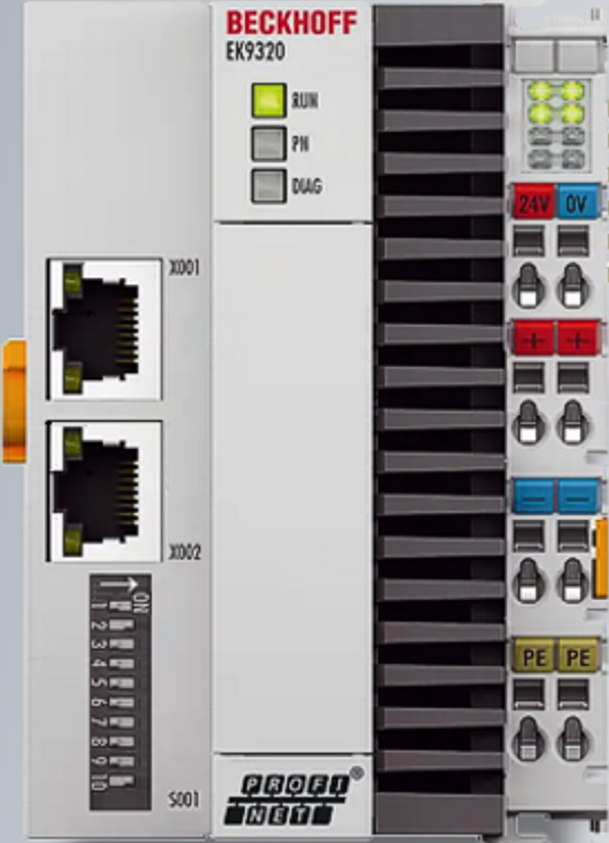


Dokumentation | DE

# EK9320

PROFINET-Buskoppler für EtherCAT-Klemmen





# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Vorwort.....</b>	<b>5</b>
1.1	Hinweise zur Dokumentation .....	5
1.2	Wegweiser durch die Dokumentation .....	6
1.3	Sicherheitshinweise .....	7
1.4	Ausgabestände der Dokumentation.....	8
1.5	Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten .....	9
1.5.1	Allgemeine Hinweise zur Kennzeichnung .....	9
1.5.2	Versionsidentifikation von EK-Kopplern .....	10
1.5.3	Beckhoff Identification Code (BIC).....	11
<b>2</b>	<b>Produktbeschreibung .....</b>	<b>13</b>
2.1	EKxxxx - Systemübersicht .....	13
2.2	Systemvorstellung PROFINET .....	14
2.3	EK9320 - Einführung.....	16
2.4	Technische Daten PROFINET .....	17
2.5	Technische Daten EK9320 .....	18
<b>3</b>	<b>Montage und Verdrahtung.....</b>	<b>19</b>
3.1	Montage .....	19
3.1.1	Hinweise zum ESD-Schutz .....	19
3.1.2	Abmessungen .....	20
3.1.3	Tragschienenmontage - Buskoppler .....	21
3.1.4	Entsorgung.....	23
3.2	Verdrahtung .....	24
3.2.1	Hinweis zur Spannungsversorgung .....	24
3.2.2	Spannungsversorgung .....	25
3.2.3	Ethernet.....	26
<b>4</b>	<b>Parametrierung und Inbetriebnahme .....</b>	<b>30</b>
4.1	Bedeutung des DIP-Schalters .....	30
4.2	Schnittstellen.....	31
4.3	Einstellung der IP-Adresse.....	32
<b>5</b>	<b>Konfiguration.....</b>	<b>33</b>
5.1	Darstellung eines EtherCAT-Slaves am PROFINET .....	33
5.2	EK9320 Konfiguration .....	38
5.3	EK9320 Konfiguration EtherCAT .....	41
5.3.1	EK9320 Settings .....	44
5.4	EK9320 - Konfigurationsbeispiel .....	46
5.4.1	Inbetriebnahme EL72x1-xxxx.....	47
5.4.2	Inbetriebnahme EP9224 .....	58
5.4.3	Inbetriebnahme EP9128 .....	63
<b>6</b>	<b>Fehlerbehandlung und Diagnose.....</b>	<b>68</b>
6.1	Diagnose -LED .....	68
6.2	EBus Error Behaviour .....	69
6.3	Web-Seite freischalten (in Vorbereitung) .....	70
<b>7</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>71</b>

7.1	FAQ .....	71
7.1.1	Gerätebeschreibungsdatei (GSDML) / DAP (DeviceAccessPoint) .....	71
7.1.2	Taskkonfiguration .....	73
7.1.3	EtherCAT-Klemmen EL663x-00x0 .....	74
7.1.4	BoxStates der PROFINET-Geräte .....	75
7.1.5	EK9320 - Typische Fragen .....	76
7.2	Image des Buskopplers aktualisieren .....	77
7.3	Abkürzungsverzeichnis .....	78
7.4	Support und Service .....	80

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

### Patente

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



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

### Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

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

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

## 1.2 Wegweiser durch die Dokumentation

### HINWEIS



#### Weitere Bestandteile der Dokumentation

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

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

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

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

## 1.3 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.

## 1.4 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
1.2.0	<ul style="list-style-type: none"><li>• Update Kapitel „Technische Daten“</li></ul>
1.1.0	<ul style="list-style-type: none"><li>• Update Kapitel „Fehlerbehandlung und Diagnose“</li></ul>
1.0.0	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ergänzungen, Korrekturen</li><li>• 1. Veröffentlichung</li></ul>
0.0.3	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ergänzungen, Korrekturen</li></ul>
0.0.2	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ergänzungen, Korrekturen</li></ul>
0.0.1	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorläufige Version</li></ul>



## 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 EK-Kopplern

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: EK1101 EtherCAT Koppler mit Revision 0815 und Seriennummer 41130206

### 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.

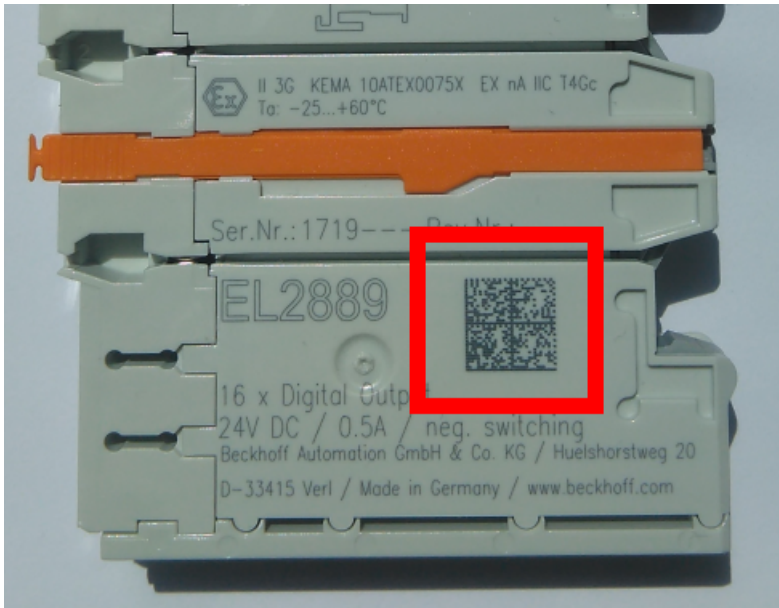


Abb. 2: BIC als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200)

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	<b>Beckhoff - Artikelnummer</b>	1P	8	<b>1P</b> 072222
2	Beckhoff Traceability Number (BTN)	<b>Eindeutige Seriennummer, Hinweis s. u.</b>	SBTN	12	<b>SBTN</b> k4p562d7
3	Artikelbezeichnung	<b>Beckhoff Artikelbezeichnung, z. B. EL1008</b>	1K	32	<b>1K</b> EL1809
4	Menge	<b>Menge in Verpackungseinheit, z. B. 1, 10...</b>	Q	6	<b>Q</b> 1
5	Chargennummer	Optional: Produktionsjahr und -woche	2P	14	<b>2P</b> 401503180016
6	ID-/Seriennummer	Optional: vorheriges Seriennummer-System, z. B. bei Safety-Produkten oder kalibrierten Klemmen	51S	12	<b>51S</b> 678294
7	Variante	Optional: Produktvarianten-Nummer auf Basis von Standardprodukten	30P	32	<b>30P</b> F971, 2*K183
...					

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

### Aufbau des BIC

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

**1P**072222**SBTN**k4p562d7**1K**EL1809 **Q**1 **51S**678294

Entsprechend als DMC:



Abb. 3: Beispiel-DMC **1P**072222**SBTN**k4p562d7**1K**EL1809 **Q**1 **51S**678294

### BTN

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

#### HINWEIS

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

## 2 Produktbeschreibung

### 2.1 EKxxxx - Systemübersicht

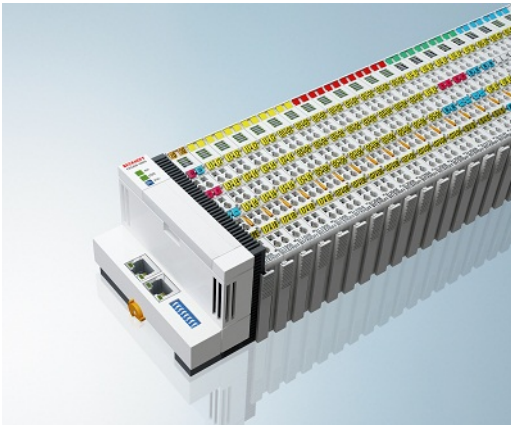


Abb. 4: EtherCAT-Klemmen an einem Buskoppler der Serie EKxxxx

Die Buskoppler der Serie EKxxxx ermöglichen den Betrieb von EtherCAT-Klemmen an herkömmlichen Feldbusssystemen. Die ultraschnellen und leistungsfähigen EtherCAT-Klemmen mit ihrer großen Signalauswahl stehen somit auch für andere Feldbus- und Industrial-Ethernet-Systeme zur Verfügung.

Die EKxxxx-Buskoppler sind Feldbus-Slaves und beinhalten einen EtherCAT-Master für die EtherCAT-Klemmen. Sie setzen die Telegramme des übergeordneten Feldbus-Systems auf die E-Bus-Signaldarstellung um. Eine Station besteht aus einem EKxxxx und einer Anzahl von EtherCAT-Klemmen.

Über die entsprechenden Konfigurationstools der Feldbusysteme und die dazugehörigen Konfigurationsdateien, wie z. B. GSD, ESD oder GSDML, werden die EKxxxx auf die gleiche Weise eingebunden, wie die Buskoppler der Serie BKxxxx.

EtherCAT ermöglicht einen sehr flexiblen Topologieaufbau. Durch die Ethernet-Physik können auch weite Distanzen überbrückt werden, ohne dass die Busgeschwindigkeit beeinflusst wird. Bei einem Wechsel in die Feldebene – ohne Schaltschrank – lassen sich auch die EtherCAT-Box-Module (EPxxxx) in Schutzart IP65 mit den EK9xxx verbinden.

#### **Buskoppler für verschiedene Feldbus-Systeme**

Die Varianten der Serie EKxxxx unterscheiden sich voneinander durch die Schnittstelle für das übergeordnete Feldbus-System.

Eine Übersicht der verschiedenen Beckhoff Buskoppler, die die wichtigsten Feldbus-Systeme abdecken, finden Sie auf der [Beckhoff Website](#).

#### **Embedded-PCs mit Feldbus-Interface und dezentraler Steuerung**

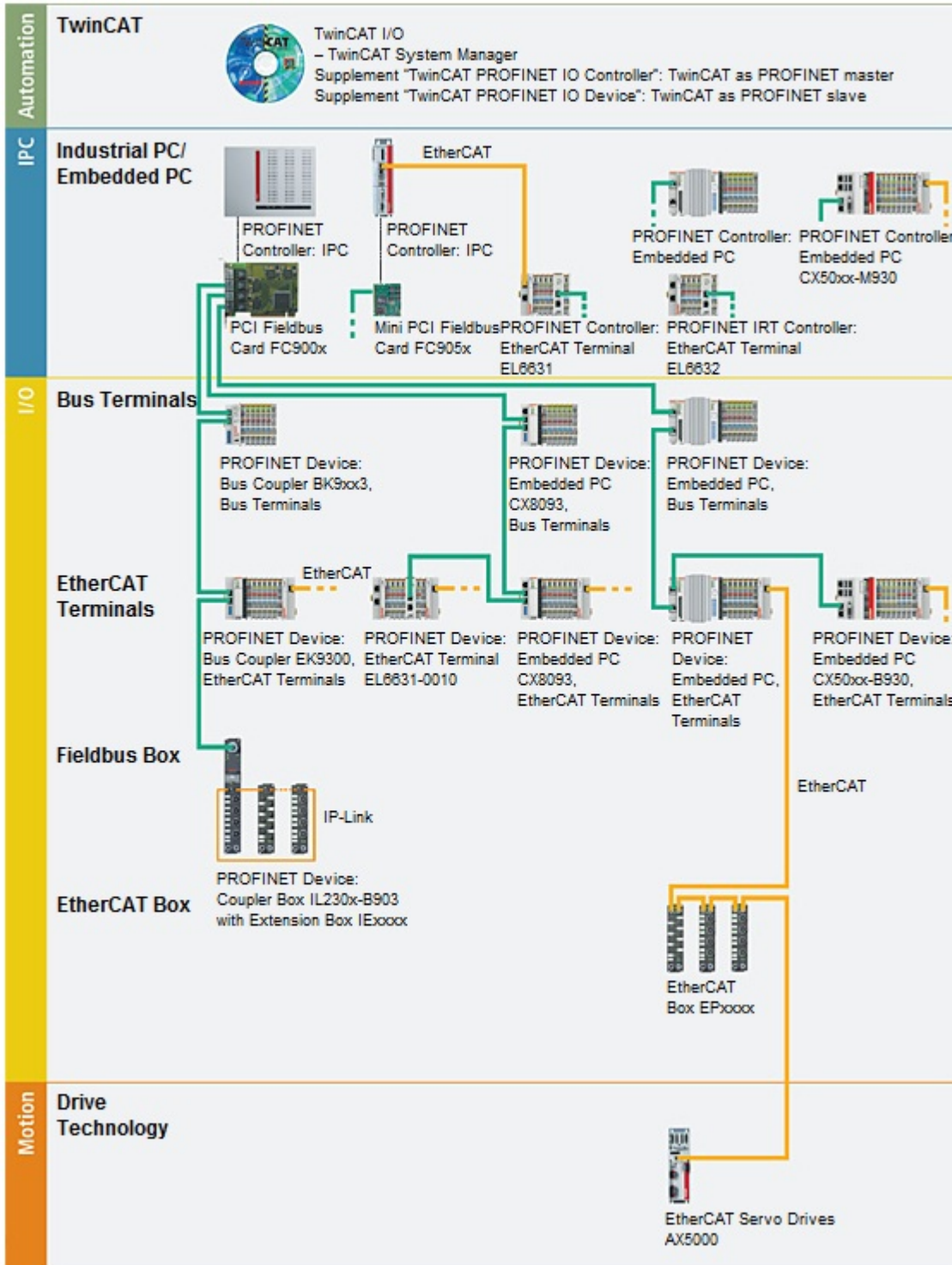
Die mit TwinCAT programmierbare Variante ist die Embedded-PC-Serie CX80xx.

Die Varianten der Serie CX80xx unterscheiden sich voneinander durch die Schnittstelle für das übergeordnete Feldbus-System und der Möglichkeit diese zu programmieren.

Eine Übersicht der verschiedenen Beckhoff Embedded-PCs, die die wichtigsten Feldbus-Systeme abdecken, finden Sie auf der [Beckhoff Website](#).

## 2.2 Systemvorstellung PROFINET

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



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

## 2.3 EK9320 - Einführung

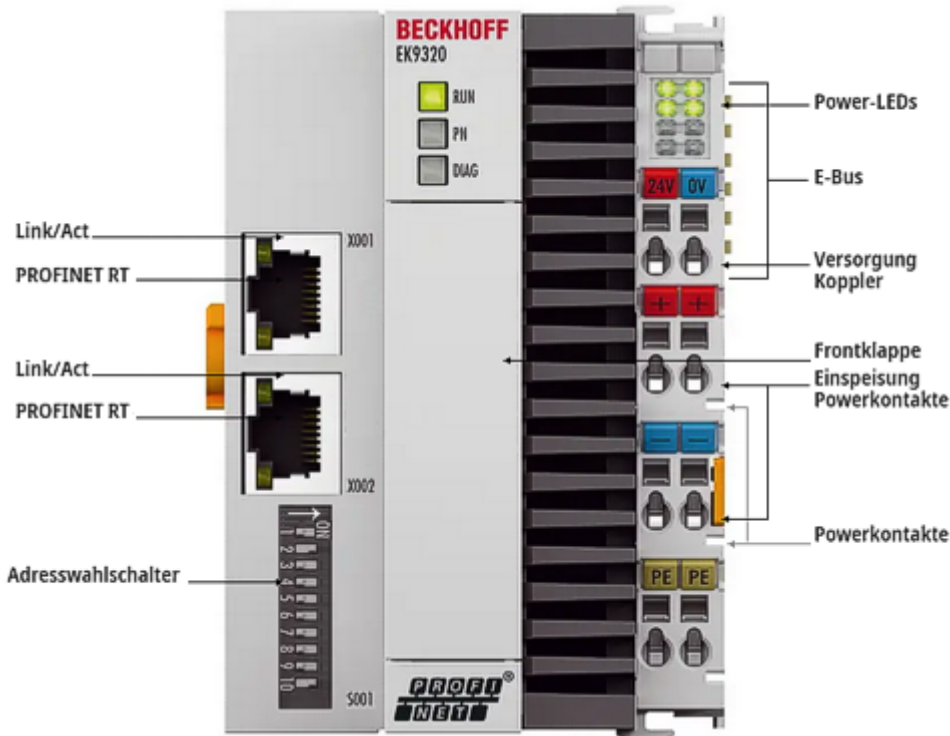


Abb. 5: EK9320

Der Buskoppler EK9320 ist der Nachfolger des EK9300. Er verbindet PROFINET-RT-Netzwerke mit den EtherCAT-Klemmen (ELxxxx) sowie EtherCAT-Box-Modulen (EPxxxx) und setzt die Telegramme von PROFINET RT auf die E-Bus-Signaldarstellung um.

Eine Station besteht aus einem EK9320 und einer beliebigen Anzahl von EtherCAT-Klemmen. Der Anschluss an PROFINET erfolgt über RJ45. Mit EtherCAT verfügt der PROFINET-RT-Koppler über ein unterlagertes, leistungsfähiges und schnelles I/O-System mit einer großen Klemmenauswahl. Der Koppler unterstützt das PROFINET-Profil und fügt sich damit nahtlos in PROFINET-RT-Netzwerke ein.



## 2.4 Technische Daten PROFINET

Technische Daten Ethernet	EK9320
Anzahl der Ports	2
Businterface	2 x RJ 45 (switched), Ethernet 100/1000 MBit/s
100/1000 Mbit/s	Ja, PROFINET voll duplex
Autocrossing	Ja
<b>Protokoll</b>	
PROFINET IO-DEVICE	Ja
ADS Interface	Ja
<b>Dienste</b>	
IRT	nein
Shared Device	Ja
Priorisierter Hochlauf	nein
MRP	Ja
SNMP	Ja
LLDP	Ja
ARP	Ja
DHCP	Ja
<b>Diagnose/Status/Alarm</b>	
RUN LED	Ja, grün/rot
PN LED	Ja, grün/rot
DIAG LED	Ja, grün/rot
Verbindungsanzeige LINK TX/RX	Ja
Alarme	Ja
Diagnosemeldungen	Ja

## 2.5 Technische Daten EK9320

Technische Daten	EK9320
Aufgabe im EtherCAT-System	Ankopplung von digitalen und analogen Standard-EtherCAT-Klemmen und EtherCAT-Box-Modulen an PROFINET-RT-Netzwerke
Protokoll	PROFINET RT
Schnittstellen	2 x Ethernet 100 MBit/1000 Mbit/s
Businterface	2 x RJ45 (switched)
I/O-Anschluss/ Klemmen	E-Bus (EtherCAT-Klemmen) / ELxxxx, ESxxxx, EPxxxx
Spannungsversorgung	24 V <sub>DC</sub> (-15%/+20%)
Eingangsstrom	120 mA typ. + (ges. E-Bus-Strom)/4
Powerkontakte	24 V <sub>DC</sub> max./10 A max.
Stromversorgung I/O-Klemmen	2 A
Max. Verlustleistung	4 W
Max Größe Prozessdaten	max. 1440 Byte In- und Output Daten
Potenzialtrennung	500 V (Powerkontakt/Versorgungsspannung/Ethernet)
Abmessungen (B x H x L)	71 mm x 100 mm x 72 mm
Betriebs-/Lagertemperatur Einbaulage horizontal	-25°C ... +60°C/-40°C...+85°C siehe Hinweis! **)
Betriebs-/Lagertemperatur andere Einbaulage	-25°C ... +55°C/-25...+85°C siehe Hinweis! **)
Relative Feuchte	95 % ohne Betauung
Schwingungs-/ Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6/EN 60068-2-27
EMV-Festigkeit/-Ausendung	gemäß EN 61000-6-2/EN 61000-6-4
Schutzart/Einbaulage	IP20/beliebig
Kennzeichnungen / Zulassungen *)	CE, EAC, UKCA

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

### E-Bus Strom/Einbaulagen \*\*)

- für >55°C ausschließlich horizontale Einbaulage, E-Bus Strom 1 A max.
- für -25°C...+55°C Einbaulage beliebig, E-Bus Strom 2 A max.

Systemdaten	PROFINET (EK9320)
Anzahl der E/A-Module	steuerungsabhängig
Anzahl der E/A-Punkte	steuerungsabhängig
Übertragungsmedium	4 x 2 Twisted-Pair-Kupferkabel Kategorie 5 (100 MBit/s)
Leitungslänge	100 m
Übertragungsrate	100/1000 MBit/s
Topologie	sternförmige Verkabelung, Linientopologie

## 3 Montage und Verdrahtung

### 3.1 Montage

#### 3.1.1 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.

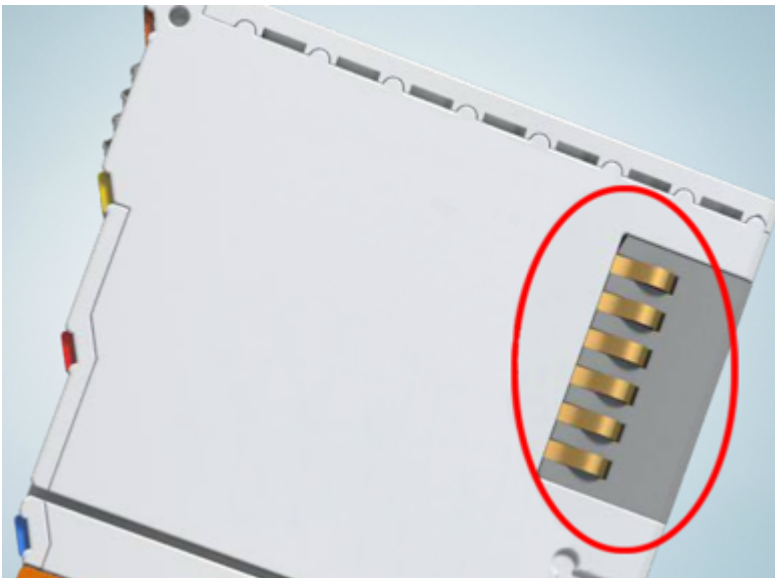


Abb. 6: Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten

### 3.1.2 Abmessungen

Die folgenden Grafiken zeigen die Abmessungen der Buskoppler.

Zeichnungen im DWE- und STEP-Format finden Sie im Download-Bereich der Beckhoff-Website.

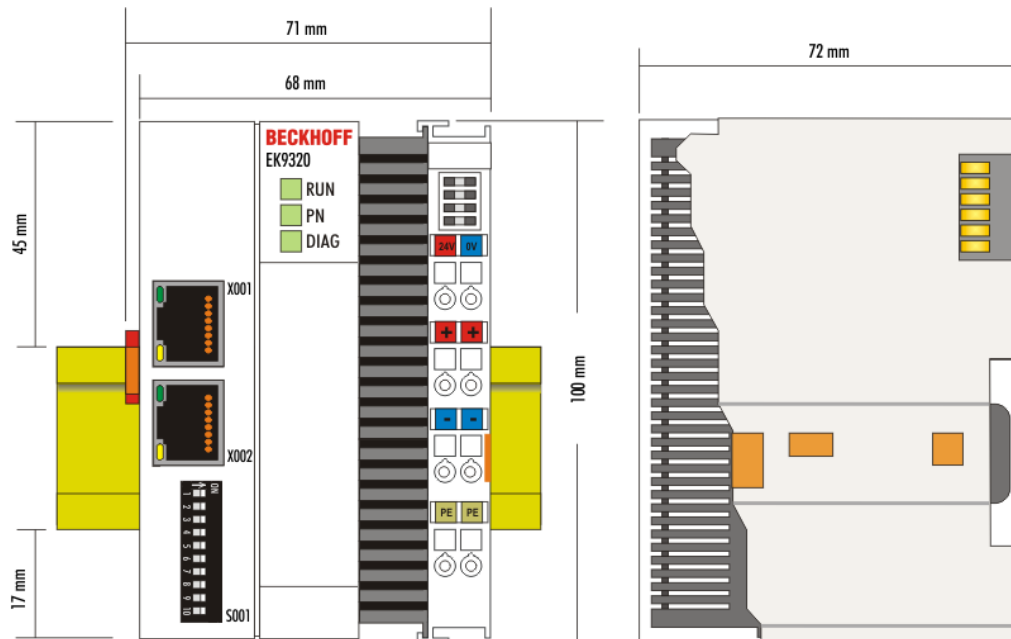


Abb. 7: Abmessungen EK9320

### 3.1.3 Tragschienenmontage - Buskoppler

#### Aufrasten auf die Tragschiene

Der Buskoppler kann einfach auf die Tragschiene aufrastet werden. Dazu wird der Block frontal auf die Tragschiene aufgesetzt und leicht angedrückt bis die rechte Seite eingerastet ist. Dies wird durch ein vernehmliches Klicken angezeigt. Mit einem Schraubendreher wird dann die Arretierung auf der linken Seite nach oben gedrückt wodurch sich die Arretierung dreht und ebenfalls hörbar einrastet.

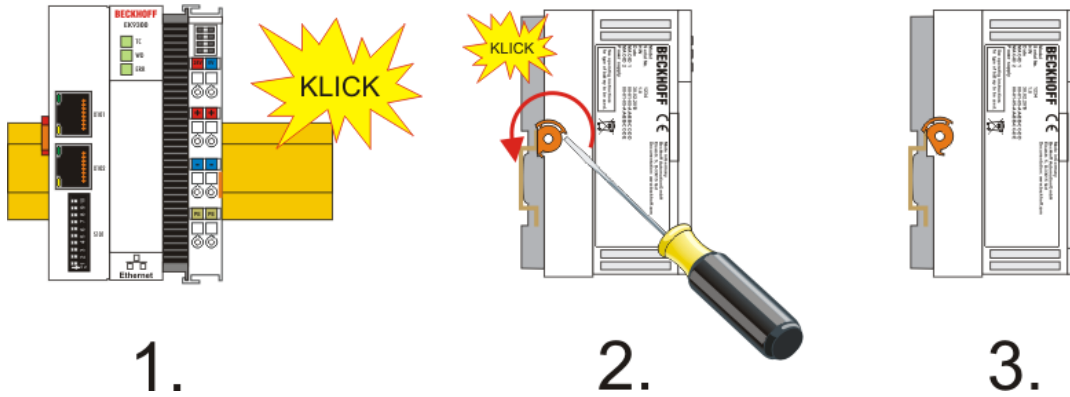


Abb. 8: Aufrasten auf die Tragschiene

**HINWEIS**

**Beschädigungen vermeiden!**  
Keine Gewalt oder zu großen Druck auf die Baugruppe ausüben!

#### Einbaulagen

Die Einbaulage des Buskopplers ist beliebig.

**HINWEIS**

**Einbaulagen von EtherCAT-Klemmen**  
Beachten Sie die Einbaulage der eingesetzten EtherCAT Klemmen, nicht alle haben eine beliebige Einbaulage. Achten Sie auf die jeweiligen EtherCAT-Infrastrukturkomponenten und Installationshinweise.

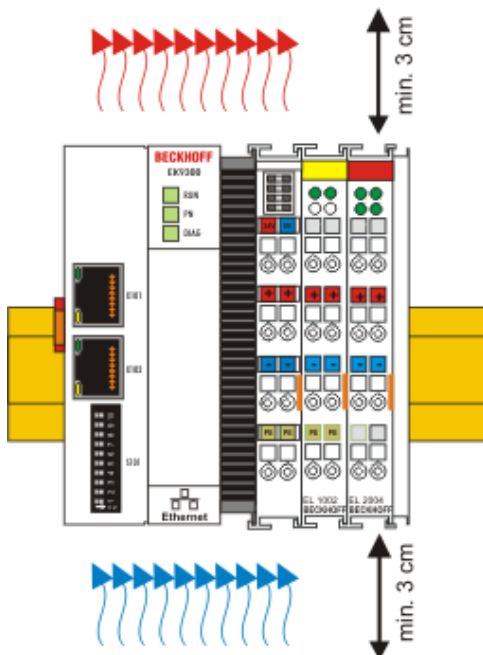


Abb. 9: Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage

**HINWEIS****Zulässige Einbaulage und Mindestabstände einhalten!**

Wir empfehlen den Einbau in horizontaler Ausrichtung für eine optimale Durchlüftung, des Weiteren erübrigt sich bei dieser Einbaulage das Überprüfen ob Klemmen dabei sind, die nur horizontal verbaut werden dürfen.

Weitere Einbaulagen sind erlaubt aber werden nicht empfohlen.

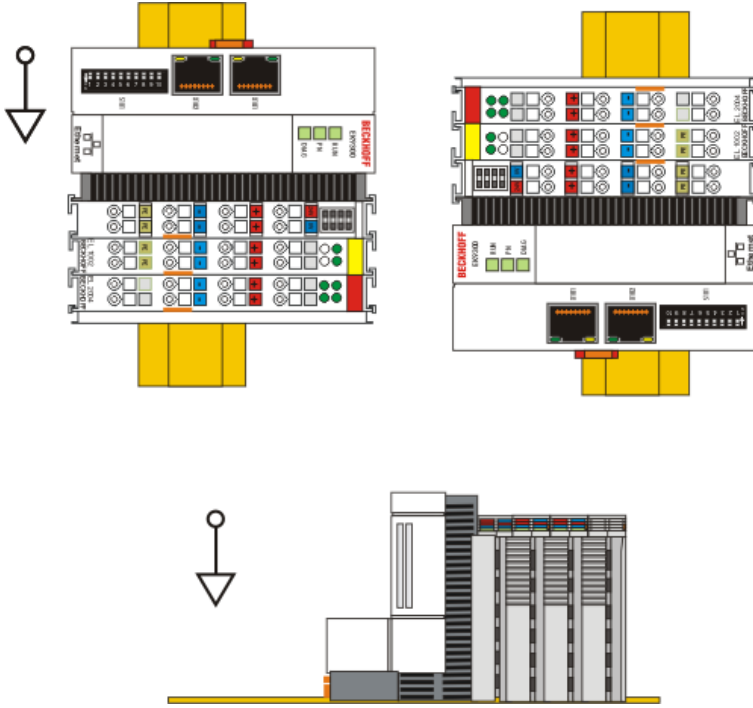


Abb. 10: Weitere Einbaulagen

### 3.1.4 Entsorgung



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

## 3.2 Verdrahtung

### 3.2.1 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.



### 3.2.2 Spannungsversorgung

Das Netzteil ist mit einer E/A-Schnittstelle ausgestattet, die den Anschluss der Beckhoff Busklemmen ermöglicht. Die Stromversorgung erfolgt über die oberen Federkraftklemmen mit der Bezeichnung "24 V" und "0 V".

Die Versorgungsspannung versorgt das EK-System und über den Klemmenbus die Busklemmen mit einer Spannung von 24 V<sub>DC</sub> (-15%/+20%). Die Spannungsfestigkeit des Netzteils beträgt 500 V. Da der Klemmenbus (E-Bus) nur Daten weiterleitet, ist für die Busklemmen eine weitere Spannungsversorgung notwendig. Dies erfolgt über die Powerkontakte, die keine Verbindung zur Spannungsversorgung besitzen.

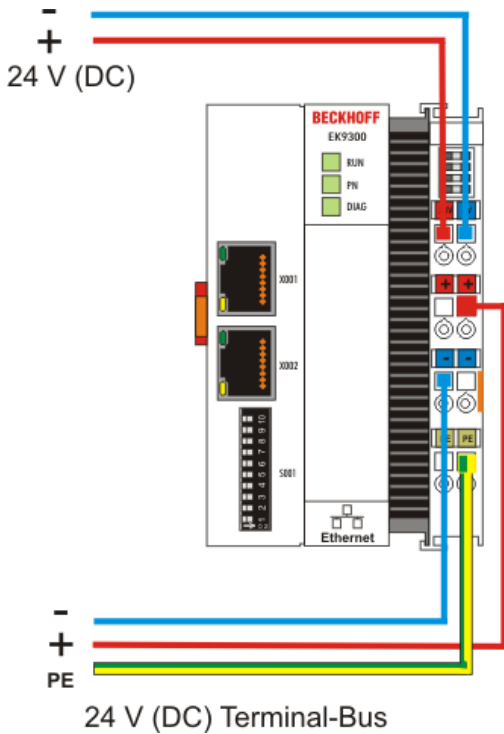


Abb. 11: Spannungsversorgung Buskoppler EK9xxx

#### Anforderungen an das 24 V Netzteil

Um in allen Fällen den Betrieb des Buskopplers und des Klemmenstrangs zu gewährleisten, muss das Netzteil 2,0 A bei 24 V liefern.

#### LED

Bei ordnungsgemäßem Anschluss des Netzteils und eingeschalteter Spannungsversorgung leuchten die beiden oberen LED im Klemmenprisma grün auf. Die linke LED (Us) zeigt die Versorgung der CPU an. Die rechte LED (Up) zeigt die Versorgung der Klemmen an. Die weiteren LED beschreiben den Status des Klemmenbusses. Die detaillierte Beschreibung der LED ist in dem Kapitel Fehleranalyse der LED beschrieben.

#### PE-Powerkontakte

**HINWEIS**

**Powerkontakt "PE"**

Der Powerkontakt "PE" darf nicht für andere Potenziale verwendet werden.

### 3.2.3 Ethernet

#### 3.2.3.1 Ethernet-Anschlüsse



Abb. 12: RJ45-Schnittstelle

#### Belegung der RJ45-Schnittstelle, Port (switched)

EK9xxx: X001 / X002

PIN	Signal	Beschreibung
1	TD +	Transmit +
2	TD -	Transmit -
3	RD +	Receive +
4	connected	reserviert
5		
6	RD -	Receive -
7	connected	reserviert
8		

### **3.2.3.2 Ethernet-Kabel**

#### **Übertragungsstandards**

##### **10Base5**

Das Übertragungsmedium für 10Base5 ist ein dickes Koaxialkabel (Yellow Cable) mit einer max. Übertragungsgeschwindigkeit von 10 MBit/s und einer Linien-Topologie mit Abzweigen (Drops), an die jeweils ein Teilnehmer angeschlossen wird. Da hier alle Teilnehmer an einem gemeinsamen Übertragungsmedium angeschlossen sind, kommt es bei 10Base5 zwangsläufig häufig zu Kollisionen.

##### **10Base2**

10Base2 (Cheaper net) ist eine Weiterentwicklung von 10Base5 und hat den Vorteil dass dieses Koaxialkabel billiger und durch eine höhere Flexibilität einfacher zu verlegen ist. Es können mehrere Geräte an eine 10Base2-Leitung angeschlossen werden. Häufig werden die Abzweige eines 10Base5-Backbones als 10Base2 ausgeführt.

##### **10BaseT**

Beschreibt ein Twisted-Pair-Kabel für 10 MBit/s. Hierbei wird das Netz sternförmig aufgebaut, so dass nun nicht mehr jeder Teilnehmer am gleichem Medium hängt. Dadurch führt ein Kabelbruch nicht mehr zum Ausfall des gesamten Netzes. Durch den Einsatz von Switches als Sternkoppler können Kollisionen vermindert oder bei Voll-Duplex Verbindungen auch vollständig vermieden werden.

##### **100BaseT**

Twisted-Pair-Kabel für 100 MBit/s. Für die höhere Datengeschwindigkeit ist eine bessere Kabelqualität und die Verwendung entsprechender Hubs oder Switches erforderlich.

##### **10BaseF**

Der Standard 10BaseF beschreibt mehrere Lichtwellenleiter-Varianten.

**Kurzbezeichnung der Kabeltypen für 10BaseT und 100BaseT**

Twisted-Pair Kupferkabel für sternförmige Topologie, wobei der Abstand zwischen zwei Geräten 100 Meter nicht überschreiten darf.

**UTP**

Unshielded Twisted-Pair (nicht abgeschirmte, verdrehte Leitung)

Dieser Kabeltyp gehört zur Kategorie 3 und ist für industrielle Umgebungen nicht empfehlenswert.

**S/UTP**

Screened/Unshielded Twisted-Pair (mit Kupfergeflecht abgeschirmte, verdrehte Leitung)

Besitzen einen Gesamtschirm aus einem Kupfergeflecht zur Reduktion der äußeren Störeinflüsse. Dieses Kabel wird zum Einsatz mit dem Buskopplern empfohlen.

**FTP**

Foilesshielded Twisted-Pair (mit Alufolie abgeschirmte, verdrehte Leitung)

Dieses Kabel hat einen alukaschierten Kunststoff-Folie-Gesamtschirm.

**S/FTP**

Screened/Foilesshielded Twisted-Pair (mit Kupfergeflecht und Alufolie abgeschirmte, verdrehte Leitung)

Besitzt einen alukaschierten Gesamtschirm mit einem darüber liegenden Kupfergeflecht. Solche Kabel können eine Störleistungsunterdrückung bis zu 70 dB erreichen.

**STP**

Shielded Twisted-Pair (abgeschirmte, verdrehte Leitung)

Beschreibt ein Kabel mit Gesamtschirm ohne weitere Angabe der Art der Schirmung.

**S/STP**

Screened/Shielded Twisted-Pair (einzeln abgeschirmte, verdrehte Leitung)

Eine solche Bezeichnung kennzeichnet ein Kabel mit einer Abschirmung für jedes Leitungspaar sowie einen Gesamtschirm.

**ITP**

Industrial Twisted-Pair

Ist von Aufbau dem S/STP ähnlich, besitzt allerdings im Gegensatz zum S/STP nur 2 Leitungspaare.

### 3.2.3.3 EK9320 Topologiebeispiel

Der Aufbau der EK9320 kann in einer Linie erfolgen, hierbei sollten folgende Punkte eingehalten werden:

- Maximal 20 Koppler hintereinander
- Es sollten keine Switches in der Linie verwendet werden

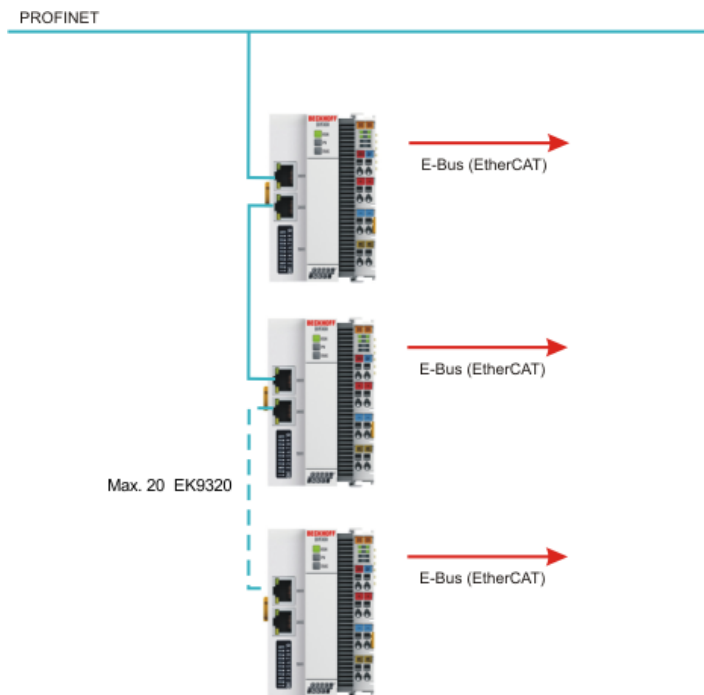


Abb. 13: EK9320 - Topologiebeispiel

#### **i** Einsatz von Switch ohne LLDP

PROFINET verwendet zur Topologie Erkennung das LLDP Protokoll. Sollte der Switch den Sie einsetzen dies nicht unterstützen, funktioniert die Topologie-Erkennung und die damit verbundenen PROFINET-Dienste nicht ordnungsgemäß. Außerdem kommt es zu einem erhöhten Netzwerkverkehr der sich mit jedem Switchport und angeschlossenen PROFINET-Teilnehmer vervielfältigt. Als Auswirkungen können Störungen der Kommunikation bis hin zum Kommunikationsabbruch einzelner PROFINET Teilnehmer zustanden kommen.

## 4 Parametrierung und Inbetriebnahme

### 4.1 Bedeutung des DIP-Schalters

#### 10 poliger DIP-Schalter S001

Der DIP-Schalter hat folgende Bedeutung für die Ethernet Schnittstellen X001 und X002 die gewischt sind:



Abb. 14: DIP-Schalter EK9320 S001: Links off "0", rechts on "1"

DIP 9	DIP 10	Beschreibung DIP 1..8	Verhalten bei Neustart	Verhalten bei Herstellereinstellung
0	0	Letztes Byte der IP-Adresse über die DIP-Schalter 1 bis 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PN-Name aus dem Speicher</li> <li>• IP-Adresse über DIP-Schalter 172.16.17.xxx (xxx DIP-Schalter)</li> <li>• SNM 255.255.0.0</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PN-Name wird Leerstring</li> <li>• IP-Adresse über DIP-Schalter 172.16.17.xxx (xxx DIP-Schalter)</li> <li>• SNM 255.255.0.0</li> </ul>
0	1	DHCP DIP-Schalter 1 bis 8 auf OFF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PN-Name aus dem Speicher</li> <li>• IP-Adresse und SNM über DHCP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PN-Name wird Leerstring</li> <li>• IP-Adresse und SNM über DHCP</li> </ul>
		DHCP DIP-Schalter 1 bis 8 auf ON	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PN-Name aus dem Speicher</li> <li>• IP-Adresse aus dem Speicher</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PN-Name wird Leerstring</li> <li>• IP-Adresse 0.0.0.0</li> </ul>
1	0	Reserviert		
1	1	PROFINET-konform DIP-Schalter 1 bis 8 auf OFF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PN-Name aus dem Speicher</li> <li>• IP-Adresse aus dem Speicher</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PN-Name wird Leerstring</li> <li>• IP-Adresse 0.0.0.0</li> </ul>
		PROFINET mit festem Namen DIP-Schalter 1 bis 8 auf ON	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PN-Name über DIP-Schalter 1 bis 8</li> <li>• IP-Adresse aus dem Speicher</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PN-Name über DIP-Schalter 1 bis 8</li> <li>• IP-Adresse 0.0.0.0</li> </ul>

## 4.2 Schnittstellen

Unter der Klappe des EK9230 befindet sich eine zusätzliche Schnittstelle.

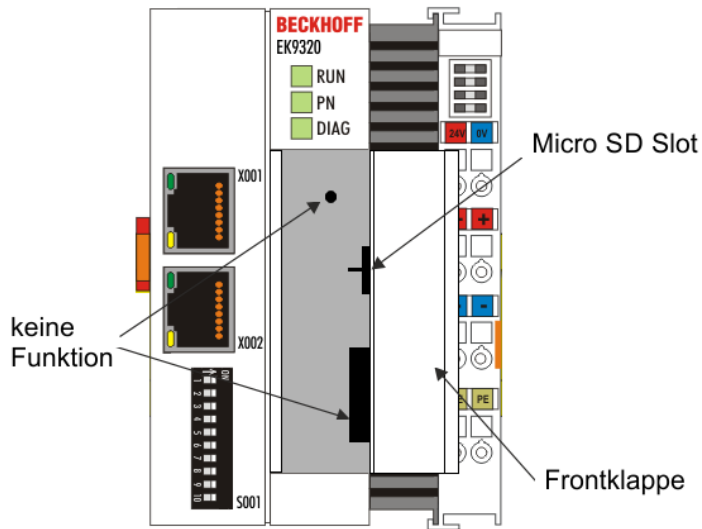


Abb. 15: Schnittstelle des EK9320

### Micro SD-Karte

Die Firmware wird beim EK9320 ausschließlich von der im Micro SD Slot befindlichen Micro-SD-Karte geladen.

### Batterie

Für den EK9xx0 wird keine Batterie benötigt, daher ist diese Option nicht enthalten.

## 4.3 Einstellung der IP-Adresse

In der Regel wird die IP-Adresse vom PROFINET Controller vergeben. Per Default hat der EK9320 keine IP-Adresse. Um das Gerät aber per ADS zu erreichen, ist eine IP-Adresse notwendig. Diese kann per DHCP (es muss ein DHCP-Server vorhanden sein) vergeben werden oder es kann mit einer festen IP Adresse gearbeitet werden. Siehe Kapitel [DIP-Schalter \[▶ 30\]](#).

Wird der PROFINET Controller angeschlossen, wird die IP-Adresse für die PROFINET Kommunikation verwendet die der Controller vorgibt. Die IP-Adresse die fest oder vom DHCP vergeben worden ist wird überschrieben.

Eine weitere Möglichkeit ist über die vom Controller vergebene IP-Adresse mit dem EK9320 zu kommunizieren, dafür muss aber das Gerät mindestens einmal vom PROFINET Controller / Engineering initialisiert worden sein.



## 5 Konfiguration

### 5.1 Darstellung eines EtherCAT-Slaves am PROFINET

Dieser Abschnitt soll helfen, die Beschreibung von EtherCAT-Geräten auf ein anderes Feldbussystem zu erläutern und die entsprechenden Informationen aus den bestehenden EtherCAT-Dokumentationen zu erhalten. Dabei werden im Folgenden Begriffe zum besseren Verständnis erklärt.

#### • Einleitung

EtherCAT-Geräte wie EL-Klemmen (ES, ELX, ELM), EP Module (ER, EQ, EPP) sind EtherCAT-Slave-Geräte die immer aus Prozessdaten und gegebenenfalls aus Parameter-Daten bestehen. In der Regel besitzen digitale EtherCAT-Geräte keine Konfigurationsdaten. Komplexe EtherCAT-Geräte in der Regel immer.

#### • Prozessdaten (PDO, Prozessdaten-Objekt)

So gut wie alle EtherCAT-Geräte haben Prozessdaten<sup>1)</sup>, die von 2 Bit und bis zu mehreren 100 Byte groß sein können. Bei komplexen EtherCAT-Geräten kann man auch unterschiedliche Strukturen und Größen der Prozessdaten vorgeben. Diese werden als Predefined-PDOs bezeichnet.

Die Predefined-PDOs müssen vom EtherCAT (EC) Master vorgegeben werden und beim Starten des EC-Masters bekannt sein, bzw. hier eingestellt werden. Es gibt immer ein Default Predefined-PDO. Je nach eingesetzten überlagerten Bussystem kann das PDO-Mapping über den überlagerten Feldbussystem (wie bei PROFINET oder PROFIBUS) oder einer Konfigurationsseite (http-Protokoll, wie beim ModbusTCP oder EtherNet/IP) auf dem EK-Koppler eingestellt werden.

<sup>1)</sup> Außer z.B. der EK1100 Koppler, dieser besitzt weder Prozessdaten noch Konfigurationsdaten, ist aber mit einem EtherCAT-ASIC ausgestattet und sind somit auch ohne Prozessdaten im EtherCAT-Netzwerk sichtbar.

#### • Parameter-Daten (CoE)

Die Parameterdaten eines EC-Slaves werden über CoE übertragen (CAN over EtherCAT). Diese sind wie bei CAN in Objekte, Subobjekte und Daten aufgeteilt. Parameter-Daten sind zum Beispiel Daten, die bei einer EL3202 Klemme, also einer Temperaturwiderstandsklemme, den Widerstandwert einstellt, wie zum Beispiel PT100, PT1000, NI100 usw.

Es werden beim EK-Koppler nur die applikationsspezifischen CoE-Daten zur Verfügung gestellt. Je nach überlagerten Bussystem kann hier auf alle oder nur einige CoE-Objekte zugegriffen werden.

Auch hier kann die Parametrierung über eine Webseite (http-Protokoll) im EK stattfinden.

### PROFINET

#### • Prozessdaten

PROFINET-Device-Geräte (Slaves) müssen eine GSDML Datei mitbringen. In dieser GSDML werden die Geräte beschrieben (Download: [Konfigurationsdatei](#)). Der EK9320 ist ein Gerät mit modularem Aufbau. Dieser besteht aus der Kopfstation (dem EK9300) und einer Anzahl von EtherCAT-Teilnehmern, die an den EK9320 angeschlossen werden. Im PROFINET-Controller muss diese Datei (GSDML) dann eingebunden werden. Ist dies erfolgt, kann man jetzt den Koppler und die EtherCAT-Klemmen einbinden und die entsprechenden Einstellungen vornehmen.

#### • Wie erhalte ich eine Beschreibung der EtherCAT-Prozessdaten?

Die Predefined-PDOs bestehen in der Regel aus verschiedenen PDOs und sind eine Zusammenstellung unterschiedlicher PDOs des Prozessabbildes.

Im Folgenden ist das mit der Automatisierungssoftware TwinCAT dargestellt:

The screenshot shows the TwinCAT configuration environment for an EtherCAT terminal. The left pane displays the project tree with 'Term 15 (EL3162)' selected. The main workspace is divided into several sections:

- Sync Manager:** A table showing process data:
 

S...	Size	Type	Flags
0	128	MbxOut	
1	128	MbxIn	
2	0	Outputs	
3	8	Inputs	
- PDO Assignment (0x1C13):** A list of PDOs with checkboxes:
  - 0x1A00 (excluded by 0x1A02)
  - 0x1A01 (exclud... 04)
  - 0x1A02
  - 0x1A03 (exclud... 02)
  - 0x1A04
  - 0x1A05 (excluded by 0x1A04)
  - 0x1A10 (excluded by 0x1A04)
- PDO List:** A table of all PDOs:
 

Index	Size	Name	Flags	SM	SU
0x1A00	3.0	Channel 1	F		0
0x1A01	3.0	Channel 2	F		0
0x1A02	4.0	AI Standard Channel 1	F	3	0
0x1A03	2.0	AI Compact Channel 1	F		0
0x1A04	4.0	AI Standard Channel 2	F	3	0
0x1A05	2.0	AI Compact Channel 2	F		0
0x1A10	4.0	Channels	F		0
- PDO Content (0x1A02):** A table of content for selected PDOs:
 

Index	Size	Offs	Name	Type	Default ...
0x60...	0.1	0.0	Status_...ange	BIT	
0x60...	0.1	0.1	Status_Overrange	BIT	
0x60...	0.2	0.2	Status_Limit 1	BIT2	
0x60...	0.2	0.4	Status_Limit 2	BIT2	
0x60...	0.1	0.6	Status_Error	BIT	
- Download:** Checkboxes for 'PDO Assignment' (checked) and 'PDO Configuration'.
- Predefined PDO Assignment:** A dropdown menu set to 'Standard'.
- Bottom Table:** A table listing variables:
 

Name	Online	Type	Size	>A...	In/...	Us...	Linked to
Status		Status_...	2.0	112...	Inp...	0	
Value		INT	2.0	112...	Inp...	0	
Status		Status_...	2.0	112...	Inp...	0	
Value		INT	2.0	112...	Inp...	0	
WcState		BIT	0.1	152...	Inp...	0	
InputTogg...		BIT	0.1	152...	Inp...	0	

Abb. 16: Typische Konfigurationsseite einer EtherCAT-Klemme

Legende:

1. Die EtherCAT-Klemme ist im TwinCAT-Baum eingefügt und hat Prozessdaten, die man mit dem SPS-Programm verknüpfen kann.
2. Ansicht der vorhandenen Prozessdaten in Byte (genau diese Anzahl und Größe sieht man bei PROFINET und der Siemens Steuerung, Siemens stellt die Prozessdaten nicht weiter detaillierter dar obwohl diese in der GSDML beschrieben sind)
3. Anzeige, welche PDOs in den Prozessdaten aktiv sind
4. Ansicht aller PDOs
5. Detaillierter einzelner PDOs die man in „4“ auswählen kann
6. Predefined-PDOs

In der GSDML sind immer nur die Predefined-PDOs auswählbar (6). Will man eine andere Kombination der PDOs, geht dies nur über eine Beckhoff-Steuerung, wie zum Beispiel den CX8093, der über eine Default PROFINET-Schnittstelle verfügt und mit TwinCAT 2 programmierbar ist (bei TwinCAT 3 ist ein CX9020 mit B930 Interface notwendig, oder eine beliebige Beckhoff-Steuerung mit einer EL6631-0010).

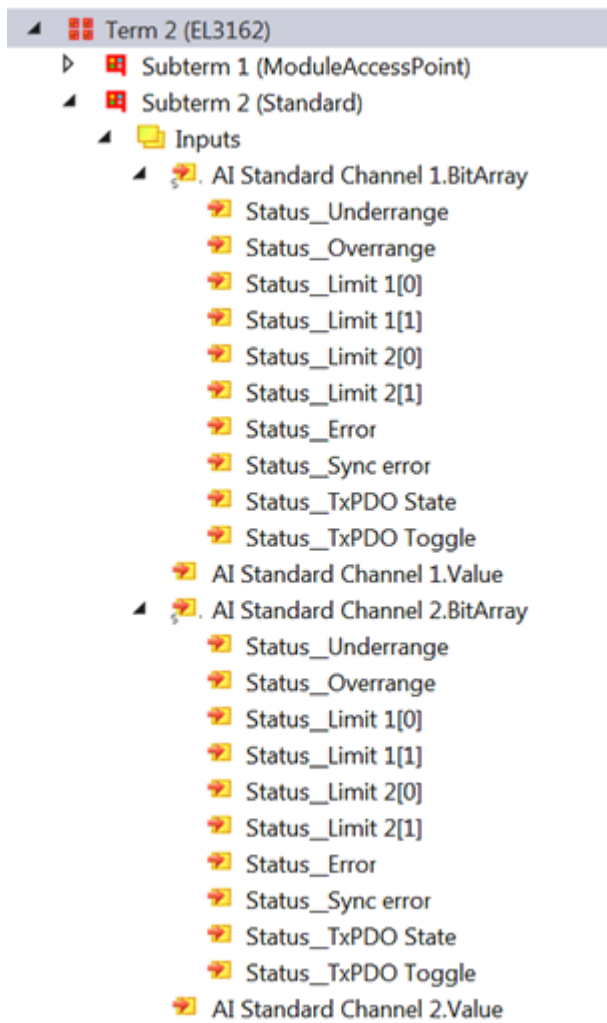


Abb. 17: Beispiel Mapping einer EL3162 m Standard-Format (8 Byte IN / 0 Byte OUT)

Name	Size (Variable)	Bit offset
AI Standard Channel 1.BitArray		
Status_Underrange	BIT (BOOL)	0.0
Status_Ovrange	BIT (BOOL)	0.1
Status_Limit_1[0]	BIT (BOOL)	0.2
Status_Limit_1[0]	BIT (BOOL)	0.3
Status_Limit_1[0]	BIT (BOOL)	0.4
Status_Limit_1[0]	BIT (BOOL)	0.5
Status_Error	BIT (BOOL)	0.6
Status_Sync error	BIT (BOOL)	1.5
Status_TxPDO State	BIT (BOOL)	1.6
Status_TxPDO Toggle	BIT (BOOL)	1.7
AI Standard Channel 1.Value	16 BIT (INT)	2.0..3.7
AI Standard Channel 2.BitArray		
Status_Underrange	BIT (BOOL)	4.0
Status_Ovrange	BIT (BOOL)	4.1
Status_Limit_1[0]	BIT (BOOL)	4.2
Status_Limit_1[0]	BIT (BOOL)	4.3
Status_Limit_1[0]	BIT (BOOL)	4.4
Status_Limit_1[0]	BIT (BOOL)	4.5
Status_Error	BIT (BOOL)	4.6
Status_Sync error	BIT (BOOL)	5.5
Status_TxPDO State	BIT (BOOL)	5.6
Status_TxPDO Toggle	BIT (BOOL)	5.7
AI Standard Channel 2.Value	16 BIT (INT)	6.0..7.7

**Parameter-Daten**

Im Folgenden soll auf die Parameter- oder auch Konfigurationsdaten eingegangen werden. Die meisten notwendigen Konfigurationsdaten sind in der GSDML enthalten, Beckhoff verwendet hier die gleichen Namen und Bedeutungen wie auf der EtherCAT-Seite, die in der ESI Datei<sup>2)</sup> in der CoE-Beschreibung enthalten ist.

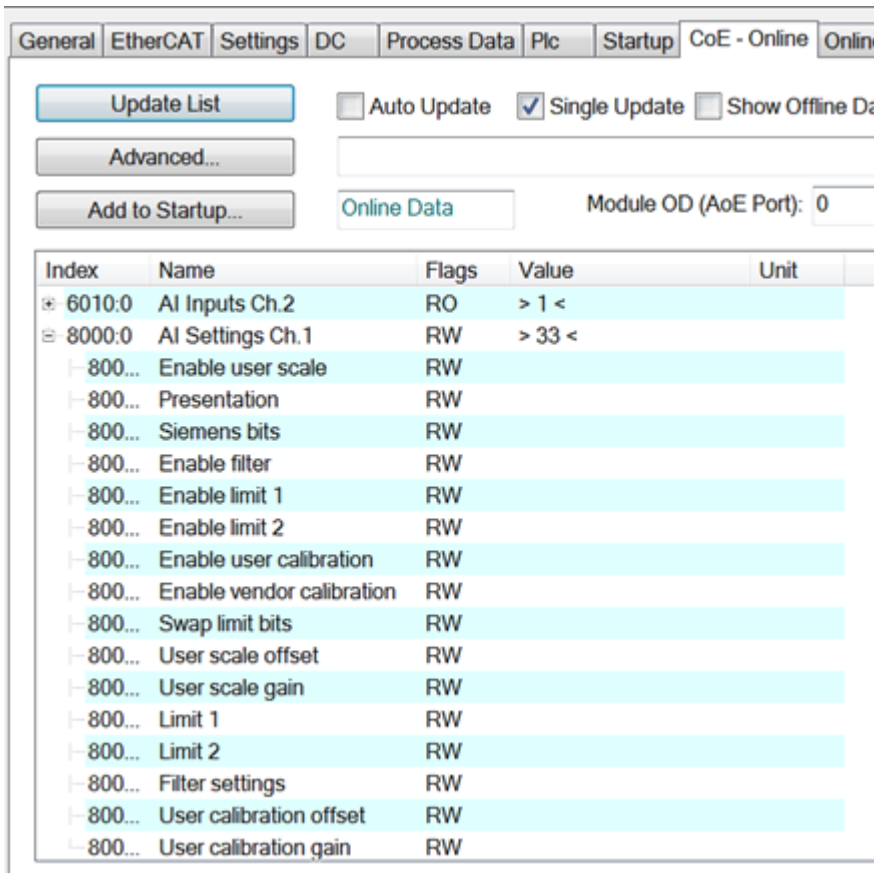


Abb. 18: EtherCAT: Parameter-Daten der EL3162 der ESI unter TwinCAT

Name	R/W	Offline Value
Enable user scale	R/W	False
Data Presentation	R/W	Signed
Siemens bits	R/W	False
Enable filter	R/W	False
Enable limit 1	R/W	False
Enable limit 2	R/W	False
Enable user calibr...	R/W	False
Enable vendor cal...	R/W	True
Swap limit bits	R/W	False
User scale offset	R/W	0
User scale gain	R/W	65536
Limit 1	R/W	0
Limit 2	R/W	0
Filter settings	R/W	50 Hz FIR
User calibration o...	R/W	0
User calibration g...	R/W	0

Abb. 19: PROFINET: Parameterdaten der EL3162 der GSDML unter TwinCAT

<sup>2)</sup> Die ESI Datei ist die Beschreibungsdatei für EtherCAT-Master (ESI-EtherCAT-Slave-Information).

**Parameterdaten der EL3162 der GSDML unter TwinCAT**

Diese Parameter zu den einzelnen Klemmen finden Sie auch im Konfigurationstool Ihres PROFINET-Controller wieder, egal welchen Hersteller Sie hier verwenden. Sie können auf einzelne Parameter auch über PROFINET und den Record-Daten azyklisch zugreifen. Dafür muss der PROFIENT-Controller über ein Interface zu den Record-Daten verfügen. Eine CoE-Protokoll-Beschreibung und wie diese über PROFINET genutzt werden kann, ist im [EK9300 Handbuch](#) beschrieben.

## 5.2 EK9320 Konfiguration

### **i** GSDML-Datei

Nur Klemmen, die in der GSDML-Datei vorhanden sind, werden unterstützt, Erweiterungen sind aber möglich (kontaktieren Sie bitte hierzu den [Beckhoff Support](#) [► 80]).

Die GSDML unterstützt Submodule, informieren Sie sich bei Ihrem PROFINET Master/Controller ob dieser Submodule unterstützt. Sollte dies nicht der Fall sein, sind einige Klemmen nicht verwendbar!

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

### Allgemein

Der EK9320 PROFINET Koppler wird immer mit Hilfe einer GSDML-Datei im Controller (Master) eingebunden. Die GSDML enthält alle Parametrierungsdaten, die für den Betrieb des Kopplers am Controller notwendig sind. Das Konfigurationswerkzeug liest diese Datei ein und stellt dem Anwender die Daten dann zur Verfügung.

In der GSDML-Datei sind auch die entsprechenden Klemmen, die am EK9320 betrieben werden können, angegeben. Es werden nicht alle EtherCAT-Klemmen unterstützt. Informieren sie sich deshalb vorab, ob die Klemmen, die Sie einsetzen möchten, auch von dem Koppler unterstützt werden.

### Daten im DAP (Device Access Point)

Im DAP Der GSDML-Datei befinden sich 2 x 2 Byte Daten.

Das ist zum einen der ECCycleCounter (2 Byte). Dieser wird mit jedem EtherCAT-Zyklus (1 ms) inkrementiert, vorausgesetzt der EC Master befindet sich im Zustand "OP".

Außerdem befindet sich am DAP der Status (2 BYTE). Dieser gibt bitweise einzelne Statusinformation wieder. Diese sind derzeit wie folgt belegt:

- Bit 0 - IsSynchron - Wird gesetzt, wenn der als PTP-Slave oder IRT-Device betrieben wird und synchron ist.
- Bit 1 - IsPTPMaster - Wird gesetzt, wenn der EK9320 als PTP-Master betrieben wird.
- Bit 2 - ECFrameError - Wird gesetzt, wenn am EtherCAT ein Problem festgestellt wird. Um hierzu weitere Informationen zu erhalten, muss die PROFINET-Diagnose bzw. die Alarmer ausgelesen werden.

### Parameter im DAP

**Aktiviere PN Rücksetzwert** - *Aus* -> EtherCAT-Daten werden auf Null geschrieben. *An* -> es besteht die Möglichkeit bei Ausgängen einen anderen Default-Wert zu benutzen. Bei digitalen Ausgängen kann zum Beispiel der aktuelle Ausgangsprozesswert bei PROFINET Kommunikationsfehler eingefroren, zu 0 oder zu 1 gesetzt werden.

**Daten Präsentation** - *Intel Format* Daten werden im Intel Format dargestellt, *Motorola Format* Daten werden im Motorola Format dargestellt. Zum Beispiel werden bei Wort Variablen High und Low Byte getauscht.

**EBus Fehler Verhalten** - *Setze IOs zu 0* -> Bei EC Fehler werden ein und Ausgangsdaten auf Null geschrieben. *Legacy* -> Eingangsdaten behalten ihren letzten Zustand bei werden aber nicht mehr aktualisiert; Ausgangsdaten können noch gesetzt werden (abhängig von der Position der Klemme).

### Mapping

Typischerweise wird der Koppler im Verbund mit Klemmen eingesetzt, die an dem Koppler angeschlossen werden. Die Klemmen sind Bestandteil der GSDML; Die Parametrierung der Klemmen geschieht vom PROFINET Controller aus.

Das Mapping ist steckplatzorientiert, d.h. Sie müssen die Klemmen genauso in den Hardware-Konfigurator eintragen, wie diese auch physikalisch angeschlossen sind. Etwas komplizierter wird es, wenn EtherCAT-Verteilerboxen eingesetzt werden. Hier ist es wichtig zu wissen, in welcher Reihenfolge die weiteren EtherCAT-Klemmen in das Prozessabbild eingetragen wurden (siehe [EtherCAT Mapping](#) [► 41]).

## **i** Verhalten beim Starten des Buskopplers

Beim Starten des Buskopplers (oder Reset) müssen immer alle EtherCAT-Teilnehmer vorhanden sein. D.h. alle EtherCAT-Slaves müssen vor bzw. gleichzeitig mit Spannung versorgt werden, damit der Koppler am PROFINET auch ordnungsgemäß aufstartet.  
Flexibler kann man eine Lösung mit dem CX8093 aufbauen.

## Konfiguration der EtherCAT-Teilnehmer

Es gibt 4 Arten von EtherCAT-Teilnehmern:

- EtherCAT-Teilnehmer ohne Prozessdaten
- EtherCAT-Teilnehmer mit "einfachen" Prozessdaten ohne Parametrierung (in der Regel einfache digitale Klemmen)
- EtherCAT-Teilnehmer mit "einfachen" Prozessdaten mit Parametern (in der Regel analoge Signale)
- EtherCAT-Teilnehmer mit unterschiedlichen Prozessdaten und Parametern (zum Beispiel Inkrementalencoder)

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

## Digitale Ein- und Ausgänge zusammenfassen (Pack-Klemmen)

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

Beispiel:

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

Nicht erlaubt ist:

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

## EtherCAT-Klemmen mit unterschiedlichen Mapping-Möglichkeiten

Einige EtherCAT-Klemmen bieten die Möglichkeit, unterschiedliche Prozessdaten darzustellen. Diese werden anhand der Parameter unterschiedlich dargestellt. Im PROFINET Controller wird so eine Klemme durch Submodule dargestellt. Es wird immer das Standardmapping eingebunden. Wollen Sie abweichend vom Standard ein anderes Mapping benutzen, so löschen sie das Standard-Submodul und fügen Sie das ein, was sie verwenden wollen. Es kann sein, dass abweichend von der Dokumentation der EtherCAT-Klemme oder EtherCAT-Box, nicht alle Mappings unter dem PROFINET Koppler verwendet werden können.

Beispiel eine EL5101:

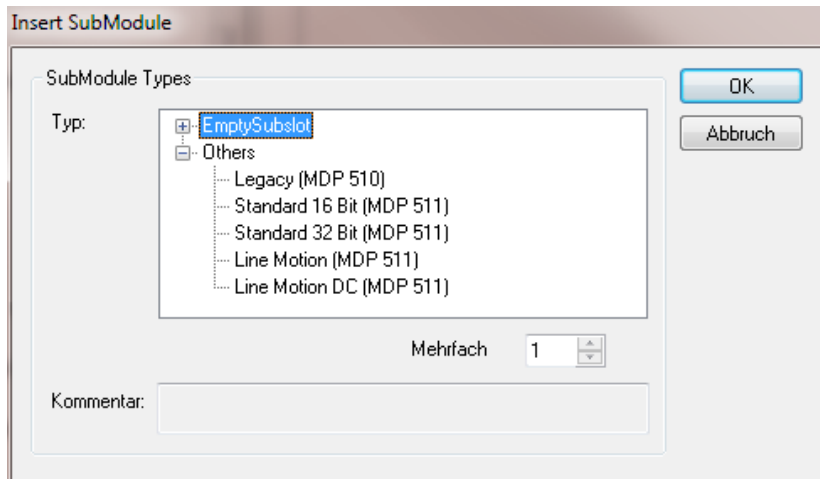


Abb. 20: Einfügen eines Submoduls

## EtherCAT Gateway Klemmen

Die Gateway-Klemmen unterstützen mehrere Submodule, das erste bzw. Grundmodul wird sofort geladen; es müssen die Module für die Prozessdaten angelegt werden. Diese müssen anschließend auch auf der Master-Seite des entsprechenden Gateways parametrierbar werden. Es sind nicht alle Features einer Gateway-Klemme am EK9320 nutzbar.

### EL6631-0010

Die PROFINET-Device-Klemme ermöglicht 2 verschiedenen PROFINET-Netzwerke zu verbinden, es wird am EK nur ein Device Interface unterstützt. Ein Default-Stationenname sowie IP-Einstellungen können über Parametrierdaten (GSDML) erfolgen. Es ist darauf zu achten, dass nicht die komplette maximale Datenlänge der EL6631-0010 verwendet werden kann. Die Länge ist abhängig von den anderen EtherCAT-Teilnehmern, die am EK9320 hängen.

### EL6731-0010

Die PROFIBUS-Slave-Klemme ermöglicht die Kommunikation mit einem PROFIBUS Master. Die PROFIBUS-Adresse wird über die Parametersettings (in der GSDML) der Klemme festgelegt. Es können nur reine Prozessdaten ausgetauscht werden.

### EL6692

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

### EL6652-0010

Die EtherNet/IP Slave Klemme ermöglicht die Kommunikation mit einem EtherNet/IP Master, es wird am EK nur ein Slave Interface unterstützt. Die IP-Adresse und Subnetmaske wird über die Parametersettings (In der GSDML) der Klemme festgelegt. Es können nur reine Prozessdaten ausgetauscht werden. Die Klemme am EK unterstützt nur ein Slave Interface.



### 5.3 EK9320 Konfiguration EtherCAT

Der EK9320 ist ein EtherCAT-Master mit automatischer Konfiguration. D.h. es müssen beim Einschalten des Systems immer alle EtherCAT-Klemmen vorhanden sein. Da in der Regel das Booten des EK9320 wesentlich länger dauert als das Starten der EtherCAT-Slave-Geräte, können diese an der gleichen Spannungsversorgung betrieben werden. Bei dezentralen EtherCAT-Slaves ist darauf zu achten, dass die früher oder zur gleichen Zeit mit der Versorgungsspannung eingeschaltet werden.

#### EtherCAT-Teilnehmer während der Laufzeit ein- bzw. ausschalten

Sollte während der Betriebsphase ein oder mehrere EtherCAT-Teilnehmer ausfallen wird ein Plug Alarm gesendet, der EK9320 bleibt im Datenaustausch. Die Eingangsdaten aller EtherCAT-Teilnehmer sind ungültig und werden auf FALSE oder Null gesetzt, die Ausgangsdaten werden nicht mehr übernommen. Das gilt auch für die Teilnehmer, die noch am EK9320 im Betrieb sind. Möchte man die Möglichkeit nutzen während der Laufzeit Teilnehmer an und abzustecken, muss eine weitere "Sync Unit" konfiguriert werden. Dies ist mit einem EK9320 nicht möglich. Verwenden Sie in dem Fall einen CX8093.

#### EtherCAT-Teilnehmer die nicht in der GSDML vorhanden sind

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

#### EtherCAT Topologie

Alle EtherCAT-Teilnehmer müssen in der Reihenfolge eingetragen werden, wie sich diese am EK9320 und damit am EtherCAT-Master mappen. EtherCAT-Teilnehmer werden automatisch adressiert, bis auf wenige Ausnahmen sind alle EtherCAT-Busklemmen mit einem EtherCAT ASIC ausgestattet, die auch im System, d.h. den PROFINET Controller, eingetragen werden müssen. EtherCAT-Klemmen ohne ASIC sind zum Beispiel EL9400, EL9070 und weitere EL9xxx. Sie können diese EtherCAT-Klemmen anhand der Technischen Daten "Meldung an E-Bus" erkennen. Steht hier ein "-" muss diese Klemme auch nicht im PROFINET Controller eingetragen werden.

EtherCAT Geräte werden in Richtung des EtherCAT Telegrams eingetragen.

#### Beispielkonfiguration mit EtherCAT-Koppler EK1100

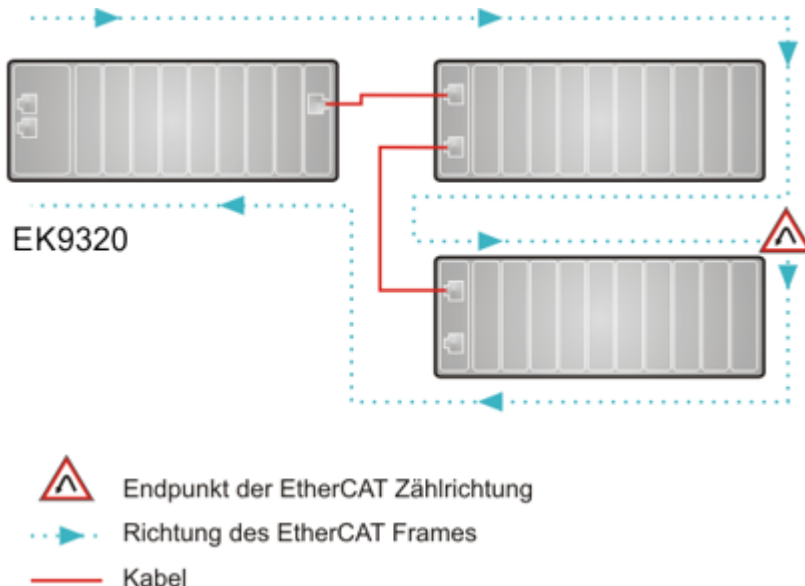
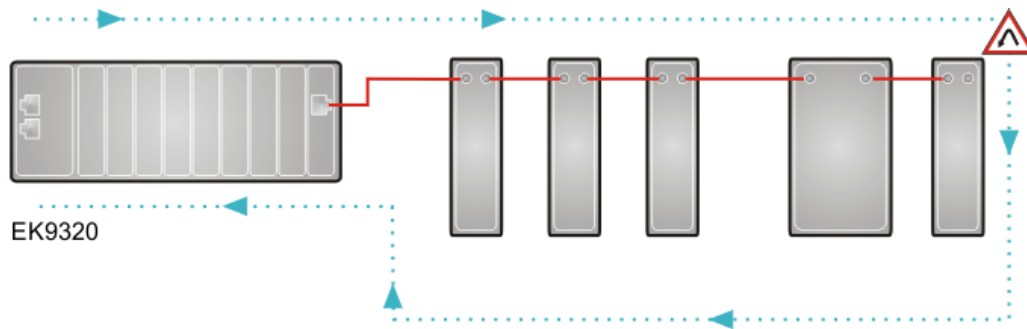


Abb. 21: Beispielkonfiguration mit dem EK1100 Koppler

## Beispielkonfiguration mit EtherCAT-Boxen EPxxxx






-  Endpunkt der EtherCAT Zählrichtung
-  Richtung des EtherCAT Frames
-  Kabel

Abb. 22: Beispielkonfiguration mit EtherCAT-Boxen EPxxxx

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

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

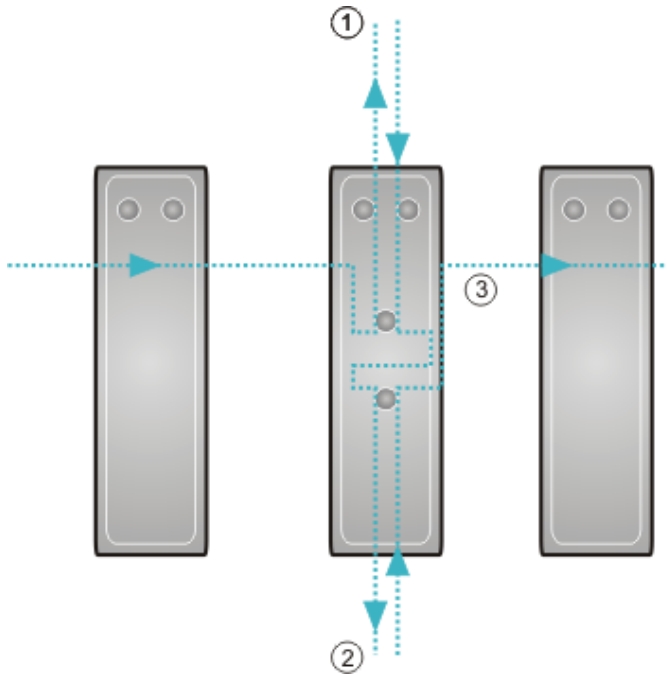


Abb. 23: Beispielkonfiguration mit EP1122 2-Port-EtherCAT - Abzweig

Werden beide Abzweige nicht genutzt, so werden Abzweig 1 und 2 quasi kurzgeschlossen und der EC-Frame geht direkt aus der Klemme rechts weiter.

Es ist zu beachten, dass im PROFINET Controller die Module in Richtung des EtherCAT Frames eingetragen werden.

**● Konnektierung im laufenden Betrieb**

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

### 5.3.1 EK9320 Settings

Name	R/W	Offline Value	Online Value
Data Presentation	R/W	Motorola Format	Motorola Format
EBus error behaviour	R/W	Set IOs to 0 without ...	Set IOs to 0 without ...
Set EBus cycle	R/W	1ms	PN cycle
MultiConfigurationMode	R/W	inactive	inactive
Webserver	R/W	inactive	active
PN error behavior	R/W	Set to zero	Set to zero
Acyclic frame prioritization	R/W	inactive	inactive

RecordData to Index 0x2001, Transfer Sequence is 1. If you click 'Set to Default' the whole index will be set to default!

Abb. 24: Reiter „Parameterize Module“ am Beispiel EK9300

#### Data Presentation

Die Daten des Kopplers werden per Default im Motorola Format übertragen. Sollte Ihre Steuerung die Daten im Intel Format benötigen können Sie mit dieser Einstellung die Prozessdaten entsprechend drehen.

#### EBus error behaviour

Siehe Kapitel [EBus error behavior](#) [▶ 69]

#### Set EBus cycle

Falls es zu Problemen in dem Aufbau der PROFINET Kommunikation bei Verwendung einer höheren Anzahl von komplexen Klemmen am EK9320 kommt, kann die Kombination aus der Anpassung der Einstellung „Set EBus Cycle“ von default „1m“s zu „PN cycle“ und der Anpassung der PN-Zykluszeit Abhilfe schaffen. In der Regel reicht es schon aus die PROFINET Zyklus Zeit auf 2 ms, gegebenenfalls auf 4 ms stellen.

#### HINWEIS

##### PROFINET-Zykluszeit

Wenn das Feature PN Cycle aktiviert ist und die PROFINET-Zykluszeit größer als 64 ms eingestellt ist, wird der EtherCAT-Zyklus weiterhin mit 64 ms betrieben, damit der interne Watchdog der EtherCAT-Klemmen (100 ms) nicht anspricht. Das heißt, wenn im PROFINET-Controller 128 ms PN Cycle eingestellt sind, wird der interne EtherCAT-Zyklus mit 64 ms betrieben.

#### MultiConfigurationMode

Siehe Kapitel [MultiConfigurationMode](#)

## Webserver

Siehe Kapitel Webserver

## PN error behavior

Wie die Daten des Kopplers bei PROFINET Fehlern übertragen werden, kann via Dropdown-Liste eingestellt werden.

- **Set to zero (default):** Daten werden alle auf „0“ gesetzt
- **Defined fallback:** Daten werden auf einen definierten Wert gesetzt.
- **Frozen:** Daten werden auf den Wert eingefroren, welchen Sie im Moment des Fehlers haben.
- **Stop Ebus:** Kein weiterer EtherCAT-Frame durchläuft den Koppler und dessen Teilnehmer. Die EtherCAT-Statemachine befindet sich in „INIT“

## Acyclic frame prioritization

Wenn es für die Anwendung erforderlich ist, kann eine Priorisierung der azyklischen Frames (Datensatzdaten) eingestellt werden.

## 5.4 EK9320 - Konfigurationsbeispiel

### PDO Mapping

Die Prozessdaten auf der EtherCAT-Seite werden über das PDO Mapping beschrieben. Die einzelnen Klemmen bringen über die ESI-Datei (EtherCAT-Beschreibungsdatei) ein vordefiniertes PDO Mapping mit, also eine sinnvolle Kombination einzelner PDOs.

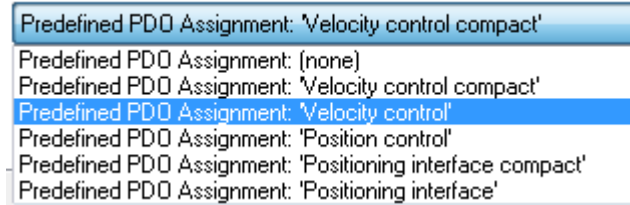


Abb. 25: EK93x0 - Auswahldialog Predifined PDO

Diese Kombinationen wiederum werden auf PROFINET-Seite anhand unterschiedlicher Submodule, und somit Prozessdaten, beschrieben. D.h. jedes vordefinierte PDO Mapping hat ein zugehöriges Submodul.

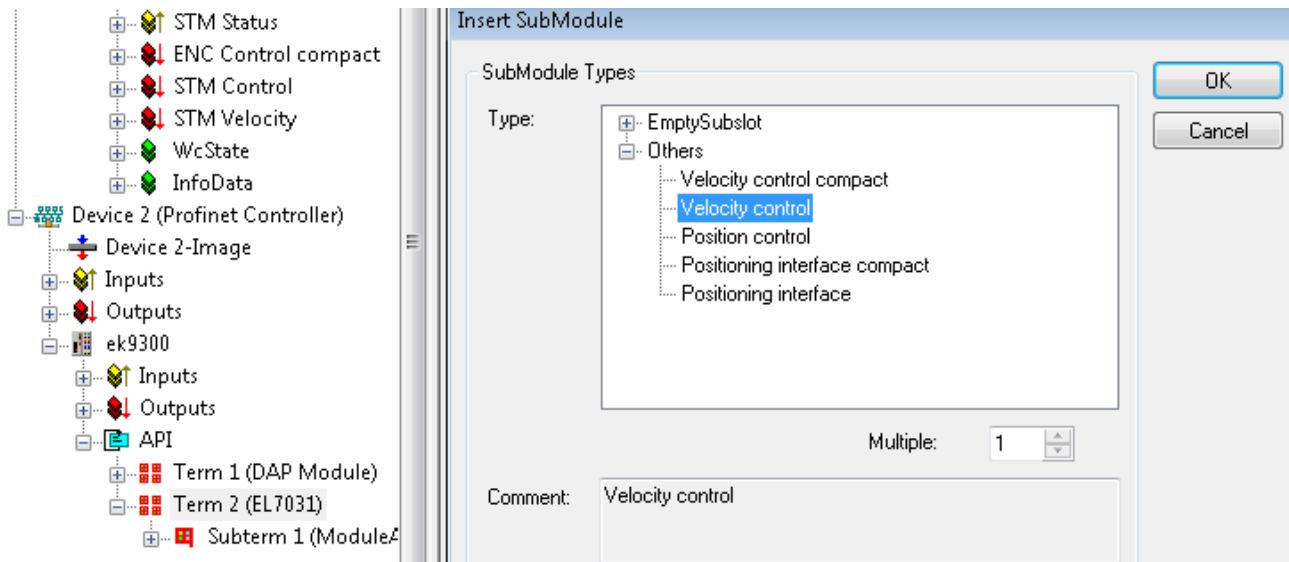


Abb. 26: EK93x0 Submodule

Solche modularen Klemmen haben am EK93x0 immer auf Subslot 1 ein festes Submodul stecken. Dieses ist der Platzhalter für die Klemme selbst, d.h. hierüber wird z. B. für die Klemme die allgemein gültige Diagnose betrieben. Auf Subslot 2 werden die eigentlichen Prozessdaten gesteckt und anhand dieser wird das PDO Mapping am EC-Master erzeugt.

### SDO Mapping

Jeder der gesteckten Subslots kann Parametrierdaten mit sich bringen. Über diese Daten werden die Service-Daten-Objekte (SDOs) übertragen, d.h. die SDOs werden auf Recorddatensätze abgebildet. Es werden immer die Objekte 0x8xxx und 0xF8xx abgebildet. Da die Indizes auf der PROFINET Seite nur von 0 - 0x7FFF herstellerspezifisch sind, entsprechen die EtherCAT-Objekte 0x8xxx den PROFINET Record Indizes 0x3xxx, EC-Objekte 0xF8xx dem PROFINET Indexbereich 0x48xx. In PROFINET werden die Records immer in der Startup-Phase vom Controller geschrieben, diese werden intern dem EtherCAT-Master als Startup SDOs übergeben. D.h. während eines PROFINET Neustarts wird auch der interne EC-Master neu gestartet.

General		Parameterize Module			
[-] ECStavelnitValues		Name	R/W	Offline Value	Or
[-] Index 0x2009		Operation mode	R/W	Automatic	
[-] ENC Settings Ch.1		Speed range	R/W	2000 Fullsteps/sec	
[-] Index 0x3000		Invert motor polarity	R/W	False	
[-] STM Motor Settings Ch.1		Select info data 1	R/W	Motor coil current A	
[-] Index 0x3010		Select info data 2	R/W	Motor coil current B	
[-] STM Controller Settings Ch.1		Invert digital input 1	R/W	False	
[-] Index 0x3011		Invert digital input 2	R/W	False	
[-] STM Features Ch.1		Function for input 1	R/W	Normal input	
[-] Index 0x3012		Function for input 2	R/W	Normal input	
[-] STM Controller Settings 2 Ch.					
[-] Index 0x3013					
[-] PDS Settings Ch.1					
[-] Index 0x3020					
[-] PDS Features Ch.1					
[-] Index 0x3021					

Abb. 27: PROFINET Record Indizes 0x3xxx (entspricht EtherCAT-Objekte 0x8xxx)

Diese Datensätze können auch im laufenden Betrieb gelesen und geschrieben werden.

### Inbetriebnahme EL7031

Die Defaulteinstellungen sind für eine Erstinbetriebnahme ausreichend, d.h. es muss nur das entsprechende Submodul ausgewählt werden. Anhand dessen werden die PDOs und SDOs der Klemme parametriert. Wird z. B. das "Velocity Control" Submodul gewählt, muss nur das *Control\_Enable* Bit gesetzt werden, anschließend durch Vorgabe einer Sollgeschwindigkeit den Motor drehen.

## 5.4.1 Inbetriebnahme EL72x1-xxxx

Der EK9320 unterstützt die Servo Klemmen mit dem „Drive Motion control“ Mode. Dieser Mode ermöglicht, dass eine Achse eigenständig auf eine aus den Prozessdaten vergebene Position fährt. Die Sollwertberechnungen, welche in der Regel durch die NC erledigt werden, erfolgt im DMC-Mode durch die Klemme selbst.

An einem Beispiel soll die Inbetriebnahme einer EL7201-0010 am EK9300 gezeigt werden (gilt auch für EK9320, hier ist zu beachten, dass der EK9320 standardmäßig Servoklemmen mit Positionsinterface unterstützt).

#### Voraussetzung:

- Min. EK9300 Firmwareversion min. „14(V0.59)“
- Min. GSDML Version „GSDML-V2.34-BECKHOFF-EK9300-20190904.XML“
- Min. EL72xx-xxxx Firmwareversion 19
- Min. EL72xx-xxxx esi-Version 30

#### Verwendete Hardware

- EK9300 mit der Firmwareversion 14(V0.59)
- EL7201-0010 mit Firmwareversion 19 und EL7201 ESI File EL7201-0010-9999.xml
- ZK4704-0401-0000 (Motorkabel)
- AM8112-0F20-0000

#### Konfiguration

Zunächst muss der EK9300 und die EL7201-0010 zu der Konfiguration hinzugefügt werden. Siehe: [PROFINET Devices anfügen](#)

Damit die Klemme den richtigen Motor verwendet, empfiehlt es sich mit der Klemme das Typenschild des Motors auszulesen. Dafür müssen die Parametereinträge „Enable auto config“, „Reconfig identical motor“ und „Reconfig non-identical motor“ in den Parameter-Einstellungen „FB OCT SettingsCh1 – Index 0x3008“ der Klemme auf „TRUE“ geändert werden.

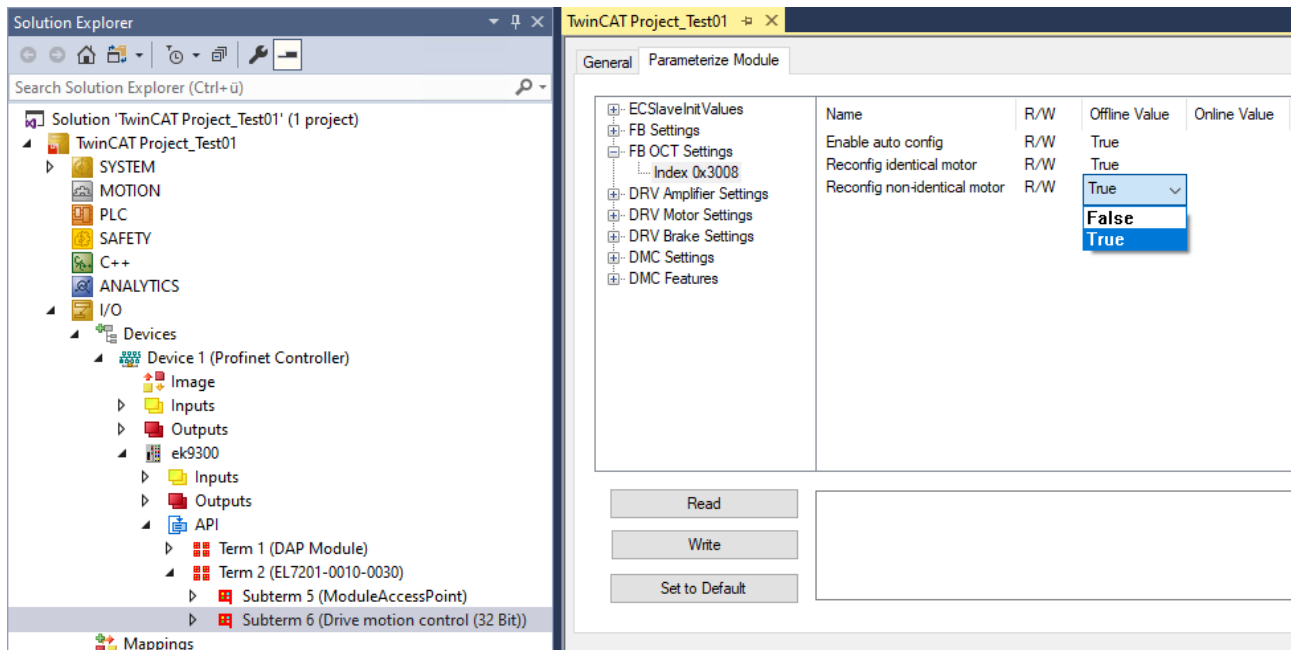


Abb. 28: Parametereinstellungen zum automatischen Auslesen des verwendeten Motortypenschilds

Die Klemme liest das Typenschild des Motors aus und stellt die motorspezifischen Parameter automatisch ein. Die default Motor Settings werden nicht weiterverwendet und können bei Bedarf zurückgelesen werden.

### Mapping der EL7201-0010 im „Drive Motion Control“-Format

#### INPUTS (64 Byte):



- Inputs
      - DMC Inputs.FeedbackStatus
      - DMC Inputs.DriveStatus
      - DMC Inputs.PositioningStatus
        - Busy
        - In-Target
        - Warning
        - Error
        - Calibrated
        - Accelerate
        - Decelerate
        - Ready to execute
      - DMC Inputs.Set position
      - DMC Inputs.aligned[0]
        - DMC Inputs.aligned[0][0]
        - DMC Inputs.aligned[0][1]
        - DMC Inputs.aligned[0][2]
        - DMC Inputs.aligned[0][3]
      - DMC Inputs.Set velocity
      - DMC Inputs.Actual drive time
      - DMC Inputs.Actual position lag
      - DMC Inputs.aligned[1]
        - DMC Inputs.aligned[1][0]
        - DMC Inputs.aligned[1][1]
        - DMC Inputs.aligned[1][2]
        - DMC Inputs.aligned[1][3]
      - DMC Inputs.Actual velocity
      - DMC Inputs.Actual position
      - DMC Inputs.aligned[2]
        - DMC Inputs.aligned[2][0]
        - DMC Inputs.aligned[2][1]
        - DMC Inputs.aligned[2][2]
        - DMC Inputs.aligned[2][3]
      - DMC Inputs.Error id
      - DMC Inputs.Input cycle counter
      - DMC Inputs.aligned[3]
      - DMC Inputs.Latch value
      - DMC Inputs.aligned[4]
        - DMC Inputs.aligned[4][0]
        - DMC Inputs.aligned[4][1]
        - DMC Inputs.aligned[4][2]
        - DMC Inputs.aligned[4][3]
      - DMC Inputs.Cyclic info data 1
      - DMC Inputs.Cyclic info data 2
      - DMC Inputs.aligned[5]
        - DMC Inputs.aligned[5][0]
        - DMC Inputs.aligned[5][1]
        - DMC Inputs.aligned[5][2]
        - DMC Inputs.aligned[5][3]
        - DMC Inputs.aligned[5][4]
        - DMC Inputs.aligned[5][5]
        - DMC Inputs.aligned[5][6]
        - DMC Inputs.aligned[5][7]

Abb. 29: Drive Motion Control Inputs

Name	Size (Variable)	Bit offset
DMC Inputs.FeedbackStatus (16 BitArray)		
Latch extern valid	BIT (BOOL)	0.1
Set counter done	BIT (BOOL)	0.2
Status of extern latch	BIT (BOOL)	1.4
DMC Inputs.DriveStatus (16 BitArray)		
Ready to enable	BIT (BOOL)	2.0
Ready	BIT (BOOL)	2.1
Warning	BIT (BOOL)	2.2
Error	BIT (BOOL)	2.3
Moving positive	BIT (BOOL)	2.4
Moving negative	BIT (BOOL)	2.5
Digital input 1	BIT (BOOL)	3.3
Digital input 2	BIT (BOOL)	3.4
DMC Inputs.PositioningStatus (16 BitArray)		
Busy	BIT (BOOL)	4.0
In- Target	BIT (BOOL)	4.1
Warning	BIT (BOOL)	4.2
Error	BIT (BOOL)	4.3
Calibrated	BIT (BOOL)	4.4
Accelerate	BIT (BOOL)	4.5
Decelerate	BIT (BOOL)	4.6
Ready to execute	BIT (BOOL)	4.7
DMC Inputs.Set position	DWORD (32 Bit)	6-9
DMC Inputs.aligned [0]	DWORD (32 Bit)	10-13
DMC Inputs.Set velocity	WORD (16 Bit)	14-15
DMC Inputs.Actual drive time	DWORD (32 Bit)	16-19
DMC Inputs.Actual position lag	DWORD (32 Bit)	20-23
DMC Inputs aligned [1]	DWORD (32 Bit)	24-27
DMC Inputs.Actual velocity	WORD (16 Bit)	28-29
DMC Inputs.Actual position	DWORD (32 Bit)	30-33
DMC Inputs.aligned [2]	DWORD (32 Bit)	34-37
DMC Inputs.Error Id	DWORD (32 Bit)	28-41
DMC Inputs.Input cycle counter	Byte (8 Bit)	42
DMC Inputs.aligned [3]	Byte (8 Bit)	43
DMC Inputs.Latch value input	DWORD (32 Bit)	44-47
DMC Inputs.aligned [4]	DWORD (32 Bit)	48-51
DMC Inputs. Cycle info data1	WORD (16 Bit)	52-53
DMC Inputs.Cycle info data2	WORD (16 Bit)	54-55
DMC Inputs.aligned [5]	LWORD (64 Bit)	56-63

**OUTPUTS (40 Byte):**

- ▲ Outputs
  - ▲ DMC Outputs.FeedbackControl
    - Enable latch extern on positive edge
    - Set counter
    - Enable latch extern on negative edge
  - ▲ DMC Outputs.DriveControl
    - Enable
    - Reset
  - ▲ DMC Outputs.PositioningControl
    - Execute
    - Emergency stop
    - DMC Outputs.Set counter value
  - ▲ DMC Outputs.aligned[0]
    - DMC Outputs.aligned[0][0]
    - DMC Outputs.aligned[0][1]
    - DMC Outputs.aligned[0][2]
    - DMC Outputs.aligned[0][3]
    - DMC Outputs.Target position
  - ▲ DMC Outputs.aligned[1]
    - DMC Outputs.aligned[1][0]
    - DMC Outputs.aligned[1][1]
    - DMC Outputs.aligned[1][2]
    - DMC Outputs.aligned[1][3]
    - DMC Outputs.Target velocity
    - DMC Outputs.Start type
    - DMC Outputs.Target acceleration
    - DMC Outputs.Target deceleration
  - ▲ DMC Outputs.aligned[2]
    - DMC Outputs.aligned[2][0]
    - DMC Outputs.aligned[2][1]
    - DMC Outputs.aligned[2][2]
    - DMC Outputs.aligned[2][3]
    - DMC Outputs.aligned[2][4]
    - DMC Outputs.aligned[2][5]
    - DMC Outputs.aligned[2][6]
    - DMC Outputs.aligned[2][7]
    - DMC Outputs.aligned[2][8]
    - DMC Outputs.aligned[2][9]

Abb. 30: Drive Motion Control Outputs

Name	Size (Variable)	Bit offset
DMC Outputs.FeedbackControl (16 Bit Array)		
Latch extern valid	BIT (BOOL)	0.1
Set counter done	BIT (BOOL)	0.2
Status of extern Latch	BIT (BOOL)	1.4
DMC Outputs.DriveControl (16 BitArray)		
Enable	Bit (BOOL)	2.0
Reset	Bit (BOOL)	2.1
DMC Outputs.PositioningControl (16 BitArray)		
Execute	BIT (BOOL)	4.0
Emergency stop	BIT (BOOL)	4.1
DMC Outputs.Set counter value	DWORD (32 Bit)	6-9
DMC Outputs.aligned [0]	DWORD (32 Bit)	10-13
DMC Outputs.Target position	DWORD (32 Bit)	14-17
DMC Outputs.aligned [0]	DWORD (32 Bit)	18-21
DMC Outputs.Target velocity	WORD (16 Bit)	22-23
DMC Outputs.Start Type	WORD (16 Bit)	24-25
DMC Outputs.Target acceleration	WORD (16 Bit)	26-27
DMC Outputs.Target deceleration	WORD (16 Bit)	28-29
DMC Outputs.aligned [0]	10 Byte	30-39

### Programmablauf

- Zu Beginn muss sichergestellt werden, dass sich der EK93x0 im Datenaustausch befindet.
  - Dazu kann die Diagnose in TwinCAT, die Status-Prozessdaten oder die LED des EK93x0 verwendet werden.
- Sobald der EK93x0 sich im Datenaustausch befindet, kann die angeschlossene EL7201-0010 auf korrekte Funktion geprüft werden.
  - Dazu werden die Error-Bits im „Drive“- bzw. im „PositioningStatus“ kontrolliert. Sind beide Status-Bit gleich „FALSE“, wird das Bit „Ready to enable“ unter „DriveStatus“ überprüft. Ist dieses gleich „TRUE“ kann das „Enable-Bit“ unter „DriveControl“ gesetzt werden.
- Wenn das Bit „Ready to execute“ gleich „TRUE“ ist, kann der erste Fahrauftrag gestartet werden.
  - Dazu muss die Position<sup>1)</sup> über „DMC Outputs.Target position“, die Geschwindigkeit<sup>2)</sup> über „DMC Outputs.Target velocity“, die Startbeschleunigung<sup>3)</sup> über „DMC Outputs.Target acceleration“ und die Bremsbeschleunigung<sup>3)</sup> über „DMC Outputs.Target deceleration“ sowie den Start Typ<sup>4)</sup> über „DMC Outputs.Start Type“ der Klemme übergeben werden.
- Mit dem Bit „Execute“ unter „DriveControl“ wird der Auftrag gestartet und ausgeführt.
- Das Bit „Busy“ unter „DriveStatus“ bleibt so lange „TRUE“ bis der Fahrauftrag abgearbeitet ist.
  - Ist die Achse in Position, wird dies durch das Bit „In-Target“ signalisiert. Außerdem wechselt das Bit „Busy“ von „TRUE“ auf „FALSE“.
- Sobald das Bit „Busy“ auf „FALSE“ wechselt, muss das Bit „Execute“ vom Anwender „FALSE“ geschrieben werden.
  - Wird „Execute“ gleich „FALSE“ geschrieben, während „Busy“ gleich „TRUE“ ist, wird der aktuelle Fahrauftrag unterbrochen und die Achse bleibt stehen.
- Um einen neuen Fahrauftrag zu übergeben, muss wieder das Bit „Ready to execute“ geprüft werden.

<sup>1)</sup> Die Position einer Umdrehung ist 0x0010\_0000 2<sup>20</sup>

<sup>2)</sup> Die Geschwindigkeit wird in 0.01 % angegeben von der maximalen Geschwindigkeit; 1000 = 10 %

<sup>3)</sup> Die Beschleunigungsrampe wird in ms angegeben; 1000<sub>(dez)</sub> = 1 sec

<sup>4)</sup> siehe Tabelle

ABSOLUTE	0x0001	Absolute Positionierung auf eine bestimmte Zielposition
RELATIVE	0x0002	Relative Positionierung zu einer berechneten Zielposition; eine angegebene Positionsdifferenz wird zur aktuellen Position addiert
ENDLESS_PLUS	0x0003	Endlosfahrt in positiver Drehrichtung (direkte Vorgabe einer Geschwindigkeit)
ENDLESS_MINUS	0x0004	Endlosfahrt in negativer Drehrichtung (direkte Vorgabe einer Geschwindigkeit)
MODULO_SHORT	0x0105	Modulo-Positionierung entlang des kürzesten Weges zur Modulo-Position (positiv oder negativ), berechnet durch den "Modulo-Faktor"
MODULO_PLUS	0x0205	Modulo-Positionierung in positiver Drehrichtung auf die berechnete Modulo-Position
MODULO_MINUS	0x0305	Modulo-Positionierung in negativer Drehrichtung zur berechneten Modulo-Position
CALI_PLC-CAM	0x6000	Starten Sie eine Kalibrierung mit Nocken (digitale Eingänge)
CALI_ON_BLOCK	0x6200	Starten Sie eine Kalibrierung "auf Block".
CALI_SET_POS	0x6E00	Wie geeicht einstellen, Position nicht verändern
CALI_CLEAR_POS	0x6F00	Kalibrierungsbit löschen

**i Anlegen einer Task für die Inbetriebnahme über TwinCAT**

Für die Inbetriebnahme über TwinCAT mit unseren PROFINET Controllern muss für die Ausgänge eine eigene Task angelegt werden, da sonst die Werte nicht korrekt verarbeitet werden.

**Servoklemme mit STO-Eingang:**

Sollte die verwendete Klemme über einen STO-Eingang verfügen, kann dieser zu einem Fehler führen, wenn dieser nicht mit Spannung versorgt wird.

Hierbei müssen zwei Fälle unterschieden werden, welcher Fehler auftritt.

- Der STO Eingang der Klemme ist nicht mit 24V versorgt und die Achse soll eingeschaltet werden. Dieser Fall wird durch ein „TRUE“ am „Warning Bit“ unter „DriveStatus“ und durch eine Warnung in der „DiagHistory“ in TwinCAT signalisiert. Diese Meldung kann nicht im TIA Portal ausgelesen werden.
- Die Spannung am STO Eingang der Klemme fällt im laufenden Betrieb ab. Daraufhin sollte das Fehlerbit „Error“ unter „DriveStatus“ auf „TRUE“ wechseln und unter „Error ID“ der Wert 0x841C<sub>hex</sub> bzw. 33820<sub>dez</sub> angezeigt werden.

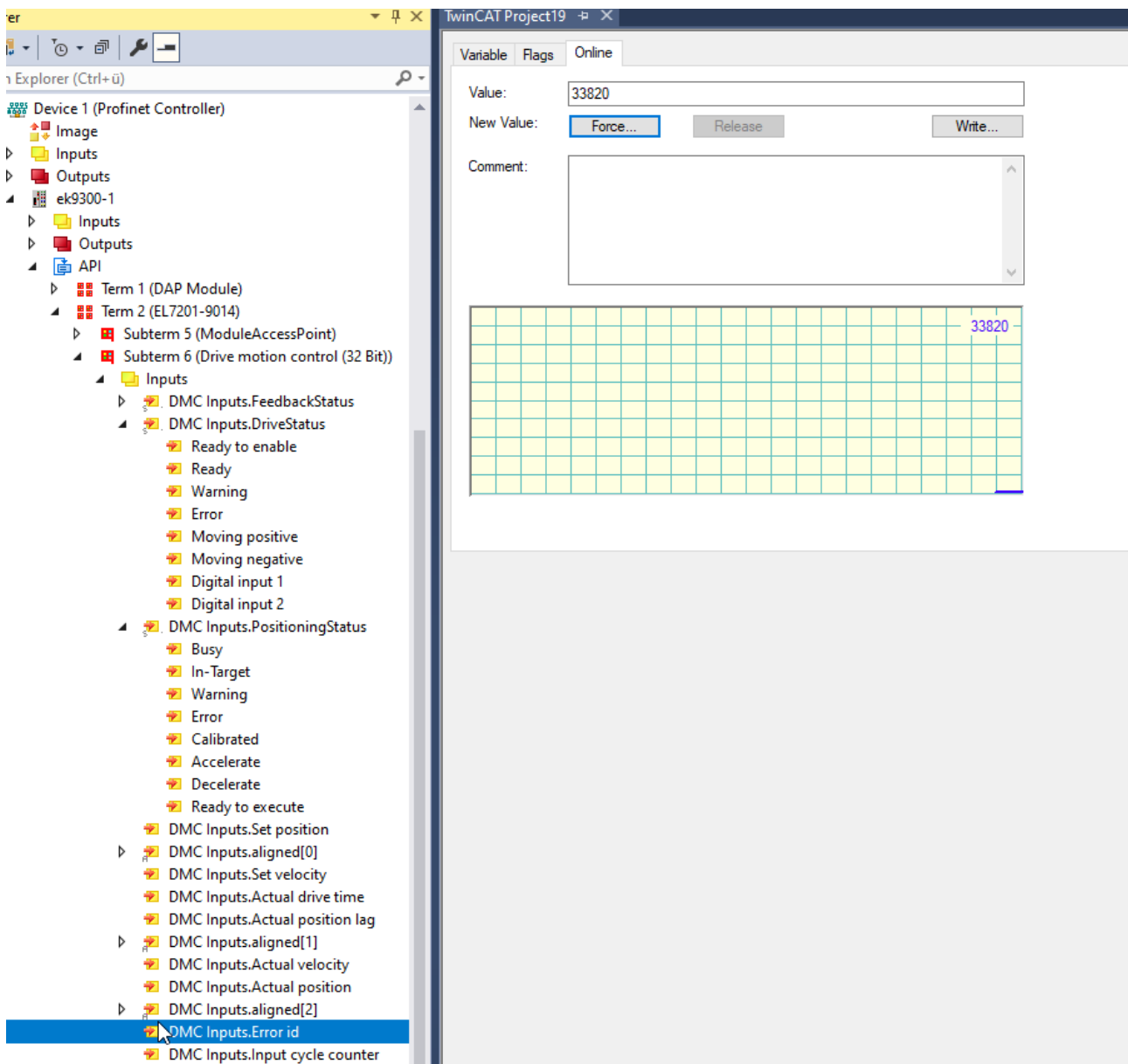


Abb. 31: Darstellung der Error ID bei fehlendem STO-Eingang

Es besteht die Möglichkeit den Zustand des STO-Eingangs in die Prozessdaten einzublenden. Dazu muss in den Parametereinstellungen der Klemme unter „DRV Amplifier Settings Ch. 2 – Select Info data x“ die Option „Input level“ ausgewählt werden. Der Zustand wird daraufhin im achten Bit des „Cyclic info data x“ angezeigt.

General		Parameterize Module		
[-] ECSlaveInitValues	Name	R/W	Offline Value	Online Value
[-] FB Settings Ch.1	Enable TxPDOToggle	R/W	False	False
[-] FB OCT Settings Ch.1	Enable input cycle counter	R/W	False	False
[-] DRV Amplifier Settings Ch.2	Device type	R/W	1	1
[-] Index 0x3010	Current loop integral time	R/W	10	10
[-] DRV Motor Settings Ch.2	Current loop proportional gain	R/W	100	100
[-] DRV Brake Settings Ch.2	Velocity loop integral time	R/W	50	50
[-] DMC Settings Ch.4	Velocity loop proportional g...	R/W	150	150
[-] DMC Features Ch.4	Position loop proportional g...	R/W	10	10
	Nominal DC link voltage	R/W	48000	48000
	Min DC link voltage	R/W	6800	6800
	Max DC link voltage	R/W	60000	60000
	Amplifier I2T warn level	R/W	80	80
	Amplifier I2T error level	R/W	105	105
	Amplifier Temperature warn...	R/W	800	800
	Amplifier Temperature error ...	R/W	1000	1000
	Velocity limitation	R/W	262144	262144
	Short-Circuit Brake duration...	R/W	1000	1000
	Stand still window	R/W	5	5
	Select info data 1	R/W	Input level	Input level
	Select info data 2	R/W	Torque current (filter...	Torque current (filter...
	Low-pass filter frequency	R/W	320	320
	Halt ramp deceleration	R/W	62832	62832
	Following error window	R/W	4294967295	4294967295
	Following error time out	R/W	0	0
	Fault reaction option code	R/W	Disable drive functio...	Disable drive functio...
	Feature bits	R/W	0	0
	Velocity feed forward gain	R/W	100	100
	Invert direction of rotation	R/W	False	False
	Enable cogging torque co...	R/W	False	False

Parametereinstellungen für das Einblenden des STO-Eingangs in die Prozessdaten

### Verwendung der EL7201-0010 über das TIA Portal

- Konfiguration
  - In diesem Beispiel verwendete Hardware: Simatic S7-1500 CPU 1516F-3 PN/DP &ES7 516-3FN01-0AB0
  - Hinzufügen der benötigten Hardware unter "Device & Networks"

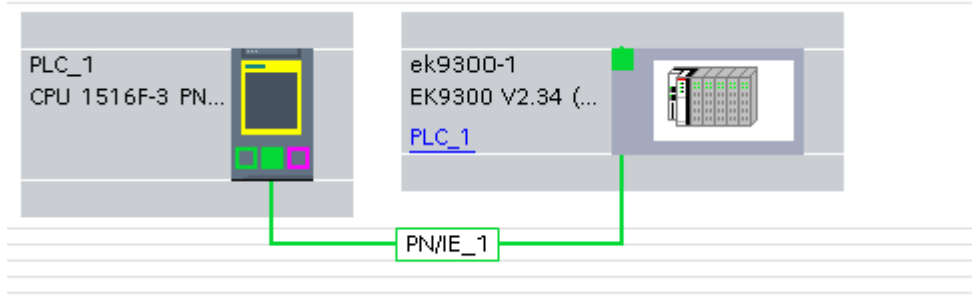


Abb. 32: TIA-Portal Ansicht „Device & Networks“

- Sicherstellung einer fehlerfreien Kommunikation
  - Für die Überprüfung einer fehlerfreien Kommunikation zwischen der S7-1500 und dem EK9300, muss das Programm zuerst übersetzt und auf die Steuerung geladen werden.

- Anschließend müssen alle LED am EK93x0 grün leuchten. Sollte dies nicht der Fall sein, besteht keine bzw. eine fehlerhafte Kommunikation zwischen dem Controller und dem Device. Wenn alle LED grün leuchten kann über „Go online“ mit der Steuerung verbunden werden.
- Zuweisung der Prozessdaten den jeweiligen Ein- und Ausgängen
  - Zunächst muss festgestellt werden, welche Ein- und Ausgangsadressen der EL7201-0010 vom TIA Portal zugewiesen wurden. Dazu muss unter „Network View“ der EK9300 ausgewählt werden, die zugewiesenen Ein- und Ausgangsadressen werden auf der rechten Seite angezeigt.
  - Anschließend muss überprüft werden, welche Prozessdaten welchem Ein- bzw. Ausgang entsprechen.

The image shows the configuration of process data for an EL7201-0010 module in the TIA Portal. It consists of three main parts:

**1. Inputs Tree View:** Shows a hierarchy of inputs under 'DMC Inputs'. 'DMC Inputs.FeedbackStatus' includes 'Latch\_extern\_valid', 'Set\_counter\_done', and 'Status\_of\_extern\_latch'. 'DMC Inputs.DriveStatus' includes 'Ready\_to\_enable', 'Ready', 'Warning', 'Error', 'Moving\_positive', 'Moving\_negative', 'Digital\_input\_1', and 'Digital\_input\_2'. 'DMC Inputs.PositioningStatus' is also listed.

**2. Inputs Table:** A table listing the bit offsets for the inputs. The 'Latch extern valid' input is highlighted with a black box and has a bit offset of 0.1. The 'Error' input has a bit offset of 2.3.

Name	Size (Variable)	Bit offset
DMC Inputs.FeedbackStatus (16 BitArray)		
Latch extern valid	BIT (BOOL)	0.1
Set counter done	BIT (BOOL)	0.2
Status of extern latch	BIT (BOOL)	1.4
DMC Inputs.DriveStatus (16 BitArray)		
Ready to enable	BIT (BOOL)	2.0
Ready	BIT (BOOL)	2.1
Warning	BIT (BOOL)	2.2
Error	BIT (BOOL)	2.3

**3. Device Overview Table:** Shows the hardware configuration. The 'Drive motion control (32...)' module is highlighted in green, with its I address '4...67' and Q address '0...39' highlighted in pink. Arrows point from these addresses to the corresponding bit offsets in the tables above.

Module	Rack	Slot	I address	Q address	Type
ek9300	0	0	0...3		EK9300 V2.35 (at l...
EK9300 V2.35 (mind. FW...	0	0 X1			ek9300
EL7201-0010-0032_1	0	1			EL7201-0010-0032
ModuleAccessPoint	0	1 1			ModuleAccessPoint
Drive motion control (32...	0	1 2	4...67	0...39	Drive motion contr...

**4. Outputs Tree View:** Shows a hierarchy of outputs under 'DMC Outputs'. 'DMC Outputs.FeedbackControl' includes 'Enable\_latch\_extern\_on\_positive\_edge', 'Set\_counter', and 'Enable\_latch\_extern\_on\_negative\_edge'. 'DMC Outputs.DriveControl' includes 'Enable' and 'Reset'. 'DMC Outputs.PositioningControl' includes 'Execute' and 'Emergency\_stop'. 'DMC Outputs.Set counter value' is also listed.

**5. Outputs Table:** A table listing the bit offsets for the outputs. The 'Latch extern valid' output is highlighted with a black box and has a bit offset of 0.1. The 'Execute' output has a bit offset of 4.0.

Name	Size (Variable)	Bit offset
DMC Outputs.FeedbackControl (16 Bit Array)		
Latch extern valid	BIT (BOOL)	0.1
Set counter done	BIT (BOOL)	0.2
Status of extern Latch	BIT (BOOL)	1.4
DMC Outputs.DriveControl (16 BitArray)		
Enable	Bit (BOOL)	2.0
Reset	Bit (BOOL)	2.1
DMC Outputs.PositioningControl (16 BitArray)		
Execute	BIT (BOOL)	4.0

Abb. 33: Beispiel Prozessdaten der EL7201 im TIA-Portal

- In der oberen Grafik ist zu erkennen, dass bei den Eingangsprozessdaten ein Offset von 4 besteht. Das bedeutet, dass das Prozessdatum „DMC Inputs.FeedbackStatus.Latch extern valid“ im TIA Portal die Eingangsadresse „4.1“ hat.
- Die Ausgangsprozessdaten haben in diesem Beispiel keinerlei Offset, daraus folgt, das „DMC Outputs.FeedbackControl.Latch extern valid“ die Ausgangsadresse „0.1“ hat.



- Des Weiteren ist in der Grafik die jeweilige Bytegröße der Prozessdaten angegeben.
- Um die Zuweisungen der Eingänge zu kontrollieren, muss das Programm übersetzt, auf die Steuerung geladen und online verbunden werden. Im Anschluss muss die Variablen-tabelle geöffnet und der Beobachtungsmodus aktiviert werden.
  - Wenn die Klemme richtig angeschlossen ist und kein Fehler vorliegt, sollte der Eingang „InputCycleCounterInput“ toggeln und der Eingang „ReadyToEnableDriveInput“ auf „TRUE“ stehen.

	Name	Data type	Address	Retain	Acces...	Writa...	Visibl...	Monitor value	Supervisi...
1	LatchExternValidFeedbackInput	Bool	%I4.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
2	SetCounterDoneFeedbackInput	Bool	%I4.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
3	StatusOfExternLatchFeedback...	Bool	%I5.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
4	ReadyToEnableDriveInput	Bool	%I6.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE	
5	ReadyDriveInput	Bool	%I6.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
6	WarningDriveInput	Bool	%I6.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE	
7	ErrorDriveInput	Bool	%I6.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
8	MovingPositiveDriveInput	Bool	%I6.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
9	MovingNegativeDriveInput	Bool	%I6.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
10	DigitalInput1 DriveInput	Bool	%I7.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
11	DigitalInput2 DriveInput	Bool	%I7.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
12	BusyPosInput	Bool	%I8.0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
13	InTargetPosInput	Bool	%I8.1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
14	WarningPosInput	Bool	%I8.2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
15	ErrorPosInput	Bool	%I8.3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
16	CalibratedPosInput	Bool	%I8.4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
17	AcceleratePosInput	Bool	%I8.5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
18	DeceleratePosInput	Bool	%I8.6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
19	ReadyToExecutePosInput	Bool	%I8.7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> FALSE	
20	SetPositionInput	DWord	%ID10	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16#0000_0000	
21	SetVelocityInput	Word	%IW14	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16#0000	
22	ActualDriveTimeInput	DWord	%ID16	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16#0000_0000	
23	ActualPositionLagInput	DWord	%ID20	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16#0000_00F0	
24	ActualVelocityInput	Word	%IW24	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16#0000	
25	ActualPositionInput	DWord	%ID26	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16#03FF_FF64	
26	ErrorIDInput	DWord	%ID30	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16#0000_0000	
27	InputCycleCounterInput	Byte	%IB34	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16#70	
28	AlignedInput	Byte	%IB35	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16#00	
29	LatchValueInput	DWord	%ID36	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16#0000_0000	
30	CycleInfoData1 Input	Word	%IW40	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16#0000	
31	CycleInfoData2 Input	Word	%IW42	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	16#0000	

Abb. 34: Ansicht TIA-Portal, Kontrolle der korrekten Zuweisung von Prozessdaten und Adressen

- Automatisches auslesen der Motordaten via CoE-Parameter
  - Um die Motordaten aus dem elektronischen Typenschild direkt auszulesen, müssen die CoE-Parameter unter „FB OCT Settings Ch.1“ alle auf „TRUE“ gesetzt werden.
  - Dazu muss die Gerätekonfiguration unter „Device & Network“ geöffnet werden.
  - Anschließend muss ein Doppelklick der linken Maustaste auf den EK9300 durchgeführt werden.
  - Dadurch ist der EK9300 mit ganzen Modulen auf der rechten Seite zu sehen. Um auf die CoE-Parameter der EL7201-0010 zuzugreifen, muss das Drive Motion Control Modul ausgewählt werden.
  - Anschließend muss unter „Properties“ „Module parameters“ ausgewählt werden. Daraufhin sollten die CoE-Parameter Settings der Klemme zu sehen sein.

The screenshot shows the TIA-Portal configuration interface. At the top, the 'Device overview' table lists modules in a rack. Below it, the 'Drive motion control' configuration page is open, showing various parameters for 'FB Settings Ch.1' and 'FB OCT Settings Ch.1'. The 'Enable auto config', 'Reconfig identical motor', and 'Reconfig non-identical motor' parameters are highlighted in yellow.

Module	Rack	Slot	I address	Q addr...	Type	Article number
ek9300-1	0	0	0...3		EK9300 V2.34 (at l...	EK9300
EK9300 V2.34 (at least ...)	0	0 X1			ek9300	
EL7201-0010_1	0	1			EL7201-0010	EL7201-0010
ModuleAccessPoint	0	1 1			ModuleAccessPoint	
Drive motion control	0	1 2	4...45	0...21	Drive motion control	
	0	2				
	0	3				

**Module parameters**

**ECslavelnitValues**

DC Mode: FreeRun/SM-Synchron

**FB Settings Ch.1**

Invert feedback direction: False

Referenced: False

Device type: 3

Singleturn bits: 20

Multiturn bits: 12

Observer bandwidth: 500

Observer feed-forward: 0

Position offset: 0

**FB OCT Settings Ch.1**

Enable auto config: False

Reconfig identical motor: False

Reconfig non-identical motor: False

Abb. 35: Ansicht TIA-Portal „Properties“-„Module parameters“

- Die Parameter „Enable auto config“, „Reconfig identical motor“ und „Reconfig non-identical motor“ müssen auf TRUE gestellt werden. Um die Werte zuschreiben, muss das Projekt einmal übersetzt und neu auf die Steuerung geladen werden.
- Ein Onlinezugriff auf die CoE-Parameter funktioniert nicht. Die Werte können nur Offline verändert werden.

## 5.4.2 Inbetriebnahme EP9224

Dieses Kapitel beschreibt die Inbetriebnahme bzw. die Einbindung der [EP9224-0037](#) in TwinCAT und TIA. Dadurch dass die EP9224-0037 zwei EtherCAT Slave Controller (ESC) enthält müssen bei der Konfiguration auch zwei EP9224 eingebunden werden. In der Automatisierungssoftware werden diese einmal mit der Endung -0037 und einmal mit -1037 dargestellt. Weitere Informationen zum Prozessabbild sind der Dokumentation der [EP9224-0037](#) zu entnehmen.

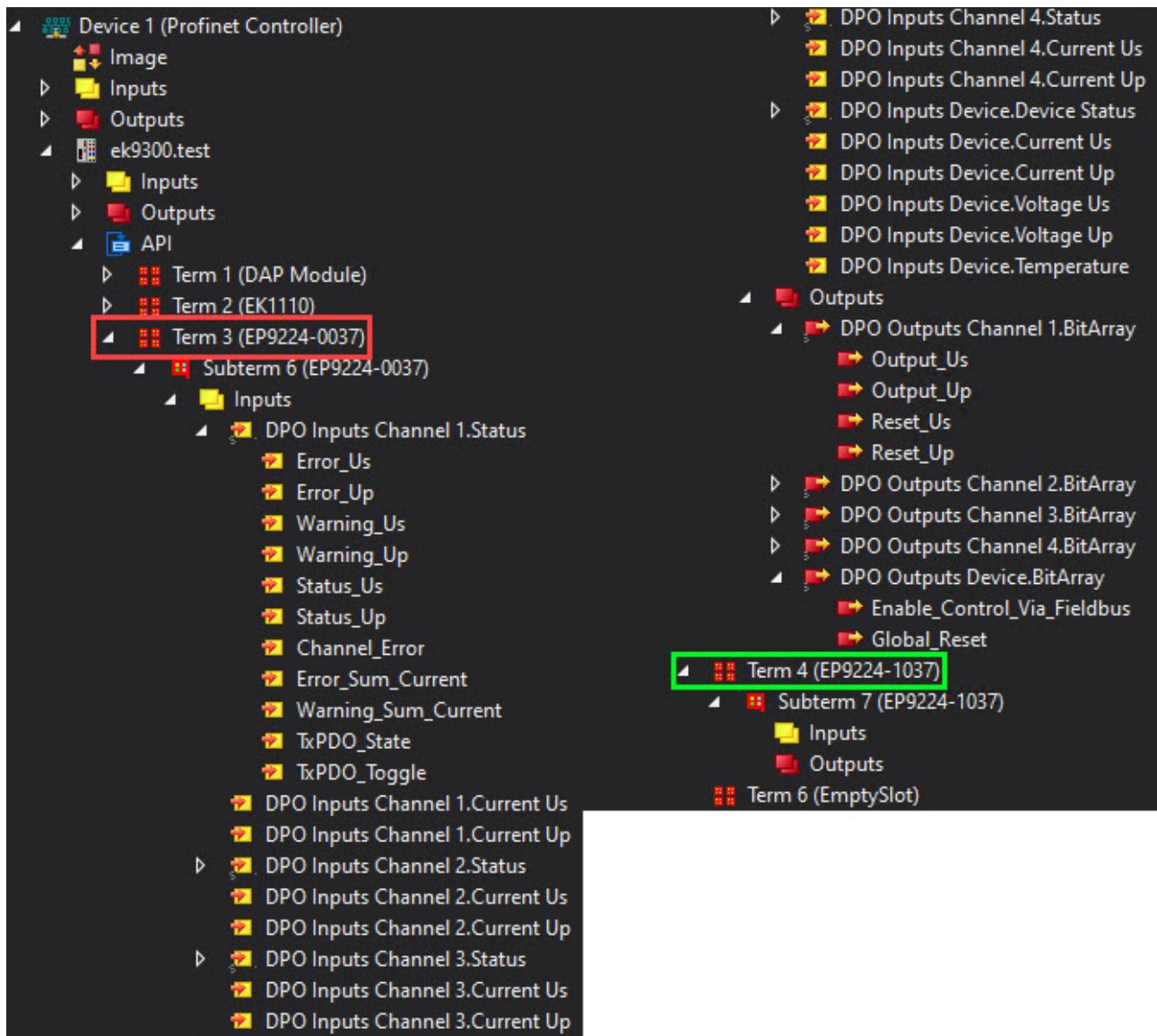


Abb. 36: Darstellung EP9224-0037 in TwinCAT

Geräteübersicht										
Modul	Baugr...	Steck...	E-Adresse	A-Adres...	Typ	Artikelnummer	Firmware	Kommentar	Zugriff	
ek9300	0	0	0..3		EK9300 V2.41 (min...	EK9300	V18.00		PLC_1	
EK9300 V2.41 (mind. FW...	0	0 X1			ek9300				PLC_1	
EK1110_1	0	1			EK1110	EK1110			PLC_1	
EP9224-0037_1	0	2	4..39	0..9	EP9224-0037	EP9224-0037			PLC_1	
EP9224-1037_1	0	3			EP9224-1037	EP9224-1037			PLC_1	
	0	4								
	0	5								

Abb. 37: Darstellung EP9224-0037 in TIA

Jedes IO-Modul hat vier Ports. Einige dieser Ports werden intern als Schnittstellen zueinander verwendet, welche dem Anwender nicht zugänglich sind. Die anderen stehen als Schnittstellen zu den Steckverbinder an der EP-Box zur Verfügung. Die folgende Darstellung zeigt die Zuordnung der Steckverbinder zu den Ports der IO-Module.



Abb. 38: Steckverbinder-Bezeichnungen

Typ	EP9224-0037		Automatisierungssoftware	
	Steckverbinder	IO-Modul	Port	
EtherCAT P Ausgang	X52	EP9224-1037	D	
EtherCAT P Ausgang	X53		B	
EtherCAT P Ausgang	X54		C	
EtherCAT P Ausgang	X55	EP9224-0037	B	
EtherCAT Eingang	X70		A	
EtherCAT Ausgang	X71		C	

Falls die Konfiguration offline erstellt wird, muss der Anwender wissen, an welchem Port bzw. an welchem Steckverbinder die EtherCAT-Teilnehmer an der EP9224 in welcher Anzahl und in welcher Reihenfolge vorhanden sind.

Die Reihenfolge der zu konfigurierenden EtherCAT-Teilnehmer an der EP9224 in der Automatisierungssoftware beginnt mit allen EtherCAT-Teilnehmern am Steckverbinder 52, dann mit allen am Steckverbinder 53, dann mit allen am Steckverbinder 54 und endet mit dem letzten EtherCAT-Teilnehmer am Steckverbinder 55. Falls an einem Port kein(e) EtherCAT-Teilnehmer vorhanden sind, wird dieser ausgelassen bzw. übersprungen.

**Beispielkonfiguration 1**

Typ	EP9224-0037	Automatisierungssoftware		EtherCAT-Teilnehmer		
	Steckverbinder	IO-Modul	Port	1.	2.	n.
EtherCAT P Ausgang	X52	EP9224-1037	D	EPP3204	-	-
EtherCAT P Ausgang	X53		B	EPP3314	EPP2308	-
EtherCAT P Ausgang	X54		C	EPP1018	-	-
EtherCAT P Ausgang	X55	EP9224-0037	B	EPP3184	EPP1008	-
EtherCAT Eingang	X70		A			
EtherCAT Ausgang	X71		C			

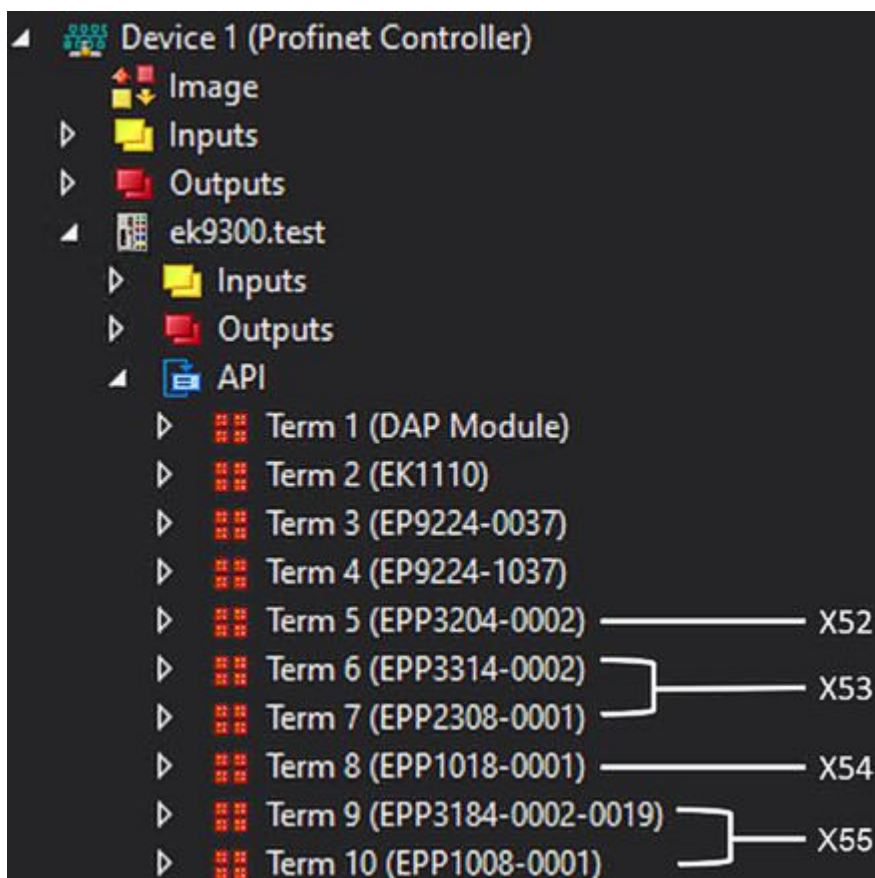


Abb. 39: Beispielkonfiguration 1 TwinCAT

Modul	Baugr...	Steck...	E-Adresse	A-Adres...	Typ	Artikelnummer	Firmware	Kommentar	Zugriff
ek9300	0	0	0...3		EK9300 V2.41 (min...	EK9300	V18.00		PLC_1
EK9300 V2.41 (mind. FW...	0	0 X1			ek9300				PLC_1
EK1110_1	0	1			EK1110	EK1110			PLC_1
EP9224-0037_1	0	2	4...39	0...9	EP9224-0037	EP9224-0037			PLC_1
EP9224-1037_1	0	3			EP9224-1037	EP9224-1037			PLC_1
EPP3204-0002_1	0	4	40...55		EPP3204-0002	EPP3204-0002	X52		PLC_1
EPP3314-0002_1	0	5	56...79		EPP3314-0002	EPP3314-0002	X53		PLC_1
EPP2308-0001_1	0	6	80	10	EPP2308-0001	EPP2308-0001	X54		PLC_1
EPP1018-0001_1	0	7	81		EPP1018-0001	EPP1018-0001	X55		PLC_1
EPP3184-0002-0019_1	0	8	82...97		EPP3184-0002-0019	EPP3184-0002			PLC_1
EPP1008-0001_1	0	9	98		EPP1008-0001	EPP1008-0001			PLC_1
	0	10							

Abb. 40: Beispielkonfiguration 1 TIA

**Beispielkonfiguration 2**

Typ	EP9224-0037	Automatisierungssoftware		EtherCAT-Teilnehmer				
	Steckverbinder	IO-Modul	Port	1.	2.	3.	4.	n.
EtherCAT P Ausgang	X52	EP9224-1037	D	EPP3204	EPP3314	EPP2308	EPP1018	-
EtherCAT P Ausgang	X53		B	-	-	-	-	-
EtherCAT P Ausgang	X54		C	-	-	-	-	-
EtherCAT P Ausgang	X55	EP9224-0037	B	EPP3184	EPP1008			
EtherCAT Eingang	X70		A					
EtherCAT Ausgang	X71		C					

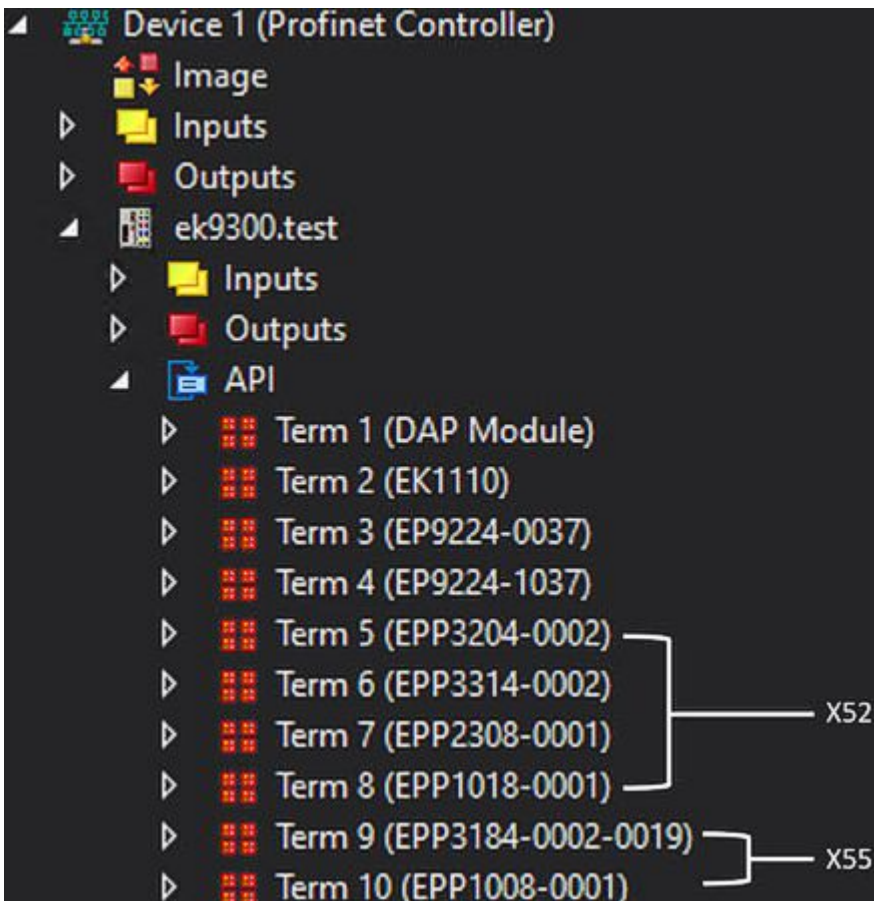


Abb. 41: Beispielkonfiguration 2 TwinCAT

Modul	Baugr...	Steck...	E-Adresse	A-Adres...	Typ	Artikelnummer	Firmware	Kommentar	Zugriff
ek9300	0	0	0...3		EK9300 V2.41 (min...	EK9300	V18.00		PLC_1
EK9300 V2.41 (mind. FW...	0	0 X1			ek9300				PLC_1
EK1110_1	0	1			EK1110	EK1110			PLC_1
EP9224-0037_1	0	2	4...39	0...9	EP9224-0037	EP9224-0037			PLC_1
EP9224-1037_1	0	3			EP9224-1037	EP9224-1037			PLC_1
EPP3204-0002_1	0	4	40...55		EPP3204-0002	EPP3204-0002			PLC_1
EPP3314-0002_1	0	5	56...79		EPP3314-0002	EPP3314-0002			PLC_1
EPP2308-0001_1	0	6	80	10	EPP2308-0001	EPP2308-0001			PLC_1
EPP1018-0001_1	0	7	81		EPP1018-0001	EPP1018-0001			PLC_1
EPP3184-0002-0019_1	0	8	82...97		EPP3184-0002-0019	EPP3184-0002			PLC_1
EPP1008-0001_1	0	9	98		EPP1008-0001	EPP1008-0001			PLC_1
	0	10							

Abb. 42: Beispielkonfiguration 2 TIA

### 5.4.3 Inbetriebnahme EP9128

In dem folgenden Kapitel wird die Inbetriebnahme bzw. die Einbindung der EP9128-0021 in TwinCAT und TIA beschrieben. Dadurch dass die EP9128-0021 drei EtherCAT Slave Controller (ESC) enthält, um acht EtherCAT-Schnittstellen zur Verfügung stellen zu können, müssen bei der Konfiguration auch drei EP9128 eingebunden werden. Im Automatisierungssoftware Projekt werden diese jeweils einmal mit der Endung -0037, mit -1037 und mit -2037 dargestellt. Weitere Informationen zum Prozessabbild sind der Dokumentation der EP9128-0021 zu entnehmen.

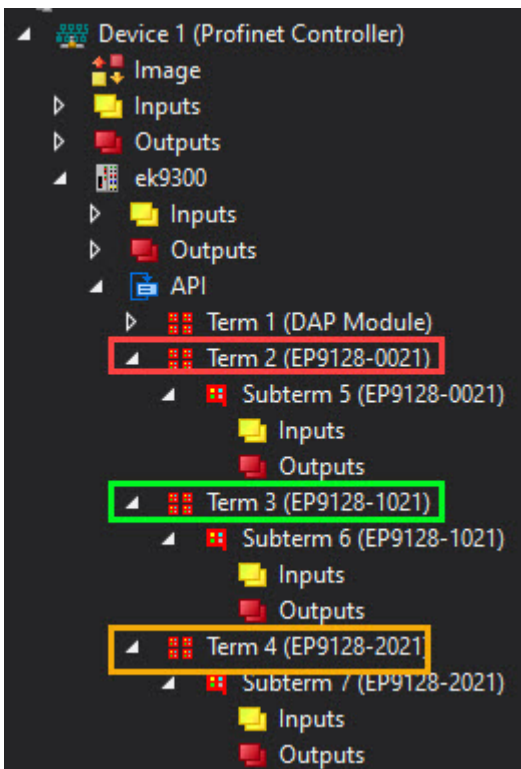


Abb. 43: Darstellung EP9128-0021 in TwinCAT

Modul	Baugr...	Steck...	E-Adresse	A-Adres...	Typ	Artikelnummer	Firmware	Kommentar	Zugriff
ek9300_1	0	0	99...102		EK9300 V2.41 (min...)	EK9300	V18.00		PLC_1
EK9300 V2.41 (mind. FW...	0	0 X1			ek9300				PLC_1
EP9128-0021_1	0	1			EP9128-0021	EP9128-0021			PLC_1
EP9128-1021_1	0	2			EP9128-1021	EP9128-1021			PLC_1
EP9128-2021_1	0	3			EP9128-2021	EP9128-2021			PLC_1
	n	4							

Abb. 44: Darstellung EP9128-0021 in TIA

Jeder ESC bzw. jedes IO-Modul hat vier Ports. Einige dieser Ports werden intern als Schnittstellen zueinander verwendet, welche dem Anwender nicht zugänglich sind. Die anderen stehen als Schnittstellen zu den Steckverbinder an der EP-Box zur Verfügung. Die folgende Darstellung zeigt die Zuordnung der Steckverbinder zu den Ports der IO-Module.

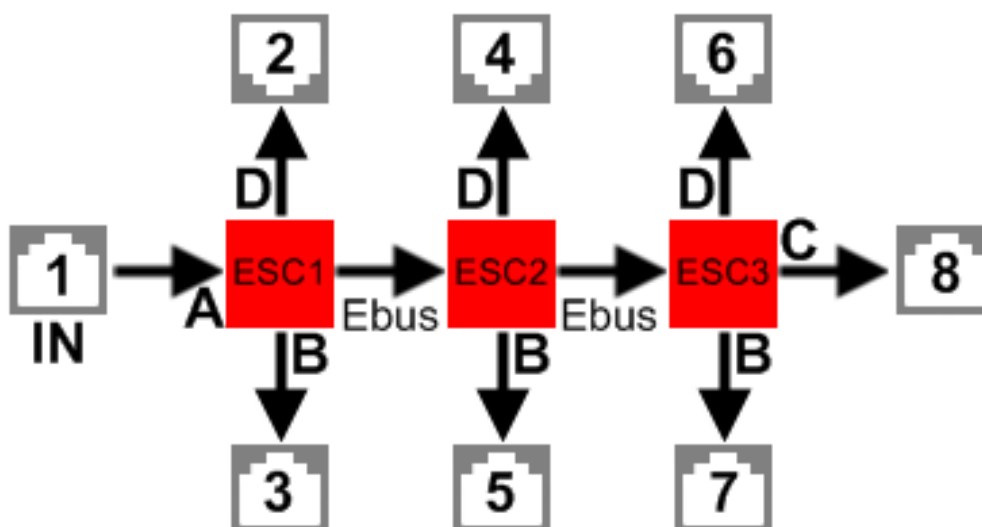


Abb. 45: Schema der EP9128



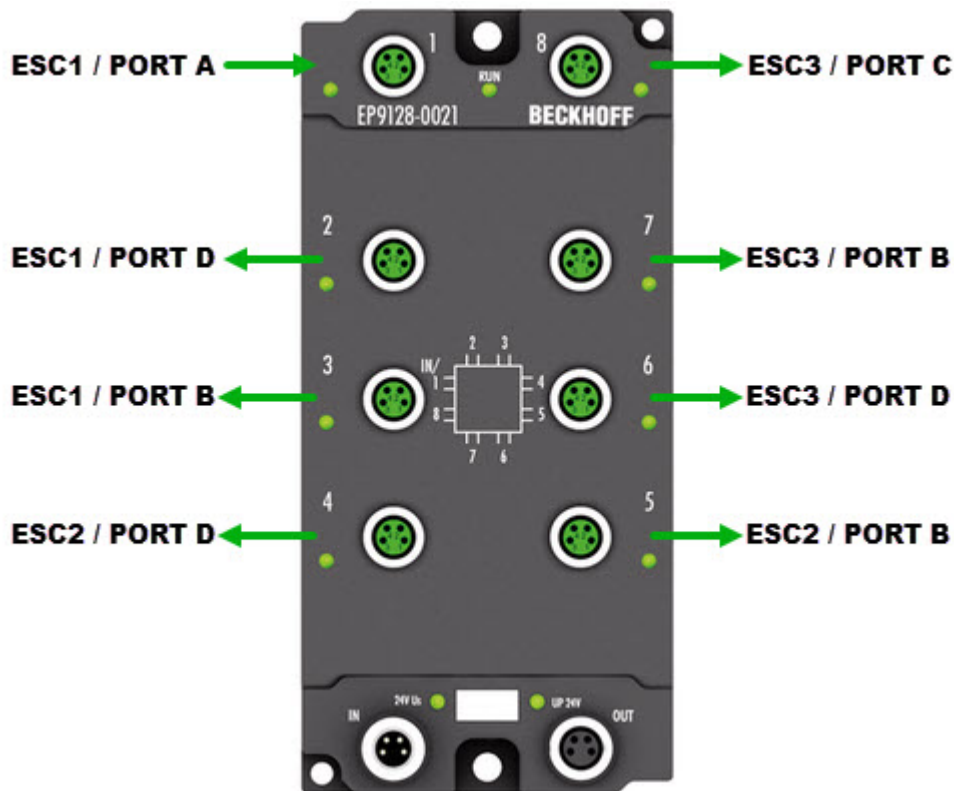


Abb. 46: Physikalische Anordnung der Ports der EP9128

Typ	EP9128-0021	Automatisierungssoftware	
	Steckverbinder	IO-Modul	Port
EtherCAT Eingang	1		ESC1 / Port A
EtherCAT Ausgang	2	EP9128-0021	ESC1 / Port D
EtherCAT Ausgang	3		ESC1 / Port B
EtherCAT Ausgang	4	EP9128-1021	ESC2 / Port D
EtherCAT Ausgang	5		ESC2 / Port B
EtherCAT Ausgang	6	EP9128-2021	ESC3 / Port D
EtherCAT Ausgang	7		ESC3 / Port B
EtherCAT Ausgang	8		ESC3 / Port C

Falls die Konfiguration offline erstellt wird, muss der Anwender wissen, an welchem Port bzw. an welchem Steckverbinder die EtherCAT-Teilnehmer an der EP9128 in welcher Anzahl und in welcher Reihenfolge vorhanden sind.

Die Reihenfolge der zu konfigurierenden EtherCAT-Teilnehmer an der EP9128 beginnt mit allen EtherCAT-Teilnehmern am Steckverbinder 2, dann mit allen am Steckverbinder 3, ..., 7 und endet mit dem letzten EtherCAT-Teilnehmer am Steckverbinder 8. Falls an einem Port kein(e) EtherCAT-Teilnehmer vorhanden sind, wird dieser ausgelassen bzw. übersprungen.

**Beispielkonfiguration**

Typ	EP9128-0021	Automatisierungssoftware		EtherCAT-Teilnehmer				
	Steckverbinder	IO-Modul	Port	1.	2.	3.	4.	n.
EtherCAT Eingang	1		ESC1 / Port A	EK1110	-	-	-	-
EtherCAT Ausgang	2	EP9128-0021	ESC1 / Port D	EK1100	EL3104	EL4034	-	-
EtherCAT Ausgang	3		ESC1 / Port B	EK1100	EL3318	EL3318	-	-
EtherCAT Ausgang	4	EP9128-1021	ESC2 / Port D	EP2338	EP3184	-	-	-
EtherCAT Ausgang	5		ESC2 / Port B	EP3184	-	-	-	-
EtherCAT Ausgang	6	EP9128-2021	ESC3 / Port D	EK1100	EL3318	EL3443	EL2535	-
EtherCAT Ausgang	7		ESC3 / Port B	EK1100	EL3318	EL3061	EL6090	-
EtherCAT Ausgang	8		ESC3 / Port C	EP4374	-	-	-	-

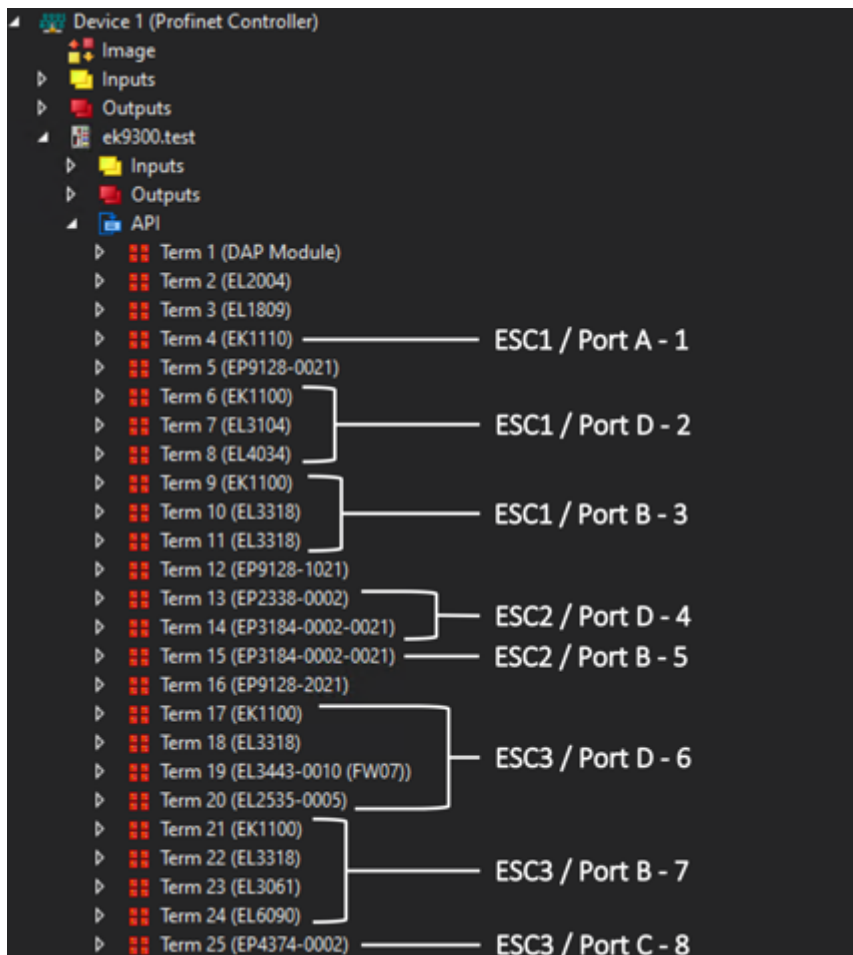


Abb. 47: Beispielkonfiguration TwinCAT

Modul	Baugr...	Steck...	E-Adresse	A-Adres...	Typ	Artikelnummer	Firmware	Kommentar	Zugriff
ek9300_1	0	0	99...102		EK9300 V2.41 (min...	EK9300	V18.00		PLC_1
EK9300 V2.41 (mind. FW...	0	0 X1			ek9300				PLC_1
EL2004_1	0	1		11	EL2004	EL2004			PLC_1
EL1809_1	0	2	103...104		EL1809	EL1809			PLC_1
EK1110_1	0	3			EK1110	EK1110		ESC1 / Port A - 1	PLC_1
EP9128-0021_1	0	4			EP9128-0021	EP9128-0021			PLC_1
EK1100_1	0	5			EK1100	EK1100			PLC_1
EL3104_1	0	6			EL3104	EL3104			PLC_1
ModuleAccessPoint	0	6 1			ModuleAccessPoint			ESC1 / Port D - 2	PLC_1
Standard	0	6 2	105...120		Standard				PLC_1
EL4034_1	0	7		12...19	EL4034	EL4034			PLC_1
EK1100_2	0	8			EK1100	EK1100			PLC_1
EL3318_1	0	9			EL3318	EL3318			PLC_1
ModuleAccessPoint	0	9 1			ModuleAccessPoint			ESC1 / Port B - 3	PLC_1
Standard	0	9 2	121...152		Standard				PLC_1
EL3318_2	0	10			EL3318	EL3318			PLC_1
ModuleAccessPoint	0	10 1			ModuleAccessPoint				PLC_1
Standard	0	10 2	153...184		Standard				PLC_1
EP9128-1021_1	0	11			EP9128-1021	EP9128-1021			PLC_1
EP2338-0002_1	0	12	185	20	EP2338-0002	EP2338-0002		ESC2 / Port D - 4	PLC_1
EP3184-0002-0021_1	0	13	186...201		EP3184-0002-0021	EP3184-0002		ESC2 / Port B - 5	PLC_1
EP3184-0002-0021_2	0	14	202...217		EP3184-0002-0021	EP3184-0002			PLC_1
EP9128-2021_1	0	15			EP9128-2021	EP9128-2021			PLC_1
EK1100_3	0	16			EK1100	EK1100			PLC_1
EL3318_3	0	17			EL3318	EL3318			PLC_1
ModuleAccessPoint	0	17 1			ModuleAccessPoint			ESC3 / Port D - 6	PLC_1
Standard	0	17 2	218...249		Standard				PLC_1
EL3443-0010 (FW01)_1	0	18			EL3443-0010 (FW0...	EL3443-0010			PLC_1
ModuleAccessPoint	0	18 1			ModuleAccessPoint				PLC_1
Default	0	18 2	250...409		Default				PLC_1
EL2535-0005_1	0	19			EL2535-0005	EL2535-0005			PLC_1
ModuleAccessPoint	0	19 1			ModuleAccessPoint				PLC_1
Standard	0	19 2	410...413	21...28	Standard				PLC_1
EK1100_4	0	20			EK1100	EK1100			PLC_1
EL3318_4	0	21			EL3318	EL3318			PLC_1
ModuleAccessPoint	0	21 1			ModuleAccessPoint			ESC3 / Port B - 7	PLC_1
Standard	0	21 2	414...445		Standard				PLC_1
EL3061_1	0	22			EL3061	EL3061			PLC_1
ModuleAccessPoint	0	22 1			ModuleAccessPoint				PLC_1
Standard	0	22 2	446...449		Standard				PLC_1
EL6090_1	0	23			EL6090	EL6090			PLC_1
ModuleAccessPoint	0	23 1			ModuleAccessPoint				PLC_1
LCD	0	23 2	450...451	29...32	LCD				PLC_1
EP4374-0002_1	0	24	452...459	33...36	EP4374-0002	EP4374-0002		ESC3 / Port C - 8	PLC_1
	0	25							

Abb. 48: Beispielkonfiguration TIA

## 6 Fehlerbehandlung und Diagose

### 6.1 Diagnose -LED

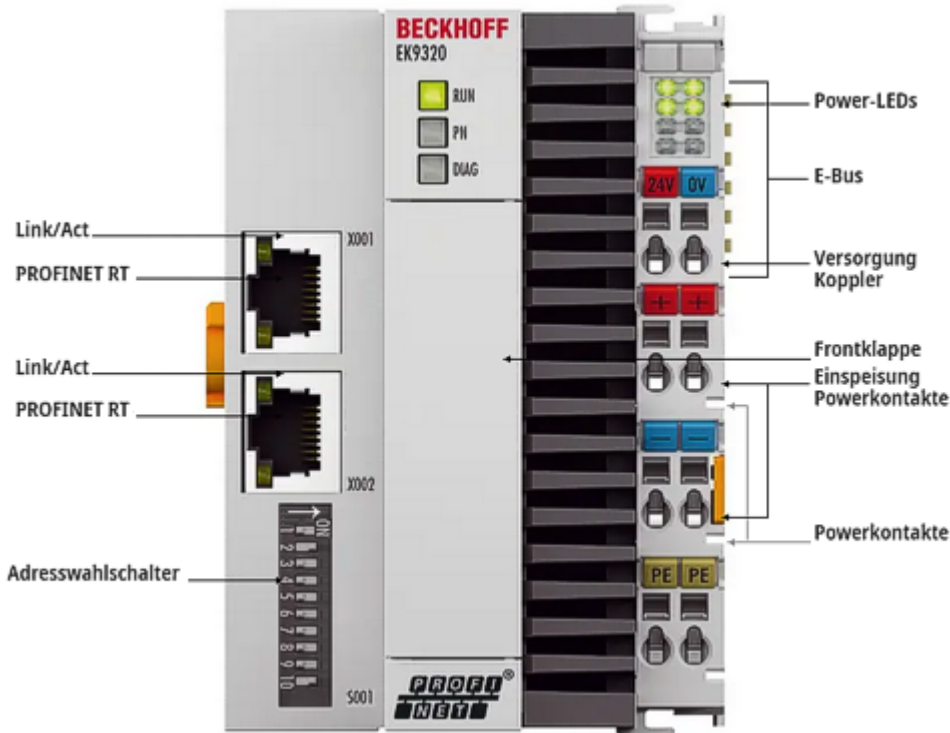


Abb. 49: EK9320 LED

#### Ethernet Schnittstelle X001

Schnittstelle X001/X002	Ethernet	Bedeutung
LED grün	an	Link vorhanden/Aktivität
LED gelb	wird nicht benutzt	-

#### LED Koppler

Beschriftung	Bedeutung	Farbe	Bedeutung
RUN	Zeigt den Status des Kopplers an	rot	Darf nur in der Hochlauf-Phase leuchten
		Grün	Koppler ist bereit
		Blau (Wenn roter DIP Schalter 1 auf on steht beim starten des Kopplers)	Über USB kann das interne Flash erreicht werden (Firmware update)

LED PN	PROFINET Status		Bedeutung
	grün	rot	
Power On	aus	200 ms blinken	Aufstart-Phase
No Name	200 ms blinken	aus	kein PROFINET Name
No IP	1 s aus, 200 ms an	aus	keine IP-Adresse
Run	an	aus	OK

LED DIAG	PROFINET Diagnose		Bedeutung
	grün	rot	
Flashing, PN-Controller Identifizierung	500 ms	500 ms	Der PN-Controller sendet ein Identifizierungssignal
No AR established	aus	200 ms blinken	Der Verbindungsaufbau mit dem Controller ist nicht abgeschlossen
Device in IO exchange Problem indicator of Outputs CR is set of module differences	1 s aus 200 ms an	aus	Problem bei Verbindungsaufbau oder ist und soll Konfiguration unterschiedlich
Device is in IO exchange but provider is in stop	200 ms	aus	Koppler ist im Datenaustausch, SPS ist aber im stopp Zustand
Device is in IO exchange	an	aus	OK

**LED Netzteilklemme**

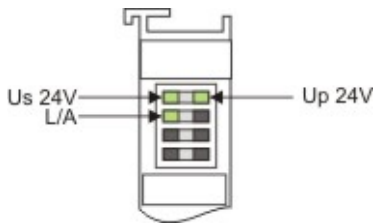


Abb. 50: LED Netzteilklemme

Betrieb mit E-Bus Klemmen

Anzeige LED	Beschreibung	Bedeutung
1 Us 24 V (Links Oben, 1. Reihe)	Versorgung Spannung EK9320	an: 24 V angeschlossen
2 Up 24 V (Rechts Oben, 1. Reihe)	Versorgung Spannung Powerkontakte	an: 24 V angeschlossen
3 L/A (Links Mitte, 2. Reihe)	EtherCAT LED	blinkt grün: EtherCAT Kommunikation aktiv an: E-Bus angeschlossen / Kein Datenverkehr aus: E-Bus nicht angeschlossen

## 6.2 EBus Error Behaviour

General Parameterize Module

- [-] EK9300 Settings
  - [...] Index 0x2001
  - [-] MultiConfigurationMode
    - [...] Index 0x2010

Name	R/W	Offline Value	Online Value
Data Presentation	R/W	Intel Format	
<b>EBus error behaviour</b>	R/W	Set IOs to 0 without EBus restart	
Set EBus cycle	R/W	1ms	
MultiConfigurationMode	R/W	inactive	
Webserver	R/W	inactive	
PN error behavior	R/W	Set to zero	

Abb. 51: Der Parameter EBus error behaviour

Dieser Parameter wird verwendet um die Reaktion auf einen E-Bus-Fehler einzustellen. Folgende Möglichkeiten können genutzt werden:

<b>Legacy</b>	Ausgangsdaten werden noch geschrieben, Eingangsdaten werden eingefroren und sind damit nicht mehr aktuell.
<b>Set IOs to 0</b>	Ausgangsdaten werden zu Null geschrieben, Eingangsdaten werden zu Null geschrieben, sobald der E-Bus fehlerfrei ist geht er automatisch in den Datenaustausch.
<b>Set IOs to 0 without EBus restart (Default-Einstellung)</b>	Ausgangsdaten werden zu Null geschrieben, Eingangsdaten werden zu Null geschrieben, sobald der E-Bus fehlerfrei ist kann der E-Bus über die Record Daten wieder freigegeben werden (siehe unten).

### Aktivieren des E-Bus nach einem E-Bus-Fehler

Im DAP erhalten Sie über das Status DWord die Info über den E-Bus. Sobald der E-Bus einen Fehler hat wird das Bit *EcFrameError* gesetzt (im High Word Bitoffset x.2). Ist der Fehler behoben und der Koppler wieder bereit den E-Bus zu starten wird das Bit *EcFrameError* zurückgesetzt und im High Word Bitoffset x.4 das Flag *NeedEBusReset* gesetzt.

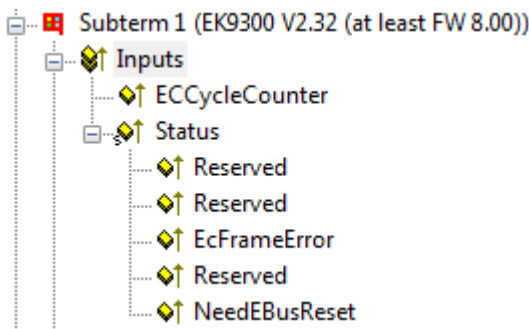


Abb. 52: Flag NeedEBusReset

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

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

Nach dem Absetzen des Reset wird das Bit *NeedEBusReset* zurückgesetzt.

## 6.3 Web-Seite freischalten (in Vorbereitung)

### ● Nachfolgende Funktion in Vorbereitung (Stand 02/2024)

#### **i**

Die Web-Seite kann zukünftig über die Parameter-Daten des DAPs freigeschaltet werden. Dazu wird der Parameter *Webserver* auf *active* gesetzt und der EK9320 mit dem PROFINET-Controller verbunden. Nach dem Verbindungsaufbau und Erhalt der IP-Adresse kann auch auf die Web-Seite des EK9320 zugegriffen werden.

# 7 Anhang

## 7.1 FAQ

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

### 7.1.1 Gerätebeschreibungsdatei (GSDML) / DAP (DeviceAccessPoint)

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

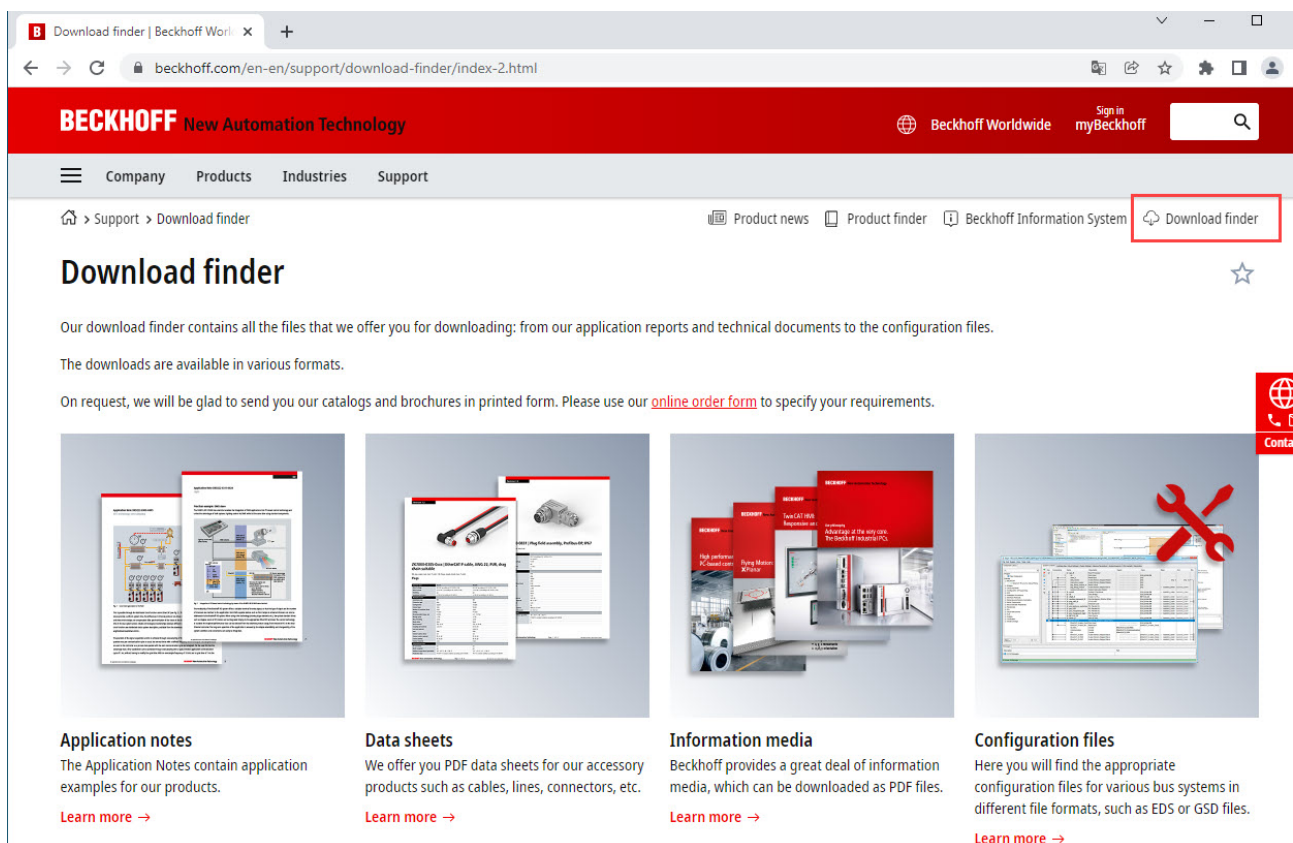


Abb. 53: Website-Downloadfinder

The screenshot shows the Beckhoff website's 'Download finder' interface. At the top, there is a navigation bar with 'Company', 'Products', 'Industries', and 'Support'. Below this, a breadcrumb trail reads 'Support > Download finder > Configuration files'. The main heading is 'Download finder'. A search bar contains 'Enter search term'. The current selection is 'Media: Configuration files' and 'File type: GSDML'. A dropdown menu is open, showing 'Items per page' options: 5 items, 10 items, 25 items (selected), and 50 items. Below the dropdown, a list of categories is visible, with 'Configuration files' (227) and 'GSDML' (12) highlighted. The main content area displays four product entries, each with a 'Downloads' button.

Abb. 54: Website-Downloadfinder (gefiltert)

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



## 7.1.2 Taskkonfiguration

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

The screenshot shows the 'Sync Task' configuration window with the following elements:

- General** | **Adapter** | **PROFINET** | **Sync Task** | **Diag History** | **Diagnosis**
- Settings**
  - Standard (via Mapping)
  - Special Sync Task**
  - Task\_PROFINET (dropdown menu)
  - Create new I/O Task (button)
- Sync Task**
  - Name: Task\_PROFINET
  - Cycle ticks: 1 (dropdown) | 1.000 (text input) | ms
  - Adjustable by Protocol
  - Priority: 1 (dropdown)

Abb. 55: Einstellung „Special Sync Task“

- Weitere Hinweise siehe Kapitel „Sync Task“

### 7.1.3 EtherCAT-Klemmen EL663x-00x0

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

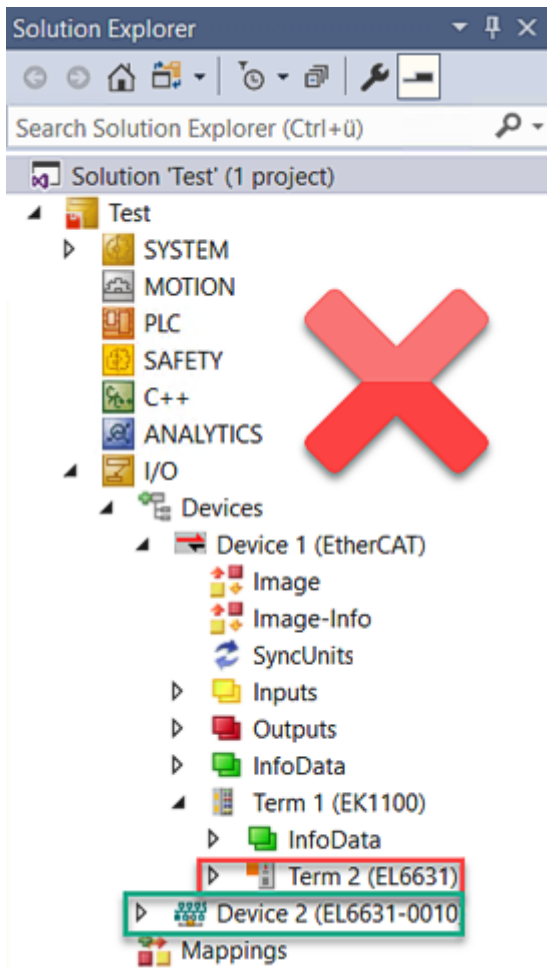


Abb. 56: Falsche Konfiguration

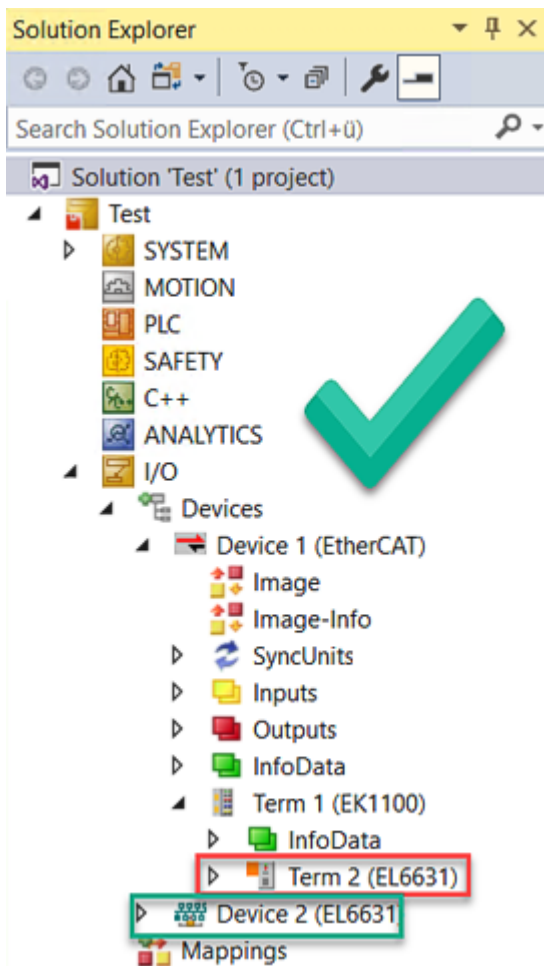


Abb. 57: Korrekte Konfiguration

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

#### 7.1.4 BoxStates der PROFINET-Geräte

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

## 7.1.5 EK9320 - Typische Fragen

<b>Wie kann ich bei PROFINET Fehler die Ausgänge im aktuellen Zustand belassen?</b>
Dafür müssen 2 Einstellungen in der GSDML also dem Konfigurator vorgenommen werden. Als erstes muss im DAP "Aktiviere PN Rücksetzwert" auf AN gestellt sein. Bei der entsprechenden digitalen Ausgangsklemme muss dann noch der Wert "Frozen" angewählt sein. Die Einstellung kann man nur für eine Klemme vornehmen, d.h. bei einer EL2004 sind dann alle 4 Kanäle in dem Zustand Frozen.
<b>Ich möchte das Mapping einer EtherCAT Klemme umstellen, er bietet mir diese nicht an?</b>
Per Default wird immer das Standard-Mapping angehängt, sind andere Mappings möglich, müssen Sie zuerst das Standard-Mapping auf Ihrem Konfigurator löschen und dann das neue Submodul einfügen.
<b>Die 2 oder 4 Kanal digitalen Ausgangsklemmen sollen auf ein Byte gemappt werden, wie gehe ich vor?</b>
Es gibt in der GSDML Datei die so genannten "PACK" Klemmen. Ohne Sternchen bedeutet, dass ein Byte angelegt wird, mit Sternchen, das Byte wird aufgefüllt. Pack-Klemmen müssen immer hintereinander liegen (physikalisch) und es darf das Byte nicht überschritten werden.
<b>Woher bekomme ich die GSDML Datei?</b>
Die GSDML Datei finden Sie auf der Beckhoff Webseite und kann <a href="#">hier</a> heruntergeladen werden.
<b>Wo finde ich die MAC Adresse des Kopplers?</b>
Die MAC Adresse ist auf dem Aufkleber an der Seite des Kopplers aufgedruckt.
<b>Wozu verwende ich die USB Schnittstelle, was kann ich damit machen?</b>
Die USB-Schnittstelle ist derzeit nur für ein Firmware-Update zu verwenden.
<b>Kann ich auch K-Bus-Klemmen anschließen?</b>
Nein, es sind ausschließlich EtherCAT-Klemmen oder EtherCAT-Boxen anschließbar. Für K-Bus-Klemmen können Sie den BK9053 oder BK9103 verwenden. Die EtherCAT-Koppler für K-Bus wie zum Beispiel BK1120 oder BK1250 sind nicht möglich.
<b>Ich habe einen EtherCAT-Slave von einer Fremdfirma, kann ich den auch anschließen?</b>
Nein, Geräte von anderen Herstellern können nur mit einem CX verwendet werden (siehe CX8093 oder ähnliche Produkte).
<b>Ich möchte die Antriebsklemmen/Antriebe am EK9320 betreiben, ist das möglich?</b>
Antriebsklemmen mit Positionsinterface werden unterstützt, wenn diese in der GSDML enthalten sind.
<b>Ich möchte TwinSAFE-Klemmen am EK9320 betreiben, ist das möglich?</b>
Nein, die TwinSAFE-Klemmen benötigen zum Konfigurieren ein TwinCAT-System, verwenden Sie hierfür den CX8093.
<b>Wie stelle ich fest, dass EtherCAT einen Fehler hat?</b>
Im DAP des Kopplers gibt es ein Status-Wort. Hier wird ein Bit gesetzt, wenn im EtherCAT ein Fehler auftaucht (siehe Daten im DAP [▶ 38]). Weitere Informationen über den Fehler kann man durch die PROFINET Alarme erhalten.

## 7.2 Image des Buskopplers aktualisieren

### HINWEIS

#### Ausfall der Spannungsversorgung

Der Bootloader kann beschädigt werden, wenn die Aktualisierung unterbrochen wird. Der EK9320 wird damit unbrauchbar und muss eingeschickt werden. Sorgen Sie für eine stabile Spannungsversorgung während des ersten Starts und unterbrechen Sie nicht die Aktualisierung.

Das neue Image wird direkt auf die MicroSD-Karte kopiert, um das Image des EK9320 zu aktualisieren. Das neue Image wird vom Beckhoff Service zur Verfügung gestellt. Führen Sie das Update nur nach Rücksprache mit dem [Beckhoff Service](#) [► 80] durch.

Voraussetzungen:

- Kartenleser für MicroSD-Karten.

#### Aktualisieren Sie das Image wie folgt:

1. Schalten Sie den EK93020 aus und entfernen Sie die MicroSD-Karte aus dem Buskoppler.
  2. Stecken Sie die MicroSD-Karte in einen externen Kartenleser und öffnen Sie die Ordnerstruktur der MicroSD-Karte.
  3. Löschen Sie alle Dateien und Ordner auf der MicroSD-Karte.
  4. Kopieren Sie alle Dateien und Ordner des neuen Images auf die leere MicroSD-Karte.  
Bauen Sie die MicroSD-Karte wieder in den Buskoppler ein und starten Sie das Gerät.
- ⇒ Der EK9320 wird gestartet und speichert die aktuelle Hardwarekonfiguration. Die für den Betrieb des Kopplers notwendige Datenstruktur wird nun erzeugt und auf der MicroSD-Karte abgelegt. Damit wurde das Image erfolgreich aktualisiert.

## 7.3 Abkürzungsverzeichnis

### **ADS**

Automation Device Specification (offen gelegtes Protokoll für die Kommunikation aller BECKHOFF Steuerungen)

### **DAP**

Device Access Point

### **E/A**

Ein- und Ausgänge

### **E-Bus**

Bezeichnung für EtherCAT-Klemmen im Klemmenverbund (ELxxxx, ESxxxx, oder EMxxxx)

### **EtherCAT**

EtherCAT (Ethernet for Control Automation Technology) ist die Ethernet-Lösung für die Industrieautomatisierung, die sich durch überragende Performance und besonders einfache Handhabung auszeichnet.

### **Fast Ethernet**

Datenrate 100 Mbits/s nach dem Standard 100 Base-T.

### **Gerätename**

Der Gerätename bei PROFINET entspricht in der Art der Adresse bei Profibus. Die meisten Geräte haben bei der Erstinbetriebnahme keinen Namen und müssen vom Controller oder Supervisor "getauft" werden. Die meisten BECKHOFF-Geräte ermöglichen aber durch einen DIP- Schalter auch einen Default Namen einzustellen, damit entfällt die "Taufe" der Geräte.

### **GSDML**

Gerätstammdatei für PROFINET in XML-Format (entspricht der GSD-Datei bei PROFIBUS).

### **IP20**

Schutzart der Busklemmen, EtherCAT-Klemmen

### **IPC**

Industrie-PC

### **K-Bus**

Klemmen-Bus (KLxxxx, KMxxxx oder KSxxxx Klemmen)

### **KS2000**

Konfigurationssoftware für Busklemmen, Buskoppler, Busklemmen-Controller, Feldbus-Box-Module usw.

### **PE**

Der PE-Powerkontakt kann als Schutz Erde verwendet werden.

**PROFINET**

...ist die Weiterentwicklung von PROFIBUS und basiert auf Ethernet-Technologie. PROFINET in der IEC 61158 beschrieben.

**PROFINET IO**

...ist der Oberbegriff für die PROFINET-Kommunikation und beschreibt das Konzept.

**PROFINET Controller**

Bezeichnung für den PROFINET-Master der PROFINET-Device (Slaves) Geräte

**PROFINET Device**

Bezeichnung für die Slaves am PROFINET Controller (Master)

**TwinCAT**

The Windows Control and Automation Technology, Programmier- und Konfigurationswerkzeug der Firma BECKHOFF AUTOMATION.

## 7.4 Support und Service

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

### Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

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

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten: [www.beckhoff.com](http://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](mailto:support@beckhoff.com)  
Internet: [www.beckhoff.com/support](http://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](mailto:service@beckhoff.com)  
Internet: [www.beckhoff.com/service](http://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](mailto:info@beckhoff.com)  
Internet: [www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)





Mehr Informationen:  
[www.beckhoff.com/EK9320](http://www.beckhoff.com/EK9320)

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG  
Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland  
Telefon: +49 5246 9630  
[info@beckhoff.com](mailto:info@beckhoff.com)  
[www.beckhoff.com](http://www.beckhoff.com)

