

Dokumentation | DE

EPP1332-0001, EPP1342-0001

EtherCAT-P-Sternverteiler



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Sicherheitshinweise	6
1.3	Ausgabestände der Dokumentation	7
2	Produktgruppe: EtherCAT-P-Box-Module	8
3	Produktübersicht	9
3.1	EPP1332-0001	9
3.1.1	Lieferumfang	10
3.2	EPP1342-0001	11
3.2.1	Lieferumfang	11
3.3	Technische Daten	12
3.4	Prozessabbild	13
4	Montage und Verkabelung	14
4.1	Montage	14
4.1.1	Abmessungen	14
4.1.2	Befestigung	15
4.1.3	Funktionserdung (FE)	15
4.1.4	Anzugsdrehmomente für Steckverbinder	15
4.2	EtherCAT P	16
4.2.1	Anschluss	16
4.2.2	EtherCAT-P-LEDs	17
4.2.3	Leitungsverluste EtherCAT-P-Kabel, M8	18
4.3	Spannungsversorgung	19
4.3.1	Einspeisung	19
4.3.2	Status-LEDs	20
4.4	Verkabelung	21
4.5	UL-Anforderungen	22
5	Inbetriebnahme/Konfiguration	23
5.1	Konfiguration in TwinCAT	23
5.1.1	Zuordnung der Steckverbinder	23
6	Anhang	25
6.1	Allgemeine Betriebsbedingungen	25
6.2	Zubehör	26
6.3	Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten	27
6.3.1	Beckhoff Identification Code (BIC)	31
6.4	Support und Service	33

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, für jede Installation und Inbetriebnahme die zu dem betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden.

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

Disclaimer

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

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

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

Marken

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

Patente

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



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

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

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

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

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.

Erklärung der Hinweise

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

GEFAHR

Akute Verletzungsgefahr!

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

WARNUNG

Verletzungsgefahr!

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

VORSICHT

Schädigung von Personen!

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

HINWEIS

Schädigung von Umwelt/Geräten oder Datenverlust

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



Tipp oder Fingerzeig

Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum besseren Verständnis beitragen.

1.3 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
1.3	<ul style="list-style-type: none"> • Abmessungen aktualisiert • UL-Anforderungen aktualisiert
1.2	<ul style="list-style-type: none"> • Titelseite aktualisiert • Lieferumfang hinzugefügt • Struktur-Update
1.1	<ul style="list-style-type: none"> • UL- und Atex-Kapitel entfernt • EPP1322-0001 in separate Dokumentation verschoben • Kapitel „Einspeisung“ hinzugefügt
1.0.9	<ul style="list-style-type: none"> • Vorläufige Version
1.0.2	<ul style="list-style-type: none"> • EtherCAT P - Leitungslängen, Spannung und Strom berechnen hinzugefügt • Verkabelung aktualisiert • Zusätzliche Prüfungen hinzugefügt
1.0.1	<ul style="list-style-type: none"> • EtherCAT-P-Anschluss aktualisiert
1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> • Erste Veröffentlichung
0.5	<ul style="list-style-type: none"> • Erste vorläufige Version

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 \[► 27\]](#).

2 Produktgruppe: EtherCAT-P-Box-Module

EtherCAT P

EtherCAT P ergänzt die EtherCAT-Technologie um ein Verfahren, bei dem Kommunikation und Versorgungsspannungen auf einer gemeinsamen Leitung übertragen werden. Alle Eigenschaften von EtherCAT bleiben bei diesem Verfahren erhalten.

Es werden zwei Versorgungsspannungen pro EtherCAT-P-Leitung übertragen. Die Versorgungsspannungen sind galvanisch voneinander getrennt und sind somit einzeln schaltbar. Die Nennspannung der Versorgungsspannungen ist 24 V_{DC} .

EtherCAT P verwendet den gleichen Leitungs-Aufbau wie EtherCAT: eine 4-adrige Ethernet-Leitung mit M8-Steckverbindern. Die Steckverbinder sind mechanisch codiert, so dass ein Vertauschen von EtherCAT-Steckverbindern und EtherCAT-P-Steckverbindern nicht möglich ist.

EtherCAT-P-Box-Module

EtherCAT-P-Box-Module sind EtherCAT-P-Slaves in Schutzart IP67. Sie sind vorgesehen für den Betrieb in nassen, schmutzigen oder staubigen Industrie-Umgebungen.

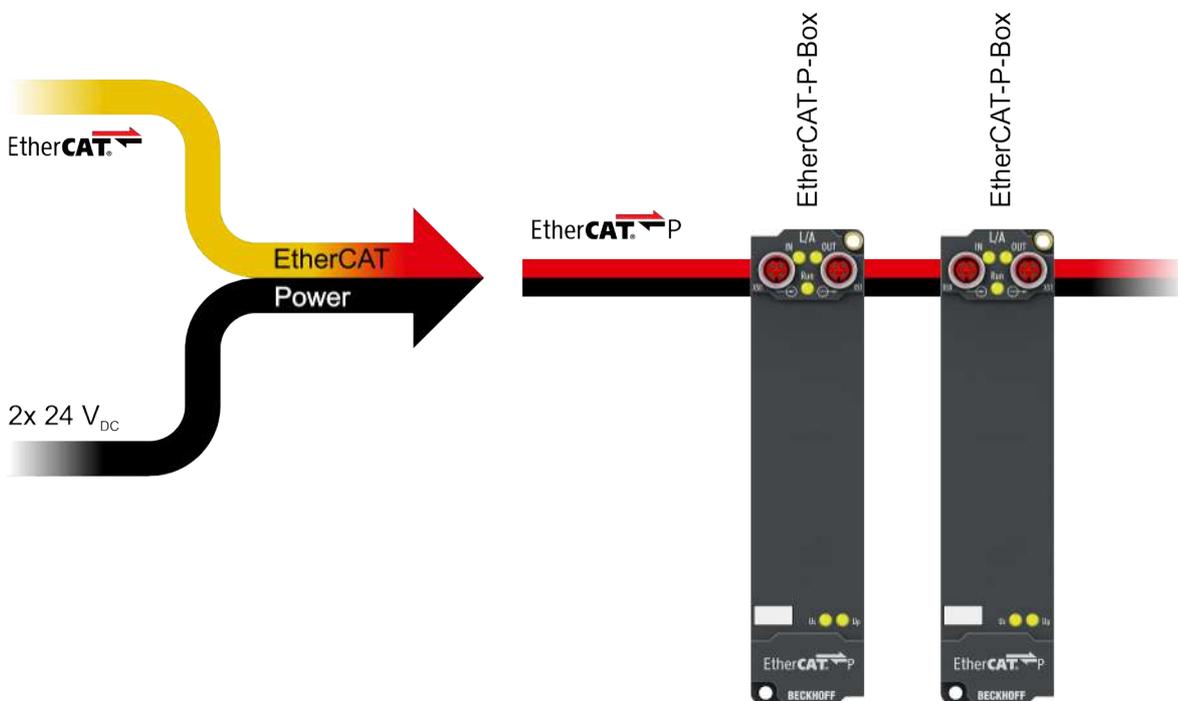


Abb. 1: EtherCAT P



EtherCAT Grundlagen

Eine detaillierte Beschreibung des EtherCAT-Systems finden Sie in der [EtherCAT System-Dokumentation](#).

3 Produktübersicht

3.1 EPP1332-0001

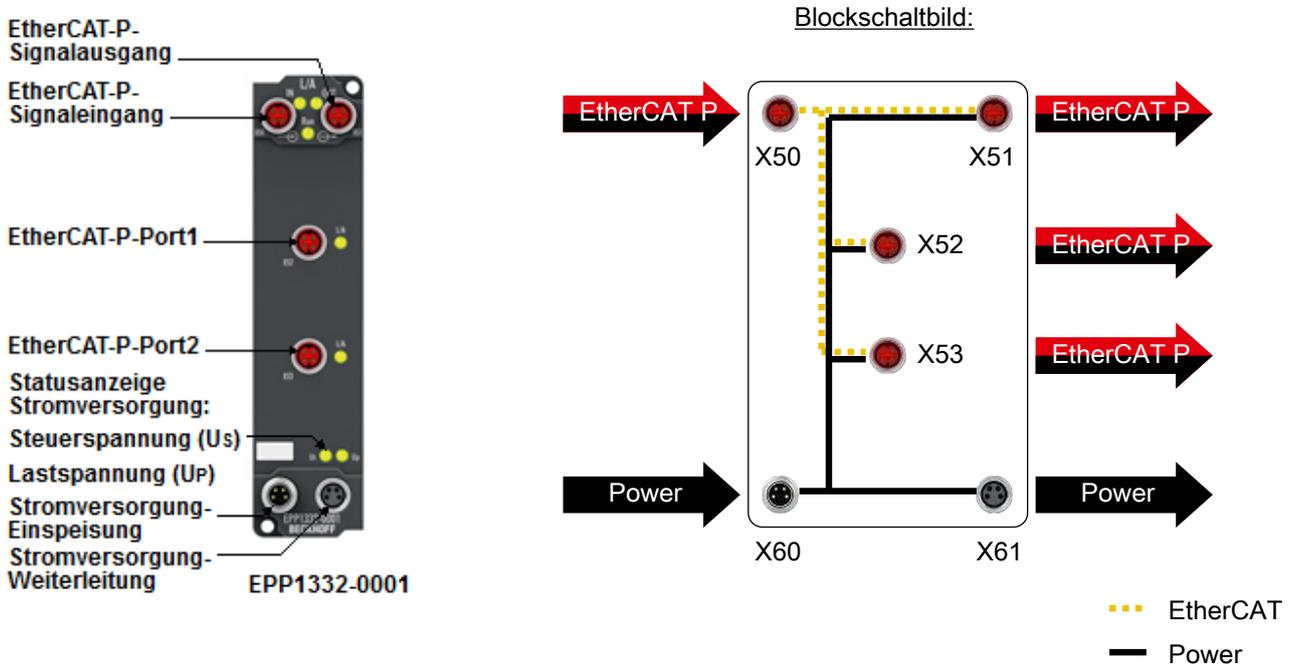


Abb. 2: EPP1332-0001

EPP1332-0001 | EtherCAT-P-Sternverteiler mit Auffrischung

Die EtherCAT-P-Box EPP1332-0001 erfüllt zwei Funktionen in einem EtherCAT-P-Netzwerk:

- Sternverteiler: EPP1332-0001 verteilt das eingehende EtherCAT-P-Signal auf 3 Ausgangs-Ports.
- Einspeisepunkt zur Auffrischung der Versorgungsspannungen.

Eine Auffrischung der Versorgungsspannungen kann erforderlich sein in EtherCAT-P-Netzwerken mit langen Leitungen und/oder hohen Ausgangsströmen. Sie verhindert:

- dass die Versorgungsspannungen aufgrund von Leitungsverlusten unter das zulässige Minimum sinken.
- dass die Strombelastbarkeit der EtherCAT-P-Leitungen durch hohe Ausgangsströme überschritten wird.

Ein in TwinCAT integriertes Planungstool für EtherCAT-P-Netzwerke unterstützt Sie bei der Entscheidung, an welcher Stelle im Netzwerk eine Auffrischung der Versorgungsspannungen eingesetzt werden muss.

3.1.1 Lieferumfang

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

- 1x EtherCAT-P-Box EPP1332-0001
- 4x Schutzkappe für EtherCAT-P-Buchse, M8, rot (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

i 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.

3.2 EPP1342-0001

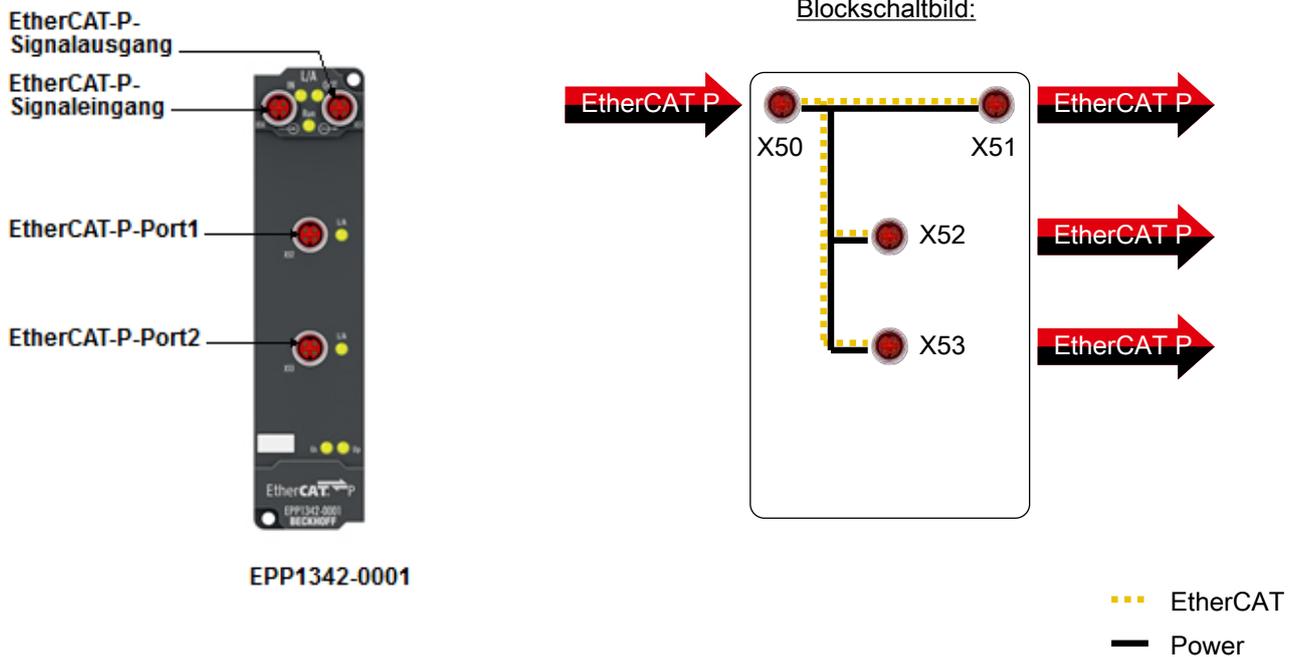


Abb. 3: EPP1342-0001

EPP1342-0001 | EtherCAT-P-Sternverteiler

Die EtherCAT-P-Box EPP1342-0001 verteilt das eingehende EtherCAT-P-Signal auf 3 Ausgangs-Ports.

3.2.1 Lieferumfang

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

- 1x EtherCAT-P-Box EPP1342-0001
- 4x Schutzkappe für EtherCAT-P-Buchse, M8, rot (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.

3.3 Technische Daten

Technische Daten	EPP1332-0001	EPP1342-0001
Aufgabe im EtherCAT-System	3-Port-EtherCAT-P-Sternverteiler und Auffrischung von U_S und U_P	3-Port-EtherCAT-P-Sternverteiler
Feldbus	EtherCAT	
Businterface	M8 Buchse, geschirmt, schraubbar, 4-polig, EtherCAT-P-kodiert	
Anzahl Kanäle	IN: 1 x EtherCAT P, OUT: 3 x EtherCAT P	IN: 1 x EtherCAT P, OUT: 3 x EtherCAT P
Nennspannung Eingänge	24 V _{DC} (-15%/+20%)	
Summenstrom	Einspeisung max. 3 A je U_S und U_P	keine Einspeisung
Anschluss Spannungsversorgung	Einspeisung: 1 x M8-Stecker, 4-polig; Weiterleitung: 1 x M8-Buchse, 4-polig	nicht notwendig
Stromtragfähigkeit pro EtherCAT-P-Port	max. 3 A je U_S und U_P	
Versorgung der Modulelektronik	Aus der Steuerspannung U_S , über den <u>Einspeise-Stecker X60</u> [► 19].	Aus der Steuerspannung U_S , über den EtherCAT-P-Port X50.
Stromaufnahme der Modulelektronik	typisch 65 mA + Last	
Zulässige Umgebungstemperatur im Betrieb	-25 °C bis +60 °C	
Zulässige Umgebungstemperatur bei Lagerung	-40 °C bis +85 °C	
Vibrations- / Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27; siehe auch <u>Zusätzliche Prüfungen</u> [► 12].	
EMV-Festigkeit /-Ausendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4	
Schutzart	IP65, IP66, IP67 (gemäß EN 60529)	
Einbaulage	beliebig	
Zulassungen	CE, cULus [► 22]	

Zusätzliche Prüfungen

Die Boxen 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

3.4 Prozessabbild

Das Prozessabbild der Module EPP1332-0001 und EPP1342-0001 ist identisch. Als Beispiel wird hier das Prozessabbild von EPP1332-0001 gezeigt.

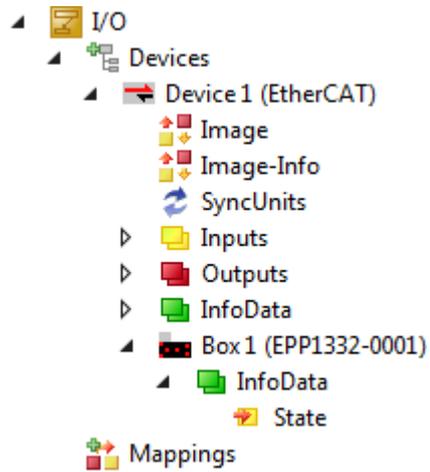
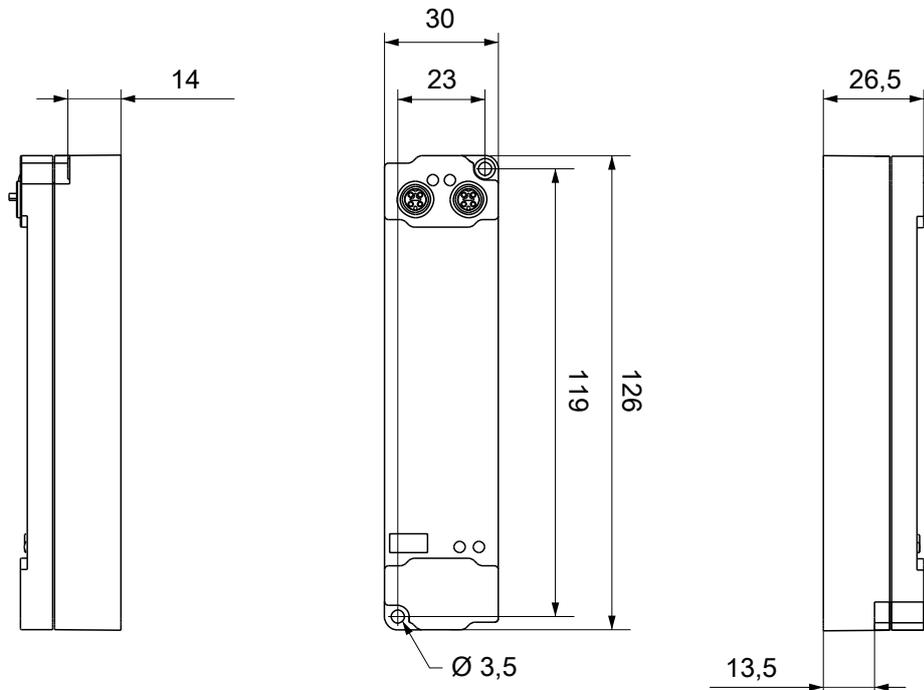


Abb. 4: Prozessabbild von EPP1332-0001

4 Montage und Verkabelung

4.1 Montage

4.1.1 Abmessungen



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

Gehäuseeigenschaften

Gehäusematerial	PA6 (Polyamid)
Vergussmasse	Polyurethan
Montage	zwei Befestigungslöcher $\text{Ø } 3,5$ mm für M3
Metallteile	Messing, vernickelt
Kontakte	CuZn, vergoldet
Einbaulage	beliebig
Schutzart	im verschraubten Zustand IP65, IP66, IP67 (gemäß EN 60529)
Abmessungen (H x B x T)	ca. 126 x 30 x 26,5 mm (ohne Steckverbinder)

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 M3-Schrauben an den Befestigungslöchern in den Ecken des Moduls. Die Befestigungslöcher haben kein Gewinde.

4.1.3 Funktionserdung (FE)

Das obere Befestigungsloch dient gleichzeitig als Anschluss für die Funktionserdung (FE).

Stellen Sie sicher, dass die Box über den Anschluss für die Funktionserdung (FE) niederimpedant geerdet ist. Das erreichen Sie z.B., indem Sie die Box an einem geerdeten Maschinenbett montieren.



Abb. 5: Anschluss für die Funktionserdung (FE)

4.1.4 Anzugsdrehmomente für Steckverbinder

Schrauben Sie M8-Steckverbinder mit einem Drehmomentschlüssel fest. (z.B. ZB8801 von Beckhoff)
Drehmoment: 0,4 Nm.

4.2 EtherCAT P

4.2.1 Anschluss

HINWEIS

Beschädigung des Gerätes möglich!

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

Die Einspeisung und Weiterleitung von EtherCAT P erfolgt über zwei EtherCAT-P-kodierte M8-Steckverbinder am oberen Ende der Module:

- IN: linker M8-Steckverbinder in EtherCAT-P-kodierung zur Einspeisung von EtherCAT P
- OUT: rechter M8-Steckverbinder in EtherCAT-P-kodierung zur Weiterleitung von EtherCAT P



Abb. 6: ECAT-P-Steckverbinder an EtherCAT-P-Box



Abb. 7: Pinbelegung M8, EtherCAT P In und EtherCAT P Out

Kontaktbelegung

Die Kontakte der EtherCAT-P-kodierten M8-Steckverbinder tragen einen maximalen Strom von 3 A.

Kontakt	Signal	Spannung	Aderfarben ¹⁾
1	Tx +	GND _S	gelb
2	Rx +	GND _P	weiß
3	Rx -	U _P : Peripheriespannung, +24 V _{DC}	blau
4	Tx -	U _S : Steuerspannung, +24 V _{DC}	orange
Gehäuse	Schirm	Schirm	Schirm

¹⁾ Die Aderfarben gelten für EtherCAT-P-Leitungen und ECP-Leitungen von Beckhoff.

HINWEIS

Maximalen Strom beachten!

Beachten Sie auch bei der Weiterleitung von EtherCAT P, dass jeweils der für die M8-Steckverbinder maximal zulässige Strom von 3 A nicht überschritten wird!

4.2.2 EtherCAT-P-LEDs



Abb. 8: EtherCAT-P-LEDs

LED-Anzeigen

LED	Anzeige	Bedeutung
IN L/A	aus	keine Verbindung zum vorhergehenden EtherCAT-P-Modul
	leuchtet	LINK: Verbindung zum vorhergehenden EtherCAT-P-Modul
	blinkt	ACT: Kommunikation mit vorhergehenden EtherCAT-P-Modul
OUT L/A	aus	keine Verbindung zum nachfolgendem EtherCAT-P-Modul
	leuchtet	LINK: Verbindung zum nachfolgendem EtherCAT-P-Modul
	blinkt	ACT: Kommunikation mit nachfolgendem EtherCAT-P-Modul
Run	aus	EtherCAT-P-Modul ist im Status Init
	blinkt schnell	EtherCAT-P-Modul ist im Status Pre-Operational
	blinkt langsam	EtherCAT-P-Modul ist im Status Safe-Operational
	leuchtet	EtherCAT-P-Modul ist im Status Operational

● EtherCAT-Stati

i Die verschiedenen Stati, eines EtherCAT-P-Moduls sind in der System Basis-Dokumentation zu EtherCAT beschrieben, die auf unserer Homepage (www.beckhoff.de) unter Downloads zur Verfügung steht.

4.2.3 Leitungsverluste EtherCAT-P-Kabel, M8

Beim Einsatz von EtherCAT-P-Kabeln ZK700x-xxxx-0xxx muss darauf geachtet werden, dass die minimale Nennspannung von 20,4 V nach Norm am letzten Teilnehmer nicht unterschritten wird. Außerdem sind Spannungsschwankungen des Netzteils zu berücksichtigen. Dadurch wird gewährleistet, dass auch die angeschlossenen Verbraucher, Sensoren / Aktuatoren im erlaubten Spannungsbereich betrieben werden.

Zur Offline-Berechnung der Leitungslängen kann das im TwinCAT integrierte Spannungsberechnungstool benutzt werden.

Zur Überprüfung im Betrieb kann die Diagnose-Box [EPP9022-0060](#) verwendet werden.

Leitungsverluste auf den EtherCAT-P-Kabeln

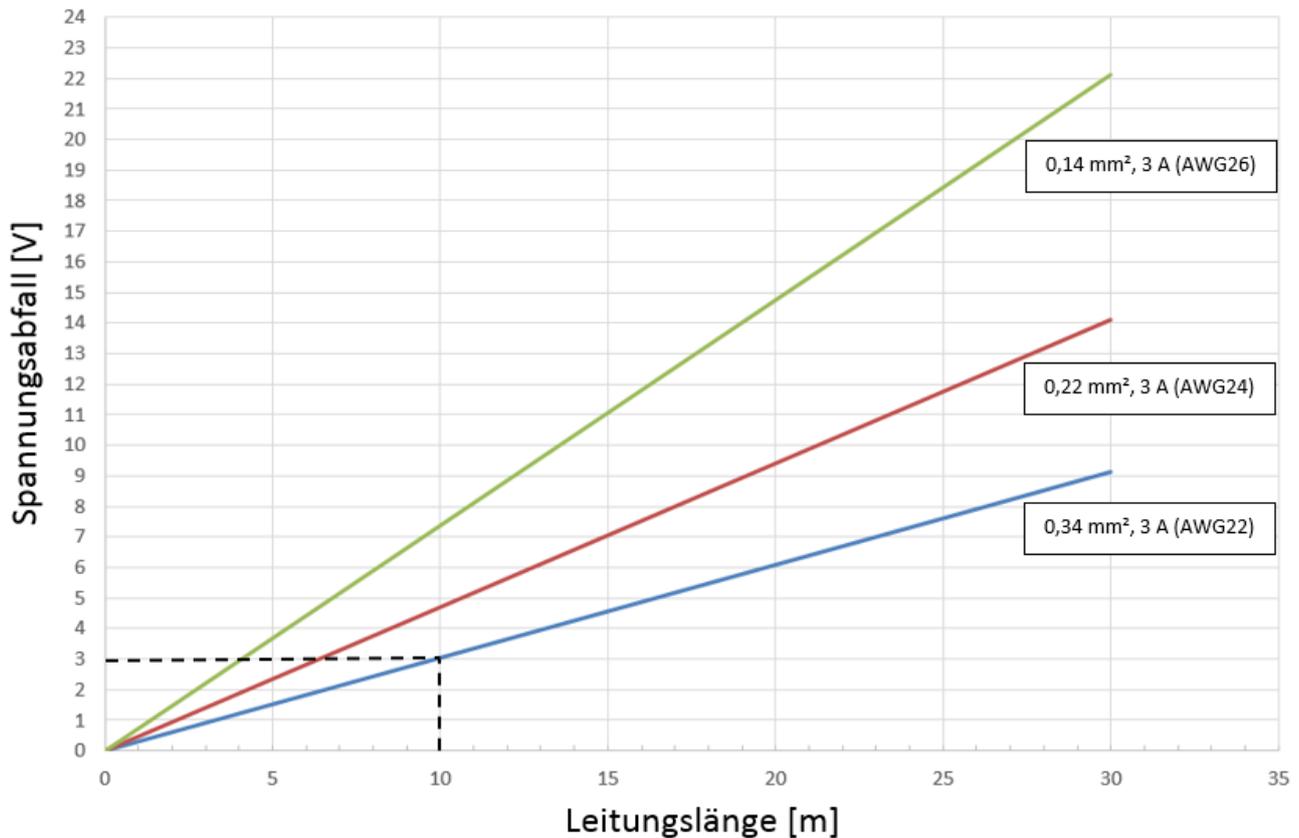


Abb. 9: Leitungsverluste auf den EtherCAT-P-Kabeln

Beispiel

Ein 10 m langes EtherCAT-P-Kabel mit 0,34 mm² hat bei 3 A Belastung einen Spannungsabfall von ~3,0 V.

4.3 Spannungsversorgung

4.3.1 Einspeisung

Die Einspeisung und Weiterleitung der Versorgungsspannungen erfolgt über zwei M8-Steckverbinder am unteren Ende der EtherCAT-P-Box.

- IN (X60): linker M8-Steckverbinder zur Einspeisung der Versorgungsspannungen
- OUT (X61): rechter M8-Steckverbinder zur Weiterleitung der Versorgungsspannungen



Abb. 10: Anschlüsse für die Versorgungsspannungen

Kontaktbelegung

Kontakt	Spannung
1	Steuerspannung U_s , +24 V _{DC}
2	Peripheriespannung U_p , +24 V _{DC}
3	GND _s
4	GND _p

Die Kontakte der M8-Steckverbinder tragen einen maximalen Strom von 4 A.

Steuerspannung U_s

Aus der Steuerspannung U_s werden der Feldbus, die Prozessor-Logik, die Eingänge und auch die Sensorik versorgt. Die Steuerspannung ist galvanisch von Feldbusteil getrennt.

Peripheriespannung U_p

Die Peripheriespannung U_p versorgt die digitalen Ausgänge, sie kann separat zugeführt werden. Wird die Peripheriespannung abgeschaltet, so bleiben die Feldbus-Funktion sowie Versorgung und Funktion der Eingänge erhalten.

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!

4.3.2 Status-LEDs

IP67-Module besitzen zwei Status-LEDs, die den Zustand der Versorgungsspannungen U_S und U_P anzeigen.

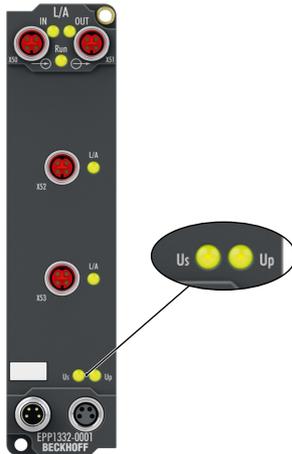


Abb. 11: Status-LEDs für U_S und U_P

EPP1332-0001

Die Status-LEDs der EPP1332-0001 leuchten grün, wenn die Versorgungsspannungen am M8-Stecker für die Einspeisung anliegen.

EPP1342-0001

Die Status-LEDs der EPP1342-0001 leuchten grün, wenn die Versorgungsspannungen am eingehenden EtherCAT-P-Port anliegen.

4.4 Verkabelung

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

Eine Auflistung der EtherCAT-P-Kabel, EtherCAT-Kabel, Powerkabel, Sensorkabel, Ethernet-/EtherCAT-Steckverbinder sowie feldkonfektionierbare Steckverbinder finden Sie unter dem folgenden Link: https://beckhoff.de/german/ethercat-box/ethercat_box_cables.htm

4.5 UL-Anforderungen

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

Versorgungsspannung

⚠ VORSICHT

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

VORSICHT!

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

Netzwerke

⚠ VORSICHT

VORSICHT!

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

Umgebungstemperatur

⚠ VORSICHT

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. 12: UL-Markierung

5 Inbetriebnahme/Konfiguration

5.1 Konfiguration in TwinCAT

Eine EtherCAT-P-Box muss in TwinCAT konfiguriert werden, damit ihre Funktionen in einem SPS-Programm genutzt werden können.

Unter dem folgenden Link finden Sie eine Schnellstartanleitung, die die Konfiguration einer EtherCAT-P-Box in TwinCAT beschreibt:

<https://infosys.beckhoff.com/content/1031/epioconfiguration/index.html?id=5323978252154950216>

5.1.1 Zuordnung der Steckverbinder

Dieses Kapitel beschreibt die Zuordnung der Steckverbinder von EPP1332-0001 und EPP1342-0001 zu ihrer Darstellung in TwinCAT. Sie benötigen diese Zuordnung, um ein EtherCAT-Netzwerk bei der „offline“-Konfiguration in TwinCAT richtig nachzubilden.

Ein IO-Modul, das eine Box in TwinCAT darstellt, hat vier Ports: A, B, C, D. Jeder Port repräsentiert einen Steckverbinder. Die folgende Darstellung zeigt die Zuordnung der Steckverbinder zu den Ports eines IO-Moduls in TwinCAT:

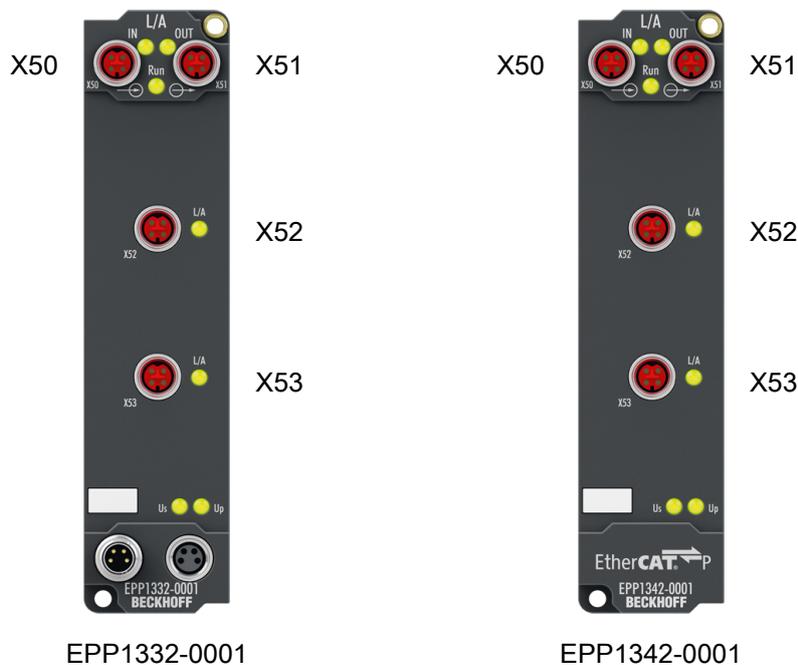


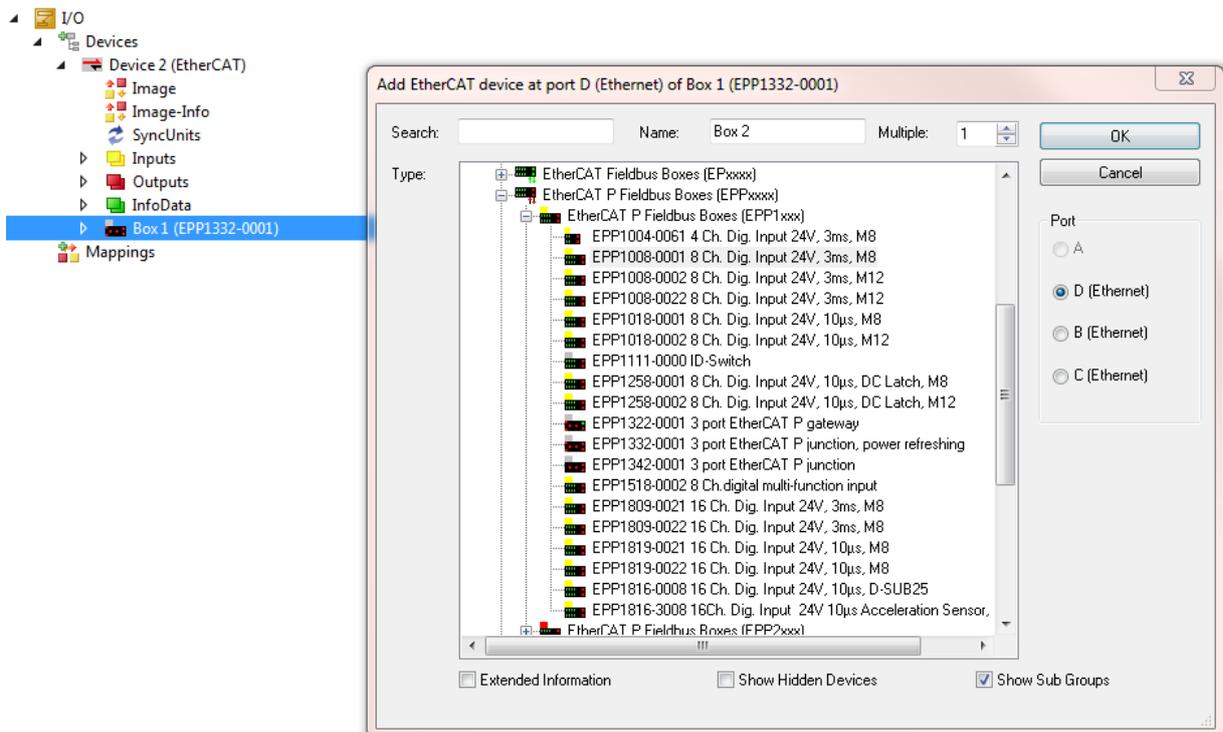
Abb. 13: Bezeichnungen der Steckverbinder

Typ	Steckverbinder	Port in TwinCAT
EtherCAT P Eingang	X50	A
EtherCAT P Ausgang	X51	C
EtherCAT P Ausgang	X52	D
EtherCAT P Ausgang	X53	B

Auf der folgenden Seite finden Sie Beispiele für die Anwendung der Tabelle.

Beispiel: Eine EtherCAT-P-Box an einen Sternverteiler anfügen

- ✓ Voraussetzung: ein EtherCAT-P-Sternverteiler ist im IO-Baum in TwinCAT angefügt.
- 1. Entscheiden Sie, an welchem Steckverbinder die EtherCAT-P-Box angeschlossen werden soll. (z.B. an X52)
- 2. Ermitteln Sie mithilfe der Tabelle den entsprechenden Port. (z.B. Port D)
- 3. Klicken Sie im IO-Baum mit der rechten Maustaste auf den EtherCAT-P-Sternverteiler.
- 4. Klicken Sie auf den Menüpunkt **Add new Item...**
- 5. Wählen Sie im erscheinenden Fenster die anzufügende EtherCAT-P-Box und den ermittelten Port. (z.B. EPP1008-0001, Port D)



- 6. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**
- ⇒ Ergebnis: Die Box wurde an der richtigen Stelle im IO-Baum angefügt.

Beispiel: Eine bereits angefügte EtherCAT-P-Box an einen anderen Steckverbinder verschieben

- 1. Doppelklicken Sie auf die EtherCAT-P-Box im IO-Baum. (z.B. eine EPP1008-0001, die bisher an X52 angeschlossen war)
- 2. Klicken Sie auf den Karteireiter **EtherCAT**.
- 3. Ermitteln Sie mithilfe der Tabelle den Port des neuen Steckverbinders. (z.B. X51 → Port C)
- 4. Wählen Sie im Dropdown-Listefeld **Previous Port** das IO-Modul des Sternverteilers und den ermittelten Port aus. (z.B. „Box 1 (EPP1332-0001) – C“)
- ⇒ Ergebnis: Die EtherCAT-P-Box ist an dem neuen Steckverbinder angeschlossen.

Die IO-Konfiguration grafisch überprüfen

- 1. Doppelklicken Sie auf das EtherCAT Master-Gerät im IO-Baum.
- 2. Klicken Sie auf den Karteireiter **EtherCAT**.
- 3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Topology**.
- ⇒ Ergebnis: Sie sehen eine grafische Abbildung der in TwinCAT angelegten Netzwerkstruktur. Bewegen Sie den Mauszeiger über die Symbole der IO-Module, um deren Beschreibung anzuzeigen.

6 Anhang

6.1 Allgemeine Betriebsbedingungen

Schutzarten nach IP-Code

In der Norm IEC 60529 (DIN EN 60529) sind die Schutzgrade festgelegt und nach verschiedenen Klassen eingeteilt. Die Bezeichnung erfolgt in nachstehender Weise.

1. Ziffer: Staub- und Berührungsschutz	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. Staubsicht. Kein Eindringen von Staub

2. Ziffer: Wasserschutz*	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

*) In diesen Schutzklassen wird nur der Schutz gegen Wasser definiert.

Chemische Beständigkeit

Die Beständigkeit bezieht sich auf das Gehäuse der IP-67-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

6.2 Zubehör

Befestigung

Bestellangabe	Beschreibung
ZS5300-0011	Montageschiene

Beschriftungsmaterial, Schutzkappen

Bestellangabe	Beschreibung
ZS5000-0012	Schutzkappe für M8-Buchsen, p-codiert, IP67 (50 Stück)
ZS5100-0000	Beschriftungsschilder nicht bedruckt, 4 Streifen à 10 Stück
ZS5000-xxxx	Beschriftungsschilder bedruckt, auf Anfrage

Leitungen

Eine vollständige Übersicht von vorkonfektionierten Leitungen für IO-Komponenten finden sie [hier](#).

Bestellangabe	Beschreibung	Link
ZK2020-3xxx-xxxx	Powerleitung M8, 4-polig	Website
ZK700x-xxxx-xxxx	EtherCAT-P-Leitung M8	Website

Werkzeug

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



Weiteres Zubehör

Weiteres Zubehör finden Sie in der Preisliste für Feldbuskomponenten von Beckhoff und im Internet auf <https://www.beckhoff.de>.

6.3 Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten

Bezeichnung

Ein Beckhoff EtherCAT-Gerät hat eine 14stellige technische Bezeichnung, die sich zusammensetzt 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 2014/01 außen auf den IP20-Klemmen aufgebracht, siehe Abb. „EL5021 EL-Klemme, Standard IP20-IO-Gerät mit Chargennummer und Revisionskennzeichnung (seit 2014/01)“.
- Typ, Version und Revision werden als dezimale Zahlen gelesen, auch wenn sie technisch hexadezimal gespeichert werden.

Identifizierungsnummer

Beckhoff EtherCAT Geräte der verschiedenen Linien verfügen über verschiedene Arten von Identifizierungsnummern:

Produktionslos/Chargennummer/Batch-Nummer/Seriennummer/Date Code/D-Nummer

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

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

- KK - Produktionswoche (Kalenderwoche)
- YY - Produktionsjahr
- FF - Firmware-Stand
- HH - Hardware-Stand

Beispiel mit

Ser. Nr.: 12063A02: 12 - Produktionswoche 12 06 - Produktionsjahr 2006 3A - Firmware-Stand 3A 02 - Hardware-Stand 02

Ausnahmen können im **IP67-Bereich** auftreten, dort kann folgende Syntax verwendet werden (siehe jeweilige Gerätedokumentation):

Syntax: D ww yy x y z u

D - Vorsatzbezeichnung

ww - Kalenderwoche

yy - Jahr

x - Firmware-Stand der Busplatine

y - Hardware-Stand der Busplatine

z - Firmware-Stand der E/A-Platine

u - Hardware-Stand der E/A-Platine

Beispiel: D.22081501 Kalenderwoche 22 des Jahres 2008 Firmware-Stand Busplatine: 1 Hardware Stand Busplatine: 5 Firmware-Stand E/A-Platine: 0 (keine Firmware für diese Platine notwendig) Hardware-Stand E/A-Platine: 1

Eindeutige Seriennummer/ID, ID-Nummer

Darüber hinaus verfügt in einigen Serien jedes einzelne Modul über eine eindeutige Seriennummer.

Siehe dazu auch weiterführende Dokumentation im Bereich

- IP67: [EtherCAT Box](#)
- Safety: [TwinSafe](#)
- Klemmen mit Werkskalibrierzertifikat und andere Messtechnische Klemmen

Beispiele für Kennzeichnungen



Abb. 14: EL5021 EL-Klemme, Standard IP20-IO-Gerät mit Seriennummer/ Chargennummer und Revisionskennzeichnung (seit 2014/01)



Abb. 15: EK1100 EtherCAT Koppler, Standard IP20-IO-Gerät mit Seriennummer/ Chargennummer



Abb. 16: CU2016 Switch mit Seriennummer/ Chargennummer

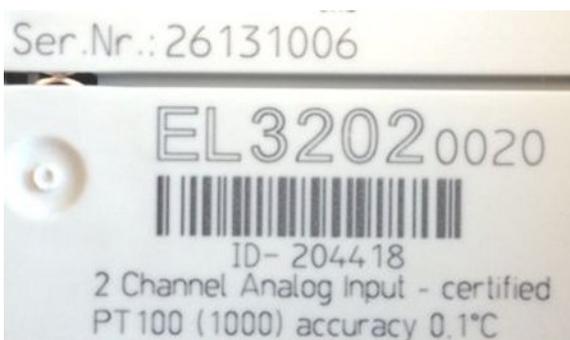


Abb. 17: EL3202-0020 mit Seriennummer/ Chargennummer 26131006 und eindeutiger ID-Nummer 204418

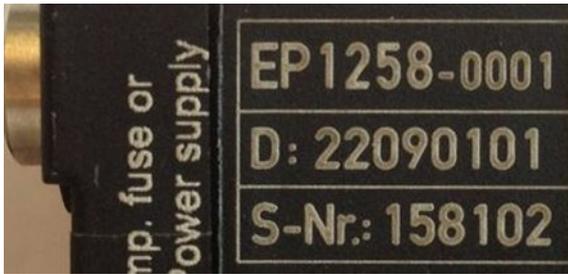


Abb. 18: EP1258-0001 IP67 EtherCAT Box mit Chargennummer/ DateCode 22090101 und eindeutiger Seriennummer 158102



Abb. 19: EP1908-0002 IP67 EtherCAT Safety Box mit Chargennummer/ DateCode 071201FF und eindeutiger Seriennummer 00346070



Abb. 20: EL2904 IP20 Safety Klemme mit Chargennummer/ DateCode 50110302 und eindeutiger Seriennummer 00331701



Abb. 21: ELM3604-0002 Klemme mit eindeutiger ID-Nummer (QR Code) 100001051 und Seriennummer/ Chargennummer 44160201

6.3.1 Beckhoff Identification Code (BIC)

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

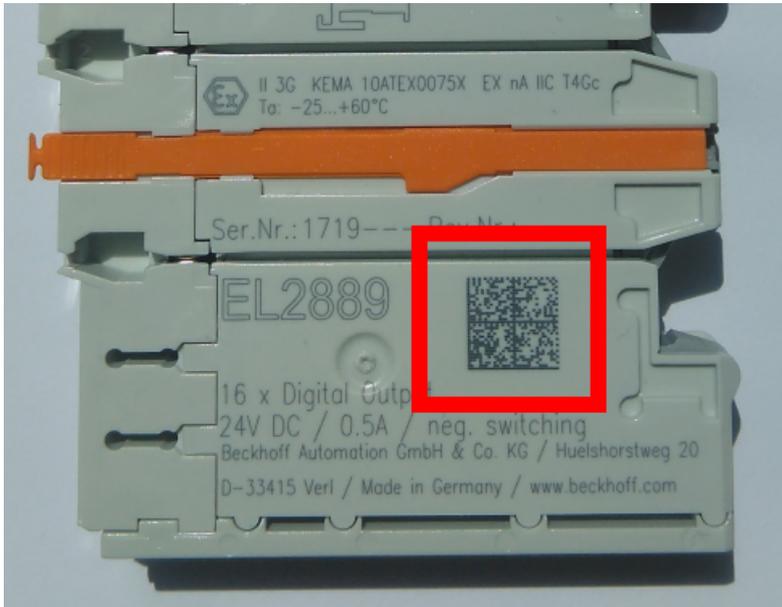


Abb. 22: BIC als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200)

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. Die Daten unter den Positionen 1 bis 4 sind immer vorhanden.

Folgende Informationen sind enthalten:

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.	S	12	S BTNk4p562d7
3	Artikelbezeichnung	Beckhoff Artikelbezeichnung, z. B. EL1008	1K	32	1K EL1809
4	Menge	Menge in Verpackungseinheit, z. B. 1, 10...	Q	6	Q 1
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 678294104
7	Variante	Optional: Produktvarianten-Nummer auf Basis von Standardprodukten	30P	32	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 6. Die Datenidentifikatoren sind zur besseren Darstellung jeweils rot markiert:

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 Information können keine Ansprüche auf Änderung geltend gemacht werden.

6.4 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: <https://www.beckhoff.de>

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Beckhoff Support

Der 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(0)5246 963 157
Fax: +49(0)5246 963 9157
E-Mail: support@beckhoff.com

Beckhoff Service

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

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

Hotline: +49(0)5246 963 460
Fax: +49(0)5246 963 479
E-Mail: service@beckhoff.com

Beckhoff Firmenzentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon: +49(0)5246 963 0
Fax: +49(0)5246 963 198
E-Mail: info@beckhoff.com
Internet: <https://www.beckhoff.de>

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