

Dokumentation | DE

EL6631-0010

PROFINET DEVICE Supplement



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Wegweiser durch die Dokumentation	6
1.3	Hinweise zur Informationssicherheit	7
1.4	Sicherheitshinweise	8
1.5	Ausgabestände der Dokumentation	9
1.6	Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten	10
1.6.1	Allgemeine Hinweise zur Kennzeichnung	10
1.6.2	Versionsidentifikation von EL-Klemmen	11
1.6.3	Beckhoff Identification Code (BIC)	12
1.6.4	Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC)	14
2	Produktübersicht	16
2.1	EL6631-0010 - Einführung	16
2.2	EL6631-0010 - Technische Daten	17
2.3	EL6631-0010 - LEDs	18
3	Montage und Verdrahtung	20
3.1	Hinweise zum ESD-Schutz	20
3.2	Explosionsschutz	21
3.2.1	ATEX - Besondere Bedingungen (Standardtemperaturbereich)	21
3.2.2	IECEx - Besondere Bedingungen	23
3.2.3	Weiterführende Dokumentation zu ATEX und IECEx	24
3.3	UL-Hinweise	25
3.4	Hinweis zur Spannungsversorgung	26
3.5	Montage und Demontage - Zughebelentriegelung	27
3.6	Montage und Demontage - Frontentriegelung oben	29
3.7	Einbaulagen	31
3.8	Hinweis zur Schirmung	33
3.9	Entsorgung	34
4	Inbetriebnahme	35
4.1	PROFINET Features	35
4.1.1	Alarmer	35
4.1.2	Record Daten	35
4.1.3	Shared Device	36
4.1.4	Diagnose	37
4.1.5	Submodule	39
4.2	Technische Daten - PROFINET RT	40
4.3	PROFINET-Device (EL6631-0010) Einbindung unter TwinCAT 2.11	41
5	TwinCAT Supplement	50
5.1	TwinCAT 2.10	50
5.1.1	PROFINET-Device-Einbindung unter TwinCAT 2.10	50
5.2	TwinCAT 2.11	55
5.2.1	Technische Daten - PROFINET RT	55
5.2.2	PROFINET-Device-Einbindung unter TwinCAT 2.11	55

6 TwinCAT Bibliothek & Programmierung	63
6.1 Funktionen	63
6.1.1 FUNCTION_BLOCK FB_Write_luM_EL6631_0010	63
6.1.2 FUNCTION_BLOCK FB_Read_luM_EL6631_0010	64
7 Anhang	66
7.1 FAQ.....	66
7.1.1 Gerätebeschreibungsdatei (GSDML) / DAP (DeviceAccessPoint)	66
7.1.2 Taskkonfiguration.....	68
7.1.3 EtherCAT-Klemmen EL663x-00x0	69
7.1.4 BoxStates der PROFINET-Geräte	71
7.1.5 Diagnose Status unter TIA	72
7.2 EtherCAT AL Status Codes	73
7.3 Firmware Kompatibilität.....	74
7.4 Firmware Update EL/ES/ELM/EM/EP/EPP/ERPxxxx	75
7.4.1 Gerätebeschreibung ESI-File/XML	76
7.4.2 Erläuterungen zur Firmware.....	79
7.4.3 Update Controller-Firmware *.efw	80
7.4.4 FPGA-Firmware *.rbf.....	82
7.4.5 Gleichzeitiges Update mehrerer EtherCAT-Geräte.....	86
7.5 Geräte Stammdatei GSDML	87
7.6 Support und Service.....	88

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

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

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

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

1.3 Hinweise zur Informationssicherheit

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

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

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

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

1.4 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.

1.5 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
3.6.0	<ul style="list-style-type: none"> • Update Kapitel „Montage und Verdrahtung“ • Update Struktur • Update Revisionsstand
3.5.0	<ul style="list-style-type: none"> • Update Kapitel „Technische Daten“ • Update Struktur • Update Hinweise
3.4.0	<ul style="list-style-type: none"> • Update Kapitel „Technische Daten“ • Update Struktur
3.3.0	<ul style="list-style-type: none"> • Update Kapitel „Technische Daten“ • Update Kapitel „PROFINET Features“ • Kapitel „Empfohlene Tragschiene“ entfernt • Update Revisionsstand
3.2.0	<ul style="list-style-type: none"> • Update Kapitel „Technische Daten“ • Update Kapitel „Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten“ • Update Struktur • Update Hinweise • Update Revisionsstand • Kapitel Entsorgung hinzugefügt
3.1.0	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturupdate • Update Revisionsstand
3.0.1	<ul style="list-style-type: none"> • Update Kapitel „Technische Daten“ • Strukturupdate • Update Revisionsstand
3.0.0	<ul style="list-style-type: none"> • Migration • Strukturupdate • Update Revisionsstand
2.0.0	<ul style="list-style-type: none"> • Strukturangepassung, Technische Daten ergänzt
1.1.0	<ul style="list-style-type: none"> • Kapitel „Shared Device“ hinzugefügt, EC LED Beschreibung geändert, Baumstruktur geändert
1.0.0	<ul style="list-style-type: none"> • Erste Version

Firm- und Hardware-Stände

Den Softwarestand des PROFINET Device Supplements können sie der entsprechenden TwinCAT Build Nummer entnehmen.

Für die EL6631-0010 können Sie den Firm- und Hardware-Stand (Auslieferungszustand) der auf der Seite der Klemme aufgedruckten Seriennummer entnehmen.

1.6 Versionsidentifikation von EtherCAT-Geräten

1.6.1 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.

1.6.2 Versionsidentifikation von EL-Klemmen

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

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

KK - Produktionswoche (Kalenderwoche)

YY - Produktionsjahr

FF - Firmware-Stand

HH - Hardware-Stand

Beispiel mit Seriennummer 12 06 3A 02:

12 - Produktionswoche 12

06 - Produktionsjahr 2006

3A - Firmware-Stand 3A

02 - Hardware-Stand 02



Abb. 1: EL2872 mit Revision 0022 und Seriennummer 01200815

1.6.3 Beckhoff Identification Code (BIC)

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

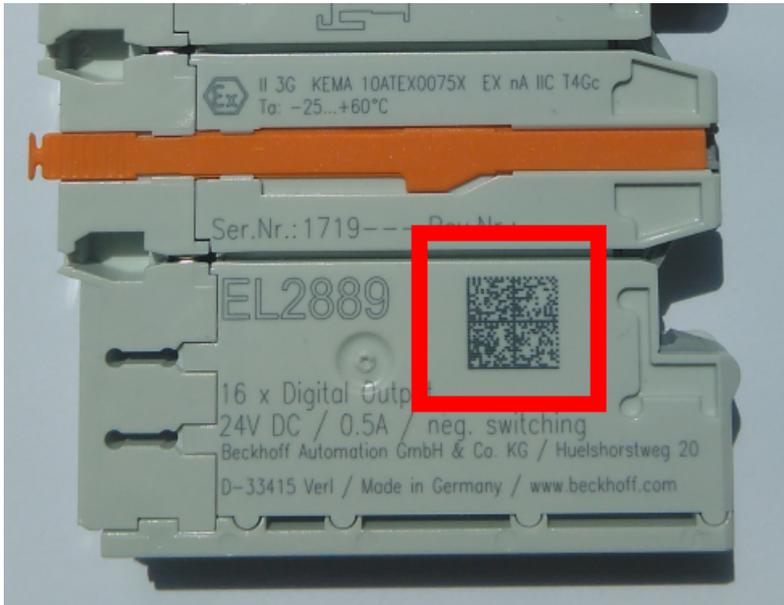


Abb. 2: BIC als Data Matrix Code (DMC, Code-Schema ECC200)

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

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

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

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

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

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

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

Aufbau des BIC

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

1P072222**SBTN**k4p562d7**1K**EL1809 **Q**1 **51S**678294

Entsprechend als DMC:

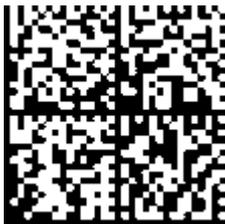


Abb. 3: Beispiel-DMC **1P**072222**SBTN**k4p562d7**1K**EL1809 **Q**1 **51S**678294

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.

1.6.4 Elektronischer Zugriff auf den BIC (eBIC)

Elektronischer BIC (eBIC)

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

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

K-Bus Geräte (IP20, IP67)

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

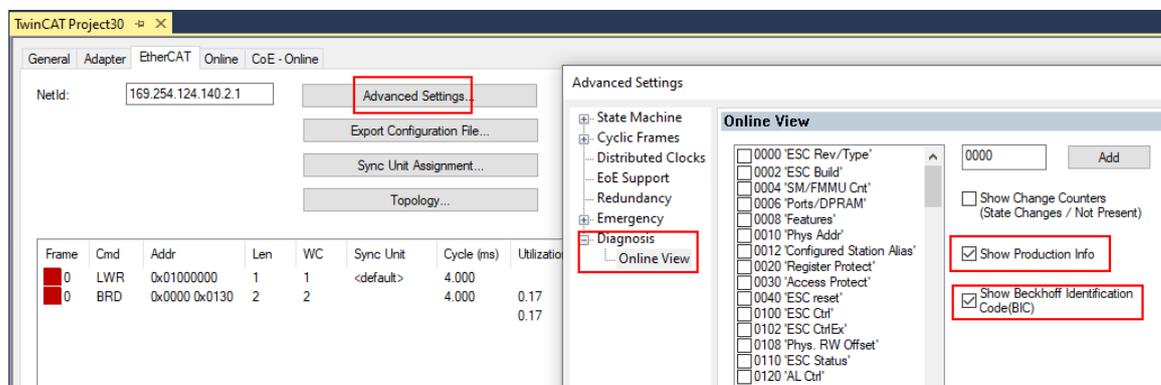
EtherCAT-Geräte (IP20, IP67)

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

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

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

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



- Die BTN und Inhalte daraus werden dann angezeigt:

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

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

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

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

- Das Objekt 0x10E2 wird in Bestandsprodukten vorrangig im Zuge einer notwendigen Firmware-Überarbeitung eingeführt.
- Ab TwinCAT 3.1. Build 4024.24 stehen in der Tc2_EtherCAT Library ab v3.3.19.0 die Funktionen *FB_EcCoEReadBIC* und *FB_EcCoEReadBTN* zum Einlesen in die PLC zur Verfügung
- Zur Verarbeitung der BIC/BTN Daten in der PLC stehen noch als Hilfsfunktionen ab TwinCAT 3.1 Build 4024.24 in der *Tc2_Uutilities* zur Verfügung
 - *F_SplitBIC*: Die Funktion zerlegt den BIC sBICValue anhand von bekannten Kennungen in seine Bestandteile und liefert die erkannten Teil-Strings in einer Struktur *ST_SplittedBIC* als Rückgabewert
 - *BIC_TO_BTN*: Die Funktion extrahiert vom BIC die BTN und liefert diese als Rückgabewert
- Hinweis: bei elektronischer Weiterverarbeitung ist die BTN als String(8) zu behandeln, der Identifier „SBTN“ ist nicht Teil der BTN.
- Zum technischen Hintergrund:
 Die neue BIC Information wird als Category zusätzlich bei der Geräteproduktion ins ESI-EEPROM geschrieben. Die Struktur des ESI-Inhalts ist durch ETG Spezifikationen weitgehend vorgegeben, demzufolge wird der zusätzliche herstellerspezifische Inhalt mithilfe einer Category nach ETG.2010 abgelegt. Durch die ID 03 ist für alle EtherCAT-Master vorgegeben, dass sie im Updatefall diese Daten nicht überschreiben bzw. nach einem ESI-Update die Daten wiederherstellen sollen. Die Struktur folgt dem Inhalt des BIC, siehe dort. Damit ergibt sich ein Speicherbedarf von ca. 50..200 Byte im EEPROM.
- Sonderfälle
 - Bei einer hierarchischen Anordnung mehrerer ESC (EtherCAT Slave Controller) in einem Gerät trägt lediglich der oberste ESC die eBIC-Information.
 - Sind mehrere ESC in einem Gerät verbaut die nicht hierarchisch angeordnet sind, tragen alle ESC die eBIC-Information gleich.
 - Besteht das Gerät aus mehreren Sub-Geräten mit eigener Identität, aber nur das TopLevel-Gerät ist über EtherCAT zugänglich, steht im CoE-Objekt-Verzeichnis 0x10E2:01 die eBIC dieses ESC, in 0x10E2:nn folgen die eBIC der Sub-Geräte.

PROFIBUS-, PROFINET-, DeviceNet-Geräte usw.

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

2 Produktübersicht

2.1 EL6631-0010 - Einführung

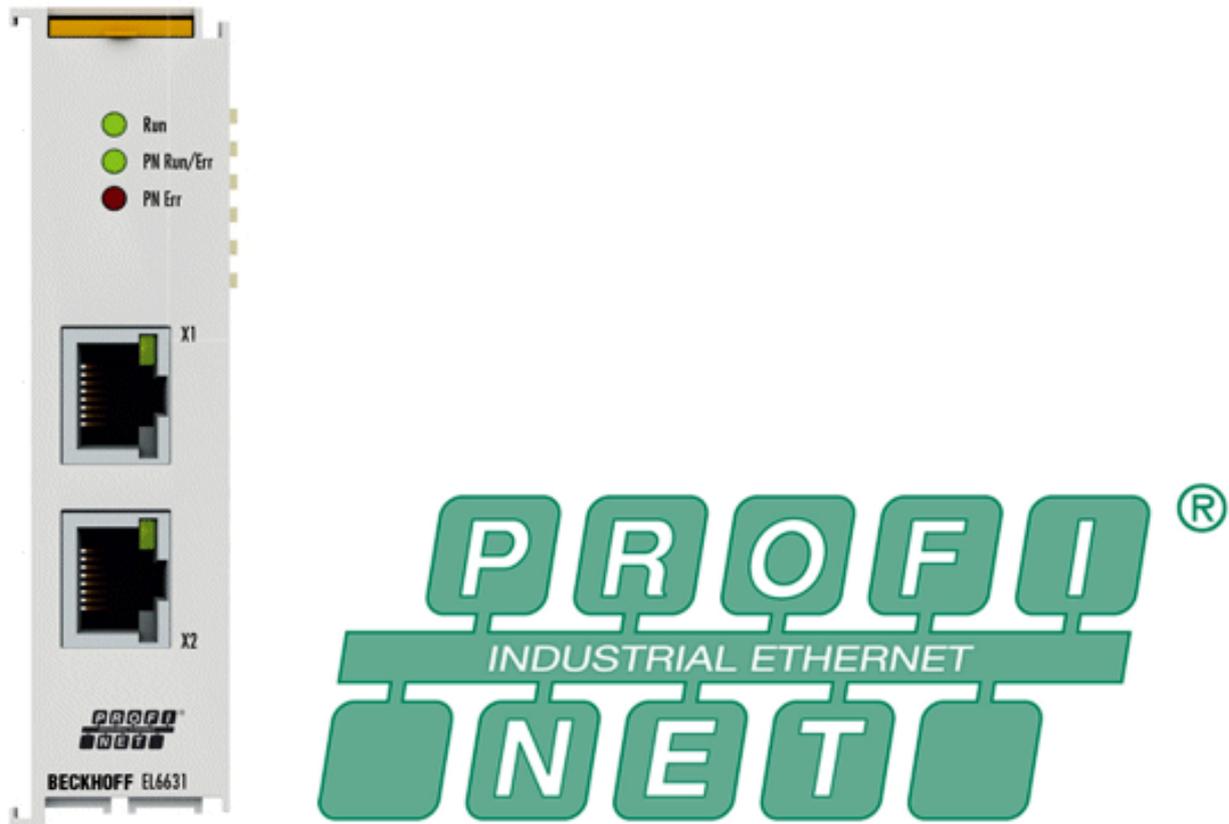


Abb. 4: EL6631

Die PROFINET-IO-Device-(Slave)-Klemme EL6631-0010 ermöglicht den einfachen Datenaustausch zwischen EtherCAT und PROFINET IO. Sie ist ein Teilnehmer im EtherCAT-Strang, der aus bis zu 65.535 Teilnehmern bestehen kann. Die EL6631-0010 enthält einen 3-Port-Switch. Zwei Ports sind extern auf RJ-45-Buchsen geführt. Damit können die I/O-Stationen als Linientopologie aufgebaut werden, wodurch der Verdrahtungsaufwand vereinfacht wird. Die maximale Entfernung zwischen zwei Teilnehmern beträgt 100 m.

Zur Netzwerkd Diagnose können Protokolle wie LLDP oder SNMP genutzt werden.

2.2 EL6631-0010 - Technische Daten

Technische Daten	EL6631-0010
Bus-System	PROFINET RT Device
Anzahl Ethernet-Ports	2
Ethernet-Interface	100BASE-TX Ethernet mit 2 x RJ45
Leitungslänge	bis 100 m Twisted-Pair
Übertragungsrate	100 Mbit/s, IEEE 802.3u Auto-Negotiation voll duplex bei 10 und 100 Mbit/s möglich, Einstellungen automatisch
Diagnose	Status-LEDs
Spannungsversorgung	über den E-Bus
Stromaufnahme aus dem E-Bus	typ. 400 mA
Potenzialtrennung	500 V (E-Bus/Ethernet)
Bitbreite im Prozessabbild	1 kByte Eingangsdaten and 1 kByte Ausgangsdaten
Maximale Anzahl an Submodulen pro PROFINET Device	238
Konfiguration	über den TwinCAT System Manager
Gewicht	ca. 75 g
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich im Betrieb**)	0°C ... + 55°C (angereicht in waagerechter Einbaulage) 0°C ... + 45°C (alle anderen Einbaulagen, siehe Hinweis [▶ 31])
Zulässiger Umgebungstemperaturbereich bei Lagerung	-25°C ... + 85°C
Zulässige relative Luftfeuchtigkeit	95%, keine Betauung
Abmessungen (B x H x T)	ca. 26 mm x 100 mm x 52 mm (Breite angereicht: 23 mm)
<u>Montage [▶ 27]</u>	auf 35 mm Tragschiene nach EN 60715
Vibrations- / Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27
EMV-Festigkeit / Aussendung	gemäß EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4
Schutzart	IP20
Einbaulage	siehe <u>Hinweis [▶ 31]</u>
Zulassungen / Kennzeichnungen*)	CE, UKCA, EAC cULus [▶ 25], ATEX [▶ 21], IECEx [▶ 23]

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

***) Falls neben der Klemme eine weitere Klemme mit hoher Verlustleistung (z.B. E-Bus-Strom >250 mA) vorhanden ist, muss eine Einspeise- oder Trennklemme EL9xx0 dazwischen geschaltet werden (Empfehlung: Klemme mit E-Bus-ASIC).

Ex-Kennzeichnungen

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

2.3 EL6631-0010 - LEDs

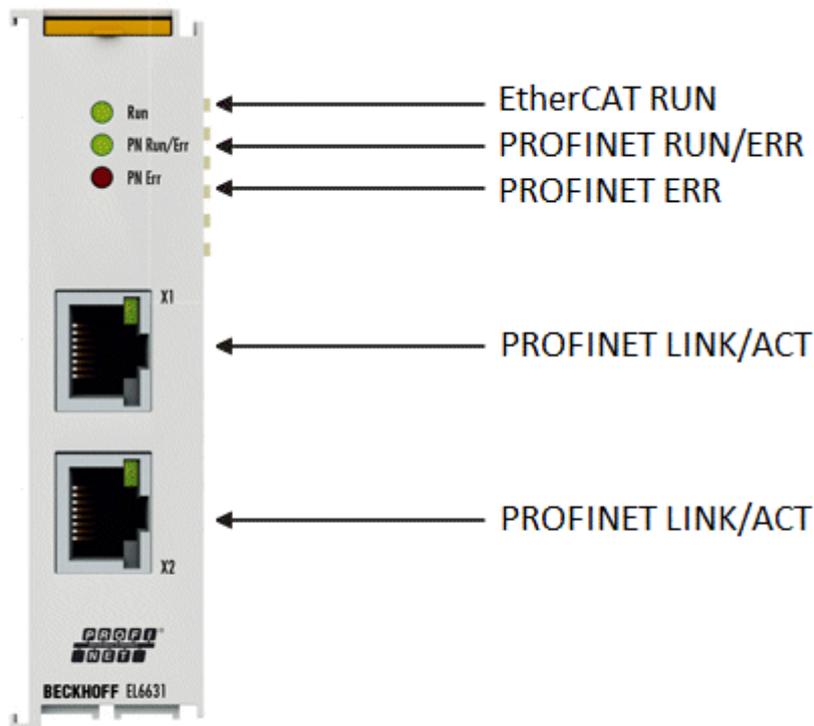


Abb. 5: Tc_EL6631_LEDs

LEDs zur EtherCAT-Diagnose

LED	Anzeige	Beschreibung
RUN	grün	aus
		blinkt 200 ms
		aus (1 s) an (200 ms)
		an
		Zustand der EtherCAT State Machine: INIT = Initialisierung der Klemme; BOOTSTRAP = Funktion für Firmware-Updates der Klemme
		Zustand der EtherCAT State Machine: PREOP = Funktion für Mailbox-Kommunikation und abweichende Standard-Einstellungen gesetzt
		Zustand der EtherCAT State Machine: SAFEOP = Überprüfung der Kanäle des Sync-Managers und der Distributed Clocks. Ausgänge bleiben im sicheren Zustand
		Zustand der EtherCAT State Machine: OP = normaler Betriebszustand; Mailbox- und Prozessdatenkommunikation ist möglich

LED Diagnose PROFINET RUN/Err

Farbe grün	Farbe rot	Bedeutung
an	aus	EL-Klemme ist parametrier
aus (1 s) an (200 ms)	aus	EL6631-0010 hat keine IP-Adresse
blinkt 200 ms	aus	EL6631-0010 hat noch keinen PROFINET-Namen erhalten
aus	blinkt 200 ms	Klemme startet

LED Diagnose PROFINET Err

Farbe grün	Farbe rot	Bedeutung
an	aus	EL-Klemme ist im Datenaustausch
blinkt 200 ms	aus	EL-Klemme ist im Datenaustausch, aber der Provider ist im Stopp
aus (1 s) an (200 ms)	aus	EL-Klemme ist im Datenaustausch, aber die Module sind Unterschiedlich
aus	blinkt 500 ms	No AR established, Verbindungsaufbau nicht initialisiert
blinkt 500 ms	blinkt 500 ms	EL-Klemme identifizieren über PROFINET "Blinking"

LEDs im Hochlauf

Run	PN Run/Err	PN Err	Bedeutung
aus	aus	aus	Keine Spannung am E-Bus angeschlossen. Sollten EtherCAT Klemmen dahinter funktionieren, muss die EL6631-0010 getauscht werden.
aus	aus	rot an	EL-Klemme läuft hoch, nach ca. 10 s sollte die LED aus gehen, ist das nicht der Fall, muss das EL6631-0010 Modul getauscht werden.

3 Montage und Verdrahtung

3.1 Hinweise zum ESD-Schutz

HINWEIS

Zerstörung der Geräte durch elektrostatische Aufladung möglich!

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

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

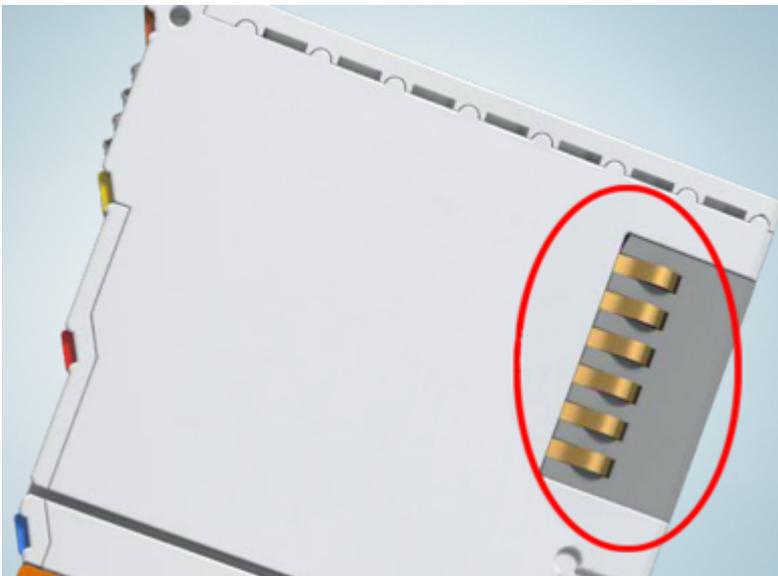


Abb. 6: Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten

3.2 Explosionsschutz

3.2.1 ATEX - Besondere Bedingungen (Standardtemperaturbereich)

WARNUNG

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

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

Normen

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

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

Kennzeichnung

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



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

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

oder



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

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

3.2.2 IECEx - Besondere Bedingungen

⚠️ WARNUNG

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

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

Normen

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

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

Kennzeichnung

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

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

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

3.2.3 Weiterführende Dokumentation zu ATEX und IECEx

HINWEIS



Weiterführende Dokumentation zum Explosionsschutz gemäß ATEX und IECEx

Beachten Sie auch die weiterführende Dokumentation

Explosionsschutz für Klemmensysteme

Hinweise zum Einsatz der Beckhoff Klemmensysteme in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß ATEX und IECEx,

die Ihnen auf der Beckhoff-Homepage www.beckhoff.de im Download-Bereich Ihres Produktes zum Download zur Verfügung steht!

3.3 UL-Hinweise

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

Grundlagen

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



3.4 Hinweis zur Spannungsversorgung

WARNUNG

Spannungsversorgung aus SELV- / PELV-Netzteil!

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

Hinweise:

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

3.5 Montage und Demontage - Zughebelentriegelung

Die Klemmenmodule werden mit Hilfe einer 35 mm Tragschiene (z.B. Hutschiene TH 35-15) auf der Montagefläche befestigt.

i Tragschienenbefestigung

Der Verriegelungsmechanismus der Klemmen reicht in das Profil der Tragschiene hinein. Achten Sie bei der Montage der Komponenten darauf, dass der Verriegelungsmechanismus nicht in Konflikt mit den Befestigungsschrauben der Tragschiene gerät. Verwenden Sie zur Befestigung der empfohlenen Tragschienen unter den Klemmen flache Montageverbindungen wie Senkkopfschrauben oder Blindnieten.

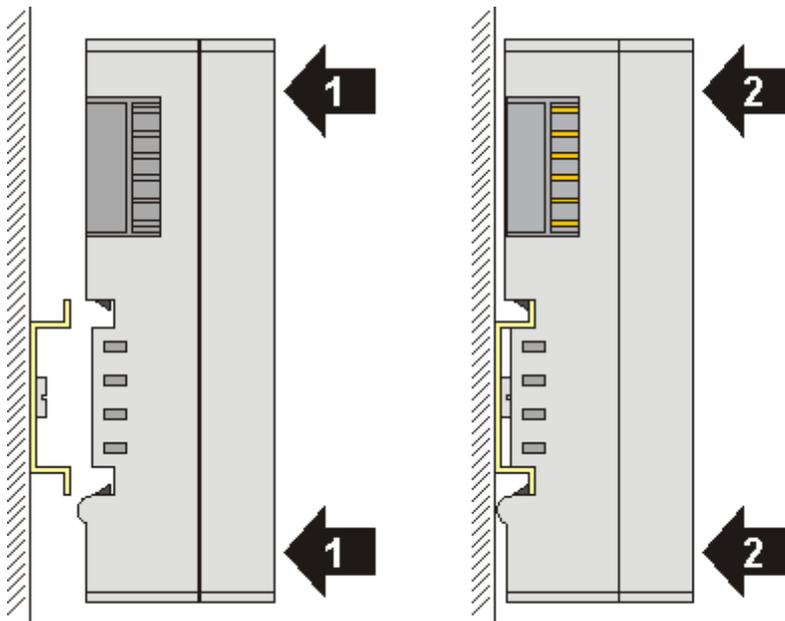
⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

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

Montage

- Montieren Sie die Tragschiene an der vorgesehenen Montagestelle

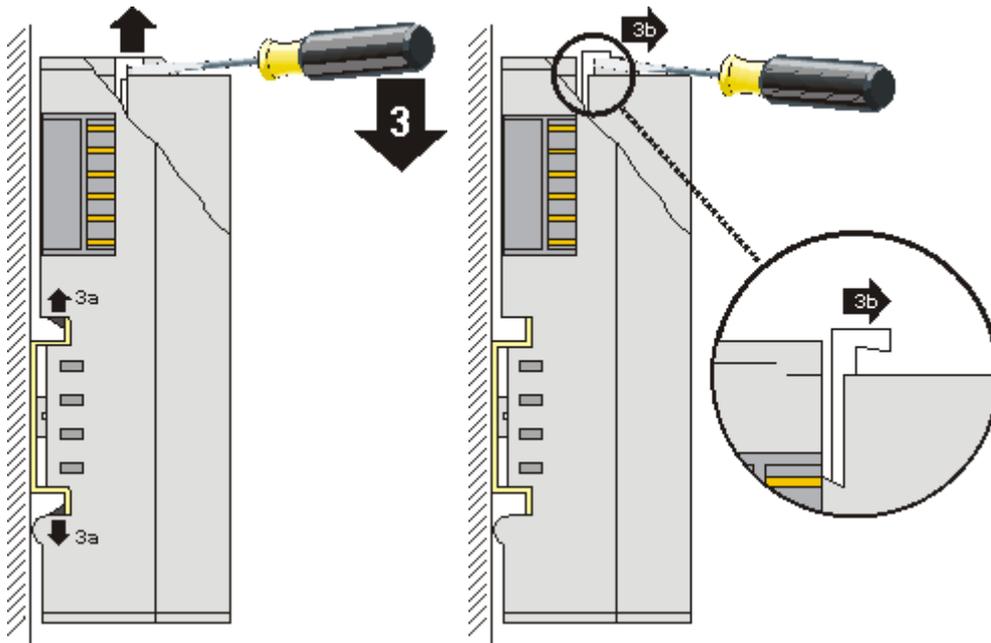


und drücken Sie (1) das Klemmenmodul gegen die Tragschiene, bis es auf der Tragschiene Einrastet (2).

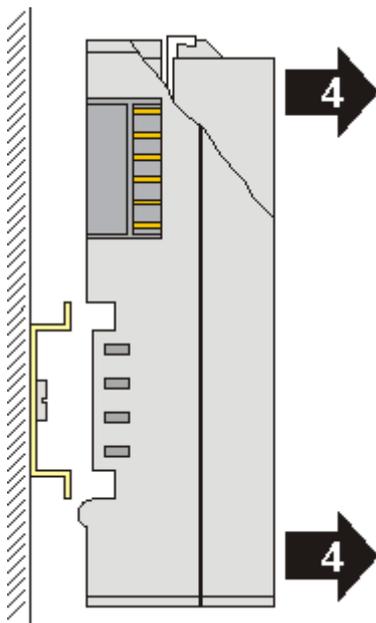
- Schließen Sie die Leitungen an.

Demontage

- Entfernen Sie alle Leitungen. Dank der KM/EM-Steckverbinder müssen Sie hierzu nicht alle Leitungen einzeln entfernen, sondern pro KM/EM-Steckverbinder nur 2 Schrauben lösen um diese abziehen zu können (stehende Verdrahtung)!
- Hebeln Sie auf der linken Seite des Klemmenmoduls mit einem Schraubendreher (3) den Entriegelungshaken nach oben. Dabei
 - ziehen sich über einen internen Mechanismus die beiden Rastnasen (3a) an der Hutschiene ins Klemmenmodul zurück,
 - bewegt sich der Entriegelungshaken nach vorne (3b) und rastet ein



- Bei 32- und 64-kanaligen Klemmenmodulen (KMxxx4 und KMxxx8 bzw. EMxxx4 und EMxxx8) hebeln Sie nun den zweiten Entriegelungshaken auf der rechten Seite des Klemmenmoduls auf die gleiche Weise nach oben.
- Ziehen Sie (4) das Klemmenmodul von der Montagefläche weg.



3.6 Montage und Demontage - Frontriegelung oben

Die Klemmenmodule werden mit Hilfe einer 35 mm Tragschiene (z.B. Hutschiene TH 35-15) auf der Montagefläche befestigt.

i Tragschienenbefestigung

Der Verriegelungsmechanismus der Klemmen reicht in das Profil der Tragschiene hinein. Achten Sie bei der Montage der Komponenten darauf, dass der Verriegelungsmechanismus nicht in Konflikt mit den Befestigungsschrauben der Tragschiene gerät. Verwenden Sie zur Befestigung der empfohlenen Tragschienen unter den Klemmen flache Montageverbindungen wie Senkkopfschrauben oder Blindnieten.

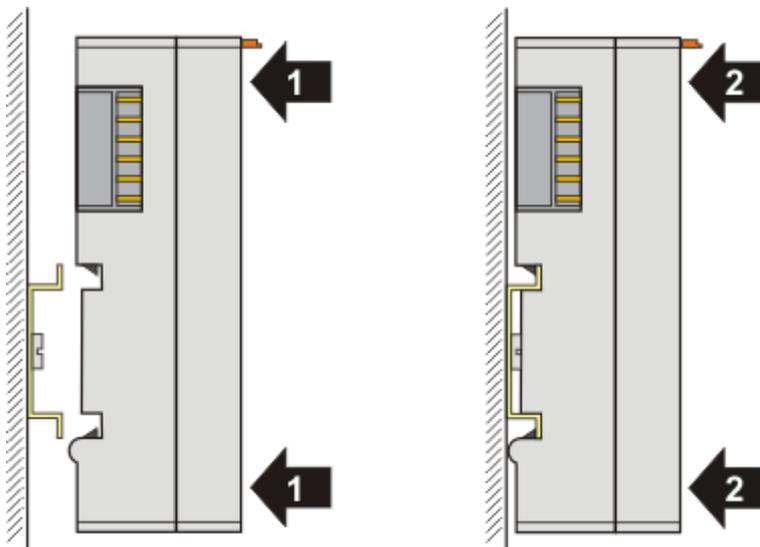
⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Stromschlag und Beschädigung des Gerätes möglich!

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

Montage

- Montieren Sie die Tragschiene an der vorgesehenen Montagestelle

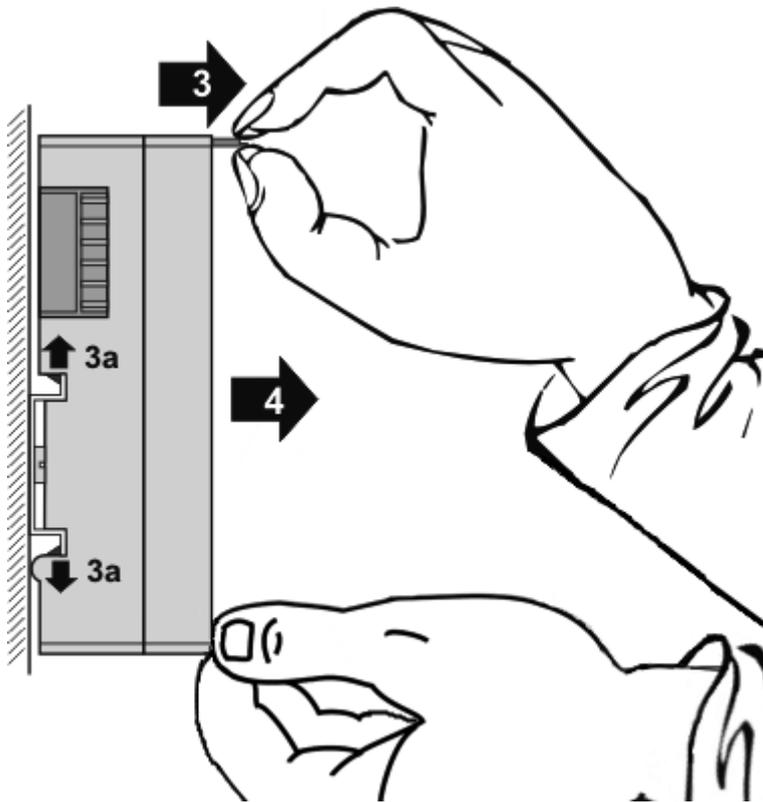


und drücken Sie (1) das Klemmenmodul gegen die Tragschiene, bis es auf der Tragschiene einrastet (2).

- Schließen Sie die Leitungen an.

Demontage

- Entfernen Sie alle Leitungen.
- Ziehen Sie mit Daumen und Zeigefinger die orange Entriegelungslasche (3) zurück. Dabei ziehen sich über einen internen Mechanismus die beiden Rastnasen (3a) an der Hutschiene ins Klemmenmodul zurück.



- Ziehen Sie (4) das Klemmenmodul von der Montagefläche weg. Vermeiden Sie ein Verkanten; stabilisieren Sie das Modul ggf. mit der freien Hand

3.7 Einbaulagen

HINWEIS

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

Optimale Einbaulage (Standard)

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

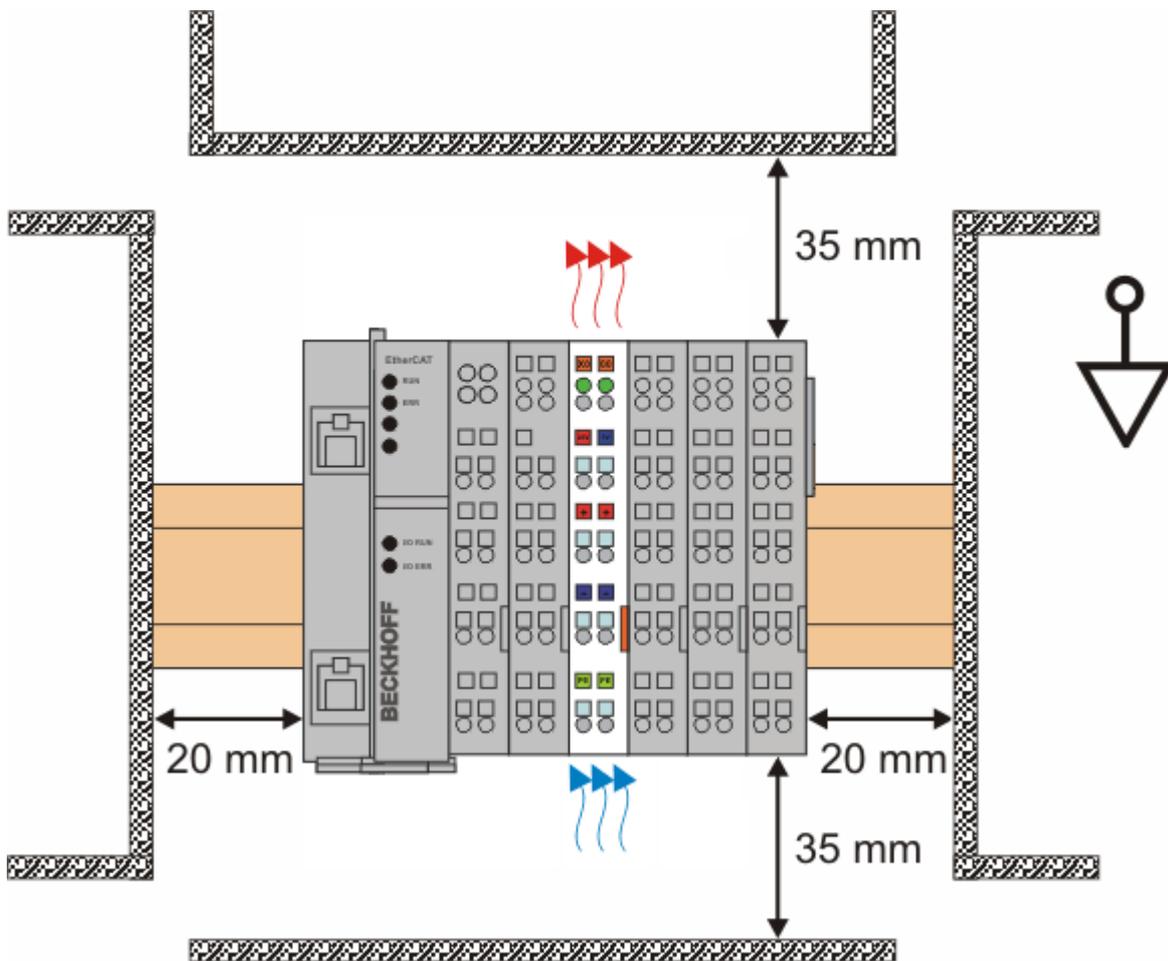


Abb. 7: Empfohlene Abstände bei Standard-Einbaulage

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

Weitere Einbaulagen

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

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

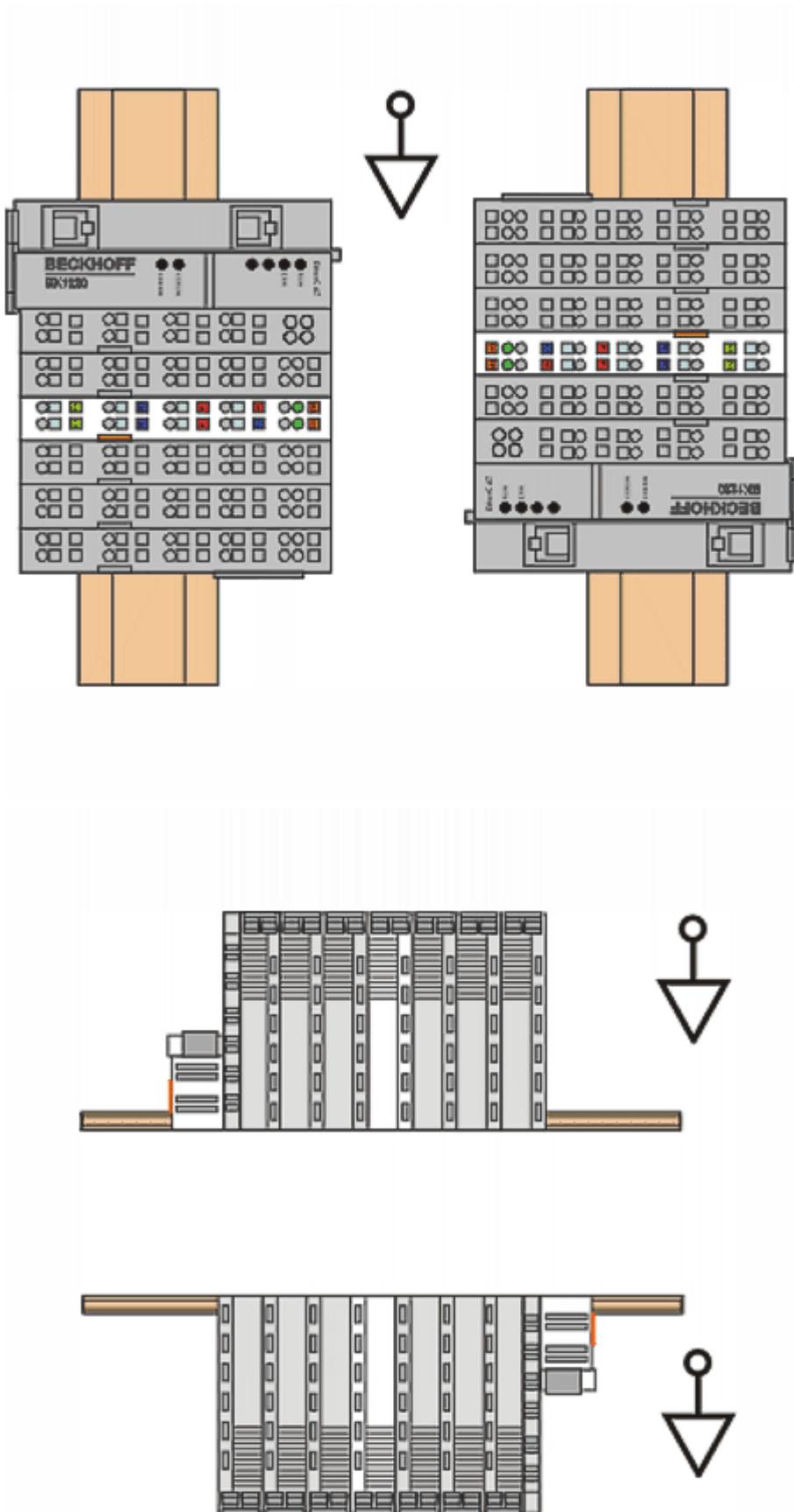


Abb. 8: Weitere Einbaulagen

3.8 Hinweis zur Schirmung

HINWEIS

Niederohmige Schirmung durch externe Schirmauflage

Die Schirmung der EL6631 ist kapazitiv mit der Hutschiene verbunden.

Wenn eine niederohmige Schirmung gewünscht oder erforderlich ist, muss der Schirm mit einer externen Schirmauflage (z.B. mit dem Klemmbügel [ZB5800](#)) verbunden werden.

3.9 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.

4 Inbetriebnahme

4.1 PROFINET Features

4.1.1 Alarme

PROFINET Alarm

Es können über die ADS Schnittstelle auch PROFINET-Alarme gesendet werden.

Hierfür ist ein ADS WRITE Baustein zu verwenden.

ADS WRITE	Kommentar
AMSNETID	AMS Net ID des PROFINET Devices
PORT	0xFFFF (Bei der Verwendung eines virtuellen PROFINET Devices bildet sich die Port Nummer aus 0x1000 + der Geräte ID)
Index Group	High Word - Alarm Type (siehe PROFINET Spezifikation), Low Word - 0xF807
Index Offset	High Word - Slot Nummer, Low Word - Sub Slot Nummer

Es werden keine weiteren Daten versendet.

PROFINET Alarm (Beispiele)

ALARME	Kommentar
0x0000	reserved
0x0001	Diagnosis appears
0x0002	Process
0x0003	Pull
0x0004	Plug
0x0005	Status
...	weitere Diagnose-Meldungen (siehe PROFINET Spezifikation)

4.1.2 Record Daten

PROFINET Record Daten

PROFINET Record Daten können auch über die SPS direkt empfangen werden. Dafür wird in der SPS ein "Indication" gesetzt (READINDICATION für das Lesen und WRITEINDICATION für das Schreiben). Die RECORD Daten-Struktur ist wie folgt beschrieben:

```

WORD          RW;
  #define     PN_READ      0
  #define     PN_WRITE    1
WORD          NrOfAR;
DWORD         API;
WORD          Slot;
WORD          SubSlot;
PNIO_RECORD   RecordData;
    
```

Record Data

```

WORD          Index;
WORD          Length;           //zum Lesen auf 0
WORD          TransferSequence;
WORD          LengthOfAligned;
    
```

Tabelle PROFINET RECORD DATEN abgebildet auf ADS

PROFINET	Länge in Byte	Kommentar	ADS
-	String	AMS NET ID des PROFINET Device	AMSNETID
-	2	0xFFFF Bei der Nutzung der virtuellen Schnittstelle ist die Port-Nummer aus dem System Manager zu entnehmen	Port
Read/Write	2	0 - Read 1 - Write	Read - ReadIndication Write - WriteIndication
Number of AR	2	0x0000	-
API Application Process Identifier	4	0x00000000	-
Slot	2	Slot Nummer 0x0000-0x7FFF	IndexOffset High Word
SubSlot	2	SubSlot Nummer 0x0000-0x8FFF	IndexOffset Low Word
Record Data Index	2	0x0000-0x1FFF	IndexGroup Low Word
-	2	0x8000	IndexGroup High Word
Record Data Length	2	zum Lesen auf "0"	LENGTH
Record Data Transfer Sequence	2	fortlaufende Nummer	-
Record Data Length of Aligned	2	kann Null sein	-

Beispiel für das Lesen von Daten, der PROFINET Controller will Daten über die Record Daten von einem Beckhoff Device lesen. Bei diesem Beispiel werden alle Reclndex Werte angenommen und immer das gleiche zurückgegeben - 10 Byte die im Datenarray "Data" stehen.

```

CASE i OF
0:  ADSREADIND (
      CLEAR:=FALSE ,
      VALID=> ,
      NETID=> ,
      PORT=> ,
      INVOKEID=> ,
      IDXGRP=> ,
      IDXOFFS=> ,
      LENGTH=> );
  IF ADSREADIND.VALID THEN
    IdxGroup:=ADSREADIND.IDXGRP;
    IdxOffset:=ADSREADIND.IDXOFFS ;
    i:=10;
  END_IF
10: ADSREADRES (
      NETID:=ADSREADIND.NETID,
      PORT:=ADSREADIND.PORT,
      INVOKEID:=ADSREADIND.INVOKEID ,
      RESULT:=0 ,
      LEN:=10 ,
      DATAADDR:=ADR (Data) ,
      RESPOND:=TRUE );
    i:=20;
  ADSREADIND (CLEAR:=TRUE);
20: i:=0;
  ADSREADRES (RESPOND:=FALSE);
END_CASE

```

4.1.3 Shared Device

Das ProfiNET Feature "Shared Device" wird von der EL6631-0010 unterstützt, vom TwinCAT Supplement ab Version TC211 22.xx (= TC2 R3).

Shared Device beinhaltet die Funktionalität, wie zwei Controller gleichzeitig auf ein Device und ggf. auch auf dasselbe Prozessdatenabbild zugreifen können.

Der Unterschied zur Verwendung des virtuellen Devices besteht darin, dass beim Anlegen eines virtuellen Devices ein komplett neues Gerät (mit eigenem Namen, MAC, IP...) generiert wird. D.h. hierdurch sieht der Controller zwei getrennte Geräte und kann zwei komplett getrennte Verbindungen aufbauen.

Beim Shared Device hingegen gibt es immer nur ein Gerät. Auf Device-Seite muss hierfür nichts projiziert werden, die komplette Funktionalität wird im ProfINET Stack gehandelt. Ein gängiges Beispiel hierfür wäre die Verwendung der Safety-Funktionalität. Ein "normaler Controller" bekommt die "normalen" Ein- und Ausgänge zugewiesen, die F-CPU die sicheren I/Os. Sollte sich das angeforderte Prozessabbild bei beiden Controllern überlappen, so bekommt die erste AR (primary) die aufgebaut wird, den vollen Lese- und Schreibzugriff auf die Submodule. Die zweite AR (secondary) erhält an den bereits belegten Submodulen einen entsprechenden ModuleDiff Block. Wird die Primary AR frei gegeben, so erhält die Secondary AR einen Alarm, welcher die angeforderten Submodule nun als frei kennzeichnet. Der zweite Controller hat nun die Möglichkeit - insofern er dies unterstützt - die Submodule neu zu parametrieren und in seiner AR zu übernehmen.

4.1.4 Diagnose

4.1.4.1 Status- und Ctrl. Flags

PROFINET Status

Über den PnIoBoxState kann man den aktuellen Status der PROFINET-Kommunikation überwachen.

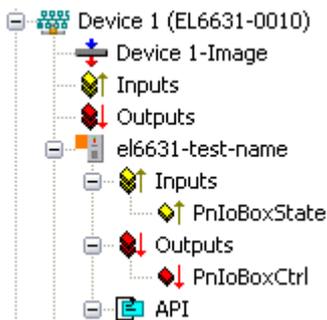


Abb. 9: TwinCAT-Baum: PROFINET Status über „PnIoBoxState“

PnIoBoxState	Kommentar	Bedeutung
0x0001 (Bit 0)	Device is in I/O exchange	PROFINET Device ist im Datenaustausch
0x0002 (Bit 1)	Device is blinking	PROFINET Device wird über die Identifizierung gesucht
0x0004 (Bit 2)	Provider State 0=STOP, 1=RUN	Der PROFINET Controller ist in Stopp Zustand
0x0008 (Bit 3)	Problem Indicator 0=OK, 1=Error	Das PROFINET Device hat Probleme festgestellt

Im fehlerfreien Zustand ist der Wert des PnIoBoxState "5" - das bedeutet, Bit 0 und Bit 2 ist gesetzt.

PROFINET Control

PnIoBoxCtrl kann für die Namensvergabe genutzt werden, dabei ist nur das Low Byte zu verwenden. Das High Byte muss 0x00 sein.

4.1.4.2 Port Diagnose

Die Port Diagnose kann dazu genutzt werden, die benachbarten PROFINET-Geräte zu identifizieren. Der eigene Port kann ebenfalls diagnostiziert werden.

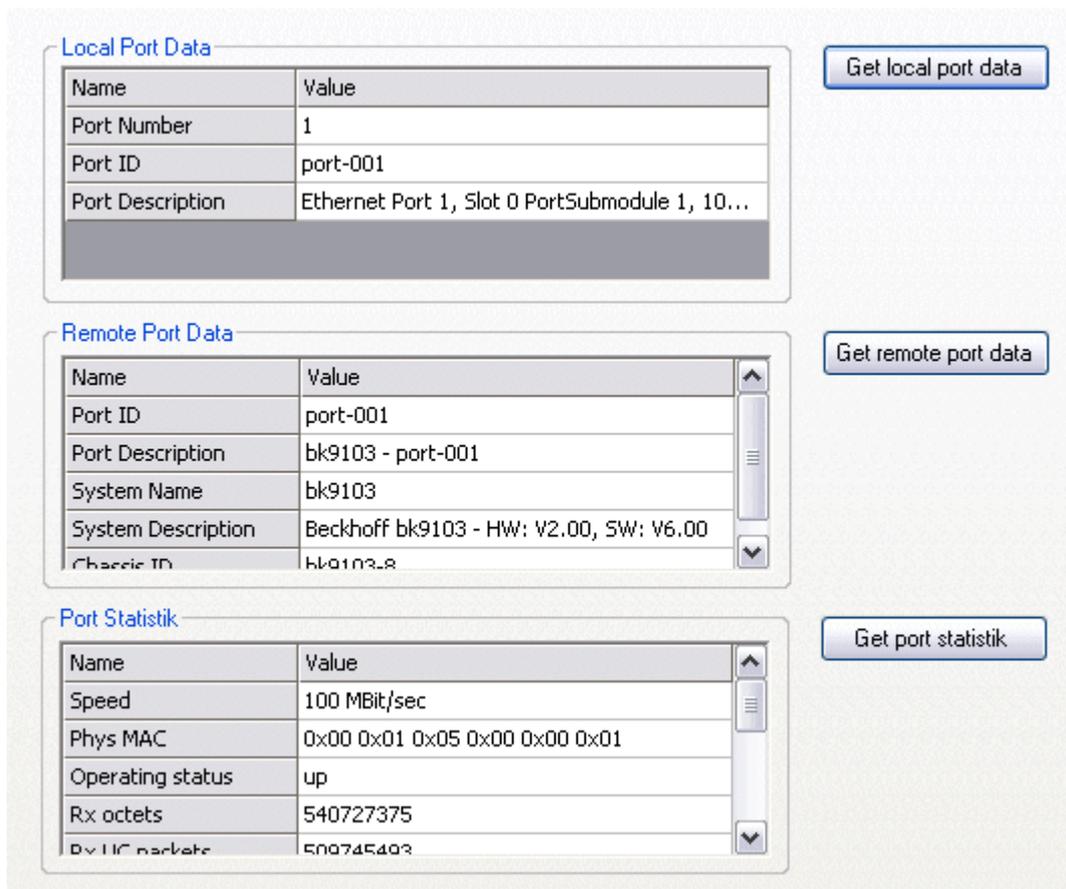


Abb. 10: Portdiagnose

4.1.4.3 Weitere Diagnose über ADS-Schnittstelle

Es sind über die ADS-Schnittstelle weitere Diagnosemöglichkeiten gegeben.

PROFINET-Name und IP-Einstellungen auslesen

Hierfür ist ein ADS READ Baustein zu verwenden.

ADS WRITE	Kommentar
AMSNETID	AMS Net ID des PROFINET Devices
PORT	0xFFFF (Bei der Verwendung eines virtuellen PROFINET Devices bildet sich die Port Nummer aus 0x1000 + der Geräte ID)
Index Group	High Word - 0x0000, Low Word - 0xF804
Index Offset	0x0000
Length	257

Daten Byte Offset	Wert	Kommentar
0..3	reserved	reserved
4..7	ARRAY4 of Byte	IP Address
8..11	ARRAY4 of Byte	Sub Net Mask
12..15	ARRAY4 of Byte	Default Gateway
16...x	STRING (max. length 240)	PROFINET Name

Auslesen der Modul-Differenz

Hierfür ist ein ADS READ Baustein zu verwenden.

ADS WRITE	Kommentar
AMSNETID	AMS Net ID des PROFINET Devices
PORT	0xFFFF (Bei der Verwendung eines virtuellen PROFINET Devices bildet sich die Port Nummer aus 0x1000 + der Geräte ID)
Index Group	High Word - 0x0000, Low Word - 0xF826
Index Offset	0x0000
Length	20882

Kommt die Länge Null zurück, sind die Module identisch. Die Länge kann nach der Art verschieden sein (siehe ModuleDiffBlock PROFINET Spezifikation)

Beispiel wie die Daten aufgebaut sein können:

Daten Byte Offset	Wert	Kommentar
0..3	UINT32	API
4..5	UINT16	Number of Modules
6..7	UINT16	Slot
8..11	UINT32	Module Ident (see GSDML File)
12..13	UINT16	Module State (0-noModul, 1- WrongModule, 2- ProperModule, 3- Substitute)
14..15	UINT16	NumberOfSubModules
16..17	UINT16	SubSlot

4.1.5 Submodule

Ein PROFINET-Device beschreibt seine Daten durch Module, die wiederum Submodule enthalten. Jedes Modul besitzt mindestens ein Submodul.

Die EL6631-0010 kann maximal 238 Submodule enthalten. Man sollte jedoch versuchen, die Anzahl der Submodule nicht auszuschöpfen, sondern möglichst klein zu halten.

Wenn man z.B. 100 Byte übertragen will, kann man dies z.B. durch ein Modul mit 100 Modulen a 1 Byte oder durch ein Modul mit 100 Byte erreichen. Dabei ist zu beachten:

Bei PROFINET hat jedes Modul einen Provider- und einen Consumer-Status (IOPS und IOCS). Bei 100 x 1 Byte werden durch die IOPS und IOCS in unserem Beispiel nicht nur 100 Byte sondern 300 Byte transportiert. Bei 1 x 100 Byte werden dann 102 Byte übertragen.

Beim Einsatz der EL6631-0010 haben Sie keinen Nachteil, wenn Sie die Anzahl der Module klein halten, bzw. keinen Vorteil, wenn Sie 100 einzelne Module einsetzen, da die EL6631-0010 eine Hardware ist, die nur die Daten an den EtherCAT-Master weiterleitet.

4.2 Technische Daten - PROFINET RT

Technische Daten	EL6631-0010
PROFINET Version	RT Class 1 ConformanceClassB
Anzahl der Device Schnittstellen) ¹	2
Topologie	beliebig
Anzahl der Nutzdaten	1 kByte In/Out
Zykluszeit	≥ 1 ms

)¹ siehe Kapitel Virtuelle PROFINET Devices



Switch Funktionalität

Der Interne Switch wird beim Schalten in den Bootstrap Modus deaktiviert und steht während eines Firmware Updates nicht zur Verfügung.

4.3 PROFINET-Device (EL6631-0010) Einbindung unter TwinCAT 2.11

Diese Beschreibung gilt für das PROFINET DEVICE EL6631-0010.

1. Einbindung der EL6631-0010 im EtherCAT-Netzwerk

Fügen Sie die EL6631-0010 in Ihr TwinCAT-Projekt ein.

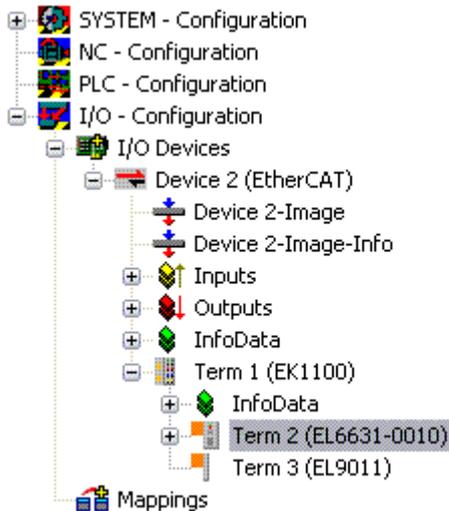


Abb. 11: Einbinden der EL6631-0010 im TwinCAT-Projekt

2. Einbindung des PROFINET-Protokoll

Zunächst muss ein PROFINET-Gerät angefügt werden - EL6631-0010.

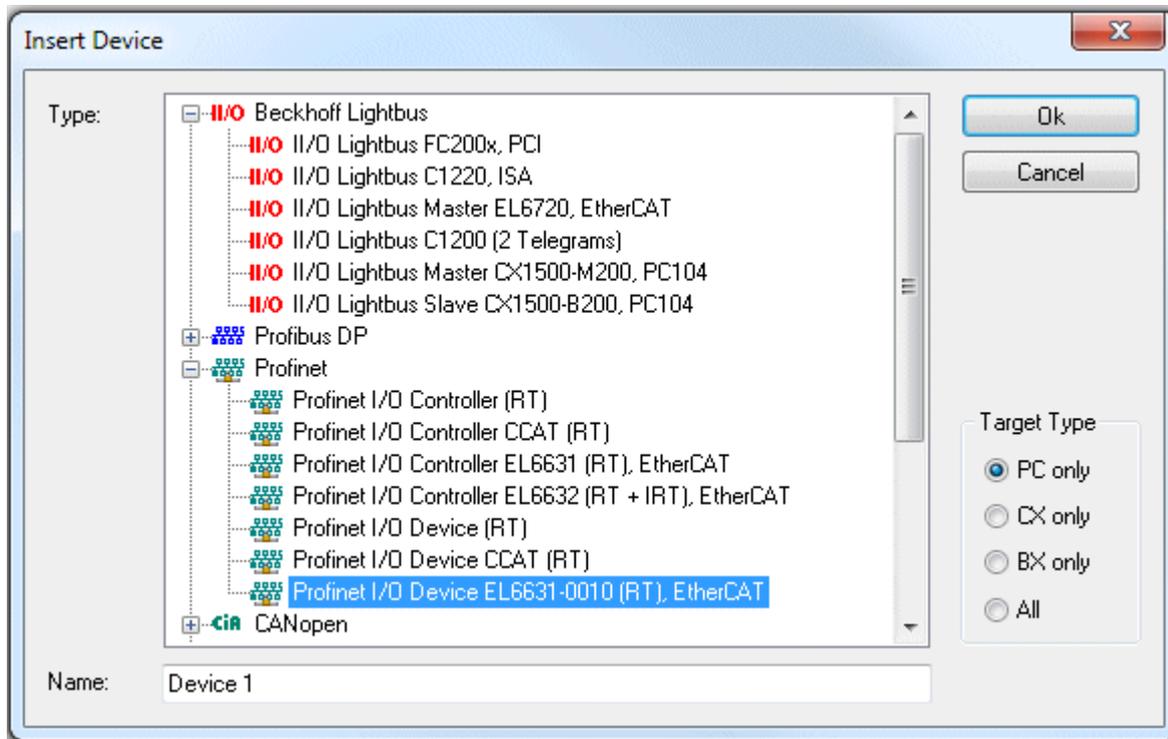


Abb. 12: Dialog „Insert Device“

Diese Schnittstelle muss einer Adapterklasse zugewiesen werden. Diese stellt sich aus der MAC- und IP-Adresse der Netzwerkkarte zusammen. Suchen Sie über "Search" die entsprechende EtherCAT-Klemme aus, sollte nur eine Klemme im System enthalten sein wird diese automatisch konfiguriert.

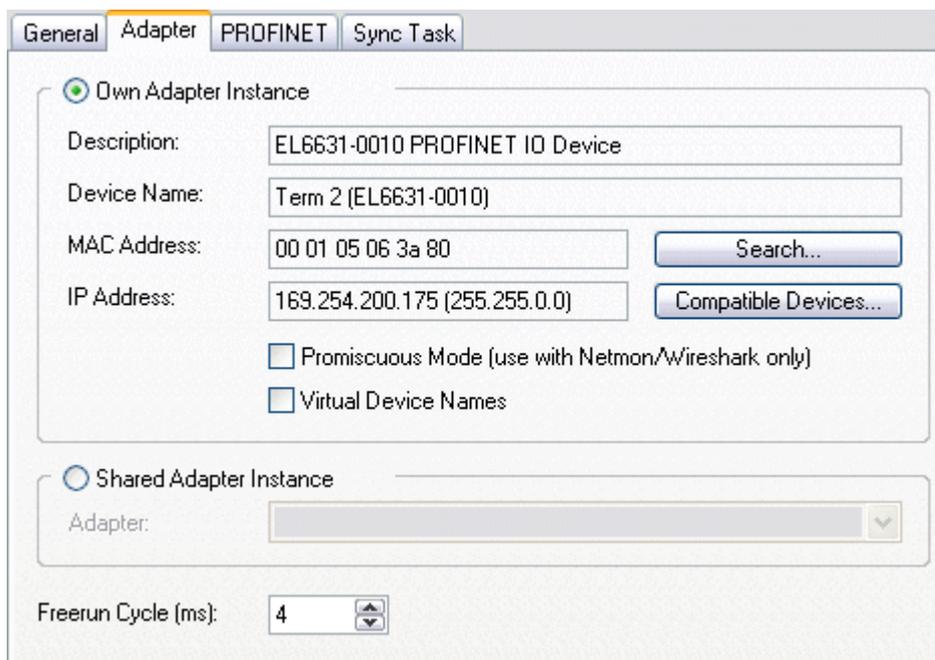


Abb. 13: Karteireiter „Adapter“

MAC Adress:

MAC-Adresse der Ethernet-Karte (nur lesend)

IP Address:

IP-Adresse der Karte (nur lesend). Die IP-Adresse wird aus dem Betriebssystem gelesen und hat nichts mit der PROFINET IP-Adresse zu tun, die später verwendet wird.

Promiscuous Mode:

Wird bei der EL6631-0010 nicht unterstützt

Virtual Device Names:

Wird bei der EL6631-0010 nicht unterstützt

Shared Adapter Interface:

Wird bei der EL6631-0010 nicht unterstützt

Free Cycle:

Zykluszeit im Config Mode (keine Echtzeit). Wird TwinCAT im FREERUN Mode betrieben, so ist darauf zu achten, dass der eingestellte Freerun-Zyklus nicht größer als die PROFINET-Zykluszeit ist!

Soll z. B. ein CX9000 parametrieren werden, so muss zuerst via Remote-Zugriff auf das Zielsystem gegangen werden, anschließend kann der entsprechende Ethernet Port gewählt werden.

Unter dem Reiter "Protocol" ist die verwendete NetID zu finden. Sie wird z. B. für einen ADS-Zugriff benötigt. Außerdem besteht in dem Reiter "Sync Task" die Möglichkeit, eine freilaufende Task für die PROFINET-Kommunikation anzuhängen (wird empfohlen). Somit kann die RealTime-Kommunikation unabhängig einer PLC Task laufen. Aus Performance-Gründen (z. B. bei einem CX9000) kann aber auch auf die SyncTasks verzichtet werden und es erfolgt das Standard Mapping, d.h. es muss z. B. eine PLC Task laufen, damit eine PROFINET-Kommunikation möglich ist.

Anschließend wird über die rechte Maustaste ein PROFINET-Protokoll angefügt. Es kann genau ein TwinCAT-Device-Protokoll angehängt werden!

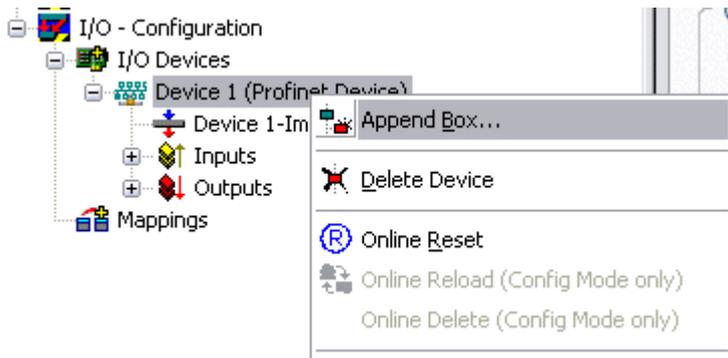


Abb. 14: Einfügen PROFINET Device Protokoll

Als nächstes wird eine Box in Form einer GSDML eingebunden (rechte Maustaste auf "PROFINET Device").

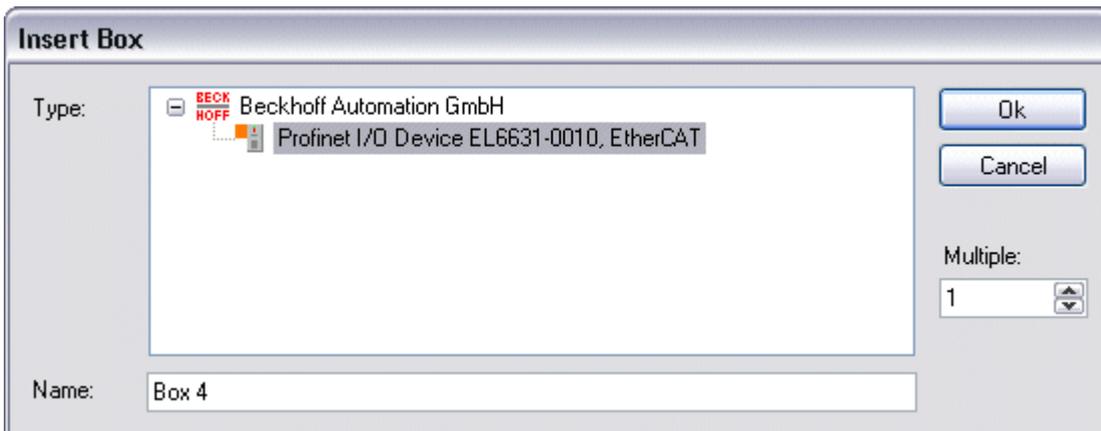


Abb. 15: Dialog „Insert Box“

Wählen Sie nun aus nach welcher Version Ihre EL6631-0010 eingebunden werden soll. Der Hauptunterschied zwischen V2.0 und V2.2 ist die Unterstützung von Sub-Modulen.

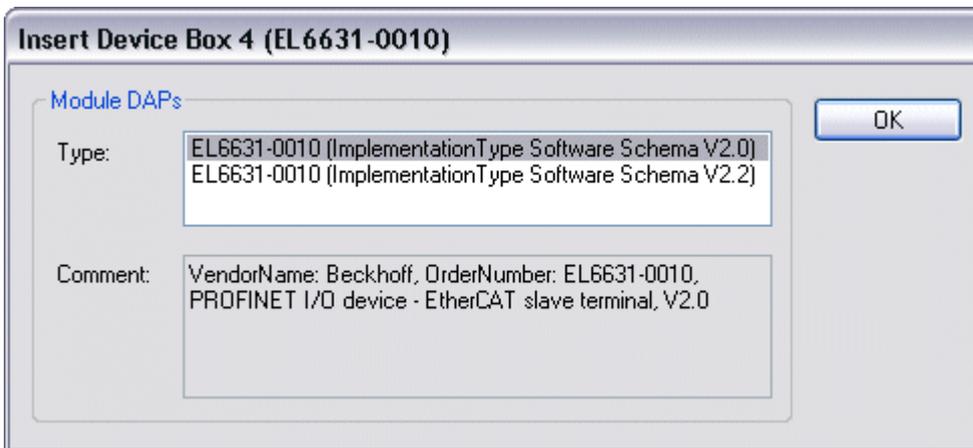


Abb. 16: Auswahl EL6631-0010 mit oder ohne Portdiagnose

In der ersten EL6631-0010 (nach V2.2) erkennt man im DAP die Ports und damit die Portdiagnose. Die nachfolgende EL6631-0010 ist nach der V2.0 eingebunden worden. Hier ist keine Port-Diagnose möglich. Im Master muss die gleiche Version verwendet werden. Ältere PROFINET-Controller können die Version 2.2 noch nicht unterstützen, verwenden Sie dann die Version 2.0.

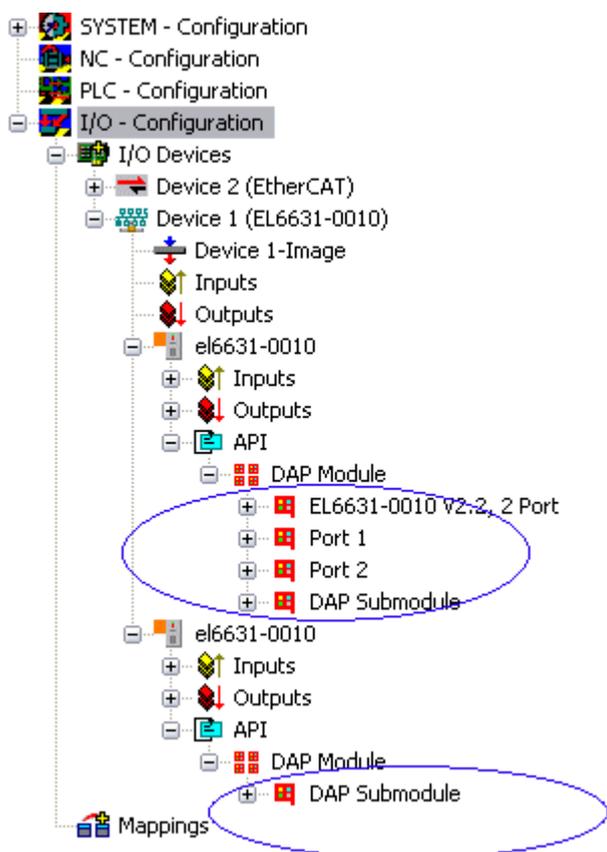


Abb. 17: Mehrere PROFINET Devices im TwinCAT-Baum

Virtuelles PROFINET Device

In TwinCAT ist es auch möglich, mehrere virtuelle PROFINET Devices zu konfigurieren (maximal 7 im PROFINET Device Supplement und ein zusätzliches Device in der EL6631-0010). Jedes Device ist wieder als eigener Adapter zu sehen, d.h. jedes virtuelle Gerät bekommt aus einem reservierten Bereich eine Default MAC-Adresse zu gewiesen. Damit es nicht zu eventuellen Adresskonflikten kommt, kann bei den virtuellen Geräten auch die MAC-Adresse geändert werden. Der Name den das Gerät am Strang bekommen hat (oder unter Reiter "Allgemein") wird nach einem Restart auch als PROFINET-Stationsname genommen. Anhand unterschiedlicher MAC-Adressen und Namen erkennt nun ein PROFINET Controller auch mehrere Geräte am Strang.

Somit ist es möglich beim PROFINET Device Supplement pro Ethernet Interface 8 Devices zu benutzen und damit mit 8 verschiedenen PROFINET Controllern zu kommunizieren. Bei der EL6631-0010 sind es 2 Devices.

Bei PROFINET können innerhalb eines Gerätes verschiedene Anwenderprofile definiert werden (API - Application Process Instance). In TwinCAT wird pro Gerät genau eine API zugelassen / unterstützt.

Der DAP (Device Access Point) ist nach PROFINET immer auf Slot 0 definiert. In ihm sind gerätespezifische Daten definiert. Nach PROFINET können mehrere DAPs definiert werden, aktuell gibt es in TwinCAT jedoch genau einen!

3. Prozessdaten

Ab Slot 1 können die Prozessdaten eingefügt werden. Dies erfolgt über das Einbinden der gewünschten Module in die API. Jedes Modul (Slot) verfügt im Moment über genau ein Submodul (Subslot). Die Konfiguration der Module und somit das Erstellen des Prozessdatenabbilds auf PROFINET-Seite erfolgt durch die Angabe von Datentypen / Datenbreiten (z. B. Byte, Word, DWord, Float32).

Die Bezeichnung der Ein- und Ausgänge erfolgt in TwinCAT immer aus TwinCAT-Sicht, d.h. die Eingänge sind aus PROFINET-Sicht (vom Controller) die Ausgänge! Deshalb sind die Daten des PROFINET I/O Devices wie folgt dargestellt:

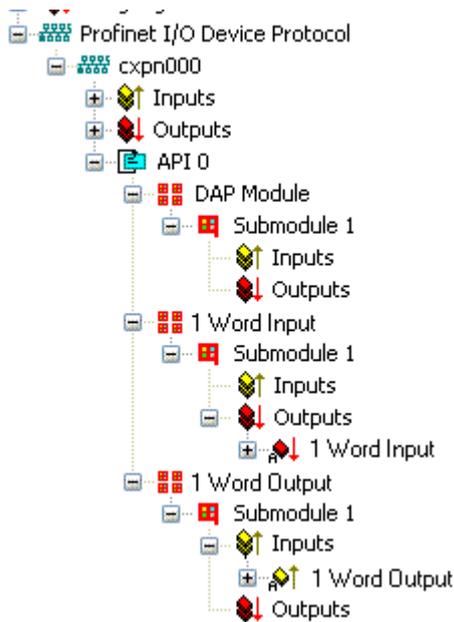


Abb. 18: Darstellung Ein-/ Ausgänge PROFINET I/O Device

Diese Darstellung gilt nur für das TwinCAT-PROFINET-Device, bei einem TwinCAT-PROFINET-Controller wird die Sichtweise wieder übereinstimmen!

4. Allgemeine Einstellungen

Im Karteireiter "PROFINET Devices" kann die FrameID geändert werden. Für den Normalbetrieb sind die Default Einstellungen jedoch ausreichend!

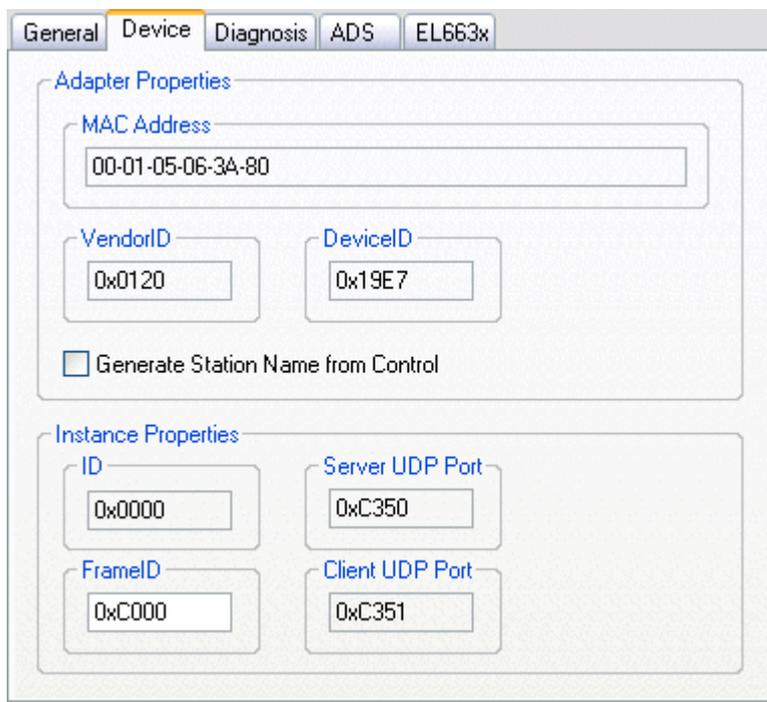


Abb. 19: Karteireiter „Device“

4.1 PROFINET Namen Vergabe

Bei Auslieferung der EL6631-0010 hat diese keinen PROFINET-Namen. Es wird beim Suchen der Geräte ein Leerstring übergeben.

Es gibt mehrere Möglichkeiten den Namen einer EL6631-0010 zu vergeben:

1. Vergabe über den PROFINET Controller
2. Vergabe über den EtherCAT Master (dann ist eine Vergabe über den Controller nicht mehr möglich)
3. Vergabe über eine Verknüpfung zum SPS-Programm (dann ist eine Vergabe über den Controller nicht mehr möglich)
4. Automatischer Geräteanlauf über Topologievorgabe wird unterstützt
Weitere Informationen entnehmen Sie Ihrem PROFINET Controller

4.1.1 Vergabe über den PROFINET Controller

Hierbei vergibt der PROFINET Controller den Namen des Gerätes. Informieren Sie sich hierfür bei dem PROFINET Controller Hersteller.

4.1.2 Vergabe über den EtherCAT Master

Aktivieren Sie hierfür den Haken "get PN-Stationname from ECAT".

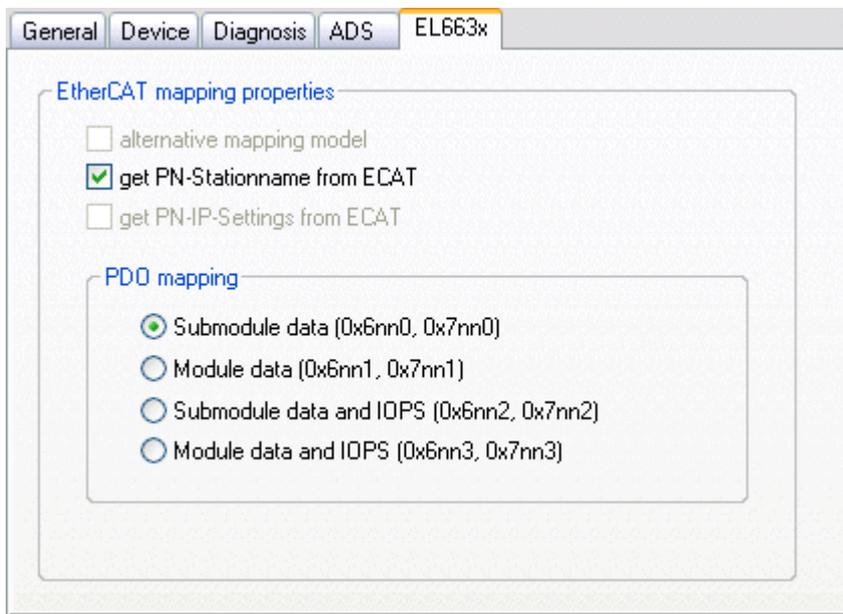


Abb. 20: Karteireiter „EL663x“

Es wird dann der Name verwendet, der im System-Manager-Baum verwendet wird. Hier zum Beispiel "el6631-test-name".

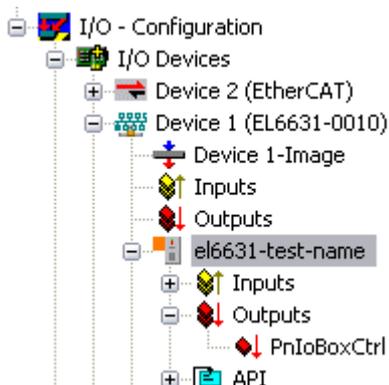


Abb. 21: TwinCAT-Baum: PROFINET-Stationname vergeben

4.1.3 Vergabe über eine Verknüpfung zum SPS Programm

Diese ist vergleichbar mit den Dip-Schaltern beim BK9103 und kann über eine PLC Task erfolgen. Zur Aktivierung muss "Generate Station Name from Control" aktiviert werden. Zur Verdeutlichung wird an den bisherigen Tree-Namen (Default: "tcpniodevice") eine 000 angehängt.

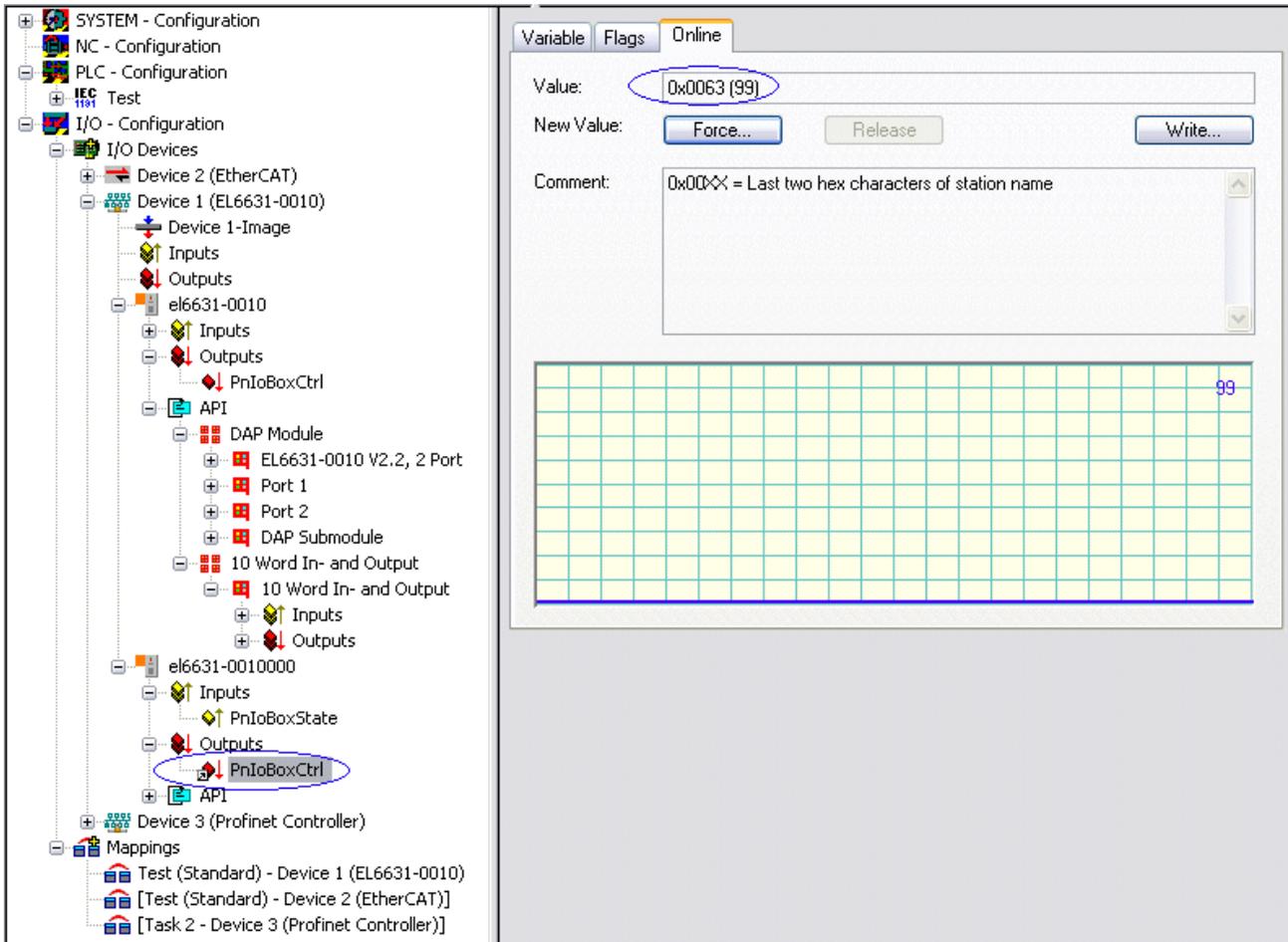


Abb. 22: Treename im TwinCAT-Baum

i Tree-Name

Dieser Tree-Name entspricht nicht mehr dem PROFINET-Stationsnamen! Zur Namensvergabe wird das Ctrl WORD des PROFINET-Protokolls zu Hilfe genommen, d.h. die eingegebene Zahl (Wertebereich 0 - 255) wird an den bisherigen Stationsnamen angehängt. Außerdem muss das Ctrl WORD mit einer Task verknüpft werden. Anschließend ist ein Neustart von TwinCAT erforderlich. Wird nun z. B. dem verknüpften Ctrl WORD von der Task aus ein Wert von 11 vorgegeben, so ändert sich sein bisheriger Stationsname von z. B. auf "tcpniodevice" auf "tcpniodevice011". Der aktuelle Tree-Name ist weiterhin "tcpniodevice000"

Eine Überprüfung des aktuellen Stationsnamen sowie der benutzten IP-Konfiguration kann über den Karteireiter "PROFINET Diagnosis" erfolgen.

4.2 Diagnose

Im Karteireiter Diagnose wird der tatsächliche PROFINET-Name angezeigt. Die IP-Konfiguration wird mit dem Hochlauf des Masters festgelegt und besitzt die Werte, die vom Master vergeben worden sind. Im Feld "Module Difference" wird angezeigt, wenn die Soll-Konfiguration ungleich der Ist-Konfiguration ist. Im fehlerfreien Zustand sollte das Feld leer sein.

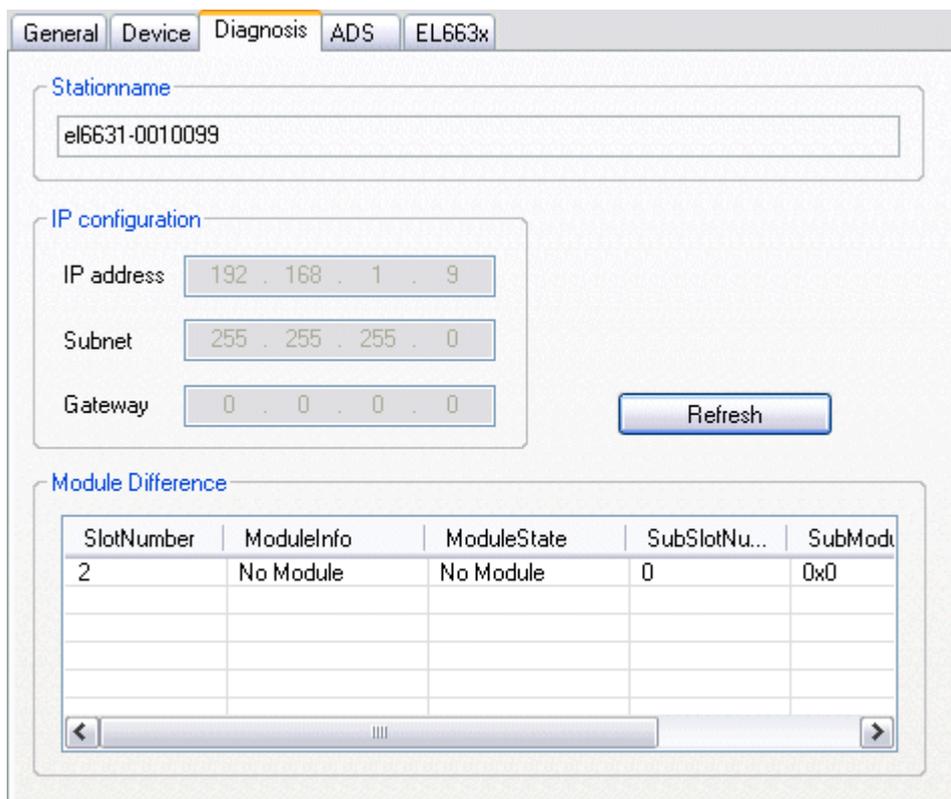


Abb. 23: Karteireiter „Diagnose“

5. Zykluszeiten

Das Device kann in der durch PROFINET definierten minimalen Zykluszeit von 1 ms betrieben werden!

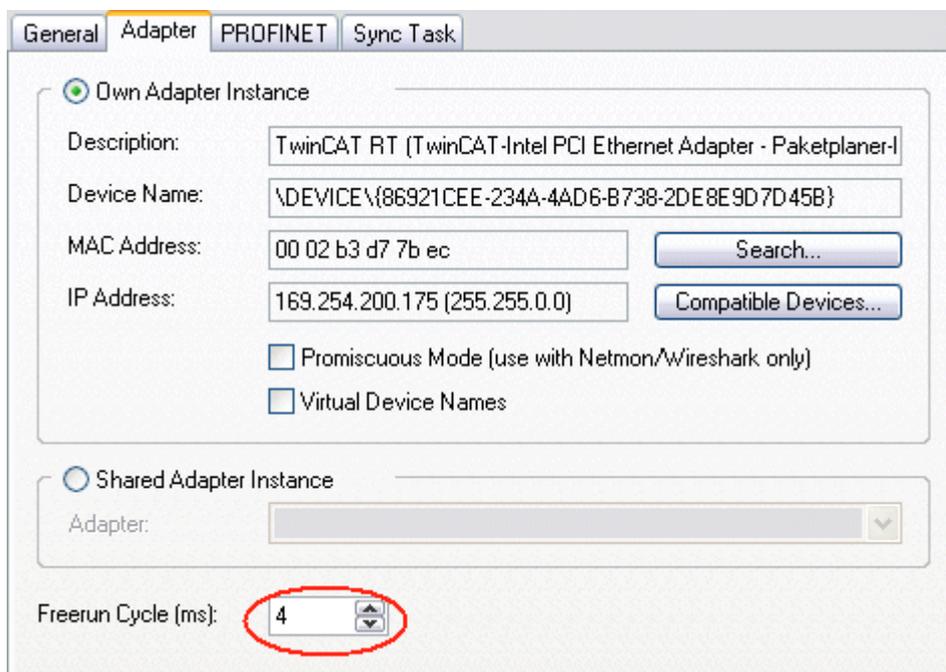


Abb. 24: Karteireiter „Adapter“, Einstellen Zykluszeit

Soll TwinCAT im RUN Mode betrieben werden, muss eine Task angelegt werden. Im einfachsten Fall ist dies die bereits erwähnte SyncTask. Die Aufrufzeit der Task darf nicht größer sein als die PROFINET-Zykluszeit! Wird eine zweite Task z. B. für die PLC angelegt, kann diese auch langsamer laufen.

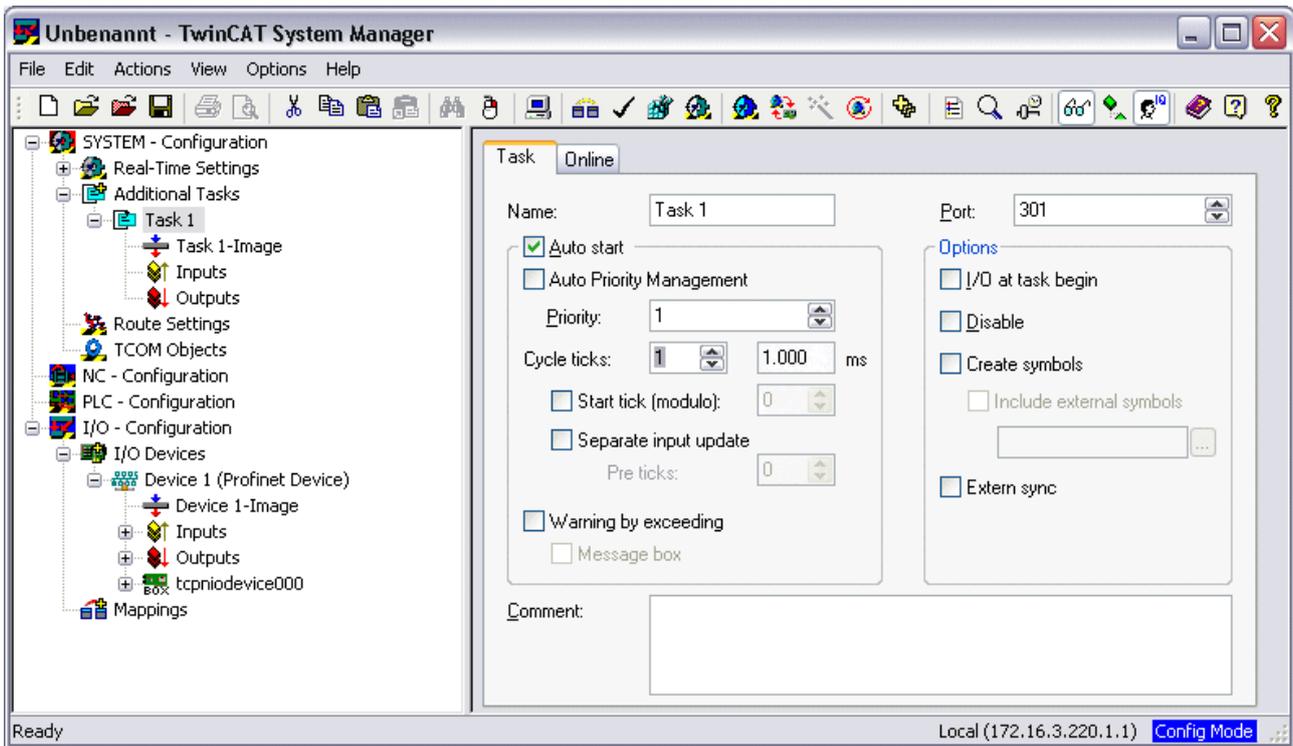


Abb. 25: Einfügen einer Task

Bei weniger leistungsstarken Geräten (z. B. CX1000, CX9000 mit E-Bus) kann es passieren, dass die CPU Last an ihre Grenzen gerät. Die Performance kann jedoch durch folgende Überlegungen/Maßnahmen wieder verbessert werden:

- Kann man mit nur einer PLC Task arbeiten?
- Muss die Zykluszeit 1 ms betragen?
- Bei Verwendung von zwei Tasks, kann die Zeit der PLC Task verringert werden?
- Werden mehrere virtuelle PROFINET Devices benötigt?

6. PDO Mapping

Das PDO Mapping beschreibt wie die PROFINET-Daten im EtherCAT abgebildet werden sollen. Beim Einsatz von TwinCAT ist die Einstellung "Submodule data" zu verwenden.

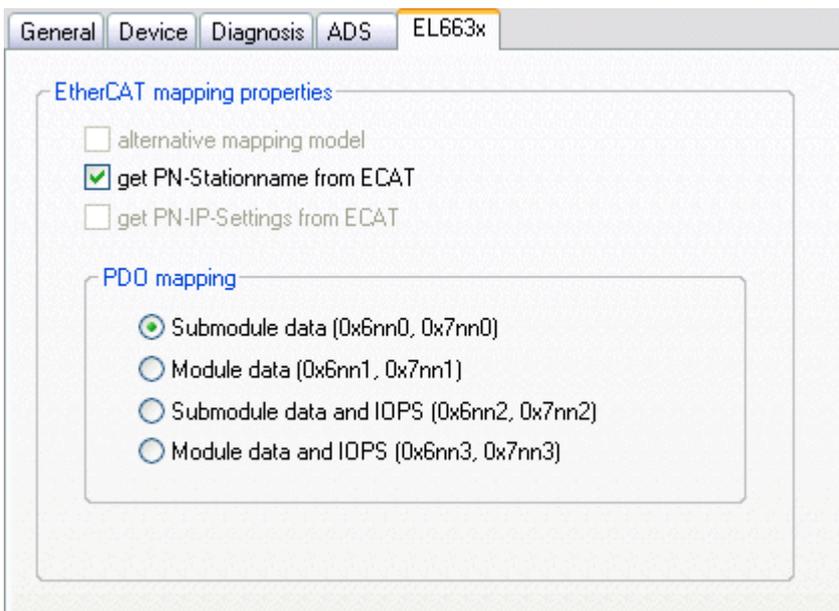


Abb. 26: Karteireiter „EL663x“

5 TwinCAT Supplement

5.1 TwinCAT 2.10

5.1.1 PROFINET-Device-Einbindung unter TwinCAT 2.10

i Installation

Für TwinCAT 2.10 steht keine Installationsversion mehr zu Verfügung. Verwenden Sie TwinCAT 2.11 oder wenden Sie sich an den [Beckhoff Support](#) [▶ 88].

1. Einbindung des PROFINET-Protokoll

Zunächst muss ein RealTime-Ethernet-Gerät angefügt werden. Diese Schnittstelle muss einer Adapterklasse zugewiesen werden. Diese stellt sich aus der MAC- und IP-Adresse der Netzwerkkarte zusammen.

Soll also z. B. ein CX9000 parametrieren, so muss zuerst via Remote-Zugriff auf das Zielsystem gegangen werden, anschließend kann der entsprechende Ethernet Port gewählt werden.

Danach wird über die rechte Maustaste ein PROFINET-Protokoll angefügt. Es kann genau ein TwinCAT-Device-Protokoll angehängt werden!

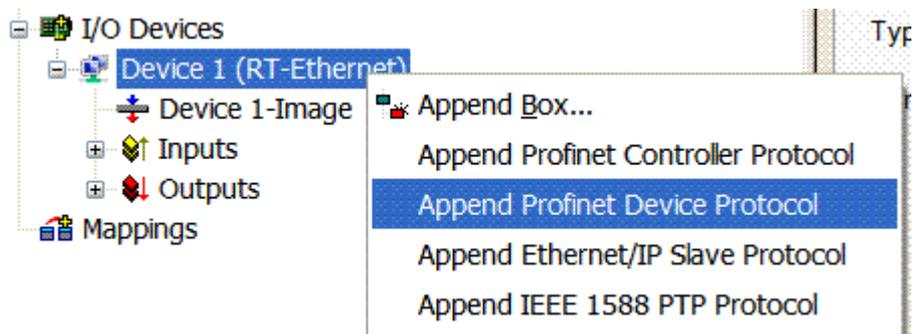


Abb. 27: Einfügen PROFINET Device Protokoll

Unter dem Reiter "Protocol" ist die verwendete NetID zu finden. Sie wird z. B. für einen ADS-Zugriff benötigt. Außerdem besteht in dem Reiter "Sync Task" die Möglichkeit, eine freilaufende Task für die PROFINET-Kommunikation anzuhängen (wird empfohlen). Somit kann die RealTime-Kommunikation unabhängig einer PLC Task laufen. Aus Performance-Gründen (z. B. bei einem CX9000) kann aber auch auf die SyncTask verzichtet werden und es erfolgt das Standard Mapping, d.h. es muss z. B. eine PLC Task laufen, damit eine PROFINET-Kommunikation möglich ist.

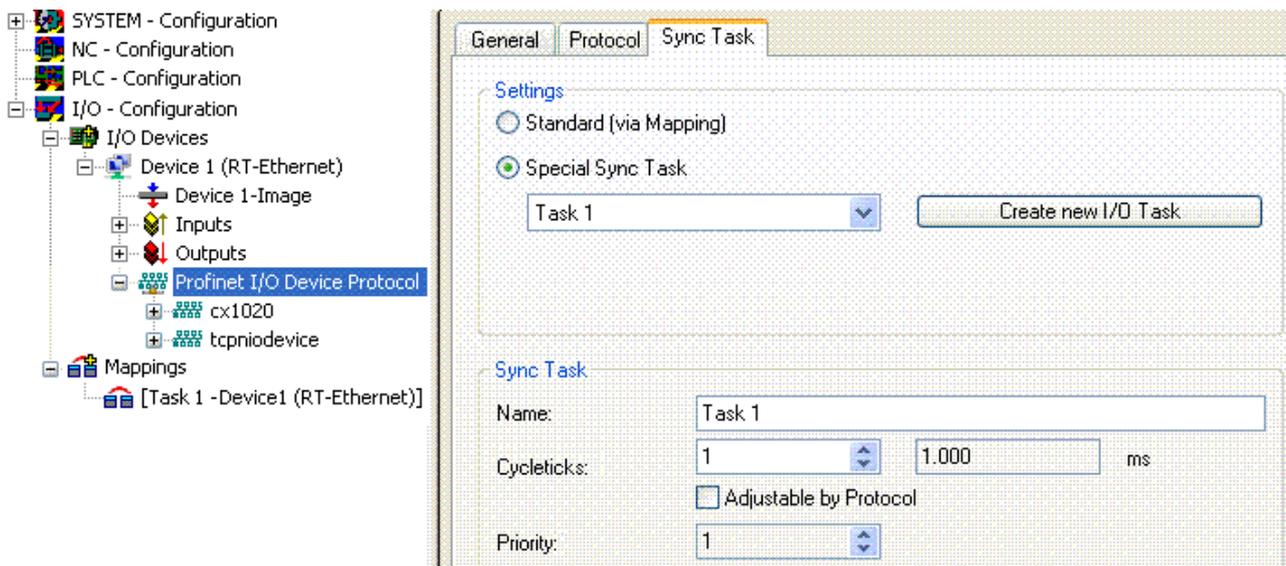


Abb. 28: Karteireiter „Sync Task“

Als nächstes wird eine Box in Form einer GSDML eingebunden (rechte Maustaste auf "PROFINET I/O Device Protocol"). In TwinCAT ist es auch möglich, mehrere virtuelle PROFINET Devices zu konfigurieren. Jedes Device ist wieder als eigener Adapter zu sehen, d.h. jedes virtuelle Gerät bekommt aus einem reservierten Bereich eine Default MAC-Adresse zugewiesen. Damit es nicht zu eventuellen Adresskonflikten kommt, kann bei den virtuellen Geräten auch die MAC-Adresse geändert werden. Der Name den das Gerät am Strang bekommen hat (oder unter Reiter "Allgemein"), wird nach einem Restart auch als PROFINET-Stationsname genommen. Anhand unterschiedlicher MAC-Adressen und Namen erkennt nun ein PROFINET Controller auch mehrere Geräte am Strang. Die einzelnen virtuellen Geräte können dann wiederum z. B. über eine PLC Task mit Klemmen aus dem E-Bus verknüpft werden. Dadurch können z. B. mehrere EL6601 Klemmen im E-Bus als einzelne PROFINET Devices konfiguriert werden.

Bei PROFINET können innerhalb eines Gerätes verschiedene Anwenderprofile definiert werden (API - Application Process Instance). In TwinCAT wird pro Gerät genau eine API zugelassen / unterstützt!

Der DAP (Device Access Point) ist nach PROFINET immer auf Slot 0 definiert. In ihm sind gerätespezifische Daten definiert. Nach PROFINET können mehrere DAPs definiert werden, aktuell gibt es in TwinCAT jedoch genau einen!

2. Prozessdaten

Ab Slot 1 können die Prozessdaten eingefügt werden. Dies erfolgt über das Einbinden der gewünschten Module in die API. Jedes Modul (Slot) verfügt im Moment über genau ein Submodul (Subslot). Die Konfiguration der Module und somit das Erstellen des Prozessdatenabbilds auf PROFINET-Seite erfolgt durch die Angabe von Datentypen / Datenbreiten (z. B. Byte, Word, DWord, Float32).

Die Bezeichnung der Ein- und Ausgänge erfolgt in TwinCAT immer aus TwinCAT-Sicht, d.h. die Eingänge sind aus PROFINET-Sicht (vom Controller) die Ausgänge! Deshalb sind die Daten des PROFINET I/O Devices wie folgt dargestellt:

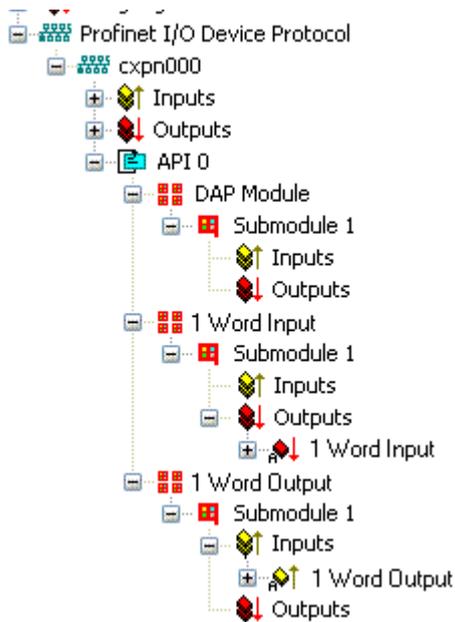


Abb. 29: Darstellung Ein-/ Ausgänge PROFINET I/O Device

Diese Darstellung gilt nur für das TwinCAT-PROFINET-Device, bei einem TwinCAT-PROFINET-Controller wird die Sichtweise wieder übereinstimmen!

3. Allgemeine Einstellungen

Im Karteireiter "PROFINET Devices" können die Instanz ID, die PROFINET Frame ID sowie der Client und der Server UDP-Port geändert werden. Für den Normalbetrieb sind die Default-Einstellungen jedoch ausreichend!

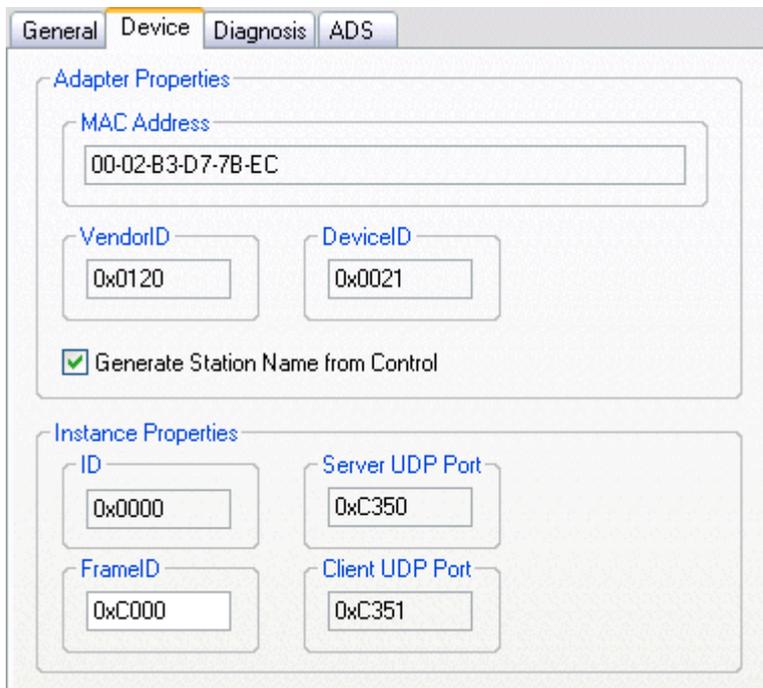


Abb. 30: Karteireiter „Device“

Es gibt eine weitere Möglichkeit den PROFINET-Stationsnamen zu vergeben. Diese ist vergleichbar mit den Dip-Schaltern beim BK9103 und kann über eine PLC Task erfolgen. Zur Aktivierung muss "Generate Station Name from Control" aktiviert werden. Zur Verdeutlichung wird an den bisherigen Tree-Namen (Default: "tcpnodevice") eine 000 angehängt.

i Tree-Name

Dieser Tree-Name entspricht nicht mehr dem PROFINET Stationsnamen! Zur Namensvergabe wird das Ctrl WORD des PROFINET-Protokolls zu Hilfe genommen, d.h. die eingegebene Zahl (Wertebereich 0 - 255) wird an den bisherigen Stationsnamen angehängt. Außerdem muss das Ctrl WORD mit einer Task verknüpft werden. Anschließend ist ein Neustart von TwinCAT erforderlich. Wird nun z. B. dem verknüpften Ctrl WORD von der Task aus ein Wert von 11 vorgegeben, so ändert sich sein bisheriger Stationsname von z. B. auf "tcpniodvice" auf "tcpniodvice011". Der aktuelle Tree-Name ist weiterhin "tcpniodvice000"

Eine Überprüfung des aktuellen Stationsnamen sowie der benutzten IP-Konfiguration kann über den Karteireiter "PROFINET Diagnosis" erfolgen.

4. Zykluszeiten

Das Device kann in der durch PROFINET definierten minimalen Zykluszeit von 1 ms betrieben werden!

Wird TwinCAT im FREERUN Mode betrieben, so ist darauf zu achten, dass der eingestellte Freerun-Zyklus nicht größer als die PROFINET-Zykluszeit ist!

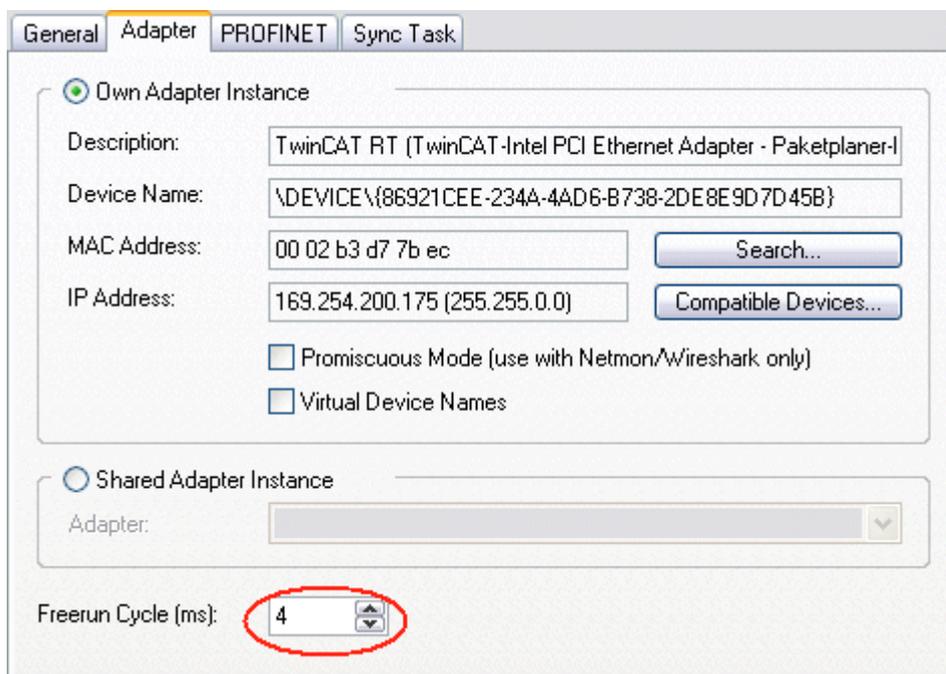


Abb. 31: Karteireiter „Adapter“

Soll TwinCAT im RUN Mode betrieben werden, muss eine Task angelegt werden. Im einfachsten Fall ist das die bereits erwähnte SyncTask. Die Aufrufzeit der Task darf nicht größer sein als die PROFINET-Zykluszeit! Wird eine zweite Task z. B. für die PLC angelegt, kann diese auch langsamer laufen.

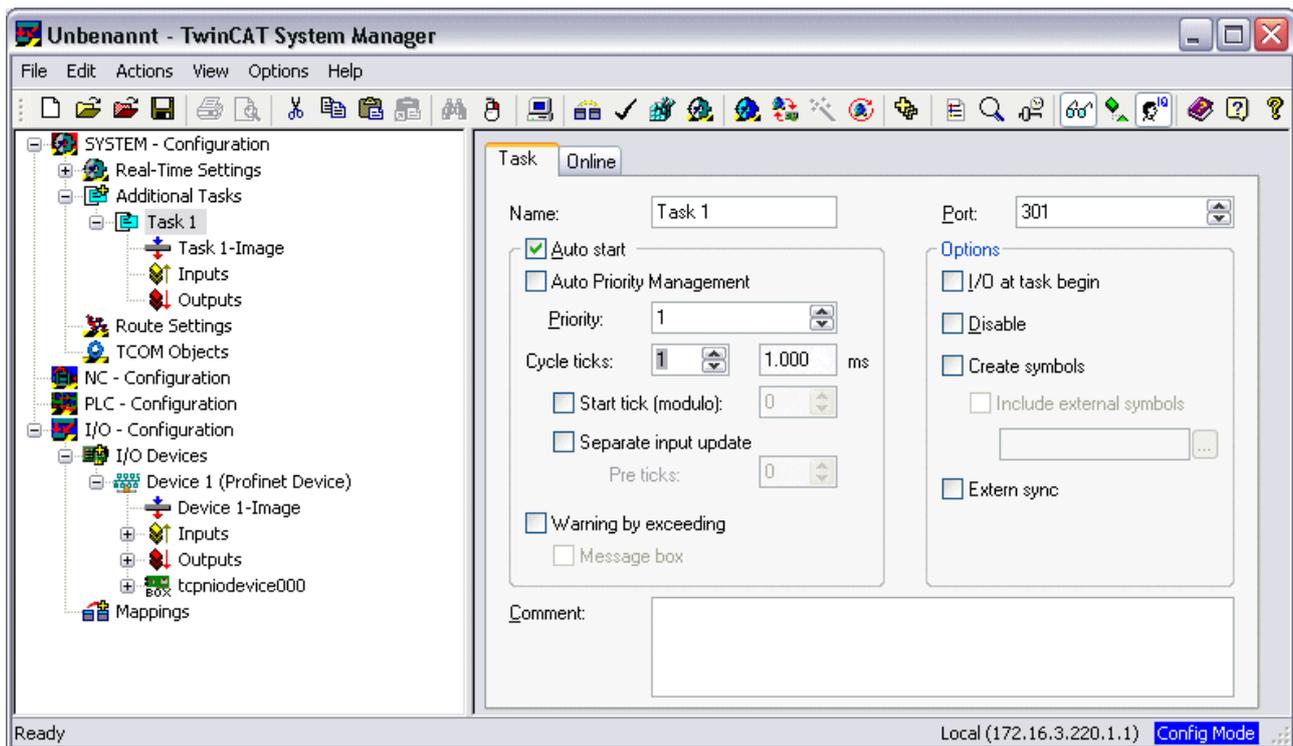


Abb. 32: Anlegen einer Task

Bei weniger leistungsstarken Geräten (z. B. CX1000, CX9000 mit E-Bus) kann es passieren, dass die CPU-Last an ihre Grenzen gerät. Die Performance kann jedoch durch folgende Überlegungen/Maßnahmen wieder verbessert werden:

- Kann man mit nur einer PLC Task arbeiten?
- Muss die Zykluszeit 1 ms betragen?
- Bei Verwendung von zwei Tasks, kann die Zeit der PLC Task verringert werden?
- Werden mehrere virtuelle PROFINET Devices benötigt?

5.2 TwinCAT 2.11

5.2.1 Technische Daten - PROFINET RT

Bei der Benutzung von TwinCAT 2.11 müssen auch die Zielsysteme zum Beispiele die CX Controller über eine TwinCAT 2.11 Version verfügen.

Technische Daten	Supplement
PROFINET Version	RT Class 1 ConformanceClassB
Anzahl der Device Schnittstellen) ¹	8
Topologie	beliebig
Anzahl der Nutzdaten	pro Device maximal eine Ethernet Frame-Länge) ² 1500 Byte Nutzdaten incl. IOPS und IOCS
Zykluszeit	≥ 1 ms

)¹ siehe Kapitel Virtuelle PROFINET Devices

)² abhängig von der Zykluszeit, der PROFINET Zykluszeit und der eingesetzten CPU

● **Vorraussetzungen für den Betrieb**



Beim Einsatz des PROFINET Supplement sind folgende Punkte zu beachten:

- nur Intel Chipsatz Ethernet Karten erlaubt.
- RealTime-Ethernet-Treiber muss installiert sein.
- Es dürfen über diese Schnittstelle keine weiteren RealTime-Protokolle angeschlossen sein.
- Die Echtzeit-Fähigkeit kann nur in Senderichtung garantiert werden, die Empfangsrichtung kann durch unsachgemäße Verwendung nicht garantiert werden. Dies wäre zum Beispiel das Kopieren von großen Datenmengen über diese Schnittstelle.
Es empfiehlt sich, das PROFINET-Netzwerk von anderen Netzwerken zu trennen.

5.2.2 PROFINET-Device-Einbindung unter TwinCAT 2.11

Diese Beschreibung gilt für das PROFINET DEVICE Supplement.

● **Installation**



Für eine korrekte Installation sollte mindestens TwinCAT 2.11 Build 1546 installiert sein. Bei älteren TwinCAT Version empfehlen wir ein Update, in anderen Fällen wenden Sie sich an den [Beckhoff Support](#) [► 88].

1. Einbindung des PROFINET-Protokoll

Zunächst muss ein PROFINET-Gerät angefügt werden.

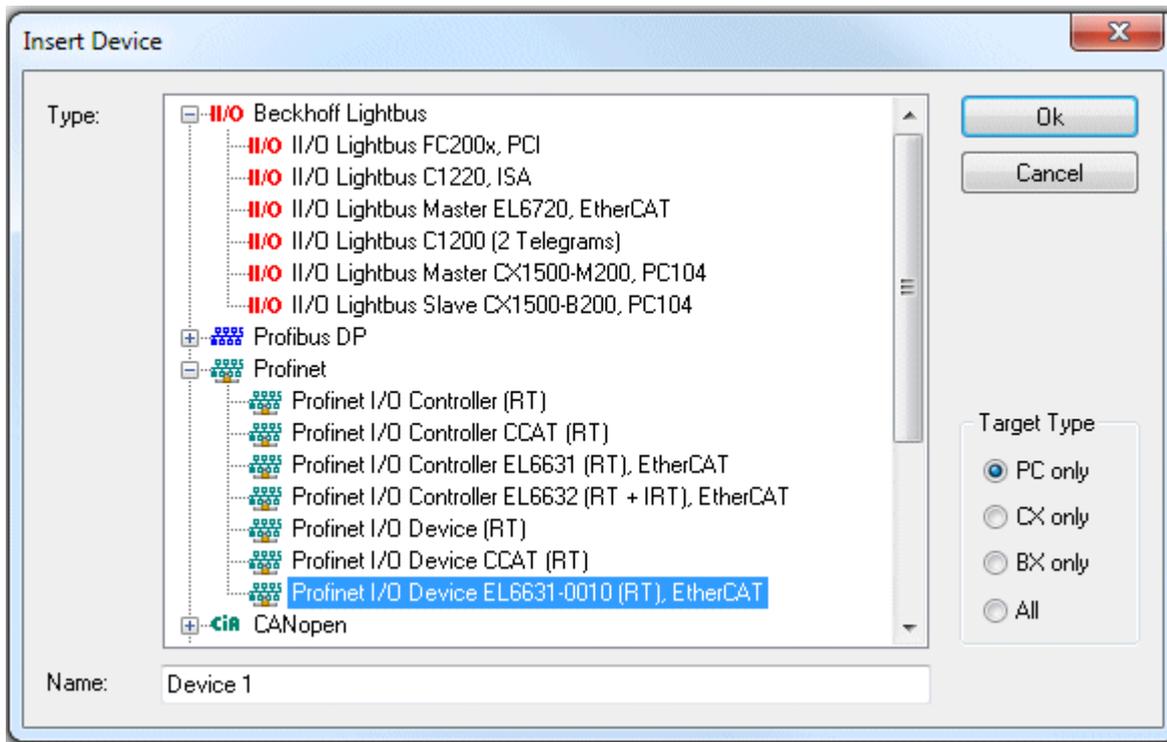


Abb. 33: Dialog „Insert Device“

Netzwerkkarte

i Wird keine Karte gefunden, ist das TwinCAT nicht im Config Mode oder der Echtzeit Ethernet Treiber wurde nicht richtig installiert.

Diese Schnittstelle muss einer Adapterklasse zugewiesen werden. Diese stellt sich aus der MAC- und IP-Adresse der Netzwerkkarte zusammen. Suchen Sie über "Search" die entsprechende Netzwerkkarte aus.

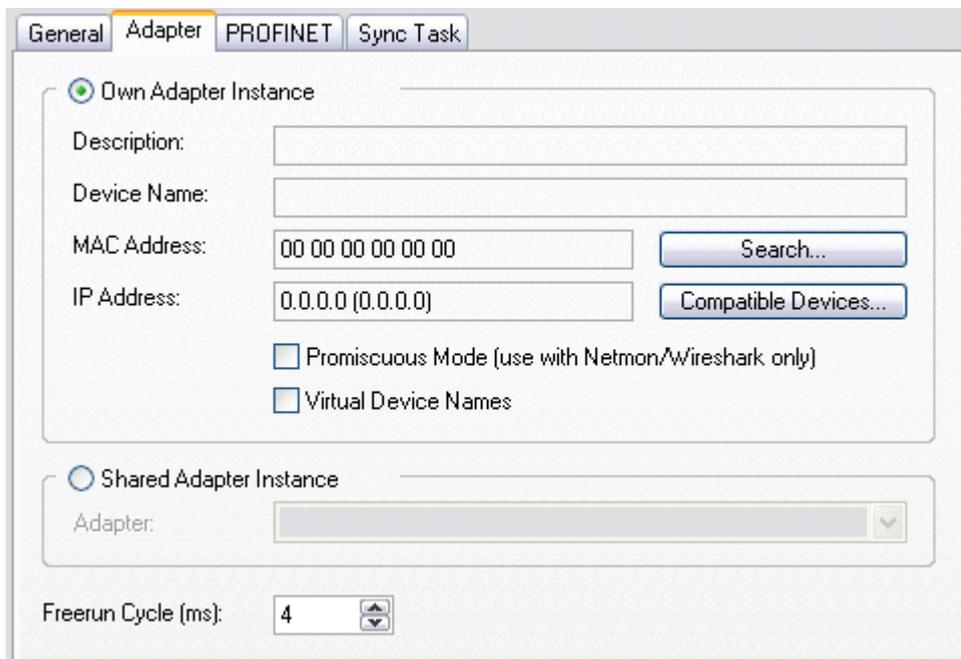


Abb. 34: Search Button, Auswahl Netzwerkkarte

MAC Adress:
MAC-Adresse der Ethernet-Karte (nur lesend)

IP Address:

IP-Adresse der Karte (nur lesend). Die IP-Adresse wird aus dem Betriebssystem gelesen und hat nichts mit der PROFINET IP-Adresse zu tun, die später verwendet wird.

● **IP-Adresse Netzwerkkarte**

i Es ist zu beachten, dass die IP-Adresse des PROFINET Device und IP-Adresse der Ethernet-Karte nicht identisch sind! Der PROFINET-Treiber arbeitet mit einer virtuellen IP-Adresse, die nicht mit der IP Adresse des Betriebssystems übereinstimmen darf!

Promiscuous Mode:

Wird benötigt, um Ethernet Frames aufzuzeichnen, sollte im Normalfall ausgeschaltet sein.

Virtual Device Names:

Es wird ein virtueller Name für die Netzwerkkarte verwendet.

Shared Adapter Interface:

Aus Kompatibilitätsgründen enthalten, kann bei PROFINET nicht verwendet werden.

Free Cycle:

Zykluszeit im Config Mode (keine Echtzeit). Wird TwinCAT im FREERUN Mode betrieben, so ist darauf zu achten, dass der eingestellte Freerun-Zyklus nicht größer als die PROFINET-Zykluszeit ist!

Soll z. B. ein CX9000 parametrieren werden, so muss zuerst via Remote-Zugriff auf das Zielsystem gegangen werden, anschließend kann der entsprechende Ethernet Port gewählt werden.

Unter dem Reiter "Protocol" ist die verwendete NetID zu finden. Sie wird z. B. für einen ADS-Zugriff benötigt. Außerdem besteht in dem Reiter "Sync Task" die Möglichkeit, eine freilaufende Task für die PROFINET-Kommunikation anzuhängen (wird empfohlen). Somit kann die RealTime-Kommunikation unabhängig einer PLC Task laufen. Aus Performance-Gründen (z. B. bei einem CX9000) kann aber auch auf die SyncTasks verzichtet werden und es erfolgt das Standard Mapping, d.h. es muss z. B. eine PLC Task laufen, damit eine PROFINET-Kommunikation möglich ist.

Anschließend wird über die rechte Maustaste ein PROFINET-Protokoll angefügt. Es kann genau ein TwinCAT Device Protokoll angehängt werden!

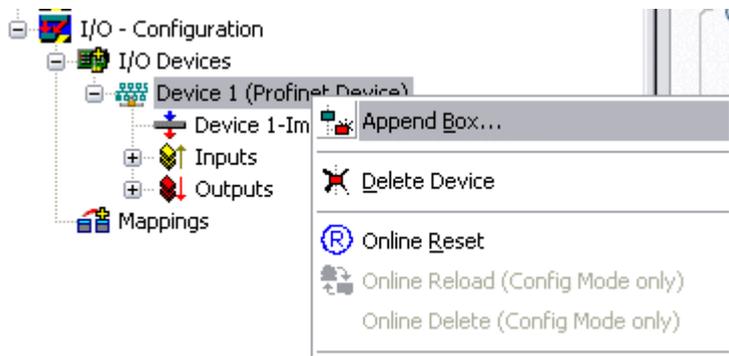


Abb. 35: Einfügen eines PROFINET-Protokoll (TwinCAT Device Protokoll)

Als nächstes wird eine Box in Form einer GSDML eingebunden (rechte Maustaste auf "PROFINET Device").

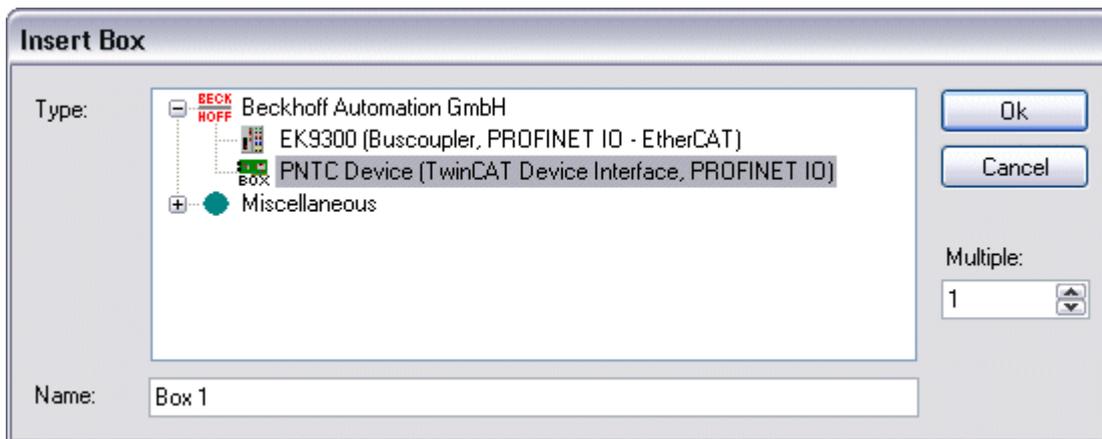


Abb. 36: Dialog „Insert Box“

Einbinden bei einer beliebigen Ethernet-Schnittstelle ohne Port-Diagnose nach Version 2.0 ohne LLDP.

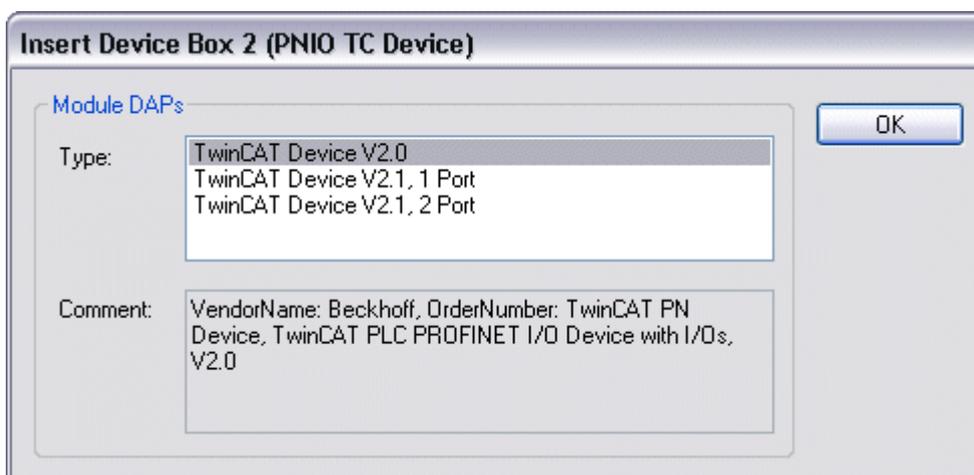


Abb. 37: Einbinden einer beliebigen Ethernet-Schnittstelle ohne Port-Diagnose

Einbinden bei einer einfachen Ethernet-Schnittstelle (ohne Switch, zum Beispiel CX1010 oder FC90xx) mit Port-Diagnose nach Version 2.1.

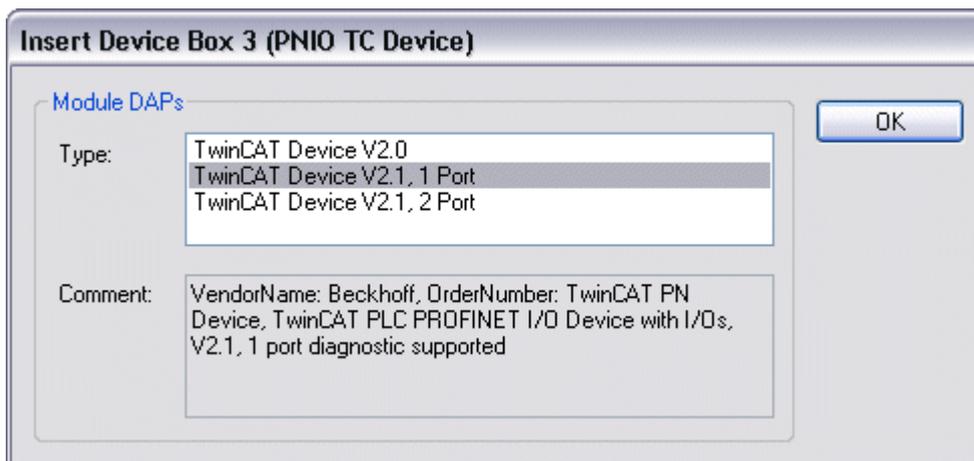


Abb. 38: Einbinden einer einfachen Ethernet-Schnittstelle mit Port-Diagnose

Einbinden bei einer geschwichten Ethernet-Schnittstelle (zum Beispiel CX1020) mit Port-Diagnose nach Version 2.1.

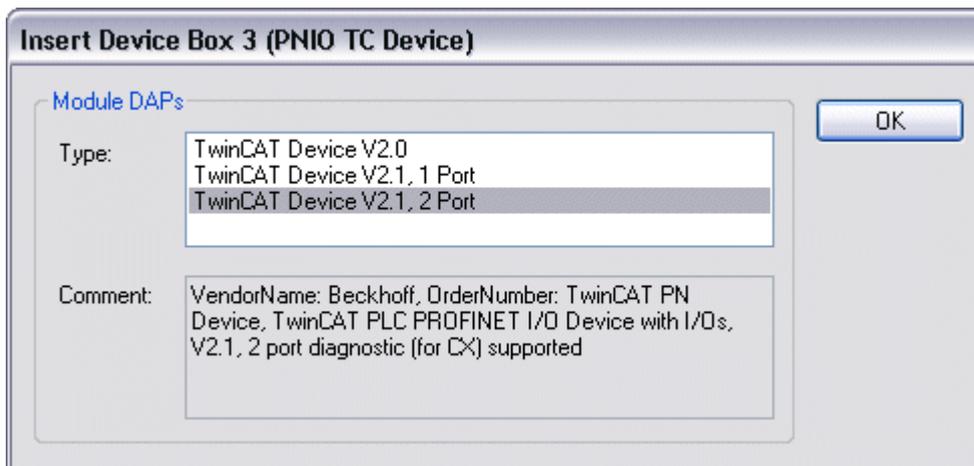


Abb. 39: Einbinden bei einer geschwichten Ethernet-Schnittstelle mit Port-Diagnose

Virtuelles PROFINET-Device

In TwinCAT ist es auch möglich, mehrere virtuelle PROFINET Devices zu konfigurieren (maximal 7 im Supplement und 1 in der EL6631-0010). Jedes Device ist wieder als eigener Adapter zu sehen, d.h. jedes virtuelle Gerät bekommt aus einem reservierten Bereich eine Default MAC- Adresse zugewiesen. Damit es nicht zu eventuellen Adresskonflikten kommt, kann bei den virtuellen Geräten auch das letzte Byte der MAC-Adresse geändert werden. Der Name den das Gerät am Strang bekommen hat (oder unter Reiter "Allgemein") wird nach einem Restart auch als PROFINET-Stationsname genommen. Anhand unterschiedlicher MAC-Adressen und Namen erkennt nun ein PROFINET Controller auch mehrere Geräte am Strang.

Somit ist es möglich beim PROFINET Device Supplement pro Ethernet Interface 8 Devices zu benutzen und mit 8 verschiedenen PROFINET Controllern zu kommunizieren.

Bei PROFINET können innerhalb eines Gerätes verschiedene Anwenderprofile definiert werden (API - Application Process Instance). In TwinCAT wird pro Gerät genau eine API zugelassen / unterstützt.

Der DAP (Device Access Point) ist nach PROFINET immer auf Slot 0 definiert. In ihm sind gerätespezifische Daten definiert. Nach PROFINET können mehrere DAPs definiert werden, aktuell gibt es in TwinCAT jedoch genau einen!

2. Prozessdaten

Ab Slot 1 können die Prozessdaten eingefügt werden. Dies erfolgt über das Einbinden der gewünschten Module in die API. Jedes Modul (Slot) verfügt im Moment über genau ein Submodul (Subslot). Die Konfiguration der Module und somit das Erstellen des Prozessdatenabbilds auf PROFINET-Seite erfolgt durch die Angabe von Datentypen / Datenbreiten (z. B. Byte, Word, DWord, Float32).

Die Bezeichnung der Ein- und Ausgänge erfolgt in TwinCAT immer aus TwinCAT-Sicht, d.h. die Eingänge sind aus PROFINET-Sicht (vom Controller) die Ausgänge! Deshalb sind die Daten des PROFINET I/O Devices wie folgt dargestellt:

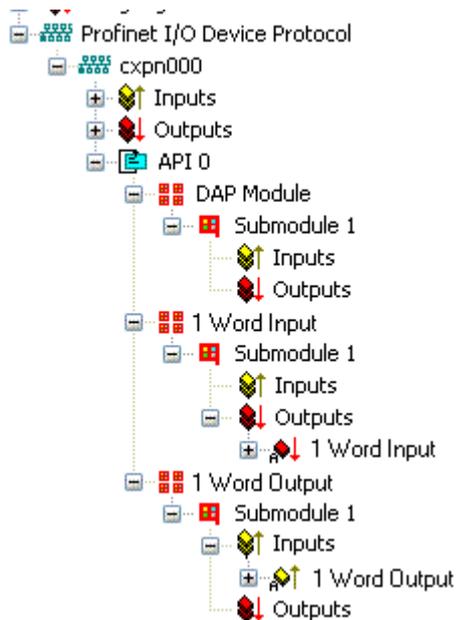


Abb. 40: Darstellung der Ein-/Ausgangsdaten des PROFINET I/O Device

Diese Darstellung gilt nur für das TwinCAT-PROFINET-Device, bei einem TwinCAT-PROFINET-Controller wird die Sichtweise wieder übereinstimmen!

3. Allgemeine Einstellungen

Im Karteireiter "PROFINET Devices" kann die Instanz ID geändert werden. Für den Normalbetrieb sind die Default Einstellungen jedoch ausreichend!

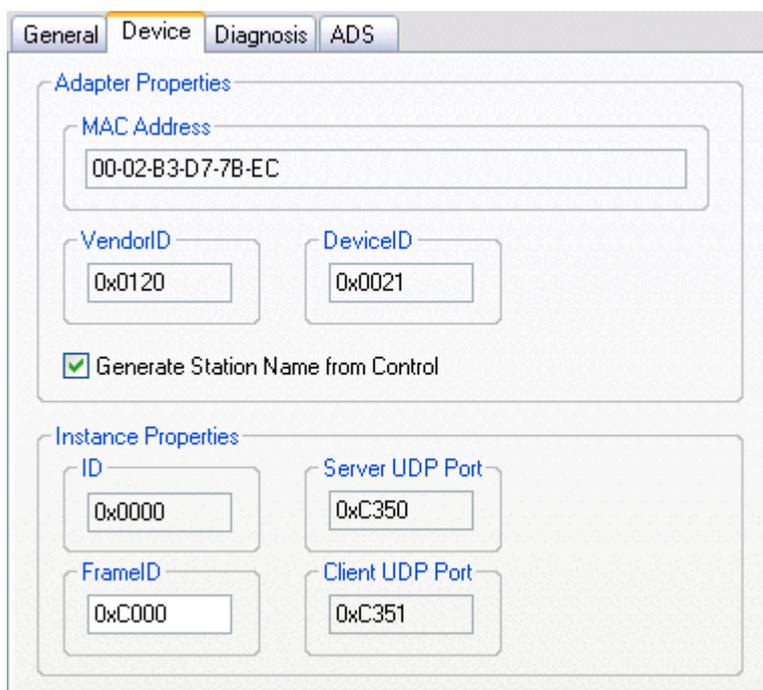


Abb. 41: Karteireiter „Device“

Es gibt eine weitere Möglichkeit, den PROFINET-Stationsnamen zu vergeben. Diese ist vergleichbar mit den Dip-Schaltern beim BK9103 und kann über eine PLC Task erfolgen. Zur Aktivierung muss "Generate Station Name from Control" aktiviert werden. Zur Verdeutlichung wird an den bisherigen Tree-Namen (Default: "tcpniodevice") eine 000 angehängt.

i Tree-Name

Dieser Tree-Name entspricht nicht mehr dem PROFINET-Stationsnamen! Zur Namensvergabe wird das Ctrl WORD des PROFINET-Protokolls zu Hilfe genommen, d.h. die eingegebene Zahl (Wertebereich 0 - 255) wird an den bisherigen Stationsnamen angehängt. Außerdem muss das Ctrl WORD mit einer Task verknüpft werden. Anschließend ist ein Neustart von TwinCAT erforderlich. Wird nun z. B. dem verknüpften Ctrl WORD von der Task aus ein Wert von 11 vorgegeben, so ändert sich sein bisheriger Stationsname von z. B. auf "tcpniodvice" auf "tcpniodvice011". Der aktuelle Tree-Name ist weiterhin "tcpniodvice000"

Eine Überprüfung des aktuellen Stationsnamen sowie der benutzten IP-Konfiguration kann über den Karteireiter "PROFINET Diagnosis" erfolgen.

4. Zykluszeiten

Das Device kann in der durch PROFINET definierten minimalen Zykluszeit von 1 ms betrieben werden!

The screenshot shows the 'Adapter' configuration window with the following details:

- Tab: Adapter
- Section: Own Adapter Instance (selected)
- Description: TwinCAT RT (TwinCAT-Intel PCI Ethernet Adapter - Paketplaner-I)
- Device Name: \DEVICE\{86921CEE-234A-4AD6-B738-2DE8E9D7D45B}
- MAC Address: 00 02 b3 d7 7b ec
- IP Address: 169.254.200.175 (255.255.0.0)
- Buttons: Search..., Compatible Devices...
- Options: Promiscuous Mode (use with Netmon/Wireshark only), Virtual Device Names
- Section: Shared Adapter Instance (unselected)
- Adapter: [Dropdown menu]
- Freerun Cycle (ms): 4 (circled in red)

Abb. 42: Karteireiter „Adapter“, Einstellen der Zykluszeit

Soll TwinCAT im RUN Mode betrieben werden, muss eine Task angelegt werden. Im einfachsten Fall ist das die bereits erwähnte SyncTask. Die Aufrufzeit der Task darf nicht größer sein als die PROFINET-Zykluszeit! Wird eine zweite Task z. B. für die PLC angelegt, kann diese auch langsamer laufen.

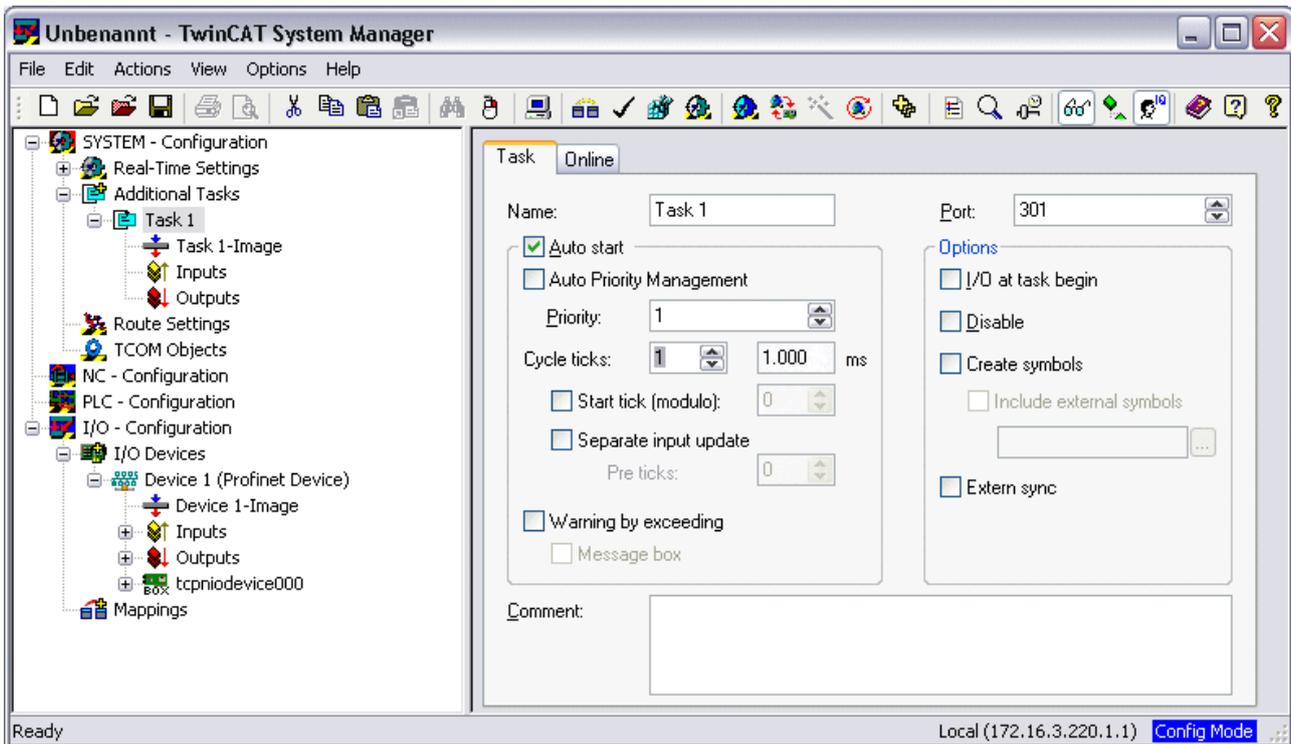


Abb. 43: Task anlegen im TwinCAT Baum

Bei weniger leistungsstarken Geräten (z. B. CX1000, CX9000 mit E-Bus) kann es passieren, dass die CPU-Last an ihre Grenzen gerät. Die Performance kann jedoch durch folgende Überlegungen/Maßnahmen wieder verbessert werden:

- Kann man mit nur einer PLC Task arbeiten?
- Muss die Zykluszeit 1 ms betragen?
- Bei Verwendung von zwei Tasks, kann die Zeit der PLC-Task verringert werden?
- Werden mehrere virtuelle PROFINET Devices benötigt?

6 TwinCAT Bibliothek & Programmierung

6.1 Funktionen

6.1.1 FUNCTION_BLOCK FB_Write_IuM_EL6631_0010

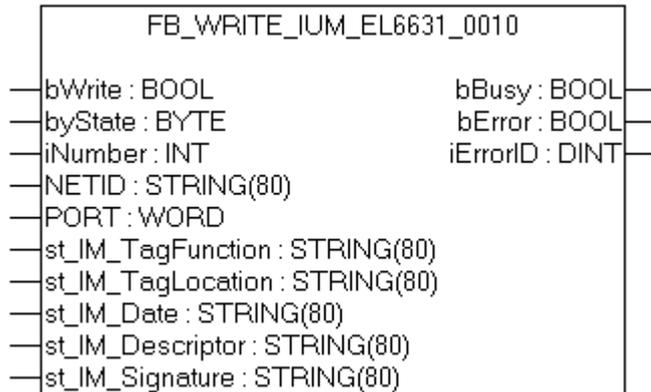


Abb. 44: FUNCTION_BLOCK FB_Write_IuM_EL6631_0010

Dieser Baustein schreibt I&M1, I&M2, I&M3 und I&M4 (Identification & Maintenance) Daten nach ProfiNET-Spezifikation über EtherCAT als String auf das ProfiNET-Gerät.

VAR_INPUT

```

VAR_INPUT
  bWrite          : BOOL;
  NETID           : STRING; (* AMS NET ID EtherCAT Master *)
  PORT            : WORD;   (* EtherCAT Slave address *)
  byState         : BYTE;   (* Bit 0 -> I&M1 || Bit 1 -> I&M2 || Bit 2 -> I&M3 || Bit 3 -
> I&M4*)
  iNumber         : INT:=0; (* "0"=EL6631-0010 or "1"=vital EL6631-0010*)
  st_IM_TagFunction : STRING; (* I&M1 byState.0=TRUE*)
  st_IM_TagLocation : STRING; (* I&M1 byState.0=TRUE*)
  st_IM_Date      : STRING; (* I&M2 byState.1=TRUE*)
  st_IM_Descriptor : STRING; (* I&M3 byState.2=TRUE*)
  st_IM_Signature  : STRING; (* I&M4 byState.3=TRUE*)END_VAR
    
```

bWrite: Über eine positive Flanke an diesem Eingang wird der Baustein aktiviert und die I&M Daten in das ausgewählte ProfiNET-Gerät geschrieben.

NETID: AMS Net ID des Controllers

PORT: Port über den der Controller mit dem Gerät kommuniziert (Port = Device ID + 1000_{hex})

byState: Über dieses Byte kann ausgewählt werden, welche I&M Daten geschrieben werden sollen.

iNumber: Mit einer Klemme können 2 ProfiNET-Geräte abgebildet werden. Über *iNumber* ("0" oder "1") wird das Gerät ausgewählt, für das die I&M Daten geschrieben werden sollen.

st_IM_TagFunction: Label für die Funktion des Gerätes wird auf das Gerät geschrieben.

st_IM_Taglocation: Label für den Einbauort des Gerätes wird auf das Gerät geschrieben.

st_IM_Date: Datum des Geräteeinbaus wird auf das Gerät geschrieben.

st_IM_Descriptor: Beschreibung des Herstellers wird auf das Gerät geschrieben.

st_IM_Signature: Signatur des Herstellers wird auf das Gerät geschrieben.

VAR_OUTPUT

```
VAR_OUTPUT
  bBusy      : BOOL;
  bError     : BOOL;
  iErrorID   : DINT;
END_VAR
```

bBusy: Bei der Aktivierung des Funktionsbausteins wird dieser Ausgang gesetzt und bleibt gesetzt, bis eine Rückmeldung erfolgt. Während Busy = TRUE wird an den Eingängen kein neuer Befehl angenommen.

bError: Sollte ein Fehler bei der Übertragung des Kommandos erfolgen, dann wird dieser Ausgang gesetzt, nachdem der *bBusy*-Ausgang zurückgesetzt wurde.

iErrorID: Liefert bei einem gesetzten *bError*-Ausgang eine ADS Fehlernummer.

Entwicklungsumgebung	Zielplattform	Einzubindende SPS Bibliotheken
TwinCAT v2.11.0 R3	PC or CX (x86, ARM)	TcProfinetDiag.Lib

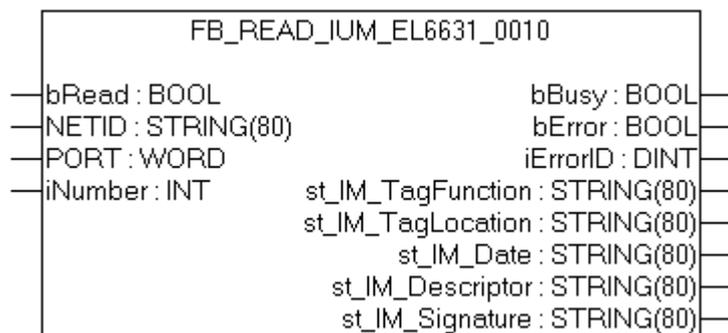
6.1.2 FUNCTION_BLOCK FB_Read_IuM_EL6631_0010

Abb. 45: FUNCTION_BLOCK FB_Read_IuM_EL6631_0010

Dieser Baustein liest I&M1, I&M2, I&M3 und I&M4 (Identification & Maintenance) Daten über EtherCAT als String aus einem ProfiNET-Gerät. Das Auslesen der I&M0 Daten erfolgt bei einem ProfiNET-Gerät mit EtherCAT über CoE (CAN over EtherCAT).

VAR_INPUT

```
VAR_INPUT
  bRead      : BOOL;
  NETID     : STRING; (* AMS NET ID EtherCAT Master *)
  PORT      : WORD;   (* EtherCAT Slave address *)
  iNumber    : INT;   (* "0"=EL6631-0010 or "1"=virtual EL6631-0010*)
END_VAR
```

bRead: Über eine positive Flanke an diesem Eingang wird der Baustein aktiviert und die I&M Daten aus dem ProfiNET-Gerät ausgelesen.

NETID: AMS Net ID des Controllers

PORT: Port, über den der Controller mit dem Gerät kommuniziert (Port = Device ID + 1000_{hex})

iNumber: Mit einer Klemme können 2 ProfiNET-Geräte abgebildet werden. Über *iNumber* ("0" oder "1") wird das Gerät ausgewählt, für das die I&M Daten ausgelesen werden sollen.

VAR_OUTPUT

```
VAR_OUTPUT
  bBusy      : BOOL;
  bError     : BOOL;
  iErrorID   : DINT;
  st_IM_TagFunction : STRING; (* I&M1 *)
  st_IM_TagLocation : STRING; (* I&M1 *)
  st_IM_Date    : STRING; (* I&M2 *)
```

```

    st_IM_Descriptor      : STRING; (* I&M3 *)
    st_IM_Signature       : STRING; (* I&M4 *)
END_VAR

```

bBusy: Bei der Aktivierung des Funktionsbausteins wird dieser Ausgang gesetzt und bleibt gesetzt, bis eine Rückmeldung erfolgt. Während Busy = TRUE wird an den Eingängen kein neuer Befehl angenommen.

bError: Sollte ein Fehler bei der Übertragung des Kommandos erfolgen, wird dieser Ausgang gesetzt, nachdem der *bBusy*-Ausgang zurückgesetzt wurde.

iErrorID: Liefert bei einem gesetzten *bError*-Ausgang eine ADS Fehlernummer.

st_IM_TagFunction: ausgelesenes Label für Funktion des Gerätes.

st_IM_Taglocation: ausgelesenes Label für Einbauort des Gerätes.

st_IM_Date: Liefert das Datum des Geräteeinbaus in dem Format.

st_IM_Descriptor: Liefert die für das Gerät hinterlegte Hersteller-Beschreibung zurück.

st_IM_Signature: Liefert die für das Gerät hinterlegte Hersteller-Signatur zurück.

Entwicklungsumgebung	Zielplattform	Einzubindende SPS Bibliotheken
TwinCAT v2.11.0 R3	PC or CX (x86, ARM)	TcProfinetDiag.Lib

7 Anhang

7.1 FAQ

Die folgenden Informationen beantworten häufig gestellte Fragen und geben Hinweise zur Konfiguration des PROFINET-Systems. Falls diese nicht beachtet werden, kann es zu unerwünschtem Verhalten kommen. 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

The screenshot shows the Beckhoff website's 'Download finder' page. The page header includes the Beckhoff logo and navigation links. The main content area is titled 'Download finder' and contains the following text:

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

The downloads are available in various formats.

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

Below this text, there are four columns, each representing a different category of downloadable files:

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

Abb. 46: Website-Downloadfinder

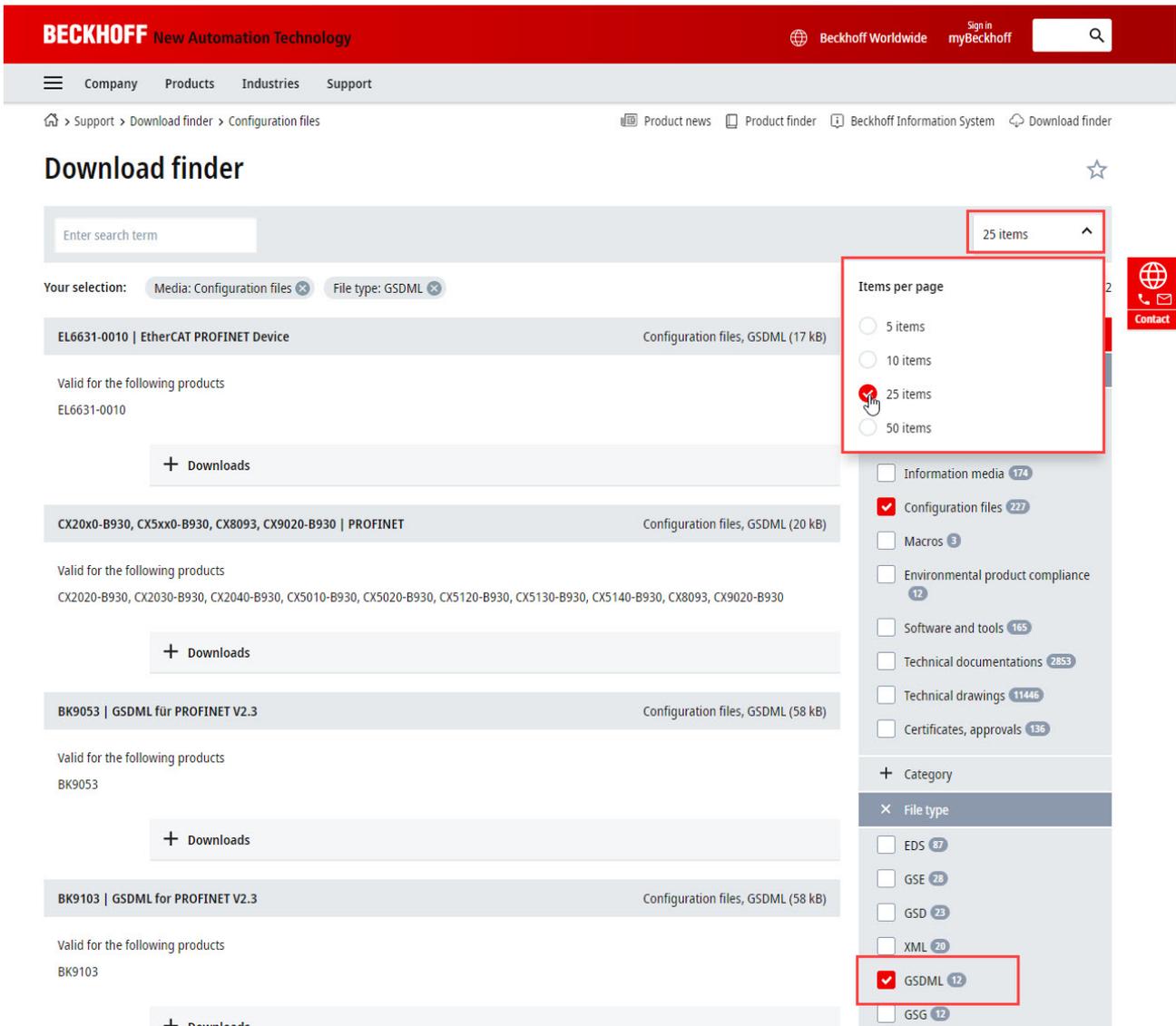


Abb. 47: Website-Downloadfinder (gefiltert)

- 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:

- Navigation tabs: General, Adapter, PROFINET, Sync Task, Diag History, Diagnosis.
- Settings section:
 - Radio buttons: Standard (via Mapping), Special Sync Task.
 - Dropdown menu: Task_PROFNET.
 - Button: Create new I/O Task.
- Sync Task section:
 - Name: Task_PROFNET.
 - Cycle ticks: 1 (dropdown), 1.000 (text input), ms (unit).
 - Checkbox: Adjustable by Protocol.
 - Priority: 1 (dropdown).

Abb. 48: 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 verwenden
 - EL6631-0010 kann nicht als Controller verwendet werden

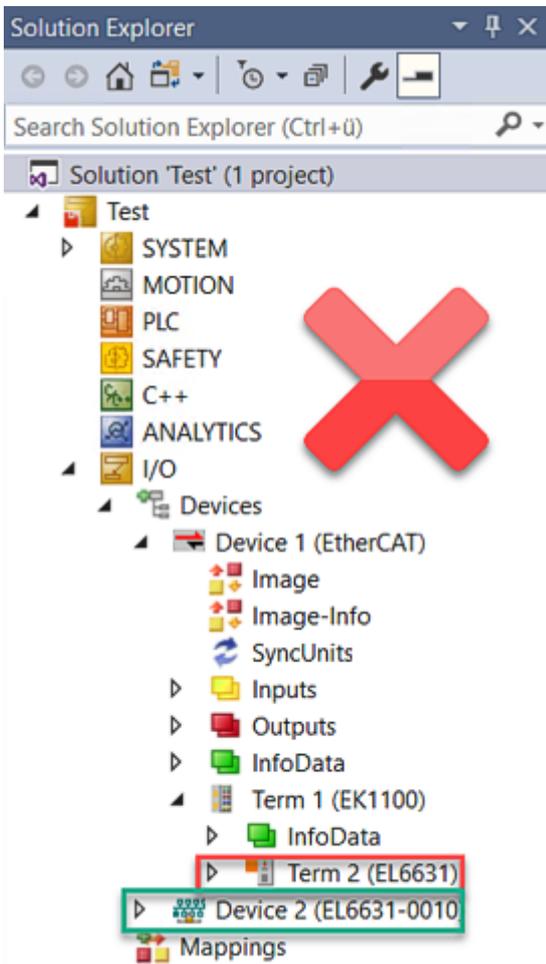


Abb. 49: Falsche Konfiguration

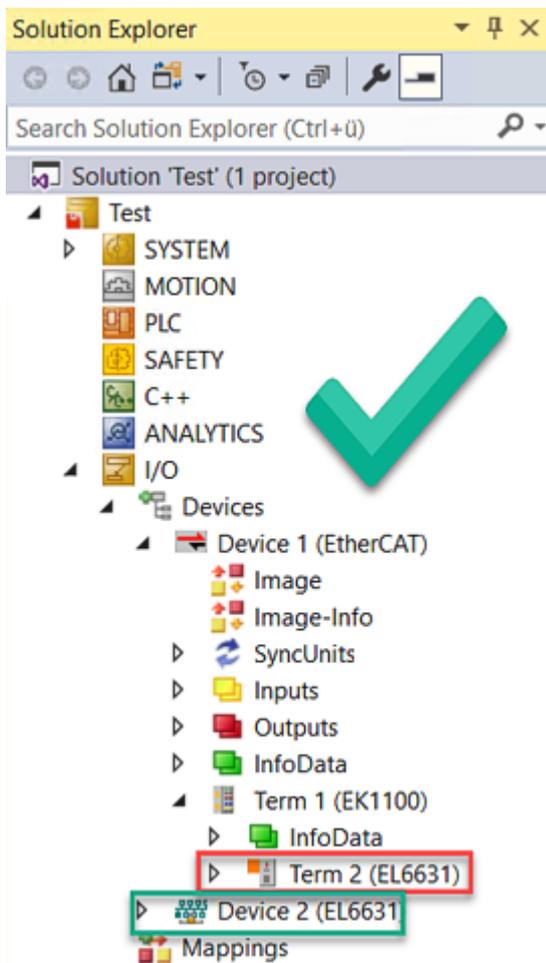


Abb. 50: Korrekte Konfiguration

- 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 Diagnose Status unter TIA

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

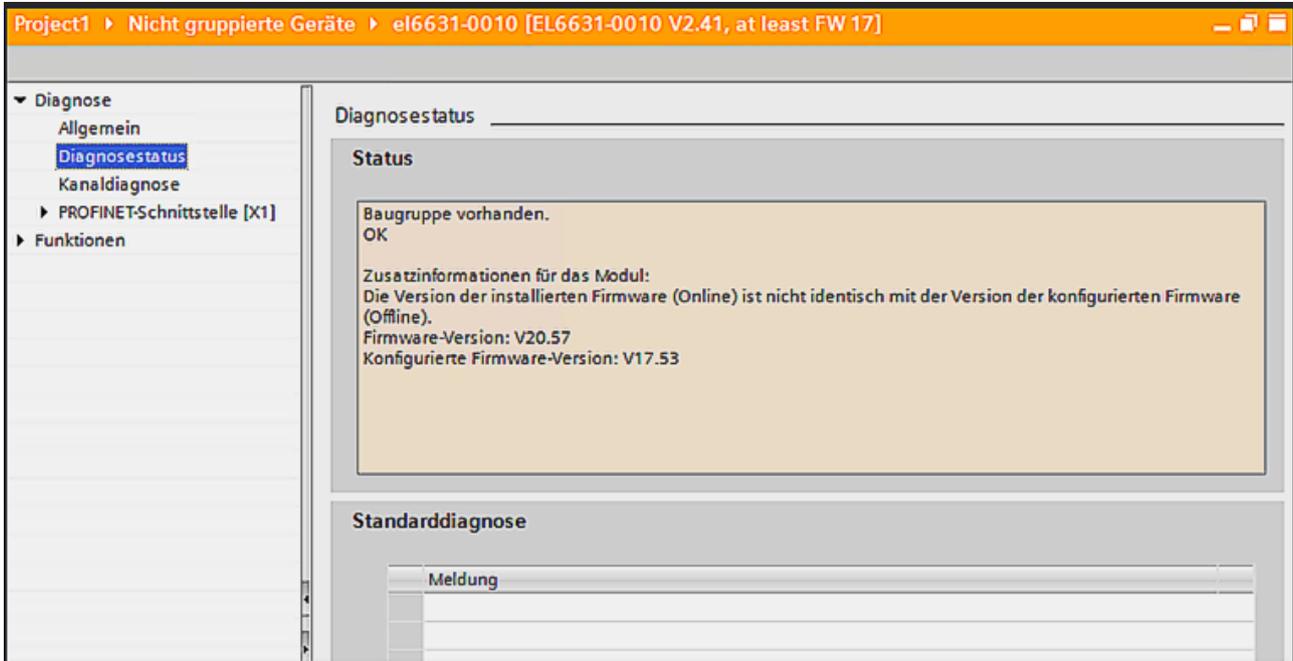


Abb. 51: Hinweis zur Firmware im Diagnose Status

7.2 EtherCAT AL Status Codes

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

7.3 Firmware Kompatibilität

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

Anmerkung

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

HINWEIS

Beschädigung des Gerätes möglich!

Beachten Sie die Hinweise zum Firmware Update auf der [gesonderten Seite \[▶ 75\]](#).

Wird ein Gerät in den BOOTSTRAP-Mode zum Firmware-Update versetzt, prüft es u. U. beim Download nicht, ob die neue Firmware geeignet ist.

Dadurch kann es zur Beschädigung des Gerätes kommen! Vergewissern Sie sich daher immer, ob die Firmware für den Hardware-Stand des Gerätes geeignet ist!

EL6631-0010			
Hardware (HW)	Firmware	Revision Nr.	Releasedatum
03 - 07	01	EL6631-0010-0016	2011/05
	02	EL6631-0010-0017	2012/12
08-14	02	EL6631-0010-0018	2013/05
	03		2014/05
	04		2014/10
	05		2014/12
	06		2015/05
	07		2015/10
02 – 18*	08		2016/11
	09		2017/01
	10		2017/06
	11		2017/11
	12		2018/04
	13		2018/07
	14		2018/12
	15		2020/01
	16		2020/06
	17		2022/02
	18		2023/05
19*		2023/09	

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

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

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

HINWEIS

Nur TwinCAT 3 Software verwenden!

Ein Firmware-Update von Beckhoff IO Geräten ist ausschließlich mit einer TwinCAT3-Installation durchzuführen. Es empfiehlt sich ein möglichst aktuelles Build, kostenlos zum Download verfügbar auf der [Beckhoff-Website](#).

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

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

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

Speicherorte

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

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

HINWEIS

Applikationsspezifisches Beschreiben des ESI-EEPROM

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

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

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

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

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

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

Vereinfachtes Update per Bundle-Firmware

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

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

Nach dem Update sollte eine Erfolgskontrolle durchgeführt werden

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

HINWEIS

Beschädigung des Gerätes möglich!

- ✓ Beim Herunterladen von neuen Gerätedateien ist zu beachten
 - a) Das Herunterladen der Firmware auf ein EtherCAT-Gerät darf nicht unterbrochen werden.
 - b) Eine einwandfreie EtherCAT-Kommunikation muss sichergestellt sein, CRC-Fehler oder LostFrames dürfen nicht auftreten.
 - c) Die Spannungsversorgung muss ausreichend dimensioniert, die Pegel entsprechend der Vorgabe sein.
 - ⇒ Bei Störungen während des Updatevorgangs kann das EtherCAT-Gerät ggf. nur vom Hersteller wieder in Betrieb genommen werden!

7.4.1 Gerätebeschreibung ESI-File/XML

HINWEIS

ACHTUNG bei Update der ESI-Beschreibung/EEPROM

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

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

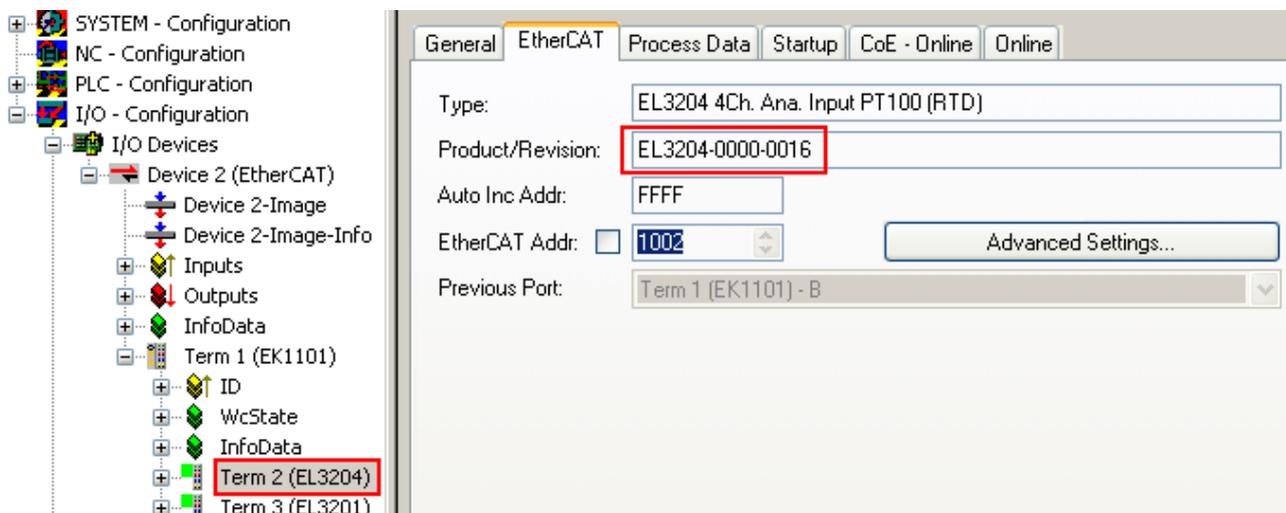


Abb. 52: Geräteerkennung aus Name EL3204-0000 und Revision -0016

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

Weitere Hinweise hierzu entnehmen Sie bitte der EtherCAT System-Dokumentation.

i Update von XML/ESI-Beschreibung

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

Anzeige der Slave-Kennung ESI

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

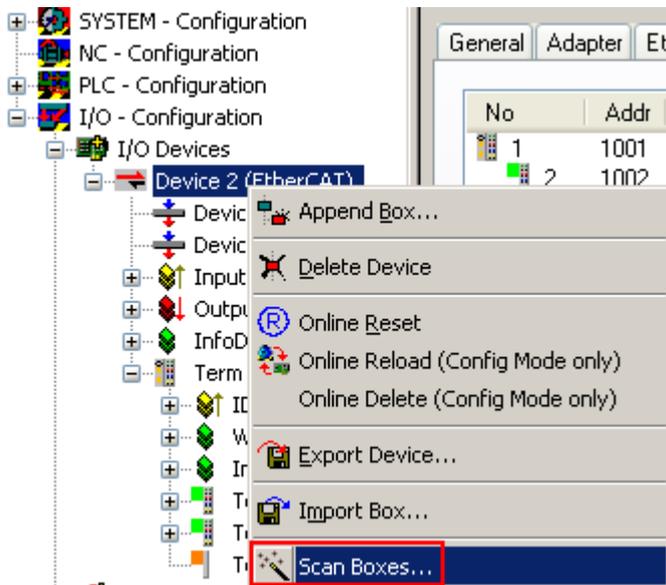


Abb. 53: Rechtsklick auf das EtherCAT-Gerät bewirkt das Scannen des unterlagerten Feldes

Wenn das gefundene Feld mit dem konfigurierten übereinstimmt, erscheint



Abb. 54: Konfiguration identisch

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

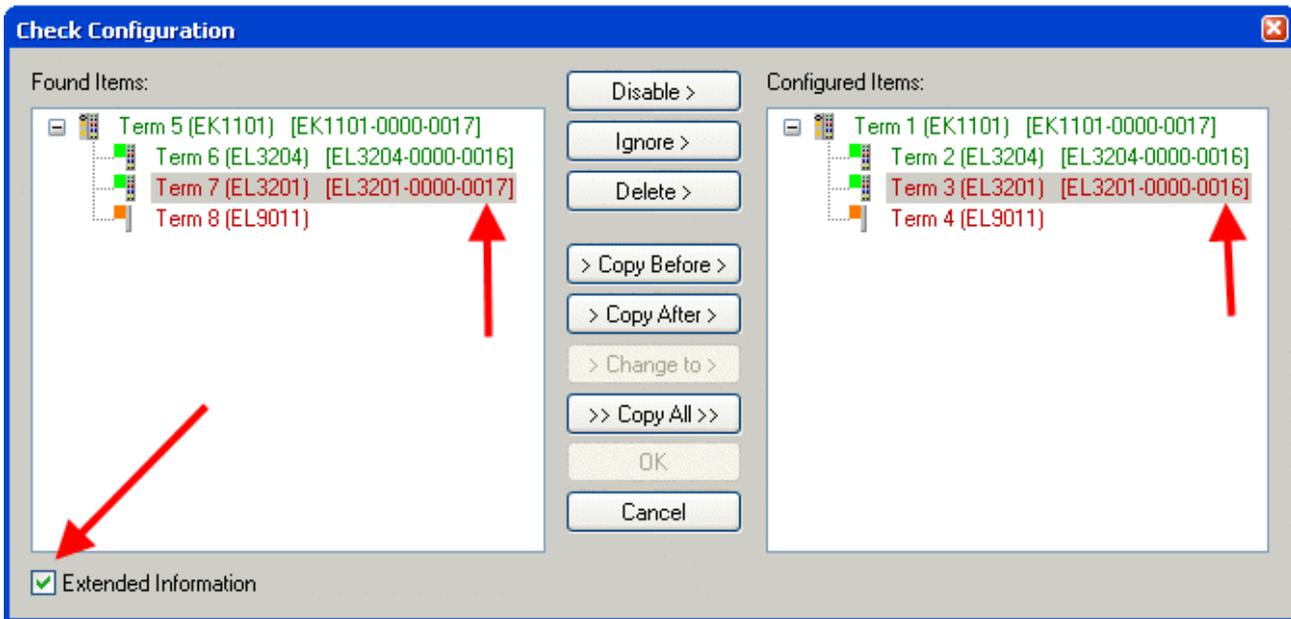


Abb. 55: Änderungsdialog

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

Änderung der Slave-Kennung ESI

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

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

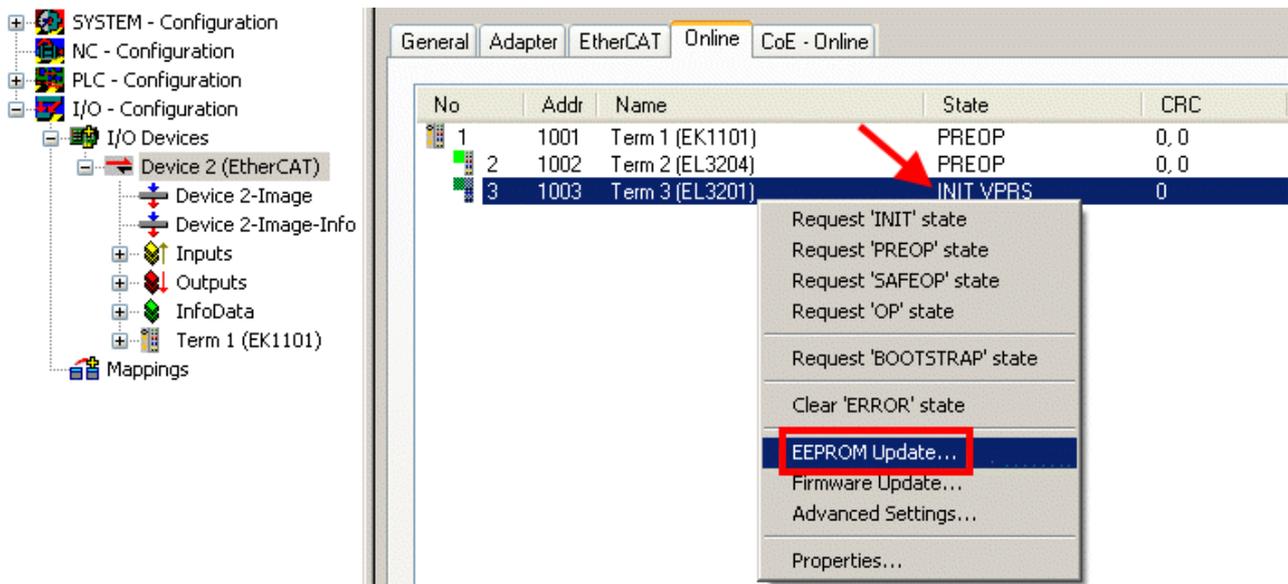


Abb. 56: EEPROM Update

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

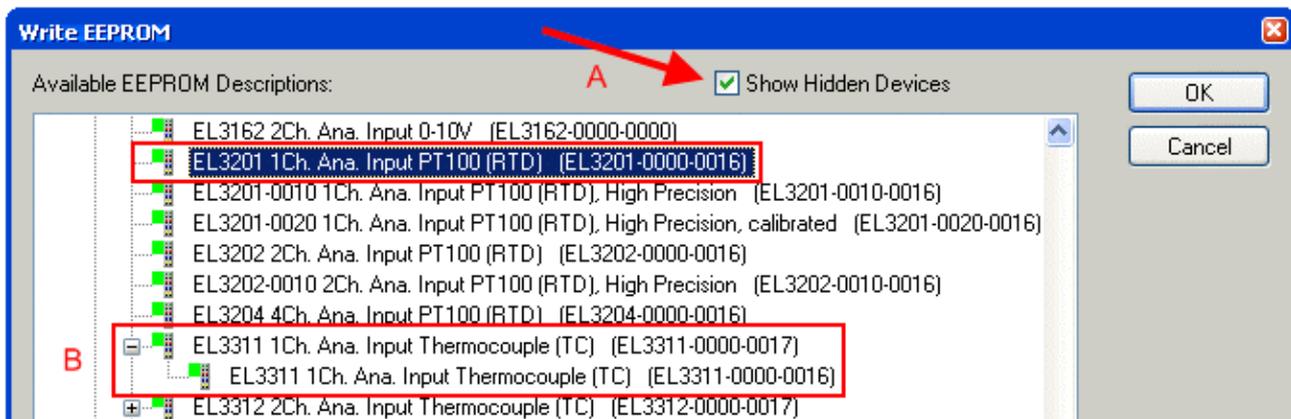


Abb. 57: Auswahl des neuen ESI

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

● Änderung erst nach Neustart wirksam

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

7.4.2 Erläuterungen zur Firmware

Versionsbestimmung der Firmware

Versionsbestimmung mit dem TwinCAT System Manager

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

● CoE-Online und Offline-CoE

i Es existieren zwei CoE-Verzeichnisse:

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

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

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

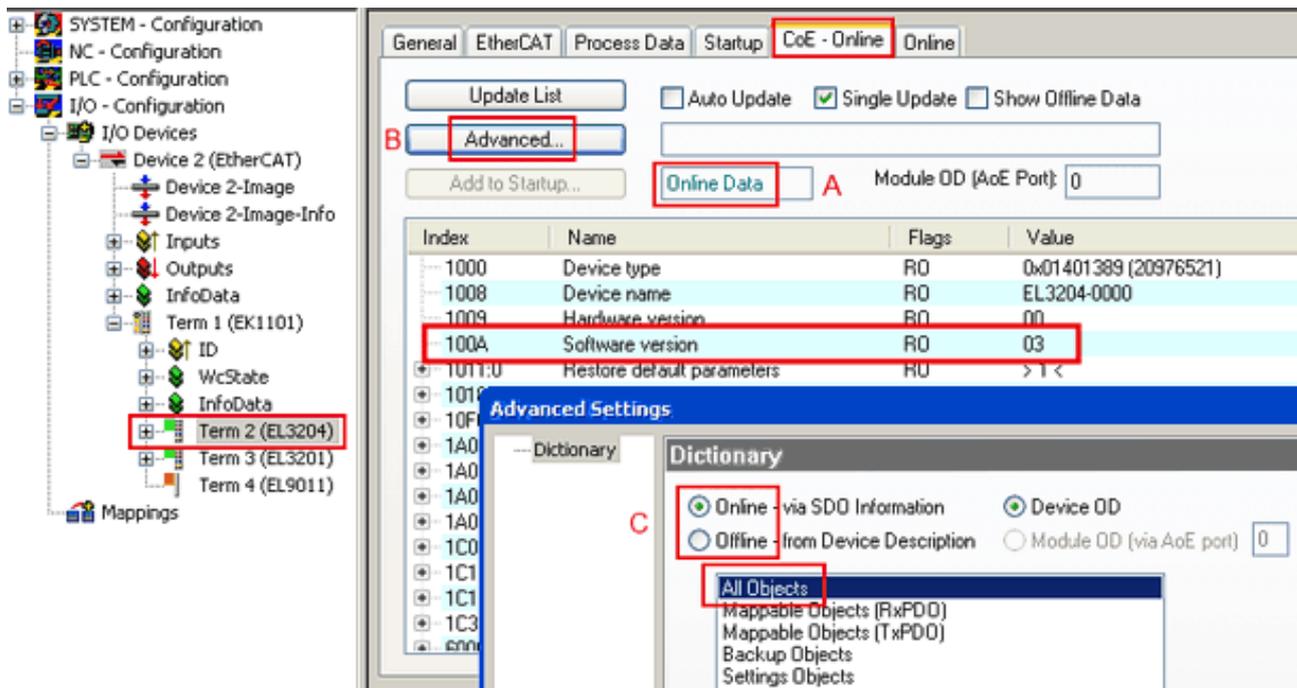


Abb. 58: Anzeige FW-Stand EL3204

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

7.4.3 Update Controller-Firmware *.efw

● CoE-Verzeichnis

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

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

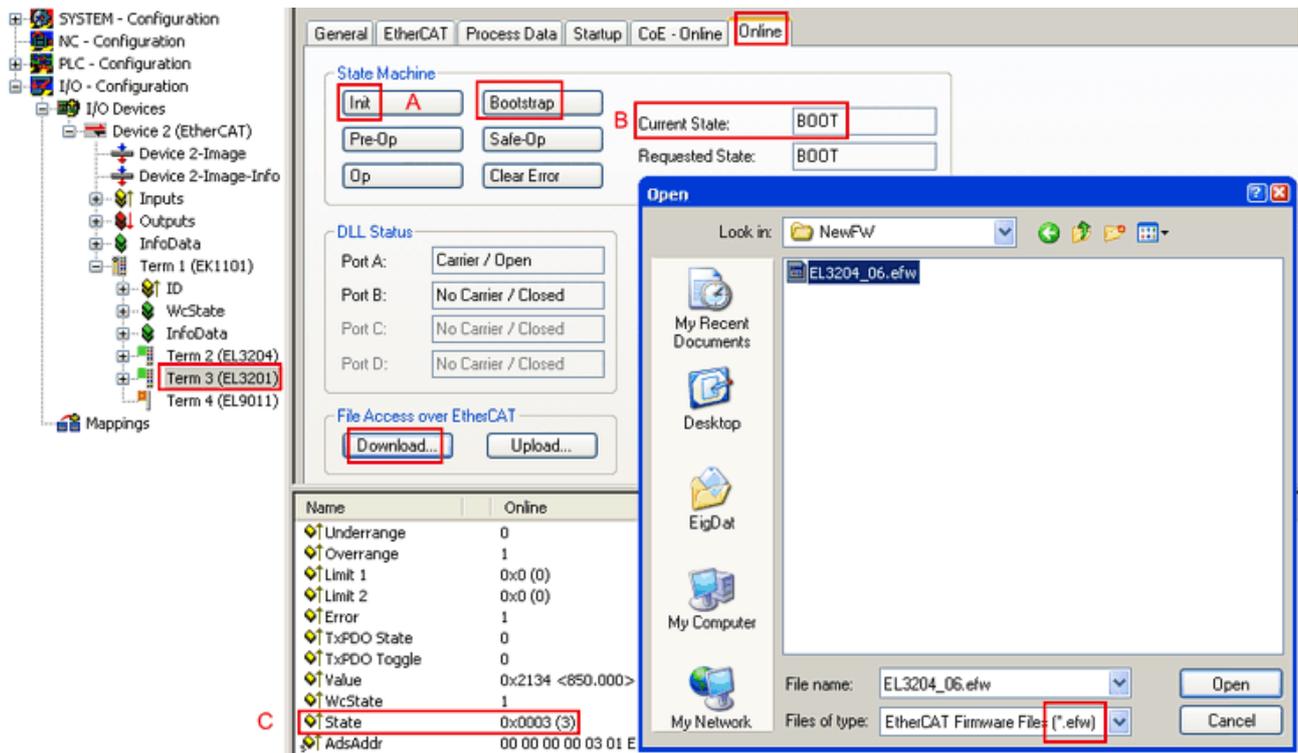
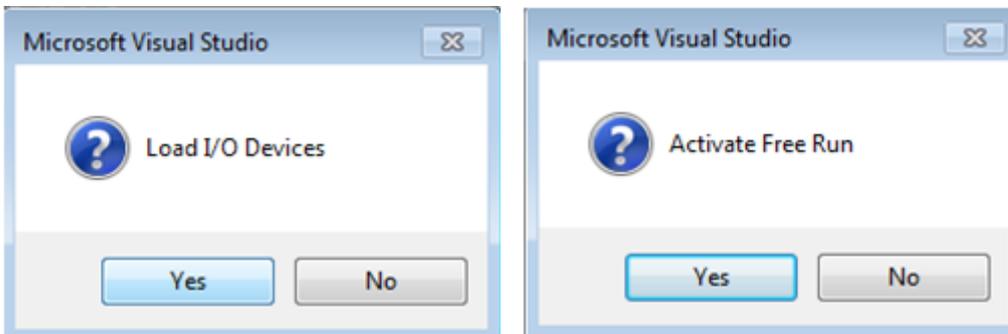


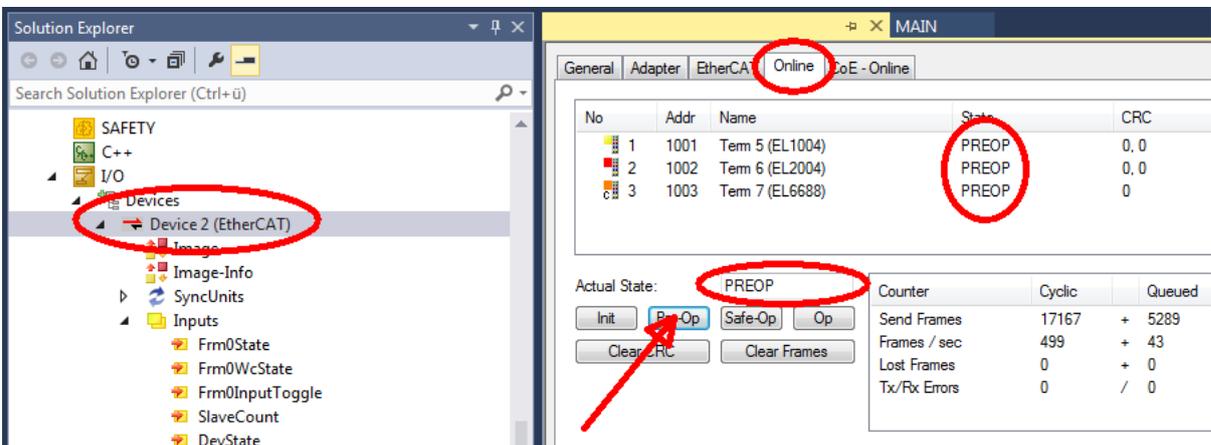
Abb. 59: Firmware Update

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

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

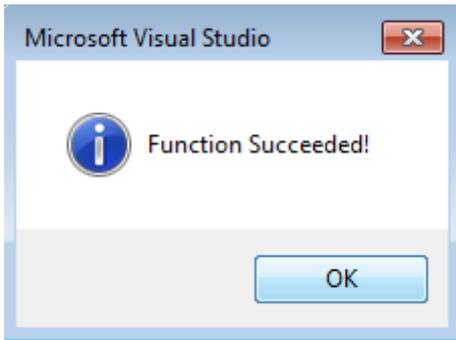


- EtherCAT-Master in PreOP schalten



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

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



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

7.4.4 FPGA-Firmware *.rbf

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

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

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

Versionsbestimmung mit dem TwinCAT System-Manager

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

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

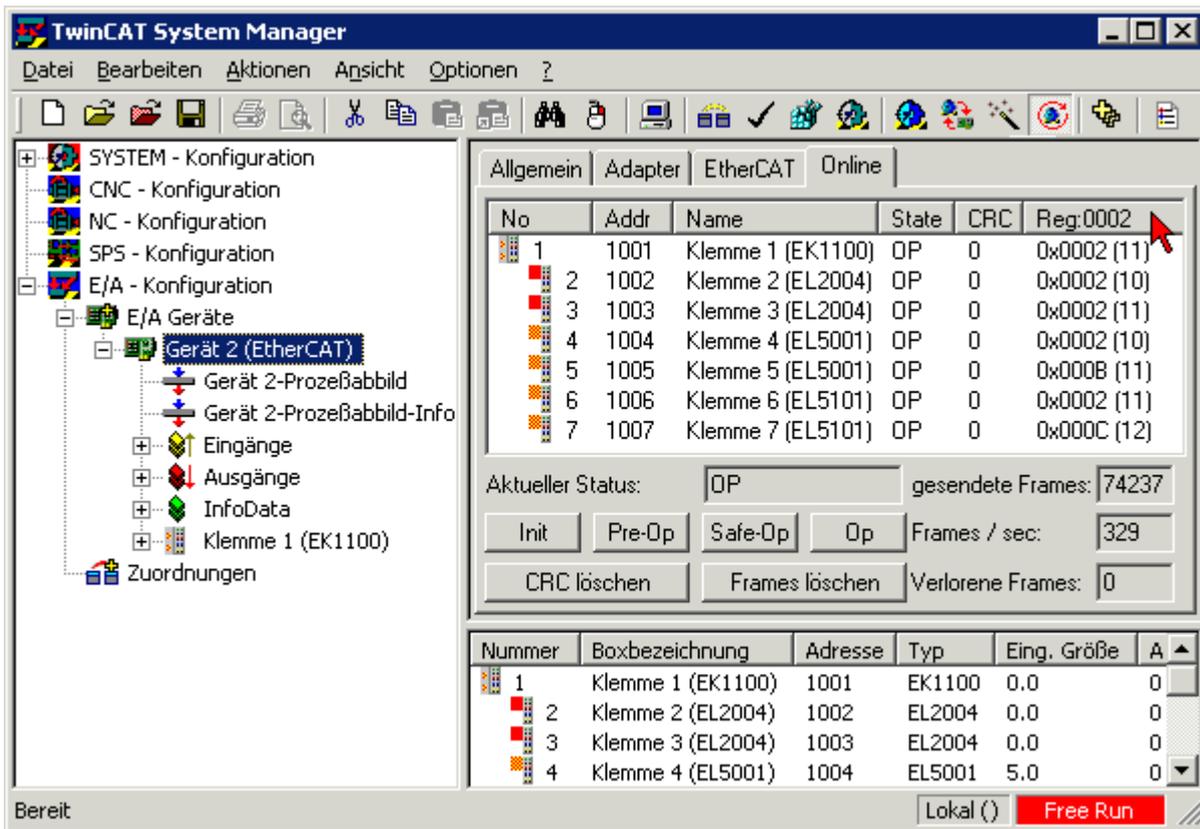


Abb. 60: Versionsbestimmung FPGA-Firmware

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

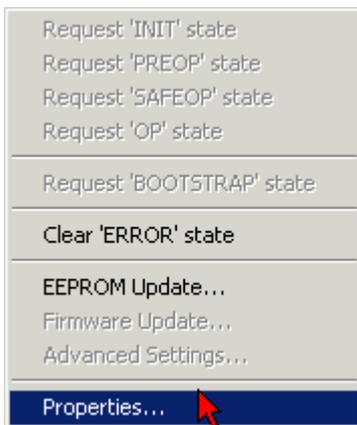


Abb. 61: Kontextmenu *Eigenschaften (Properties)*

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

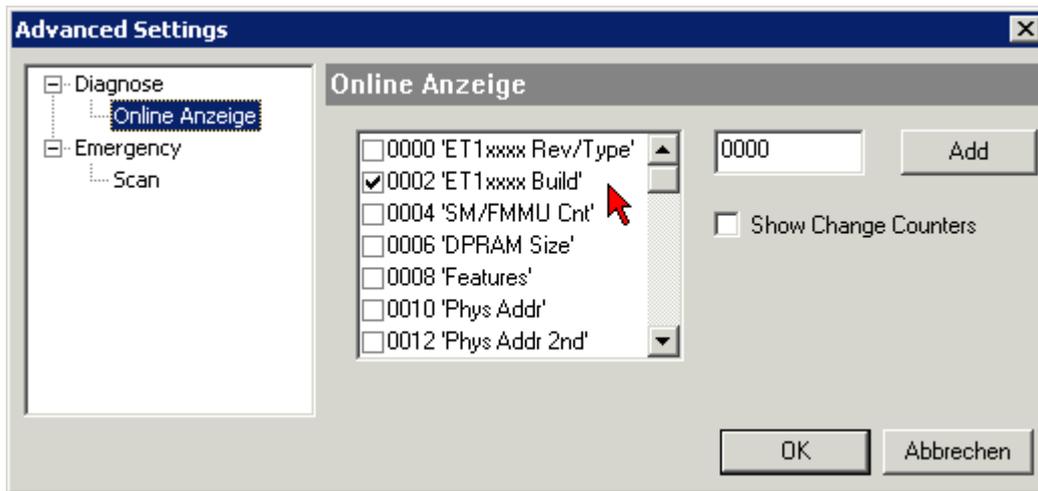


Abb. 62: Dialog *Advanced settings*

Update

Für das Update der FPGA-Firmware

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

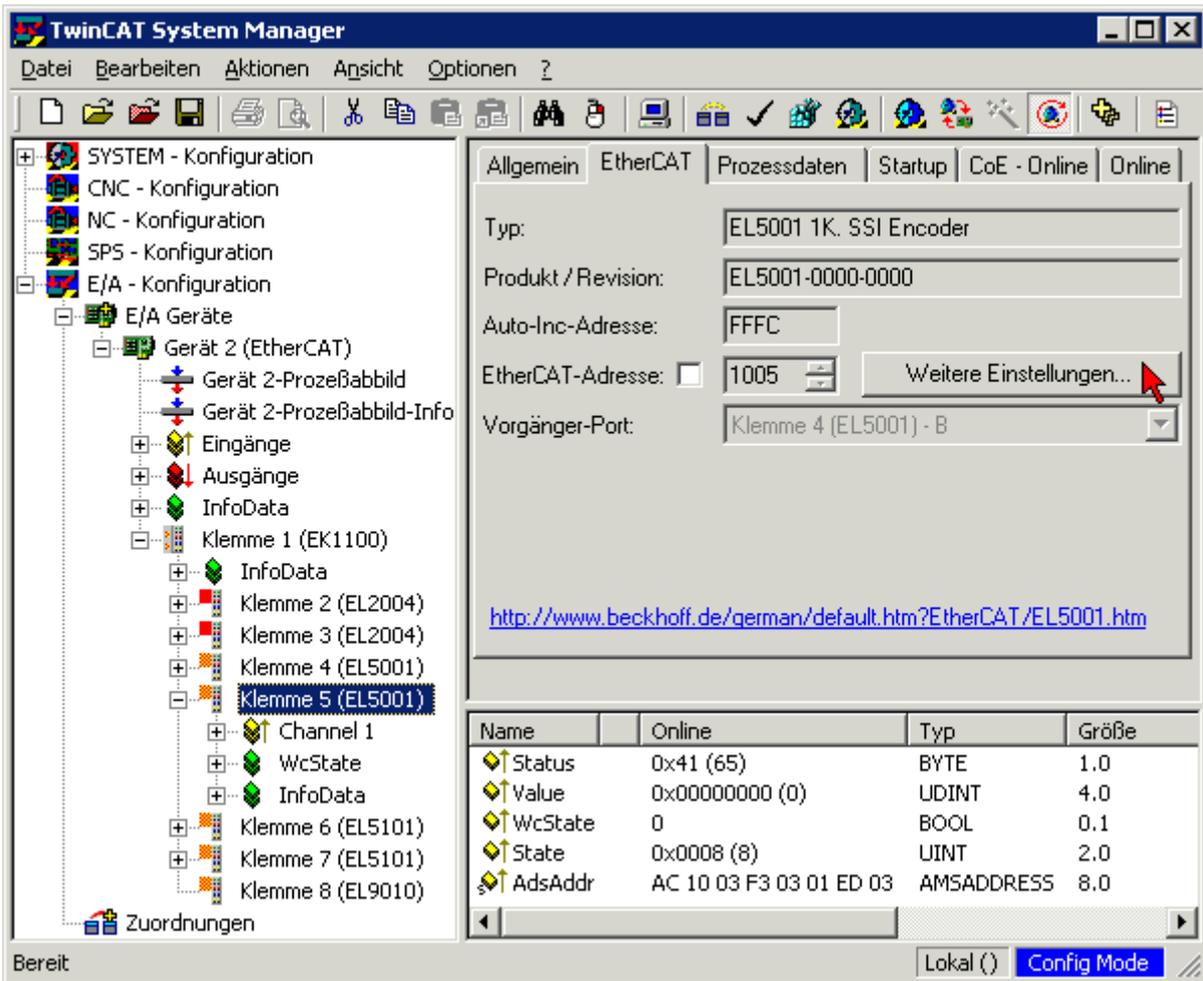
Ältere Firmware-Stände können nur vom Hersteller aktualisiert werden!

Update eines EtherCAT-Geräts

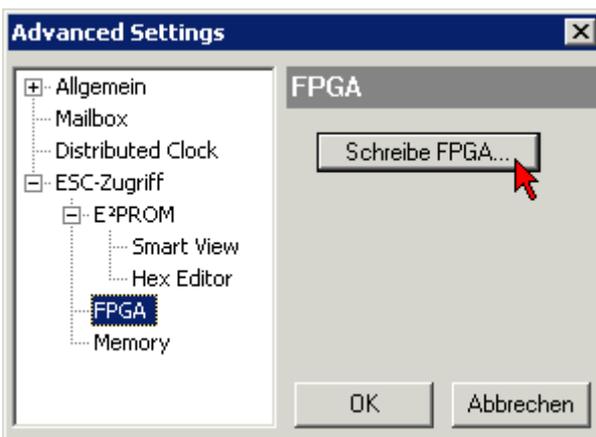
Es ist folgender Ablauf einzuhalten, wenn keine anderen Angaben z. B. durch den Beckhoff Support vorliegen:

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

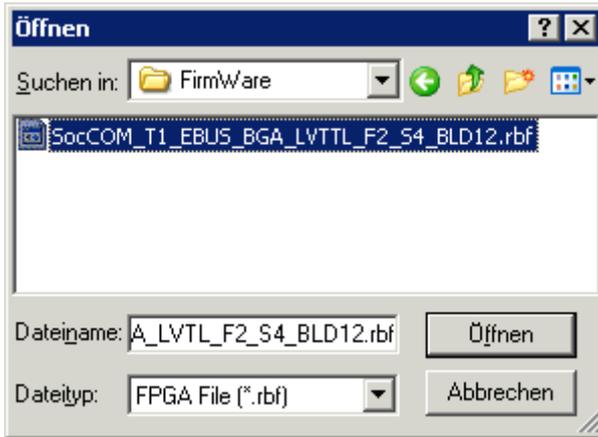
- Wählen Sie im TwinCAT System Manager die Klemme an, deren FPGA-Firmware Sie aktualisieren möchten (im Beispiel: Klemme 5: EL5001) und klicken Sie auf dem Karteireiter *EtherCAT* auf die Schaltfläche *Weitere Einstellungen*:



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



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



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

HINWEIS

Beschädigung des Gerätes möglich!

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

7.4.5 Gleichzeitiges Update mehrerer EtherCAT-Geräte

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

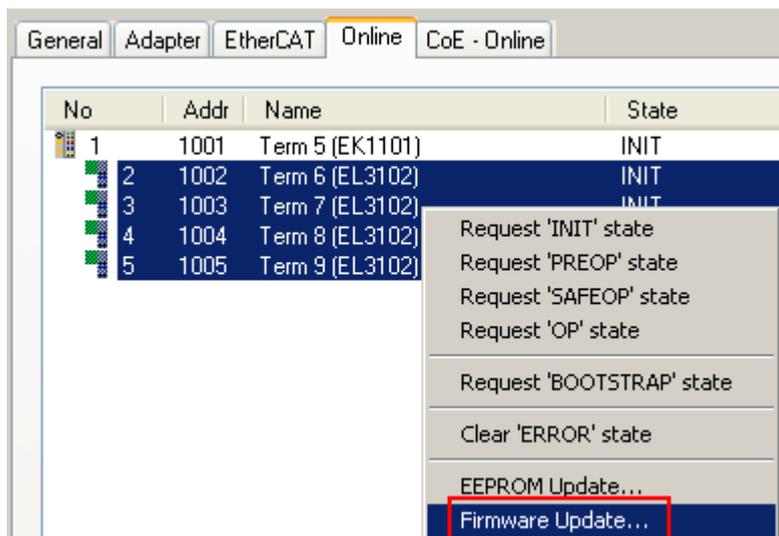


Abb. 63: Mehrfache Selektion und FW-Update

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

7.5 Geräte Stammdatei GSDML

Die GSDML Datei beschreibt ein PROFINET Gerät. Diese Datei ist für den PROFINET Controller notwendig und muss in die entsprechende Konfigurationssoftware eingebunden werden. Die notwendigen GSDML Dateien finden Sie im Ordner TwinCAT\IO\PROFINET oder auf der [Homepage](#).

Kommentar	GSDML File Name*	PROFINET Device
Supplement PROFINET Device	GSDML-V2.1-beckhoff-TCPNDevice-20091009	PROFINET Device für FC9xxx Karten mit Intel-Chipsatz oder Ethernet-Schnittstellen mit Intel-Chipsatz, für OS mit XP, XPemb
Supplement PROFINET Device CE	GSDML-V2.1-beckhoff-TCPNDevice-20091009	PROFINET Device für FC9xxx Karten mit Intel-Chipsatz oder Ethernet Schnittstellen mit Intel-Chipsatz, für OS CE
EL6631-0010	GSDML-V2.2-beckhoff-EL6631-20100309.xml	EL6631-0010

* Der File-Name kann sich mit Einfügen neuer Features oder Versionen ändern.

7.6 Support und Service

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

Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

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

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

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Support

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

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

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

Service

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

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

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

Unternehmenszentrale Deutschland

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

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

Mehr Informationen:
www.beckhoff.com/EL6631-0010

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

