

Dokumentation | DE

ER9320-0022

EtherCAT Box, PROFINET RT, Zinkdruckguss



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort.....	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Sicherheitshinweise	6
1.3	Hinweise zur Informationssicherheit	7
1.4	Ausgabestände der Dokumentation	8
2	Produktübersicht	9
2.1	Einführung	9
2.2	Technische Daten	10
2.2.1	PROFINET	11
2.3	Lieferumfang	11
3	Grundlagen zur Funktion.....	12
3.1	Systemvorstellung PROFINET	12
3.2	Darstellung von EtherCAT-Geräten in PROFINET	14
4	Montage und Anschluss.....	15
4.1	Montage	15
4.1.1	Abmessungen	15
4.1.2	Befestigung	16
4.1.3	Funktionserdung (FE)	16
4.2	Anschlüsse	17
4.2.1	Steckverbinder-Übersicht.....	17
4.2.2	PROFINET	18
4.2.3	EtherCAT-Ausgang	20
4.2.4	Versorgungsspannungen	22
4.2.5	Firmware-Speicher	25
4.3	UL-Anforderungen	26
4.4	Entsorgung	27
5	Inbetriebnahme	28
5.1	Einstellen der IP-Adresse	28
5.2	Einstellen des PROFINET-Gerätenamens	28
6	Konfiguration.....	29
6.1	PROFINET-Konfiguration.....	29
6.1.1	Gerätespezifische Einschränkungen.....	32
6.2	EtherCAT-Konfiguration	33
6.2.1	Einstellungen.....	37
6.2.2	"EBus Error Behaviour"	39
6.3	Multikonfigurationsmodus	40
6.3.1	Beispiel.....	41
6.3.2	Konfiguration	42
6.4	CoE-Zugriff über PROFINET	44
6.4.1	CoE-Parameter lesen.....	45
6.4.2	CoE-Parameter schreiben.....	46
6.5	IO-Link-Zugriff über PROFINET	47
6.6	Gigabit-Switch: Konfiguration und verlustfreie Datenübertragung	50

6.7	Inbetriebnahme-Beispiele	52
7	Außerbetriebnahme	53
8	Fehlerbehandlung und Diagnose.....	54
8.1	Diagnose-LEDs	54
8.2	FAQ	56
8.2.1	Gerätebeschreibungsdatei (GSDML) / DAP (DeviceAccessPoint)	56
8.2.2	Taskkonfiguration.....	58
8.2.3	EtherCAT-Klemmen EL663x-00x0	59
8.2.4	BoxStates der PROFINET-Geräte	60
8.2.5	Typische Fragen	61
8.2.6	Diagnose Status unter TIA	62
9	Anhang	63
9.1	Firmware-Update	63
9.2	Allgemeine Betriebsbedingungen	64
9.3	Zubehör	65
9.4	Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten	66
9.4.1	Allgemeine Hinweise zur Kennzeichnung	66
9.4.2	Versionsidentifikation von IP67-Modulen	67
9.4.3	Beckhoff Identification Code (BIC)	68
9.4.4	Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC).....	70
9.5	Support und Service	72

1 Vorwort

1.1 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® und EtherCAT P® sind eingetragene Marken und patentierte Technologien 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.

Zu widerhandlungen 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>

1.2 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.

1.3 Hinweise zur Informationssicherheit

Die Produkte der Beckhoff Automation GmbH & Co. KG (Beckhoff) sind, sofern sie online zu erreichen sind, mit Security-Funktionen ausgestattet, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen. Trotz der Security-Funktionen sind die Erstellung, Implementierung und ständige Aktualisierung eines ganzheitlichen Security-Konzepts für den Betrieb notwendig, um die jeweilige Anlage, das System, die Maschine und die Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu schützen. Die von Beckhoff verkauften Produkte bilden dabei nur einen Teil des gesamtheitlichen Security-Konzepts. Der Kunde ist dafür verantwortlich, dass unbefugte Zugriffe durch Dritte auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke verhindert werden. Letztere sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn entsprechende Schutzmaßnahmen eingerichtet wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Beckhoff zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Informationssicherheit und Industrial Security finden Sie in unserem <https://www.beckhoff.de/secguide>.

Die Produkte und Lösungen von Beckhoff werden ständig weiterentwickelt. Dies betrifft auch die Security-Funktionen. Aufgrund der stetigen Weiterentwicklung empfiehlt Beckhoff ausdrücklich, die Produkte ständig auf dem aktuellen Stand zu halten und nach Bereitstellung von Updates diese auf die Produkte aufzuspielen. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Produktversionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Hinweise zur Informationssicherheit zu Produkten von Beckhoff informiert zu sein, abonnieren Sie den RSS Feed unter <https://www.beckhoff.de/secinfo>.

1.4 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
1.0	• Erste Veröffentlichung

Firm- und Hardware-Stände

Diese Dokumentation bezieht sich auf den zum Zeitpunkt ihrer Erstellung gültigen Firm- und Hardware-Stand.

Die Eigenschaften der Module werden stetig weiterentwickelt und verbessert. Module älteren Fertigungsstandes können nicht die gleichen Eigenschaften haben, wie Module neuen Standes. Bestehende Eigenschaften bleiben jedoch erhalten und werden nicht geändert, so dass ältere Module immer durch neue ersetzt werden können.

Den Firm- und Hardware-Stand (Auslieferungszustand) können Sie der auf der Seite der EtherCAT Box aufgedruckten Batch-Nummer (D-Nummer) entnehmen.

Syntax der Batch-Nummer (D-Nummer)

D: WW YY FF HH

WW - Produktionswoche (Kalenderwoche)

YY - Produktionsjahr

FF - Firmware-Stand

HH - Hardware-Stand

Beispiel mit D-Nr. 29 10 02 01:

29 - Produktionswoche 29

10 - Produktionsjahr 2010

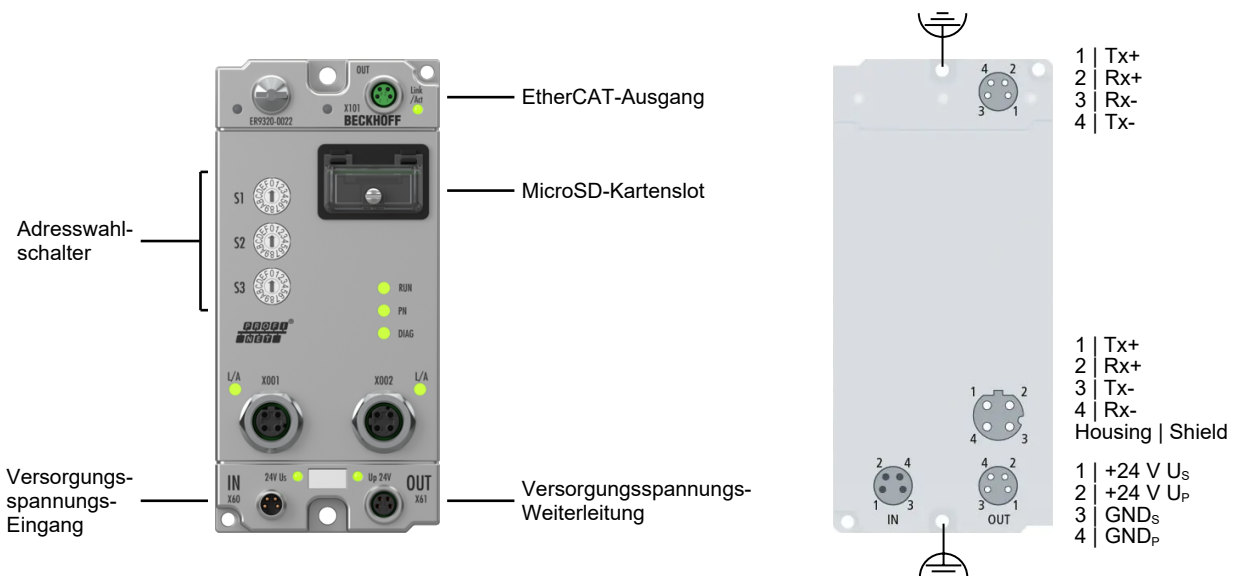
02 - Firmware-Stand 02

01 - Hardware-Stand 01

Weitere Informationen zu diesem Thema: [Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten](#) [► 66].

2 Produktübersicht

2.1 Einführung



Die EtherCAT Box ER9320-0022 verbindet PROFINET-RT-Netzwerke mit den EtherCAT-Box-Modulen (EPxxxx, ERxxxx oder EQxxxx) und setzt die Telegramme von PROFINET RT auf EtherCAT um. Eine Station besteht aus einer ER9320-0022 und einer beliebigen Anzahl von EtherCAT-Box-Modulen. Der Anschluss an PROFINET erfolgt über eine D-kodierte M12-Buchse (In/Out). Mit EtherCAT verfügt die PROFINET-RT-Box über ein unterlagertes, leistungsfähiges und ultraschnelles I/O-System mit einer großen Modulauswahl. Die ER9320-0022 unterstützt das PROFINET-Profil und fügt sich damit nahtlos in PROFINET-RT-Netzwerke ein.

Quick Links

[Technische Daten \[► 10\]](#)

[Abmessungen \[► 15\]](#)

[Anschlüsse \[► 17\]](#)

[Inbetriebnahme \[► 28\]](#)

2.2 Technische Daten

Alle Werte sind typische Werte über den gesamten Temperaturbereich, wenn nicht anders angegeben.

PROFINET	
Protokoll	PROFINET RT
Anschluss	2x M12-Buchse, D-codiert, 4-polig, schwarz (switched)
Auto-negotiation	Ja
Auto-crossover	Ja
Übertragungsmedium	CAT 5 Twisted Pair Kupferkabel
Leitungslänge	max. 100 m
Übertragungsrate	100 MBit/s

EtherCAT-Ausgang	
Anschluss	1x M8-Buchse, 4-polig, grün
Potentialtrennung	500 V
Anzahl der EtherCAT-Geräte	abhängig von der Prozessdatengröße
Art und Anzahl von Peripheriesignalen	abhängig von der Prozessdatengröße

Versorgungsspannungen	
Anschluss	Eingang: M8-Stecker, 4-polig, A-kodiert Weiterleitung: M8-Buchse, 4-polig, A-kodiert
U _S Nennspannung	24 V DC (-15 %, +20 %)
U _S Summenstrom: I _{S,sum}	max. 4 A
Stromaufnahme aus U _S	200 mA
U _P Nennspannung	24 V DC (-15 %, +20 %)
U _P Summenstrom: I _{P,sum}	max. 4 A
Stromaufnahme aus U _P	Keine. U _P wird nur weitergeleitet.

Gehäusedaten	
Abmessungen B × H × T	60 mm × 126 mm × 26,5 mm (ohne Steckverbinder)
Gewicht	ca. 450 g
Einbaulage	beliebig
Material	Zinkdruckguss

Zulassungen / Kennzeichnungen	
Zulassungen / Kennzeichnungen *)	CE, cURus [► 26]

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

Zusätzliche Prüfungen

Die Geräte sind folgenden zusätzlichen Prüfungen unterzogen worden:

Prüfung	Erläuterung
Vibration	10 Frequenzdurchläufe, in 3 Achsen
	5 Hz < f < 60 Hz Auslenkung 0,35 mm, konstante Amplitude
	60,1 Hz < f < 500 Hz Beschleunigung 5 g, konstante Amplitude
Schocken	1000 Schocks je Richtung, in 3 Achsen
	35 g, 11 ms

2.2.1 PROFINET

Protokoll	
Profinet IO-Device	Ja
ADS Interface	Ja

Dienste	
IRT	Nein
Shared Device	Ja
Priorisierter Hochlauf	Nein
MRP	Ja
SNMP	Ja
LLDP	Ja
ARP	Ja
DHCP	Ja

2.3 Lieferumfang

Vergewissern Sie sich, dass folgende Komponenten im Lieferumfang enthalten sind:

- 1x ER9320-0022
- 1x Schutzkappe für EtherCAT-Buchse, M8, grün (vormontiert)
- 2x Schutzkappe für PROFINET-Buchse, M12, schwarz (vormontiert)
- 1x Schutzkappe für Versorgungsspannungs-Eingang, M8, transparent (vormontiert)
- 1x Schutzkappe für Versorgungsspannungs-Ausgang, M8, schwarz (vormontiert)
- 10x Beschriftungsschild unbedruckt (1 Streifen à 10 Stück)



Vormontierte Schutzkappen gewährleisten keinen IP67-Schutz

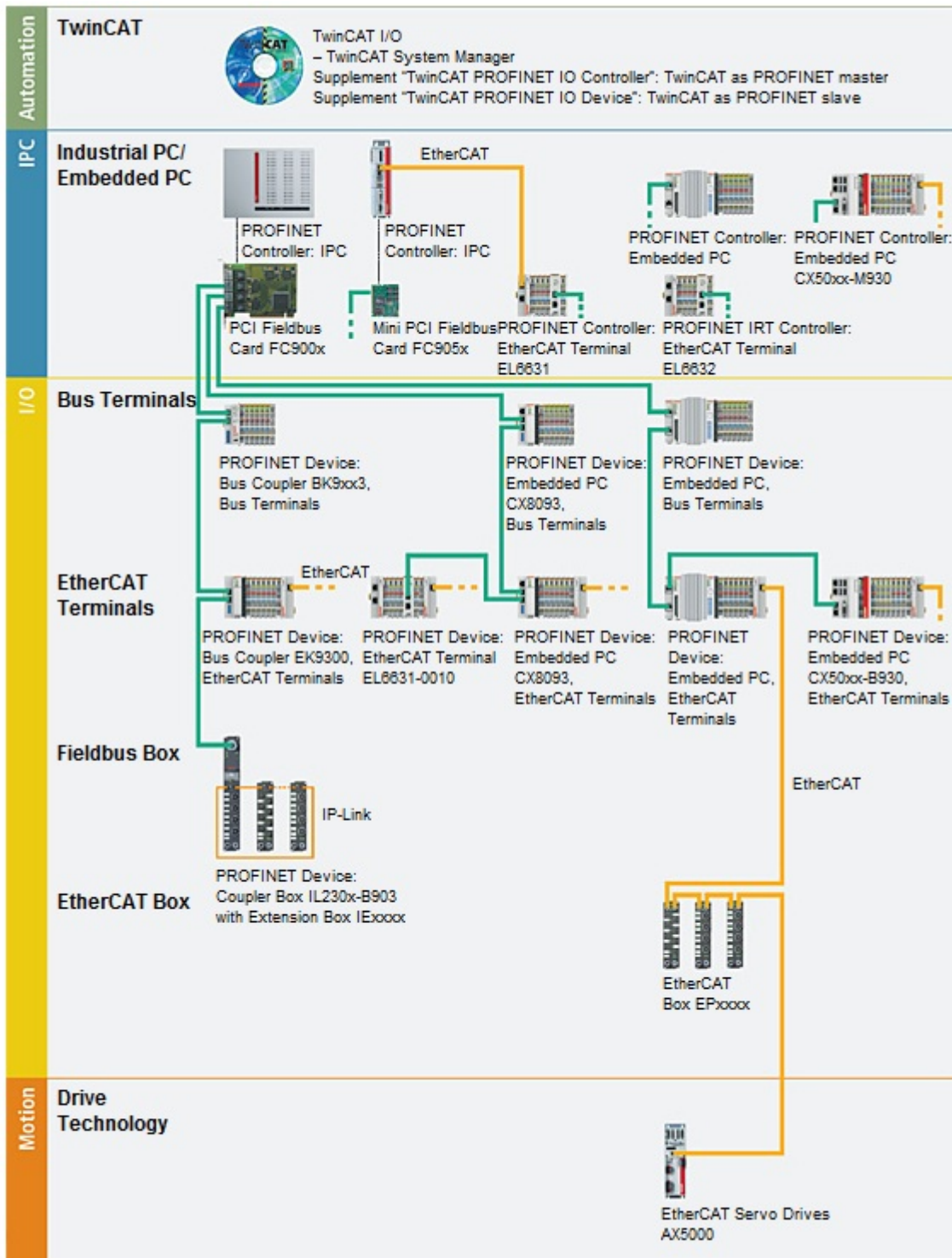
Schutzkappen werden werksseitig vormontiert, um Steckverbinder beim Transport zu schützen. Sie sind u.U. nicht fest genug angezogen, um die Schutzart IP67 zu gewährleisten.

Stellen Sie den korrekten Sitz der Schutzkappen sicher, um die Schutzart IP67 zu gewährleisten.

3 Grundlagen zur Funktion

3.1 Systemvorstellung PROFINET

PROFINET ist der Industrial-Ethernet-Standard der PNO (PROFIBUS Nutzerorganisation). PROFINET IO beschreibt den Datenaustausch zwischen Steuerungen und Feldgeräten in mehreren Echtzeitklassen: RT (Software-basiertes Real-Time) und IRT (hardwaregestütztes Isochronous Real-Time). Zusätzlich kann weiterer Ethernet-Verkehr im NRT (Non Real-Time)-Zeitschlitz des PROFINET-Zyklus übertragen werden. RT kann mit handelsüblichen Switches vernetzt werden, für IRT sind Switches mit entsprechender Hardwareunterstützung erforderlich.



Komponenten	Kommentar
Embedded-PCs	
<u>CX8093</u>	Embedded-PC mit Feldbusschnittstelle PROFINET-RT-Device
<u>CXxxx-M930</u>	Embedded-PC mit Optionsschnittstelle PROFINET-RT-Controller
<u>CXxxx-B930</u>	Embedded-PC mit Optionsschnittstelle PROFINET-RT-Device
EtherCAT-Klemmen	
<u>EL6631</u>	PROFINET-IO-Controller
<u>EL6631-0010</u>	PROFINET-IO-Device
<u>EL6632</u>	PROFINET-IRT-Controller
Buskoppler	
<u>BK9053</u>	PROFINET-„Compact“-Buskoppler für Busklemmen
<u>BK9103</u>	PROFINET-Buskoppler für Busklemmen
<u>EK9300</u>	PROFINET-Buskoppler für EtherCAT-Klemmen
<u>EK9320</u>	PROFINET-Buskoppler für EtherCAT-Klemmen
EtherCAT Box	
<u>EP9300</u>	PROFINET-Koppler-Box für EtherCAT-Box-Module
Feldbus Box	
<u>IL230x-B903</u>	PROFINET-Koppler-Box für IP-Link-Box-Module
PC-Feldbuskarten	
<u>FC900x</u>	PCI-Ethernet-Karte für sämtliche Ethernet (IEEE 802.3)-basierten Protokolle
<u>FC9x51</u>	Mini-PCI-Ethernet-Karte für sämtliche Ethernet (IEEE 802.3)-basierten Protokolle
TwinCAT	
<u>TwinCAT PROFINET IO Controller</u>	TwinCAT als PROFINET-Master
<u>TwinCAT PROFINET IO Device</u>	TwinCAT als PROFINET-Slave

3.2 Darstellung von EtherCAT-Geräten in PROFINET

Die ER9320-0022 bildet EtherCAT-Geräte als PROFINET-Module ab. Dadurch können EtherCAT-Geräte in eine PROFINET-Umgebung integriert und durch einen PROFINET-Controller angesprochen werden.

EtherCAT-Prozessdaten (PDO)

Die Prozessdaten enthalten die zyklischen Eingangs- und Ausgangsdaten eines EtherCAT-Geräts. Ihre Größe und Struktur sind gerätespezifisch.

Bei Verwendung eines EtherCAT-Geräts an der ER9320-0022 stehen ausschließlich vordefinierte Prozessdatenvarianten („Predefined PDO Assignments“) zur Verfügung. Diese sind in der GSDML-Datei hinterlegt.

EtherCAT-Geräteparameter (CoE)

Parameterdaten von EtherCAT-Geräten werden über CoE (CANopen over EtherCAT) verwaltet. Der Zugriff auf diese Parameter erfolgt aus dem PROFINET-System heraus über azyklische Dienste (Record Data).

Projektierung

Bei der Projektierung müssen Sie darauf achten, dass die Reihenfolge der Module im PROFINET-Projekt der physikalischen Topologie der EtherCAT-Geräte entspricht.

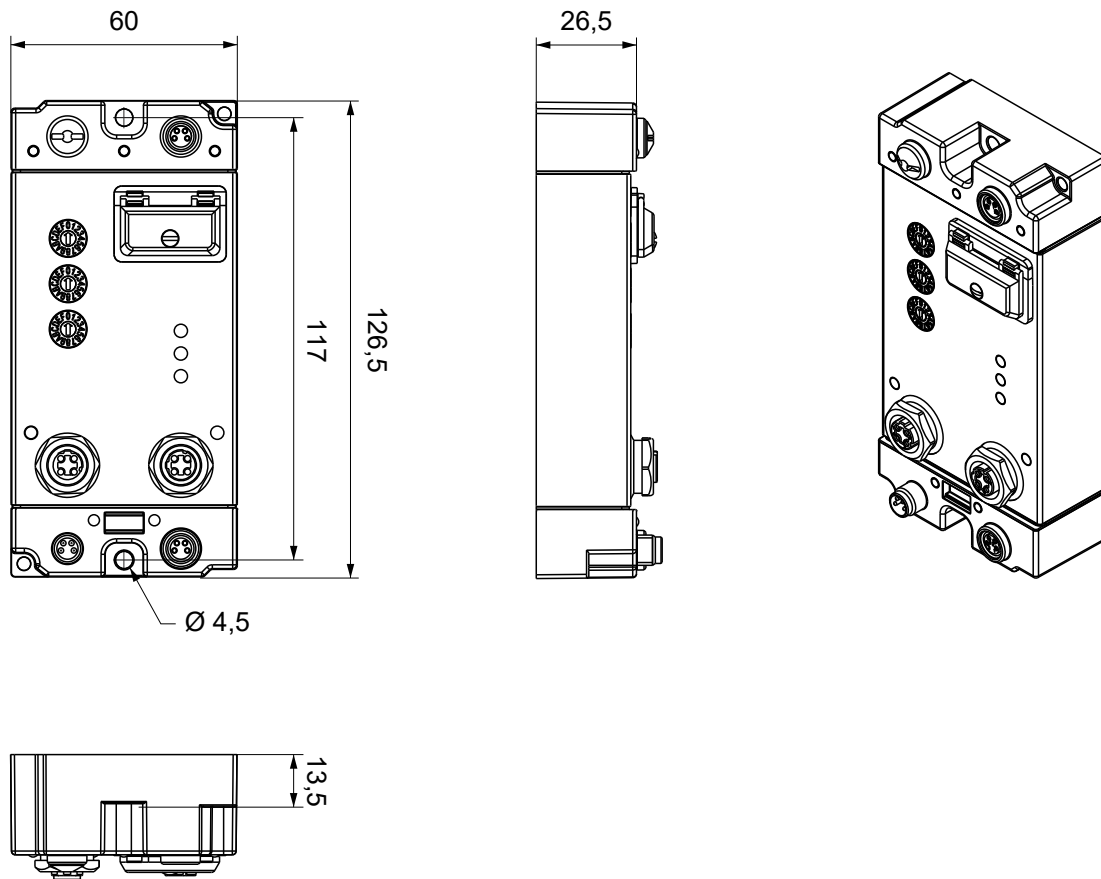
Einschränkungen

- Die Unterstützung von EtherCAT-Geräten ist abhängig von der GSDML-Datei; nicht alle EtherCAT-Geräte werden unterstützt.
- Individuelle oder frei definierbare PDO-Mappings sind nicht möglich; es können nur vordefinierte Varianten verwendet werden.
- Für erweiterte oder gerätespezifische Funktionen kann der Einsatz eines CX8093 von Beckhoff erforderlich sein.

4 Montage und Anschluss

4.1 Montage

4.1.1 Abmessungen



Alle Maße sind in Millimeter angegeben.
Die Zeichnung ist nicht maßstabsgetreu.

4.1.2 Befestigung

HINWEIS

Verschmutzung bei der Montage

Verschmutzte Steckverbinder können zu Fehlfunktion führen. Die Schutzart IP67 ist nur gewährleistet, wenn alle Kabel und Stecker angeschlossen sind.

- Schützen Sie die Steckverbinder bei der Montage vor Verschmutzung.

Montieren Sie das Modul mit zwei M4-Schrauben an den zentriert angeordneten Befestigungsöffnungen.

4.1.3 Funktionserdung (FE)

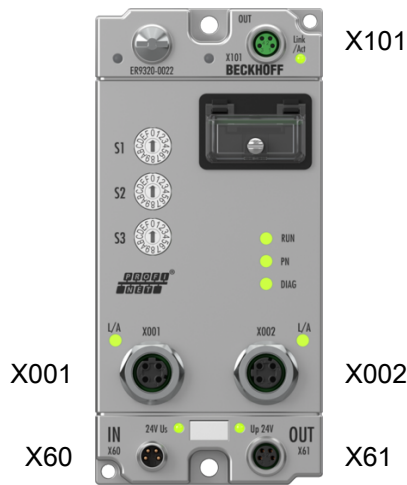
Die Befestigungsöffnungen [► 16] dienen gleichzeitig als Anschlüsse für die Funktionserdung.

Stellen Sie sicher, dass die Box über beide Befestigungsschrauben niederimpedant geerdet ist. Das erreichen Sie z.B., indem Sie die Box an einem geerdeten Maschinenbett montieren.



4.2 Anschlüsse

4.2.1 Steckverbinder-Übersicht



Name	Funktion	Steckverbinder-Typ	Anzugs-Drehmoment
X001	PROFINET-Eingang [► 18]	M12-Buchse, D-codiert	0,6 Nm ¹⁾
X002	PROFINET-Weiterleitung [► 18]	M12-Buchse, D-codiert	0,6 Nm ¹⁾
X60	Versorgungsspannungs-Eingang [► 22]	M8-Stecker	0,4 Nm ¹⁾
X61	Versorgungsspannungs-Weiterleitung [► 22]	M8-Buchse	0,4 Nm ¹⁾
X101	EtherCAT-Ausgang [► 20]	M8	0,4 Nm ¹⁾

¹⁾ Montieren Sie Stecker an diesen Steckverbindern mit einem Drehmomentschlüssel; z.B. ZB8801 von Beckhoff.

Schutzkappen

- Verschließen Sie nicht benutzte Steckverbinder mit Schutzkappen.
- Stellen Sie den korrekten Sitz von vormontierten Schutzkappen sicher. Schutzkappen werden werksseitig vormontiert, um Steckverbinder beim Transport zu schützen. Sie sind u. U. nicht fest genug angezogen, um die Schutzart IP67 zu gewährleisten.

4.2.2 PROFINET

4.2.2.1 Steckverbinder

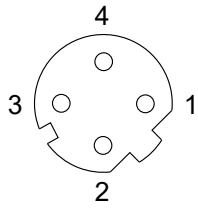


Abb. 1: M12-Buchse, D-codiert

Pin	Aderfarbe ¹⁾	Signal
1	Gelb	Tx +
2	Weiß	Rx +
3	orange	Tx -
4	blau	Rx -
Gehäuse	-	Schirm

¹⁾ Die Aderfarben gelten für Ethernet/EtherCAT-Leitungen mit M12-Anschlüssen von Beckhoff.

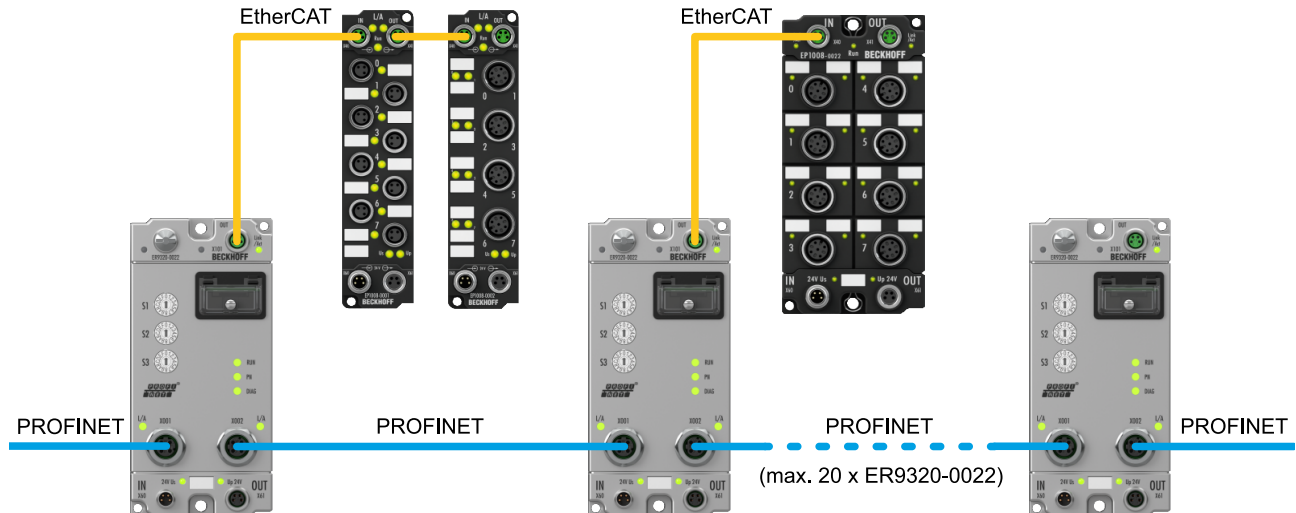
4.2.2.2 Status-LEDs

Siehe Kapitel [Diagnose-LEDs](#) [► 54].

4.2.2.3 Topologie-Beispiel

Das PROFINET-Netzwerk kann in einer Linienstruktur aufgebaut werden. Dabei sollten die folgenden Grenzen eingehalten werden:

- Maximal 20 ER9320-0022 hintereinander.
- Es sollten keine Switches in der Linie verwendet werden.



Einsatz von Switches ohne LLDP

PROFINET verwendet zur Topologie-Erkennung das LLDP-Protokoll. Falls der eingesetzte Switch das LLDP-Protokoll nicht unterstützt, funktioniert die Topologie-Erkennung und die damit verbundenen PROFINET-Dienste nicht ordnungsgemäß. Außerdem kommt es zu erhöhtem Netzwerkverkehr der sich mit jedem Switchport und angeschlossenem PROFINET-Teilnehmer vervielfacht. Daraus können Störungen der Kommunikation bis hin zum Kommunikationsabbruch einzelner PROFINET-Teilnehmer resultieren.

4.2.3 EtherCAT-Ausgang

4.2.3.1 Steckverbinder

HINWEIS

Verwechselungs-Gefahr: Versorgungsspannungen und EtherCAT
Defekt durch Fehlstecken möglich.

- Beachten Sie die farbliche Codierung der Steckverbinder:
schwarz: Versorgungsspannungen
grün: EtherCAT

Der EtherCAT-Ausgang ist als grüne M8-Buchse ausgeführt.



Kontaktbelegung

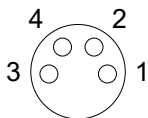


Abb. 2: M8-Buchse

Belegung

Es gibt verschiedene Standards für die Belegung und Farben bei Steckverbindern und Leitung für EtherCAT.

EtherCAT	Steckverbinder			Leitung		Norm
Signal	M8	M12	RJ45 ¹	ZB9010, ZB9020, ZB9030, ZB9032, ZK1090-6292, ZK1090-3xxx-xxxx	ZB9031 und alte Versionen von ZB9030, ZB9032, ZK1090-3xxx-xxxx	TIA-568B
Tx +	Pin 1	Pin 1	Pin 1	gelb ²	orange/weiß ³	weiß/orange
Tx -	Pin 4	Pin 3	Pin 2	orange ²	orange ³	orange
Rx +	Pin 2	Pin 2	Pin 3	weiß ²	blau/weiß ³	weiß/grün
Rx -	Pin 3	Pin 4	Pin 6	blau ²	blau ³	grün
Shield	Gehäuse		Schirmblech	Schirm	Schirm	Schirm

¹) farbliche Markierungen nach EN 61918 im vierpoligen RJ45-Steckverbinder ZS1090-0003

²) Aderfarben nach EN 61918

³) Aderfarben

**Anpassung der Farbkodierung für die Leitungen ZB9030, ZB9032 und ZK1090-3xxxx-xxxx (mit M8-Steckverbindern)**

Zur Vereinheitlichung wurden die gängigen Leitungen ZB9030, ZB9032 und ZK1090-3xxx-xxxx, also die mit M8-Steckverbindern vorkonfektionierten Leitungen auf die Farben der EN61918 umgestellt (gelb, orange, weiß, blau). Es sind also verschiedene Farbkodierungen im Umlauf. Die elektrischen Eigenschaften sind aber absolut identisch!

4.2.3.2 Status-LEDs

Siehe Kapitel [Diagnose-LEDs](#) [► 54].

4.2.3.3 Leitungen

Verwenden Sie zur Verbindung von EtherCAT-Geräten geschirmte Ethernet-Kabel, die mindestens der Kategorie 5 (CAT5) nach EN 50173 bzw. ISO/IEC 11801 entsprechen.

EtherCAT nutzt vier Adern für die Signalübertragung.

Aufgrund der automatischen Leitungserkennung „Auto MDI-X“ können Sie zwischen EtherCAT-Geräten von Beckhoff sowohl symmetrisch (1:1) belegte, als auch gekreuzte Kabel (Cross-Over) verwenden.

Detaillierte Empfehlungen zur Verkabelung von EtherCAT-Geräten

4.2.4 Versorgungsspannungen

⚠️ 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.

⚠️ VORSICHT

UL-Anforderungen beachten

- Beachten Sie beim Betrieb unter UL-Bedingungen die Warnhinweise im Kapitel UL-Anforderungen [► 26].

Die EtherCAT Box wird mit zwei Versorgungsspannungen versorgt. Die Versorgungsspannungen sind in der EtherCAT Box galvanisch getrennt.

- Steuerspannung U_s
- Peripheriespannung U_p

Weiterleitung der Versorgungsspannungen

Die Power-Anschlüsse IN und OUT sind im Modul gebrückt. Somit können auf einfache Weise die Versorgungsspannungen U_s und U_p von EtherCAT Box zu EtherCAT Box weitergereicht werden.

HINWEIS

Maximalen Strom beachten!

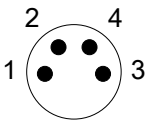
Beachten Sie auch bei der Weiterleitung der Versorgungsspannungen U_s und U_p , dass jeweils der für die M8-Steckverbinder maximal zulässige Strom von 4 A nicht überschritten wird!

4.2.4.1 Steckverbinder

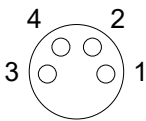
HINWEIS

Verwechselungs-Gefahr: Versorgungsspannungen und EtherCAT
Defekt durch Fehlstecken möglich.

- Beachten Sie die farbliche Codierung der Steckverbinder:
schwarz: Versorgungsspannungen
grün: EtherCAT



Stecker
Eingang



Buchse
Weiterleitung

Kontakt	Funktion	Beschreibung	Aderfarbe ¹⁾
1	U _S	Steuerspannung	Braun
2	U _P	Peripheriespannung	Weiß
3	GND _S	GND zu U _S	Blau
4	GND _P	GND zu U _P	Schwarz

¹⁾ Die Aderfarben gelten für Leitungen vom Typ: Beckhoff ZK2020-3xxx-xxxx

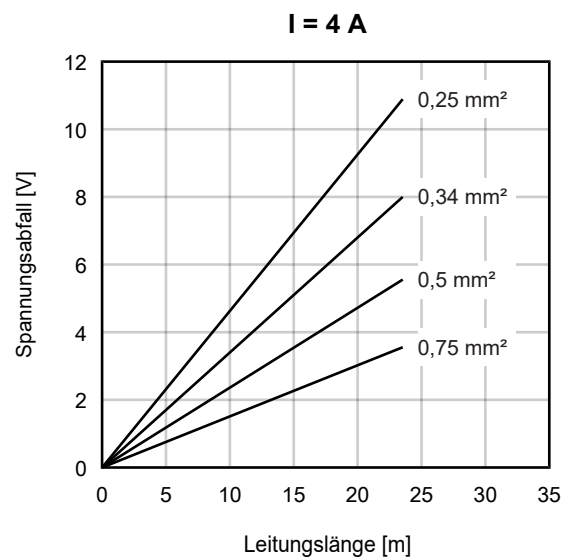
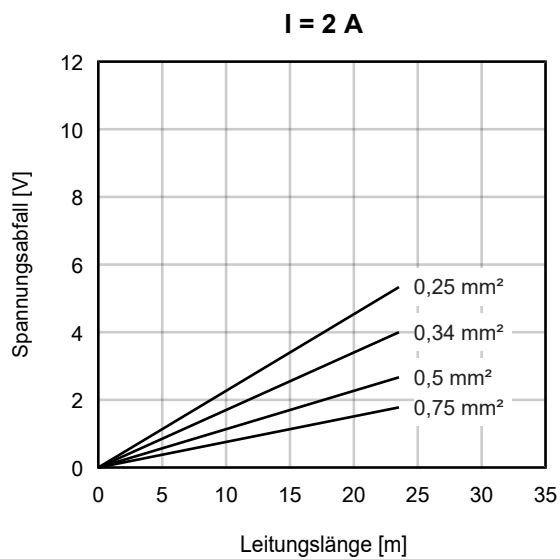
4.2.4.2 Status-LEDs

Siehe Kapitel [Diagnose-LEDs](#) [► 54].

4.2.4.3 Leitungsverluste

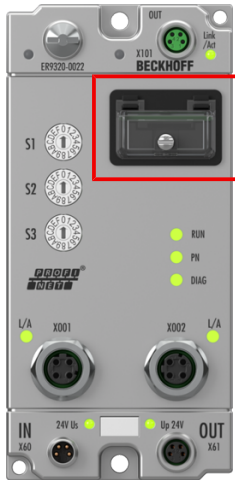
Beachten Sie bei der Planung einer Anlage den Spannungsabfall an der Versorgungs-Zuleitung. Vermeiden Sie, dass der Spannungsabfall so hoch wird, dass die Versorgungsspannungen an der Box die minimale Nennspannung unterschreiten. Berücksichtigen Sie auch Spannungsschwankungen des Netzteils.

Spannungsabfall an der Versorgungs-Zuleitung



4.2.5 Firmware-Speicher

Die Firmware wird von einer microSD-Karte geladen. Der entsprechende Kartenslot befindet sich an der Vorderseite des Gehäuses:



4.3 UL-Anforderungen

Die Installation der nach UL zertifizierten EtherCAT-Box-Module muss den folgenden Anforderungen entsprechen.

Versorgungsspannung

⚠ VORSICHT

Die folgenden genannten Anforderungen gelten für die Versorgung aller so gekennzeichneten EtherCAT-Box-Module.

Zur Einhaltung der UL-Anforderungen dürfen die EtherCAT-Box-Module nur mit einer Spannung von 24 V DC versorgt werden, die

- von einer isolierten, mit einer Sicherung (entsprechend UL248) von maximal 4 A geschützten Quelle, oder
- von einer Spannungsquelle die *NEC class 2* entspricht stammt.
Eine Spannungsquelle entsprechend *NEC class 2* darf nicht seriell oder parallel mit einer anderen *NEC class 2* entsprechenden Spannungsquelle verbunden werden.

⚠ VORSICHT

Zur Einhaltung der UL-Anforderungen dürfen die EtherCAT-Box-Module nicht mit unbegrenzten Spannungsquellen verbunden werden.

Netzwerke

⚠ VORSICHT

Zur Einhaltung der UL-Anforderungen dürfen die EtherCAT-Box-Module nicht mit Telekommunikations-Netzen verbunden werden.

Umgebungstemperatur

⚠ VORSICHT

Zur Einhaltung der UL-Anforderungen dürfen die EtherCAT-Box-Module nur in einem Umgebungstemperaturbereich von -25 °C bis +55 °C betrieben werden.

Kennzeichnung für UL

Alle nach UL (Underwriters Laboratories) zertifizierten EtherCAT-Box-Module sind mit der folgenden Markierung gekennzeichnet.



Abb. 3: UL-Markierung

4.4 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.

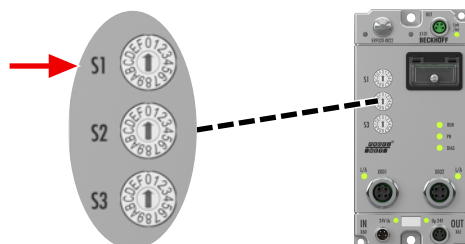
5 Inbetriebnahme

5.1 Einstellen der IP-Adresse

Die ER9320-0022 hat keine vordefinierte IP-Adresse. Die IP-Adresse kann wahlweise von einem der folgenden Netzwerk-Teilnehmer zugewiesen werden:

- PROFINET-Controller (Normalfall)
- DHCP-Server

Stellen Sie vor der Inbetriebnahme am Drehschalter S1 ein, von welchem Netzwerk-Teilnehmer die IP-Adresse zugewiesen werden soll.



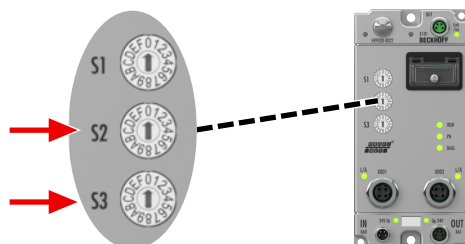
S1	Quelle der IP-Adresse
1	DHCP-Server
3	PROFINET-Controller

Die Einstellung des Drehschalters wird nur beim Aufstarten übernommen. Falls Sie den Drehschalter im laufenden Betrieb verstellen, wird der neue Wert erst beim nächsten Start wirksam.

5.2 Einstellen des PROFINET-Gerätenamens

Der PROFINET-Gerätename der ER9320-0022 lautet „er9320-0022-x“. „x“ ist eine einstellbare Dezimalzahl zwischen 1 und 255.

Stellen Sie den gewünschten Gerätenamen vor der Inbetriebnahme über die Drehschalter S2 und S3 ein.



S2	S3	PROFINET-Gerätename
0	1	er9320-0022-1
0	2	er9320-0022-2
0	3	er9320-0022-3
...	...	...
F	D	er9320-0022-253
F	E	er9320-0022-254
F	F	er9320-0022-255

Die Einstellung der Drehschalter wird nur beim Aufstarten übernommen. Falls Sie die Drehschalter im laufenden Betrieb verstellen, wird die neue Einstellung erst beim nächsten Start wirksam.

6 Konfiguration

6.1 PROFINET-Konfiguration

● Unterstützte EtherCAT-Geräte



Die ER9320-0022 unterstützt nur EtherCAT-Geräte, die in der GSDML-Datei vorhanden sind; Erweiterungen sind aber möglich. GSDML unterstützt Submodule. Informieren Sie sich, ob Ihr PROFINET-Controller Submodule unterstützt; falls nicht, sind einige EtherCAT-Geräte nicht verwendbar.

Alternativ kann der CX8093 eingesetzt werden, dieser unterstützt im Allgemeinen alle EtherCAT-Geräte.

Die ER9320-0022 wird mithilfe einer GSDML-Datei im PROFINET-Controller eingebunden. Die GSDML-Datei enthält alle Parametrierungsdaten, die für den Betrieb der ER9320-0022 am PROFINET-Controller notwendig sind. Das Konfigurationswerkzeug liest diese Datei ein und stellt dem Anwender die Daten zur Verfügung.

In der GSDML-Datei sind auch die EtherCAT-Geräte, die an der ER9320-0022 betrieben werden können, angegeben. Es werden nicht alle EtherCAT-Geräte unterstützt. Informieren sie sich deshalb vorab, ob die EtherCAT-Geräte, die Sie einsetzen möchten, auch von der ER9320-0022 unterstützt werden.

Daten im DAP (Device Access Point)

Im DAP der GSDML-Datei befinden sich 2 x 2 Byte Daten:

- ECCycleCounter (2 Byte). Dieser wird mit jedem EtherCAT-Zyklus (1 ms) inkrementiert, vorausgesetzt der EtherCAT-Master befindet sich im Zustand „OP“.
- Status (2 Byte). Dieser gibt bitweise einzelne Statusinformation wieder. Diese sind wie folgt belegt:
 - Bit 0 „IsSynchron“: wird gesetzt, wenn die ER9320-0022 als PTP-Slave oder IRT-Device betrieben wird und synchron ist.
 - Bit 1 „IsPTPMaster“: wird gesetzt, wenn die ER9320-0022 als PTP-Master betrieben wird.
 - Bit 2 „ECFrameError“: wird gesetzt, wenn am EtherCAT-Ausgang ein Problem festgestellt wird. Um weitere Informationen zu erhalten, muss die PROFINET-Diagnose bzw. die Alarmer ausgelesen werden.

Parameter im DAP

- „Activate PN Fallback Value“
 - „Off“: EtherCAT-Daten werden auf Null geschrieben.
 - „On“: Es besteht die Möglichkeit, bei Ausgängen einen anderen Default-Wert zu benutzen. Bei digitalen Ausgängen kann zum Beispiel der aktuelle Ausgangsprozesswert bei PROFINET-Kommunikationsfehler eingefroren, auf 0 oder auf 1 gesetzt werden.
- „Data Presentation“
 - „Intel Format“: Daten werden im Intel-Format dargestellt.
 - „Motorola Format“: Daten werden im Motorola-Format dargestellt. Zum Beispiel werden bei Wort-Variablen High-Byte und Low-Byte getauscht.
- „EBus error behaviour“
 - „Set IOs to 0“: Bei einem EtherCAT-Fehler werden Eingangsdaten und Ausgangsdaten auf Null geschrieben.
 - „Legacy“: Eingangsdaten behalten ihren letzten Zustand bei, werden aber nicht mehr aktualisiert; Ausgangsdaten können noch gesetzt werden (abhängig von der Position des EtherCAT-Geräts).

Mapping

Typischerweise wird die ER9320-0022 im Verbund mit EtherCAT-Geräten eingesetzt, die am EtherCAT-Ausgang angeschlossen werden. Die EtherCAT-Geräte sind Bestandteil der GSDML; die Parametrierung der EtherCAT-Geräte geschieht vom PROFINET-Controller aus.

Tragen Sie die EtherCAT-Geräte in der gleichen Reihenfolge in den Hardware-Konfigurator ein, wie sie physikalisch angeschlossen sind. Falls EtherCAT-Sternverteiler und/oder EtherCAT-Abzweige eingesetzt werden, ist es wichtig zu wissen, in welcher Reihenfolge die weiteren EtherCAT-Geräte in das Prozessabbild eingetragen wurden (siehe [EtherCAT Mapping \[► 33\]](#)).

Verhalten beim Start der ER9320-0022

i Beim Start oder Reset der ER9320-0022 müssen immer alle EtherCAT-Teilnehmer vorhanden sein. D.h. alle angeschlossenen EtherCAT-Geräte müssen vor dem Start bzw. gleichzeitig mit Spannung versorgt werden, damit die ER9320-0022 am PROFINET auch ordnungsgemäß aufstartet. Flexibler kann man eine Lösung mit dem CX8093 aufbauen.

Konfiguration der EtherCAT-Teilnehmer

Es gibt 4 Arten von EtherCAT-Teilnehmern:

- EtherCAT-Teilnehmer ohne Prozessdaten
- EtherCAT-Teilnehmer mit "einfachen" Prozessdaten ohne Parametrierung (in der Regel einfache EtherCAT-Geräte mit digitalen Eingängen oder Ausgängen)
- EtherCAT-Teilnehmer mit "einfachen" Prozessdaten mit Parametern (in der Regel EtherCAT-Geräte mit analogen Eingängen oder Ausgängen)
- EtherCAT-Teilnehmer mit unterschiedlichen Prozessdaten und Parametern (zum Beispiel Inkrementalencoder)

Für alle gilt: sie müssen in der Konfiguration eingetragen werden.

Digitale Eingänge und Ausgänge zusammenfassen (Pack-Klemmen)

Digitale Eingangsklemmen und Ausgangsklemmen können auch von ihren Prozessdaten zusammengefasst werden. Diese Möglichkeit kann bei 2 oder 4 Kanal Klemmen verwendet werden. Dafür muss in der GSDML-Datei eine 2 oder 4 Kanal Pack-Klemme (ohne Stern) angefügt werden. Um das Byte zu füllen, muss als nächstes eine 2 oder 4 Kanal Pack-Klemme (mit Stern) angefügt werden. Die Klemmen müssen physikalisch und systematisch hintereinander gesteckt sein, bzw. logisch. Es darf die Byte-Grenze nicht überschritten werden.

Beispiel:

2 Kanal Pack (ohne Stern), danach dürfen 3 Module aus 2 Kanal Pack-Klemmen (mit Stern) angefügt werden.

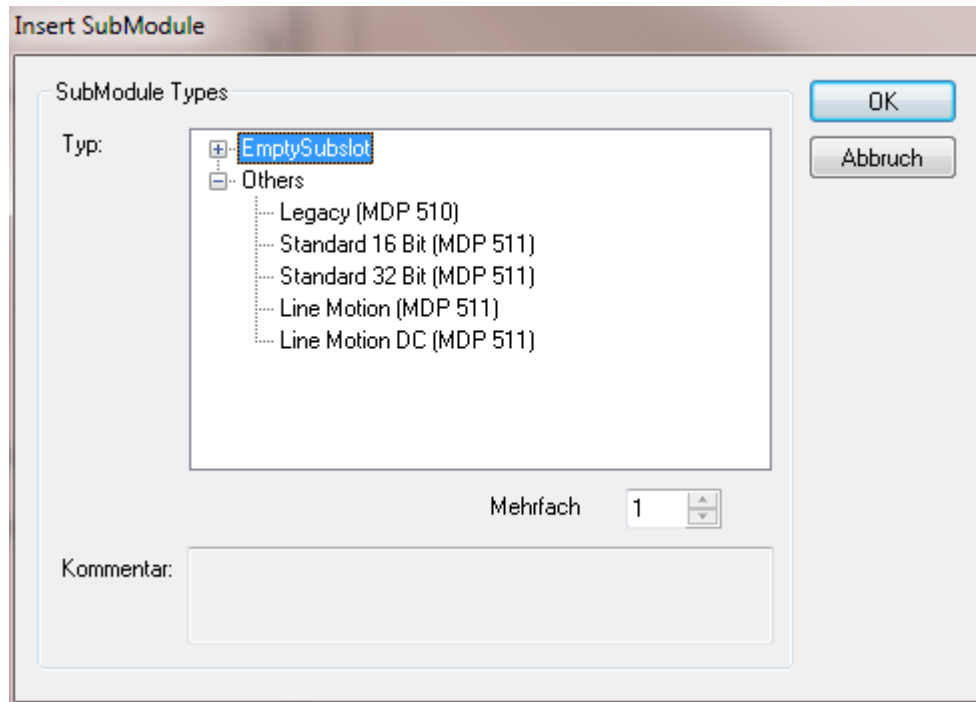
Nicht erlaubt ist:

2 Kanal Pack (ohne Stern), danach 2 Module aus 4 Kanal Pack-Klemmen (mit Stern). Die Byte Grenze wird überschritten.

EtherCAT-Geräte mit unterschiedlichen Prozessdaten-Mappings

Einige EtherCAT-Geräte bieten die Möglichkeit, unterschiedliche Prozessdaten darzustellen („Predefined PDO Assignments“). Im PROFINET-Controller werden die Predefined PDO Assignments durch Submodule dargestellt. Es wird immer das Standardmapping eingebunden. Falls Sie abweichend vom Standard ein anderes Prozessdaten-Mapping benutzen wollen, löschen sie das Standard-Submodul und fügen Sie das gewünschte Submodul ein. Es kann sein, dass abweichend von der Dokumentation des EtherCAT-Geräts nicht alle Mappings unter der ER9320-0022 verwendet werden können.

Die folgende Abbildung zeigt das Einfügen eines Submoduls am Beispiel einer EtherCAT-Klemme EL5101:



6.1.1 Gerätespezifische Einschränkungen

EtherCAT-Gateways

EtherCAT-Gateways unterstützen mehrere Submodule.

Das erste Modul bzw. Grundmodul wird sofort geladen. Legen Sie die Module für die Prozessdaten an und parametrieren Sie diese auf der Master-Seite des entsprechenden Gateways.

Es sind nicht alle Features eines EtherCAT-Gateways an der ER9320-0022 nutzbar.

EL6631-0010

Die PROFINET-Device-Klemme ermöglicht es, zwei PROFINET-Netzwerke miteinander zu verbinden. Sie können den Default-Stationenamen und die IP-Einstellungen über Parametrierdaten (GSDML) einstellen.

Beachten Sie, dass nicht die komplette maximale Datenlänge der EL6631-0010 verwendet werden kann. Die Länge ist abhängig von anderen EtherCAT-Teilnehmern, die an die ER9320-0022 angeschlossen sind.

EL6731-0010

Die Profibus-Slave-Klemme ermöglicht die Kommunikation mit einem Profibus-Master. Legen Sie die Profibus-Adresse über die Parametersettings (in der GSDML) der Klemme fest. Es können nur Prozessdaten ausgetauscht werden.

EL6692

Die EtherCAT-Slave-Klemme ermöglicht die Kommunikation mit einem EtherCAT Master. Es können nur Prozessdaten ausgetauscht werden.

EL6652-0010

Die EtherNet/IP™-Slave-Klemme ermöglicht die Kommunikation mit einem EtherNet/IP™-Master. Legen Sie die IP-Adresse und die Subnetzmaske über die Parameter (in der GSDML-Datei) der EL6652-0010 fest. Es können nur Prozessdaten ausgetauscht werden.

6.2 EtherCAT-Konfiguration

Die ER9320-0022 ist ein EtherCAT-Master mit automatischer Konfiguration. D.h. beim Einschalten müssen alle EtherCAT-Slaves bereits angeschlossen und in Betrieb sein. Da in der Regel das Booten der ER9320-0022 wesentlich länger dauert als das Starten der angeschlossenen EtherCAT-Geräte, können diese an der gleichen Spannungsversorgung betrieben werden.

Bei dezentralen EtherCAT-Geräten ist darauf zu achten, dass die Versorgungsspannung dieser EtherCAT-Geräte früher oder gleichzeitig mit der Versorgungsspannung der ER9320-0022 eingeschaltet wird.

EtherCAT-Geräte im Betrieb einschalten oder ausschalten

Falls während des Betriebs ein oder mehrere EtherCAT-Geräte ausfallen, sendet die ER9320-0022 einen PROFINET-Alarm vom Typ „Pull“; der Datenaustausch läuft weiter. Die Eingangsdaten aller EtherCAT-Geräte sind ungültig und werden auf FALSE oder Null gesetzt; die Ausgangsdaten werden nicht mehr übernommen. Das gilt auch für die Teilnehmer, die noch an der ER9320-0022 im Betrieb sind.

Falls Sie während der Laufzeit EtherCAT-Teilnehmer anstecken und abstecken möchten, müssen Sie eine weitere „Sync Unit“ konfigurieren. Dies ist mit der ER9320-0022 nicht möglich. Verwenden Sie in dem Fall einen CX8093.

EtherCAT-Geräte, die nicht in der GSDML vorhanden sind

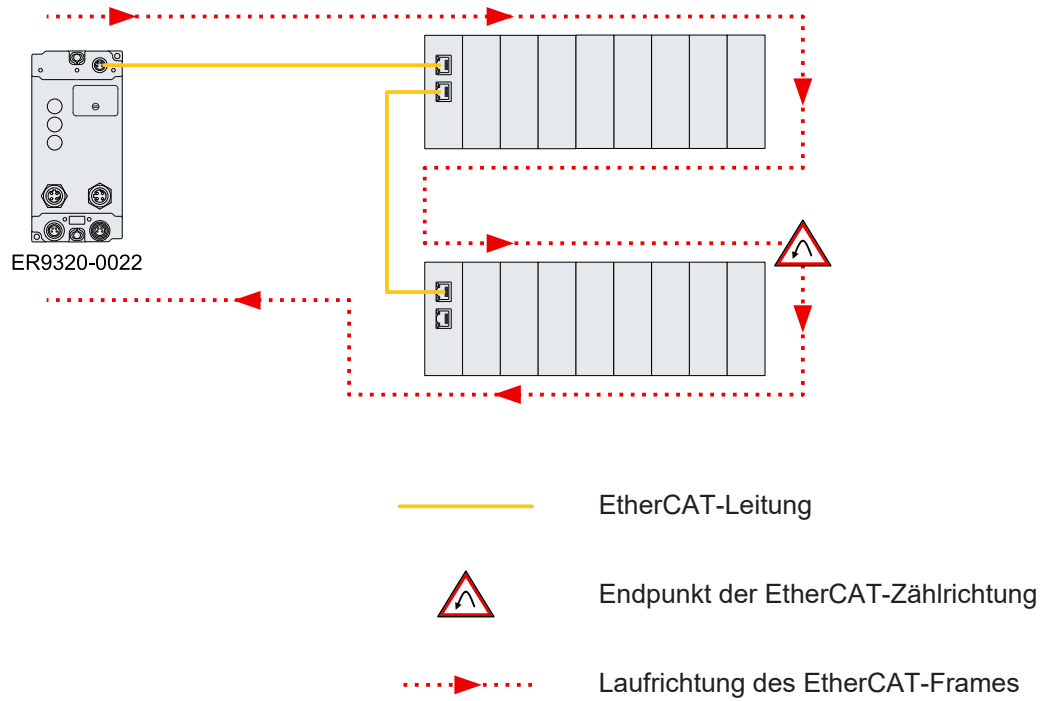
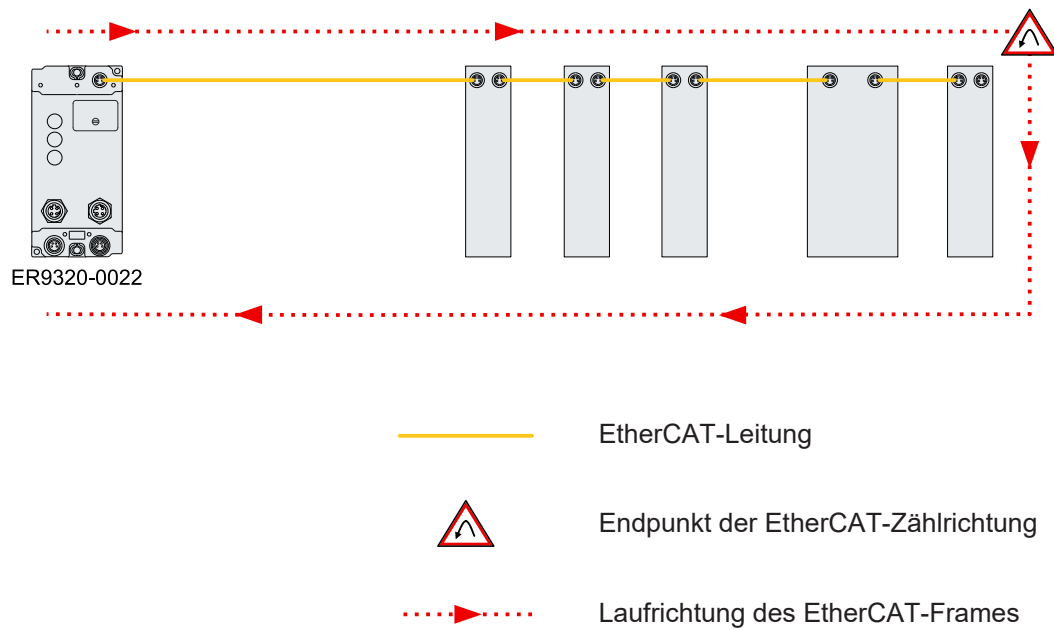
Einige EtherCAT-Geräte sind nicht in der GSDML enthalten und können somit (noch) nicht verwendet werden. Hier kann der CX8093 eingesetzt werden, der vom Prinzip her alle EtherCAT-Geräte unterstützt.

EtherCAT-Topologie

Alle EtherCAT-Teilnehmer müssen in der Reihenfolge eingetragen werden, wie diese im EtherCAT-Netzwerk angeordnet sind.

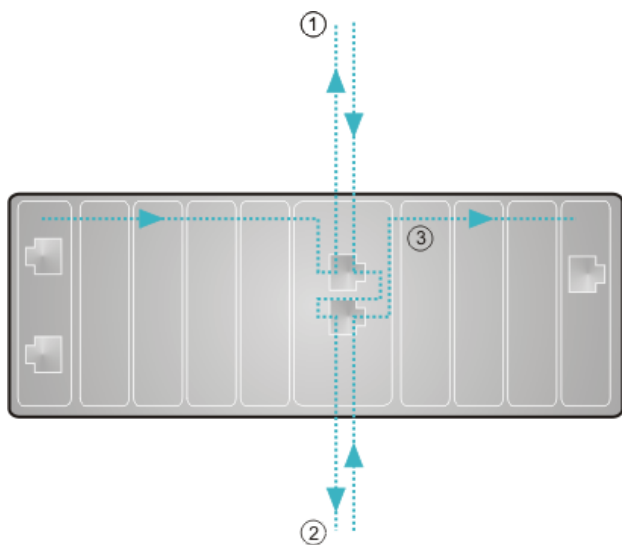
EtherCAT-Geräte werden automatisch adressiert. Bis auf wenige Ausnahmen sind alle EtherCAT-Geräte mit einem EtherCAT-ASIC ausgestattet, die auch im System, d.h. im PROFINET-Controller, eingetragen werden müssen. EtherCAT-Geräte ohne ASIC sind zum Beispiel EL9400, EL9070 und weitere EL9xxx. Sie können diese EtherCAT-Geräte anhand des Eintrags „Meldung an E-Bus“ in ihren Technischen Daten erkennen: Falls hier ein „-“ steht, muss das EtherCAT-Gerät auch nicht im PROFINET-Controller eingetragen werden.

EtherCAT-Geräte werden in Laufrichtung des EtherCAT-Telegrams eingetragen.

Beispiel-Topologie mit EtherCAT-Koppler EK1100**Beispiel-Topologie mit EtherCAT-Box-Modulen**

Beispielkonfiguration mit EK1122 2-Port-EtherCAT - Abzweig

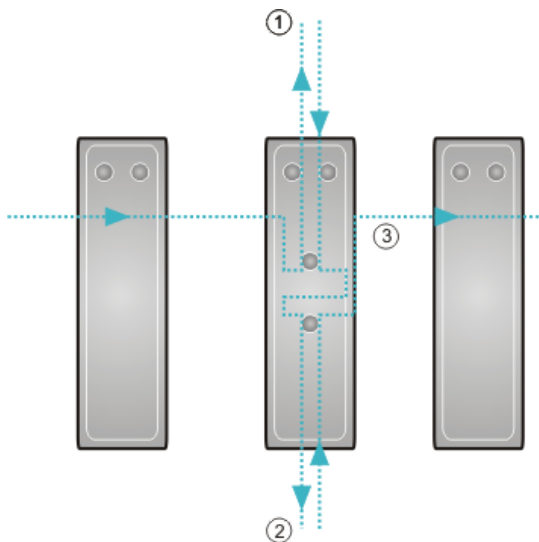
Bei dem Einsatz eines EK1122 ist die Zählrichtung zu beachten. Falls am EK1122 der EtherCAT-Abzweig 1 angeschlossen ist, wird der EtherCAT-Frame als erstes hier weiter geschickt (1). Falls der Abzweig 1 nicht angeschlossen ist, wird der Frame auf Abzweig 2 verschickt (2), erst danach wird mit dem E-Bus auf der rechten Seite fortgefahren (3).



Werden beide Abzweige nicht genutzt, so werden Abzweig 1 und 2 quasi kurzgeschlossen und der EtherCAT-Frame geht direkt aus der Klemme rechts weiter. Es ist zu beachten, dass im PROFINET-Controller die Module in Richtung des EtherCAT-Frames eingetragen werden.

Beispielkonfiguration mit EP1122-0001 2-Port-EtherCAT - Abzweig

Bei dem Einsatz von EP1122-0001 ist die Zählrichtung zu beachten, sie ist vergleichbar mit der bei EK1122. Ist an EP1122-0001 der EtherCAT - Abzweig 1 angeschlossen, so wird der EtherCAT-Frame als erstes hier weitergeschickt (1), ist der Abzweig 1 nicht angeschlossen wird der Frame auf Abzweig 2 verschickt (2), erst danach wird mit dem EtherCAT-Bus auf der rechten Seite fortgefahren (3).



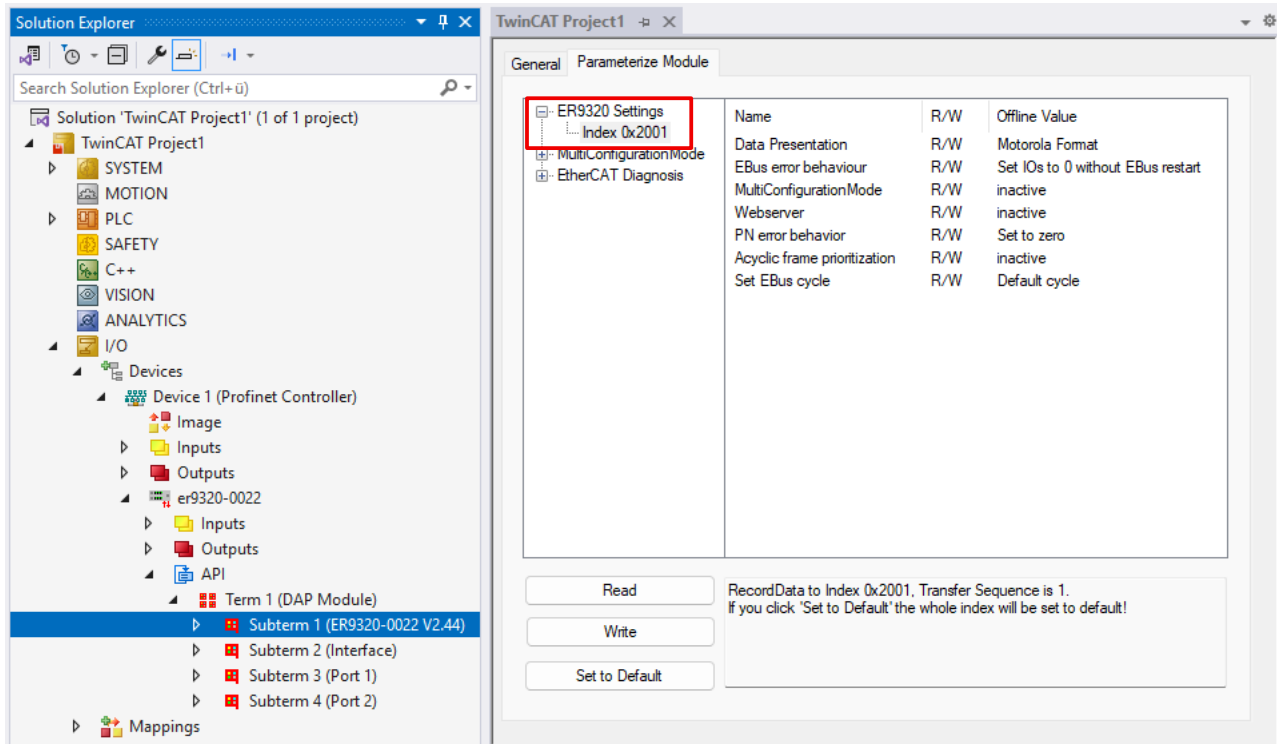
Werden beide Abzweige nicht genutzt, so werden Abzweig 1 und 2 quasi kurzgeschlossen und der EtherCAT-Frame geht direkt aus der Klemme rechts weiter. Es ist zu beachten, dass im PROFINET-Controller die Module in Richtung des EtherCAT-Frames eingetragen werden.



Konnektierung im laufenden Betrieb

Sie können EP1122-0001 und EK1122 nicht für Hot-Swap verwenden und auch nicht für ein "connect" und "disconnect" im laufenden Betrieb. EP1122-0001 und EK1122 eignen sich im Zusammenspiel mit dem EK Koppler nur als Topologie Erweiterung (Stern).

6.2.1 Einstellungen



„Data Presentation“

Die Prozessdaten werden per Default im Motorola-Format übertragen. Falls Ihre Steuerung die Daten im Intel-Format benötigt, können Sie mit dieser Einstellung die Byte-Reihenfolge umkehren.

„EBus error behaviour“

Siehe Kapitel ["EBus Error Behaviour"](#) [► 39]

„Set EBus cycle“

Falls es zu Problemen beim Aufbau der PROFINET-Kommunikation bei Verwendung einer höheren Anzahl von komplexen Klemmen an der ER9320-0022 kommt, kann die Kombination aus der Anpassung der Einstellung „Set EBus cycle“ von „Default cycle“ (1 ms) zu „Profinet cycle“ und der Anpassung der PROFINET-Zykluszeit Abhilfe schaffen. In der Regel genügt es, die PROFINET-Zykluszeit auf 2 ms oder 4 ms zu stellen.

i PROFINET-Zykluszeit und EtherCAT-Zykluszeit

Wenn die Option „Profinet cycle“ aktiviert ist und die PROFINET-Zykluszeit höher als 64 ms ist, wird der EtherCAT-Zyklus weiterhin mit 64 ms betrieben. Das verhindert, dass der interne Watchdog der EtherCAT-Geräte anspricht (100 ms).

Falls im PROFINET-Controller z.B. 128 ms PROFINET-Zykluszeit eingestellt sind, wird das EtherCAT-Netzwerk mit einer Zykluszeit von 64 ms betrieben.

„MultiConfigurationMode“

Siehe Kapitel [Multikonfigurationsmodus](#) [► 40]

„Webserver“

Siehe Kapitel [Website freischalten](#)

„PN error behavior“

Definiert das Verhalten bei PROFINET-Fehlern:

- „Set to zero“ (default): Alle Daten werden auf „0“ gesetzt
- „Defined fallback“: Daten werden auf einen definierten Wert gesetzt.
- „Frozen“: Daten werden auf den Wert eingefroren, welchen Sie im Moment des Fehlers haben. Diese Einstellung gilt für alle Kanäle des EtherCAT-Geräts; eine kanalweise Einstellung ist nicht möglich.
- „Stop EBus“: Kein weiterer EtherCAT-Frame durchläuft den Koppler und dessen Teilnehmer. Die EtherCAT-Statemachine befindet sich in „INIT“

„Acyclic frame prioritization“

Falls es für die Anwendung erforderlich ist, können Sie hier eine Priorisierung der azyklischen Frames (Datensatzdaten) eingestellt werden.

6.2.2 "EBus Error Behaviour"

General		Parameterize Module		
EP9300 Settings		Name	R/W	Offline Value
Index 0x2001				Online Value
MultiConfigurationMode		Data Presentation	R/W	Intel Format
		EBus error behaviour	R/W	Set IOs to 0 without EBus restart
		Set EBus cycle	R/W	1ms
		MultiConfigurationMode	R/W	inactive
		Webserver	R/W	inactive
		PN error behavior	R/W	Set to zero
		Acyclic frame prioritization	R/W	inactive

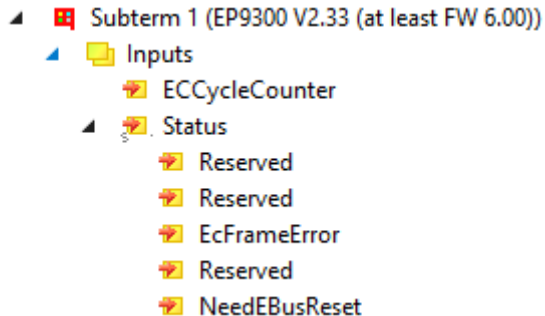
Mit diesem Parameter können Sie die Reaktion auf einen EtherCAT-Fehler einstellen.

Folgende Einstellungen sind möglich:

Legacy	Ausgangsdaten werden noch geschrieben, Eingangsdaten werden eingefroren und sind damit nicht mehr aktuell.
Set IOs to 0	Ausgangsdaten werden zu Null geschrieben, Eingangsdaten werden zu Null geschrieben. Sobald das EtherCAT-Netzwerk fehlerfrei ist, startet automatisch der Datenaustausch.
Set IOs to 0 without EBus restart (Default-Einstellung)	Ausgangsdaten werden zu Null geschrieben, Eingangsdaten werden zu Null geschrieben. Sobald das EtherCAT-Netzwerk fehlerfrei ist, kann der E-Bus über die Record Daten wieder freigegeben werden (sieh unten).

Aktivieren der EtherCAT-Kommunikation nach einem EtherCAT-Fehler

Im DAP erhalten Sie über das DWord „Status“ Informationen über den EtherCAT-Zustand.



Falls im EtherCAT-Netzwerk ein Fehler erkannt wird, wird das Bit „EcFrameError“ gesetzt. Wenn der Fehler behoben und die ER9320-0022 wieder bereit ist, die EtherCAT-Kommunikation zu starten, wird das Bit „EcFrameError“ zurückgesetzt und das Bit „NeedEBusReset“ gesetzt.

Der Reset wird über Record Daten Write abgesetzt und ist wie folgt aufgebaut.

PROFINET Record-Daten (Write Request)	Wert	Bedeutung
Slot	0	Slotnummer
SubSlot	1	Sub Slot Nummer
Index	0x2013	Reset Index
Lenght	2	Datenlänge
Daten	0x1234	Wert

Nach dem Absetzen des Reset wird das Bit „NeedEBusReset“ zurückgesetzt.

6.3 Multikonfigurationsmodus

Der Multikonfigurationsmodus ermöglicht den Betrieb der ER9320-0022 mit derselben Konfiguration, aber variierenden EtherCAT-Devices.

Aufgabe

Der Maschinenbauer hat eine Maschine, die mit unterschiedlichen Optionen verkauft werden soll. Die Optionen sind in der Regel zusätzliche Signale die verarbeitet und erfasst werden müssen und dafür zusätzliche Klemmen erfordern.

Für all diese Optionen soll aber die Projektierung beibehalten und nur über die Software variiert werden. Es wird also parametrisiert, welche Optionen die Maschine tatsächlich beinhaltet.

Lösung

Mit dem Multikonfigurationsmodus konfigurieren Sie in der Projektierung die maximale Anzahl der Optionen. Falls die Maschine mit weniger als der maximalen Anzahl an Optionen bestellt wird, können Sie einzelne EtherCAT-Geräte deaktivieren, deren Signale nicht benötigt werden. Die nicht benötigten EtherCAT-Geräte bleiben zwar in der maximalen Projektierung enthalten, können aber von der Steuerung deaktiviert werden, so dass Hardware und parametrisierte Konfiguration wieder übereinstimmen. Sobald dies erfolgt ist, geht die ER9320-0022 in den normalen Datenaustausch.

Vorteil

Weniger Aufwand bei der Erstellung und Pflege der Projekte, weil die gleiche Projektierung für unterschiedliche Hardware verwendet werden kann.

6.3.1 Beispiel

Die Grundkonfiguration einer Maschine besteht ohne Optionen aus den folgenden EtherCAT-Geräten:

- 1 x ER9320-0022
- 2 x EP2008-0001
- 2 x EP1008-0001
- 1 x EP5101-0002

Es können folgende Optionen hinzukommen:

- Option „Automatische Verstellachse“: 1 x EP7041-0002
- Option „Temperaturerfassung“: 1 x EP3314-0002

Der maximale Ausbau enthält also die folgenden EtherCAT-Geräte:

- 1 x ER9320-0022
- 2 x EP2008-0001
- 2 x EP1008-0001
- 1 x EP5101-0002
- 1 x EP7041-0002 (Option)
- 1 x EP3314-0002 (Option)

Projektieren Sie diesen maximalen Ausbau in der Hardware-Konfiguration.

Falls die Maschine ohne Optionen bestellt wird, deaktivieren Sie in der Projektierung die EtherCAT-Geräte EP7041-0002 und EP3314-0002. Dazu teilen Sie der ER9320-0022 per Record-Daten (azyklische Kommunikation) mit, welche EtherCAT-Geräte entfallen. Die EtherCAT-Geräte werden über ihre Position identifiziert:

Position	EtherCAT-Gerät
1	ER9320-0022
2	EP2008-0001
3	EP1008-0001
4	EP5101-0002
5	EP7041-0002
6	EP3314-0002

- Falls die Maschine ohne Optionen bestellt wird, deaktivieren Sie die Geräte an den Positionen 5 und 6.
- Falls die Maschine mit der Option "automatische Verstellachse" bestellt wird, deaktivieren Sie nur das EtherCAT-Gerät an Position 7

i Position von optionalen EtherCAT-Geräten

Optionale EtherCAT-Geräte können an einer beliebigen Position im EtherCAT-Netzwerk vorhanden sein. Sie müssen nicht, wie im Beispiel gezeigt, zwingend am Ende eingesetzt werden.

6.3.2 Konfiguration

Um den Multikonfigurationsmodus zu verwenden, stellen Sie im DAP (Device Access Point) unter „ER9320 Settings“ den Parameter „MultiConfigurationMode“ auf „active“.

Es gibt zwei Möglichkeiten, EtherCAT-Geräte zu aktivieren oder zu deaktivieren:

Option 1

Dies ist eher die Variante zum Testen, da hier die Hardware-Konfiguration angepasst werden muss, was eigentlich vermieden werden sollte.

Im DAP gibt es die Einstellung Multi-Configuration-Mode mit den Slots. Hier können Sie EtherCAT-Klemmen die projektiert, aber nicht vorhanden sind deaktivieren.

Bei einigen PROFINET-Controllern muss das beim Starten erfolgen, es gibt aber auch PROFINET-Controller, die das zur Laufzeit erlauben, was das Testen wesentlich vereinfacht. Das Deaktivieren/Aktivieren von Klemmen zur Laufzeit ist ein Feature des PROFINET-Controllers und kann je nach Hersteller des PROFINET Controllers möglich bzw. nicht möglich sein.

Option 2

Die Konfiguration wird von der SPS über die Record Daten verschickt. Auch hier bieten die Hersteller verschiedene Wege an. Kontaktieren Sie hierzu den Hersteller Ihres PROFINET-Controllers, falls Sie dazu Fragen haben.

Erforderlich für Option 2 ist, dass Ihr PROFINET-Controller den Zugriff auf die Record Daten erlaubt und unterstützt.

PROFINET Record Daten (Write Request)	Wert	Bedeutung
Slot*	0	Slot Nummer, immer "0"
SubSlot*	1	Sub Slot Nummer, immer "1"
Index	0#2010	PROFINET Index Nummer
Lenght	variable	Länge der Daten die Folgen
Daten	Jede Busklemme benötigt 2 Bit: 00 _{bin} Klemme vorhanden 10 _{bin} Klemme nicht vorhanden	Aktivieren/Deaktivieren der EtherCAT Teilnehmer

* Bei einigen PROFINET Controllern werden diese Daten automatisch aus der GSDML entnommen und müssen nicht projektiert werden.

Vorgehensweise

Nach dem Sie die Station projektiert haben, sind folgende Schritte notwendig.

Wird die Maschine im maximalen Ausbau (mit allen Optionen) bestellt, muss in der Regel nichts gemacht werden, da die Hardware mit der Projektierung übereinstimmt.

Ist eine der Optionen nicht enthalten, so unterscheiden sich Hardware und Projektierung. Der PROFINET-Koppler zeigt dies über die Meldung "Module Difference".

Deaktivieren Sie nun die Klemmen, die nicht vorhanden sind. Sobald dies erfolgt ist wird die Meldung "Module Difference" vom Koppler entfernt. Bleibt die Meldung "Module Difference" erhalten, so haben Sie eventuell den falschen Slot oder zu wenige Slots deaktiviert.

● Keine SubSlots



SubSlots werden nicht mitgezählt und können für den Multikonfigurationsmodus auch nicht verwendet werden.

Es können nur Slots verwendet werden, dabei ist es egal ob ein Modul SubSlots verwendet oder nicht.

● i Kein Shared Device

Das Feature Shared Device kann bei der Verwendung des Multikonfigurationsmodus nicht verwendet werden.

● i Keine Pack oder (*)-Klemmen

Pack- oder (*)-Klemmen dürfen im Multikonfigurationsmodus nicht verwendet werden.

6.4 CoE-Zugriff über PROFINET

Beschreibung

CoE bedeutet **Can over EtherCAT**. Dieser Zugriff erlaubt auf alle Parameter eines EtherCAT-Teilnehmers zuzugreifen. Das CoE-Datenmodell basiert auf den Grundlagen von CANopen und verwendet Index und Subindex um Parameter zu lesen oder zu beschreiben wenn diese es erlauben.

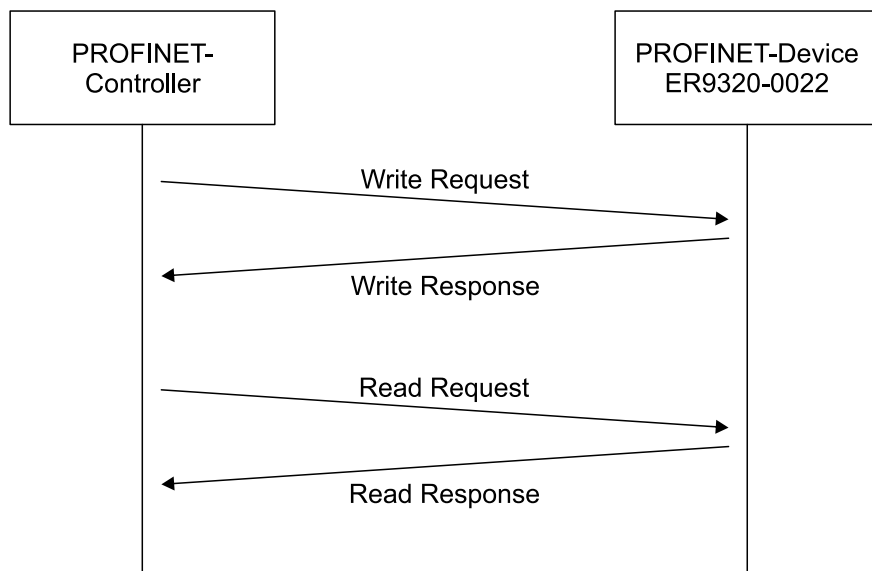
Weiter Information erhalten Sie über folgende Seite: Systemdokumentation

Aufgabe

Parameter eines EtherCAT-Teilnehmers können in der Regel über die Parameter der GSDML-Datei eingestellt und parametrisiert werden. In manchen Applikationen ist es aber notwendig bestimmte Parameter zur Laufzeit zu verändern oder im laufenden Betrieb Optimierungen durchzuführen.

Lösung

Die CoE-Daten werden über azyklischen PROFINET-Dienste geschickt (PROFINET-Index 0x200F). Die Position des EtherCAT-Teilnehmers wird über die Slot-Nummer vorgeben. Die CoE-Daten werden dann in die Record-Daten eingetragen und bestehen beim Lesen aus CoE-Index und CoE-Subindex und beim Schreiben aus CoE-Index, CoE-Subindex und den zu sendenden Daten.



Datenformat beachten

Achten Sie beim Lesen und Schreiben auf die Datengröße und das Format der entsprechenden SDO-Parameter. Wir empfehlen die SDO-Daten erst zu lesen, sie dann zu interpretieren und entsprechend des gelesenen Datenformats dieses auch beim Schreiben der CoE-Daten zu verwenden (eventuell High/Low BYTE/WORD tauschen).

6.4.1 CoE-Parameter lesen

1. Ein „Write Request“ mit dem unten angegebenen Inhalt senden
⇒ Die ER9320-0022 sendet eine „Write Response“
2. 100..250 ms warten
3. Ein „Read Request“ mit dem unten angegebenen Inhalt senden
⇒ Die ER9320-0022 sendet eine „Read Response“. Die „Read Response“ enthält die angeforderten Daten.

Wireshark-Beispiel für das Lesen: <https://infosys.beckhoff.com/content/1031/er9320-0022/Resources/2609011595.zip>

Write Request

PROFINET Record Daten	Wert	Bedeutung
Slot	Position des EtherCAT-Teilnehmers (1...255)	Slot-Nummer, Position des EtherCAT-Teilnehmers
SubSlot	1	Sub-Slot-Nummer, immer „1“
Index	0x200F	PROFINET-Index-Nummer
Length	4	Länge der folgenden Daten
Daten	- Byte 1...2: CoE-Index - Byte 3: CoE-Subindex - Byte 4: „0“, Reserved	CoE-Daten

Read Request

PROFINET Record Daten	Wert	Bedeutung
Slot	Position des EtherCAT-Teilnehmers (1...255)	Slot-Nummer, Position des EtherCAT-Teilnehmers
SubSlot	1	Sub-Slot-Nummer, immer "1"
Index	0x200F	PROFINET-Index-Nummer
Length	4	Länge der folgenden Daten
Daten	- Byte 1: „1“ - Byte 2: „0“ - Byte 3: „0“ - Byte 4: „0“	CoE-Daten

Read Response

PROFINET Record Daten	Wert	Bedeutung
Slot	Position des EtherCAT-Teilnehmers (1...255)	Slot-Nummer, Position des EtherCAT-Teilnehmers
SubSlot	1	Sub-Slot-Nummer, immer "1"
Index	0x200F	PROFINET-Index-Nummer
Length	4 Byte + x Byte	Länge der folgenden Daten
Daten	- Byte 1...4: ADS Return Code - Byte 4...x: CoE-Datenwert	CoE-Daten

Der ADS Return Code ist bei fehlerfreier Antwort „0“. Eine Liste der ADS Return Codes finden Sie im Handbuch „ADS-Grundlagen“: https://infosys.beckhoff.com/content/1033/tc3_ads_intro/index.html

6.4.2 CoE-Parameter schreiben

1. Ein „Write Request“ mit dem unten angegebenen Inhalt senden
 - ⇒ Die ER9320-0022 sendet eine „Write Response“
2. 250..500 ms warten
3. Ein „Read Request“ mit dem unten angegebenen Inhalt senden
 - ⇒ Die ER9320-0022 sendet eine „Read Response“. Die „Read Response“ enthält die Information, ob der Schreibvorgang erfolgreich war.

Wireshark-Beispiel für das Schreiben: <https://infosys.beckhoff.com/content/1031/er9320-0022/Resources/2609013771.zip>

Write Request

PROFINET Record Daten	Wert	Bedeutung
Slot	Position des EtherCAT-Teilnehmers (1...255)	Slot-Nummer, Position des EtherCAT-Teilnehmers
SubSlot	1	Sub-Slot-Nummer, immer „1“
Index	0x200F	PROFINET-Index-Nummer
Length	4	Länge der folgenden Daten
Daten	• Byte 1...2: CoE-Index • Byte 3: CoE-Subindex • Byte 4: „1“, Konstante • Byte 5...8: Länge als DWORD • Byte 9...x: CoE-Datenwert	CoE-Daten

Read Request

PROFINET Record Daten	Wert	Bedeutung
Slot	Position des EtherCAT-Teilnehmers (1...255)	Slot-Nummer, Position des EtherCAT-Teilnehmers
SubSlot	1	Sub-Slot-Nummer, immer „1“
Index	0x200F	PROFINET-Index-Nummer
Length	0	Länge der folgenden Daten
Daten	-	CoE-Daten

Read Response

PROFINET Record Daten	Wert	Bedeutung
Slot	Position des EtherCAT-Teilnehmers (1...255)	Slot-Nummer, Position des EtherCAT-Teilnehmers
SubSlot	1	Sub-Slot-Nummer, immer „1“
Index	0x200F	PROFINET-Index-Nummer
Length	4	Länge der folgenden Daten
Daten	ADS Return Code	CoE-Daten

Der ADS Return Code ist bei fehlerfreier Antwort „0“. Eine Liste der ADS Return Codes finden Sie im Handbuch „ADS-Grundlagen“: https://infosys.beckhoff.com/content/1033/tc3_ads_intro/index.html



Start-up Parameter überschreiben CoE-Daten

Typischerweise werden CoE-Daten nicht im EtherCAT-Teilnehmer gespeichert. Achten Sie darauf, das CoE-Daten beim Starten der ER9320-0022 wieder durch die Start-up Parameter (GSDML) überschrieben werden.

6.5 IO-Link-Zugriff über PROFINET

Aufgabe

Anschluss eines IO-Link-Sensors an die ER9320-0022.

Konfiguration der Prozessdaten

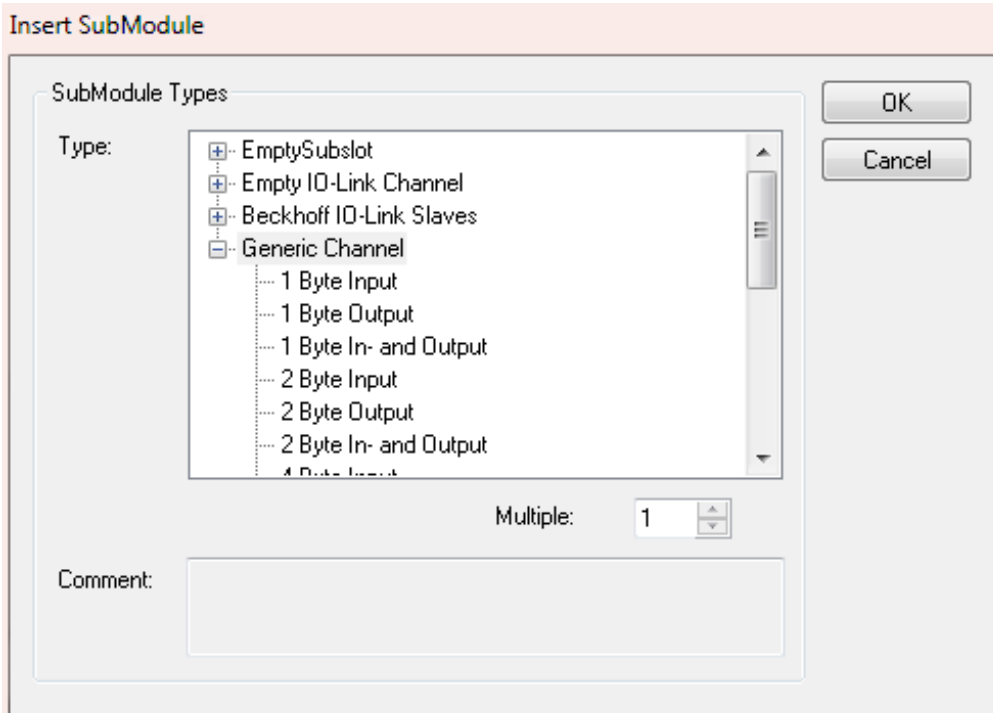
Jedes IO-Link-Device wird als SubModule des IO-Link-Masters eingefügt. Für jedes IO-Link-Device wird ein SubSlot verwendet. Die Prozessdatengrößen des SubModules müssen gleich oder größer der des IO-Link-Devices sein.

Sollten Sie nicht alle IO-Link-Kanäle verwenden, fügen in den nicht verwendeten SubSlots je ein SubModule „Empty Channel“ ein.

Das erste SubModule des IO-Link Masters ist ein Diagnose-Modul. Dieses SubModule beinhaltet den Status aller angeschlossenen IO-Link-Devices. Wenn ein IO-Link-Device im IO-Link-Datenaustausch ist, steht im entsprechenden Byte der Wert 0x03.

Angaben zum Status-Byte:

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_8 = Process Data Invalid Bit
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

IO-Link-Devices von Mitbewerbern

IO-Link-Devices von Beckhoff werden automatisch mit den notwendigen Parametern eingefügt.

Für den Einsatz von IO-Link-Devices anderer Hersteller verwenden Sie einen „Generic Channel“ und wählen Sie die Prozessdatengröße aus. Die Prozessdatengröße des IO-Link-Devices entnehmen Sie der Dokumentation oder fragen Sie den Hersteller.

Konfiguration des IO-Link-Devices

Die notwendigen Mindesteinstellungen für das Betreiben eines IO-Link-Devices sind:

IO-Link-Version: In der Regel 1.1; tragen Sie hierfür 11 ein

Frame capability: In der Regel 1

Min Cycle Time: In der Regel 2,3 ms, also 23

Process data in / Out length: Variable (Anzahl in Bit oder Byte), bei einer Größe von 2 Byte Input tragen bei "Process data in length" 16 ein.

Hat der IO-Link Slave mehr als 16 Bit wird das High Bit gesetzt (BIT 7 TRUE), dann wird die Datenlänge in Byte + 1 angegeben, Beispiel 4 Byte Prozessdaten muss ein 0x83 (131 dec) angegeben werden, 0x8x steht dann für Zählweise Byte und die Länge ist dann 3 (=4 Byte). Hier sind dann maximal 32 Byte möglich.

Master Control: auf IO-Link stellen

Alle anderen Einstellungen sind optional.

General		Parameterize Module			
Channel settings Index 0x3000		Name	R/W	Offline Value	Online Value
		Device ID	R/W	0	0
		Vendor ID	R/W	0	0
		IO-Link Revision	R/W	11	11
		Frame capability	R/W	1	1
		Min cycle time	R/W	23	23
		Offset time	R/W	0	0
		Process data in length	R/W	16	16
		Process data out length	R/W	0	0
		Compatible ID	R/W	0	0
		Reserved	R/W	0	0
		Master Control	R/W	IO-Link	IO-Link
		Enable Datastorage	R/W	disabled	disabled
		Enable Datastorage Upload	R/W	disabled	disabled
		Error Reaction	R/W	Freeze	Freeze

Abb. 4: Konfiguration des IO-Link-Devices

Parameter lesen und schreiben

Jedes IO-Link-Device hat Parameter, die gelesen oder geschrieben werden können. Die ER9320-0022 unterstützt diese Funktion nicht. Es können keine Parameter gelesen oder geschrieben werden. Die Kommunikation der ER9320-0022 mit einem IO-Link-Device beschränkt sich auf die Prozessdaten.

Wenn Sie auf Parameter der IO-Link-Devices zugreifen möchten, verwenden Sie eine Beckhoff-Steuerung (z. B. CX8093). Hier können Sie die IODD-Datei (IO-Link Device Description) einlesen und über die SPS die Sensordaten lesen oder schreiben.

6.6 Gigabit-Switch: Konfiguration und verlustfreie Datenübertragung

Die ER9320-0022 hat einen internen 2-Port-Ethernet-Switch, der Baudraten von 10 Mbit/s, 100 Mbit/s und 1000 Mbit/s unterstützt.

Die Baudrate jedes Ports kann über PROFINET fest eingestellt werden. Standardmäßig ist Autonegotiation aktiv. Der Switch verwendet das Cut-Through-Verfahren, um Frames mit minimaler Latenz zu übertragen.

Für optimale Leistung sollten beide Ports mit derselben Baudrate betrieben werden. Bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten passt der Switch automatisch auf das Store-and-Forward-Verfahren an. In diesem Fall empfiehlt es sich, die Datenrate an die niedrigere Geschwindigkeit anzupassen, um Frame-Verluste zu vermeiden.

1. Beispiel: Unterschiedliche Baudraten mit Datenverlust

- **Port 1:** 100 Mbit/s
- **Port 2:** 1000 Mbit/s

Ein an Port 2 angeschlossener Industrie-PC sendet große Datenmengen an einen Industrie-PC, der an Port 1 des Switches angeschlossen ist. Aufgrund unterschiedlicher Portgeschwindigkeiten kann der Switch nicht im Cut-Through-Modus arbeiten und muss die Frames puffern. Die Pufferkapazität (z. B. in der EL6633) reicht jedoch nicht für die anfallende Datenmenge.

Ergebnis: Frames werden verworfen → Wiederholungen durch das Protokoll → erhöhte Netzwerklast → geringere Gesamtleistung.

2. Beispiel: Unterschiedliche Baudraten ohne Probleme

Ein reines PROFINET-Netzwerk ohne weitere Ethernet-Dienste:

- **Port 1:** PROFINET-Controller mit 100 Mbit/s
- **Port 2:** PROFINET-Geräte mit 1000 Mbit/s

Da die Daten vom langsameren (100 Mbit/s) auf das schnellere (1000 Mbit/s) Netzwerk-Segment übertragen werden – also vom PROFINET-Controller zu verschiedenen PROFINET-Geräten – entstehen keine Engpässe. Die Netzwerklast wird bereits vom 100-Mbit/s-Segment begrenzt. Beispiel: Eine Auslastung von 25 % bei 100 Mbit/s entspricht nur 2,5 % Auslastung auf der Gigabit-Seite.

Einstellung einer festen Baudrate

Die Baudrate wird über den PROFINET-Controller im Projektierungstool des Herstellers festgelegt. Dafür muss die Funktion „Adjustable MauType“ unterstützt werden; ob dies der Fall ist, sollte beim Hersteller des PROFINET-Controllers geprüft werden.

- Die Einstellung erfordert aktive PROFINET-Kommunikation
- Beim erstmaligen Setzen kann der Link kurzzeitig unterbrochen werden (Neustart des Ethernet-Ports)
- Die Baudrate bleibt nach dem Neustart erhalten
- 10 Mbit/s ist nur per Autonegotiation verfügbar

Empfehlung: Standardeinstellung Autonegotiation beibehalten.

Tab. 1: Baudraten-Konfiguration und Verhalten des Switches.

Port 1 (Mbit/s)	Port 2 (Mbit/s)	Übertragungs- richtung	Verfahren	Mögliche Aus- wirkungen	Empfehlung
100	100	beide Richtungen	Cut-Through	Optimale Leistung, keine Pufferprobleme	OK
1000	1000	beide Richtungen	Cut-Through	Optimale Leistung, keine Pufferprobleme	OK
100	1000	100 → 1000	Cut-Through	Keine Engpässe, Last wird vom langsameren Port begrenzt	OK
1000	100	1000 → 100	Store-and- Forward	Pufferüberlauf möglich → Frame-Verluste → höhere Netzwerklast	Geschwindigkeit en angleichen oder Datenrate begrenzen
10	beliebig	beide Richtungen	Autonegotiation erforderlich	Sehr geringe Geschwindigkeit, potenzieller Engpass	Nicht empfohlen
beliebig	10	beide Richtungen	Autonegotiation erforderlich	Sehr geringe Geschwindigkeit, potenzieller Engpass	Nicht empfohlen

6.7 Inbetriebnahme-Beispiele

Die Dokumentation des PROFINET-Kopplers EK9320 enthält Beispiele für die Inbetriebnahme mit unterschiedlichen EtherCAT-Geräten. Diese Beispiele sind auf die ER9320-0022 übertragbar.

Dokumentation EK9320

7 Außerbetriebnahme

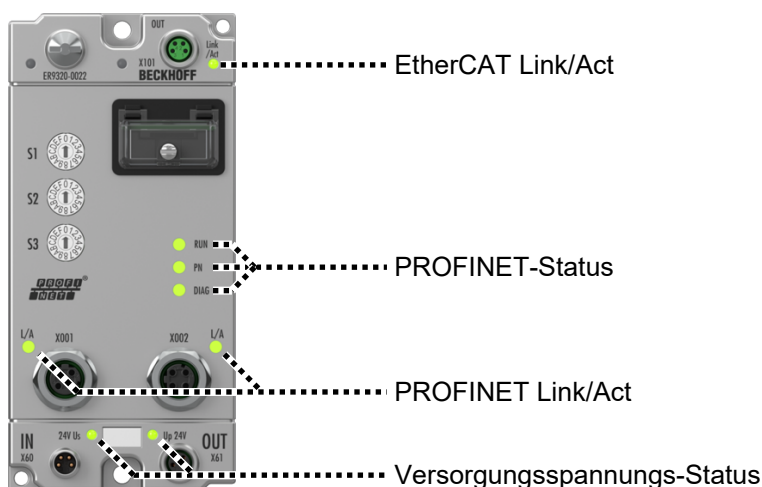
WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag!

Setzen Sie das Bus-System in einen sicheren, spannungslosen Zustand, bevor Sie mit der Demontage der Geräte beginnen!

8 Fehlerbehandlung und Diagnose

8.1 Diagnose-LEDs



EtherCAT Link/Act

LED	Signal	Bedeutung
Link/Act	aus	Keine Verbindung zu den angeschlossenen EtherCAT-Geräten.
	an	Link: Verbindung zu den angeschlossenen EtherCAT-Geräten.
	blinkt	Act: Kommunikation mit den angeschlossenen EtherCAT-Geräten.

PROFINET-Status

LED	Signal	Bedeutung
RUN	grün leuchtend	Die ER9320-0022 ist bereit
	rot leuchtend	Darf nur in der Aufstart-Phase leuchten
PN	rot blinkend (200 ms)	Aufstart-Phase
	grün blinkend (200 ms)	Kein PROFINET-Name, siehe Kapitel Einstellen des PROFINET-Gerätenamens [► 28].
	grün blinkend (1 s aus, 200 ms an)	Keine IP-Adresse, siehe Kapitel Einstellen der IP-Adresse [► 28].
	Grün leuchtend	OK
DIAG	rot-grün blinkend (500 ms)	PROFINET-Controller Identifikation: Der PROFINET-Controller sendet ein Identifizierungssignal
	rot blinkend (200 ms)	„No AR established“: Der Verbindungsaufbau mit dem PROFINET-Controller ist nicht abgeschlossen
	grün blinkend (1 s aus, 200 ms an)	Problem bei Verbindungsaufbau oder ist und soll Konfiguration unterschiedlich.
	grün blinkend (200 ms)	Koppler ist im Datenaustausch, SPS ist aber im Stopp-Zustand
	grün leuchtend	OK

PROFINET Link/Act

LED	Signal	Bedeutung
L/A	Aus	Keine Verbindung zu dem angeschlossenen PROFINET-Gerät
	grün leuchtend	Link: Verbindung zu dem angeschlossenen PROFINET-Gerät
	grün blinkend	Activity: Kommunikation mit dem angeschlossenen PROFINET-Gerät

Versorgungsspannungs-Status

LED	Signal	Bedeutung
Us 24 V	aus	Die Versorgungsspannung Us ist nicht vorhanden
	grün leuchtend	Die Versorgungsspannung Us ist vorhanden
Up 24 V	aus	Die Versorgungsspannung Up ist nicht vorhanden
	grün leuchtend	Die Versorgungsspannung Up ist vorhanden

8.2 FAQ

Die folgenden Punkte geben Antworten auf häufig gestellte Fragen und Hinweise auf Einstellungen in der Konfiguration des PROFINET-Systems. Werden sie nicht beachtet, kann dies zu unerwünschtem Verhalten führen. Hier finden Sie Ansätze zur Diagnose.

8.2.1 Gerätebeschreibungsdatei (GSDML) / DAP (DeviceAccessPoint)

- Ist die GSDML auf dem System vorhanden?
- Passen die Versionen beider Systeme zusammen?
 - Es empfiehlt sich, auf beiden Systemen dieselbe GSDML/DAP-Versionen zu verwenden.
 - Wird die aktuellste Version verwendet?
- Ist die GSDML im richtigen Pfad?
 - TwinCAT 2: TwinCAT2: C:\TwinCAT\Io\ProfiNet
 - TwinCAT 3: C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\Profinet
- Wird die richtige GSDML verwendet?
 - Version
 - Eventuell muss der Anbieter/Hersteller kontaktiert werden oder auf der Webseite des Anbieters nach der passenden GSDML gesucht werden.
- Wo finde ich GSDML-Dateien?
 - Von Beckhoff-Produkten werden die GSDML-Dateien in der Regel bei der Installation von TwinCAT mitgeliefert.
 - Auf der Beckhoff-Website, nutzen Sie dazu den „Downloadfinder“ und dessen Filtermöglichkeiten

Download finder

Our download finder contains all the files that we offer you for downloading: from our application reports and technical documents to the configuration files.

The downloads are available in various formats.

On request, we will be glad to send you our catalogs and brochures in printed form. Please use our [online order form](#) to specify your requirements.

Application notes The Application Notes contain application examples for our products. Learn more →	Data sheets We offer you PDF data sheets for our accessory products such as cables, lines, connectors, etc. Learn more →	Information media Beckhoff provides a great deal of information media, which can be downloaded as PDF files. Learn more →	Configuration files Here you will find the appropriate configuration files for various bus systems in different file formats, such as EDS or GSD files. Learn more →
---	--	---	--

Abb. 5: Website-Downloadfinder

BECKHOFF

New Automation Technology

Beckhoff Worldwide

Sign in myBeckhoff

Company

Products

Industries

Support

Support > Download finder > Configuration files

Product news

Product finder

Beckhoff Information System

Download finder

Download finder

25 items

Enter search term

Your selection:

Media: Configuration files

File type: GSDML

EL6631-0010 | EtherCAT PROFINET Device

Configuration files, GSDML (17 kB)

Valid for the following products

EL6631-0010

+ Downloads

CX20x0-B930, CX5xx0-B930, CX8093, CX9020-B930 | PROFINET

Configuration files, GSDML (20 kB)

Valid for the following products

CX2020-B930, CX2030-B930, CX2040-B930, CX5010-B930, CX5020-B930, CX5120-B930, CX5130-B930, CX5140-B930, CX8093, CX9020-B930

+ Downloads

BK9053 | GSDML für PROFINET V2.3

Configuration files, GSDML (58 kB)

Valid for the following products

BK9053

+ Downloads

BK9103 | GSDML for PROFINET V2.3

Configuration files, GSDML (58 kB)

Valid for the following products

BK9103

+ Downloads

Items per page

5 items

10 items

25 items

50 items

Information media 174

Configuration files 227

Macros 3

Environmental product compliance 12

Software and tools 165

Technical documentations 2853

Technical drawings 11446

Certificates, approvals 136

+ Category

File type

EDS 87

GSE 28

GSD 23

XML 20

GSDML 12

GSG 12

Abb. 6: Website-Downloadfinder (gefiltert)

- Bei Produkten von Fremdanbietern/-Herstellern, muss dieser kontaktiert werden oder die GSDML-Dateien können von der Website runtergeladen werden

8.2.2 Taskkonfiguration

- Wurde eine freilaufende Task angelegt?
 - Bzw. eine „spezielle Sync Task“ verwendet?
- Zykluszeit zur Basis 2?
 - 1ms, 2ms, 4ms, 8ms,

The screenshot displays the 'Sync Task' configuration window in the Beckhoff software. The 'Settings' section has two radio buttons: 'Standard (via Mapping)' and 'Special Sync Task', with the latter being selected. Below this, a dropdown menu shows 'Task_PROFINET' and a button labeled 'Create new I/O Task' is visible. The 'Sync Task' section contains the following fields: 'Name' is 'Task_PROFINET'; 'Cycle ticks' is set to '1' with a multiplier of '1.000 ms'; there is an unchecked checkbox for 'Adjustable by Protocol'; and 'Priority' is set to '1'.

Abb. 7: Einstellung „Special Sync Task“

- Weitere Hinweise siehe Kapitel „[Sync Task](#)“

8.2.3 EtherCAT-Klemmen EL663x-00x0

- Wurde die richtige Klemme verwendet?
 - EL663x-0000 kann nicht als Device verwendet
 - EL6631-0010 kann nicht als Controller verwendet werden

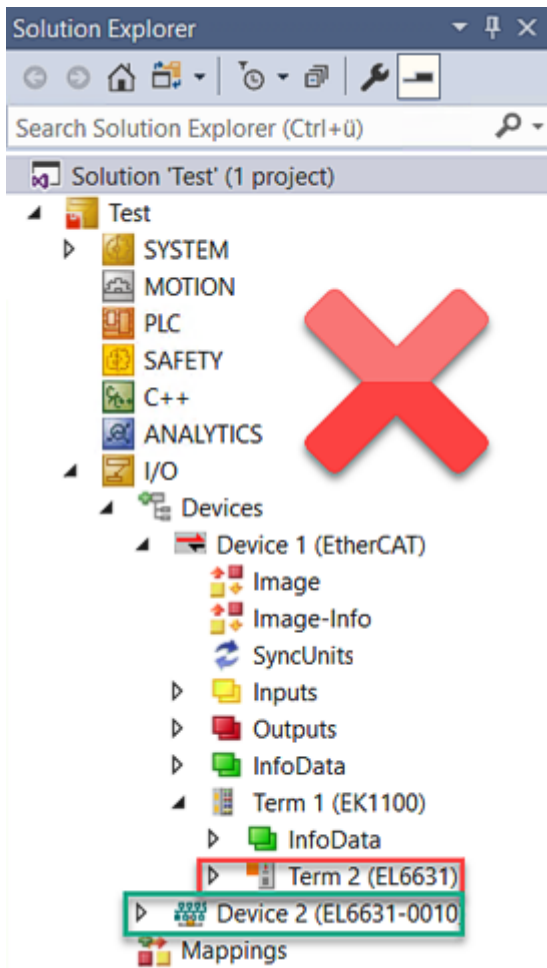


Abb. 8: Falsche Konfiguration

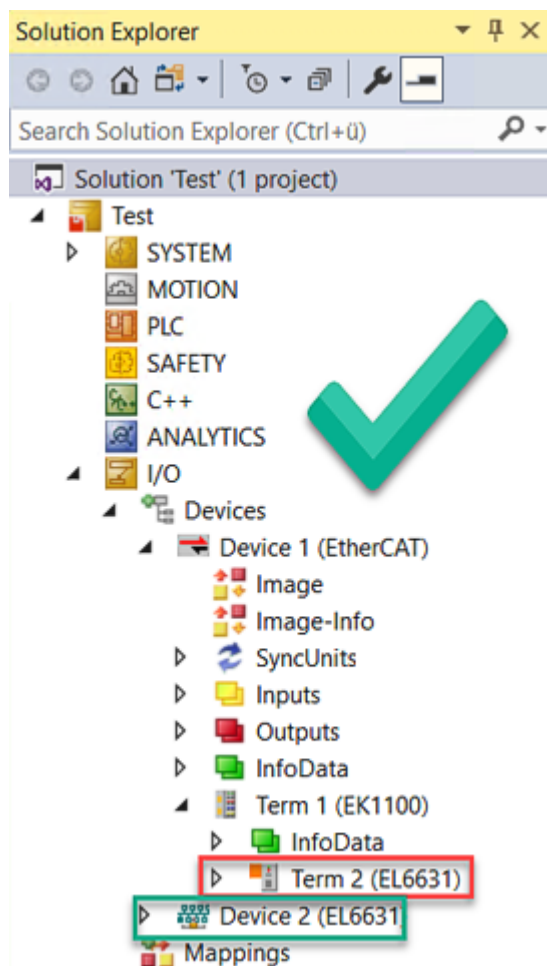


Abb. 9: Korrekte Konfiguration

- EtherCAT-Diagnose
 - EtherCAT-Status = Operational (OP)
 - WcState = 0 (Data valid)

8.2.4 BoxStates der PROFINET-Geräte

- Kommunikation aufgebaut?
 - Siehe [Box States](#)

8.2.5 Typische Fragen

Wie kann ich bei einem PROFINET-Fehler die Ausgänge im aktuellen Zustand belassen?

Siehe Parameter „PN error behavior“ im Kapitel [Einstellungen](#) [► 37].

Wie kann ich das Mapping eines EtherCAT-Geräts umstellen?

Per Default wird immer das Standard-Mapping angehängt. Wenn andere Mappings möglich sind, müssen Sie zuerst das Standard-Mapping auf Ihrem Konfigurator löschen und dann das neue Submodul einfügen.

Woher bekomme ich die GSDML-Datei?

Die GSDML-Datei finden Sie auf www.beckhoff.com.

Wo finde ich die MAC-Adresse der ER9320-0022?

Die MAC-Adresse ist auf der Box aufgedruckt.

Wozu dient der microSD-Kartenslot?

Über den microSD-Kartenslot können Firmware-Updates aufgespielt werden.

Ich habe ein EtherCAT-Gerät von einer Fremdfirma, kann ich das auch anschließen?

Nein, Geräte von anderen Herstellern können nur mit einem CX verwendet werden: CX8093 oder ähnliche Produkte.

Ich möchte Antriebsklemmen/Antriebe an der ER9320-0022 betreiben, ist das möglich?

Nein, verwenden Sie dafür einen CX mit entsprechender Performanz; z.B. einen CX9020 oder größer.

Ich möchte TwinSAFE-Komponenten an der ER9320-0022 betreiben, ist das möglich?

Nein, TwinSAFE-Komponenten benötigen zum Konfigurieren ein TwinCAT-System. Verwenden Sie den CX8093.

Wie stelle ich fest, dass EtherCAT einen Fehler hat?

Im DAP der ER9320-0022 gibt es ein Status-Wort. Hier wird ein Bit gesetzt, wenn ein EtherCAT-Fehler auftaucht. Weitere Informationen über den Fehler kann man durch PROFINET-Alarme erhalten.

8.2.6 Diagnose Status unter TIA

- Ich bekomme einen Hinweis, dass die installierte Firmware nicht identisch mit der Version der konfigurierten Firmware ist, was ist zu tun?
 - Sollte unter der TIA-Software dieser Hinweis erscheinen (siehe Abb.), kann dieser ignoriert werden. Die Produkte sind immer abwärtskompatibel, d.h. auch mit einer neueren Software kann die alte GSDML-Datei weiterverwendet werden, ohne dass auch diese aktualisiert werden muss. Es gibt keinen technischen Grund, hier aktiv zu werden.

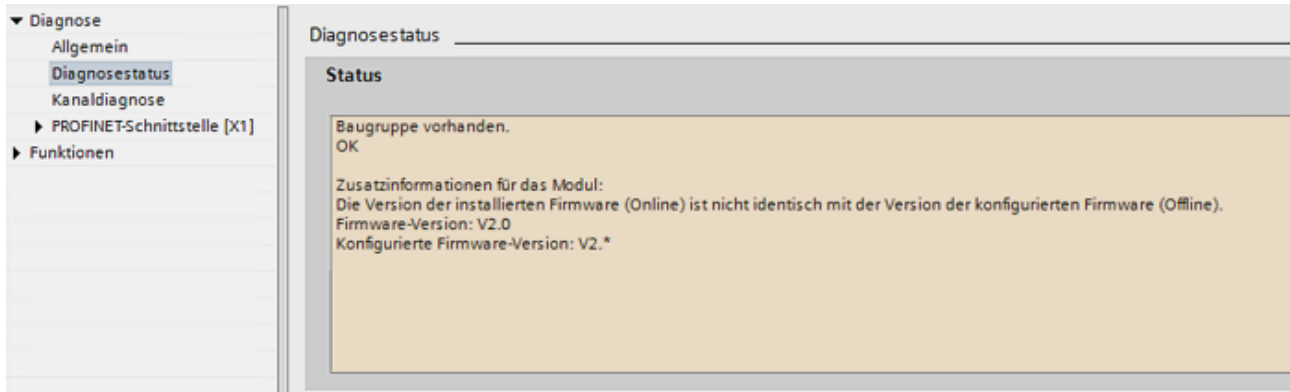


Abb. 10: Hinweis zur Firmware im Diagnose Status

9 Anhang

9.1 Firmware-Update

HINWEIS

Defekt bei Unterbrechung des Updates

Falls das Firmware-Update unterbrochen wird, kann der Bootloader beschädigt werden. Die ER9320-0022 wird damit unbrauchbar.

- Sicherstellen, dass die Spannungsversorgung beim Firmware-Update stabil ist und nicht unterbrochen wird.

Firmware-Images werden vom Beckhoff-Service zur Verfügung gestellt. Führen Sie das Update nur nach Rücksprache mit dem [Beckhoff-Service](#) [► 72] durch.

Voraussetzungen

- Kartenleser für microSD-Karten.

Vorgehensweise

1. Die Versorgungsspannung abschalten
 2. Die microSD-Karte aus dem Kartenslot der ER9320-0022 nehmen
 3. Die microSD-Karte in einen microSD-Kartenslot am PC stecken
 4. Alle Dateien und Ordner auf der microSD-Karte löschen
 5. Alle Dateien und Ordner des neuen Firmware-Images auf die leere microSD-Karte kopieren
 6. Die microSD-Karte wieder in die ER9320-0022 einsetzen
 7. Die Versorgungsspannung einschalten
- ⇒ Die ER9320-0022 startet und speichert die aktuelle Hardwarekonfiguration. Die für den Betrieb notwendige Datenstruktur wird erzeugt und auf der microSD-Karte abgelegt. Damit wurde das Image erfolgreich aktualisiert.

9.2 Allgemeine Betriebsbedingungen

Schutzarten nach IP-Code

In der Norm IEC 60529 (DIN EN 60529) sind die Schutzgrade festgelegt und nach verschiedenen Klassen eingeteilt. Schutzarten werden mit den Buchstaben „IP“ und zwei Kennziffern bezeichnet: **IPxy**

- Kennziffer x: Staubschutz und Berührungsschutz
- Kennziffer y: Wasserschutz

x	Bedeutung
0	Nicht geschützt
1	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit dem Handrücken. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø 50 mm
2	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Finger. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø 12,5 mm
3	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Werkzeug. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø 2,5 mm
4	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht. Geschützt gegen feste Fremdkörper Ø 1 mm
5	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht. Staubgeschützt. Eindringen von Staub ist nicht vollständig verhindert, aber der Staub darf nicht in einer solchen Menge eindringen, dass das zufriedenstellende Arbeiten des Gerätes oder die Sicherheit beeinträchtigt wird
6	Geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht. Staubdicht. Kein Eindringen von Staub

y	Bedeutung
0	Nicht geschützt
1	Geschützt gegen Tropfwasser
2	Geschützt gegen Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist
3	Geschützt gegen Sprühwasser. Wasser, das in einem Winkel bis zu 60° beiderseits der Senkrechten gesprüht wird, darf keine schädliche Wirkung haben
4	Geschützt gegen Spritzwasser. Wasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben
5	Geschützt gegen Strahlwasser.
6	Geschützt gegen starkes Strahlwasser.
7	Geschützt gegen die Wirkungen beim zeitweiligen Untertauchen in Wasser. Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse für 30 Minuten in 1 m Tiefe in Wasser untergetaucht ist

Chemische Beständigkeit

Die Beständigkeit bezieht sich auf das Gehäuse der IP67-Module und die verwendeten Metallteile. In der nachfolgenden Tabelle finden Sie einige typische Beständigkeiten.

Art	Beständigkeit
Wasserdampf	bei Temperaturen >100°C nicht beständig
Natriumlauge (ph-Wert > 12)	bei Raumtemperatur beständig > 40°C unbeständig
Essigsäure	unbeständig
Argon (technisch rein)	beständig

Legende

- beständig: Lebensdauer mehrere Monate
- bedingt beständig: Lebensdauer mehrere Wochen
- unbeständig: Lebensdauer mehrere Stunden bzw. baldige Zersetzung

9.3 Zubehör

Befestigung

Bestellangabe	Beschreibung	Link
ZS5300-0011	Montageschiene	Datenblatt

Beschriftungsmaterial, Schutzkappen

Bestellangabe	Beschreibung	Link
ZS5000-0010	Schutzkappe für M8-Buchsen, IP67 (50 Stück)	Datenblatt

Bestellangabe	Beschreibung
ZS5000-0020	Schutzkappe für M12-Buchsen, IP67 (50 Stück)

Bestellangabe	Beschreibung	Link
ZS5100-0000	Beschriftungsschilder nicht bedruckt, 4 Streifen à 10 Stück	Datenblatt
ZS5000-xxxx	Beschriftungsschilder bedruckt, auf Anfrage	n/a

Werkzeug

Bestellangabe	Beschreibung	Link
ZB8801-0000	Drehmoment-Schraubwerkzeug für Stecker, 0,4...1,0 Nm	Datenblatt
ZB8801-0001	Wechselklinge für M8 / SW9 für ZB8801-0000	Datenblatt

Bestellangabe	Beschreibung
ZB8801-0002	Wechselklinge für M12 / SW13 für ZB8801-0000
ZB8801-0003	Wechselklinge für M12 feldkonfektionierbar / SW18 für ZB8801-0000



Weiteres Zubehör

Weiteres Zubehör finden Sie auf <https://www.beckhoff.com/accessories>.

9.4 Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten

9.4.1 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.

9.4.2 Versionsidentifikation von IP67-Modulen

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

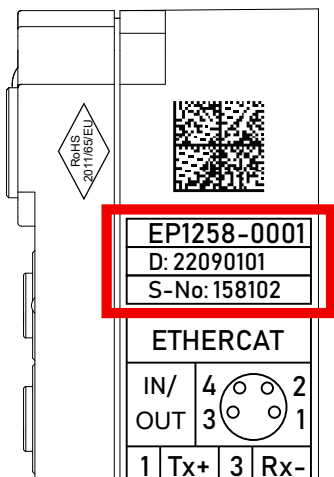


Abb. 11: EP1258-0001 IP67 EtherCAT Box mit Chargennummer/ DateCode 22090101 und eindeutiger Seriennummer 158102

9.4.3 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.

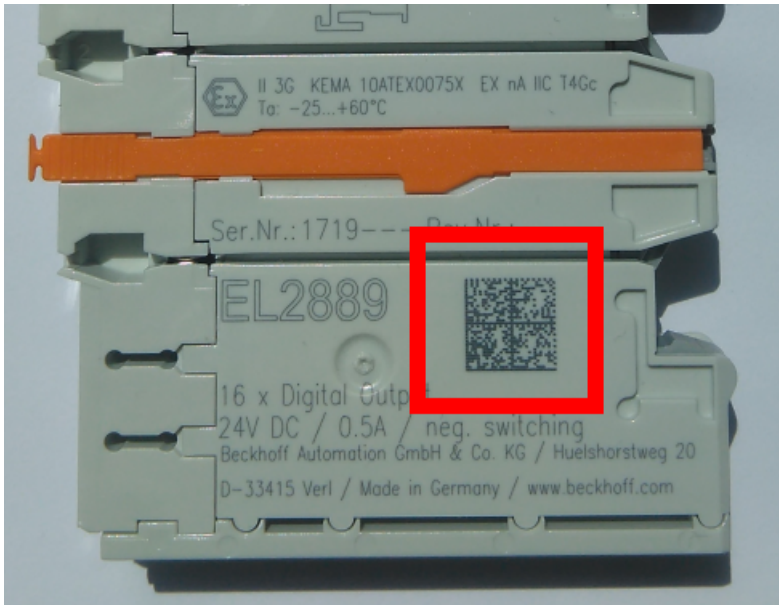


Abb. 12: BIC als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200)

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	1P 072222
2	Beckhoff Traceability Number (BTN)	Eindeutige Seriennummer, Hinweis s. u.	SBTN	12	SBTN k4p562d7
3	Artikelbezeichnung	Beckhoff Artikelbezeichnung, z. B. EL1008	1K	32	1KEL 1809
4	Menge	Menge in Verpackungseinheit, z. B. 1, 10...	Q	6	Q1
5	Chargennummer	Optional: Produktionsjahr und -woche	2P	14	2P 401503180016
6	ID-/Seriennummer	Optional: vorheriges Seriennummer-System, z. B. bei Safety-Produkten oder kalibrierten Klemmen	51S	12	51S 678294
7	Variante	Optional: Produktvarianten-Nummer auf Basis von Standardprodukten	30P	12	30P F971, 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:

1P072222**SBTN**k4p562d7**1KEL**1809 **Q1** **51S**678294

Entsprechend als DMC:



Abb. 13: Beispiel-DMC **1P**072222**SBTN**k4p562d7**1KEL**1809 **Q1** **51S**678294

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.

9.4.4 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.

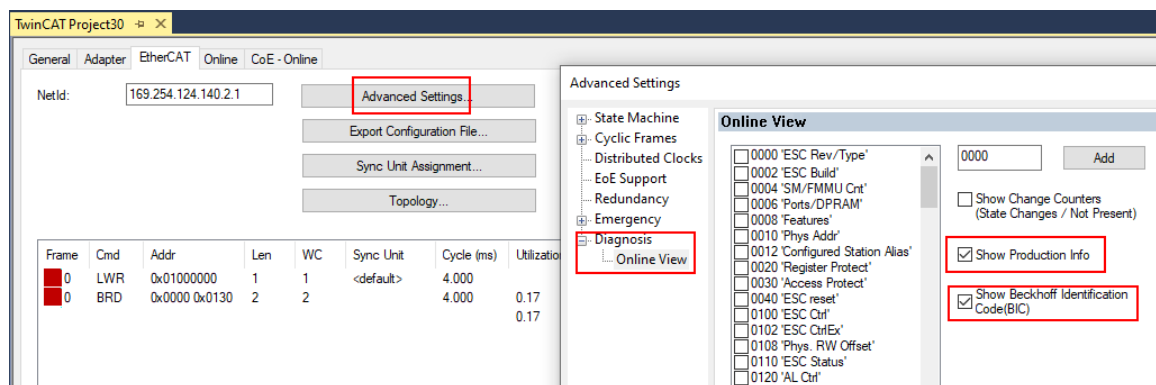
EtherCAT-Geräte (IP20, IP67)

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	1P158442SBTN0008jckp1KELM3704 Q1 2P482001000016
+ 10F0:0	Backup parameter handling	RO	> 1 <
+ 10F3:0	Diagnosis History	RO	> 21 <
- 10F8	Actual Time Stamp	RO	0x170bfb277e

- 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.

9.5 Support und Service

Der Beckhoff Support und Service unterstützt bei Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen sowie bei deren Planung, Inbetriebnahme und Betrieb.

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 Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen finden Sie unter: www.beckhoff.com/worldwide.

Für Beckhoff Produkte und Technologien stehen [Trainingsprogramme](#), [Tutorials](#) und [Webinare](#) zur Verfügung.

Beckhoff Support

Der Beckhoff Support unterstützt bei technischen Fragestellungen zur Anwendung, Planung, Programmierung und Inbetriebnahme von Beckhoff Produkten.

☎ Hotline: +49 5246 963 157
✉ E-Mail: support@beckhoff.com, [Support-Formular](#)
Webseite: www.beckhoff.com/support

Beckhoff Service

Unsere Service-Spezialisten unterstützen Sie bei allen Fragestellungen rund um die After-Sales-Service-Prozesse wie Ersatzteile, Reparaturen usw.

☎ Hotline: +49 5246 963 460
✉ E-Mail: service@beckhoff.com, [Service-Formular](#)
Webseite: www.beckhoff.com/service

Downloadfinder

Der [Downloadfinder](#) dient als zentrale Quelle für herunterladbare Dokumente und Dateien zu Beckhoff Produkten, beispielsweise Applikationsberichte, technische Dokumentationen, Zeichnungen und Konfigurationsdateien.

Beckhoff Information System

Das [Beckhoff Information System](#) ist die zentrale Online-Dokumentation für Beckhoff Produkte und enthält Dokumentationen zu Produkten und Automatisierungsthemen sowie Beispiel-Code.

Beckhoff Unternehmenszentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl, Deutschland

☎ Telefon: +49 5246 963 0
✉ E-Mail: info@beckhoff.com
Webseite: 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

CANopen and CANopen FD are registered trademarks of CAN in AUTOMATION - International Users and Manufacturers Group e.V.

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

MAX®, Stratix®, Cyclone®, Altera®, Agilex™, Arria®, Intel, the Intel logo, Intel Core, Xeon, Intel Atom, Celeron and Pentium are trademarks of Intel Corporation or its subsidiaries.

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

Wireshark is a registered trademark of Sysdig, Inc.

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/er9320-0022

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

