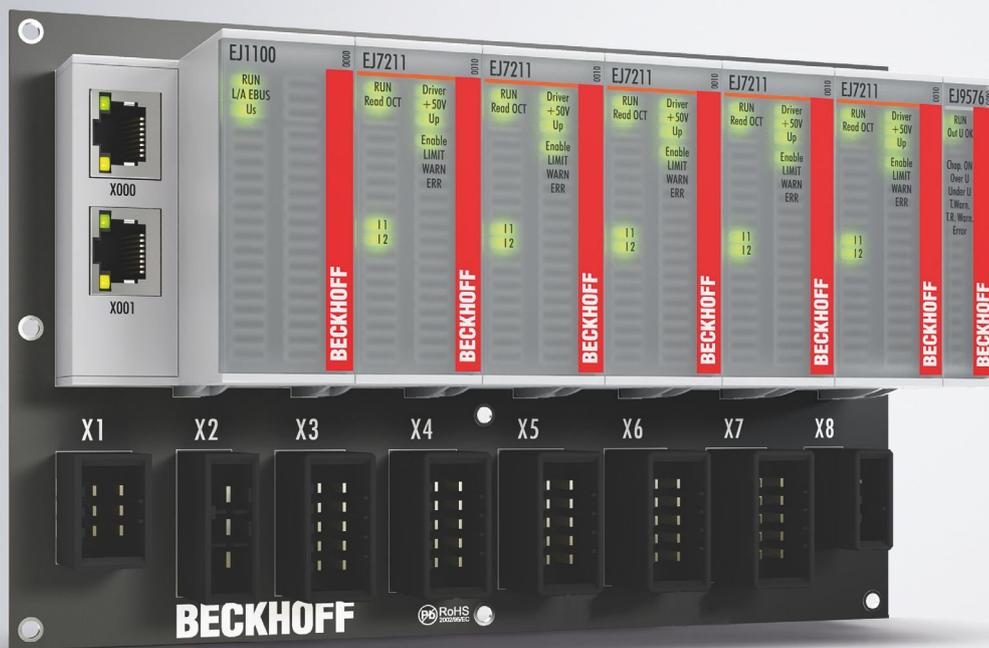


Dokumentation | DE

EJ6224, EJ6224-0090

IO-Link Master



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Produktübersicht IO-Link-Master	5
1.2	Hinweise zur Dokumentation	5
1.3	Sicherheitshinweise	7
1.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	8
1.5	Signal-Distribution-Board	8
1.6	Ausgabestände der Dokumentation	9
1.7	Wegweiser durch die Dokumentation	10
1.8	Kennzeichnung von EtherCAT-Steckmodulen	10
1.8.1	Beckhoff Identification Code (BIC)	13
1.8.2	Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC)	15
1.8.3	Zertifikate	17
2	Systemübersicht	18
3	EJ6224, EJ6224-0090 - Produktbeschreibung	19
3.1	Einführung	19
3.2	Technische Daten	20
3.3	Kontaktbelegung	21
3.4	LEDs	22
4	Grundlagen IO-Link	23
4.1	IO-Link Systemaufbau	23
4.2	Aufbau IO-Link Kommunikation	24
4.3	Gerätebeschreibung IO-Link	25
4.4	Parameterserver	25
4.5	Übertragungsgeschwindigkeit	26
5	Installation von EJ-Modulen	27
5.1	Spannungsversorgung der EtherCAT-Steckmodule	27
5.2	EJxxxx - Abmessungen	29
5.3	Einbaulagen und Mindestabstände	30
5.3.1	Mindestabstände zur Sicherung der Montagefähigkeit	30
5.3.2	Einbaulagen	31
5.4	Kodierungen	33
5.4.1	Farbkodierung	33
5.4.2	Mechanische Positionskodierung	34
5.5	Montage auf dem Signal-Distribution-Board	35
5.6	Erweiterungsmöglichkeiten	37
5.6.1	Belegung ungenutzter Slots durch Platzhaltermodule	37
5.6.2	Verknüpfung mit EtherCAT-Klemmen und EtherCAT-Box-Modulen über eine Ethernet/ EtherCAT-Verbindung	38
5.7	IPC Integration	39
5.8	Demontage vom Signal-Distribution-Board	41
5.9	Entsorgung	41
6	EtherCAT-Grundlagen	42
7	IO-Link - Konfiguration und Parametrierung	43

7.1	Konfiguration des IO-Link Masters	43
7.2	Konfiguration der IO-Link Devices	44
7.2.1	IO-Link Konfigurationstool öffnen	44
7.2.2	Einbinden des IO-Link Devices	45
7.2.3	IO-Link Devices entfernen	54
7.2.4	Konfiguration aktivieren	55
7.3	Einstellungen (Settings) der IO-Link Devices	56
7.4	EPIxxxx, ERIxxxx - Einstellen der IO-Link Device Parameter	58
8	Zugriff auf IO-Link Daten	69
8.1	IO-Link Systemkommunikation	69
8.2	PDO-Zuordnung	70
8.3	Zugriff auf IO-Link Parameter	71
8.4	Parameter Datenaustausch	72
8.5	ADS	73
8.6	Zugriff auf Events	74
8.7	PLC-Bibliothek: Tc3_IoLink	74
9	EJ6224 - Objektbeschreibung und Parametrierung	75
9.1	Store parameters	75
9.2	Restore Objekt	76
9.3	Konfigurationsdaten	76
9.4	Informations- und Diagnostikdaten	78
9.5	Standardobjekte (0x1000-0x1FFF)	82
10	EJ6224-0090 - Objektbeschreibung und Parametrierung	87
10.1	Store parameters	87
10.2	Restore Objekt	88
10.3	Konfigurationsdaten	88
10.4	Eingangsdaten (0x6001-0x6130)	89
10.5	Informations- und Diagnostikdaten	91
10.6	Standardobjekte (0x1000-0x1FFF)	96
10.7	Objekte TwinSAFE Single Channel (EJ6224-0090)	101
11	EJ6224-0090 - TwinSAFE SC	103
11.1	TwinSAFE SC	103
11.1.1	TwinSAFE SC - Funktionsprinzip	103
11.1.2	TwinSAFE SC - Konfiguration	103
11.2	TwinSAFE SC Prozessdaten EJ6224-0090	108
12	Diagnose	109
12.1	Status der IO-Link Ports	109
12.2	ADS Error Codes	109
12.3	Weitere Fehlerdiagnose	111
13	Anhang	112
13.1	Support und Service	112

1 Vorwort

1.1 Produktübersicht IO-Link-Master

EJ6224 [▶ 19]	IO-Link-Master
EJ6224-0090 [▶ 19]	IO-Link-Master mit TwinSAFE SC

1.2 Hinweise zur Dokumentation

Zielgruppe

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

Das Fachpersonal ist verpflichtet, für jede Installation und Inbetriebnahme die zu dem betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiter entwickelt.

Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH. Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente: EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702 mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.



EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zuwendungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

1.3 Sicherheitshinweise

Sicherheitsbestimmungen

Beachten Sie die folgenden Sicherheitshinweise und Erklärungen!
Produktspezifische Sicherheitshinweise finden Sie auf den folgenden Seiten oder in den Bereichen Montage, Verdrahtung, Inbetriebnahme usw.

Haftungsausschluss

Die gesamten Komponenten werden je nach Anwendungsbestimmungen in bestimmten Hard- und Software-Konfigurationen ausgeliefert. Änderungen der Hard- oder Software-Konfiguration, die über die dokumentierten Möglichkeiten hinausgehen, sind unzulässig und bewirken den Haftungsausschluss der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG.

Qualifikation des Personals

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs-, Automatisierungs- und Antriebstechnik, das mit den geltenden Normen vertraut ist.

Erklärung der Hinweise

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Hinweise verwendet.
Diese Hinweise sind aufmerksam zu lesen und unbedingt zu befolgen!

GEFAHR

Akute Verletzungsgefahr!

Wenn dieser Sicherheitshinweis nicht beachtet wird, besteht unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

WARNUNG

Verletzungsgefahr!

Wenn dieser Sicherheitshinweis nicht beachtet wird, besteht Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

VORSICHT

Schädigung von Personen!

Wenn dieser Sicherheitshinweis nicht beachtet wird, können Personen geschädigt werden!

HINWEIS

Schädigung von Umwelt/Geräten oder Datenverlust

Wenn dieser Hinweis nicht beachtet wird, können Umweltschäden, Gerätebeschädigungen oder Datenverlust entstehen.



Tipp oder Fingerzeig

Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum besseren Verständnis beitragen.

1.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

WARNUNG

Vorsicht Verletzungsgefahr!

Eine Verwendung der EJ-Komponenten, die über die im Folgenden beschriebene bestimmungsgemäße Verwendung hinausgeht, ist nicht zulässig!

1.5 Signal-Distribution-Board

HINWEIS

Signal-Distribution-Board

Stellen Sie sicher, dass die EtherCAT-Steckmodule nur auf einem Signal-Distribution-Board eingesetzt werden, welches entsprechend des [Design Guide](#) entwickelt und gefertigt wurde.

1.6 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
1.9	<ul style="list-style-type: none"> • Update Kapitel <i>Kontaktbelegung</i>
1.8	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel „PLC-Bibliothek: T3_IoLink“ hinzugefügt
1.7	<ul style="list-style-type: none"> • Update Kapitel <i>Produktbeschreibung</i> • Update Kapitel <i>Installation von EJ-Modulen</i> • Kapitel hinzugefügt: <ul style="list-style-type: none"> ◦ <i>Grundlagen IO-Link</i>, ◦ <i>IO-Link-Konfiguration und Parametrierung</i>, ◦ <i>Zugriff IO-Link Daten</i>, ◦ <i>TwinSAFE SC Prozessdaten EJ6224-0090</i> und ◦ <i>Diagnose</i> • Update Struktur
1.6	<ul style="list-style-type: none"> • Update Struktur
1.5	<ul style="list-style-type: none"> • Update Kapitel <i>Kennzeichnung von EtherCAT-Steckmodulen</i>
1.4	<ul style="list-style-type: none"> • Neue Titelseite • Update Kapitel <i>Produktbeschreibung</i> • Kapitel <i>Grundlagen der Kommunikation, TwinCAT Quickstart, TwinCAT Entwicklungsumgebung</i> und <i>Allgemeine Inbetriebnahmehinweise des EtherCAT Slaves</i> ersetzt durch Verweise im Kapitel <i>Referenzen</i> • Kapitel <i>Entsorgung</i> hinzugefügt • Kapitel <i>Objektbeschreibung und Parametrierung</i> hinzugefügt • Update Revisionsstand • Update Struktur
1.3	<ul style="list-style-type: none"> • Update Kapitel <i>EJ6224-00x0 - Kontaktbelegung</i>
1.2	<ul style="list-style-type: none"> • Hinweis <i>Signal-Distribution-Board</i> eingefügt • Kapitel <i>Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten</i> ersetzt durch <i>Kennzeichnung von EtherCAT-Steckmodulen</i> • Update Technische Daten • Update Kapitel <i>EJ6224-00x0 - Kontaktbelegung</i>
1.1	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel <i>TwinSAFE SC</i> eingefügt
1.0	<ul style="list-style-type: none"> • 1. Veröffentlichung EJ6224, EJ6224-0090

1.7 Wegweiser durch die Dokumentation

HINWEIS



Weitere Bestandteile der Dokumentation

Die in der folgenden Tabelle genannten Dokumentationen sind Bestandteil der Gesamtdokumentation. Sie werden für den Einsatz der EtherCAT-Steckmodule benötigt.

Nr.	Titel	Beschreibung
[1]	<u>EtherCAT System-Dokumentation</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Systemübersicht • EtherCAT-Grundlagen • Kabel-Redundanz • Hot Connect • Konfiguration von EtherCAT-Geräten
[2]	<u>Infrastruktur für EtherCAT/ Ethernet</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Technische Empfehlungen und Hinweise zur Auslegung, Ausfertigung und Prüfung
[3]	<u>Design Guide EJ8xxx - Signal-Distribution-Board für Standard EtherCAT-Steckmodule</u>	<p>Hinweise zum Design eines EJ-Distribution-Boards für Standard EtherCAT-Steckmodule</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen an das Signal-Distribution-Board, • Montagerichtlinie für die Leiterplatte, • Modul Platzierung • Routing-Richtlinie

1.8 Kennzeichnung von EtherCAT-Steckmodulen

Bezeichnung

Beckhoff EtherCAT-Steckmodule verfügen über eine 14-stellige **technische Bezeichnung**, die sich wie folgt zusammensetzt (z. B. EJ1008-0000-0017):

- **Bestellbezeichnung:**
 - Familienschlüssel: EJ
 - Produktbezeichnung: Die erste Stelle der Produktbezeichnung dient der Zuordnung zu einer Produktgruppe (z. B. EJ2xxx = Digital - Ausgangsmodul)
 - Versionsnummer: Die vierstellige Versionsnummer kennzeichnet verschiedene Produktvarianten
- **Revisionsnummer:**
Sie wird bei Änderungen am Produkt hochgezählt.

Die Bestellbezeichnung und Revisionsnummer werden auf der Seite der EtherCAT-Steckmodule aufgebracht, siehe folgende Abbildung (A und B).

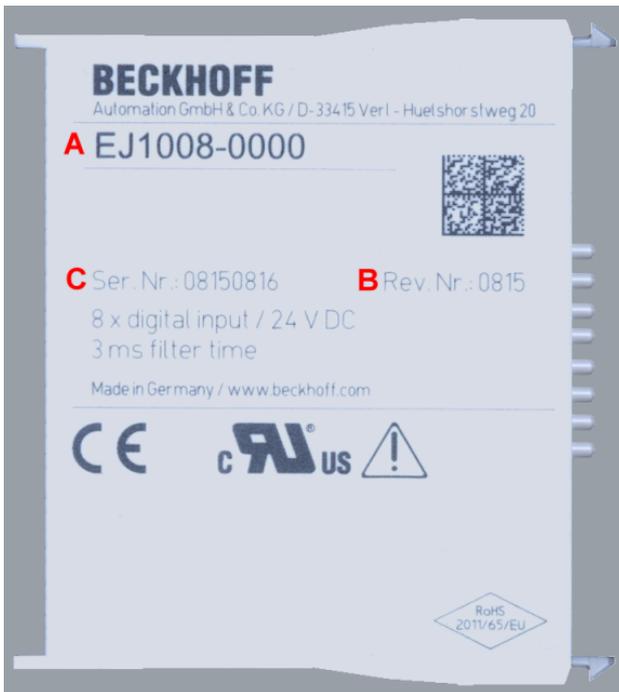


Abb. 1: Bestellbezeichnung (A), Revisionsnummer (B) und Seriennummer (C) am Beispiel EJ1008

Produktgruppe	Beispiel		
	Produktbezeichnung	Version	Revision
EtherCAT-Koppler EJ110x	EJ1101	-0022 (Koppler mit externen Steckern, Netzteil und optionalen ID-Switchen)	-0016
Digital-Eingangs-Module EJ1xxx	EJ1008 8-kanalig	-0000 (Grundtyp)	-0017
Digital-Ausgangs-Module EJ2xxx	EJ2521 1-kanalig	-0224 (2 x 24 V Ausgänge)	-0016
Analog-Eingangs-Module EJ3xxx	EJ3318 8-kanaliges Thermoelement	-0000 (Grundtyp)	-0017
Analog-Ausgangs-Module EJ4xxx	EJ1434 4-kanalig	-0000 (Grundtyp)	-0019
Sonderfunktions-Module EJ5xxx, EJ6xxx	EJ6224 IO-Link-Master	-0090 (mit TwinSAFE SC)	-0016
Motor-Module EJ7xxx	EJ7211 Servomotorendstufe	-9414 (mit OCT, STO und TwinSAFE SC)	-0029

Hinweise

- die oben genannten Elemente ergeben die **technische Bezeichnung**, im Folgenden wird das Beispiel EJ1008-0000-0017 verwendet.
- Davon ist EJ1008-0000 die **Bestellbezeichnung**, umgangssprachlich bei „-0000“ dann oft nur EJ1008 genannt.
- Die **Revision** -0017 gibt den technischen Fortschritt wie z. B. Feature-Erweiterung in Bezug auf die EtherCAT-Kommunikation wieder und wird von Beckhoff verwaltet. Prinzipiell kann ein Gerät mit höherer Revision ein Gerät mit niedrigerer Revision ersetzen, wenn nicht anders z. B. in der Dokumentation angegeben. Jeder Revision zugehörig und gleichbedeutend ist üblicherweise eine Beschreibung (ESI, **EtherCAT Slave Information**) in Form einer XML-Datei, die zum Download auf der Beckhoff Webseite bereitsteht. Die Revision wird auf der Seite der EtherCAT-Steckmodule aufgebracht, siehe folgende Abbildung.
- Produktbezeichnung, Version und Revision werden als dezimale Zahlen gelesen, auch wenn sie technisch hexadezimal gespeichert werden.

Seriennummer

Die 8-stellige Seriennummer ist auf dem EtherCAT-Steckmodul auf der Seite aufgedruckt (s. folgende Abb. C). Diese Seriennummer gibt den Bauzustand im Auslieferungszustand an und kennzeichnet somit eine ganze Produktions-Charge, unterscheidet aber nicht die Module einer Charge.

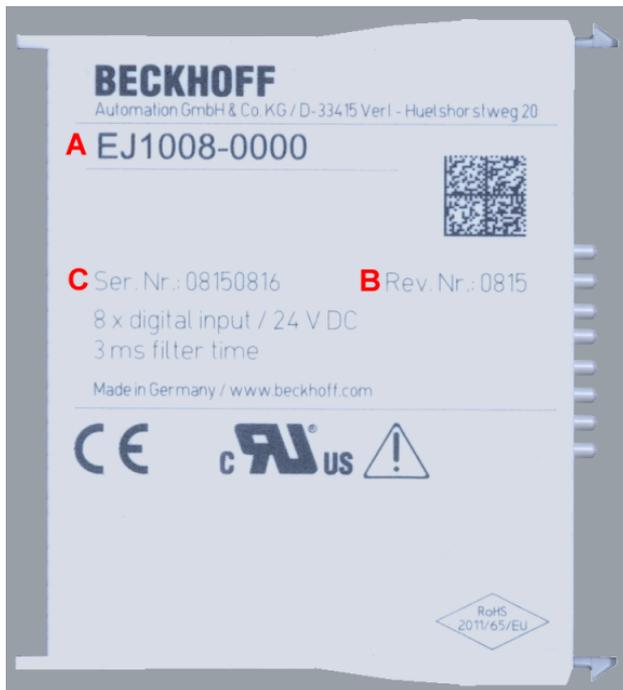


Abb. 2: Bestellbezeichnung (A), Revisionsnummer (B) und Seriennummer (C) am Beispiel EJ1008

Seriennummer	Beispiel Seriennummer: 08 15 08 16
KK - Produktionswoche (Kalenderwoche)	08 - Produktionswoche 08
YY - Produktionsjahr	15 - Produktionsjahr 2015
FF - Firmware-Stand	08 - Firmware-Stand 08
HH - Hardware-Stand	16 - Hardware-Stand 16

1.8.1 Beckhoff Identification Code (BIC)

Der **Beckhoff Identification Code (BIC)** wird vermehrt auf Beckhoff Produkten zur eindeutigen Identitätsbestimmung des Produkts aufgebracht. Der BIC ist als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200) dargestellt, der Inhalt orientiert sich am ANSI-Standard MH10.8.2-2016.



Abb. 3: BIC als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200)

Die Einführung des BIC erfolgt schrittweise über alle Produktgruppen hinweg. Er ist je nach Produkt an folgenden Stellen zu finden:

- auf der Verpackungseinheit
- direkt auf dem Produkt (bei ausreichendem Platz)
- auf Verpackungseinheit und Produkt

Der BIC ist maschinenlesbar und enthält Informationen, die auch kundenseitig für Handling und Produktverwaltung genutzt werden können.

Jede Information ist anhand des so genannten Datenidentifikators (ANSI MH10.8.2-2016) eindeutig identifizierbar. Dem Datenidentifikator folgt eine Zeichenkette. Beide zusammen haben eine maximale Länge gemäß nachstehender Tabelle. Sind die Informationen kürzer, werden sie durch Leerzeichen ersetzt. Die Daten unter den Positionen 1-4 sind immer vorhanden.

Folgende Informationen sind enthalten:

Pos.-Nr.	Art der Information	Erklärung	Daten - identifika- tor	Anzahl Stellen inkl. Datenidenti- fikator	Beispiel
1	Beckhoff Artikelnummer	Beckhoff Artikelnummer	1P	8	1 P072222
2	Beckhoff Traceability Number (BTN)	Eindeutige Seriennummer, Hinweis s. u.	S	12	S BTNk4p562d7
3	Artikelbezeichnung	Beckhoff Artikelbezeichnung, z. B. EL1008	1K	32	1 KEL1809
4	Menge	Menge in Verpackungseinheit, z. B. 1, 10...	Q	6	Q 1
5	Chargennummer	Optional: Produktionsjahr und -woche	2P	14	2 P4015031800 16
6	ID-/Seriennummer	Optional: vorheriges Seriennummer-System, z. B. bei Safety-Produkten oder kalibrierten Klemmen	51S	12	51 S678294104
7	Variante	Optional: Produktvarianten-Nummer auf Basis von Standardprodukten	30P	32	30 PF971 , 2*K183
...					

Weitere Informationsarten und Datenidentifikatoren werden von Beckhoff verwendet und dienen internen Prozessen.

Aufbau des BICs

Beispiel einer zusammengesetzten Information aus den Positionen 1 - 4 und dem o. a. Beispielwert in Positio 6. Die Datenidentifikatoren sind in Fettschrift hervorgehoben:

1P072222**S**BTNk4p562d7**1**KEL1809 **Q**1 **51**S678294

Entsprechend als DMC:

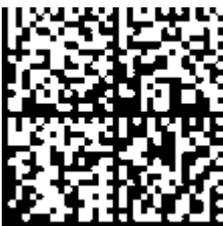


Abb. 4: Beispiel-DMC **1**P072222**S**BTNk4p562d7**1**KEL1809 **Q**1 **51**S678294

BTN

Ein wichtiger Bestandteil des BICs ist die Beckhoff Traceability Number (BTN, Pos.-Nr. 2). Die BTN ist eine eindeutige, aus acht Zeichen bestehende Seriennummer, die langfristig alle anderen Seriennummern-Systeme bei Beckhoff ersetzen wird (z. B. Bezeichnungen der Chargen auf IO-Komponenten, bisheriger Seriennummernkreis für Safety-Produkte, etc.). Die BTN wird ebenfalls schrittweise eingeführt, somit kann es vorkommen, dass die BTN noch nicht im BIC codiert ist.

HINWEIS

Diese Information wurde sorgfältig erstellt. Das beschriebene Verfahren wird jedoch ständig weiterentwickelt. Wir behalten uns das Recht vor, Verfahren und Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern. Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Information können keine Ansprüche auf Änderung geltend gemacht werden.

1.8.2 Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC)

Elektronischer BIC (eBIC)

Der Beckhoff Identification Code (BIC) wird auf Beckhoff Produkten außen sichtbar aufgebracht. Er soll wo möglich, auch elektronisch auslesbar sein.

Für die elektronische Auslesung ist die Schnittstelle entscheidend, über die das Produkt elektronisch angesprochen werden kann.

K-Bus Geräte (IP20, IP67)

Für diese Geräte sind derzeit keine elektronische Speicherung und Auslesung geplant.

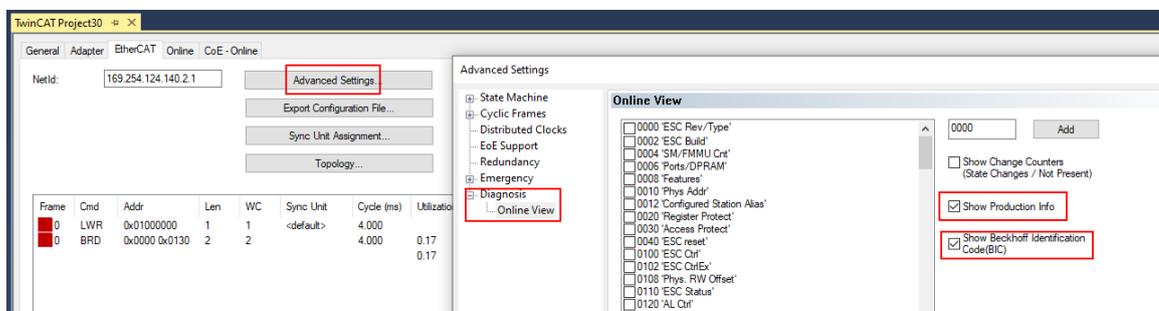
EtherCAT-Geräte (P20, IP67)

Alle Beckhoff EtherCAT-Geräte haben ein sogenanntes ESI-EEPROM, das die EtherCAT-Identität mit der Revision beinhaltet. Darin wird die EtherCAT-Slave-Information gespeichert, umgangssprachlich auch als ESI/XML-Konfigurationsdatei für den EtherCAT-Master bekannt. Zu den Zusammenhängen siehe die entsprechenden Kapitel im EtherCAT-Systemhandbuch ([Link](#)).

In das ESI-EEPROM wird auch die eBIC gespeichert. Die Einführung des eBIC in die Beckhoff IO Produktion (Klemmen, Box-Module) erfolgt ab 2020; mit einer weitgehenden Umsetzung ist in 2021 zu rechnen.

Anwenderseitig ist die eBIC (wenn vorhanden) wie folgt elektronisch zugänglich:

- Bei allen EtherCAT-Geräten kann der EtherCAT Master (TwinCAT) den eBIC aus dem ESI-EEPROM auslesen
 - Ab TwinCAT 3.1 build 4024.11 kann der eBIC im Online-View angezeigt werden.
 - Dazu unter EtherCAT → Erweiterte Einstellungen → Diagnose das Kontrollkästchen „Show Beckhoff Identification Code (BIC)“ aktivieren:



- Die BTN und Inhalte daraus werden dann angezeigt:

No	Addr	Name	State	CRC	Fw	Hw	Production Data	ItemNo	BTN	Description	Quantity	BatchNo	SerialNo
1	1001	Term 1 (EK1100)	OP	0,0	0	0	—						
2	1002	Term 2 (EL1018)	OP	0,0	0	0	2020 KW36 Fr	072222	k4p562d7	EL1809	1		678294
3	1003	Term 3 (EL3204)	OP	0,0	7	6	2012 KW24 Sa						
4	1004	Term 4 (EL2004)	OP	0,0	0	0	—	072223	k4p562d7	EL2004	1		678295
5	1005	Term 5 (EL1008)	OP	0,0	0	0	—						
6	1006	Term 6 (EL2008)	OP	0,0	0	12	2014 KW14 Mo						
7	1007	Term 7 (EK1110)	OP	0	1	8	2012 KW25 Mo						

- Hinweis: ebenso können wie in der Abbildung zu sehen die seit 2012 programmierten Produktionsdaten HW-Stand, FW-Stand und Produktionsdatum per „Show Production Info“ angezeigt werden.
- Ab TwinCAT 3.1. build 4024.24 stehen in der Tc2_EtherCAT Library ab v3.3.19.0 die Funktionen *FB_EcReadBIC* und *FB_EcReadBTN* zum Einlesen in die PLC und weitere eBIC-Hilfsfunktionen zur Verfügung.
- Bei EtherCAT-Geräten mit CoE-Verzeichnis kann zusätzlich das Objekt 0x10E2:01 zur Anzeige der eigenen eBIC genutzt werden, hier kann auch die PLC einfach auf die Information zugreifen:

- Das Gerät muss zum Zugriff in PREOP/SAFEOP/OP sein:

Index	Name	Flags	Value
1000	Device type	RO	0x015E1389 (22942601)
1008	Device name	RO	ELM3704-0000
1009	Hardware version	RO	00
100A	Software version	RO	01
100B	Bootloader version	RO	J0.1.27.0
1011:0	Restore default parameters	RO	> 1 <
1018:0	Identity	RO	> 4 <
10E2:0	Manufacturer-specific Identification C...	RO	> 1 <
10E2:01	SubIndex 001	RO	1P158442SBTN0008jekp1KELM3704 Q1 2P482001000016
10F0:0	Backup parameter handling	RO	> 1 <
10F3:0	Diagnosis History	RO	> 21 <
10F8	Actual Time Stamp	RO	0x170bf277e

- Das Objekt 0x10E2 wird in Bestandsprodukten vorrangig im Zuge einer notwendigen Firmware-Überarbeitung eingeführt.
- Ab TwinCAT 3.1. build 4024.24 stehen in der Tc2_EtherCAT Library ab v3.3.19.0 die Funktionen *FB_EcCoEReadBIC* und *FB_EcCoEReadBTN* zum Einlesen in die PLC und weitere eBIC-Hilfsfunktionen zur Verfügung.
- Hinweis: bei elektronischer Weiterverarbeitung ist die BTN als String(8) zu behandeln, der Identifier „SBTN“ ist nicht Teil der BTN.
- Technischer Hintergrund
Die neue BIC Information wird als Category zusätzlich bei der Geräteproduktion ins ESI-EEPROM geschrieben. Die Struktur des ESI-Inhalts ist durch ETG Spezifikationen weitgehend vorgegeben, demzufolge wird der zusätzliche herstellereigene Inhalt mithilfe einer Category nach ETG.2010 abgelegt. Durch die ID 03 ist für alle EtherCAT Master vorgegeben, dass sie im Updatefall diese Daten nicht überschreiben bzw. nach einem ESI-Update die Daten wiederherstellen sollen. Die Struktur folgt dem Inhalt des BIC, siehe dort. Damit ergibt sich ein Speicherbedarf von ca. 50..200 Byte im EEPROM.
- Sonderfälle
 - Sind mehrere ESC in einem Gerät verbaut die hierarchisch angeordnet sind, trägt nur der TopLevel ESC die eBIC Information.
 - Sind mehrere ESC in einem Gerät verbaut die nicht hierarchisch angeordnet sind, tragen alle ESC die eBIC Information gleich.
 - Besteht das Gerät aus mehreren Sub-Geräten mit eigener Identität, aber nur das TopLevel-Gerät ist über EtherCAT zugänglich, steht im CoE-Objekt-Verzeichnis 0x10E2:01 die eBIC des TopLevel-Geräts, in 0x10E2:nn folgen die eBIC der Sub-Geräte.

Profibus/Profinet/DeviceNet... Geräte

Für diese Geräte ist derzeit keine elektronische Speicherung und Auslesung geplant.

1.8.3 Zertifikate

- Die EtherCAT-Steckmodule erfüllen die Anforderungen der EMV- und Niederspannungsrichtlinie. Das CE-Zeichen ist auf der Seite der Module aufgedruckt.
- Der Aufdruck cRUus kennzeichnet Geräte, welche die Anforderungen für Produktsicherheit nach US-Amerikanischen bzw. kanadischen Vorschriften erfüllen.
- Das Warnsymbol gilt als Aufforderung die zugehörige Dokumentation zu lesen. Die Dokumentationen zu den EtherCAT-Steckmodulen werden auf der Beckhoff [Homepage](#) zum Download zur Verfügung gestellt.



Abb. 5: Kennzeichen für CE und UL am Beispiel EJ1008

2 Systemübersicht

Die EtherCAT-Steckmodule EJxxxx basieren elektronisch auf dem EtherCAT-I/O-System. Das EJ-System besteht aus dem Signal-Distribution-Board und EtherCAT-Steckmodulen. Auch die Anbindung eines IPCs im EJ-System ist möglich.

Die Anwendung des EJ-Systems eignet sich für die Produktion von Großserien, Applikationen mit geringem Platzbedarf und Applikationen, die ein geringes Gesamtgewicht fordern.

Eine Erweiterung der Maschinenkomplexität kann folgende Maßnahmen erreicht werden:

- die Auslegung von Reserve-Slots,
- den Einsatz von Platzhaltermodulen,
- die Verknüpfung von EtherCAT-Klemmen und EtherCAT-Boxen über eine EtherCAT-Verbindung.

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft ein EJ-System. Die abgebildeten Komponenten dienen ausschließlich der funktionell-schematischen Darstellung.

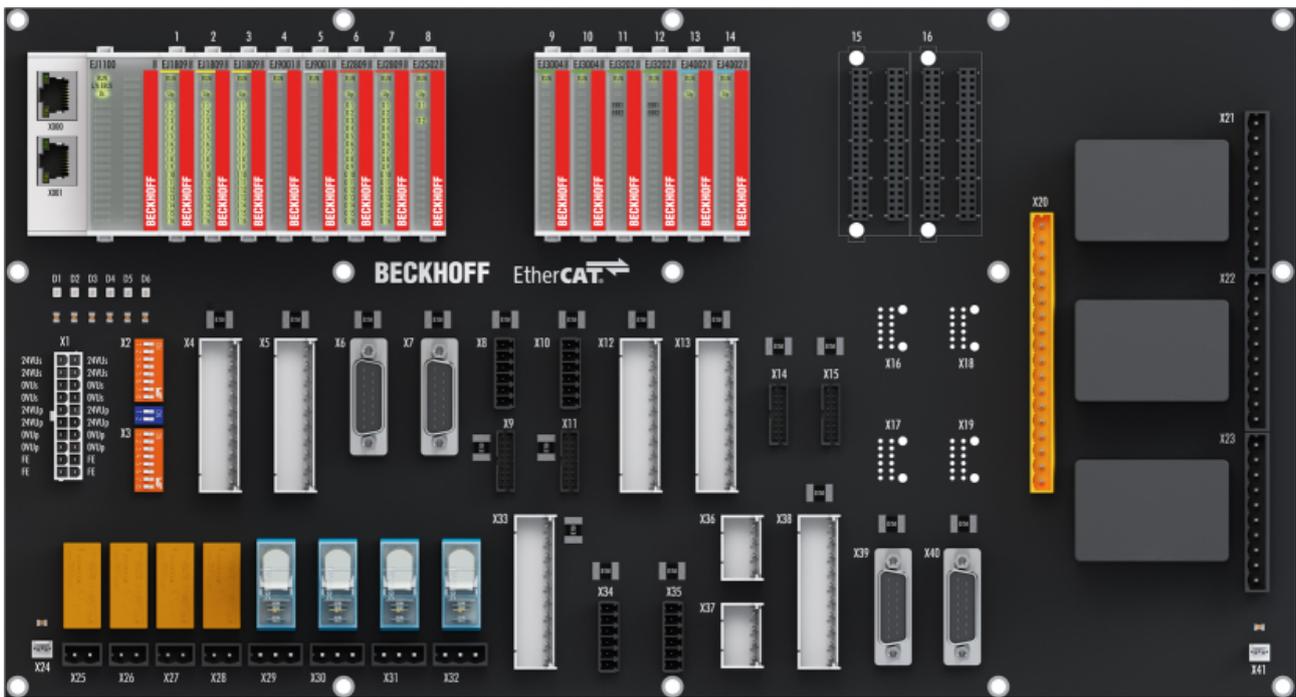


Abb. 6: EJ-System Beispiel

Signal-Distribution-Board

Das Signal-Distribution-Board verteilt die Signale und die Spannungsversorgung auf einzelne applikationsspezifische Steckverbinder, um die Steuerung mit weiteren Maschinenmodulen zu verbinden. Durch das Anstecken von vorkonfektionierten Kabelbäumen entfällt die aufwändige Einzeladerverdrahtung. Die Stückkosten und das Risiko der Fehlverdrahtung werden durch kodierte Bauteile reduziert. Die Entwicklung des Signal-Distribution-Boards kann als Engineering-Dienstleistung durch Beckhoff erfolgen. Es besteht ebenfalls die Möglichkeit, dass der Kunde auf Basis des Design-Guides das Signal-Distribution-Board selbst entwickelt.

EtherCAT - Steckmodule

Analog zum EtherCAT-Klemmensystem besteht ein Modulstrang aus einem Buskoppler und I/O-Modulen. Nahezu alle EtherCAT-Klemmen lassen sich auch in der EJ-Bauform als EtherCAT-Steckmodul realisieren. Die EJ-Module werden direkt auf das Signal-Distribution-Board aufgesteckt. Die Kommunikation, Signalverteilung und Versorgung erfolgt über die Kontakt-Pins auf der Rückseite des Moduls und die Leiterbahnen des Signal-Distribution-Boards. Die Kodierstifte auf der Rückseite dienen als mechanischer Fehlsteckschutz. Zur besseren Unterscheidung der Module ist das Gehäuse mit einer Farbkodierung versehen.

3 EJ6224, EJ6224-0090 - Produktbeschreibung

3.1 Einführung

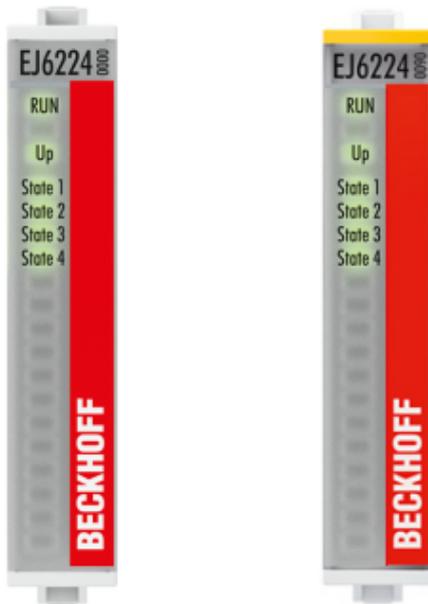


Abb. 7: EJ6224, EJ6224-0090

IO-Link Master



Die IO-Link-Master EJ6224 und EJ6224-0090 ermöglichen den Anschluss von bis zu vier IO-Link-Teilnehmern (IO-Link-Devices). IO-Link-Devices sind Aktoren, Sensoren oder eine Kombination aus beiden. Die Verbindung zwischen dem EtherCAT-Steckmodul und dem Teilnehmer erfolgt als Punkt-zu-Punkt-Verbindung. Die EtherCAT-Steckmodule EJ6224-xxxx werden über den EtherCAT-Master parametrierbar. IO-Link ist als intelligentes Bindeglied zwischen der Feldebene und dem Sensor angelegt, wobei Parametrierungsinformationen über die IO-Link-Verbindung bidirektional ausgetauscht werden können.

Die Parametrierung der IO-Link-Devices mit Servicedaten erfolgt aus TwinCAT heraus über ADS oder sehr komfortabel über das integrierte IO-Link-Inbetriebnahme-Tool. Das Tool ermöglicht u. a. automatisches Scannen der IO-Link Devices, komfortable Sensorparameter-Bearbeitung und eine integrierte Onlinesuche nach Sensorbeschreibungsdateien.

Das EtherCAT-Steckmodul EJ6224-0090 unterstützt neben dem vollen Funktionsumfang der EJ6224 zusätzlich die TwinSAFE SC Technologie (TwinSAFE Single Channel).

Mithilfe der TwinSAFE-SC-Technologie (TwinSAFE Single Channel) ist es möglich, in beliebigen Netzwerken bzw. Feldbussen Standardsignale für sicherheitstechnische Aufgaben nutzbar zu machen. Die Standard-Funktionalitäten und Features der I/Os bleiben dabei erhalten. Die Daten der TwinSAFE-SC-I/Os werden zu der TwinSAFE-Logic geleitet und dort sicherheitstechnisch mehrkanalig verarbeitet. In der Safety-Logic werden die aus verschiedenen Quellen stammenden Daten analysiert, plausibilisiert und einem „Voting“ unterzogen. Dieses erfolgt durch zertifizierte Funktionsbausteine wie z. B. Scale, Compare/Voting (1oo2, 2oo3, 3oo5), Limit usw. Dabei muss aus Sicherheitsgründen mindestens eine der Datenquellen eine TwinSAFE-SC-Komponente sein. Die weiteren Daten können aus anderen Standard-I/Os, Antriebsreglern oder Messumformern stammen.

Mithilfe der TwinSAFE-SC-Technologie ist ein Sicherheitsniveau entsprechend PL d/Kat. 3 gem. EN ISO 13849-1 bzw. SIL 2 gem. EN 62061 typischerweise erreichbar.

3.2 Technische Daten

Technische Daten	EJ6224	EJ6224-0090
IO-Link Schnittstellen	4	
Spezifikationsversion	IO-Link V1.1	
Feldspannung	24 V _{DC} (über Distribution-Board)	
Anschlusstechnik	3-Leiter	
Übertragungsraten	4,8 kBaud, 38,4 kBaud und 230,4 kBaud	
Leitungslänge zwischen IO-Link Master und Device	max. 20 m	
Spannungsversorgung für Elektronik	über den E-Bus und Signal-Distribution-Board	
Stromaufnahme aus dem E-Bus	typ. 110 mA	
Besondere Eigenschaften	EJ6224 und EJ6224-0090: in TwinCAT integriertes IO-Link-Inbetriebnahme-Tool: <ul style="list-style-type: none"> • Automatischer Device-Scan, komfortable Sensorparameter-Bearbeitung, • integrierte Onlinesuche für Sensorbeschreibungsdateien EJ6224-0090: TwinSAFE SC [► 103] Technologie	
MTBF (+55°C)	-	> 1.200.000 h
Potenzialtrennung	500 V (E-Bus/Feldspannung)	
Versorgungsstrom für Teilnehmer	500 mA je Teilnehmer	
Konfiguration	über TwinCAT System Manager	
zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	-25°C ... +60°C (erweiterter Temperaturbereich)	
zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-40°C ... +85°C	
zulässige relative Luftfeuchtigkeit	95 %, keine Betauung	
Betriebshöhe	max. 2.000 m	
Abmessungen (B x H x T)	ca. 12 mm x 66 mm x 55 mm	
Gewicht	ca. 30 g	
Montage	auf Signal-Distribution-Board	
Verschmutzungsgrad	2	
Einbaulage	Standard [► 31]	
Position der Kodierstifte [► 34]	2 und 5	
Farbkodierung	grau	
Vibrations-/Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27 (mit entsprechendem Signal-Distribution-Board)	
EMV-Festigkeit/Aussendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4 (mit entsprechendem Signal-Distribution-Board)	
Schutzart	EJ-Modul: IP20 EJ-System: abhängig von Signal-Distribution-Board und Gehäuse	
Zulassungen/Kennzeichnungen*	CE, UKCA, EAC, UL	CE, UKCA, EAC

*) Real zutreffende Zulassungen/Kennzeichnungen siehe seitliches Typenschild (Produktbeschriftung).

● CE-Zulassung

i Die CE-Kennzeichnung bezieht sich auf das genannte EtherCAT-Steckmodul. Bei Einbau des EtherCAT-Steckmoduls zur Herstellung eines verwendungsfertigen Endprodukts (Leiterkarte in Verbindung mit einem Gehäuse) ist die Richtlinienkonformität und die CE-Zertifizierung des Gesamtsystems durch den Hersteller des Endprodukts zu prüfen. Für den Betrieb der EtherCAT-Steckmodule ist der Einbau in ein Gehäuse vorgeschrieben.

3.3 Kontaktbelegung

EJ6224, EJ6224-0090			
Pin#		Signal	
1	2	U _{EBUS}	U _{EBUS}
3	4	GND	GND
5	6	RX0+	TX1+
7	8	RX0-	TX1-
9	10	GND	GND
11	12	TX0+	RX1+
13	14	TX0-	RX1-
15	16	GND	GND
17	18	NC	L1+
19	20	NC	C/Q 1
21	22	NC	L2+
23	24	NC	C/Q 2
25	26	NC	L3+
27	28	NC	C/Q 3
29	30	NC	L4+
31	32	NC	C/Q 4
33	34	0V Up	0V Up
35	36	0V Up	24V Up
37	38	24V Up	24V Up
39	40	SGND	SGND

E-Bus Kontakte

Die Spannungsversorgung U_{EBUS} wird vom Koppler zur Verfügung gestellt und aus der Versorgungsspannung U_S des EtherCAT-Kopplers versorgt.

Signale

U_P-Kontakte

Die Peripheriespannung U_P versorgt die Elektronik auf der Feldseite.

Signal	Beschreibung
U _{EBUS}	Spannungsversorgung E-Bus 3,3 V
GND	E-Bus Signalmasse Nicht mit 0V Up verbinden!
RXn+	Positives E-Bus Receive Signal
RXn-	Negatives E-Bus Receive Signal
TXn+	Positives E-Bus Transmit Signal
TXn-	Negatives E-Bus Transmit Signal
NC	Nicht belegen
L1+	24 V Spannungsversorgung (Teilnehmer 1) (intern verbunden mit 24 V Up)
C/Q 1	Eingang C/Q 1
L2+	24 V Spannungsversorgung (Teilnehmer 2) (intern verbunden mit 24 V Up)
C/Q 2	Eingang C/Q 2
L3+	24 V Spannungsversorgung (Teilnehmer 3) (intern verbunden mit 24 V Up)
C/Q 3	Eingang C/Q 3
L4+	24 V Spannungsversorgung (Teilnehmer 4) (intern verbunden mit 24 V Up)
C/Q 4	Eingang C/Q 4
0V Up	GND Signal Feldseite
24V Up	Spannungsversorgung Feldseite 24 V
SGND	Schirm Masse

Abb. 8: EJ6224, EJ6224-0090 - Kontaktbelegung

Der Leiterkarten Footprint steht auf der Beckhoff Homepage zum Download bereit ([EJ6224](#), [EJ6224-0090](#)).

⚠ VORSICHT

Beschädigung der Geräte möglich!

Die IO-Link Devices müssen aus der dafür vorgesehenen 24 V-Versorgung der EJ6224 gespeist werden, da ansonsten eine Beschädigung des IO-Link Ports möglich ist (z. B. für Teilnehmer 1: L1+ und 0 V Up)!

HINWEIS

Schädigung von Geräten möglich!

- Die mit „NC“ benannten Pins dürfen nicht kontaktiert werden.
- Vor der Montage und Inbetriebnahme lesen Sie die vollständige Dokumentation!

3.4 LEDs

LED Nr.	EJ6224 EJ6224-0090
A	RUN
B	
C	Up
1	State 1
2	State 2
3	State 3
4	State 4
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

Abb. 9: EJ6224, EJ6224-0090 - LEDs

LED	Farbe	Anzeige	Zustand	Beschreibung
RUN	grün	aus	Init	Zustand der EtherCAT State Machine: INIT = Initialisierung des Steckmoduls
		blinkend	Pre-Operational	Zustand der EtherCAT State Machine: PREOP = Funktion für Mailbox-Kommunikation und abweichende Standard-Einstellungen gesetzt
		Einzelblitz	Safe-Operational	Zustand der EtherCAT State Machine: SAFEOP = Überprüfung der Kanäle des Sync-Managers und der Distributed Clocks. Ausgänge bleiben im sicheren Zustand
		an	Operational	Zustand der EtherCAT State Machine: OP = normaler Betriebszustand; Mailbox- und Prozessdatenkommunikation ist möglich
		flimmernd	Bootstrap	Zustand der EtherCAT State Machine: BOOTSTRAP = Funktion für Firmware-Updates des Steckmoduls
Up	grün	aus	-	Keine Spannungsversorgung 24V _{DC} angeschlossen
		an	-	Spannungsversorgung 24V _{DC} angeschlossen
State 1 ... 4	grün	an / aus	-	Zustand der Signalleitung (bei Konfiguration als STD in / out)
		2 x kurz blinkend		IO-Link Kommunikation wird aufgebaut
		Dauerhaft blinkend		IO-Link Kommunikation aufgebaut und in Funktion

4 Grundlagen IO-Link

IO-Link ist ein Kommunikationssystem zur Anbindung intelligenter Sensoren und Aktoren an ein Automatisierungssystem. Die Norm IEC 61131-9 spezifiziert IO-Link unter der Bezeichnung „Single-drop digital communication interface for small sensors and actuators“ (SDCI).

Sowohl die elektrischen Anschlussdaten als auch das Kommunikationsprotokoll sind standardisiert und in der IO-Link Spec zusammengefasst.

● Spezifikation IO-Link

i Die Entwicklung der Beckhoff IO-Link-Master EL6224/EJ6224 unterlag der IO-Link Spezifikation 1.1. Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Dokumentation geht die IO-Link Spezifikation in die IEC-Normung ein und wird als IEC 61131-9 in erweiterter Form übernommen. Dabei wird auch die neue Bezeichnung SDCI eingeführt.

Beckhoff unterstützt als Teilnehmer in den entsprechenden Gremien die Entwicklung von IO-Link und bildet Spezifikationsänderungen in seinen Produkten ab.

4.1 IO-Link Systemaufbau

Ein IO-Link-System besteht aus einem IO-Link-Master und einem oder mehreren IO-Link-Devices, also Sensoren oder Aktoren. Der IO-Link-Master stellt die Schnittstelle zur überlagerten Steuerung zur Verfügung und steuert die Kommunikation mit den angeschlossenen IO-Link-Geräten.

Der Beckhoff IO-Link-Master EL6224/EJ6224 besitzt vier IO-Link-Ports, an dem je ein IO-Link-Gerät angeschlossen werden kann. IO-Link stellt daher keinen Feldbus dar, sondern ist eine Punkt-zu-Punkt Verbindung (siehe folgende Abbildung).

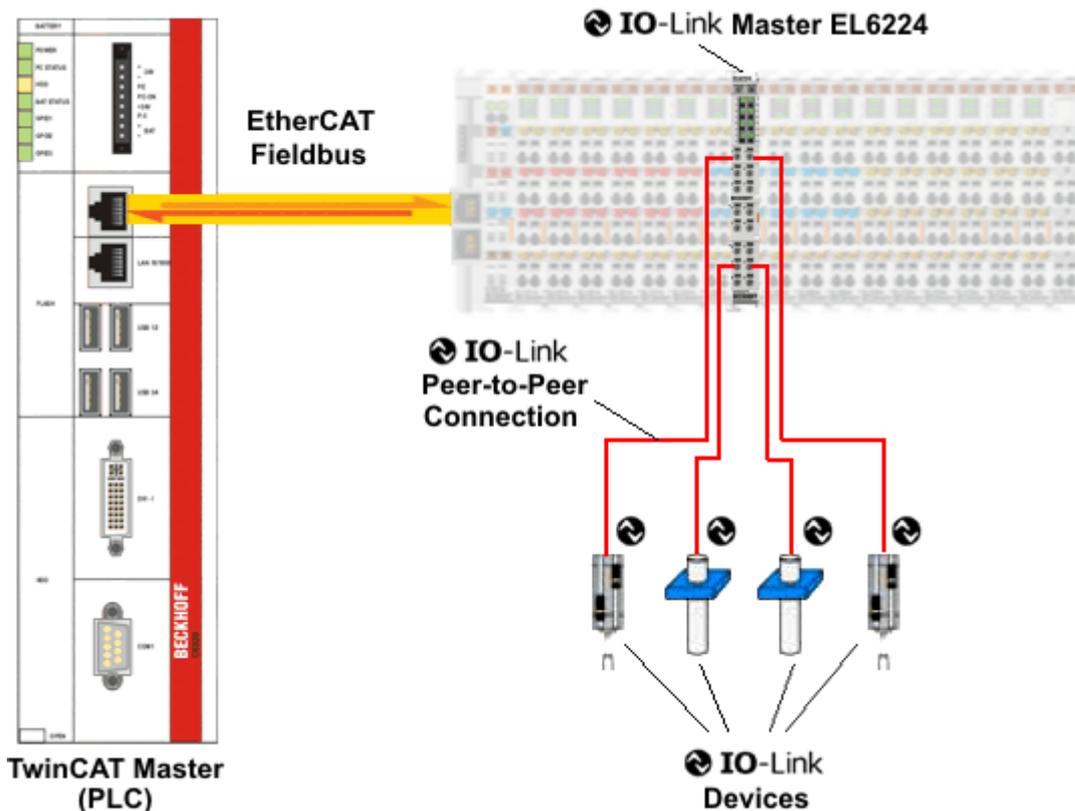


Abb. 10: Punkt-zu-Punkt Kommunikation IO-Link am Beispiel des IO-Link Masters EL6224

⚠ VORSICHT

Beschädigung der Geräte möglich!

Die IO-Link Devices müssen aus der dafür vorgesehenen 24 V-Versorgung der EL6224/EJ6224 gespeist werden, da ansonsten eine Beschädigung des IO-Link Ports möglich ist!

4.2 Aufbau IO-Link Kommunikation

Der Aufbau der IO-Link Kommunikation ist in Abb. *Aufbau IO-Link Kommunikation* dargestellt. Dieser stellt insbesondere den Ablauf beim automatischen Scannen [► 49] der IO-Link Ports dar.

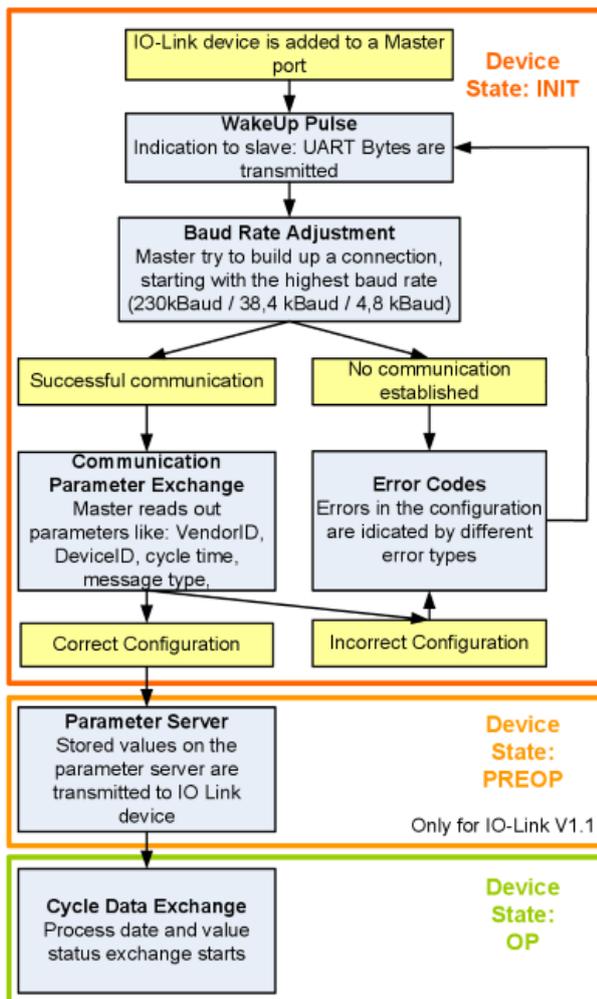


Abb. 11: Aufbau IO-Link Kommunikation

- Ist ein IO-Link Device an einem Masterport angeschlossen, so versucht der Master eine Kommunikation aufzubauen. Durch einen definierten Signalpegel, den **WakeUp-Impuls**, wird dem Device signalisiert, dass ab jetzt UART-Bytes gesendet werden. Alle Daten werden vom IO-Link Device ab da als UART-Bytes interpretiert.
- Der Master geht alle Baudraten [► 26] durch, angefangen bei der schnellsten Baudrate (COM3 = 230 kBaud). Eine erfolgreiche Verbindung wird aufgebaut, wenn sich das Device auf den WakeUp Impuls meldet.
- Zunächst liest der Master die **Grundparameter** aus (Vendor ID, Device ID, Prozessdatenlänge, Telegrammtyp und Zykluszeit) und vergleicht diese mit der vorliegenden Konfiguration.
- Konnte keine Verbindung zum Device aufgebaut werden oder unterscheiden sich die hinterlegten Parameter von den ausgelesenen, so werden entsprechende Fehler ausgegeben.
- Stimmen die hinterlegten mit den ausgelesenen Parametern überein, so wechselt das IO-Link Device in den PREOP Status.
Handelt es sich um ein IO-Link Device der Spezifikation V1.1 wird nun der Parameterserver [► 25] ausgeführt. Handelt es sich um ein IO-Link Device nach V1.0 wird dieser Schritt ausgelassen und direkt in OP geschaltet.
- Zuletzt wird die Zykluszeit geschrieben und das Device in OP geschaltet. Danach ist der Master im Zyklischen Datenaustausch mit dem Device.

4.3 Gerätebeschreibung IODD

IO-Link-Geräte besitzen individuelle Systeminformationen in Form einer IO Device Description (IODD), diese enthält:

- Kommunikationseigenschaften
- Geräteparameter mit Wertebereich und Default-Werten
- Identifikation-, Prozess- und Diagnosedaten
- Gerätedaten
- Textbeschreibung
- Bild des Gerätes
- Logo des Herstellers

Ist die IODD importiert, so werden während des automatischen Scannens [[▶ 49](#)] mit TwinCAT die Gerätedaten erkannt und im System Manager übernommen.

4.4 Parameterserver

Um die Funktionalität des Parameterserver nutzen zu können, müssen sowohl der IO-Link Master, als auch das IO-Link Device nach V1.1 spezifiziert sein. Die IO-Link Revision des Devices kann für den einzelnen Port unter Settings [[▶ 56](#)] ausgelesen werden. Alle IO-Link Master von Beckhoff mit aktueller Firmware unterstützen die IO-Link-Spezifikation V1.1.

- Der Parameterserver im IO-Link-Master enthält Parameterdaten die im IO-Link-Devices gespeichert sind. Die Speicherkapazität beträgt max. 2 kByte (inklusive Header).
Wird das IO-Link-Device getauscht, so werden die Daten aus dem Parameterserver auf das neue Gerät geladen. Voraussetzung ist, dass es sich um den gleichen Gerätetyp handelt (VendorID und DeviceID müssen übereinstimmen).
- Wird ein neues IO-Link-Device konfiguriert, so lädt beim ersten Start der IO-Link Master die Parameter aus dem IO-Link-Device in den Parameterserver.
Bereits konfigurierte Daten anderer IO-Link-Devices (VendorID und DeviceID stimmen mit dem konfigurierten Gerät nicht überein) werden überschrieben.
- Bei jedem weiteren Start prüft der IO-Link Master mit Hilfe einer Checksumme, ob die Daten im Parameterserver mit denen auf dem IO-Link-Device übereinstimmen und macht ggfs. ein Download auf das Device.
- Ändern sich Parameter während der Laufzeit des Gerätes, so kann dies über den Store-Button [[▶ 64](#)] (ParamDownloadStore [[▶ 65](#)]) dem Master gemeldet werden. Der Master startet daraufhin den Parameterserver mit einem Upload.
- Das Event wird standardmäßig nicht bei jedem Parameterschreiben gesetzt, daher ist das Ende des Parametriervorgangs über den Store-Button [[▶ 64](#)] (ParamDownloadStore [[▶ 65](#)]) dem IO-Link Device zu melden.
Daraufhin sendet das IO-Link-Device das entsprechende Event an den Master. Die Daten werden in den Parameterserver geladen.
- Beim vorprogrammierten IO-Link-Device findet kein Download aus dem Parameterserver auf das Device statt.

4.5 Übertragungsgeschwindigkeit

Ein IO-Link Master nach Spezifikation V1.1 unterstützt alle drei Übertragungsarten, er passt die Übertragungsrate automatisch an die des IO-Link Devices an.

Ein IO-Link Device unterstützt i.d.R. nur eine Übertragungsrate. Auf den verschiedenen Ports des Masters können IO-Link Devices mit unterschiedlichen Übertragungsraten angeschlossen werden.

- COM1 = 4,8 kBaud
- COM2 = 38,4 kBaud
- COM3 = 230,4 kBaud

5 Installation von EJ-Modulen

5.1 Spannungsversorgung der EtherCAT-Steckmodule

⚠️ WARNUNG

Spannungsversorgung aus SELV/PELV-Netzteil!

Zur Versorgung dieses Geräts müssen SELV/PELV-Stromkreise (Schutzkleinspannung, Sicherheitskleinspannung) nach IEC 61010-2-201 verwendet werden.

Hinweise:

- Durch SELV/PELV-Stromkreise entstehen eventuell weitere Vorgaben aus Normen wie IEC 60204-1 et al., zum Beispiel bezüglich Leitungsabstand und -isolierung.
- Eine SELV-Versorgung (Safety Extra Low Voltage) liefert sichere elektrische Trennung und Begrenzung der Spannung ohne Verbindung zum Schutzleiter, eine PELV-Versorgung (Protective Extra Low Voltage) benötigt zusätzlich eine sichere Verbindung zum Schutzleiter.

Beim Design des Signal-Distribution-Boards ist die Spannungsversorgung für die maximal mögliche Strombelastung des Modulstrangs auszulegen. Die Information, wie viel Strom aus der E-Bus-Versorgung benötigt wird, finden Sie für jedes Modul in der jeweiligen Dokumentation im Kapitel „Technische Daten“, online und im Katalog. Im TwinCAT System Manager wird der Strombedarf des Modulstrangs angezeigt.

E-Bus-Spannungsversorgung mit EJ1100 oder EJ1101-0022 und EJ940x

Der Buskoppler EJ1100 versorgt die angefügten EJ-Module mit der E-Bus-Systemspannung von 3,3 V. Dabei ist der Koppler bis zu 2,2 A belastbar. Wird mehr Strom benötigt, ist die Kombination aus dem Koppler EJ1101-0022 und den Netzteilen EJ9400 (2,5 A) oder EJ9404 (12 A) zu verwenden. Die Netzteile EJ940x können als zusätzliche Einspeisemodule im Modulstrang eingesetzt werden.

Je nach Applikation stehen folgende Kombinationen zur E-Bus-Versorgung zur Verfügung:

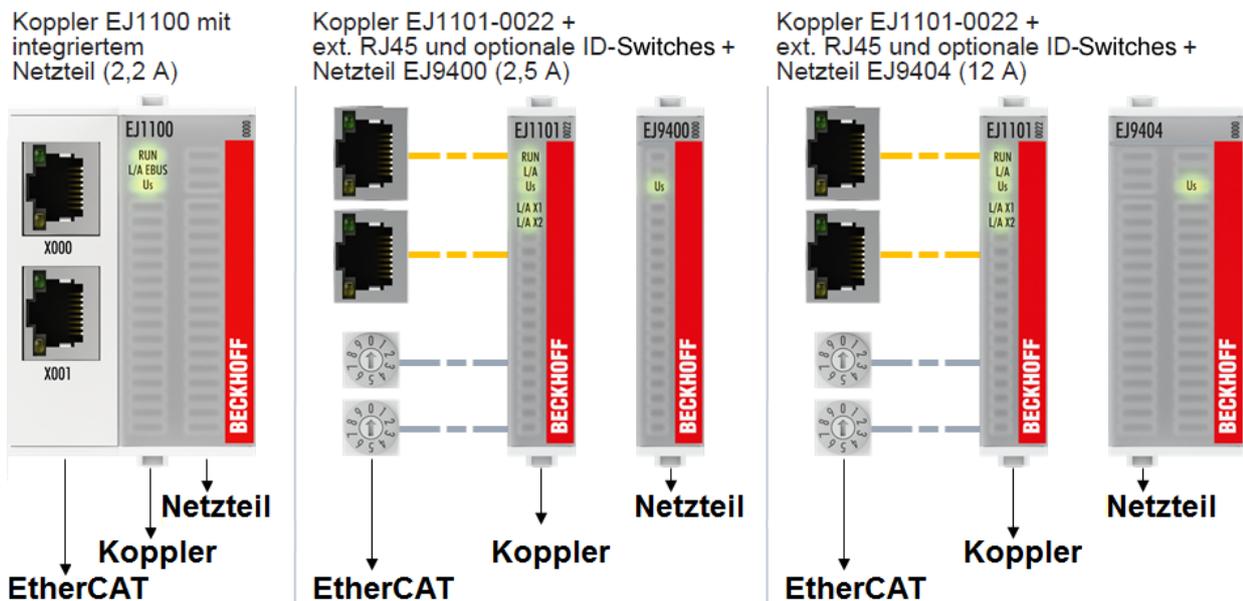


Abb. 12: E-Bus-Spannungsversorgung mit EJ1100 oder EJ1101-0022 + EJ940x

Bei dem Koppler EJ1101-0022 sind die RJ45 Verbinders und die optionalen ID-Switches extern ausgeführt und können auf dem Signal-Distribution-Board beliebig platziert werden. Somit wird die einfache Durchführung durch ein Gehäuse ermöglicht.

Die Netzteil-Steckmodule EJ940x stellen eine optionale Reset-Funktion zur Verfügung (s. Kapitel Kontaktbelegung der Dokumentationen zu EJ9400 und EJ9404)

E-Bus-Spannungsversorgung mit CXxxxx und EK1110-004x

Der Embedded PC versorgt die angereichten EtherCAT-Klemmen und den EtherCAT-EJ-Koppler

- mit einer Versorgungsspannung U_s von $24 V_{DC}$ (-15 %/+20%). Aus dieser Spannung werden der E-Bus und die Busklemmenelektronik versorgt.
Die CXxxxx versorgen den E-Bus mit max. 2.000 mA E-Bus-Strom. Wird durch die angefügten Klemmen mehr Strom benötigt, sind Einspeiseklemmen bzw. Netzteil-Steckmodule zur E-Bus-Versorgung zu setzen.
- mit einer Peripheriespannung U_p von $24 V_{DC}$ zur Versorgung der Feldelektronik.

Die EtherCAT-EJ-Koppler EK1110-004x leiten über den rückwärtigen Stecker

- die E-Bus Signale,
- die E-Bus Spannung U_{EBUS} (3,3 V) und
- die Peripheriespannung U_p ($24 V_{DC}$)

an das Signal-Distribution-Board weiter.



Abb. 13: Leiterkarte mit Embedded PC, EK1110-0043 und EJxxxx, Rückansicht EK1110-0043

5.2 EJxxxx - Abmessungen

Die EJ-Module sind aufgrund ihrer Bauform kompakt und leicht. Ihr Volumen ist ca. 50 % kleiner als das Volumen der EL-Klemmen. Je nach Breite und Höhe wird zwischen vier verschiedenen Modultypen unterschieden:

Modultyp	Abmessungen (B x H x T)	Bsp. In folgender Abb. (Benennung der Zeichnung im Downloadfinder)
Koppler	44 mm x 66 mm x 55 mm	EJ1100 (ej_44_2xrxj45_coupler)
1-fach Modul	12 mm x 66 mm x 55 mm	EJ1809 (ej_12_16pin_code13)
2-fach Modul	24 mm x 66 mm x 55 mm	EJ7342 (ej_24_2x16pin_code18)
1-fach Modul (lang)	12 mm x 152 mm x 55 mm	EJ1957 (ej_12_2x16pin_extended_code4747)

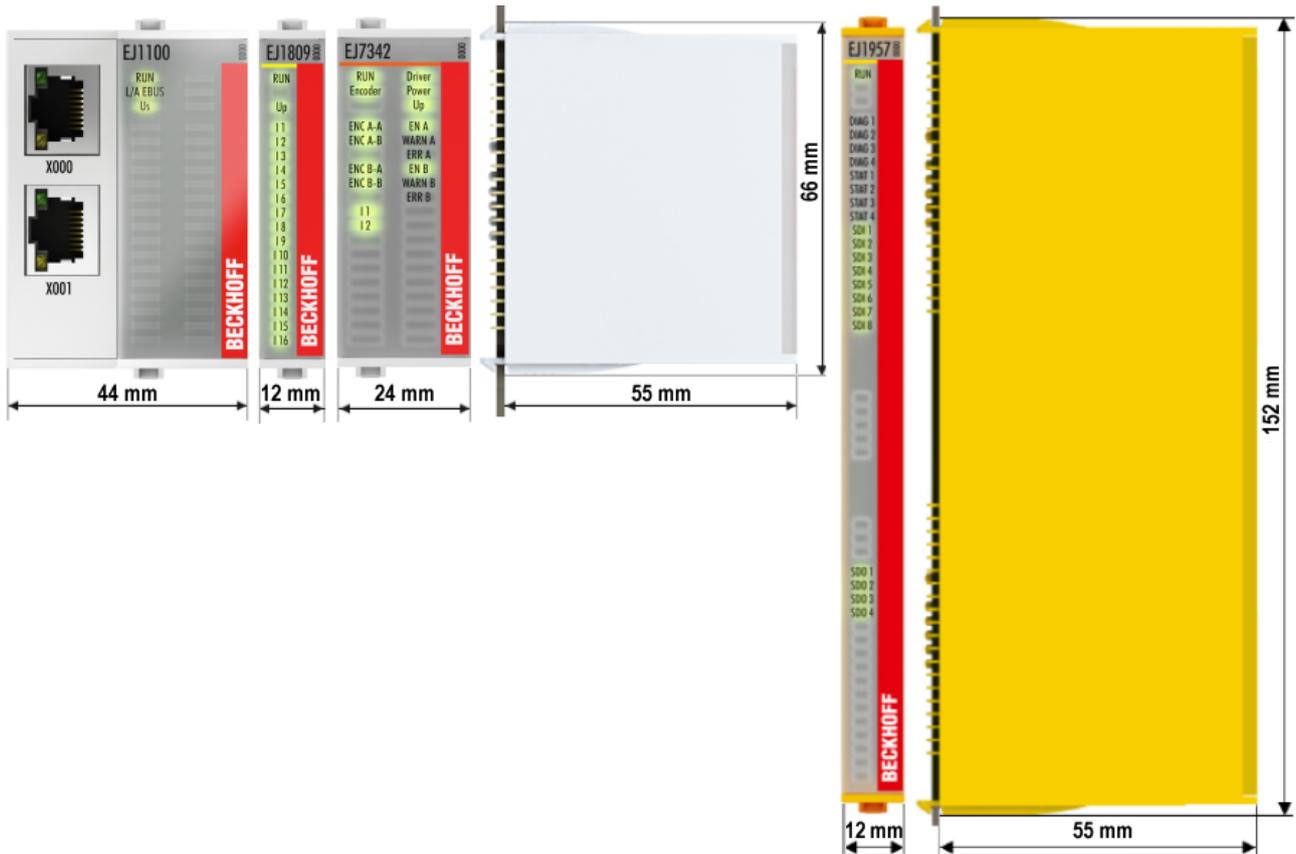


Abb. 14: EJxxxx - Abmessungen

Zeichnungen für die EtherCAT-Steckmodule finden Sie auf der Beckhoff [Homepage](#). Die Benennung der Zeichnungen setzt sich wie in untenstehender Zeichnung beschrieben zusammen.

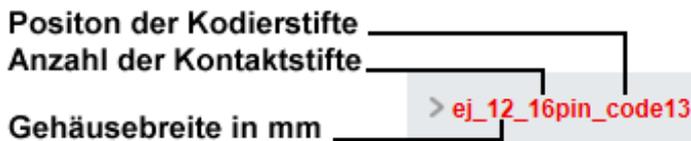


Abb. 15: Benennung der Zeichnungen

5.3 Einbaulagen und Mindestabstände

5.3.1 Mindestabstände zur Sicherung der Montagefähigkeit

Zur sicheren Verrastung und einfachen Montage/Demontage der Module berücksichtigen Sie beim Design des Signal-Distribution-Boards die in folgender Abb. angegebenen Maße.

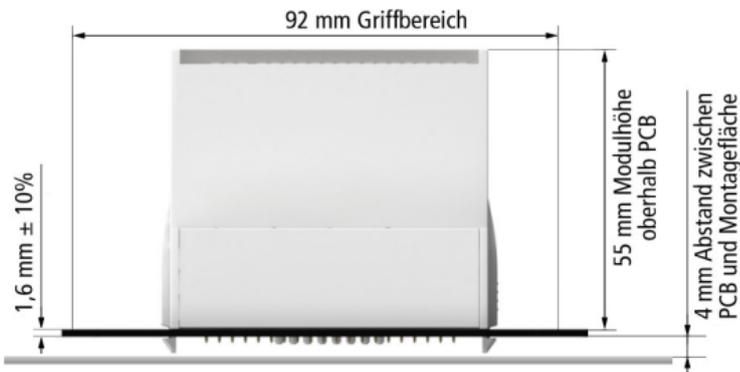


Abb. 16: Montageabstände EJ-Modul - PCB

● Einhalten des Griffbereichs

i Zur Montage/Demontage wird ein Griffbereich von mindestens 92 mm benötigt, um mit den Fingern die Montagelaschen erreichen zu können. Die Einhaltung der empfohlenen Mindestabstände zur Belüftung (s. Kapitel [Einbaulage](#) [▶ 31]) gewährleistet einen ausreichend großen Griffbereich.

Das Signal-Distribution-Board muss eine Stärke von 1,6 mm und einen Abstand von mindestens 4 mm zur Montagefläche haben, um die Verrastung der Module auf dem Board sicherzustellen.

5.3.2 Einbaulagen

HINWEIS

Einschränkung von Einbaulage und Betriebstemperaturbereich

Entnehmen Sie den technischen Daten [► 20] der verbauten Komponenten, ob es Einschränkungen bei Einbaulage und/oder Betriebstemperaturbereich unterliegt. Sorgen Sie bei der Montage von Modulen mit erhöhter thermischer Verlustleistung dafür, dass im Betrieb oberhalb und unterhalb der Module ausreichend Abstand zu anderen Komponenten eingehalten wird, so dass die Module ausreichend belüftet werden!

Die Verwendung der Standard Einbaulage wird empfohlen. Wird eine andere Einbaulage verwendet, prüfen Sie, ob zusätzliche Maßnahmen zur Belüftung erforderlich sind!

Stellen Sie sicher, dass die spezifizierten Umgebungsbedingungen (siehe technische Daten) eingehalten werden!

Optimale Einbaulage (Standard)

Für die optimale Einbaulage wird das Signal-Distribution-Board waagrecht montiert und die Fronten der EJ-Module weisen nach vorne (siehe Abb. *Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage*). Die Module werden dabei von unten nach oben durchlüftet, was eine optimale Kühlung der Elektronik durch Konvektionslüftung ermöglicht. Bezugsrichtung „unten“ ist hier die Erdbeschleunigung.

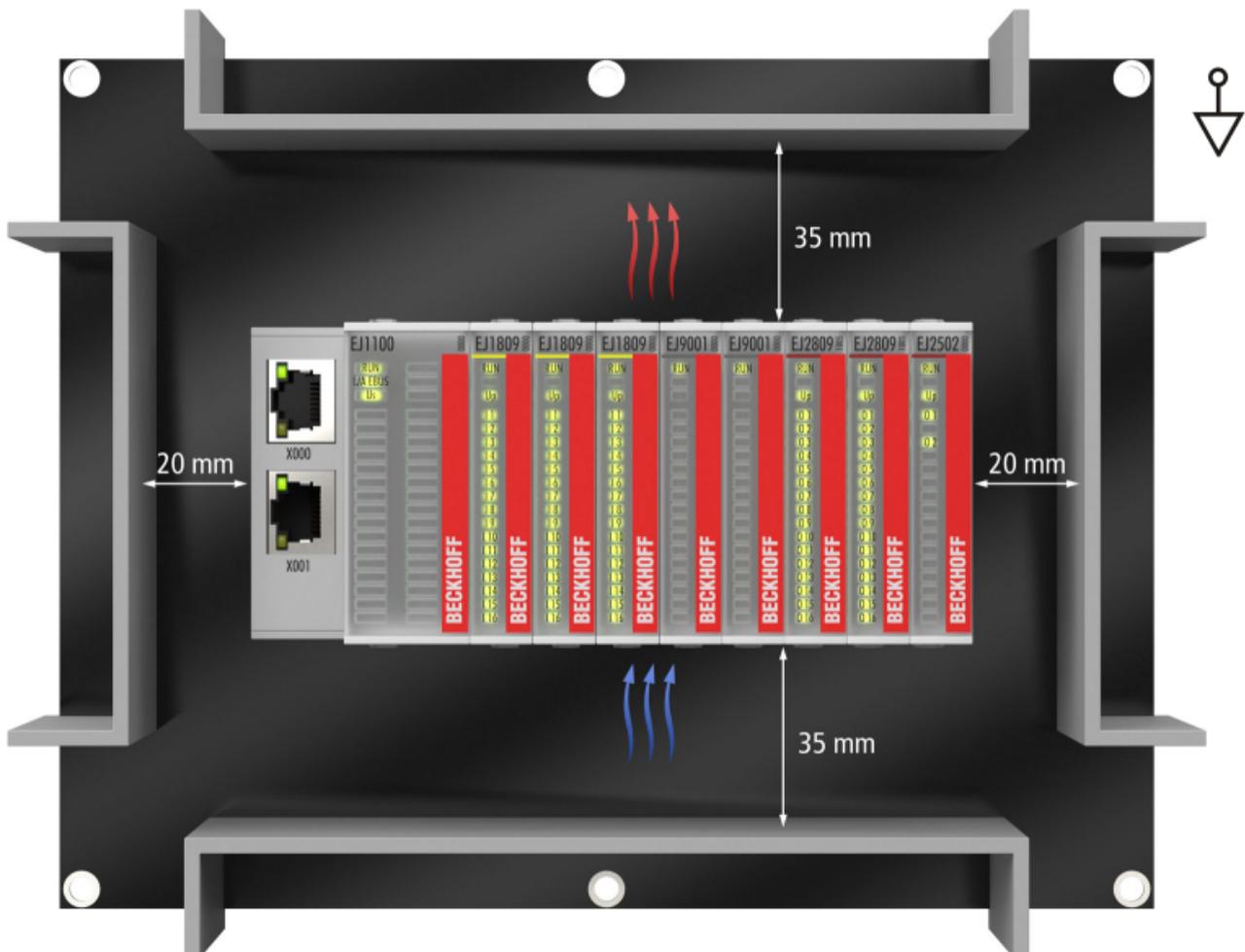


Abb. 17: Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage

Die Einhaltung der Abstände nach Abb. *Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage* wird empfohlen. Die empfohlenen Mindestabstände sind nicht als Sperrbereiche für andere Bauteile zu sehen. Die Einhaltung der in den Technischen Daten beschriebenen Umgebungsbedingungen ist durch den Kunden zu prüfen und gegebenenfalls durch zusätzliche Maßnahmen zur Kühlung sicherzustellen.

Weitere Einbaulagen

Alle anderen Einbaulagen zeichnen sich durch davon abweichende räumliche Lage des Signal-Distribution-Boards aus, s. Abb. *Weitere Einbaulagen*.

Auch in diesen Einbaulagen empfiehlt sich die Anwendung der oben angegebenen Mindestabstände zur Umgebung.

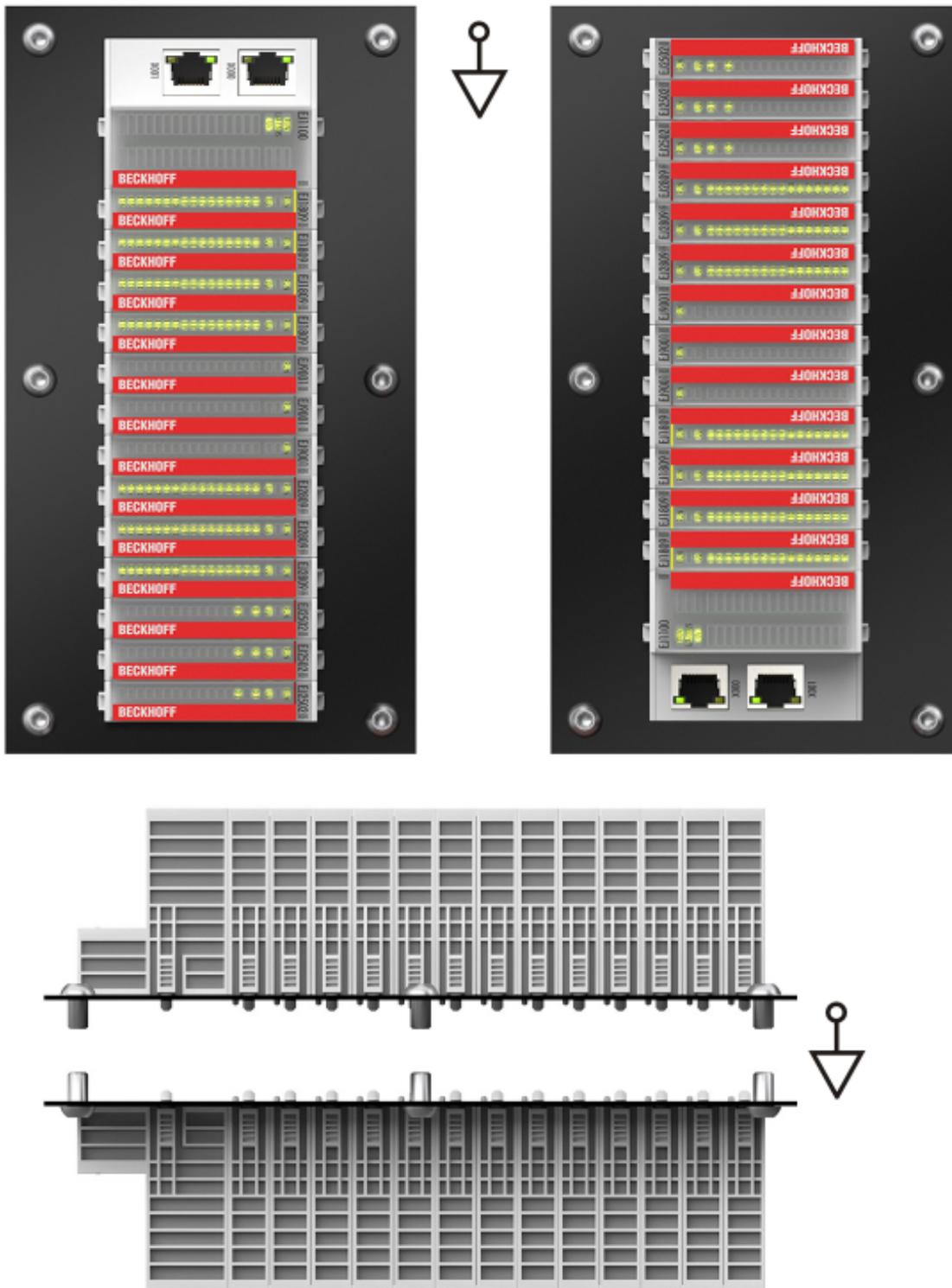


Abb. 18: Weitere Einbaulagen

5.4 Kodierungen

5.4.1 Farbkodierung

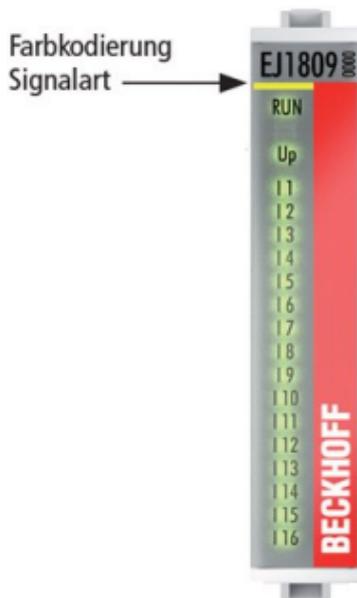


Abb. 19: EJ-Module Farbcodierung am Beispiel EJ1809

Zur besseren Übersicht im Schaltschrank verfügen die EJ-Module über eine Farbkodierung (s. Abb. oben). Der Farbcodierung gibt die Signalart an. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die Signalart mit der zugehörigen Farbkodierung.

Signalart	Module	Farbe
Koppler	EJ11xx	Ohne Farbkodierung
Digital Eingang	EJ1xxx	Gelb
Digital Ausgang	EJ2xxx	Rot
Analog Eingang	EJ3xxx	Grün
Analog Ausgang	EJ4xxx	Blau
Winkel-/Wegmessung	EJ5xxx	grau
Kommunikation	EJ6xxx	grau
Motion	EJ7xxx	orange
System	EJ9xxx	grau

5.4.2 Mechanische Positionskodierung

Die Module verfügen über zwei signalspezifische Kodierstifte an der Unterseite (s. folgende Abb. B1 und B2). Die Kodierstifte bieten, in Verbindung mit den Kodierlöchern im Signal-Distribution-Board (folgende Abb. A1 und A2), die Option, einen mechanischen Fehlsteckschutz zu realisieren. Während der Montage und im Servicefall wird so das Fehlerrisiko deutlich reduziert.

Koppler und Platzhaltermodule haben keine Kodierstifte.

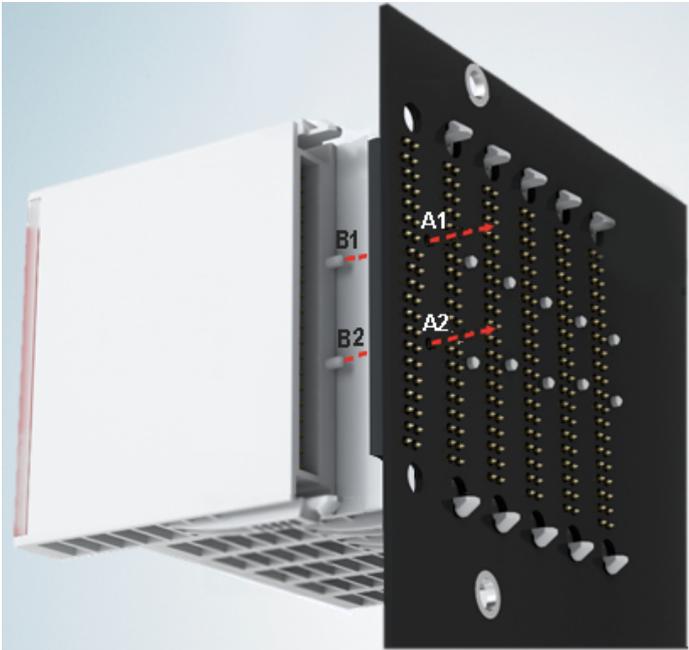


Abb. 20: Mechanische Positionskodierung mit Kodierstiften (B1 u. B2) und Kodierlöchern (A1 u. A2)

Die folgende Abbildung zeigt die Position der Positionskodierung mit den Positionsnummern auf der linken Seite. Module mit gleicher Signalart haben die gleiche Kodierung. So haben z. B. alle Digitalen Eingangsmodule die Kodierstifte an den Positionen eins und drei. Es besteht kein Steckschutz zwischen Modulen der gleichen Signalart. Deshalb ist bei der Montage der Einsatz des korrekten Moduls anhand der Gerätebezeichnung zu prüfen.

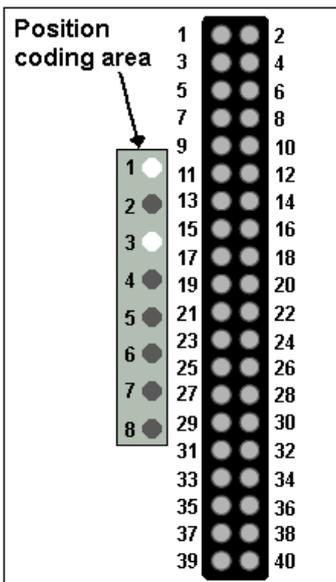


Abb. 21: Pin-Kodierung am Beispiel digitaler Eingangsmodule

5.5 Montage auf dem Signal-Distribution-Board

EJ-Module werden auf dem Signal-Distribution-Board montiert. Die elektrischen Verbindungen zwischen Koppler und EJ-Modulen werden über die Pin-Kontakte und das Signal-Distribution-Board realisiert.

Die EJ-Komponenten müssen in einem Schaltschrank oder Gehäuse installiert werden, welches vor Brandgefahren, Umwelteinflüssen und mechanischen Einflüssen schützen muss.

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

Setzen Sie das Modul-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Module beginnen!

HINWEIS

Beschädigung von Komponenten durch Elektrostatische Entladung möglich!

Beachten Sie die Vorschriften zum ESD-Schutz!

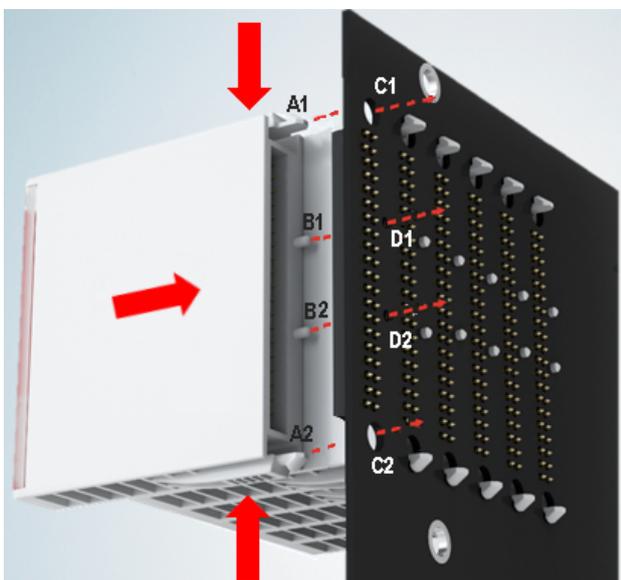


Abb. 22: Montage EJ-Module

A1 / A2	Rastnasen oben / unten	C1 / C2	Halterungslöcher
B1 / B2	Kodierstifte	D1 / D2	Kodierlöcher

Zur Montage des Moduls auf dem Signal-Distribution-Board gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie sicher, dass das Signal-Distribution-Board vor der Montage der Module fest mit der Montagefläche verbunden ist. Die Montage auf dem unbefestigten Signal-Distribution-Board kann zu Beschädigungen des Boards führen.
2. Prüfen Sie ggf., ob die Position der Kodierstifte (B) und der entsprechenden Löcher im Signal-Distribution-Board (D) übereinstimmen.
3. Vergleichen Sie die Gerätebezeichnung auf dem Modul mit den Angaben im Installationsplan.
4. Drücken Sie die obere und die untere Montagelasche gleichzeitig und stecken das Modul unter leichter Aufwärts- und Abwärtsbewegung auf das Board bis das Modul sicher verrastet ist. Nur wenn das Modul fest eingerastet ist, kann der benötigte Kontaktdruck aufgebaut und die maximale Stromtragfähigkeit gewährleistet werden.
5. Belegen Sie Lücken im Modulstrang mit Platzhaltermodulen (EJ9001).

HINWEIS

- Achten Sie bei der Montage auf sichere Verrastung der Module mit dem Board! Die Folgen mangelnden Kontaktdrucks sind:
 - ⇒ Qualitätsverluste des übertragenen Signals,
 - ⇒ erhöhte Verlustleistung der Kontakte,
 - ⇒ Beeinträchtigung der Lebensdauer.

5.6 Erweiterungsmöglichkeiten

Für Änderungen und Erweiterungen des EJ-Systems stehen drei Möglichkeiten zur Verfügung.

- Austausch der Platzhaltermodule gegen die für den jeweiligen Slot vorgesehenen Funktionsmodule
- Belegung von Reserveslots am Ende des Modulstrangs mit den für die jeweiligen Slots vorgegebenen Funktionsmodulen
- Verknüpfung mit EtherCAT-Klemmen und EtherCAT-Box-Modulen über eine Ethernet/EtherCAT-Verbindung

5.6.1 Belegung ungenutzter Slots durch Platzhaltermodule

Die Platzhaltermodule EJ9001 schließen temporäre Lücken im Modulstrang (s. folgende Abb. A1). Lücken im Modulstrang führen zu einer Unterbrechung der EtherCAT-Kommunikation und müssen durch Platzhaltermodule geschlossen werden.

Im Gegensatz zu den passiven Klemmen der EL-Serie nehmen die Platzhaltermodule aktiv am Datenaustausch teil. Es können daher mehrere Platzhaltermodule hintereinander gesteckt werden, ohne den Datenaustausch zu beeinträchtigen.

Ungenutzte Slots am Ende des Modulstrangs können als Reserveslots freigelassen werden (s. folgende Abb. B1).

Durch die Belegung ungenutzter Slots (s. folgende Abb. A2 - Austausch Platzhaltermodul und B2 - Belegung Reserveslots) entsprechend der Vorgaben für das Signal-Distribution-Board wird die Maschinenkomplexität erweitert (Extended-Version).

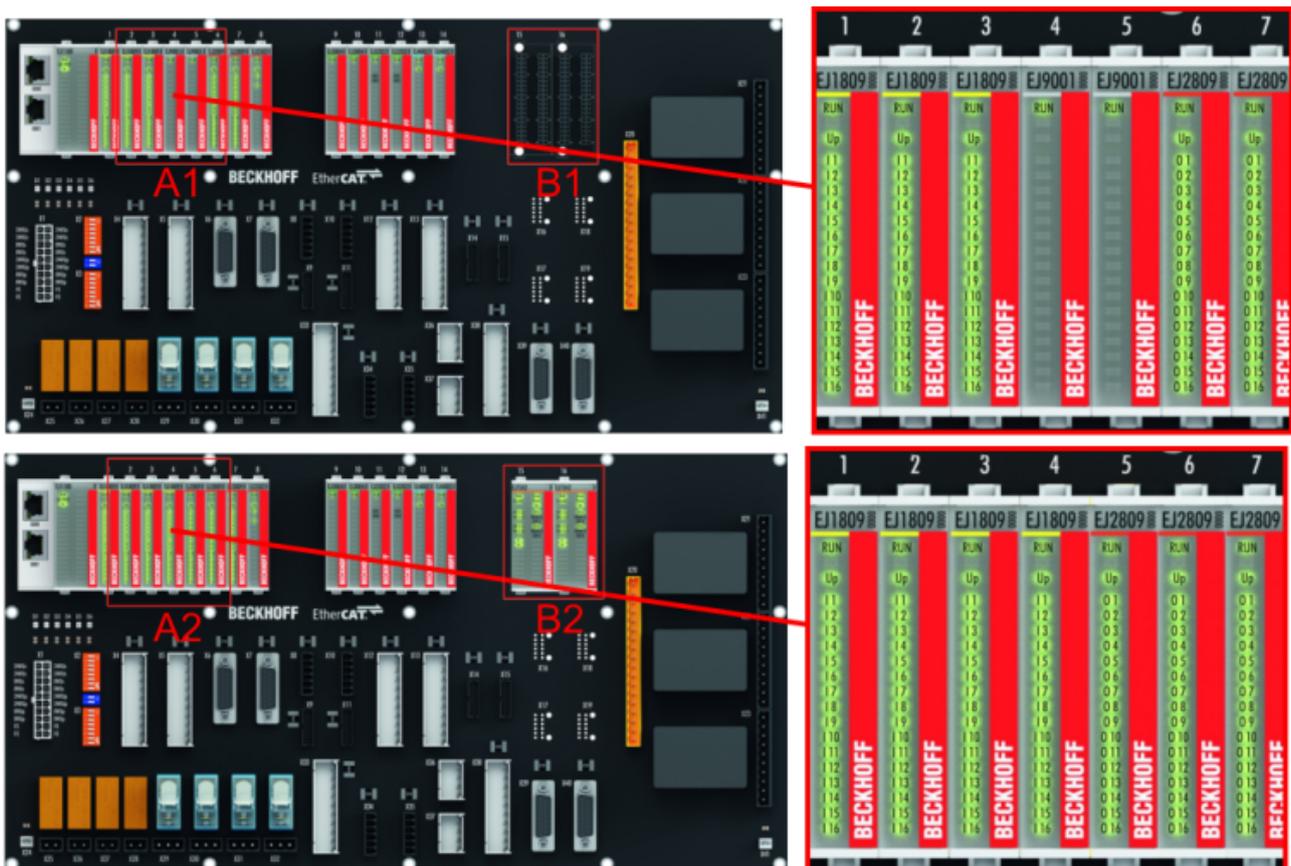


Abb. 23: Beispiel Austausch Platzhaltermodule u. Belegung Reserveslots

i E-Bus - Versorgung

Nach dem Austausch der Platzhaltermodule gegen andere Module verändert sich die Stromaufnahme aus dem E-Bus. Stellen Sie sicher, dass eine ausreichende Versorgung weiterhin gewährleistet wird.

5.6.2 Verknüpfung mit EtherCAT-Klemmen und EtherCAT-Box-Modulen über eine Ethernet/EtherCAT-Verbindung

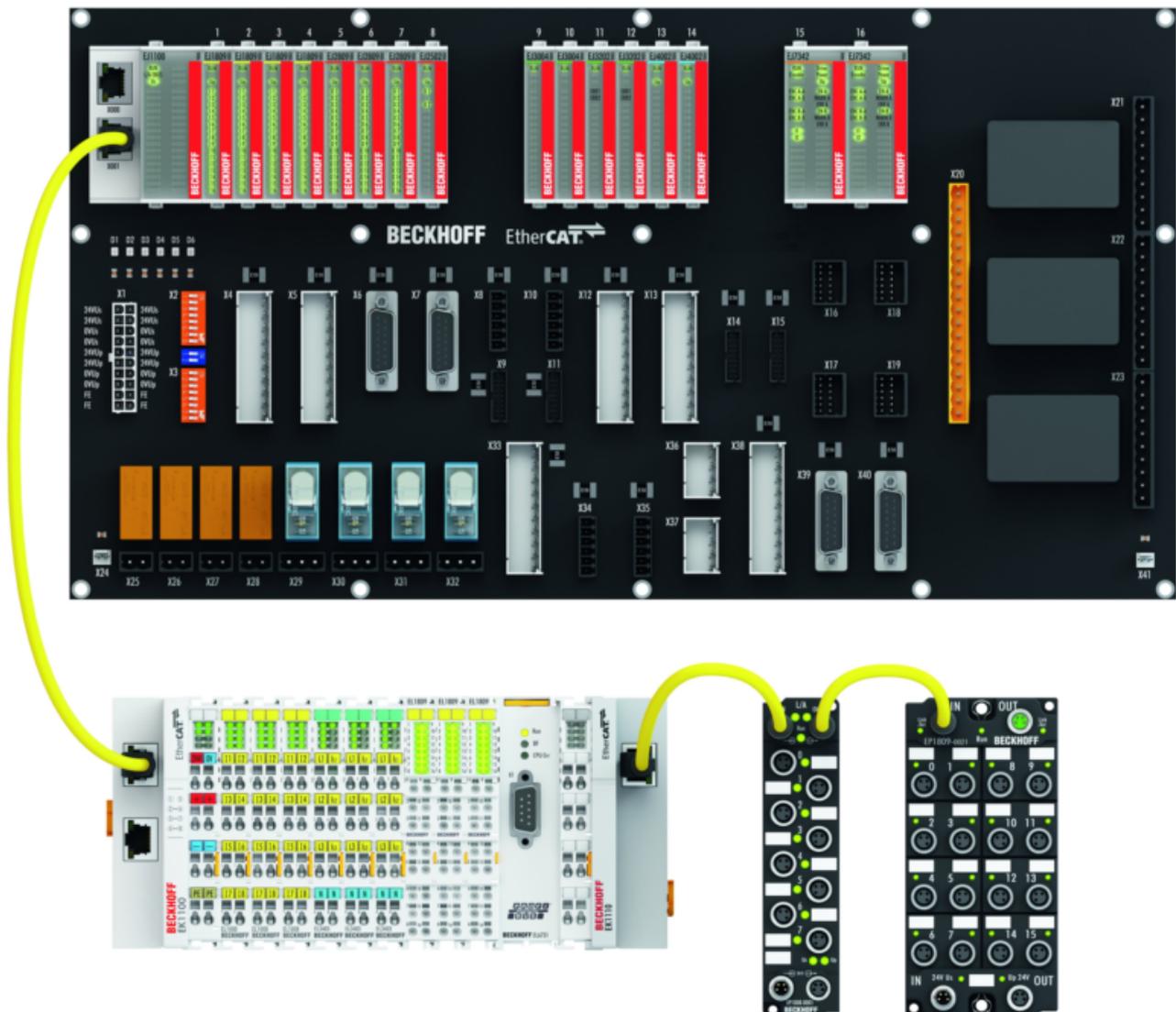


Abb. 24: Beispiel Erweiterung über eine Ethernet/EtherCAT-Verbindung

5.7 IPC Integration

Anbindung von CX- und EL-Klemmen über die EtherCAT-EJ-Koppler EK1110-004x

Die EtherCAT-EJ-Koppler EK1110-0043 und EK1110-0044 verbinden die kompakten Hutschienen-PCs der Serie CX und angereicherte EtherCAT-Klemmen (ELxxxx) mit den EJ-Modulen auf dem Signal-Distribution-Board.

Die Spannungsversorgung der EK1110-004x erfolgt aus dem Netzteil des Embedded-PCs.

Die E-Bus-Signale und die Versorgungsspannung der Feldseite U_P werden über einen Steckverbinder auf der Rückseite des EtherCAT-EJ-Kopplers direkt auf die Leiterkarte weitergeleitet.

Durch die direkte Ankopplung des Embedded-PCs und der EL-Klemmen mit den EJ-Modulen auf der Leiterkarte können eine EtherCAT-Verlängerung (EK1110) und ein EtherCAT-Koppler (EJ1100) entfallen.

Der Embedded-PC ist mit EtherCAT-Klemmen erweiterbar, die z. B. noch nicht im EJ-System zur Verfügung stehen.



Abb. 25: Beispiel Leiterkarte mit Embedded PC, EK1110-0043 und EJxxxx, Rückansicht EK1110-0043

Anbindung von C6015 / C6017 über die EtherCAT-Koppler EJ110x-00xx

Aufgrund der ultrakompakten Bauweise und der flexiblen Montagemöglichkeiten eignen sich die IPCs C6015 und C6017 ideal für die Anbindung an ein EJ-System.

In Kombination mit dem Montage-Set ZS5000-0003 ergibt sich die Möglichkeit den IPC C6015 und C6017 kompakt auf dem Signal-Distribution-Board zu platzieren.

Über das entsprechende EtherCAT-Kabel (s. folgende Abb. [A]) wird das EJ-System bestmöglich mit dem IPC verbunden.

Die Versorgung des IPCs kann mit beigefügtem Power-Stecker (s. folgende Abb. [B]) direkt über das Signal-Distribution-Board erfolgen.

HINWEIS



Platzierung auf dem Signal-Distribution-Board

Die Abmessungen und Abstände für die Platzierung sowie weitere Details sind dem Design-Guide und den Dokumentationen zu den einzelnen Komponenten zu entnehmen.

Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft die Anbindung des IPC C6015 an ein EJ-System. Die abgebildeten Komponenten dienen ausschließlich der funktionell-schematischen Darstellung.



Abb. 26: Beispiel für die Anbindung des IPC C6015 an ein EJ-System

5.8 Demontage vom Signal-Distribution-Board

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

Setzen Sie das Modul-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Montage, Demontage oder Verdrahtung der Module beginnen!

Jedes Modul wird durch die Verrastung auf dem Distribution-Board gesichert, die zur Demontage gelöst werden muss.

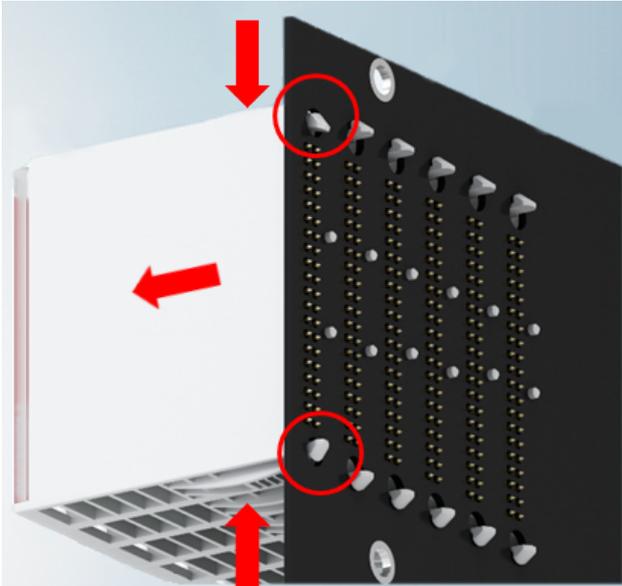


Abb. 27: Demontage EJ - Module

Zur Demontage vom Signal-Distribution-Board gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie sicher, dass das Signal-Distribution-Board vor der Demontage der Module fest mit der Montagefläche verbunden ist. Die Demontage vom unbefestigten Signal-Distribution-Board kann zu Beschädigungen des Boards führen.
2. Drücken Sie die obere und die untere Montagetasche gleichzeitig und ziehen das Modul unter leichter Aufwärts- und Abwärtsbewegung vom Board ab.

5.9 Entsorgung



Mit einer durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnete Produkte dürfen nicht in den Hausmüll. Das Gerät gilt bei der Entsorgung als Elektro- und Elektronik-Altgerät. Die nationalen Vorgaben zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten sind zu beachten.

6 EtherCAT-Grundlagen

Grundlagen zum Feldbus EtherCAT entnehmen Sie bitte der [EtherCAT System-Dokumentation](#).

7 IO-Link - Konfiguration und Parametrierung

7.1 Konfiguration des IO-Link Masters

● EtherCAT XML Device Description

i Die Darstellung entspricht der Anzeige der CoE-Objekte aus der EtherCAT XML Device Description. Es wird empfohlen, die entsprechende aktuellste XML-Datei im Download-Bereich auf der [Beckhoff Website](#) herunterzuladen und entsprechend der Installationsanweisungen zu installieren.

Beim Anfügen des IO-Link Masters (siehe Kapitel Einbinden in ein TwinCAT-Projekt) im TwinCAT System Manager wird ein zusätzlicher Karteireiter namens "IO-Link" angelegt (Abb. *Karteireiter IO-Link*). Eine Detaillierte Beschreibung finden Sie im Kapitel [Konfiguration der IO-Link Devices](#) [▶ 44].

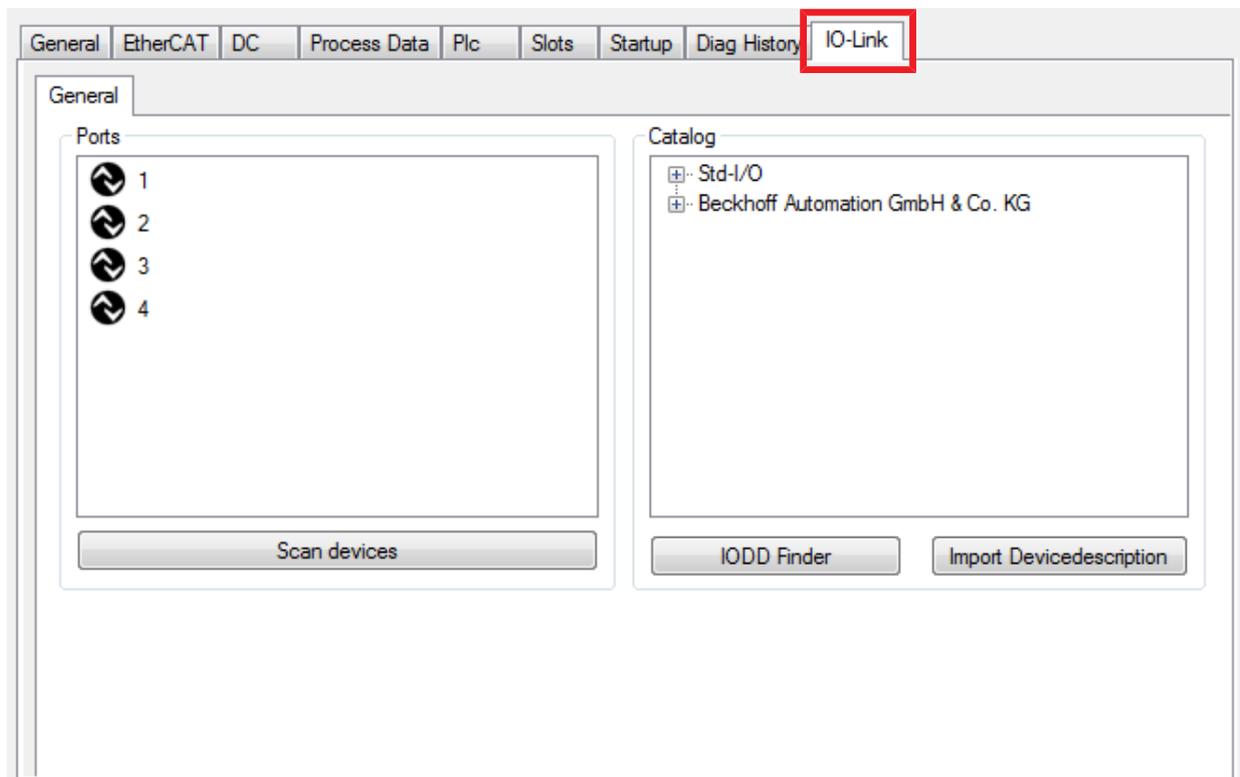


Abb. 28: Karteireiter „IO-Link“

● IO-Link Extension

i Sollte der Karteireiter „IO-Link“ nicht angezeigt werden, fehlt die entsprechende System Manager Extension. Die System Manager Extension wird für die TwinCAT Versionen 2.10, Build 1325 bis 1330 benötigt.

- Falls Ihre System Manager-Version bzw. TwinCAT3 noch nicht über diese Unterstützung verfügt, kann sie ggf. nachinstalliert werden. Bitte wenden Sie sich dazu an den [Support](#). [▶ 112]

7.2 Konfiguration der IO-Link Devices

Die Konfiguration der IO-Link Devices erfolgt über das IO-Link Konfigurationstool. Konfigurieren Sie das IO-Link Device wie in den folgenden Kapiteln beschrieben:

- ✓ Voraussetzung: ein IO-Link Master ist im Solution Explorer unter dem Eintrag „I/O“ angefügt.
- 1. Öffnen Sie das IO-Link Konfigurationstool [▶ 44].
- 2. Binden Sie die IO-Link-Datei des IO-Link-Devices ein. [▶ 45]
- 3. Ordnen Sie die Devices den Ports zu
 - ⇒ Device einem Port zuordnen [▶ 48]
 - ⇒ Port als digitalen Ein-/Ausgang konfigurieren [▶ 48]
- 4. Entfernen eines IO-Link-Devices aus einem Port [▶ 54]
- 5. Aktivieren Sie die IO-Link Konfiguration [▶ 55], damit die Änderungen wirksam werden.

7.2.1 IO-Link Konfigurationstool öffnen

- ✓ Voraussetzung: ein IO-Link Master ist im Solution Explorer unter dem Eintrag „I/O“ angefügt.
- 1. Doppelklicken Sie auf den IO-Link Master.
 - ⇒ Der Geräte-Editor für den IO-Link Master öffnet sich.
- 2. Klicken Sie auf den Karteireiter „IO-Link“.
 - ⇒ Das IO-Link Konfigurationstool öffnet sich. Es enthält zwei Felder:
 - „Ports“
Das linke Feld „Ports“ zeigt eine Liste der Ports des IO-Link Masters. Wenn einem Port ein Device zugewiesen ist, steht neben dem Port die Bezeichnung des Device.
 - „Catalog“
Das rechte Feld „Catalog“ zeigt den Device-Katalog.
Der Device-Katalog enthält eine alphabetisch nach Hersteller sortierte Liste der IO-Link Devices, für die in der lokalen TwinCAT-Installation eine Gerätebeschreibung (IODD) vorhanden ist.
Über den Downloadfinder können die IODDs für die Beckhoff- IO-Link-Box-Module EPIxxxx, ERxxxx heruntergeladen werden. Die heruntergeladene Zip-Datei enthält die IODD Device Description Files für die Beckhoff-IO-Link-Box-Module EPIxxxx, ERxxxx.

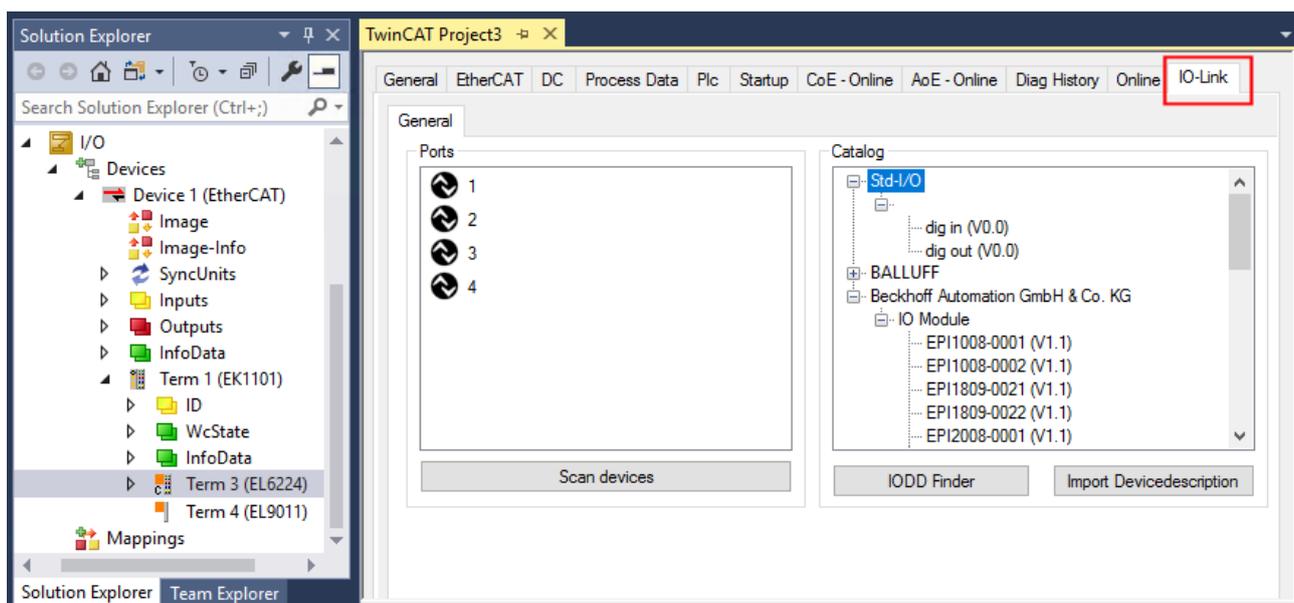


Abb. 29: IO-Link Konfigurationstool

7.2.2 Einbinden des IO-Link Devices

Das Einbinden der IODD Datei sollte immer der erste Schritt sein, da dadurch die Aufschlüsselung der einzelnen Prozessdaten des IO-Link Devices sowie die Anzeige der Parameter ermöglicht wird.

Es gibt mehrere Möglichkeiten ein IO-Link Device einzubinden:

1. Importieren der IODD Datei (offline und online) über
 - ⇒ Button Import Devicedescription [▶ 46] (A) oder
 - ⇒ Button IODD Finder [▶ 46] (B)
2. Im Feld „Catalog“ Device auswählen und einem Port zuweisen [▶ 48]
3. Automatisches Scannen der IO-Link Ports (online) über
 - ⇒ Button Scan devices [▶ 49] (C)
4. Manuelles Einfügen (offline und online) über
 - ⇒ Menü Create Device [▶ 53] (D)

i Anwendungshinweis

- Liegt die IODD nicht vor, sollte das IO-Link Device online über „Scan devices“ eingebunden werden.
- Das Manuelle Einbinden über „Create Device“ sollte nur dann vorgenommen werden, wenn zum Zeitpunkt der Projekterstellung weder die IODD des Herstellers noch das IO-Link Device vorliegen.

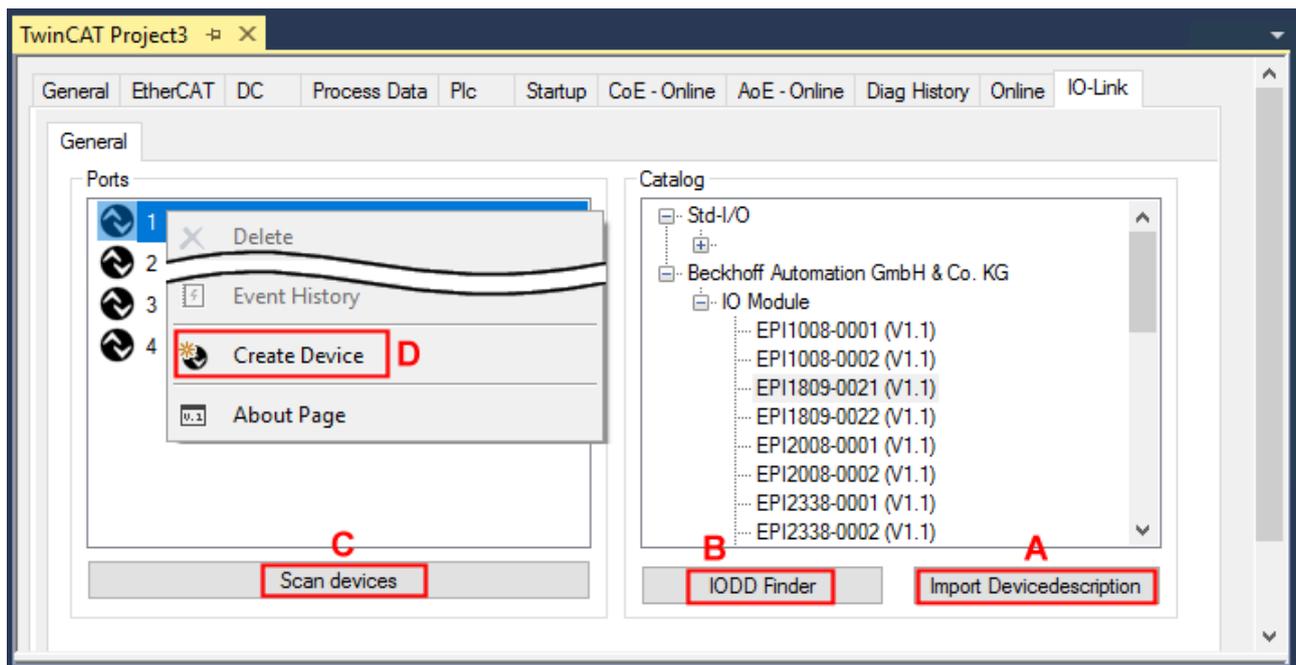


Abb. 30: Anlegen von IO-Link Devices

7.2.2.1 1. Importieren der Gerätebeschreibung IODD

Der Import der Gerätebeschreibung vereinfacht das Einbinden der IO-Link Devices. Die einzelnen Prozessdaten werden aufgeschlüsselt, eine einfache Parametrierung des Sensors wird dadurch ermöglicht. Die IODD muss nur bei der erstmaligen Inbetriebnahme eines neuen IO-Link Devices importiert werden. Der Import ist Port-unabhängig. Beim Import der IODD sollte wie folgt vorgegangen werden:

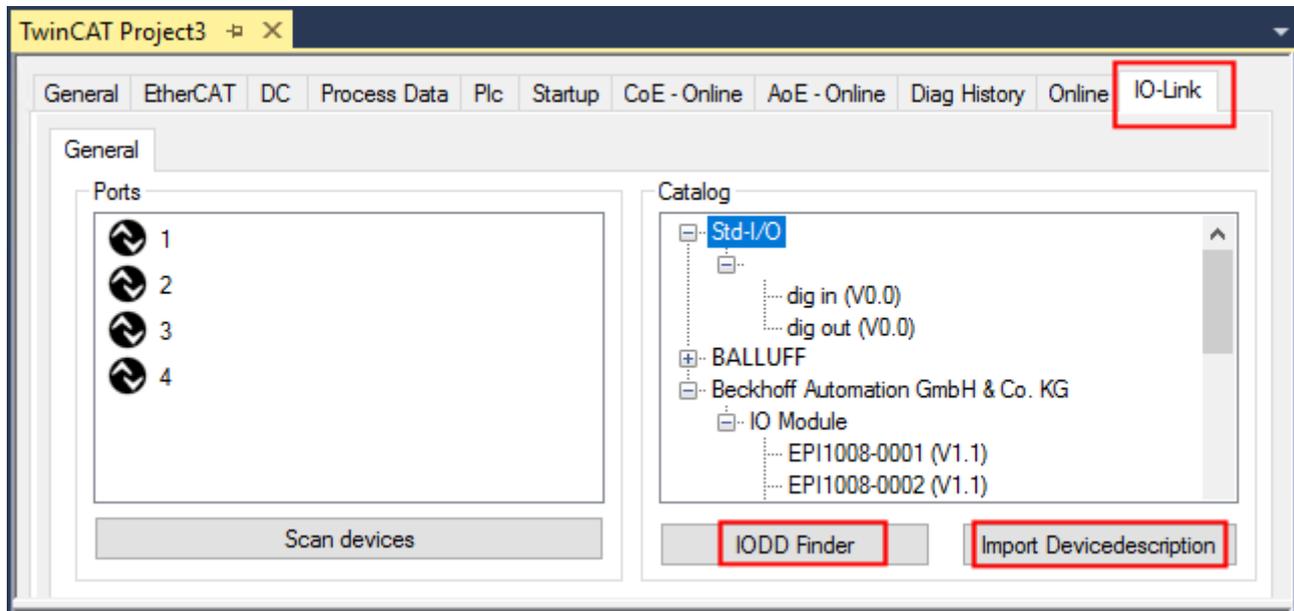


Abb. 31: Import der IODD Gerätebeschreibung über „IODD Finder“ oder „Import Devicedescription“

Button "Import Devicedescription"

1. Button „Import Devicedescription“ im Karteireiter „IO-Link“ drücken
 2. Auswählen der .xml-Datei des gewünschten Sensors,
 3. nach Betätigen des Öffnen Buttons werden die importierten Dateien im folgenden Ordner abgelegt:
 - für TwinCAT 2.x: \TwinCAT\IO\IOLink
 - für TwinCAT 3.x: \TwinCAT\3.X\Config\IO\IOLink.
- ⇒ Die importierten Gerätebeschreibungen werden im Feld „Catalog“ in einer Baumstruktur, nach Hersteller geordnet, aufgeführt.

Keine manuelle Kopie der XML-Dateien



Dateien nicht direkt in den Ordner kopieren, sondern über *Import Devicedescription* einlesen lassen! Wichtige Prüfungen werden sonst umgangen!

Button "IODD Finder"

1. Button „IODD Finder“ im Karteireiter „IO-Link“ drücken,
2. den gewünschten IO-Link-Sensors/-Devices suchen durch Eingabe in die Suchmaske s. folgende Abb. (1),
3. den gewünschten IO-Link-Sensors/-Devices auswählen. Bewegen Sie den Mauszeiger über die Abbildung des gewünschten IO-Link-Sensors/-Devices. Es erscheint ein blaues Downloadsymbol s. folgende Abb. (2).

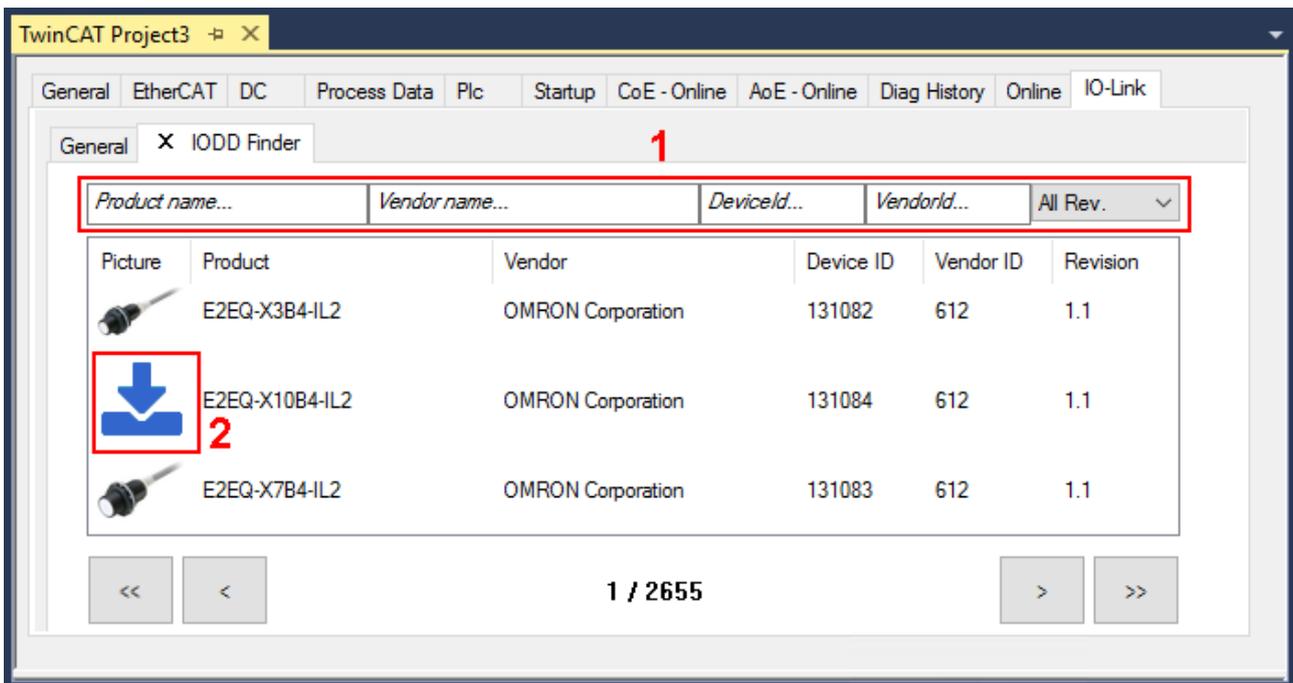


Abb. 32: IODD Finder, Auswahl und Import der .xml-Datei

4. Nach Klick auf das Downloadsymbol wird die .xml-Datei des gewählten IO-Link-Sensors/-Devices importiert und in folgendem Ordner abgelegt:
 - für TwinCAT 2.x: \TwinCAT\IO\IOLink
 - für TwinCAT 3.x: \TwinCAT\3.X\Config\IO\IOLink
5. Bei Bewegung des Mauszeigers auf den IO-Link-Sensor/-Device zeigt jetzt ein grünes Symbol (s. folgende Abb. (3)), dass die .xml Datei bereits vorliegt.

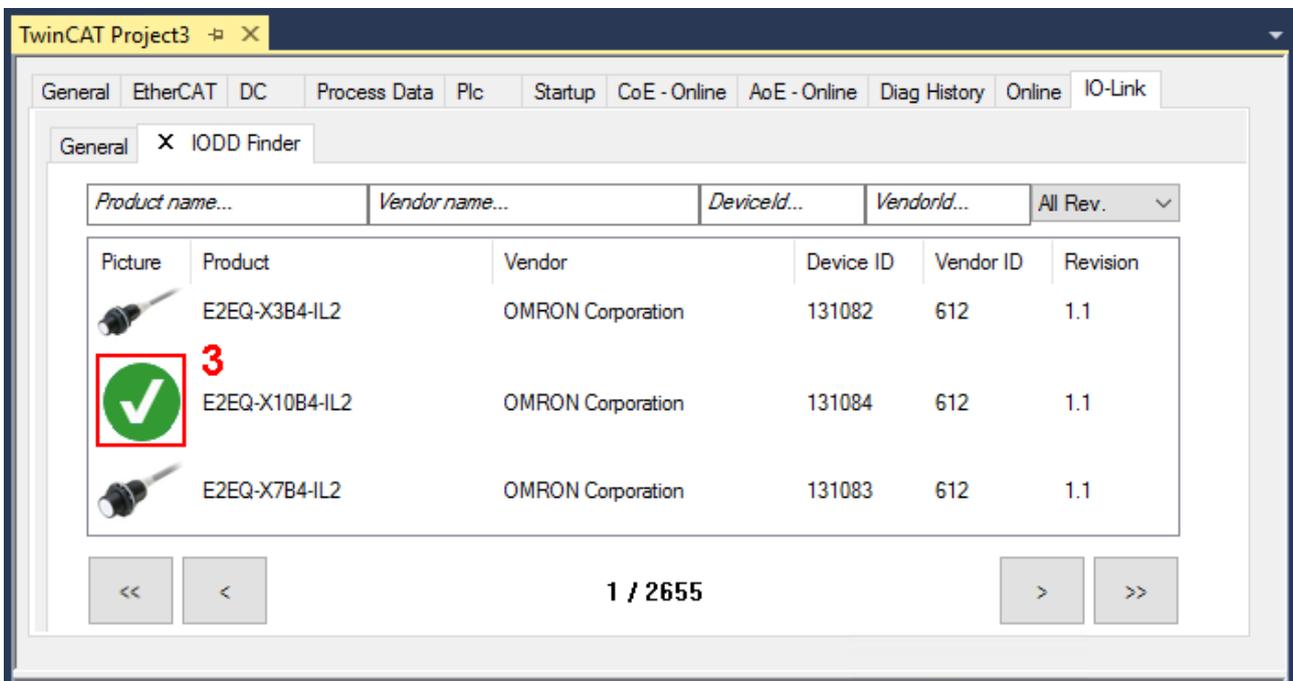


Abb. 33: IODD Finder, Anzeige einer bereits importierten Gerätebeschreibung

- ⇒ Die importierten Gerätebeschreibungen werden im Feld „Catalog“ des IO-Link Karteireiters in einer Baumstruktur, nach Hersteller geordnet, aufgeführt.

7.2.2.2 2. Konfiguration IO-Link Device an Port n

Online Konfiguration

✓ Voraussetzung: Das IO-Link Device ist angeschlossen.

1. Drücken Sie den Button *Scan devices* (s. Kapitel [Automatisches Scannen](#) [▶ 49])

⇒ Das Device wird automatisch erkannt und mit entsprechenden Parametern angelegt. Sind in der IODD-Datei mehrere Devices hinterlegt, so wird hier immer der erste Eintrag ausgewählt. Eine Gruppierung in der IODD wird vom Hersteller meist dann durchgeführt, wenn die Prozessdaten gleich sind und lediglich mechanische Unterschiede vorliegen (z. B. anderes Material).

Offline Konfiguration

Im Feld *Catalog* wird der IO-Link Device Katalog angezeigt. Es werden die bereits importierten Gerätebeschreibungen - in einer Baumstruktur nach Hersteller geordnet - aufgeführt.

1. Wählen Sie das gewünschte IO-Link Device aus dem Feld „Catalog“ per
 - Drag-and-drop: ziehen Sie das Device auf den Port im Feld „Ports“ oder per
 - Rechtsklick auf das Device und Klick auf „Add to Port n“.

Aktivieren der Konfiguration

2. Aktivieren Sie die IO-Link Konfiguration [▶ 55], damit die Änderungen wirksam werden.

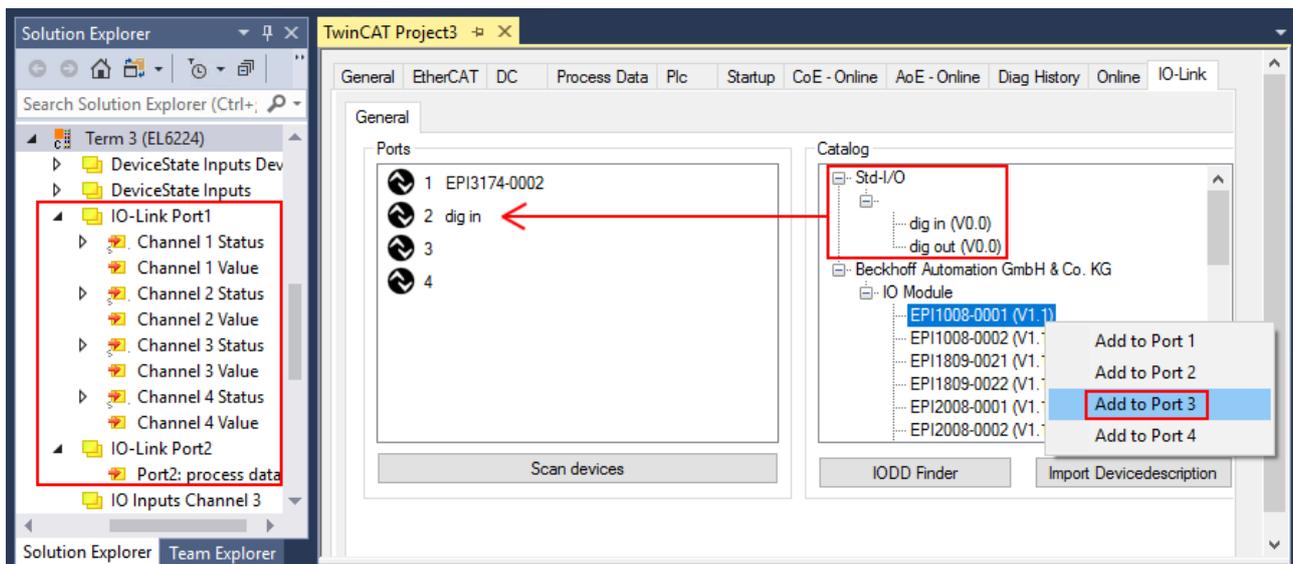
⇒ Die IO-Link Geräte werden angezeigt und die Prozessdaten angelegt. Wird ein Fehler beim Einbinden des IO-Link Devices festgestellt, z. B. falsche VendorID oder kein Device angeschlossen, so wird dies über den Status des Ports (Objekt State Ch.n 0xF100:0n) angezeigt.

Konfiguration des IO-Link Ports als digitalen Ein- / Ausgang

IO-Link Ports können auch als digitaler Eingang oder digitaler Ausgang konfiguriert werden. So können digitale Sensoren und Aktoren ohne IO-Link-Funktionalität an IO-Link Ports angeschlossen werden.

1. Klappen Sie im Feld „Catalog“ den Baumknoten „Std-I/O“ auf.
 - ⇒ Die Betriebs-Modi „dig in“ und „dig out“ werden sichtbar.
2. Konfigurieren Sie den gewünschten Port. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten:
 - Drag-and-drop: ziehen Sie das Device auf den Port im Feld „Ports“ oder per
 - Rechtsklick auf das Device und Klick auf „Add to Port n“.

Beispiel für die Portzuordnung am IO-Link Master EL6224



Port1:
EPI3174-0002 ist zugeordnet

Port2:
ist als digitaler Eingang konfiguriert

Port3:
EPI1008-0001 wird über „Add to Port 3“ zugeordnet

Die Prozessdaten für Port1 und Port2 werden im Solution Explorer angezeigt.

7.2.2.3 3. Automatisches Scannen der IO-Link Ports

In diesem Teil der Dokumentation wird die Konfiguration der physisch vorhandenen IO-Link Devices in TwinCAT beschrieben.

Beim automatischem Scannen der IO-Link Ports werden die Schritte „WakeUp Impuls“, „Einstellung der Baudrate“, „Auslesen der Kommunikationsparameter“ sowie ggfs. „Parameterserver“ und „Zyklischer Datenaustausch“ durchgeführt, vgl. [Aufbau der IO-Link Kommunikation](#) [▶ 24]. Dazu muss das entsprechende IO-Link Device an den IO-Link Port angeschlossen sein.

Die angeschlossenen Geräte werden automatisch erkannt, konfiguriert und die dazugehörige IO-Link IODD gesucht.

Angeschlossene IO-Link Devices finden

✓ Voraussetzung: der Master und die Devices sind verkabelt und mit Spannung versorgt.

1. Klicken Sie auf den Button „Scan devices“ (s. folgende Abb.).

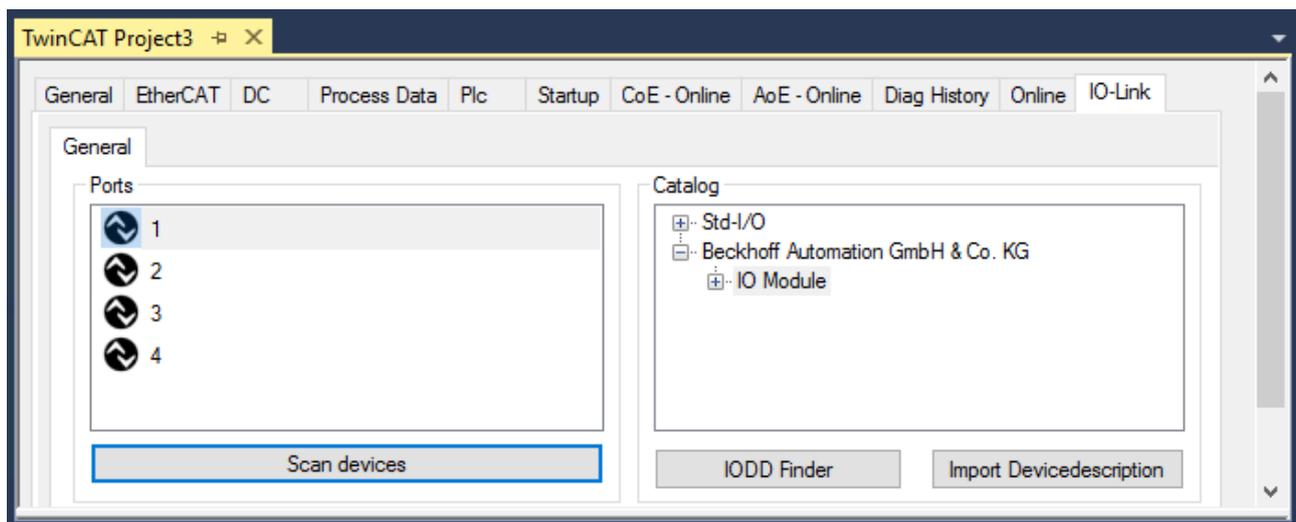


Abb. 34: Scan devices

- ⇒ Die angeschlossenen IO-Link Devices werden gefunden.
- ⇒ Im Informationsfenster wird für jeden Port das angeschlossene Device aufgelistet. Es ist nur der Port2 des Masters mit einem IO-Link Device belegt.
- ⇒ Bestätigen Sie das Informationsfenster mit dem Button „OK“.

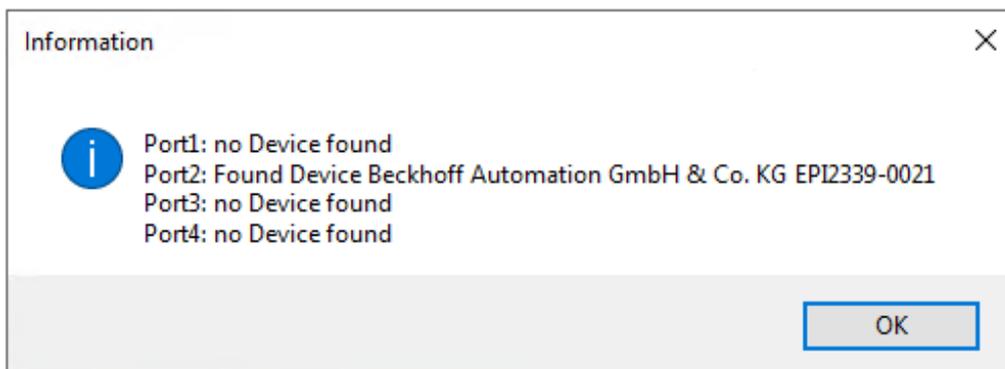


Abb. 35: Information „Scan devices“

2. Um mit den Devices arbeiten zu können, muss der Button „Reload Devices“ angeklickt werden. 

Die IO-Link Devices sind jetzt in der „General“-Anzeige eingetragen. Im Feld „Details“ von Port2 werden Informationen zu dem angeschlossenen Device angezeigt. Zusätzlich können die Reiter [Settings](#) [► 51] und [Parameter](#) [► 52] geöffnet werden.

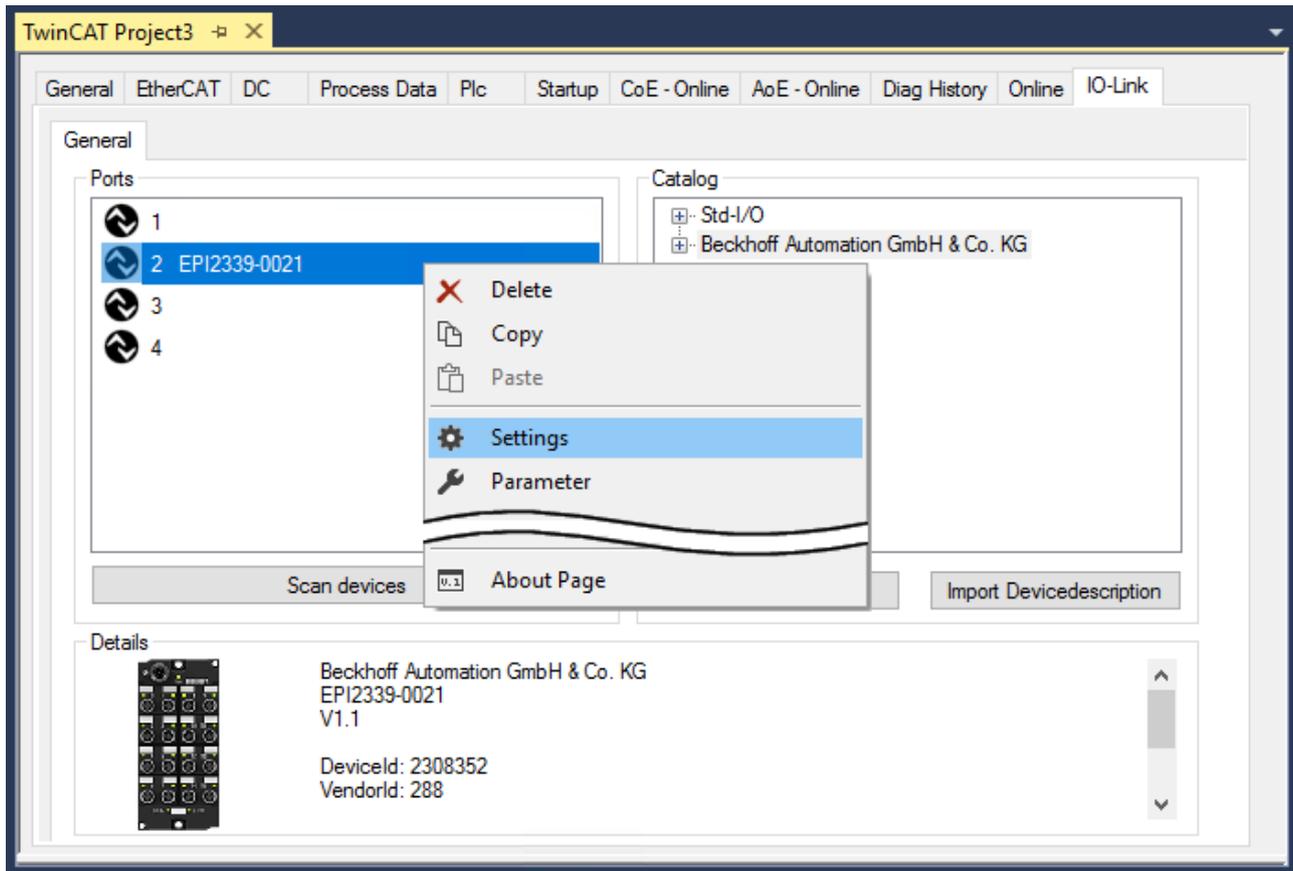


Abb. 36: Device an Port2, Anzeige „Details“, Reiter „Settings“ und „Parameter“ öffnen

Device Settings anzeigen

3. Führen Sie einen Rechtsklick auf Port2 aus, um weitere Details im Dialog „Settings“ anzuzeigen.
4. Ändern sie ggf. die Einstellungen im Reiter „Settings“ wie in Kapitel [Einstellungen \(Settings\) der IO-Link Devices](#) [▶ 56] beschrieben.

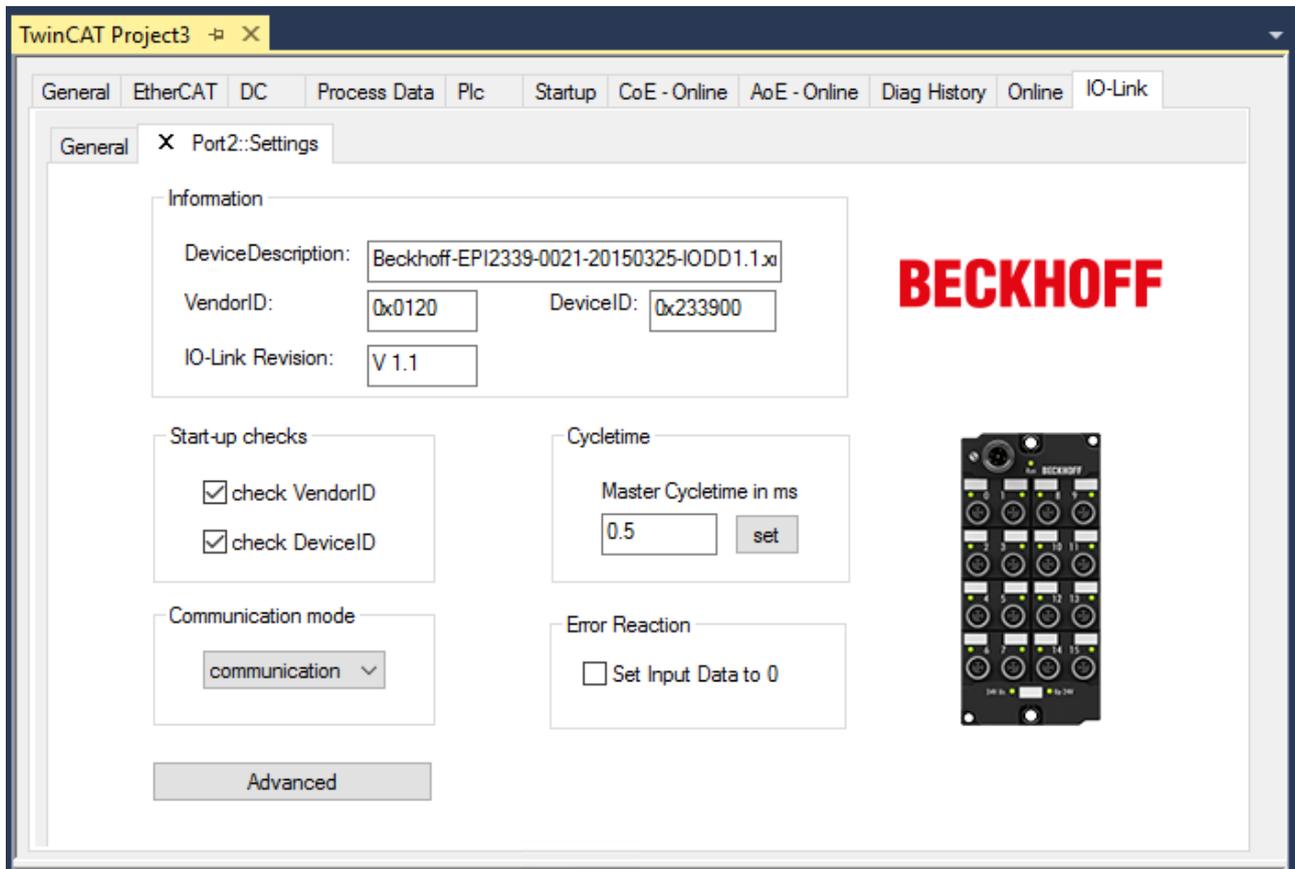


Abb. 37: Settings Device Port2

Device Parameter anzeigen

5. Öffnen Sie den Reiter „Parameter“ durch Doppelklick auf Port2 oder nach Rechtsklick auf Port2 über die Menüauswahl „Parameter“.
 - ⇒ Es werden die Parameter des jeweiligen IO-Link Devices aufgeführt.
6. Parametrieren Sie das Device wie im Kapitel [EPLxxxx, ERLxxxx - Einstellen der IO-Link Device Parameter \[► 58\]](#) beschrieben.

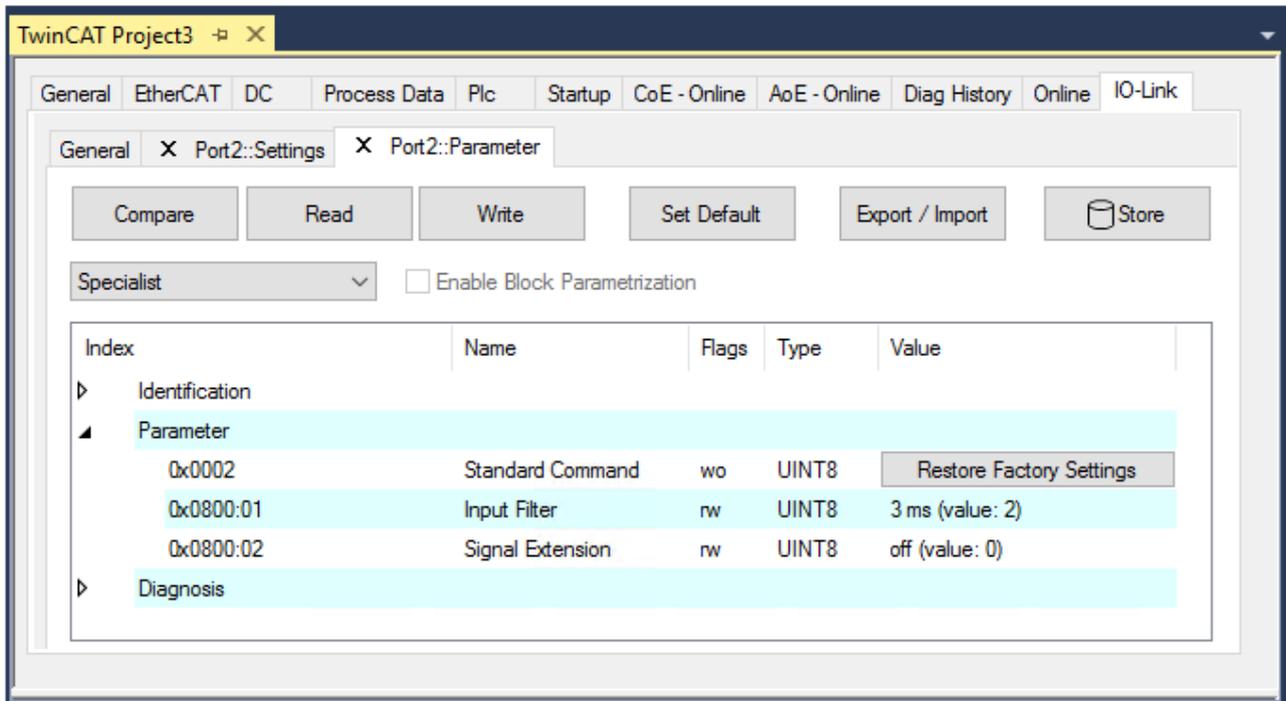


Abb. 38: Parameter Device Port2

7.2.2.4 4. Manuelles Einfügen über Create Device

Dieser Teil der Dokumentation beschreibt die manuelle Konfiguration des IO-Link Devices in TwinCAT.

Das manuelle Einfügen des IO-Link Devices sollte nur durchgeführt werden, wenn die IODD vom Hersteller und das IO-Link Device nicht vorliegen. Durch das Abspeichern des Projektes werden die Einstellungen der einzelnen Ports gespeichert. Die angelegten Devices werden **nicht** im Feld „Catalog“ (s. folgende Abb. (A)) hinterlegt. Zum manuellen Einfügen der IO-Link Devices über „Create Device“ gehen Sie folgt vor:

1. Die IODD des IO-Link Devices liegt bereits vor:
Wählen Sie das entsprechende Device aus dem, nach dem Hersteller sortierten, Feld „Catalog“ (s. folgende Abb. (A)).
2. Es liegt keine IODD vor:
Fügen Sie das Device manuell über „Create Device“ hinzu. Diese Daten werden **nicht** im Feld „Catalog“ gespeichert und müssen für jeden Port manuell eingegeben werden.
3. Öffnen Sie mit einem Rechtsklick auf den Port das Kontextmenü (s. folgende Abb. (B)) und wählen „Create Device“ aus.
4. Legen Sie im „Create Device“ Dialog ein IO-Link Device mit den Basis-Kommunikationsparametern an. Pflichtfelder sind hierbei: Vendor ID, Device ID, und Prozessdatenlänge, s. folgende Abb. (C). Die Werte VendorID und DeviceID können sowohl als hexadezimalzahl (Eingabeformat: 0xnnnn) als auch Dezimalzahl (nnnn) eingegeben werden.
Die einzutragenden Kommunikationsparameter entnehmen Sie den Informationen, die vom Device-Hersteller zur Verfügung gestellt werden.
5. Handelt es sich um ein IO-Link Device der Version 1.1, so wird durch die Auswahl des Feldes „Revision 1.1“ (s. folgende Abb. (D)) der Parameterserver aktiviert.
6. Aktivieren Sie die IO-Link Konfiguration [▶ 55], damit die Änderungen wirksam werden.

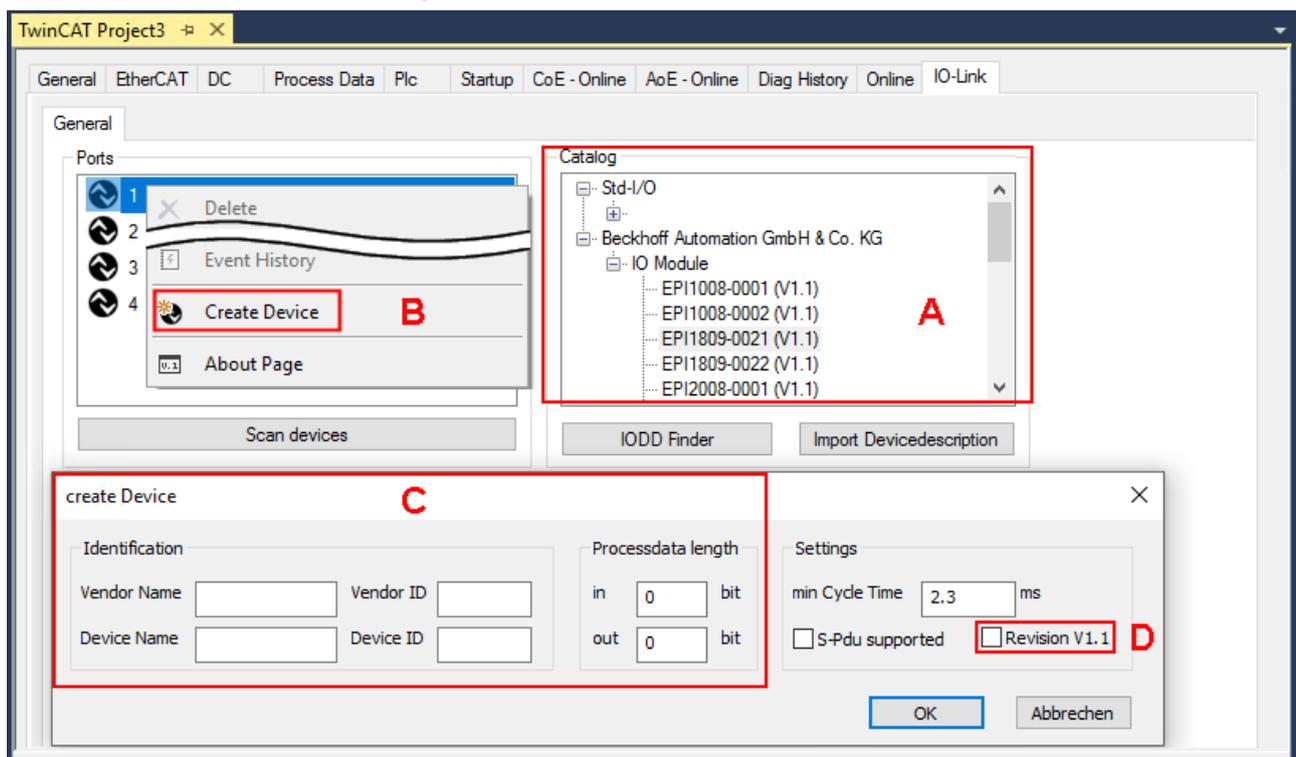


Abb. 39: Manuelles Anlegen eines IO-Link Devices über den "Create Device" Dialog (C)

i IODD einlesen

Auch beim manuellen Anlegen und Scannen sollte immer die IODD zusätzlich eingelesen werden, um weitere sensorspezifische Informationen angezeigt zu bekommen.

7. In den Settings der IO-Link Geräte können weitere Einstellungen vorgenommen werden wie in Kapitel Settings der IO-Link Devices [▶ 56] beschrieben.

7.2.3 IO-Link Devices entfernen

Um ein bereits konfiguriertes IO-Link Device zu entfernen, gehen Sie wie folgt vor.

1. Öffnen Sie mit Rechtsklick auf den Port das Kontextmenü und wählen „Delete“.

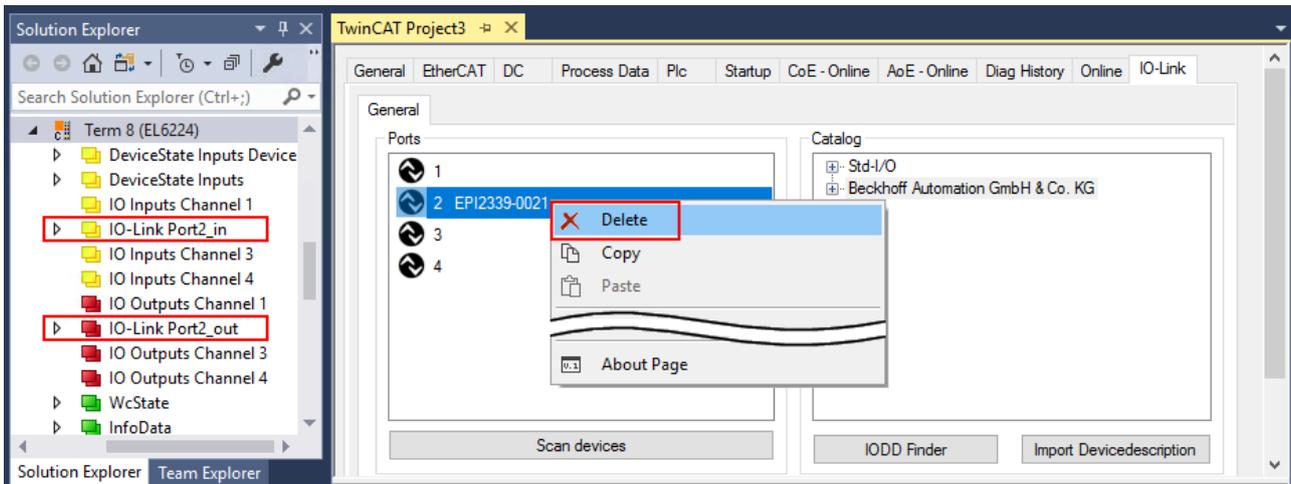


Abb. 40: Das Device an Port2 entfernen.

2. Aktivieren Sie die IO-Link Konfiguration [► 55], damit die Änderungen wirksam werden.

⇒ Die bereits angelegten Prozessdaten werden entfernt.

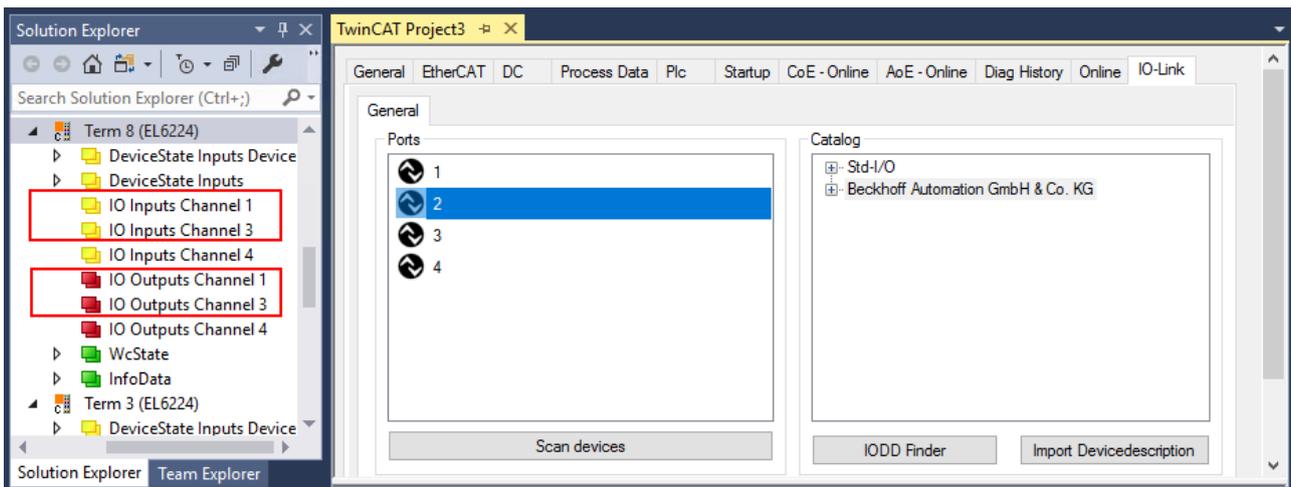


Abb. 41: Das Device an Port2 wurde entfernt, die Prozessdaten werden im Baum nicht mehr angezeigt.

7.2.4 Konfiguration aktivieren

Änderungen im IO-Link Konfigurationstool werden erst wirksam, wenn Sie die IO-Link Konfiguration aktivieren.

Es gibt zwei Möglichkeiten, die IO-Link Konfiguration zu aktivieren:

- Klicken Sie auf die Schaltfläche „Reload Devices“



- Aktivieren Sie die TwinCAT-Konfiguration:
Klicken Sie auf die Schaltfläche „Activate Configuration“



7.3 Einstellungen (Settings) der IO-Link Devices

Um die Basiseinstellungen der Devices für jeden Port zu finden, gehen Sie wie folgt vor.

1. Öffnen Sie mit Rechtsklick auf den Port das Kontextmenü und wählen „Settings“.

⇒ Es wird ein neuer Karteireiter „Portx:: Settings“ geöffnet, in dem die unten beschriebenen Einstellungen vorgenommen werden können.

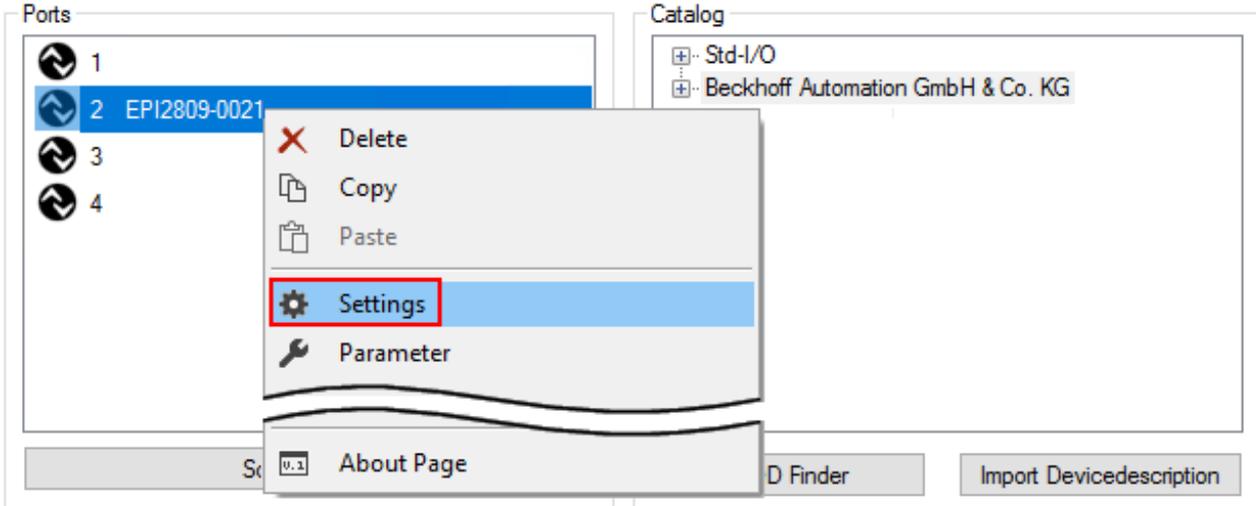


Abb. 42: Kontextmenü - Settings

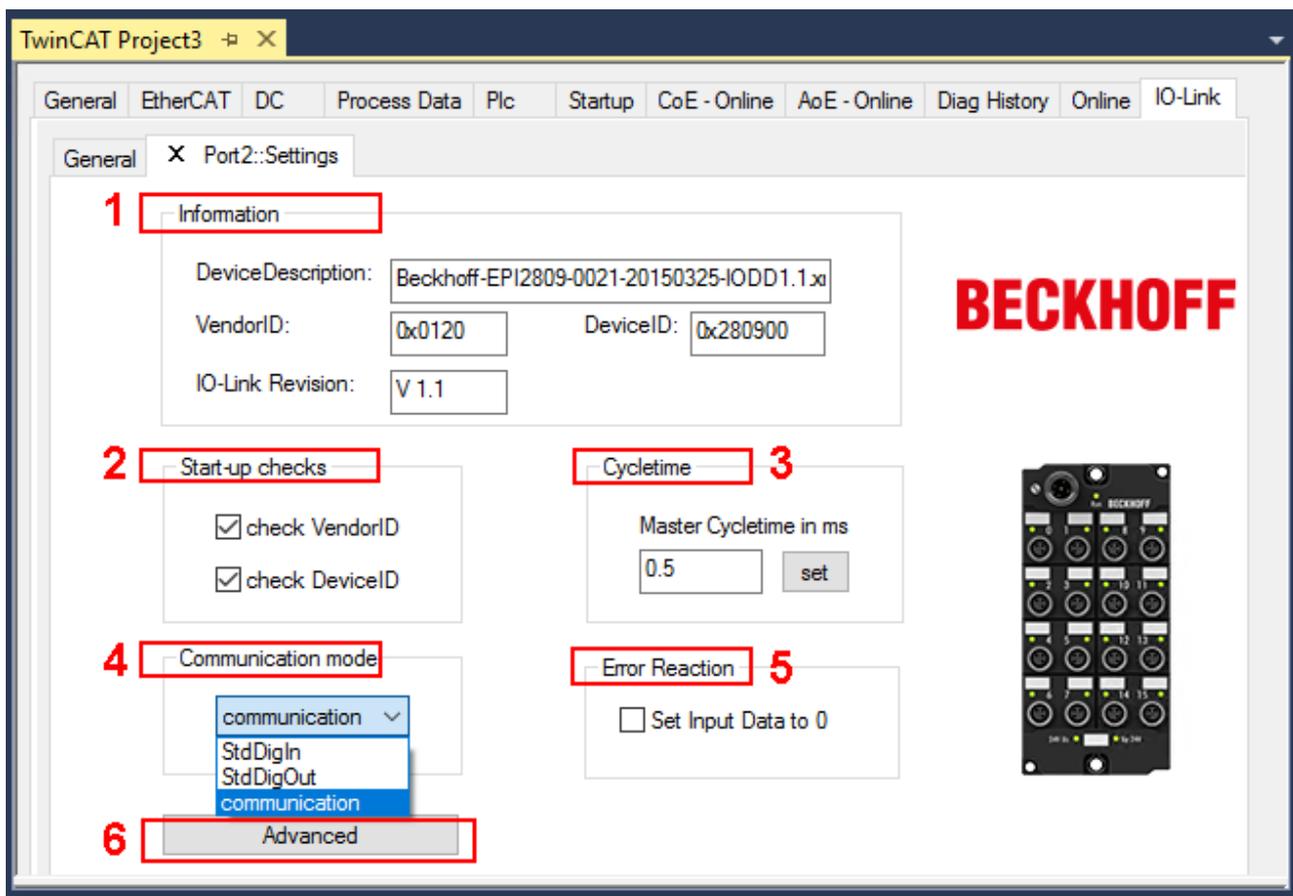


Abb. 43: Einstellungen der IO-Link Devices

1. Information

Dieses Feld ist rein informativ, unter „Device Description“ wird die Bezeichnung der eingelesenen IODD angezeigt. Weiterhin sind die VendorID, DeviceID und die IO-Link Revision (V 1.0 oder V 1.1) des IO-Link Devices angegeben. Handelt es sich um ein IO-Link Device V 1.1, so wird die Funktionalität des Parameterservers [► 25] unterstützt.

Folgende Einstellungen können im Register „Settings“ vorgenommen werden (s. Abb. oben):

2. Start-up checks

Hier kann ausgewählt werden, ob beim Anlauf des IO-Link Gerätes die Vendor ID und die Device ID geprüft werden sollen.

⇒ Dadurch werden Fehler beim Austausch von IO-Link Devices vermieden.

3. CycleTime

Hier wird die Zykluszeit des IO-Link Masters angegeben.

4. Communication mode

Auswahl des Modus, in dem der IO-Link Port betrieben werden soll.

⇒ „Communication“: Default Modus für IO-Link Geräte

⇒ „StdDigIn / StdDigOut“: Modus für nicht IO-Link Geräte, automatische Auswahl, wenn der Port als digitaler Ein- oder Ausgang konfiguriert [► 48] wurde

5. Error Reaction

Wird das Feld „Set Input Data to 0“ aktiviert,

⇒ werden Eingangsdaten im Fehlerfall auf 0 gesetzt,

⇒ Statusanzeige: „Fehler“

6. Button "Advanced"

7. Data Storage

Beachten Sie die Version der Sensoren:

⇒ V1.0 -> Data Storage wird nicht unterstützt

⇒ V1.1 -> Daten werden im Parameterserver gespeichert (Voreinstellung)

8. Process Data Format

Anpassen des Prozessdatenformats

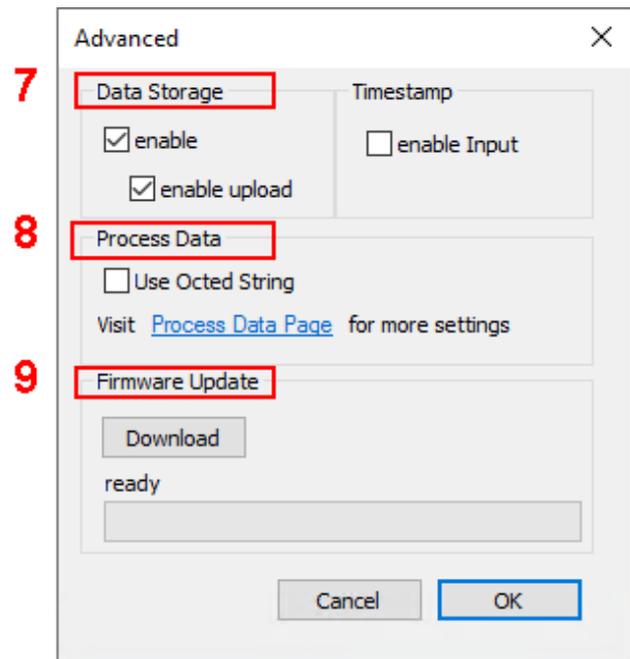
Wird das Feld „Use Octed String“ ausgewählt,

⇒ werden komplexe Datentypen (Prozessdaten) als Octed String angelegt.

Vorteil: einfache Weiterverarbeitung in der SPS

9. Firmware Update der Beckhoff IO-Link Geräte

Über den Button „Download“ ist ein Firmware Update des IO-Link Devices möglich. Beachten Sie die Beschreibung im Kapitel Firmware Update des IO-Link Devices der EPIxxxx Dokumentationen.



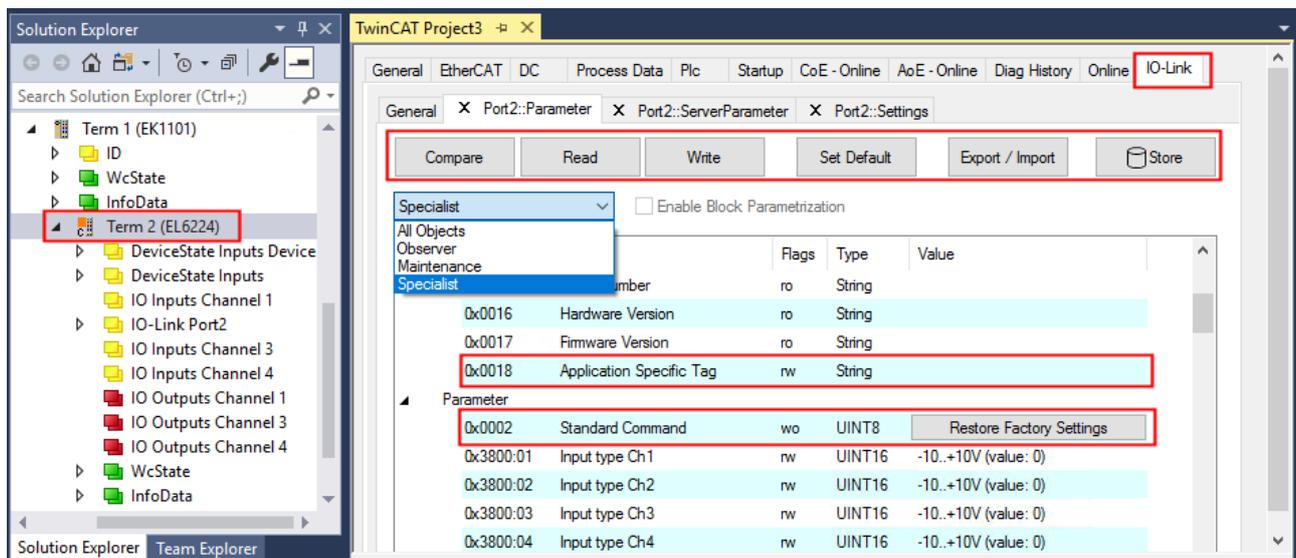
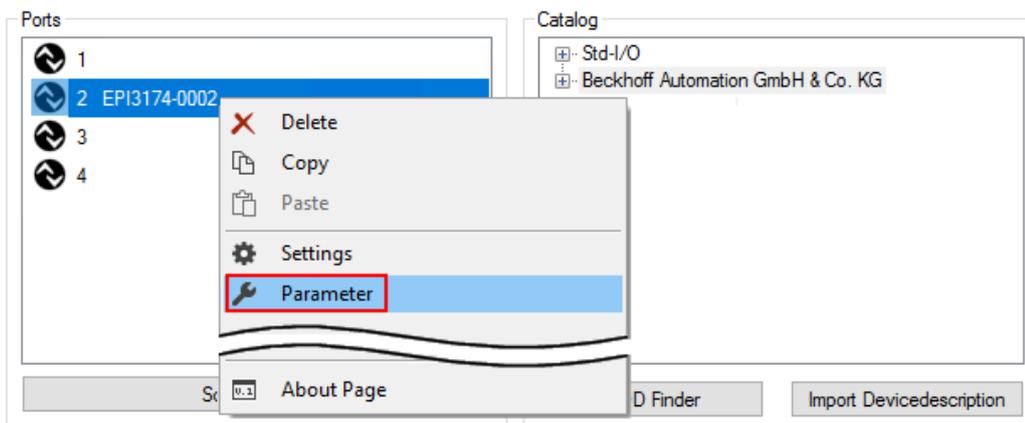
7.4 EPIxxxx, ERIxxxx - Einstellen der IO-Link Device Parameter

In diesem Kapitel wird erläutert wie Sie die IO-Link Device Parameter auslesen und einstellen können.

Die Anzahl und Art der angezeigten Objekte im Reiter „Parameter“ variieren je nach Sensortyp. Zunächst sind die Default-Einstellungen, wie in der entsprechenden IODD hinterlegt, zu sehen.

1. Klicken Sie den IO-Link Master in der TwinCAT Baumstruktur an.
2. Klicken Sie den Karteireiter „IO-Link“ an.
3. Wählen Sie den Port, an den das IO-Link Device angeschlossen ist.
4. Klicken Sie doppelt auf den Port oder mit Rechtsklick und Auswahl „Parameter“.

⇒ Der Karteireiter „Parameter“ wird geöffnet.



Die Device Parameter werden in dem Karteireiter aufgeführt. Im Karteireiter oben befinden sich die Buttons [Compare](#) [▶ 59], [Read](#), [Write](#) [▶ 61], [Set Default](#) [▶ 62], [Export/Import](#) [▶ 63], und [Store](#) [▶ 64]. Über die Buttons „Read“, „Write“ und *Store* werden die im IO-Link Device gespeicherten Parameter ausgelesen, geladen und im Parameterserver des Masters gespeichert.

Über das Drop-down-Menü können verschiedene Benutzerrollen gewählt werden. Voreingestellt ist die Benutzerrolle „Specialist“. Die Parameter werden in unterschiedlichen Darstellungen und Umfängen angezeigt.

Über den Parameter [Standard Command](#) [▶ 67] ist ein Neustart des IO-Link Devices oder das Wiederherstellen der Applikationsparameter möglich.

Applikationsspezifische Informationen können im Parameter (0x0018) [Application Specific Tag](#) [▶ 68] vorgegeben werden.

„Compare“-Button

1. Drücken Sie den „Compare“ Button.
 - ⇒ Die Parameterdaten der Konfiguration werden verglichen mit den Parametersätzen im Sensor.
 - ⇒ Das Ergebnis wird im Reiter „Parameter“ angezeigt s. folgende Grafiken.

Übereinstimmung zwischen Konfiguration und Sensordaten

Die Übereinstimmung wird durch einen grünen Haken vor dem Index bestätigt. Übereinstimmende Werte werden im Feld „Value“ angezeigt (s. Index 0x0018 „Application Specific Tag“).

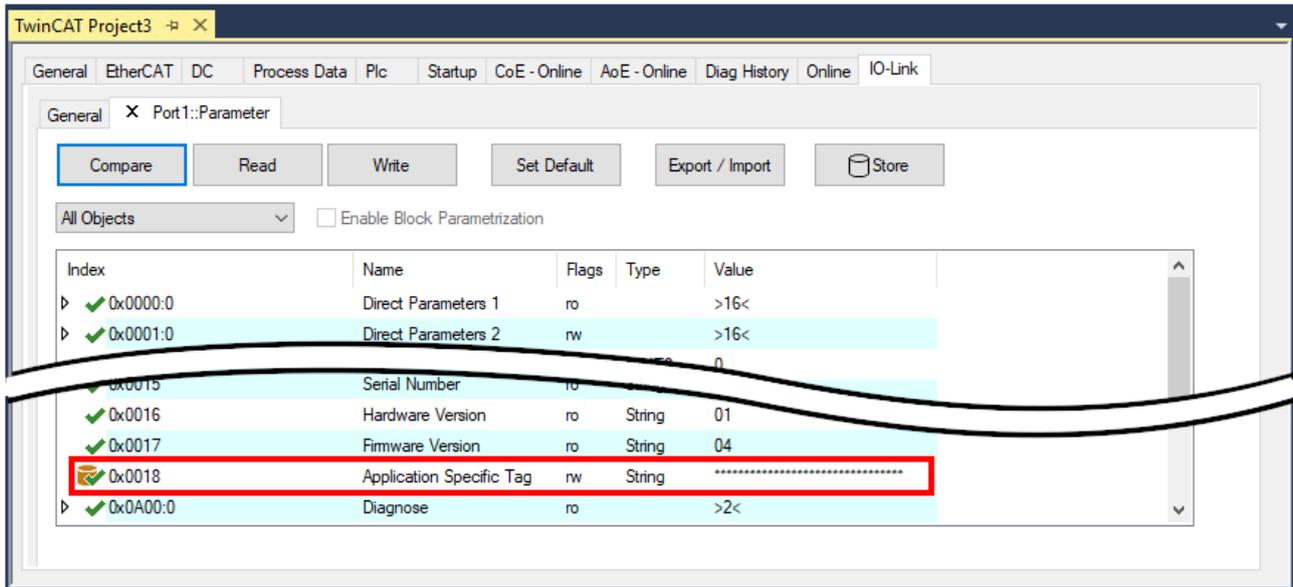


Abb. 44: Anzeige übereinstimmender Daten im Reiter „Parameter“

Abweichungen zwischen Konfiguration und Sensordaten

Eine Abweichung wird durch ein gelbes Stift-Symbol vor dem Index angezeigt. Bei abweichenden Werten wird im Feld „Value“ der Wert „Compare“ angezeigt (s. Index 0x0018 „Application Specific Tag“).

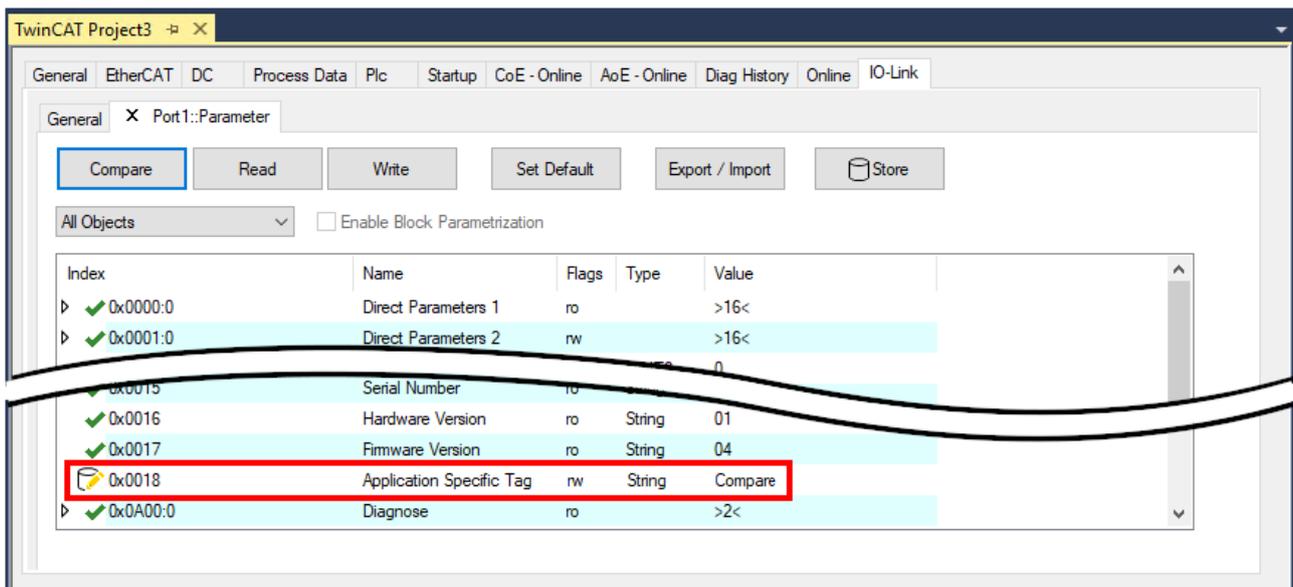


Abb. 45: Anzeige abweichender Daten im Reiter „Parameter“

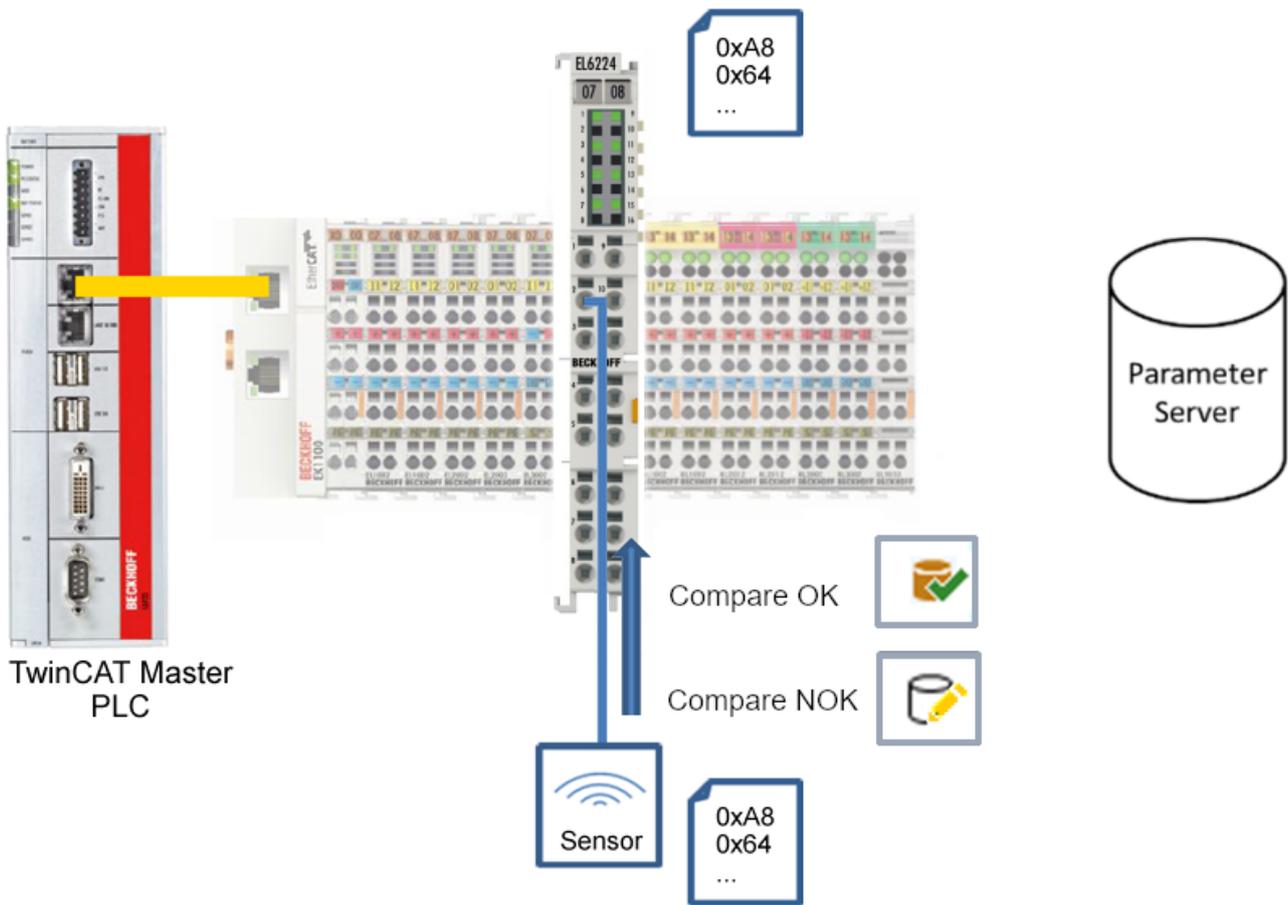


Abb. 46: Parameterdaten der Konfiguration mit Sensordaten vergleichen

„Read“-Button

Voreingestellt sind immer die Default-Werte aus der IODD-Datei.

1. Drücken Sie den „Read“-Button
- ⇒ Die aktuellen Parameterwerte des Sensors werden ausgelesen. Das erfolgreiche Lesen der Daten wird mit einem grünen Haken vor dem Index bestätigt.

„Write“-Button

Voreingestellt sind immer die Default-Werte aus der IODD-Datei

1. Tragen Sie den gewünschten Wert unter „Value“ ein
2. Drücken Sie die Enter-Taste
 - ⇒ Die Werte werden übernommen
3. Drücken Sie den „Write“-Buttons.
- ⇒ Die Daten werden ins Gerät geschrieben (offline Konfiguration möglich). Der erfolgreiche Schreibvorgang wird mit dem Speichersymbol vor dem Index bestätigt.

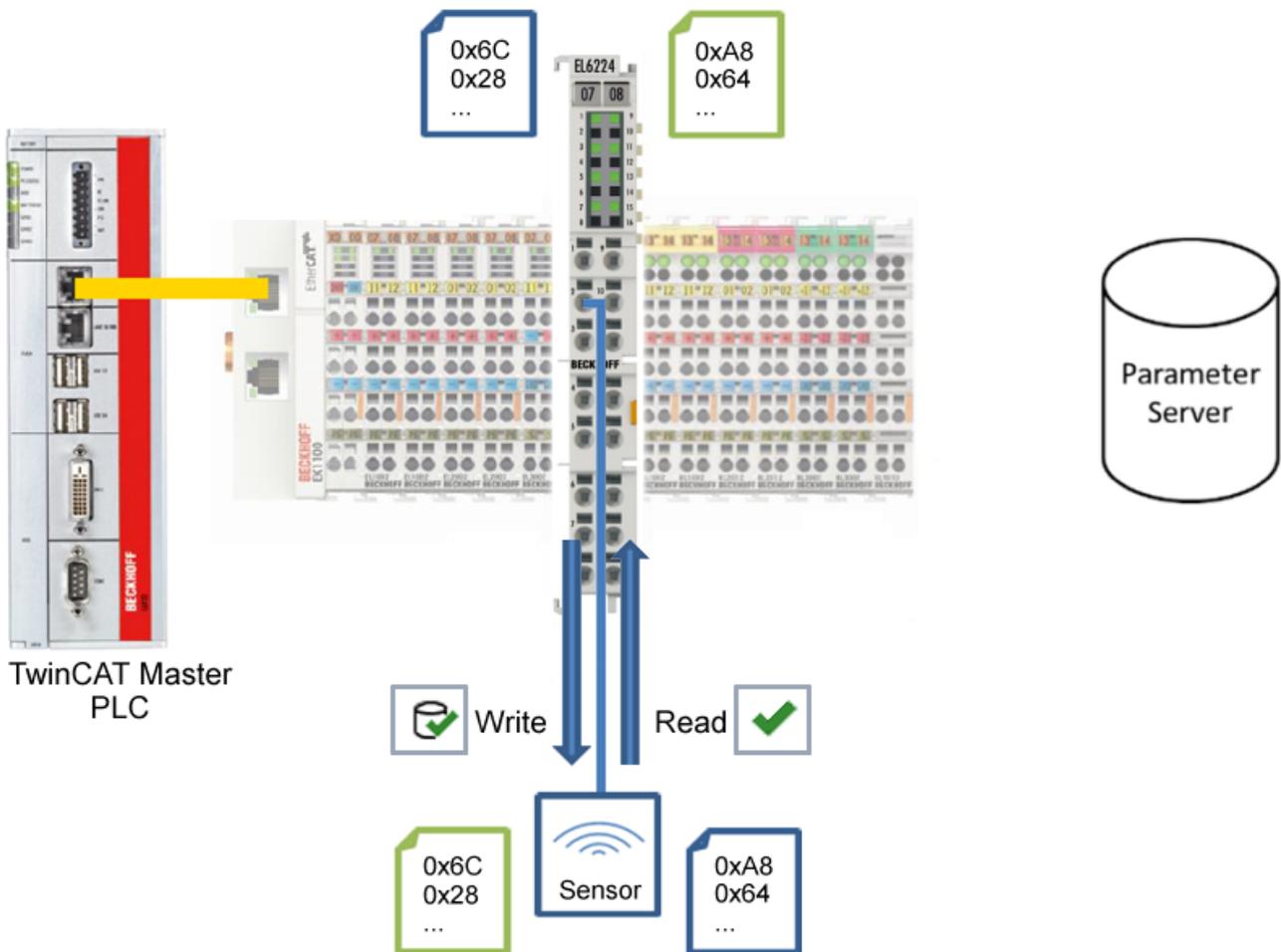


Abb. 47: Parameterdaten aus dem Sensor lesen und zum Sensor schreiben

“Set Default“-Button

1. Drücken Sie den „Set Default“-Buttons

⇒ Alle Parameterwerte werden auf die Voreinstellungen zurückgesetzt.

i **Default-Werte zum Sensor schreiben**

Beachten Sie, dass auch die Default-Werte über den „Write“-Button zum Sensor geschrieben werden müssen.

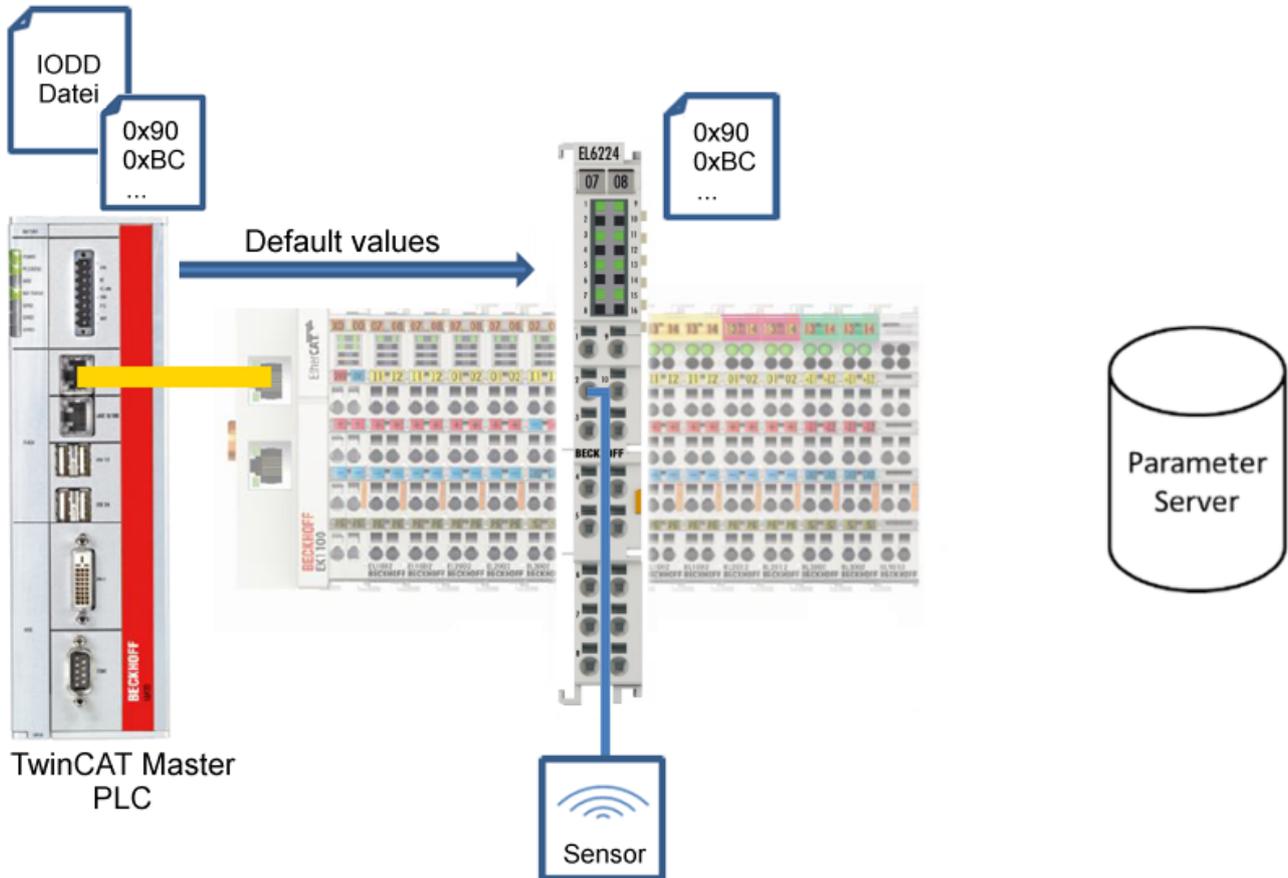


Abb. 48: Parameter auf Default-Werte zurücksetzen

“Export / Import“-Button

Die eingestellten Parameterwerte können als .vbs - Datei exportiert und später über Import wieder hergestellt werden.

1. Drücken Sie den „Export / Import“-Buttons s. folgende Abbildung (1)
 - ⇒ der Import / Export Dialog wird geöffnet.
2. Geben Sie den Pfad an, unter dem sie die vbs - Datei exportieren bzw. importieren möchten s. folgende Abb. (2) und bestätigen Sie mit dem „Öffnen“-Button s. folgende Abb. (4),
3. Zusätzlich können die Exportoptionen „Attach Store Command“ und „Enable Block Parametrization“ s. folgende Abb. (3) gewählt werden:
 - „Attach Store Command“: Die Parameter werden in den Parameterserver geladen, nachdem das Script alle Werte geschrieben hat.
 - „Enable Block Parametrization“: Die Blockparametrierung wird eingeschaltet. Bei einigen Sensoren ist Schreiben nur möglich bei eingeschalteter Blockparametrierung.
4. Drücken Sie den „Export“ bzw. „Import“-Button
 - ⇒ Die Parameter werden gemäß der importierten Datei übernommen. Die Änderung der Parameter wird mit einem Stift-Symbol gekennzeichnet.
5. Schreiben Sie die neuen Parameterwerte mit dem “Write“-Button zum Sensor.
 - ⇒ Die Daten werden ins Gerät geschrieben (offline Konfiguration möglich). Der erfolgreiche Schreibvorgang wird mit dem Speichersymbol vor dem Index bestätigt.

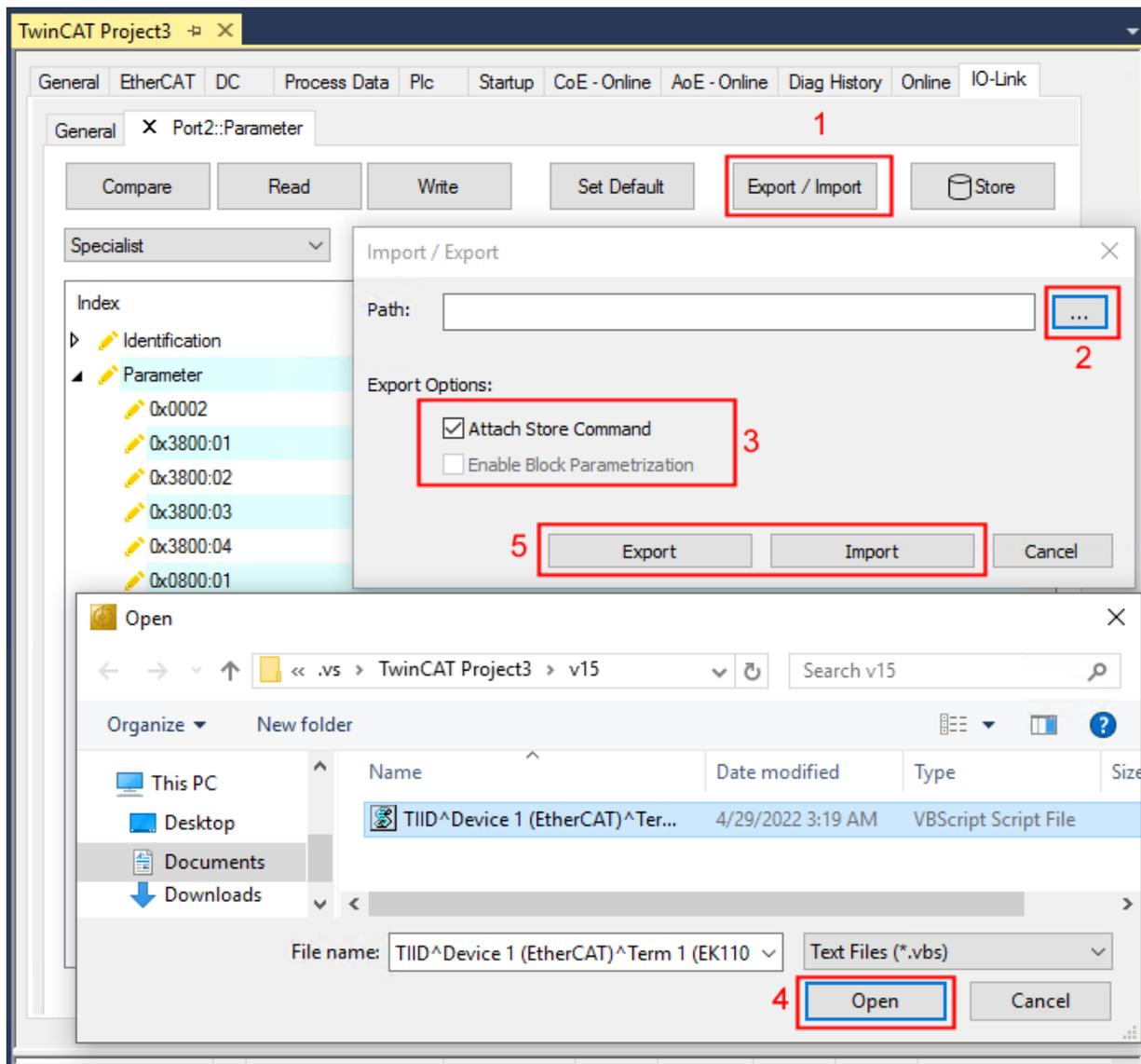


Abb. 49: Parametrierung IO-Link device - Export / Import

„Store“-Button

1. Klicken Sie auf den „Store“-Button (Data Storage).
 - ⇒ Der Beckhoff IO-Link Master speichert sensorabhängige Daten z. B. folgende Parameter: (0x0018) „Application Specific Tag“, (0x08n0) „Settings“ und 0x3800 „Range Settings“.
 - Das erfolgreiche Speichern wird mit Store-Symbol bestätigt.
 - ⇒ Bei Austausch des IO-Link Devices gegen ein baugleiches Modul, kann das Device wiederhergestellt werden.

Die gespeicherten Werte werden im Reiter „ServerParameter“ angezeigt.

2. Klicken Sie mit rechts auf das Device und wählen im Menü „Parameter Server“
 - ⇒ Die gespeicherten Daten werden angezeigt.

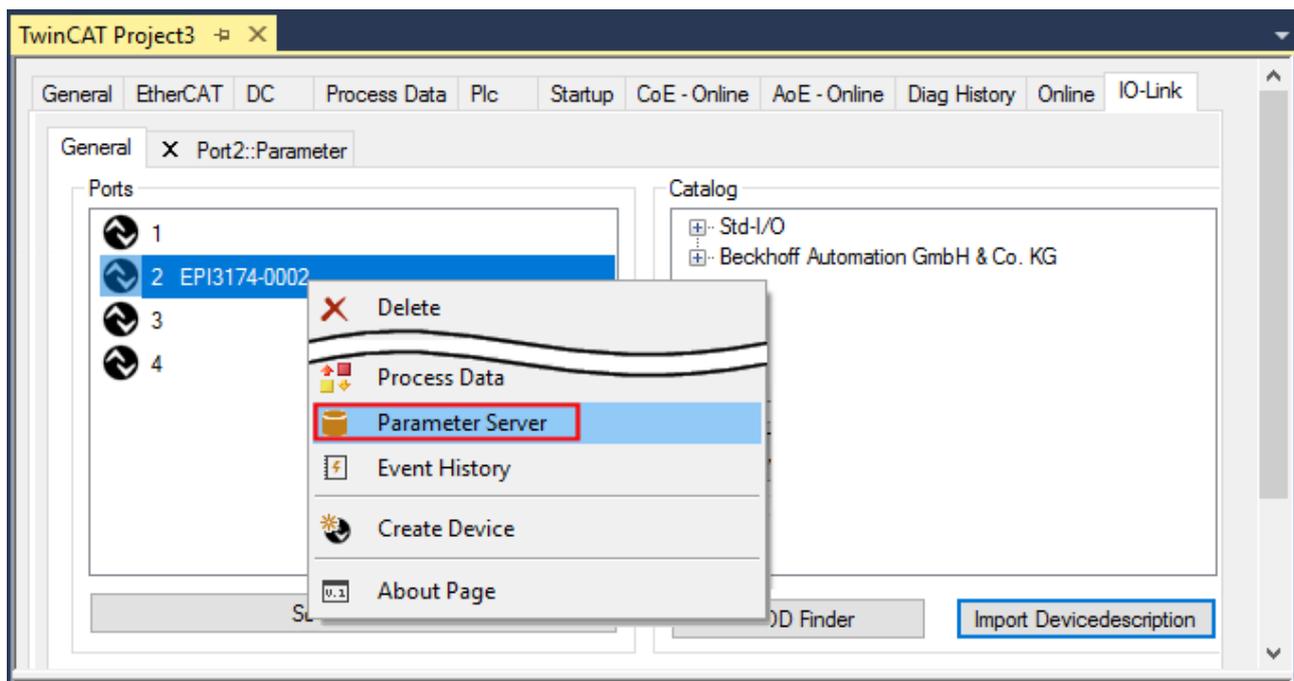


Abb. 50: Reiter „Parameter Server“ öffnen

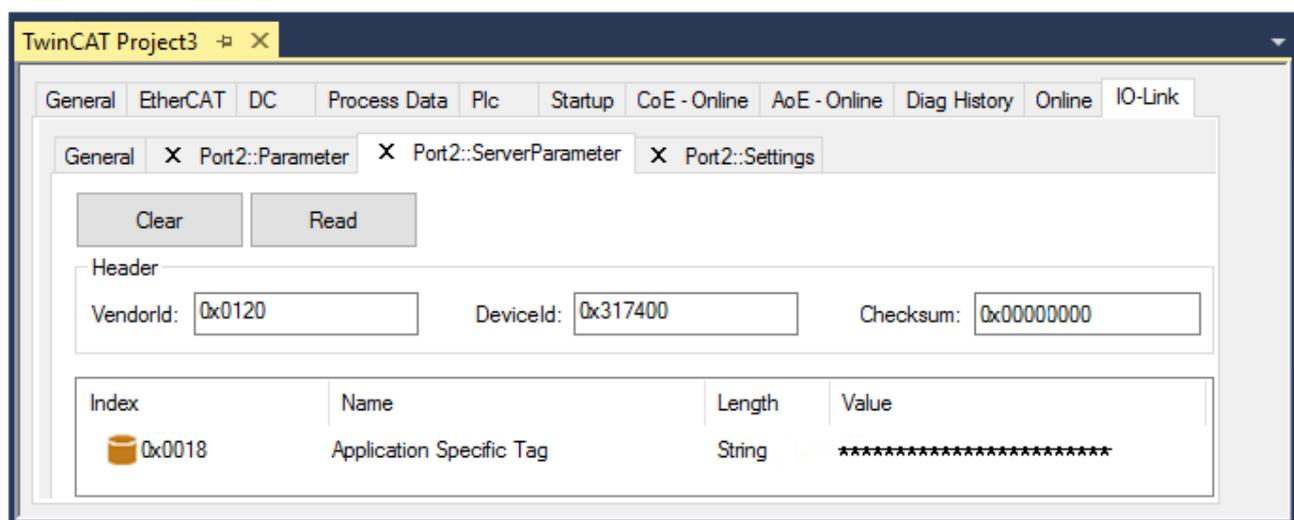


Abb. 51: Reiter „ServerParameter“

Store-Button über die SPS auslösen

Die Indexgroup eines ADS Befehls ist, wie beim CoE, auf **0xF302** für den IO-Link-Bedarfsdatenkanal festgelegt.

Gemäß IO-Link Spezifikation müssen Geräte mit ISDU Unterstützung den Index **0x0002** verwenden, um den Systembefehl zu empfangen. Die folgende Tabelle zeigt Kodierungsbeispiele für Systembefehle (ISDU), die vollständige Übersicht finden sie in der Tabelle „Coding of SystemCommand (ISDU)“ der IO-Link Spezifikation.

Befehl (hex)	Befehl (dez)	Name des Befehls	Definition
....			
0x01	1	ParamUploadStart	Start Parameter Upload
0x02	2	ParamUploadEnd	Stopp Parameter Upload
0x03	3	ParamDownloadStart	Start Parameter Download
0x04	4	ParamDownloadEnd	Stopp Parameter Download
0x05	5	ParamDownloadStore	Abschluss der Parametrierung und Start der Datenspeicherung
0x06	6	ParamBreak	Alle Param-Befehle abrechnen
....			

Nutzen Sie einen ADS Write Funktionsblock um die Store-Funktion über die die SPS auszulösen. Die folgende Abbildung zeigt einen Beispielcode für das Auslösen des Store-Buttons (Befehl 0x05 „ParamDownloadStore“).

```

Case_Write:
  AdsWrite_EL6224( WRITE := FALSE );
  AdsWrite_EL6224.IDXGRP := EL6224_Ch_iGrp;
  AdsWrite_EL6224.IDXOFFS := EL6224_Ch_iOffWri;
  AdsWrite_EL6224.LEN := SIZEOF(EL6224_bywrite);
  AdsWrite_EL6224.SRCADDR := ADR(EL6224_bywrite);
  AdsWrite_EL6224( Write := TRUE);
  eSwitch1 := Case_WriBu;

EL6224_AoePortCh : UINT := 16#1001;
EL6224_Ch_iGrp : UDINT := 16#F302;
EL6224_Ch_iOffManu : UDINT := 16#00100000;
EL6224_Ch_iOffPro : UDINT := 16#00140000;
EL6224_Ch_iOffWri : UDINT := 16#00020000;
EL6224_sManu : STRING;
EL6224_sPro : STRING;
EL6224_bywrite : BYTE := 16#5;
    
```

Abb. 52: Beispielcode zur Aktivierung der Store-Funktion über die SPS

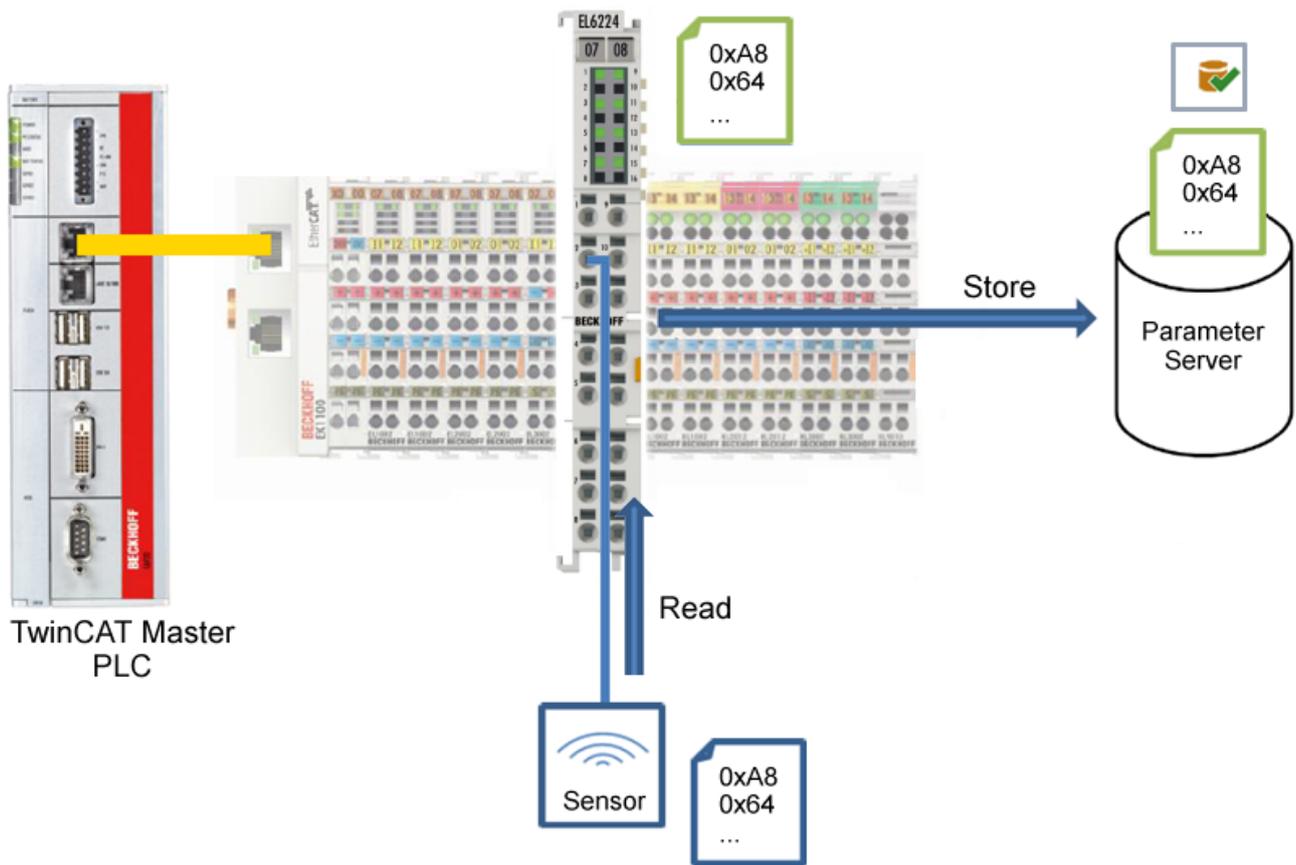


Abb. 53: Parameter speichern

Standard Command (Index 0x0002)

Der IO-Link Master schreibt während des Hochlaufs diverse IO-Link spezifische Kommandos in den „Standard Command“. Einige dieser Kommandos sind in der TwinCAT-Oberfläche verfügbar (siehe nachfolgende Abbildung).

1. Klicken Sie in der Parameter-Auflistung der Benutzerrolle „All Objects“ den Parameter „Standard Command“ an und anschließend Doppelklick auf „Standard Command“ im rechten Feld.
2. Wählen Sie aus der Liste mit der Auswahlliste den gewünschten Wert:
 - „Device Reset“: Startet das IO-Link Device neu.
 - „Application Reset“: Hat keine Funktion.
 - „Restore Factory Settings“: Wiederherstellung der Applikationsparameter, also der Parameter (0x0800) Settings.
3. Nutzen Sie den Button Write [▶ 61] (wie zuvor beschrieben).
 - ⇒ Die Daten werden ins Gerät geschrieben (offline Konfiguration möglich). Der erfolgreiche Schreibvorgang wird mit dem Speichersymbol vor dem Index bestätigt.

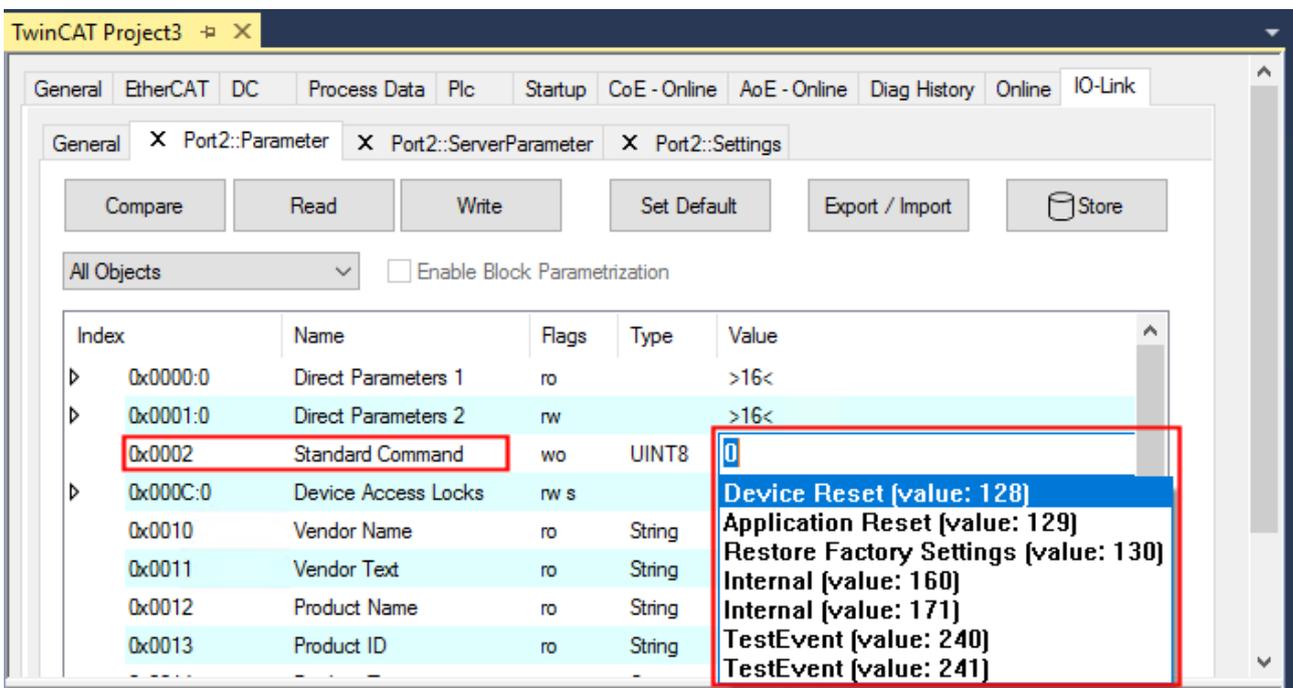


Abb. 54: IO-Link Device Parameter: “Standard Command”

„Application Specific Tag“ (Index 0x0018)

An dieser Stelle können Applikationsspezifische Informationen eingegeben und gespeichert werden.

1. Klicken Sie in der Parameter-Auflistung das Objekt „Application Specific Tag“ an und anschließend Doppelklick auf „Application Specific Tag“ im rechten Feld.
2. Geben Sie applikationsspezifische Informationen ein und bestätigen Sie mit der Enter Taste.
3. Nutzen Sie den Button Write [▶_61] und gegebenenfalls Store [▶_64] (wie zuvor beschrieben).

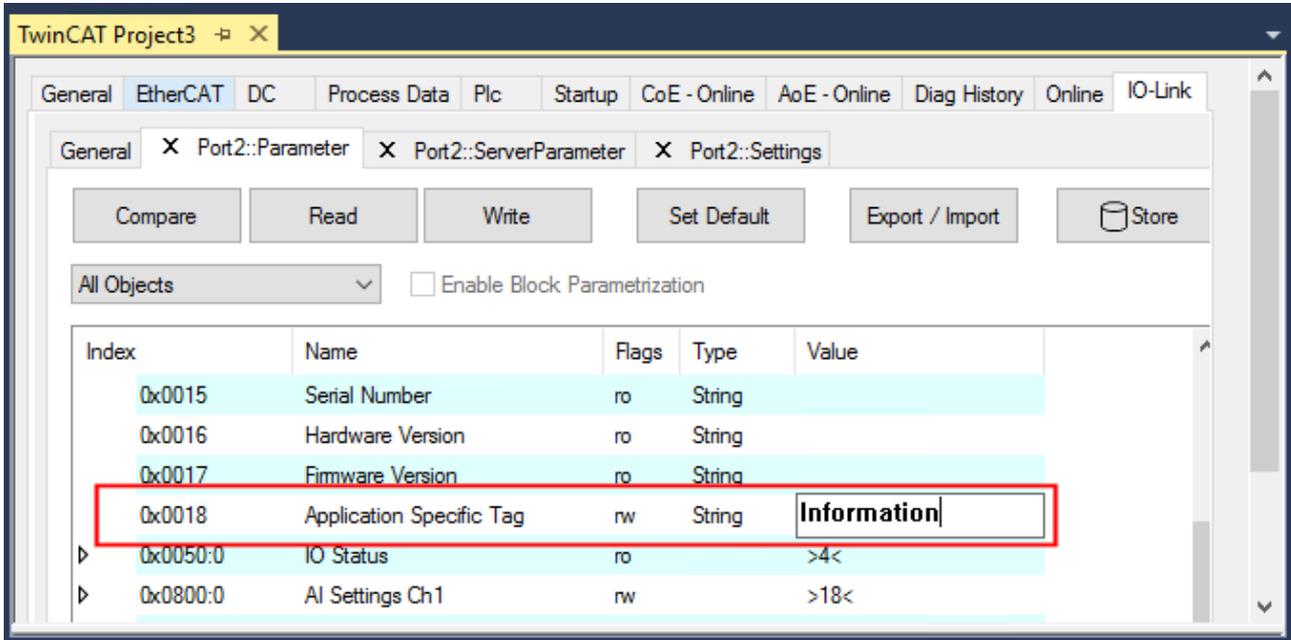


Abb. 55: IO-Link Device Parameter: “Application Specific Tag”

8 Zugriff auf IO-Link Daten

8.1 IO-Link Systemkommunikation

Das Beckhoff IO-Link Master-Steckmodul EJ6224 teilt sich in zwei Dienste auf.

- Zum einen stellt es einen IO-Link Master zu den angeschlossenen IO-Link-Devices da,
- zum anderen ist es ein EtherCAT-Slave in Bezug auf den PLC TwinCAT Master.

Die Systemkommunikation ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

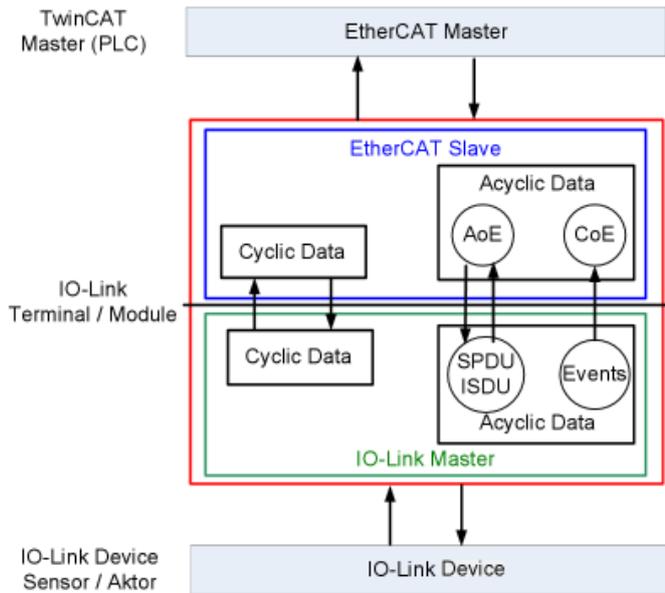


Abb. 56: Darstellung der Systemkommunikation eines EtherCAT-Masters

Grundsätzlich werden zyklische und azyklische Daten ausgetauscht. Auf die zyklischen Prozessdaten kann über die PDOs, auf die azyklischen Daten [AoE](#) [[71](#)] zugegriffen werden. Die Events werden zusätzlich im System Manager, unter [Diag History](#) [[74](#)] angezeigt.

- **Zyklische Daten:**
 - Prozessdaten
 - Wertstatus
- **Azyklische Daten:**
 - Gerätedaten
 - Events

8.2 PDO-Zuordnung

Der Umfang der angebotenen Prozessdaten variiert in Abhängigkeit der konfigurierten IO-Link Ports. „DeviceState Inputs Device“ und „DeviceState Inputs“ sind per Default ausgewählt. Device-spezifische PDOs (0x1A0n „Port (n-1) Process Data“) werden erst nach einer Konfiguration auf dem jeweiligen Port und einem Neustart des EtherCAT-Systems oder Neuladen der Konfiguration im Config-Modus angezeigt, siehe dazu [Konfiguration aktivieren](#) |> 55].

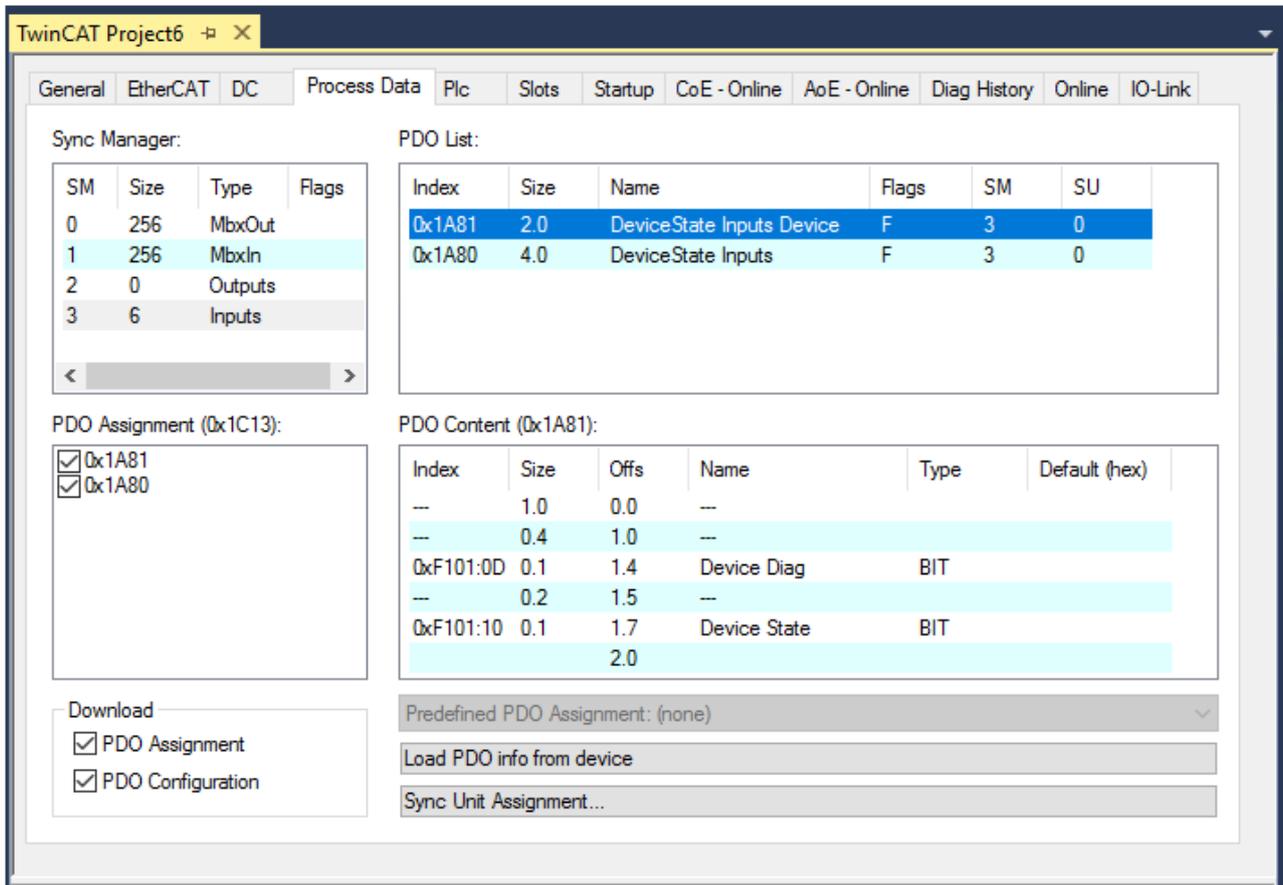


Abb. 57: Darstellung der Prozessdatenzuordnung, Inputs SM3 am Beispiel EJ6224

SM3, PDO-Zuordnung 0x1C13			
Index	Größe (Byte.Bit)	Name	PDO Inhalt
0x1A81	2.0	DeviceState Inputs Device	Index 0xF101:0D - Device Diag Index 0xF101:10 - Device State
0x1A80	4.0	DeviceState Inputs	Index 0xF100:01 - State Ch1 Index 0xF100:02 - State Ch2 Index 0xF100:03 - State Ch3 Index 0xF100:04 - State Ch4
0x1A00	0.0 - 32.0	Port 1 Process Data	IO-Link Device-Spezifisch / erst nach Konfiguration aktiv
0x1A01	0.0 - 32.0	Port 2 Process Data	IO-Link Device-Spezifisch / erst nach Konfiguration aktiv
0x1A02	0.0 - 32.0	Port 3 Process Data	IO-Link Device-Spezifisch / erst nach Konfiguration aktiv
0x1A03	0.0 - 32.0	Port 4 Process Data	IO-Link Device-Spezifisch / erst nach Konfiguration aktiv

i Prozessdatendarstellung

Werden nicht IEC61131-3 konforme Datentypen verwendet, so werden diese als Octed String dargestellt.

Über den Index 0xF100:0n wird der Status der IO-Link Ports [► 109] 1 bis 4 angezeigt.
Die Indexe 0xF101:xx stellen allgemeine Diagnosedaten bereit.

Index	Größe (Byte.Bit)	Name	Bedeutung
0xF101:0D	0.1	Device Diag	Auftreten von Ereignissen (auf Device Seite) wird über ein Statusbit gemeldet
0xF101:10	0.1	Device State	Kommunikationsabbruch zu einem der Devices wird über ein Statusbit gemeldet
0xF100:01	1.0	State Ch.1	s. Tabelle "Bedeutung Statusbyte Ch. 1 - Ch. 4"
0xF100:02	1.0	State Ch.2	
0xF100:03	1.0	State Ch.3	
0xF100:04	1.0	State Ch.4	

Die Statusbytes sind in zwei Halbbytes aufgeteilt.

Bedeutung Statusbyte Ch. 1 - Ch. 4
<p>Niederwertiges Halbbyte:</p> <p>0x_0 = Port disabled 0x_1 = Port in std dig in 0x_2 = Port in std dig out 0x_3 = Port in communication OP 0x_4 = Port in communication COMSTOP / dig in Bit (nur im std. IO Mode) 0x_5 = not defined 0x_6 = not defined 0x_7 = not defined 0x_8 = Process Data Invalid Bit</p> <p>Kombinationen sind möglich und werden als Addition der Werte ausgegeben (s. Hinweis)</p>
<p>Höherwertiges Halbbyte:</p> <p>0x1_ = Watchdog detected 0x2_ = internal Error 0x3_ = invalid Device ID 0x4_ = invalid Vendor ID 0x5_ = invalid IO-Link Version 0x6_ = invalid Frame Capability 0x7_ = invalid Cycle Time 0x8_ = invalid PD in length 0x9_ = invalid PD out length 0xA_ = no Device detected 0xB_ = error PreOP/Data storage</p> <p>Kombinationen sind möglich und werden als Addition der Werte ausgegeben (s. Hinweis)</p>

● Addition der Werte bei gleichzeitig auftretenden Diagnosemeldungen

i Bei gleichzeitig auftretenden Diagnosemeldungen wird im Statusbyte des betreffenden Kanals der Wert als Summe ausgegeben.

- Häufig treten z. B. 0x03 „Port in communication OP“ und 0x08 „Process Data Invalid Bit“ gleichzeitig auf:
 $0x03 + 0x08 = 0x0B$ (11_{dez})

⇒ Im Statusbyte wird der Wert 0x0B (11_{dez}) ausgegeben.

8.3 Zugriff auf IO-Link Parameter

Der Austausch der azyklischen Daten erfolgt über einen festgelegten Index- und Subindex-Bereich, der gerätespezifisch ist und in der entsprechenden Herstellerdokumentation nachgelesen werden kann.

8.4 Parameter Datenaustausch

Ein intelligenter IO-Link Sensor/Aktuator kann eine Parametrierung durch ISDU (Indexed Service Data Unit) unterstützen. Diese azyklischen Servicedaten müssen von der SPS explizit angefragt oder, als solche gekennzeichnet, gesendet werden.



Zugang ISDU

TwinCAT unterstützt den Zugriff über ADS und über das CoE-Verzeichnis.

Über den sogenannten ISDU Index wird der entsprechende Parameter adressiert, verfügbar sind die Bereiche:

Bezeichnung	Bereich Index
System	0x00..0x0F
Identification	0x10..0x1F
Diagnostic	0x20..0x2F
Communication	0x30..0x3F
Prefered Idnex	0x40..0xFE
Extended Index	0x0100..0x3FFF
	der Bereich 0x4000..0xFFFF ist reserviert

Die Nutzung der Implementierung dieser Bereiche obliegt dem Sensor/Aktor-Hersteller. Zur Verdeutlichung sehen Sie hier nur einige mögliche Indexe mit Bezeichnung aufgeführt, sehen Sie sich dazu das entsprechende Kapitel „Objektbeschreibung und Parametrierung“ an.

Index	Name
0010	Vendor Name
0011	Vendor Text
0012	Product Name
0013	Product ID
0015	Serial Number
0016	Hardware Revision
0017	Firmware Revision
...	...

Betriebsarten des IO-Link-Masters

Die IO-Link-Schnittstellen des IO-Link-Masters lassen sich in den folgenden neun Betriebsarten betreiben (Sehen Sie dazu: Objektbeschreibung und Parametrierung - IO-Link State, Index 0x0A0n0:01):

- INACTIVE: Statemachine ist inaktiv
- DIGINPUT: Die Schnittstelle verhält sich wie ein Digitaleingang
- DIGOUTPUT: Die Schnittstelle verhält sich wie ein Digitalausgang
- ESTABLISHCOMM: Die IO-Link Wakeupsequenz wird ausgeführt
- INITMASTER: Auslesen des IO-Link Gerätes und prüfen der Kommunikationsparameter
- INITDEVICE: Initialisierung des IO-Link Gerätes
- PREOPERATE: Parameterserver läuft
- OPERATE: Die Schnittstelle befindet sich in der IO-Link.Kommunikation
- STOP: Kommunikation wird gestoppt (COM-Stop)

8.5 ADS

Die Kommunikation der IO-Link Bedarfsdaten wird über einen ADS-Befehl ausgeführt. Eine ADS-Adresse besteht immer aus NetID und PortNr. Ein ADS-Befehl wird von TwinCAT über AoE (**ADS over EtherCAT**) an die EL6224/EJ6224 weitergeleitet. Dort wird der Befehl an den IO-Link Masterteil und damit an den Bedarfsdatenkanal weitergeleitet.

AoE-NetID

Die EL6224/EJ6224 erhält zur Kommunikation mit dem IO-Link Masterteil eine eigene AoE-NetID. Diese wird vom Konfigurationstool vergeben (Abb. *Vergabe AoE-NetID*). NetID unter „EL6224/EJ6224“ -> „EtherCAT“-> „Advanced Settings“ -> „Mailbox“ -> „AoE“

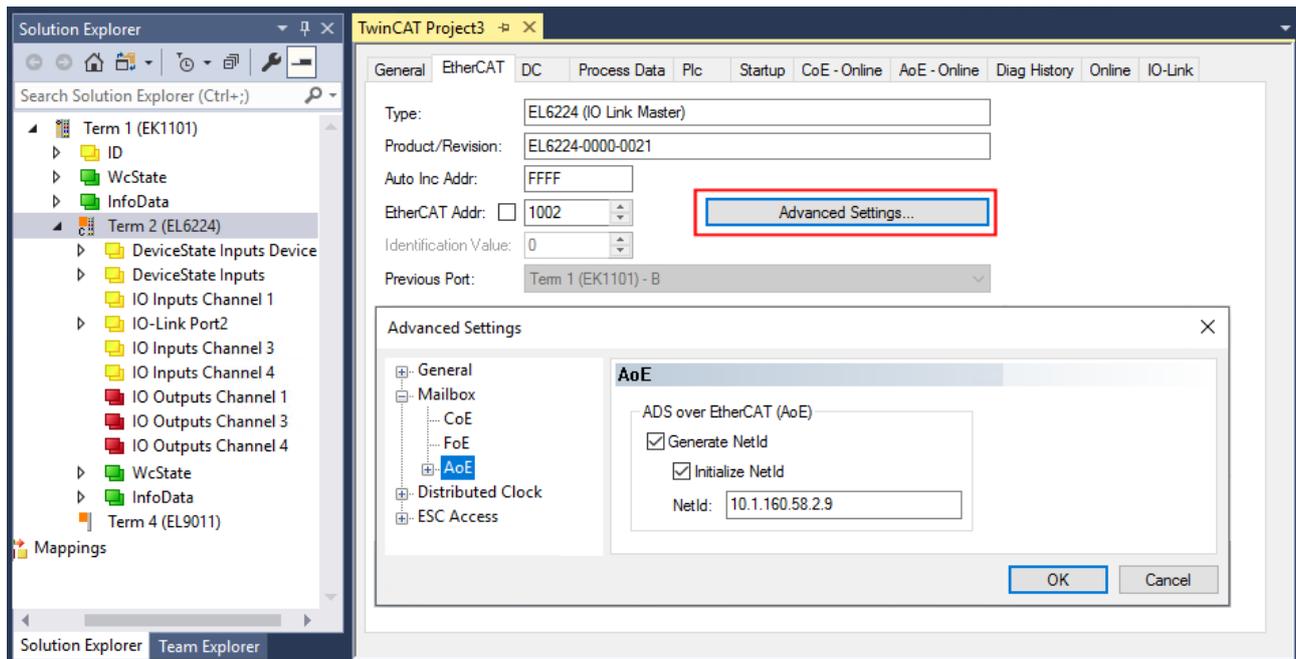


Abb. 58: Vergabe AoE-NetID am Beispiel EL6224

PortNr

Die Zuordnung der einzelnen IO-Link Ports des Masters erfolgt über die Portnummer. Die Portnummern werden aufsteigend ab 0x1000 vergeben. D.h. IO-Link Port1 entspricht PortNr 0x1000 und IO-Link Portn entspricht PortNr 0x1000 + n-1.

Für die EL6224 (4-Port IO-Link Master) gilt folgende Festlegung:

- IO-Link Port1 entspricht PortNr 0x1000
- IO-Link Port2 entspricht PortNr 0x1001
- IO-Link Port3 entspricht PortNr 0x1002
- IO-Link Port4 entspricht PortNr 0x1003

ADS Indexgroup

Die Indexgroup eines ADS Befehls ist, wie beim CoE, auf 0xF302 für den IO-Link-Bedarfsdatenkanal festgelegt.

ADS Indexoffset

Im Indexoffset ist die IO-Link Adressierung mit Index und Subindex codiert. Der Indexoffset ist 4-Byte groß und wie folgt aufgeteilt: 2-Byte Index, 1-Byte reserved, 1-Byte Subindex.

- Bsp.: für Index 0x1234 und Subindex 56 entspricht Indexoffset 0x12340056

8.6 Zugriff auf Events

Einige der IO-Link Sensoren leiten auftretende Ereignisse an der Master weiter. Diese Events können Informationen, Warnungen oder auch Fehlermeldungen sein, z. B. Kurzschluss oder Überhitzung. Der IO-Link Master meldet diese Events durch Setzen des Device Diag Bits. Weiterführende Informationen zu den Events können über das CoE Verzeichnis oder auch über den Karteireiter DiagHistory ausgelesen werden.

Type	Flags	Timestamp	Message
Warning	N	13.10.2014 10:11:18 433 ms	(0x0001) IO-Link Master Port 1: Eventqualifier = 0x00A4 (0xFFFF8CB0) Unknown TextId
Warning	N	13.10.2014 10:11:18 355 ms	(0x0001) IO-Link Master Port 1: Eventqualifier = 0x00E4 (0xFFFF8CB0) Unknown TextId
Error	N	13.10.2014 10:11:16 47 ms	(0x0001) IO-Link Master Port 1: Eventqualifier = 0x00B4 (0xFFFF8CB4) Unknown TextId
Error	N	13.10.2014 10:11:15 963 ms	(0x0001) IO-Link Master Port 1: Eventqualifier = 0x00F4 (0xFFFF8CB4) Unknown TextId
Error	N	13.10.2014 10:11:12 661 ms	(0x0001) IO-Link Master Port 1: Eventqualifier = 0x00B4 (0xFFFF8CB5) Unknown TextId
Error	N	13.10.2014 10:11:12 576 ms	(0x0001) IO-Link Master Port 1: Eventqualifier = 0x00F4 (0xFFFF8CB5) Unknown TextId
Warning	N	13.10.2014 10:11:07 500 ms	(0x0001) IO-Link Master Port 1: Eventqualifier = 0x00E4 (0xFFFF8CA4) Unknown TextId
Warning	N	13.10.2014 10:10:52 889 ms	(0x0001) IO-Link Master Port 1: Eventqualifier = 0x00A4 (0xFFFF8CB1) Unknown TextId
Warning	N	13.10.2014 10:10:52 811 ms	(0x0001) IO-Link Master Port 1: Eventqualifier = 0x00E4 (0xFFFF8CB1) Unknown TextId
Error	N	13.10.2014 10:10:51 758 ms	(0x0001) IO-Link Master Port 1: Eventqualifier = 0x00B4 (0xFFFF8CB4) Unknown TextId
Error	N	13.10.2014 10:10:51 673 ms	(0x0001) IO-Link Master Port 1: Eventqualifier = 0x00F4 (0xFFFF8CB4) Unknown TextId
Warning	N	13.10.2014 10:10:50 471 ms	(0x0001) IO-Link Master Port 1: Eventqualifier = 0x00A4 (0xFFFF8CA4) Unknown TextId
Warning	N	13.10.2014 10:10:50 393 ms	(0x0001) IO-Link Master Port 1: Eventqualifier = 0x00E4 (0xFFFF8CA4) Unknown TextId
Warning	N	13.10.2014 10:10:04 93 ms	(0x0001) IO-Link Master Port 1: Eventqualifier = 0x00A4 (0xFFFF8CB0) Unknown TextId
Warning	N	13.10.2014 10:10:04 9 ms	(0x0001) IO-Link Master Port 1: Eventqualifier = 0x00E4 (0xFFFF8CB0) Unknown TextId
Error	N	13.10.2014 10:10:01 194 ms	(0x0001) IO-Link Master Port 1: Eventqualifier = 0x00F4 (0xFFFF8CB5) Unknown TextId

Abb. 59: Karteireiter DiagHistory

Die auftretenden Ereignisse werden nach Typ (Information, Warnung, Fehler), Flag, Auftreten des Ereignisses (Zeitstempel) und Nachricht (Port-Nummer & Eventcode) aufgegliedert.

Die Bedeutung der einzelnen Meldungen ist der Herstellerdokumentation zu entnehmen. Anhand der Portnummer kann das IO-Link Device direkt zugeordnet werden. Eine Verwaltung der eintreffenden Ereignisse kann über die verschiedenen Buttons erfolgen.

- **Update History:** ist das Feld "Auto Update" nicht ausgewählt, so können über den Button "Update History" die aktuellen Ereignisse angezeigt werden
- **Auto Update:** ist das Feld ausgewählt, so wird die Liste der auftretenden Ereignisse automatisch aktualisiert
- **Only new Messages:** ist das Feld ausgewählt, so werden nur die Meldungen angezeigt, die noch nicht bestätigt wurden
- **Ack. Messages:** ein auftretendes Ereignis wird über das Bit Device Diag gemeldet. Eine Bestätigung der Meldung setzt das Bit wieder auf 0.
- **Export Diag History:** die aufgetretenen Ereignisse können als "txt"- Datei exportiert und somit archiviert werden.
- **Advanced:** dieses Feld hat zurzeit (3 Qu./2015) noch keine Funktion.

8.7 PLC-Bibliothek: Tc3_IoLink

Die SPS-Bibliothek „Tc3_IoLink“ wird zur Kommunikation mit IO-Link-Devices genutzt.

Dazu stehen Funktionsbausteine bereit, die das „Common Profile“ und „Smart Sensor Profile“ unterstützen, sowie das Auslesen und Schreiben von Parametern ermöglichen.

Siehe Software-Dokumentation im Beckhoff Information System:

[TwinCAT 3 | PLC-Bibliothek: Tc3_IoLink](#)

9 EJ6224 - Objektbeschreibung und Parametrierung

i EtherCAT XML Device Description

Die Darstellung entspricht der Anzeige der CoE-Objekte aus der EtherCAT XML Device Description. Es wird empfohlen, die entsprechende aktuellste XML-Datei im Download-Bereich auf der Beckhoff Website herunterzuladen und entsprechend der Installationsanweisungen zu installieren.

HINWEIS



Parametrierung über das CoE-Verzeichnis (CAN over EtherCAT)

Die Parametrierung des EtherCAT Geräts wird über den CoE - Online Reiter (mit Doppelklick auf das entsprechende Objekt) bzw. über den Prozessdatenreiter (Zuordnung der PDOs) vorgenommen. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in der EtherCAT System-Dokumentation im Kapitel „EtherCAT Teilnehmerkonfiguration“.

Beachten Sie bei Verwendung/Manipulation der CoE-Parameter die allgemeinen CoE-Hinweise im Kapitel „CoE-Interface“ der EtherCAT System-Dokumentation:

- StartUp-Liste führen für den Austauschfall
- Unterscheidung zwischen Online/Offline Dictionary,
- Vorhandensein aktueller XML-Beschreibung
- "CoE-Reload" zum Zurücksetzen der Veränderungen

Einführung

In der CoE-Übersicht sind Objekte mit verschiedenem Einsatzzweck enthalten:

- Objekte die zur Parametrierung bei der Inbetriebnahme nötig sind:
 - [Store parameters](#) [▶ 75] Index 0x1010
 - [Restore-Objekt](#) [▶ 76] Index 0x1011
 - [Konfigurationsdaten](#) [▶ 76] Index 0x80n0
- Profilspezifische Objekte:
 - [Informations- und Diagnostikdaten](#) [▶ 78] Index 0x10F3, 0x10F8, 0x90n0 .. 0xF900
- [Standardobjekte](#) [▶ 82]

Im Folgenden werden zuerst die im normalen Betrieb benötigten Objekte vorgestellt, dann die für eine vollständige Übersicht noch fehlenden Objekte.

9.1 Store parameters

Index 1010 Store parameters

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1010:0	Store parameters	Max. Subindex	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
1010:01	SubIndex 001	Durch Eintrag des Wertes „0x65766173“ werden Konfigurationsänderungen permanent gespeichert.	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})

9.2 Restore Objekt

Index 1011 Restore default parameters

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1011:0	Restore default parameters	Herstellen der Defaulteinstellungen	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
1011:01	SubIndex 001	Wenn Sie dieses Objekt im Set Value Dialog auf „0x64616F6C“ setzen, werden alle Backup Objekte wieder in den Auslieferungszustand gesetzt.	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})

9.3 Konfigurationsdaten

Index 80n0 IO Settings Ch.1 (n=0) - Ch. 4 (n=3)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:0	IO Settings Ch.(n+1)	Max. Subindex (hex)	UINT8	RO	0x28 (40 _{dez})
80n0:04	Device ID	Die Device ID dient zur Validierung eines IO-Link Gerätes.	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
80n0:05	Vendor ID	Die Vendor ID dient zur Validierung des Herstellers vom IO-Link Gerät.	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
80n0:20	IO-Link Revision	Kennzeichnung der Version der Spezifikation, nach der das IO-Link Gerät kommuniziert. Bit 0-3: MinorRev Bit 4-7: MajorRev	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
80n0:21	Frame capability	Der Frame Capability kennzeichnet bestimmte Funktionalitäten des IO-Link Gerätes (wie z. B.: ISDU supported). Bit 0: ISDU Bit 1: Type1 Bit 7: PHY1	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
80n0:22	Min cycle time	Die Cycle Time entspricht der Zykluszeit, mit der der IO-Link Master das IO-Link Gerät ansprechen soll. Dieser Wert wird in der IO-Link Format für Min Cycle Time übertragen. Bit 6 und 7: Time Base Bit 0 bis 5: Multiplier (siehe Tabelle 1)	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})

Tabelle 1

Time Base	Bedeutung Time base	Berechnung	Min. Cycle Time
00 _{bin}	0,1 ms	Multiplier x Time Base	0,0 - 6,3 ms
01 _{bin}	0,4 ms	6,4 ms + Multiplier x Time Base	6,4 - 31,6 ms
10 _{bin}	1,6 ms	32,0 ms + Multiplier x Time Base	32,0 - 132,8 ms
11 _{bin}	6,4 ms	134,4 ms + Multiplier x Time Base	134,4 - 537,6 ms

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:23	Offset time	Reserviert	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
80n0:24	Process data in length	Diese Parameter werden im IO-Link Format für „Process data in length“ übertragen. Bit 7: BYTE zeigt an, ob der Wert in LENGTH als Bit-Länge [Bit nicht gesetzt] oder als Byte-Länge + 1 [Bit gesetzt] interpretiert wird Bit 6: SIO zeigt an, ob das Gerät den Standard IO-Modus unterstützt [Bit gesetzt] Bit 0 bis 4: LENGTH Länge der Prozessdaten	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
80n0:25	Process data out length	Diese Parameter werden im IO-Link Format für „Process data out length“ übertragen. Bit 7: BYTE zeigt an, ob der Wert in LENGTH als Bit-Länge [Bit nicht gesetzt] oder als Byte-Länge + 1 [Bit gesetzt] interpretiert wird Bit 6: SIO zeigt an, ob das Gerät den Standard IO-Modus unterstützt [Bit gesetzt] Bit 0 bis 4: LENGTH Länge der Prozessdaten	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
80n0:26	Compatible ID	Reserviert	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
80n0:27	Reserved	Reserviert	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
80n0:28	Master Control	Steuert den IO-Link Master Port und definiert die verschiedenen Betriebsmodi des IO-Link Masters. Bits 0...3 0: IO-Link Port inaktiv 1: IO-Link Port als Digital Input Port 2: IO-Link Port als Digital Output Port 3: IO-Link Port in Kommunikation über das IO-Link Protokoll 4: IO-Link Port in Kommunikation über das IO-Link Protokoll. IO-Link State ist ComStop (keine zyklische Kommunikation, nur auf Bedarf werden Daten ausgetauscht). Bits 4...15 2: DataStorage aktiv 4: DataStorage Upload inaktiv	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})

9.4 Informations-und Diagnostikdaten

Index 10F3 Diagnosis History

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F3:0	Diagnosis History	Max. Subindex	UINT8	RO	0x15 (21 _{dez})
10F3:01	Maximum Messages	Maximale Anzahl der gespeicherten Nachrichten. Es können maximal 16 Nachrichten gespeichert werden	UINT32	RO	0x00000000 0 _{dez}
10F3:02	Newest Message	Subindex der neuesten Nachricht	UINT8	RO	0x00 0 _{dez}
10F3:03	Newest Acknowledged Message	Subindex der letzten bestätigten Nachricht	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
10F3:04	New Message available	Zeigt an, wenn eine neue Nachricht verfügbar ist	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
10F3:05	Flags	ungenutzt	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
10F3:06	Diagnosis Message 001	Nachricht 1	OCTET-STRING[20]	RO	{0}
...
10F3:015	Diagnosis Message 016	Nachricht 16	OCTET-STRING[20]	RO	{0}

Index 10F8 Actual Time Stamp

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F8:0	Actual Time Stamp	Zeitstempel	UINT64	RO	

Index 90n0 IO Info data Ch.1 (n = 0) - Ch.4 (n = 3)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
90n0:0	IO Info data Ch. (n+1)	Max. Subindex	UINT8	RO	0x27 (39 _{dez})
90n0:04	Device ID	Die Device ID dient zur Validierung eines IO-Link Gerätes.	UINT32	RO	0x00000000 0 _{dez}
90n0:05	Vendor ID	Die Vendor ID dient zur Validierung des Herstellers vom IO-Link Gerät.	UINT32	RO	0x00000000 0 _{dez}
90n0:20	IO-Link Revision	Kennzeichnung der Version der Spezifikation, nach der das IO-Link Gerät kommuniziert. Bit 0-3: MinorRev Bit 4-7: MajorRev	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
90n0:21	Frame capability	Der Index „Frame Capability“ kennzeichnet bestimmte Funktionalitäten des IO-Link Gerätes (wie z. B.: ISDU supported). Bit 0: ISDU Bit 1: Type1 Bit 7: PHY1	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
90n0:22	Min cycle time	Die Cycle Time entspricht der Zykluszeit, mit der der IO-Link Master das IO-Link Gerät ansprechen soll. Dieser Wert wird in der IO-Link Format für Min Cycle Time übertragen. Bit 6 und 7: Time Base Bit 0 bis 5: Multiplier (siehe Tabelle 2)	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})

Tabelle 2

Time Base	Bedeutung Time base	Berechnung	Min. Cycle Time
00 _{bin}	0,100 ms	Multiplier x Time Base	0,000 - 6,300 ms
01 _{bin}	0,400 ms	6,4 ms + Multiplier x Time Base	6,400 - 31,600 ms
10 _{bin}	1,600 ms	32,0 ms + Multiplier x Time Base	32,000 - 132,800 ms
11 _{bin}	6,400 ms	134,4 ms + Multiplier x Time Base	134,400 - 537,600 ms

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
90n0:23	Offset time	Reserviert	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
90n0:24	Process data in length	Diese Parameter werden im IO-Link Format für „Process data in length“ übertragen. Bit 7: BYTE zeigt an, ob der Wert in LENGTH als Bit-Länge [Bit nicht gesetzt] oder als Byte-Länge + 1 [Bit gesetzt] interpretiert wird Bit 6: SIO zeigt an, ob das Gerät den Standard IO-Modus unterstützt [Bit gesetzt] Bit 0 bis 4: LENGTH Länge der Prozessdaten	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
90n0:25	Process data out length	Diese Parameter werden im IO-Link Format für „Process data out length“ übertragen. Bit 7: BYTE zeigt an, ob der Wert in LENGTH als Bit-Länge [Bit nicht gesetzt] oder als Byte-Länge + 1 [Bit gesetzt] interpretiert wird Bit 6: SIO zeigt an, ob das Gerät den Standard IO-Modus unterstützt [Bit gesetzt] Bit 0 bis 4:LENGTH Länge der Prozessdaten	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
90n0:26	Reserved	Reserviert	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
90n0:27	Reserved2	Reserviert	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})

Index A0n0 IO Diag data Ch.1 (n = 0) - Ch.4 (n = 3)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
A0n0:0	IO Diag data Ch. (n+1)	Max. Subindex	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
A0n0:01	IO-Link State	Der Wert des „IO-Link State“ entspricht einem State aus der IO-Link Master State machine 0x00: MASTER_STATE_INACTIV 0x01: MASTER_STATE_DIGIN 0x02: MASTER_STATE_DIGOUT 0x03: MASTER_STATE_COMESTABLISH 0x04: MASTER_STATE_INITMASTER 0x05: MASTER_STATE_INITSLAVE 0x07: MASTER_STATE_PREOPERATE 0x08: MASTER_STATE_OPERATE 0x09: MASTER_STATE_STOP	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
A0n0:02	Lost frames	Hier wird die Anzahl der verloren gegangenen IO-Link Telegramme mitgezählt. Dieser Wert wird bei jedem Hochlauf von IO-Link gelöscht, ansonsten immer weiter gezählt.	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})

Index F000 Modular device profile

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F000:0	Modular device profile	Allgemeine Informationen des Modular Device Profiles	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
F000:01	Module index distance	Index-Abstand der Objekte der einzelnen Kanäle	UINT16	RO	0x0010 (16 _{dez})
F000:02	Maximum number of modules	Anzahl der Kanäle	UINT16	RO	0x0008 (8 _{dez})

Index F008 Code word

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F008:0	Code word	reserviert	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})

Index F010 Module list

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F010:0	Module list	Länge dieses Objekts	UINT8	RW	0x04 (4 _{dez})
F010:01	SubIndex 001	Revision	UINT32	RW	0x0000184C (6220 _{dez})
F010:02	SubIndex 002	-	UINT32	RW	0x0000184C (6220 _{dez})
F010:03	SubIndex 003	-	UINT32	RW	0x0000184C (6220 _{dez})
F010:04	SubIndex 004	-	UINT32	RW	0x0000184C (6220 _{dez})

Index F100 Diagnosis Status data

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F100:0	Diagnosis Status data	Max. Subindex	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
F100:01	State Ch1	Statusbyte Ch. 1	s. Tabelle "Bedeutung Statusbyte Ch. 1 - Ch. 4"	RO	0x00 (0 _{dez})
F100:02	State Ch2	Statusbyte Ch. 2		RO	0x00 (0 _{dez})
F100:03	State Ch3	Statusbyte Ch. 3		RO	0x00 (0 _{dez})
F100:04	State Ch4	Statusbyte Ch. 4		RO	0x00 (0 _{dez})

Die Statusbytes sind in zwei Halbbytes aufgeteilt.

Bedeutung Statusbyte Ch. 1 - Ch. 4	
Niederwertiges Halbbyte:	
0x_0 = Port disabled	
0x_1 = Port in std dig in	
0x_2 = Port in std dig out	
0x_3 = Port in communication OP	
0x_4 = Port in communication COMSTOP / dig in Bit (nur im std. IO Mode)	
0x_5 = not defined	
0x_6 = not defined	
0x_7 = not defined	
0x_8 = Process Data Invalid Bit	
Kombinationen sind möglich und werden als Addition der Werte ausgegeben (s. Hinweis)	
Höherwertiges Halbbyte:	
0x1_ = Watchdog detected	
0x2_ = internal Error	
0x3_ = invalid Device ID	
0x4_ = invalid Vendor ID	
0x5_ = invalid IO-Link Version	
0x6_ = invalid Frame Capability	
0x7_ = invalid Cycle Time	
0x8_ = invalid PD in length	
0x9_ = invalid PD out length	
0xA_ = no Device detected	
0xB_ = error PreOP/Data storage	
Kombinationen sind möglich und werden als Addition der Werte ausgegeben (s. Hinweis)	

● **Addition der Werte bei gleichzeitig auftretenden Diagnosemeldungen**

i Bei gleichzeitig auftretenden Diagnosemeldungen wird im Statusbyte des betreffenden Kanals der Wert als Summe ausgegeben.

- Häufig treten z. B. 0x03 „Port in communication OP“ und 0x08 „Process Data Invalid Bit“ gleichzeitig auf:
0x03 + 0x08 = 0x0B (11_{dez})

⇒ Im Statusbyte wird der Wert 0x0B (11_{dez}) ausgegeben.

Index F101 DeviceState Status data

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F101:0	DeviceState Status data	Max. Subindex	UINT8	RW	0x10 (16 _{dez})
F101:0D	Device Diag	TRUE: Eine neue Diagnosemeldung liegt in der DiagHistory	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
F101:10	Device State	TRUE Sammelmeldung, wenn min. 1 Slave fehlerhaft	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})

Index F820 ADS Server Settings

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F820:0	ADS Server Settings	Max. Subindex	UINT8	RW	0x02 (2 _{dez})
F820:01	Net ID	NetId und Port, an die die DiagHistory Messages per Emergency verschickt werden können	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
F820:02	Port		UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})

Index F900 Info data

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F900:0	Info data	Max. Subindex	UINT8	RW	0x01 (1 _{dez})
F900:01	IO-Link Version	-	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})

9.5 Standardobjekte (0x1000-0x1FFF)

Die Standardobjekte haben für alle EtherCAT-Slaves die gleiche Bedeutung.

Index 1000 Device type

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1000:0	Device type	Geräte-Typ des EtherCAT-Slaves: Das Lo-Word enthält das verwendete CoE Profil (5001). Das Hi-Word enthält das Modul Profil entsprechend des Modular Device Profile.	UINT32	RO	0x184C1389 (4072638921 _{dez})

Index 1008 Device name

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1008:0	Device name	Geräte-Name des EtherCAT-Slave	STRING	RO	EJ6224

Index 1009 Hardware version

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1009:0	Hardware version	Hardware-Version des EtherCAT-Slaves	STRING	RO	00

Index 100A Software version

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
100A:0	Software version	Firmware-Version des EtherCAT-Slaves	STRING	RO	01

Index 1018 Identity

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1018:0	Identity	Informationen, um den Slave zu identifizieren	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
1018:01	Vendor ID	Hersteller-ID des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	0x00000002 (2 _{dez})
1018:02	Product code	Produkt-Code des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	0x18502852 (407906386 _{dez})
1018:03	Revision	Revisionsnummer des EtherCAT-Slaves, das Low-Word (Bit 0-15) kennzeichnet die Sonderklemmennummer, das High-Word (Bit 16-31) verweist auf die Gerätebeschreibung	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1018:04	Serial number	Seriennummer des EtherCAT-Slaves, das Low-Byte (Bit 0-7) des Low-Words enthält das Produktionsjahr, das High-Byte (Bit 8-15) des Low-Words enthält die Produktionswoche, das High-Word (Bit 16-31) ist 0	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})

Index 10F0 Backup parameter handling

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F0:0	Backup parameter handling	Informationen zum standardisierten Laden und Speichern der Backup Entries	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
10F0:01	Checksum	Checksumme über alle Backup-Entries des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})

Index 10F2 Backup parameter storage

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F2:0	Backup parameter storage	EtherCAT Backup Objekt	OCTET-STRING[4]	RW	{0}

Index 160n IO RxPDO-Map Outputs Ch.1 (n = 0) - Ch.4 (n = 3)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1600:0	IO RxPDO-Map Outputs Ch.(n+1)	PDO Mapping RxPDO 1	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})

Index 1A0n IO TxPDO-Map Inputs Ch.1 (n = 0) - Ch.4 (n = 3)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A0:0	IO TxPDO-Map Inputs Ch.(n+1)	PDO Mapping TxPDO 1	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})

Index 1A80 DeviceState TxPDO-Map Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A80:0	DeviceState TxPDO-Map Inputs	PDO Mapping TxPDO 2	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
1A80:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0xF100 (Diagnosis Status data), entry 0x01 (State Ch1))	UINT32	RO	0xF100:01, 8
1A80:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0xF100 (Diagnosis Status data), entry 0x02 (State Ch2))	UINT32	RO	0xF100:02, 8
1A80:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (object 0xF100 (Diagnosis Status data), entry 0x03 (State Ch3))	UINT32	RO	0xF100:03, 8
1A80:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (object 0xF100 (Diagnosis Status data), entry 0x04 (State Ch4))	UINT32	RO	0xF100:04, 8

Index 1A81 DeviceState TxPDO-Map Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A81:0	DeviceState TxPDO-Map Inputs	PDO Mapping TxPDO 3	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
1A81:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (12 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 12
1A81:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0xF101 (Device State Status data), entry 0x0D (Device Diag))	UINT32	RO	0xF101:0D, 1
1A81:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (2 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 2
1A81:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (object 0xF101 (DeviceState Status data), entry 0x10 (Device State))	UINT32	RO	0xF101:10, 1

Index 1C00 Sync manager type

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C00:0	Sync manager type	Benutzung der Sync Manager	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
1C00:01	SubIndex 001	Sync-Manager Type Channel 1: Mailbox Write	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
1C00:02	SubIndex 002	Sync-Manager Type Channel 2: Mailbox Read	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
1C00:03	SubIndex 003	Sync-Manager Type Channel 3: Process Data Write (Outputs)	UINT8	RO	0x03 (3 _{dez})
1C00:04	SubIndex 004	Sync-Manager Type Channel 4: Process Data Read (Inputs)	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})

Index 1C12 RxPDO assign

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C12:0	RxPDO assign	PDO Assign Outputs	UINT8	RW	0x04 (4 _{dez})
1C12:01	SubIndex 001	1. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1600 (5632 _{dez})
1C12:20	SubIndex 002	2. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1601 (5633 _{dez})
1C12:03	SubIndex 003	3. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1602 (5634 _{dez})
1C12:04	SubIndex 004	4. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1603 (5635 _{dez})

Index 1C13 TxPDO assign

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C13:0	TxPDO assign	PDO Assign Inputs	UINT8	RO	0x06 (6 _{dez})
1C13:01	SubIndex 001	1. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A00 (6656 _{dez})
1C13:02	SubIndex 002	2. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A01 (6657 _{dez})
1C13:03	SubIndex 003	3. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A02 (6658 _{dez})
1C13:04	SubIndex 004	4. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A03 (6659 _{dez})
1C13:05	SubIndex 005	5. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A80 (6784 _{dez})
1C13:06	SubIndex 006	6. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A81 (6785 _{dez})

Index 1C32 SM output parameter

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C32:0	SM output parameter	Synchronisierungsparameter der Inputs	UINT8	RO	0x20 (32 _{dez})
1C32:01	Sync mode	Aktuelle Synchronisierungsbetriebsart: <ul style="list-style-type: none"> • 0: Free Run • 1: Synchron with SM 3 Event (keine Outputs vorhanden) • 2: DC - Synchron with SYNC0 Event • 3: DC - Synchron with SYNC1 Event • 34: Synchron with SM 2 Event (Outputs vorhanden) 	UINT16	RW	0x0001 (1 _{dez})
1C32:02	Cycle time	Zykluszeit (in ns): <ul style="list-style-type: none"> • Free Run: Zykluszeit des lokalen Timers • Synchron with SM 2 Event: Zykluszeit des Masters • DC-Mode: SYNC0/SYNC1 Cycle Time 	UINT32	RW	0x0007A120 (500000 _{dez})
1C32:03	Shift time	Zeit zwischen SYNC0-Event und Einlesen der Inputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:04	Sync modes supported	Unterstützte Synchronisierungsbetriebsarten: <ul style="list-style-type: none"> • Bit 0: Free Run wird unterstützt • Bit 1: Synchron with SM 2 Event wird unterstützt (Outputs vorhanden) • Bit 1: Synchron with SM 3 Event wird unterstützt (keine Outputs vorhanden) • Bit 2-3 = 01: DC-Mode wird unterstützt • Bit 4-5 = 01: Input Shift durch lokales Ereignis (Outputs vorhanden) • Bit 4-5 = 10: Input Shift mit SYNC1 Event (keine Outputs vorhanden) • Bit 14 = 1: dynamische Zeiten (Messen durch Beschreiben von 0x1C33:08) 	UINT16	RO	0x0003 (3 _{dez})
1C32:05	Minimum cycle time	Minimale Zykluszeit (in ns)	UINT32	RO	0x0007A120 (500000 _{dez})
1C32:06	Calc and copy time	Zeit zwischen Einlesen der Eingänge und Verfügbarkeit der Eingänge für den Master (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:07	Minimum delay time	Min. Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:08	Command	Mit diesem Eintrag kann eine Messung der real benötigten Prozessdatenbereitstellungszeit durchgeführt werden. <ul style="list-style-type: none"> • 0: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestoppt • 1: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestartet Die Entries 0x1C33:03, 0x1C33:06, 0x1C33:09 werden mit den maximal gemessenen Werten aktualisiert. Wenn erneut gemessen wird, werden die Messwerte zurückgesetzt	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
1C32:09	Maximum Delay time	Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:0B	SM event missed counter	Anzahl der ausgefallenen SM-Events im OPERATIONAL (nur im DC Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C32:0C	Cycle exceeded counter	Anzahl der Zykluszeitverletzungen im OPERATIONAL (Zyklus wurde nicht rechtzeitig fertig bzw. der nächste Zyklus kam zu früh)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C32:0D	Shift too short counter	Anzahl der zu kurzen Abstände zwischen SYNC0 und SYNC1 Event (nur im DC Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C32:20	Sync error	Im letzten Zyklus war die Synchronisierung nicht korrekt (Ausgänge wurden zu spät ausgegeben, nur im DC Mode)	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})

Index 1C33 SM input parameter

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C33:0	SM input parameter	Synchronisierungsparameter der Inputs	UINT8	RO	0x20 (32 _{dez})
1C33:01	Sync mode	Aktuelle Synchronisierungsbetriebsart: <ul style="list-style-type: none"> • 0: Free Run • 1: Synchron with SM 3 Event (keine Outputs vorhanden) • 2: DC - Synchron with SYNC0 Event • 3: DC - Synchron with SYNC1 Event • 34: Synchron with SM 2 Event (Outputs vorhanden) 	UINT16	RW	0x0022 (34 _{dez})
1C33:02	Cycle time	Zykluszeit (in ns): <ul style="list-style-type: none"> • Free Run: Zykluszeit des lokalen Timers • Synchron with SM 2 Event: Zykluszeit des Masters • DC-Mode: SYNC0/SYNC1 Cycle Time 	UINT32	RW	0x0007A120 (500000 _{dez})
1C33:03	Shift time	Zeit zwischen SYNC0-Event und Einlesen der Inputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C33:04	Sync modes supported	Unterstützte Synchronisierungsbetriebsarten: <ul style="list-style-type: none"> • Bit 0: Free Run wird unterstützt • Bit 1: Synchron with SM 2 Event wird unterstützt (Outputs vorhanden) • Bit 1: Synchron with SM 3 Event wird unterstützt (keine Outputs vorhanden) • Bit 2-3 = 01: DC-Mode wird unterstützt • Bit 4-5 = 01: Input Shift durch lokales Ereignis (Outputs vorhanden) • Bit 4-5 = 10: Input Shift mit SYNC1 Event (keine Outputs vorhanden) • Bit 14 = 1: dynamische Zeiten (Messen durch Beschreiben von 0x1C33:08) 	UINT16	RO	0x0003 (3 _{dez})
1C33:05	Minimum cycle time	Minimale Zykluszeit (in ns)	UINT32	RO	0x0007A120 (500000 _{dez})
1C33:06	Calc and copy time	Zeit zwischen Einlesen der Eingänge und Verfügbarkeit der Eingänge für den Master (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C33:07	Minimum delay time	Min. Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C33:08	Command	Mit diesem Eintrag kann eine Messung der real benötigten Prozessdatenbereitstellungszeit durchgeführt werden. <ul style="list-style-type: none"> • 0: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestoppt • 1: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestartet Die Entries 0x1C33:03, 0x1C33:06, 0x1C33:09 werden mit den maximal gemessenen Werten aktualisiert. Wenn erneut gemessen wird, werden die Messwerte zurückgesetzt	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
1C33:09	Maximum Delay time	Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C33:0B	SM event missed counter	Anzahl der ausgefallenen SM-Events im OPERATIONAL (nur im DC Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C33:0C	Cycle exceeded counter	Anzahl der Zykluszeitverletzungen im OPERATIONAL (Zyklus wurde nicht rechtzeitig fertig bzw. der nächste Zyklus kam zu früh)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C33:0D	Shift too short counter	Anzahl der zu kurzen Abstände zwischen SYNC0 und SYNC1 Event (nur im DC Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C33:20	Sync error	Im letzten Zyklus war die Synchronisierung nicht korrekt (Ausgänge wurden zu spät ausgegeben, nur im DC Mode)	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})

10 EJ6224-0090 - Objektbeschreibung und Parametrierung

i EtherCAT XML Device Description

Die Darstellung entspricht der Anzeige der CoE-Objekte aus der EtherCAT XML Device Description. Es wird empfohlen, die entsprechende aktuellste XML-Datei im Download-Bereich auf der Beckhoff Website herunterzuladen und entsprechend der Installationsanweisungen zu installieren.

HINWEIS



Parametrierung über das CoE-Verzeichnis (CAN over EtherCAT)

Die Parametrierung des EtherCAT Geräts wird über den CoE - Online Reiter (mit Doppelklick auf das entsprechende Objekt) bzw. über den Prozessdatenreiter (Zuordnung der PDOs) vorgenommen. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in der EtherCAT System-Dokumentation im Kapitel „EtherCAT Teilnehmerkonfiguration“.

Beachten Sie bei Verwendung/Manipulation der CoE-Parameter die allgemeinen CoE-Hinweise im Kapitel „CoE-Interface“ der EtherCAT System-Dokumentation:

- StartUp-Liste führen für den Austauschfall
- Unterscheidung zwischen Online/Offline Dictionary,
- Vorhandensein aktueller XML-Beschreibung
- "CoE-Reload" zum Zurücksetzen der Veränderungen

Einführung

In der CoE-Übersicht sind Objekte mit verschiedenem Einsatzzweck enthalten:

- Objekte die zur Parametrierung bei der Inbetriebnahme nötig sind:
 - [Store parameters](#) [▶ 87] Index 0x1010
 - [Restore-Objekt](#) [▶ 88] Index 0x1011
 - [Konfigurationsdaten](#) [▶ 88] Index 0x80n0
- Profilspezifische Objekte:
 - [Eingangsdaten](#) [▶ 89] Index 0x6001 .. 0x6130
 - [Informations- und Diagnostikdaten](#) [▶ 91] Index 0x10F3, 0x10F8, 0x90n0 .. 0xF900
- [Standardobjekte](#) [▶ 96]
- [Objekte TwinSAFE Single Channel](#) [▶ 101] Index 0x1690, 0x1A90, 0x600F, 0x700F, 0x800F

Im Folgenden werden zuerst die im normalen Betrieb benötigten Objekte vorgestellt, dann die für eine vollständige Übersicht noch fehlenden Objekte.

10.1 Store parameters

Index 1010 Store parameters

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1010:0	Store parameters	Max. Subindex	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
1010:01	SubIndex 001	Durch Eintrag des Wertes „ 0x65766173 “ werden Konfigurationsänderungen permanent gespeichert.	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})

10.2 Restore Objekt

Index 1011 Restore default parameters

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1011:0	Restore default parameters	Herstellen der Defaulteinstellungen	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
1011:01	SubIndex 001	Wenn Sie dieses Objekt im Set Value Dialog auf „0x64616F6C“ setzen, werden alle Backup Objekte wieder in den Auslieferungszustand gesetzt.	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})

10.3 Konfigurationsdaten

Index 80n0 IO Settings Ch.1 (n=0) - Ch. 4 (n=3)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:0	IO Settings Ch.(n+1)	Max. Subindex (hex)	UINT8	RO	0x28 (40 _{dez})
80n0:04	Device ID	Die Device ID dient zur Validierung eines IO-Link Gerätes.	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
80n0:05	Vendor ID	Die Vendor ID dient zur Validierung des Herstellers vom IO-Link Gerät.	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
80n0:20	IO-Link Revision	Kennzeichnung der Version der Spezifikation, nach der das IO-Link Gerät kommuniziert. Bit 0-3: MinorRev Bit 4-7: MajorRev	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
80n0:21	Frame capability	Der Frame Capability kennzeichnet bestimmte Funktionalitäten des IO-Link Gerätes (wie z. B.: ISDU supported). Bit 0: ISDU Bit 1: Type1 Bit 7: PHY1	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
80n0:22	Min cycle time	Die Cycle Time entspricht der Zykluszeit, mit der der IO-Link Master das IO-Link Gerät ansprechen soll. Dieser Wert wird in der IO-Link Format für Min Cycle Time übertragen. Bit 6 und 7: Time Base Bit 0 bis 5: Multiplier (siehe Tabelle 1)	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})

Tabelle 1

Time Base	Bedeutung Time base	Berechnung	Min. Cycle Time
00 _{bin}	0,1 ms	Multiplier x Time Base	0,0 - 6,3 ms
01 _{bin}	0,4 ms	6,4 ms + Multiplier x Time Base	6,4 - 31,6 ms
10 _{bin}	1,6 ms	32,0 ms + Multiplier x Time Base	32,0 - 132,8 ms
11 _{bin}	6,4 ms	134,4 ms + Multiplier x Time Base	134,4 - 537,6 ms

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:23	Offset time	Reserviert	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
80n0:24	Process data in length	Diese Parameter werden im IO-Link Format für „Process data in length“ übertragen. Bit 7: BYTE zeigt an, ob der Wert in LENGTH als Bit-Länge [Bit nicht gesetzt] oder als Byte-Länge + 1 [Bit gesetzt] interpretiert wird Bit 6: SIO zeigt an, ob das Gerät den Standard IO-Modus unterstützt [Bit gesetzt] Bit 0 bis 4: LENGTH Länge der Prozessdaten	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
80n0:25	Process data out length	Diese Parameter werden im IO-Link Format für „Process data out length“ übertragen. Bit 7: BYTE zeigt an, ob der Wert in LENGTH als Bit-Länge [Bit nicht gesetzt] oder als Byte-Länge + 1 [Bit gesetzt] interpretiert wird Bit 6: SIO zeigt an, ob das Gerät den Standard IO-Modus unterstützt [Bit gesetzt] Bit 0 bis 4: LENGTH Länge der Prozessdaten	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
80n0:26	Compatible ID	Reserviert	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
80n0:27	Reserved	Reserviert	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
80n0:28	Master Control	Steuert den IO-Link Master Port und definiert die verschiedenen Betriebsmodi des IO-Link Masters. Bits 0...3 0: IO-Link Port inaktiv 1: IO-Link Port als Digital Input Port 2: IO-Link Port als Digital Output Port 3: IO-Link Port in Kommunikation über das IO-Link Protokoll 4: IO-Link Port in Kommunikation über das IO-Link Protokoll. IO-Link State ist ComStop (keine zyklische Kommunikation, nur auf Bedarf werden Daten ausgetauscht). Bits 4...15 2: DataStorage aktiv 4: DataStorage Upload inaktiv	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})

10.4 Eingangsdaten (0x6001-0x6130)

Index 60n1 DWord Inputs Ch.1 - 4 (für 0 ≤ n ≤ 3)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
60n1:0	DWord Inputs Ch. (n+1)	PDO Mapping TxPDO	UINT8	RO	0x1D (29 _{dez})
60n1:01	Offset Byte 0	Offset Byte 0	()	RO	()
60n1:02	Offset Byte 1	Offset Byte 1	()	RO	()
...
60n1:1D	Offset Byte 28	Offset Byte 28	()	RO	()

Index 60n2 unsigned DWord Inputs Ch.1 - 4 (für $0 \leq n \leq 3$)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
60n2:0	unsigned DWord Inputs Ch. (n+1)	PDO Mapping TxPDO	UINT8	RO	0x1D (29 _{dez})
60n2:01	Offset Byte 0	Offset Byte 0	()	RO	()
60n2:02	Offset Byte 1	Offset Byte 1	()	RO	()
...
60n2:1D	Offset Byte 28	Offset Byte 28	()	RO	()

Index 60n3 Word Inputs Ch.1 - 4 (für $0 \leq n \leq 3$)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
60n3:0	Word Inputs Ch. (n+1)	PDO Mapping TxPDO	UINT8	RO	0x1F (31 _{dez})
60n3:01	Offset Byte 0	Offset Byte 0	()	RO	()
60n3:02	Offset Byte 1	Offset Byte 1	()	RO	()
...
60n3:1F	Offset Byte 30	Offset Byte 30	()	RO	()

Index 60n4 unsigned Word Inputs Ch.1 - 4 (für $0 \leq n \leq 3$)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
60n4:0	Unsigned Word Inputs Ch. (n+1)	PDO Mapping TxPDO	UINT8	RO	0x1F (31 _{dez})
60n4:01	Offset Byte 0	Offset Byte 0	()	RO	()
60n4:02	Offset Byte 1	Offset Byte 1	()	RO	()
...
60n4:1F	Offset Byte 30	Offset Byte 30	()	RO	()

Index 61n0 Bool Inputs Ch.1 - 4 (für $0 \leq n \leq 3$)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
61n0:0	Bool Inputs Ch. (n+1)	PDO Mapping TxPDO	UINT8	RO	0x40 (64 _{dez})
61n0:01	Offset Byte 0 Bit 0	Offset Byte 0 Bit 0	()	RO	()
61n0:02	Offset Byte 0 Bit 1	Offset Byte 0 Bit 1	()	RO	()
...
61n0:08	Offset Byte 0 Bit 7	Offset Byte 0 Bit 7	()	RO	()
61n0:09	Offset Byte 1 Bit 0	Offset Byte 1 Bit 0	()	RO	()
61n0:0A	Offset Byte 1 Bit 1	Offset Byte 1 Bit 1	()	RO	()
...
61n0:10	Offset Byte 1 Bit 7	Offset Byte 1 Bit 7	()	RO	()
61n0:11	Offset Byte 2 Bit 0	Offset Byte 2 Bit 0	()	RO	()
61n0:02	Offset Byte 2 Bit 1	Offset Byte 2 Bit 1	()	RO	()
...
61n0:18	Offset Byte 2 Bit 7	Offset Byte 2 Bit 7	()	RO	()
61n0:19	Offset Byte 3 Bit 0	Offset Byte 3 Bit 0	()	RO	()
61n0:02	Offset Byte 3 Bit 1	Offset Byte 3 Bit 1	()	RO	()
...
61n0:20	Offset Byte 3 Bit 7	Offset Byte 3 Bit 7	()	RO	()
61n0:21	Offset Byte 4 Bit 0	Offset Byte 4 Bit 0	()	RO	()
61n0:22	Offset Byte 4 Bit 1	Offset Byte 4 Bit 1	()	RO	()
...
61n0:28	Offset Byte 4 Bit 7	Offset Byte 4 Bit 7	()	RO	()
61n0:29	Offset Byte 5 Bit 0	Offset Byte 5 Bit 0	()	RO	()
61n0:2A	Offset Byte 5 Bit 1	Offset Byte 5 Bit 1	()	RO	()
...
61n0:30	Offset Byte 5 Bit 7	Offset Byte 5 Bit 7	()	RO	()
61n0:31	Offset Byte 6 Bit 0	Offset Byte 6 Bit 0	()	RO	()
61n0:32	Offset Byte 6 Bit 1	Offset Byte 6 Bit 1	()	RO	()
...
61n0:38	Offset Byte 6 Bit 7	Offset Byte 6 Bit 7	()	RO	()
61n0:39	Offset Byte 7 Bit 0	Offset Byte 7 Bit 0	()	RO	()
61n0:3A	Offset Byte 7 Bit 1	Offset Byte 7 Bit 1	()	RO	()
...
61n0:40	Offset Byte 7 Bit 7	Offset Byte 7 Bit 7	()	RO	()

10.5 Informations-und Diagnostikdaten

Index 10F3 Diagnosis History

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F3:0	Diagnosis History	Max. Subindex	UINT8	RO	0x15 (21 _{dez})
10F3:01	Maximum Messages	Maximale Anzahl der gespeicherten Nachrichten. Es können maximal 16 Nachrichten gespeichert werden	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
10F3:02	Newest Message	Subindex der neuesten Nachricht	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
10F3:03	Newest Acknowledged Message	Subindex der letzten bestätigten Nachricht	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
10F3:04	New Message available	Zeigt an, wenn eine neue Nachricht verfügbar ist	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
10F3:05	Flags	ungenutzt	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
10F3:06	Diagnosis Message 001	Nachricht 1	OCTET-STRING[20]	RO	{0}
...
10F3:015	Diagnosis Message 016	Nachricht 16	OCTET-STRING[20]	RO	{0}

Index 10F8 Actual Time Stamp

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F8:0	Actual Time Stamp	Zeitstempel	UINT64	RO	

Index 90n0 Info data Ch. 1 - 4 (für 0 ≤ 3)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
90n0:0	IO Info data Ch. (n+1)	Max. Subindex	UINT8	RO	0x27 (39 _{dez})
90n0:04	Device ID	Die Device ID dient zur Validierung eines IO-Link Gerätes.	UINT32	RO	0x00000000 0 _{dez})
90n0:05	Vendor ID	Die Vendor ID dient zur Validierung des Herstellers vom IO-Link Gerät.	UINT32	RO	0x00000000 0 _{dez})
90n0:20	IO-Link Revision	Kennzeichnung der Version der Spezifikation, nach der das IO-Link Gerät kommuniziert. Bit 0-3: MinorRev Bit 4-7: MajorRev	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
90n0:21	Frame capability	Der Index „Frame Capability“ kennzeichnet bestimmte Funktionalitäten des IO-Link Gerätes (wie z. B.: ISDU supported). Bit 0: ISDU Bit 1: Type1 Bit 7: PHY1	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
90n0:22	Min cycle time	Die Cycle Time entspricht der Zykluszeit, mit der der IO-Link Master das IO-Link Gerät ansprechen soll. Dieser Wert wird in der IO-Link Format für Min Cycle Time übertragen. Bit 6 und 7: Time Base Bit 0 bis 5: Multiplier (siehe Tabelle 2)	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})

Tabelle 2

Time Base	Bedeutung Time base	Berechnung	Min. Cycle Time
00 _{bin}	0,100 ms	Multipller x Time Base	0,000 - 6,300 ms
01 _{bin}	0,400 ms	6,4 ms + Multiplier x Time Base	6,400 - 31,600 ms
10 _{bin}	1,600 ms	32,0 ms + Multiplier x Time Base	32,000 - 132,800 ms
11 _{bin}	6,400 ms	134,4 ms + Multiplier x Time Base	134,400 - 537,600 ms

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
90n0:23	Offset time	Reserviert	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
90n0:24	Process data in length	Diese Parameter werden im IO-Link Format für „Process data in length“ übertragen. Bit 7: BYTE zeigt an, ob der Wert in LENGTH als Bit-Länge [Bit nicht gesetzt] oder als Byte-Länge + 1 [Bit gesetzt] interpretiert wird Bit 6: SIO zeigt an, ob das Gerät den Standard IO-Modus unterstützt [Bit gesetzt] Bit 0 bis 4: LENGTH Länge der Prozessdaten	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
90n0:25	Process data out length	Diese Parameter werden im IO-Link Format für „Process data out length“ übertragen. Bit 7: BYTE zeigt an, ob der Wert in LENGTH als Bit-Länge [Bit nicht gesetzt] oder als Byte-Länge + 1 [Bit gesetzt] interpretiert wird Bit 6: SIO zeigt an, ob das Gerät den Standard IO-Modus unterstützt [Bit gesetzt] Bit 0 bis 4: LENGTH Länge der Prozessdaten	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
90n0:26	Reserved	Reserviert	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
90n0:27	Reserved2	Reserviert	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})

Index A0n0 IO Diag data Ch. 1 - 4 (für 0 ≤ 3)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
A0n0:0	IODiag data Ch. (n+1)	Max. Subindex	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
A0n0:01	IO-Link State	Der Wert des IO-Link State entspricht einem State aus der IO-Link Master Statemachine 0x00: MASTER_STATE_INACTIV 0x01: MASTER_STATE_DIGIN 0x02: MASTER_STATE_DIGOUT 0x03: MASTER_STATE_COMESTABLISH 0x04: MASTER_STATE_INITMASTER 0x05: MASTER_STATE_INITSLAVE 0x07: MASTER_STATE_PREOPERATE 0x08: MASTER_STATE_OPERATE 0x09: MASTER_STATE_STOP	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
A0n0:02	Lost frames	Hier wird die Anzahl der verloren gegangenen IO-Link Telegramme mitgezählt. Dieser Wert wird bei jedem Hochlauf von IO-Link gelöscht, ansonsten immer weiter gezählt.	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})

Index F000 Modular device profile

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F000:0	Modular device profile	Allgemeine Informationen des Modular Device Profiles	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
F000:01	Module index distance	Index-Abstand der Objekte der einzelnen Kanäle	UINT16	RO	0x0010 (16 _{dez})
F000:02	Maximum number of modules	Anzahl der Kanäle	UINT16	RO	0x0008 (8 _{dez})

Index F008 Code word

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F008:0	Code word	reserviert	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})

Index F010 Module list

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F010:0	Module list	Länge dieses Objekts	UINT8	RW	0x04 (4 _{dez})
F010:01	SubIndex 001	Revision	UINT32	RW	0x0000184C (6220 _{dez})
F010:02	SubIndex 002	-	UINT32	RW	0x0000184C (6220 _{dez})
F010:03	SubIndex 003	-	UINT32	RW	0x0000184C (6220 _{dez})
F010:04	SubIndex 004	-	UINT32	RW	0x0000184C (6220 _{dez})

Index F100 Diagnosis Status data

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F100:0	Diagnosis Status data	Max. Subindex	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
F100:01	State Ch1	Statusbyte Ch. 1	s. Tabelle "Bedeutung Statusbyte Ch. 1 - Ch. 4"	RO	0x00 (0 _{dez})
F100:02	State Ch2	Statusbyte Ch. 2		RO	0x00 (0 _{dez})
F100:03	State Ch3	Statusbyte Ch. 3		RO	0x00 (0 _{dez})
F100:04	State Ch4	Statusbyte Ch. 4		RO	0x00 (0 _{dez})

Die Statusbytes sind in zwei Halbbytes aufgeteilt.

Bedeutung Statusbyte Ch. 1 - Ch. 4	
Niederwertiges Halbbyte:	
0x_0 = Port disabled	
0x_1 = Port in std dig in	
0x_2 = Port in std dig out	
0x_3 = Port in communication OP	
0x_4 = Port in communication COMSTOP / dig in Bit (nur im std. IO Mode)	
0x_5 = not defined	
0x_6 = not defined	
0x_7 = not defined	
0x_8 = Process Data Invalid Bit	
Kombinationen sind möglich und werden als Addition der Werte ausgegeben (s. Hinweis)	
Höherwertiges Halbbyte:	
0x1_ = Watchdog detected	
0x2_ = internal Error	
0x3_ = invalid Device ID	
0x4_ = invalid Vendor ID	
0x5_ = invalid IO-Link Version	
0x6_ = invalid Frame Capability	
0x7_ = invalid Cycle Time	
0x8_ = invalid PD in length	
0x9_ = invalid PD out length	
0xA_ = no Device detected	
0xB_ = error PreOP/Data storage	
Kombinationen sind möglich und werden als Addition der Werte ausgegeben (s. Hinweis)	

● **Addition der Werte bei gleichzeitig auftretenden Diagnosemeldungen**

i Bei gleichzeitig auftretenden Diagnosemeldungen wird im Statusbyte des betreffenden Kanals der Wert als Summe ausgegeben.

- Häufig treten z. B. 0x03 „Port in communication OP“ und 0x08 „Process Data Invalid Bit“ gleichzeitig auf:
0x03 + 0x08 = 0x0B (11_{dez})

⇒ Im Statusbyte wird der Wert 0x0B (11_{dez}) ausgegeben.

Index F101 DeviceState Status data

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F101:0	DeviceState Status data	Max. Subindex	UINT8	RW	0x10 (16 _{dez})
F101:0D	Device Diag	TRUE: Eine neue Diagnosemeldung liegt in der DiagHistory	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
F100:10	Device State	TRUE Sammelmeldung, wenn min. 1 Slave fehlerhaft	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})

Index F820 ADS Server Settings

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F820:0	ADS Server Settings	Max. Subindex	UINT8	RW	0x02 (2 _{dez})
F820:01	Net ID	NetId und Port, an die die DiagHistory Messages per Emergency verschickt werden können	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
F820:02	Port		UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})

Index F900 Info data

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F900:0	Info data	Max. Subindex	UINT8	RW	0x01 (1 _{dez})
F900:01	IO-Link Version	-	UINT8	RW	0x10 (16 _{dez})

10.6 Standardobjekte (0x1000-0x1FFF)

Die Standardobjekte haben für alle EtherCAT-Slaves die gleiche Bedeutung.

Index 1000 Device type

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1000:0	Device type	Geräte-Typ des EtherCAT-Slaves: Das Lo-Word enthält das verwendete CoE Profil (5001). Das Hi-Word enthält das Modul Profil entsprechend des Modular Device Profile.	UINT32	RO	0x184C1389 (4072638921 _{dez})

Index 1008 Device name

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1008:0	Device name	Geräte-Name des EtherCAT-Slave	STRING	RO	EJ6224-0090

Index 1009 Hardware version

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1009:0	Hardware version	Hardware-Version des EtherCAT-Slaves	STRING	RO	00

Index 100A Software version

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
100A:0	Software version	Firmware-Version des EtherCAT-Slaves	STRING	RO	01

Index 1018 Identity

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1018:0	Identity	Informationen, um den Slave zu identifizieren	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
1018:01	Vendor ID	Hersteller-ID des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	0x00000002 (2 _{dez})
1018:02	Product code	Produkt-Code des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	0x18502852 (407906386 _{dez})
1018:03	Revision	Revisionsnummer des EtherCAT-Slaves, das Low-Word (Bit 0-15) kennzeichnet die Sonderklemmennummer, das High-Word (Bit 16-31) verweist auf die Gerätebeschreibung	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1018:04	Serial number	Seriennummer des EtherCAT-Slaves, das Low-Byte (Bit 0-7) des Low-Words enthält das Produktionsjahr, das High-Byte (Bit 8-15) des Low-Words enthält die Produktionswoche, das High-Word (Bit 16-31) ist 0	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})

Index 10F0 Backup parameter handling

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F0:0	Backup parameter handling	Informationen zum standardisierten Laden und Speichern der Backup Entries	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
10F0:01	Checksum	Checksumme über alle Backup-Entries des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})

Index 10F2 Backup parameter storage

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F2:0	Backup parameter storage	EtherCAT Backup Objekt	OCTET-STRING[4]	RW	{0}

Index 160n IO RxPDO-Map Outputs Ch.1 - 4 (für $0 \leq n \leq 3$)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
16n0:0	IO RxPDO-Map Outputs Ch.(n+1)	PDO Mapping RxPDO 1	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})

Index 1A0n IO TxPDO-Map Inputs Ch.1 - 4 (für $0 \leq n \leq 3$)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1An0:0	IO TxPDO-Map Inputs Ch.(n+1)	PDO Mapping TxPDO 1	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})

Index 1A80 DeviceState TxPDO-Map Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A80:0	DeviceState TxPDO-Map Inputs	PDO Mapping TxPDO 2	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
1A80:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0xF100 (Diagnosis Status data), entry 0x01 (State Ch1))	UINT32	RO	0xF100:01, 8
1A80:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0xF100 (Diagnosis Status data), entry 0x02 (State Ch2))	UINT32	RO	0xF100:02, 8
1A80:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (object 0xF100 (Diagnosis Status data), entry 0x03 (State Ch3))	UINT32	RO	0xF100:03, 8
1A80:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (object 0xF100 (Diagnosis Status data), entry 0x04 (State Ch4))	UINT32	RO	0xF100:04, 8

Index 1A81 DeviceState TxPDO-Map Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A81:0	DeviceState TxPDO-Map Inputs	PDO Mapping TxPDO 3	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
1A81:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (12 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 12
1A81:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0xF101 (Device State Status data), entry 0x0D (Device Diag))	UINT32	RO	0xF101:0D, 1
1A81:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (2 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 2
1A81:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (object 0xF101 (DeviceState Status data), entry 0x10 (Device State))	UINT32	RO	0xF101:10, 1

Index 1C00 Sync manager type

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C00:0	Sync manager type	Benutzung der Sync Manager	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
1C00:01	SubIndex 001	Sync-Manager Type Channel 1: Mailbox Write	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
1C00:02	SubIndex 002	Sync-Manager Type Channel 2: Mailbox Read	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
1C00:03	SubIndex 003	Sync-Manager Type Channel 3: Process Data Write (Outputs)	UINT8	RO	0x03 (3 _{dez})
1C00:04	SubIndex 004	Sync-Manager Type Channel 4: Process Data Read (Inputs)	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})

Index 1C12 RxPDO assign

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C12:0	RxPDO assign	PDO Assign Outputs	UINT8	RW	0x04 (4 _{dez})
1C12:01	SubIndex 001	1. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1600 (5632 _{dez})
1C12:20	SubIndex 002	2. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1601 (5633 _{dez})
1C12:03	SubIndex 003	3. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1602 (5634 _{dez})
1C12:04	SubIndex 004	4. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1603 (5635 _{dez})

Index 1C13 TxPDO assign

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C13:0	TxPDO assign	PDO Assign Inputs	UINT8	RO	0x06 (6 _{dez})
1C13:01	SubIndex 001	1. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A00 (6656 _{dez})
1C13:02	SubIndex 002	2. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A01 (6657 _{dez})
1C13:03	SubIndex 003	3. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A02 (6658 _{dez})
1C13:04	SubIndex 004	4. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A03 (6659 _{dez})
1C13:05	SubIndex 005	5. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A80 (6784 _{dez})
1C13:06	SubIndex 006	6. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A81 (6785 _{dez})

Index 1C32 SM output parameter

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C32:0	SM output parameter	Synchronisierungsparameter der Inputs	UINT8	RO	0x20 (32 _{dez})
1C32:01	Sync mode	Aktuelle Synchronisierungsbetriebsart: <ul style="list-style-type: none"> • 0: Free Run • 1: Synchron with SM 3 Event (keine Outputs vorhanden) • 2: DC - Synchron with SYNC0 Event • 3: DC - Synchron with SYNC1 Event • 34: Synchron with SM 2 Event (Outputs vorhanden) 	UINT16	RW	0x0001 (1 _{dez})
1C32:02	Cycle time	Zykluszeit (in ns): <ul style="list-style-type: none"> • Free Run: Zykluszeit des lokalen Timers • Synchron with SM 2 Event: Zykluszeit des Masters • DC-Mode: SYNC0/SYNC1 Cycle Time 	UINT32	RW	0x0007A120 (500000 _{dez})
1C32:03	Shift time	Zeit zwischen SYNC0-Event und Einlesen der Inputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:04	Sync modes supported	Unterstützte Synchronisierungsbetriebsarten: <ul style="list-style-type: none"> • Bit 0: Free Run wird unterstützt • Bit 1: Synchron with SM 2 Event wird unterstützt (Outputs vorhanden) • Bit 1: Synchron with SM 3 Event wird unterstützt (keine Outputs vorhanden) • Bit 2-3 = 01: DC-Mode wird unterstützt • Bit 4-5 = 01: Input Shift durch lokales Ereignis (Outputs vorhanden) • Bit 4-5 = 10: Input Shift mit SYNC1 Event (keine Outputs vorhanden) • Bit 14 = 1: dynamische Zeiten (Messen durch Beschreiben von 0x1C33:08) 	UINT16	RO	0x0003 (3 _{dez})
1C32:05	Minimum cycle time	Minimale Zykluszeit (in ns)	UINT32	RO	0x0007A120 (500000 _{dez})
1C32:06	Calc and copy time	Zeit zwischen Einlesen der Eingänge und Verfügbarkeit der Eingänge für den Master (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:07	Minimum delay time	Min. Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:08	Command	Mit diesem Eintrag kann eine Messung der real benötigten Prozessdatenbereitstellungszeit durchgeführt werden. <ul style="list-style-type: none"> • 0: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestoppt • 1: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestartet Die Entries 0x1C33:03, 0x1C33:06, 0x1C33:09 werden mit den maximal gemessenen Werten aktualisiert. Wenn erneut gemessen wird, werden die Messwerte zurückgesetzt	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
1C32:09	Maximum Delay time	Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:0B	SM event missed counter	Anzahl der ausgefallenen SM-Events im OPERATIONAL (nur im DC Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C32:0C	Cycle exceeded counter	Anzahl der Zykluszeitverletzungen im OPERATIONAL (Zyklus wurde nicht rechtzeitig fertig bzw. der nächste Zyklus kam zu früh)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C32:0D	Shift too short counter	Anzahl der zu kurzen Abstände zwischen SYNC0 und SYNC1 Event (nur im DC Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C32:20	Sync error	Im letzten Zyklus war die Synchronisierung nicht korrekt (Ausgänge wurden zu spät ausgegeben, nur im DC Mode)	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})

Index 1C33 SM input parameter

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C33:0	SM input parameter	Synchronisierungsparameter der Inputs	UINT8	RO	0x20 (32 _{dez})
1C33:01	Sync mode	Aktuelle Synchronisierungsbetriebsart: <ul style="list-style-type: none"> • 0: Free Run • 1: Synchron with SM 3 Event (keine Outputs vorhanden) • 2: DC - Synchron with SYNC0 Event • 3: DC - Synchron with SYNC1 Event • 34: Synchron with SM 2 Event (Outputs vorhanden) 	UINT16	RW	0x0022 (34 _{dez})
1C33:02	Cycle time	Zykluszeit (in ns): <ul style="list-style-type: none"> • Free Run: Zykluszeit des lokalen Timers • Synchron with SM 2 Event: Zykluszeit des Masters • DC-Mode: SYNC0/SYNC1 Cycle Time 	UINT32	RW	0x0007A120 (500000 _{dez})
1C33:03	Shift time	Zeit zwischen SYNC0-Event und Einlesen der Inputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C33:04	Sync modes supported	Unterstützte Synchronisierungsbetriebsarten: <ul style="list-style-type: none"> • Bit 0: Free Run wird unterstützt • Bit 1: Synchron with SM 2 Event wird unterstützt (Outputs vorhanden) • Bit 1: Synchron with SM 3 Event wird unterstützt (keine Outputs vorhanden) • Bit 2-3 = 01: DC-Mode wird unterstützt • Bit 4-5 = 01: Input Shift durch lokales Ereignis (Outputs vorhanden) • Bit 4-5 = 10: Input Shift mit SYNC1 Event (keine Outputs vorhanden) • Bit 14 = 1: dynamische Zeiten (Messen durch Beschreiben von 0x1C33:08) 	UINT16	RO	0x0003 (3 _{dez})
1C33:05	Minimum cycle time	Minimale Zykluszeit (in ns)	UINT32	RO	0x0007A120 (500000 _{dez})
1C33:06	Calc and copy time	Zeit zwischen Einlesen der Eingänge und Verfügbarkeit der Eingänge für den Master (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C33:07	Minimum delay time	Min. Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C33:08	Command	Mit diesem Eintrag kann eine Messung der real benötigten Prozessdatenbereitstellungszeit durchgeführt werden. <ul style="list-style-type: none"> • 0: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestoppt • 1: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestartet Die Entries 0x1C33:03, 0x1C33:06, 0x1C33:09 werden mit den maximal gemessenen Werten aktualisiert. Wenn erneut gemessen wird, werden die Messwerte zurückgesetzt	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
1C33:09	Maximum Delay time	Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C33:0B	SM event missed counter	Anzahl der ausgefallenen SM-Events im OPERATIONAL (nur im DC Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C33:0C	Cycle exceeded counter	Anzahl der Zykluszeitverletzungen im OPERATIONAL (Zyklus wurde nicht rechtzeitig fertig bzw. der nächste Zyklus kam zu früh)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C33:0D	Shift too short counter	Anzahl der zu kurzen Abstände zwischen SYNC0 und SYNC1 Event (nur im DC Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C33:20	Sync error	Im letzten Zyklus war die Synchronisierung nicht korrekt (Ausgänge wurden zu spät ausgegeben, nur im DC Mode)	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})

10.7 Objekte TwinSAFE Single Channel (EJ6224-0090)

Index 1690 TSC RxPDO-Map Master Message

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1690:0	TSC RxPDO-Map Master Message	PDO Mapping RxPDO	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
1690:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x700F (TSC Master Frame Elements), entry 0x01 (Master Cmd))	UINT32	RO	0x700F:01, 8
1690:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (8 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 8
1690:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (object 0x700F (TSC Master Frame Elements), entry 0x03 (Master CRC_0))	UINT32	RO	0x700F:03, 16
1690:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (object 0x700F (TSC Master Frame Elements), entry 0x02 (Master ConnID))	UINT32	RO	0x700F:02, 16

Index 1A90 TSC TxPDO-Map Slave Message

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A90:0	TSC TxPDO-Map Slave Message	PDO Mapping TxPDO	UINT8	RO	0x12 (18 _{dez})
1A90:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x600F (TSC Slave Frame Elements), entry 0x01 (Slave Cmd))	UINT32	RO	0x600F:01, 8
1A90:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0x6004 (unsigned Word Inputs Ch.1), entry 0x01 (Offset Byte 0))	UINT32	RO	0x6004:01, 16
1A90:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (object 0x600F (TSC Slave Frame Elements), entry 0x03 (Slave CRC_0))	UINT32	RO	0x600F:03, 16
1A90:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (16 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 16
1A90:05	SubIndex 005	5. PDO Mapping entry (object 0x600F (TSC Slave Frame Elements), entry 0x04 (Slave CRC_1))	UINT32	RO	0x600F:04, 16
1A90:06	SubIndex 006	6. PDO Mapping entry (16 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 16
1A90:07	SubIndex 007	7. PDO Mapping entry (object 0x600F (TSC Slave Frame Elements), entry 0x05 (Slave CRC_2))	UINT32	RO	0x600F:05, 16
1A90:08	SubIndex 008	8. PDO Mapping entry (16 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 16
1A90:09	SubIndex 009	9. PDO Mapping entry (object 0x600F (TSC Slave Frame Elements), entry 0x06 (Slave CRC_3))	UINT32	RO	0x600F:06, 16
1A90:0A	SubIndex 010	10. PDO Mapping entry (16 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 16
1A90:0B	SubIndex 011	11. PDO Mapping entry (object 0x600F (TSC Slave Frame Elements), entry 0x07 (Slave CRC_4))	UINT32	RO	0x600F:07, 16
1A90:0C	SubIndex 012	12. PDO Mapping entry (16 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 16
1A90:0D	SubIndex 013	13. PDO Mapping entry (object 0x600F (TSC Slave Frame Elements), entry 0x08 (Slave CRC_5))	UINT32	RO	0x600F:08, 16
1A90:0E	SubIndex 014	14. PDO Mapping entry (16 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 16
1A90:0F	SubIndex 015	15. PDO Mapping entry (object 0x600F (TSC Slave Frame Elements), entry 0x09 (Slave CRC_6))	UINT32	RO	0x600F:09, 16
1A90:10	SubIndex 016	16. PDO Mapping entry (16 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 16
1A90:11	SubIndex 017	17. PDO Mapping entry (object 0x600F (TSC Slave Frame Elements), entry 0x0A (Slave CRC_7))	UINT32	RO	0x600F:0A, 16
1A90:12	SubIndex 018	18. PDO Mapping entry (object 0x600F (TSC Slave Frame Elements), entry 0x02 (Slave ConnID))	UINT32	RO	0x600F:02, 16

Index 600F TSC Slave Frame Elements

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
6000F:0	TSC Slave Frame Elements	PDO Mapping TxPDO	UINT8	RO	0x0A (10 _{dez})
6000F:01	Slave Cmd	reserviert	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
6000F:02	Slave ConnID	reserviert	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
6000F:03	Slave CRC_0	reserviert	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
6000F:04	Slave CRC_1	reserviert	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
6000F:05	Slave CRC_2	reserviert	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
6000F:06	Slave CRC_3	reserviert	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
6000F:07	Slave CRC_4	reserviert	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
6000F:08	Slave CRC_5	reserviert	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
6000F:09	Slave CRC_6	reserviert	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
6000F:0A	Slave CRC_7	reserviert	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})

Index 700F TSC Master Frame Elements

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
7000F:0	TSC Master Frame Elements	PDO Mapping TxPDO	UINT8	RO	0x03 (3 _{dez})
7000F:01	Master Cmd	reserviert	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
7000F:02	Master ConnID	reserviert	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
7000F:03	Master CRC_0	reserviert	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})

Index 800F TSC Settings

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
8000F:0	TSC Settings	PDO Mapping TxPDO	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
8000F:01	Address	TwinSAFE SC Adresse	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
8000F:02	Connection Mode	Auswahl der TwinSAFE SC CRC	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})

11 EJ6224-0090 - TwinSAFE SC

11.1 TwinSAFE SC

11.1.1 TwinSAFE SC - Funktionsprinzip

Mithilfe der TwinSAFE-SC-Technologie (TwinSAFE Single Channel) ist es möglich, in beliebigen Netzwerken bzw. Feldbussen Standardsignale für sicherheitstechnische Aufgaben nutzbar zu machen. Dazu werden EtherCAT-I/Os aus dem Bereich Analog-Eingang, Winkel-/Wegmessung oder Kommunikation (4...20 mA, Inkremental-Encoder, IO-Link usw.) um die TwinSAFE-SC-Funktion erweitert. Die signaltypischen Eigenschaften und Standard-Funktionalitäten der I/O-Komponenten bleiben dabei erhalten. TwinSAFE-SC-I/Os unterscheiden sich optisch von Standard-I/Os durch einen gelben Streifen auf der Gehäusefront.

Die TwinSAFE-SC-Technologie ermöglicht eine Kommunikation über ein TwinSAFE-Protokoll. Diese Verbindungen können von der üblichen sicheren Kommunikation über Safety-over-EtherCAT unterschieden werden.

Die Daten der TwinSAFE-SC-Komponenten werden über ein TwinSAFE-Protokoll zu der TwinSAFE-Logic geleitet und können dort im Kontext sicherheitsrelevanter Applikationen verwendet werden. Detaillierte und durch den TÜV SÜD bestätigte/berechnete Beispiele zur korrekten Anwendung der TwinSAFE-SC-Komponenten und der jeweiligen normativen Klassifizierung können dem [TwinSAFE-Applikationshandbuch](#) entnommen werden.

11.1.2 TwinSAFE SC - Konfiguration

Die TwinSAFE-SC-Technologie ermöglicht eine Kommunikation mit Standard-EtherCAT-Klemmen über das Safety-over-EtherCAT-Protokoll. Diese Verbindungen verwenden eine andere Prüfsumme, um TwinSAFE SC von TwinSAFE unterscheiden zu können. Es sind acht feste CRCs auswählbar, oder es kann auch eine freie CRC durch den Anwender eingegeben werden.

Per default ist der TwinSAFE-SC-Kommunikationskanal der jeweiligen TwinSAFE-SC-Komponente nicht aktiviert. Um die Datenübertragung nutzen zu können, muss zunächst unter dem Reiter *Slots* das entsprechende TwinSAFE-SC-Modul hinzugefügt werden. Erst danach ist eine Verlinkung auf ein entsprechendes Alias-Device möglich.

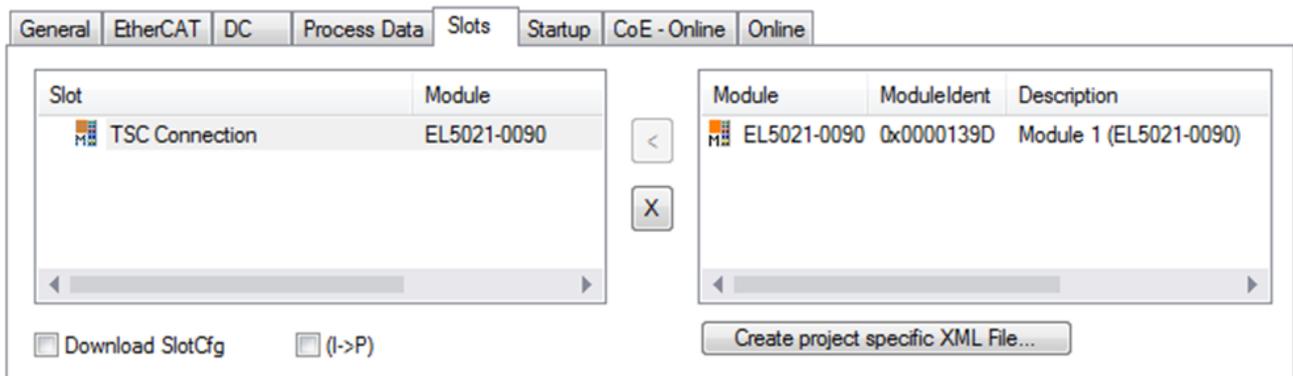


Abb. 60: Hinzufügen der TwinSAFE-SC-Prozessdaten unterhalb der Komponente z.B. EL5021-0090

Es werden zusätzliche Prozessdaten mit der Kennzeichnung TSC Inputs, TSC Outputs generiert (TSC - TwinSAFE Single Channel).

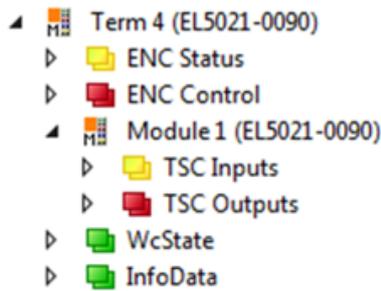


Abb. 61: Prozessdaten TwinSAFE SC Komponente, Beispiel EL5021-0090

Durch Hinzufügen eines Alias Devices in dem Safety-Projekt und Auswahl von *TSC (TwinSAFE Single Channel)* wird eine TwinSAFE-SC-Verbindung hinzugefügt.

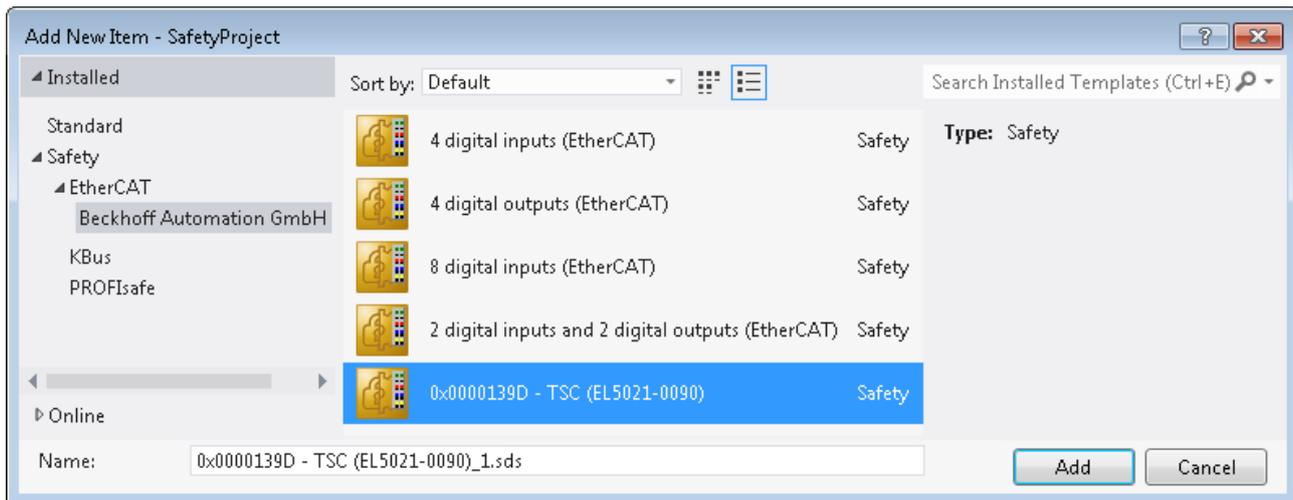


Abb. 62: Hinzufügen einer TwinSAFE-SC-Verbindung

Nach Öffnen des Alias Devices durch Doppelklick kann durch Auswahl des Link Buttons  neben *Physical Device*: die Verknüpfung zu einer TwinSAFE-SC-Klemme erstellt werden. In dem Auswahldialog werden nur passende TwinSAFE-SC-Klemmen angeboten.

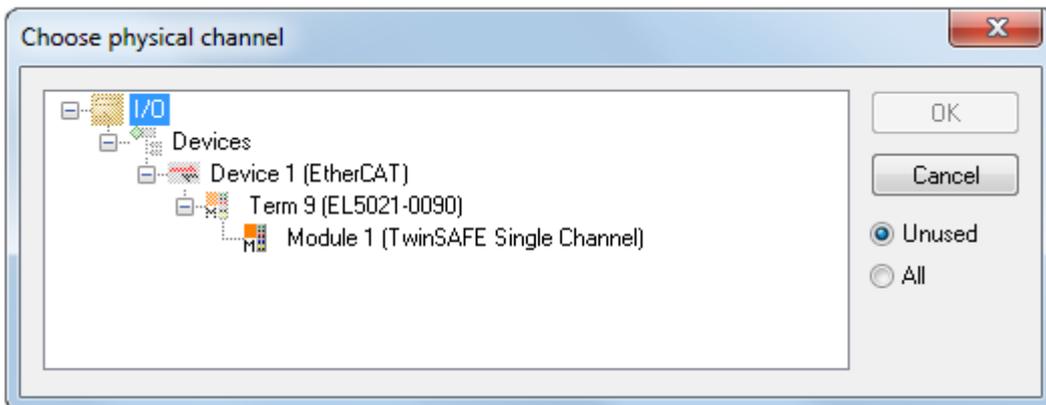


Abb. 63: Erstellen einer Verknüpfung zu einer TwinSAFE-SC-Klemme

Unter dem Reiter Connection des Alias Devices wird die zu verwendende CRC ausgewählt bzw. eine freie CRC eingetragen.

Eintrag Mode	Verwendete CRCs
TwinSAFE SC CRC 1 master	0x17B0F
TwinSAFE SC CRC 2 master	0x1571F
TwinSAFE SC CRC 3 master	0x11F95
TwinSAFE SC CRC 4 master	0x153F1
TwinSAFE SC CRC 5 master	0x1F1D5
TwinSAFE SC CRC 6 master	0x1663B
TwinSAFE SC CRC 7 master	0x1B8CD
TwinSAFE SC CRC 8 master	0x1E1BD

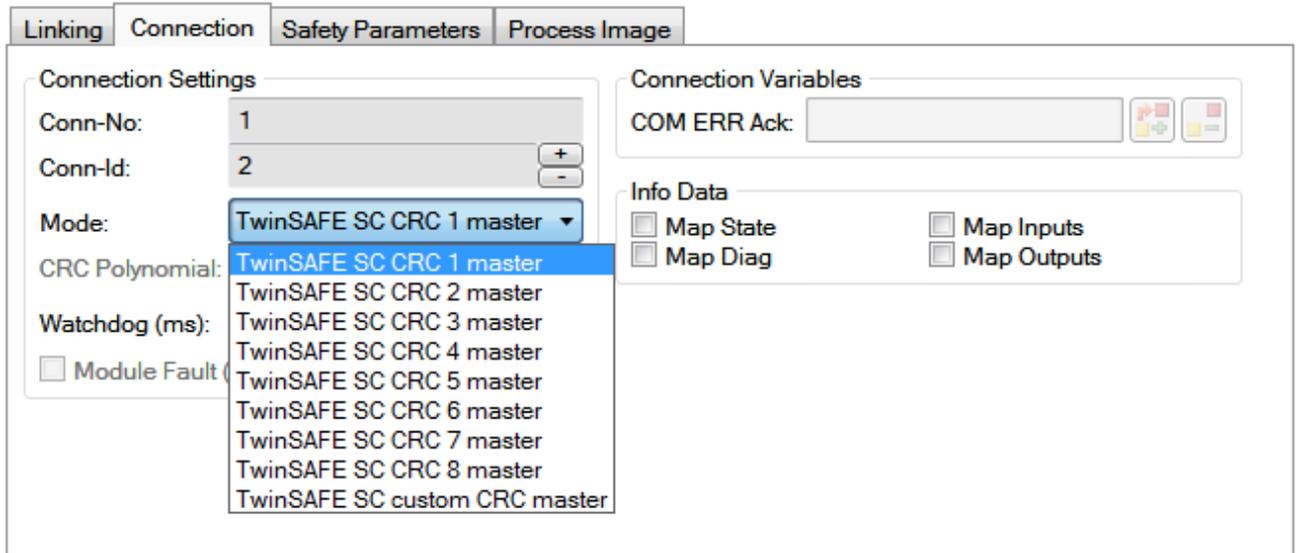


Abb. 64: Auswahl einer freien CRC

Diese Einstellungen müssen zu den Einstellungen passen, die in den CoE-Objekten der TwinSAFE-SC-Komponente eingestellt sind.

Die TwinSAFE-SC-Komponente stellt zunächst alle zur Verfügung stehenden Prozessdaten bereit. Der Reiter *Safety Parameters* enthält typischerweise keine Parameter. Unter dem Reiter *Process Image* kann die Prozessdatengröße bzw. die Prozessdaten selbst ausgewählt werden.

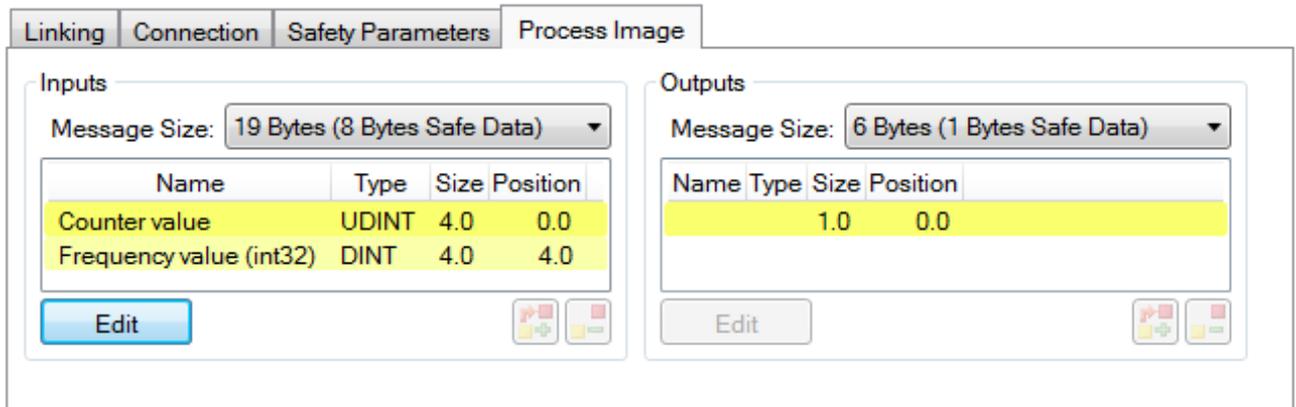


Abb. 65: Auswahl der Prozessdatengröße bzw. der Prozessdaten

Die Prozessdaten (definiert in der ESI-Datei) können durch Auswahl des Buttons *Edit* entsprechend den Anwenderanforderungen im Dialog *Configure I/O element(s)* eingestellt werden.

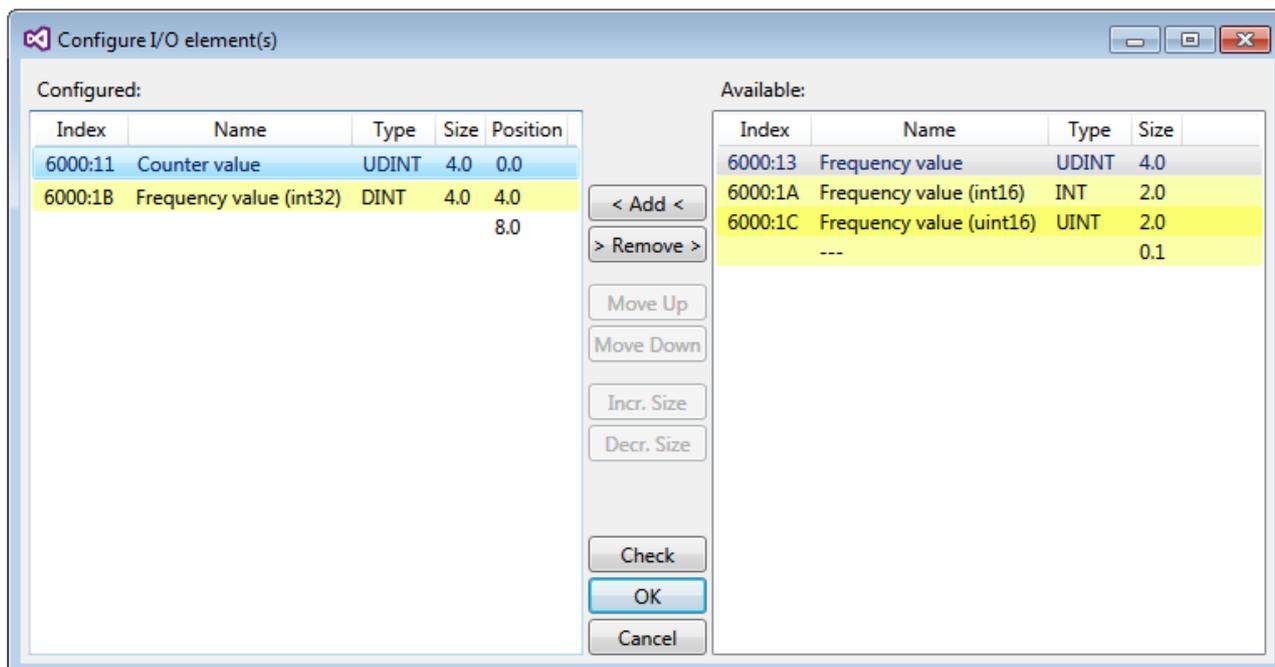


Abb. 66: Auswahl der Prozessdaten

Auf der TwinSAFE-SC-Slave-Seite muss die Safety-Adresse zusammen mit der CRC eingetragen werden. Dies geschieht über die CoE Objekte unterhalb von *TSC Settings* der entsprechenden TwinSAFE-SC-Komponente (hier bei der EL5021-0090 z.B. 0x8010:01 und 0x8010:02). Die hier eingestellte Adresse muss auch im *Alias Device* unter dem Reiter *Linking* als *FSoE Adresse* eingestellt werden.

Unter dem Objekt 0x80n0:02 Connection Mode wird die zu verwendende CRC ausgewählt bzw. eine freie CRC eingetragen. Es stehen insgesamt 8 CRCs zur Verfügung. Eine freie CRC muss im High Word mit 0x00ff beginnen.

8010:0	TSC Settings	RW	> 2 <
8010:01	Address	RW	0x0000 (0)
8010:02	Connection Mode	RW	TwinSAFE SC CRC1 master (97039)

Abb. 67: CoE Objekte 0x8010:01 und 0x8010:02 bei der EL5021-0090

● Objekt *TSC Settings*

i Die Index-Bezeichnung des Konfigurationsobjekts *TSC Settings* kann je nach Klemme unterschiedlich sein.

Beispiel:

- EL3214-0090 und EL3314-0090, TSC Settings, Index 8040
- EL5021-0090, TSC Settings, Index 8010
- EL6224-0090, TSC Settings, Index 800F

Set Value Dialog

Dec: 97039 OK

Hex: 0x00017B0F Cancel

Enum: TwinSAFE SC CRC1 master

Bool: 0 1 Hex Edit...

Binary: 0F 7B 01 00 4

Bit Size: 1 8 16 32 64 ?

Abb. 68: Eintragen der Safety-Adresse und der CRC

i TwinSAFE-SC-Verbindungen

Werden mehrere TwinSAFE-SC-Verbindungen innerhalb einer Konfiguration verwendet, muss für jede TwinSAFE-SC-Verbindung eine unterschiedliche CRC ausgewählt werden.

11.2 TwinSAFE SC Prozessdaten EJ6224-0090

Im Safety-Projekt können unter dem Reiter *Process Image* in TwinCAT die Prozessdatengröße bzw. die Prozessdaten selbst ausgewählt werden. Die Prozessdaten sind vom angeschlossenen IO-Link Slave abhängig und müssen entsprechend angepasst werden. Diese Informationen können dem sensorspezifischen Datenblatt entnommen werden. Per Default wird ein 16 Bit unsigned Integer vom IO-Link Kanal 1 mit einem Byteoffset 0 gemapped.

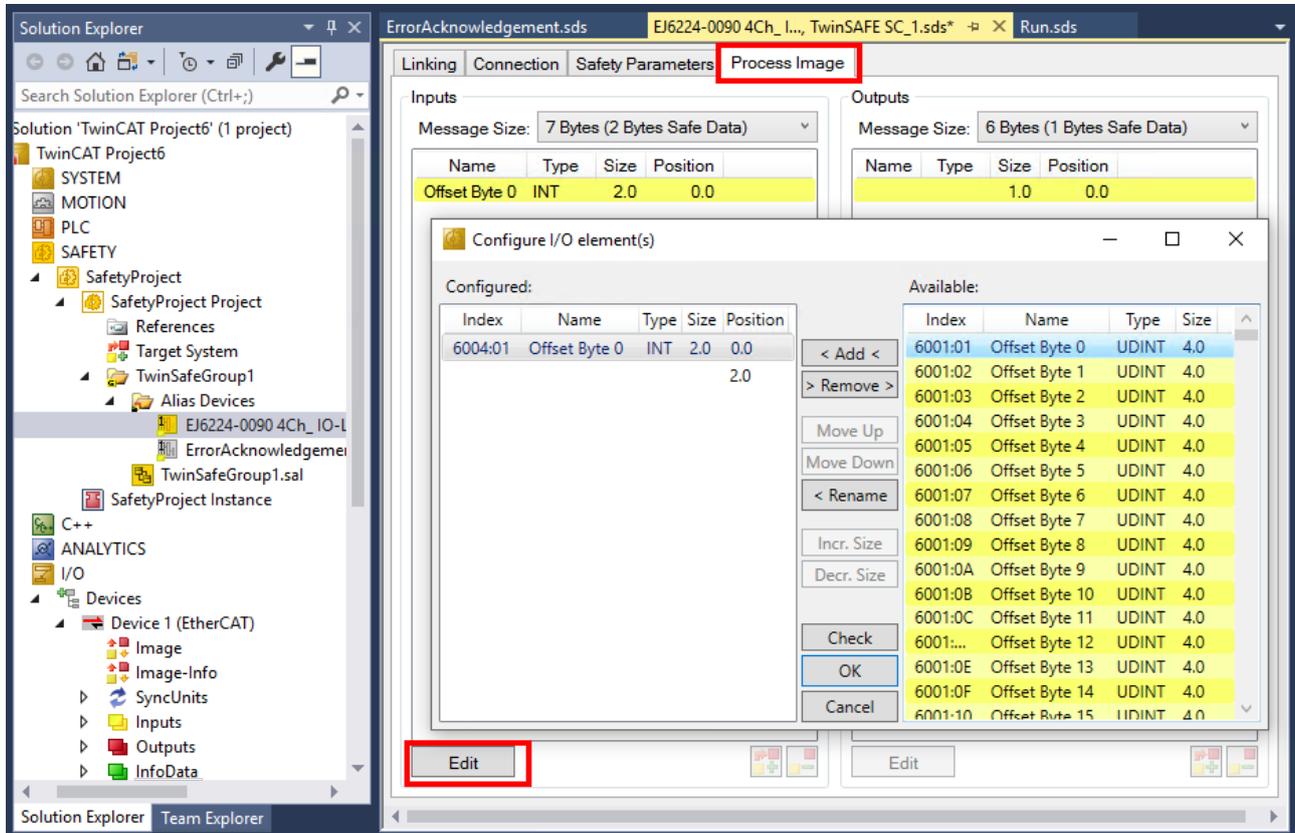


Abb. 69: EJ6224-0090, Prozessdatenbild (default)

Die Prozessdaten können durch Auswahl des Buttons *Edit* entsprechend den Anwenderanforderungen im Dialog *Configure I/O element(s)* eingestellt werden.

Für das Mapping der Prozessdaten gilt folgende Regel:

0x60ab:0c		
a = IO-Link Port	b = Datentyp integer	c = Byteoffset
0 = IO-Link Port 1	0 = Datentyp Bit	01 = Offset Byte 0
1 = IO-Link Port 2	1 = UDINT	02 = Offset Byte 1
2 = IO-Link Port 3	2 = DINT	03 = Offset Byte 2
3 = IO-Link Port 4	3 = UINT
	4 = INT	0p = Offset Byte p-1

Somit entspricht z. B. der Index:

0x6004:01 => IO-Link Port 1, Datentyp INT, Offset Byte 0

0x6011:01 => IO-Link Port 2, Datentyp UDINT, Offset Byte 0



TwinSAFE SC Objekte

Die Übersicht zu TwinSAFE SC Objekten finden Sie im Kapitel [Objekte TwinSAFE Single Channel \(EJ6224-0090\)](#) |▶ 101].

12 Diagnose

12.1 Status der IO-Link Ports

Es gibt für jeden IO-Link Port ein Statusbyte. Sie finden die Statusbytes an den folgenden Stellen:

- Im Prozessdatenobjekt „Module 2 (DeviceState Inputs)“
- Im CoE-Objekt 0xF100 [▶ 94]

Die Bedeutung des Statusbytes wird im TwinCAT System Manager im Feld „Comment“ der Variable angezeigt (s. folgende Abbildung).

Beachten Sie auch den Hinweis zur Addition der Werte bei gleichzeitig auftretenden Diagnosemeldungen im Kapitel PDO-Zuordnung [▶ 94].

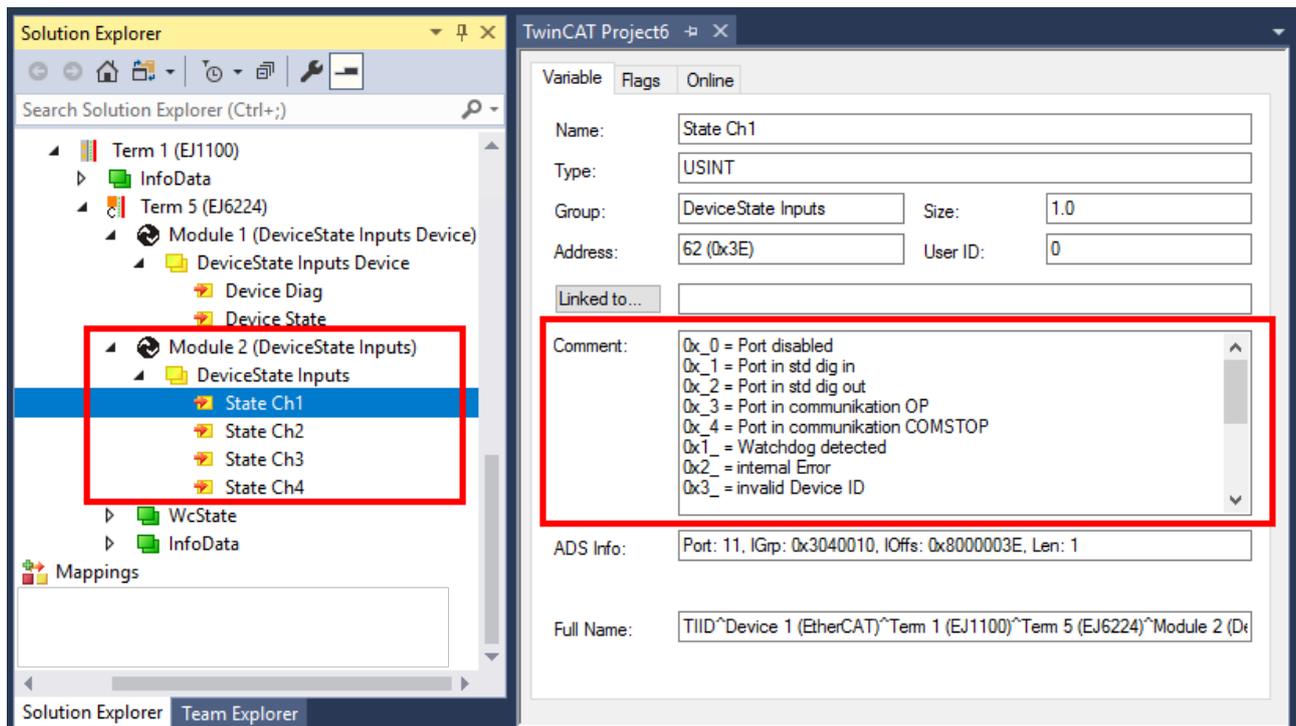


Abb. 70: Anzeige Prozessdatenobjekt „Module 2 (DeviceState Inputs)“ und Bedeutung des Statusbytes im Feld „Comment“

12.2 ADS Error Codes

Beim Auftreten eines Fehlers über ADS-Zugriff auf einen IO-Link Teilnehmer werden Fehlercodes generiert.

Die möglichen Fehlercodes sind in Tabelle C.1 und C.2 aufgeführt.

Beispiel eines AdsReturnCode

AdsReturnCode 0x80110700

- 80: Device Application Error (IO-Link Spec),
- 11: Index not Available (IO-Link Spec),
- 0700: General ADS Error

ErrorTypes (IO-Link Spec)

Incident	Error Code	Additional Code	Name	Definition
Device application error – no details	0x80	0x00	APP_DEV	This ErrorType shall be used if the requested service has been refused by the Device application and no detailed
Index not available	0x80	0x11	IDX_NOTAVAIL	This ErrorType shall be used whenever a read or write access occurs to a not existing Index.
Subindex not available	0x80	0x12	SUBIDX_NOTAVAIL	This ErrorType shall be used whenever a read or write access occurs to a not existing Subindex.
Service temporarily not available	0x80	0x20	SERV_NOTAVAIL	This ErrorType shall be used if a parameter is not accessible for a read or write service due to the current state of the Device application.
Service temporarily not available – local control	0x80	0x21	SERV_NOTAVAIL_LOCTRL	This ErrorType shall be used if a parameter is not accessible for a read or write service due to an ongoing local operation at the Device (for example operation or parameterization via an on-board Device control panel).
Service temporarily not available – Device control	0x80	0x22	SERV_NOTAVAIL_DEVCTRL	This ErrorType shall be used if a read or write service is not accessible due to a remote triggered state of the device application (for example parameterization during a remote triggered teach-in operation or calibration).
Access denied	0x80	0x23	IDX_NOT_WRITEABLE	This ErrorType shall be used if a write service tries to access a read-only parameter.
Parameter value out of range	0x80	0x30	PAR_VALOUTOFRNG	This ErrorType shall be used for a write service to a parameter outside its permitted range of values.
Parameter value above limit	0x80	0x31	PAR_VALGLTLM	This ErrorType shall be used for a write service to a parameter above its specified value range.
Parameter value below limit	0x80	0x32	PAR_VALLTLM	This ErrorType shall be used for a write service to a parameter below its specified value range.
Parameter length overrun	0x80	0x33	VAL_LENVERRUN	This ErrorType shall be used when the content of a write service to a parameter is greater than the parameter specified length. This ErrorType shall also be used, if a data object is too large to be processed by the Device application (for example ISDU buffer restriction).
Parameter length underrun	0x80	0x34	VAL_LENUNDRUN	This ErrorType shall be used when the content of a write service to a parameter is less than the parameter specified length (for example write access of an Unsigned16 value to an Unsigned32 parameter).
Function not available	0x80	0x35	FUNC_NOTAVAIL	This ErrorType shall be used for a write service with a command value not supported by the Device application (for example a SystemCommand with a value not implemented).
Function temporarily unavailable	0x80	0x36	FUNC_UNAVAILTEMP	This ErrorType shall be used for a write service with a command value calling a Device function not available due to the current state of the Device application (for example a SystemCommand).
Invalid parameter set	0x80	0x40	PAR_SETINVALID	This ErrorType shall be used if values sent via single parameter transfer are not consistent with other actual parameter settings (for example overlapping set points for a binary data setting)
Inconsistent parameter set	0x80	0x41	PAR_SETINCONSIST	This ErrorType shall be used at the termination of a block parameter transfer with ParamDownloadEnd or ParamDownloadStore if the plausibility check shows inconsistencies
Application not ready	0x80	0x82	APP_DEVNOTRDY	This ErrorType shall be used if a read or write service is refused due to a temporarily unavailable application (for example peripheral controllers during startup).
Vendor specific	0x81	0x00	UNSPECIFIC	This ErrorType will be propagated directly to higher level processing elements as an error (no warning) by the Master.
Vendor specific	0x81	0x01 to 0xFF	VENDOR_SPECIFIC	

Table C.1 ErrorTypes, IO-Link Spec

Derived ErrorTypes (IO-Link Spec)

Incident	Error Code	Additional Code	Name	Definition
Master – Communication error	0x10	0x00	COM_ERR	The Master generates a negative service response with this ErrorType if a communication error occurred during a read or write service, for example the SDCI connection is interrupted.
Master – ISDU timeout	0x11	0x00	I-SERVICE_TIMEOUT	The Master generates a negative service response with this ErrorType, if a Read or Write service is pending longer than the specified I-Service timeout in the Master.
Device Event – ISDU error (DL, Error, single shot, 0x5600)	0x11	0x00	I-SERVICE_TIMEOUT	If the Master received an Event with the EventQualifier and the EventCode 0x5600, a negative service response indicating a service timeout is generated and returned to the requester (Master – ISDU timeout).
Device Event – ISDU illegal service primitive (AL, Error, single shot, 0x5800)	0x11	0x00	I-SERVICE_TIMEOUT	If the Master received an Event with the EventQualifier and the EventCode 0x5800, a negative service response indicating a service timeout is generated and returned to the requester (Master – ISDU timeout).
Master – ISDU checksum error	0x56	0x00	M_ISDU_CHECKSUM	The Master generates a negative service response with this ErrorType, if its data link layer detects an ISDU checksum error.
Master – ISDU illegal service primitive	0x57	0x00	M_ISDU_ILLEGAL	The Master generates a negative service response with this ErrorType, if its data link layer detects an ISDU illegal service primitive.
Device Event – ISDU buffer overflow (DL, Error, single shot, 0x5200)	0x80	0x33	VAL_LENVERRUN	If the Master received an Event with the EventQualifier and the EventCode 0x5200, a negative service response indicating a parameter length overrun is generated and returned to the requester (see parameter length overrun) Events from legacy Devices shall be redirected in compatibility mode to this derived ErrorType

Table C.2 Derived ErrorTypes, IO-Link Spec

12.3 Weitere Fehlerdiagnose

Device State Inputs Device (0x1A81)

- Im PDO "Device Diag [[▶ 70](#)]" (0xF101:0D), wird angezeigt, dass mindestens ein Ereignis in der "Diag History" aufgetreten ist.
- "Device State [[▶ 70](#)]" ist das Standard-Statusbit für EtherCAT Slaves und zeigt z. B. Kommunikationsabbruch zu einen der Slaves auf.

Device State Inputs (0x1A80)

Hier wird der Status der IO-Link Teilnehmer am jeweiligen Port (siehe im System Manager [Comment Feld ▶ 109](#)) angezeigt.

Soll-/Ist Vergleich der Parameterobjekte

Die Indizes 0x90n0 (Info Data) können zur Validierung der Konfigurationsindizes 0x80n0 des angeschlossenen IO-Link Gerätes herangezogen werden. Im Fehlerfall können diese Objekte genutzt werden, um die Konfiguration mit dem Istzustand zu vergleichen.

Lost Frame Counter

Der Lost Frame Counter im Objekt [0xA0n0:02 ▶ 93](#) dient zur Diagnose der Übertragungsqualität. TwinCAT stellt hier die Möglichkeit bereit, Probleme z. B. mit der Verkabelung, EMV oder Stromversorgung zu diagnostizieren.

13 Anhang

13.1 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

Wenden Sie sich bitte an Ihre Beckhoff Niederlassung oder Ihre Vertretung für den lokalen Support und Service zu Beckhoff Produkten!

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten: www.beckhoff.com

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Support

Der Beckhoff Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49 5246 963 157
E-Mail: support@beckhoff.com
Internet: www.beckhoff.com/support

Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49 5246 963 460
E-Mail: service@beckhoff.com
Internet: www.beckhoff.com/service

Unternehmenszentrale Deutschland

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon: +49 5246 963 0
E-Mail: info@beckhoff.com
Internet: www.beckhoff.com

Mehr Informationen:
www.beckhoff.de/EJ6xxx

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland
Telefon: +49 5246 9630
info@beckhoff.com
www.beckhoff.com

