

Dokumentation | DE

EL6184

EtherCAT-Klemme, 4-Kanal-Kommunikations-Interface, HART, Secondary Master



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Sicherheitshinweise	6
1.3	Ausgabestände der Dokumentation	7
1.4	Wegweiser durch die Dokumentation	7
1.5	Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten	8
1.5.1	Allgemeine Hinweise zur Kennzeichnung	8
1.5.2	Versionsidentifikation von EL-Klemmen	9
1.5.3	Beckhoff Identification Code (BIC)	10
1.5.4	Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC)	12
2	Produktbeschreibung	14
2.1	EL6184 - Einführung	14
2.2	EL6184 - Technische Daten	15
3	Montage und Verdrahtung	16
3.1	Hinweise zum ESD-Schutz	16
3.2	Tragschienenmontage	17
3.3	Entsorgung	19
3.4	Positionierung von passiven Klemmen	20
3.5	Einbaulagen	21
3.6	Montagevorschriften für erhöhte mechanische Belastbarkeit	23
3.7	Anschluss	24
3.7.1	Anschlusstechnik	24
3.7.2	Verdrahtung	26
3.7.3	Schirmung	27
3.7.4	Hinweis zur Spannungsversorgung	27
3.7.5	EL6184 - Anschlussbelegung und LEDs	28
3.8	Explosionsschutz	30
3.8.1	ATEX - Besondere Bedingungen (Standardtemperaturbereich)	30
3.8.2	ATEX - Besondere Bedingungen (erweiterter Temperaturbereich)	32
3.8.3	IECEx - Besondere Bedingungen	33
3.8.4	Weiterführende Dokumentation zu ATEX und IECEx	34
3.9	UL-Hinweise	34
4	Parametrierung und Programmierung	35
4.1	Objektbeschreibung	35
4.1.1	Restore-Objekt	35
4.1.2	Konfigurationsdaten	35
4.1.3	Informations- und Diagnostikdaten	36
4.1.4	Kommando-Objekte	37
4.1.5	Standardobjekte	38
4.2	Prozessdaten und Betriebsmodi	45
4.2.1	Sync Manager (SM)	45
4.2.2	Field Device Status (HART)	45
5	HART	46

5.1	Einstellung.....	46
5.2	Slave Information	47
5.3	Messwerte	48
5.4	Azyklische Dienste	50
6	Field Device Tool (FDT)	51
6.1	Anwendung über TwinCAT [FDT]	51
6.2	Anwendung einer externen FDT Applikation.....	54
7	Anhang	57
7.1	EtherCAT AL Status Codes	57
7.2	Firmware Kompatibilität.....	57
7.3	Firmware Update EL/ES/ELM/EM/EP/EPP/ERPxxxx	58
7.3.1	Gerätebeschreibung ESI-File/XML	59
7.3.2	Erläuterungen zur Firmware.....	62
7.3.3	Update Controller-Firmware *.efw.....	63
7.3.4	FPGA-Firmware *.rbf.....	65
7.3.5	Gleichzeitiges Update mehrerer EtherCAT-Geräte.....	69
7.4	Wiederherstellen des Auslieferungszustandes	70
7.5	Support und Service.....	72

1 Vorwort

1.1 Hinweise zur Dokumentation

Zielgruppe

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

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

Das Fachpersonal ist verpflichtet, stets die aktuell gültige Dokumentation zu verwenden.

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

Disclaimer

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

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

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

Marken

Beckhoff®, ATRO®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, MX-System®, Safety over EtherCAT®, TC/BSD®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TwinSAFE®, XFC®, XPlanar® und XTS® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH.

Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.



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

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

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

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

Fremdmarken

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

1.2 Sicherheitshinweise

Sicherheitsbestimmungen

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

Haftungsausschluss

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

Qualifikation des Personals

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

Signalwörter

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

Warnungen vor Personenschäden

GEFAHR

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

WARNUNG

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

VORSICHT

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

Warnung vor Umwelt- oder Sachschäden

HINWEIS

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

Information zum Umgang mit dem Produkt



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

1.3 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
1.0.0	• Erste Veröffentlichung
0.2	• Objektbeschreibung aktualisiert
0.1	• Erster Entwurf

1.4 Wegweiser durch die Dokumentation

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

Titel	Beschreibung
EtherCAT System-Dokumentation (PDF)	<ul style="list-style-type: none"> • Systemübersicht • EtherCAT-Grundlagen • Kabel-Redundanz • Hot Connect • Konfiguration von EtherCAT-Geräten
I/O-Analog-Handbuch (PDF)	Hinweise zu I/O-Komponenten mit analogen Ein- und Ausgängen
Explosionsschutz für Klemmensysteme (PDF)	Hinweise zum Einsatz der Beckhoff Klemmensysteme in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß ATEX und IECEx
Infrastruktur für EtherCAT/Ethernet (PDF)	Technische Empfehlungen und Hinweise zur Auslegung, Ausfertigung und Prüfung
Software-Deklarationen I/O (PDF)	Open-Source-Software-Deklarationen für Beckhoff-I/O-Komponenten

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

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

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

1.5 Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten

1.5.1 Allgemeine Hinweise zur Kennzeichnung

Bezeichnung

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

- Familienschlüssel
- Typ
- Version
- Revision

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

Hinweise

- Die oben genannten Elemente ergeben die **technische Bezeichnung**, im Folgenden wird das Beispiel EL3314-0000-0016 verwendet.
- Davon ist EL3314-0000 die Bestellbezeichnung, umgangssprachlich bei „-0000“ dann oft nur EL3314 genannt. „-0016“ ist die EtherCAT-Revision.
- Die **Bestellbezeichnung** setzt sich zusammen aus
 - Familienschlüssel (EL, EP, CU, ES, KL, CX, ...)
 - Typ (3314)
 - Version (-0000)
- Die **Revision** -0016 gibt den technischen Fortschritt wie z. B. Feature-Erweiterung in Bezug auf die EtherCAT Kommunikation wieder und wird von Beckhoff verwaltet.
Prinzipiell kann ein Gerät mit höherer Revision ein Gerät mit niedrigerer Revision ersetzen, wenn nicht anders - z. B. in der Dokumentation - angegeben.
Jeder Revision zugehörig und gleichbedeutend ist üblicherweise eine Beschreibung (ESI, EtherCAT Slave Information) in Form einer XML-Datei, die zum Download auf der Beckhoff Webseite bereitsteht. Die Revision wird seit Januar 2014 außen auf den IP20-Klemmen aufgebracht, siehe Abb. „EL2872 mit Revision 0022 und Seriennummer 01200815“.
- Typ, Version und Revision werden als dezimale Zahlen gelesen, auch wenn sie technisch hexadezimal gespeichert werden.

1.5.2 Versionsidentifikation von EL-Klemmen

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

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

KK - Produktionswoche (Kalenderwoche)

YY - Produktionsjahr

FF - Firmware-Stand

HH - Hardware-Stand

Beispiel mit Seriennummer 12 06 3A 02:

12 - Produktionswoche 12

06 - Produktionsjahr 2006

3A - Firmware-Stand 3A

02 - Hardware-Stand 02



Abb. 1: EL2872 mit Revision 0022 und Seriennummer 01200815

1.5.3 Beckhoff Identification Code (BIC)

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

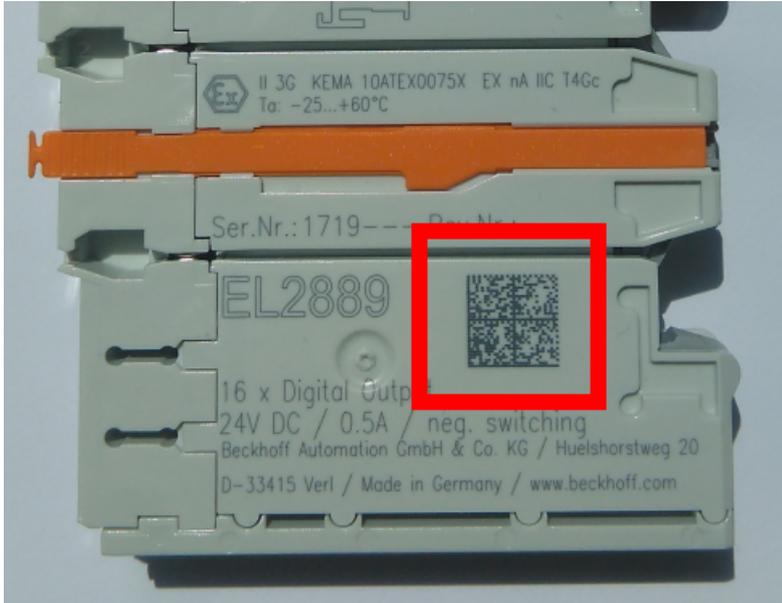


Abb. 2: BIC als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200)

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

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

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

Jede Information ist anhand des so genannten Datenidentifikators (ANSI MH10.8.2-2016) eindeutig identifizierbar. Dem Datenidentifikator folgt eine Zeichenkette. Beide zusammen haben eine maximale Länge gemäß nachstehender Tabelle. Sind die Informationen kürzer, werden sie um Leerzeichen ergänzt.

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

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

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

Aufbau des BIC

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

1P072222SBTNk4p562d7**1KEL1809** **Q1** **51S678294**

Entsprechend als DMC:

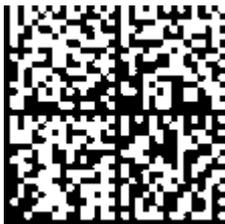


Abb. 3: Beispiel-DMC **1P072222SBTNk4p562d71KEL1809 Q1 51S678294**

BTN

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

HINWEIS

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

1.5.4 Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC)

Elektronischer BIC (eBIC)

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

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

K-Bus Geräte (IP20, IP67)

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

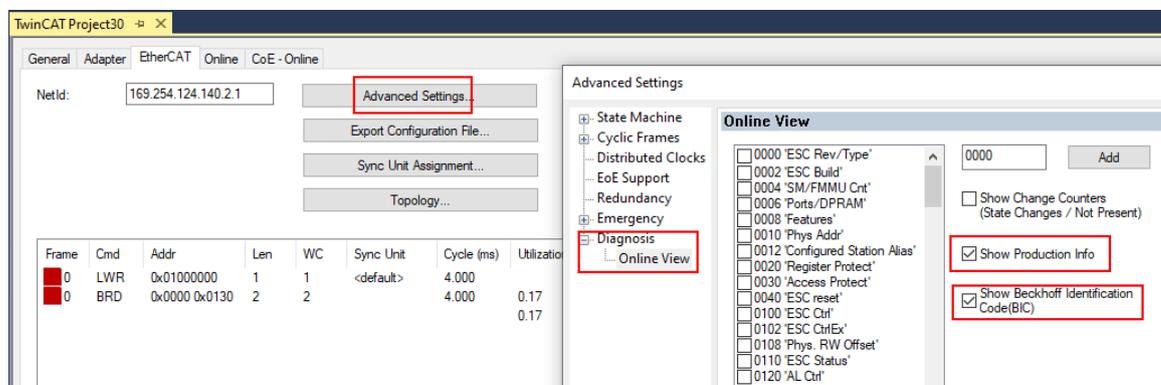
EtherCAT-Geräte (IP20, IP67)

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

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

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

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



- Die BTN und Inhalte daraus werden dann angezeigt:

No	Addr	Name	State	CRC	Fw	Hw	Production Data	ItemNo	BTN	Description	Quantity	BatchNo	SerialNo
1	1001	Term 1 (EK1100)	OP	0.0	0	0	---						
2	1002	Term 2 (EL1018)	OP	0.0	0	0	2020 KW36 Fr	072222	k4p562d7	EL1809	1		678294
3	1003	Term 3 (EL3204)	OP	0.0	7	6	2012 KW24 Sa						
4	1004	Term 4 (EL2004)	OP	0.0	0	0	---	072223	k4p562d7	EL2004	1		678295
5	1005	Term 5 (EL1008)	OP	0.0	0	0	---						
6	1006	Term 6 (EL2008)	OP	0.0	0	12	2014 KW14 Mo						
7	1007	Term 7 (EK1110)	OP	0	1	8	2012 KW25 Mo						

- Hinweis: ebenso können wie in der Abbildung zu sehen die seit 2012 programmierten Produktionsdaten HW-Stand, FW-Stand und Produktionsdatum per „Show Production Info“ angezeigt werden.
- Zugriff aus der PLC: Ab TwinCAT 3.1. Build 4024.24 stehen in der Tc2_EtherCAT Library ab v3.3.19.0 die Funktionen *FB_EcReadBIC* und *FB_EcReadBTN* zum Einlesen in die PLC bereit.

- Bei EtherCAT-Geräten mit CoE-Verzeichnis kann zusätzlich das Objekt 0x10E2:01 zur Anzeige der eigenen eBIC vorhanden sein, auch hierauf kann die PLC einfach zugreifen:
 - Das Gerät muss zum Zugriff in PREOP/SAFEOP/OP sein

Index	Name	Flags	Value
1000	Device type	RO	0x015E1389 (22942601)
1008	Device name	RO	ELM3704-0000
1009	Hardware version	RO	00
100A	Software version	RO	01
100B	Bootloader version	RO	J0.1.27.0
1011:0	Restore default parameters	RO	> 1 <
1018:0	Identity	RO	> 4 <
10E2:0	Manufacturer-specific Identification C...	RO	> 1 <
10E2:01	Subindex 001	RO	1P158442SBTN000@jekp1KELM3704 Q1 2P482001000016
10F0:0	Backup parameter handling	RO	> 1 <
10F3:0	Diagnosis History	RO	> 21 <
10F8	Actual Time Stamp	RO	0x170bfb277e

- Das Objekt 0x10E2 wird in Bestandsprodukten vorrangig im Zuge einer notwendigen Firmware-Überarbeitung eingeführt.
- Ab TwinCAT 3.1. Build 4024.24 stehen in der Tc2_EtherCAT Library ab v3.3.19.0 die Funktionen *FB_EcCoEReadBIC* und *FB_EcCoEReadBTN* zum Einlesen in die PLC zur Verfügung
- Zur Verarbeitung der BIC/BTN Daten in der PLC stehen noch als Hilfsfunktionen ab TwinCAT 3.1 Build 4024.24 in der *Tc2_Uutilities* zur Verfügung
 - *F_SplitBIC*: Die Funktion zerlegt den BIC sBICValue anhand von bekannten Kennungen in seine Bestandteile und liefert die erkannten Teil-Strings in einer Struktur *ST_SplittedBIC* als Rückgabewert
 - *BIC_TO_BTN*: Die Funktion extrahiert vom BIC die BTN und liefert diese als Rückgabewert
- Hinweis: bei elektronischer Weiterverarbeitung ist die BTN als String(8) zu behandeln, der Identifier „SBTN“ ist nicht Teil der BTN.
- Zum technischen Hintergrund:
 Die neue BIC Information wird als Category zusätzlich bei der Geräteproduktion ins ESI-EEPROM geschrieben. Die Struktur des ESI-Inhalts ist durch ETG Spezifikationen weitgehend vorgegeben, demzufolge wird der zusätzliche 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
 - Bei einer hierarchischen Anordnung mehrerer ESC (EtherCAT Slave Controller) in einem Gerät trägt lediglich der oberste ESC die eBIC-Information.
 - Sind mehrere ESC in einem Gerät verbaut die nicht hierarchisch angeordnet sind, tragen alle ESC die eBIC-Information gleich.
 - Besteht das Gerät aus mehreren Sub-Geräten mit eigener Identität, aber nur das TopLevel-Gerät ist über EtherCAT zugänglich, steht im CoE-Objekt-Verzeichnis 0x10E2:01 die eBIC dieses ESC, in 0x10E2:nn folgen die eBIC der Sub-Geräte.

PROFIBUS-, PROFINET-, DeviceNet-Geräte usw.

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

2 Produktbeschreibung

2.1 EL6184 - Einführung

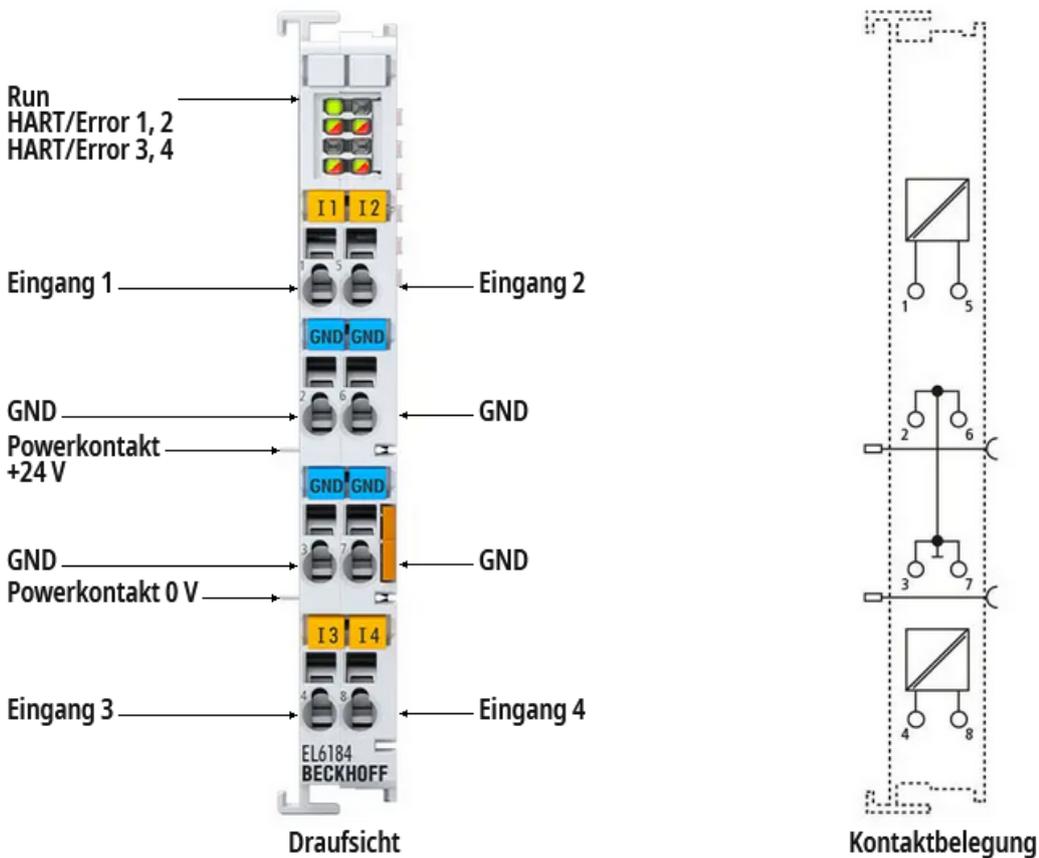


Abb. 4: EL6184 - 4-Kanal-Kommunikations-Interface, HART, Secondary Master

Die EL6184 bietet vier Schnittstellen, um HART-fähige Feldgeräte einzubinden. Dabei dient die EtherCAT-Klemme als Secondary Master und kann auf bestehende Verbindungen aufgeschaltet werden. So können beispielsweise Wartungs- und Diagnosedaten aus Feldgeräten abgerufen werden, wie es im Kontext der NAMUR Open Architecture (NOA) der Fall ist.

2.2 EL6184 - Technische Daten

Technische Daten	EL6184
Anzahl Eingänge	4
Technik	HART (Version 7)
Innenwiderstand	100,1 kΩ
Spannungsfestigkeit	max. 30 V
Spannungsversorgung für interne Elektronik	über den E-Bus
Stromaufnahme aus dem E-Bus	typ. 70 mA
Stromaufnahme aus den Powerkontakten	-
Breite im Prozessabbild	16 Byte, HART: 28 Byte pro Kanal (optional)
Gewicht	ca. 60 g
zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb	-25°C ... + 60°C
zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-40°C ... + 85°C
zulässige relative Luftfeuchtigkeit	95%, keine Betauung
Abmessungen (B x H x T)	ca. 15 mm x 100 mm x 70 mm (Breite angereicht: 12 mm)
Montage [▶ 17]	auf 35 mm Tragschiene nach EN 60715
Vibrations- / Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27
erhöhte mechanische Belastbarkeit	ja, siehe Montagevorschriften ▶ 23 für Klemmen mit erhöhter mechanischer Belastbarkeit
EMV-Festigkeit / Aussendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4
Schutzart	IP20
Einbaulage	beliebig
Zulassungen / Kennzeichnungen	CE, cULus ▶ 34 , UKCA, EAC ATEX ▶ 32 , IECEX ▶ 33

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

Ex-Kennzeichnungen

Standard	Kennzeichnung
ATEX	II 3 G Ex nA IIC T4 Gc
IECEX	Ex nA IIC T4 Gc

3 Montage und Verdrahtung

3.1 Hinweise zum ESD-Schutz

HINWEIS

Zerstörung der Geräte durch elektrostatische Aufladung möglich!

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

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

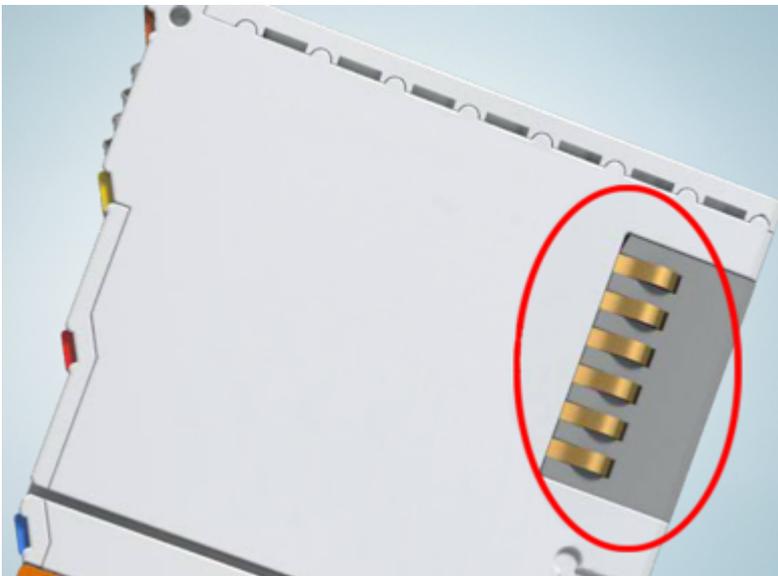


Abb. 5: Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten

3.2 Tragschienenmontage

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

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

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

Montage

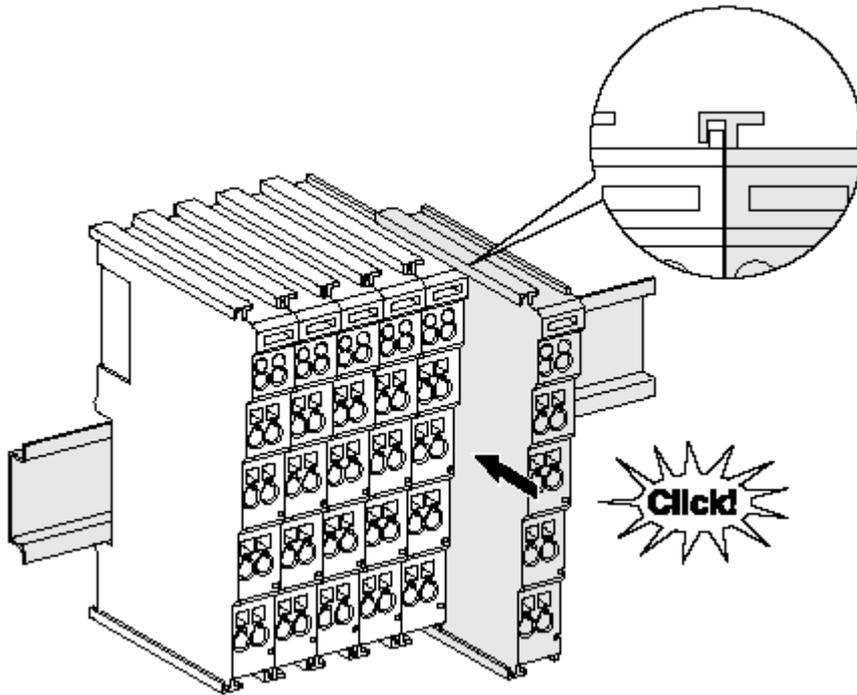


Abb. 6: Montage auf Tragschiene

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

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

● Tragschienenbefestigung

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

HINWEIS

Tragschiene erden!

Stellen Sie sicher, dass die Tragschiene ausreichend geerdet ist.

Verbindungen innerhalb eines Busklemmenblocks

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

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

i Powerkontakte

Beachten Sie bei der Projektierung eines Busklemmenblocks die Kontaktbelegungen der einzelnen Busklemmen, da einige Typen (z.B. analoge Busklemmen oder digitale 4-Kanal-Busklemmen) die Powerkontakte nicht oder nicht vollständig durchschleifen. Einspeiseklemmen (EL91xx, EL92xx bzw. KL91xx, KL92xx) unterbrechen die Powerkontakte und stellen so den Anfang einer neuen Versorgungsschiene dar.

Powerkontakt \perp

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

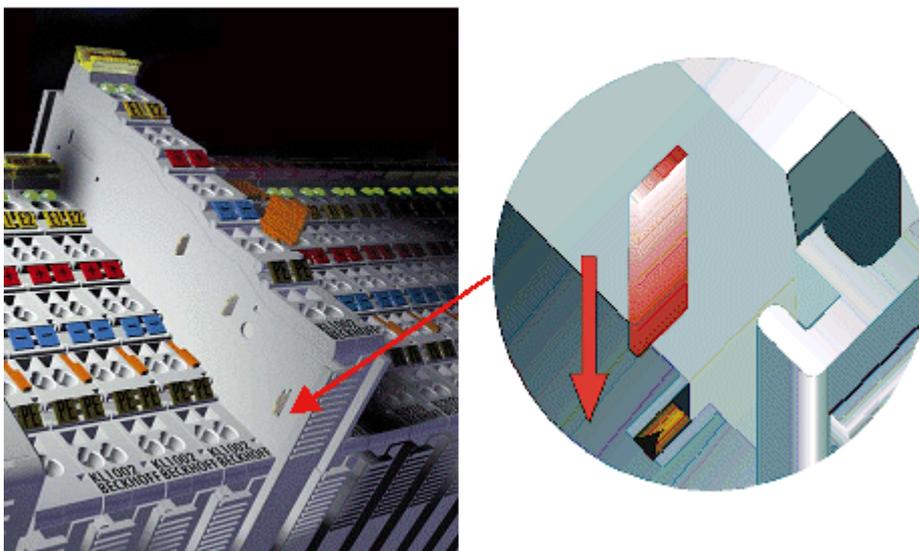


Abb. 7: Linksseitiger Powerkontakt

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag!

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

HINWEIS

Beschädigung des Gerätes möglich

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

Demontage

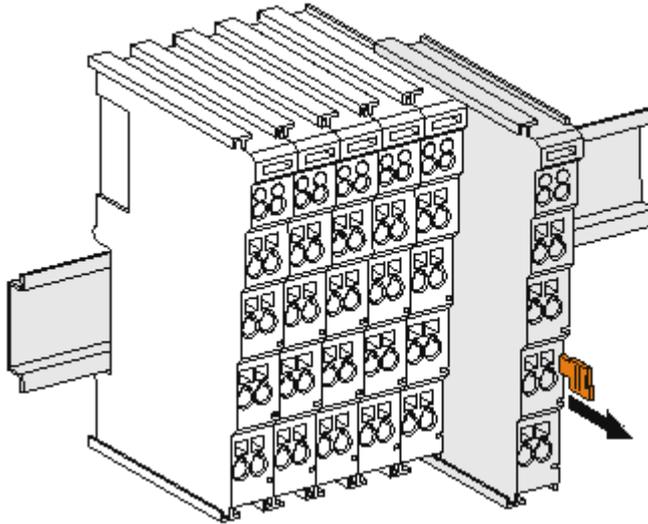


Abb. 8: Demontage von Tragschiene

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

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

3.3 Entsorgung



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

3.4 Positionierung von passiven Klemmen

i Hinweis zur Positionierung von passiven Klemmen im Busklemmenblock

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

Beispiele für die Positionierung von passiven Klemmen (hell eingefärbt)

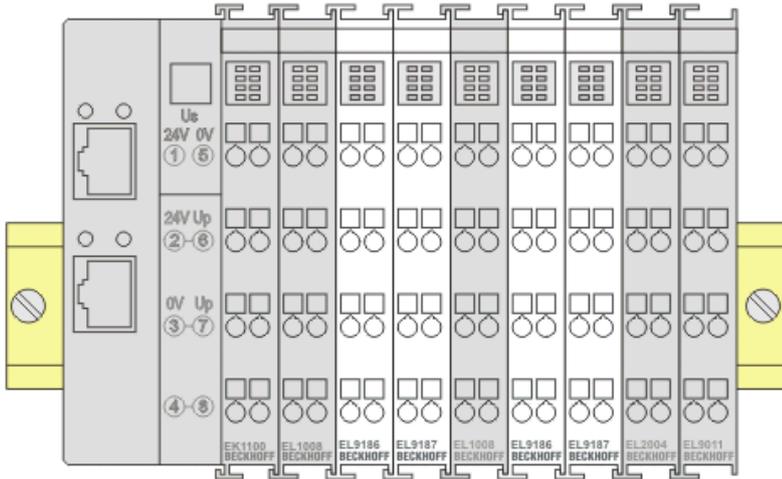


Abb. 9: Korrekte Positionierung

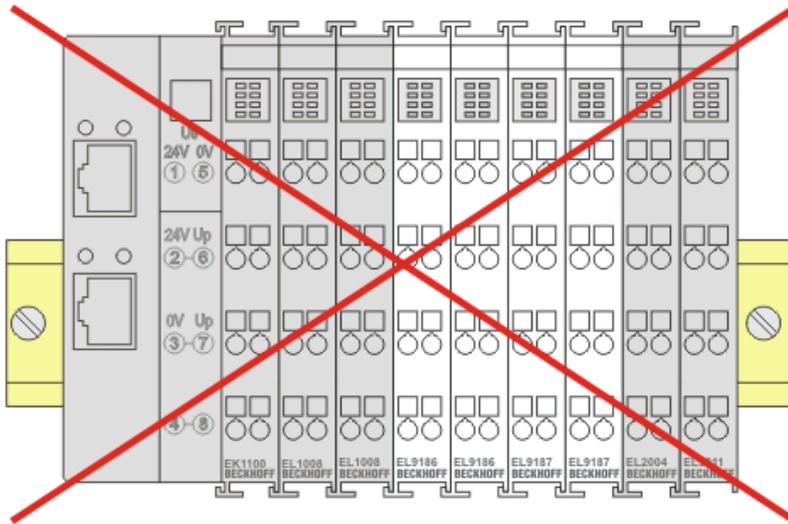


Abb. 10: Inkorrekte Positionierung

3.5 Einbaulagen

HINWEIS

Einschränkung von Einbaulage und Betriebstemperaturbereich
 Entnehmen Sie den technischen Daten zu einer Klemme, ob sie Einschränkungen bei Einbaulage und/oder Betriebstemperaturbereich unterliegt. Sorgen Sie bei der Montage von Klemmen mit erhöhter thermischer Verlustleistung dafür, dass im Betrieb oberhalb und unterhalb der Klemmen ausreichend Abstand zu anderen Komponenten eingehalten wird, so dass die Klemmen ausreichend belüftet werden!

Optimale Einbaulage (Standard)

Für die optimale Einbaulage wird die Tragschiene waagrecht montiert und die Anschlussflächen der EL- / KL-Klemmen weisen nach vorne (siehe Abb. „Empfohlene Abstände bei Standard-Einbaulage“). Die Klemmen werden dabei von unten nach oben durchlüftet, was eine optimale Kühlung der Elektronik durch Konvektionslüftung ermöglicht. Bezugsrichtung „unten“ ist hier die Richtung der Erdbeschleunigung.

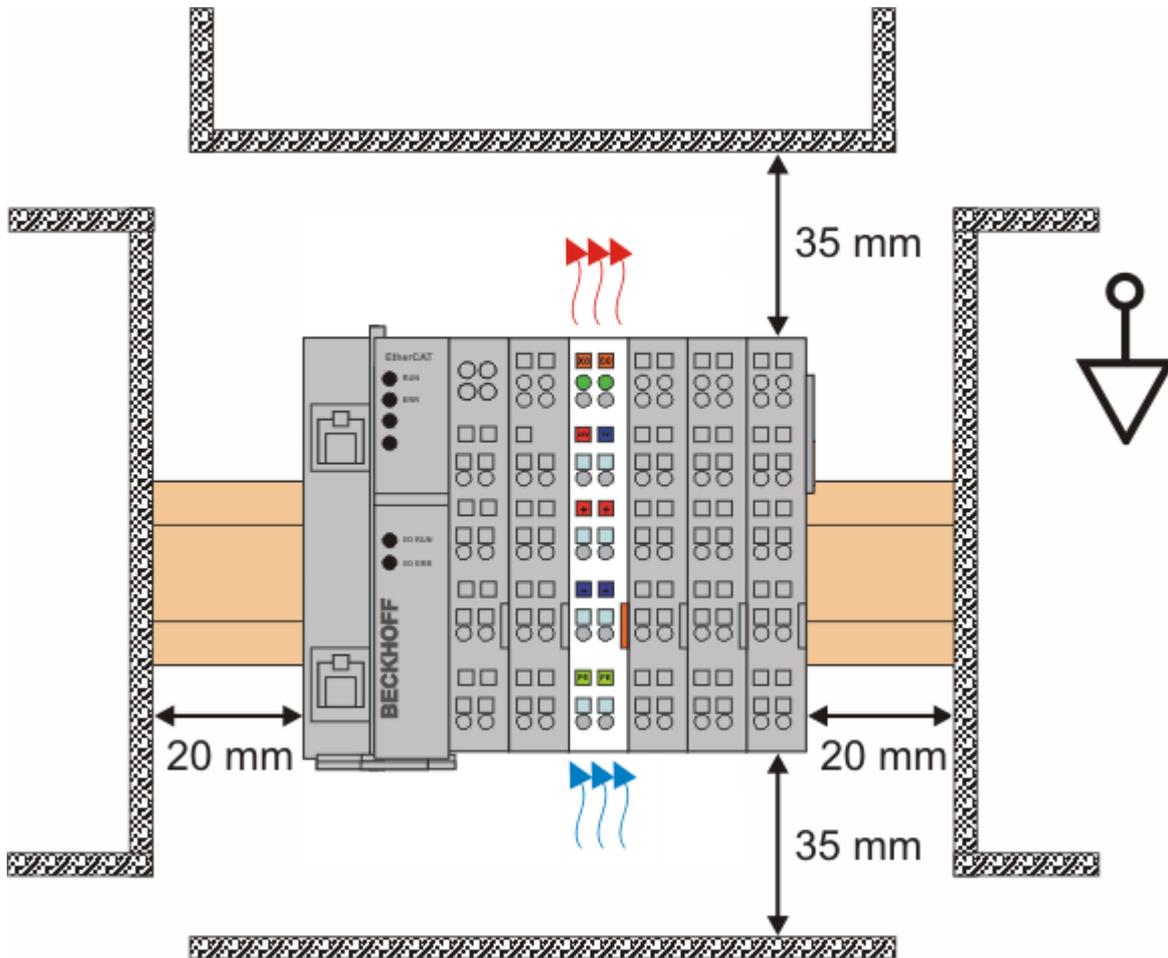


Abb. 11: Empfohlene Abstände bei Standard-Einbaulage

Die Einhaltung der Abstände nach Abb. „Empfohlene Abstände bei Standard-Einbaulage“ wird empfohlen.

Weitere Einbaulagen

Alle anderen Einbaulagen zeichnen sich durch davon abweichende, räumliche Lage der Tragschiene aus, siehe Abb. „Weitere Einbaulagen“.

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

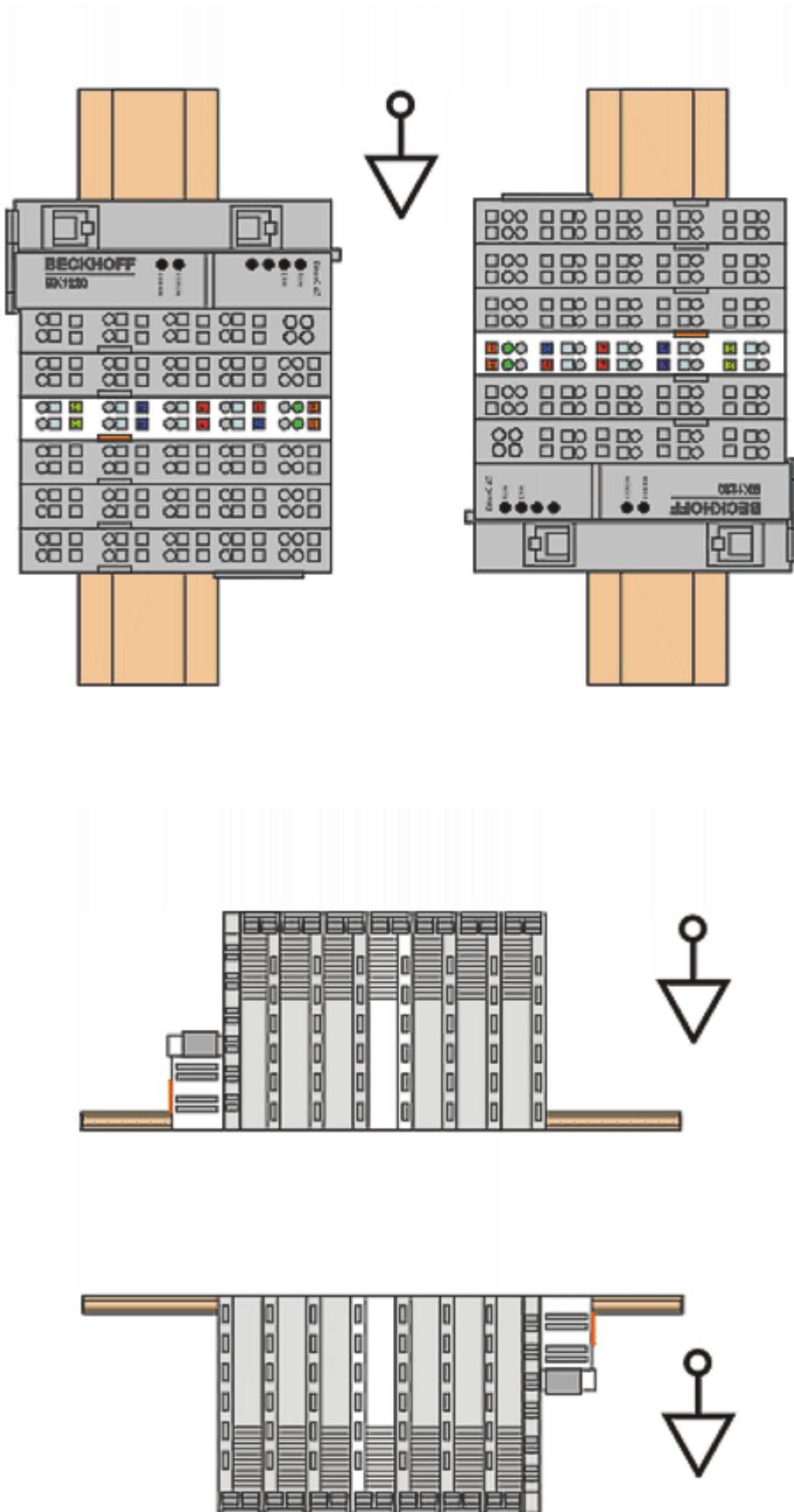


Abb. 12: Weitere Einbaulagen

3.6 Montagevorschriften für erhöhte mechanische Belastbarkeit

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

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

Zusätzliche Prüfungen

Die Klemmen sind folgenden zusätzlichen Prüfungen unterzogen worden:

Prüfung	Erläuterung
Vibration	10 Frequenzdurchläufe, in 3-Achsen
	6 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
	25 g, 6 ms

Zusätzliche Montagevorschriften und Hinweise

Für die Klemmen mit erhöhter mechanischer Belastbarkeit gelten folgende zusätzliche Montagevorschriften und Hinweise:

- Die erhöhte mechanische Belastbarkeit gilt für alle zulässigen Einbaulagen.
- Es ist eine Tragschiene nach EN 60715 TH35-15 zu verwenden.
- Der Klemmenstrang ist auf beiden Seiten der Tragschiene durch eine mechanische Befestigung, z.B. mittels einer Erdungsklemme oder verstärkten Endklammer, zu fixieren.
- Die maximale Gesamtausdehnung des Klemmenstrangs (ohne Koppler) beträgt: 64 Klemmen mit 12 mm, oder 32 Klemmen mit 24 mm Einbaubreite.
- Bei der Abkantung und Befestigung der Tragschiene ist darauf zu achten, dass keine Verformung und Verdrehung dieser Tragschiene auftritt; weiterhin ist kein Quetschen und Verbiegen der Tragschiene zulässig.
- Die Befestigungspunkte der Tragschiene sind in einem Abstand vom 5 cm zu setzen.
- Zur Befestigung der Tragschiene sind Senkkopfschrauben zu verwenden.
- Die freie Leiterlänge zwischen Zugentlastung und Leiteranschluss ist möglichst kurz zu halten; der Abstand zum Kabelkanal ist mit ca. 10 cm zu einhalten.

3.7 Anschluss

3.7.1 Anschlusstechnik

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

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

Übersicht

Mit verschiedenen Anschlussoptionen bietet das Busklemmensystem eine optimale Anpassung an die Anwendung:

- Die Klemmen der Serien ELxxxx und KLxxxx mit Standardverdrahtung enthalten Elektronik und Anschlussebene in einem Gehäuse.
- Die Klemmen der Serien ESxxxx und KSxxxx haben eine steckbare Anschlussebene und ermöglichen somit beim Austausch die stehende Verdrahtung.
- Die High-Density-Klemmen (HD-Klemmen) enthalten Elektronik und Anschlussebene in einem Gehäuse und haben eine erhöhte Packungsdichte.

Standardverdrahtung (ELxxxx / KLxxxx)



Abb. 13: Standardverdrahtung

Die Klemmen der Serien ELxxxx und KLxxxx integrieren die schraublose Federkrafttechnik zur schnellen und einfachen Verdrahtung.

Steckbare Verdrahtung (ESxxxx / KSxxxx)



Abb. 14: Steckbare Verdrahtung

Die Klemmen der Serien ESxxxx und KSxxxx enthalten eine steckbare Anschlussebene.

Montage und Verdrahtung werden wie bei den Serien ELxxxx und KLxxxx durchgeführt.

Im Servicefall erlaubt die steckbare Anschlussebene, die gesamte Verdrahtung als einen Stecker von der Gehäuseoberseite abzuziehen.

Das Unterteil kann über das Betätigen der Entriegelungslasche aus dem Klemmenblock herausgezogen werden.

Die auszutauschende Komponente wird hineingeschoben und der Stecker mit der stehenden Verdrahtung wieder aufgesteckt. Dadurch verringert sich die Montagezeit und ein Verwechseln der Anschlussdrähte ist ausgeschlossen.

Die gewohnten Maße der Klemme ändern sich durch den Stecker nur geringfügig. Der Stecker trägt ungefähr 3 mm auf; dabei bleibt die maximale Höhe der Klemme unverändert.

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

Leiterquerschnitte von 0,08 mm² bis 2,5 mm² können weiter in der bewährten Federkrafttechnik verwendet werden.

Übersicht und Systematik in den Produktbezeichnungen der Serien ESxxxx und KSxxxx werden wie von den Serien ELxxxx und KLxxxx bekannt weitergeführt.

High-Density-Klemmen (HD-Klemmen)



Abb. 15: High-Density-Klemmen

Die Klemmen dieser Baureihe mit 16/32 Klemmstellen zeichnen sich durch eine besonders kompakte Bauform aus, da die Packungsdichte auf 12 mm doppelt so hoch ist wie die der Standard-Busklemmen. Massive und mit einer Aderendhülse versehene Leiter können ohne Werkzeug direkt in die Federklemmstelle gesteckt werden.

● Verdrahtung HD-Klemmen

i Die High-Density-Klemmen der Serien ELx8xx und KLx8xx unterstützen keine steckbare Verdrahtung.

Ultraschallverdichtete Litzen

● Ultraschallverdichtete Litzen

i An die Standard- und High-Density-Klemmen können auch ultraschallverdichtete (ultraschallverschweißte) Litzen angeschlossen werden. Beachten Sie die Tabellen zum [Leitungsquerschnitt](#) [▶ 27!](#)

3.7.2 Verdrahtung

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

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

Klemmen für Standardverdrahtung ELxxxx/KLxxxx und für steckbare Verdrahtung ESxxxx/KSxxxx

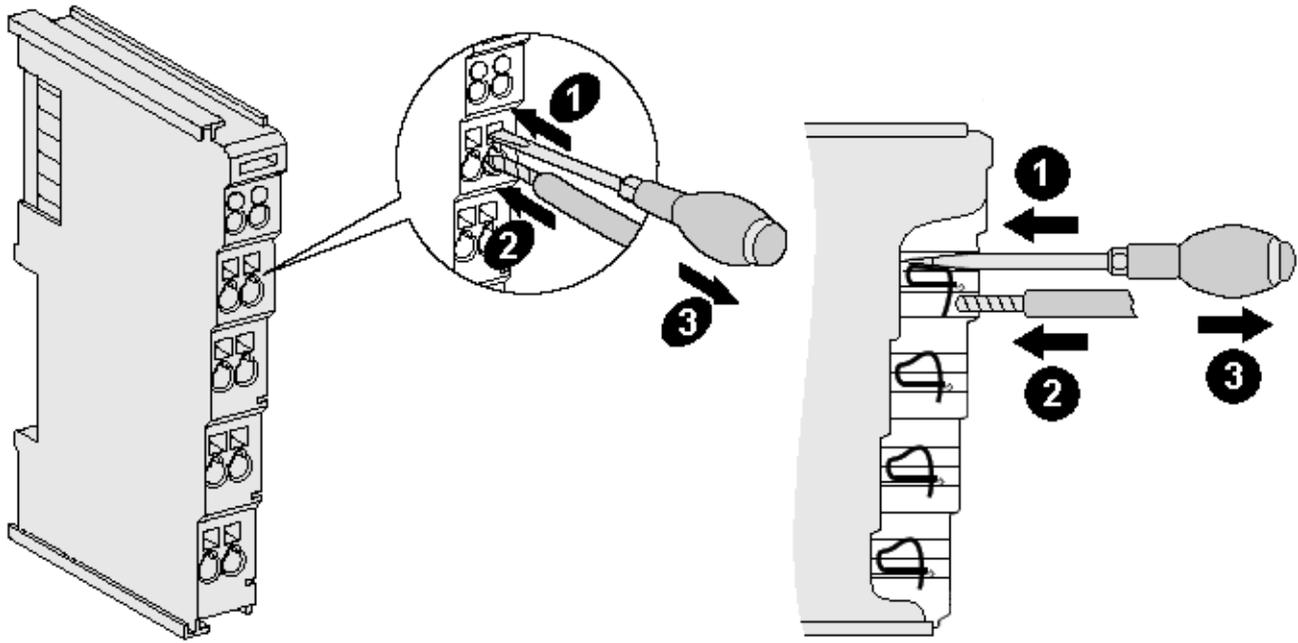


Abb. 16: Anschluss einer Leitung an eine Klemmstelle

Bis zu acht Klemmstellen ermöglichen den Anschluss von massiven oder feindrätigen Leitungen an die Busklemme. Die Klemmstellen sind in Federkrafttechnik ausgeführt. Schließen Sie die Leitungen folgendermaßen an (vgl. Abb. „Anschluss einer Leitung an eine Klemmstelle“):

1. Öffnen Sie eine Klemmstelle, indem Sie einen Schraubendreher gerade bis zum Anschlag in die viereckige Öffnung über der Klemmstelle drücken. Den Schraubendreher dabei nicht drehen oder hin und her bewegen (nicht hebeln).
2. Der Draht kann nun ohne Widerstand in die runde Klemmenöffnung eingeführt werden.
3. Durch Entfernen des Schraubendrehes schließt sich die Klemmstelle automatisch und hält den Draht sicher und dauerhaft fest.

Den zulässigen Leiterquerschnitt entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle:

Klemmgehäuse	ELxxxx, KLxxxx	ESxxxx, KSxxxx
Leitungsquerschnitt (massiv)	0,08 ... 2,5 mm ²	0,08 ... 2,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (feindrätig)	0,08 ... 2,5 mm ²	0,08 ... 2,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (Aderleitung mit Aderendhülse)	0,14 ... 1,5 mm ²	0,14 ... 1,5 mm ²
Abisolierlänge	8 ... 9 mm	9 ... 10 mm

High-Density-Klemmen (HD-Klemmen [▶ 25]) mit 16/32 Klemmstellen

Bei den HD-Klemmen erfolgt der Leiteranschluss bei massiven Leitern werkzeuglos in Direktstecktechnik, das heißt, der Leiter wird nach dem Abisolieren einfach in die Klemmstelle gesteckt. Das Lösen der Leitung erfolgt, wie bei den Standardklemmen, über die Kontakt-Entriegelung mit Hilfe eines Schraubendrehers. Den zulässigen Leiterquerschnitt entnehmen Sie der nachfolgenden Tabelle:

Klemmgehäuse	HD-Gehäuse
Leitungsquerschnitt (massiv)	0,08 ... 1,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (feindrätig)	0,25 ... 1,5 mm ²
Leitungsquerschnitt (Aderleitung mit Aderendhülse)	0,14 ... 0,75 mm ²
Leitungsquerschnitt (ultraschallverdichtete Litze)	nur 1,5 mm ² (siehe Hinweis [▶ 25])
Abisolierlänge	8 ... 9 mm

3.7.3 Schirmung

● Schirmung

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

3.7.4 Hinweis zur Spannungsversorgung

⚠️ WARNUNG

Spannungsversorgung aus SELV- / PELV-Netzteil!

Zur Versorgung dieses Geräts müssen SELV- / PELV-Stromkreise (Sicherheitskleinspannung, "safety extra-low voltage" / Schutzkleinspannung, „protective extra-low voltage“) nach IEC 61010-2-201 verwendet werden.

Hinweise:

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

3.7.5 EL6184 - Anschlussbelegung und LEDs

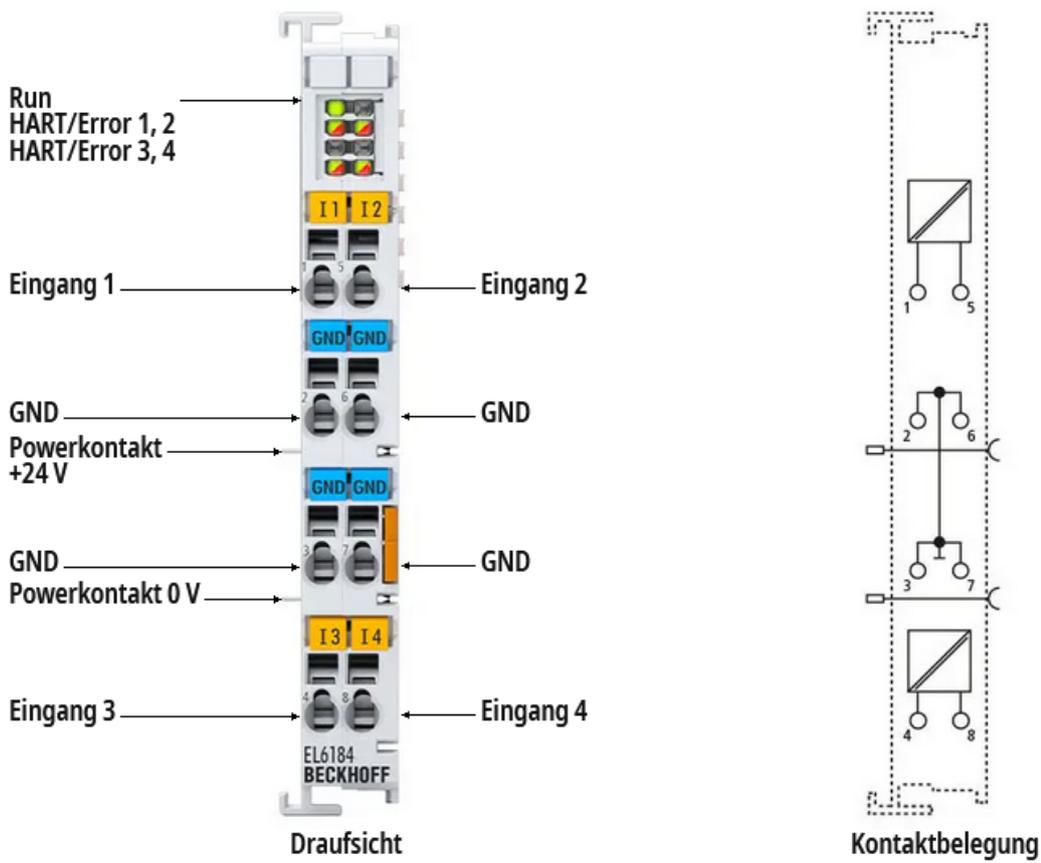


Abb. 17: EL6184 - Anschlussbelegung und LEDs

EL6184 - Anschlussbelegung

Klemmstelle		Beschreibung
Bezeichnung	Nr.	
I1	1	Eingang Kanal 1
GND	2	Masse Kanal 1 (intern verbunden mit Klemmstelle 3, 6 und 7)
GND	3	Masse Kanal 3 (intern verbunden mit Klemmstelle 2, 6 und 7)
I3	4	Eingang Kanal 3
I2	5	Eingang Kanal 2
GND	6	Masse Kanal 2 (intern verbunden mit Klemmstelle 2, 3 und 7)
GND	7	Masse Kanal 4 (intern verbunden mit Klemmstelle 2, 3 und 6)
I4	8	Eingang Kanal 4

EL6184 - LEDs

LED	Farbe	Bedeutung	
Run	grün	Diese LED gibt den Betriebszustand der Klemme wieder:	
		aus	Zustand der EtherCAT State Machine: INIT = Initialisierung der Klemme oder BOOTSTRAP = Funktion für Firmware Updates [► 58] der Klemme
		blinkend	Zustand der EtherCAT State Machine: PREOP = Funktion für Mailbox-Kommunikation und abweichende Standard-Einstellungen gesetzt
		Einzelblitz	Zustand der EtherCAT State Machine: SAFEOP = Überprüfung der Kanäle des Sync-Managers und der Distributed Clocks. Ausgänge bleiben im sicheren Zustand
	an	Zustand der EtherCAT State Machine: OP = normaler Betriebszustand; Mailbox- und Prozessdatenkommunikation ist möglich	
HART-Error 1...4	grün	aus	Keine HART Kommunikation
		an	HART Kommunikation aktiv
	rot	aus	Kein HART- Kommunikationsfehler
		an	HART- Kommunikationsfehler

3.8 Explosionsschutz

3.8.1 ATEX - Besondere Bedingungen (Standardtemperaturbereich)

WARNUNG

Beachten Sie die besonderen Bedingungen für die bestimmungsgemäße Verwendung von Beckhoff-Feldbuskomponenten mit Standardtemperaturbereich in explosionsgefährdeten Bereichen (Richtlinie 2014/34/EU)!

- Die zertifizierten Komponenten sind in ein geeignetes Gehäuse zu errichten, das eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß EN 60079-15 gewährleistet! Dabei sind die Umgebungsbedingungen bei der Verwendung zu berücksichtigen!
- Für Staub (nur die Feldbuskomponenten der Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9): Das Gerät ist in ein geeignetes Gehäuse einzubauen, das einen Schutzgrad von IP54 gemäß EN 60079-31 für Gruppe IIIA oder IIIB und IP6X für Gruppe IIIC bietet, wobei die Umgebungsbedingungen, unter denen das Gerät verwendet wird, zu berücksichtigen sind!
- Wenn die Temperaturen bei Nennbetrieb an den Einführungsstellen der Kabel, Leitungen oder Rohrleitungen höher als 70°C oder an den Aderverzweigungsstellen höher als 80°C ist, so müssen Kabel ausgewählt werden, deren Temperaturdaten den tatsächlich gemessenen Temperaturwerten entsprechen!
- Beachten für Beckhoff-Feldbuskomponenten mit Standardtemperaturbereich beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen den zulässigen Umgebungstemperaturbereich von 0 bis 55°C!
- Es müssen Maßnahmen zum Schutz gegen Überschreitung der Nennbetriebsspannung durch kurzzeitige Störspannungen um mehr als 40% getroffen werden!
- Die einzelnen Klemmen dürfen nur aus dem Busklemmensystem gezogen oder entfernt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Die Anschlüsse der zertifizierten Komponenten dürfen nur verbunden oder unterbrochen werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Die Sicherung der Einspeiseklemmen KL92xx/EL92xx dürfen nur gewechselt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Adresswahlschalter und ID-Switche dürfen nur eingestellt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!

Normen

Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden durch Übereinstimmung mit den folgenden Normen erfüllt:

- EN 60079-0:2012+A11:2013
- EN 60079-15:2010
- EN 60079-31:2013 (nur für Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9)

Kennzeichnung

Die gemäß ATEX-Richtlinie für den explosionsgefährdeten Bereich zertifizierten Beckhoff-Feldbuskomponenten mit Standardtemperaturbereich tragen eine der folgenden Kennzeichnungen:



II 3G KEMA 10ATEX0075 X Ex nA IIC T4 Gc Ta: 0 ... +55°C

II 3D KEMA 10ATEX0075 X Ex tc IIIC T135°C Dc Ta: 0 ... +55°C
(nur für Feldbuskomponenten mit Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9)

oder



II 3G KEMA 10ATEX0075 X Ex nA nC IIC T4 Gc Ta: 0 ... +55°C

II 3D KEMA 10ATEX0075 X Ex tc IIIC T135°C Dc Ta: 0 ... +55°C
(nur für Feldbuskomponenten mit Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9)

3.8.2 ATEX - Besondere Bedingungen (erweiterter Temperaturbereich)

⚠️ WARNUNG

Beachten Sie die besonderen Bedingungen für die bestimmungsgemäße Verwendung von Beckhoff-Feldbuskomponenten mit erweitertem Temperaturbereich (ET) in explosionsgefährdeten Bereichen (Richtlinie 2014/34/EU)!

- Die zertifizierten Komponenten sind in ein geeignetes Gehäuse zu errichten, das eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß EN 60079-15 gewährleistet! Dabei sind die Umgebungsbedingungen bei der Verwendung zu berücksichtigen!
- Für Staub (nur die Feldbuskomponenten der Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9): Das Gerät ist in ein geeignetes Gehäuse einzubauen, das eine Schutzart von IP54 gemäß EN 60079-31 für Gruppe IIIA oder IIIB und IP6X für Gruppe IIIC bietet, wobei die Umgebungsbedingungen, unter denen das Gerät verwendet wird, zu berücksichtigen sind!
- Wenn die Temperaturen bei Nennbetrieb an den Einführungsstellen der Kabel, Leitungen oder Rohrleitungen höher als 70°C oder an den Aderverzweigungsstellen höher als 80°C ist, so müssen Kabel ausgewählt werden, deren Temperaturdaten den tatsächlich gemessenen Temperaturwerten entsprechen!
- Beachten Sie für Beckhoff-Feldbuskomponenten mit erweitertem Temperaturbereich (ET) beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen den zulässigen Umgebungstemperaturbereich von -25 bis 60°C!
- Es müssen Maßnahmen zum Schutz gegen Überschreitung der Nennbetriebsspannung durch kurzzeitige Störspannungen um mehr als 40% getroffen werden!
- Die einzelnen Klemmen dürfen nur aus dem Busklemmensystem gezogen oder entfernt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Die Anschlüsse der zertifizierten Komponenten dürfen nur verbunden oder unterbrochen werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Die Sicherung der Einspeiseklemmen KL92xx/EL92xx dürfen nur gewechselt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Adresswahlschalter und ID-Switche dürfen nur eingestellt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!

Normen

Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden durch Übereinstimmung mit den folgenden Normen erfüllt:

- EN 60079-0:2012+A11:2013
- EN 60079-15:2010
- EN 60079-31:2013 (nur für Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9)

Kennzeichnung

Die gemäß ATEX-Richtlinie für den explosionsgefährdeten Bereich zertifizierten Beckhoff-Feldbuskomponenten mit erweitertem Temperaturbereich (ET) tragen die folgende Kennzeichnung:



II 3G KEMA 10ATEX0075 X Ex nA IIC T4 Gc Ta: -25 ... +60°C
 II 3D KEMA 10ATEX0075 X Ex tc IIIC T135°C Dc Ta: -25 ... +60°C
 (nur für Feldbuskomponenten mit Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9)

oder



II 3G KEMA 10ATEX0075 X Ex nA nC IIC T4 Gc Ta: -25 ... +60°C
 II 3D KEMA 10ATEX0075 X Ex tc IIIC T135°C Dc Ta: -25 ... +60°C
 (nur für Feldbuskomponenten mit Zertifikatsnummer KEMA 10ATEX0075 X Issue 9)

3.8.3 IECEx - Besondere Bedingungen

⚠️ WARNUNG

Beachten Sie die besonderen Bedingungen für die bestimmungsgemäße Verwendung von Beckhoff-Feldbuskomponenten in explosionsgefährdeten Bereichen!

- Für Gas: Die Komponenten sind in ein geeignetes Gehäuse zu errichten, das gemäß EN 60079-15 eine Schutzart von IP54 gewährleistet! Dabei sind die Umgebungsbedingungen bei der Verwendung zu berücksichtigen!
- Für Staub (nur für Feldbuskomponenten der Zertifikatsnummer IECEx DEK 16.0078X Issue 3): Die Komponenten sind in einem geeigneten Gehäuse zu errichten, das gemäß EN 60079-31 für die Gruppe IIIA oder IIIB eine Schutzart von IP54 oder für die Gruppe IIIC eine Schutzart von IP6X gewährleistet. Dabei sind die Umgebungsbedingungen bei der Verwendung zu berücksichtigen!
- Die Komponenten dürfen nur in einem Bereich mit mindestens Verschmutzungsgrad 2 gemäß IEC 60664-1 verwendet werden!
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, um zu verhindern, dass die Nennspannung durch transiente Störungen von mehr als 119 V überschritten wird!
- Wenn die Temperaturen bei Nennbetrieb an den Einführungsstellen der Kabel, Leitungen oder Rohrleitungen höher als 70°C oder an den Aderverzweigungsstellen höher als 80°C ist, so müssen Kabel ausgewählt werden, deren Temperaturdaten den tatsächlich gemessenen Temperaturwerten entsprechen!
- Beachten Sie für Beckhoff-Feldbuskomponenten beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen den zulässigen Umgebungstemperaturbereich!
- Die einzelnen Klemmen dürfen nur aus dem Busklemmensystem gezogen oder entfernt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Die Anschlüsse der zertifizierten Komponenten dürfen nur verbunden oder unterbrochen werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Adresswahlschalter und ID-Switche dürfen nur eingestellt werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!
- Die Frontklappe von zertifizierten Geräten darf nur geöffnet werden, wenn die Versorgungsspannung abgeschaltet wurde bzw. bei Sicherstellung einer nicht-explosionsfähigen Atmosphäre!

Normen

Die grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen werden durch Übereinstimmung mit den folgenden Normen erfüllt:

- EN 60079-0:2011
- EN 60079-15:2010
- EN 60079-31:2013 (nur für Zertifikatsnummer IECEx DEK 16.0078X Issue 3)

Kennzeichnung

Die gemäß IECEx für den explosionsgefährdeten Bereich zertifizierten Beckhoff-Feldbuskomponenten tragen die folgende Kennzeichnung:

Kennzeichnung für Feldbuskomponenten der Zertifikat-Nr. IECEx DEK 16.0078X Issue 3:	IECEx DEK 16.0078 X
	Ex nA IIC T4 Gc
	Ex tc IIIC T135°C Dc

Kennzeichnung für Feldbuskomponenten von Zertifikaten mit späteren Ausgaben:	IECEx DEK 16.0078 X
	Ex nA IIC T4 Gc

3.8.4 Weiterführende Dokumentation zu ATEX und IECEx

HINWEIS	
	<p>Weiterführende Dokumentation zum Explosionsschutz gemäß ATEX und IECEx</p> <p>Beachten Sie auch die weiterführende Dokumentation</p> <p>Explosionsschutz für Klemmensysteme</p> <p>Hinweise zum Einsatz der Beckhoff Klemmensysteme in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß ATEX und IECEx, die Ihnen auf der Beckhoff-Homepage www.beckhoff.de im Download-Bereich Ihres Produktes zum Download zur Verfügung steht!</p>

3.9 UL-Hinweise

⚠ VORSICHT	
	<p>Application</p> <p>The modules are intended for use with Beckhoff's UL Listed EtherCAT System only.</p>
⚠ VORSICHT	
	<p>Examination</p> <p>For cULus examination, the Beckhoff I/O System has only been investigated for risk of fire and electrical shock (in accordance with UL508 and CSA C22.2 No. 142).</p>
⚠ VORSICHT	
	<p>For devices with Ethernet connectors</p> <p>Not for connection to telecommunication circuits.</p>

Grundlagen

UL-Zertifizierung nach UL508. Solcherart zertifizierte Geräte sind gekennzeichnet durch das Zeichen:



4 Parametrierung und Programmierung

4.1 Objektbeschreibung

i EtherCAT ESI Device Description (XML)

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

i Parametrierung über das CoE-Verzeichnis (CAN over EtherCAT)

Die Parametrierung des EtherCAT-Gerätes wird über den CoE-Online Reiter (mit Doppelklick auf das entsprechende Objekt) bzw. über den Prozessdatenreiter (Zuordnung der PDOs) vorgenommen. Beachten Sie bei Verwendung/Manipulation der CoE-Parameter die allgemeinen CoE-Hinweise:

- StartUp-Liste führen für den Austauschfall
- Unterscheidung zwischen Online/Offline Dictionary, Vorhandensein aktueller XML-Beschreibung
- „CoE-Reload [▶ 70]“ zum Zurücksetzen der Veränderungen

4.1.1 Restore-Objekt

Index 0x1011 Restore default parameters

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1011:0	Restore default parameters [▶ 70]	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})

4.1.2 Konfigurationsdaten

Index 0x80n0 HART Settings (8 ≤ n ≤ B, n-7 = Kanalnummer)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default	
80n0:0	HART Settings	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x06 (6 _{dez})	
80n0:01	Preamble	Preamble Länge:	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})	
		Automatische Zuweisung				0
		Zulässige Werte				5...20
80n0:02	MasterMode	Zulässige Werte:	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})	
		Primary				0
		Secondary				1
80n0:03	PollingAddress	Zulässige Werte: 0...63	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})	
80n0:04	PollingTime	Einheit in Sekunden,	UINT8	RW	0x03 (3 _{dez})	
		zulässige Werte:				1...64
80n0:05	MaxRetry	Zulässige Werte: 3...10	UINT8	RW	0x03 (3 _{dez})	
80n0:06	MasterCtrl	reserved	UINT8	RW	0x00 (0 _{dez})	

4.1.3 Informations- und Diagnostikdaten

Index 0x90n0 HART Info data ($8 \leq n \leq B$, $n-7 = \text{Kanalnummer}$)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default	
90n0:0	HART Info data	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x11 (17 _{dez})	
90n0:01	ExtendetDeviceType	Erweiterter Gerätetyp	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})	
90n0:02	MinNrOfPreamblesReq	Minimale Anzahl erforderlicher Preambles für die Anforderungsnachricht vom Master zum Slave.	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})	
90n0:03	HartMajorRevNr	HART Protocol zentrale Revisionsnummer von diesem Gerät implementiert	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})	
90n0:04	DeviceRevLevel	Geräte-Revisionslevel	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})	
90n0:05	SoftwareRevLevel	Software-Revisionslevel für dieses Gerät	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})	
90n0:06	HardwareRevLevel	Hardware-Revisionslevel der Elektronik in diesem bestimmten Gerät	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})	
90n0:07	PhysicalSignalingCode	Erlaubte Werte:	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})	
		0				Bell 202 Strom
		1				Bell 202 Spannung
		2				RS-485
		3				RS-232
		4				Drahtlos
6	Speziell					
90n0:08	Flags	HART Flags	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})	
90n0:09	DeviceId	Geräte-ID	OCTET-STRING[3]	RO	{0}	
90n0:0A	MinNrOfPreamblesResp	Minimale Anzahl erforderlicher Preambles die in der Antwortnachricht vom Slave zum Master gesendet werden	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})	
90n0:0B	MaxNrOfDeviceVariables	Maximale Anzahl von Gerätevariablen	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})	
90n0:0C	ConfigChangeCounter	Konfigurations-Änderungszähler	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})	
90n0:0D	ExtFieldDeviceStatus	Erweiterter Feldgerätezustand	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})	
90n0:0E	DeviceProfile	Geräte Profil	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})	
90n0:0F	ManufacturerCode	Hersteller Identifizierungscode	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})	
90n0:10	PrivateLabelDistributorCode	„Private Label Distributor Code“	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})	
90n0:11	SlavePollingAddress	Poll-Adresse des aktuellen Slave	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})	

Index 0xA0n0 HART Diag data ($8 \leq n \leq B$, $n-7 =$ Kanalnummer)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
A0n0:0	HART Diag data	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x04 (4 _{dez})
A0n0:01	RcvFrameError	Received Frame Error Counter	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
A0n0:02	RcvCheckSumError	Received CheckSum Error Counter	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
A0n0:03	RcvTimeOutError	Received Timeout Error Counter	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
A0n0:04	DataExchState	DataExchange State	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})

Index 0xF900 Info data

Index (hex)	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
F900:0	Info data	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
F900:01	HART Version	Master HART Version	UINT16	RO	-

4.1.4 Kommando-Objekte

Index 0x60n0 HART Command 3 ($8 \leq n \leq B$, $n-7 =$ Kanalnummer)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
60n0:0	HART Cmd3	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x0D (13 _{dez})
60n0:01	Field Device Status	Represent the current state of the slave	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
60n0:02	Cyclic Frame Cnt	Cyclic Frame Counter	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
60n0:05	Primary Variable Units Code	Primary Variable Units Code (refer to HART 'Common Table Specification')	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
60n0:06	Secondary Variable Units Code	Secondary Variable Units Code (refer to HART 'Common Table Specification')	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
60n0:07	Tertiary Variable Units Code	Tertiary Variable Units Code (refer to HART 'Common Table Specification')	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
60n0:08	Quaternary Variable Units Code	Quaternary Variable Units Code (refer to HART 'Common Table Specification')	UINT8	RO	0x00 (0 _{dez})
60n0:09	Primary Variable Loop Current	Primary Variable Loop Current (units of milli-amperes)	REAL32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
60n0:0A	Primary Variable	Primary Variable (Herstellerspezifisch)	REAL32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
60n0:0B	Secondary Variable	Secondary Variable (Herstellerspezifisch)	REAL32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
60n0:0C	Tertiary Variable	Tertiary Variable (Herstellerspezifisch)	REAL32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
60n0:0D	Quaternary Variable	Quaternary Variable (Herstellerspezifisch)	REAL32	RO	0x00000000 (0 _{dez})

4.1.5 Standardobjekte

Index 0x1000 Device type

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

Index 0x1008 Device name

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1008:0	Device name	Geräte-Name des EtherCAT-Slave	STRING	RO	EL3182 oder EL3184

Index 0x1009 Hardware version

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

Index 0x100A Software version

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

Index 0x1018 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	-
1018:02	Product code	Produkt-Code des EtherCAT-Slaves	UINT32	RO	-
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 0x10E2 Manufacturer-specific Identification Code*

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
10E2:0	Manufacturer-specific Identification Code	Maximaler Subindex	UINT8	RO	0x01 (1 _{dez})
10E2:01	SubIndex 001	Hersteller spezifischer Identifikationscode der die BTN und ein oder mehrere BIC enthält	STRING(141)	RO	{0}

Index 0x10F0 Backup parameter handling

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

Index 0x1A1n HART TxPDO-Map Inputs (n={0,2,4,6}; n/2+1 = Kanalnummer)

Index (hex)	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
1A1n:0	HART TxPDO-Map Inputs	PDO Mapping TxPDO 17	UINT8	RO	0x0C (12 _{dez})
1A1n:01	SubIndex 001	1. PDO Mapping entry (object 0x6080 (HART Cmd3), entry 0x01 (Field Device Status))	UINT32	RO	0x6080:01, 8
1A1n:02	SubIndex 002	2. PDO Mapping entry (object 0x6080 (HART Cmd3), entry 0x02 (Cyclic Frame Cnt))	UINT32	RO	0x6080:02, 8
1A1n:03	SubIndex 003	3. PDO Mapping entry (16 bits align)	UINT32	RO	0x0000:00, 16
1A1n:04	SubIndex 004	4. PDO Mapping entry (object 0x6080 (HART Cmd3), entry 0x05 (Primary Variable Units Code))	UINT32	RO	0x6080:05, 8
1A1n:05	SubIndex 005	5. PDO Mapping entry (object 0x6080 (HART Cmd3), entry 0x06 (Secondary Variable Units Code))	UINT32	RO	0x6080:06, 8
1A1n:06	SubIndex 006	6. PDO Mapping entry (object 0x6080 (HART Cmd3), entry 0x07 (Tertiary Variable Units Code))	UINT32	RO	0x6080:07, 8
1A1n:07	SubIndex 007	7. PDO Mapping entry (object 0x6080 (HART Cmd3), entry 0x08 (Quaternary Variable Units Code))	UINT32	RO	0x6080:08, 8
1A1n:08	SubIndex 008	8. PDO Mapping entry (object 0x6080 (HART Cmd3), entry 0x09 (Primary Variable Loop Current))	UINT32	RO	0x6080:09, 32
1A1n:09	SubIndex 009	9. PDO Mapping entry (object 0x6080 (HART Cmd3), entry 0x0A (Primary Variable))	UINT32	RO	0x6080:0A, 32
1A1n:0A	SubIndex 010	10. PDO Mapping entry (object 0x6080 (HART Cmd3), entry 0x0B (Secondary Variable))	UINT32	RO	0x6080:0B, 32
1A1n:0B	SubIndex 011	11. PDO Mapping entry (object 0x6080 (HART Cmd3), entry 0x0C (Tertiary Variable))	UINT32	RO	0x6080:0C, 32
1A1n:0C	SubIndex 012	12. PDO Mapping entry (object 0x6080 (HART Cmd3), entry 0x0D (Quaternary Variable))	UINT32	RO	0x6080:0D, 32

Index 0x1C00 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 0x1C12 RxPDO assign

Index (hex)	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
1C12:0	RxPDO assign	PDO Assign Outputs	UINT8	RW	0x01 (1 _{dez})
1C12:01	SubIndex 001	1. zugeordnete RxPDO (enthält den Index des zugehörigen RxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1620 (5664 _{dez})

Index 0x1C13 TxPDO assign

Index (hex)	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
1C13:0	TxPDO assign	PDO Assign Inputs	UINT8	RW	0x05 (5 _{dez})
1C13:01	SubIndex 001	1. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A00 (6656 _{dez})
1C13:02	SubIndex 002	2. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A02 (6658 _{dez})
1C13:03	SubIndex 003	3. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A10 (6672 _{dez})
1C13:04	SubIndex 004	4. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A12 (6674 _{dez})
1C13:05	SubIndex 005	5. zugeordnete TxPDO (enthält den Index des zugehörigen TxPDO Mapping Objekts)	UINT16	RW	0x1A20 (6688 _{dez})

Index 0x1C32 SM output parameter

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
1C32:0	SM output parameter	Synchronisierungsparameter der Outputs	UINT8	RO	0x20 (32 _{dez})
1C32:01	Sync mode	Aktuelle Synchronisierungsbetriebsart: <ul style="list-style-type: none"> • 0: Free Run • 1: Synchron with SM 2 Event • 2: DC-Mode - Synchron with SYNC0 Event • 3: DC-Mode - Synchron with SYNC1 Event 	UINT16	RW	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	0x000F4240 (1000000 _{dez})
1C32:03	Shift time	Zeit zwischen SYNC0 Event und Ausgabe der Outputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:04	Sync modes supported	Unterstützte Synchronisierungsbetriebsarten: <ul style="list-style-type: none"> • Bit 0 = 1: Free Run wird unterstützt • Bit 1 = 1: Synchron with SM 2 Event wird unterstützt • Bit 2-3 = 01: DC-Mode wird unterstützt • Bit 4-5 = 10: Output Shift mit SYNC1 Event (nur DC-Mode) • Bit 14 = 1: dynamische Zeiten (Messen durch Beschreiben von 0x1C32:08) 	UINT16	RO	0x4003 (16387 _{dez})
1C32:05	Minimum cycle time	Minimale Zykluszeit (in ns)	UINT32	RO	0x0000FDE8 (65000 _{dez})
1C32:06	Calc and copy time	Minimale Zeit zwischen SYNC0 und SYNC1 Event (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:07	Minimum delay time		UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:08	Command	<ul style="list-style-type: none"> • 0: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestoppt • 1: Messung der lokalen Zykluszeit wird gestartet <p>Die Entries 0x1C32:03, 0x1C32:05, 0x1C32:06, 0x1C32:09, 0x1C33:03 [▶ 43], 0x1C33:06, 0x1C33:09 [▶ 43] werden mit den maximal gemessenen Werten aktualisiert. Wenn erneut gemessen wird, werden die Messwerte zurückgesetzt</p>	UINT16	RW	0x0000 (0 _{dez})
1C32:09	Maximum delay time	Zeit zwischen SYNC1 Event und Ausgabe der Outputs (in ns, nur DC-Mode)	UINT32	RO	0x00000000 (0 _{dez})
1C32:0B	SM event missed counter	Anzahl der ausgefallenen SM-Events im OPERATIONAL (nur im DC-Mode)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C32:0C	Cycle exceeded counter	Anzahl der Zykluszeitverletzungen im OPERATIONAL (Zyklus wurde nicht rechtzeitig fertig bzw. der nächste Zyklus kam zu früh)	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C32:0D	Shift too short counter	Anzahl 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 0x1C33 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	wie 0x1C32:02 [▶ 42]	UINT32	RW	0x000F4240 (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 0x1C32:08 [▶ 42] oder 0x1C33:08) 	UINT16	RO	0x4003 (16387 _{dez})
1C33:05	Minimum cycle time	wie 0x1C32:05 [▶ 42]	UINT32	RO	0x0000FDE8 (65000 _{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	wie 0x1C32:08 [▶ 42]	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	wie 0x1C32:11 [▶ 42]	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C33:0C	Cycle exceeded counter	wie 0x1C32:12 [▶ 42]	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C33:0D	Shift too short counter	wie 0x1C32:13 [▶ 42]	UINT16	RO	0x0000 (0 _{dez})
1C33:20	Sync error	wie 0x1C32:32 [▶ 42]	BOOLEAN	RO	0x00 (0 _{dez})

Index 0xF000 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	Indexabstand der Objekte der einzelnen Module	UINT16	RO	0x0010 (16 _{dez})
F000:02	Maximum number of modules	Anzahl der Module	UINT16	RO	0x0011 (17 _{dez})

Index 0xF008 Code word

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

Index 0xF009 Password protection

Index (hex)	Name	Bedeutung	Datentyp	Flags	Default
F009:0	Password protection	Passwortschutz	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})

Index 0xF010 Module list

Index (hex)	Name	Bedeutung	Data type	Flags	Default
F010:0	Module list	Maximaler Subindex	UINT8	RW	0x11 (17 _{dez})
F010:01	SubIndex 001	Analog Eingang Modul Kanal 1	UINT32	RW	0x0000012C (300 _{dez})
F010:02	SubIndex 002	Analog Eingang Modul Kanal 2	UINT32	RW	0x0000012C (300 _{dez})
F010:03	SubIndex 003	Reserviert	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
F010:04	SubIndex 004	Reserviert	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
F010:05	SubIndex 005	Reserviert	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
F010:06	SubIndex 006	Reserviert	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
F010:07	SubIndex 007	Reserviert	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
F010:08	SubIndex 008	Reserviert	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
F010:09	SubIndex 009	HART Modul Kanal 1	UINT32	RW	0x00001888 (6280 _{dez})
F010:0A	SubIndex 010	HART Modul Kanal 2	UINT32	RW	0x00001888 (6280 _{dez})
F010:0B	SubIndex 011	Reserviert	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
F010:0C	SubIndex 012	Reserviert	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
F010:0D	SubIndex 013	Reserviert	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
F010:0E	SubIndex 014	Reserviert	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
F010:0F	SubIndex 015	Reserviert	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
F010:10	SubIndex 016	Reserviert	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})
F010:11	SubIndex 017	TSC Modul	UINT32	RW	0x00000000 (0 _{dez})

4.2 Prozessdaten und Betriebsmodi

4.2.1 Sync Manager (SM)

PDO-Zuordnung der SyncManager

SM3, PDO-Zuordnung 0x1C13				
Index	Index ausgeschlossener PDOs	Größe (Byte.Bit)	Name	PDO Inhalt
0x1A10	-	28.0	HART Cmd3 Channel 1, siehe Hinweis 1)	Index 0x6080:01 [▶ 37] - Field Device Status Index 0x6080:02 - Cyclic Frame Cnt Index 0x6080:04 - Primary Variable Units Code Index 0x6080:05 - Secondary Variable Units Code Index 0x6080:06 - Tertiary Variable Units Code Index 0x6080:07 - Quaternary Variable Units Code Index 0x6080:08 - Primary Variable Loop Current Index 0x6080:09 - Primary Variable Index 0x6080:0A - Secondary Variable Index 0x6080:0B - Tertiary Variable Index 0x6080:0C - Quaternary Variable
0x1A12	-	28.0	HART Cmd3 Channel 2, siehe Hinweis 1)	Index 0x6090:01 - Field Device Status Index 0x6090:02 - Cyclic Frame Cnt Index 0x6090:04 - Primary Variable Units Code Index 0x6090:05 - Secondary Variable Units Code Index 0x6090:06 - Tertiary Variable Units Code Index 0x6090:07 - Quaternary Variable Units Code Index 0x6090:08 - Primary Variable Loop Current Index 0x6090:09 - Primary Variable Index 0x6090:0A - Secondary Variable Index 0x6090:0B - Tertiary Variable Index 0x6090:0C - Quaternary Variable

1) Auslesen des Stromschleifenwertes und bis zu vier vorkonfigurierte dynamische Variablen.

4.2.2 Field Device Status (HART)

Field Device Status

Gibt den aktuellen Betriebszustand der angeschlossenen Feldbuskomponente (i.d.R. dem Sensor) insgesamt wieder und ist an der Vervollständigung eines jeglichen Kommandos nicht gebunden.

Bit-Wert	Bedeutung	Erläuterung
0x80	Device Malfunction	Das Feldgerät hat einen Fehler bzw. einen Defekt detektiert der zu einem eingeschränkten Betrieb führt.
0x40	Configuration Changed	Es wurde eine Funktion zur Konfigurationsänderung des Feldgerätes durchgeführt.
0x20	Cold Start	Ein Fehler bei der Versorgung bzw. ein Rücksetzen des Feldbusgerätes ist erfolgt.
0x10	More Status Available	Es stehen weitere Zustandsinformationen über das Kommando 48 (Read Additional Status Information) zur Verfügung.
0x08	Loop Current Fixed	Der Schleifenstrom ist an einem festgelegten Wert angehalten worden und das Feldbusgerät reagiert nicht auf Prozessänderungen.
0x04	Loop Current Saturated	Der Schleifenstrom hat den oberen (oder unteren) Endwert erreicht und kann nicht weiter erhöht (oder erniedrigt) werden.
0x02	Non-Primary Variable Out of Limits	Eine Variable des Feldgerätes, die nicht auf die PV abgebildet ist, ist außerhalb ihrer Betriebsgrenze.
0x01	Primary Variable Out of Limits	PV ist außerhalb ihrer Betriebsgrenze.

PV = Primärvariable

5 HART

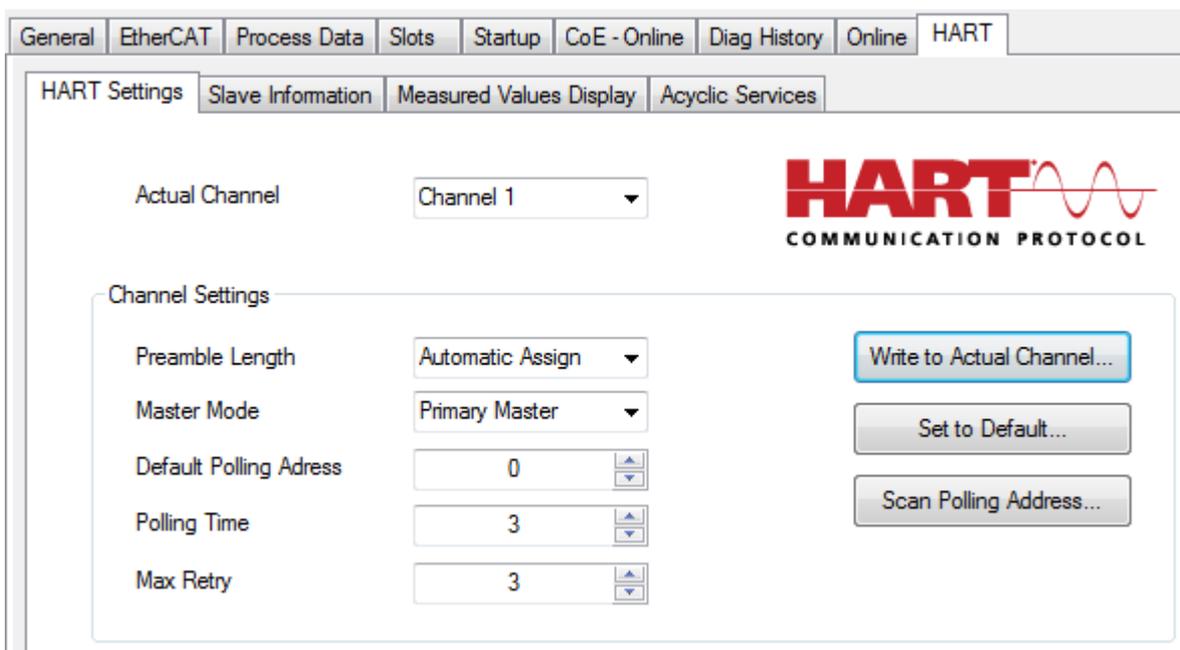
Hinweis zum HART Plug-In

Das HART Plug-In steht ab TwinCAT 3.1 Build 4022 zur Verfügung.

Für dessen Bereitstellung in älteren TwinCAT-Versionen wenden Sie sich bitte an den [Beckhoff-Support](#) [► 72].

5.1 Einstellung

Über den Dialog "HART Settings" können Master Eigenschaften eingestellt werden.



Nach der entsprechenden Kanalauswahl sind die folgenden Punkte veränderbar.

- **PreambleLength** Länge der Master Preamble. Steht diese auf "Automatic Assign" kommuniziert der Master automatisch mit der mind. unterstützte Länge vom angeschlossenen HART Slave.
- **MasterMode** Auswahl von Primary oder Secondary MasterMode.
- **DefaultPollingAdress** Ein Slave muss über Cmd0 abgefragt werden um durch die gewonnene Info eine UniqueAddress bilden zu können. Hier wird eingestellt über welche Adresse Cmd0 abgefragt wird (möglich 0..63).
- **PollingTime** Wird eine zyklische HART Kommunikation aktiviert legt dieser Wert die Zykluszeit fest.
- **MaxRetrys** Wurde eine HART Anfrage nicht richtig beantwortet gibt dieser Wert die maximalen Wiederholungszyklen an.

Die vorgenommen Einstellungen müssen mit dem Button "Write to Actual Channel..." bestätigt werden, erst dann werden diese auch übernommen und ggf. mit abgespeichert.

Über "Set to Default..." können wieder die Defaultwerte hergestellt werden.

Der Button "Scan Polling Adress..." ermöglicht das Einscannen des angeschlossenen HART Gerätes und somit das Finden der verwendeten Polling Adresse. Gescannt wird hier von 0 bis 63, antwortet ein Gerät wird der Scanvorgang abgebrochen. Es besteht die Möglichkeit die gefundene Adresse ins Projekt zu übernehmen.

5.2 Slave Information

Über den Dialog "Slave Information" können allgemeine Informationen vom angeschlossene Slave gelesen und geschrieben werden.

Parameter	Online	Offline	Read	Write
Unique Identifier			<input checked="" type="checkbox"/>	
Manufacturer Name	ABB			
Device Type/Model	TTX300 series			
Category	Temperature			
Description				
Device Profile	unknown			
Software Revision	18			
Hardware Revision	16			
Information			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Tag	4321	4321		
Descriptor	RAUMFUEHLER	Raumfuehler		
Date	14.07.2016	14.07.2016		
Slave Message			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Über die Checkboxes erfolgt eine Auswahl der zu lesenden Daten, ebenso welche geschrieben werden sollen.

Für die zu schreibenden Daten bestehen folgende Regeln:

- **Tag** 8 Bytes Packed ASCII
- **Descriptor** 16 Bytes Packed ASCII
- **Date** Format xx.yy.zzzz
- **Message** 32 Bytes Packed ASCII

● Kleinbuchstaben bei Packed ASCII

i Bei Packed ASCII sind keine Kleinbuchstaben erlaubt. Werden diese verwendet, werden automatisch Großbuchstaben geschrieben!

5.3 Messwerte

Eine besondere Funktion kommt dem Kommando 3 bei. Hiermit kann über HART der aktuelle Stromwert ausgelesen werden, außerdem bis zu 4 Prozesswerte inkl. ihrer Einheit. Die Zahl der gelieferten Prozesswerte hängt vom verwendeten HART Slave ab.

Eine grafische Aufbereitung der Werte erfolgt in TwinCAT unter dem Reiter "Measured Values Display".

Actual Channel: Channel 1

HART
COMMUNICATION PROTOCOL

Dynamic Variables	Value	Unit	0	20
Current:	8.718996	milliamperes	0	20
PV:	29.493725	degrees celsius	0	100
SV:	29.918293	degrees celsius	0	100
TV:	111.473923	ohms	0	200
QV:	nan	not used	0	100

Update Window
 Cyclic Process Data

Eine Aktualisierung der Werte erfolgt automatisch alle drei Sekunden. Dieser Wert ist unabhängig der eingestellten Poll-Zeit.

Zyklische Prozessdaten

Weiterhin kann das HART Cmd 3 zyklisch gemappt werden (siehe CoE Objekt Index 0x6080 | 37 für Kanal 1 bzw. Index 0x6090 für Kanal 2). Durch aktivieren des Kontrollkästchens „Cyclic Process Data“ kann ein HART-spezifischer Satz von zusätzlichen Prozessdaten angelegt werden, die von der Steuerung gelesen werden können.

- └─ Klemme 1 (EK1100)
 - InfoData
 - Klemme 2 (ELX9560)
 - Klemme 3 (ELX3182)
 - Module 1 (AI Standard)
 - Inputs
 - Module 2 (AI Standard)
 - Inputs
 - Module 9 (HART Cmd3)
 - Inputs
 - Field Device Status
 - Cyclic Frame Cnt
 - Primary Variable Units Code
 - Secondary Variable Units Code
 - Tertiary Variable Units Code
 - Quaternary Variable Units Code
 - Primary Variable Loop Current
 - Primary Variable
 - Secondary Variable
 - Tertiary Variable
 - Quaternary Variable
 - WcState
 - InfoData
 - Klemme 4 (EL9011)
- └─ Zuordnungen
 - Unbenannt1 Instance - Gerät 2 (EtherCAT) 1

Cyclic Process Data

Name	Online	Typ	Größe	> Adresse	Ein/Aus	User ID
Status		Status_E65CD8BC	2.0	39.0	Eingang	0
Value	X	INT	2.0	41.0	Eingang	0
Status		Status_E65CD8BC	2.0	43.0	Eingang	0
Value	X	INT	2.0	45.0	Eingang	0
Field Device Status		USINT	1.0	47.0	Eingang	0
Cyclic Frame Cnt		USINT	1.0	48.0	Eingang	0
Primary Variable Units Code		USINT	1.0	51.0	Eingang	0
Secondary Variable Units Code		USINT	1.0	52.0	Eingang	0
Tertiary Variable Units Code		USINT	1.0	53.0	Eingang	0
Quaternary Variable Units Code		USINT	1.0	54.0	Eingang	0
Primary Variable Loop Current		REAL	4.0	55.0	Eingang	0
Primary Variable		REAL	4.0	59.0	Eingang	0
Secondary Variable		REAL	4.0	63.0	Eingang	0
Tertiary Variable		REAL	4.0	67.0	Eingang	0
Quaternary Variable		REAL	4.0	71.0	Eingang	0
WcState		BIT	0.1	1522.1	Eingang	0
InputToggle		BIT	0.1	1524.1	Eingang	0
State		UINT	2.0	1552.0	Eingang	0
AdsAddr	8	AMSADDR	8.0	1554.0	Eingang	0
AoeNetId	192.168.1.1.3.4	AMSNETID	6.0	1562.0	Eingang	0

Abb. 18: Zusätzliche PDO (Cmd 3) der HART Kommunikation

Nach einem Aktivieren der Konfiguration erfolgt eine zyklische Aktualisierung, Zeitbasis ist hierfür die Poll-Zeit. Der azyklische Dienst aus diesem Dialog bedient sich alle drei Sekunden der Werte aus dem zyklischen Puffer.

5.4 Azyklische Dienste

Ein einfaches Lesen oder Schreiben einzelner HART Kommandos kann über den Dialog "Acyclic Services" erfolgen.

Actual Channel: Channel 1

HART
COMMUNICATION PROTOCOL

Online-Access

ADS Address: NetId: 0a c7 79 12 02 03 Port: 1000 (0x3e8)

HART Command: 3

Read-Length: 24

Read-Data: 41 0D EA 1E 20 41 F3 7B 9F 20 41 F6 44 0F 25 42 DF AD 61 FA 7F A0 0

Write-Data:

Read Write ReadWrite

Ein Lesen erfolgt einfach durch die Eingabe des HART Kommandos, falls dieses vom Slave unterstützt wird kommen die gelesene Länge und die Daten zurück.

Für einen Schreibaufruf muss auch das Kommando eingegeben werden, außerdem die zu schreibenden Nutzdaten (ohne Header und CRC). Der Aufbau der zu verwendenden Daten ist der zugehörigen HART Dokumentation zu entnehmen (z.B. "Universal Command Specification").

Hat ein HART Kommando Nutzdaten in beide Richtungen (also Lesen und Schreiben) kann die ReadWrite Funktion genutzt werden.

Die Kommandos können direkt via ADS abgesetzt werden, hierfür ist IdxGrp = 0xF302 und IdxOffs = Cmd zu verwenden.

6 Field Device Tool (FDT)

Hinweis zum FDT Plug-In

Das FDT Plug-In steht ab TwinCAT 3.1 *Build 4022* zur Verfügung.

Für dessen Bereitstellung in älteren TwinCAT-Versionen wenden Sie sich bitte an den [Beckhoff-Support](#).
[► 72]

Eine weitere mögliche Verwendung eines DTM für eine umfangreiche Sensor/ Aktor Kommunikation ist durch eine (externe) FDT Applikation gegeben und ist (bis auf die Übertragungsschicht) vom TwinCAT-System weitestgehend unabhängig. Dies wird im Kapitel „[Anwendung einer externen FDT Applikation](#)“ [► 54] beschrieben.

6.1 Anwendung über TwinCAT [FDT]

Nach Auswahl der Klemme/ Box im sog. „Solutionexplorer“ (für TwinCAT 3.1, bisher: Systemmanager bei TwinCAT 2.11) stehen die üblichen Karteireiter zur Verfügung; zusätzlich [FDT]:

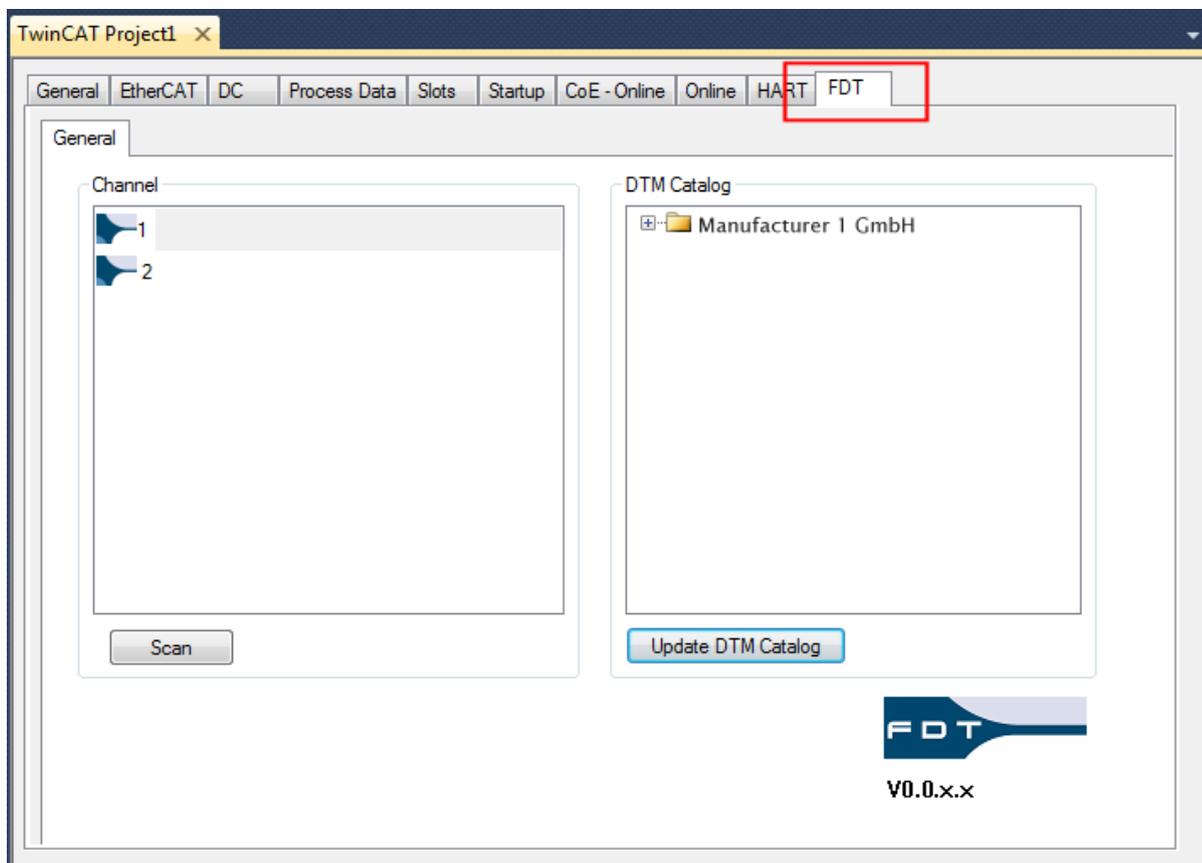


Abb. 19: Karteireiter FDT am Beispiel einer EL3182 Klemme

Wurden Gerätetreiber (von entsprechenden Geräteherstellern z.T. erhältlich) auf dem verwendeten PC installiert, lässt sich mittels „Update DTM Catalog“ die jeweilige Installation in Form einer Auswahlliste aufrufen.

Hier steht dann im rechten Fenster der DTM-Katalog zur Verfügung, der ein oder mehrere Gerätetreiber anzeigen sollte.

Mittels „drag/drop“ wird aus dem DTM-Katalog der für den am jeweiligen Kanal angeschlossenen Sensor bzw. Aktor passende Gerätetreiber einfach auf das Symbol gezogen:

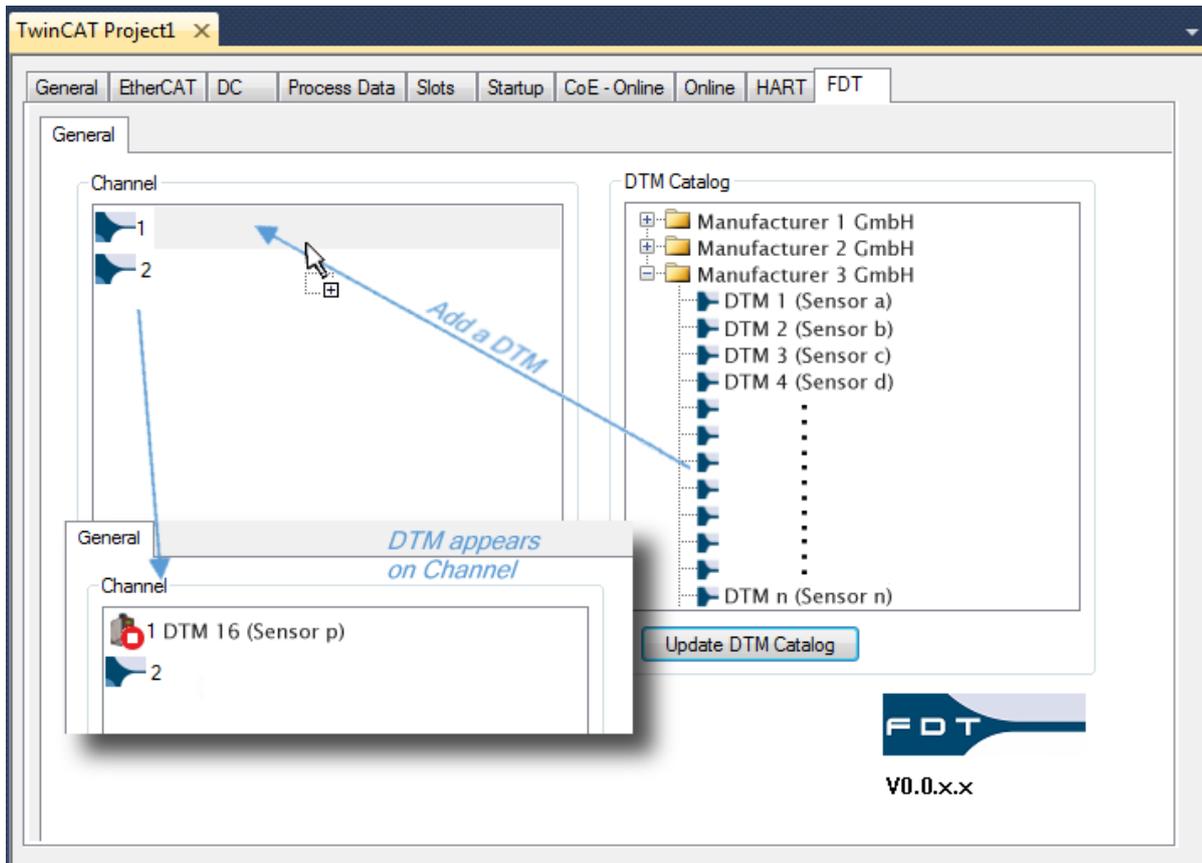


Abb. 20: Hinzufügen eines Sensor/AktorDTM Gerätetreibers zum zugehörigen Kanal einer Klemme/ Box

Per Doppelklick wird nun ein weiterer Karteireiter innerhalb von [FDT] geöffnet und zeigen Sensor-/ Aktor spezifische Konfigurationsfenster:



Abb. 21: Allgemeiner Aufbau eines DTM-Konfigurationsfensters innerhalb des Field Device Tools (FDT)

Über Rechtsklick auf den als Beispiel eingetragenen „DTM 16 (Sensor p)“ kann zudem ein Kontextmenü geöffnet werden:

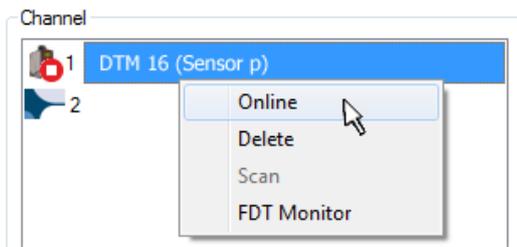


Abb. 22: Kontextmenü eines DTM Sensors/ Aktors „offline“

Mittels „**FDT Monitor**“ öffnet sich eine Seite für Log-Einträge. Damit kann z.B. nachvollzogen werden, ob die DTM-Statemachine ordnungsgemäß hochgefahren ist (Debug- und Service Zwecke).

„**Delete**“ entfernt die Zuordnung des DTM zum Kanal; „**Scan**“ wird weiter unten [▶ 54] beschrieben.

Über die Auswahl „**Online**“ wird eine (Bus-) Verbindung mit dem Gerät hergestellt und eröffnet dadurch weitere Funktionen über das Kontextmenü, die allerdings Herstellerspezifisch sind:

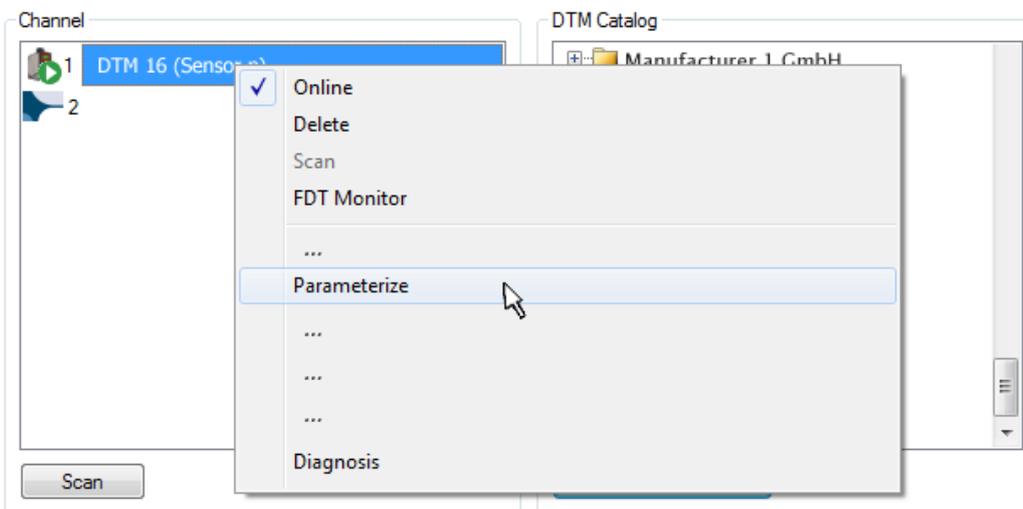


Abb. 23: Kontextmenü eines DTM Sensors/ Aktors „online“

Die Aufteilung des Menüs zeigt stets oberhalb die ersten Funktionen, die über das Plug-In (TwinCAT) bereitgestellt werden; unterhalb erscheinen die Herstellerspezifischen Funktionen:

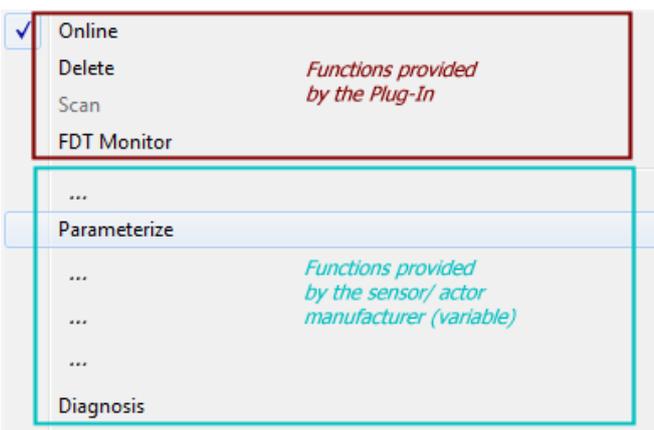


Abb. 24: Aufteilung des „online“ – Kontextmenüs eines DTM Sensors/ Aktors über das FDT Plug-In

Durch einen Doppelklick auf das Symbol „DTM 16 (Sensor p)“ I.d.R. wird quasi über einen verkürzten Weg eine Parametrierungsfunktion („Parameterize“ o.ä.) aufgerufen. Dabei kann der DTM sich im „Offline“ oder „Online“ Zustand befinden.

Zugriff auf ein Sensor/ Aktor über Scan des DTM

Das Einbringen des DTM Gerätes kann bei einer Betriebsbereiten Konfiguration alternativ auch einfach über „Scan“ erfolgen (Button unter dem „Channel“-Fenster oder Auswahl im Kontextmenü eines Kanals). Die Auswahlmöglichkeit wird dadurch auf die herstellerspezifischen Gerätetreiber eingegrenzt, wodurch ggf. die Auswahl des Typenübereinstimmenden DTM's erleichtert wird.

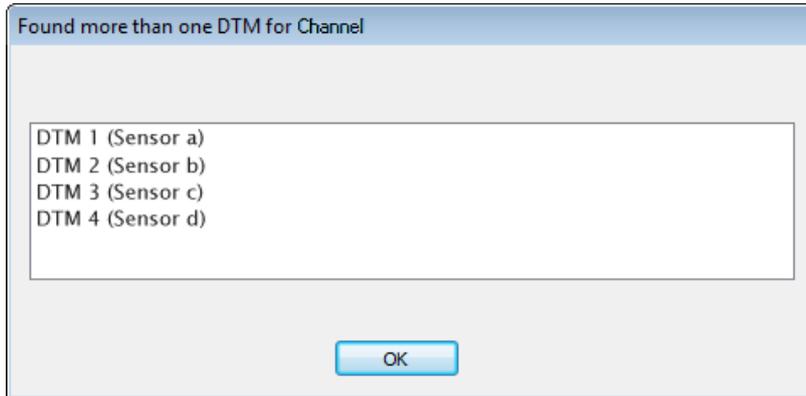


Abb. 25: Ergebnis nach einem DTM - "Scan" über das FDT-Plug-In in TwinCAT

6.2 Anwendung einer externen FDT Applikation

Mittels einer eigenständigen FDT Rahmen Applikation wird zunächst über den Gerätekatalog das „Beckhoff ComDTM“ eingebunden. Dadurch wird ein ähnlich wie in TwinCAT aufgebauter Dialog für die Herstellung einer Busverbindung anwendbar (siehe hierzu auch Startup: Eintrag Zielsystem):

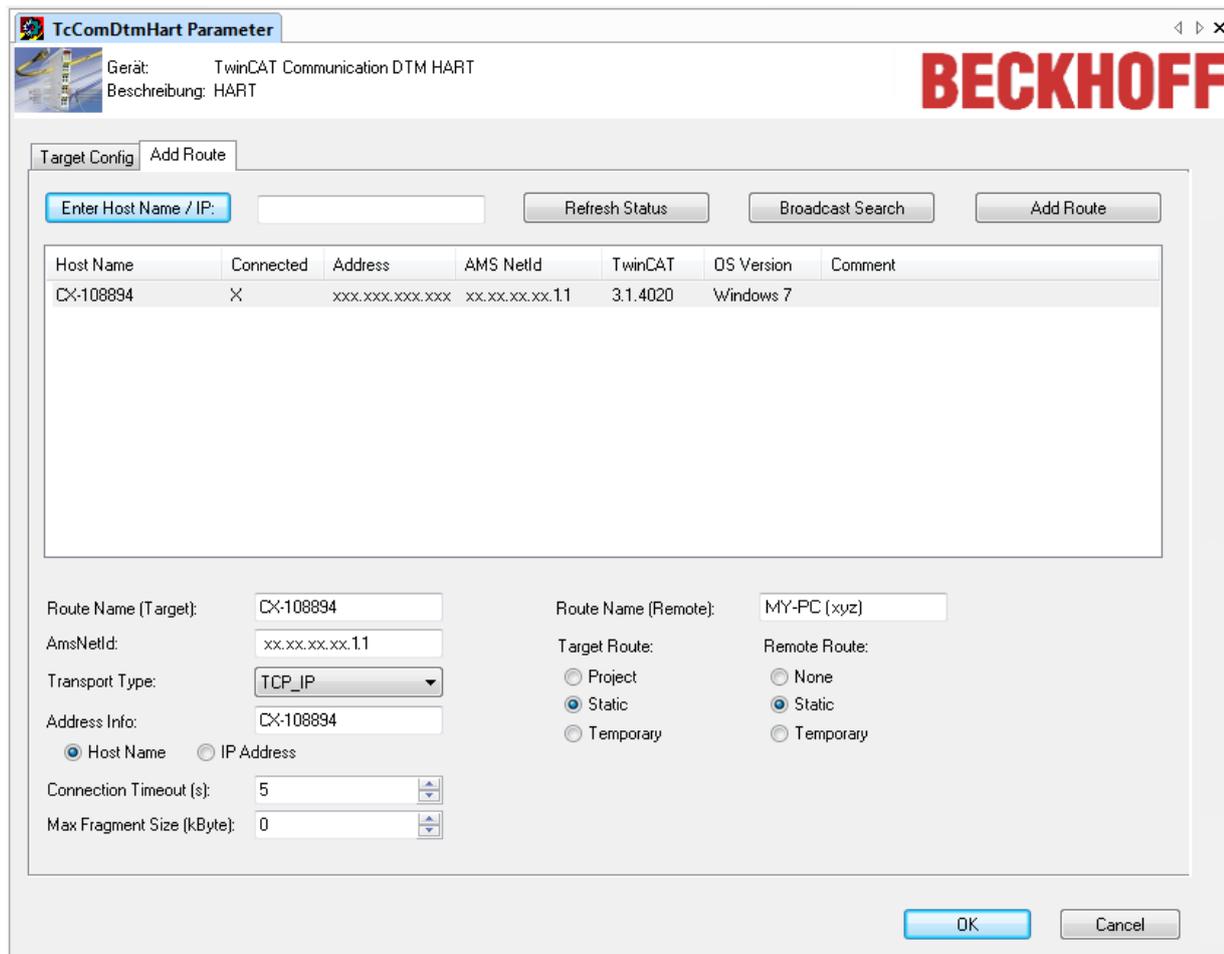
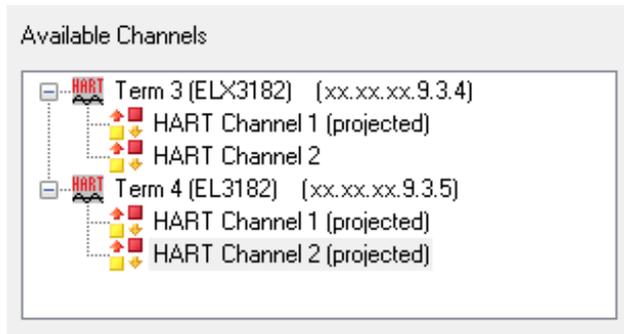


Abb. 26: AddRoute - Dialog im Beckhoff DTM der FDT Applikation

Der PLC der die HART Klemme ansteuert kann somit entweder über eine Suche oder durch Eintrag der bekannten IP-Adresse oder des Host Namens mit der „Beckhoff ComDTM“ verbunden werden, wodurch später der Zugriff auf den Sensor- /Aktorspezifischen Gerätetreiber (DTM) ermöglicht wird. Nach erfolgreichem Verbinden werden automatisch alle vorhandenen EtherCAT Master Systeme auf dem Zielsystem (z.B. auch lokaler Rechner) nach HART Geräten durchsucht. Die gefundenen Kanäle werden dann entsprechend angezeigt:



Eine mögliche Form dieser Anwendung zeigt:

- Links einen Projekt Explorer der aktuellen projektierten Geräte
- In der Mitte die Menüs zu den einzelnen Objekten / DTMs
- Rechts den Gerätekatalog der zur Auswahl stehenden DTMs

Datei	Bearbeiten	Scan	Geräte
<i>Projekt</i>	<i>DTM Fenster</i>		<i>Gerätekatalog</i>
<i>Zuordnung eines Geräte-DTM zu einem Kanal/ Klemme</i>	<i>Spezielles Menü des ausgewählten DTM (Objekts) für Parametrierung, Diagnose, Grundeinstellungen und weitere Informationen</i>		<i>Liste aller installierten Geräte-DTMs</i>

Abb. 27: Beispiel FDT Applikation

Im Projekt Explorer können unter den Kanälen die Geräte-DTMs eingefügt werden (für die Zuordnung Kanal → DTM). Hierfür steht zusätzlich ebenfalls eine Scan-Funktion zur Verfügung um für den bereits angeschlossenen Sensor/ Aktor die Auswahl passender Gerätetreiber auf die Gerätespezifischen Varianten einzugrenzen (siehe auch: [Zugriff auf ein Sensor/ Aktor über Scan des DTM \[► 54\]](#)).

Die folgende Abbildung zeigt zusammenfassend die gesamte Vorgehensweise:

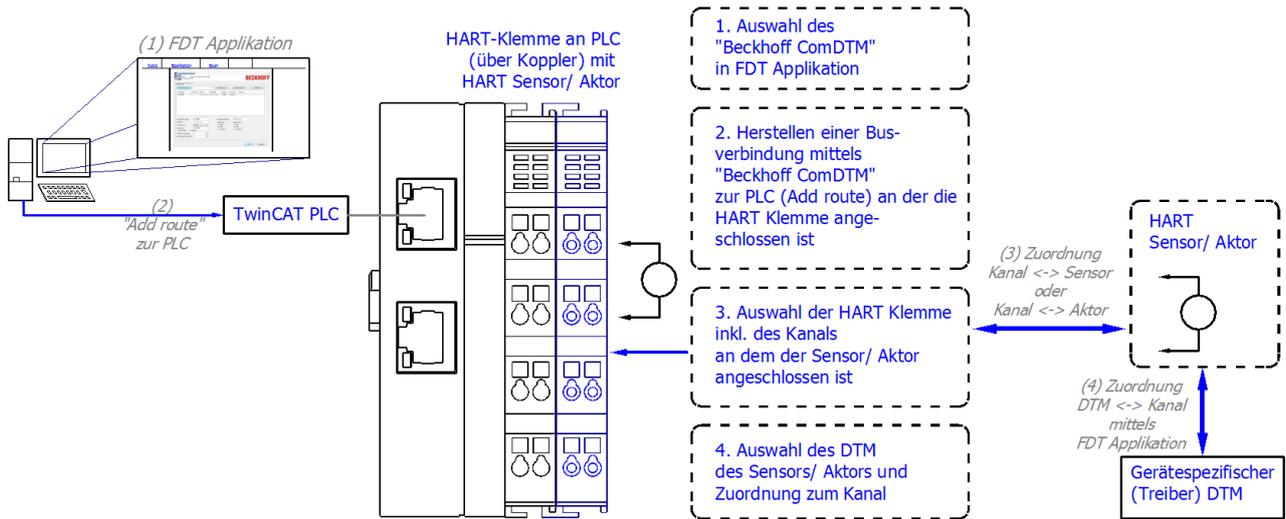


Abb. 28: Vorgehensweise mit der FDT Applikation für HART-DTM Zugriff über die Beckhoff_ComDTM

7 Anhang

7.1 EtherCAT AL Status Codes

Detaillierte Informationen hierzu entnehmen Sie bitte der vollständigen [EtherCAT-Systembeschreibung](#).

7.2 Firmware Kompatibilität

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

Anmerkung

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

HINWEIS

Beschädigung des Gerätes möglich!

Beachten Sie die Hinweise zum Firmware Update auf der [gesonderten Seite \[► 58\]](#). Wird ein Gerät in den BOOTSTRAP-Mode zum Firmware-Update versetzt, prüft es u.U. beim Download nicht, ob die neue Firmware geeignet ist. Dadurch kann es zur Beschädigung des Gerätes kommen! Vergewissern Sie sich daher immer, ob die Firmware für den Hardware-Stand des Gerätes geeignet ist!

EL3182			
Hardware (HW)	Firmware	Revision-Nr.	Release-Datum
00	01	EL3182-0000-0016	2017/04
	02		2017/04
	03		2017/06
	04		2017/07
	05	EL3182-0000-0017	2018/07
	06		2021/04
01*	07*	EL3182-0000-0018	2021/08

EL3184			
Hardware (HW)	Firmware	Revision-Nr.	Release-Datum
00*	01*	EL3184-0000-0016	2024/09

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

7.3 Firmware Update EL/ES/ELM/EM/EP/EPP/ERPxxxx

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

HINWEIS

Nur TwinCAT 3 Software verwenden!

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

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

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

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

Speicherorte

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

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

HINWEIS

Applikationsspezifisches Beschreiben des ESI-EEPROM

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

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

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

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

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

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

Vereinfachtes Update per Bundle-Firmware

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

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

Nach dem Update sollte eine Erfolgskontrolle durchgeführt werden

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

HINWEIS

Beschädigung des Gerätes möglich!

- ✓ Beim Herunterladen von neuen Gerätedateien ist zu beachten

- Das Herunterladen der Firmware auf ein EtherCAT-Gerät darf nicht unterbrochen werden.
- Eine einwandfreie EtherCAT-Kommunikation muss sichergestellt sein, CRC-Fehler oder LostFrames dürfen nicht auftreten.
- Die Spannungsversorgung muss ausreichend dimensioniert, die Pegel entsprechend der Vorgabe sein.

⇒ Bei Störungen während des Updatevorgangs kann das EtherCAT-Gerät ggf. nur vom Hersteller wieder in Betrieb genommen werden!

7.3.1 Gerätebeschreibung ESI-File/XML

HINWEIS

ACHTUNG bei Update der ESI-Beschreibung/EEPROM

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

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

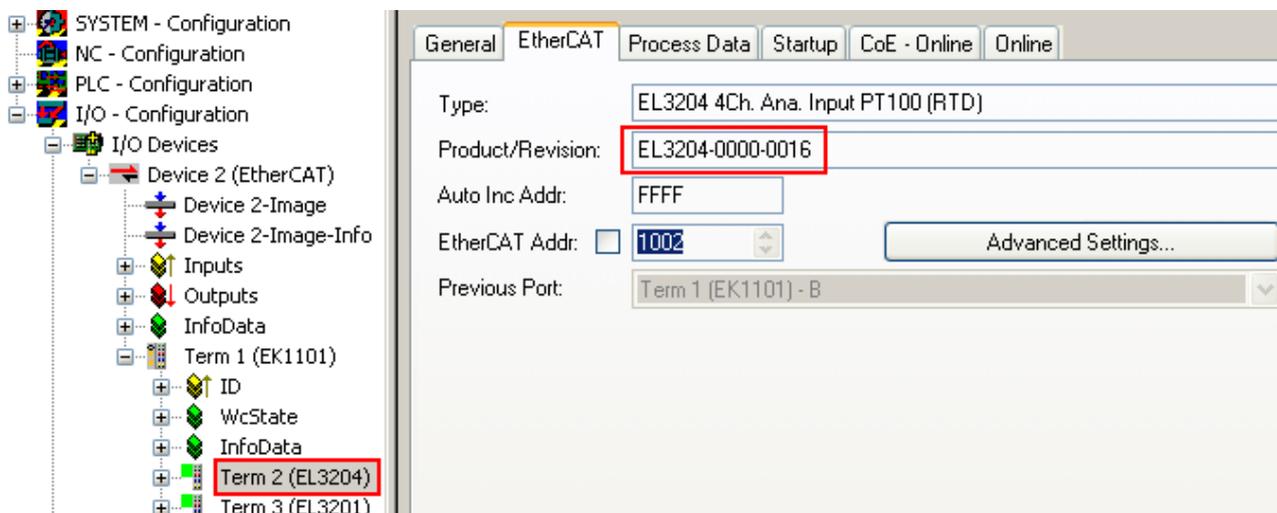


Abb. 29: Geräteerkennung aus Name EL3204-0000 und Revision -0016

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

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

i Update von XML/ESI-Beschreibung

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

Anzeige der Slave-Kennung ESI

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

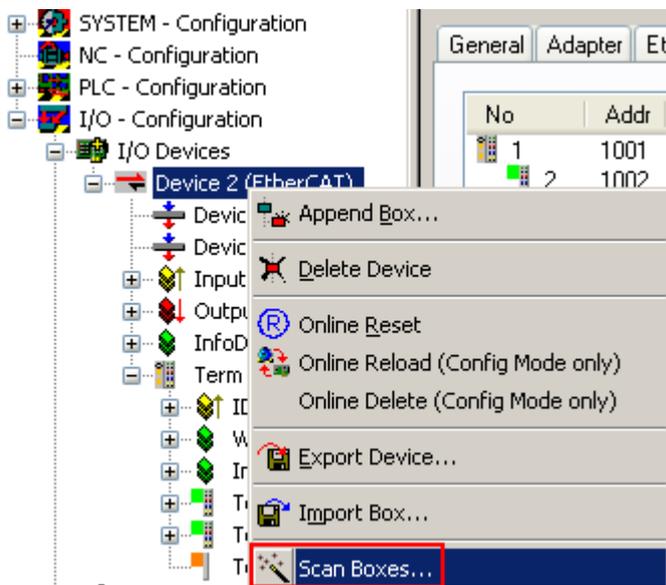


Abb. 30: Rechtsklick auf das EtherCAT-Gerät bewirkt das Scannen des unterlagerten Feldes

Wenn das gefundene Feld mit dem konfigurierten übereinstimmt, erscheint



Abb. 31: Konfiguration identisch

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

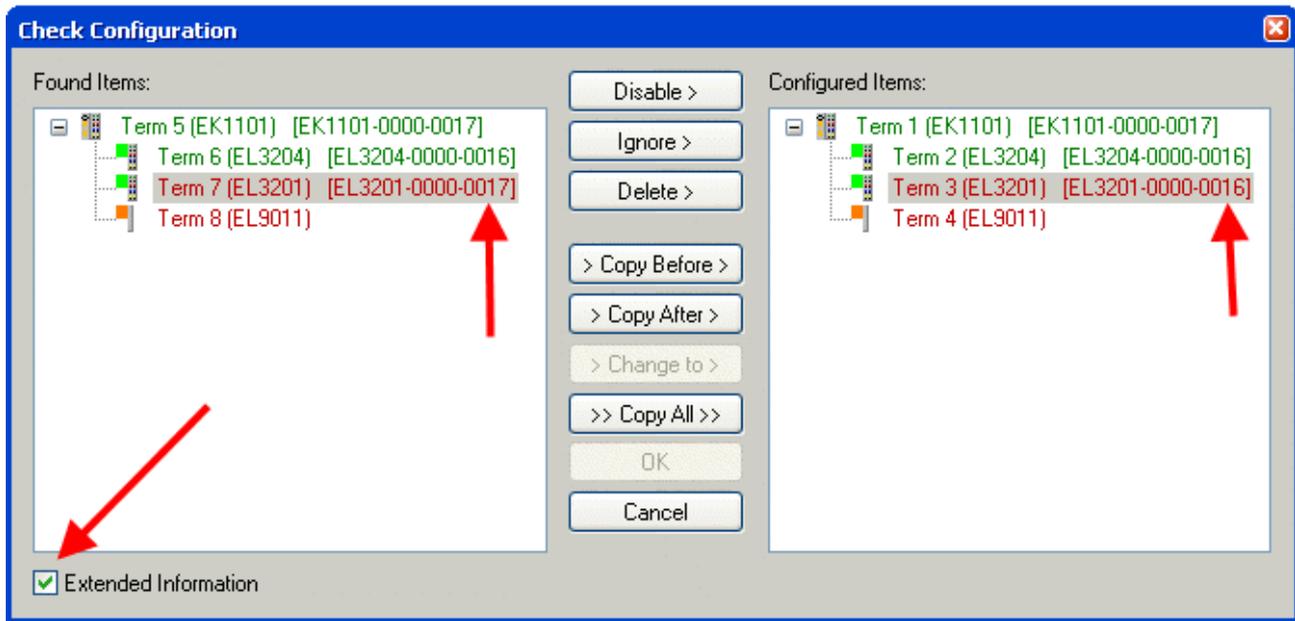


Abb. 32: Änderungsdialog

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

Änderung der Slave-Kennung ESI

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

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

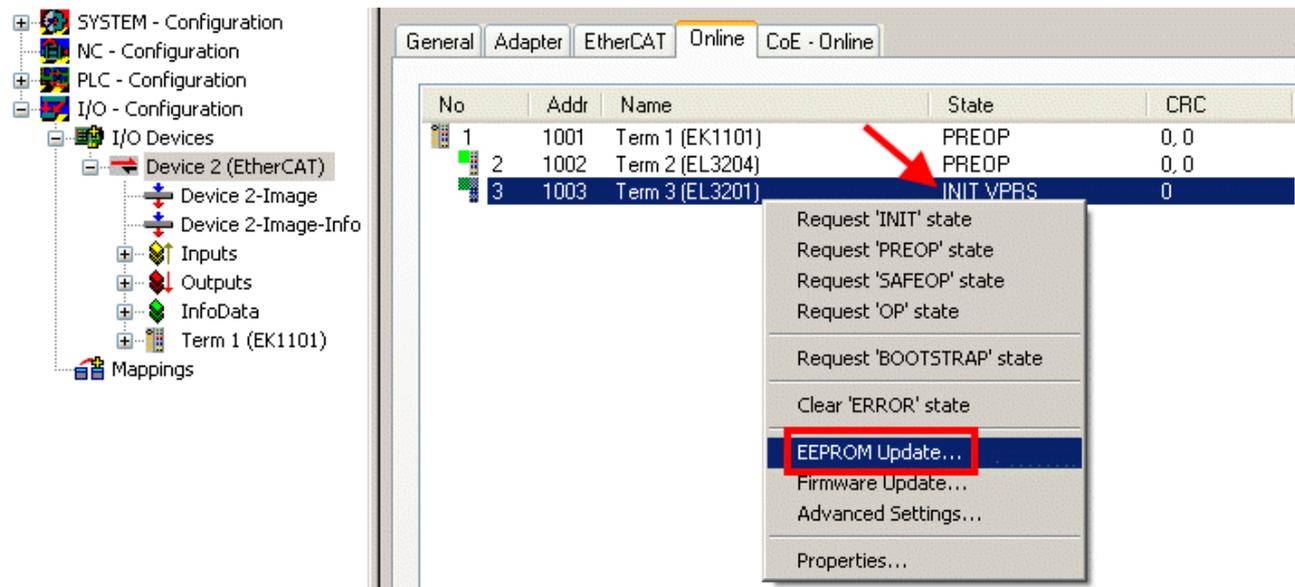


Abb. 33: EEPROM Update

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

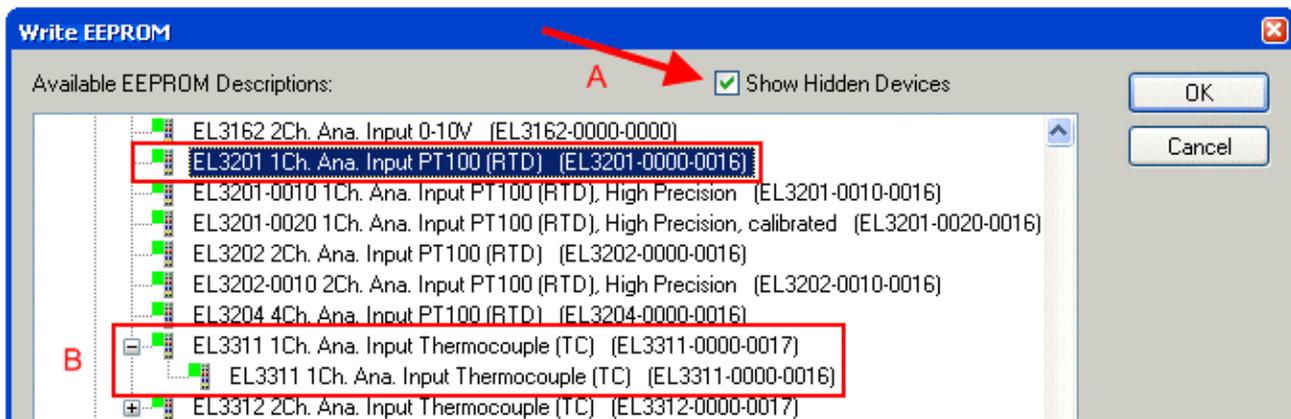


Abb. 34: Auswahl des neuen ESI

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

● Änderung erst nach Neustart wirksam

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

7.3.2 Erläuterungen zur Firmware

Versionsbestimmung der Firmware

Versionsbestimmung mit dem TwinCAT System Manager

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

● CoE-Online und Offline-CoE

i Es existieren zwei CoE-Verzeichnisse:

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

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

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

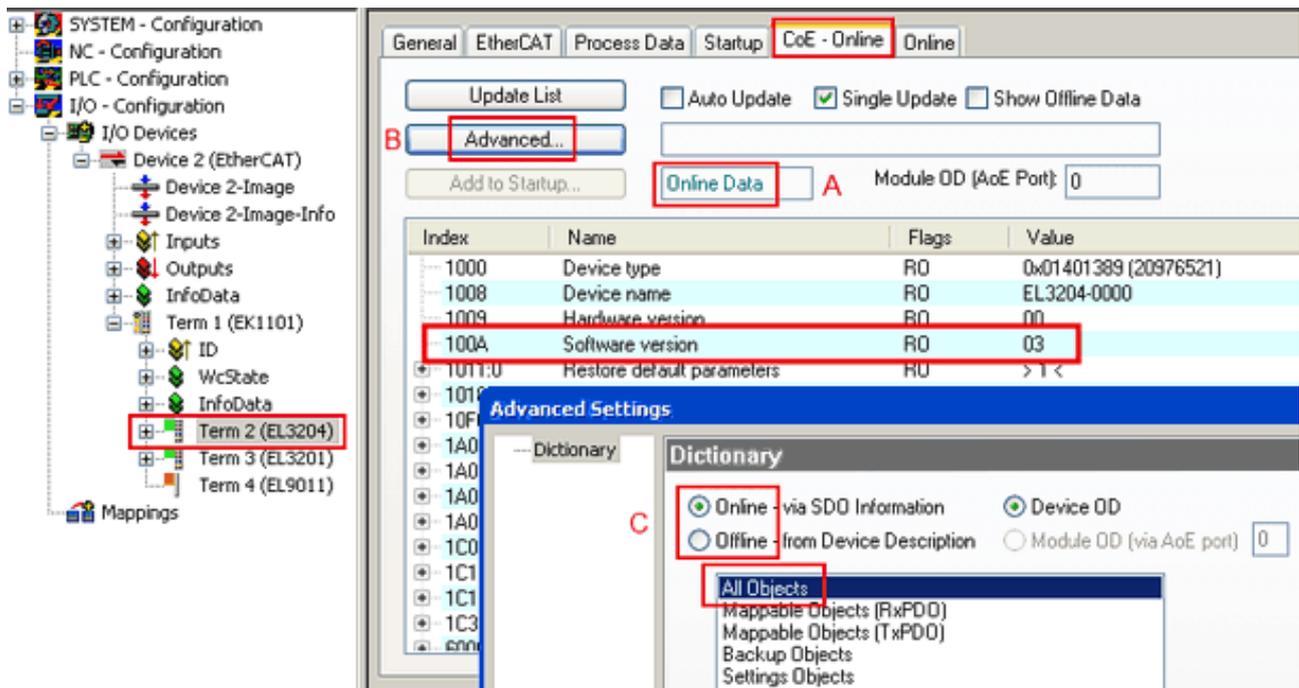


Abb. 35: Anzeige FW-Stand EL3204

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

7.3.3 Update Controller-Firmware *.efw

● CoE-Verzeichnis

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

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

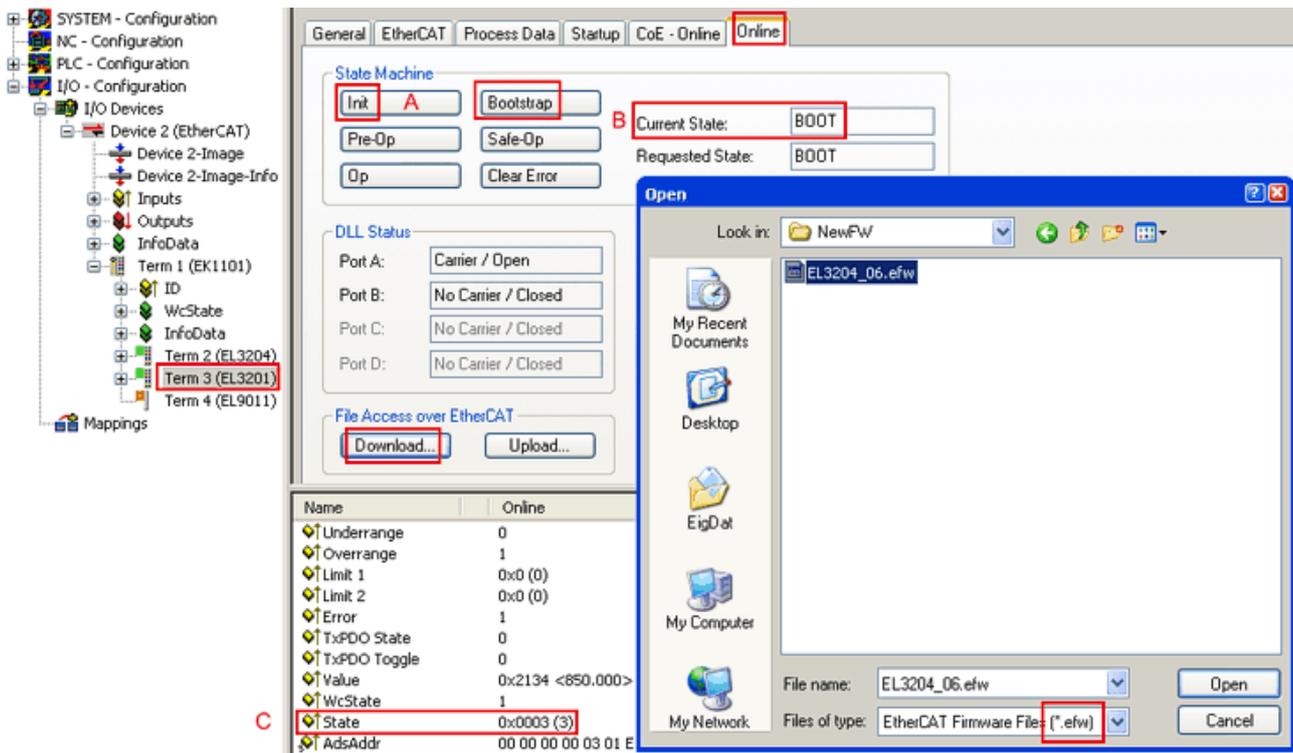
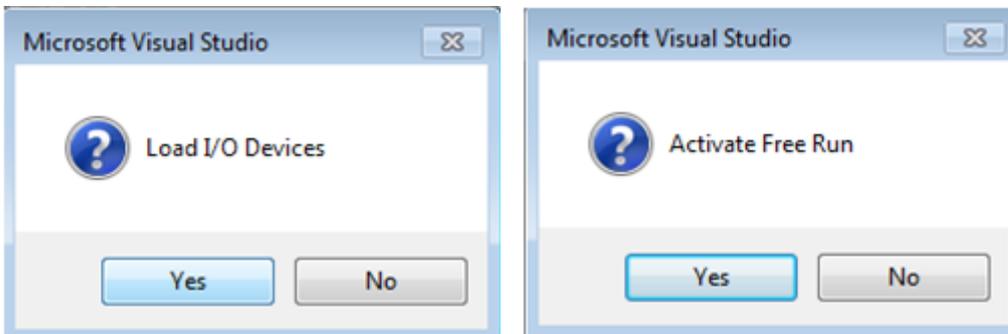


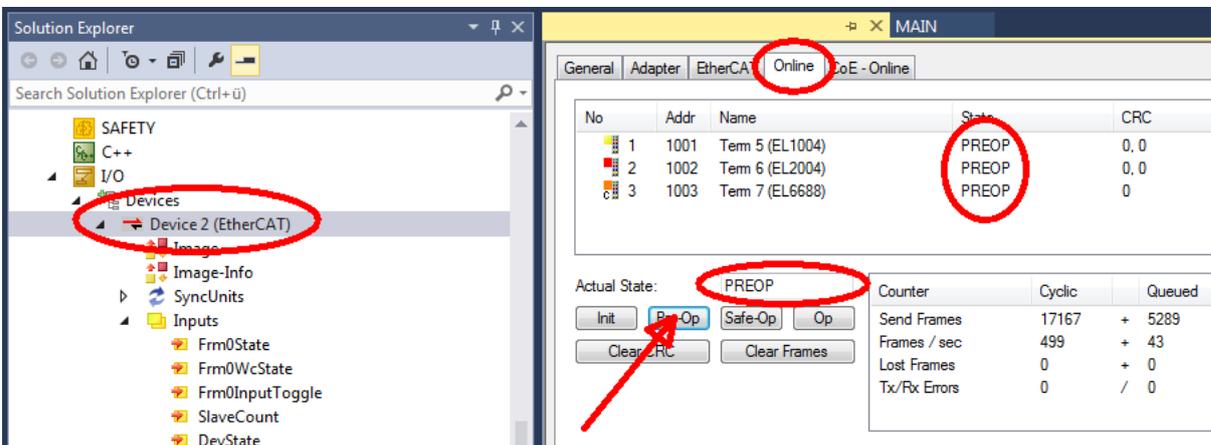
Abb. 36: Firmware Update

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

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

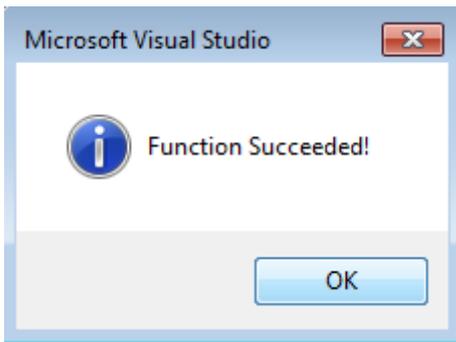


- EtherCAT-Master in PreOP schalten



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

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



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

7.3.4 FPGA-Firmware *.rbf

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

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

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

Versionsbestimmung mit dem TwinCAT System-Manager

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

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

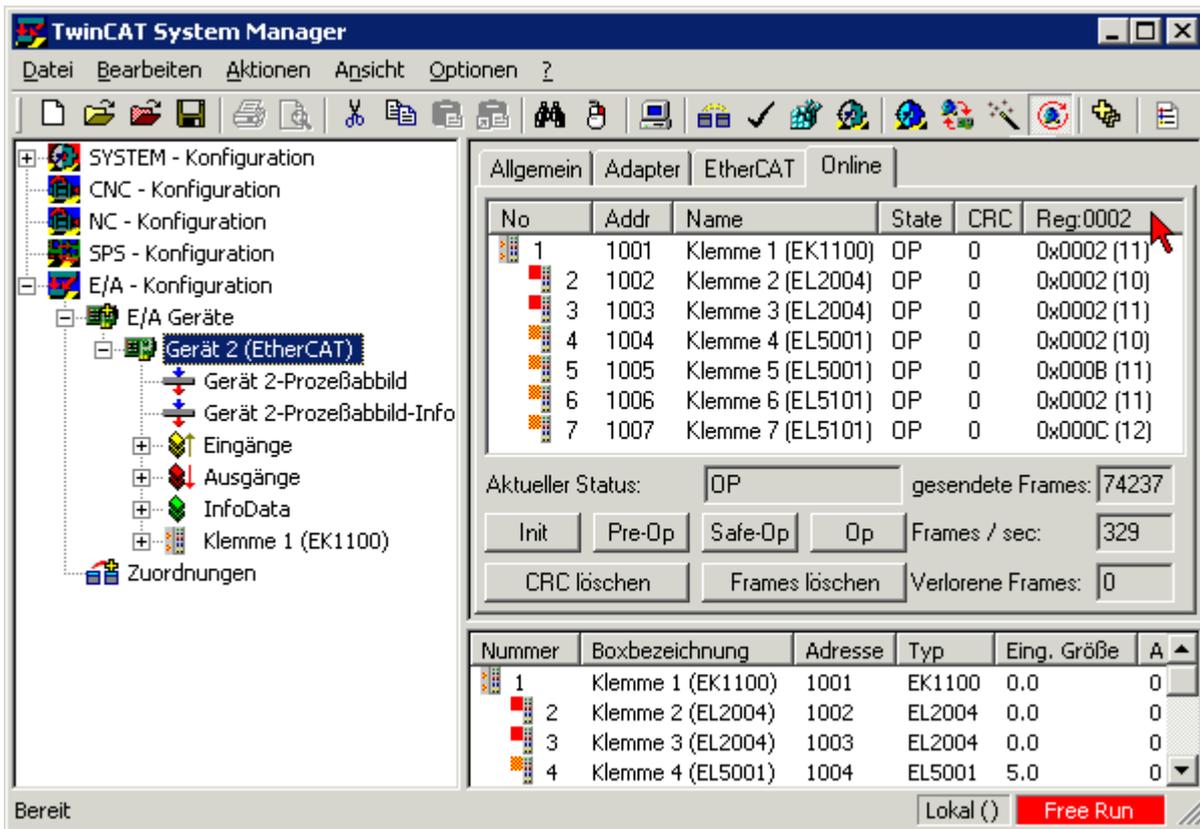
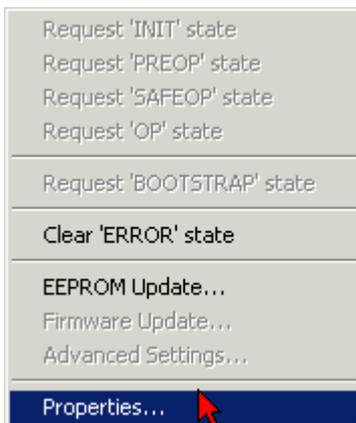


Abb. 37: Versionsbestimmung FPGA-Firmware

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

Abb. 38: Kontextmenu *Eigenschaften (Properties)*

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

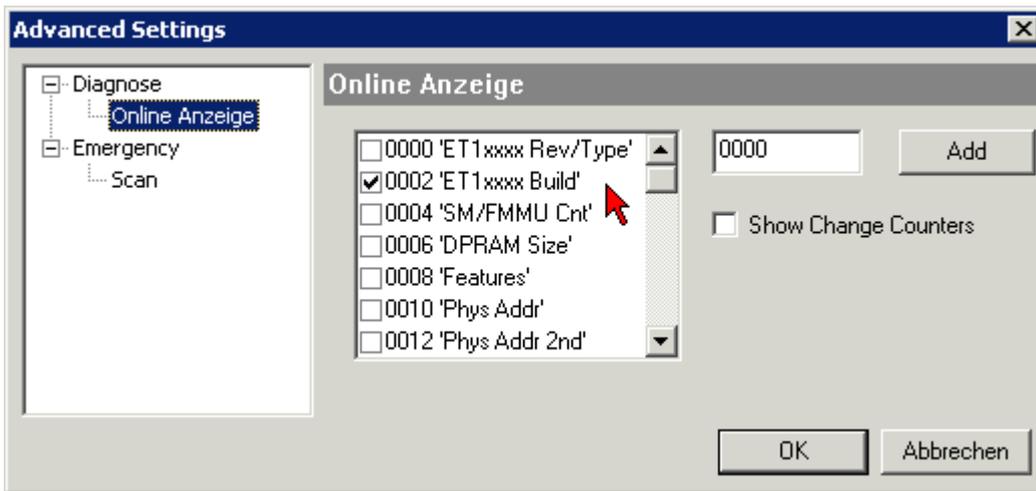


Abb. 39: Dialog *Advanced settings*

Update

Für das Update der FPGA-Firmware

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

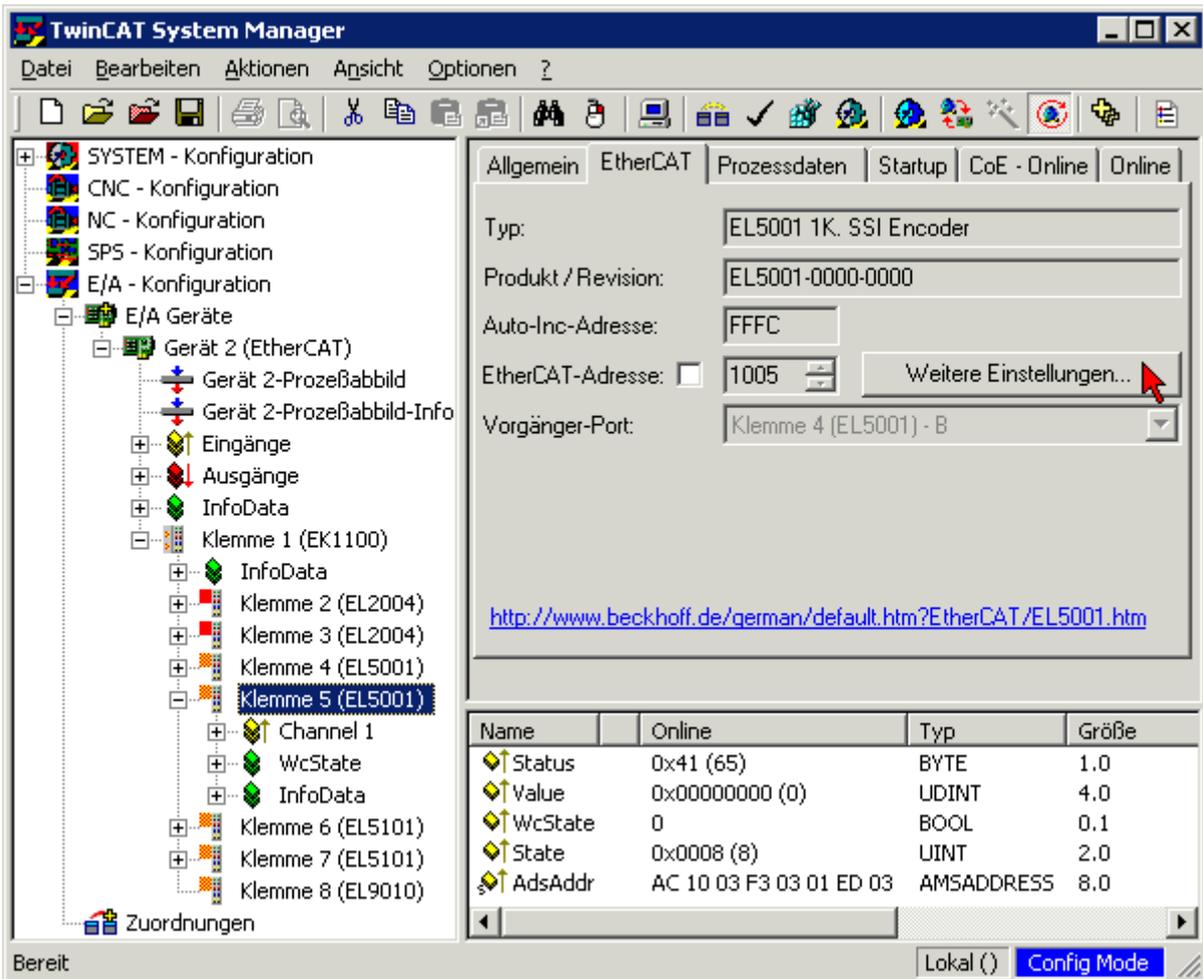
Ältere Firmware-Stände können nur vom Hersteller aktualisiert werden!

Update eines EtherCAT-Geräts

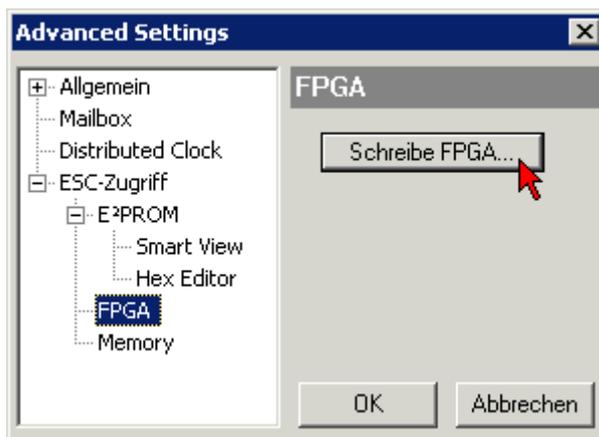
Es ist folgender Ablauf einzuhalten, wenn keine anderen Angaben z. B. durch den Beckhoff Support vorliegen:

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

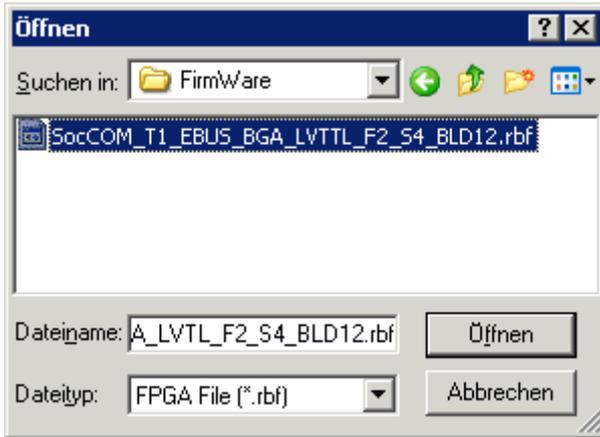
- Wählen Sie im TwinCAT System Manager die Klemme an, deren FPGA-Firmware Sie aktualisieren möchten (im Beispiel: Klemme 5: EL5001) und klicken Sie auf dem Karteireiter *EtherCAT* auf die Schaltfläche *Weitere Einstellungen*:



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



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



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

HINWEIS

Beschädigung des Gerätes möglich!

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

7.3.5 Gleichzeitiges Update mehrerer EtherCAT-Geräte

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

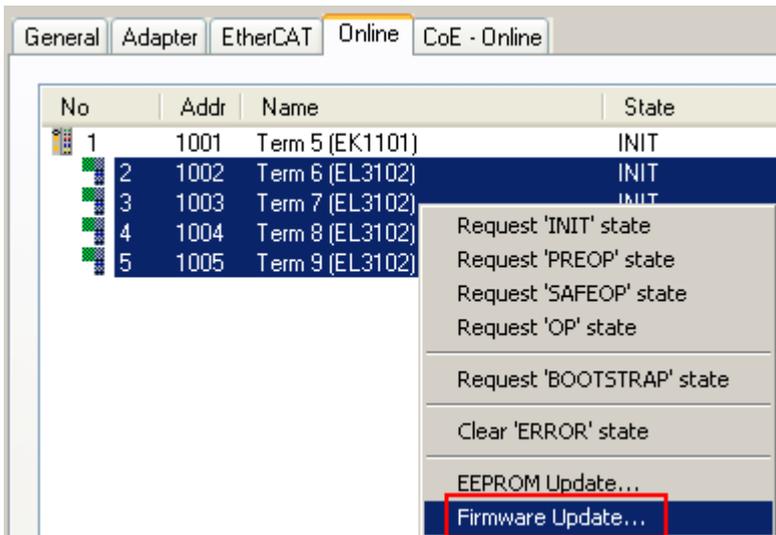


Abb. 40: Mehrfache Selektion und FW-Update

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

7.4 Wiederherstellen des Auslieferungszustandes

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

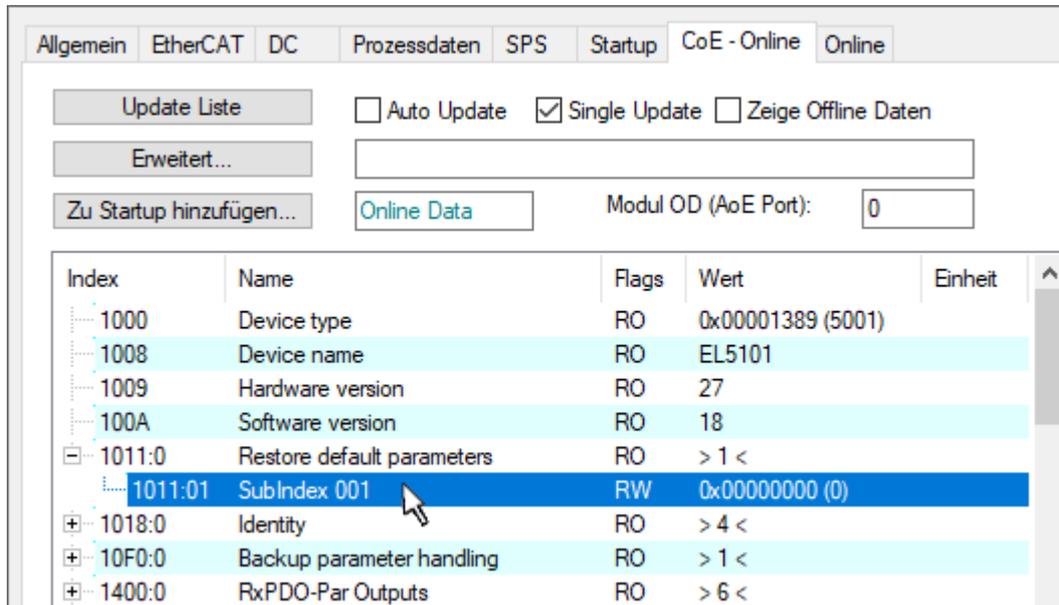


Abb. 41: Auswahl des PDO *Restore default parameters*

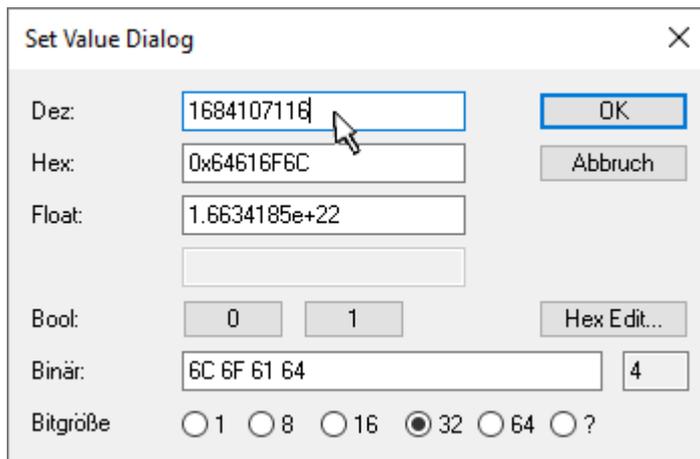


Abb. 42: Eingabe des Restore-Wertes im Set Value Dialog

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

- Alle veränderbaren CoE-Einträge werden auf die Default-Werte zurückgesetzt.
- Die Werte können nur erfolgreich zurückgesetzt werden, wenn der Reset auf das Online-CoE, d. h. auf dem Slave direkt angewendet wird. Im Offline-CoE können keine Werte verändert werden.
- TwinCAT muss dazu im Zustand RUN oder CONFIG/Freerun befinden, d. h. EtherCAT Datenaustausch findet statt. Auf fehlerfreie EtherCAT-Übertragung ist zu achten.
- Es findet keine gesonderte Bestätigung durch den Reset statt. Zur Kontrolle kann zuvor ein veränderbares Objekt umgestellt werden.
- Dieser Reset-Vorgang kann auch als erster Eintrag in die StartUp-Liste des Slaves mit aufgenommen werden, z. B. im Statusübergang PREOP->SAFEOP oder, wie in Abb. *CoE-Reset als StartUp-Eintrag*, bei SAFEOP->OP

Alle Backup-Objekte werden so in den Auslieferungszustand zurückgesetzt.

i Alternativer Restore-Wert

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

Eine falsche Eingabe des Restore-Wertes zeigt keine Wirkung!

7.5 Support und Service

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

Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

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

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

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Support

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

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

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

Service

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

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

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

Unternehmenszentrale Deutschland

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

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

Trademark statements

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

Third-party trademark statements

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

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/EL6184

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

