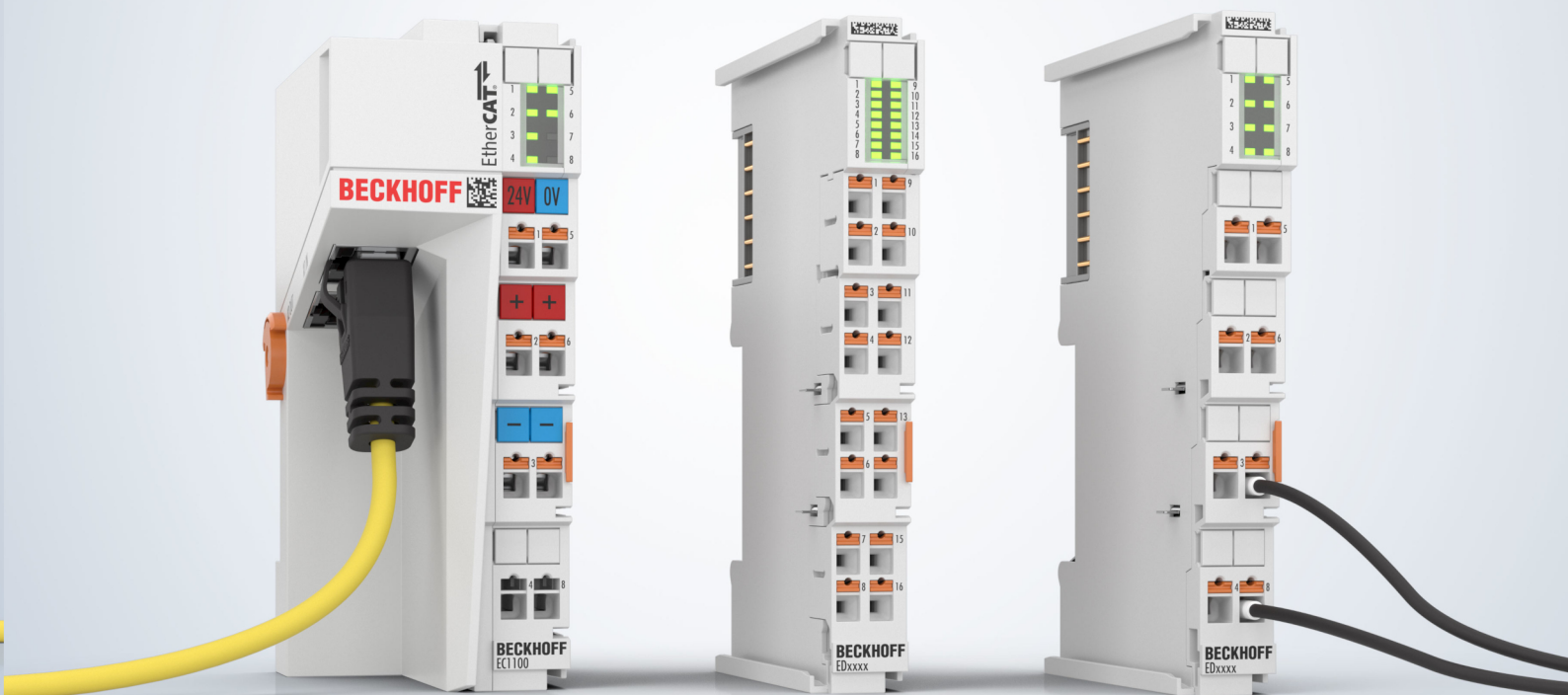


Dokumentation | DE

ED6224

EtherCAT-Klemme, 4-Kanal-Kommunikations-Interface, IO-Link, Master, Push-in



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort.....	5
1.1	Produktübersicht	5
1.2	Hinweise zur Dokumentation	6
1.3	Wegweiser durch die Dokumentation	7
1.4	Sicherheitshinweise	8
2	Produktbeschreibung	9
2.1	Technischen Daten	10
2.2	Anschlussbelegung und LEDs	12
3	Montage und Verdrahtung.....	14
3.1	Hinweise zum ESD-Schutz	14
3.2	Tragschienenmontage	15
3.3	Positionierung von passiven Klemmen	18
3.4	Einbaulagen	19
3.5	Push-in Anschlussstechnik (EC/ED/EFxxxx).....	22
3.5.1	Verdrahtung mit Push-in Anschlussstechnik EC/ED/EFxxxx.....	23
3.5.2	Schirmung.....	23
3.6	Hinweis zur Spannungsversorgung	24
3.7	Entsorgung.....	25
4	Inbetriebnahme	26
4.1	Grundlagen IO-Link.....	27
4.1.1	IO-Link Systemaufbau.....	27
4.1.2	Aufbau IO-Link Kommunikation	29
4.1.3	Gerätebeschreibung IODD.....	30
4.1.4	Parameterserver	30
4.1.5	Übertragungsgeschwindigkeit.....	31
4.2	IO-Link - Konfiguration und Parametrierung	32
4.2.1	IO-Link Master konfigurieren.....	32
4.2.2	IO-Link Devices konfigurieren.....	33
4.2.3	Einstellungen (Settings) der IO-Link Devices.....	45
4.2.4	EPIxxxx, ERIxxxx - Einstellen der IO-Link Device Parameter.....	47
4.2.5	Prozessdaten des IO-Link Devices	58
4.2.6	Event-Verzeichnis des IO-Link Devices (Event log).....	59
4.2.7	Synchronisation "Sync Settings"	60
4.2.8	Objektbeschreibung	62
4.3	Zugriff auf IO-Link Daten.....	75
4.3.1	IO-Link Systemkommunikation	75
4.3.2	PDO-Zuordnung.....	76
4.3.3	Zugriff auf IO-Link Parameter.....	77
4.3.4	Parameter Datenaustausch	78
4.3.5	ADS.....	79
4.3.6	Zugriff auf Events.....	80
4.3.7	PLC-Bibliothek: Tc3_IoLink.....	80
4.4	Diagnose	81

4.4.1	Status der IO-Link Ports.....	81
4.4.2	ADS Error Codes	81
4.4.3	Weitere Fehlerdiagnose	83
5	Anhang	84
5.1	Firmware Kompatibilität.....	84
5.2	Firmware Update.....	85
5.2.1	Gerätebeschreibung ESI-File/XML	86
5.2.2	Erläuterungen zur Firmware.....	89
5.2.3	Update Controller-Firmware *.efw.....	90
5.2.4	FPGA-Firmware *.rbf.....	92
5.2.5	Gleichzeitiges Update mehrerer EtherCAT-Geräte.....	96
5.3	Wiederherstellen des Auslieferungszustandes	97
5.4	Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten	99
5.4.1	Allgemeine Hinweise zur Kennzeichnung	99
5.4.2	Versionsidentifikation von EL-Klemmen.....	100
5.4.3	Beckhoff Identification Code (BIC).....	101
5.4.4	Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC).....	103
5.5	Ausgabestände der Dokumentation	105
5.6	Support und Service.....	106

1 Vorwort

1.1 Produktübersicht

Diese Dokumentation beinhaltet die folgenden Produkte:

ED6224 [▶ 9] EtherCAT-Klemme, 4-Kanal-Kommunikations-Interface, IO-Link, Master, Push-in

Nutzen Sie die Tabellarische Produktübersicht oder den Produktfinder, um das passende Produkt für Ihre Anwendung zu finden (<https://www.beckhoff.com/IO>).

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, stets die aktuell gültige 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 weiterentwickelt.

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®, ATRO®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, MX-System®, Safety over EtherCAT®, TC/BSD®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TwinSAFE®, XFC®, XPlanar® und XTS® 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.



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.

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

Fremdmarken

In dieser Dokumentation können Marken Dritter verwendet werden. Die zugehörigen Markenvermerke finden Sie unter: <https://www.beckhoff.com/trademarks>

1.3 Wegweiser durch die Dokumentation

HINWEIS



Weitere Bestandteile der Dokumentation

Diese Dokumentation beschreibt gerätespezifische Inhalte. Sie ist Bestandteil des modular aufgebauten Dokumentationskonzepts für Beckhoff I/O-Komponenten. Für den Einsatz und sicheren Betrieb des in dieser Dokumentation beschriebenen Gerätes / der in dieser Dokumentation beschriebenen Geräte werden zusätzliche, produktübergreifende Beschreibungen benötigt, die der folgenden Tabelle zu entnehmen sind.

Titel	Beschreibung
EtherCAT System-Dokumentation (PDF)	<ul style="list-style-type: none"> • Systemübersicht • EtherCAT-Grundlagen • Kabel-Redundanz • Hot Connect • Konfiguration von EtherCAT-Geräten
Infrastruktur für EtherCAT/Ethernet (PDF)	Technische Empfehlungen und Hinweise zur Auslegung, Ausfertigung und Prüfung
Software-Deklarationen I/O (PDF)	Open-Source-Software-Deklarationen für Beckhoff-I/O-Komponenten

Die Dokumentationen können auf der Beckhoff-Homepage (www.beckhoff.com) eingesehen und heruntergeladen werden über:

- den Bereich „Dokumentation und Downloads“ der jeweiligen Produktseite,
- den [Downloadfinder](#),
- das [Beckhoff Information System](#).

Sollten Sie Vorschläge oder Anregungen zu unserer Dokumentation haben, schicken Sie uns bitte unter Angabe von Dokumentationstitel und Versionsnummer eine E-Mail an: dokumentation@beckhoff.com

1.4 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.

Signalwörter

Im Folgenden werden die Signalwörter eingeordnet, die in der Dokumentation verwendet werden. Um Personen- und Sachschäden zu vermeiden, lesen und befolgen Sie die Sicherheits- und Warnhinweise.

Warnungen vor Personenschäden

GEFAHR

Es besteht eine Gefährdung mit hohem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.

WARNUNG

Es besteht eine Gefährdung mit mittlerem Risikograd, die den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben kann.

VORSICHT

Es besteht eine Gefährdung mit geringem Risikograd, die eine mittelschwere oder leichte Verletzung zur Folge haben kann.

Warnung vor Umwelt- oder Sachschäden

HINWEIS

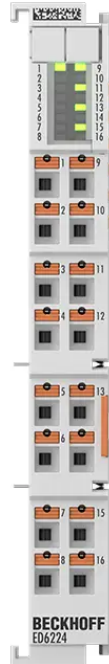
Es besteht eine mögliche Schädigung für Umwelt, Geräte oder Daten.

Information zum Umgang mit dem Produkt



Diese Information beinhaltet z. B.:
Handlungsempfehlungen, Hilfestellungen oder weiterführende Informationen zum Produkt.

2 Produktbeschreibung



EtherCAT-Klemme, 4-Kanal-Kommunikations-Interface, IO-Link, Master, Push-in

Die EtherCAT-Klemme ED6224 ermöglicht den Anschluss von bis zu vier IO Link Teilnehmern (IO-Link-Devices). Dabei kann es sich um Sensoren, Aktoren oder kombinierte Geräte handeln. Die Verbindung zwischen der Klemme und dem Teilnehmer erfolgt als Punkt-zu-Punkt-Verbindung.

Die Parametrierung der Klemme erfolgt über den EtherCAT-Master. IO-Link dient als intelligentes Bindeglied zwischen der Feldbusebene und den Sensoren bzw. Aktoren, wobei Prozess- und Parametrierungsdaten bidirektional ausgetauscht werden können.

Die Parametrierung der IO-Link-Devices mit Servicedaten kann aus TwinCAT heraus über ADS oder komfortabel über das integrierte IO-Link-Inbetriebnahme-Tool erfolgen.

In der Standardeinstellung arbeitet die ED6224 als 4-Kanal-Eingangsklemme ($24 V_{DC}$), die bei Bedarf mit angeschlossenen IO-Link-Devices kommuniziert, diese parametriert und gegebenenfalls in der Betriebsart umstellt.

Durch die Integration in das HD-Gehäuse mit 16 Anschlusspunkten kann jedes IO-Link-Device in 3-Leiteranschlusstechnik betrieben werden.

Zusätzliche Anschlusspunkte für $24 V_{DC}$ und $0 V_{DC}$ lassen sich über die Potenzialverteilerklemmen der Serie [ED918x](#) realisieren.

Die EtherCAT-Klemmen der ED-Serie verfügen über eine Push-in-Anschlusstechnik, die eine einfache und werkzeuglose Verdrahtung ermöglicht.

2.1 Technischen Daten

Allgemein	ED6224
Anzahl Kanäle Gesamt	4
Internes Kommunikationsprotokoll	EtherCAT

Kommunikations-Interface	ED6224
Anzahl Ports	4
Schnittstelle	IO-Link
Protokoll	IO-Link V1.1
Übertragungsart	seriell
Gerätetyp	Master
Übertragungsrate	4,8 kBaud, 38,4 kBaud, 230,4 kBaud
Anzahl Teilnehmer	4
Teilnehmer Versorgungsspannung	24 V _{DC}
Teilnehmer Versorgungsstrom	500 mA
Leitungslänge Punkt-zu-Punkt	max. 20 m
Anschlusstechnologie	Push-in

XFC	ED6224
Distributed Clocks	ja
Distributed Clocks Genauigkeit	< 1 µs
Distributed Clocks Umfang	64 Bit
Timestamp	nein
Oversampling	nein

Versorgung und Potenzialtrennung	ED6224
Elektronik Versorgungsspannung	über E-Bus, über Powerkontakte
E-Bus Stromaufnahme	typ. 120 mA
Powerkontakte Eingangsspannung	24 V _{DC} (-15 %/+20 %)
Powerkontakte Strombelastbarkeit	max. 10 A
Powerkontakte Stromaufnahme	lastabhängig
Powerkontakte Ausgangsspannung	entspricht Powerkontakte Eingangsspannung
Potenzialtrennung Kanal/Kanal	nein
Potenzialtrennung Kanal/Bus	funktional, 707 V _{DC} Typprüfung

Umgebungsbedingungen	ED6224
Betriebstemperatur	-25...+60°C
Lagertemperatur	-40...+85°C
Relative Feuchte	95 % ohne Betauung
Einbaulage	beliebig

Normen und Zulassungen	ED6224
Schwingungsfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6
Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-27
EMV-Festigkeit	gemäß EN 61000-6-2
EMV-Aussendung	gemäß EN 61000-6-4
Kennzeichnungen*)	CE
Zulassungen*)	-
*) Real zutreffende Zulassungen/Kennzeichnungen siehe seitliches Typenschild (Produktbeschriftung)	

Gehäusedaten	ED-12-16pin
Gewicht	ca. 60 g
Schutzart	IP20
Material	Polycarbonat
Abmessungen Breite (einzeln)	15 mm
Abmessungen Breite (angereiht)	12 mm
Abmessungen Höhe	100 mm
Abmessungen Tiefe	65 mm
Montage Klemme/Rückwand	35-mm-Tragschiene (EN 60715)
Montage Klemme/Klemme	doppelte Nut-Feder-Verbindung
Steckbare Verdrahtungsebene	nein
Anschlussstechnologie	Push-in
Anschlussquerschnitt Eindrähtig, massiv	0,08...1,5 mm ²
Anschlussquerschnitt Feindrähtig, Litze	0,25...1,5 mm ²
Anschlussquerschnitt Aderendhülse	0,14...0,75 mm ²
Anschlussquerschnitt AWG Eindrähtig, massiv	AWG28...16
Anschlussquerschnitt AWG Feindrähtig, Litze	AWG22...16
Anschlussquerschnitt AWG Aderendhülse	AWG26...19
Abisolierlänge	8...9 mm
Powerkontakt "+" (links)	ja
Powerkontakt "+" (rechts)	ja
Powerkontakt "-" (links)	ja
Powerkontakt "-" (rechts)	ja
Powerkontakt "⊥" (links)	nein
Powerkontakt "⊥" (rechts)	nein
Einschiebesperre für Powerkontakt "⊥"	ja

2.2 Anschlussbelegung und LEDs

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

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

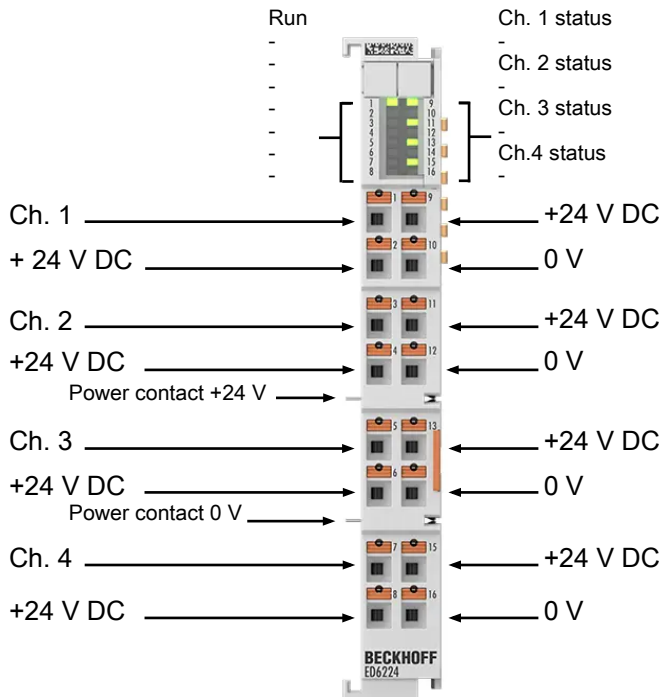


Abb. 1: ED6224

Anschlussbelegung

Klemmstelle		Beschreibung
Kurzbezeichnung	Nr.	
Ch 1	1	Eingang 1
+24 V DC	2	+24 V
Ch 2	3	Eingang 2
+24 V DC	4	+24 V
Ch 3	5	Eingang 3
+24 V DC	6	+24 V
Ch 4	7	Eingang 4
+24 V DC	8	+24 V
+24 V DC	9	+24 V
0 V	10	0 V
+24 V DC	11	+24 V
0 V	12	0 V
+24 V DC	13	+24 V
0 V	14	0 V
+24 V DC	15	+24 V
0 V	16	0 V

⚠️ VORSICHT

Beschädigung der Geräte möglich!

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

LEDs

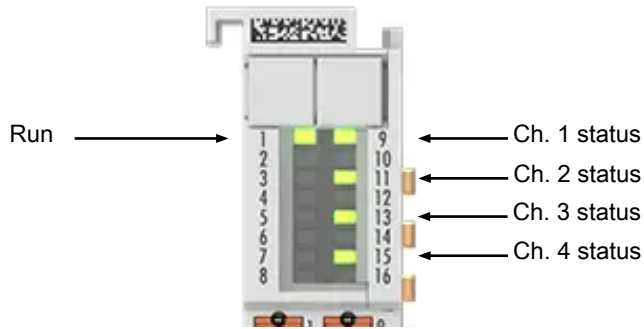


Abb. 2: ED6224 – LEDs

Bezeichnung	Nr.	Farbe	Bedeutung	
RUN	1	grün	Diese LED gibt den Betriebszustand der Klemme wieder:	
			aus	Zustand der EtherCAT State Machine: INIT = Initialisierung der Klemme
			blinkend	Zustand der EtherCAT State Machine: PREOP = Funktion für Mailbox-Kommunikation und abweichende Standard-Einstellungen gesetzt
			Einzelblitz	Zustand der EtherCAT State Machine: SAFEOP = Überprüfung der Kanäle des Sync-Managers und der Distributed Clocks. Ausgänge bleiben im sicheren Zustand
	an	Zustand der EtherCAT State Machine: OP = normaler Betriebszustand; Mailbox- und Prozessdatenkommunikation ist möglich		
Ch. 1 - 4 status	9, 11, 13, 15	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

3 Montage und Verdrahtung

3.1 Hinweise zum ESD-Schutz

HINWEIS

Zerstörung der Geräte durch elektrostatische Aufladung möglich!

Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung beschädigt werden können.

- Beim Umgang mit den Bauteilen ist auf elektrostatische Entladung zu achten; außerdem ist das direkte Berühren der Federkontakte (siehe Abbildung) zu vermeiden.
- Der Kontakt mit hoch isolierenden Stoffen (Kunstfasern, Kunststofffolien etc.) sollte beim gleichzeitigen Umgang mit Komponenten vermieden werden.
- Beim Umgang mit den Komponenten ist auf eine sachgemäße Erdung der Umgebung (Arbeitsplatz, Verpackung und Personen) zu achten.
- Jede Busstation muss auf der rechten Seite mit der Endkappe [EL9011](#) oder [EL9012](#) abgeschlossen werden, um die Schutzart und den ESD-Schutz zu gewährleisten.

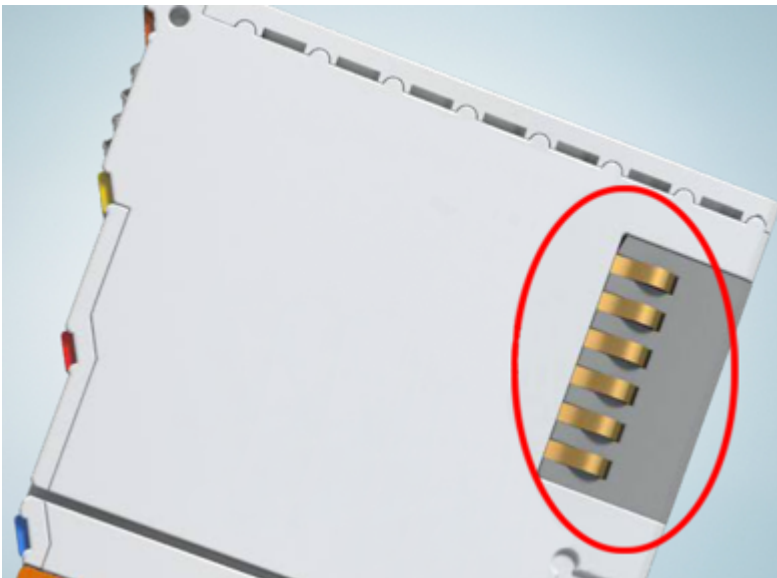


Abb. 3: Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten

3.2 Tragschienenmontage

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

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

Das Busklemmen-System ist für die Montage in einem Schaltschrank oder Klemmkasten vorgesehen.

Montage

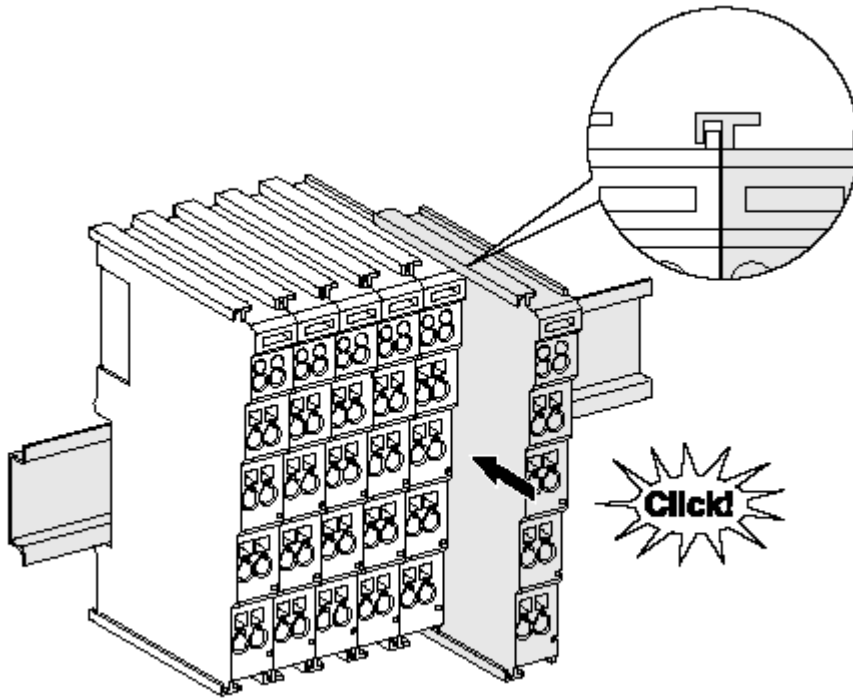


Abb. 4: Montage auf Tragschiene

Die Buskoppler und Busklemmen werden durch leichten Druck auf handelsübliche 35 mm-Tragschienen (Hutschienen nach EN 60715) aufgerastet:

1. Stecken Sie zuerst den Feldbuskoppler auf die Tragschiene.
2. Auf der rechten Seite des Feldbuskopplers werden nun die Busklemmen angereiht. Stecken Sie dazu die Komponenten mit Nut und Feder zusammen und schieben Sie die Klemmen gegen die Tragschiene, bis die Verriegelung hörbar auf der Tragschiene einrastet. Wenn Sie die Klemmen erst auf die Tragschiene schnappen und dann nebeneinander schieben, ohne dass Nut und Feder ineinander greifen, wird keine funktionsfähige Verbindung hergestellt! Bei richtiger Montage darf kein nennenswerter Spalt zwischen den Gehäusen zu sehen sein.

i Tragschienenbefestigung

Der Verriegelungsmechanismus der Klemmen und Koppler reicht in das Profil der Tragschiene hinein. Achten Sie bei der Montage der Komponenten darauf, dass der Verriegelungsmechanismus nicht in Konflikt mit den Befestigungsschrauben der Tragschiene gerät. Verwenden Sie zur Befestigung von Tragschienen mit einer Höhe von 7,5 mm unter den Klemmen und Kopplern flache Montageverbindungen wie Senkkopfschrauben oder Blindnieten.

HINWEIS

Tragschiene erden!

Stellen Sie sicher, dass die Tragschiene ausreichend geerdet ist.

Verbindungen innerhalb eines Busklemmenblocks

Die elektrischen Verbindungen zwischen Buskoppler und Busklemmen werden durch das Zusammenstecken der Komponenten automatisch realisiert:

- Die sechs Federkontakte des E-Bus/K-Bus übernehmen die Übertragung der Daten und die Versorgung der Busklemmenelektronik.
- Die Powerkontakte übertragen die Versorgung für die Feldelektronik und stellen so innerhalb des Busklemmenblocks eine Versorgungsschiene dar. Die Versorgung der Powerkontakte erfolgt über Klemmenstellen am Buskoppler (bis 24 V) oder für höhere Spannungen über Einspeiseklemmen.

i Powerkontakte

Beachten Sie bei der Projektierung eines Busklemmenblocks die Kontaktbelegungen der einzelnen Busklemmen, da einige Typen

- die Powerkontakte nicht oder nicht vollständig durchschleifen (z. B. analoge Busklemmen oder digitale 4-Kanal-Busklemmen),
- die Powerkontakte unterbrechen und so den Anfang einer neuen Versorgungsschiene darstellen (Einspeiseklemmen).

Powerkontakt \perp

Der Powerkontakt mit der Kennzeichnung \perp (Erdungsanschluss nach IEC 60417-5017) kann als Erdung genutzt werden. Der Kontakt ist aus Sicherheitsgründen beim Zusammenstecken voreilend und kann Kurzschlussströme bis 125 A ableiten.

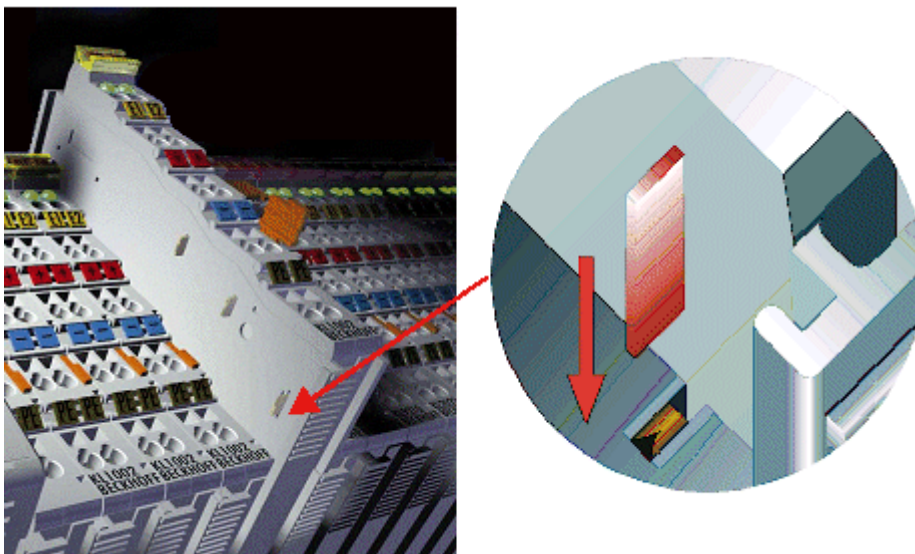


Abb. 5: Linksseitiger Powerkontakt

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag!

Der Powerkontakt mit der Kennzeichnung \perp darf nicht für andere Potentiale verwendet werden!

HINWEIS

Beschädigung des Gerätes möglich

Beachten Sie, dass aus EMV-Gründen die Erdungskontakte kapazitiv mit der Tragschiene verbunden sind. Das kann bei der Isolationsprüfung zu falschen Ergebnissen und auch zur Beschädigung der Klemme führen (z. B. Durchschlag zur Erdleitung bei der Isolationsprüfung eines Verbrauchers mit 230 V Nennspannung). Klemmen Sie zur Isolationsprüfung die Erdungszuleitung am Buskoppler bzw. der Einspeiseklemme ab! Um weitere Einspeisestellen für die Prüfung zu entkoppeln, können Sie diese Einspeiseklemmen entriegeln und mindestens 10 mm aus dem Verbund der übrigen Klemmen herausziehen.

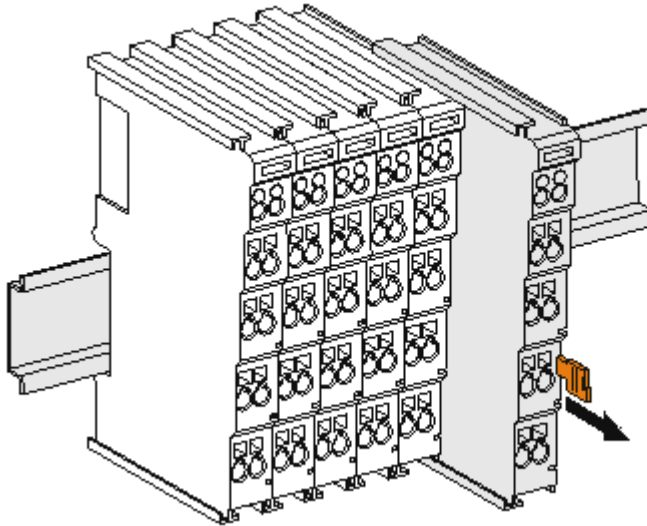
Demontage

Abb. 6: Demontage von Tragschiene

Jede Klemme wird durch eine Verriegelung auf der Tragschiene gesichert, die zur Demontage gelöst werden muss:

1. Ziehen Sie die Klemme an ihren orangefarbenen Laschen ca. 1 cm von der Tragschiene herunter. Dabei wird die Tragschienenverriegelung dieser Klemme automatisch gelöst und Sie können die Klemme nun ohne großen Kraftaufwand aus dem Busklemmenblock herausziehen.
2. Greifen Sie dazu mit Daumen und Zeigefinger die entriegelte Klemme gleichzeitig oben und unten an den Gehäuseflächen und ziehen Sie sie aus dem Busklemmenblock heraus.

3.3 Positionierung von passiven Klemmen

i Hinweis zur Positionierung von passiven Klemmen im Busklemmenblock

EtherCAT-Klemmen, die nicht aktiv am Datenaustausch innerhalb des Busklemmenblocks teilnehmen, werden als passive Klemmen bezeichnet. Diese Klemmen sind an der nicht vorhandenen Stromaufnahme aus dem E-Bus zu erkennen. Um einen optimalen Datenaustausch zu gewährleisten, dürfen nicht mehr als zwei passive Klemmen direkt aneinander gereiht werden!

Beispiele für die Positionierung von passiven Klemmen (hell eingefärbt)

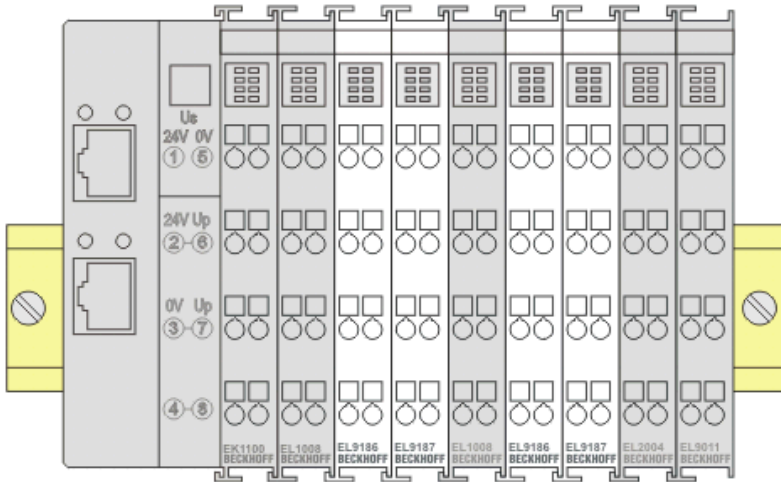


Abb. 7: Korrekte Positionierung

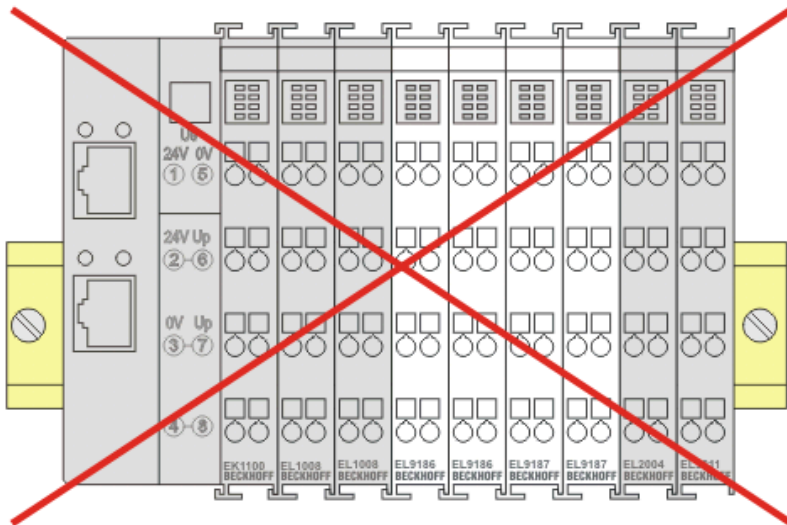


Abb. 8: Inkorrekte Positionierung

3.4 Einbaulagen

HINWEIS

Einschränkung von Einbaulage und Betriebstemperaturbereich

- Entnehmen Sie den technischen Daten des Geräts, ob es Einschränkungen bei Einbaulage und/oder Betriebstemperaturbereich unterliegt.
- Sorgen Sie bei der Montage von Geräten mit erhöhter thermischer Verlustleistung dafür, dass im Betrieb oberhalb und unterhalb der Geräte ausreichend Abstand zu anderen Komponenten eingehalten wird, so dass die Belüftung gewährleistet ist!

Im Folgenden werden die Einbaulagen und deren Benennung für die Montage von Geräten auf Tragschienen definiert. Die Darstellung der Geräte in den folgenden Abbildungen ist exemplarisch. Für alle Einbaulagen gilt: Bezugsrichtung "unten" (siehe Pfeil) ist hier die Erdbeschleunigung.

Einbaulage Waagrecht (Standard-Einbaulage)

Die Tragschiene wird waagrecht an eine senkrechte Montageplatte montiert. Die Anschlussebene der Geräte weist nach vorne.

Die Geräte werden dabei von unten nach oben durchlüftet, was eine optimale Kühlung der Elektronik durch Konvektionslüftung ermöglicht. Deshalb stellt dies auch die empfohlene Einbaulage dar.

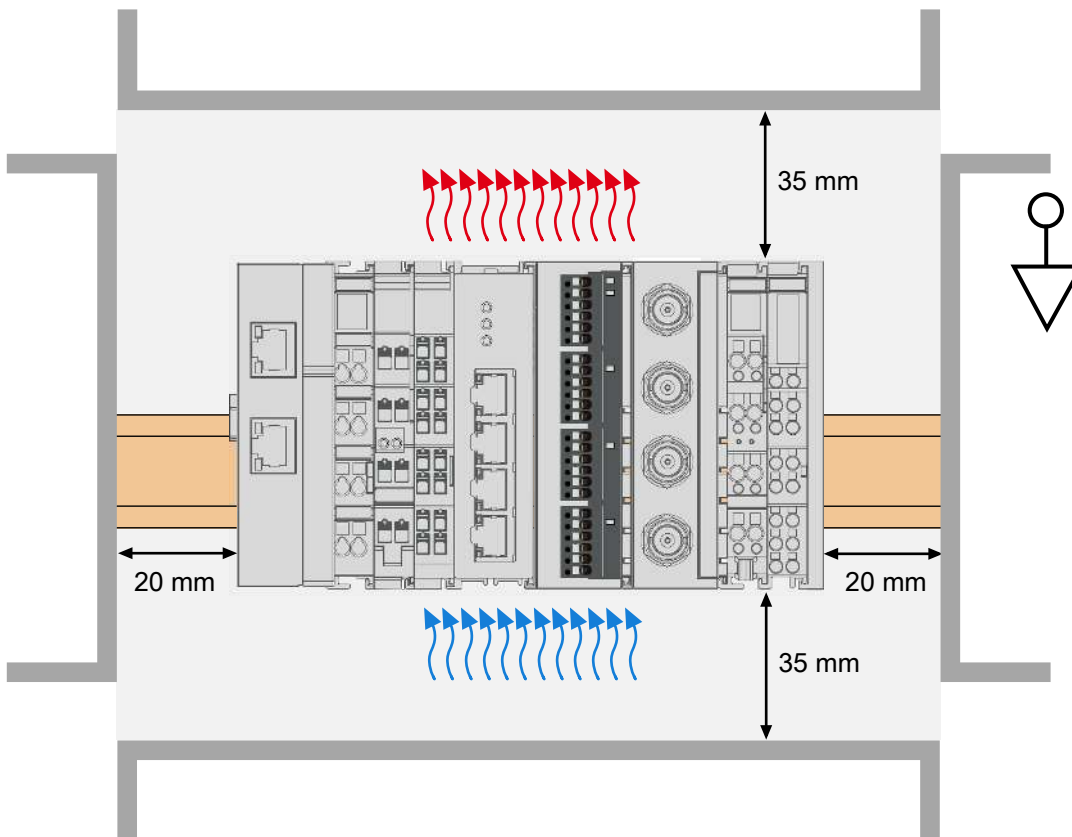


Abb. 9: Empfohlene Mindestabstände bei Standard-Einbaulage

HINWEIS

Einhaltung der Mindestabstände

Die Einhaltung der Mindestabstände gemäß Abbildung „Empfohlene Mindestabstände bei Standard Einbaulage“ wird in allen Einbaulagen dringend empfohlen.

Einbaulage Senkrecht

Die Tragschiene wird senkrecht an eine senkrechte Montageplatte montiert.
Die Anschlussebene der Geräte zeigt nach vorne.
Die Geräte können dabei wie folgt angeordnet werden:

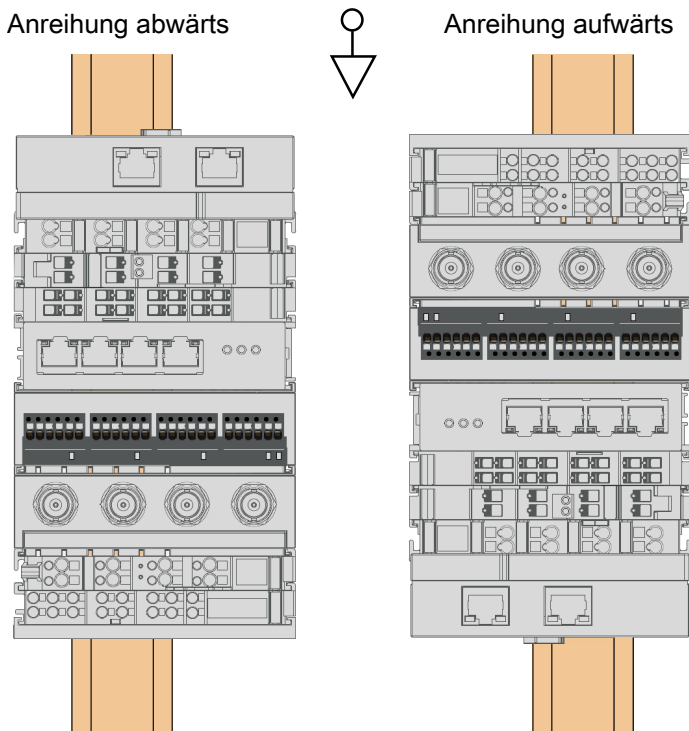


Abb. 10: Einbaulage Senkrecht, Anreihung abwärts (links) / Anreihung aufwärts (rechts)

Einbaulage Liegend

Die Tragschiene wird auf einer waagerechte liegenden Montageplatte montiert.
Die Anschlussebene der Geräte zeigt nach oben.



Abb. 11: Einbaulage Liegend

HINWEIS

Gefahr durch Abrutschen von der Tragschiene

Insbesondere in der Einbaulage „Senkrecht“, aber bei entsprechender mechanischer Belastung auch in anderen Einbaulagen, kann es zu Verschiebebewegungen des Klemmenstrangs auf der Tragschiene kommen. Diese können zu unerwünschten Fehlfunktionen führen.

- Wenn diese Gefahr besteht, sichern sie den Klemmenstrang durch entsprechende Arretierungen z. B. durch Schraubklemmung auf der Tragschiene.

HINWEIS

Einhaltung der Mindestabstände

Die Einhaltung der Mindestabstände gemäß Abbildung „Empfohlene Mindestabstände bei Standard Einbaulage“ wird in allen Einbaulagen dringend empfohlen.

Einbaulagen mit Lüftermodul ZB8610

Soll oder muss die Kühlung für den beabsichtigten Einsatzfall verstärkt werden, kann das Lüftermodul ZB8610 an der Geräteunterseite montiert werden. In waagerechter Einbaulage werden die Geräte dabei vom Lüftermodul unterstützend von unten nach oben durchlüftet. Dabei wird die optimale Kühlung durch Konvektionslüftung zusätzlich verstärkt (s. folgende Abb.).

Der Einsatz des Lüftermoduls ist in jeder Einbaulage möglich.

Weitere Hinweise zum Betrieb mit und ohne Lüfter sind ggf. den Technischen Daten des Geräts zu entnehmen (z. B. Derating, Hinweise zu Einbaulagen etc.).

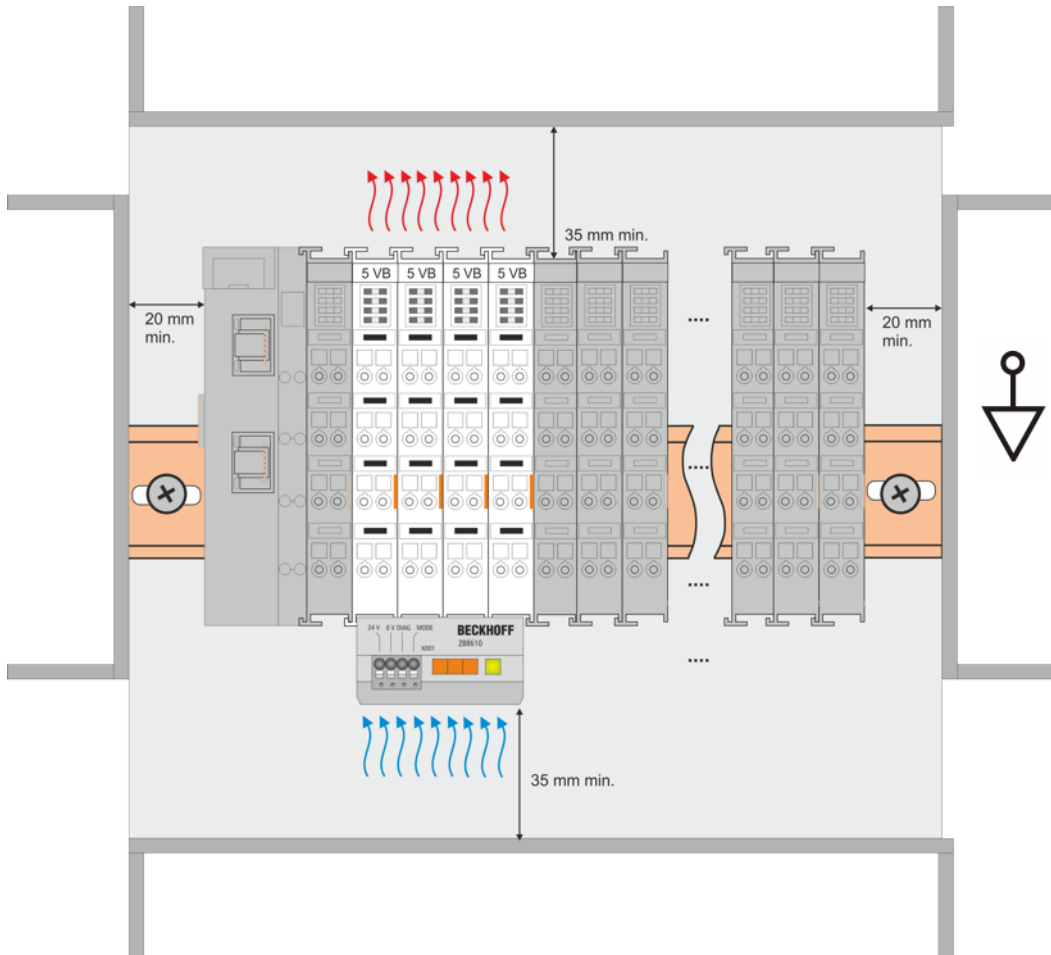


Abb. 12: Empfohlene Mindestabstände bei Betrieb mit Lüfter, am Beispiel Einbaulage Waagrecht

HINWEIS

Einhaltung der Mindestabstände

Die Einhaltung der Mindestabstände gemäß Abbildung „Empfohlene Mindestabstände bei Betrieb mit Lüfter“ wird dringend empfohlen.

3.5 Push-in Anschlusstechnik (EC/ED/EFxxxx)

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

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

Bei den Klemmen der Serien EC/ED/EFxxxx mit Push-in Anschlusstechnik können massive und mit Aderendhülsen versehene Leiter ohne Werkzeug direkt gesteckt werden (s. Kapitel „Verdrahtung [▶ 231]“).

● Ultraschallverdichtete Litzen

i Es können auch ultraschallverdichtete (ultraschallverschweißte) Litzen angeschlossen werden.

- Beachten Sie im Kapitel Technische Daten des betreffenden Gerätes in der Tabelle Gehäusedaten die Angaben zum Anschlussquerschnitt!



Abb. 13: Werkzeugloser Push-in Anschluss; Gehäusebauformen ED-12-8pin, ED-12-16pin und EF-12-8pin

Folgende Anschlussoptionen sind für eine optimale Anpassung an die Anwendung verfügbar:

- Die Klemmen der Serie EC/EDxxxx enthalten Elektronik und Anschlussebene in einem Gehäuse.
- Die Klemmen der Serie EFxxxx haben eine steckbare Anschlussebene. Im Servicefall erlaubt die steckbare Anschlussebene, die gesamte Verdrahtung als einen Stecker von der Gehäuseoberseite abzuziehen. Dadurch verringert sich die Montagezeit und ein Verwechseln der Anschlussdrähte ist ausgeschlossen. Der Stecker trägt dabei nur geringfügig auf (Maße s. Technische Daten -> Gehäusedaten des entsprechenden Produkts).
Montage und Verdrahtung werden wie bei den Klemmen der Serien EDxxxx durchgeführt.
Im Austauschfall gehen sie wie folgt vor:
 - Betätigen Sie die Entriegelungslasche und ziehen sie das Unterteil aus dem Klemmenblock heraus.
 - Schieben Sie die auszutauschende Komponente hinein und stecken den Stecker mit der stehenden Verdrahtung wieder auf.

● Zugentlastung des Kabels

i Eine Lasche für die Zugentlastung des Kabels stellt in vielen Anwendungen eine deutliche Vereinfachung der Montage dar und verhindert ein Verheddern der einzelnen Anschlussdrähte bei gezogenem Stecker.

Übersicht Gehäusebauformen

EC/EDxxxx Gehäusebauformen, die Elektronik und Anschlussebene in einem Gehäuse enthalten	EFxxxx Gehäusebauformen mit steckbarer Verdrahtungsebene	Beschreibung
EC-40-8pin	-	8 Anschlusspunkte auf 40 mm
ED-12-8pin	EF-12-8pin	8 Anschlusspunkte auf 12 mm
ED-24-2x8pin	EF-24-2x8pin	16 Anschlusspunkte auf 24 mm
ED-12-16pin	-	16 Anschlusspunkte auf 12 mm
ED-24-2x16pin	-	32 Anschlusspunkte auf 24 mm

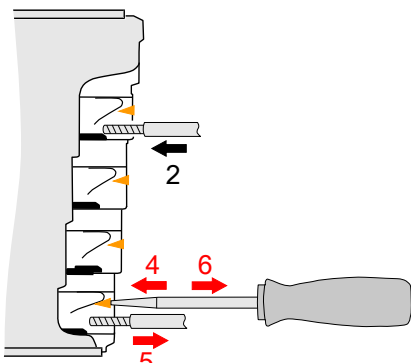
3.5.1 Verdrahtung mit Push-in Anschluss Technik EC/ED/EFxxxx

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

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

1.) Werkzeugloser Anschluss für massive Leiter und Leiter mit Aderendhülse



2.) Anschluss durch Drückerbetätigung für feindrähtige Leiter und lösen des Leiters (mit Werkzeug)

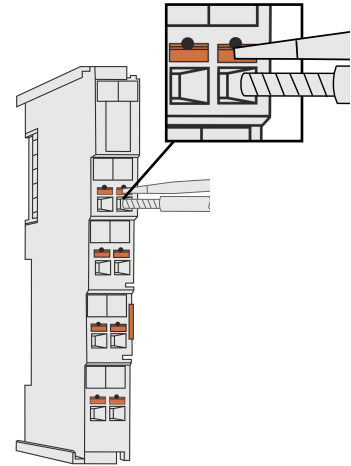
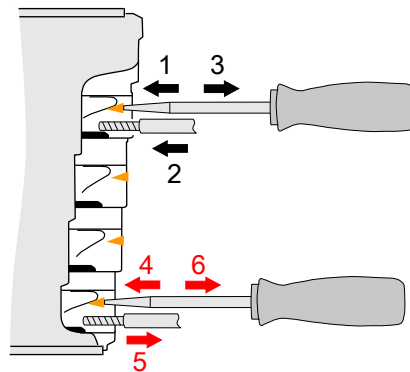


Abb. 14: Verdrachten und Lösen der Leiter

1. Massive Leiter und Leiter mit Aderendhülse anschließen (Abb. oben links Schritt 2)

Diese können in Direktstecktechnik werkzeuglos angeschlossen werden.

- Stecken Sie den Leiter nach dem Abisolieren einfach in die Klemmstelle (2)

2. Feindrähtige Leitungen anschließen (Abb. oben rechts Schritte 1 - 3)

Diese müssen über den Drücker angeschlossen werden.

- Betätigen Sie den Drücker mit Hilfe eines Schraubendrehers, um den Kontaktpunkt zu öffnen (1).
- Stecken Sie anschließend den Leiter ein (2).
- Lösen Sie den Drücker durch zurückziehen des Schraubendrehers, um die Klemmstelle zu schließen (3).

Leitungen lösen (Abb. oben Schritte 4 - 6)

Das Lösen erfolgt für alle Leitertypen über den Drücker.

- Betätigen Sie den Drücker mit Hilfe eines Schraubendrehers, um den Kontakt zu entriegeln (4).
- Ziehen Sie anschließend den Leiter heraus (5).
- Lösen Sie den Drücker durch zurückziehen des Schraubendrehers, um die Klemmstelle zu schließen (6).

HINWEIS



Zulässige Anschlussquerschnitte und Abisolierlängen beachten

Der zulässige Leiterquerschnitt und die Abisolierlänge sind abhängig vom Gehäusotyp beachten sie dazu im Kapitel „Technische Daten“ des betreffenden Gerätes die Gehäusedaten.

3.5.2 Schirmung



Schirmung

Encoder, analoge Sensoren und Aktoren sollten immer mit geschirmten, paarig verdrehten Leitungen angeschlossen werden.

3.6 Hinweis zur Spannungsversorgung

WARNUNG

Spannungsversorgung aus SELV- / PELV-Netzteil!

Zur Versorgung dieses Geräts müssen SELV- / PELV-Stromkreise (Sicherheitskleinspannung, "safety extra-low voltage" / Schutzkleinspannung, „protective extra-low voltage“) 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 liefert sichere elektrische Trennung und Begrenzung der Spannung ohne Verbindung zum Schutzleiter, eine PELV-Versorgung benötigt zusätzlich eine sichere Verbindung zum Schutzleiter.

3.7 Entsorgung



Die mit einer durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichneten 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.

4 Inbetriebnahme

HINWEIS



Weiterführende Informationen

Informationen zur Inbetriebnahme mit TwinCAT und EtherCAT-Grundlagen entnehmen Sie bitte der [EtherCAT-System-Dokumentation](#).

⚠ VORSICHT

Watchdog-Einstellungen

Änderungen der Watchdog-Einstellungen können zu ungewolltem Verhalten des Systems oder zur Beschädigung von Geräten führen.

- Beachten Sie die Ausführungen im Kapitel „Hinweise zur Watchdog-Einstellung“ in der EtherCAT System-Dokumentation, bevor sie Änderungen an den Watchdog-Einstellungen vornehmen!

4.1 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 ED/EJ/EL6224 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.

4.1.1 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.

Die IO-Link Master von Beckhoff haben mehrere IO-Link-Ports, an denen je ein IO-Link-Gerät angeschlossen werden kann. IO-Link stellt daher keinen Feldbus dar, sondern ist eine Punkt-zu-Punkt Verbindung .

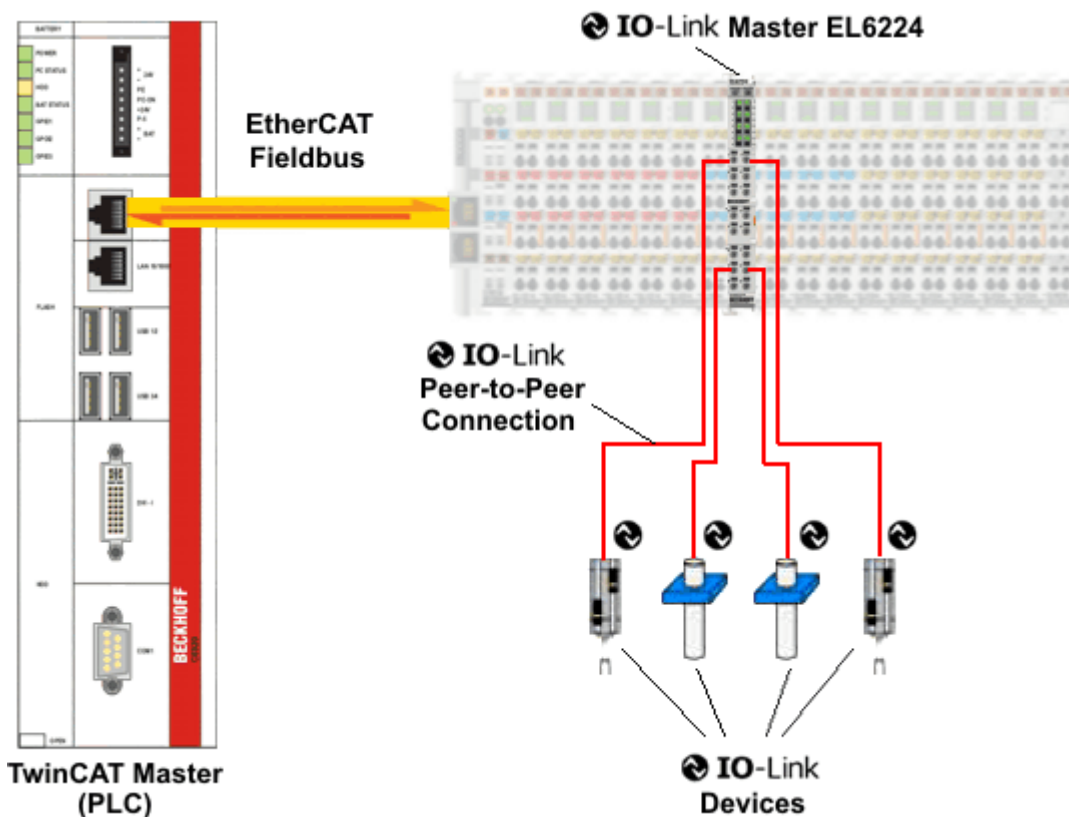


Abb. 15: Punkt-zu-Punkt Kommunikation IO-Link am Beispiel des IO-Link Masters EL6224

⚠ VORSICHT

Beschädigung der Geräte möglich!

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

IO-Link Anwendungsbeispiel

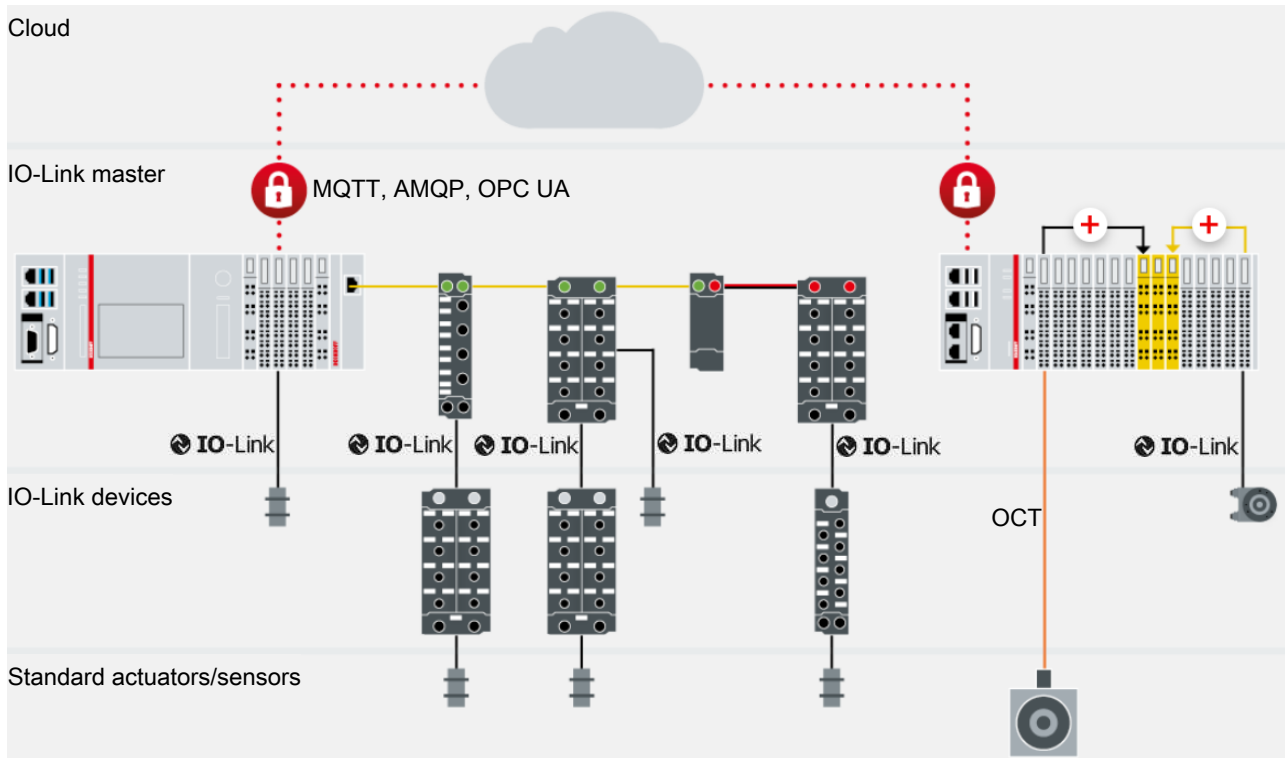


Abb. 16: Beispielhafter Aufbau einer Steuerung mit IO-Link-Integration

Eine Übersicht über Beckhoff IO-Link-Produkte finden sie auf der Beckhoff Webseite <https://www.beckhoff.com//io-link>

4.1.2 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 [► 39] der IO-Link Ports dar.

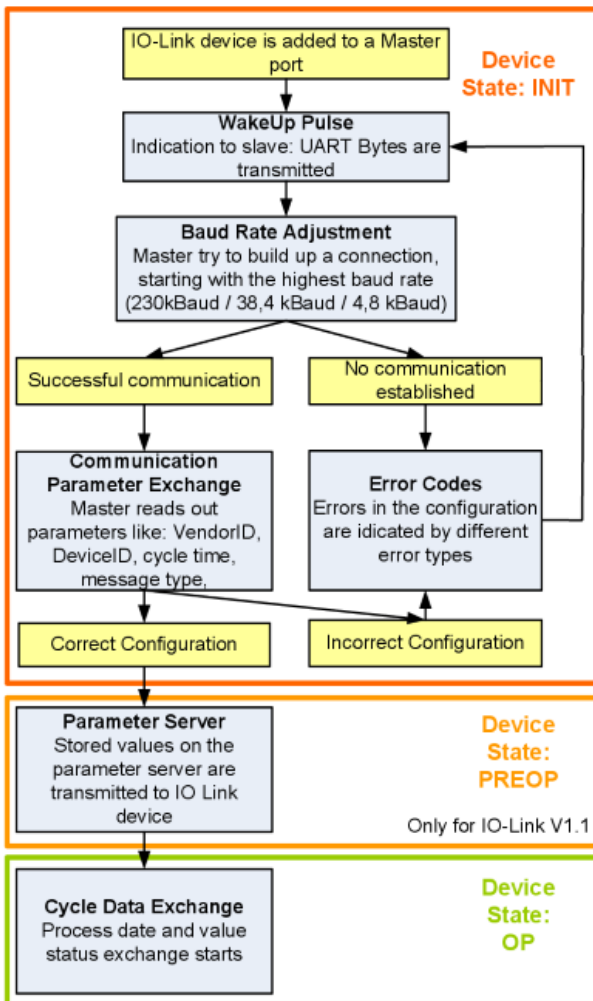


Abb. 17: Aufbau IO-Link Kommunikation

- 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 [► 31] 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 [► 30] ausgeführt. Handelt es sich im 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.

4.1.3 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 [[▶ 39](#)] mit TwinCAT die Gerätedaten erkannt und im System Manager übernommen.

4.1.4 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 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 [[▶ 53](#)] ([ParamDownloadStore](#) [[▶ 54](#)]) 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 [[▶ 53](#)] ([ParamDownloadStore](#) [[▶ 54](#)]) 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.

4.1.5 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

4.2 IO-Link - Konfiguration und Parametrierung

4.2.1 IO-Link Master konfigurieren

● EtherCAT ESI Device Description (XML)

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

Beim Anfügen des IO-Link Masters im TwinCAT System Manager (siehe Kapitel [Einrichtung im TwinCAT System Manager](#) in der EtherCAT System-Dokumentation) wird ein zusätzlicher Karteireiter namens "IO-Link" angelegt (s. folgende Abb.). Eine Detaillierte Beschreibung finden Sie im Kapitel [IO-Link Devices konfigurieren](#) [▶ 33].

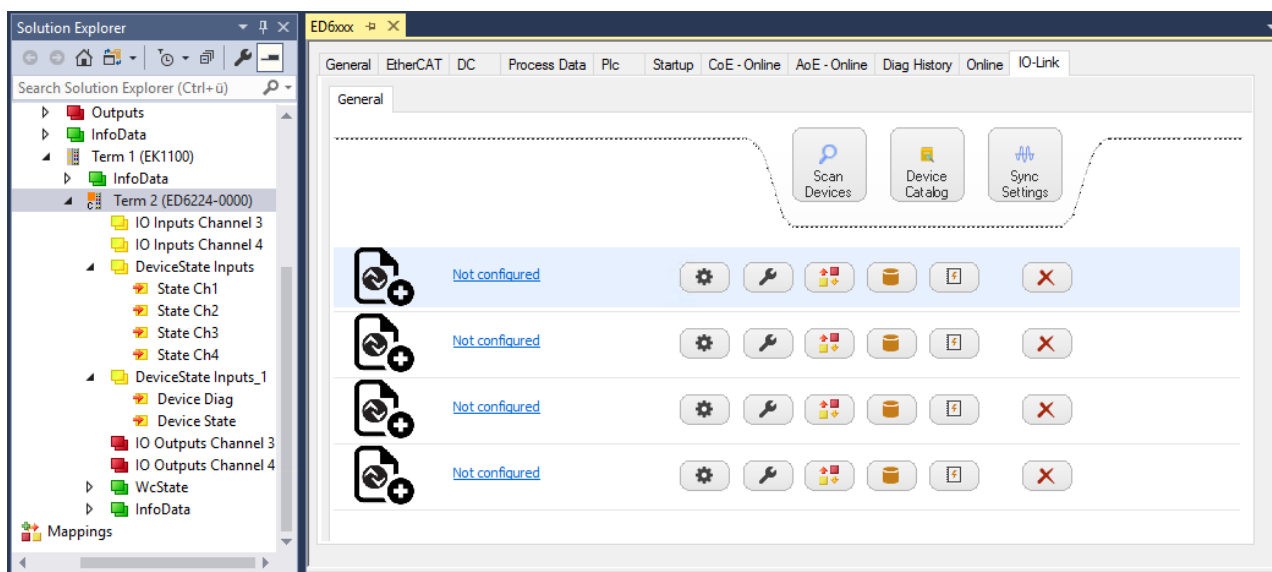


Abb. 18: Karteireiter „IO-Link“

● IO-Link Extension

i Sollte der Karteireiter „IO-Link“ nicht wie in obenstehender Abbildung 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 die aktuelle System Manager Extension verfügt, kann sie ggf. nachinstalliert werden. Bitte wenden Sie sich dazu an den [Support](#). [▶ 106]

4.2.2 IO-Link Devices konfigurieren

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 [▶ 33].
- 2. Binden Sie die IODD-Datei des IO-Link-Devices ein [▶ 34].
- 3. Ordnen Sie die Devices den Ports zu
 - ⇒ Device einem Port zuordnen [▶ 37]
 - ⇒ Port als digitalen Ein-/Ausgang konfigurieren [▶ 38]
- 4. Entfernen eines IO-Link-Devices aus einem Port [▶ 44]
- 5. Aktivieren Sie die IO-Link Konfiguration [▶ 44], damit die Änderungen wirksam werden.

4.2.2.1 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.

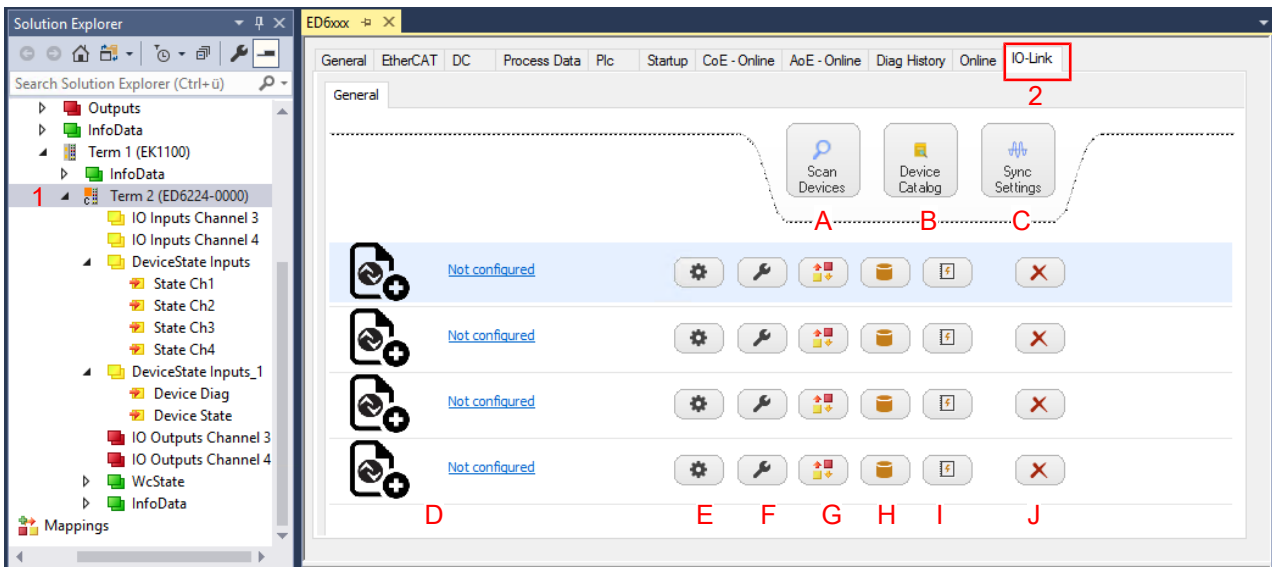


Abb. 19: IO-Link Konfigurationstool

- | | |
|---|--|
| <p>A: „Scan Devices [▶ 39]“</p> <p>B: „Device Catalog [▶ 34]“</p> <p>C: „Sync Settings [▶ 60]“</p> <p>D: Ports des IO-Link Masters [▶ 37]</p> <p>E: „Settings [▶ 45]“:</p> <p>F: „Properties [▶ 47]“</p> <p>G: „Process Data [▶ 58]“</p> <p>H: „Data Storage [▶ 53]“</p> <p>I: „Event log [▶ 59]“:</p> <p>J: „Remove Device from port [▶ 44]“</p> | <p>Automatisches Scannen für angeschlossene Devices</p> <p>Gerätebeschreibung (IODD) suchen und einbinden, die Port-Zuweisung manuell durchführen und IO-Link Devices manuell konfigurieren</p> <p>EtherCAT Synchronisation einstellen</p> <p>Den Ports zugewiesene Devices, werden mit Produktbild und Bezeichnung angezeigt</p> <p>Einstellungen des IO-Link Devices einsehen und ändern</p> <p>Parameter des IO-Link Devices einsehen und ändern</p> <p>Prozessdaten des IO-Link Devices</p> <p>Im Parameter Server gespeicherte Daten anzeigen</p> <p>Fehler- und Warnmeldungen anzeigen</p> <p>IO-Link Devices von Port n entfernen</p> |
|---|--|

4.2.2.2 IO-Link Devices einbinden

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. Öffnen Sie über den Button „Device Catalog“ das Dialog-Fenster „Device Management“
2. Importieren der IODD Datei (offline und online) über
 - ⇒ Button [Import Devicedescription \[► 36\]](#) oder
 - ⇒ Reiter „Online“ mit dem [IODD Finder \[► 35\]](#)
3. Über den Reiter „Local“ [Device auswählen und einem Port zuweisen \[► 37\]](#)
4. Automatisches Scannen der IO-Link Ports (online) über
 - ⇒ Button [Scan devices \[► 39\]](#)
5. Manuelles Einfügen (offline und online) über
 - ⇒ Reiter „Create Device [► 43]“



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.

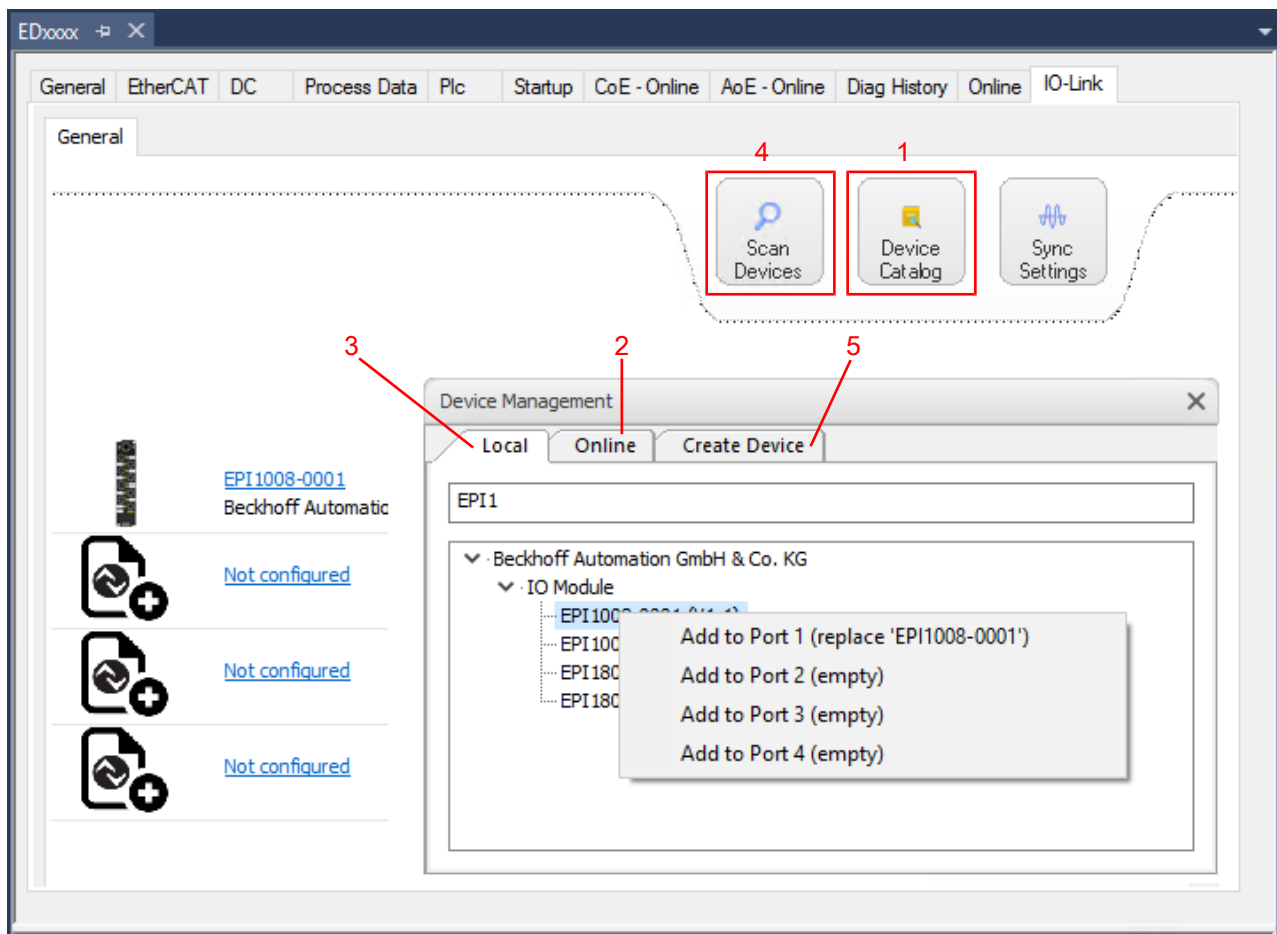


Abb. 20: Anlegen von IO-Link Devices

4.2.2.2.1 1. Gerätebeschreibung IODD importieren

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:

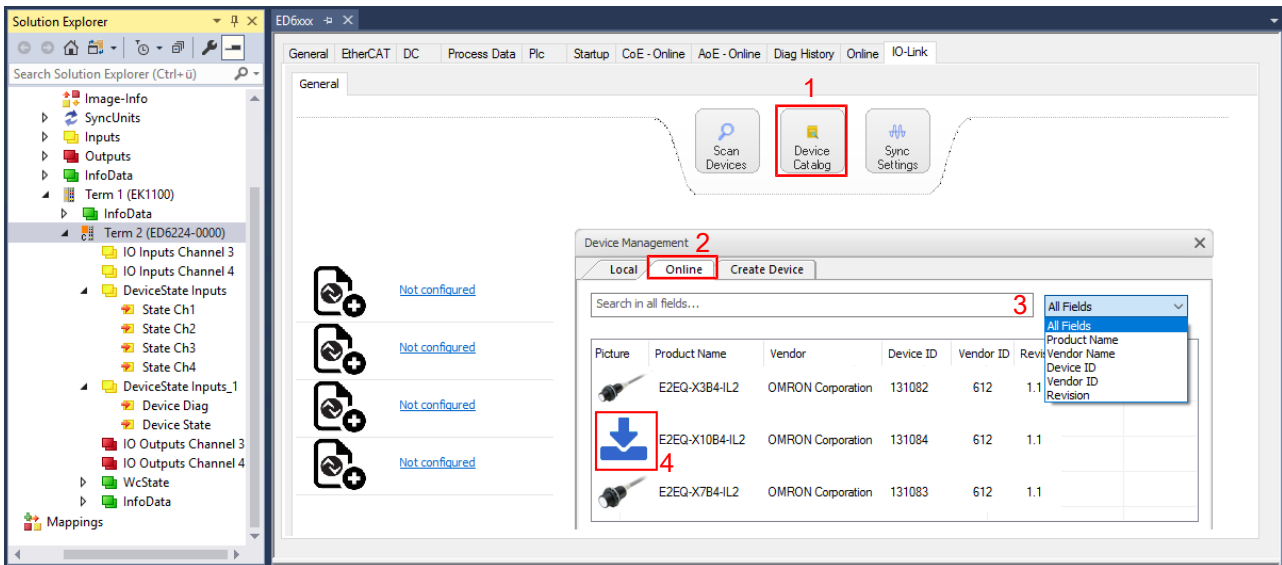


Abb. 21: Import der IODD Gerätebeschreibung über „IODD Finder“

Einbinden der IODD über den "IODD Finder"

1. Den Button „Device Catalog“ im Karteireiter „IO-Link“ anklicken (s. Abb. oben 1).
⇒ Das Fenster „Device Management“ wird geöffnet.
2. den gewünschten IO-Link-Sensor/-Device suchen durch Auswahl des Suchfeldes und Eingabe des Suchbegriffs in die Suchmaske (s. Abb. oben 3),
3. den gewünschten IO-Link-Sensor/-Device auswählen. Bewegen Sie den Mauszeiger über die Abbildung des gewünschten IO-Link-Sensors/-Devices. Es erscheint ein blaues Downloadsymbol s. Abb. oben (4).
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. (5)), dass die .xml Datei bereits vorliegt.
6. Die importierten Gerätebeschreibungen werden im Reiter „Local“ in der Baumstruktur, nach Hersteller geordnet, aufgeführt.

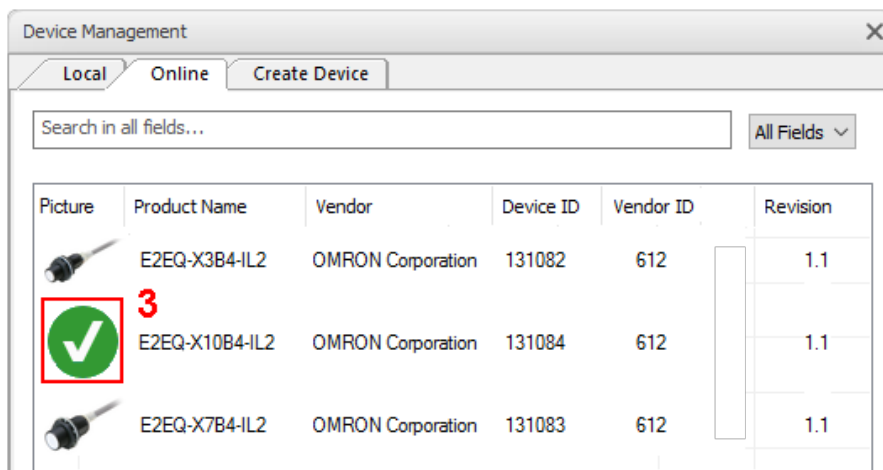


Abb. 22: IODD Finder, Anzeige einer bereits importierten Gerätebeschreibung

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**

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

4.2.2.2.2 2. Konfiguration IO-Link Device an Port n

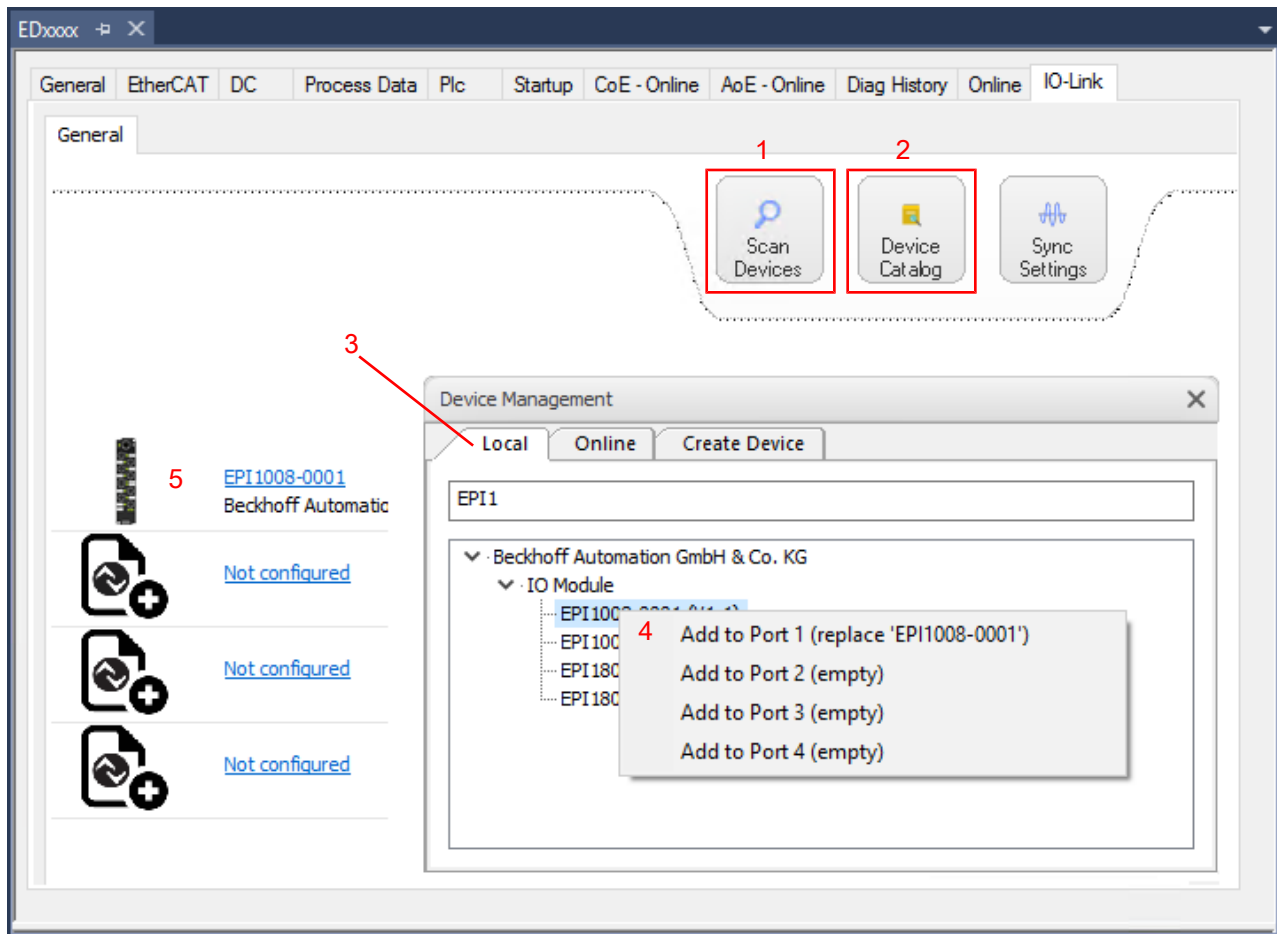


Abb. 23: Konfiguration am Beispiel IO-Link Device EPI1008-0001 an Port 1

Online Konfiguration

✓ Voraussetzung: Das IO-Link Device ist angeschlossen.

1. Klicken Sie den Button „Scan Devices“ (s. Kapitel [Automatisches Scannen \[► 39\]](#))

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

Offline Konfiguration

1. Klicken Sie den Button „Device Catalog“. Der Dialog „Device Management“ wird angezeigt. Im Reiter „Local“ werden die bereits importierten Gerätebeschreibungen - in einer Baumstruktur nach Hersteller geordnet - aufgeführt.

2. Wählen Sie das gewünschte IO-Link Device aus der Baumstruktur per

- Drag-and-drop: ziehen Sie das Device auf den Port oder per
- Doppelklick auf das Device und Klick auf „Add to Port n“.

Aktivieren der Konfiguration

3. [Aktivieren Sie die IO-Link Konfiguration \[► 44\]](#), damit die Änderungen wirksam werden.

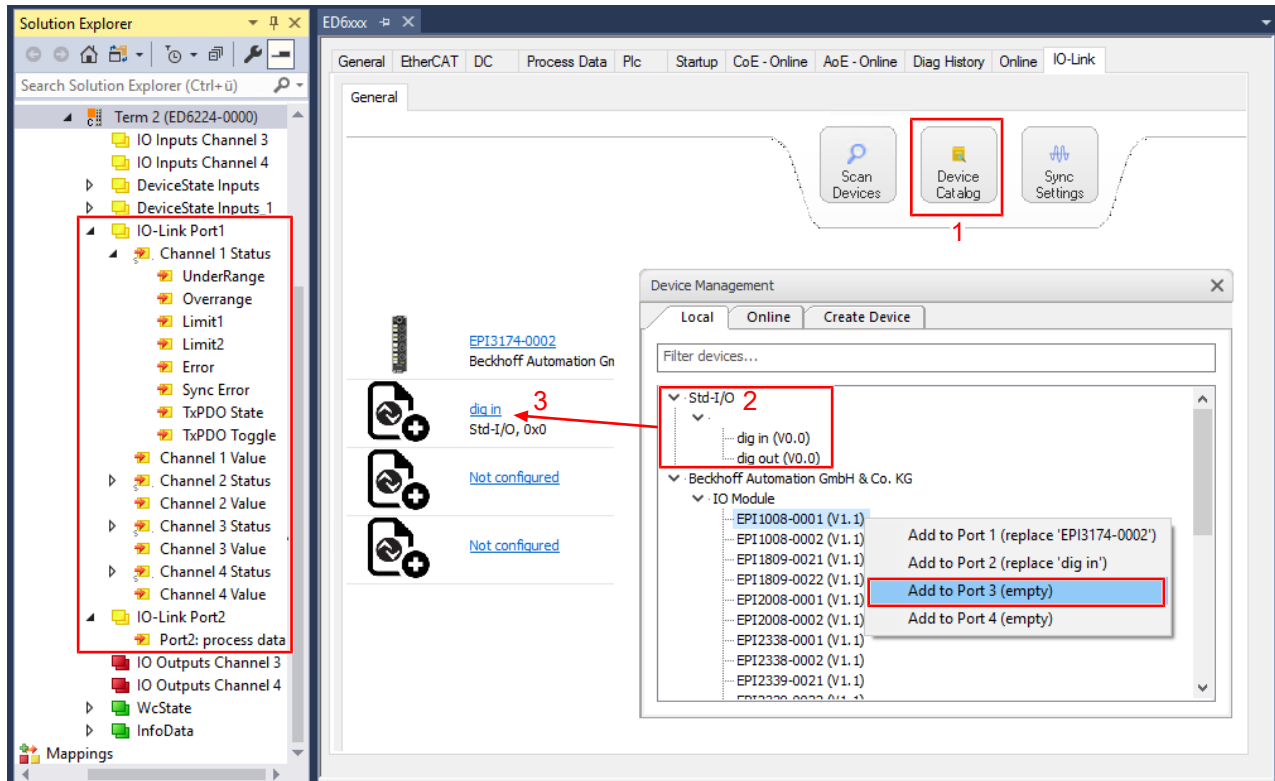
⇒ Die IO-Link Geräte werden angezeigt und die Prozessdaten angelegt. Wird ein Fehler beim Einbinden des IO-Link Devices festgestellt, z. B. falsche VendorID oder kein Device angeschlossen, so wird dies über den Status des Ports (Objekt „State Ch.n“ 0xF100:0n) angezeigt.

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. Klicken Sie den Button „Device Catalog“. Der Dialog „Device Management“ wird angezeigt.
2. Klappen Sie im Reiter „Local“ den Baumknoten „Std-I/O“ auf.
⇒ Die Betriebs-Modi „dig in“ und „dig out“ werden sichtbar.
3. Konfigurieren Sie den gewünschten Port. Dazu gibt es zwei Möglichkeiten:
 - Drag-and-drop: ziehen Sie das Device auf den Port oder per
 - Doppelklick auf „dig in“ / „dig out“ 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.

4.2.2.2.3 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](#) [▶ 29]. Dazu muss das entsprechende IO-Link Device an den IO-Link Port angeschlossen sein.

Die angeschlossenen Geräte werden automatisch erkannt, konfiguriert und die dazugehörige 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.).

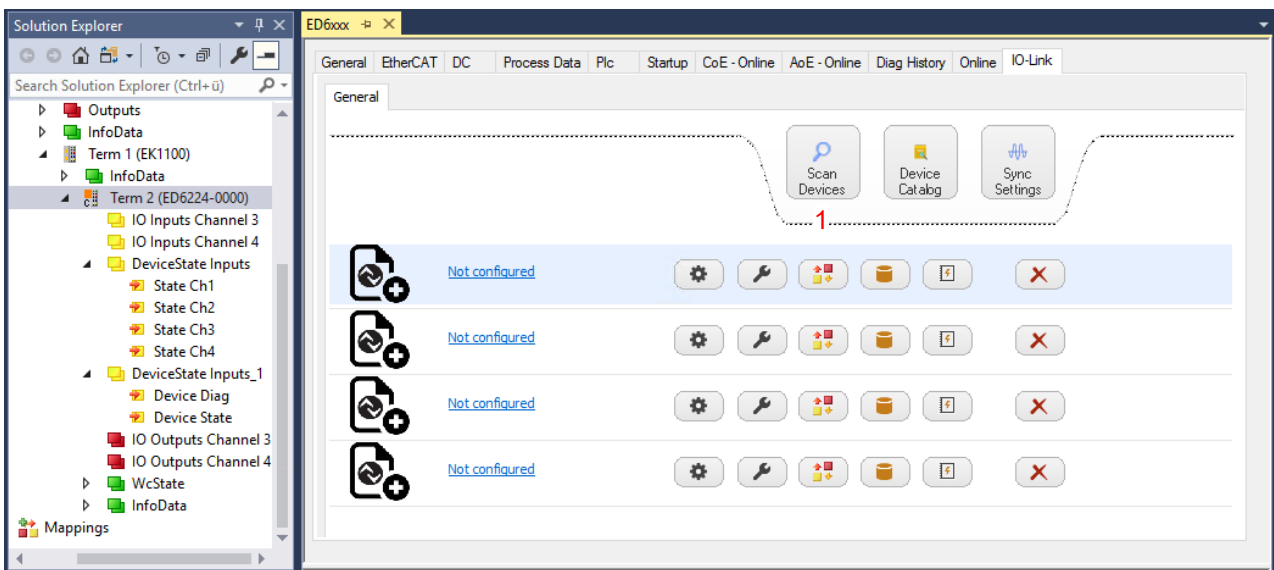


Abb. 24: Scan Devices

- ⇒ 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“.

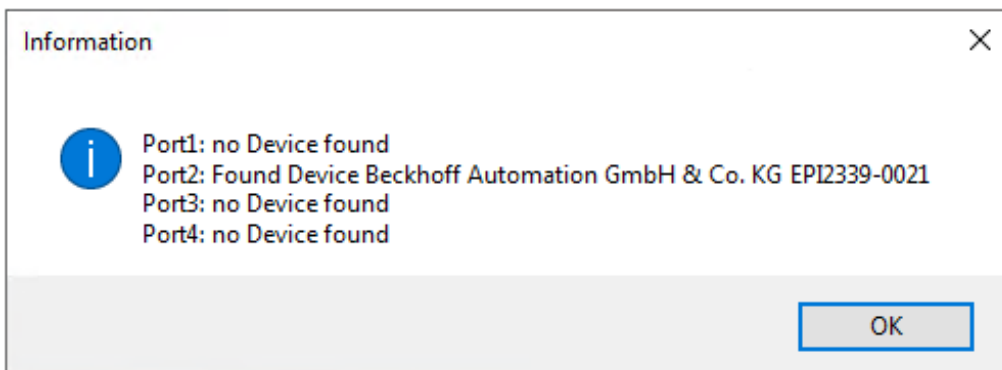



Abb. 25: Information „Scan devices“

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

Die IO-Link Devices sind jetzt im Reiter „General“ eingetragen. Rechts neben der Port-Anzeige können weitere Registerkarten für Informationen und Einstellungen zum IO-Link Device geöffnet werden.

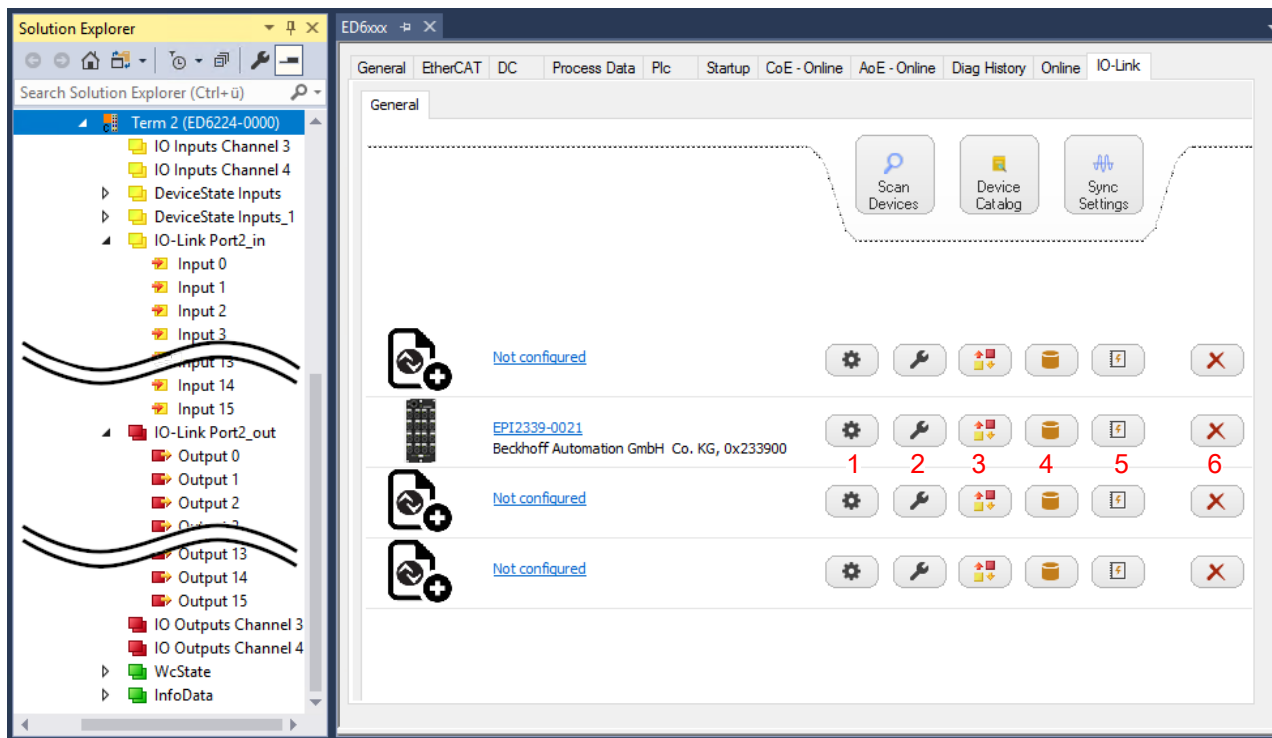


Abb. 26: Device an Port2, Einstellungen und Informationen zum IO-Link Device über Buttons 1 – 6

- | | |
|---|---|
| 1: „ Settings [▶ 45] “: | Einstellungen des IO-Link Devices einsehen und ändern |
| 2: „ Properties [▶ 47] “ | Parameter des IO-Link Devices einsehen und ändern |
| 3: „ Process Data [▶ 58] “ | Prozessdaten des IO-Link Devices |
| 4: „ Data Storage [▶ 53] “ | Im Parameter Server gespeicherte Daten anzeigen |
| 5: „ Event log [▶ 59] “: | Fehler- und Warnmeldungen anzeigen |
| 6: „ Remove Device from port [▶ 44] “ | IO-Link Devices von Port n entfernen |

Device Settings anzeigen

1. Öffnen Sie den Reiter „Settings über Button „Settings“.
2. Ändern sie ggf. die Einstellungen im Reiter „Settings“ wie in Kapitel Einstellungen (Settings) der IO-Link Devices [▶ 45] beschrieben.

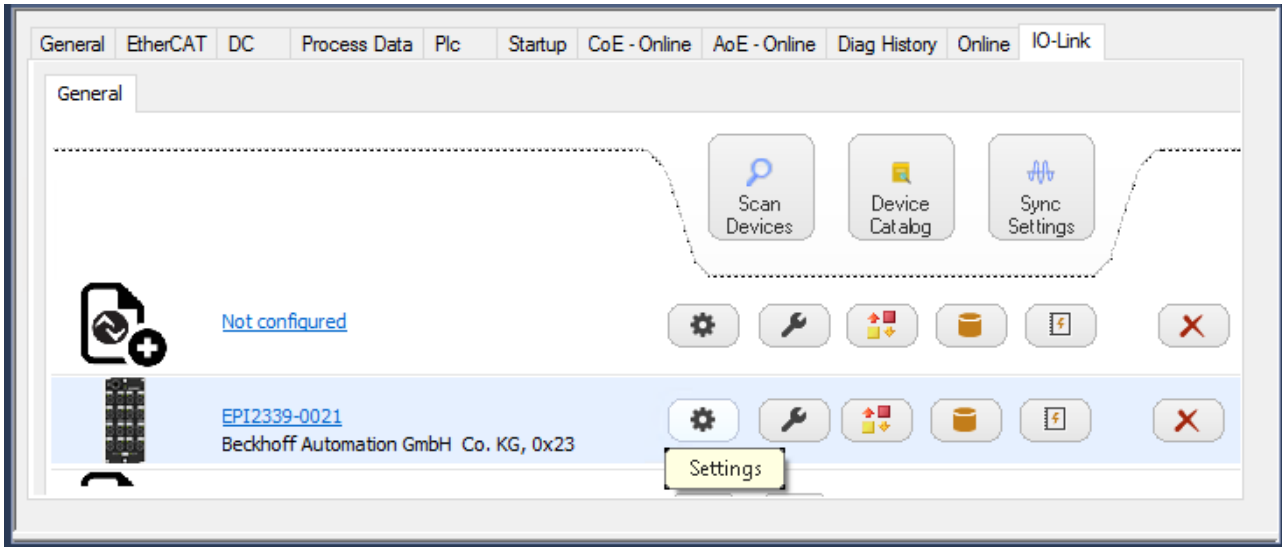


Abb. 27: Reiter "Settings" für Port 2 öffnen

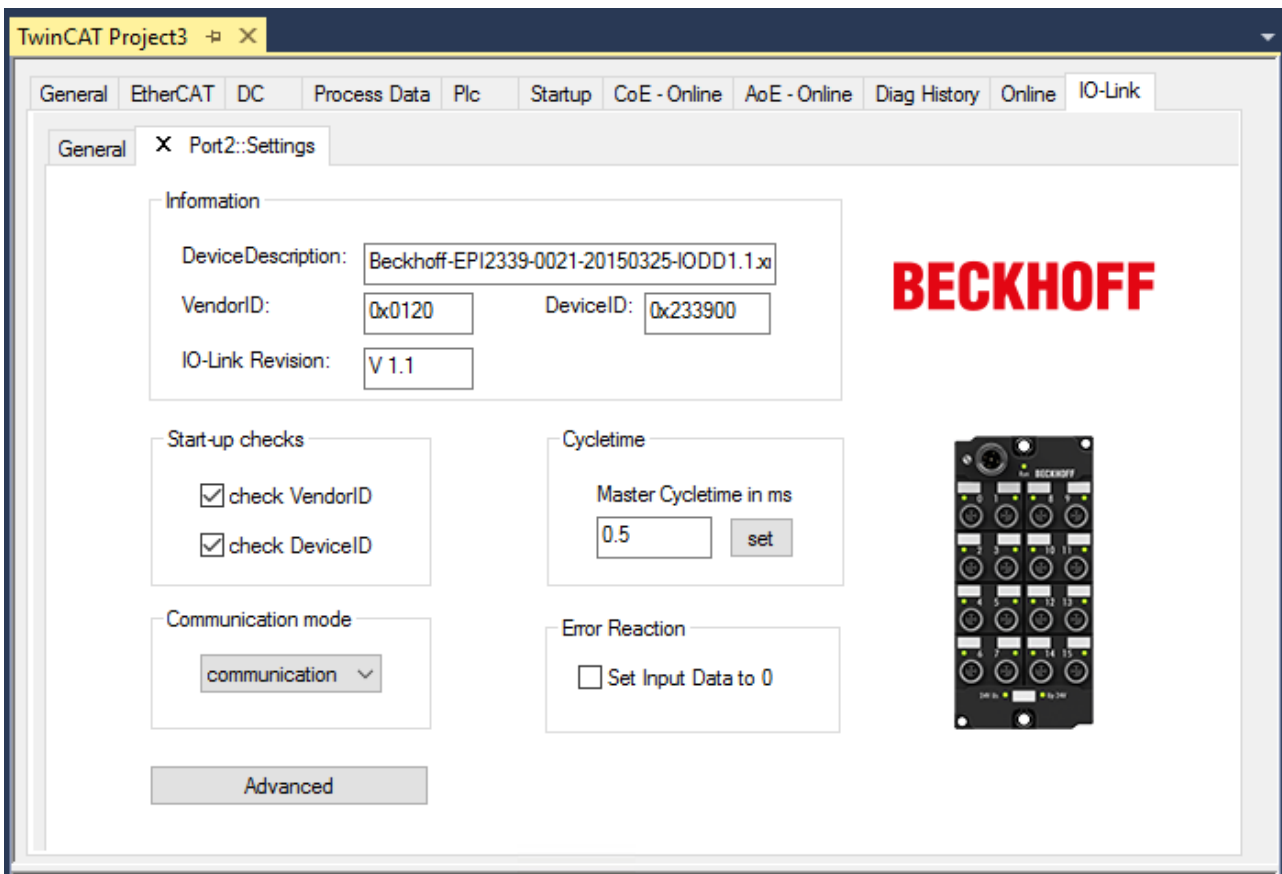


Abb. 28: Settings Device Port2

Device Parameter anzeigen

1. Öffnen Sie den Reiter „Parameter“ über Button „Properties“.
⇒ Es werden die Parameter des jeweiligen IO-Link Devices aufgeführt.
2. Parametrieren Sie das Device wie im Kapitel EPIxxxx, ERIxxxx - Einstellen der IO-Link Device Parameter [► 47] beschrieben.

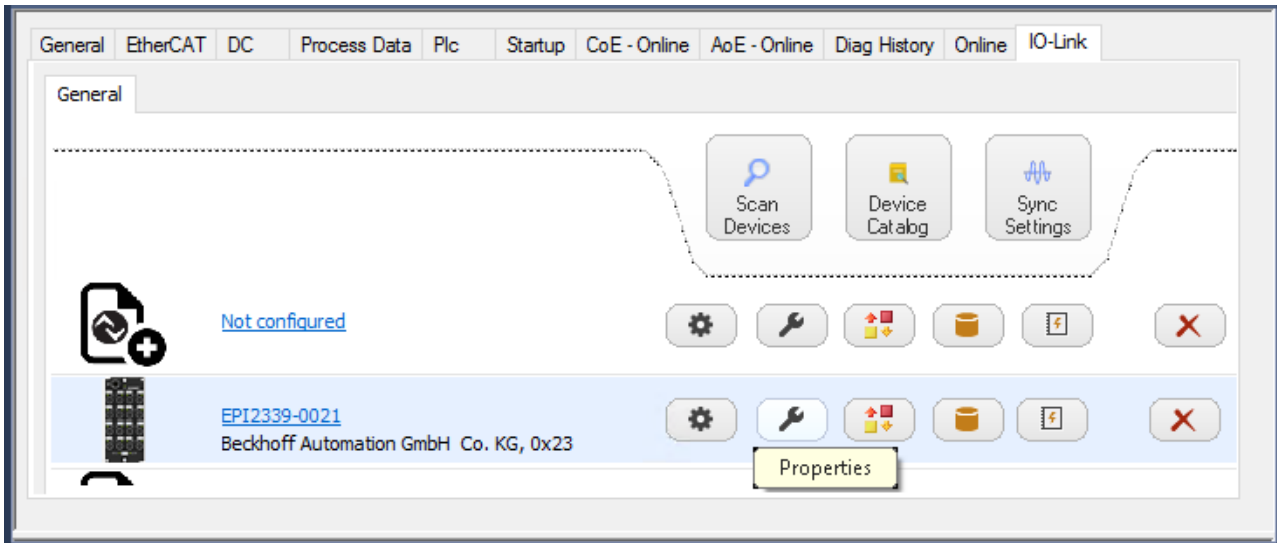


Abb. 29: Reiter „Parameter“ für Port 2 öffnen

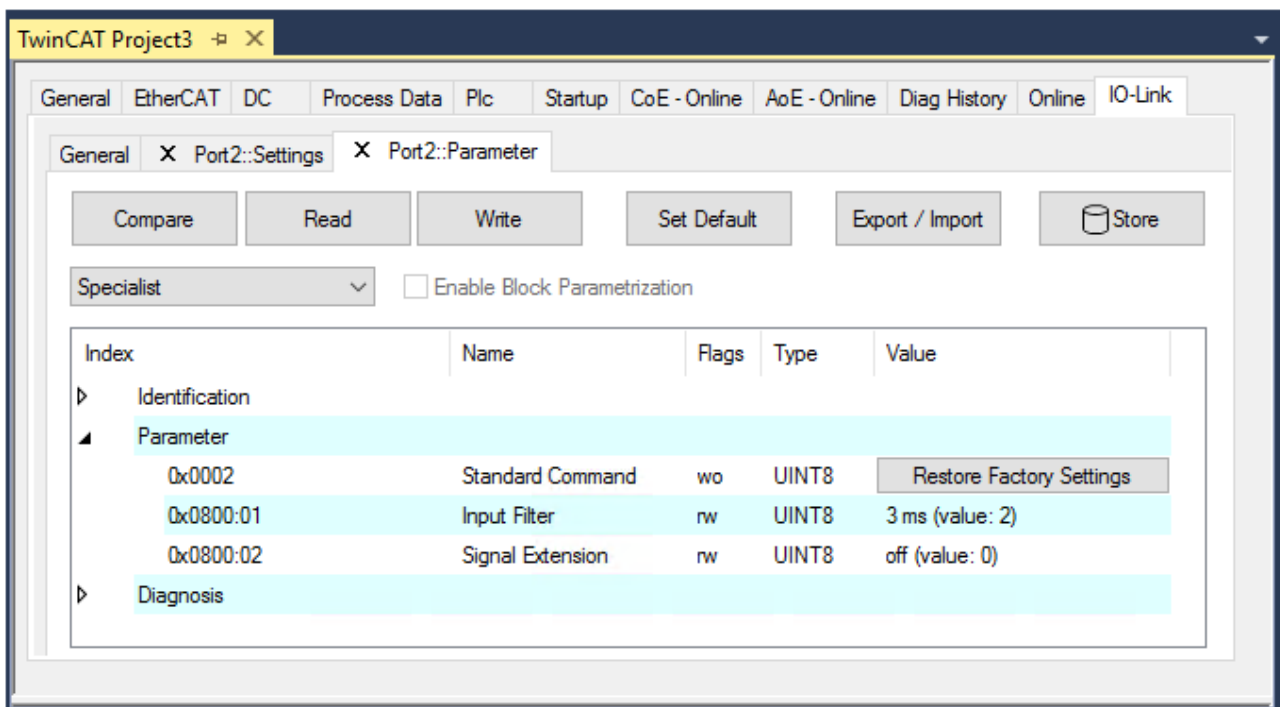


Abb. 30: Parameter Device Port 2

4.2.2.2.4 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** in der Baumstruktur im Reiter „Local“ hinterlegt. Zum manuellen Einfügen der IO-Link Devices über den Reiter „Create Device“ gehen Sie folgt vor:

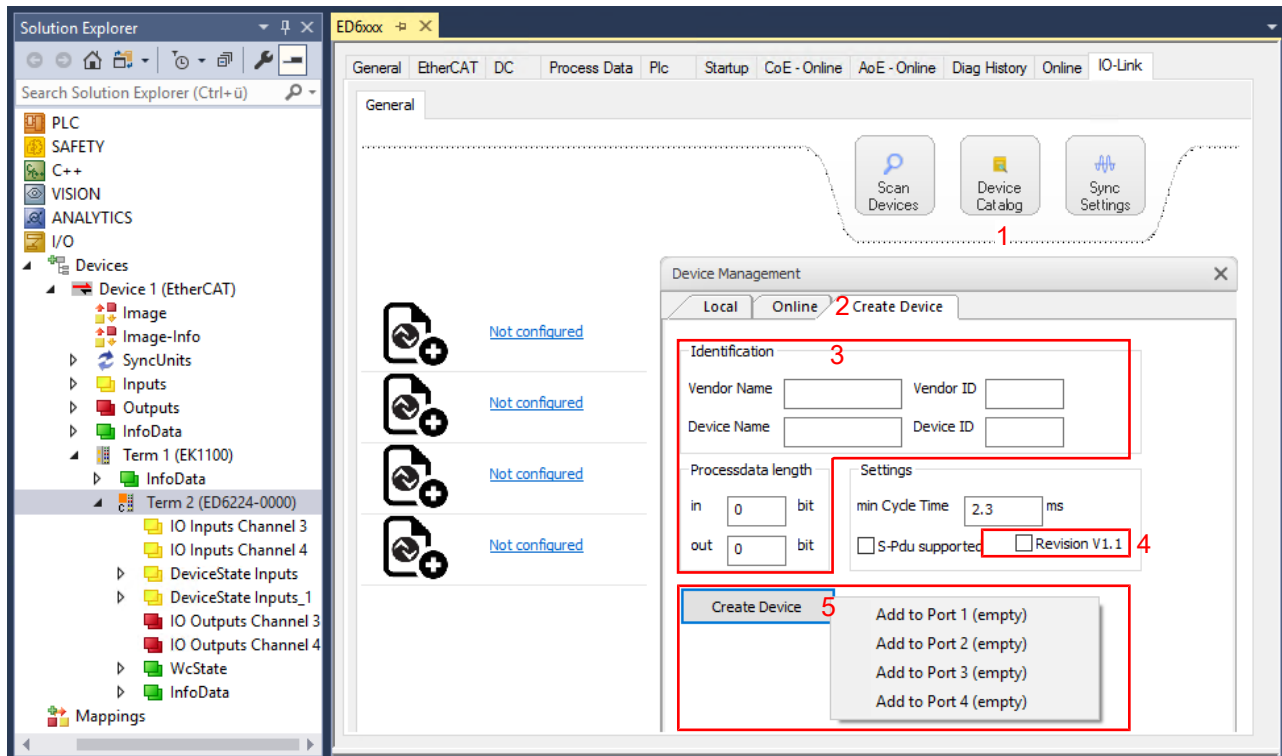


Abb. 31: Manuelles Anlegen eines IO-Link Devices über den "Create Device" Reiter (2)

1. Klicken Sie auf den Button „Device Catalog“, um den „Device Management“-Dialog zu öffnen.
2. Wählen Sie den Reiter „Create Device“. Diese Daten werden **nicht** in der Baumstruktur im Reiter „Local“ gespeichert und müssen für jeden Port manuell eingegeben werden.
3. 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. Abb. oben (3). Die Werte VendorID und DeviceID können sowohl als hexadezimalzahl (Eingabeformat: 0xnxxx) als auch Dezimalzahl (xxxx) eingegeben werden.
Die einzutragenden Kommunikationsparameter entnehmen Sie den Informationen, die vom Device-Hersteller zur Verfügung gestellt werden.
4. Handelt es sich um ein IO-Link Device der Version 1.1, so wird durch die Auswahl des Feldes „Revision 1.1“ (s. Abb. oben (4)) der Parameterserver aktiviert.
5. Betätigen Sie den „Create Device“-Button und weisen das IO-Link Device einem Port zu (s. Abb. oben (5)).
6. Aktivieren Sie die IO-Link Konfiguration [▶ 44], damit die Änderungen wirksam werden.

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 [▶ 45] beschrieben.

4.2.2.3 IO-Link Devices entfernen

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

1. Wählen Sie den Port aus dem das Device entfernt werden soll.
2. Klicken Sie den Button „Remove Device from port“.

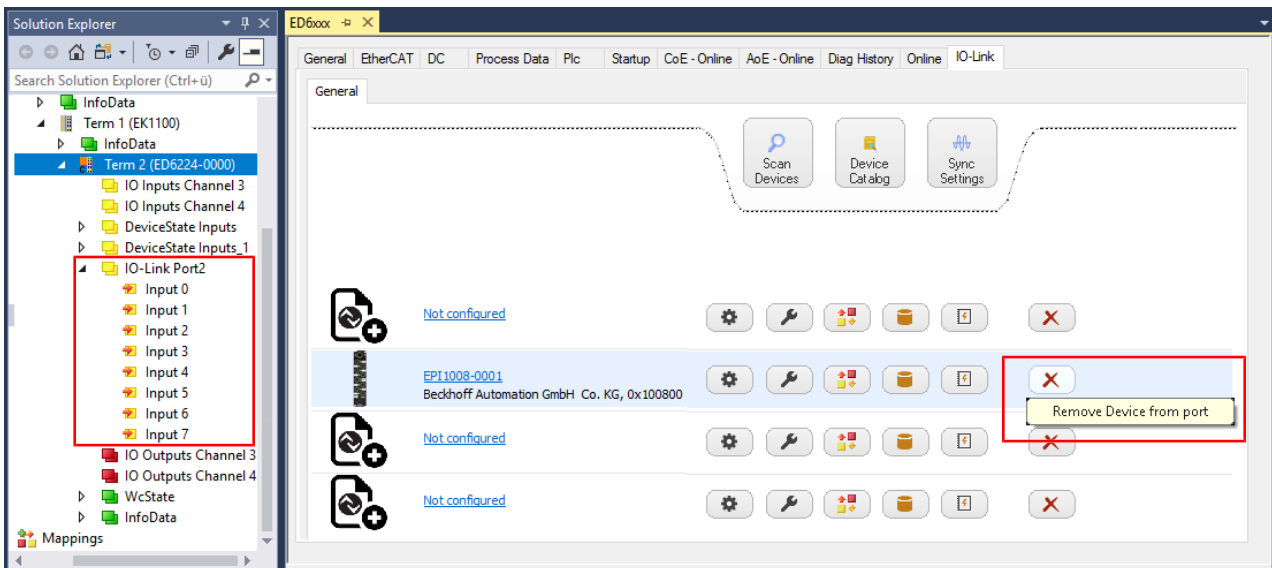


Abb. 32: Das Device an Port 2 entfernen.

3. Aktivieren Sie die IO-Link Konfiguration [▶ 44], damit die Änderungen wirksam werden.
⇒ Die bereits angelegten Prozessdaten werden entfernt.

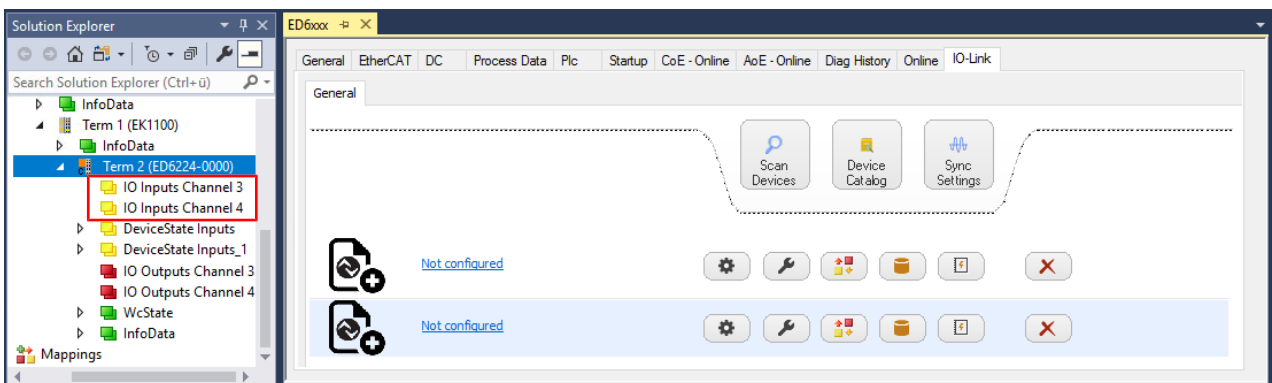


Abb. 33: Das Device an Port 2 wurde entfernt, die Prozessdaten werden im Baum nicht mehr angezeigt.

4.2.2.4 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“



4.2.3 Einstellungen (Settings) der IO-Link Devices

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

1. Wählen Sie den Port und öffnen Sie mit Klick auf den Button „Settings“ den Karteireiter „Port n:: Settings“, in dem die unten beschriebenen Einstellungen vorgenommen werden können.

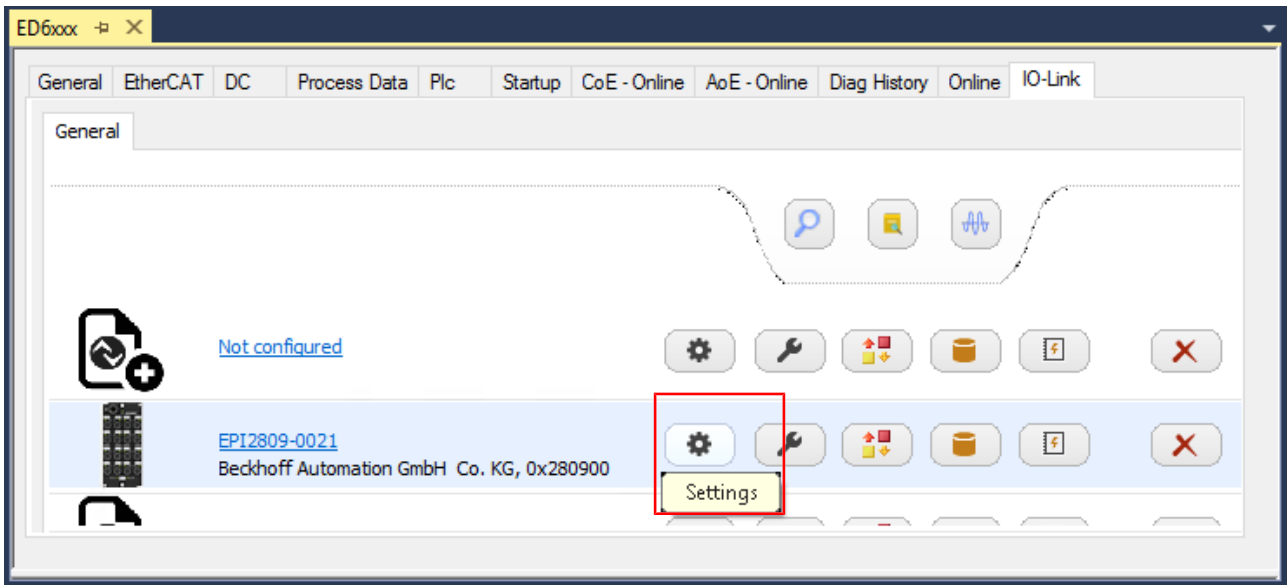


Abb. 34: Device Settings öffnen am Bsp. EPI2809-0021 an Port 2

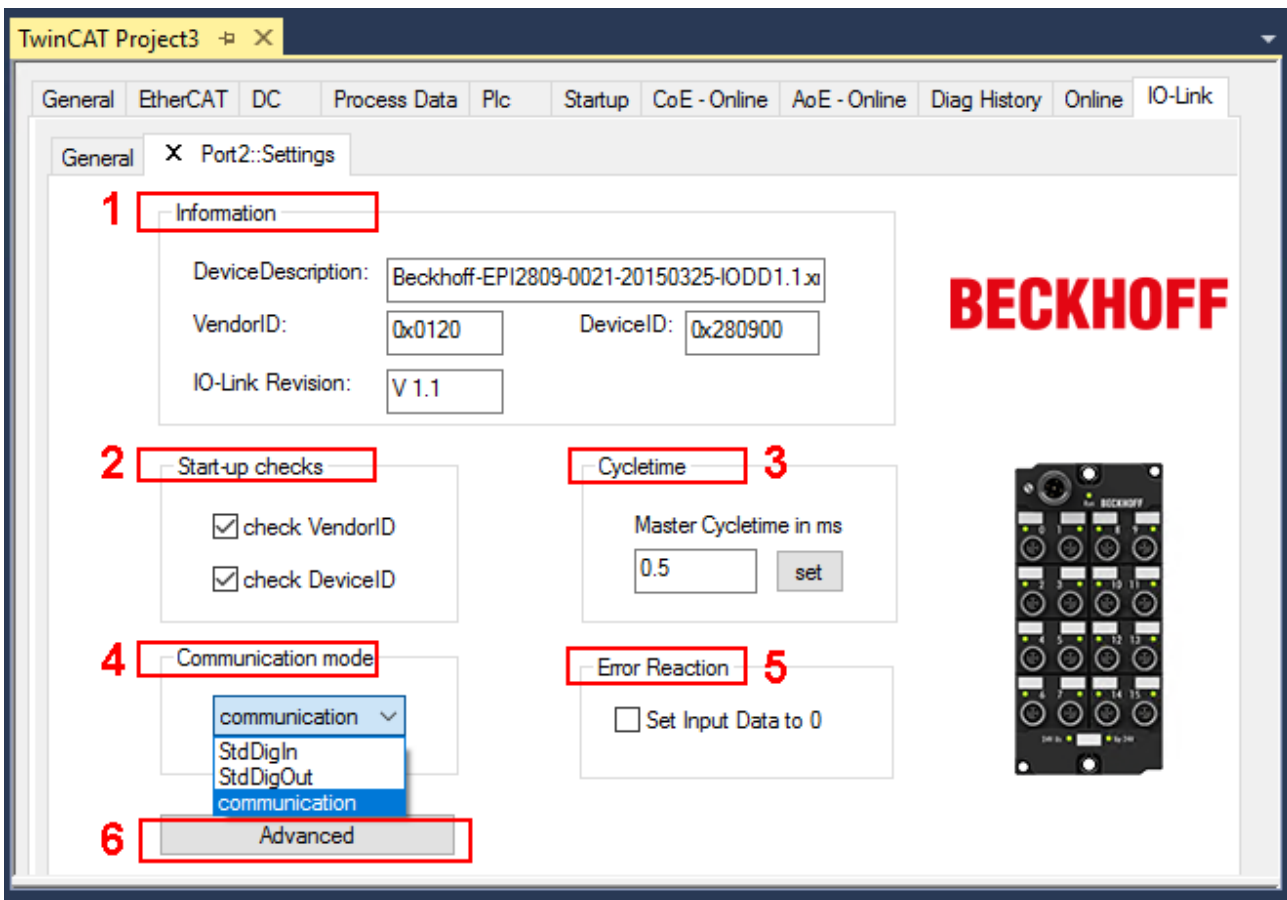


Abb. 35: Einstellungen der IO-Link Devices

2. 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 [► 30] unterstützt.

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

3. 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.

4. CycleTime

Hier wird die Zykluszeit des IO-Link Masters angegeben.

5. 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 wurde

6. Error Reaction

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

⇒ werden Eingangsdaten im Fehlerfall auf 0 gesetzt,

⇒ Statusanzeige: „Fehler“

7. Button "Advanced"

8. Data Storage

Beachten Sie die Version der Sensoren:

⇒ V1.0 -> Data Storage wird nicht unterstützt

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

9. Process Data Format

Anpassen des Prozessdatenformats

Wird das Feld „Use Octet String“ ausgewählt,

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

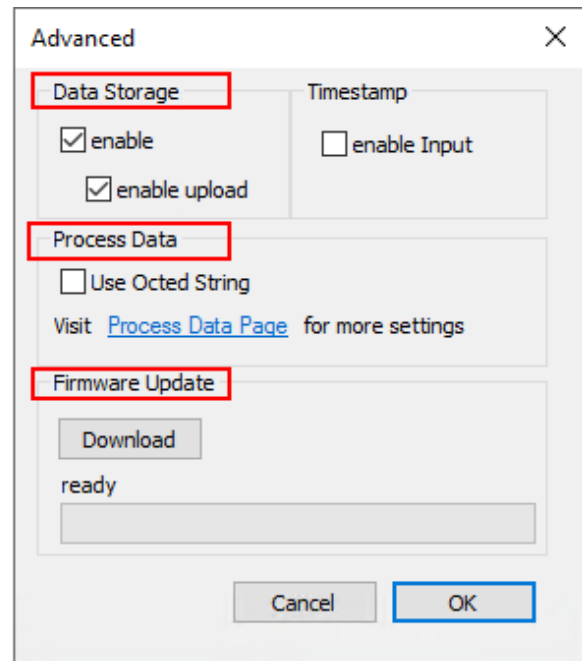
Vorteil: einfache Weiterverarbeitung in der SPS

10. 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.



4.2.4 EPIxxxx, ERxxxx - 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 und klicken Sie den Karteireiter „IO-Link“ an.
2. Wählen Sie den Port, an den das IO-Link Device angeschlossen ist und klicken Sie auf den Button „Properties“, um den Karteireiter „Portn::Parameter“ zu öffnen.

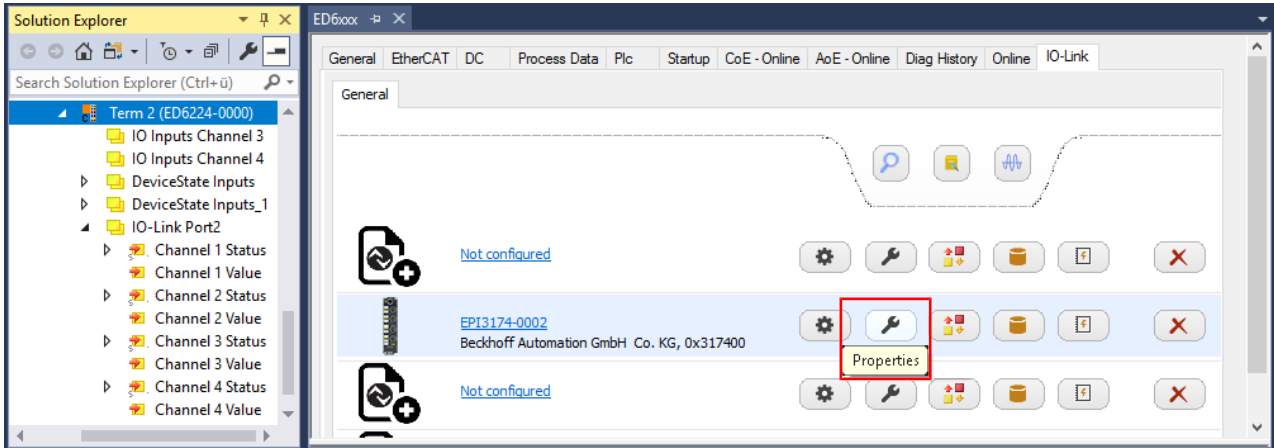


Abb. 36: Device Parameter öffnen am Bsp. EPI3174-0002 an Port 2

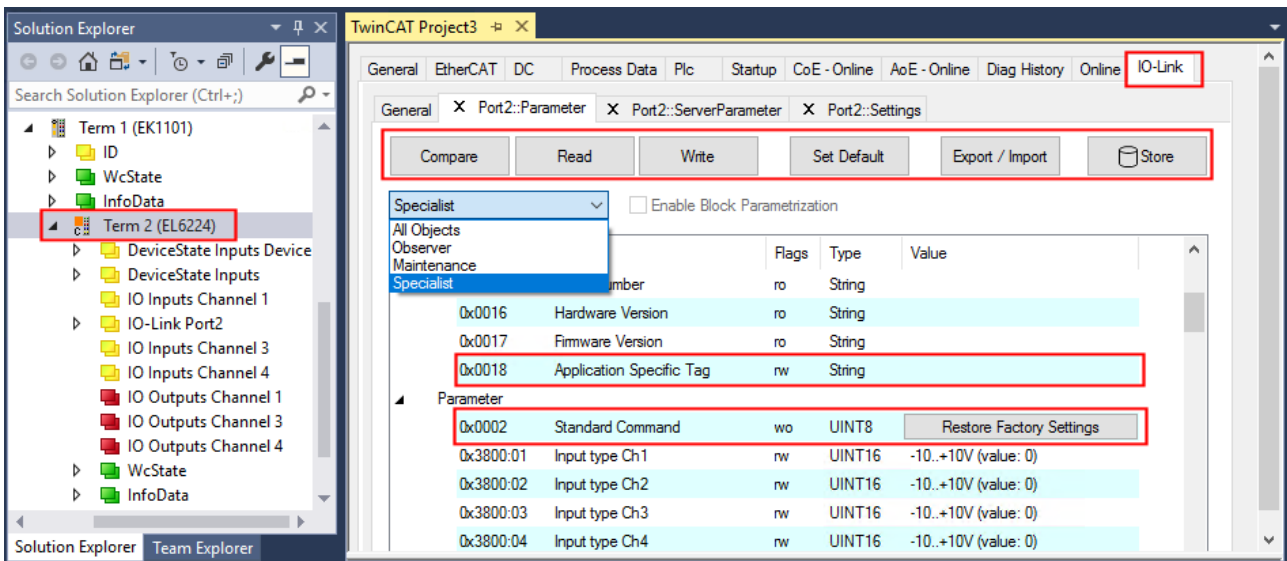


Abb. 37: Parameter des IO-Link Devices

Die Device Parameter werden in dem Karteireiter aufgeführt. Im Karteireiter oben befinden sich die Buttons [Compare](#) [[48](#)], [Read](#), [Write](#) [[50](#)], [Set Default](#) [[51](#)], [Export/Import](#) [[52](#)], und [Store](#) [[53](#)]. 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](#) [[56](#)] ist ein Neustart des IO-Link Devices oder das Wiederherstellen der Applikationsparameter möglich.

Applikationsspezifische Informationen können im Parameter (0x0018) „[Application Specific Tag](#) [[57](#)]“ 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“).

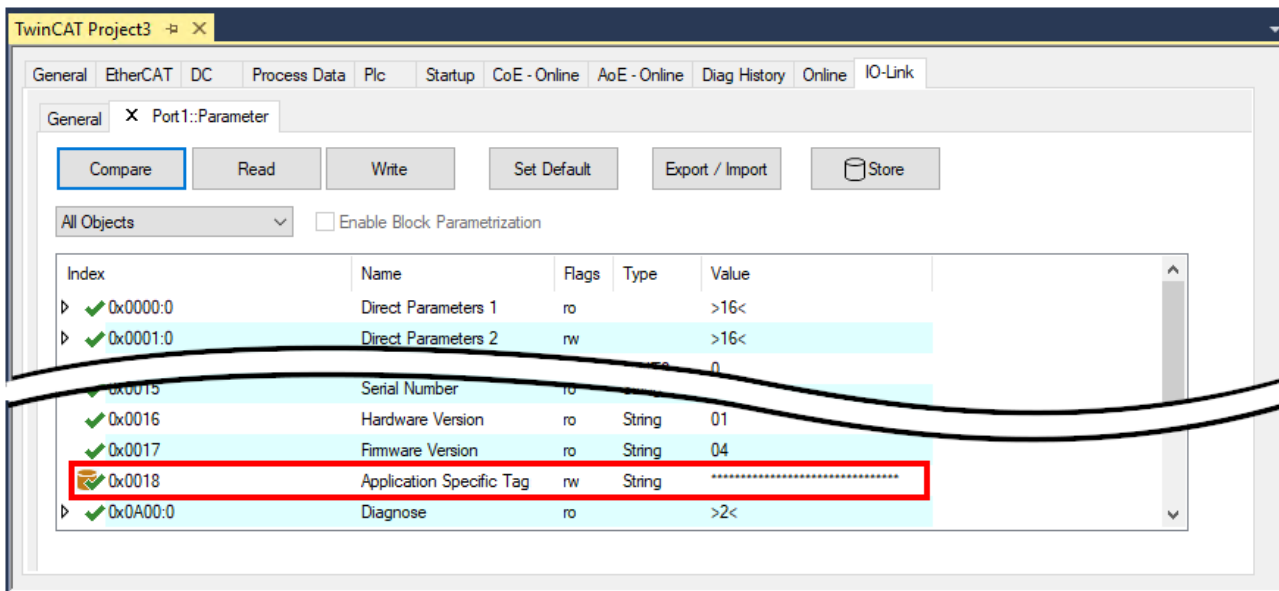


Abb. 38: Anzeige übereinstimmender Daten im Reiter „Parameter“

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“).

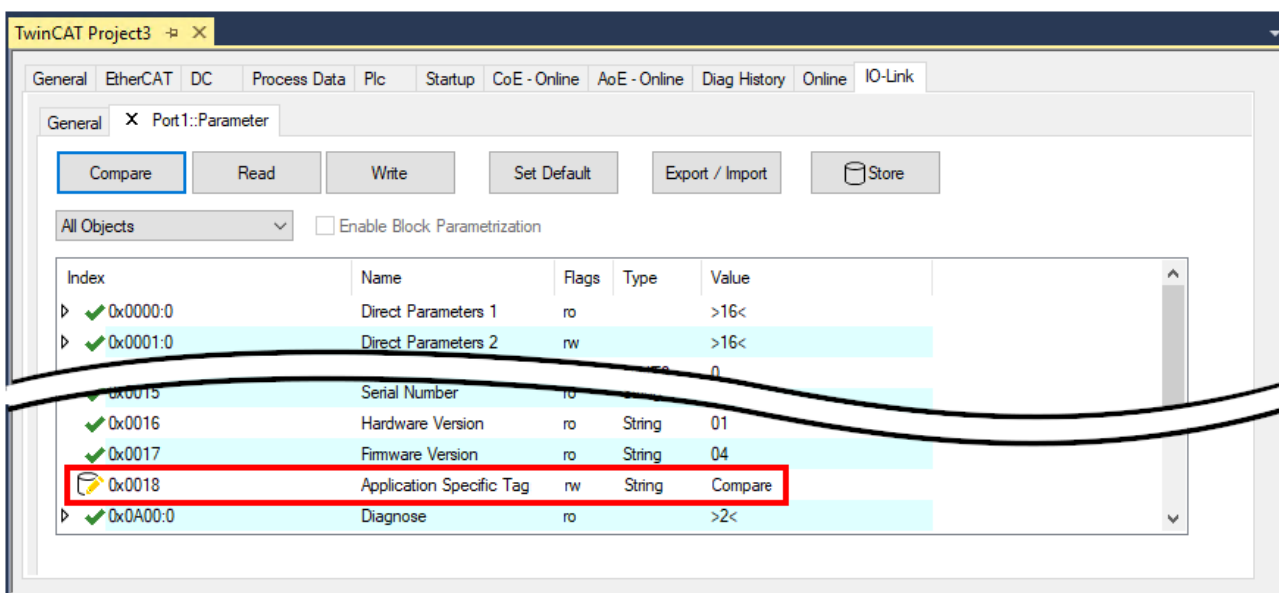


Abb. 39: Anzeige abweichender Daten im Reiter „Parameter“

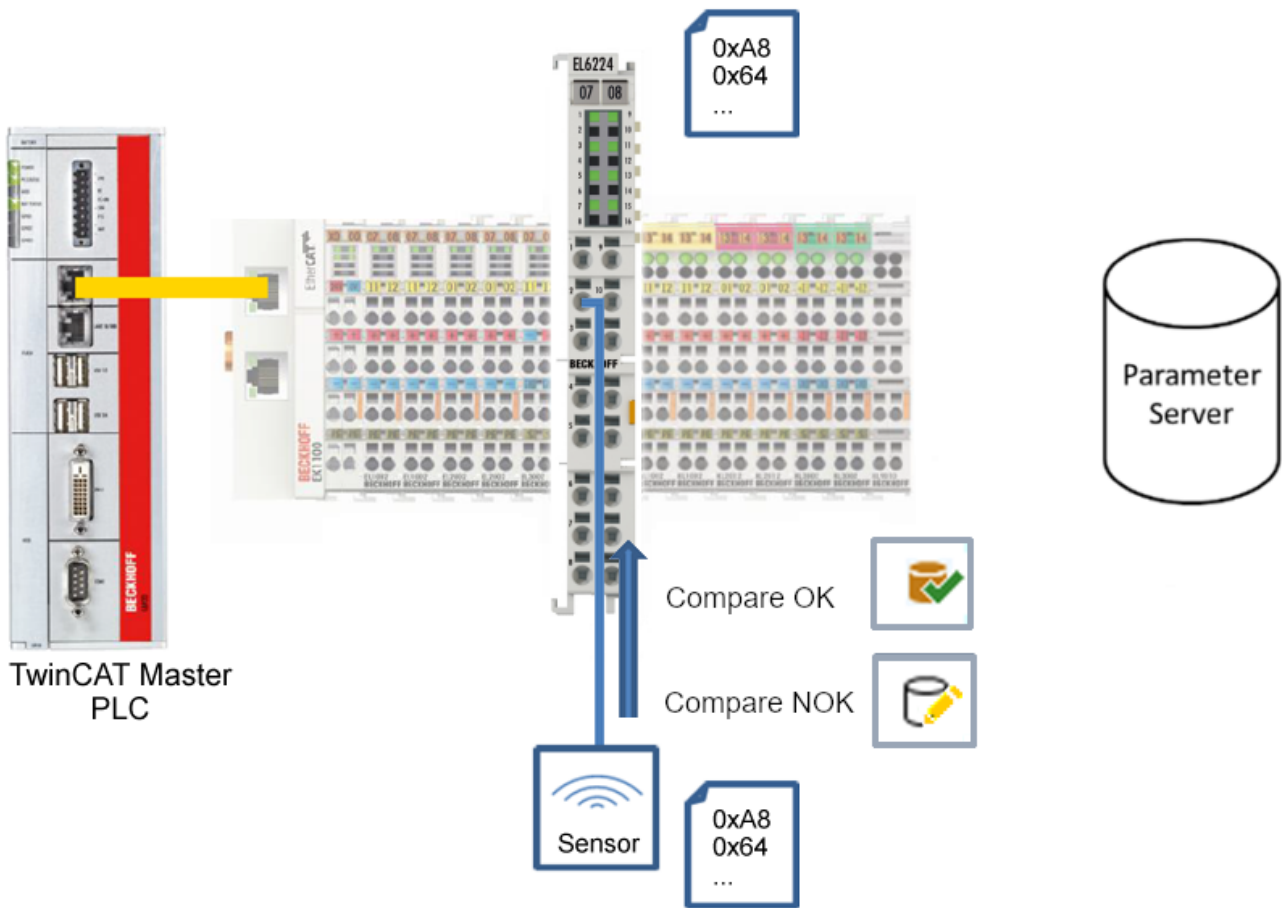


Abb. 40: Parameterdaten der Konfiguration mit Sensordaten vergleichen

„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.

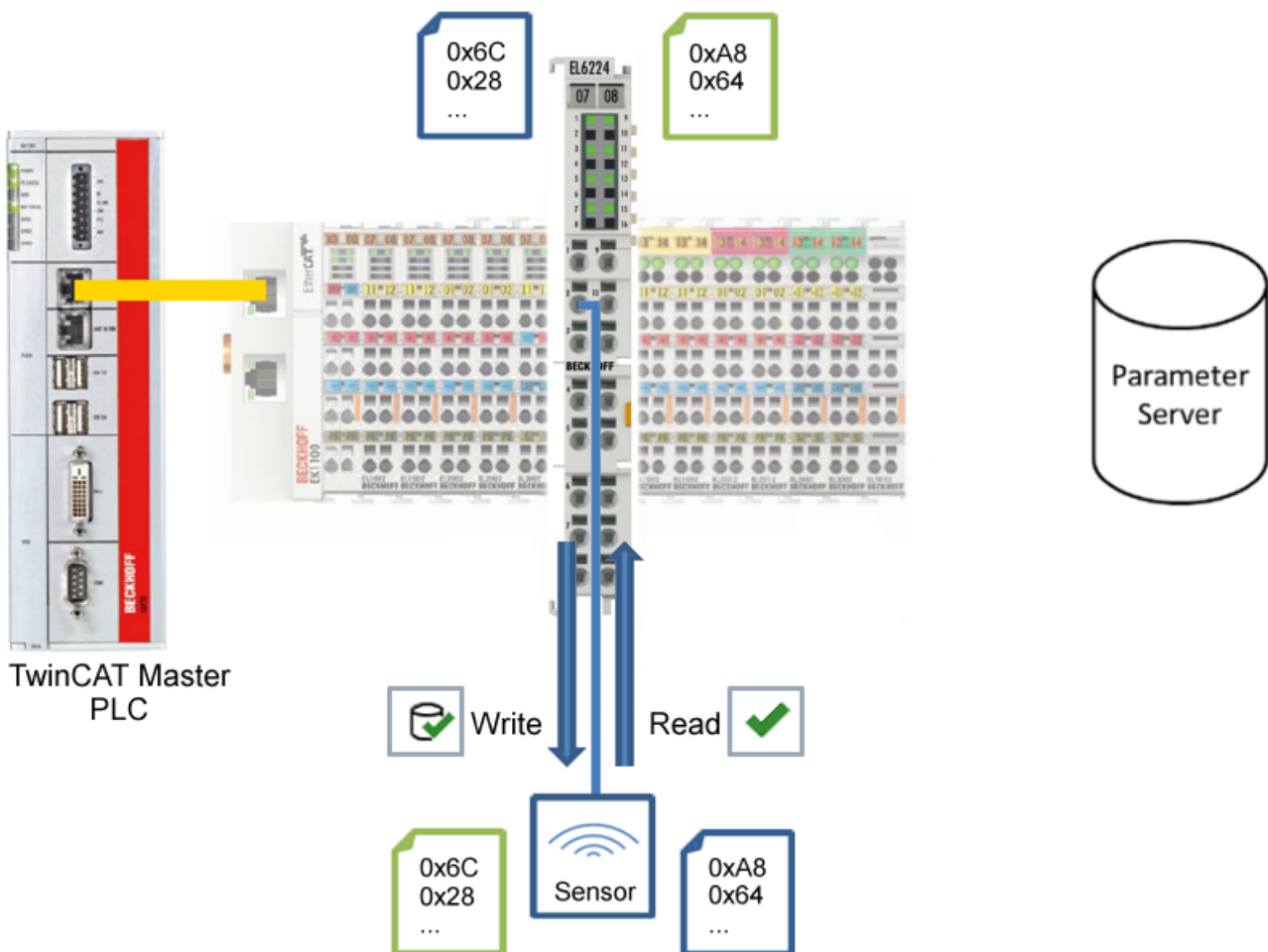


Abb. 41: Parameterdaten aus dem Sensor lesen und zum Sensor schreiben

“Set Default”-Button

1. Drücken Sie den „Set Default“-Buttons
- ⇒ Alle Parameterwerte werden auf die Voreinstellungen zurückgesetzt.

Default-Werte zum Sensor schreiben

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

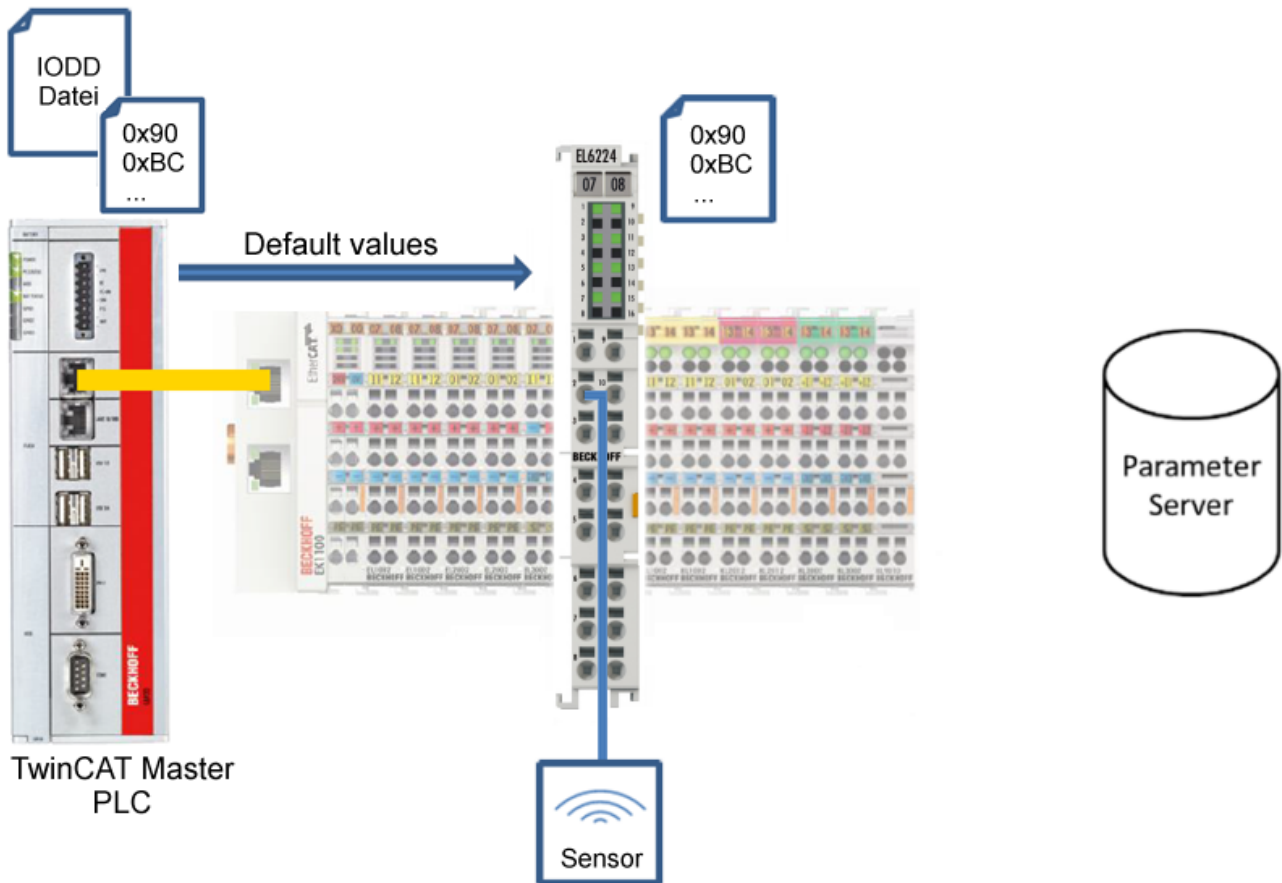


Abb. 42: Parameter auf Default-Werte zurücksetzen

“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.

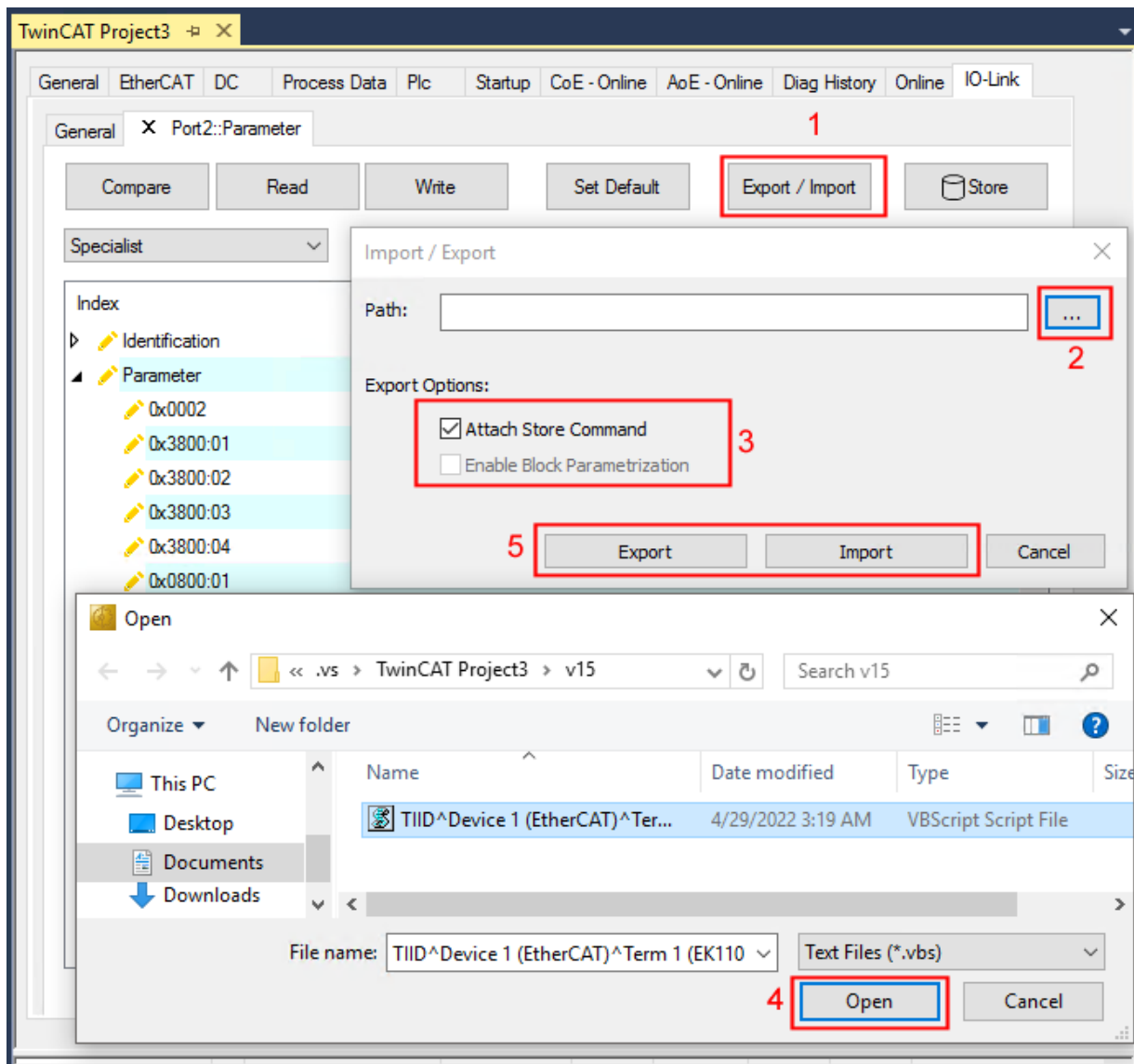


Abb. 43: Parametrierung IO-Link device - Export / Import

„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.

1. Klicken Sie mit rechts auf das Device und wählen im Menü „Parameter Server“

- ⇒ Die gespeicherten Daten werden angezeigt.

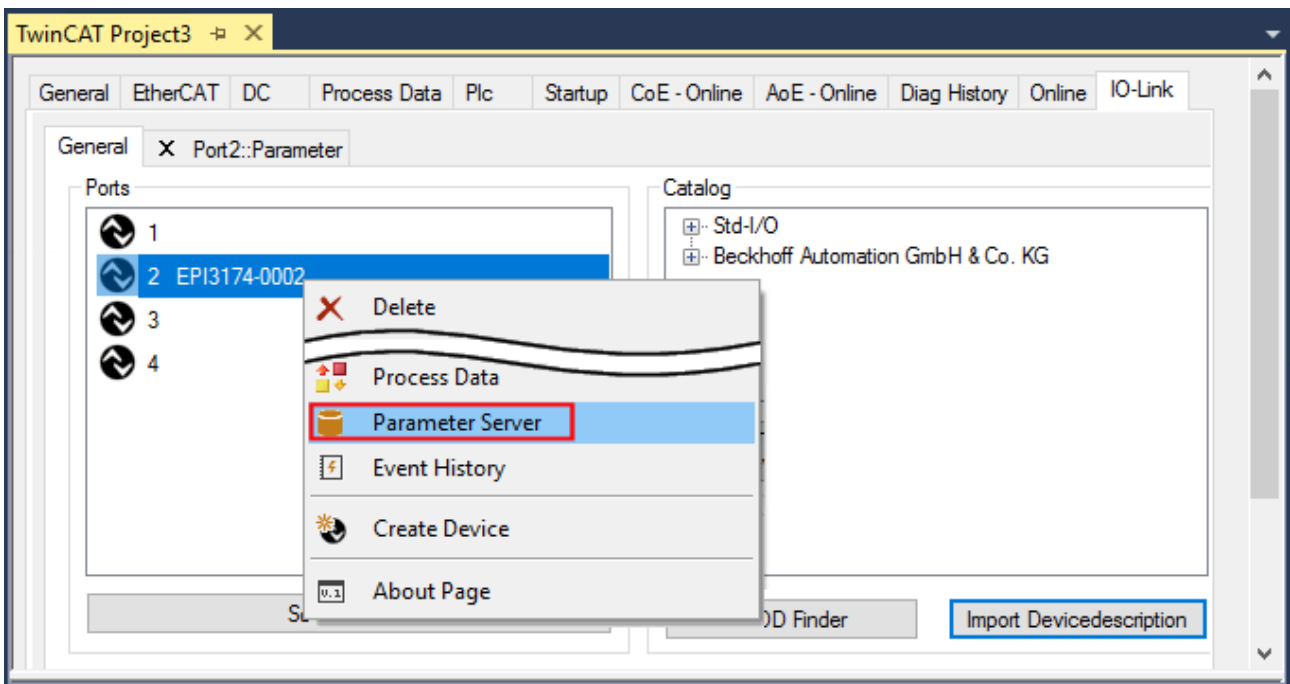


Abb. 44: Reiter „Parameter Server“ öffnen

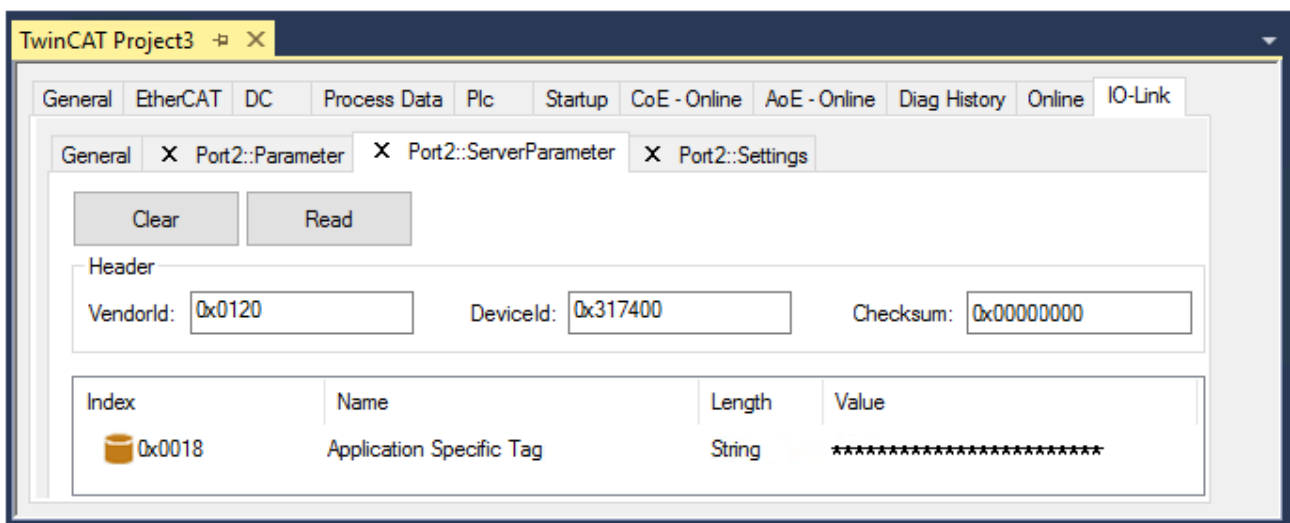


Abb. 45: Reiter „ServerParameter“

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

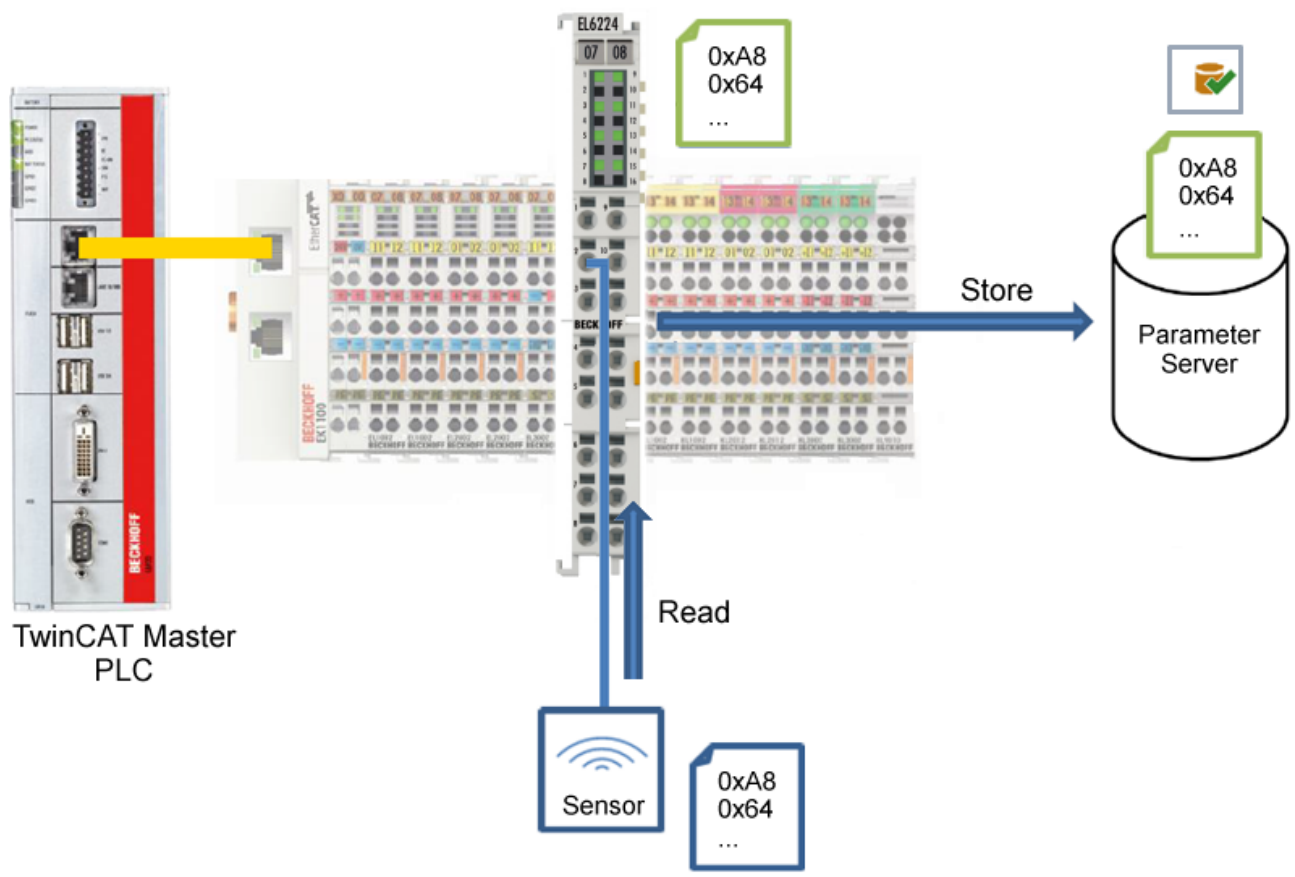


Abb. 47: Parameter speichern

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 [▶ 50] (wie zuvor beschrieben).
- ⇒ Die Daten werden ins Gerät geschrieben (offline Konfiguration möglich). Der erfolgreiche Schreibvorgang wird mit dem Speichersymbol vor dem Index bestätigt.

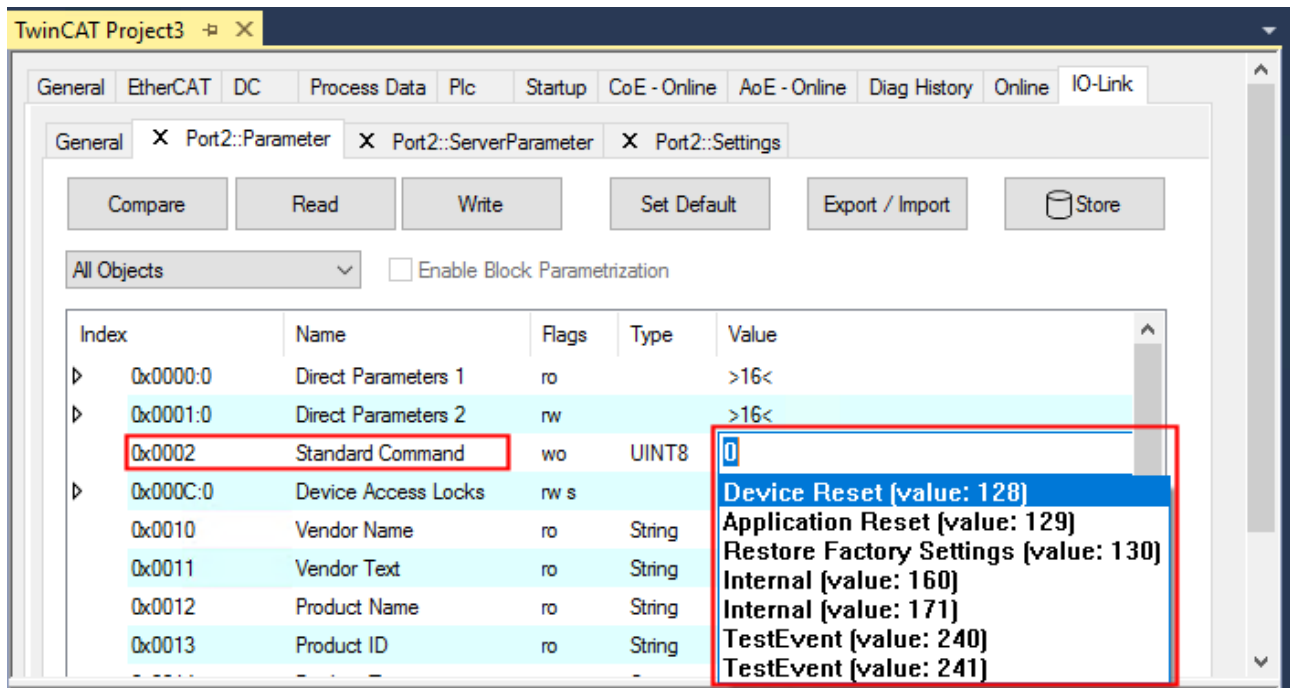


Abb. 48: IO-Link Device Parameter: "Standard Command"

„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 [▶_50] und gegebenenfalls Store [▶_53] (wie zuvor beschrieben).

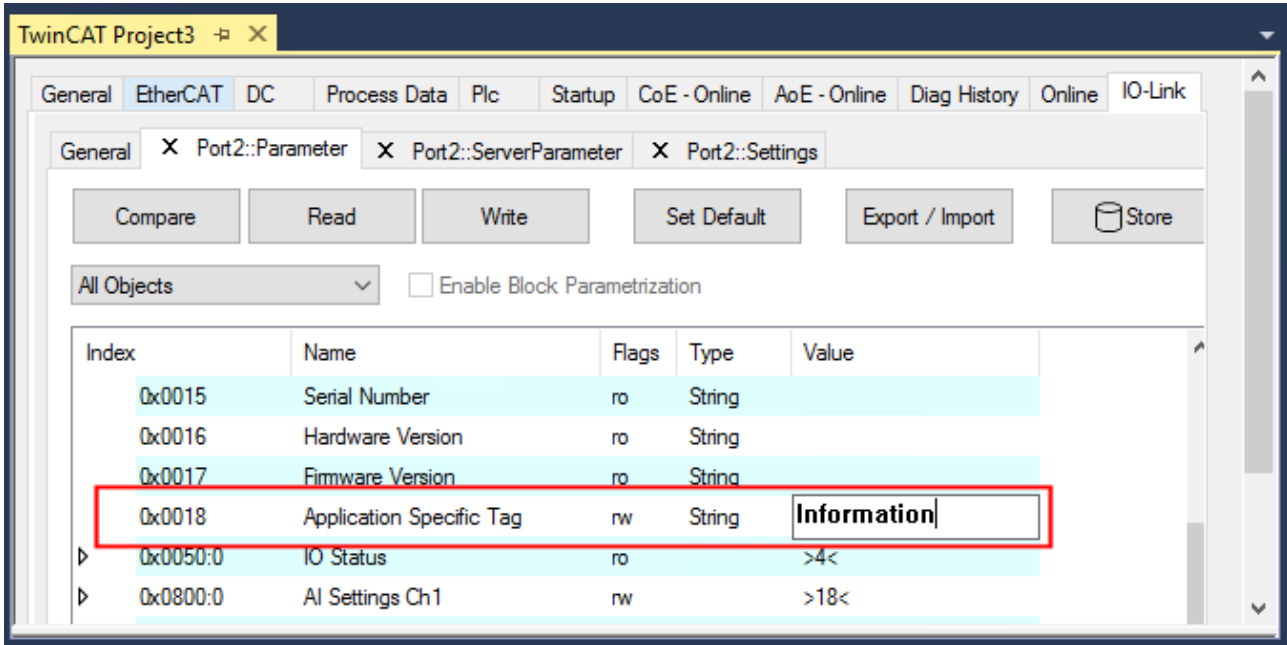


Abb. 49: IO-Link Device Parameter: “Application Specific Tag”

4.2.5 Prozessdaten des IO-Link Devices

Im Reiter „Portn::ProcessDataPage“ werden die Prozessdaten angezeigt.

1. Klicken Sie den IO-Link Master in der TwinCAT Baumstruktur an und klicken Sie den Karteireiter „IO-Link“ an.
2. Wählen Sie den Port, an den das IO-Link Device angeschlossen ist und klicken Sie auf den Button „Process Data“, um den Karteireiter „Portn::Parameter“ zu öffnen.

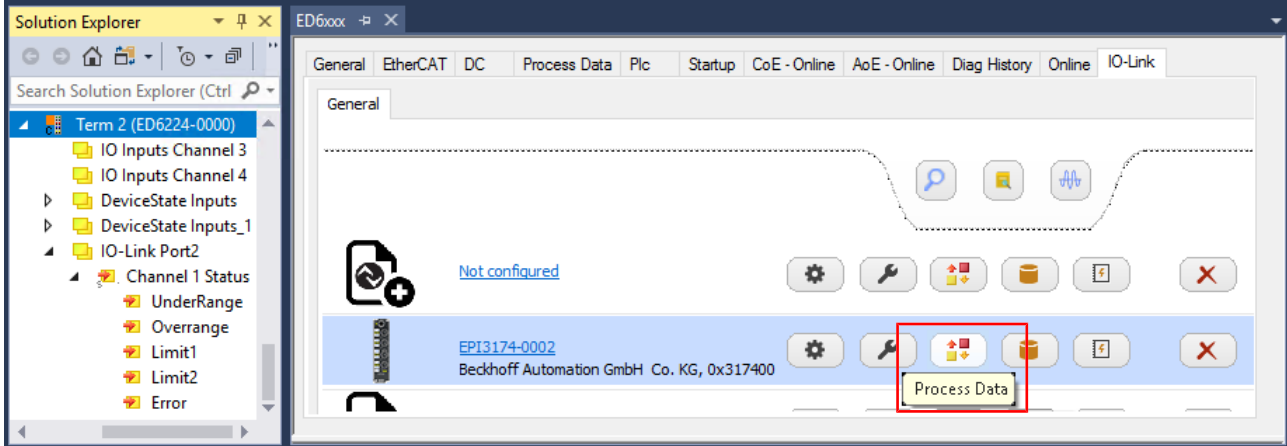


Abb. 50: Prozessdaten für das IO-Link Device an Port 2 anzeigen

Im Karteireiter „Portn::ProcessDataPage“ werden Bit-Bedeutung, -Lage und Länge, sowie in der Online-Anzeige der Wert der Prozessdaten des IO-Link Devices angezeigt. Über die unterschiedlichen Farben können die einzelnen Prozessdaten können Ort und Länge der einzelnen Prozessdaten schnell erfasst werden.

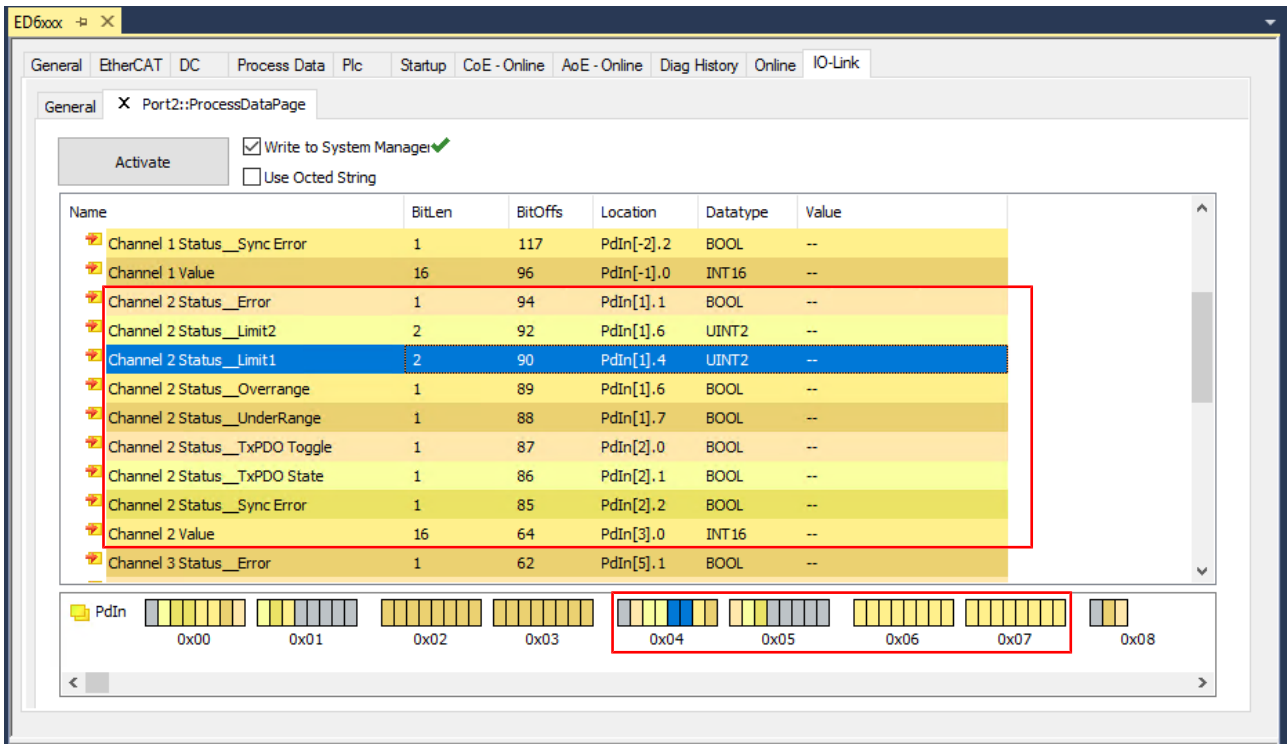


Abb. 51: Anzeige der Prozessdaten des IO-Link Devices an Port 2

Farbtöne				
Bedeutung	Nicht belegte Bits	markierte Prozessdaten	Eingangsprozessdaten	Ausgangsprozessdaten

4.2.6 Event-Verzeichnis des IO-Link Devices (Event log)

Im Reiter „Portn::Event History“ werden die Ereignisse des IO-Link Devices angezeigt.

1. Klicken Sie den IO-Link Master in der TwinCAT Baumstruktur an und klicken Sie den Karteireiter „IO-Link“ an.
2. Wählen Sie den Port, an den das IO-Link Device angeschlossen ist und klicken Sie auf den Button „Event log“, um den Karteireiter „Portn::Event History“ zu öffnen.

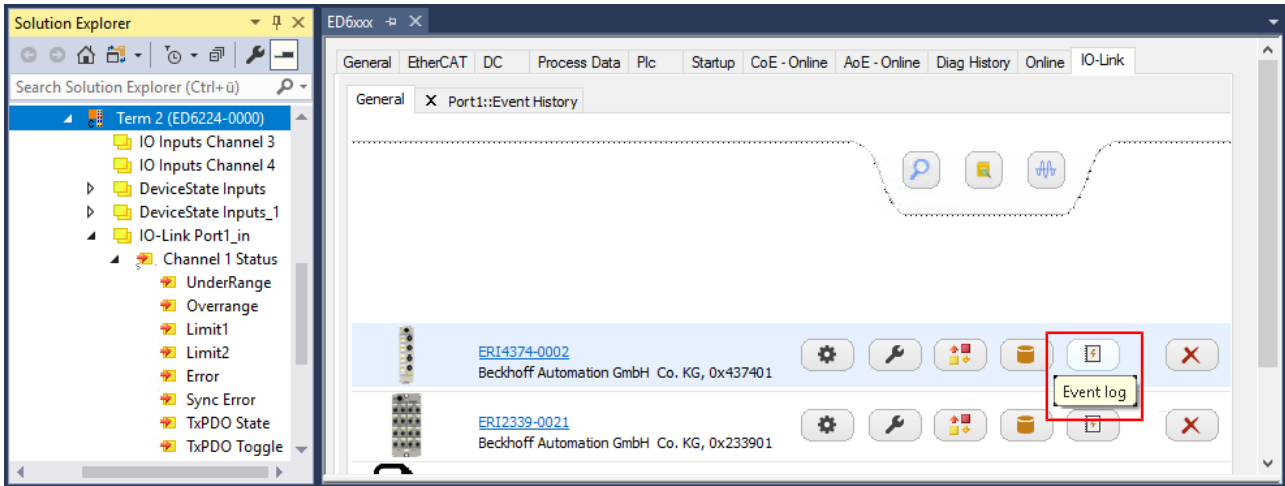


Abb. 52: Event-Verzeichnis für das IO-Link Device an Port 1 öffnen

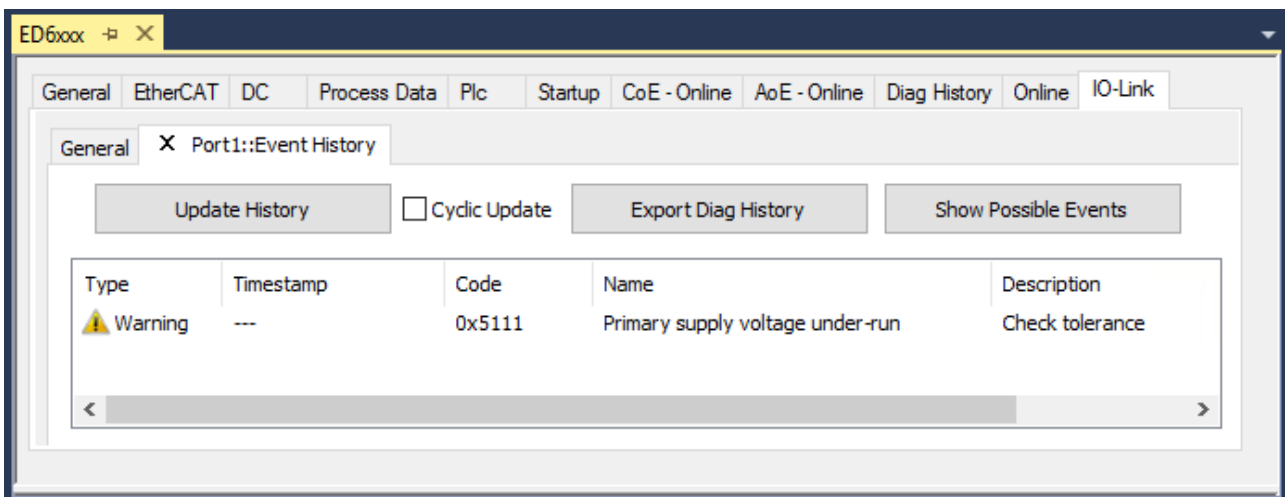


Abb. 53: Anzeige möglicher Events „Show Possible Events“ des IO-Link Devices an Port 1

- „Update History“:
Update der Event-Historie für das IO-Link Device
- „Cyclic Update“:
bei Aktivierung der Checkbox erfolgt ein zyklisches Update der der Event-Historie des IO-Link Devices
- „Export Diag History“:
Export der Event-Historie
- “Show possible Events“:
zeigt die möglichen Events des IO-Link Devices

4.2.7 Synchronisation "Sync Settings"

Das Sync0-Event wird über die Distributed Clocks-Funktion für das gesamte EtherCAT-Netzwerk synchron vorgegeben (Details s. EtherCAT-Systemdokumentation Kapitel „I/O-Synchronisierung per Distributed Clocks“). Die IO-Link Start- und die Zykluszeit können in Abhängigkeit des Sync0-Pulses vorgegeben werden. Somit können die IO-Link-Daten über das gesamte EtherCAT-Netzwerk synchron bereitgestellt werden.

Im Reiter „IO-Link“ können der Startzeitpunkt für das IO-Link Telegramm (Offset) und der IO-Link Zyklus festgelegt werden.

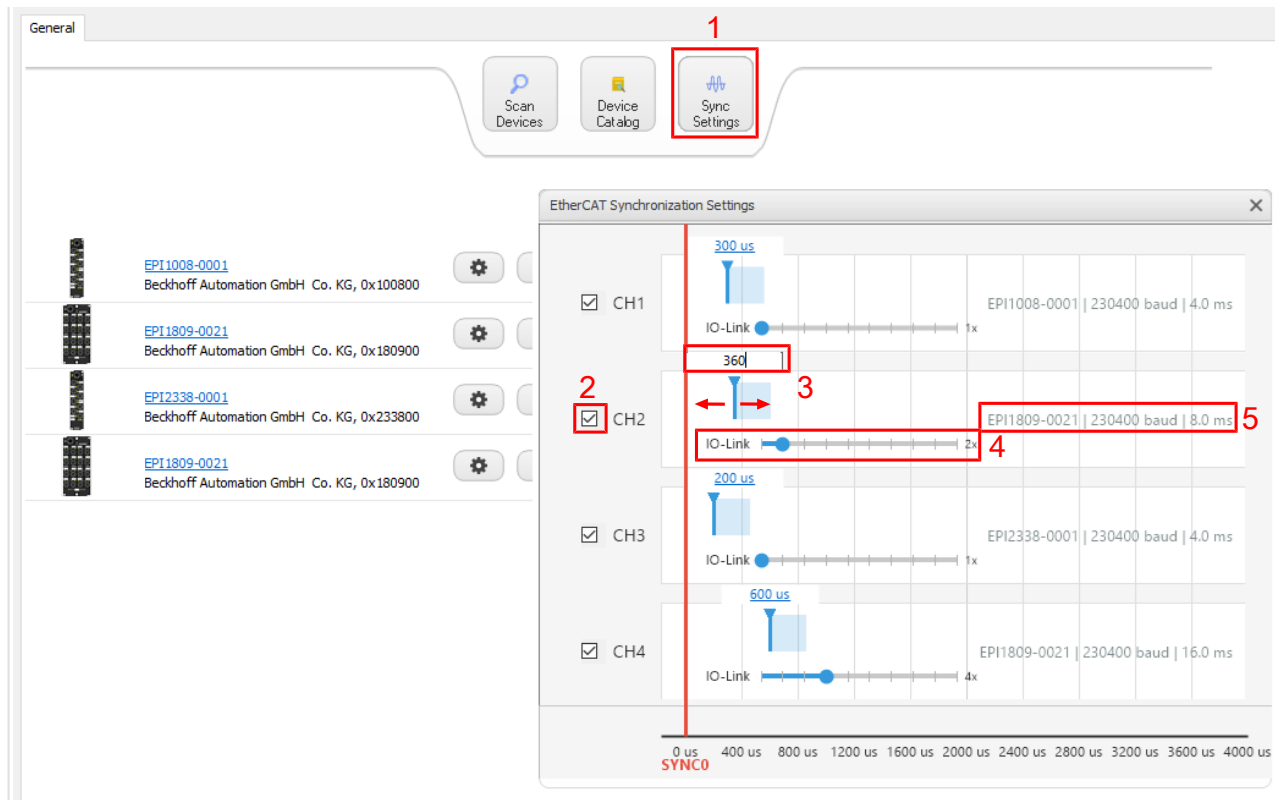


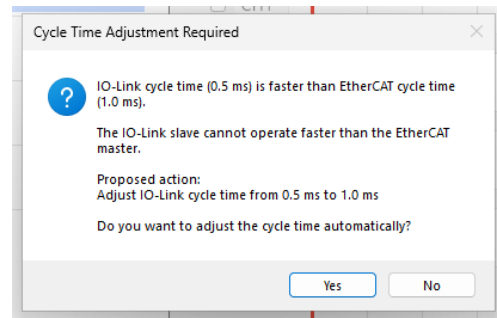
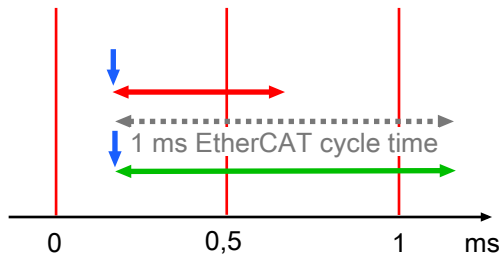
Abb. 54: Einstellungen der IO-Link Start- und Zykluszeit über „EtherCAT Synchronization Settings“

1. Klicken Sie den Button „Sync Settings“. Der Dialog „EtherCAT-Synchronization Settings“ wird geöffnet
2. Aktivieren Sie den gewünschten Kanal über die Checkbox
3. Geben Sie die Startzeit (Offset) für das IO-Link Telegramm bezogen auf das Sync0-Event per Schieberegler oder als Wert über die Textbox vor.
 - ⇒ Gleiche Offset-Zeiten für alle Kanäle eignen sich für Anwendungen der Aktorik wie z. B. Antriebe, Magnetventile...
 - ⇒ Versetzte Offset-Zeiten für die einzelnen Kanäle eignen sich z. B. Für Ultraschall-Sensoren, um gegenseitige Störungen durch überlagerte Signale zu vermeiden
4. Legen Sie den IO-Link Zyklus in Abhängigkeit vom Sync0-Zyklus fest über den Schieberegler (s. Abb. unten 4). Beachten Sie dabei die EtherCAT-Zykluszeit und die Zykluszeit des Sensors (s. Abb. unten Sensordaten 5).
 - ⇒ 1x: Es werden nach jedem Sync0-Event neue IO-Link Daten bereitgestellt
 - ⇒ 2x: Nach jedem 2. Sync-Event werden neue IO-Link Daten bereitgestellt
 - ...

i Hinweis zur Einstellung der IO-Link Zykluszeit

- Die IO-Link Zykluszeit darf nicht kürzer sein als die EtherCAT-Zykluszeit. Wenn eine IO-Link Zykluszeit < EtherCAT-Zykluszeit gewählt wird, wird eine Fehlermeldung ausgegeben (s. folgende Abb.).
- ⇒ Ändern Sie die IO-Link Zykluszeit!

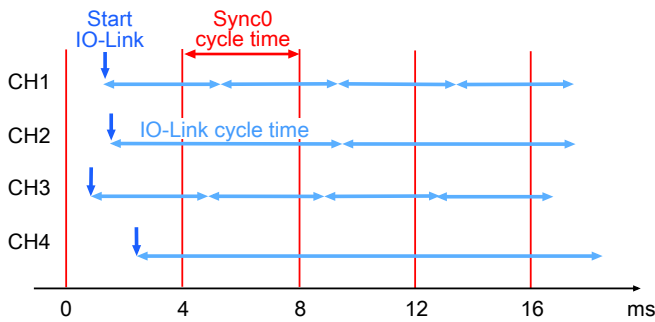
☒ IO-Link cycle time < EtherCAT cycle time



☑ IO-Link cycle time = EtherCAT cycle time

Abb. 55: Fehlermeldung bei IO-Link Zykluszeit < EtherCAT Zykluszeit

5. Die IO-Link Daten werden gemäß den gewählten Einstellungen in Abhängigkeit vom Sync0-Event bereitgestellt.



1. Sync0-Event

Abb. 56: Schematische Darstellung bezogen auf die Einstellungen wie in vorhergehender Grafik

Einstellungen Sync0-Event

Die Einstellungen für das Sync0-Event können über den Reiter „DC“ und „Advanced Settings“ angepasst werden.

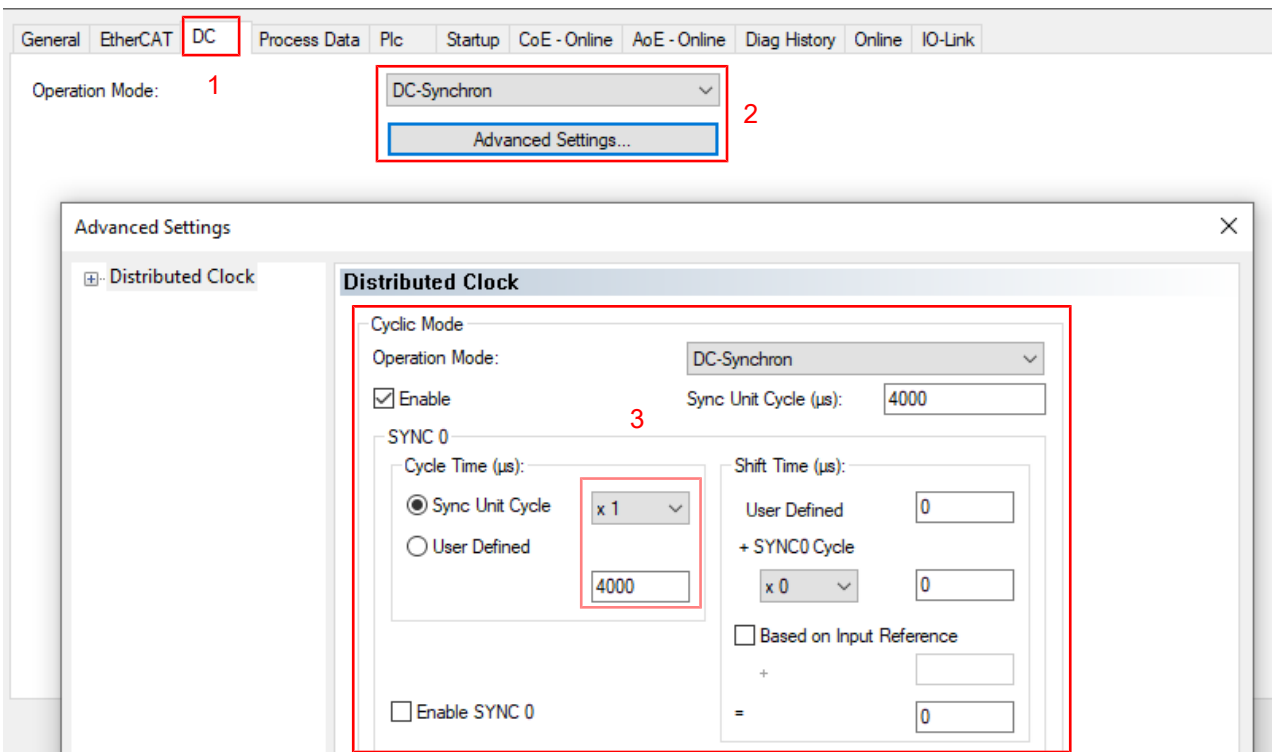


Abb. 57: Vorgabe Sync0-Zyklus über Reiter „DC“ „Advanced Settings“

4.2.8 Objektbeschreibung

i EtherCAT ESI Device Description (XML)

Die Darstellung entspricht der Anzeige der CoE-Objekte aus der EtherCAT ESI Device Description (XML). Es wird empfohlen, die entsprechende aktuellste XML-Datei im Download-Bereich auf der Beckhoff Webseite 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:
 - [Restore Objekt](#) [► 62] Index 0x1011
 - [Konfigurationsdaten](#) [► 63] Index 0x80n0, 0x80n8
- Objekte die zum regulären Betrieb z. B. durch ADS-Zugriff bestimmt sind.
- Profilspezifische Objekte:
 - [Eingangsdaten](#) [► 64] Index 0x60n0
 - [Ausgangsdaten](#) [► 64] Index 0x70n0
 - [Informations- und Diagnostikdaten](#) [► 65] Index 0x90n0, 0xA0n0, 0xF000 – 0xF920
- [Standardobjekte](#) [► 68]

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

4.2.8.1 Restore Objekt

Index 1011 Restore default parameters

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1011:0	Restore default parameters [► 97]	Herstellen der Default-Einstellungen	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
1011:01	SubIndex 001	Wenn Sie dieses Objekt im Dialog Set Value auf „ 0x64616F6C “ setzen, werden alle Backup-Objekte wieder in den Auslieferungszustand gesetzt.	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})

4.2.8.2 Konfigurationsdaten (0x80n0)

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

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n0:0	IO Settings	Max. Subindex	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	VendorID	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	Multipl. x Time Base	0,0- 6,3 ms
01 _{bin}	0,4 ms	6,4 ms + Multipl. x Time Base	6,4- 31,6 ms
10 _{bin}	1,6 ms	32,0 ms + Multipl. x Time Base	32,0 - 132,8 ms
11 _{bin}	6,4 ms	134,4 ms + Multipl. 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 interpretiert wird <ul style="list-style-type: none"> als Bit-Länge [Bit nicht gesetzt] oder als Byte-Länge + 1 [Bit gesetzt] 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})

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
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 interpretiert wird <ul style="list-style-type: none"> als Bit-Länge [Bit nicht gesetzt] oder als Byte-Länge + 1 [Bit gesetzt] 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})
80n0:26	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})

Index 80n8 IO Sync Settings Ch. 1 - 4 (für 0 ≤ n ≤ 3)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
80n8:0	IO Sync Settings	Max. Subindex	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
80n8:01	Ratio		UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
80n8:05	Offset		UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})

4.2.8.3 Eingangsdaten (0x60n0)

Index 60n0 IO Inputs Ch. 1 - 4 (für 0 ≤ n ≤ 3)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
60n0:0	IO Inputs Ch.1 - 4	Max. Subindex	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
60n0:01	Subindex 001	IO-Link Eingangs-Prozessdaten	-	RO	-
60n0:10	Subindex 016	IO-Link Eingangs-Prozessdaten	-	RO	-

4.2.8.4 Ausgangsdaten (0x70x)

Index 70n0 IO Outputs Ch. 1 - 4 (für 0 ≤ n ≤ 3)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
70n0:0	IO Outputs Ch.1 - 4	Max. Subindex	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
70n0:01	Subindex 001	IO-Link Ausgangs-Prozessdaten	-	RO	-
70n0:10	Subindex 016	IO-Link Ausgangs-Prozessdaten	-	RO	-

4.2.8.5 Informations- und Diagnostikdaten (0x90n0, 0xA0n0, 0xF000 - 0xF920)

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

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
90n0:0	IO Info data	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	VendorID	Die Vendor ID dient zur Validierung des Herstellers des IO-Link Gerätes.	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 „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 (s. Tabelle 2)	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
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 interpretiert wird • als Bit-Länge [Bit nicht gesetzt] oder • als Byte-Länge + 1 [Bit gesetzt] 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 interpretiert wird • als Bit-Länge [Bit nicht gesetzt] oder • als Byte-Länge + 1 [Bit gesetzt] 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})

Tabelle 2

Time Base	Bedeutung Time base	Berechnung	Min. Cycle Time
00b	0,100 ms	Multipler x Time Base	0,000 - 6,300 ms
01b	0,400 ms	6,400 ms + Multipler x Time Base	6,400 - 31,600 ms
10b	1,600 ms	32,000 ms + Multipler x Time Base	32,000 - 132,800 ms
11b	6,400 ms	134,400 ms + Multipler x Time Base	134,400 - 537,600 ms

Index A0n0 IO Diag data Ch. 1 - 4 (für $0 \leq n \leq 3$)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
A0n0:0	IO Diag data Ch.1 - 4	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 werden 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	0x0004 (4 _{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	Max. Subindex	UINT8	RW	0x04 (4 _{dez})
F010:01	SubIndex 001	-	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)	

i Addition der Werte bei gleichzeitig auftretenden Diagnosemeldungen

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	RO	0x10 (16 _{dez})
F101:0D	Device diag	TRUE: Eine neue Diagnosemeldung liegt in der DiagHistory	BOOL	RO	FALSE
F101:10	Device state	TRUE: Sammelmeldung, wenn min. 1 Device fehlerhaft ist	BOOL	RO	FALSE

Index F820 ADS Server Settings

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

Index F900 Info data

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F900:0	Info data	Max. Subindex	UINT8	RO	0x09 (9 _{dez})
F900:01	IO-Link Version	-	UINT8	RO	0x10 (16 _{dez})

Index F915 LED Status

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F915:0	LED Status	Max. Subindex	UINT8	RO	0x08 (8 _{dez})
F915:01	Run		UINT32	RO	0x0000 0000 (0 _{dez})
F915:02	LED2		UINT32	RO	0x0000 0000 (0 _{dez})
F915:03	LED3		UINT32	RO	0x0000 0000 (0 _{dez})
F915:04	LED4		UINT32	RO	0x0000 0000 (0 _{dez})
F915:05	CH.1 status		UINT32	RO	0x0000 0000 (0 _{dez})
F915:06	CH.2 status		UINT32	RO	0x0000 0000 (0 _{dez})
F915:07	CH.3 status		UINT32	RO	0x0000 0000 (0 _{dez})
F915:08	CH.4 status		UINT32	RO	0x0000 0000 (0 _{dez})

Index F920 AoE Net Id

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F920:0	AoE Net Id	Max. Subindex	UINT8	RO	0x09 (9 _{dez})
F920:01	Net ID			RO	0x00 00 00 00 00 00 (0 _{dez})

4.2.8.6 Standard-Objekte

Standardobjekte (0x1000-0x1FFF)

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

4.2.8.6.1 1000 - 10F8 | Device

Index 1000 Device type

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1000:0	Device type	Geräte-Typ des EtherCAT-Slaves: <ul style="list-style-type: none"> Das Lo-Word enthält das verwendete CoE Profil. Das Hi-Word enthält das Modul Profil entsprechend des Modular Device Profile. 	UINT32	RO	0x0184C1389 (407638921 _{dez})

Index 1008 Device name

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1008:0	Device name	Geräte-Name des EtherCAT-Slaves	STRING	RO	ED6224

Index 1009 Hardware version

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

Index 100A Software version

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
100A:0	Software version	Firmware-Version des EtherCAT-Slaves	STRING	RO	00

Index 100B Bootloader version

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
100B:0	Bootloader version	Bootloader version	STRING	RO	n/a

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	0x18501052 (407900242 _{dez})
1018:03	Revision	Revisionsnummer des EtherCAT-Slaves, <ul style="list-style-type: none"> 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, <ul style="list-style-type: none"> Low-Word <ul style="list-style-type: none"> 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 10E2 Manufacturer-specific Identification Code¹⁾

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10E2:0	Manufacturer-specific Identification Code	Herstellerspezifischer Identifizierung Code	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
10E2:01	SubIndex 001	reserviert	STRING	RO	

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 10F3 Diagnosis History

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F3:0	Diagnosis History	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x15 (21 _{dez})
10F3:01	Maximum Messages	Maximale Anzahl der gespeicherten Nachrichten Es können maximal 16 Nachrichten gespeichert werden	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
10F3:02	Newest Message	Subindex der neusten Nachricht	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
10F3:03	Newest Acknowledged Message	Subindex der letzten bestätigten Nachricht	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})
10F3:04	New Messages Available	Zeigt an, wenn eine neue Nachricht verfügbar ist	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})
10F3:05	Flags	ungenutzt	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
10F3:06	Diagnosis Message 001	Nachricht 1	OCTET-STRING[24]	RO	{0}
...
10F3:15	Diagnosis Message 016	Nachricht 16	OCTET-STRING[24]	RO	{0}

Index 10F8 Timestamp Object

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10F8:0	Timestamp Object	Timestamp Object [ns] Bei SM-synchronem Betrieb: Zeit seit dem Einschalten/PowerOn Bei DC-synchronem Betrieb: Kopie der DC-Zeit Zeit kann vom Gerät z. B. für Zeitstempel der DiagMessage verwendet werden	UINT64	RO	

4.2.8.6.2 160n | Mapping RxPDO

Index 1600 IO RxPDOPDO-Map Ch.1

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1600:0	IO RxPDOPDO-Map Ch.1	PDO Mapping RxPDO 1	UINT8	RW	0x01 (1 _{dez})
1600:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (8 bits align)	UINT32	RW	0x0000:00, 8

Index 1601 IO RxPDOPDO-Map Ch.2

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1601:0	IO RxPDOPDO-Map Ch.2	PDO Mapping RxPDO 2	UINT8	RW	0x01 (1 _{dez})
1601:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (8 bits align)	UINT32	RW	0x0000:00, 8

Index 1602 IO RxPDOPDO-Map Ch.3

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1602:0	IO RxPDOPDO-Map Ch.3	PDO Mapping RxPDO 3	UINT8	RW	0x01 (1 _{dez})
1602:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (8 bits align)	UINT32	RW	0x0000:00, 8

Index 1603 IO RxPDOPDO-Map Ch.4

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1603:0	IO RxPDOPDO-Map Ch.4	PDO Mapping RxPDO 4	UINT8	RW	0x01 (1 _{dez})
1603:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (8 bits align)	UINT32	RW	0x0000:00, 8

4.2.8.6.3 1A0n, 1A80, 1A81 | Mapping TxPDO

Index 1A00 IO TxPDOPDO-Map Ch.1

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A00:0	IO TxPDOPDO-Map Ch.1	PDO Mapping TxPDO 1	UINT8	RW	0x01 (1 _{dez})
1A00:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (8 bits align)	UINT32	RW	0x0000:00, 8

Index 1A01 IO TxPDOPDO-Map Ch.2

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A01:0	IO TxPDOPDO-Map Ch.2	PDO Mapping TxPDO 2	UINT8	RW	0x01 (1 _{dez})
1A01:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (8 bits align)	UINT32	RW	0x0000:00, 8

Index 1A02 IO TxPDOPDO-Map Ch.3

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A02:0	IO TxPDOPDO-Map Ch.3	PDO Mapping TxPDO 3	UINT8	RW	0x01 (1 _{dez})
1A02:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (8 bits align)	UINT32	RW	0x0000:00, 8

Index 1A03 IO TxPDOPDO-Map Ch.4

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A03:0	IO TxPDOPDO-Map Ch.4	PDO Mapping TxPDO 4	UINT8	RW	0x01 (1 _{dez})
1A03:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (8 bits align)	UINT32	RW	0x0000:00, 8

Index 1A80 DeviceState TxPDO-Map Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A80:0	DeviceState TxPDO-Map Inputs	PDO Mapping TxPDO 5	UINT8	RW	0x04 (4 _{dez})
1A80:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0xF100 (Diagnosis Status data), entry 0x01 (State Ch1))	UINT32	RW	0xF100:01, 8
1A80:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0xF100 (Diagnosis Status data), entry 0x02 (State Ch2))	UINT32	RW	0xF100:02, 8
1A80:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (object 0xF100 (Diagnosis Status data), entry 0x03 (State Ch3))	UINT32	RW	0xF100:03, 8
1A80:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (object 0xF100 (Diagnosis Status data), entry 0x04 (State Ch4))	UINT32	RW	0xF100:04, 8

Index 1A81 DeviceState TxPDO-Map Inputs Device

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A81:0	DeviceState TxPDO-Map Inputs Device	PDO Mapping TxPDO 6	UINT8	RW	0x04 (4 _{dez})
1A81:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (12 bits align)	UINT32	RW	0x0000:00, 12
1A81:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0xF101 (DeviceState Status data), entry 0x0D (Device Diag))	UINT32	RW	0xF101:0D, 1
1A81:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (2 bits align)	UINT32	RW	0x0000:00, 2
1A81:04	SubIndex 004	5. PDO Mapping entry (object 0xF101 (DeviceState Status data), entry 0x0D (Device State))	UINT32	RW	0xF101:10, 1

4.2.8.6.4 1C00 - 1C33 | Device - System Manager

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})
1C12:02	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	RW	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 Outputs	UINT8	RO	0x20 (32 _{dez})
1C32:01	Sync mode	Aktuelle Synchronisierungsbetriebsart: <ul style="list-style-type: none"> • 0: Free Run • 1: Synchron with SM 2 Event • 2: DC-Mode - Synchron with SYNC0-Event • 3: DC-Mode - Synchron with SYNC1-Event 	UINT16	RW	0x0000 (0 _{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 Ausgabe der Outputs (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 = 1: Free Run wird unterstützt • Bit 1 = 1: Synchron with SM 2-Event wird unterstützt • Bit 2-3 = 01: DC-Mode wird unterstützt • Bit 4-5 = 10: Output Shift mit SYNC1-Event (nur DC-Mode) • Bit 14 = 1: dynamische Zeiten (Messen durch Beschreiben von 1C32:08) 	UINT16	RO	0x0805 (2053 _{dez})
1C32:05	Minimum cycle time	Minimale Zykluszeit (in ns)	UINT32	RO	0x0007A120 (500000 _{dez})
1C32:06	Calc and copy time	Minimale Zeit zwischen SYNC0- und SYNC1-Event (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:07	Minimum delay time	Minimale Zeit zwischen SYNC1-Event und Ausgabe der Outputs (in ns)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:08	Get cycle time	<ul style="list-style-type: none"> • 0: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestoppt • 1: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestartet <p>Die Entries 0x1C32:03, 0x1C32:05, 0x1C32:06, 0x1C32:09, 0x1C33:03, 0x1C33:06, 0x1C33:09 werden mit den maximal gemessenen Werten aktualisiert. Wenn erneut gemessen wird, werden die Messwerte zurückgesetzt</p>	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C32:09	Maximum delay time	Zeit zwischen SYNC1-Event und Ausgabe der Outputs (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 zu kurzer 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	0x0000 (0 _{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 1C32:08 oder 1C33:08) 	UINT16	RO	0x0005 (5 _{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	0x0007A120 (500000 _{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	Get cycle Time	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	RO	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 zu kurzer 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})

4.3 Zugriff auf IO-Link Daten

4.3.1 IO-Link Systemkommunikation

Die Beckhoff IO-Link Master teilen sich in zwei Dienste auf.

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

Die Systemkommunikation ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

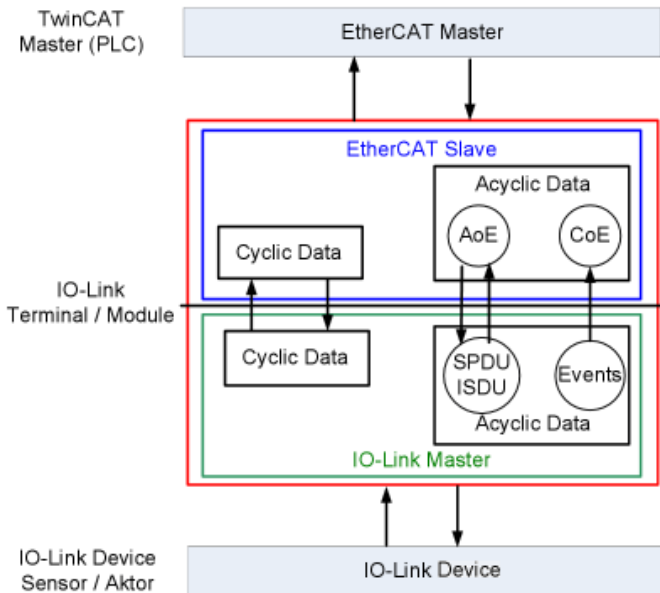


Abb. 58: Darstellung der Systemkommunikation eines EtherCAT-Masters

Grundsätzlich werden zyklische und azyklische Daten ausgetauscht. Auf die zyklischen Prozessdaten kann über die PDOs, auf die azyklischen Daten [AoE](#) [[77](#)] zugegriffen werden. Die Events werden zusätzlich im System Manager, unter [Diag History](#) [[80](#)] angezeigt.

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

4.3.2 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 [▶ 44].

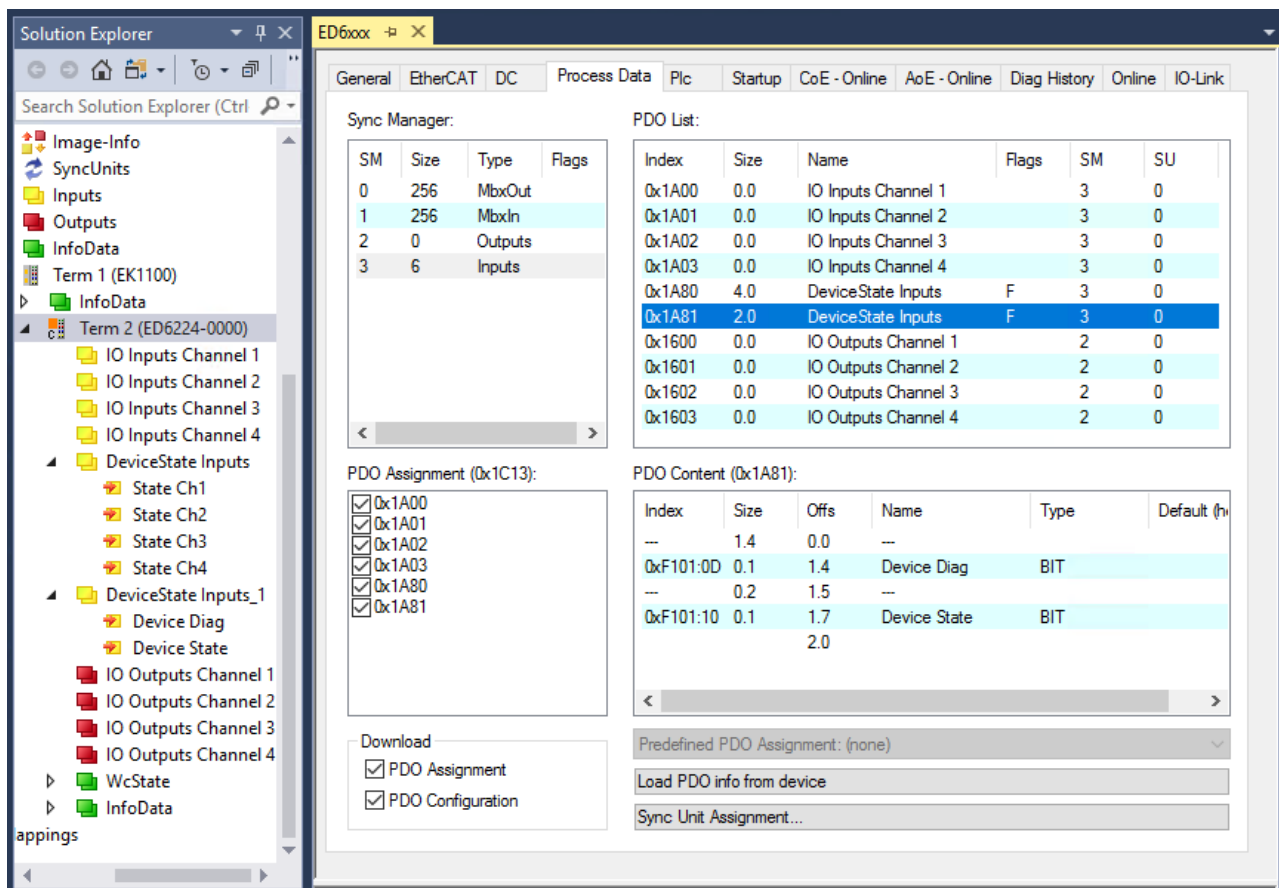


Abb. 59: Darstellung der Prozessdatenzuordnung, Inputs SM3 am Beispiel ED6224

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.

Der Status der IO-Link Ports 1 bis 4 wird über den Index 0xF100:0n 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.

4.3.3 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.

4.3.4 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
Preferred 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](#) | [66](#):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)

4.3.5 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 ED/EJ/EL6224-00x0 weitergeleitet. Dort wird der Befehl an den IO-Link Masterteil und damit an den Bedarfsdatenkanal weitergeleitet.

AoE-NetID

Die ED/EJ/EL6224-00x0 erhält zur Kommunikation mit dem IO-Link Masterteil eine eigene AoE-NetID. Diese wird vom Konfigurationstool vergeben (s. folgende Abb.).
NetID unter „ED/EJ/EL6224-00x0“ -> „EtherCAT“-> „Advanced Settings“ -> „Mailbox“ -> „AoE“

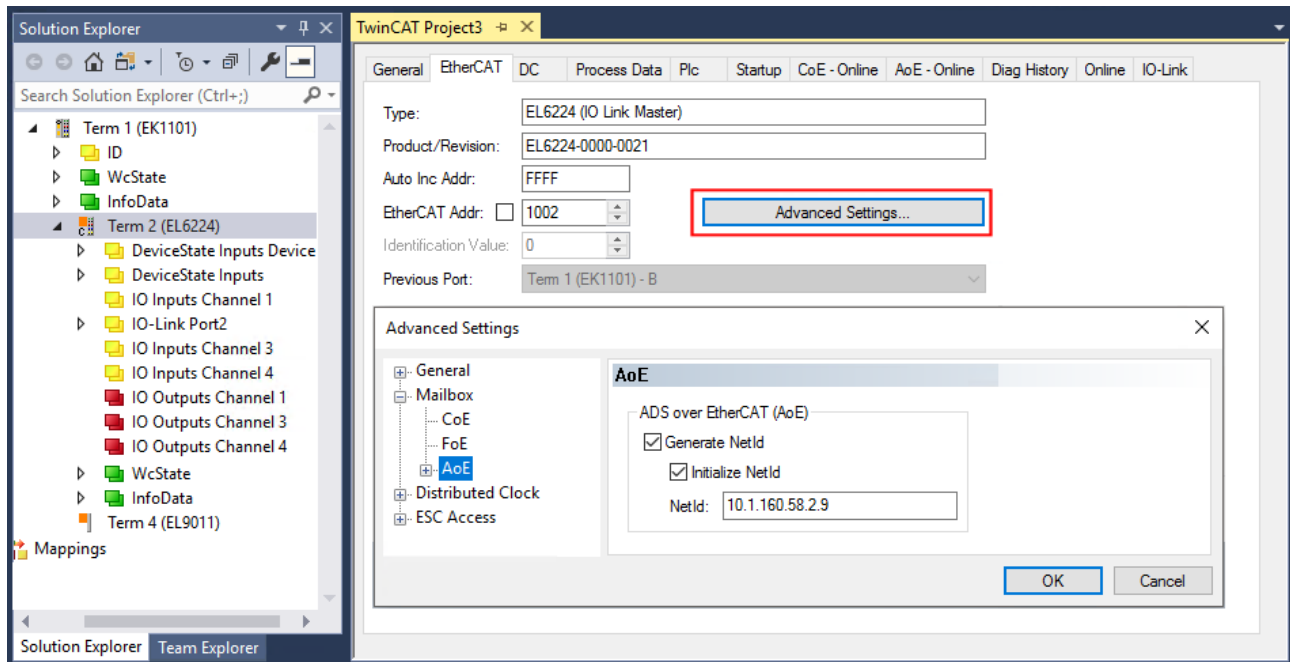


Abb. 60: Vergabe AoE-NetID am Beispiel EL6224

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 4-Port IO-Link Master von Beckhoff 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

4.3.6 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 [▶ 76]“-Bits. Weiterführende Informationen zu den Events können über das CoE Verzeichnis oder auch über den Karteireiter „Diag History“ 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. 61: Karteireiter „Diag History“

Die auftretenden Ereignisse werden nach Typ (Information, Warnung, Fehler), Flag, Auftreten des Ereignisses (Zeitstempel) und Nachricht (Port-Nummer und 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 [▶ 76]“ 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.

4.3.7 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](#)

4.4 Diagnose

4.4.1 Status der IO-Link Ports

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

- Im Prozessdatenobjekt „DeviceState Inputs“
- Im CoE-Objekt 0xF100 [▶ 67]

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](#) [▶ 77].

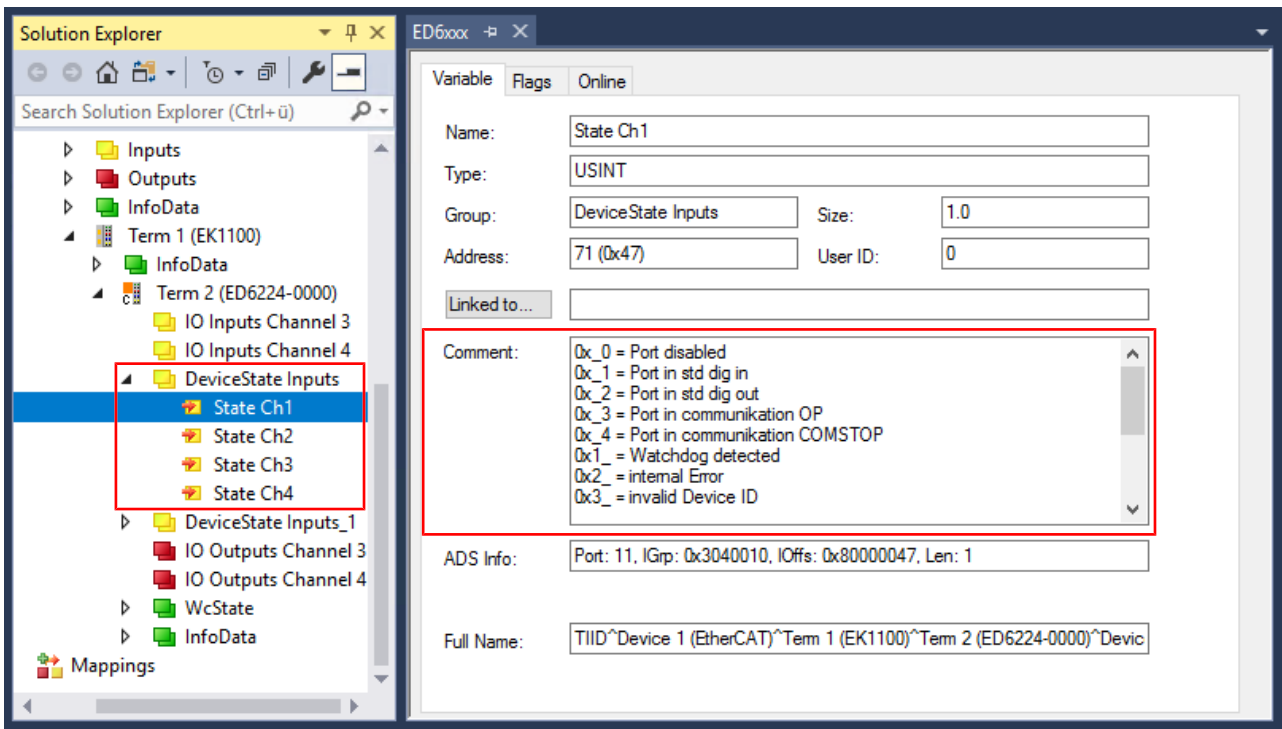


Abb. 62: Anzeige Prozessdatenobjekt „DeviceState Inputs“ und Bedeutung des Statusbytes im Feld „Comment“

4.4.2 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 0x**80110700**

- **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_VALGLTIM	This ErrorType shall be used for a write service to a parameter above its specified value range.
Parameter value below limit	0x80	0x32	PAR_VALLTIM	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_LENORRUN	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

4.4.3 Weitere Fehlerdiagnose

Device State Inputs Device (0x1A81)

- Im PDO "Device Diag [▶ 76]" (0xF101:0D), wird angezeigt, dass mindestens ein Ereignis in der "Diag History" aufgetreten ist.
- "Device State [▶ 76]" 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 [▶ 81]“ Feld) 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 [▶ 66] dient zur Diagnose der Übertragungsqualität. TwinCAT stellt hier die Möglichkeit bereit, Probleme z. B. mit der Verkabelung, EMV oder Stromversorgung zu diagnostizieren.

5 Anhang

5.1 Firmware Kompatibilität

Beckhoff EtherCAT-Geräte werden mit dem aktuell verfügbaren letzten Firmware-Stand ausgeliefert. Dabei bestehen zwingende Abhängigkeiten zwischen Firmware und Hardware; eine Kompatibilität ist nicht in jeder Kombination gegeben. Die unten angegebene Übersicht zeigt auf welchem Hardware-Stand eine Firmware betrieben werden kann.

Anmerkung

- Es wird empfohlen, die für die jeweilige Hardware letztmögliche Firmware einzusetzen
- Ein Anspruch auf ein kostenfreies Firmware-Update bei ausgelieferten Produkten durch Beckhoff gegenüber dem Kunden besteht nicht.

HINWEIS

Beschädigung des Gerätes möglich!

Beachten Sie die Hinweise zum Firmware-Update auf der [gesonderten Seite](#) [► 85].

Wird ein Gerät in den BOOTSTRAP-Mode zum Firmware-Update versetzt, prüft es u. U. beim Download nicht, ob die neue Firmware geeignet ist.

Dadurch kann es zur Beschädigung des Gerätes kommen! Vergewissern Sie sich daher immer, ob die Firmware für den Hardware-Stand des Gerätes geeignet ist!

ED6224

Hardware (HW)	Firmware (FW)	Revision-Nr.	Release - Datum
00*	01*	ED6224-0000-0016	2026/02

*) Zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Dokumentation ist dies der aktuelle kompatible Firmware/Hardware-Stand. Überprüfen Sie auf der Beckhoff Webseite, ob eine aktuellere [Dokumentation](#) vorliegt.

5.2 Firmware Update

Dieses Kapitel beschreibt das Geräte-Update für Beckhoff EtherCAT-Slaves der Serien ED/EF, EL/ES, ELM, EM, EK, EP, EPP und ERP. Ein FW-Update sollte nur nach Rücksprache mit dem Beckhoff Support durchgeführt werden.

HINWEIS

Nur TwinCAT 3 Software verwenden!

Ein Firmware-Update von Beckhoff IO Geräten ist ausschließlich mit einer TwinCAT 3-Installation durchzuführen. Es empfiehlt sich ein möglichst aktuelles Build, kostenlos zum Download verfügbar auf der [Beckhoff-Website](#).

Zum Firmware-Update kann TwinCAT im sog. FreeRun-Modus betrieben werden, eine kostenpflichtige Lizenz ist dazu nicht nötig.

Das für das Update vorgesehene Gerät kann in der Regel am Einbauort verbleiben; TwinCAT ist jedoch im FreeRun zu betreiben. Zudem ist auf eine störungsfreie EtherCAT Kommunikation zu achten (keine „LostFrames“ etc.).

Andere EtherCAT-Master-Software wie z. B. der EtherCAT-Konfigurator sind nicht zu verwenden, da sie unter Umständen nicht die komplexen Zusammenhänge beim Update von Firmware, EEPROM und ggf. weiteren Gerätebestandteilen unterstützen.

Speicherorte

In einem EtherCAT-Slave werden an bis zu drei Orten Daten für den Betrieb vorgehalten:

- Jeder EtherCAT-Slave hat eine Gerätebeschreibung, bestehend aus Identität (Name, Productcode), Timing-Vorgaben, Kommunikationseinstellungen u. a.
Diese Gerätebeschreibung (ESI; EtherCAT-Slave Information) kann von der Beckhoff Website im Downloadbereich als [Zip-Datei](#) heruntergeladen werden und in EtherCAT-Mastern zur Offline-Konfiguration verwendet werden, z. B. in TwinCAT.
Vor allem aber trägt jeder EtherCAT-Slave seine Gerätebeschreibung (ESI) elektronisch auslesbar in einem lokalen Speicherchip, dem einem sog. **ESI-EEPROM**. Beim Einschalten wird diese Beschreibung einerseits im Slave lokal geladen und teilt ihm seine Kommunikationskonfiguration mit, andererseits kann der EtherCAT-Master den Slave so identifizieren und u. a. die EtherCAT Kommunikation entsprechend einrichten.

HINWEIS

Applikationsspezifisches Beschreiben des ESI-EEPROM

Die ESI wird vom Gerätehersteller nach ETG-Standard entwickelt und für das entsprechende Produkt freigegeben.

- Bedeutung für die ESI-Datei: Eine applikationsseitige Veränderung (also durch den Anwender) ist nicht zulässig.

- Bedeutung für das ESI-EEPROM: Auch wenn technisch eine Beschreibbarkeit gegeben ist, dürfen die ESI-Teile im EEPROM und ggf. noch vorhandene freie Speicherbereiche über den normalen Update-Vorgang hinaus nicht verändert werden. Insbesondere für zyklische Speichervorgänge (Betriebsstundenzähler u. ä.) sind dezidierte Speicherprodukte wie EL6080 oder IPC-eigener NOVRAM zu verwenden.

- Je nach Funktionsumfang und Performance besitzen EtherCAT-Slaves einen oder mehrere lokale Controller zur Verarbeitung von IO-Daten. Das darauf laufende Programm ist die so genannte **Firmware** im Format *.efw.
- In bestimmten EtherCAT-Slaves kann auch die EtherCAT Kommunikation in diesen Controller integriert sein. Dann ist der Controller meist ein so genannter **FPGA**-Chip mit der *.rbf-Firmware.

Kundenseitig zugänglich sind diese Daten nur über den Feldbus EtherCAT und seine Kommunikationsmechanismen. Beim Update oder Auslesen dieser Daten ist insbesondere die azyklische Mailbox-Kommunikation oder der Registerzugriff auf den ESC in Benutzung.

Der TwinCAT System Manager bietet Mechanismen, um alle drei Teile mit neuen Daten programmieren zu können, wenn der Slave dafür vorgesehen ist. Es findet üblicherweise keine Kontrolle durch den Slave statt, ob die neuen Daten für ihn geeignet sind, ggf. ist ein Weiterbetrieb nicht mehr möglich.

Vereinfachtes Update per Bundle-Firmware

Bequemer ist das Update per sog. **Bundle-Firmware**: hier sind die Controller-Firmware und die ESI-Beschreibung in einer *.efw-Datei zusammengefasst, beim Update wird in der Klemme sowohl die Firmware, als auch die ESI verändert. Dazu ist erforderlich

- dass die Firmware in dem gepackten Format vorliegt: erkenntlich an dem Dateinamen der auch die Revisionsnummer enthält, z. B. ELxxxx-xxxx_REV0016_SW01.efw
- dass im Download-Dialog das Passwort = 1 angegeben wird. Bei Passwort = 0 (default Einstellung) wird nur das Firmware-Update durchgeführt, ohne ESI-Update.
- dass das Gerät diese Funktion unterstützt. Die Funktion kann in der Regel nicht nachgerüstet werden, sie wird Bestandteil vieler Neuentwicklungen ab Baujahr 2016.

Nach dem Update sollte eine Erfolgskontrolle durchgeführt werden

- ESI/Revision: z. B. durch einen Online-Scan im TwinCAT ConfigMode/FreeRun – dadurch wird die Revision bequem ermittelt
- Firmware: z. B. durch einen Blick ins Online-CoE des Gerätes

HINWEIS

Beschädigung des Gerätes möglich!

- ✓ Beim Herunterladen von neuen Gerätedateien ist zu beachten
 - a) Das Herunterladen der Firmware auf ein EtherCAT-Gerät darf nicht unterbrochen werden.
 - b) Eine einwandfreie EtherCAT-Kommunikation muss sichergestellt sein, CRC-Fehler oder LostFrames dürfen nicht auftreten.
 - c) Die Spannungsversorgung muss ausreichend dimensioniert, die Pegel entsprechend der Vorgabe sein.
- ⇒ Bei Störungen während des Update-Vorgangs kann das EtherCAT-Gerät ggf. nur vom Hersteller wieder in Betrieb genommen werden!

5.2.1 Gerätebeschreibung ESI-File/XML

HINWEIS

ACHTUNG bei Update der ESI-Beschreibung/EEPROM

Manche Slaves haben Abgleich- und Konfigurationsdaten aus der Produktion im EEPROM abgelegt. Diese werden bei einem Update unwiederbringlich überschrieben.

Die Gerätebeschreibung ESI wird auf dem Slave lokal gespeichert und beim Start geladen. Jede Gerätebeschreibung hat eine eindeutige Kennung aus Slave-Name (9-stellig) und Revision-Nummer (4-stellig). Jeder im System Manager konfigurierte Slave zeigt seine Kennung im EtherCAT-Reiter:

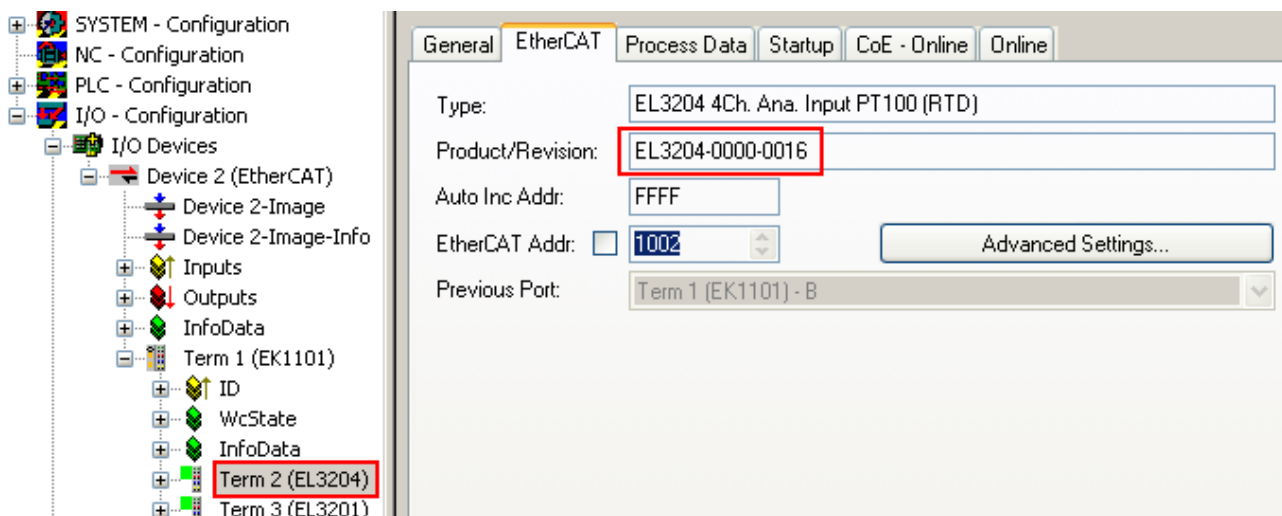


Abb. 63: Geräteerkennung aus Name EL3204-0000 und Revision -0016

Die konfigurierte Kennung muss kompatibel sein mit der tatsächlich als Hardware eingesetzten Gerätebeschreibung, d. h. der Beschreibung die der Slave (hier: EL3204) beim Start geladen hat. Üblicherweise muss dazu die konfigurierte Revision gleich oder niedriger der tatsächlich im Klemmenverbund befindlichen sein.

Weitere Hinweise hierzu entnehmen Sie bitte der [EtherCAT System-Dokumentation](#).

i Update von XML/ESI-Beschreibung

Die Geräteversion steht in engem Zusammenhang mit der verwendeten Firmware bzw. Hardware. Nicht kompatible Kombinationen führen mindestens zu Fehlfunktionen oder sogar zur endgültigen Außerbetriebsetzung des Gerätes. Ein entsprechendes Update sollte nur in Rücksprache mit dem Beckhoff Support ausgeführt werden.

Anzeige der Slave-Kennung ESI

Der einfachste Weg die Übereinstimmung von konfigurierter und tatsächlicher Gerätebeschreibung festzustellen, ist im TwinCAT-Modus Config/FreeRun das Scannen der EtherCAT-Boxen auszuführen:

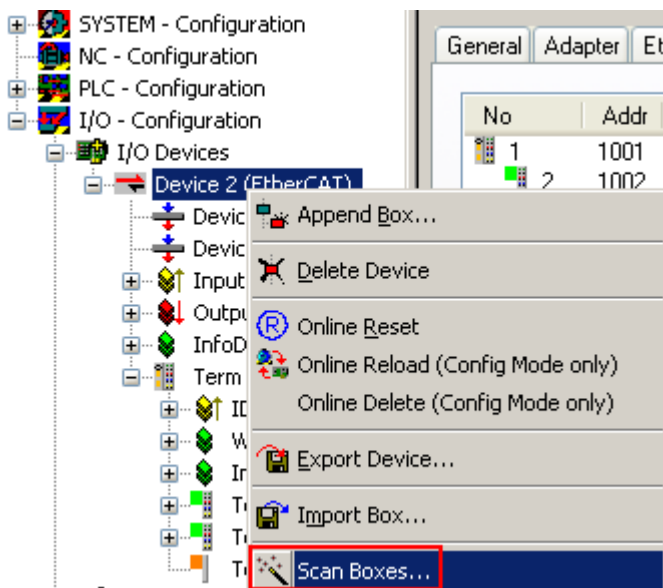


Abb. 64: Rechtsklick auf das EtherCAT-Gerät bewirkt das Scannen des unterlagerten Feldes

Wenn das gefundene Feld mit dem konfigurierten übereinstimmt, erscheint



Abb. 65: Konfiguration identisch

ansonsten erscheint ein Änderungsdialog, um die realen Angaben in die Konfiguration zu übernehmen.

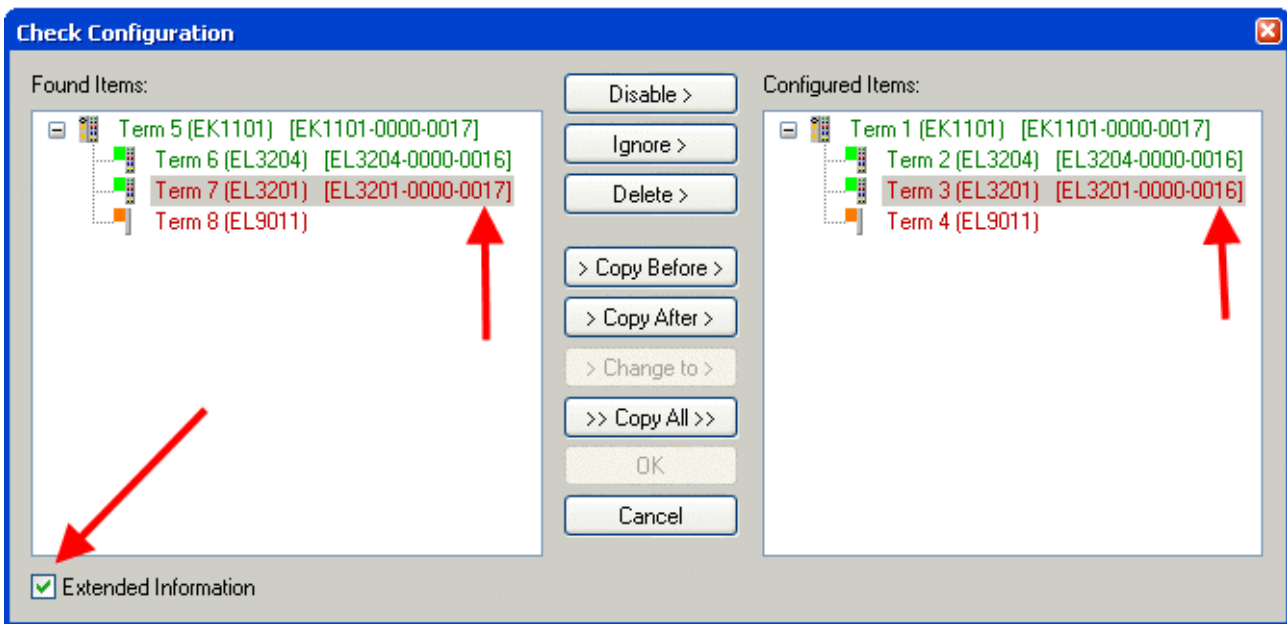


Abb. 66: Änderungsdialog

In diesem Beispiel in Abb. *Änderungsdialog*, wurde eine EL3201-0000-**0017** vorgefunden, während eine EL3201-0000-**0016** konfiguriert wurde. In diesem Fall bietet es sich an, mit dem *Copy Before*-Button die Konfiguration anzupassen. Die Checkbox *Extended Information* muss gesetzt werden, um die Revision angezeigt zu bekommen.

Änderung der Slave-Kennung ESI

Die ESI/EEPROM-Kennung kann unter TwinCAT wie folgt aktualisiert werden:

- Es muss eine einwandfreie EtherCAT-Kommunikation zum Slave hergestellt werden
- Der State des Slave ist unerheblich
- Rechtsklick auf den Slave in der Online-Anzeige führt zum Dialog *EEPROM Update*, Abb. *EEPROM Update*

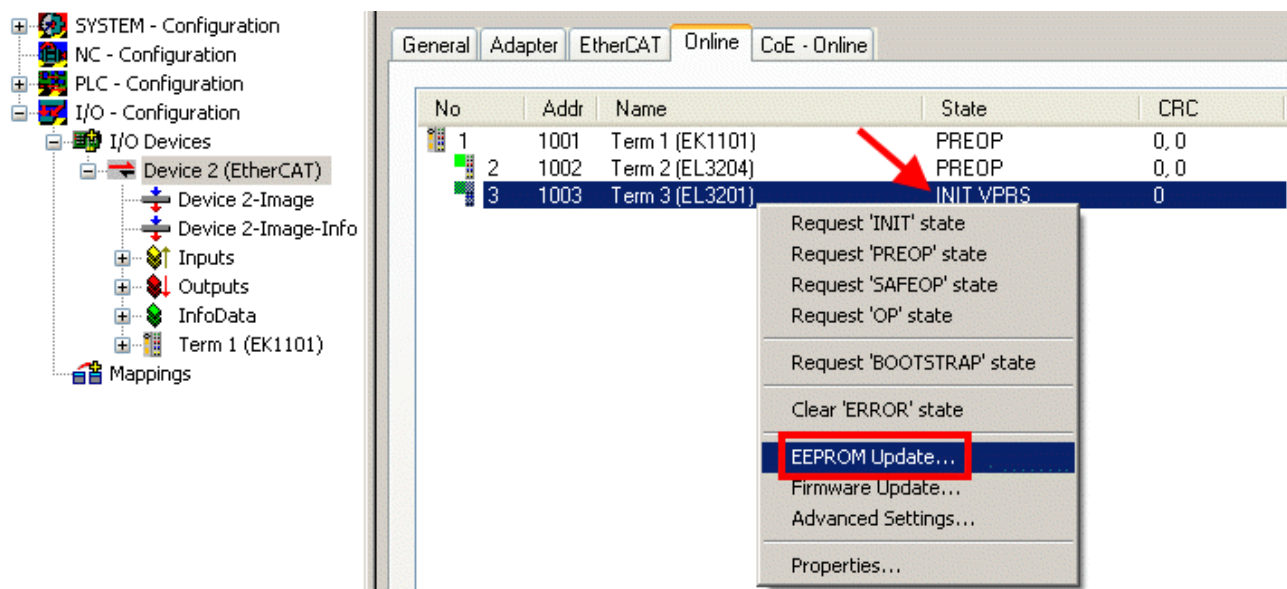


Abb. 67: EEPROM Update

Im folgenden Dialog wird die neue ESI-Beschreibung ausgewählt, s. Abb. *Auswahl des neuen ESI*. Die CheckBox *Show Hidden Devices* zeigt auch ältere, normalerweise ausgeblendete Ausgaben eines Slave.

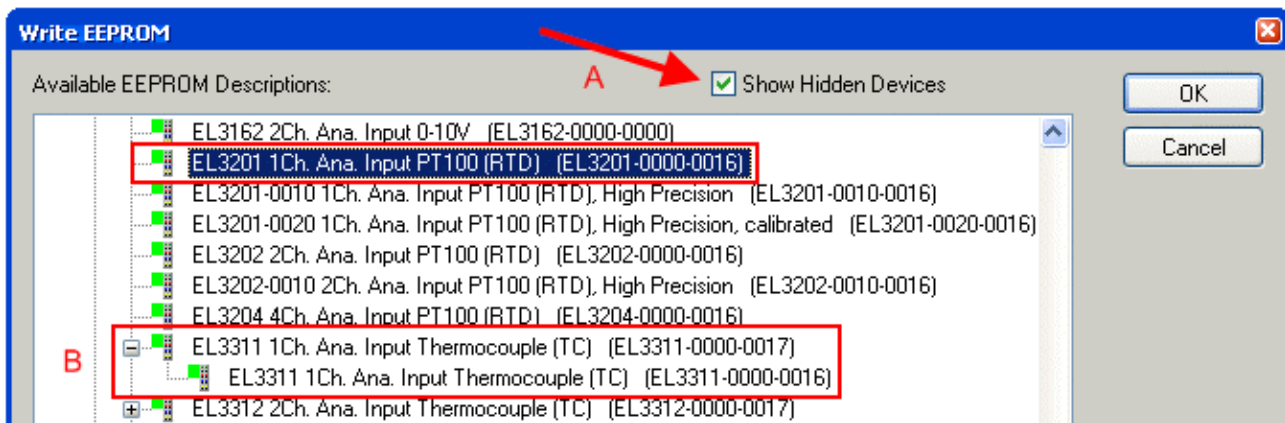


Abb. 68: Auswahl des neuen ESI

Ein Laufbalken im System Manager zeigt den Fortschritt - erst erfolgt das Schreiben, dann das Verifying.

● Änderung erst nach Neustart wirksam

i Die meisten EtherCAT-Geräte lesen eine geänderte ESI-Beschreibung umgehend bzw. nach dem Aufstarten aus dem INIT ein. Einige Kommunikationseinstellungen wie z. B. Distributed Clocks werden jedoch erst bei PowerOn gelesen. Deshalb ist ein kurzes Abschalten des EtherCAT-Slave nötig, damit die Änderung wirksam wird.

5.2.2 Erläuterungen zur Firmware

Versionsbestimmung der Firmware

Versionsbestimmung mit dem TwinCAT System Manager

Der TwinCAT System Manager zeigt die Version der Controller-Firmware an, wenn der Slave online für den Master zugänglich ist. Klicken Sie hierzu auf die E-Bus-Klemme deren Controller-Firmware Sie überprüfen möchten (im Beispiel Klemme 2 (EL3204) und wählen Sie den Karteireiter *CoE-Online* (CAN over EtherCAT).

● CoE-Online und Offline-CoE

i Es existieren zwei CoE-Verzeichnisse:

- **online:** es wird im EtherCAT-Slave vom Controller angeboten, wenn der EtherCAT-Slave dies unterstützt. Dieses CoE-Verzeichnis kann nur bei angeschlossenem und betriebsbereitem Slave angezeigt werden.
- **offline:** in der EtherCAT Slave Information ESI/XML kann der Default-Inhalt des CoE enthalten sein. Dieses CoE-Verzeichnis kann nur angezeigt werden, wenn es in der ESI (z. B. „Beckhoff EL5xx.xml“) enthalten ist.

Die Umschaltung zwischen beiden Ansichten kann über den Button *Advanced* vorgenommen werden.

In Abb. *Anzeige FW-Stand EL3204* wird der FW-Stand der markierten EL3204 in CoE-Eintrag 0x100A mit 03 angezeigt.

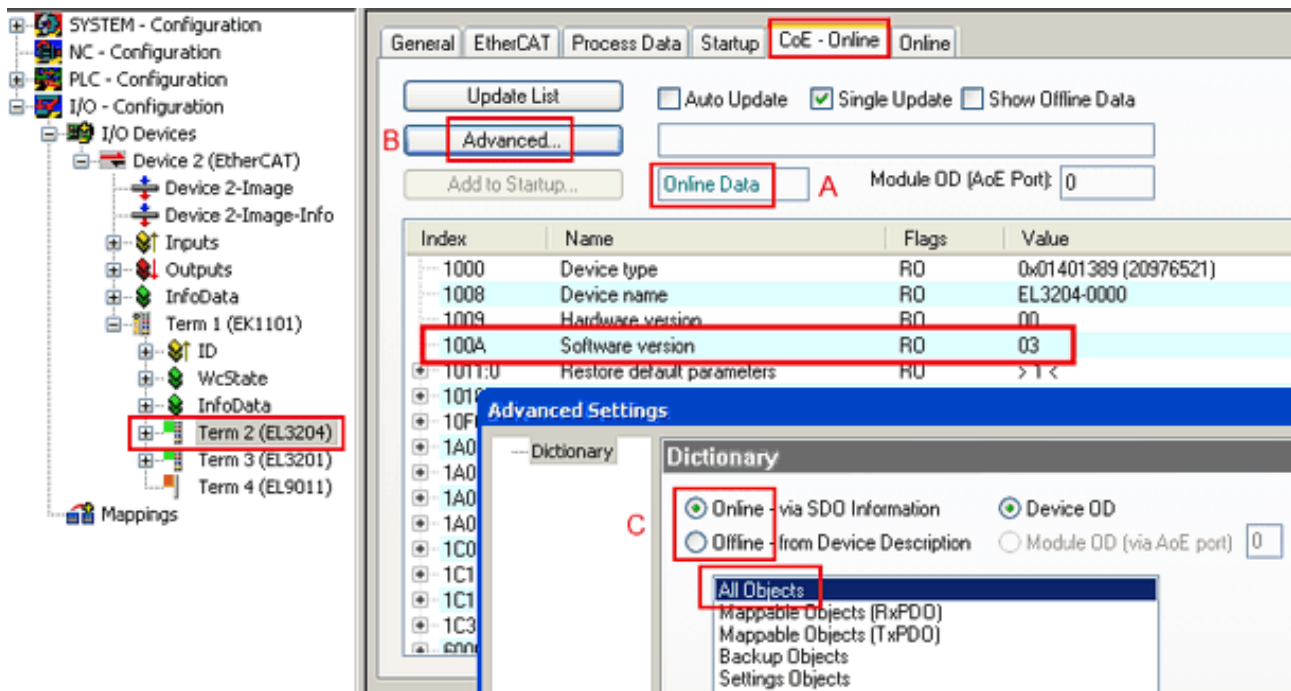


Abb. 69: Anzeige FW-Stand EL3204

TwinCAT 2.11 zeigt in (A) an, dass aktuell das Online-CoE-Verzeichnis angezeigt wird. Ist dies nicht der Fall, kann durch die erweiterten Einstellungen (B) durch *Online* und Doppelklick auf *All Objects* das Online-Verzeichnis geladen werden.

5.2.3 Update Controller-Firmware *.efw

● CoE-Verzeichnis

i Das Online-CoE-Verzeichnis wird vom Controller verwaltet und in einem eigenen EEPROM gespeichert. Es wird durch ein FW-Update im Allgemeinen nicht verändert.

Um die Controller-Firmware eines Slave zu aktualisieren, wechseln Sie zum Karteireiter *Online*, s. Abb. *Firmware Update*.

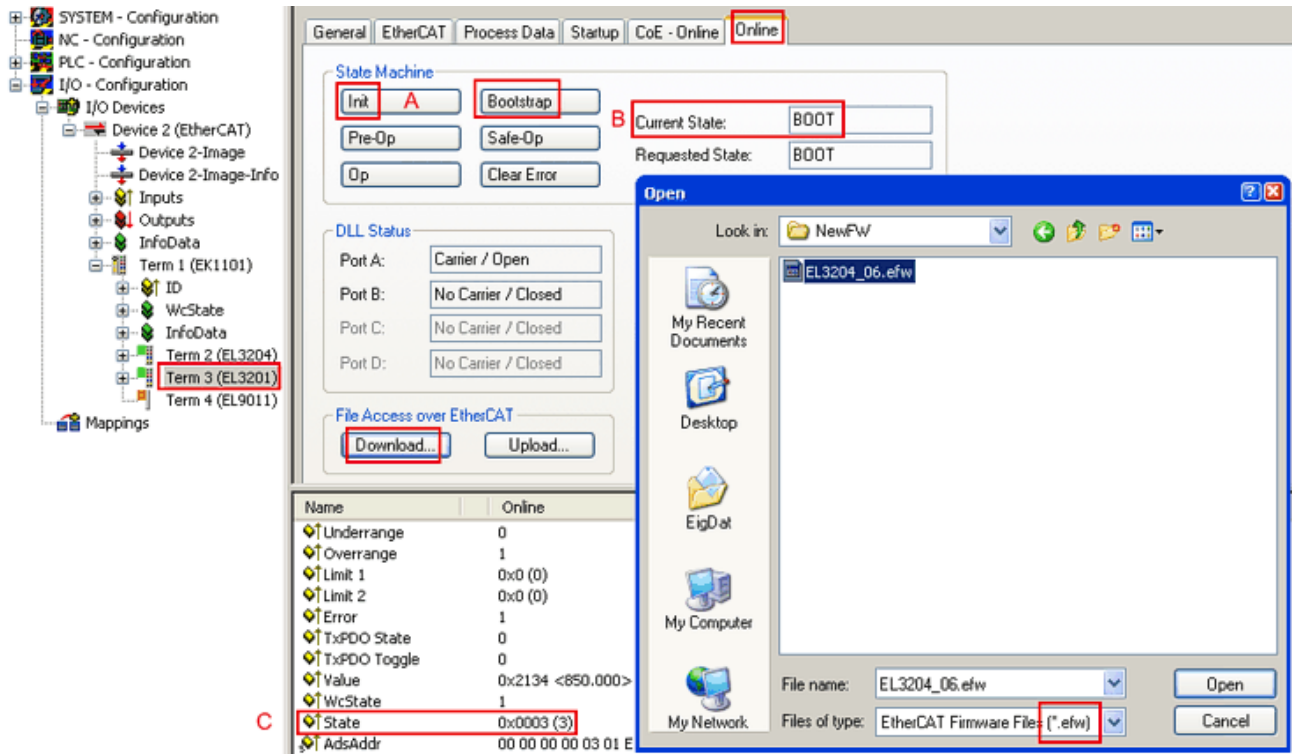
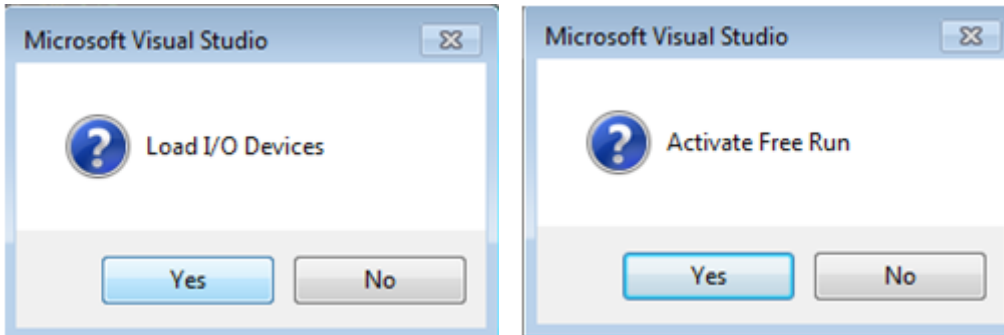


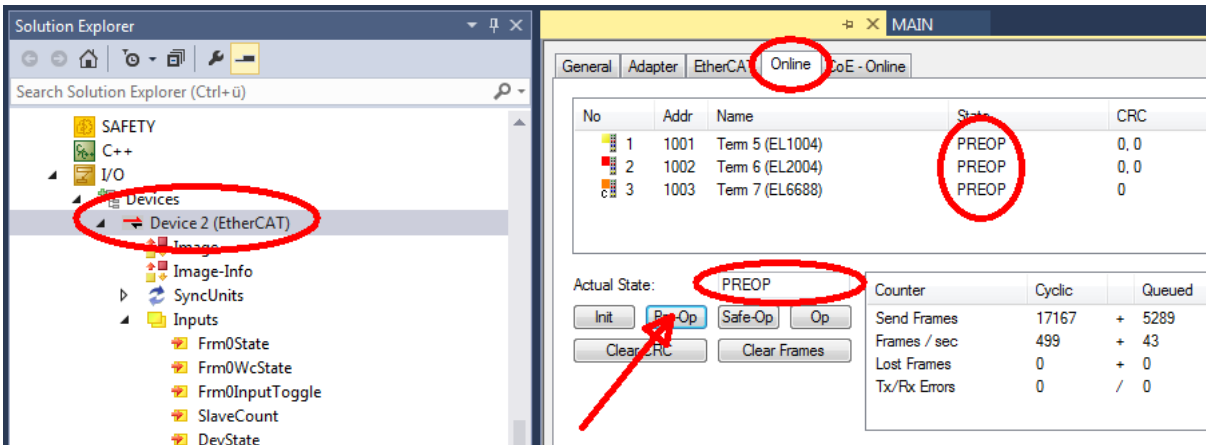
Abb. 70: Firmware Update

Es ist folgender Ablauf einzuhalten, wenn keine anderen Angaben z. B. durch den Beckhoff Support vorliegen. Gültig für TwinCAT 2 und 3 als EtherCAT-Master.

- TwinCAT System in ConfigMode/FreeRun mit Zykluszeit ≥ 1 ms schalten (default sind im ConfigMode 4 ms). Ein FW-Update während Echtzeitbetrieb ist nicht zu empfehlen.

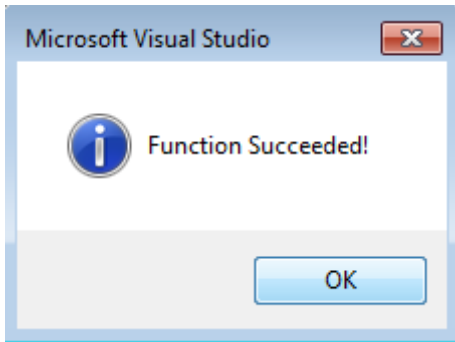


- EtherCAT-Master in PreOP schalten



- Slave in INIT schalten (A)
- Slave in BOOTSTRAP schalten

- Kontrolle des aktuellen Status (B, C)
- Download der neuen *efw-Datei, abwarten bis beendet. Ein Passwort wird in der Regel nicht benötigt.



- Nach Beendigung des Download in INIT schalten, dann in PreOP
- Slave kurz stromlos schalten (nicht unter Spannung ziehen!)
- Im CoE 0x100A kontrollieren ob der FW-Stand korrekt übernommen wurde.

5.2.4 FPGA-Firmware *.rbf

Falls ein FPGA-Chip die EtherCAT-Kommunikation übernimmt, kann ggf. mit einer *.rbf-Datei ein Update durchgeführt werden.

- Controller-Firmware für die Aufbereitung der E/A-Signale
- FPGA-Firmware für die EtherCAT-Kommunikation (nur für Klemmen mit FPGA)

Die in der Seriennummer der Klemme enthaltene Firmware-Versionsnummer beinhaltet beide Firmware-Teile. Wenn auch nur eine dieser Firmware-Komponenten verändert wird, dann wird diese Versionsnummer fortgeschrieben.

Versionsbestimmung mit dem TwinCAT System-Manager

Der TwinCAT System Manager zeigt die Version der FPGA-Firmware an. Klicken Sie hierzu auf die Ethernet-Karte Ihres EtherCAT-Stranges (im Beispiel Gerät 2) und wählen Sie den Karteireiter *Online*.

Die Spalte *Reg:0002* zeigt die Firmware-Version der einzelnen EtherCAT-Geräte in hexadezimaler und dezimaler Darstellung an.

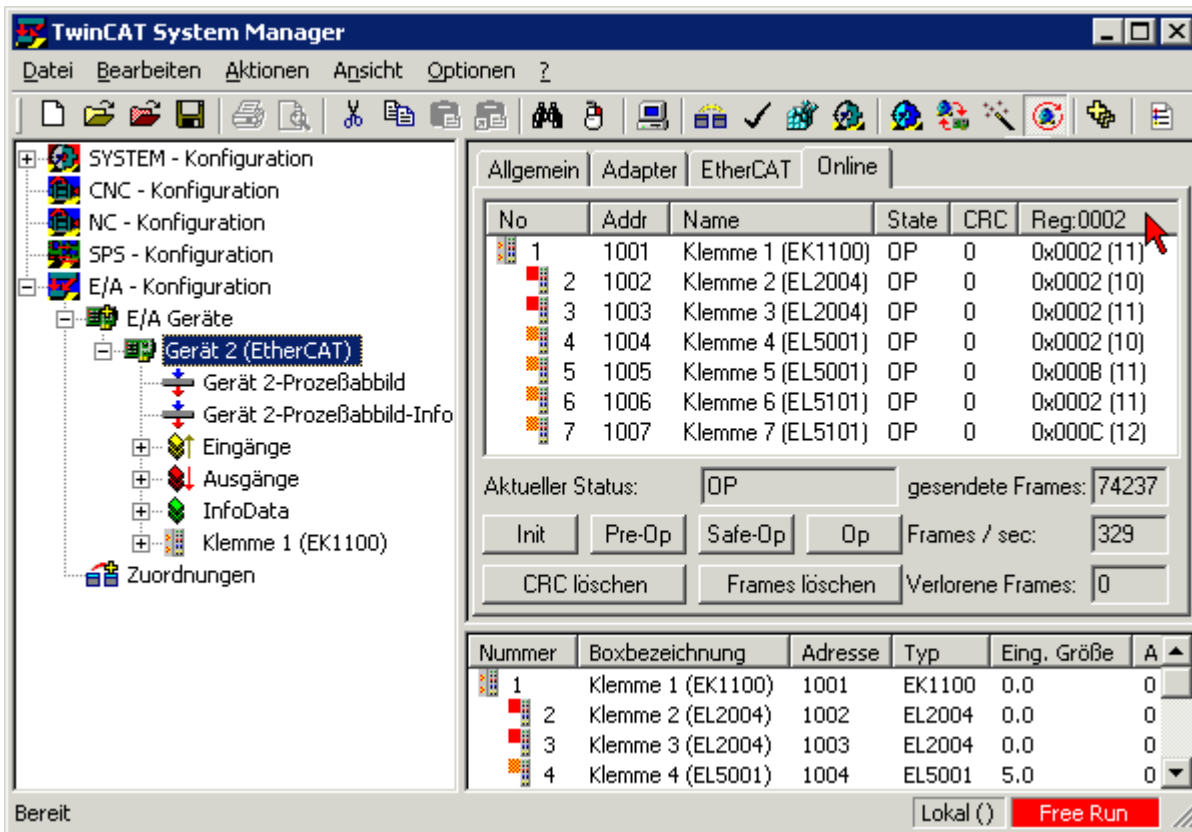


Abb. 71: Versionsbestimmung FPGA-Firmware

Falls die Spalte *Reg:0002* nicht angezeigt wird, klicken sie mit der rechten Maustaste auf den Tabellenkopf und wählen im erscheinenden Kontextmenü, den Menüpunkt *Properties*.

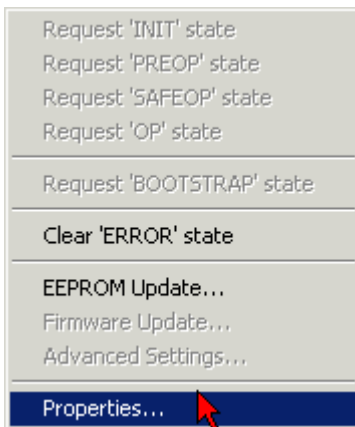


Abb. 72: Kontextmenu *Eigenschaften (Properties)*

In dem folgenden Dialog *Advanced Settings* können Sie festlegen, welche Spalten angezeigt werden sollen. Markieren Sie dort unter *Diagnose/Online Anzeige* das Kontrollkästchen vor *'0002 ETxxxx Build'* um die Anzeige der FPGA-Firmware-Version zu aktivieren.

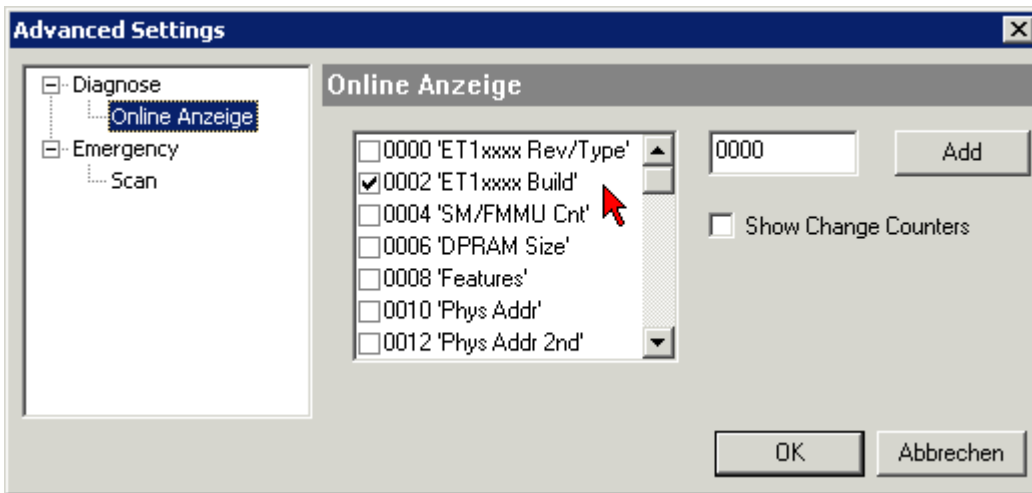


Abb. 73: Dialog *Advanced settings*

Update

Für das Update der FPGA-Firmware

- eines EtherCAT-Kopplers, muss auf diesem Koppler mindestens die FPGA-Firmware-Version 11 vorhanden sein.
- einer E-Bus-Klemme, muss auf dieser Klemme mindestens die FPGA-Firmware-Version 10 vorhanden sein.

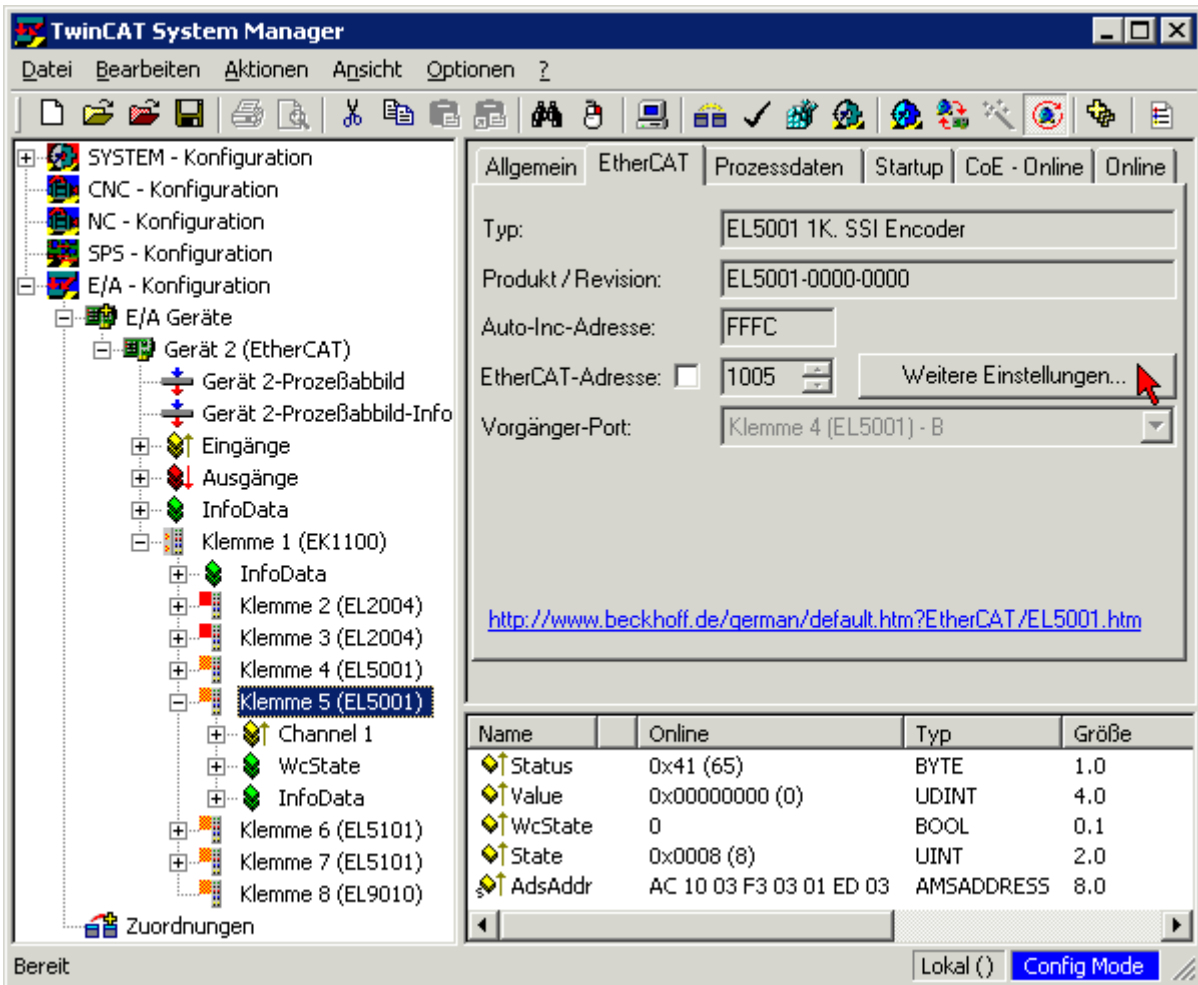
Ältere Firmware-Stände können nur vom Hersteller aktualisiert werden!

Update eines EtherCAT-Geräts

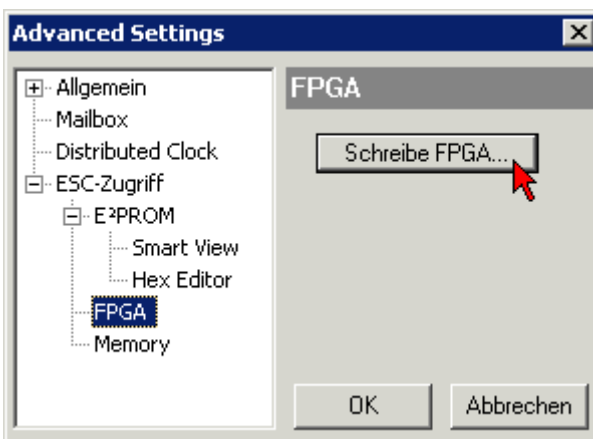
Es ist folgender Ablauf einzuhalten, wenn keine anderen Angaben z. B. durch den Beckhoff Support vorliegen:

- TwinCAT System in ConfigMode/FreeRun mit Zykluszeit ≥ 1 ms schalten (default sind im ConfigMode 4 ms). Ein FW-Update während Echtzeitbetrieb ist nicht zu empfehlen.

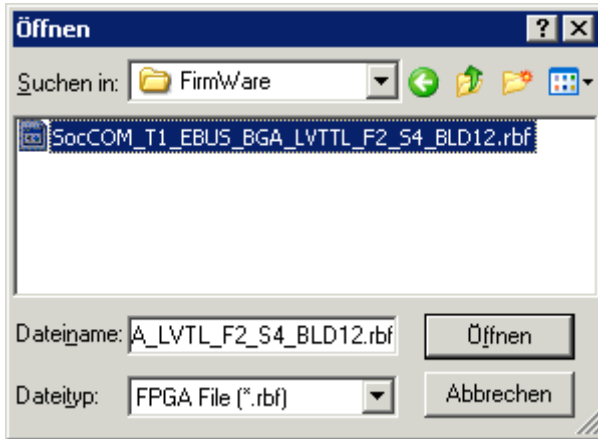
- Wählen Sie im TwinCAT System Manager die Klemme an, deren FPGA-Firmware Sie aktualisieren möchten (im Beispiel: Klemme 5: EL5001) und klicken Sie auf dem Karteireiter *EtherCAT* auf die Schaltfläche *Weitere Einstellungen*:



- Im folgenden Dialog *Advanced Settings* klicken Sie im Menüpunkt *ESC-Zugriff/E²PROM/FPGA* auf die Schaltfläche *Schreibe FPGA*:



- Wählen Sie die Datei (*.rbf) mit der neuen FPGA-Firmware aus und übertragen Sie diese zum EtherCAT-Gerät:



- Abwarten bis zum Ende des Downloads
- Slave kurz stromlos schalten (nicht unter Spannung ziehen!). Um die neue FPGA-Firmware zu aktivieren ist ein Neustart (Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung) des EtherCAT-Geräts erforderlich
- Kontrolle des neuen FPGA-Standes

HINWEIS

Beschädigung des Gerätes möglich!

Das Herunterladen der Firmware auf ein EtherCAT-Gerät dürfen Sie auf keinen Fall unterbrechen! Wenn Sie diesen Vorgang abbrechen, dabei die Versorgungsspannung ausschalten oder die Ethernet-Verbindung unterbrechen, kann das EtherCAT-Gerät nur vom Hersteller wieder in Betrieb genommen werden!

5.2.5 Gleichzeitiges Update mehrerer EtherCAT-Geräte

Die Firmware von mehreren Geräten kann gleichzeitig aktualisiert werden, ebenso wie die ESI-Beschreibung. Voraussetzung hierfür ist, dass für diese Geräte die gleiche Firmware-Datei/ESI gilt.

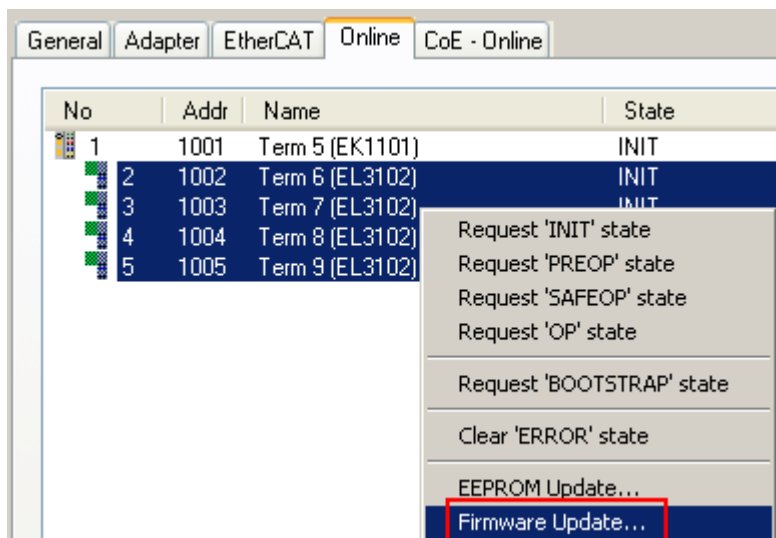


Abb. 74: Mehrfache Selektion und FW-Update

Wählen Sie dazu die betreffenden Slaves aus und führen Sie das Firmware-Update im BOOTSTRAP Modus wie o. a. aus.

5.3 Wiederherstellen des Auslieferungszustandes

Um bei EtherCAT-Geräten („Slaves“) den Auslieferungszustand (Werkseinstellungen) der CoE-Objekte (Objektverzeichnis) wiederherzustellen, kann per EtherCAT-Master (z. B. TwinCAT) das CoE-Objekt *Restore default parameters*, Subindex 001 verwendet werden (s. Abb. *Auswahl des PDO, Restore default parameters*)

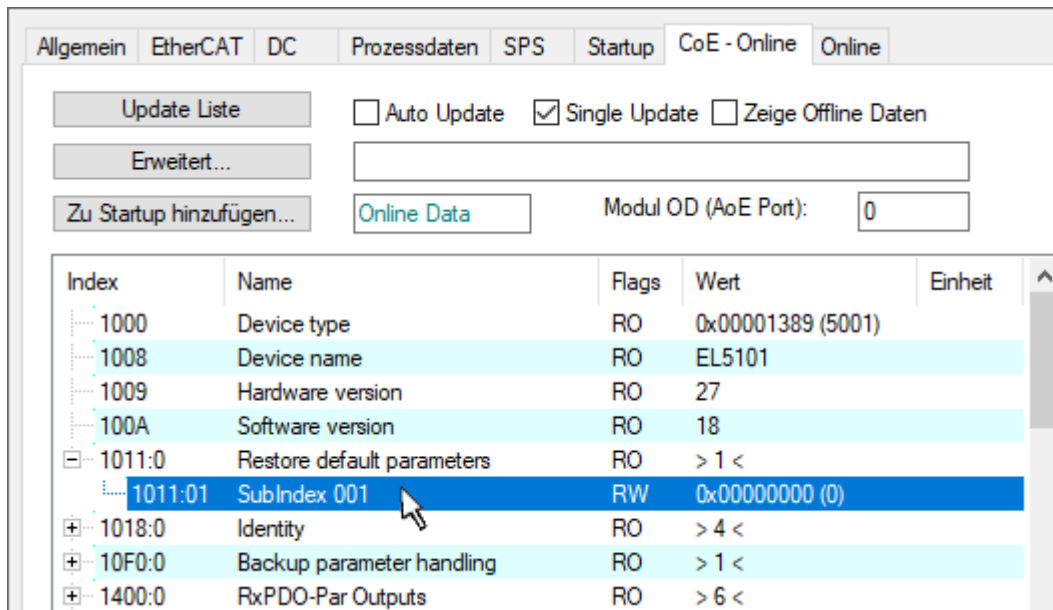


Abb. 75: Auswahl des PDO *Restore default parameters*

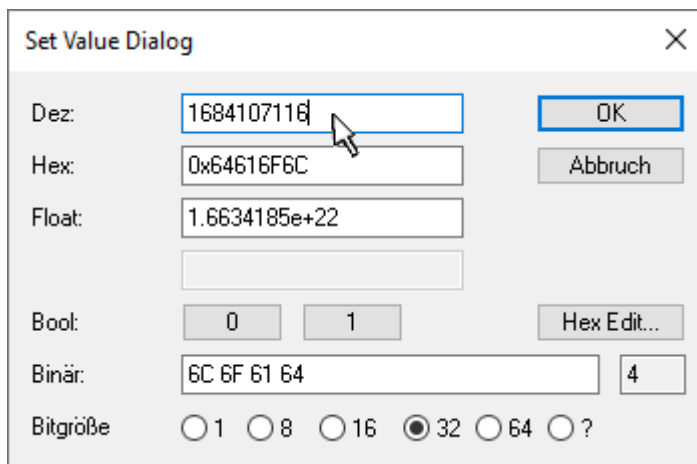


Abb. 76: Eingabe des Restore-Wertes im Set Value Dialog

Durch Doppelklick auf *SubIndex 001* gelangen Sie in den Set Value -Dialog. Tragen Sie im Feld *Dec* den Reset-Wert **1684107116** oder alternativ im Feld *Hex* den Wert **0x64616F6C** ein (ASCII: „load“) und bestätigen Sie mit OK (Abb. *Eingabe des Restore-Wertes im Set Value Dialog*).

- Alle veränderbaren CoE-Einträge werden auf die Default-Werte zurückgesetzt. Ausnahme: per Schreibschutzpasswort geschützte Objekte
- Je nach Umfang des Objektverzeichnis kann dieser Vorgang von einigen ms bis zu > 1 Sekunde dauern.
- Die Werte können nur erfolgreich zurückgesetzt werden, wenn der Reset auf das Online-CoE, d. h. auf dem Slave direkt angewendet wird. Im Offline-CoE können keine Werte verändert werden.
- TwinCAT muss dazu im Zustand RUN oder CONFIG/Freerun befinden, d. h. EtherCAT Datenaustausch findet statt. Auf fehlerfreie EtherCAT-Übertragung ist zu achten.
- Es findet keine gesonderte Bestätigung durch den Reset statt. Zur Kontrolle kann zuvor ein veränderbares Objekt umgestellt werden.

- Dieser Reset-Vorgang kann auch als erster Eintrag in die StartUp-Liste des Slaves mit aufgenommen werden, z. B. im Statusübergang PREOP->SAFEOP oder, wie in Abb. *CoE-Reset als StartUp-Eintrag*, bei SAFEOP->OP

Alle Backup-Objekte werden so in den Auslieferungszustand zurückgesetzt.

i Alternativer Restore-Wert

Bei einigen Klemmen älterer Bauart (FW Erstellung ca. vor 2007) lassen sich die Backup-Objekte mit einem alternativen Restore-Wert umstellen: Dezimalwert: 1819238756, Hexadezimalwert: 0x6C6F6164.

Eine falsche Eingabe des Restore-Wertes zeigt keine Wirkung!

5.4 Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten

5.4.1 Allgemeine Hinweise zur Kennzeichnung

Bezeichnung

Ein Beckhoff EtherCAT-Gerät hat eine 14-stellige technische Bezeichnung, die sich zusammen setzt aus

- Familienschlüssel
- Typ
- Version
- Revision

Beispiel	Familie	Typ	Version	Revision
EL3314-0000-0016	EL-Klemme 12 mm, nicht steckbare Anschlussebene	3314 4-kanalige Thermoelementklemme	0000 Grundtyp	0016
ES3602-0010-0017	ES-Klemme 12 mm, steckbare Anschlussebene	3602 2-kanalige Spannungsmessung	0010 hochpräzise Version	0017
CU2008-0000-0000	CU-Gerät	2008 8 Port FastEthernet Switch	0000 Grundtyp	0000

Hinweise

- Die oben genannten Elemente ergeben die **technische Bezeichnung**, im Folgenden wird das Beispiel EL3314-0000-0016 verwendet.
- Davon ist EL3314-0000 die Bestellbezeichnung, umgangssprachlich bei „-0000“ dann oft nur EL3314 genannt. „-0016“ ist die EtherCAT-Revision.
- Die **Bestellbezeichnung** setzt sich zusammen aus
 - Familienschlüssel (EL, EP, CU, ES, KL, CX, ...)
 - Typ (3314)
 - Version (-0000)
- Die **Revision** -0016 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 seit Januar 2014 außen auf den IP20-Klemmen aufgebracht, siehe Abb. „EL2872 mit Revision 0022 und Seriennummer 01200815“.
- Typ, Version und Revision werden als dezimale Zahlen gelesen, auch wenn sie technisch hexadezimal gespeichert werden.

5.4.2 Versionsidentifikation von EL-Klemmen

Als Seriennummer/Date Code bezeichnet Beckhoff im IO-Bereich im Allgemeinen die 8-stellige Nummer, die auf dem Gerät aufgedruckt oder mit einem Aufkleber angebracht ist. Diese Seriennummer gibt den Bauzustand im Auslieferungszustand an und kennzeichnet somit eine ganze Produktions-Charge, unterscheidet aber nicht die Module innerhalb einer Charge.

Aufbau der Seriennummer: **KK YY FF HH**

KK - Produktionswoche (Kalenderwoche)

YY - Produktionsjahr

FF - Firmware-Stand

HH - Hardware-Stand

Beispiel mit Seriennummer 12 06 3A 02:

12 - Produktionswoche 12

06 - Produktionsjahr 2006

3A - Firmware-Stand 3A

02 - Hardware-Stand 02



Abb. 77: EL2872 mit Revision 0022 und Seriennummer 01200815

5.4.3 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.

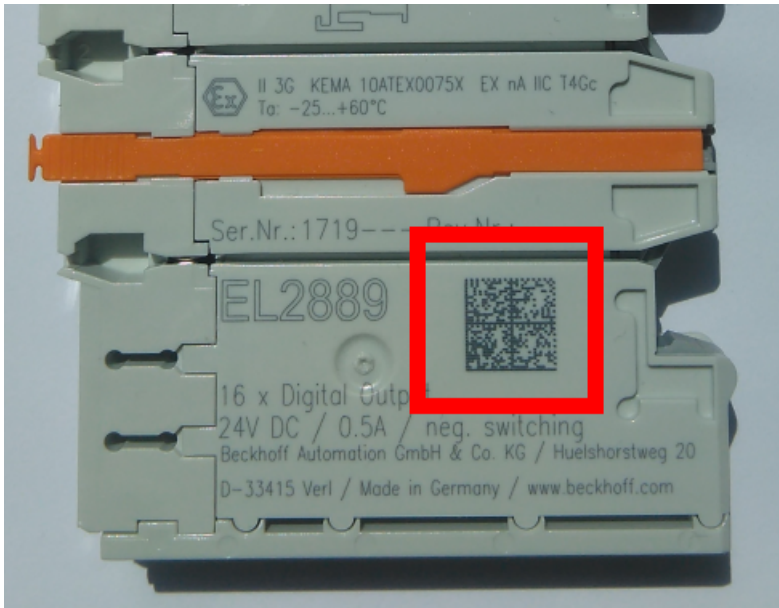


Abb. 78: BIC als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200)

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 um Leerzeichen ergänzt.

Folgende Informationen sind möglich, die Positionen 1 bis 4 sind immer vorhanden, die weiteren je nach Produktfamilienbedarf:

Pos-Nr.	Art der Information	Erklärung	Datenidentifikator	Anzahl Stellen inkl. Datenidentifikator	Beispiel
1	Beckhoff-Artikelnummer	Beckhoff - Artikelnummer	1P	8	1P072222
2	Beckhoff Traceability Number (BTN)	Eindeutige Seriennummer, Hinweis s. u.	SBTN	12	SBTNk4p562d7
3	Artikelbezeichnung	Beckhoff Artikelbezeichnung, z. B. EL1008	1K	32	1KEL1809
4	Menge	Menge in Verpackungseinheit, z. B. 1, 10...	Q	6	Q1
5	Chargennummer	Optional: Produktionsjahr und -woche	2P	14	2P401503180016
6	ID-/Seriennummer	Optional: vorheriges Seriennummer-System, z. B. bei Safety-Produkten oder kalibrierten Klemmen	51S	12	51S678294
7	Variante	Optional: Produktvarianten-Nummer auf Basis von Standardprodukten	30P	12	30PF971, 2*K183
...					

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

Aufbau des BIC

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

1P072222SBTNk4p562d71KEL1809 Q1 51S678294

Entsprechend als DMC:



Abb. 79: Beispiel-DMC **1P072222SBTNk4p562d71KEL1809 Q1 51S678294**

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. Chargenbezeichnungen 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 Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung geltend gemacht werden.

5.4.4 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 angesprochen werden kann.

K-Bus Geräte (IP20, IP67)

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

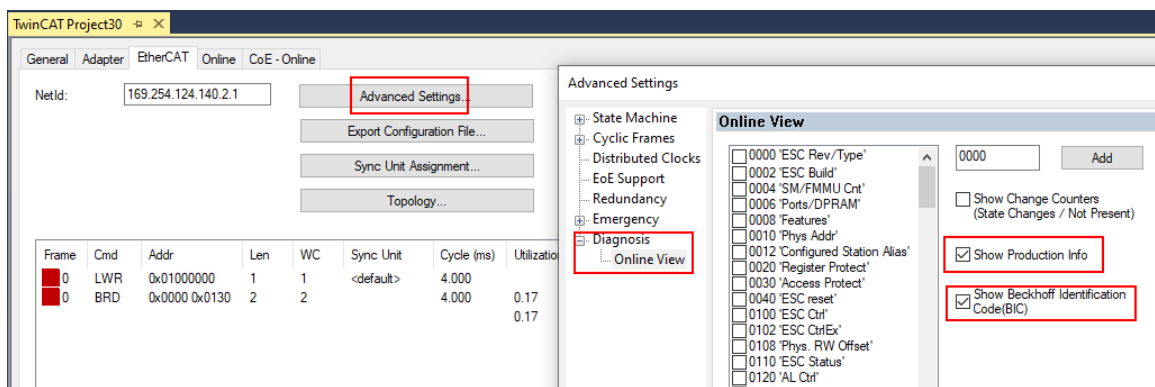
EtherCAT-Geräte (IP20, IP67)

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 durch Beckhoff auch die eBIC geschrieben. Die Einführung des eBIC in die Beckhoff-IO-Produktion (Klemmen, Box-Module) erfolgt ab 2020; Stand 2023 ist die Umsetzung weitgehend abgeschlossen.

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.
- Zugriff aus der PLC: 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 bereit.

- Bei EtherCAT-Geräten mit CoE-Verzeichnis kann zusätzlich das Objekt 0x10E2:01 zur Anzeige der eigenen eBIC vorhanden sein, auch hierauf kann die PLC einfach 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	1P158442SBTN000@jekp1KELM3704 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 zur Verfügung
- Zur Verarbeitung der BIC/BTN Daten in der PLC stehen noch als Hilfsfunktionen ab TwinCAT 3.1 Build 4024.24 in der *Tc2_Uutilities* zur Verfügung
 - *F_SplitBIC*: Die Funktion zerlegt den BIC sBICValue anhand von bekannten Kennungen in seine Bestandteile und liefert die erkannten Teil-Strings in einer Struktur *ST_SplittedBIC* als Rückgabewert
 - *BIC_TO_BTN*: Die Funktion extrahiert vom BIC die BTN und liefert diese als Rückgabewert
- Hinweis: bei elektronischer Weiterverarbeitung ist die BTN als String(8) zu behandeln, der Identifier „SBTN“ ist nicht Teil der BTN.
- Zum technischen 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 herstellerspezifische 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
 - Bei einer hierarchischen Anordnung mehrerer ESC (EtherCAT Slave Controller) in einem Gerät trägt lediglich der oberste 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 dieses ESC, in 0x10E2:nn folgen die eBIC der Sub-Geräte.

PROFIBUS-, PROFINET-, DeviceNet®-Geräte usw.

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

5.5 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
1.0.0	<ul style="list-style-type: none">• Erste Veröffentlichung ED6224
0.1	<ul style="list-style-type: none">• Vorläufige Dokumentation für ED6224

5.6 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

Trademark statements

Beckhoff®, ATRO®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, MX-System®, Safety over EtherCAT®, TC/BSD®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TwinSAFE®, XFC®, XPlanar® and XTS® are registered and licensed trademarks of Beckhoff Automation GmbH.

Third-party trademark statements

DeviceNet and EtherNet/IP are trademarks of ODVA, Inc.

IO-Link is a registered trademark of PROFIBUS Nutzerorganisation e.V.

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/ed6224

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

