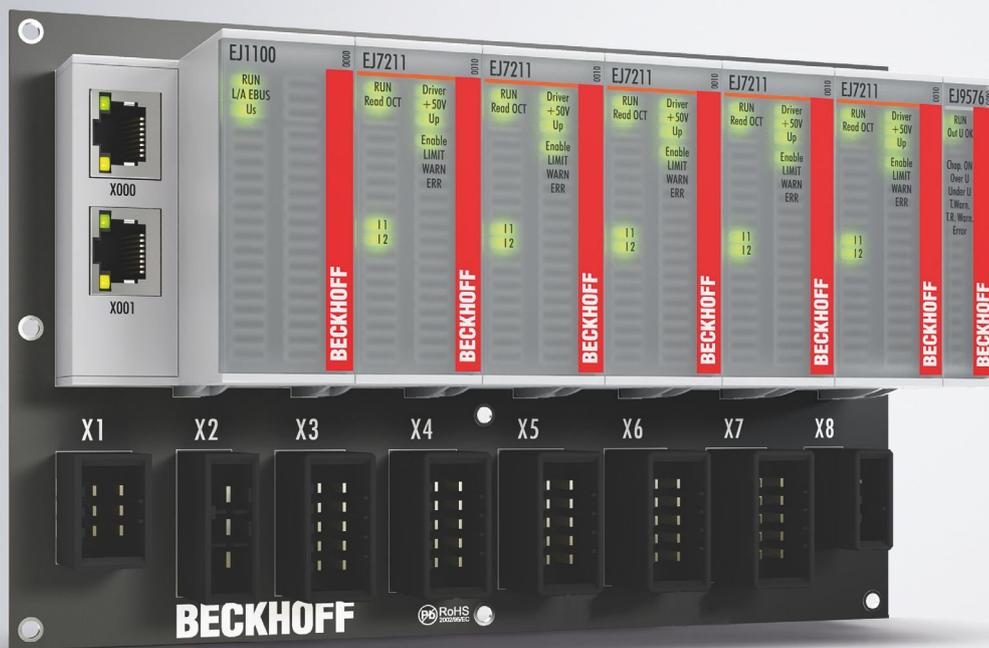


Dokumentation | DE

EJ6080

Kommunikations-Interface, Speicher, 128 kByte, NOVRAM



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort.....	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Sicherheitshinweise	6
1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
1.4	Signal-Distribution-Board	7
1.5	Ausgabestände der Dokumentation	7
1.6	Wegweiser durch die Dokumentation	8
1.7	Kennzeichnung von EtherCAT-Steckmodulen	8
1.7.1	Beckhoff Identification Code (BIC)	11
1.7.2	Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC).....	13
1.7.3	Zertifikate	15
2	Systemübersicht	16
3	EJ6080 - Produktbeschreibung	17
3.1	Einführung	17
3.2	Technische Daten	18
3.3	Kontaktbelegung	19
3.4	LEDs	20
4	Installation von EJ-Modulen.....	21
4.1	Spannungsversorgung der EtherCAT-Steckmodule	21
4.2	EJxxxx - Abmessungen.....	23
4.3	Einbaulagen und Mindestabstände.....	24
4.3.1	Mindestabstände zur Sicherung der Montagefähigkeit.....	24
4.3.2	Einbaulagen	25
4.4	Kodierungen	27
4.4.1	Farbkodierung	27
4.4.2	Mechanische Positionskodierung.....	28
4.5	Montage auf dem Signal-Distribution-Board	29
4.6	Erweiterungsmöglichkeiten	31
4.6.1	Belegung ungenutzter Slots durch Platzhaltermodule	31
4.6.2	Verknüpfung mit EtherCAT-Klemmen und EtherCAT-Box-Modulen über eine Ethernet/ EtherCAT-Verbindung	32
4.7	IPC Integration	33
4.8	Demontage vom Signal-Distribution-Board	35
4.9	Entsorgung	35
5	EtherCAT-Grundlagen	36
6	Inbetriebnahme	37
6.1	Grundlagen zur Funktion.....	37
6.1.1	Auslieferungszustand.....	37
6.1.2	Status-Wort und Control-Wort.....	39
6.1.3	Datenverkehr mit zyklischen Prozessdaten	41
6.1.4	Datenverkehr mit azyklischem CoE-Zugriff.....	43
6.1.5	Berechnung Speicherplatz	43
6.1.6	Definition der Speicherobjekte über die StartUp-Liste	44

6.1.7	Online-Zugriff auf die Speicherobjekte im Betrieb.....	49
6.1.8	Azyklische Struktur gegen Veränderungen schützen	50
6.2	EJ6080 - Objektbeschreibung und Parametrierung	51
6.2.1	Restore Objekt	51
6.2.2	Klemmenspezifische Daten.....	52
6.2.3	Eingangsdaten	52
6.2.4	Ausgangsdaten	53
6.2.5	Informations-und Diagnostikdaten	53
6.2.6	Standardobjekte (0x1000-0x1FFF)	53
7	Anhang	59
7.1	Support und Service.....	59

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.

Zuwiderhandlungen 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 Bestimmungsgemäße Verwendung

⚠ WARNUNG

Vorsicht Verletzungsgefahr!

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

1.4 Signal-Distribution-Board

HINWEIS

Signal-Distribution-Board

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

1.5 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
1.0	• 1. Veröffentlichung EJ6080

1.6 Wegweiser durch die Dokumentation

HINWEIS



Weitere Bestandteile der Dokumentation

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

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

1.7 Kennzeichnung von EtherCAT-Steckmodulen

Bezeichnung

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

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

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

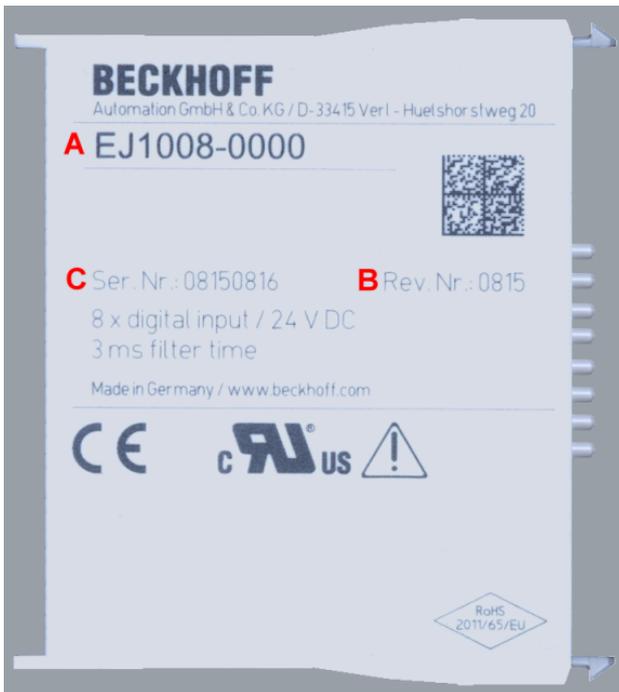


Abb. 1: Bestellbezeichnung (A), Revisionsnummer (B) und Seriennummer (C) am Beispiel EJ1008

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

Hinweise

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

Seriennummer

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

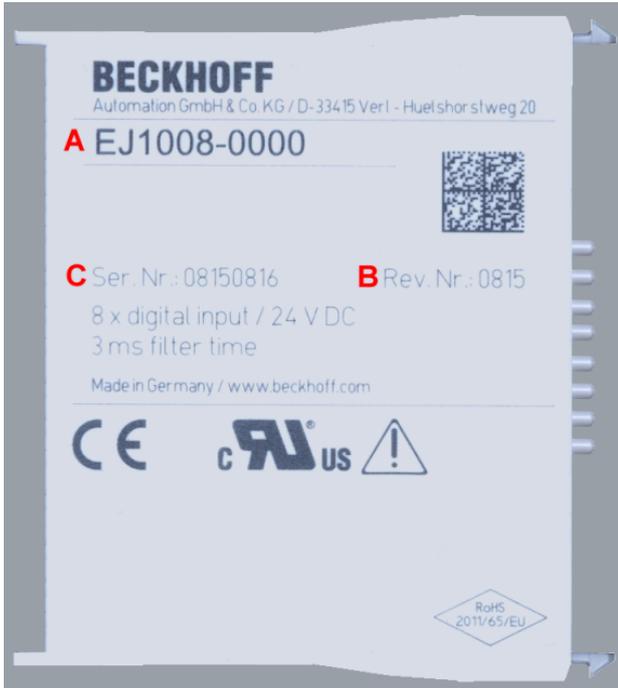


Abb. 2: Bestellbezeichnung (A), Revisionsnummer (B) und Seriennummer (C) am Beispiel EJ1008

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

1.7.1 Beckhoff Identification Code (BIC)

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



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

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

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

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

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

Folgende Informationen sind enthalten:

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

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

Aufbau des BICs

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

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

Entsprechend als DMC:



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

BTN

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

HINWEIS

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

1.7.2 Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC)

Elektronischer BIC (eBIC)

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

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

K-Bus Geräte (IP20, IP67)

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

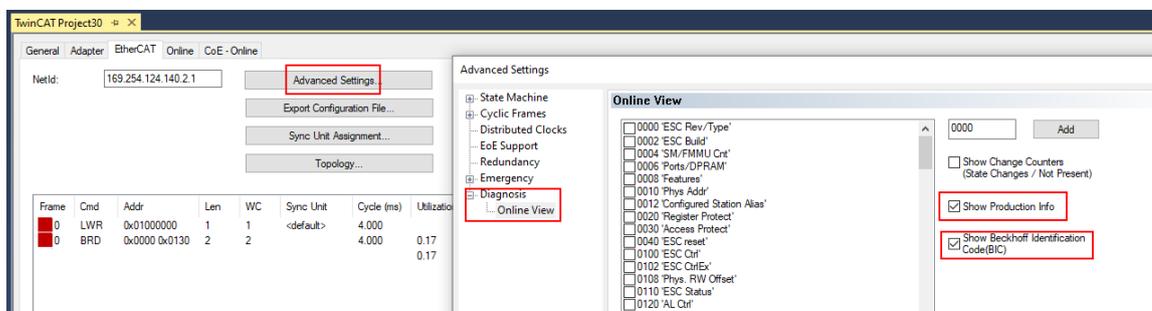
EtherCAT-Geräte (P20, IP67)

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

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

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

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



- Die BTN und Inhalte daraus werden dann angezeigt:

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

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

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

Index	Name	Flags	Value
1000	Device type	RO	0x015E1389 (22942601)
1008	Device name	RO	ELM3704-0000
1009	Hardware version	RO	00
100A	Software version	RO	01
100B	Bootloader version	RO	J0.1.27.0
1011:0	Restore default parameters	RO	> 1 <
1018:0	Identity	RO	> 4 <
10E2:0	Manufacturer-specific Identification C...	RO	> 1 <
10E2:01	SubIndex 001	RO	1P158442SBTN0008jekp1KELM3704 Q1 2P482001000016
10F0:0	Backup parameter handling	RO	> 1 <
10F3:0	Diagnosis History	RO	> 21 <
10F8	Actual Time Stamp	RO	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 und weitere eBIC-Hilfsfunktionen zur Verfügung.
- Hinweis: bei elektronischer Weiterverarbeitung ist die BTN als String(8) zu behandeln, der Identifier „SBTN“ ist nicht Teil der BTN.
- Technischer Hintergrund
Die neue BIC Information wird als Category zusätzlich bei der Geräteproduktion ins ESI-EEPROM geschrieben. Die Struktur des ESI-Inhalts ist durch ETG Spezifikationen weitgehend vorgegeben, demzufolge wird der zusätzliche herstellerepezifische Inhalt mithilfe einer Category nach ETG.2010 abgelegt. Durch die ID 03 ist für alle EtherCAT Master vorgegeben, dass sie im Updatefall diese Daten nicht überschreiben bzw. nach einem ESI-Update die Daten wiederherstellen sollen. Die Struktur folgt dem Inhalt des BIC, siehe dort. Damit ergibt sich ein Speicherbedarf von ca. 50..200 Byte im EEPROM.
- Sonderfälle
 - Sind mehrere ESC in einem Gerät verbaut die hierarchisch angeordnet sind, trägt nur der TopLevel ESC die eBIC Information.
 - Sind mehrere ESC in einem Gerät verbaut die nicht hierarchisch angeordnet sind, tragen alle ESC die eBIC Information gleich.
 - Besteht das Gerät aus mehreren Sub-Geräten mit eigener Identität, aber nur das TopLevel-Gerät ist über EtherCAT zugänglich, steht im CoE-Objekt-Verzeichnis 0x10E2:01 die eBIC des TopLevel-Geräts, in 0x10E2:nn folgen die eBIC der Sub-Geräte.

Profibus/Profinet/DeviceNet... Geräte

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

1.7.3 Zertifikate

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



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

2 Systemübersicht

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

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

Eine Erweiterung der Maschinenkomplexität kann folgende Maßnahmen erreicht werden:

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

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

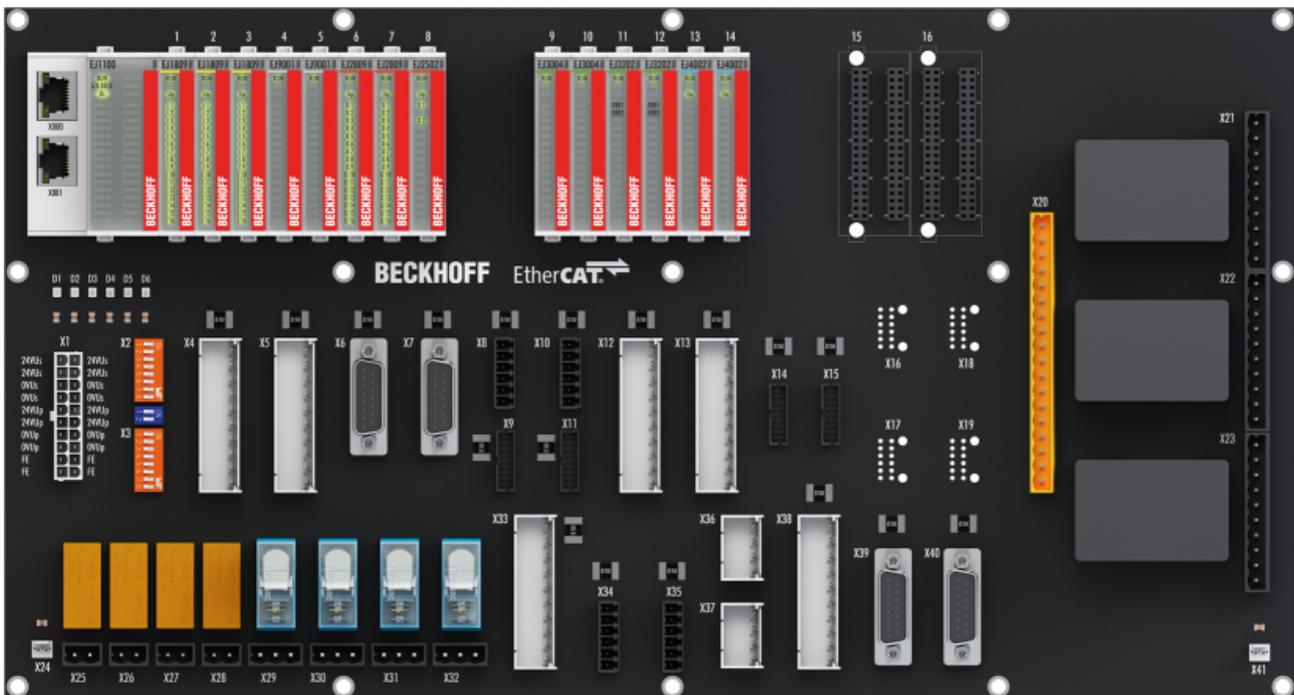


Abb. 6: EJ-System Beispiel

Signal-Distribution-Board

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

EtherCAT - Steckmodule

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

3 EJ6080 - Produktbeschreibung

3.1 Einführung



Abb. 7: EJ6080

EtherCAT-Speichermodul 128 kByte

Das EtherCAT-Speichermodul verfügt über 128 kByte nichtflüchtigen Speicher (NOVRAM, non volatile RAM). Das EtherCAT-Steckmodul kann zum Abspeichern und Auslesen von Parametern und Rezepturen, von Maschinendaten wie Betriebsstundenzählern oder Produktionszählwerten eingesetzt werden. Anwendung findet das Modul z. B. in modularen Maschinenkonzepten mit zentraler Steuerung zur Speicherung modulbezogener Daten auf dem Maschinenmodul.

Daten werden in dem spannungsversorgten Modul nur im RAM gespeichert und wären damit nicht dauerhaft gespeichert. Tritt der Versorgungsausfall ein, versorgt ein interner Puffer den NOVRAM-Baustein solange bis der gesamte RAM-Inhalt in einen Dauerspeicher gespeichert wurde.

Das EtherCAT-Steckmodul EJ6080 unterstützt zwei Zugriffsverfahren auf den Speicher:

- mit zyklischen Prozessdaten und
- per azyklischem SDO/CoE-Zugriff

Die Zugriffszeit ist in beiden Fällen vom Datenumfang abhängig.

3.2 Technische Daten

Technische Daten	EJ6080
Gesamtspeicher	128 kByte (=131.072 Byte) NOVRAM (non volatile RAM, nichtflüchtiger Speicher)
Max. nutzbarer Speicherplatz, zyklischer Zugriff	1280 Byte
Max. nutzbarer Speicherplatz, azyklischer Zugriff	bis zu 128 kByte in max. 8190 Byte großen Objekten, abhängig von Variablenstruktur, s. Kapitel Berechnung Speicherplatz [▶ 43]
Distributed Clocks (DC)	nein
Stromaufnahme aus dem E-Bus	typ. 120 mA
Konfiguration	mit TwinCAT System Manager
zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	0°C ... + 55°C
zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-25°C ... + 85°C
zulässige relative Luftfeuchtigkeit	95 %, keine Betauung
Betriebshöhe	max. 2.000 m
Abmessungen (B x H x T)	ca. 12 mm x 66 mm x 55 mm
Gewicht	ca. 30 g
Montage	auf Signal-Distribution-Board
Einbaulage	Standard [▶ 25]
Position der Kodierstifte [▶ 28]	2 und 5
Farbkodierung	grau
Vibrations-/Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27 (mit entsprechendem Signal-Distribution-Board)
EMV-Festigkeit/Aussendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4 (mit entsprechendem Signal-Distribution-Board)
Schutzart	EJ-Modul: IP20 EJ-System: abhängig von Signal-Distribution-Board
Kennzeichnung/Zulassung*	CE, UKCA

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

● CE-Zulassung

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

3.3 Kontaktbelegung

EJ6080			
Pin#		Signal	
1	2	U _{EBUS}	U _{EBUS}
3	4	GND	GND
5	6	RX0+	TX1+
7	8	RX0-	TX1-
9	10	GND	GND
11	12	TX0+	RX1+
13	14	TX0-	RX1-
15	16	GND	GND
17	18	NC	NC
19	20	NC	NC
21	22	NC	NC
23	24	NC	NC
25	26	NC	NC
27	28	NC	NC
29	30	NC	NC
31	32	NC	NC
33	34	NC	NC
35	36	NC	NC
37	38	NC	NC
39	40	SGND	SGND

E-Bus Kontakte

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

Signale

U_P-Kontakte

Das Modul verfügt über keine U_P-Kontakte. Die Versorgung erfolgt ausschließlich über U_{EBUS}.

Signal	Beschreibung
U _{EBUS}	Spannungsversorgung E-Bus 3,3 V
GND	E-Bus Signalmasse Nicht mit 0V U _P verbinden!
RXn+	Positives E-Bus Receive Signal
RXn-	Negatives E-Bus Receive Signal
TXn+	Positives E-Bus Transmit Signal
TXn-	Negatives E-Bus Transmit Signal
NC	Nicht belegen
SGND	Schirm Masse

Abb. 8: EJ6080 - Kontaktbelegung

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

HINWEIS



Schädigung von Geräten möglich!

- Die mit „NC“ benannten Pins dürfen nicht kontaktiert werden.
- Vor der Montage und Inbetriebnahme lesen Sie auch die Kapitel [Installation von EJ-Modulen](#) [▶ 21] und [Inbetriebnahme](#) [▶ 37]!

3.4 LEDs

LED Nr.	EJ6080
A	RUN
B	
C	CPUErr
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

Abb. 9: EJ6080 - LEDs

LED	Farbe	Anzeige	Zustand	Beschreibung
RUN	grün	aus	Init	Zustand der EtherCAT State Machine: INIT = Initialisierung des Steckmoduls
		blinkend	Pre - Operational	Zustand der EtherCAT State Machine: PREOP = Funktion für Mailbox-Kommunikation und abweichende Standard-Einstellungen gesetzt
		Einzelblitz	Safe - Operational	Zustand der EtherCAT State Machine: SAFEOP = Überprüfung der Kanäle des Sync-Managers und der Distributed Clocks. Ausgänge bleiben im sicheren Zustand
		an	Operational	Zustand der EtherCAT State Machine: OP = normaler Betriebszustand; Mailbox- und Prozessdatenkommunikation ist möglich
		flimmernd	Bootstrap	Zustand der EtherCAT State Machine: BOOTSTRAP = Funktion für Firmware-Updates des Steckmoduls
CPUErr	rot	Fehlerfall		

4 Installation von EJ-Modulen

4.1 Spannungsversorgung der EtherCAT-Steckmodule

⚠️ WARNUNG

Spannungsversorgung aus SELV/PELV-Netzteil!

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

Hinweise:

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

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

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

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

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

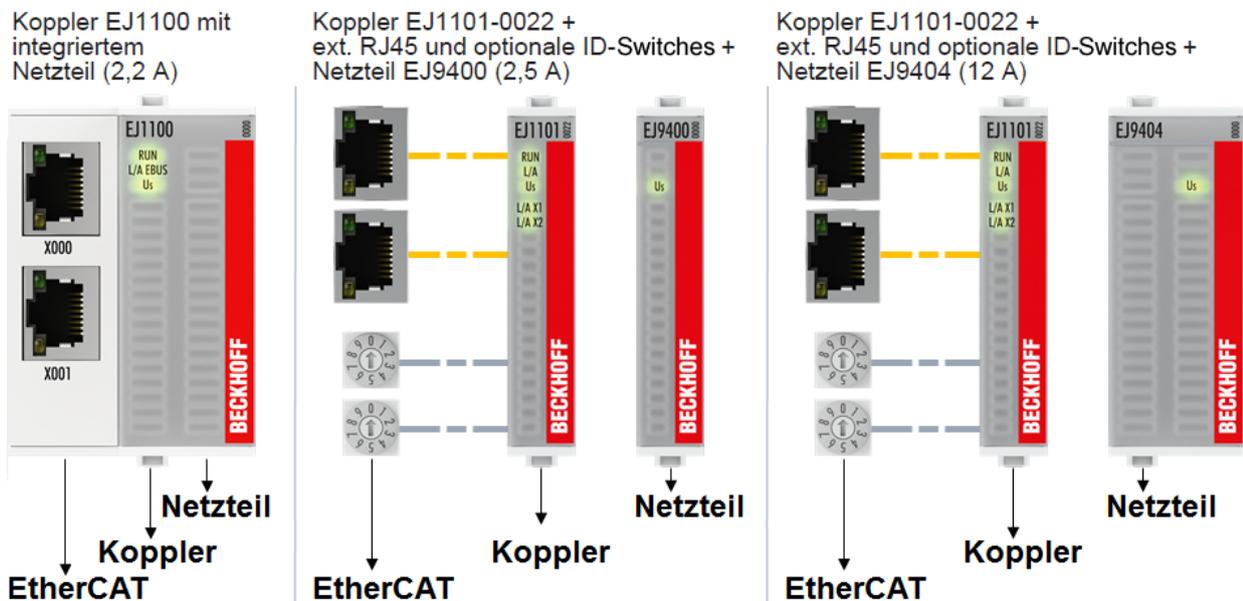


Abb. 10: E-Bus-Spannungsversorgung mit EJ1100 oder EJ1101-0022 + EJ940x

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

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

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

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

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

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

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

an das Signal-Distribution-Board weiter.

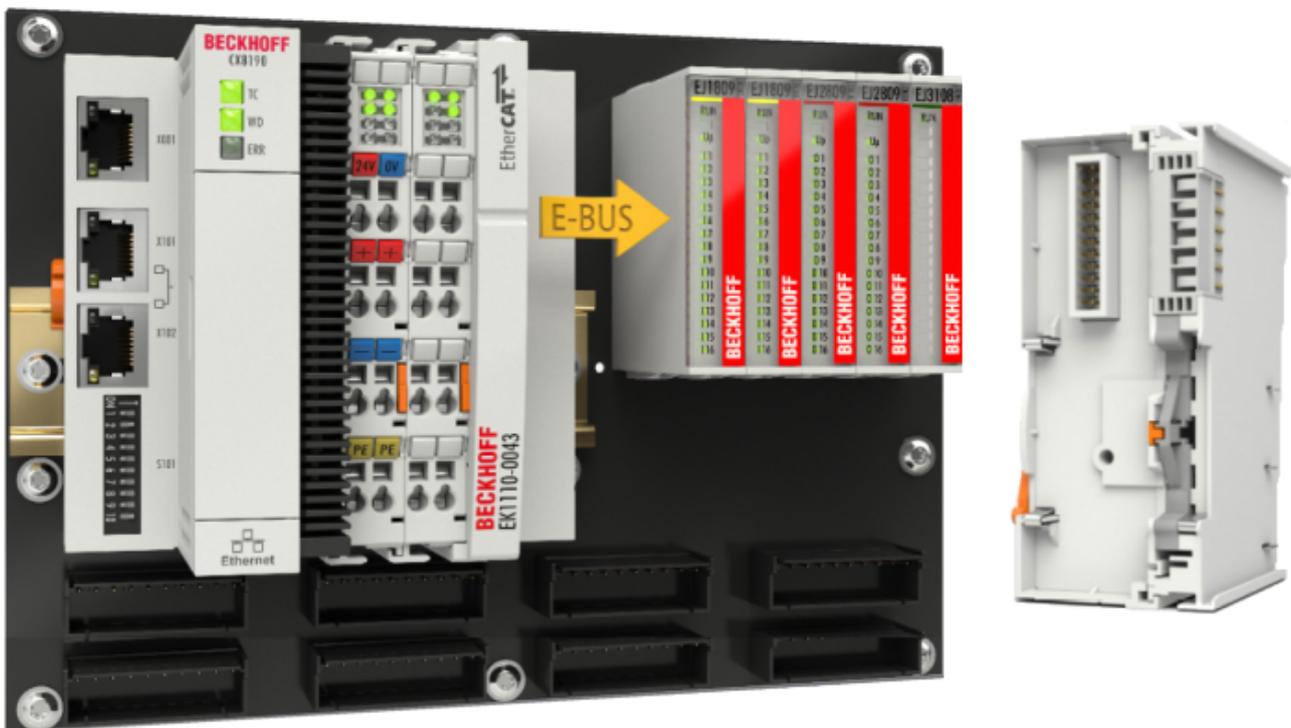


Abb. 11: Leiterkarte mit Embedded PC, EK1110-0043 und EJxxxx, Rückansicht EK1110-0043

4.2 EJxxxx - Abmessungen

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

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



Abb. 12: EJxxxx - Abmessungen

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

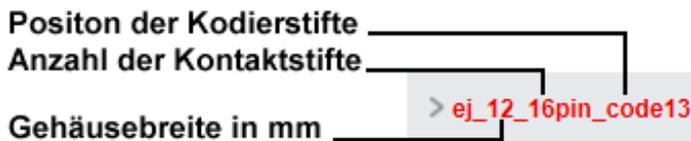


Abb. 13: Benennung der Zeichnungen

4.3 Einbaulagen und Mindestabstände

4.3.1 Mindestabstände zur Sicherung der Montagefähigkeit

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

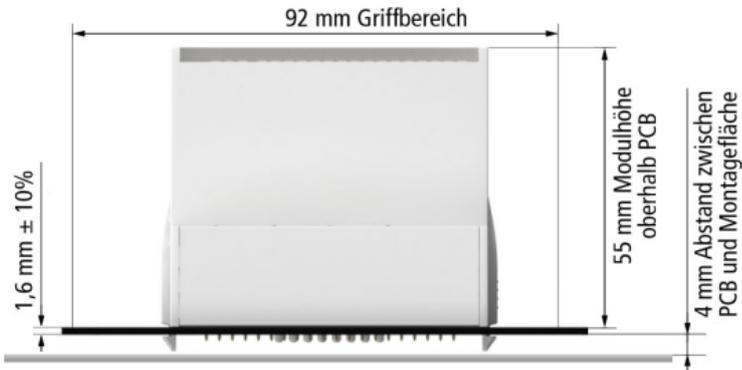


Abb. 14: Montageabstände EJ-Modul - PCB

i Einhalten des Griffbereichs

Es wird zur Montage / Demontage ein Griffbereich von mindestens 92 mm benötigt, um die Montageschrauben mit den Fingern erreichen zu können. Die Einhaltung der empfohlenen Mindestabstände zur Belüftung (s. Kapitel [Einbaulage](#) [▶ 25]) gewährleistet einen ausreichend großen Griffbereich.

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

4.3.2 Einbaulagen

HINWEIS

Einschränkung von Einbaulage und Betriebstemperaturbereich

Entnehmen Sie den technischen Daten [► 18] der verbauten Komponenten, ob es Einschränkungen bei Einbaulage und/oder Betriebstemperaturbereich unterliegt. Sorgen Sie bei der Montage von Modulen mit erhöhter thermischer Verlustleistung dafür, dass im Betrieb oberhalb und unterhalb der Module ausreichend Abstand zu anderen Komponenten eingehalten wird, so dass die Module ausreichend belüftet werden!

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

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

Optimale Einbaulage (Standard)

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

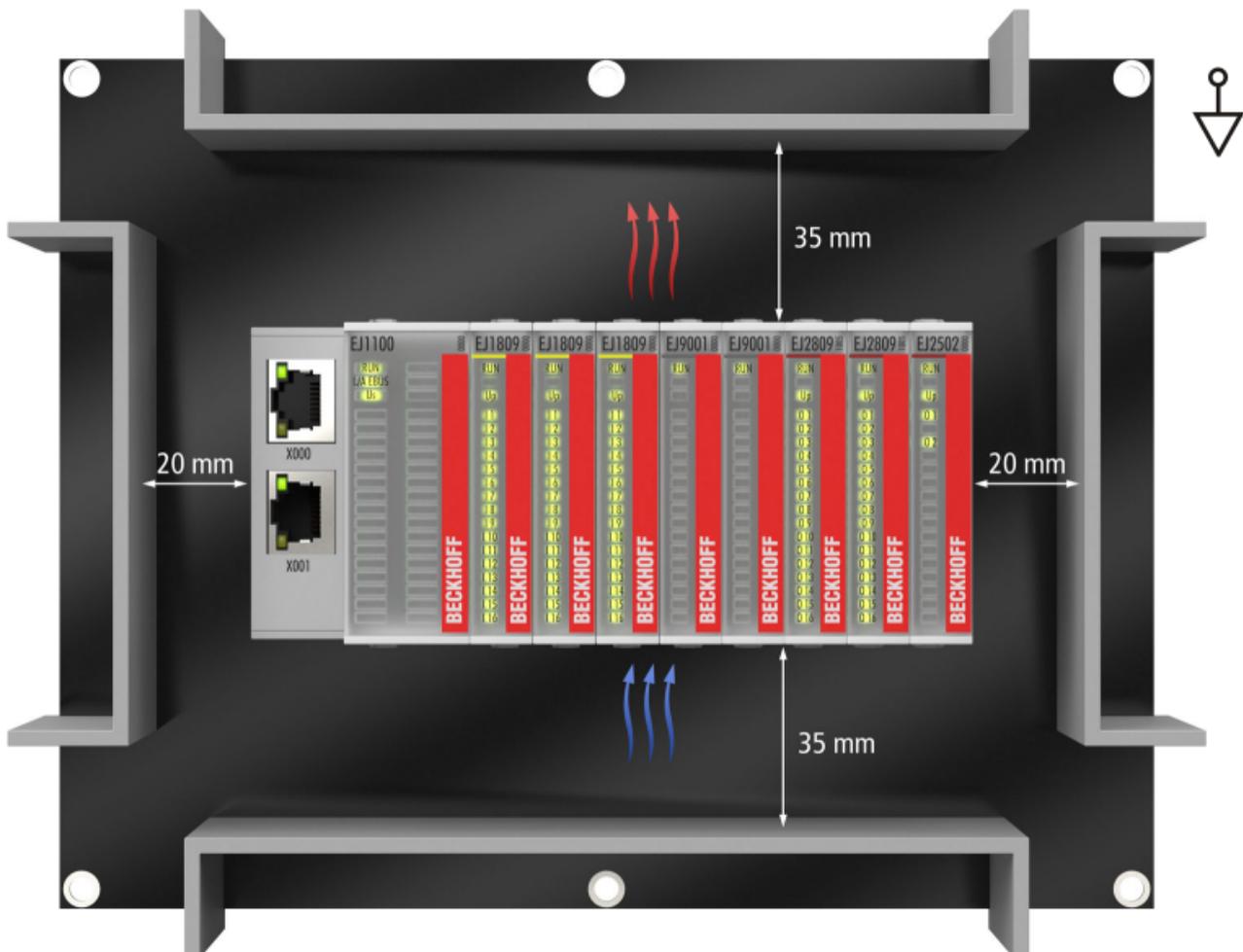


Abb. 15: Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage

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

Weitere Einbaulagen

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

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

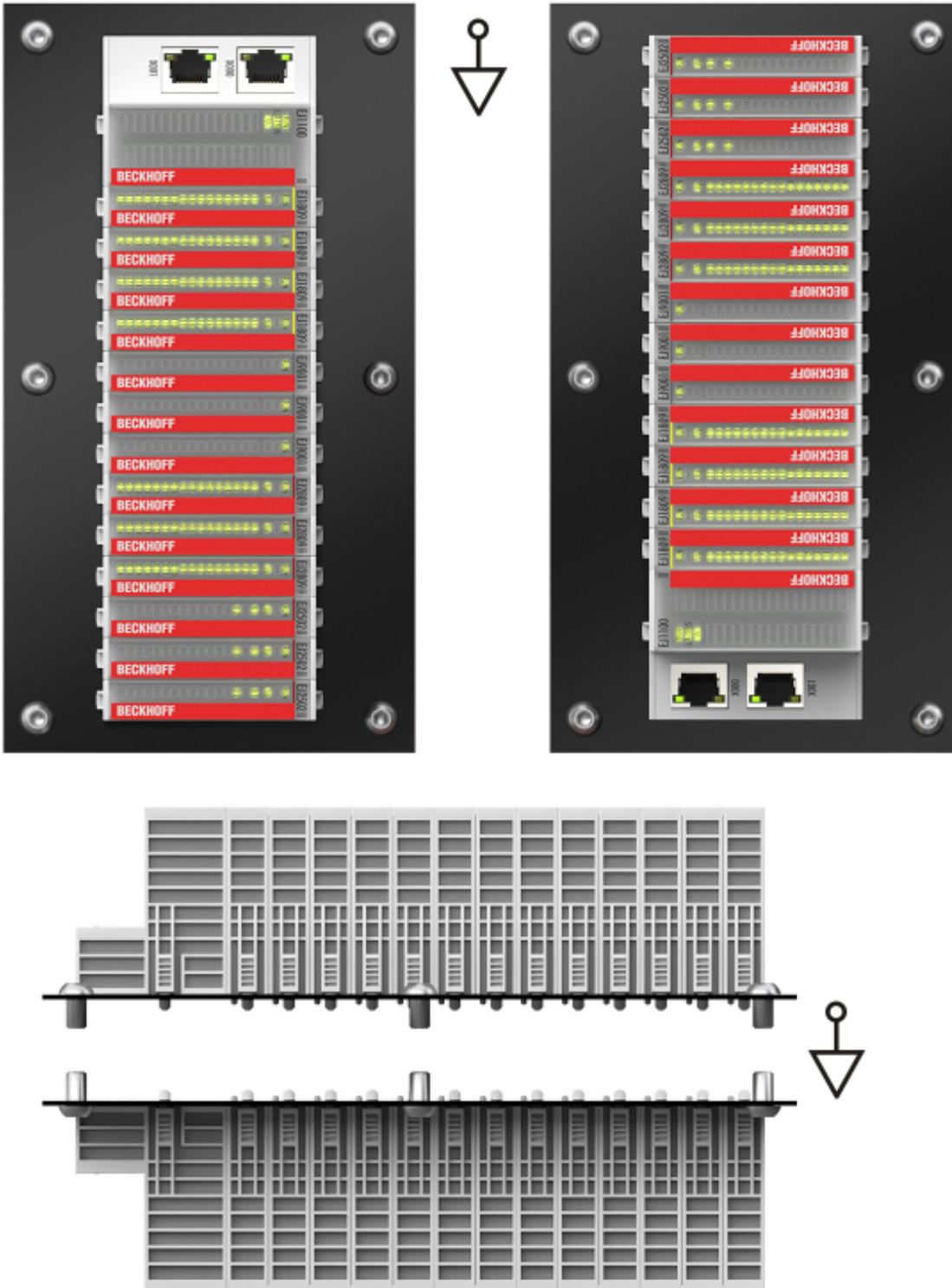


Abb. 16: Weitere Einbaulagen

4.4 Kodierungen

4.4.1 Farbkodierung

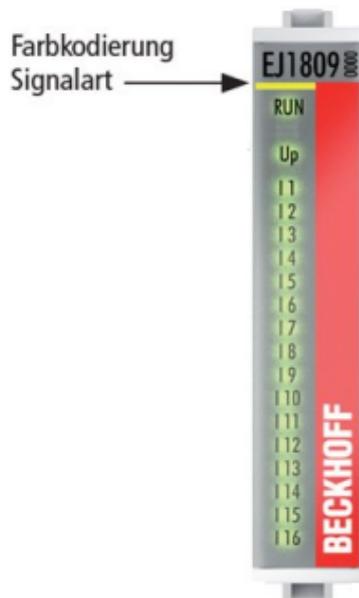


Abb. 17: EJ-Module Farbcode am Beispiel EJ1809

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

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

4.4.2 Mechanische Positionskodierung

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

Koppler und Platzhaltermodule haben keine Kodierstifte.

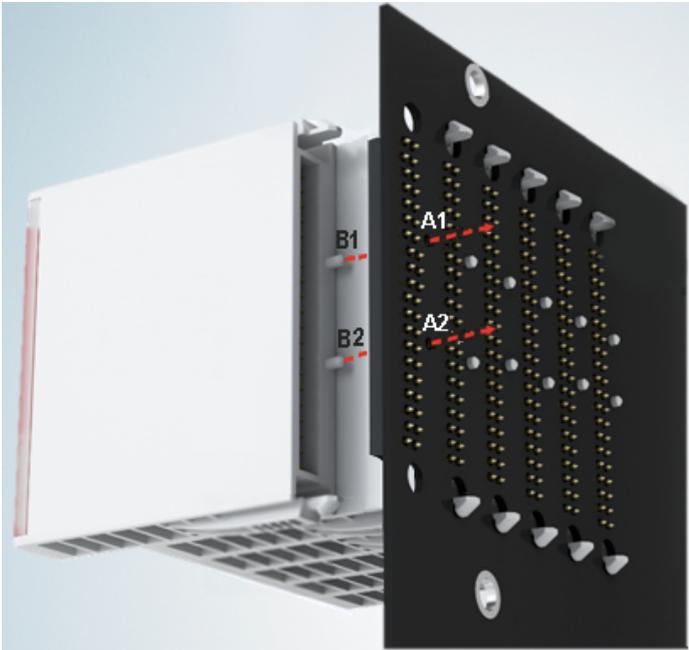


Abb. 18: Mechanische Positionskodierung mit Kodierstiften (B1 u. B2) und Kodierlöchern (A1 u. A2)

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

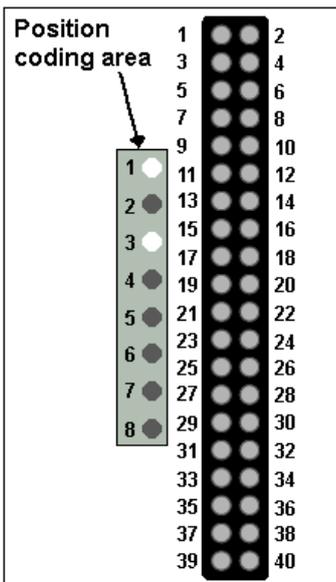


Abb. 19: Pin-Kodierung am Beispiel digitaler Eingangsmodule

4.5 Montage auf dem Signal-Distribution-Board

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

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

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

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

HINWEIS

Beschädigung von Komponenten durch Elektrostatische Entladung möglich!

Beachten Sie die Vorschriften zum ESD-Schutz!

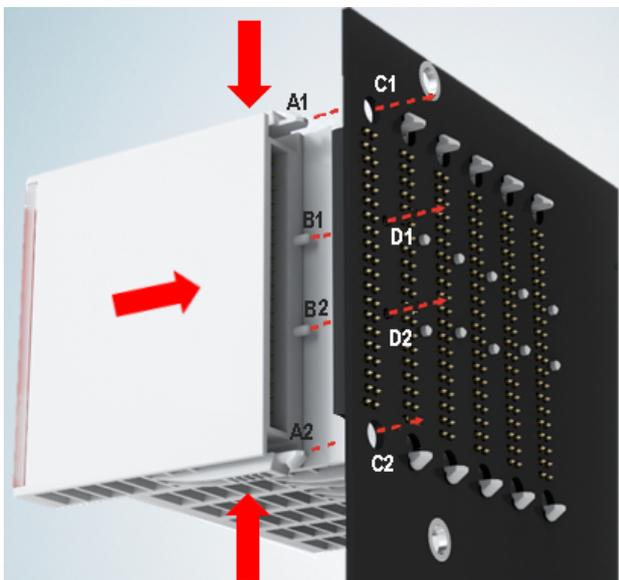


Abb. 20: Montage EJ-Module

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

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

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

HINWEIS

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

4.6 Erweiterungsmöglichkeiten

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

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

4.6.1 Belegung ungenutzter Slots durch Platzhaltermodule

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

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

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

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

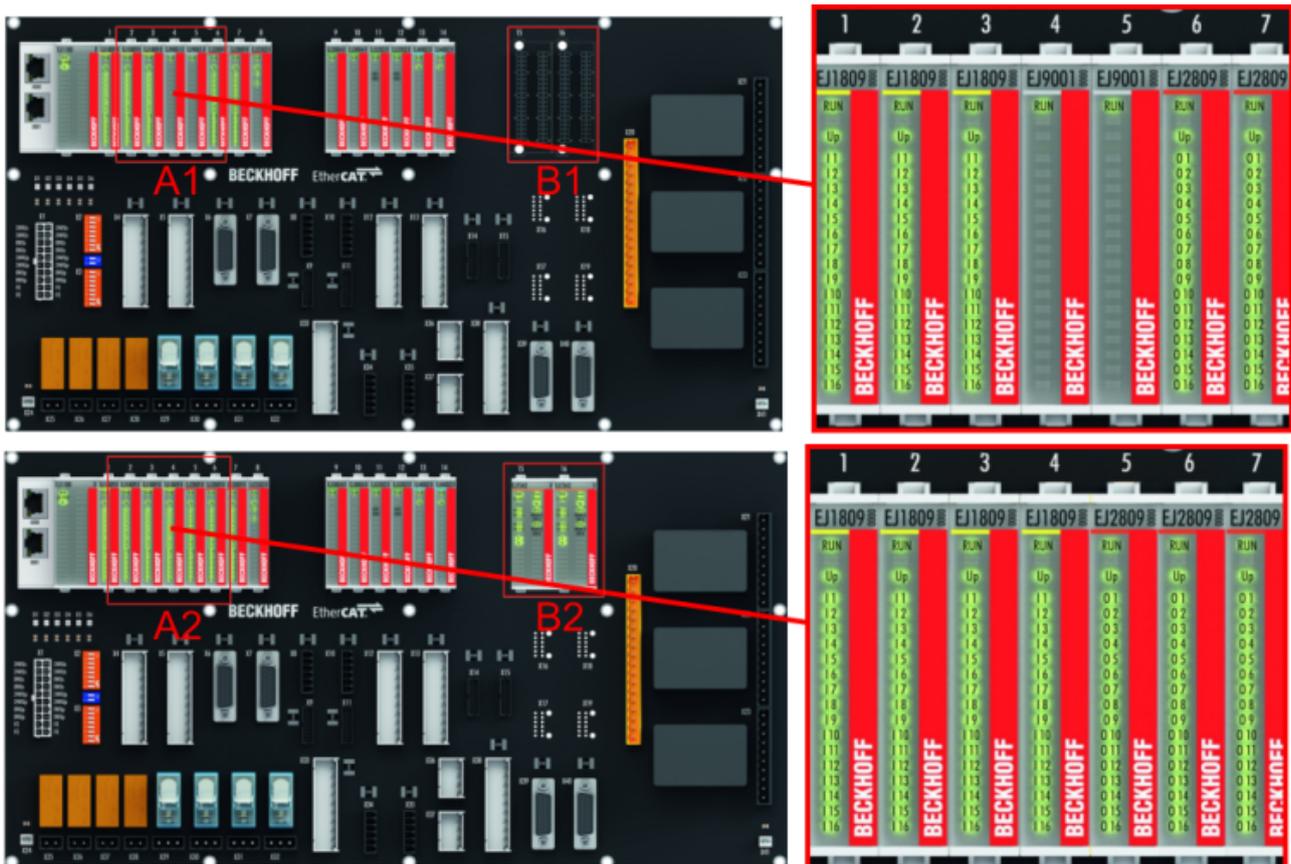


Abb. 21: Beispiel Austausch Platzhaltermodule u. Belegung Reserveslots

i E-Bus - Versorgung

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

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

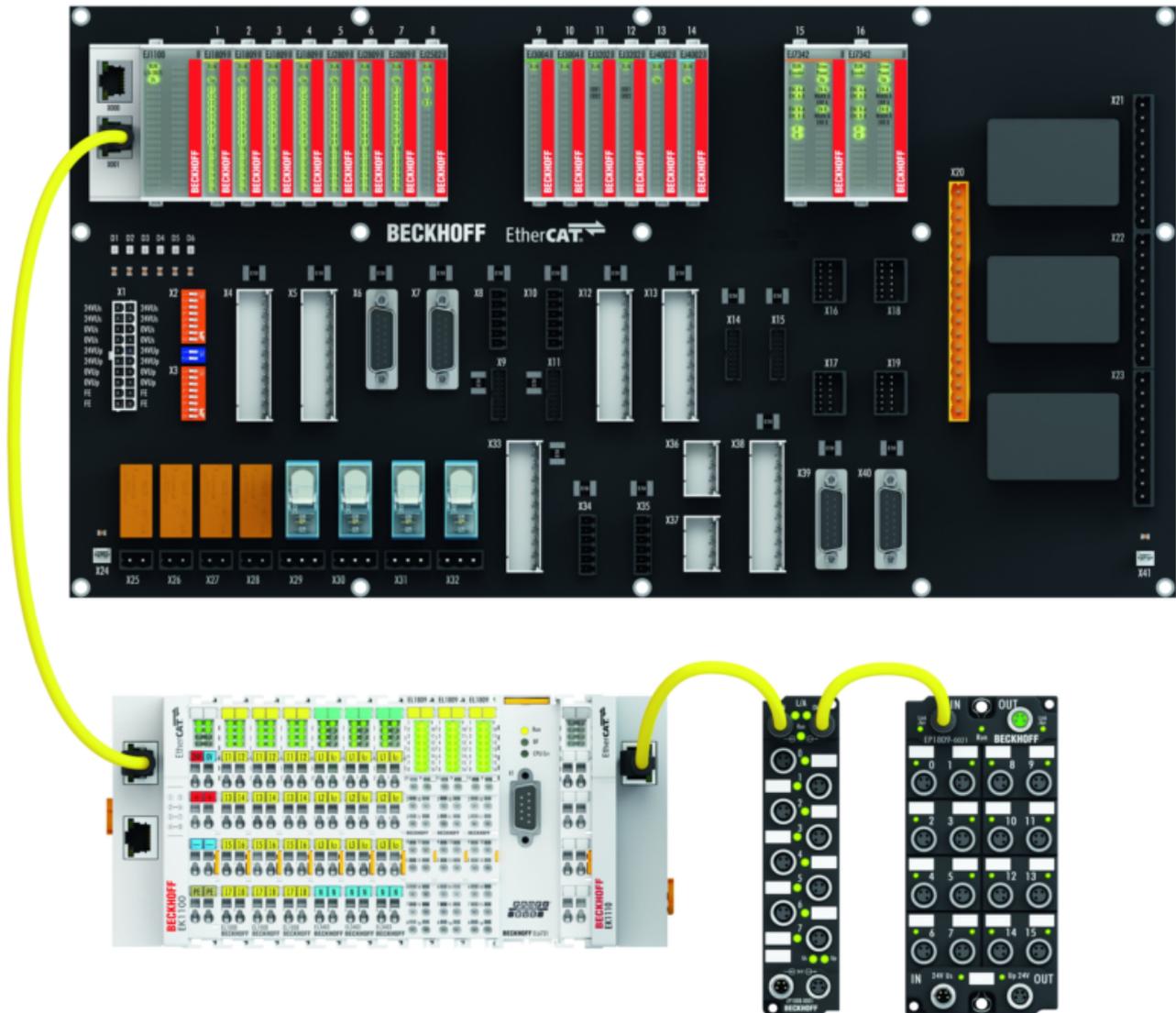


Abb. 22: Beispiel Erweiterung über eine Ethernet/EtherCAT-Verbindung

4.7 IPC Integration

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

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

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

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

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

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

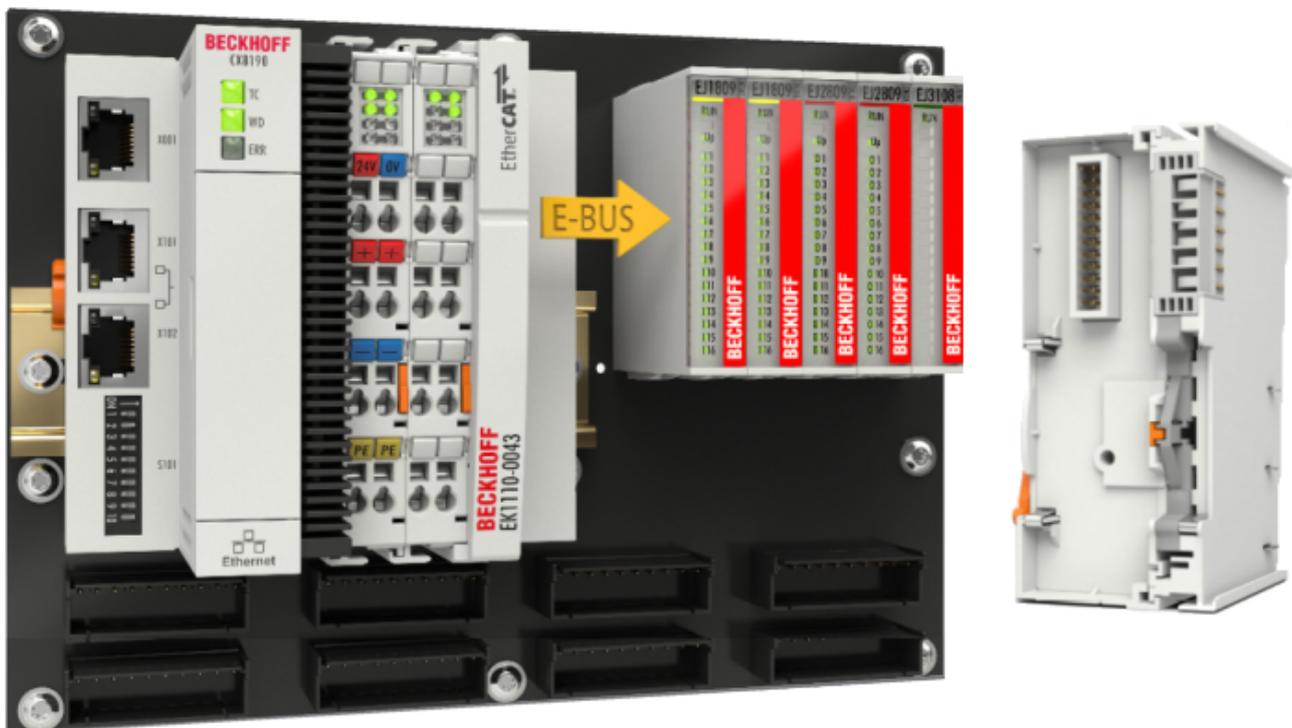


Abb. 23: Beispiel Leiterkarte mit Embedded PC, EK1110-0043 und EJxxxx, Rückansicht EK1110-0043

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

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

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

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

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

HINWEIS



Platzierung auf dem Signal-Distribution-Board

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

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

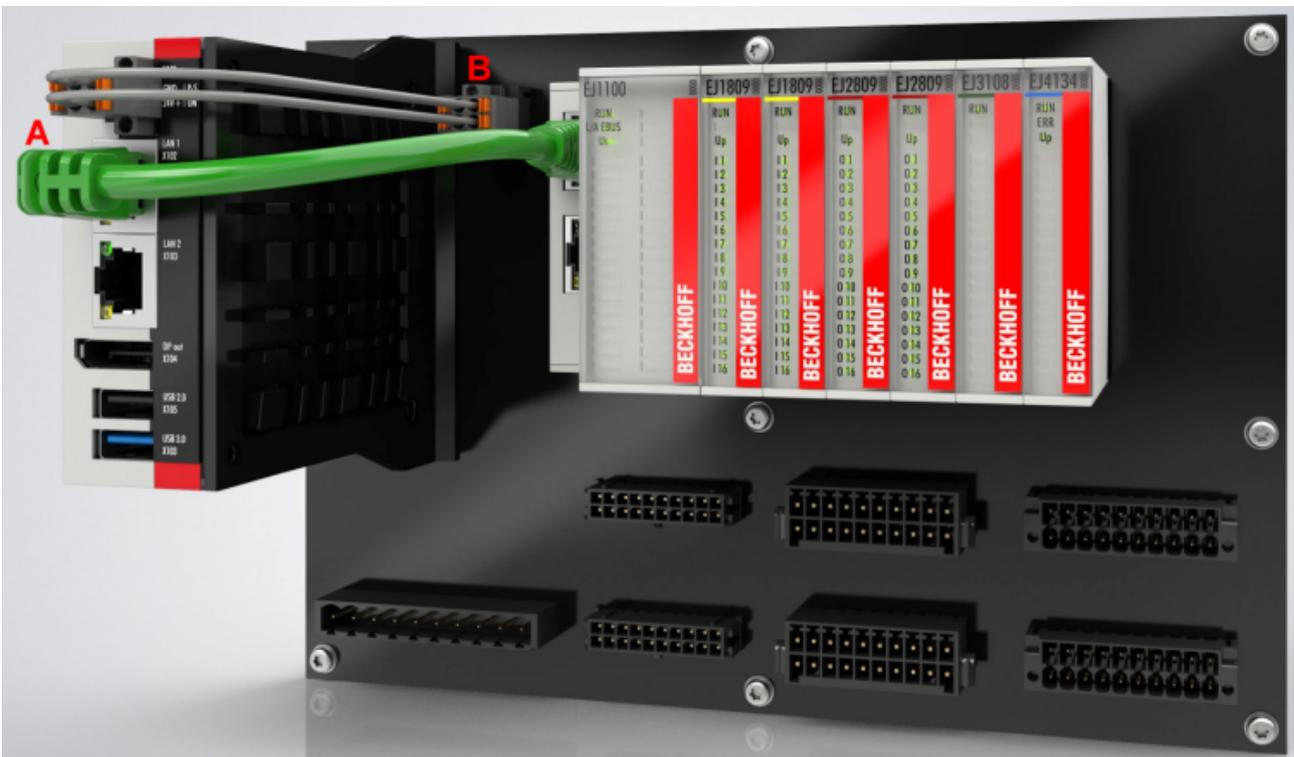


Abb. 24: Beispiel für die Anbindung des IPC C6015 an ein EJ-System

4.8 Demontage vom Signal-Distribution-Board

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

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

HINWEIS

Beschädigung von Komponenten durch Elektrostatische Entladung möglich!

Beachten Sie die Vorschriften zum ESD-Schutz!

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

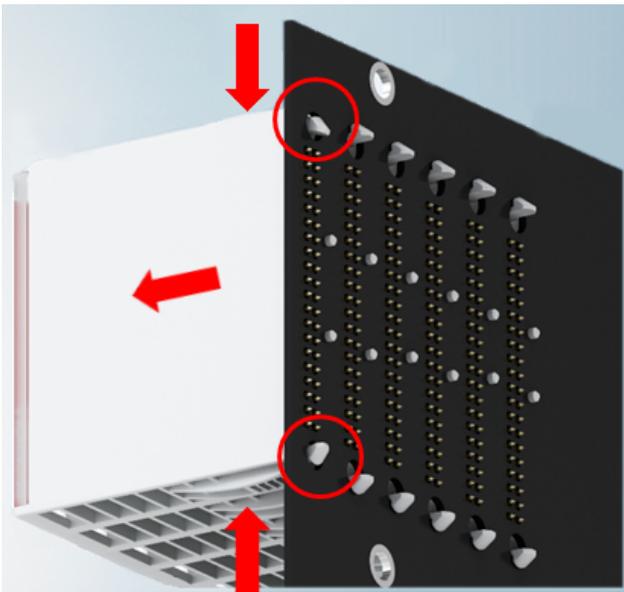


Abb. 25: Demontage EJ - Module

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

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

4.9 Entsorgung



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

5 EtherCAT-Grundlagen

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

6 Inbetriebnahme

6.1 Grundlagen zur Funktion

Das EtherCAT-Steckmodul EJ6080 unterstützt zwei Zugriffsverfahren auf den Speicher: mit zyklischen Prozessdaten [► 41] und per azyklischem SDO/CoE-Zugriff [► 43]. Vorhandene Daten können gelöscht werden.

6.1.1 Auslieferungszustand

Das EtherCAT-Steckmodul wird betriebsbereit ohne vordefinierte azyklische Datenstrukturen geliefert.

● **Allgemeiner Hinweis zur Datenkonsistenz**

i Das Modul EJ6080 kann dazu benutzt werden, zyklisch Maschinendaten ausfallsicher abzuspeichern. Eine entsprechende Rückmeldung im Status (zyklischer Betrieb) bestätigt, dass die Daten vom Modul korrekt übernommen wurden. Im azyklischen Betrieb müssen die Daten korrekt im CoE stehen.

- Es kann der Betriebsfall eintreten, dass während eines (a)zyklischen Schreibzugriffs durch die Task, das Modul spannungslos geschaltet oder die Task gestoppt wird.
 - ⇒ Im Modul EJ6080 sorgen für diesen Fall Schattenpuffer bzw. das NOVRAM für Datenkonsistenz auf unterster Ebene, so dass immer auf den zuletzt korrekt geschriebenen Datensatz zugegriffen werden kann.
 - ⇒ Auf Applikationsebene hat jedoch der Benutzer durch entsprechende Anwendung selbst Sorge dafür zu tragen, dass die Applikation z. B. beim Start konsistente Daten übernimmt (z. B. fortlaufende Zähler oder ID-Kennung in den zu speichernden Daten).

Beispiel:

Es werden mehrere azyklische Datenobjekte 1 bis 3 definiert, die fortlaufend der Reihe nach von der Applikation beschrieben werden (z. B. drei Achspositionen, die zum selben Zeitpunkt in der Applikation ermittelt wurden). Während eines Schreibzugriffs auf Objekt 2 fällt die Spannung aus. Dann beinhaltet Objekt 1 die aktuelle Achsposition 1, Objekte 2+3 aber veraltete („Status“- Objekt 0xF100:01 = 0x0400 (Old Novram object restored)). Die Applikation darf beim Neustart dann nicht annehmen, drei Achspositionen zu erhalten die vom selben Zeitpunkt stammen.

- Gleiche Seiteneffekte müssen beim gleichzeitigen Betrieb des EtherCAT-Steckmoduls EJ6080 mit Persistent/Retain/sonstigen NOVRAM-Daten (z. B. aus FC-Karten oder CX) berücksichtigt werden.

● **Betriebsbereitschaft EJ6080**

i

- Achten Sie in Ihrer Applikation **unbedingt** auf einen gültigen WorkingCounter WcState des Moduls, bevor Sie mit der Schreib- und insbesondere der Lesekommunikation beginnen!
- Die bei einem WcState $\neq 0$ von einem EtherCAT Slave gelieferten Prozessdaten sind (auch wenn sie $\neq 0$ sind) als ungültig zu verwerfen!

● **CoE Verzeichnis EJ6080**

i Die Funktionalität des Moduls EJ6080 bringt es mit sich, dass bei der Umparametrierung CoE-Objekte gelöscht oder neu angelegt werden.

- Um eine korrekte Online-CoE-Darstellung sicherzustellen, beachten Sie bitte die Hinweise im Kapitel Definition der Speicherobjekte über die StartUp-Liste [► 44].

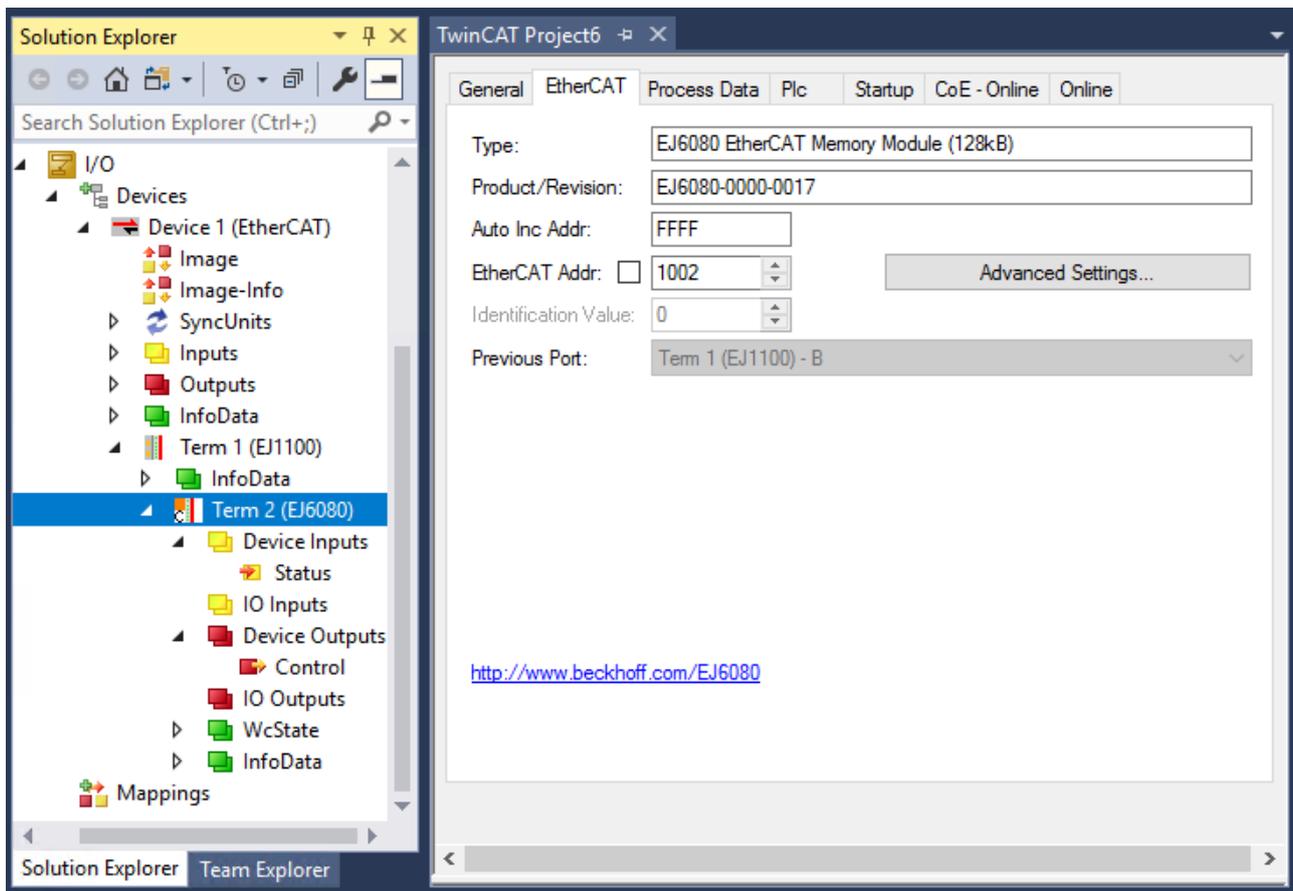


Abb. 26: Default Prozessabbild der EJ6080 nach dem Einfügen

- Status: 16 bit Feedback der EJ6080
- Control: 16 bit Steuerung der EJ6080

6.1.2 Status-Wort und Control-Wort

Status-Wort

Das Status-Wort (SW) befindet sich im Eingangsprozessabbild und wird vom Modul zur Steuerung übertragen.

Bit	SW.15	SW.14	SW.13	SW.12	SW.11	SW.10	SW.9	SW.8
Name	Azyklischer Betrieb, 4 Bit Counter inkrementiert bei jedem erfolgreichen Speichern				-	Old Novram object restored	Novram initialized	Novram objects locked

Bit	SW.7	SW.6	SW.5	SW.4	SW.3	SW.2	SW.1	SW.0
Name	-	-	-	-	No data written	-	-	Zyklischer Betrieb mit Handshake, "Data written"

Die Bedeutung des Status-Worts wird im TwinCAT System Manager im Feld „Comment“ des Reiters „Variable“ angezeigt (s. folgende Abbildung).

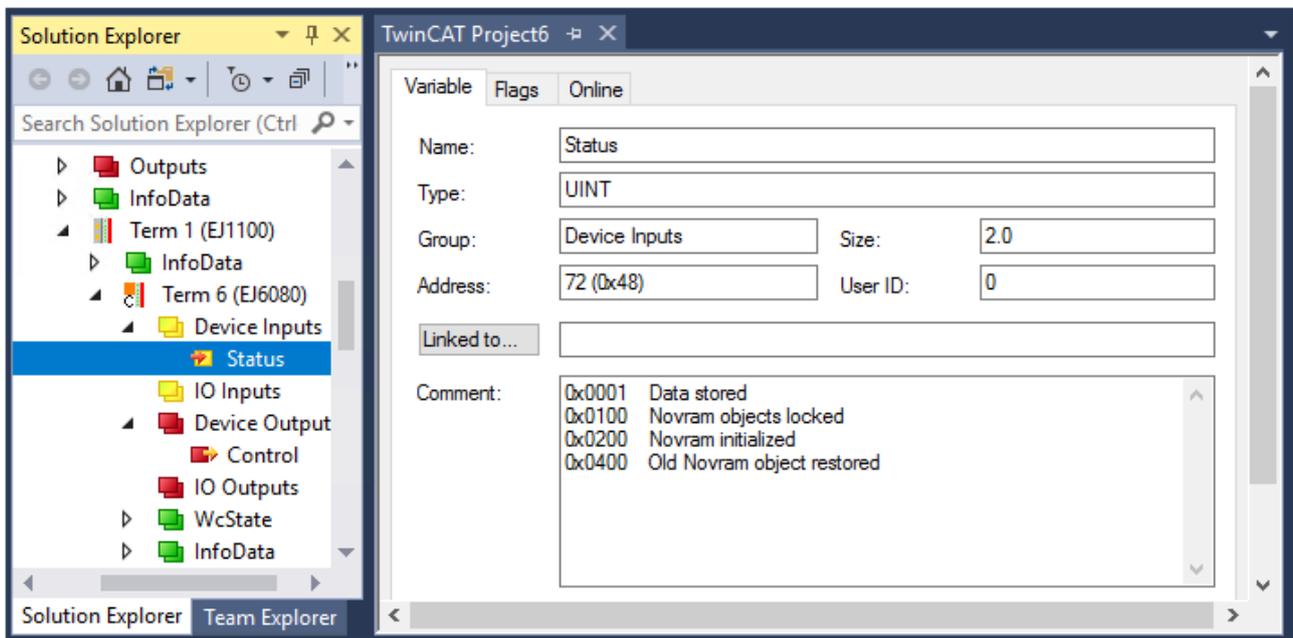


Abb. 27: Status-Wort Anzeige im TwinCAT System Manager

Index 0xF100:01	Name	Bedeutung
0x0001	Data stored	Es wurden Daten gespeichert
0x0008	MASK_NO_DATA_WRITTEN	Es wurden keine Daten gespeichert (Prozessdatenlänge ist null)
0x0100	Novram objects locked	Die Struktur in 0x2F00 wurde gegen Veränderungen gesperrt (s. Kapitel azyklische Struktur gegen Veränderungen schützen [► 50])
0x0200	Novram initialized	NOVRAM wurde beim Start neuinitialisiert „Herstellerkonfiguration aktiv (einmalig nach 1. Bootvorgang“
0x0400	Old Novram object restored	NOVRAM wurde beim Start initialisiert mit Werten aus einem Puffer (wenn das Modul während des Speicherns ausgeschaltet wurde).

Control-Wort

Das Control-Wort (CW) befindet sich im Ausgangsprozessabbild und wird von der Steuerung zum Modul übertragen.

Bit	CW.15	CW.14	CW.13	CW.12	CW.11	CW.10	CW.9	CW.8
Name	-	-	-	-	-	-	-	-

Bit	CW.7	CW.6	CW.5	CW.4	CW.3	CW.2	CW.1	CW.0
Name	-	-	-	-	-	Unlock Novram objects	Lock Novram objects	Zyklischer Betrieb mit Handshake, "Start Writing"

Die Bedeutung des Control-Worts wird im TwinCAT System Manager im Feld „Comment“ des Reiters „Variable“ angezeigt (s. folgende Abbildung).

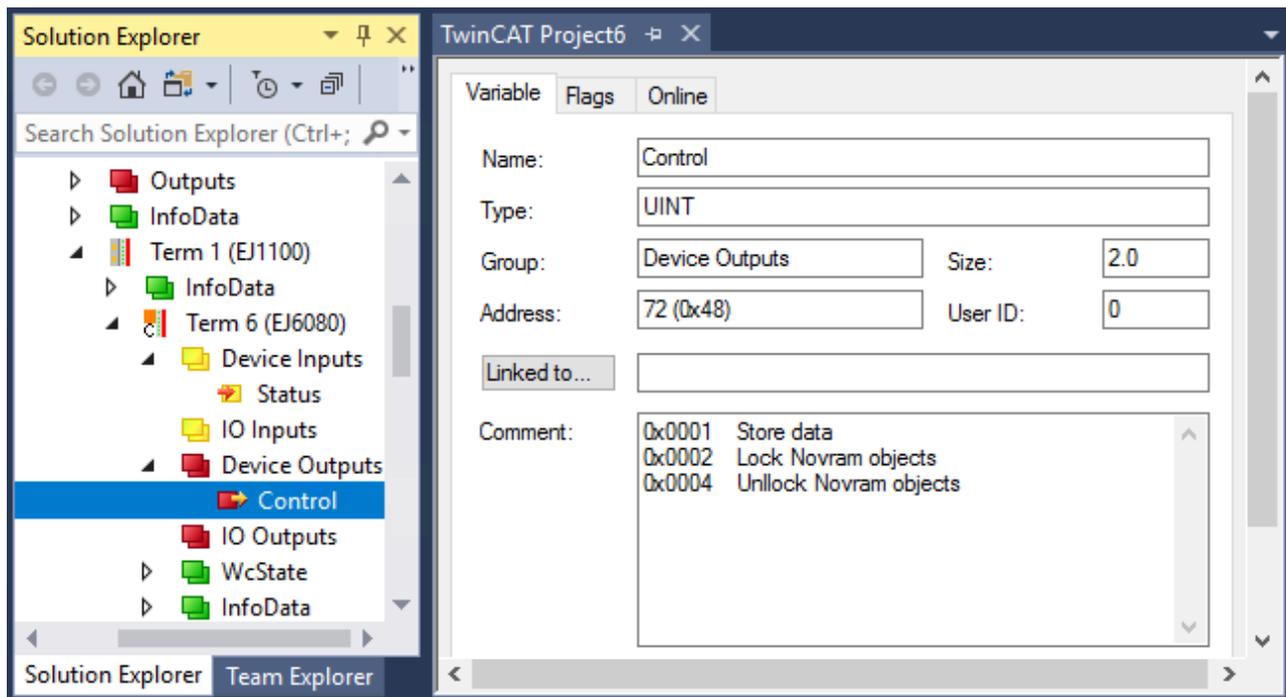


Abb. 28: Control-Wort Anzeige im TwinCAT System Manager

Index	Name	Bedeutung
0xF200:01		
0x0001	Store data	Daten werden gespeichert
0x0002	Lock Novram objects	Die Struktur in 0x2F00 wird vor Veränderungen geschützt.
0x0004	Ununlock Novram objects	Der Schutz vor Veränderungen der Struktur in 0x2F00 wird aufgehoben.

6.1.3 Datenverkehr mit zyklischen Prozessdaten

Vom Anwender kann ein Satz Prozessdaten von beliebiger Struktur angelegt werden, maximal 1280 Byte. Dieser Datensatz kann zyklisch komplett zum Modul geschrieben bzw. gelesen werden. Ein Einzelzugriff auf Bestandteile dieses Datensatzes ist nicht möglich (Stichwort: Adressierung). Die Steuerung erfolgt durch die Task per Handshake über Control/Status-Word, so dass je nach Datenumfang und Zykluszeit ggf. mehrere Task-Zyklen zum Abspeichern bzw. Rücklesen erforderlich sind.

Beim Einschalten des Moduls werden die im letzten Betrieb regulär gespeicherten Daten über die Inputs sofort zum Einlesen angeboten.

Inbetriebnahme: das zyklische Prozessabbild muss bei Inputs und Outputs gleich angelegt werden, maximal 1280 Bytes. Die Erzeugung erfolgt über den Dialog „Insert Variable“. Öffnen Sie das Dialogfenster durch Rechtsklick auf Inputs/Outputs -> Auswahl „Add New Item..“.

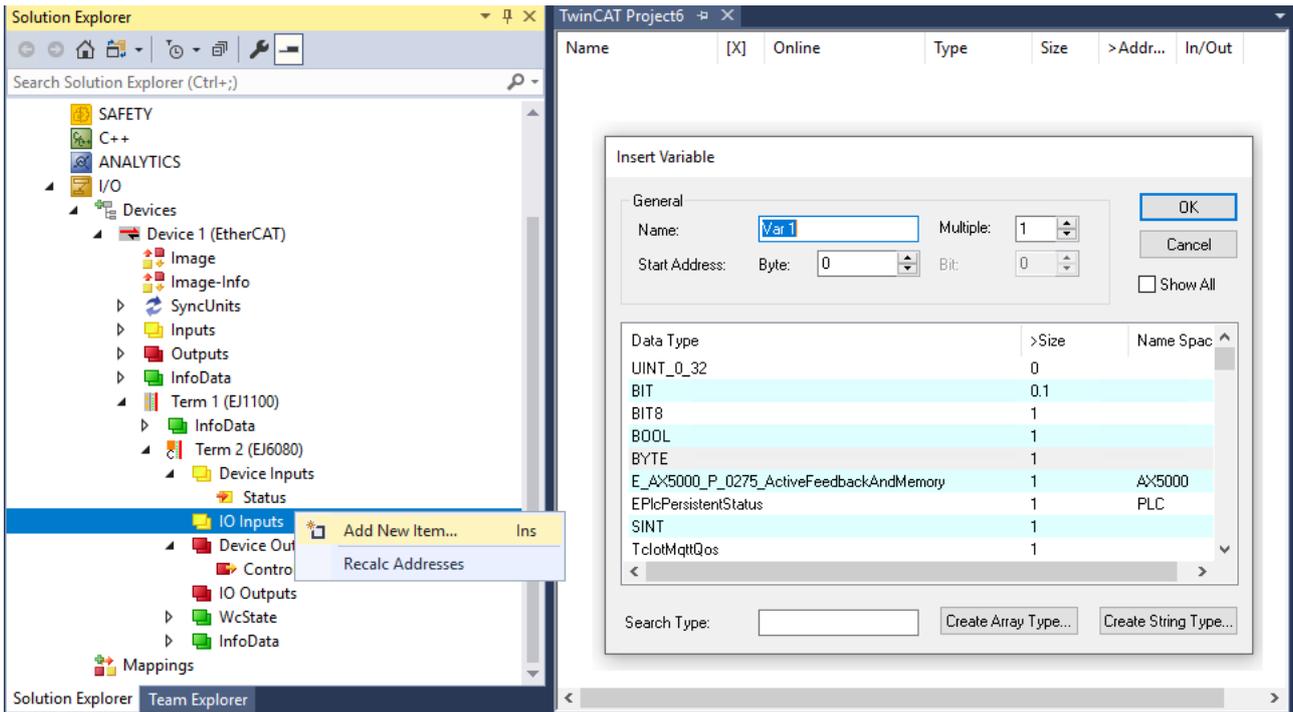


Abb. 29: Manuelles Anlegen der zyklischen Prozessdaten

Werden Input und Output unterschiedlich groß angelegt, scheitert der Modulstart: "PREOP to SAFEOP failed".

Werden mehr als 1280 Byte angelegt, scheitert der Modulstart mit "Invalid SM In/Out Cfg".

- Auf den Outputs werden die Daten von der Task zum EtherCAT-Steckmodul EJ6080 ausgegeben, die dort geschrieben werden sollen.
- Auf den Inputs kommen die zuletzt gültig vom EtherCAT-Steckmodul EJ6080 erhaltenen Daten als Lesedaten ohne weiteres Zutun bei der Task an.

i Aufbau der Prozessdaten in TwinCAT 2.10

Der Aufbau der Input/Output-Daten unterliegt bis TwinCAT 2.10 build 1330 folgender Einschränkung:

- Alle definierten Variablen müssen sich aus n*Byte zusammensetzen, einzelne Bits bzw. solcherart zusammengesetzte Strukturen sind nicht zulässig.
- ⇒ Werden solche Daten definiert, erreicht die EJ6080 den OP-State, durch Working Counter = 1 meldet sie jedoch Fehler.

Beispiele:

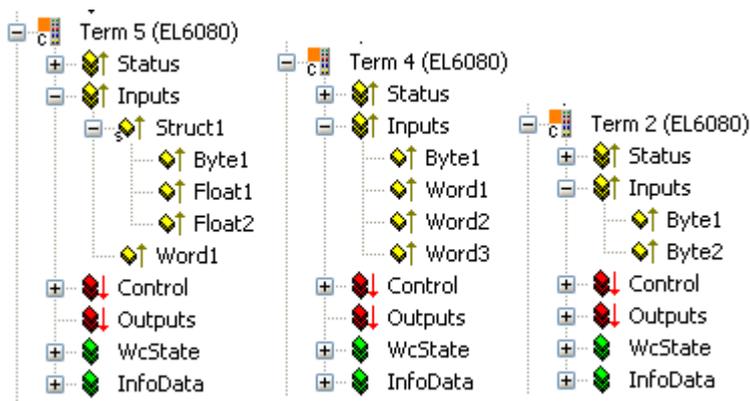


Abb. 30: Zulässige Konfiguration am Beispiel EL6080

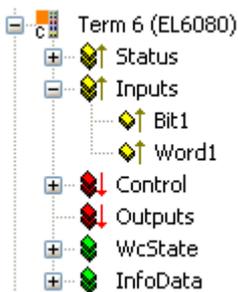


Abb. 31: Unzulässige Konfiguration am Beispiel EL6080 bis TwinCAT b2.10 b1330

Zyklischer Betrieb mit Handshake, empfohlener Bedienungsablauf:

1. Inputdaten zum Modul ausgeben, ControlWord = 1 setzen.
2. Wenn das Modul die Daten erfolgreich übernommen hat, wird StatusWord = 1 zurückgegeben.
3. ControlWord = 0 setzen.
4. Warten bis StatusWord = 0 zurückgegeben wird, dann ist das Modul für einen neuen Schreibzugriff bereit.

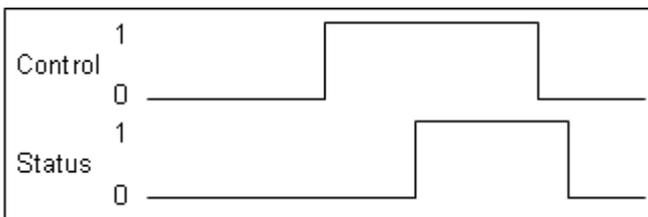


Abb. 32: Zyklischer Betrieb mit Handshake

Typische exemplarische Messung für einen zyklischen Schreibvorgang nach o. a. Ablauf (Beckhoff behält sich unangekündigte Änderung vor):

- 20 Byte: 200 μ s
- 1250 Byte: 2,5 ms

● Prozessdatenabbild und Framelänge

I Bei kurzen Zykluszeiten kann durch ein umfangreiches Prozessabbild für das EtherCAT-Steckmodul EJ6080 ein Ethernet-Frame entstehen der länger ist als die Zykluszeit.

Um die gesamten 1280 Byte zyklisches Prozessabbild nutzen zu können, muss die Zykluszeit also mindestens $\geq 200 \mu$ s sein.

6.1.4 Datenverkehr mit azyklischem CoE-Zugriff

Im azyklischen Zugriff können vom Anwender bis zu 255, auch unterschiedlich große Speicherobjekte angelegt werden. Auf diese Objekte kann gezielt per azyklischem SDO-Zugriff (**S**ervice **D**ata **O**bjekte) aus der PLC-Task heraus schreibend oder lesend zugegriffen werden, s. Beispielprogramm im Kapitel [Online-Zugriff auf die Speicherobjekte im Betrieb \[▶ 49\]](#). Dieser Lese/Schreibzugriff verläuft deutlich langsamer als der oben beschriebene zyklische Speicherzugriff.

Die angelegte Struktur kann nur im Modulstatus PREOP verändert werden. Sie kann auch generell gegen weitere Veränderungen gesperrt werden.

Hintergrundinformation:

Der gesamte Speicherplatz wird in Form von CoE-Objekten (**CAN over EtherCAT**) verwaltet. Die Verwaltungsdaten (Anzahl und Bytegröße) stehen im Objekt 0x2F00 mit seinen Subindexen, die gespeicherten Daten selbst in den CoE-Objekten ab 0x2000: 0x2000, 0x2008, 0x2010, 0x2018 usw.

Ein Speicherobjekt im azyklischen Zugriff kann 1 bis 8190 Byte umfassen.

Zur Nutzung des azyklischen Zugriffs wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

1. [Berechnung Speicherplatz \[▶ 43\]](#)
2. [Definition der Speicherobjekte über die StartUp-Liste \[▶ 44\]](#)
3. [Zugriff auf die Speicherobjekte im Betrieb \[▶ 49\]](#)

6.1.5 Berechnung Speicherplatz

Die zur Verfügung stehenden 128 kbyte (131.072 Byte) Speicher teilen sich wie folgt auf:

- 1280 Byte für die zyklischen Daten
- 2000 Byte für interne Verwaltung
- x Byte wie vom Anwender für die azyklischen Daten im Folgenden definiert
- y Byte: es wird im Hintergrund ein Schattenpuffer in der Größe des größten Speicherobjektes vorgehalten.

Beispiel: Es werden die azyklischen Speicherobjekte Obj1, Obj2 und Obj3 mit 1.000, 3.000 und 7.000 Byte definiert --> x = 11.000 Byte und y = 7.000 Byte. Es verbleiben somit noch 113.072 Byte nutzbarer Speicherplatz.

6.1.6 Definition der Speicherobjekte über die StartUp-Liste

Die gewünschte Struktur der Speicherobjekte ist einmalig im Status PREOP im CoE-Verzeichnis in CoE-Objekt 0x2F00 anzulegen. Dies ist auch offline (ohne angeschlossenes Modul) im System Manager möglich. Beim Start prüft das EtherCAT-Steckmodul EJ6080, ob sich die Speicherstruktur verändert hat und legt die Objekte ggf. entsprechend im Speicher an.

HINWEIS



Datenverlust bei Veränderung der Datenstruktur

Wird die Datenstruktur bzw. das Objekt 0x2F00 geändert, werden alle vorhandenen Daten des Moduls EJ6080 gelöscht.

- Die Datenstruktur kann gegen Veränderung gesperrt werden, indem der Wert in Index 0xF200:01 = 2 gesetzt wird.

⇒ Beachten Sie die Hinweise im [Kapitel Azyklische Struktur gegen Veränderungen schützen](#) [▶ 50]!

Vorgehensweise Kurzform:

1. Objekt 0x2F00 für Änderungen der Struktur entsperren
Setzen Sie Index 0xF200:01 = 4 „Unlock Novram objects“ (manuell im System Manager oder per PLC).
2. Eintragen des StartUp-Kommandos für das CoE-Objekt 0x2F00 [▶ 45]
Inhalt: Anzahl der Objekte + jeweilige Länge in Byte.
Zu beachten: complete access, Byte alignment, kein Leerobjekt möglich, nur im P -> S Übergang möglich, 16 bit Einträge, max. 127 Speicherobjekte.
3. [Neuladen der Konfiguration](#). [▶ 46]
4. [Zur Kontrolle: Neuladen des CoE-Verzeichnisses](#) [▶ 46].
5. Objekt 0x2F00 für Änderungen der Struktur sperren
Setzen Sie Index 0xF200:01 = 2 „Lock Novram objects“ (manuell im System Manager oder per PLC).

Vorgehensweise ausführlich:

Um die gewünschte Struktur der Speicherobjekte festzulegen, ist wie folgt vorzugehen:

Das EtherCAT-Steckmodul EJ6080 beinhaltet nach dem Einschalten eine bereits geänderte oder die Default-Speicherstruktur. Wichtig sind im Folgenden die CoE-Objekte ab 0x2000 und 0x2F00. In folgender Abb. ist in EJ6080 bereits ein Objekt der Größe 1 Byte angelegt:

- 0x2F00:0 (NOVRAM Size): "1" = es existiert ein Speicherobjekt.
- 0x2F00:01 (Subindex 001): "0x0001" = dieses eine Speicherobjekt ist mit 1 Byte Größe definiert.
- 0x2000 (NOVRAM Data): 00 - dieses eine Speicherobjekt trägt als Nutzdatum "00".

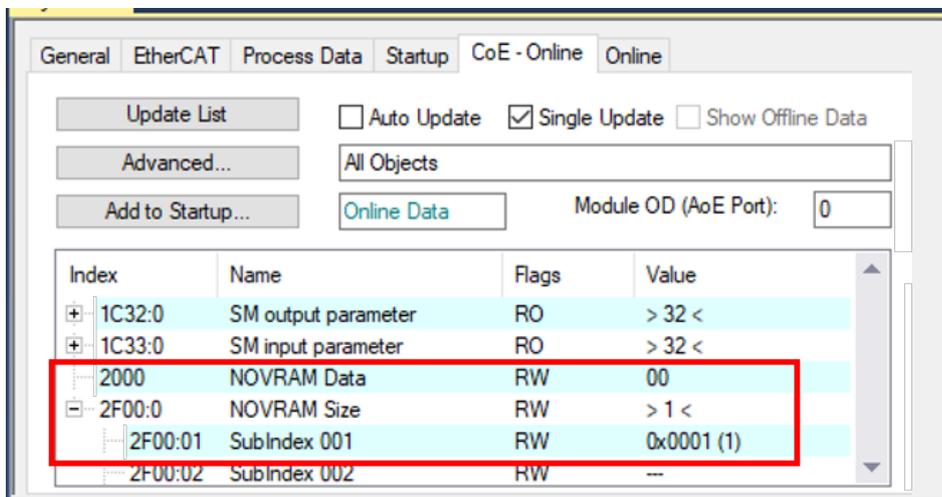


Abb. 33: Beliebiger Startzustand des Moduls EJ6080

Nun soll das EtherCAT-Steckmodul EJ6080 umkonfiguriert werden auf die Speicherstruktur:

- 1 Byte
- 10 Byte
- 256 Byte
- 3 Byte

also insgesamt 270 Byte in vier Speicherobjekten, auf die jeweils einzeln azyklisch über das CoE zugegriffen werden kann.

Eintrag in die StartUp-Liste

Dazu ist ein entsprechender Eintrag in der StartUp-Liste des Moduls EJ6080 vorzunehmen. Diese Liste ist bei dem Modul EJ6080 im Default-Zustand leer.

1. Ein neuer Eintrag wird im Reiter *StartUp* über den Button *New* hinzugefügt.
 - ⇒ Es öffnet sich das Fenster „Edit CANopen Startup Entry“, in dem der neue StartUp-Eintrag definiert werden kann.

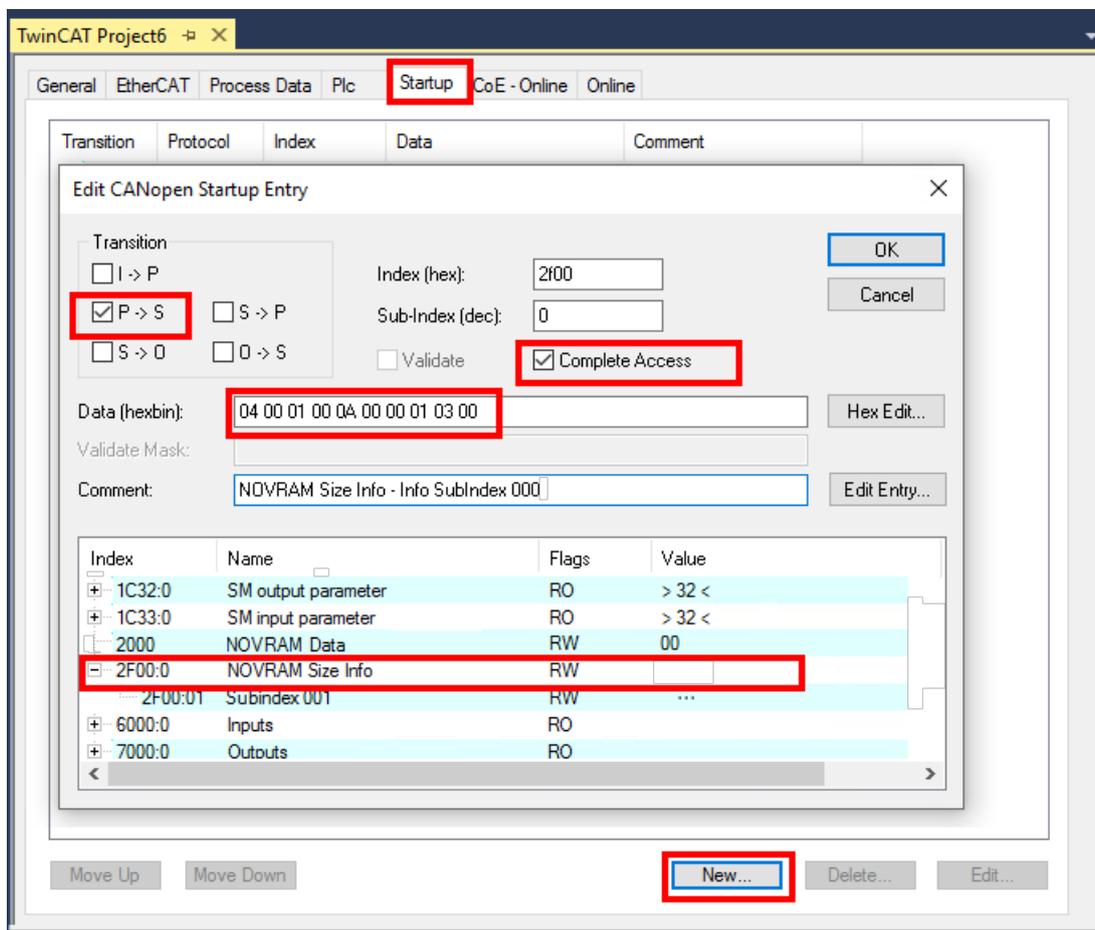


Abb. 34: Definition eines neuen StartUP-Eintrags

i Auswahldialog StartUp-Liste

Wenn bei Ihnen keine CoE-Einträge (s. Abb. *Definition des StartUp-Eintrages*) zur Auswahl angeboten werden, hat das folgenden Grund: Sie arbeiten offline (also ohne live angeschlossenes Modul) und in der von Ihnen benutzten ESI (EtherCAT Slave Information, XML Beschreibung) des EtherCAT-Steckmoduls EJ6080 ist kein Dictionary enthalten.

- In diesem Fall können Sie StartUp-Einträge auch vollständig manuell definieren, d. h. Index und Subindex manuell eintragen.

2. Auswahl des Objektes

⇒ Online:

Wählen Sie das Objekt 0x2F00 aus der Liste, damit bei *Index/SubIndex* und *Comment* bereits die richtigen Werte stehen.

⇒ Offline:

Manueller Eintrag über die Felder *Index (hex)* und *Sub-Index (dec)*

3. Bei *Transition* muss "P->S" gewählt werden (der Wert wird beim Statusübergang PREOP->SAFEOP in das Modul EJ6080 geladen).4. *CompleteAccess* muss aktiviert werden.5. Tragen Sie in *Data (hexbin)* ihre gewünschte Struktur in hex und umgekehrter Byte-Reihenfolge (Byte alignment) ein, und zwar in der Form "aa aa bb bb cc cc ...".

⇒ aa aa: Anzahl der gewünschten Speicherobjekte

⇒ bb bb, cc cc, ...: jeweilige Größendefinition der Objekte

Beispiel:

- aa aa = 04 00: 4 Speicherobjekte werden gewünscht.
- bb bb = 01 00: 1. Speicherobjekt ist 1 Byte groß (00 01_{hex} = 1_{dec}).
- cc cc = 0A 00: 2. Speicherobjekt ist 10 Byte groß (00 0A_{hex} = 10_{dec}).
- dd dd = 00 01: 3. Speicherobjekt ist 256 Byte groß (01 00_{hex} = 256_{dec}).
- ee ee = 03 00: 4. Speicherobjekt ist 3 Byte groß (00 03_{hex} = 3_{dec}).

6. Bestätigen Sie mit OK. Der neue StartUp-Eintrag stellt sich nun wie folgt dar:

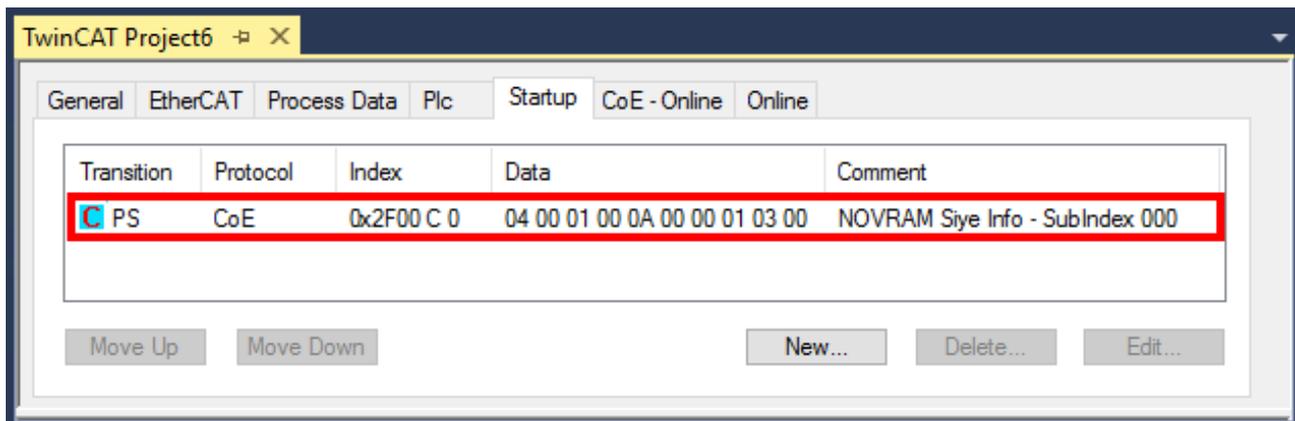


Abb. 35: Neuer StartUp-Eintrag

Neuladen der Konfiguration

Nun muss diese Konfiguration zum Modul EJ6080 geladen und insbesondere der Statusübergang PREOP->SAFEOP wie im StartUp-Eintrag definiert durchlaufen werden.

Klicken Sie den *Reload*-Button (Abb. *Reload der Konfiguration*):

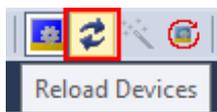


Abb. 36: Reload der Konfiguration

Neuladen des CoE-Verzeichnisses

In der Ansicht *CoE-Online* ist noch der alte Eintrag sichtbar.

Dies erklärt sich dadurch, dass TwinCAT primär nur die Werte von CoE-Objekten lädt, die dem System Manager bekannt sind. Verändert sich auf dem Gerät die CoE-Struktur, muss der System Manager gezielt angewiesen werden, die neue Struktur zu laden, die unter Umständen von der Default-Struktur laut XML/Dictionary abweicht.

Laden Sie dazu das umkonfigurierte CoE-Verzeichnis durch (Abb. *Vollständiger Reload des CoE-Verzeichnisses*):

- CoE-Online, *Advanced...*
- Doppelklick auf *All Objects*
- anschließend *OK*

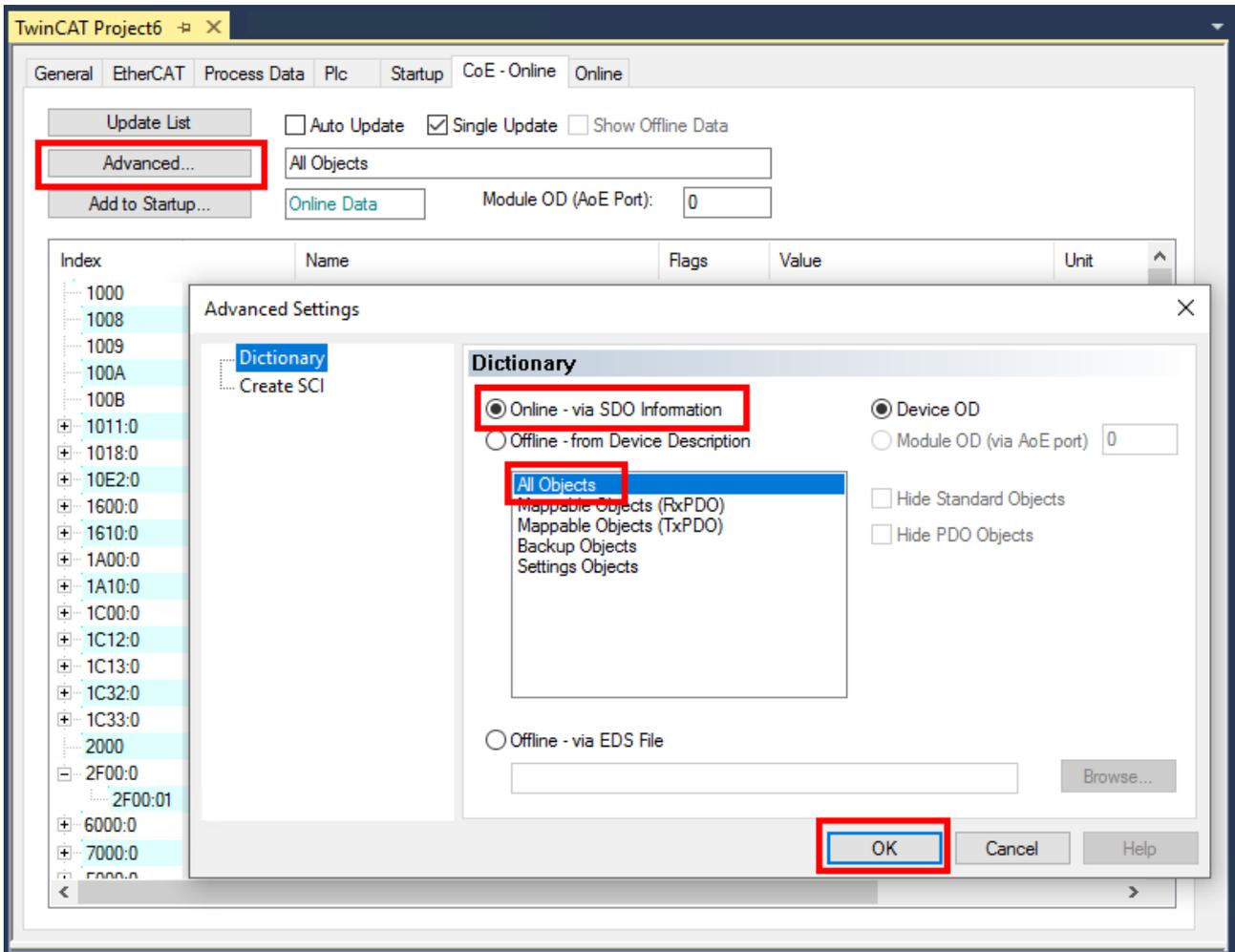


Abb. 37: Vollständiger Reload des CoE-Verzeichnisses

Darstellung der neuen Speicherobjekte im CoE-Verzeichnis

Nun sind die neu definierten Speicherobjekte sichtbar und aktiviert, s. Abb. *Geändertes CoE-Verzeichnis*.

- die Strukturinformationen (Bytegröße) der Speicherobjekte 1 bis 4 sind in CoE-Objekt 0x2F00, Subindex 001 bis 004 definiert
- der aktuelle Speicherinhalt wird in den der Reihenfolge nach zugehörigen CoE-Objekte 0x2000, 0x2008, 0x2010 usw. dargestellt.

● Aktualisierung CoE-Verzeichnis

i Zur Aktualisierung der Darstellung des CoE-Verzeichnisses benutzen Sie AutoUpdate, UpdateList oder die entsprechenden Dialoge unter Advanced.

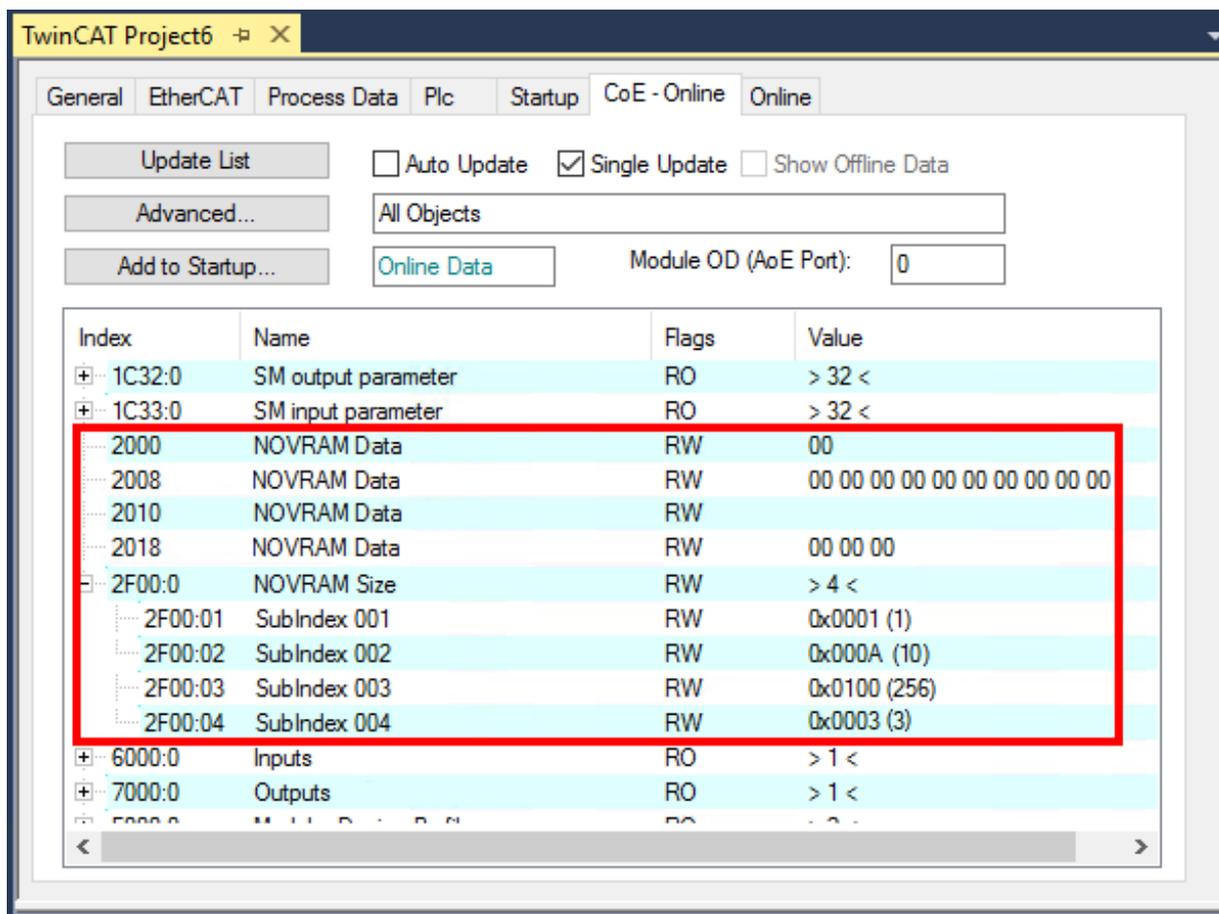


Abb. 38: Geändertes CoE-Verzeichnis

i Darstellung großer CoE-Objekte

Bei dem hier gewählten Beispiel wird der Inhalt des 3. Speicherobjektes im CoE-Objekt 0x2010 in der TwinCAT-Anzeige nicht dargestellt, s. Abb. *Geändertes CoE-Verzeichnis*, weil der Inhalt für die Darstellung zu groß ist. Dessen ungeachtet ist der Inhalt natürlich vorhanden.

6.1.7 Online-Zugriff auf die Speicherobjekte im Betrieb

Für den Zugriff aus der PLC heraus können Bausteine aus der Beckhoff TcEtherCAT.lib wie z. B. FB_EcCoESdoWriteEx benutzt werden. Ein Schreibaufruf der Form

```
fbWriteCoE(  
sNetId:=sAmsNetId,  
nSlaveAddr:= tAmsAddr.port ,  
nSubIndex:= 0,  
nIndex:= 16#2000 + ((byObjectNo - 1) * 8),  
pSrcBuf:= pDataForWrite,  
cbBufLen:= wSizeOfData,  
bExecute:= TRUE,  
tTimeout:= tAdsTimeOut,  
bCompleteAccess:= FALSE,  
bBusy=> ,  
bError=> ,  
nErrId=> );
```

wird im beiliegenden Beispielprogramm (<https://infosys.beckhoff.com/content/1031/ej6080/Resources/2451364107.zip>) benutzt.

6.1.8 Azyklische Struktur gegen Veränderungen schützen

Wird das CoE-Objekt 0xF200:01 = 2 gesetzt, kann die Struktur aus CoE-Objekt 0x2F00 nicht mehr verändert werden.

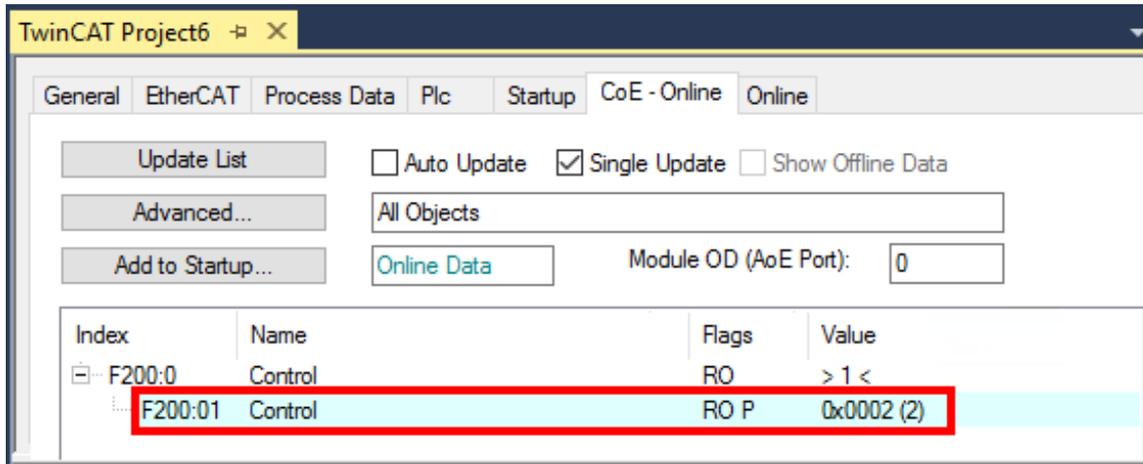


Abb. 39: Lock im CoE

Der Schutz der Datenstruktur kann aufgehoben werden, indem das CoE-Objekt 0xF200:01 = 4 gesetzt wird.

HINWEIS

Datenverlust bei Veränderung der Datenstruktur

Wird die Datenstruktur in 0x2F00 geändert, werden alle Daten des Moduls gelöscht. Die Datenstruktur kann vor Veränderungen geschützt werden.

- Zum Schutz der azyklischen Datenstruktur setzen Sie den Wert des „Control“ Objekts 0xF200:01 = 2, „Lock Novram objects“.
- Überprüfen Sie den Wert des Status-Objekts 0xF100:01.
 - ⇒ Die Struktur in 0x2F00 ist vor Veränderungen geschützt:
0xF100:01 = 0x0100: „Novram objects locked“
 - ⇒ Die Struktur in 0x2F00 ist **nicht** vor Veränderungen geschützt:
0xF100:01 = 0x0001: „Data stored“ (Daten wurden gespeichert)
0xF100:01 = 0x0008: „No Data written“ (Prozessdatenlänge ist null)
0xF100:01 = 0x0200: „Novram initialized“ (Novram wurde beim Start Neuinitialisiert)
0xF100:01 = 0x0400: „Old Novram objects restored“ (Novram wurde beim Start mit Werten aus dem Puffer initialisiert, nachdem das Modul während des Speicherns ausgeschaltet wurde)
- ⇒ Stellen Sie sicher, dass der Schutz der azyklischen Datenstruktur durch Setzen des Objektes 0xF200:01 = 2 wieder hergestellt wird.

6.2 EJ6080 - Objektbeschreibung und Parametrierung

i EtherCAT XML Device Description

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

HINWEIS



Parametrierung über das CoE-Verzeichnis (CAN over EtherCAT)

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

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

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

Einführung

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

- Objekte die zur Parametrierung bei der Inbetriebnahme nötig sind:
 - [Restore Objekt \[► 51\]](#) Index 0x1011
 - [Konfigurationsdaten \[► 52\]](#) Index 0x80n0
- Profilspezifische Objekte:
 - [Eingangsdaten \[► 52\]](#) Index 0x60n0, 0x60n1
 - [Ausgangsdaten \[► 53\]](#) Index 0x70n0, 0x70n1
 - [Informations- und Diagnostikdaten \[► 53\]](#) Index 0xA0n0, 0xF000, 0xF008, 0xF010
- [Standardobjekte \[► 53\]](#)

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

6.2.1 Restore Objekt

Index 1011 Restore default parameters

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

6.2.2 Klemmenspezifische Daten

Index 2000 NOVRAM Data

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
2000:0	NOVRAM Data	Speicherobjekt 1 (Größe in Index 0x2F00:01 [► 52] eingetragen)	-	RW	-

Index 2008 NOVRAM Data

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
2008:0	NOVRAM Data	Speicherobjekt 2 (Größe in Index 0x2F00:02 [► 52] eingetragen)	-	RW	-

*
*
*

Index 23F8 NOVRAM Data

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
23F8:0	NOVRAM Data	Speicherobjekt 127 (Größe in Index 0x2F00:7F [► 52] eingetragen)	-	RW	-

Index 2F00 NOVRAM Size

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
2F00:0	NOVRAM Size Info	Maximaler Subindex	UINT8	RW	-
2F00:01	Subindex 001	Größe Speicherobjekt 1 in Byte	-	RW	-
2F00:02	Subindex 002	Größe Speicherobjekt 2 in Byte	-	RW	-
...
2F00:7F	Subindex 127	Größe Speicherobjekt 127 in Byte	-	RW	-

Index F200 Control

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F200:0	Control	Maximaler Subindex	UINT8	RW	0x01 (1 _{dez})
F200:01	Control	Control	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
		0x0001 „Store data“ Daten speichern			
		0x0002 „Lock Novram objects“ Struktur in Index 0x2F00 gegen Veränderungen schützen (s. Kapitel Azyklischen Struktur vor Veränderungen schützen [► 50])			
	0x0004 „Unlock Novram objects“ Schutz der Struktur in Index 0x2F00 aufheben				

6.2.3 Eingangsdaten

Index 6000 Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
6000:0	Inputs	Länge dieses Objekts	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
6000:01	Data	Prozessdaten	-	RO	-

6.2.4 Ausgangsdaten

Index 0x7000 Outputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
7000:0	Outputs	Max. SubIndex (hex)	UINT8	RO	0x1 (1 _{dez})
7000:01	Data	Prozessdaten	-	RO	-

6.2.5 Informations-und Diagnostikdaten

Index F000 Modular device profile

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F000:0	Modular device profile	Allgemeine Informationen des Modular Device Profiles	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
F000:01	Module index distance	Index-Abstand der Objekte der einzelnen Kanäle	UINT16	RO	0x0008 (8 _{dez})
F000:02	Maximum number of modules	Anzahl der Kanäle	UINT16	RO	0x0001 (1 _{dez})

Index F008 Code word

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F008:0	Code word	Code-Wort (s. Kapitel Vorhandene Daten löschen)	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})

6.2.6 Standardobjekte (0x1000-0x1FFF)

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

Index 1000 Device type

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1000:0	Device type	Geräte-Typ des EtherCAT-Slaves: Das LOW-Word enthält das verwendete CoE Profil (5001). Das HIGH-Word enthält das Modul Profil entsprechend des Modular Device Profile.	UINT32	RO	0x00001389 (5001 _{dez})

Index 1008 Device name

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1008:0	Device name	Geräte-Name des EtherCAT-Slaves	STRING	RO	EJ6080

Index 1009 Hardware version

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

Index 100A Software version

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

Index 1018 Identity

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1018:0	Identity	Informationen, um den Slave zu identifizieren	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
1018:01	Vendor ID	Hersteller-ID des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	0x00000002 (2 _{dez})
1018:02	Product code	Produkt-Code des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	0x17C02852 (398469202 _{dez})
1018:03	Revision	Revisionsnummer des EtherCAT-Slaves, das Low-Word (Bit 0-15) kennzeichnet die Sonderklemmennummer, das High-Word (Bit 16-31) verweist auf die Gerätebeschreibung	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1018:04	Serial number	Seriennummer des EtherCAT-Slaves, das Low-Byte (Bit 0-7) des Low-Words enthält das Produktionsjahr, das High-Byte (Bit 8-15) des Low-Words enthält die Produktionswoche, das High-Word (Bit 16-31) ist 0	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})

Index 1600 IO RxPDO-Map Outputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1600:0	IO RxPDO-Map Outputs	PDO Mapping RxPDO 1	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
1600:01	SubIndex 001		-	RW	-
1600:02	SubIndex 002		-	RW	-
...	-	RW	-
1600:2A	SubIndex 042		-	RW	-

Index 1610 Device RxPDO-Map Outputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1610:0	Device RxPDO-Map Outputs	PDO Mapping RxPDO 2	UINT8	RO	0x01 (01 _{dez})
1610:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0xF200 (Control), entry 0x01 (Control))	UINT32	RO	0xF200:01, 16

Index 1A00 IO TxPDO-Map Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A00:0	IO TxPDO-Map Inputs	PDO Mapping TxPDO 1	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
1A00:01	SubIndex 001		-	RW	-
1A00:02	SubIndex 002		-	RW	-
...	-	RW	-
1A00:2A	SubIndex 042		-	RW	-

Index 1A10 Device TxPDO-Map Inputs

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1A10:0	Device TxPDO-Map Inputs	PDO Mapping TxPDO 2	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
1A10:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0xF100 (Inputs), entry 0x01 (Status))	UINT32	RO	0xF100:01, 16

Index 1C00 Sync manager type

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

Index 1C12 RxPDO assign

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C12:0	RxPDO assign	PDO Assign Outputs	UINT8	RW	0x02 (2 _{dez})
1C12:01	SubIndex 001	1. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1600 (5632 _{dez})
1C12:02	SubIndex 002	2. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1610 (5648 _{dez})

Index 1C13 TxPDO assign

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C13:0	TxPDO assign	PDO Assign Inputs	UINT8	RO	0x02 (2 _{dez})
1C13:01	SubIndex 001	1. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A00 (5656 _{dez})
1C13:02	SubIndex 002	2. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A10 (5672 _{dez})

Index 1C32 SM output parameter

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C32:0	SM output parameter	Synchronisierungsparameter der Inputs	UINT8	RO	0x20 (32 _{dez})
1C32:01	Sync mode	Aktuelle Synchronisierungsbetriebsart: <ul style="list-style-type: none"> • 0: Free Run • 1: Synchron with SM 3 Event (keine Outputs vorhanden) • 2: DC - Synchron with SYNC0 Event • 3: DC - Synchron with SYNC1 Event • 34: Synchron with SM 2 Event (Outputs vorhanden) 	UINT16	RW	0x0001 (1 _{dez})
1C32:02	Cycle time	Zykluszeit (in ns): <ul style="list-style-type: none"> • Free Run: Zykluszeit des lokalen Timers • Synchron with SM 2 Event: Zykluszeit des Masters • DC-Mode: SYNC0/SYNC1 Cycle Time 	UINT32	RW	0x000F420 (1000000 _{dez})
1C32:03	Shift time	Zeit zwischen SYNC0-Event und Einlesen der Inputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:04	Sync modes supported	Unterstützte Synchronisierungsbetriebsarten: <ul style="list-style-type: none"> • Bit 0: Free Run wird unterstützt • Bit 1: Synchron with SM 2 Event wird unterstützt (Outputs vorhanden) • Bit 1: Synchron with SM 3 Event wird unterstützt (keine Outputs vorhanden) • Bit 2-3 = 01: DC-Mode wird unterstützt • Bit 4-5 = 01: Input Shift durch lokales Ereignis (Outputs vorhanden) • Bit 4-5 = 10: Input Shift mit SYNC1 Event (keine Outputs vorhanden) • Bit 14 = 1: dynamische Zeiten (Messen durch Beschreiben von 0x1C33:08) 	UINT16	RO	0x0002 (2 _{dez})
1C32:05	Minimum cycle time	Minimale Zykluszeit (in ns)	UINT32	RO	0x000186A0 (100000 _{dez})
1C32:06	Calc and copy time	Zeit zwischen Einlesen der Eingänge und Verfügbarkeit der Eingänge für den Master (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:07	Minimum delay time	Min. Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:08	Command	Mit diesem Eintrag kann eine Messung der real benötigten Prozessdatenbereitstellungszeit durchgeführt werden. <ul style="list-style-type: none"> • 0: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestoppt • 1: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestartet Die Entries 0x1C33:03, 0x1C33:06, 0x1C33:09 werden mit den maximal gemessenen Werten aktualisiert. Wenn erneut gemessen wird, werden die Messwerte zurückgesetzt	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
1C32:09	Maximum Delay time	Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:0B	SM event missed counter	Anzahl der ausgefallenen SM-Events im OPERATIONAL (nur im DC Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C32:0C	Cycle exceeded counter	Anzahl der Zykluszeitverletzungen im OPERATIONAL (Zyklus wurde nicht rechtzeitig fertig bzw. der nächste Zyklus kam zu früh)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C32:0D	Shift too short counter	Anzahl der zu kurzen Abstände zwischen SYNC0 und SYNC1 Event (nur im DC Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C32:20	Sync error	Im letzten Zyklus war die Synchronisierung nicht korrekt (Ausgänge wurden zu spät ausgegeben, nur im DC Mode)	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})

Index 1C33 SM input parameter

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C33:0	SM input parameter	Synchronisierungsparameter der Inputs	UINT8	RO	0x20 (32 _{dez})
1C33:01	Sync mode	Aktuelle Synchronisierungsbetriebsart: <ul style="list-style-type: none"> • 0: Free Run • 1: Synchron with SM 3 Event (keine Outputs vorhanden) • 2: DC - Synchron with SYNC0 Event • 3: DC - Synchron with SYNC1 Event • 34: Synchron with SM 2 Event (Outputs vorhanden) 	UINT16	RW	0x0022 (34 _{dez})
1C33:02	Cycle time	Zykluszeit (in ns): <ul style="list-style-type: none"> • Free Run: Zykluszeit des lokalen Timers • Synchron with SM 2 Event: Zykluszeit des Masters • DC-Mode: SYNC0/SYNC1 Cycle Time 	UINT32	RW	0x000F420 (1000000 _{dez})
1C33:03	Shift time	Zeit zwischen SYNC0-Event und Einlesen der Inputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C33:04	Sync modes supported	Unterstützte Synchronisierungsbetriebsarten: <ul style="list-style-type: none"> • Bit 0: Free Run wird unterstützt • Bit 1: Synchron with SM 2 Event wird unterstützt (Outputs vorhanden) • Bit 1: Synchron with SM 3 Event wird unterstützt (keine Outputs vorhanden) • Bit 2-3 = 01: DC-Mode wird unterstützt • Bit 4-5 = 01: Input Shift durch lokales Ereignis (Outputs vorhanden) • Bit 4-5 = 10: Input Shift mit SYNC1 Event (keine Outputs vorhanden) • Bit 14 = 1: dynamische Zeiten (Messen durch Beschreiben von 0x1C33:08) 	UINT16	RO	0x0002 (2 _{dez})
1C33:05	Minimum cycle time	Minimale Zykluszeit (in ns)	UINT32	RO	0x0000186A0 (100000 _{dez})
1C33:06	Calc and copy time	Zeit zwischen Einlesen der Eingänge und Verfügbarkeit der Eingänge für den Master (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C33:07	Minimum delay time	Min. Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C33:08	Command	Mit diesem Eintrag kann eine Messung der real benötigten Prozessdatenbereitstellungszeit durchgeführt werden. <ul style="list-style-type: none"> • 0: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestoppt • 1: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestartet Die Entries 0x1C33:03, 0x1C33:06, 0x1C33:09 werden mit den maximal gemessenen Werten aktualisiert. Wenn erneut gemessen wird, werden die Messwerte zurückgesetzt	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
1C33:09	Maximum Delay time	Zeit zwischen SYNC1-Event und Einlesen der Eingänge (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C33:0B	SM event missed counter	Anzahl der ausgefallenen SM-Events im OPERATIONAL (nur im DC Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C33:0C	Cycle exceeded counter	Anzahl der Zykluszeitverletzungen im OPERATIONAL (Zyklus wurde nicht rechtzeitig fertig bzw. der nächste Zyklus kam zu früh)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C33:0D	Shift too short counter	Anzahl der zu kurzen Abstände zwischen SYNC0 und SYNC1 Event (nur im DC Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C33:20	Sync error	Im letzten Zyklus war die Synchronisierung nicht korrekt (Ausgänge wurden zu spät ausgegeben, nur im DC Mode)	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})

Index F100 Status

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F100:0	Status	Maximaler Subindex	UINT8	RW	0x03 (3 _{dez})
F100:01	Status	Status	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
	0x0001	„Data stored“ Daten gespeichert			
	0x0008	„No data written“ Keine Daten gespeichert (Prozessdatenlänge ist null)			
	0x0100	„Novram objects locked“ die Struktur in 0x2F00 wurde gegen Veränderungen gesperrt (s. Kapitel azyklische Struktur gegen Veränderungen schützen [► 50])			
	0x0200	„Novram initialized“ Novram wurde beim Start neuinitialisiert.			
	0x0400	„Old Novram objects restored“ Novram wurde beim Start initialisiert mit Werten aus einem Puffer (wenn das Modul während des Speicherns ausgeschaltet wurde).			

7 Anhang

7.1 Support und Service

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

Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

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

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten: <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>

Mehr Informationen:
www.beckhoff.de/EJ6080

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

