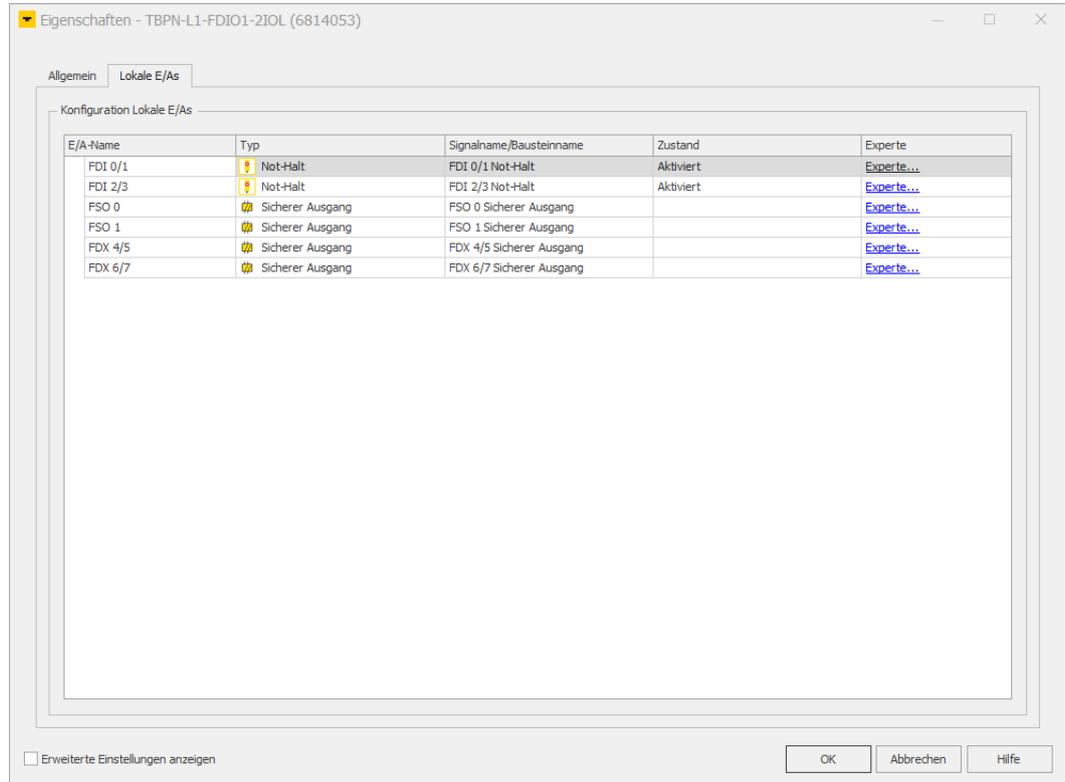


Abb. 33: TSC – Hardware-Konfiguration

### 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
FSO0	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang	Sicherer Ausgang nach PLe (Testpuls alle 500 ms)
FSO1	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	Eingang F-CPU 1-6
Freigabekreis 64	Eingang F-CPU 1-7

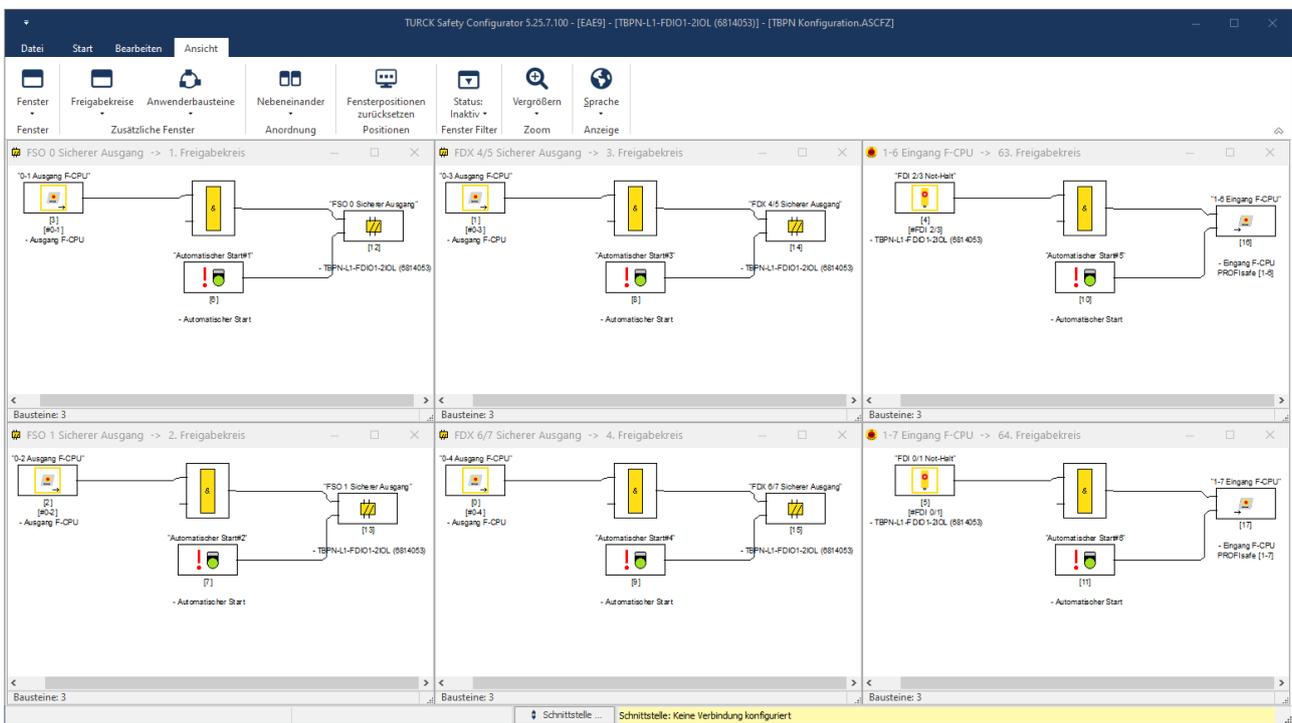


Abb. 34: TSC – Freigabekreise der Basiskonfiguration

### 8.1.3 Konfiguration der sicheren Kanäle anpassen

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

#### Konfigurationsmöglichkeiten

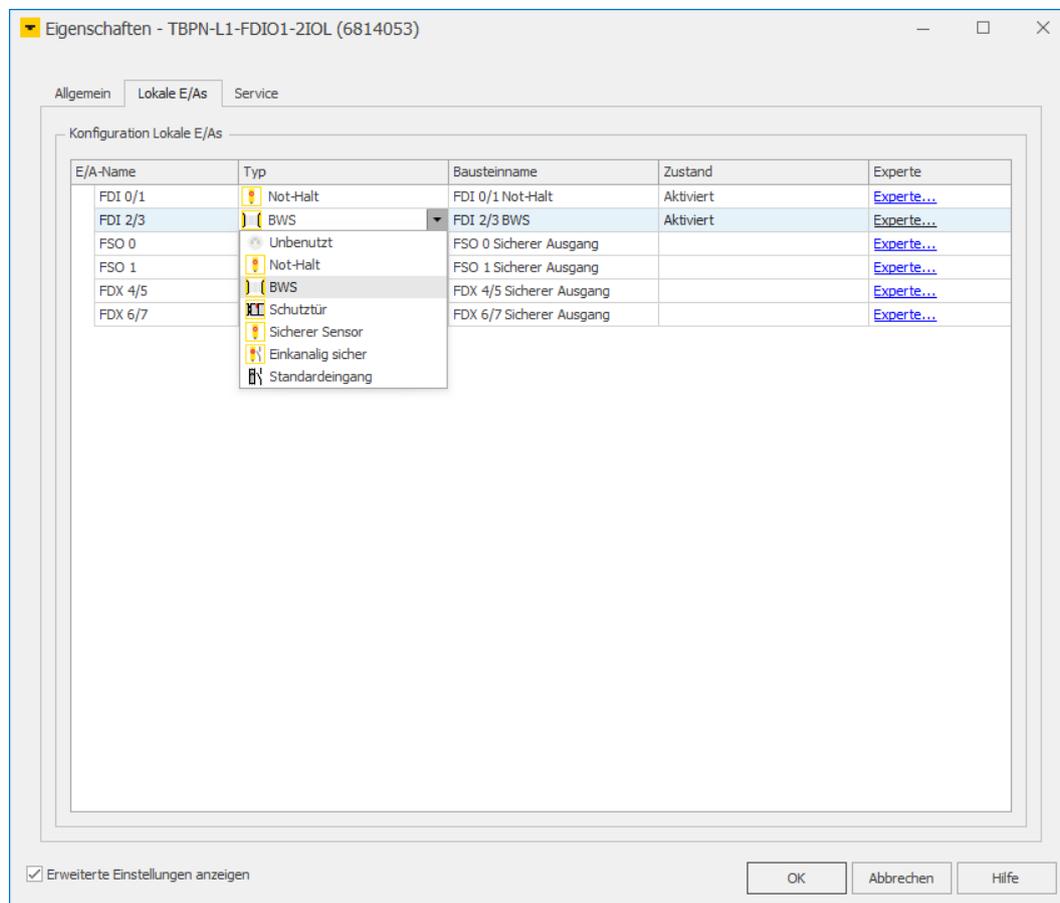


Abb. 35: TSC – Konfiguration der E/As

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

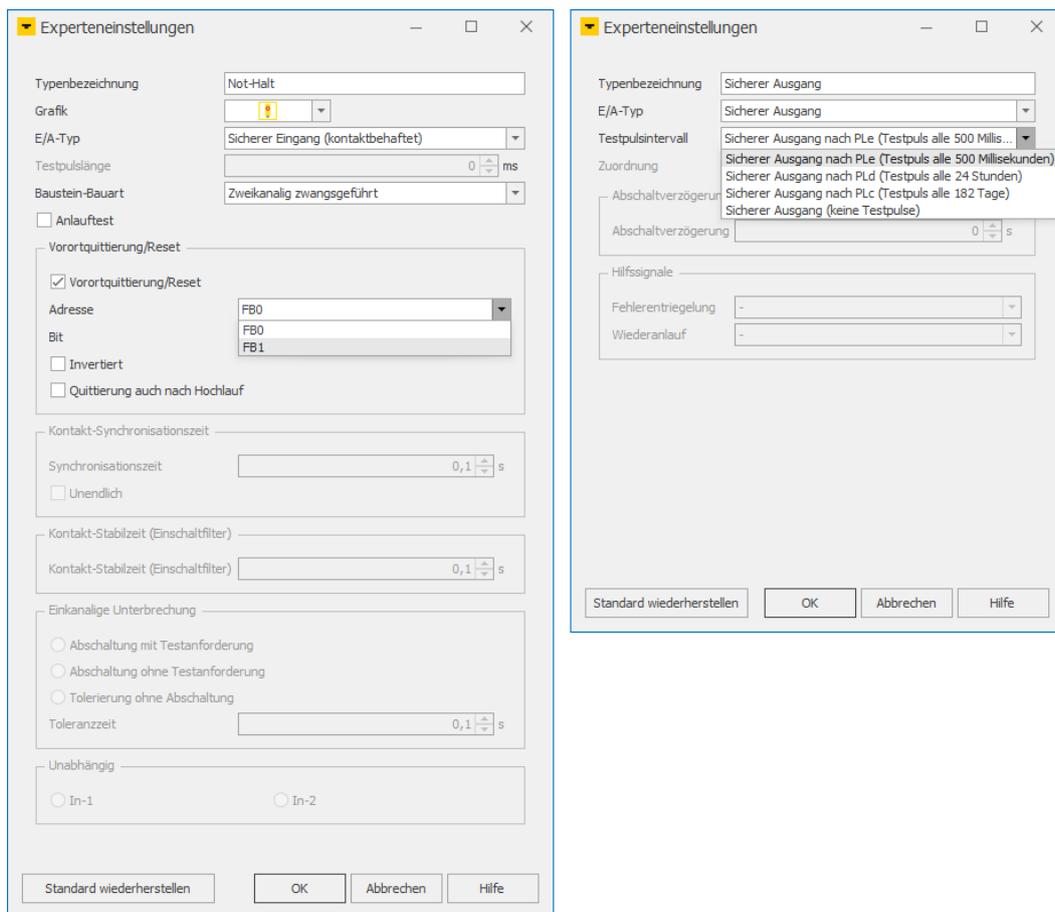


Abb. 36: TSC – Experteneinstellungen



### HINWEIS

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

**Beispielkonfiguration**

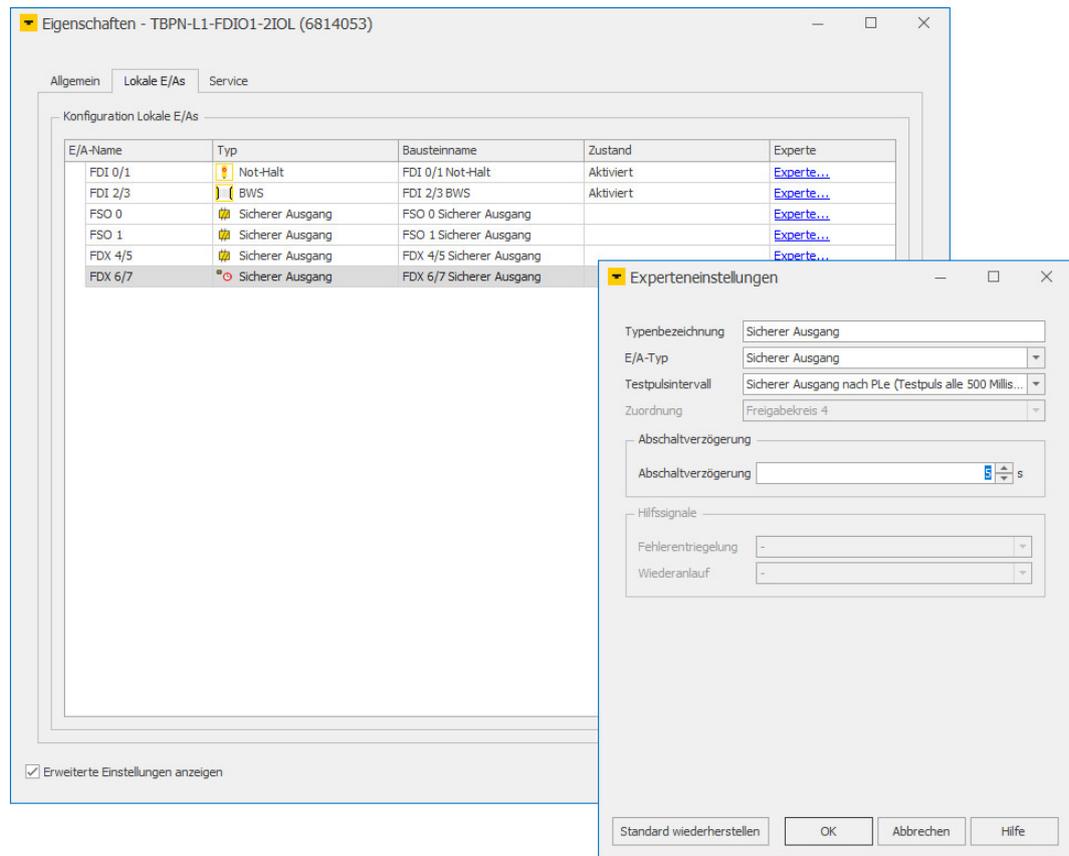


Abb. 37: TSC – Experteneinstellungen (Beispielkonfiguration)

Steckverbinder am Gerät	Kanäle	Typ	E/A-Typ (Experteneinstellung)	Spätere Funktion (siehe Anwendungsbeispiel [ 57])
C0	FDI0/1	Not-Halt	Sicherer Eingang (kontaktbehaltet), 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 Ausgänge 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 Ausgang FDX4/5 schaltet, Signalweiterleitung an die F-CPU
C3	FDX6/7	Sicherer Ausgang, Abschaltverzögerung	Sicherer Ausgang (plus- und minusschaltend, keine Testpulse)	Wird sicher abgeschaltet, wenn Ausgang FDX4/5 schaltet, Signalweiterleitung 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.

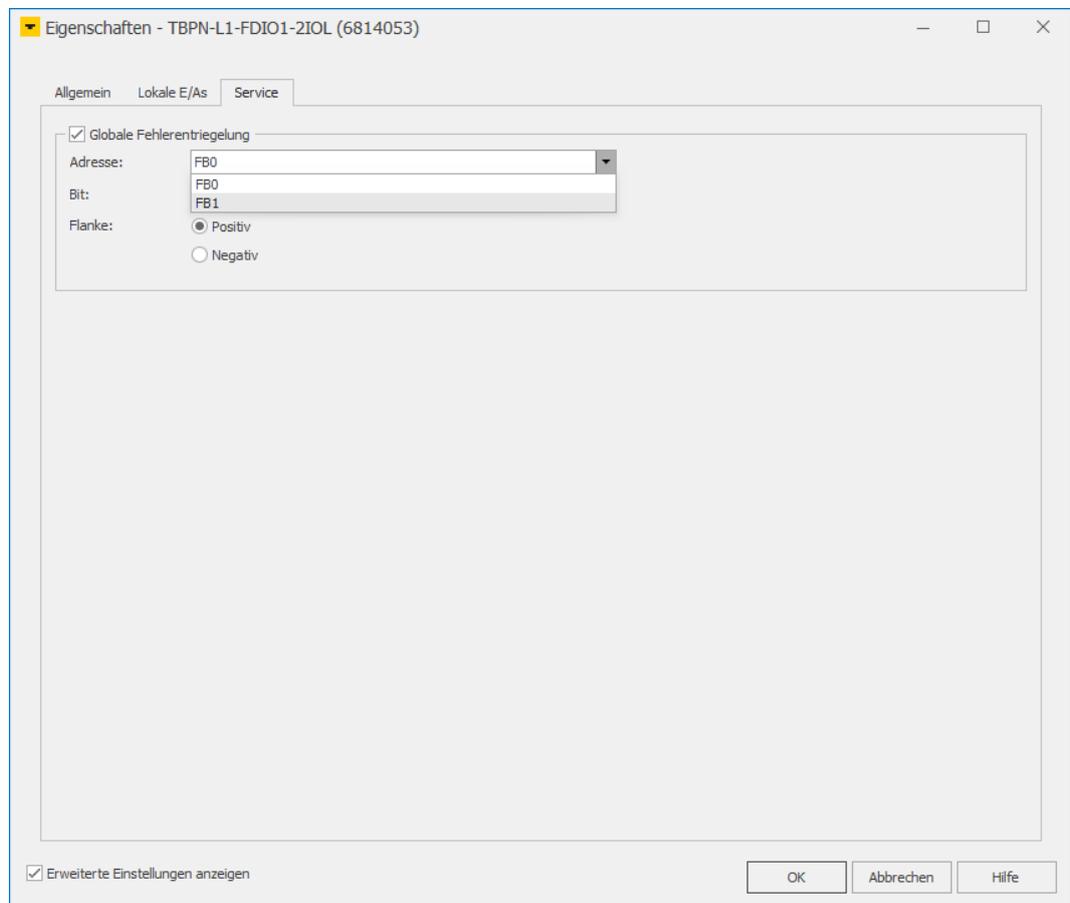


Abb. 38: TSC – Erweiterte Einstellungen, globale Fehlerentriegelung

- ▶ 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.

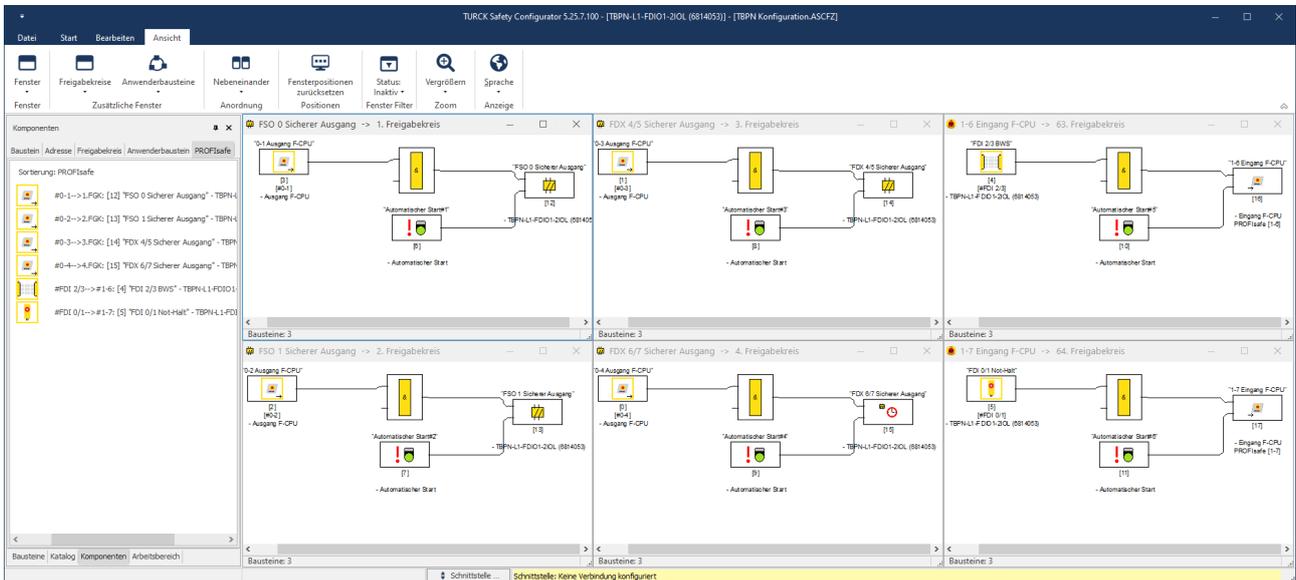


Abb. 39: TSC – Freigabekreise (Beispielkonfiguration)

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“)

## 8.2 Konfiguration mit dem TSC-Inbetriebnahme-Assistenten laden

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

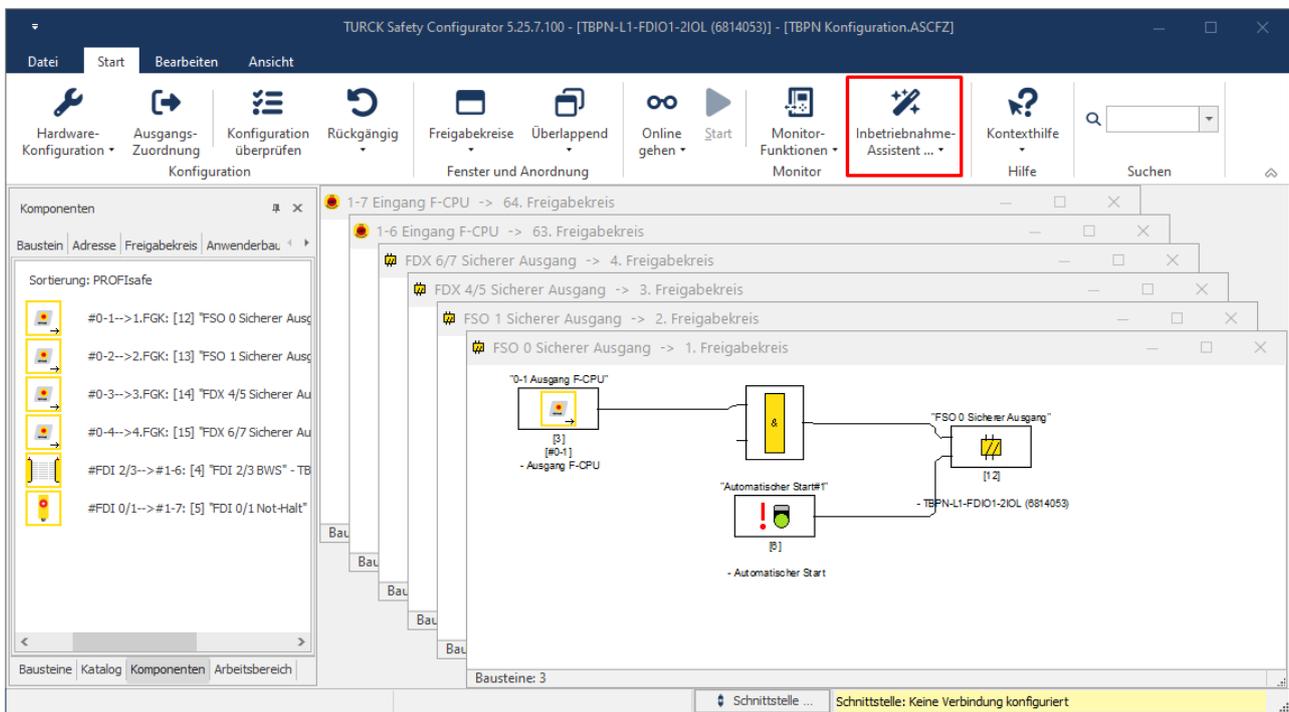


Abb. 40: TSC – Inbetriebnahme-Assistenten starten

- ▶ Optional: Passwörter können für den gesamten Arbeitsbereich definiert werden. Den **Namen des Freigebenden** und das **Passwort für Sicherheitsmonitore** (Freigabepasswort) im Fenster **Einstellungen des Inbetriebnahme-Assistenten** vergeben und die Eingabe mit **OK** bestätigen.

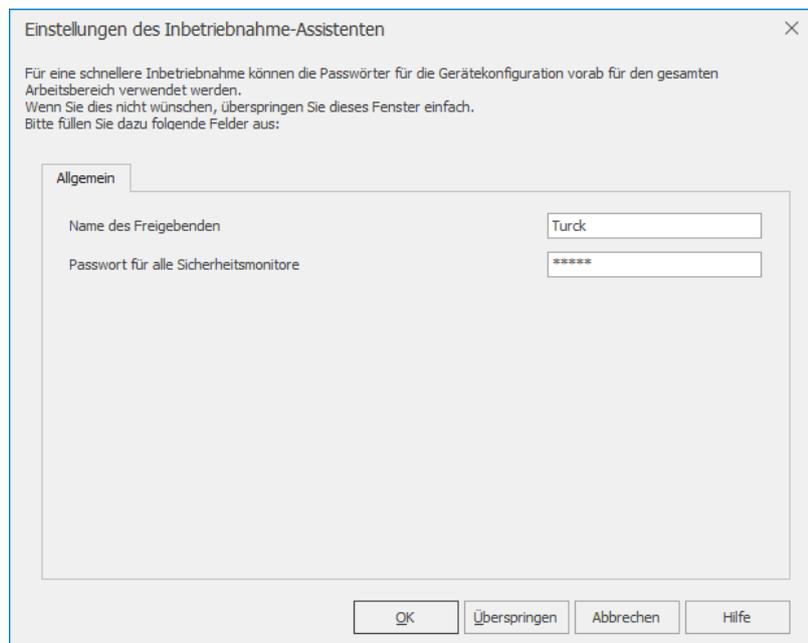


Abb. 41: TSC – Inbetriebnahme-Assistent, Passwort vergeben

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

- ▶ **Optional:** Wenn das TBPN-L...-FDIO1-2IOL nicht erkannt wird, unter **Ethernet** die IP-Adresse des angeschlossenen Geräts eingeben oder Netzwerk nach dem Gerät durchsuchen.

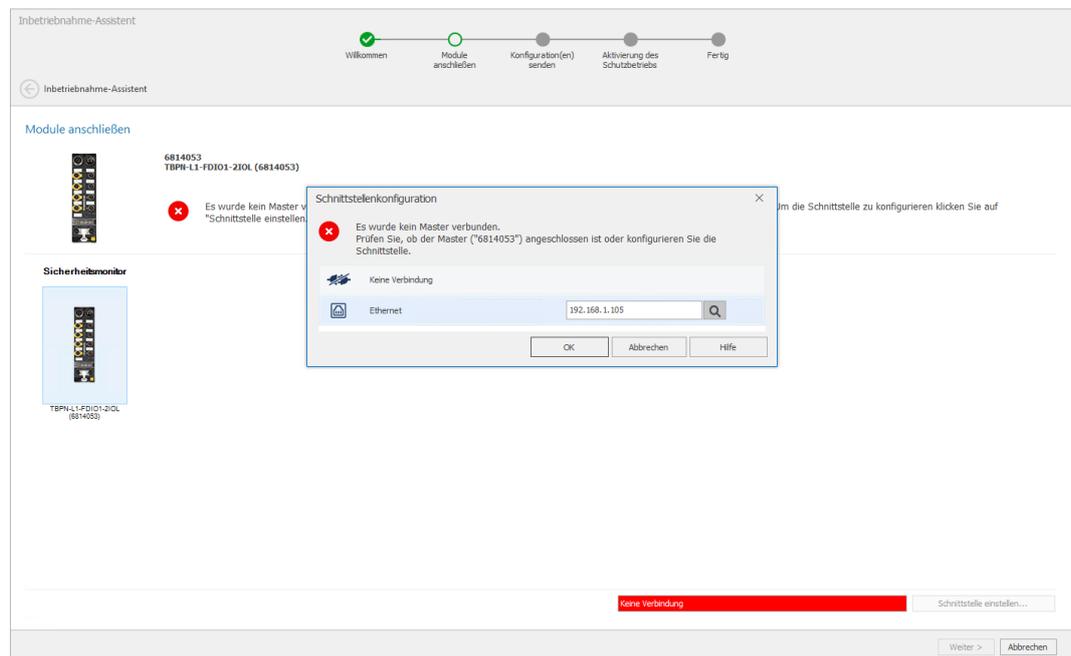


Abb. 42: TSC - Schnittstellenkonfiguration

- ▶ 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.
- ⇒ Im ersten Schritt wird ein Konfigurationsprotokoll zur Prüfung erstellt.

- Konfiguration anhand des Konfigurationsprotokolls überprüfen und das Prüfen bestätigen.

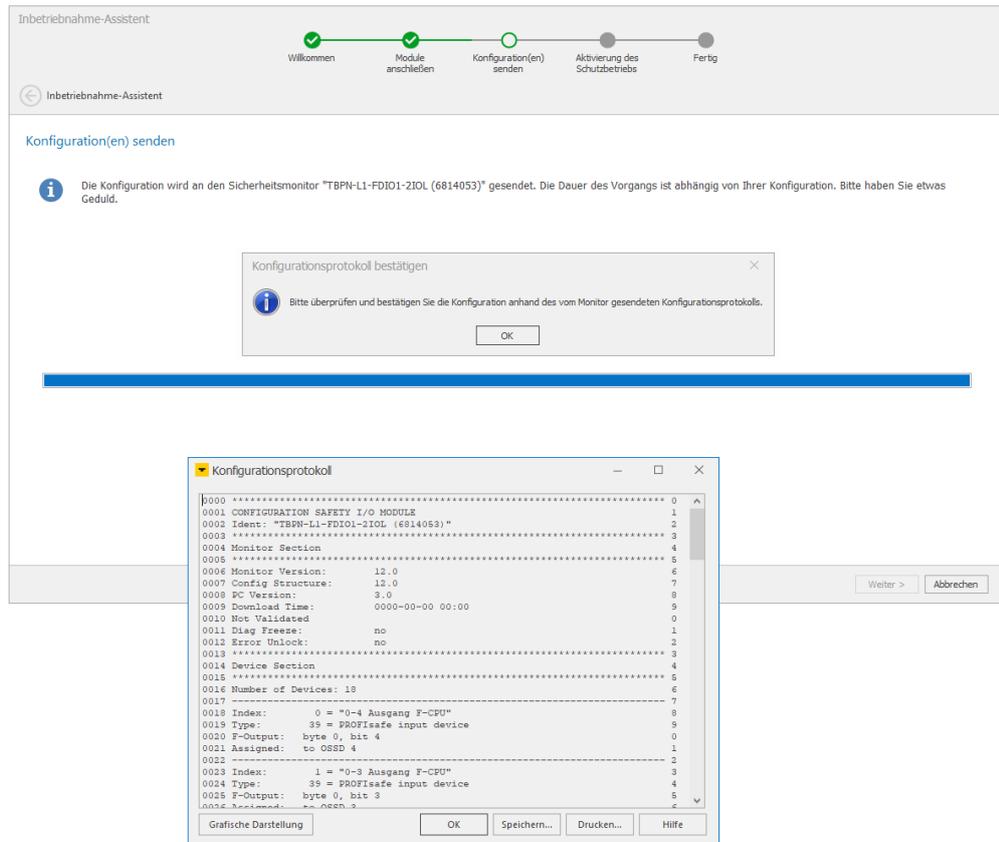
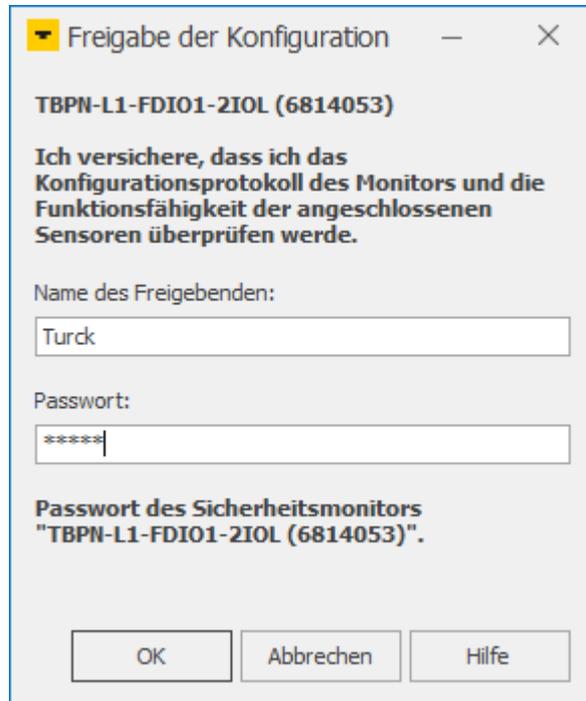


Abb. 43: TSC – Prüfen des Konfigurationsprotokolls bestätigen

## Konfiguration freigeben

- ▶ Den Namen des Freigebenden und das Freigabe-Passwort im Fenster **Freigabe der Konfiguration** eingeben und Konfiguration freigeben.



**Freigabe der Konfiguration**

**TBPN-L1-FDIO1-2IOL (6814053)**

**Ich versichere, dass ich das Konfigurationsprotokoll des Monitors und die Funktionsfähigkeit der angeschlossenen Sensoren überprüfen werde.**

Name des Freigebenden:

Passwort:

**Passwort des Sicherheitsmonitors "TBPN-L1-FDIO1-2IOL (6814053)".**

Abb. 44: TSC – Konfiguration freigeben

- ⇒ Die Konfiguration ist freigegeben und das Konfigurationsprotokoll wird mit Freigabe-code und den Daten des Freigebenden gespeichert.

Nach der Freigabe wird das endgültige Konfigurationsprotokoll (inkl. Namen des Freigebenden, Freigabe-Code) erstellt.

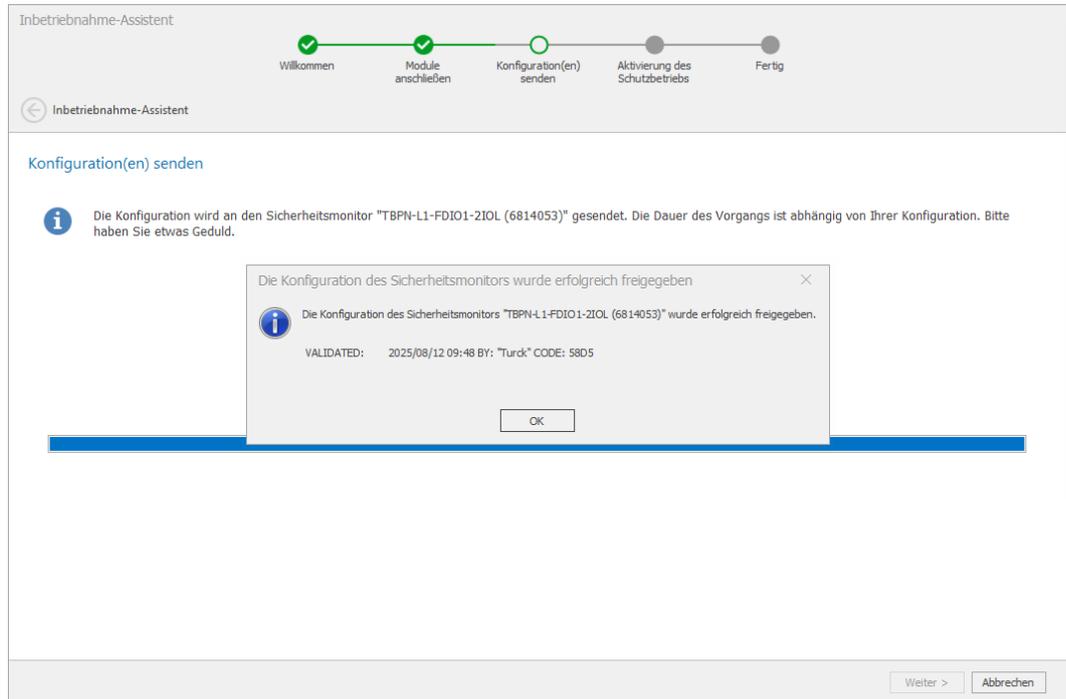


Abb. 45: TSC – Konfiguration freigegeben

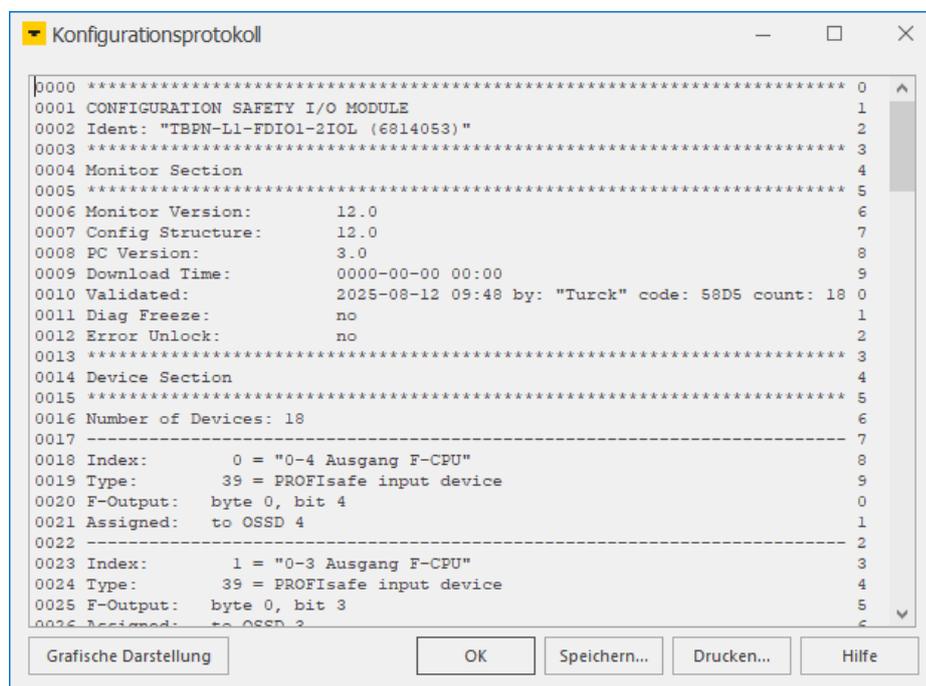
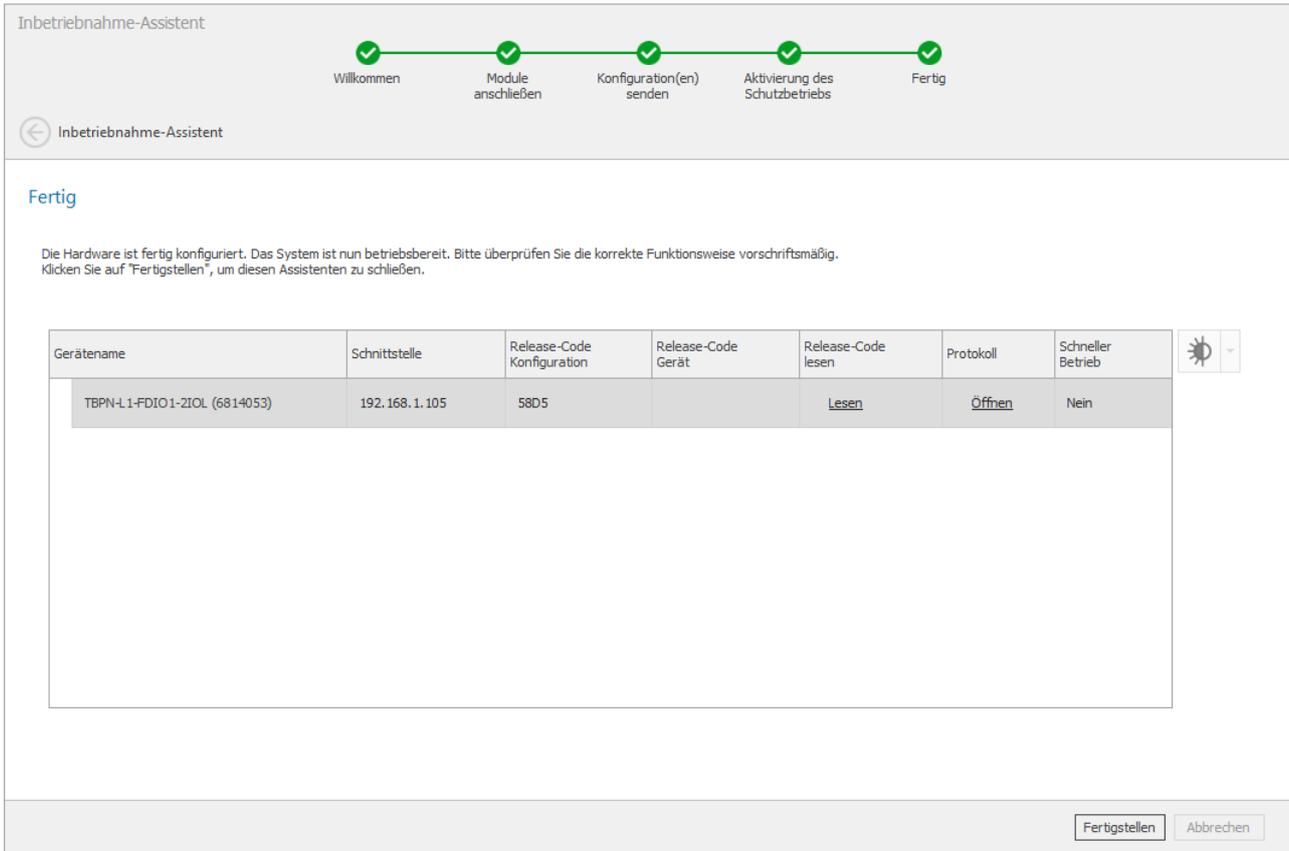


Abb. 46: TSC – Inbetriebnahme-Assistent: Konfigurationsprotokoll

- ▶ Optional: Konfigurationsprotokoll speichern.
- ▶ Konfiguration mit **OK** abschließen.

⇒ Nach der **Aktivierung des Schutzbetriebs** werden alle Hardware-Konfigurationen aufgelistet.



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

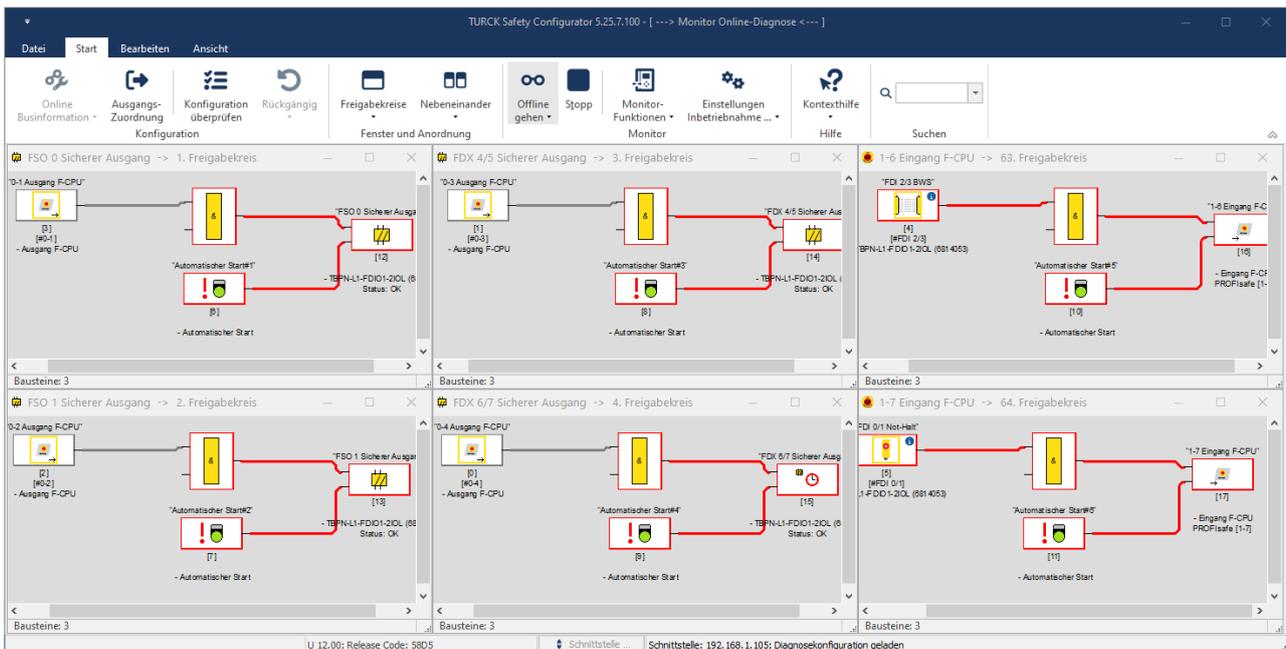


Abb. 47: TSC – Diagnosekonfiguration (online, ohne Kommunikation zur fehlersicheren SPS)

### 8.3 Anwendungsbeispiel – Sicherheitsfunktion im TSC konfigurieren

Die folgende Sicherheitsfunktion wird mit der Beispielfunktion realisiert:

- Der Ausgang FDX4/5 an C2 (3. Freigabekreis) schaltet ab, wenn der Not-Halt an FDIO1/1 (64. Freigabekreis) und/oder das Lichtgitter an FDIO2/3 (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 FDIO1/1 (64. Freigabekreis) oder das Lichtgitter an FDIO2/3 (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.

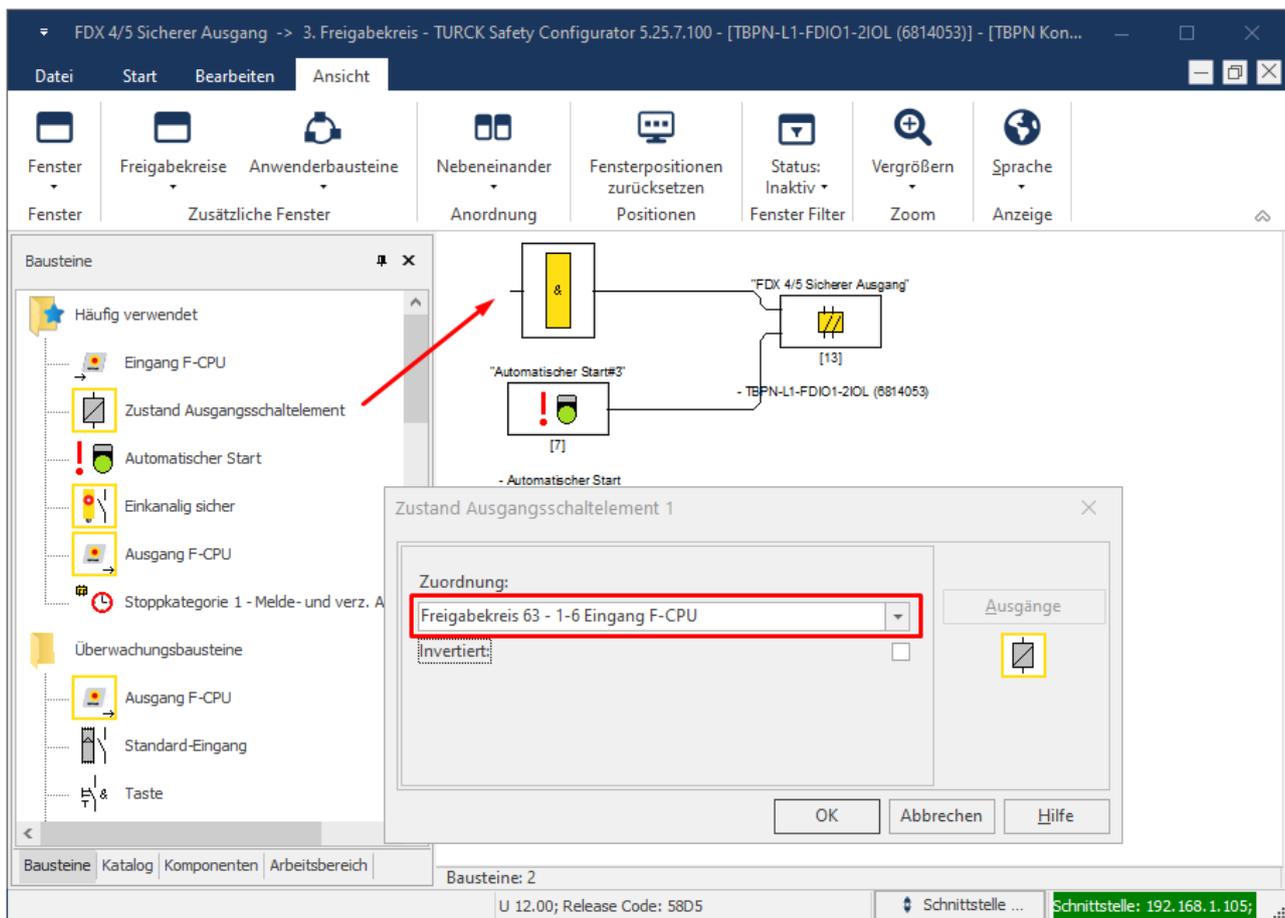


Abb. 48: TSC – 3. Freigabekreis, Zustand Ausgangsschalelement FGK 63

- ▶ 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.

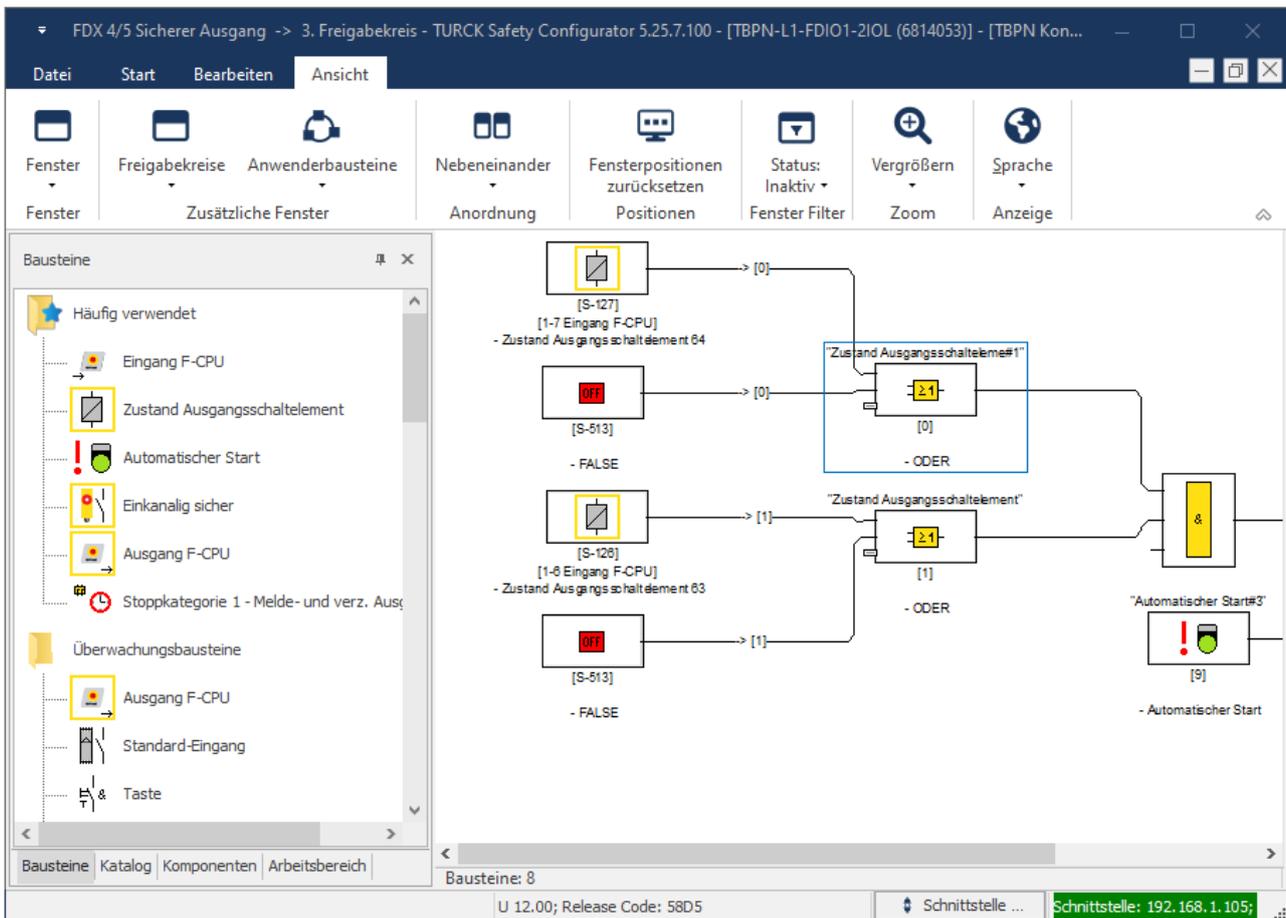


Abb. 49: TSC – 3. Freigabekreis, Zustand Ausgangsschaltelement FGK 63 und FGK 64

- ⇒ Das Auslösen des Not-Halts an FDIO/1 oder des Lichtgitters an FDIO/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 Ausgangsschaltelement** aus der Bausteinauswahl an den Eingang der Funktion ziehen und im Fenster **Zustand Ausgangsschaltelement x** unter **Zuordnung** den Freigabekreis 3 auswählen.

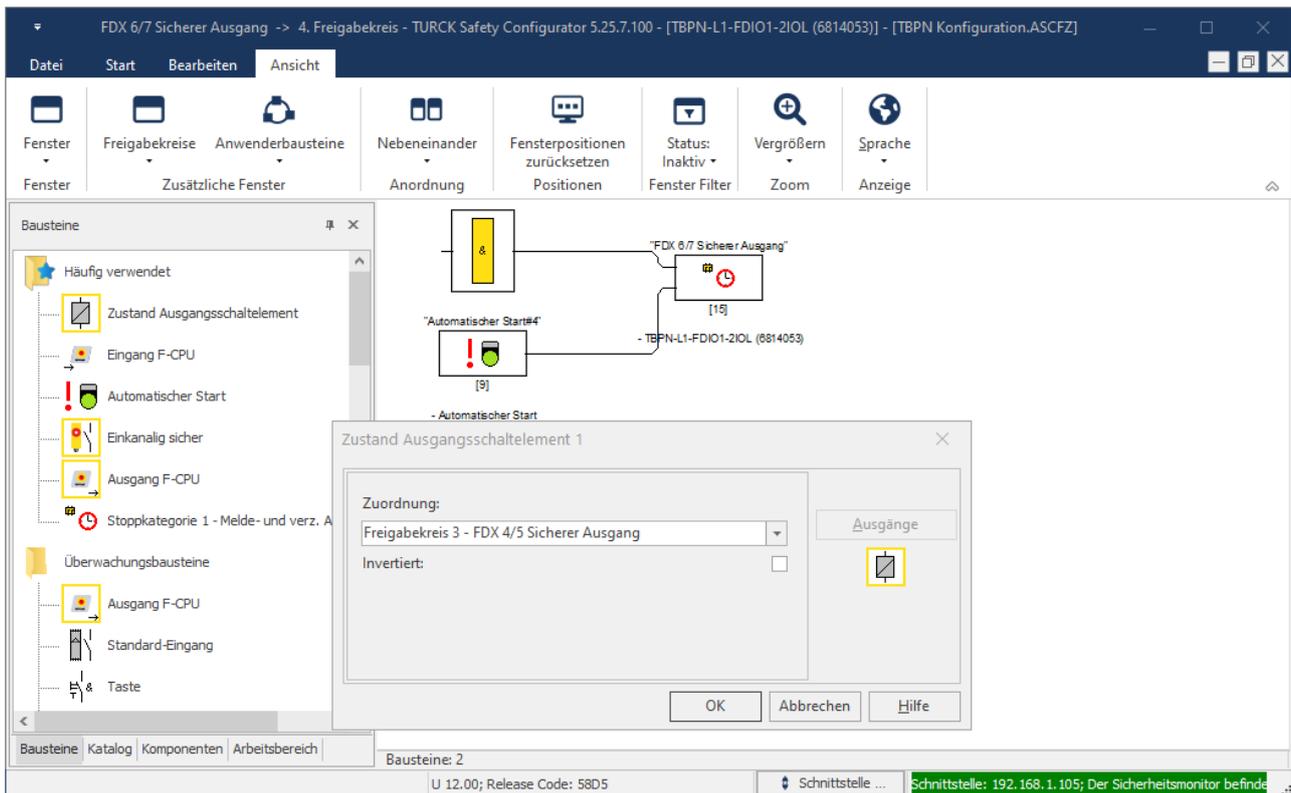


Abb. 50: TSC – 4. Freigabekreis, Zustand Ausgangsschaltelement FGK 3

⇒ 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.

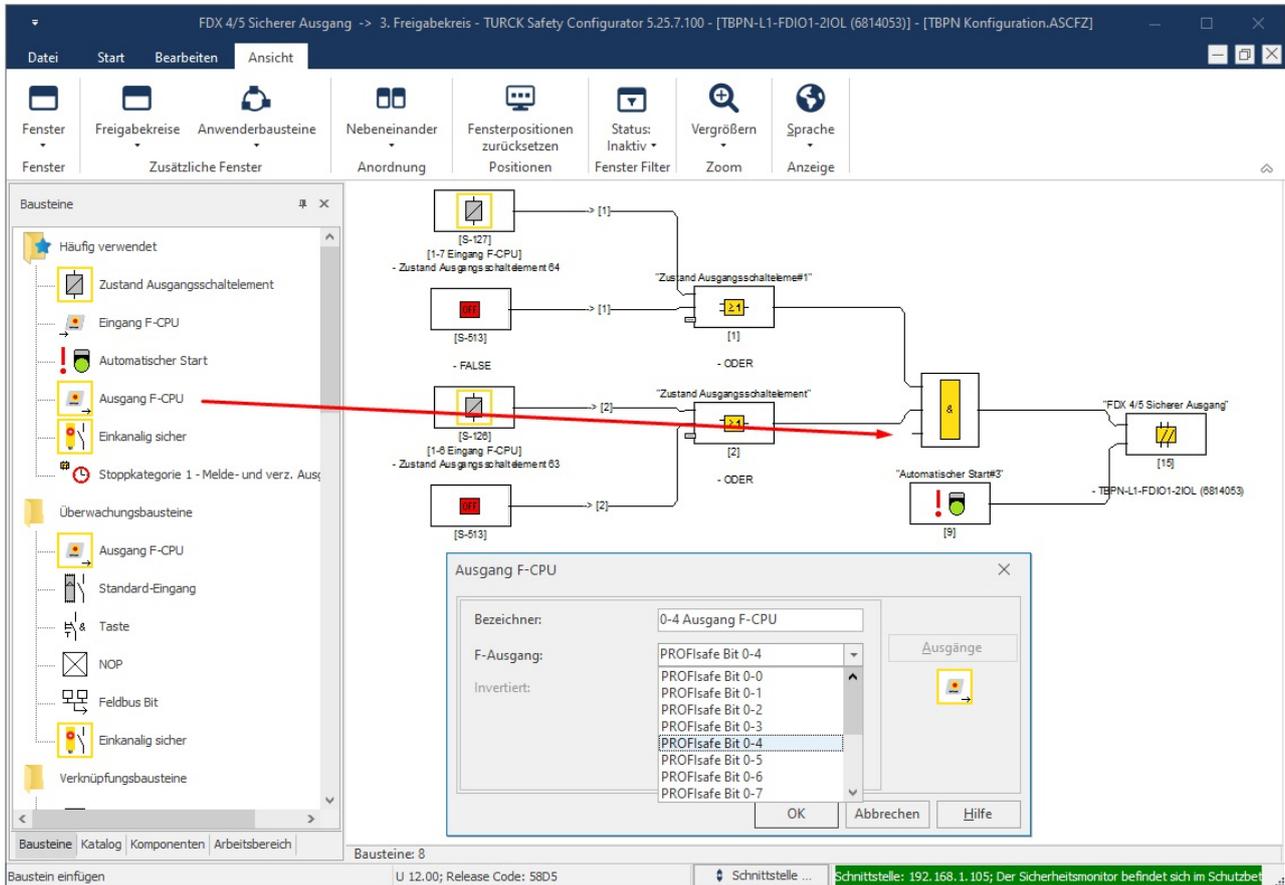


Abb. 51: TSC – Freigabe der Sicherheitsfunktion über Freigabebit aus F-CPU

- ⇒ 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.

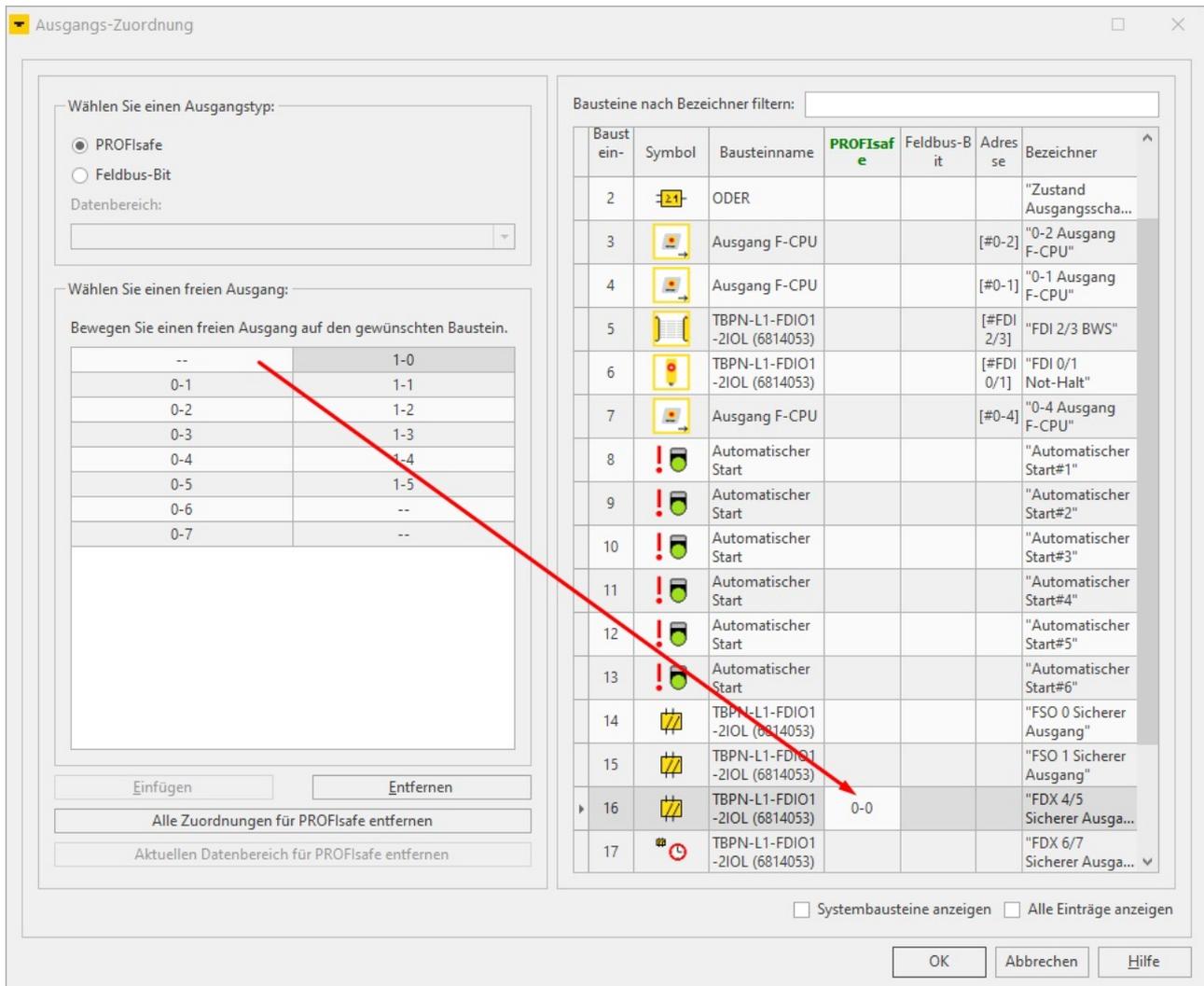


Abb. 52: TSC – Ausgangszuordnung PROFIsafe-Bit

### 8.3.1 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.



Abb. 53: Konfiguration prüfen

- Konfiguration über den Inbetriebnahme-Assistenten ([▶ 51]) oder die Funktion **PC → Monitor** in das Gerät laden.

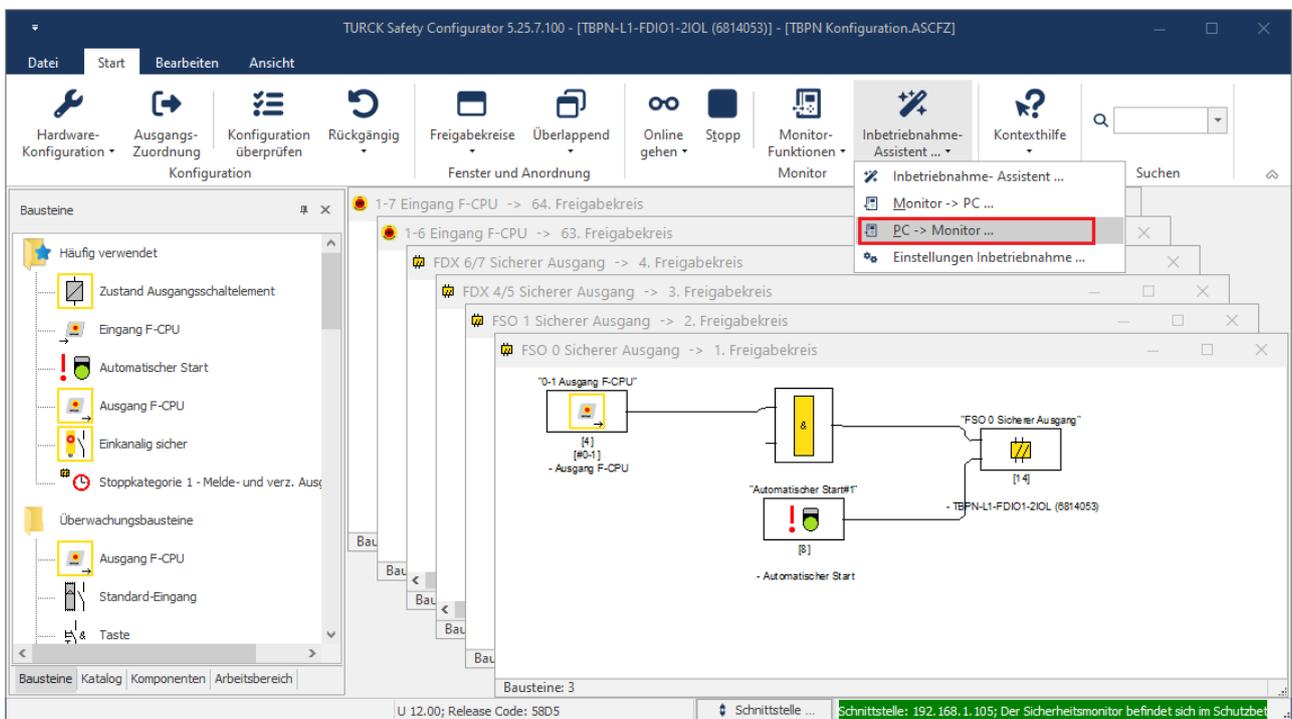


Abb. 54: TSC – Konfiguration senden

## 8.4 Einkanalige sichere Sensoren konfigurieren

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

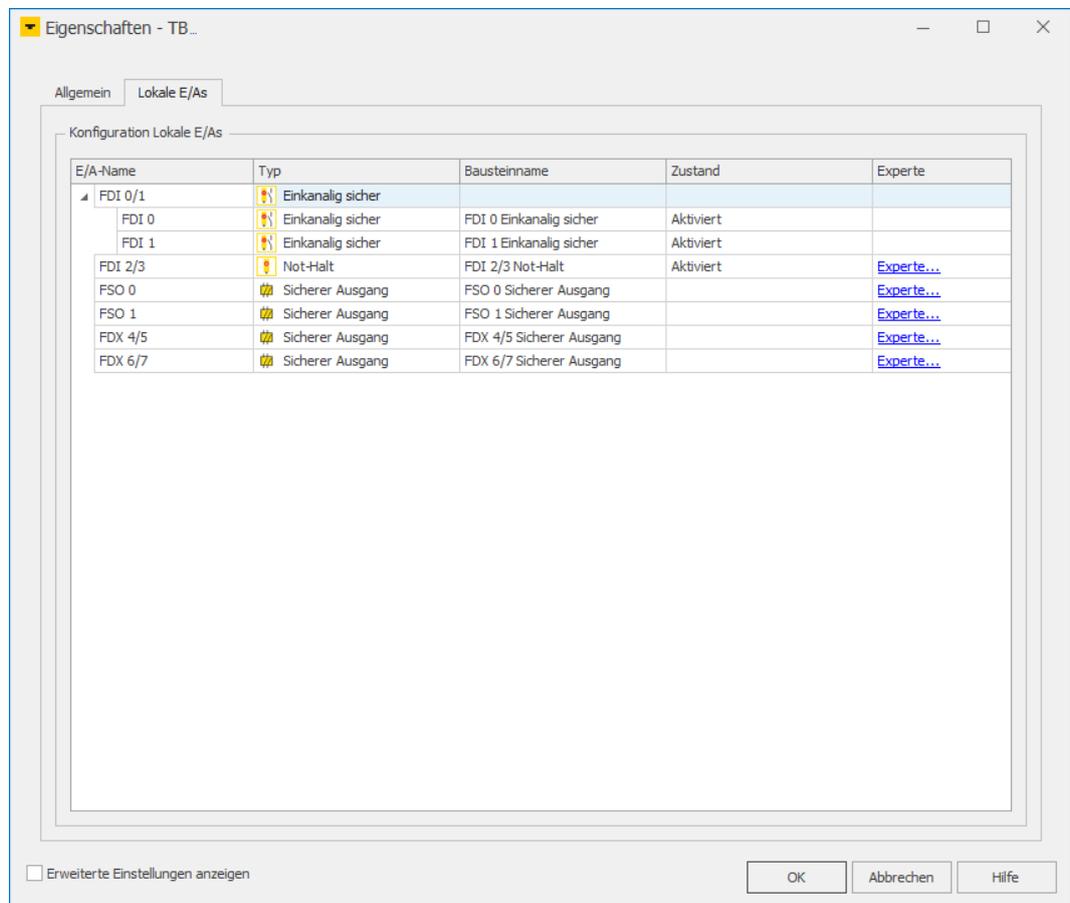


Abb. 55: TSC – Einkanalig sichere Kanäle

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

- ▶ Freigabekreis über **Freigabekreise** → **Neuen Freigabekreis erzeugen** anlegen.

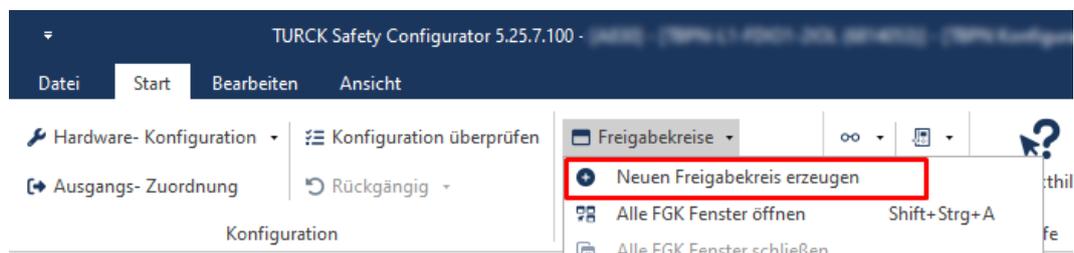


Abb. 56: TSC – Neues Fenster anlegen

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

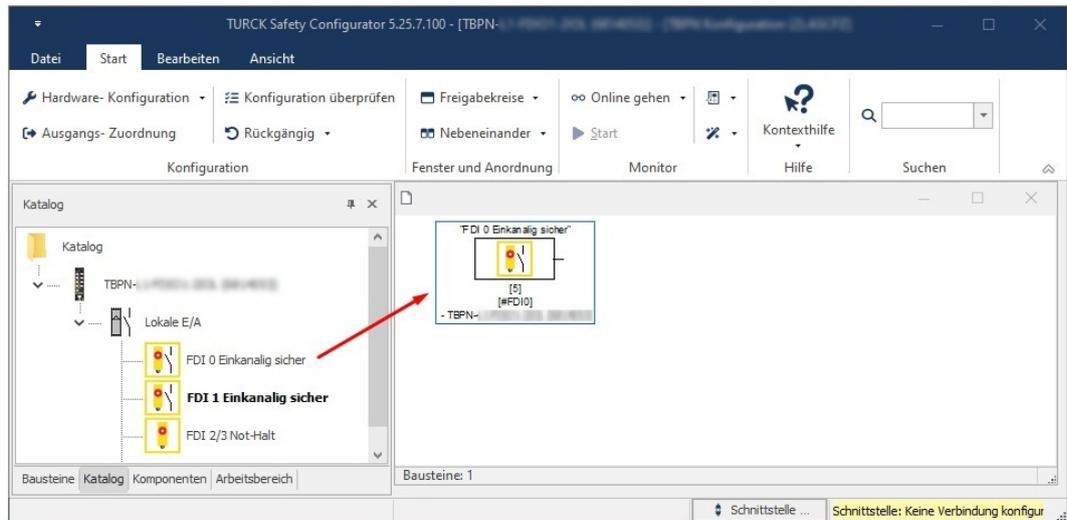


Abb. 57: TSC – Freigabekreis für einkanalig sicheren Eingang konfigurieren

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

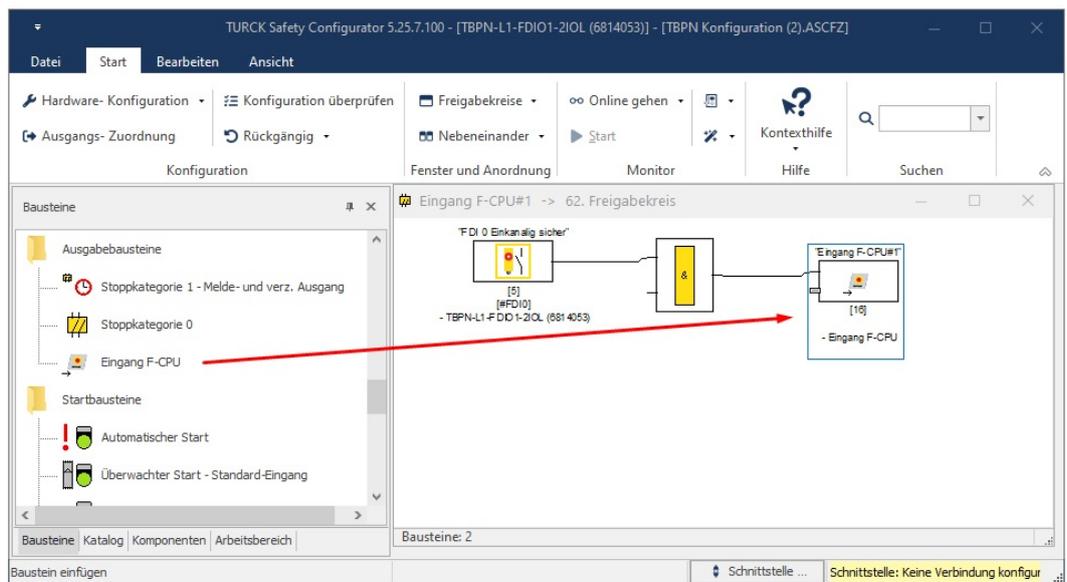


Abb. 58: TSC – Einkanalig sicheren Eingang mit der Steuerung verknüpfen

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

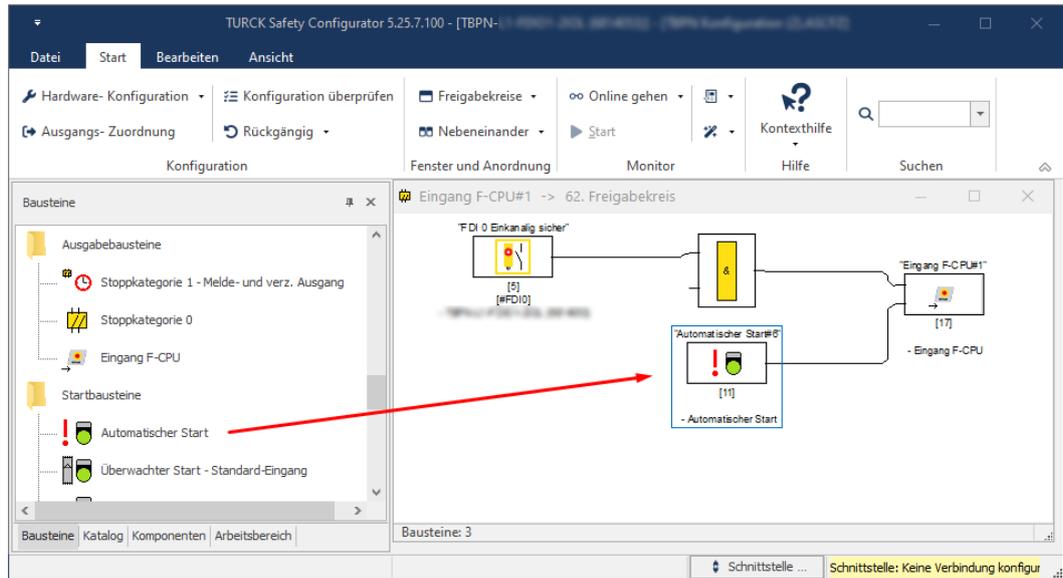


Abb. 59: TSC – automatischer Start

- ▶ Eingang F-CPU doppelklicken und über Ausgänge die Ausgangszuordnung öffnen.

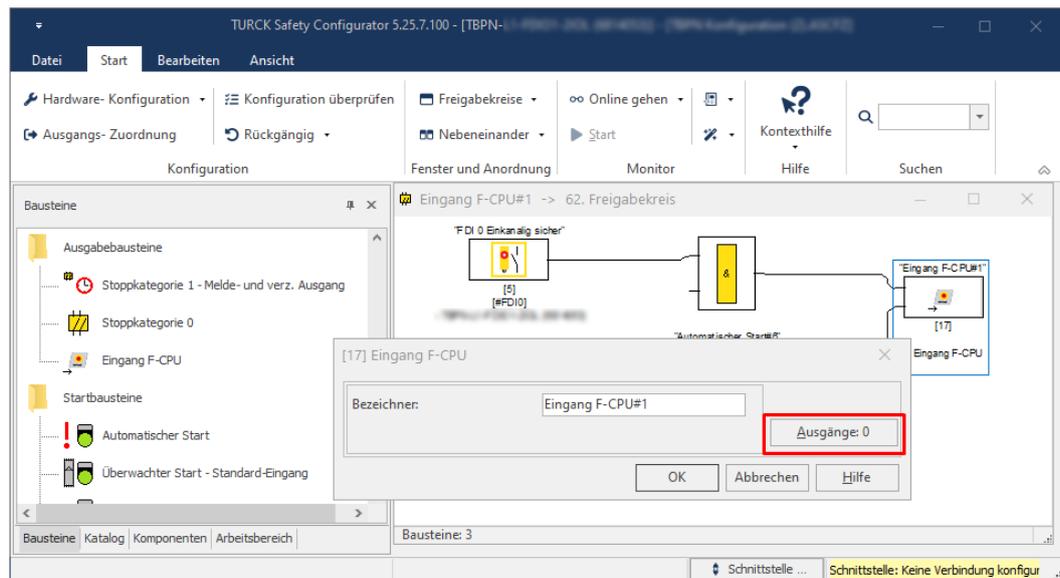


Abb. 60: TSC – Eingang F/CPU

- Freies PROFIsafe-Bit in der Ausgangszuordnung mit dem Eingang F-CPU verknüpfen.

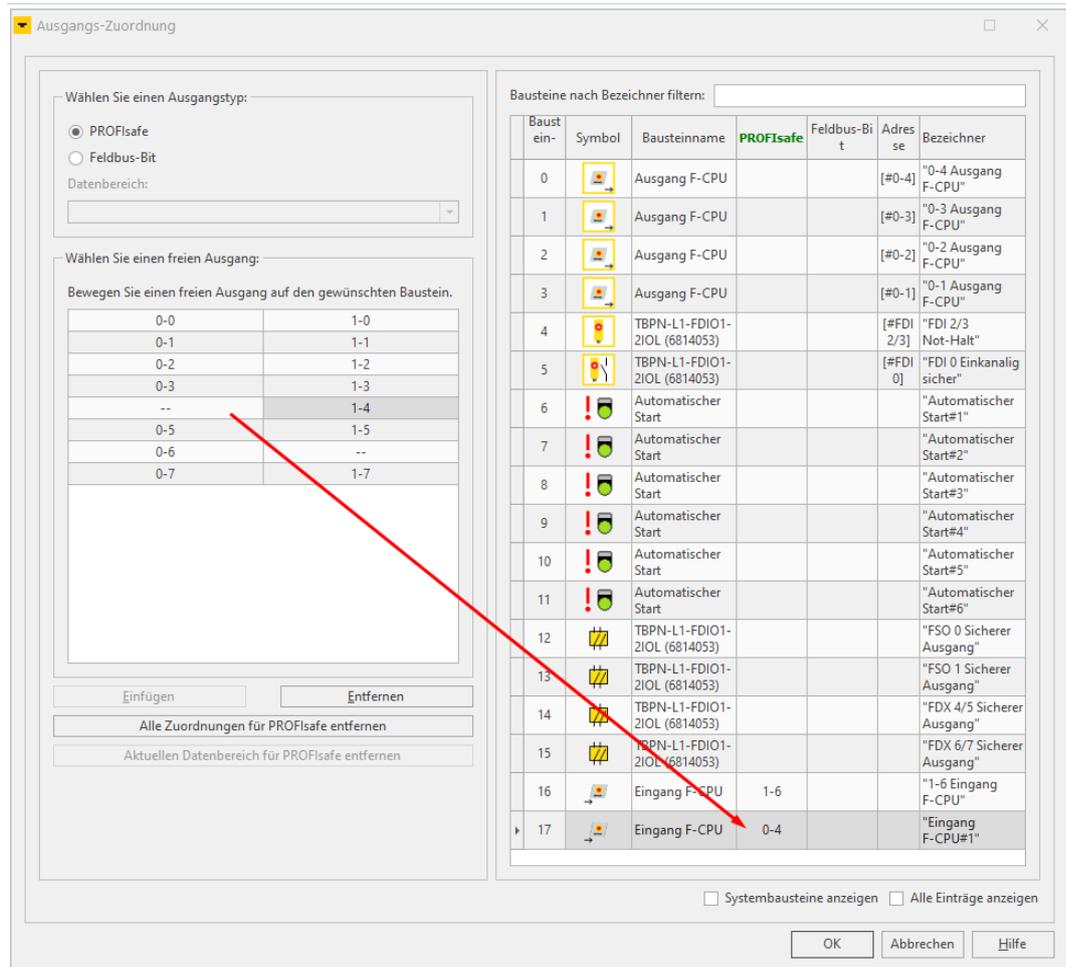


Abb. 61: TSC – Ausgangszuordnung Eingang F/CPU

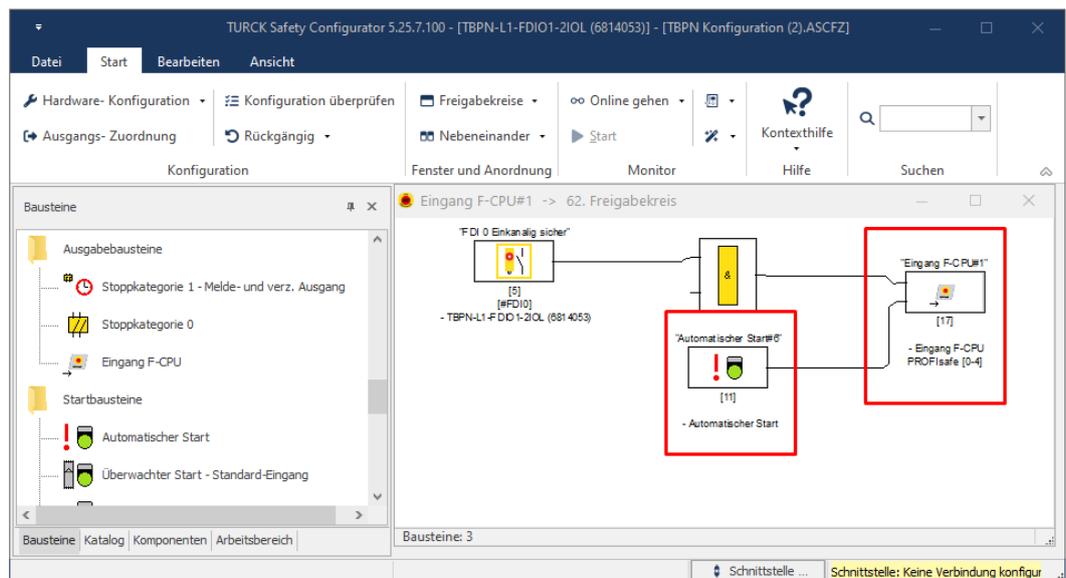


Abb. 62: TSC – Einkanalig sicherer Eingang mit automatischem Start und PROFIsafe-Zuordnung

## 8.5 Gerät an PROFINET/PROFIsafe im TIA-Portal konfigurieren

### 8.5.1 FSU – Fast Start-Up (priorisierter Hochlauf)

Fast Start-Up wird vom Gerät nicht unterstützt.

### 8.5.2 Gerät über GSDML-Datei einbinden

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

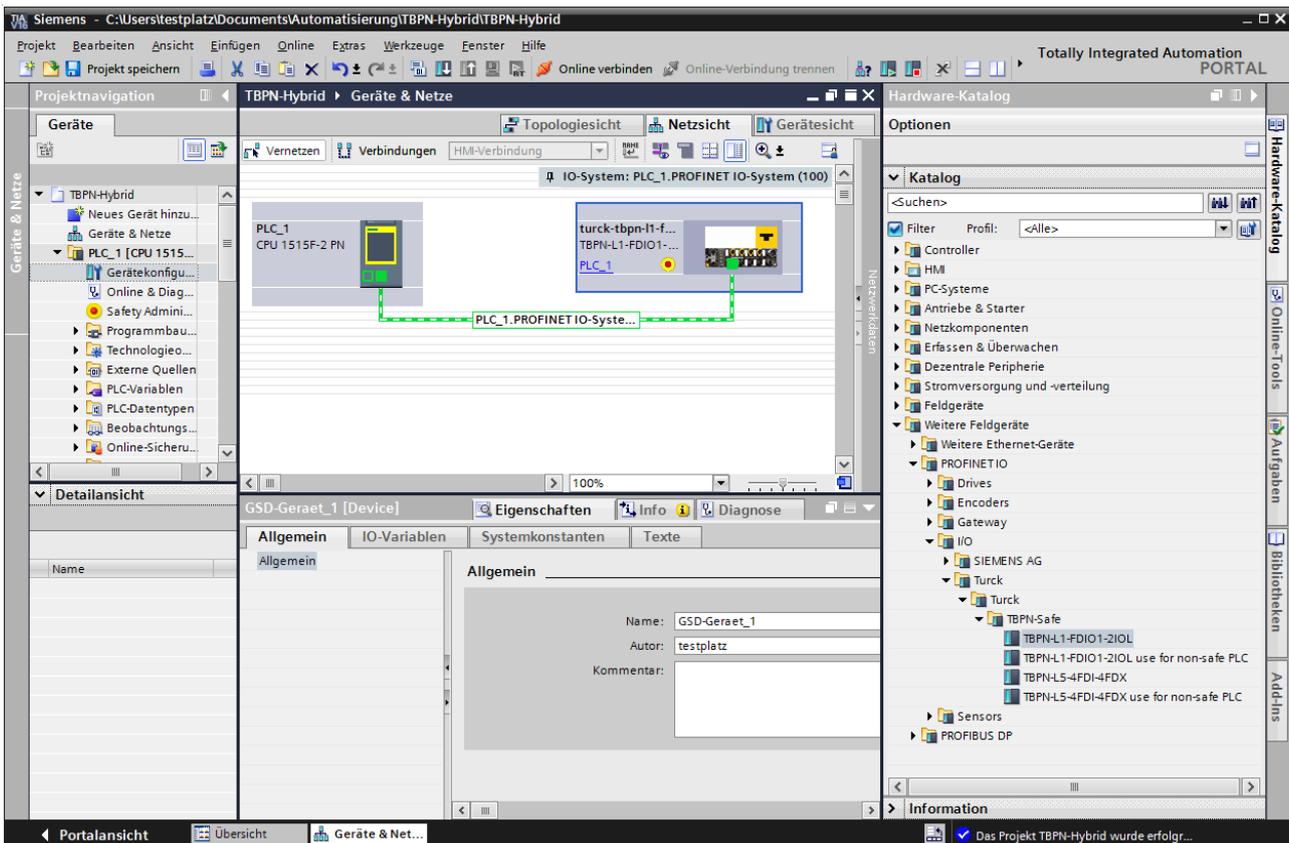


Abb. 63: TBPN-L...-FDIO1-2IOL zum PROFINET hinzufügen

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

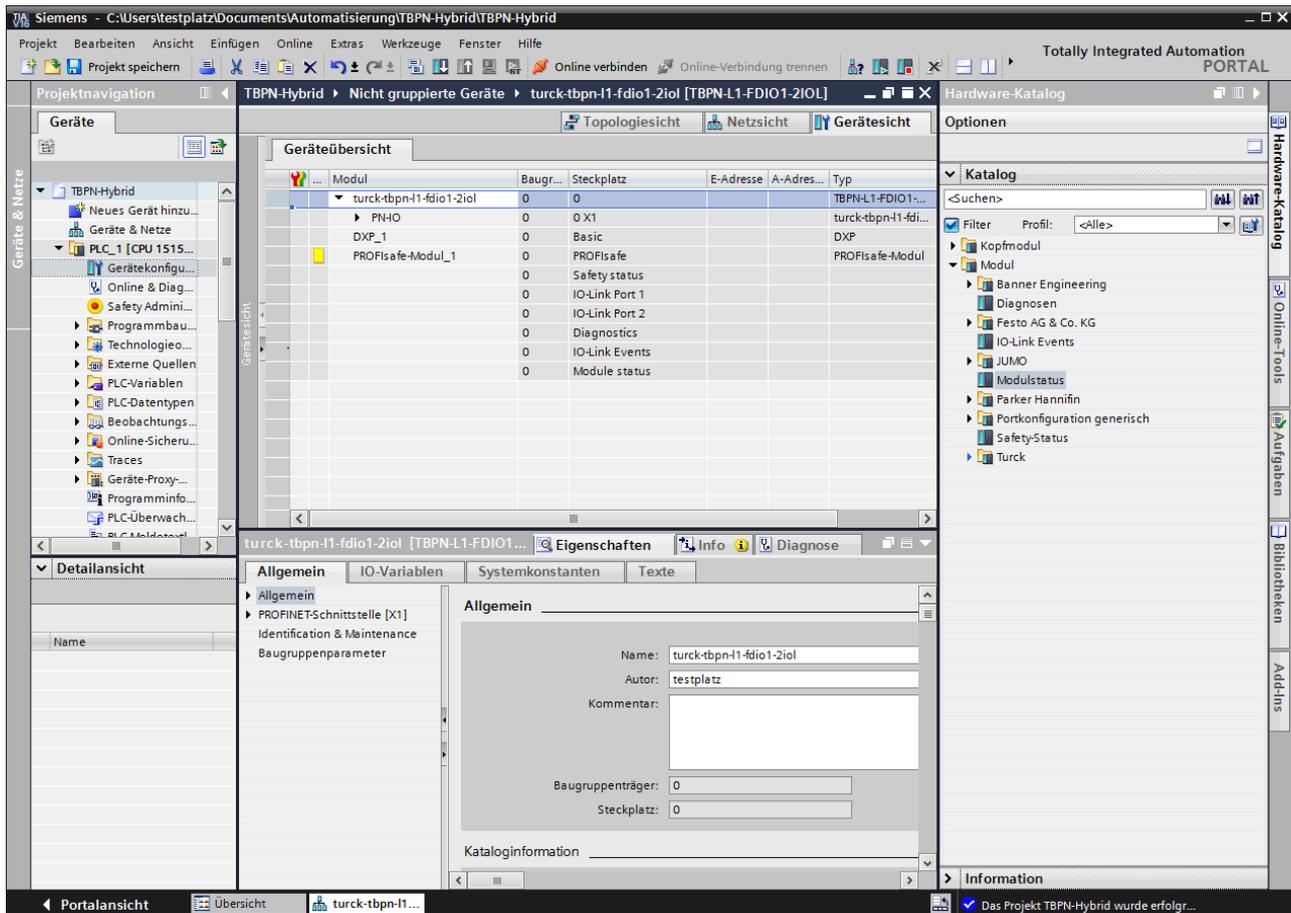


Abb. 64: Steckplätze des TBPN-L...-FDIO1-2IOL

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

Modul	Name
turck-tbpn-l1-fdio1-2iol	Hauptmodul, Parametrierung von Geräte-übergreifenden Funktionen (Defaultname)
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 Hinweis: Ab Firmware-Version Vxx.xx stellt die GSDML-Datei fünfzehn vorkonfigurierte Module (PROFIsafe-Modul-Konfigurationen) zur Verfügung [▶ 71].
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

### 8.5.3 Gerät konfigurieren

- ▶ **Gerätesicht** → **Geräteübersicht** wählen.
- ▶ Module (Safety-Status, Safety Feldbus-Bits und Modulstatus) aus dem Hardware-Katalog auf die Steckplätze im Gerät ziehen.

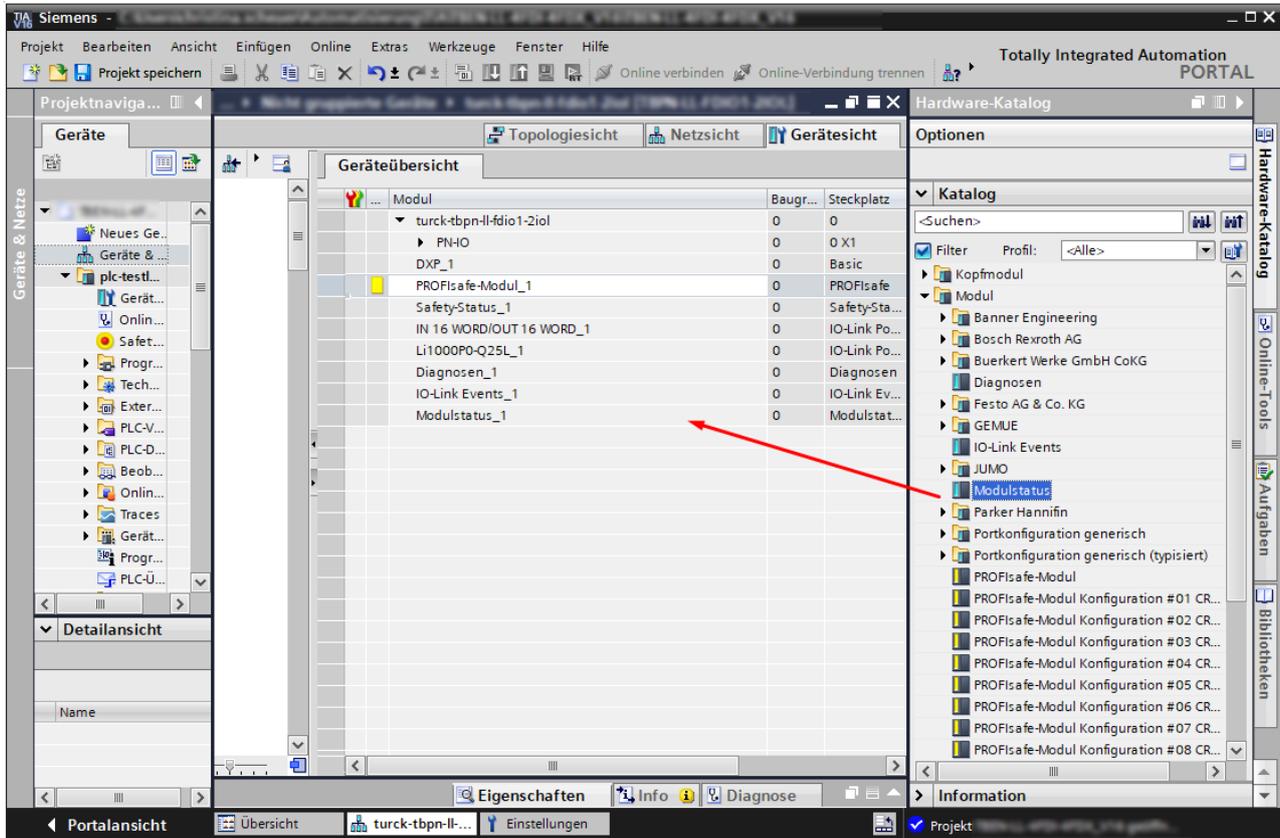


Abb. 65: TIA-Portal: Steckplätze des Geräts konfigurieren

- ▶ Wenn statt dem Standard-PROFIsafe-Modul eine der vordefinierten Konfigurationen [▶ 71] verwendet werden soll:  
PROFIsafe-Modul aus dem Steckplätze löschen und eine der vordefinierten Konfigurationen in den Steckplätze ziehen.

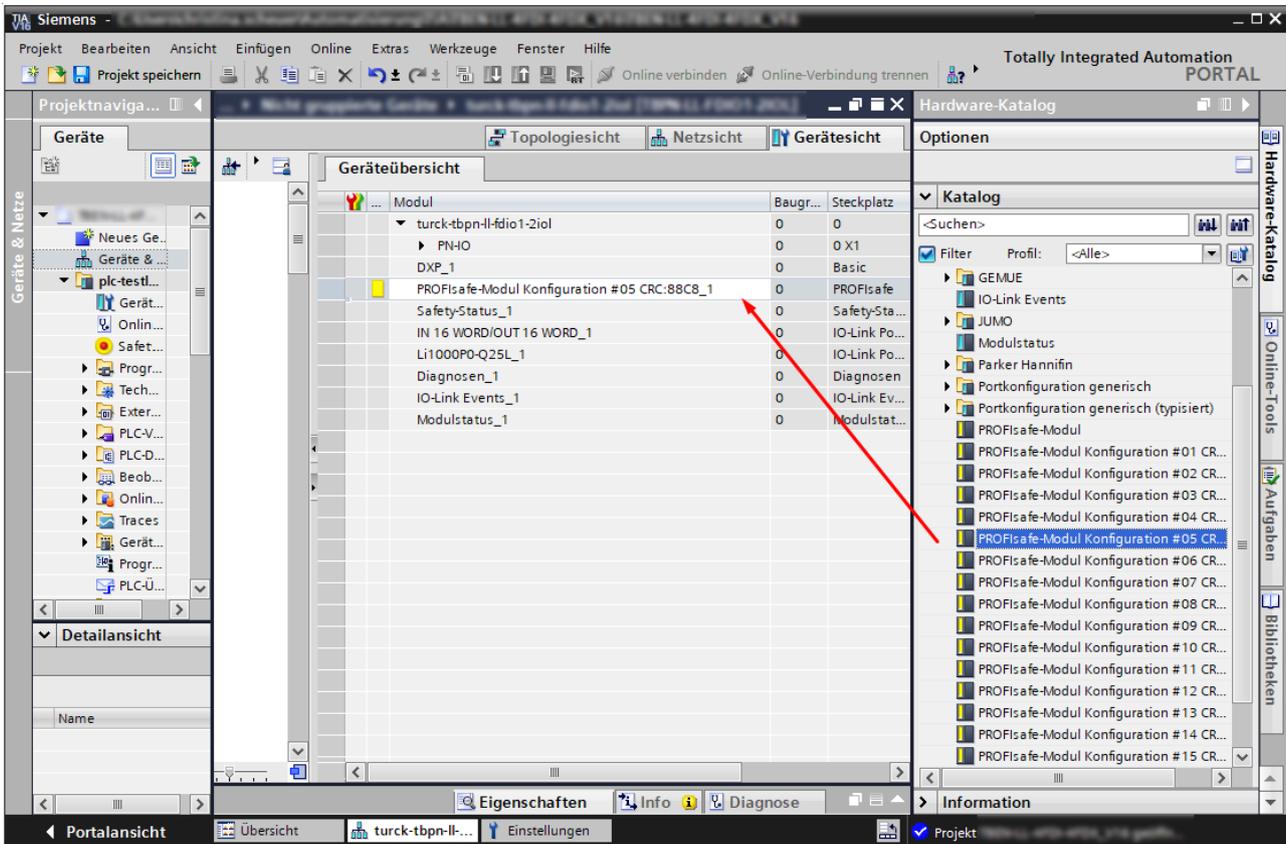


Abb. 66: TIA-Portal: PROFIsafe-Modul konfigurieren

PROFIsafe-Modul-Konfigurationen

**Konfiguration 1: E93E**

■ Hardware-Konfiguration

		Eingänge									Ausgänge			
C.../ X...	FDI					FDX als FDI					FDX als FSO			
	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Test- Impuls in ms	Eigen- schaft
0	4/2	1oo2	mech.	abh.	0,1									
1	4/2	1oo2	mech.	abh.	0,1									
2						4/2	1oo2	mech.	abh.	0,1				
3						4/2	1oo2	mech.	abh.	0,1				
In- tern										FSO0	PP	aus	TRUE	
In- tern										FSO1	PP	aus	TRUE	

■ Bitbelegung

		Eingänge							Ausgänge		
C.../ X...	FDI	PROFIsafe- Bit	FDI 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Ausgang	PROFIsafe- Bit	
	0	0/1	0-0	1							
1	2/3	0-1	3								
2						4/5	0-2	5			4/5
3						6/7	0-3	7			6/7
In- tern										FSO0	TRUE
In- tern										FSO1	TRUE

### Konfiguration 2: 5716

#### ■ Hardware-Konfiguration

		Eingänge									Ausgänge			
C.../ X...	FDI					FDX als FDI					FDX als FSO			
	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Test- Impuls in ms	Eigen- schaft
0	4/2	1oo2	OSSD	abh.	0,1									
1	4/2	1oo2	OSSD	abh.	0,1									
2						4/2	1oo2	mech.	abh.	0,1				
3						4/2	1oo2	mech.	abh.	0,1				
In- tern										FSO0	PP	aus	TRUE	
In- tern										FSO1	PP	aus	TRUE	

#### ■ Bitbelegung

		Eingänge							Ausgänge	
C.../ X...	FDI	PROFIsafe- Bit	FDI 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Ausgang	PROFIsafe- Bit
	0	0/1	0-0	1						
1	2/3	0-1	3							
2					4/5	0-2	5		4/5	
3					6/7	0-3	7		6/7	
In- tern									FSO0	TRUE
In- tern									FSO1	TRUE

**Konfiguration 3: FA7E**

■ Hardware-Konfiguration

		Eingänge										Ausgänge			
C.../ X...	FDI					FDX als FDI					FDX als FSO				
	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync- Zeit in ms	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync- Zeit in ms	Pin	Typ	Test- Impuls in ms	Eigen- schaft	
0	4/2	1oo2	OSSD	abh.	0,1										
1	4/2	1oo2	OSSD	abh.	0,1										
2						4/2	1oo2	OSSD	abh.	0,1					
3						4/2	1oo2	OSSD	abh.	0,1					
Intern											FSO0	PP	aus	TRUE	
Intern											FSO1	PP	aus	TRUE	

■ Bitbelegung

		Eingänge							Ausgänge					
C.../ X...	FDI	PROFIsafe- Bit	FDI 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Ausgang	PROFIsafe- Bit				
	0	0/1	0-0	1										
1	2/3	0-1	3											
2				4/5								0-2	5	4/5
3				6/7								0-3	7	6/7
In- tern								FSO0	TRUE					
In- tern								FSO1	TRUE					

### Konfiguration 4: 12D3

#### ■ Hardware-Konfiguration

		Eingänge					Ausgänge							
C.../ X...	FDI					FDX als FDI					FDX als FSO			
	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Test- Impuls in ms	Eigen- schaft
0	4/2	1oo2	mech.	abh.	0,1									
1	4/2	1oo2	mech.	abh.	0,1									
2						4/2	1oo2	mech.	abh.	0,1				
3						4/2	1oo2	OSSD	abh.	0,1				
In- tern											FSO0	PP	aus	TRUE
In- tern											FSO1	PP	aus	TRUE

#### ■ Bitbelegung

		Eingänge							Ausgänge		
C.../ X...	FDI	PROFIsafe- Bit	FDI 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Ausgang	PROFIsafe- Bit	
	0	0/1	0-0	1							
1	2/3	0-1	3								
2				4/5							
3				6/7	0-3	7	6/7				
In- tern									FSO0	TRUE	
In- tern									FSO1	TRUE	

### Konfiguration 5: 88C8

#### ■ Hardware-Konfiguration

		Eingänge									Ausgänge			
C.../ X...	FDI					FDX als FDI					FDX als FSO			
	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Test- Impuls in ms	Eigen- schaft
0	4/2	1oo2	OSSD	abh.	0,1									
1	4/2	1oo2	OSSD	abh.	0,1									
2						4/2	1oo2	OSSD	abh.	0,1				
3						4/2	1oo2	mech.	abh.	0,1				
In- tern										FSO0	PP	aus	TRUE	
In- tern										FSO1	PP	aus	TRUE	

#### ■ Bitbelegung

		Eingänge							Ausgänge		
C.../ X...	FDI	PROFIsafe- Bit	FDI 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Ausgang	PROFIsafe- Bit	
	0	0/1	0-0	1							
1	2/3	0-1	3								
2				4/5							0-2
3				6/7	0-3	7	6/7				
In- tern											FSO0
In- tern								FSO1	TRUE		

### Konfiguration 6: 944D

#### ■ Hardware-Konfiguration

C.../ X...	Eingänge										Ausgänge							
	FDI					FDX als FDI					FDX als FSO							
	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Test- Impuls in ms	Eigen- schaft				
0	4/2	1oo2	mech.	abh.	0,1													
1	4/2	1oo2	mech.	abh.	0,1													
2															4/3	PP	0,5	
3															4/3	PP	0,5	
Intern											FSO0	PP	0,5	Safe- Bit				
Intern											FSO1	PP	0,5	Safe- Bit				

#### ■ Bitbelegung

C.../ X...	Eingänge								Ausgänge				
	FDI	PROFIsafe- Bit	FDI 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Ausgang	PROFIsafe- Bit			
0	0/1	0-0	1										
1	2/3	0-1	3										
2										4/5	5	4/5	0-2
3										6/7	7	6/7	0-3
In- tern									FSO0	0-0			
In- tern									FSO1	0-1			

### Konfiguration 7: 86E4

#### ■ Hardware-Konfiguration

		Eingänge										Ausgänge						
C.../ X...	FDI					FDX als FDI					FDX als FSO							
	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Test- Impuls in ms	Eigen- schaft				
0	4/2	1oo2	OSSD	abh.	0,1													
1	4/2	1oo2	OSSD	abh.	0,1													
2															4/3	PP	0,5	
3															4/3	PP	0,5	
In- tern											FSO0	PP	0,5	Safe-Bit				
In- tern											FSO1	PP	0,5	Safe-Bit				

#### ■ Bitbelegung

		Eingänge							Ausgänge					
C.../ X...	FDI	PROFIsafe- Bit	FDI 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Ausgang	PROFIsafe- Bit				
	0	0/1	0-0	1										
1	2/3	0-1	3											
2				4/5								5	4/5	0-2
3				6/7								7	6/7	0-3
In- tern								FSO0	0-0					
In- tern								FSO1	0-1					

### Konfiguration 8: B03E

#### ■ Hardware-Konfiguration

		Eingänge					Ausgänge							
C.../ X...	FDI					FDX als FDI					FDX als FSO			
	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Test- Impuls in ms	Eigen- schaft
0	4/2	1oo2	mech.	abh.	0,1									
1	4/2	1oo2	OSSD	abh.	0,1									
2														
3						4/3	PP	0,5						
In- tern						FSO0	PP	0,5	Safe-Bit					
In- tern						FSO1	PP	0,5	Safe-Bit					

#### ■ Bitbelegung

		Eingänge							Ausgänge	
C.../ X...	FDI	PROFIsafe- Bit	FDI 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Ausgang	PROFIsafe- Bit
	0	0/1	0-0	1						
1	2/3	0-1	3							
2				4/5						
3				6/7	7	6/7	0-3			
In- tern								FSO0	0-0	
In- tern								FSO1	0-1	

**Konfiguration 9: DF0A**

■ Hardware-Konfiguration

		Eingänge					Ausgänge											
C.../ X...	FDI					FDX als FDI					FDX als FSO							
	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Test- Impuls in ms	Eigen- schaft				
0	4/2	1oo2	mech.	abh.	0,1													
1	4/2	1oo2	mech.	abh.	0,1													
2															4/2	PM	0,5	
3															4/2	PM	0,5	
In- tern						FSO0	PP	0,5	Safe-Bit									
In- tern						FSO1	PP	0,5	Safe-Bit									

■ Bitbelegung

		Eingänge							Ausgänge					
C.../ X...	FDI	PROFIsafe- Bit	FDI 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Ausgang	PROFIsafe- Bit				
	0	0/1	0-0	1										
1	2/3	0-1	3											
2				4/5								5	4/5	0-2
3				6/7								7	6/7	0-3
In- tern								FSO0	0-0					
In- tern								FSO1	0-1					

### Konfiguration 10: EABB

#### ■ Hardware-Konfiguration

		Eingänge					Ausgänge											
C.../ X...	FDI					FDX als FDI					FDX als FSO							
	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Test- Impuls in ms	Eigen- schaft				
0	4/2	1oo2	OSSD	abh.	0,1													
1	4/2	1oo2	OSSD	abh.	0,1													
2															4/2	PM	0,5	
3															4/2	PM	0,5	
In- tern						FSO0	PP	0,5	Safe-Bit									
In- tern						FSO1	PP	aus	TRUE									

#### ■ Bitbelegung

		Eingänge							Ausgänge					
C.../ X...	FDI	PROFIsafe- Bit	FDI 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Ausgang	PROFIsafe- Bit				
	0	0/1	1-7	1										
1	2/3	1-6	3											
2				4/5								5	4/5	0-1
3				6/7								7	6/7	0-2
In- tern								FSO0	0-0					
In- tern								FSO1	TRUE					

### Konfiguration 11: 6541

#### ■ Hardware-Konfiguration

		Eingänge					Ausgänge							
C.../ X...	FDI					FDX als FDI					FDX als FSO			
	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Test- Impuls in ms	Eigen- schaft
0	4/2	1oo2	mech.	abh.	0,1									
1	4/2	1oo2	OSSD	abh.	0,1									
2						4/2	1oo2	OSSD	abh.	0,1				
3											4/2	PM	0,5	
In- tern											FSO0	PP	0,5	Safe-Bit
In- tern											FSO1	PP	aus	TRUE

#### ■ Bitbelegung

		Eingänge							Ausgänge		
C.../ X...	FDI	PROFIsafe- Bit	FDI 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Ausgang	PROFIsafe- Bit	
	0	0/1	1-7	1							
1	2/3	1-6	3								
2				4/5							
3				6/7		7	6/7	0-4			
In- tern								FSO0		0-1	
In- tern								FSO1		TRUE	

### Konfiguration 12: FC4F

#### ■ Hardware-Konfiguration

		Eingänge									Ausgänge			
C.../ X...	FDI					FDX als FDI					FDX als FSO			
	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Test- Impuls in ms	Eigen- schaft
0	4	1oo1	mech.	unabh.	-									
	2	1oo1	mech.	unabh.	-									
1	4/2	1oo2	mech.	abh.	0,1									
2						4	1oo1	OSSD	unabh.	-				
						2	1oo1	OSSD	unabh.	-				
3											4/2	PM	0,5	
In- tern											FSO0	PP	0,5	Safe-Bit
In- tern											FSO1	PP	aus	TRUE

#### ■ Bitbelegung

		Eingänge							Ausgänge		
C.../ X...	FDI	PROFIsafe- Bit	FDI 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Ausgang	PROFIsafe- Bit	
	0	0	0-0	1	0-1						
1	2/3	0-2	3								
2				4/5	0-3						
3					6/7		7	6/7	0-1		
In- tern										FSO0	0-0
In- tern										FSO1	TRUE

### Konfiguration 13: 803A

#### ■ Hardware-Konfiguration

		Eingänge									Ausgänge			
C.../ X...	FDI					FDX als FDI					FDX als FSO			
	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Test- Impuls in ms	Eigen- schaft
0	4	1001	mech.	unabh.	-									
	2	1001	mech.	unabh.	-									
1	4/2	1002	OSSD	antiv.	0,5									
2														
3						4/2	PM	0,5						
In- tern										FSO0	PP	0,5	Safe-Bit	
In- tern										FSO1	PP	aus	TRUE	

#### ■ Bitbelegung

		Eingänge							Ausgänge	
C.../ X...	FDI	PROFIsafe- Bit	FDI 1001	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang 1001	PROFIsafe- Bit	FDX als Ausgang	PROFIsafe- Bit
	0	0	0-0	1	0-1					
1	2/3	0-2	3							
2				4/5	5					
3					6/7	7	6/7	0-2		
In- tern								FSO0	0-0	
In- tern								FSO1	TRUE	

### Konfiguration 14: 820C

#### ■ Hardware-Konfiguration

		Eingänge									Ausgänge								
C.../ X...	FDI					FDX als FDI					FDX als FSO								
	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Test- Impuls in ms	Eigen- schaft					
0	4	1001	mech.	unabh.	-														
	2	1001	mech.	unabh.	-														
1	4/2	1002	OSSD	antiv.	1														
2															4/2	PM	0,5		
3															4/2	PM	0,5		
In- tern															FSO0	PP	0,5	Safe-Bit	
In- tern						FSO1	PP	aus	TRUE										

#### ■ Bitbelegung

		Eingänge							Ausgänge	
C.../ X...	FDI	PROFIsafe- Bit	FDI 1001	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang 1001	PROFIsafe- Bit	FDX als Ausgang	PROFIsafe- Bit
	0	0	0-0	1	0-1					
1	2/3	0-2	3							
2				4	0-3					
3					6		7		6/7	0-1
In- tern								FSO0	0-0	
In- tern								FSO1	TRUE	

### Konfiguration 15: 5675

#### ■ Hardware-Konfiguration

		Eingänge										Ausgänge											
C.../ X...	FDI					FDX als FDI					FDX als FSO												
	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Puls	Eigen- schaft	Sync.- Zeit in ms	Pin	Typ	Test- Impuls in ms	Eigen- schaft									
0	4	1oo1	mech.	unabh.	-																		
	2	1oo1	mech.	unabh.	-																		
1	4	1oo1	mech.	unabh.	-																		
	2	1oo1	mech.	unabh.	-																		
2															4	1oo1	mech.	unabh.	-				
															2	1oo1	mech.	unabh.	-				
3															4	1oo1	mech.	unabh.	-				
															2	1oo1	mech.	unabh.	-				
In- tern																FSO0	PP	0,5	Safe-Bit				
In- tern																FSO1	PP	aus	TRUE				

#### ■ Bitbelegung

		Eingänge								Ausgänge					
C.../ X...	FDI	PROFIsafe- Bit	FDI 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang	PROFIsafe- Bit	FDX als Eingang 1oo1	PROFIsafe- Bit	FDX als Ausgang	PROFIsafe- Bit					
	0	0	0-0	1	0-1					0-1					
1	2	0-2	3	0-3											
2					4							0-4	5	0-5	4/5
3					6							0-6	7	0-7	6/7
In- tern									FSO0	0-0					
In- tern									FSO1	TRUE					

#### Bedeutung der Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
1oo1	1-kanalig
1oo2	2-kanalig
abh.	abhängig
antiv.	antivalent
C.../X...	Steckverbinder am Gerät
mech.	mechanisch
PM	PM-schaltend
PP	PP-schaltend
Sync.-Zeit	Synchronisierungszeit der Kanäle
unabh.	unabhängig

### 8.5.4 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.

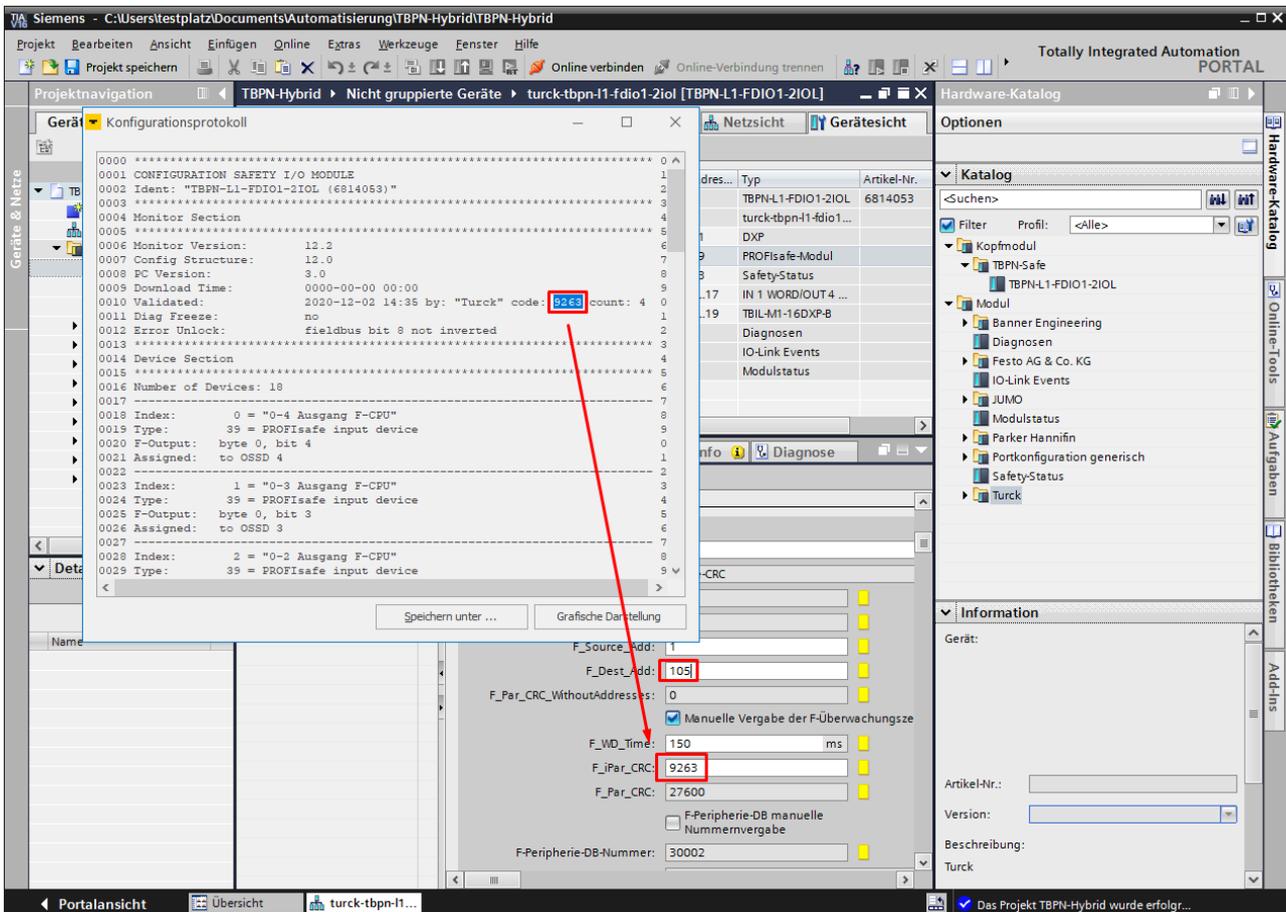


Abb. 67: F\_Parameter des TBPN-L...-FDIO1-2IOL

## 8.5.5 TURCK Safety Configurator aus TIA-Portal starten



### HINWEIS

Der TURCK Safety Configurator kann nur direkt aus TIA-Portal gestartet werden, wenn die Option bei der Installation aktiviert wurde [▶ 41].

### TURCK Safety Configurator aus TIA/Step 7 starten

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

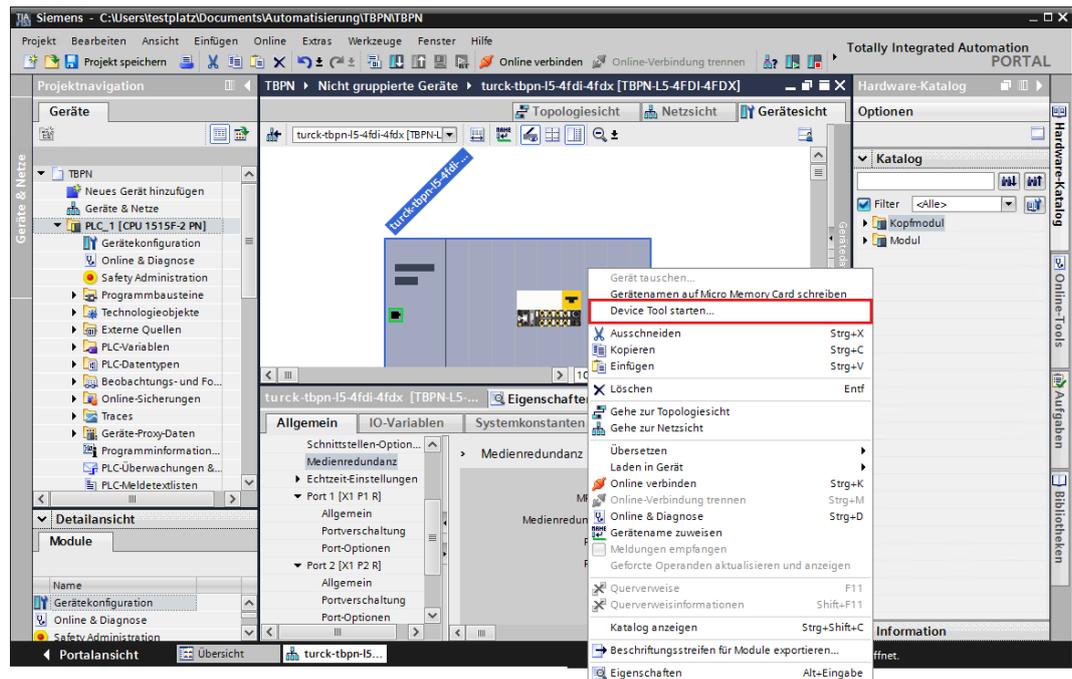


Abb. 68: TURCK Safety Configurator aus TIA starten

## 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

Die Ethernet-Anschlüsse 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
	<b>Basic</b>							
n ... n + 3	Statusmeldungen für Standard-I/O-Kanäle [▶ 111] und IO-Link-Master-Kanäle [▶ 148]							
	<b>PROFIsafe-Modul</b>							
n + 4... n + 5	Prozesseingangsdaten sichere I/O-Kanäle [▶ 92]							
	<b>Safety-Status</b>							
n + 6... n + 19	Safe Unit Status [▶ 93]							
n + 20... n + 23	reserviert							
	<b>IO-Link-Kanäle</b>							
n + 24 ... n + 87	IO-Link-Prozesseingangsdaten [▶ 148]							
	<b>Diagnosen</b>							
n + 88 ... n + 89	Überstromdiagnosen [▶ 111]							
n + 90... n + 91	DXP-Diagnosen [▶ 111]							
n + 92... n + 95	IO-Link-Port-Diagnosen [▶ 148]							
	<b>IO-Link-Events</b>							
n + 96... n + 159	IO-Link-Events [▶ 148]							
	<b>Modulstatus</b>							
n + 160... n + 161	Modulstatus [▶ 90]							

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
	<b>PROFIsafe-Modul</b>							
n ... n + 1	PROFIsafe-Eingangsdaten (Belegung abhängig von der Konfiguration der Kanäle im Safety Configurator)							
n + 2	<b>PROFIsafe Status-Byte</b> [▶ 93]							
n + 3... n + 5	<b>PROFIsafe-Prüfsumme (CRC)</b>							
	<b>Safety-Status</b>							
n + 6	Safe Unit Status [▶ 93]							
	-	-	-	-	-	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 [▶ 94]							
n + 8	71	70	69	68	67	66	65	64
n + 9	-	-	-	-	-	-	75	72
	Memory and F-Config Status [▶ 94]							
n + 10	FERR	--	-	COMLO	-	CNFMM	NCNF	PMS
n + 11	-	-	-	-	-	-	-	-
	Safe Status [▶ 95]							
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 bei Kommunikationsfehlern 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	nicht aktiv
	1	aktiv
SUCM	Konfigurationsmodus	
	0	nicht aktiv
	1	aktiv
SUUM	Unbekannter Modus	
	0	nicht aktiv
	1	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"> <li>▶ Parameter anpassen.</li> <li>▶ Gerät neu starten.</li> </ul>
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 PROFIsafeüberprüfen

## Integrität der sicheren Einheit (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	Querschluss Kanal 0
TCCH1	592	Querschluss 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	<b>Basic</b>							
	Control: DXP-Kanäle [▶ 112]							
n + 2... n + 7	<b>PROFIsafe-Modul</b>							
	Prozessausgangsdaten sichere I/O-Kanäle [▶ 96]							
n + 8... n + 9	<b>Safety-Status</b>							
	Unlock Safe Unit [▶ 97]							
n + 10 ... n + 73	<b>IO-Link-Kanäle</b>							
	IO-Link-Prozess-Ausgangsdaten [▶ 150]							

### 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	<b>PROFIsafe-Ausgangsdaten</b> (Belegung abhängig von der Konfiguration der Kanäle im TURCK Safety Configurator)							
n + 4	PROFIsafe Control-Byte [▶ 97]							
n + 5... n + 7	PROFIsafe Prüfsumme (CRC)							
n + 8	<b>Unlock Safe Unit [▶ 97]</b>							
	-	-	-	-	-	-	-	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.
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... FBI0-7	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 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 Configurator löschen

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

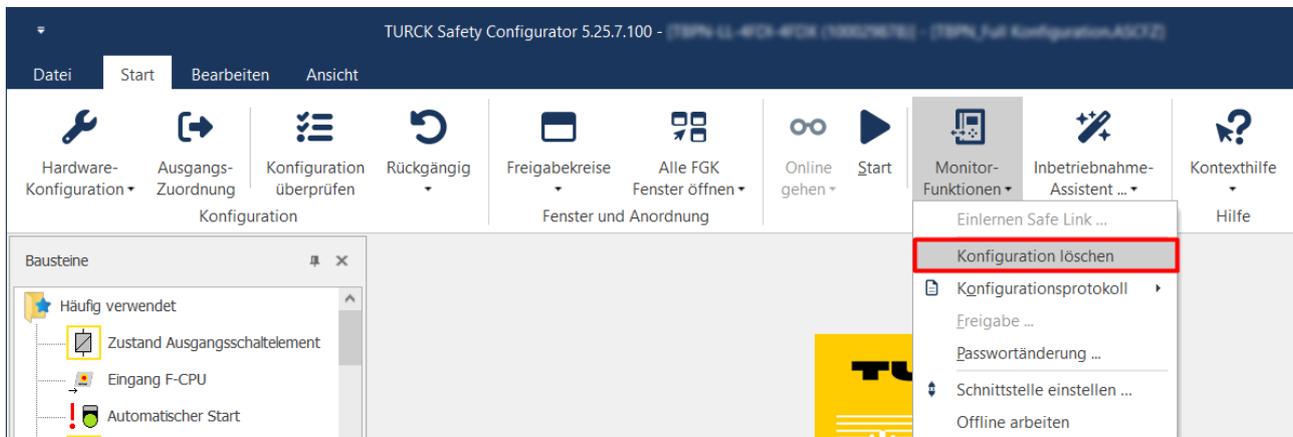


Abb. 69: Konfiguration löschen über Configurator

- ⇒ 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 <b>nicht</b>	Keine Konfiguration vorhanden, siehe „Memory und F-Config Status“ [▶ 94]
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 Konfigurationen vorhanden, siehe „Memory und F-Config Status“ [▶ 94]
gültig	Speicher nicht ge- steckt	-	Modulstart → Modul läuft <b>nicht</b>	Kein Speicherchip vorhanden, siehe „Memory und F-Config Status“ [▶ 94]
gültig	Speicher wird gezo- gen	-	Im laufenden Betrieb	Kein Speicherchip vorhanden, siehe „Memory und F-Config Status“ [▶ 94]
verändert zur Laufzeit	gültig	ungleich	Im laufenden Betrieb → Die neue Konfiguration wird ge- prüft. → 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 „Vorgehen bei Gerätetausch“ beschrieben.

#### 10.1.2 Vorgehen bei Gerätetausch

- ▶ Auszutauschendes Gerät demontieren: Geräte gemäß Kapitel „Außer Betrieb nehmen“ [▶ 102] außer Betrieb nehmen.
- ▶ Austauschgerät montieren wie im Kapitel „Montieren“ [▶ 20] beschrieben.
- ▶ Austauschgerät in Betrieb nehmen wie im Kapitel „In Betrieb nehmen“ → „Erstinbetriebnahme“ [▶ 33] beschrieben.
- ▶ Defekte und veraltete Geräte dürfen nicht wieder in Umlauf gebracht werden. Geräte entsorgen wie im Kapitel „Entsorgen“ [▶ 102] 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 keinesfalls wieder in Umlauf bringen. Geräte zur Prüfung und Entsorgung an TURCK zurücksenden.

## 14 Technische Daten

### 14.1 Allgemeine technische Daten

<b>Geräte</b>	
TBPN-L1-FDIO1-2IOL	
■ ID	6814053
■ YoC	gemäß Gerätebedruckung
TBPN-LL-FDIO1-2IOL	
■ ID	100029879
■ YoC	gemäß Gerätebedruckung
<b>Versorgung</b>	
V1 (inkl. Elektronikversorgung)	24 VDC
V2	24 VDC, nur durchverbunden
Durchleitstrom	
■ X1 zu X2 (7/8")	9 A
■ XD1 zu XD2 (M12)	16 A
Zulässiger Bereich	20,4...28,8 VDC
Gesamtstrom	9 A
Trennspannungen	≥ 500 VAC
Anschluss	
■ TBPN-L1-FDIO1-2IOL	7/8", 5-polig
■ TBPN-LL-FDIO1-2IOL	M12, L-codiert, 5-polig
<b>Schnittstellen</b>	
Ethernet	2 × M12, 4-Pin, D-codiert
Serviceschnittstelle	Ethernet
<b>Zeiten</b>	
Interne Verzögerungszeit (zur Berechnung der Watchdog-Zeit)	10 ms
Reaktionszeiten	siehe Sicherheitskennwerte [▶ 34]
<b>Allgemeine technische Daten</b>	
Max. Leitungslänge	
■ Ethernet	100 m (pro Segment)
■ Sensor/Aktuator	30 m
Abmessungen (B × L × H)	60,4 × 230,4 × 39 mm
Betriebstemperatur	
■ Ex-Derating	-25...+60 °C s. Dokument „Hinweise zum Einsatz in Ex-Zone 2 und 22“ (ID 100022986)
Lagertemperatur	-40C...+85 °C
Einsatzhöhe	max. 5000 m

#### Allgemeine technische Daten

Schutzart	IP65, IP67, IP69K Die Schutzart ist nur garantiert, wenn nicht-verwendete Anschlüsse durch geeignete Verschraub- oder Blindkappen verschlossen werden.
Gehäusematerial	glasfaserverstärktes Polyamid (PA6-GF30)
Gehäusefarbe	schwarz
Material Steckverbinder	Messing vernickelt
Fenstermaterial	Lexan
Material Schraube	303 Edelstahl
Material Label	Polycarbonat
Halogenfrei	ja
Montage	2 Befestigungslöcher Ø 6,3 mm

#### Zulassungen und Zertifikate

CE  
UKCA  
ATEX, CCC-Ex Anhang: Zulassungen und  
Kennzeichnungen  
FCC statement  
UV-beständig nach DIN EN ISO 4892-2A (2013)

## 14.2 Technische Daten – sichere Eingänge

<b>Sichere Eingänge für OSSD</b>	
Signalspannung Low-Pegel	IEC 61131-2, Typ 1 (< 5 V; < 0,5 mA)
Signalspannung High-Pegel	IEC 61131-2, Typ 1 (> 15 V; > 2 mA)
Max. OSSD-Versorgung pro Kanal	2 A pro Steckverbinder C0/X0...C7/X7, 1,5 A bei 70° C, Derating beachten Derating
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
<b>Sichere Eingänge für potenzialfreie Kontakte</b>	
Schleifenwiderstand	< 150 Ω
Max. Leitungskapazität	max. 1 µF bei 150 Ω , begrenzt durch Leitungskapazität
Testpuls typ.	0,6 ms
Testpuls maximal	0,8 ms
Sensorversorgung	Versorgung VAUX1/T1 max. 2 A, Derating beachten Derating
Abstand zwischen zwei Testpulsen, minimum	900 ms (bei statischen Eingängen)
Verbindung zu Fremdpotenzial	nicht zulässig

## 14.3 Technische Daten – sichere Ausgänge

<b>Sichere Ausgänge</b>	
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
Aktuatorversorgung	Versorgung VAUX1/T1, max. 2 A, Derating beachten Derating
Max. Summenstrom für Gerät	9 A
Max. Ausgangsstrom	2 A (ohmsch) 2 A (DC-Last) 1 A (induktiv)
Ex-Derating	s. Dokument „Hinweise zum Einsatz in Ex-Zone 2 und 22“ (ID 100022986)
Der Anwender muss bauseits eine zusätzliche Überstromabsicherung vorsehen.	

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

<b>15</b>	<b>Beschreibung der DXP-Kanäle</b> .....	<b>107</b>
15.1	<b>Funktionen und Betriebsarten</b> .....	<b>108</b>
15.1.1	Standard-DXP-Kanäle versorgen .....	108
<b>16</b>	<b>Anschließen</b> .....	<b>108</b>
16.1	Gerät in Zone 2 und Zone 22 anschließen.....	108
16.2	Digitale Sensoren und Aktuatoren anschließen .....	109
<b>17</b>	<b>Konfigurieren</b> .....	<b>109</b>
17.1	Parameter .....	109
<b>18</b>	<b>Betreiben</b> .....	<b>110</b>
18.1	LED-Anzeigen – DXP-Kanäle .....	110
18.2	Prozess-Eingangsdaten.....	110
18.2.1	Übersicht - Gesamtmodul .....	110
18.2.2	Prozess-Eingangsdaten – Standard-DXP-Kanäle .....	111
18.3	Prozess-Ausgangsdaten .....	112
18.3.1	Übersicht - Gesamtmodul .....	112
18.3.2	Prozess-Ausgangsdaten – Standard-DXP-Kanäle.....	112
<b>19</b>	<b>Technische Daten – DXP-Kanäle</b> .....	<b>113</b>

## 15 Beschreibung der DXP-Kanäle

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

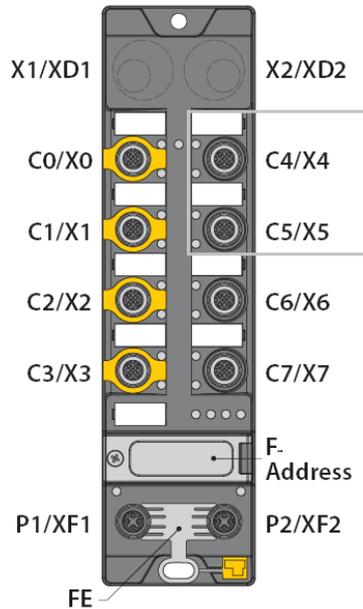


Abb. 70: Modulaufbau – DXP-Kanäle

TBPN-L1	TBPN-LL	Bedeutung
X1	XD1	Power IN
X2	XD2	Power OUT
C0	X0	FDIO1, sicherheitsgerichteter Eingang
C1	X1	FDI2/3, sicherheitsgerichteter Eingang
C2	X2	FDX4/5, sicherheitsgerichteter Eingang
C3	X3	FDX6/7, sicherheitsgerichteter Eingang
<b>C4</b>	<b>X4</b>	<b>DXP8/9, Standard-Ein-/Ausgänge (sicherheitsgerichtet über FSO0 abschaltbar)</b>
<b>C5</b>	<b>X5</b>	<b>DXP10/11, Standard-Ein-/Ausgänge (sicherheitsgerichtet über FSO0 abschaltbar)</b>
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

## 15.1 Funktionen und Betriebsarten

Die universellen digitalen DXP-Kanäle können je nach Applikationserfordernissen als Eingänge oder Ausgänge verwendet werden. Insgesamt lassen sich bis zu vier 3-Draht-PNP-Sensoren bzw. vier PNP-DC-Aktuatoren mit einem maximalen Gesamt-Ausgangsstrom von 2 A anschließen.

### 15.1.1 Standard-DXP-Kanäle versorgen

Die beiden DXP-Kanäle werden über den internen sicheren Ausgang FSO0 versorgt. Die Versorgung der DXP-Kanäle über FSO0 ermöglicht das sicherheitsgerichtete Abschalten der Steckplätze C4 und C5 bzw. X4 und X5.



#### HINWEIS

Die Versorgung der DXP-Kanäle über FSO0 erfolgt über eine gepulste Spannung. Die gepulste Spannung kann die Funktion angeschlossener Sensoren beeinflussen. Um dies zu verhindern, kann der Testpuls im TURCK Safety Configurator über die Experteneinstellungen am Ausgang FSO0 verändert oder ganz ausgeschaltet werden.

---

## 16 Anschließen



#### WARNUNG

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

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

## 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.

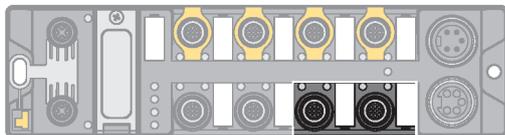


Abb. 71: M12-Steckverbinder, DXP-Kanäle C4...C5 bzw. X4...X5

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

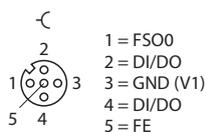


Abb. 72: Pinbelegung C4...C5 bzw. X4...X5

## 17 Konfigurieren

### 17.1 Parameter

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

Parametername	Wert	Bedeutung	Beschreibung
Manueller Reset des Ausgangs nach Überstrom (SRO...)	<b>0</b>	<b>nein</b>	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	
	<b>1</b>	<b>ja</b>	

## 18 Betreiben

### 18.1 LED-Anzeigen – DXP-Kanäle

LED DXP 8...11 (C4...C5 bzw. X4...X5)	Bedeutung (Eingang)	Bedeutung (Ausgang)
aus	Eingang inaktiv	Ausgang inaktiv
grün	Eingang aktiv	Ausgang aktiv
grün/blinkt rot	Eingang aktiv, Überlast der Versorgung	-
blinkt rot	Eingang inaktiv und Überlast der Versorgung	Überlast der Versorgung
rot	-	Ausgang aktiv mit Überlast oder Kurzschluss

### 18.2 Prozess-Eingangsdaten

#### 18.2.1 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
	<b>Basic</b>							
n ... n + 3	Statusmeldungen für Standard-I/O-Kanäle [▶ 111] und IO-Link-Master-Kanäle [▶ 148]							
	<b>PROFIsafe-Modul</b>							
n + 4... n + 5	Prozesseingangsdaten sichere I/O-Kanäle [▶ 92]							
	<b>Safety-Status</b>							
n + 6... n + 19	Safe Unit Status [▶ 93]							
n + 20... n + 23	reserviert							
	<b>IO-Link-Kanäle</b>							
n + 24 ... n + 87	IO-Link-Prozesseingangsdaten [▶ 148]							
	<b>Diagnosen</b>							
n + 88 ... n + 89	Überstromdiagnosen [▶ 111]							
n + 90... n + 91	DXP-Diagnosen [▶ 111]							
n + 92... n + 95	IO-Link-Port-Diagnosen [▶ 148]							
	<b>IO-Link-Events</b>							
n + 96... n + 159	IO-Link-Events [▶ 148]							
	<b>Modulstatus</b>							
n + 160... n + 161	Modulstatus [▶ 90]							

### 18.2.2 Prozess-Eingangsdaten – Standard-DXP-Kanäle

Byte-Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	<b>Basic</b>							
n	-	-	-	-	-	-	-	-
n + 1	-	-	-	-	DXP11 FBI1-3 C5/X5P2	DXP10 FBI1-2 C5/X5P4	DXP9 FBI1-1 C4/X4P2	DXP8 FBI1-0 C4/X4P4
...	...							
	<b>DXP-Diagnosen</b>							
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

## 18.3 Prozess-Ausgangsdaten

### 18.3.1 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...	<b>Basic</b>							
n + 1	Control: DXP-Kanäle [▶ 112]							
n + 2...	<b>PROFIsafe-Modul</b>							
n + 7	Prozessausgangsdaten sichere I/O-Kanäle [▶ 96]							
n + 8...	<b>Safety-Status</b>							
n + 9	Unlock Safe Unit [▶ 97]							
n + 10 ...	<b>IO-Link-Kanäle</b>							
n + 73	IO-Link-Prozess-Ausgangsdaten [▶ 150]							

### 18.3.2 Prozess-Ausgangsdaten – Standard-DXP-Kanäle

Byte-Nr.	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
	<b>Basic</b>							
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 [► 103].

<b>Technische Daten</b>	
<b>Digitale Eingänge</b>	
Kanalanzahl	4
Eingangstyp	PNP
Schaltschwelle	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"> <li>■ C4/X4, C5/X5: FSO0 max. 2 A; 500 mA pro Eingang</li> <li>■ C6/X6: VAUX1 max. 2 A</li> <li>■ C7/X7: FSO1 max. 2 A</li> </ul> Derating [► 105]
Potenzialtrennung	galvanische Trennung zu P1/P2 spannungsfest bis 500 VAC
<b>Digitale Ausgänge</b>	
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"> <li>■ C4/X4, C5/X5: FSO0 max. 2 A, 500 mA pro Ausgang</li> <li>■ C6/X6: VAUX1 max. 2 A</li> <li>■ C7/X7: FSO1 max. 2 A</li> </ul> Derating [► 105]
Potenzialtrennung	galvanische Trennung zu P1/P2 spannungsfest bis 500 VAC

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

<b>20</b>	<b>Beschreibung der IO-Link-Kanäle</b> .....	<b>115</b>
20.1	<b>Funktionen und Betriebsarten</b> .....	<b>116</b>
20.1.1	Versorgung der IO-Link-Ports .....	116
20.1.2	Versorgung angeschlossener IO-Link-Geräte (Class A und Class B).....	116
<b>21</b>	<b>Anschließen</b> .....	<b>117</b>
21.1	<b>Gerät in Zone 2 und Zone 22 anschließen</b> .....	<b>117</b>
21.2	<b>IO-Link-Geräte anschließen</b> .....	<b>118</b>
<b>22</b>	<b>In Betrieb nehmen</b> .....	<b>120</b>
22.1	<b>IO-Link-Devices in Betrieb nehmen</b> .....	<b>120</b>
22.1.1	IO-Link-Devices V1.0 in Betrieb nehmen (Datenhaltung).....	120
22.1.2	IO-Link-Devices V1.1 in Betrieb nehmen (Datenhaltung).....	120
22.1.3	IO-Link-Devices über SIDI in Betrieb nehmen .....	123
22.2	<b>Nutzdaten für azyklische Dienste (IO-Link)</b> .....	<b>128</b>
22.3	<b>IO-Link-Funktionsbaustein IOL_CALL</b> .....	<b>129</b>
<b>23</b>	<b>Konfigurieren</b> .....	<b>133</b>
23.1	<b>Parameter</b> .....	<b>133</b>
23.1.1	Prozessdatenmapping anpassen.....	138
23.2	<b>Spezifische Konfiguration der IO-Link Ports über GSDML (SIDI)</b> .....	<b>139</b>
23.3	<b>IO-Link-Funktionen für die azyklische Kommunikation</b> .....	<b>140</b>
23.3.1	Port-Funktionen für Port 0 (IO-Link-Master) .....	140
<b>24</b>	<b>Betreiben</b> .....	<b>146</b>
24.1	<b>LED-Anzeigen – IO-Link-Kanäle</b> .....	<b>146</b>
24.2	<b>Prozess-Eingangsdaten</b> .....	<b>147</b>
24.2.1	Übersicht - Gesamtmodul .....	147
24.2.2	Prozess-Eingangsdaten – IO-Link-Kanäle .....	148
24.3	<b>Prozess-Ausgangsdaten</b> .....	<b>150</b>
24.3.1	Übersicht - Gesamtmodul .....	150
24.3.2	Prozess-Ausgangsdaten – IO-Link-Kanäle .....	150
24.4	<b>Software-Diagnosemeldungen</b> .....	<b>151</b>
24.4.1	PROFINET-Diagnose .....	153
24.5	<b>IO-Link-Datenhaltung nutzen</b> .....	<b>154</b>
24.5.1	Parameter Datenhaltungsmodus = aktiviert.....	155
24.5.2	Parameter Datenhaltungsmodus = einlesen .....	156
24.5.3	Parameter Datenhaltungsmodus = überschreiben .....	156
24.5.4	Parameter Datenhaltungsmodus = deaktiviert, löschen .....	157
<b>25</b>	<b>Störungen beseitigen</b> .....	<b>158</b>
25.1	<b>Parametrierfehler im IO-Link-Master beheben</b> .....	<b>158</b>
<b>26</b>	<b>Technische Daten – IO-Link-Kanäle</b> .....	<b>159</b>

## 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

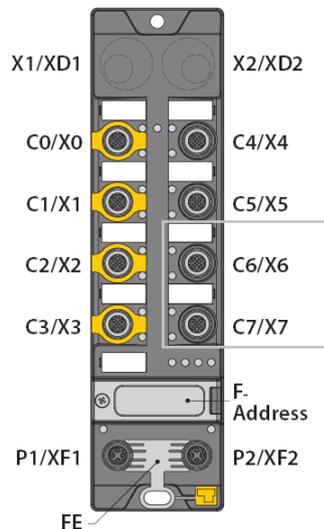


Abb. 73: Modulaufbau – IO-Link-Kanäle

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)
<b>C6</b>	<b>X6</b>	<b>IOL, IO-Link-Port 1</b>
<b>C7</b>	<b>X7</b>	<b>IOL, IO-Link-Port 2 (sicherheitsgerichtet über FSO1 abschaltbar)</b>
F Address	F Address	Drehcodierschalter zur Adressierung für PROFIsafe (F-Adressierung)
P1	XD1	Ethernet 1
P2	XD2	Ethernet 2
FE	FE	Funktionserde

## 20.1 Funktionen und Betriebsarten

Das TBPN-L...-FDIO1-2IOL verfügt über zwei Class-A-IO-Link-Ports an den Steckplätzen C6 und C7 bzw. X6 und X7.

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

Die universellen digitalen Kanäle an Pin 2 der Steckplätze C6 und C7 bzw. X6 und X7 sind als DXP-Kanäle ausgelegt und als Ein- oder Ausgang frei nutzbar.

### 20.1.1 Versorgung der IO-Link-Ports

Der IO-Link-Port IOL1 an C6 bzw. X6 wird aus V1 versorgt. Der IO-Link-Port IOL2 an C7 bzw. X7 wird über den internen sicheren Ausgang FSO1 versorgt.

IO-Link Port	Steckverbinder	Versorgung
IOL1	C6/X6	VAUX1
IOL2	C7/X7	FSO1 (getaktet durch Testpulse)



#### HINWEIS

Die Versorgung des IO-Link-Kanals IOL2 über FSO1 erfolgt über eine gepulste Spannung. Die gepulste Spannung kann die Funktion angeschlossener IO-Link-Devices beeinflussen. Um dies zu verhindern, kann der Testpuls im TURCK Safety Configurator über die Experteneinstellungen am Ausgang FSO1 verändert oder ganz ausgeschaltet werden.

### 20.1.2 Versorgung angeschlossener IO-Link-Geräte (Class A und Class B)

Die IO-Link-Ports stellen an Pin 1 und 3 eine Class-A-Versorgung und an Pin 2 und Pin 5 eine Class-B-Versorgung für die angeschlossenen IO-Link-Geräte zur Verfügung. Die beiden Versorgungsspannungen sind nicht galvanisch getrennt.

Um die Class-B-Versorgung zu aktivieren, muss der jeweilige Ausgang (DXP13 bzw. DXP15) in den Prozessausgangsdaten gesetzt werden.

## 21 Anschließen



### WARNUNG

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

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

## 21.2 IO-Link-Geräte anschließen



### 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.

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

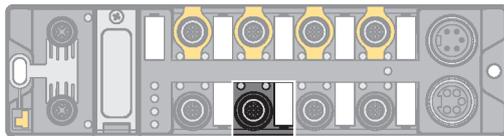


Abb. 74: M12-Steckverbinder, IO-Link-Kanal IOL1, C6 bzw. X6

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

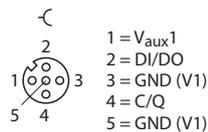


Abb. 75: Pinbelegung IO-Link-Port IOL1 (C6 bzw. X6)

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

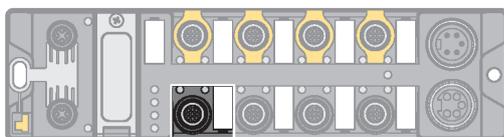


Abb. 76: M12-Steckverbinder, IO-Link-Kanal IOL2, C7 bzw. X7

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

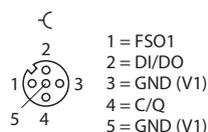


Abb. 77: Pinbelegung IO-Link-Port IOL2 (C7 bzw. X7)

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

### 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-Devices in Betrieb nehmen

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

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

Das folgende Beispiel zeigt das Deaktivieren der Datenhaltung via DTM.

- ▶ **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.

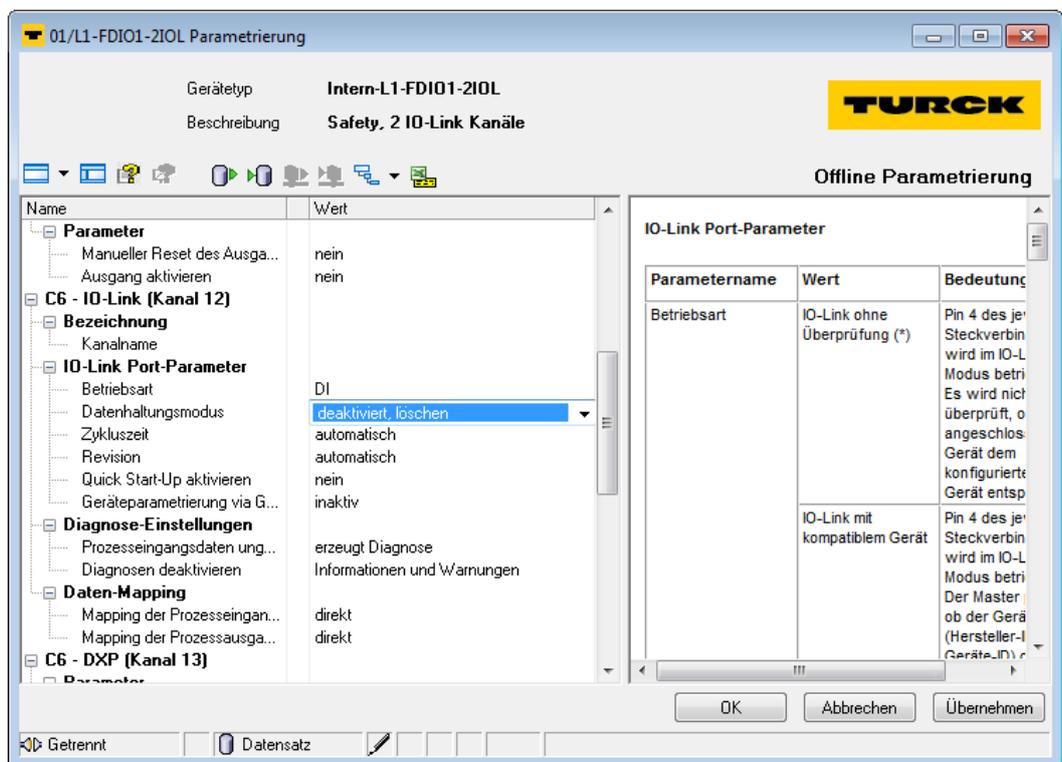


Abb. 78: Datenhaltungsmodus über DTM deaktivieren bzw. löschen (Beispiel)

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

Wenn ein anderer Device-Typ an einen zuvor bereits genutzten IO-Link-Port angeschlossen wird, sollte der Datenhaltungsspeicher des Masters zunächst z. B. via DTM oder den Webserver des IO-Link-Masters gelöscht werden. Das folgende Beispiel zeigt das Löschen des der Datenhaltungsspeichers über den DTM.

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.

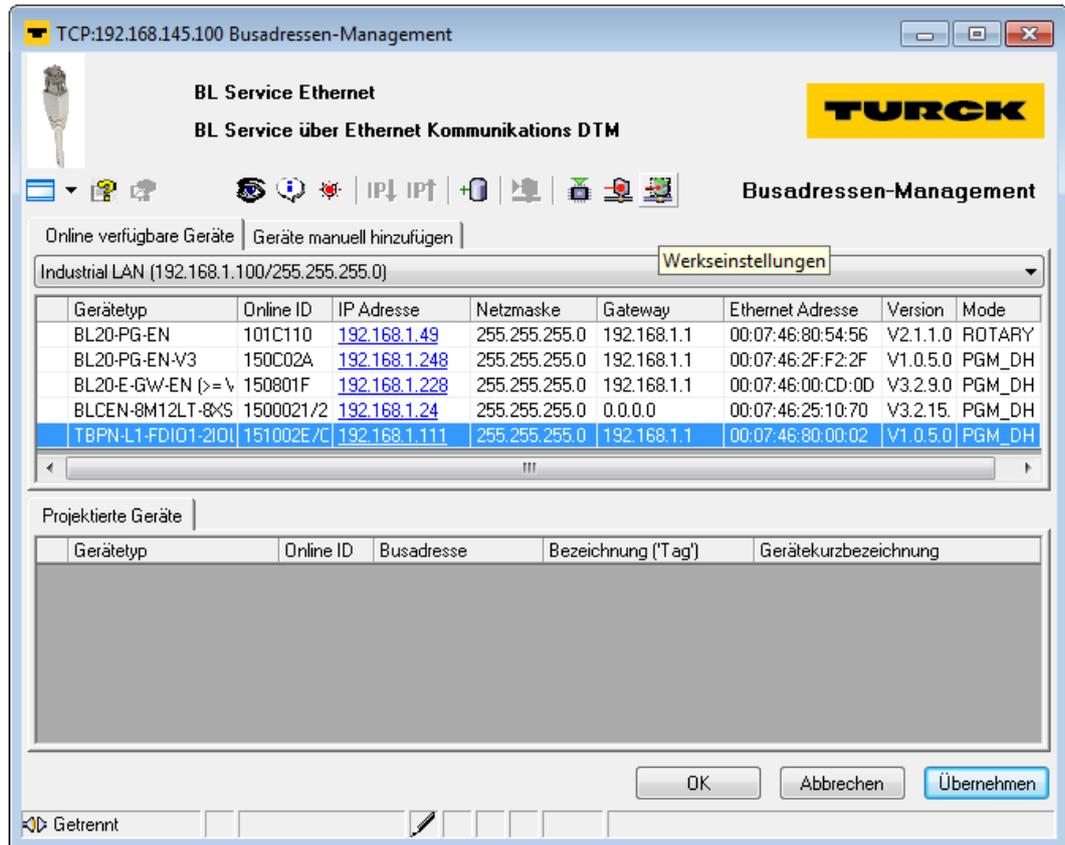


Abb. 79: Gerät über DTM auf Werkseinstellungen zurücksetzen (Beispiel)

- ▶ 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.

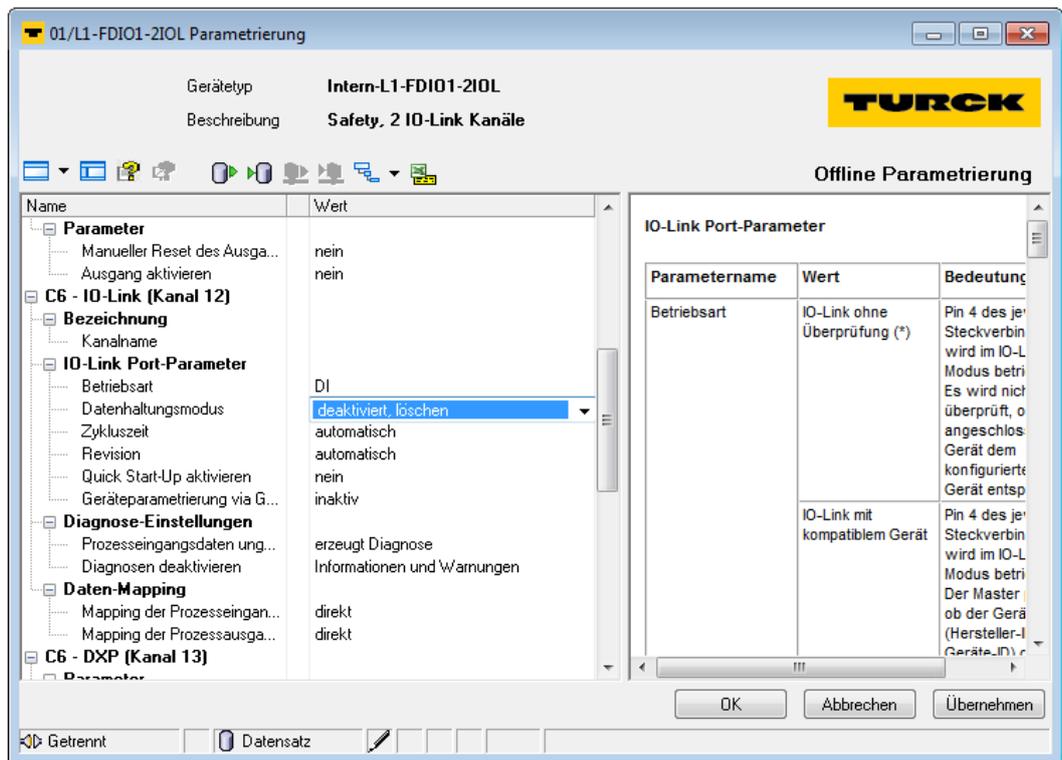


Abb. 80: Datenhaltungsmodus über DTM deaktivieren bzw. löschen (Beispiel)

### 22.1.3 IO-Link-Devices über SIDI in Betrieb nehmen

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

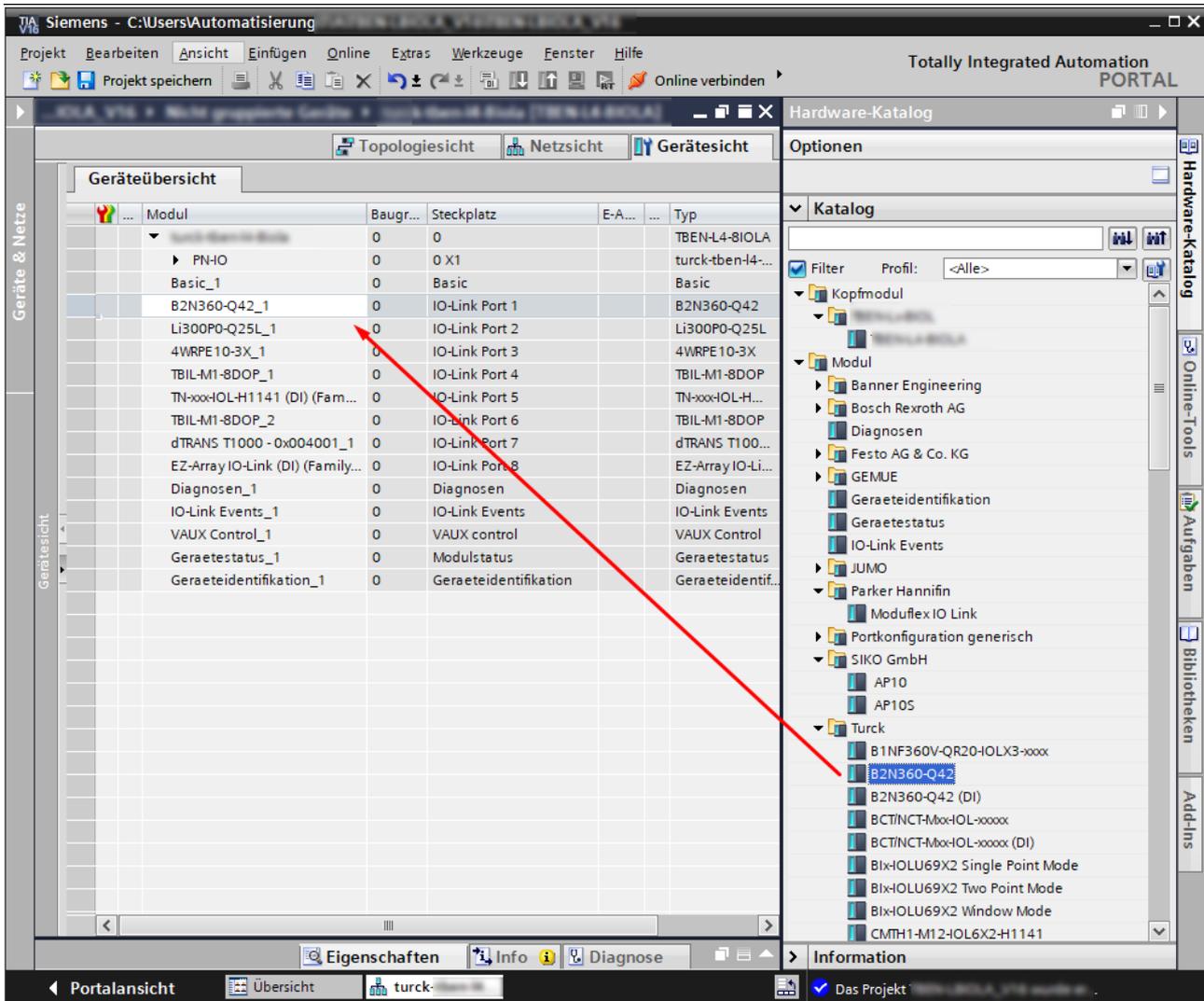


Abb. 81: Beispiel: TIA-Portal, IO-Link-Device im Hardware-Katalog (SIDI)

## IO-Link-Devices über PROFINET-Engineering parametrieren

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

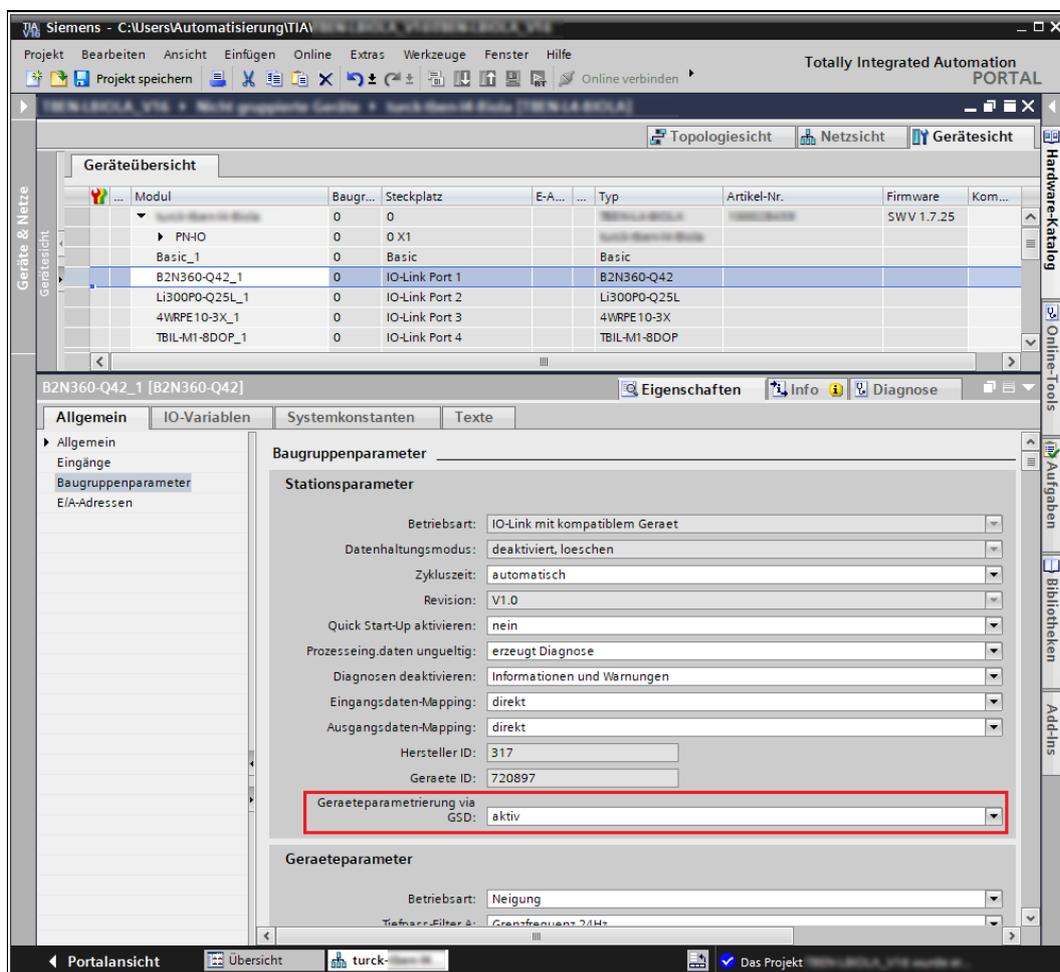


Abb. 82: Beispiel: TIA-Portal, Parameter „Geräteparametrierung via GSD“

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

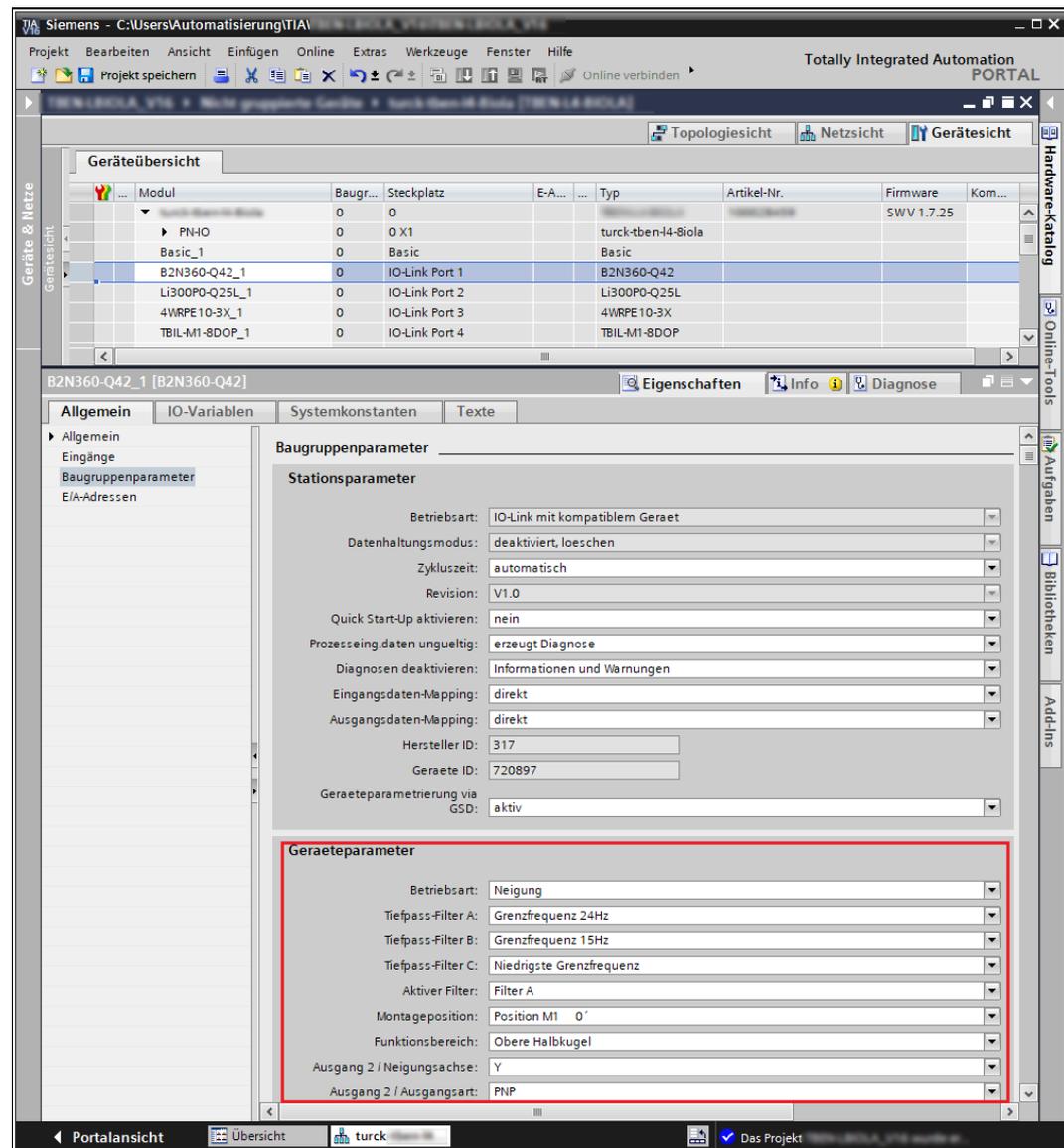


Abb. 83: Beispiel: TIA-Portal, IO-Link-Device-Parameter via GSDML

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

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



### HINWEIS

Datenhaltung ist bei der Konfiguration von IO-Link-Devices mit SIDI nicht möglich.

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

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

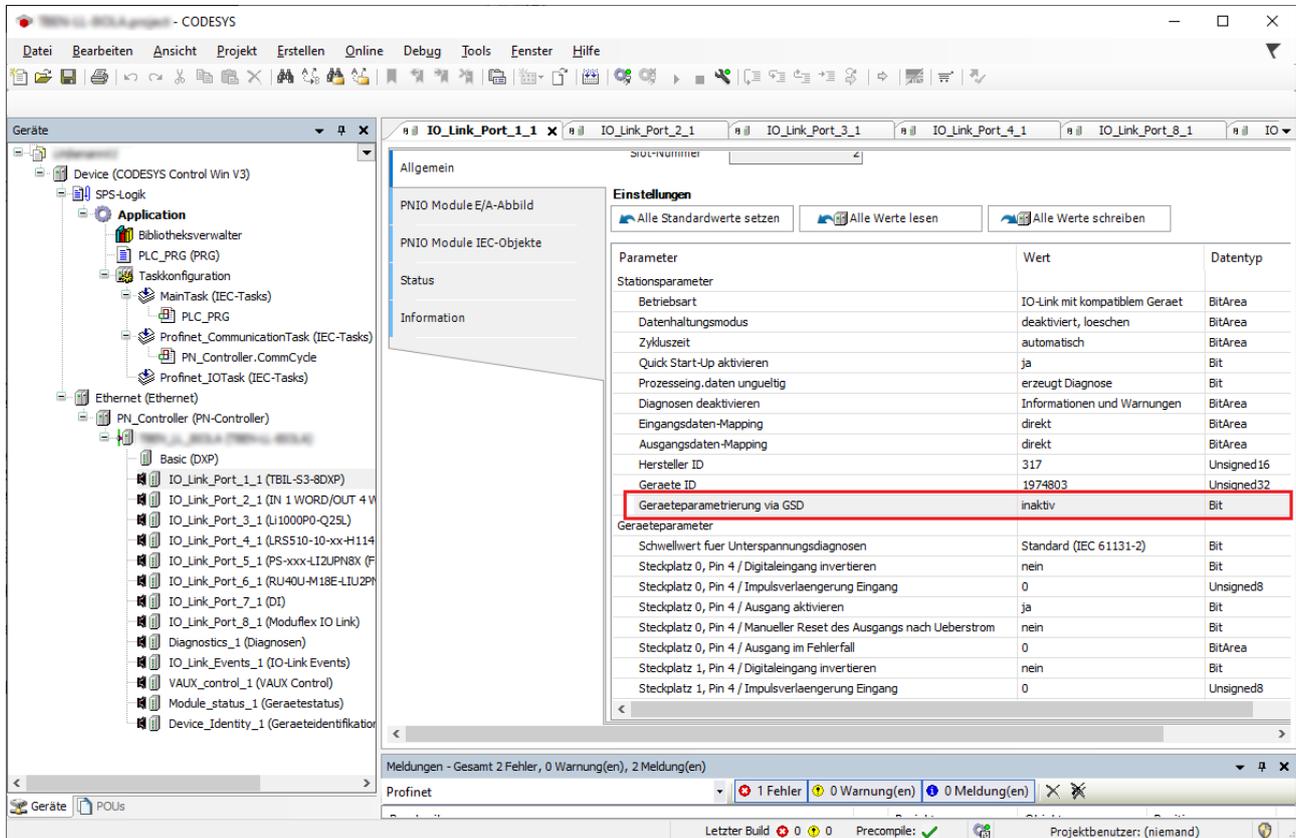


Abb. 84: PROFINET-Engineering (CODESYS): Geräteparametrierung über GSD inaktiv

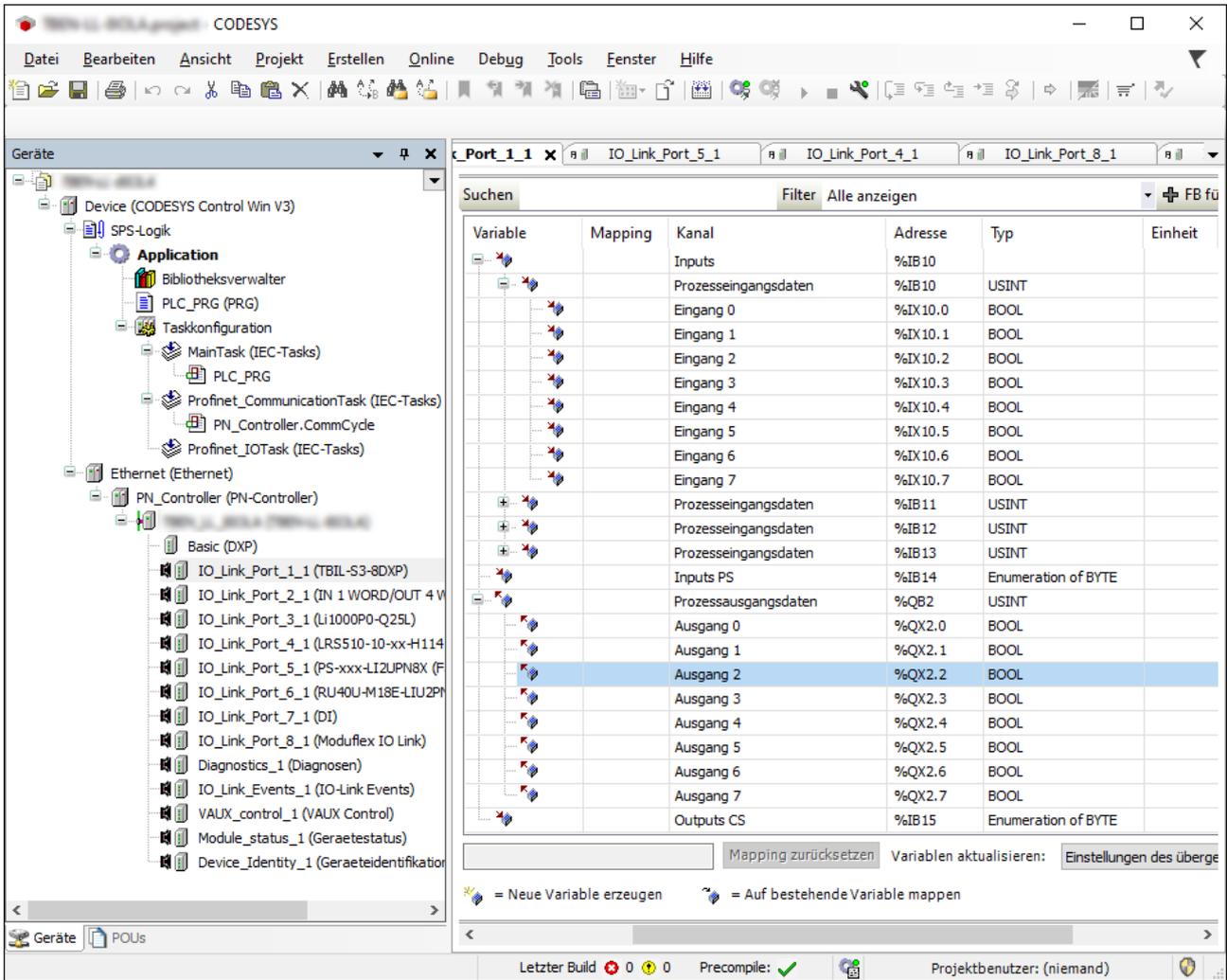


Abb. 85: PROFINET-Engineering (CODESYS): Prozessdatenstruktur IO-Link-Device mit SIDI

## 22.2 Nutzdaten für azyklische Dienste (IO-Link)

### Azyklische I/O-Kanal-Nutzdaten

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

## 22.3 IO-Link-Funktionsbaustein IOL\_CALL

Der IO-Link-Funktionsbaustein IOL\_CALL ist in der IO-Link-Spezifikation „IO-Link Integration Part 1 – Technical Specification for PROFIBUS and PROFINET“ definiert.

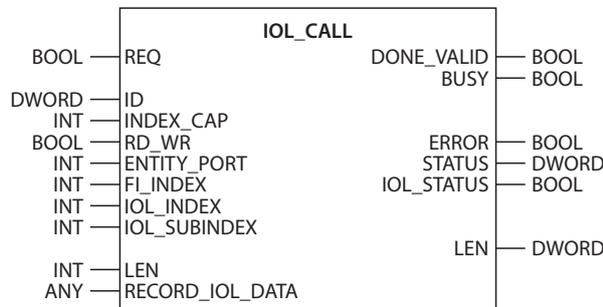


Abb. 86: IOL\_CALL gemäß IO-Link-Spezifikation



### HINWEIS

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

### Funktionsbaustein IOL\_CALL – Eingangsvariablen

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

Benennung gemäß IO-Link-Spezifikation	Datentyp	Bedeutung
REQ	BOOL	0 → 1 → 0: Sendebefehl
ID	DWORD	Adresse des IO-Link-Master-Moduls Siemens CPU 300, 400 (PROFIBUS/PROFINET): Anfangsadresse der Eingangsdaten des IO-Link-Master-Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 3 S CODESYS: Slot-Nummer des IO-Link-Masters</li> <li>■ Siemens CPU 1200, 1500 (PROFIBUS/PROFINET): Hardware-Kennung (HW) des IO-Link-Master-Moduls</li> <li>■ Siemens CPU 300, 400 (PROFIBUS/PROFINET): Anfangsadresse der Eingangsdaten des IO-Link-Master-Moduls</li> </ul>
ITFMODULE	DWORD	Gerätename des IO-Link-Masters
INDEX_CAP	INT	Funktionsbaustein-Instanz: 247...254, 255
RD_WR	BOOL	0: Lesezugriff 1: Schreibzugriff
ENTITY_PORT	INT	Adresse des IO-Link-Ports, auf den zugegriffen werden soll.
FI_INDEX	INT	Fester Wert (65098): Definiert den Zugriff als IO-Link-Funktionsbaustein IOL_CALL
IOL_INDEX	INT	Nummer des IO-Link-Index, der ausgelesen oder beschrieben werden soll

Benennung gemäß IO-Link-Spezifikation	Datentyp	Bedeutung
IOL_SUBINDEX	INT	Nummer des IO-Link-Subindex, der ausgelesen oder beschrieben werden soll
LEN	INT	Länge der zu lesenden oder schreibenden Daten
RECORD_IOL_DATA		Quell- oder Zielbereich der zu lesenden oder schreibenden Daten

### Funktionsbaustein IOL\_CALL – Ausgangsvariablen

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

Benennung gemäß IO-Link-Spezifikation	Datentyp	Bedeutung
DONE_VALID	BOOL	0: Befehl wurde nicht ausgeführt 1: Befehl wurde ausgeführt
BUSY	BOOL	0: Befehl wird aktuell nicht ausgeführt 1: Befehl wird aktuell ausgeführt
ERROR	BOOL	0: Kein Fehler vorhanden 1: Fehler beim Lese- oder Schreibzugriff
STATUS	DWORD	Kommunikationsfehlerstatus: Status der azyklischen Kommunikation, s. „IOL_CALL – Kommunikationsfehlerstatus“ [▶ 131]
IOL_STATUS	DWORD	IO-Link-Fehlermeldung: Fehler bei der Kommunikation zwischen IO-Link-Master und IO-Link-Device [▶ 132]
LEN	INT	Länge der gelesenen Daten

## IOL\_CALL – Kommunikationsfehlerstatus

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

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

Status Code	Name	Bedeutung
0xFF000000	TIMEOUT	Interner Fehler in der Kommunikation mit dem Modul
0x00FF00	INVALID_HANDLE	
0x00FFFE00	HANDLE_OUT_OF_BUFFERS	
0x00FFFD00	HANDLE_DESTINATION_UNAVAILABLE	
0x00FFFC00	HANDLE_UNKNOWN	
0x00FFB00	HANDLE_METHOD_INVALID	
0XX80A0XX	MASTER_READ_ERROR	Fehler beim Lesen
0XX80A1XX	MASTER_WRITE_ERROR	Fehler beim Schreiben
0XX80A2XX	MASTER_MODULE_FAILURE	Ausfall IO-Link-Master, ggf. Busstörung
0XX80A6XX	MASTER_NO_DATA	Keine Daten empfangen
0XX80A7XX	MASTER_BUSY	IO-Link-Master ausgelastet
0XX80A9XX	MASTER_FEATURE_NOT_SUPPORTED	Funktion vom IO-Link-Master nicht unterstützt
0XX80AAXX	MASTER_RESOURCE_UNAVAILABLE	IO-Link-Master nicht verfügbar
0XX80B0XX	ACCESS_INVALID_INDEX	Index ungültig, falscher INDEX_CAP-genutzt
0XX80B1XX	ACCESS_WRITE_LENGTH_ERROR	Die Länge der zu schreibenden Daten kann vom Modul nicht verarbeitet werden, ggf. falsches Modul angesprochen.
0XX80B2XX	ACCESS_INVALID_DESTINATION	falscher Slot angesprochen
0XX80B3XX	ACCESS_TYPE_CONFLICT	IOL_CALL ungültig
0XX80B5XX	ACCESS_STATE_CONFLICT	Fehler in IOL_CALL-Sequenz
0XX80B6XX	ACCESS_DENIED	IO-Link-Master-Modul verweigert den Zugriff.
0XX80C2XX	RESOURCE_BUSY	IO-Link-Master-Modul ausgelastet bzw. wartet auf eine Antwort vom angeschlossenen IO-Link-Device.
0XX80C3XX	RESOURCE_UNAVAILABLE	
0XX8901XX	INPUT_LEN_TOO_SHORT	Der zu lesende Index enthält mehr Daten, als in der Eingangsvariablen „LEN“ zum Auslesen angegeben wurde.

## IOL\_CALL – IOL\_STATUS

Der IOL\_STATUS besteht aus 2 Byte Error-Code (IOL\_M Error\_Codes, gemäß „IO-Link Integration Part 1- Technical Specification for PROFIBUS and PROFINET“) und 2 Byte Error-Type (gemäß „IO-Link Interface and System“).

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

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

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

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

## 23 Konfigurieren

### 23.1 Parameter

	Byte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
		<b>Basic</b>							
	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	1	DXP15_SRO	-	DXP13_SRO	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	3	DXP15_ENDO	-	DXP14_ENDO	-	-	-	-	-
		<b>IO-Link</b>							
<b>IOL1</b>	4	GSD	Quick Start-Up	Datenhaltungsmodus	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	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>IOL2</b>	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	<b>0</b>	<b>0x00</b>	<b>IO-Link ohne Überprüfung</b>	Pin 4 wird im IO-Link-Modus betrieben. Der Master prüft nicht, ob das angeschlossene IO-Link-Device dem konfigurierten Device entspricht.
	1	0x01	IO-Link mit familienkompatiblem Gerät	Pin 4 wird im IO-Link-Modus betrieben. Der Master prüft, ob die Vendor-ID und das MSB der Device-ID (hierdurch wird die Produktfamilie definiert) des angeschlossenen Device mit denen des konfigurierten übereinstimmen. Scheitert die Prüfung, wird zwar eine IO-Link-Kommunikation aufgebaut, aber es findet kein Prozessdatenaustausch statt. Das Device bleibt im sicheren Zustand (Pre-Operate). Parameter und Diagnosedaten können gelesen bzw. geschrieben werden.
	2	0x02	IO-Link mit 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"> <li>▶ Option „deaktiviert, löschen“ wählen, um den Datenspeicher des Masters zu löschen.</li> </ul> <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"> <li>▶ Option „deaktiviert, löschen“ wählen, um die Datenhaltung zu deaktivieren.</li> </ul>			
	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	<b>deaktiviert, löschen</b>	Synchronisation der Parameterdaten deaktiviert. Der im Master gespeicherte 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	<b>nein</b>	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	<b>inaktiv</b>	Port ist generisch oder wird gar nicht parametrieren.
	1	0x01	aktiv	Der Port wird im PROFINET mit einem spezifischen Device-Gerätetyp aus der GSDML-Datei (SIDI) 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 (PZDE ungültig)	0	0x00	erzeugt Diagnose	Sind die Prozessdaten ungültig, wird eine entsprechende Diagnose erzeugt.
	1	0x01	erzeugt keine Diagnose	Ungültige Prozessdaten erzeugen keine Diagnose.
Diagnosen deaktivieren	Beeinflusst das Weiterleiten von IO-Link-Events vom Master an den Feldbus. Je nach Parametrierung werden Events aufgrund ihrer Priorität vom Master an den Feldbus weitergeleitet oder nicht.			
	0	0x00	nein	Der Master leitet alle IO-Link-Events an den Feldbus weiter.
	1	0x01	Informationen	Der Master leitet alle IO-Link-Events außer IO-Link-Informationen (Notifications) an den Feldbus weiter.
	2	0x02	Informationen und Warnungen	Der Master leitet alle IO-Link-Events außer IO-Link-Informationen und Warnungen (Notifications und Warnings) an den Feldbus weiter.
	3	0x03	ja	Der Master leitet keine IO-Link-Events an den Feldbus weiter.
Eingangsdaten-Mapping	Optimierung des Prozessdaten-Mappings für den verwendeten Feldbus: Die IO-Link-Daten können in Abhängigkeit vom verwendeten Feldbus gedreht werden, um ein optimiertes Daten-Mapping auf der Feldbusseite zu erreichen.			
	0	0x00	direkt	Die Prozessdaten werden nicht gedreht. z. B.: 0x0123 4567 89AB CDEF
	1	0x01	16 Bit drehen	Die Bytes pro Wort werden gedreht. z. B.: 0x2301 6745 AB89 EFCD
	2	0x02	32 Bit drehen	Die Bytes pro Doppelwort werden gedreht. z. B.: 0x6745 2301 EFCD AB89
	3	0x03	alle drehen	Alle Bytes werden gedreht. z. B.: 0xEFCD AB89 6745 2301
Ausgangsdaten-Mapping	siehe <b>Eingangsdaten-Mapping</b>			
Hersteller-ID	0...65535 0x0000...0xFFFF	Angabe der Hersteller-ID für die Port-Konfigurationsprüfung		
Geräte-ID	0...16777215 0...0x00FFFFFF	Angabe der Geräte-ID für die Port-Konfigurationsprüfung, 24-Bit-Wert		

Werte für den Parameter „Zykluszeit“ in ms

Zeit	Wert	Zeit	Wert	Zeit	Wert	Zeit	Wert	Zeit	Wert	Zeit	Wert		
<b>auto</b>	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 applikationsspezifisch angepasst werden.

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

Beispiel-Mapping für Feldbusse mit Little Endian-Format

Mapping durch den IO-Link Master → Feldbus → SPS						
Byte	Device an IO-Link-Port	Device-Prozessdaten im IO-Link-Master		Parameter: Mapping Prozessdaten	Device-Prozessdaten zum Feldbus	
Byte 0		Status/Control			Status/Control	
Byte 1						
<b>IO-Link-Port 1</b>						
Byte 2	Temperatursensor TS...	Temperatur	Low-Byte	<b>16 Bit drehen</b>	Temperatur	High-Byte
Byte 3			High-Byte			Low-Byte
<b>IO-Link-Port 2</b>						
Byte 8		Diagnose		<b>alle drehen</b>	Zähl-/ Positionswert	Most Significant Byte
Byte 9	Drehgeber RI...	Zähl-/ Positionswert	Low-Byte			High-Byte
Byte 10			High-Byte			Low-Byte
Byte 11			Most Significant Byte		Diagnose	

## 23.2 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 IO-Link-Devices sind in der GSDML-Datei des Masters integriert, was dem Nutzer ermöglicht, die Geräte wie Submodule an einem modularen I/O-System aus der Gerätebibliothek (beispielsweise im TIA-Portal) auszuwählen und in das Projekt zu integrieren. Der Klartext-Zugriff auf alle Geräteeigenschaften und Parameter ist möglich. IO-Link-Device-spezifische Daten wie Messbereiche, Schaltpunkte, Impulsraten etc. können ohne Programmierung oder Zusatzsoftware direkt im Engineering-System eingestellt werden.



#### HINWEIS

Datenhaltung ist bei der Konfiguration von IO-Link-Devices mit SIDI nicht möglich.

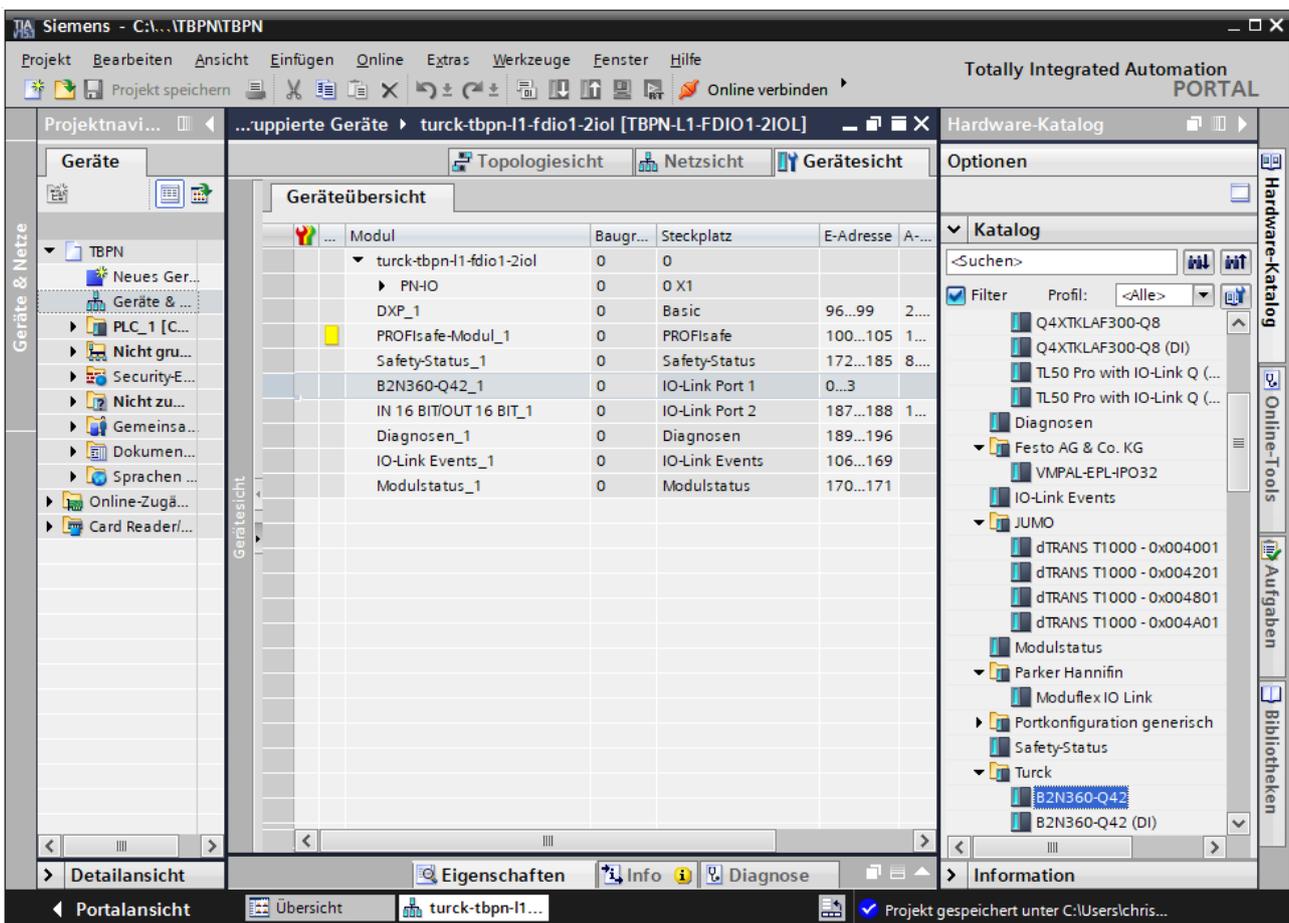


Abb. 87: Spezifische Konfiguration der IO-Link-Ports über GSDML

## 23.3 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

### 23.3.1 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
					-				reserviert
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 Prozess-Eingangsdaten des angeschlossenen Device
	Proc_Out_Length	1 Byte	UINT8	Länge der Prozess-Ausgangsdaten 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Parametrierung des Ports ändern</li> </ul>
DS_F	Fehler in der Datenhaltung, Synchronisation nicht möglich. Mögliche Ursachen: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ angeschlossenes Device unterstützt keine Datenhaltung</li> <li>■ Überlauf des Datenhaltungsspeichers</li> </ul> Abhilfe: <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Device anschließen, das Datenhaltung unterstützt.</li> <li>▶ Datenhaltungsspeicher löschen.</li> <li>▶ Datenhaltung deaktivieren.</li> </ul>
TCYC	Das Device unterstützt die im Master parametrisierte Zykluszeit nicht. Abhilfe: <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Im Master eingestellte Zykluszeit erhöhen.</li> </ul>
NO_SIO	Das Device unterstützt den Standard DI (SIO)-Modus nicht. Abhilfe: <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ IO-Link-Modus für diesen Port wählen.</li> </ul>
NO_PD	Es sind keine Prozessdaten verfügbar. Das angeschlossene Device ist nicht betriebsbereit. Abhilfe: <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Konfiguration überprüfen.</li> </ul>
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"> <li>■ IO-Link-Kabel überprüfen</li> <li>■ Device austauschen</li> </ul>
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"> <li>■ Device austauschen</li> <li>■ Master-Parametrierung anpassen</li> </ul>

## Device Status

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

## 24 Betreiben

### 24.1 LED-Anzeigen – IO-Link-Kanäle

<b>LED IOL, LED 12 (C6/X6), LED 14 (C7/X7)</b>	<b>Bedeutung (Kanal im IO-Link-Modus)</b>	
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	

<b>LED IOL, LED 12 (C6/X6), LED 14 (C7/X7)</b>	<b>Bedeutung (Kanal im SIO-Modus (DI))</b>	
aus	kein Eingangssignal	
grün	digitales Eingangssignal liegt an	

<b>LED DXP, LED 13 (C6/X6), LED 15 (C7/X7)</b>	<b>Bedeutung (Eingang)</b>	<b>Bedeutung (Ausgang)</b>
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
	<b>Basic</b>							
n ... n + 3	Statusmeldungen für Standard-I/O-Kanäle [▶ 111] und IO-Link-Master-Kanäle [▶ 148]							
	<b>PROFIsafe-Modul</b>							
n + 4... n + 5	Prozesseingangsdaten sichere I/O-Kanäle [▶ 92]							
	<b>Safety-Status</b>							
n + 6... n + 19	Safe Unit Status [▶ 93]							
n + 20... n + 23	reserviert							
	<b>IO-Link-Kanäle</b>							
n + 24 ... n + 87	IO-Link-Prozesseingangsdaten [▶ 148]							
	<b>Diagnosen</b>							
n + 88 ... n + 89	Überstromdiagnosen [▶ 111]							
n + 90... n + 91	DXP-Diagnosen [▶ 111]							
n + 92... n + 95	IO-Link-Port-Diagnosen [▶ 148]							
	<b>IO-Link-Events</b>							
n + 96... n + 159	IO-Link-Events [▶ 148]							
	<b>Modulstatus</b>							
n + 160... n + 161	Modulstatus [▶ 90]							

24.2.2 Prozess-Eingangsdaten – IO-Link-Kanäle

Byte-Nr.	Bit-Nr.							
	7	6	5	4	3	2	1	0
<b>Basic</b>								
n	DXP15 C7/X7P2	DI14 C7/X7P4	DXP13 C6/X6P2	DI12 C6/X6P4	-	-	-	-
n + 1	-	-	-	-	-	-	-	-
n + 2	-	DVS14	-	DVS12	-	-	-	-
n + 3... n + 23	...							
<b>IO-Link-Prozesseingangsdaten</b>								
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							
<b>Überstromdiagnose Sensorversorgung (IOL1)</b>								
n + 88	-	VERRV1 K12/13	-	-	-	-	-	-
n + 89... n + 90	...							
<b>Überstrom Ausgang</b>								
n + 91	SCO15	-	SCO13	-	-	-	-	-
<b>IO-Link-Port-Diagnosen – IOL1 (C6/X6, Kanal 12)</b>								
n + 92	EVT1	EVT2	PDINV	HWERR	DSERR	CFGERR	PPE	-
n + 93	GENERR	OVL	VHIGH	VLOW	ULVE	LLVU	OTMP	PRMERR
<b>IO-Link-Port-Diagnosen – IOL2 (C7/X7, Kanal 14)</b>								
n + 94	EVT1	EVT2	PDINV	HWERR	DSERR	CFGERR	PPE	-
n + 95	GENERR	OVL	VHIGH	VLOW	ULVE	LLVU	OTMP	PRMERR
<b>IO-Link-Events</b>								
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
<b>I/O-Daten</b>		
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"> <li>■ Sensorversorgung liegt unterhalb des zulässigen Bereichs.</li> <li>■ IO-Link-Port ist als einfacher digitaler Eingang parametrisiert.</li> <li>■ Kein Device am Master angeschlossen.</li> <li>■ Keine Eingangsdaten vom angeschlossenen Device empfangen (gilt nur für Devices mit einer Eingangsdatenlänge &gt; 0).</li> <li>■ Das angeschlossene Device reagiert nicht auf das Senden von Ausgangsdaten (gilt nur für Devices mit einer Ausgangsdatenlänge &gt; 0).</li> <li>■ Das angeschlossene Device sendet den Fehler <b>Prozess-Eingangsdaten ungültig</b>.</li> </ul>
	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 <b>Eingangsdaten-Mapping</b> geändert werden.
<b>Diagnosen</b>		
SCO...		Überstrom Ausgang
	0	kein Überstrom
	1	Überstrom am Ausgang (bei Nutzung des DXP-Kanals als Ausgang)
<b>IO-Link-Port-Diagnosen</b>		s. „Software-Diagnosemeldungen“, [▶ 151]
<b>IO-Link-Events</b>		s. „IO-Link-Events“, [▶ 140]

## 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...	<b>Basic</b>							
n + 1	Control: DXP-Kanäle [▶ 112]							
n + 2...	<b>PROFIsafe-Modul</b>							
n + 7	Prozessausgangsdaten sichere I/O-Kanäle [▶ 96]							
n + 8...	<b>Safety-Status</b>							
n + 9	Unlock Safe Unit [▶ 97]							
n + 10 ...	<b>IO-Link-Kanäle</b>							
n + 73	IO-Link-Prozess-Ausgangsdaten [▶ 150]							

### 24.3.2 Prozess-Ausgangsdaten – IO-Link-Kanäle

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

#### Bedeutung der Prozessdatenbits

Name	Wert	Bedeutung
<b>I/O-Daten</b>		
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 <b>Ausgangsdaten-Mapping</b> 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. IO-DD-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
<b>DXP-Diagnosen – Überstrom Sensorversorgung</b>								
0	-	VERR V1 K1213	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-
3	SCO15	-	SCO13	-	-	-	-	-
<b>IO-Link-Port 1 (Kanal 12)</b>								
0	EVT1 (D)	EVT2 (D)	PDINV (D, M)	HWERR (D)	DSERR (M)	CFGERR (M)	PPE (M)	-
1	GENERR (D)	OVL (D)	VHIGH (D)	VLOW (D)	ULVE (D)	LLVU (D)	OTEMP (D)	PRMERR (D)
<b>IO-Link-Port 2 (Kanal 14)</b>								
2	EVT1 (D)	EVT2 (D)	PDINV (D, M)	HWERR (D)	DSERR (M)	CFGERR (M)	PPE (M)	-
3	GENERR (D)	OVL (D)	VHIGH (D)	VLOW (D)	ULVE (D)	LLVU (D)	OTEMP (D)	PRMERR (D)

Bit	Bedeutung
<b>DXP-Diagnosen</b>	
VERRV1 K1213	Überstrom Versorgung VAUX1 an Kanal 12/13
SCO...	Überstrom am Ausgang (bei Nutzung des DXP-Kanals als Ausgang)
<b>IO-Link-Master-Diagnosen</b>	
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 Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Datenhaltungsabgleich fehlerhaft: IO-Link Device gemäß IO-Link V1.0 angeschlossen. Der Datenhaltungspuffer enthält Daten eines anderen Device.</li> <li>■ Überlauf des Datenhaltungsspeichers</li> <li>■ Parameterzugriff für Datenhaltung nicht möglich Das angeschlossene Device ist eventuell für Parameteränderungen oder für die Datenhaltung gesperrt.</li> </ul>
PPE	<p>Port-Parametrierung Die Port-Parameter sind inkonsistent. Die Geräteparametrierung via GSD ist aktiv, funktioniert aber nicht. Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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.</li> <li>■ Der Port ist im Betriebsmodus „IO-Link ohne Überprüfung“ oder „DI“. Diese beiden Modi erlauben keine Parametrierung über die GSDML-Datei .</li> <li>■ Der Datenhaltungsmodus ist aktiv. Der Parameter steht nicht auf „deaktiviert, löschen“. Eine Parametrierung der Devices über GSDML-Datei ist bei aktivierter Datenhaltung nicht möglich.</li> <li>■ Die Vendor- oder Device-ID sind „0“. Das angeschlossene Gerät kann nicht identifiziert und daher nicht parametriert werden.</li> </ul>
<b>IO-Link-Master-/Device-Diagnose</b>	
PDINV	<p>Prozess-Eingangsdaten ungültig Der IO-Link-Master oder das IO-Link-Device melden ungültige Prozess-Eingangsdaten. Das angeschlossene Device ist nicht im Zustand „Operate“, d. h. ist nicht betriebsbereit. Mögliche Ursache:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Das angeschlossenen Gerät entspricht nicht dem konfigurierten, zusätzliche Diagnose <b>Falsches oder fehlendes Device</b>.</li> <li>■ <b>Prozess-Eingangsdaten ungültig</b>-Diagnose, weil der Prozesswert nicht zu erfassen ist (abhängig vom IO-Link-Device).</li> </ul>
<b>IO-Link-Device-Diagnosen</b>	
	<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 Ein Wartungsereignis gemäß IO-Link-Spezifikation ist eingetreten, Wartung erforderlich.</p>
EVT2	<p>Grenzwertereignisse Ein Grenzwertereignis gemäß IO-Link-Spezifikation ist eingetreten.</p>
GENERR	<p>Sammelfehler Das Device sendet einen Fehler (Device-Status 4 gemäß IO-Link-Spezifikation), der nicht genauer spezifiziert ist. Lesen Sie die Event-Codes des Device aus, um den Fehler genauer spezifizieren zu können.</p>
HWER	<p>Hardware-Fehler allgemeiner Hardware-Fehler oder Fehlfunktion des angeschlossenen Device</p>
LLVU	<p>Unterer Grenzwert unterschritten Der Prozesswert hat den parametrierten Messbereich unterschritten oder der untere Messbereich ist zu hoch gewählt.</p>

Bit	Bedeutung
OVL	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
<b>IO-Link-Diagnose</b>					
<b>IO-Link-Port 1</b>					
Unterspannung (VLOW)	DI12 (C/Q)	C6/X6	0x0002	12	4
Überspannung (VHIGH)			0x0003		
Überlast (OVL)			0x0004		
Übertemperatur (OTMP)			0x0005		
Falsches oder fehlendes Gerät (CFGER)			0x0006		
Oberer Grenzwert überschritten (ULVE)			0x0007		
Unterer Grenzwert unterschritten (LLVU)			0x0008		
Fehler in Datenhaltung (DSER)			0x0009		
Prozess-Eingangsdaten ungültig (PDINV)					
Wartungsereignisse (EVT1)					
Grenzwertereignisse (EVT2)					
Port-Parametrierungsfehler (PPE)			0x0010		
Parametrierungsfehler (PRMER)					
Hardware-Fehler (HWER)			0x0015		
<b>IO-Link-Port 2</b>					
analog zu IO-Link-Port 1	DI14 (C/Q)	C7/X7		14	5

## 24.5 IO-Link-Datenhaltung nutzen

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

### Datenhaltungsmodus



#### HINWEIS

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

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

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

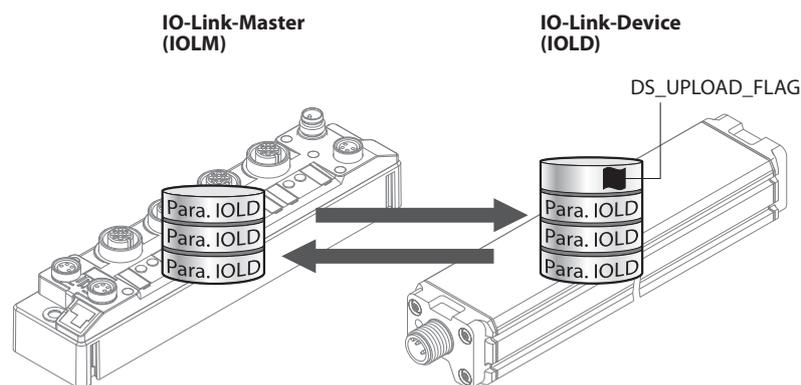


Abb. 88: Datenhaltungsmodus – generelles Prinzip, Para. IOLD = Parameter des IO-Link-Device

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.)

### 24.5.1 Parameter Datenhaltungsmodus = aktiviert

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

- Der Datensatz im Device ist aktuell, wenn DS\_UPLOAD\_FLAG = 1.
- Der Datensatz im Master ist aktuell, wenn DS\_UPLOAD\_FLAG = 0.

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

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

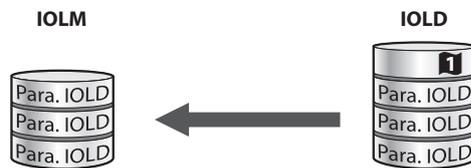


Abb. 89: Datenhaltungsmodus aktiviert – Parameterdatensatz im Device verändert

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.

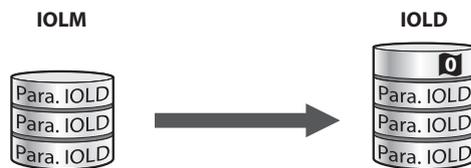


Abb. 90: Datenhaltungsmodus aktiviert – Parameterdatensatz im Device unverändert

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.

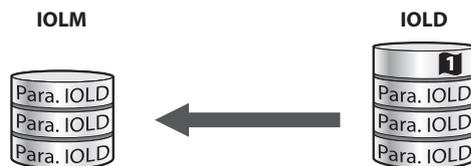


Abb. 91: Datenhaltungsmodus aktiviert – Parameterdatensatz im Device verändert



### 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.

#### 24.5.2 Parameter Datenhaltungsmodus = einlesen

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

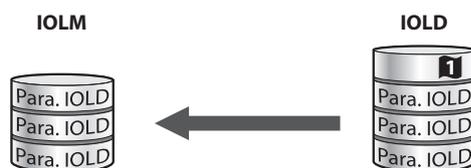


Abb. 92: Datenhaltungsmodus = einlesen – Parameterdatensatz im Device verändert

#### 24.5.3 Parameter Datenhaltungsmodus = überschreiben

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

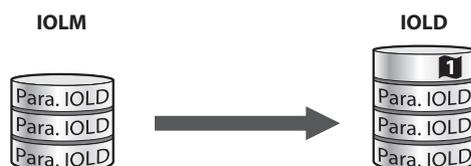


Abb. 93: Datenhaltungsmodus = überschreiben – Parameterdatensatz im Master verändert

#### 24.5.4 Parameter Datenhaltungsmodus = deaktiviert, löschen

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



Abb. 94: Datenhaltungsmodus deaktiviert – keine Synchronisation

## 25 Störungen beseitigen

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

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

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

### 25.1 Parametrierfehler im IO-Link-Master beheben

#### DXP-Kanäle

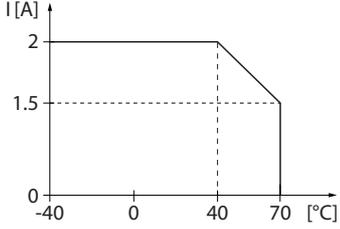
Fehler	Mögliche Ursachen	Maßnahme
DXP-Ausgang schaltet nicht	Der Ausgang ist in der Default-Einstellung des Geräts deaktiviert.	▶ Ausgangsfunktion über den Parameter <b>Ausgang aktivieren</b> (DXP_EN_DO = 1) freischalten.

#### IO-Link-Kanäle

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

## 26 Technische Daten – IO-Link-Kanäle

Der erste Abschnitt der Betriebsanleitung enthält die allgemeinen technischen Daten des Geräts [▶ 103].

<b>Technische Daten</b>	
<b>Versorgung</b>	
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)
<b>IO-Link-Ports</b>	
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 TURCK-Niederlassungen – Kontaktdaten

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

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

# TURCK

Over 30 subsidiaries and over  
60 representations worldwide!

D301378 | 2025/10



[www.turck.com](http://www.turck.com)