

Dokumentation

EL6631-0010

PROFINET DEVICE Supplement

Version: 3.0.1
Datum: 04.04.2017

BECKHOFF

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	4
1.1	Hinweise zur Dokumentation	4
1.2	Sicherheitshinweise	5
1.3	Ausgabestände der Dokumentation	6
1.4	Versionsidentifikation EtherCAT Geräte	6
2	TwinCAT Supplement	11
2.1	TwinCAT 2.10	11
2.1.1	PROFINET-Device-Einbindung unter TwinCAT 2.10	11
2.2	TwinCAT 2.11	15
2.2.1	Technische Daten - PROFINET RT	15
2.2.2	PROFINET-Device-Einbindung unter TwinCAT 2.11	16
3	EL6631-0010	23
3.1	Produktübersicht	23
3.1.1	PROFINET EL6631-0010 - Einführung	23
3.1.2	EL6631-0010 - Technische Daten	24
3.1.3	EL6631-0010 - LEDs	25
3.2	Montage und Verdrahtung	27
3.2.1	Hinweise zum ESD-Schutz	27
3.2.2	Empfohlene Tragschienen	27
3.2.3	Montage und Demontage - Zughebelentriegelung	27
3.2.4	Montage und Demontage - Frontentriegelung oben	29
3.2.5	Einbaulagen	31
3.2.6	ATEX - Besondere Bedingungen (Standardtemperaturbereich)	33
3.2.7	ATEX-Dokumentation	34
3.2.8	UL Hinweise	34
3.3	Inbetriebnahme	36
3.3.1	Technische Daten - PROFINET RT	36
3.3.2	PROFINET-Device (EL6631-0010) Einbindung unter TwinCAT 2.11	37
4	Profinet Features	46
4.1	Alarmer	46
4.2	Record Daten	46
4.3	Shared Device	48
4.4	Diagnose	48
4.4.1	Status- und Ctrl. Flags	48
4.4.2	Port Diagnose	49
4.4.3	Weitere Diagnose über ADS-Schnittstelle	49
5	TwinCAT Bibliothek & Programmierung	51
5.1	Funktionen	51
5.1.1	FUNCTION_BLOCK FB_Write_luM_EL6631_0010	51
5.1.2	FUNCTION_BLOCK FB_Read_luM_EL6631_0010	52
6	Anhang	54
6.1	EtherCAT AL Status Codes	54
6.2	Firmware Kompatibilität	54
6.3	Firmware Update EL/ES/EM/EPxxxx	54
6.4	Geräte Stammdatei GSDML	65
6.5	Support und Service	65

1 Vorwort

1.1 Hinweise zur Dokumentation

Zielgruppe

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

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

Das Fachpersonal ist verpflichtet, für jede Installation und Inbetriebnahme die zu dem betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden.

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

Disclaimer

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

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

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

Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, EtherCAT®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC® und XTS® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH.

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

Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente: EP1590927, EP1789857, DE102004044764, DE102007017835 mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.

Die TwinCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente: EP0851348, US6167425 mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.



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

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

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

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

1.2 Sicherheitshinweise

Sicherheitsbestimmungen

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

Haftungsausschluss






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

Qualifikation des Personals

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

Erklärung der Symbole

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Symbole mit einem nebenstehenden Sicherheitshinweis oder Hinweistext verwendet. Die Sicherheitshinweise sind aufmerksam zu lesen und unbedingt zu befolgen!

 GEFAHR	Akute Verletzungsgefahr! Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, besteht unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!
 WARNUNG	Verletzungsgefahr! Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, besteht Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!
 VORSICHT	Schädigung von Personen! Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Personen geschädigt werden!
 Achtung	Schädigung von Umwelt oder Geräten Wenn der Hinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Umwelt oder Geräte geschädigt werden.
 Hinweis	Tipp oder Fingerzeig Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum besseren Verständnis beitragen.

1.3 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Kommentar
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"> • Strukturanpassung, 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.

1.4 Versionsidentifikation EtherCAT Geräte

Bezeichnung

Ein Beckhoff EtherCAT-Gerät verfügt über eine 14stellige technische Bezeichnung, die sich zusammensetzt aus

- Familienschlüssel
- Typ
- Version
- Revision

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

Hinweise

- die oben genannten Elemente ergeben die **technische Bezeichnung**, im Folgenden wird das Beispiel EL3314-0000-0016 verwendet.
- Davon ist EL3314-0000 die Bestellbezeichnung, umgangssprachlich bei „-0000“ dann oft nur EL3314 genannt. „-0016“ ist die EtherCAT-Revision.

- Die **Bestellbezeichnung** setzt sich zusammen aus
 - Familienschlüssel (EL, EP, CU, ES, KL, CX,)
 - Typ (3314)
 - Version (-0000)
- Die **Revision** -0016 gibt den technischen Fortschritt wie z. B. Feature-Erweiterung in Bezug auf die EtherCAT Kommunikation wieder und wird von Beckhoff verwaltet.
Prinzipiell kann ein Gerät mit höherer Revision ein Gerät mit niedrigerer Revision ersetzen, wenn nicht anders z. B. in der Dokumentation angegeben.
Jeder Revision zugehörig und gleichbedeutend ist üblicherweise eine Beschreibung (ESI, EtherCAT Slave Information) in Form einer XML-Datei, die zum Download auf der Beckhoff Webseite bereitsteht.
Die Revision wird seit 2014/01 außen auf den IP20-Klemmen aufgebracht, siehe Abb. „*EL5021 EL-Klemme, Standard IP20-IO-Gerät mit Chargennummer und Revisionskennzeichnung (seit 2014/01)*“.
- Typ, Version und Revision werden als dezimale Zahlen gelesen, auch wenn sie technisch hexadezimal gespeichert werden.

Identifizierungsnummer

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

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

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

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

KK - Produktionswoche (Kalenderwoche)

YY - Produktionsjahr

FF - Firmware-Stand

HH - Hardware-Stand

Beispiel mit

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

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

Syntax: D ww yy x y z u

D - Vorsatzbezeichnung

ww - Kalenderwoche

yy - Jahr

x - Firmware-Stand der Busplatine

y - Hardware-Stand der Busplatine

z - Firmware-Stand der E/A-Platine

u - Hardware-Stand der E/A-Platine

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

Eindeutige Seriennummer/ID, ID-Nummer

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

Siehe dazu auch weiterführende Dokumentation im Bereich

- IP67: [EtherCAT Box](#)
- Safety: [TwinSafe](#)

- Klemmen mit Werkskalibrierzertifikat und andere Messtechnische Klemmen

Beispiele für Kennzeichnungen:

Abb. 1: EL5021 EL-Klemme, Standard IP20-IO-Gerät mit Chargennummer und Revisionskennzeichnung (seit 2014/01)



Abb. 2: EK1100 EtherCAT Koppler, Standard IP20-IO-Gerät mit Chargennummer



Abb. 3: CU2016 Switch mit Chargennummer

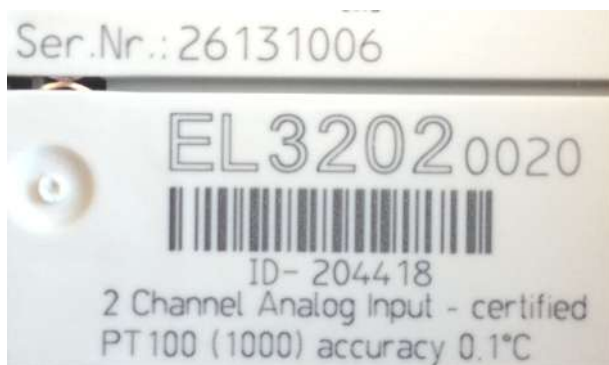


Abb. 4: EL3202-0020 mit Chargennummern 26131006 und eindeutiger ID-Nummer 204418



Abb. 5: EP1258-00001 IP67 EtherCAT Box mit Chargennummer 22090101 und eindeutiger Seriennummer 158102

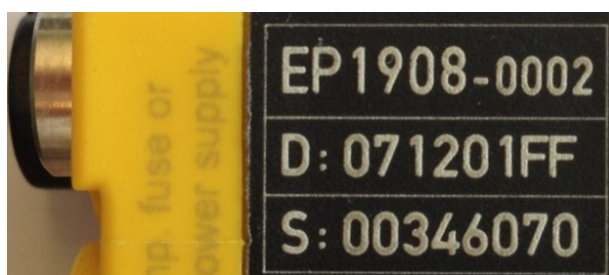


Abb. 6: EP1908-0002 IP76 EtherCAT Safety Box mit Chargennummer 071201FF und eindeutiger Seriennummer 00346070

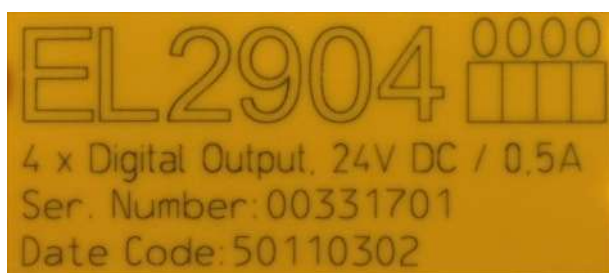


Abb. 7: EL2904 IP20 Safety Klemme mit Chargennummer/DateCode 50110302 und eindeutiger Seriennummer 00331701



Abb. 8: ELM3604-0002 Klemme mit ID-Nummer (QR Code) 100001051 und eindeutiger Seriennummer 44160201

2 TwinCAT Supplement

2.1 TwinCAT 2.10

2.1.1 PROFINET-Device-Einbindung unter TwinCAT 2.10



Hinweis

Installation

Für TwinCAT 2.10 steht keine Installationsversion mehr zu Verfügung. Verwenden Sie TwinCAT 2.11 oder wenden Sie sich an den [Beckhoff Support](#) [► 65].

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 werden, 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!

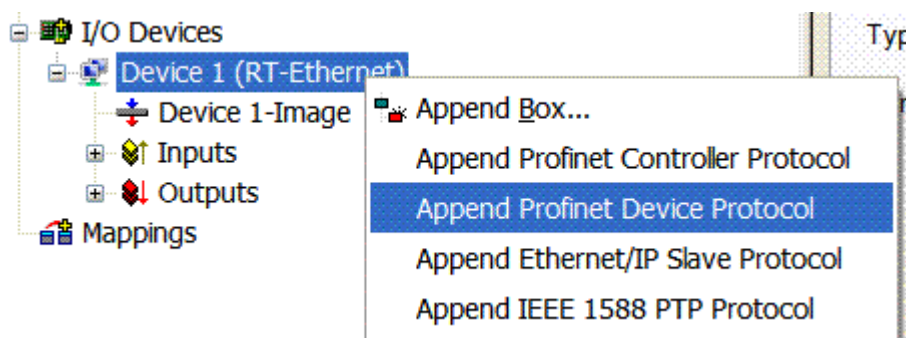


Abb. 9: Einfügen Profinet Device Protokoll

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.

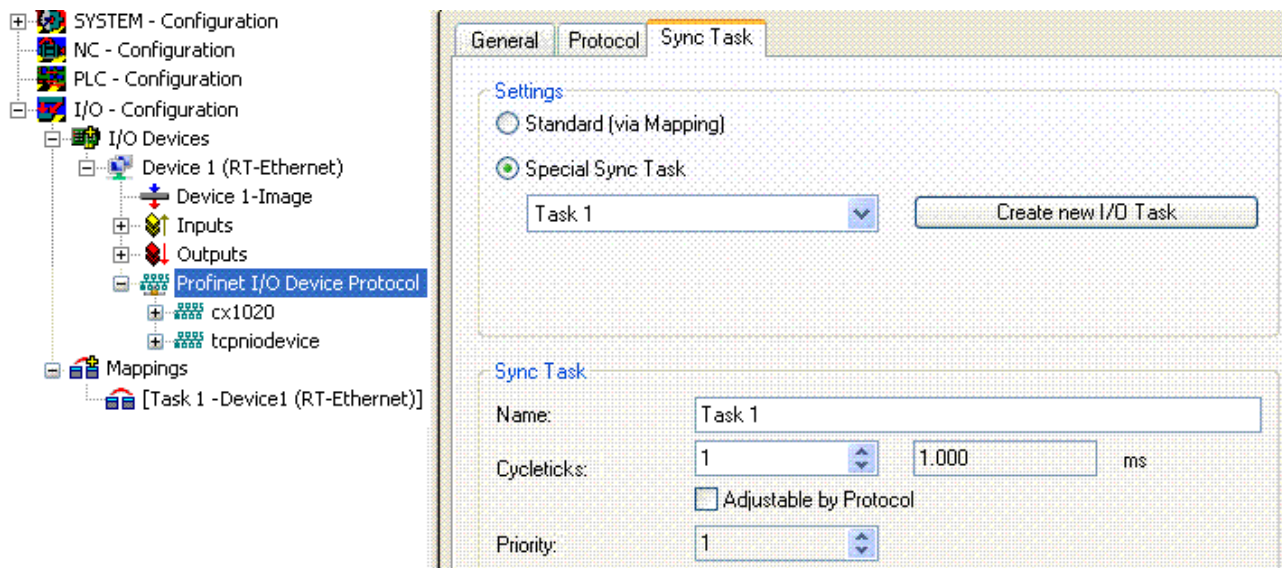


Abb. 10: Karteireiter „Sync Task“

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:

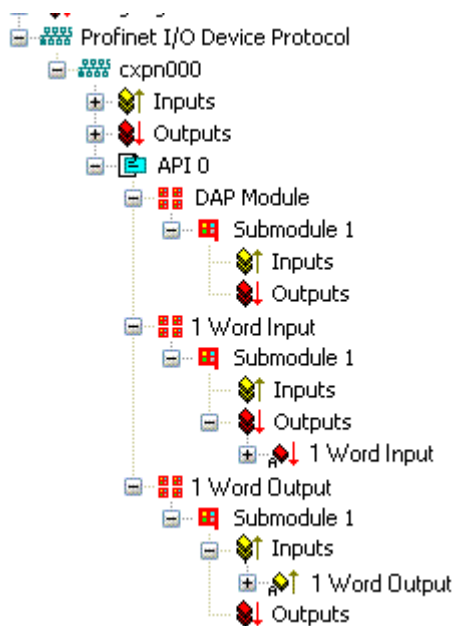


Abb. 11: Darstellung Ein-/ Ausgänge PROFINET I/O Device

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!

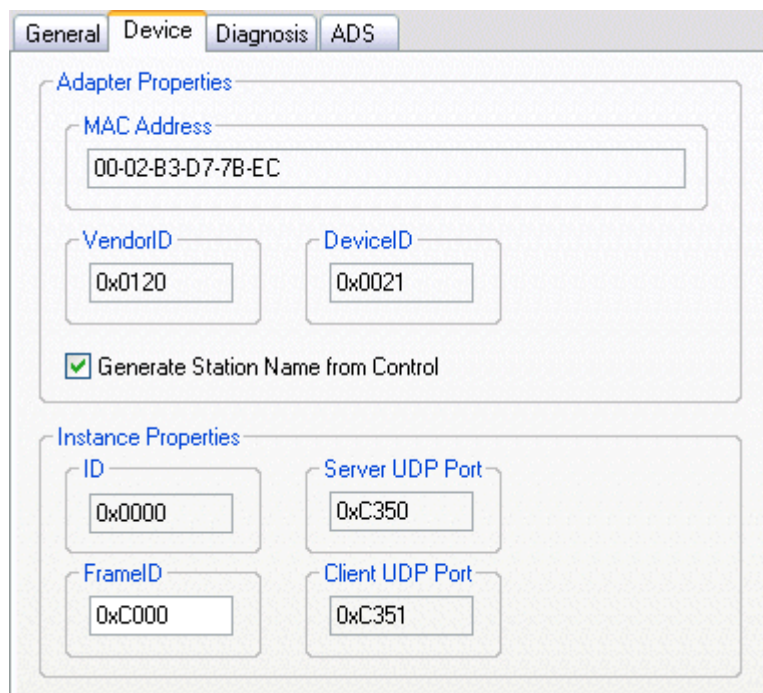


Abb. 12: Karteireiter „Device“

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.

**Hinweis****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. 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. 13: 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.

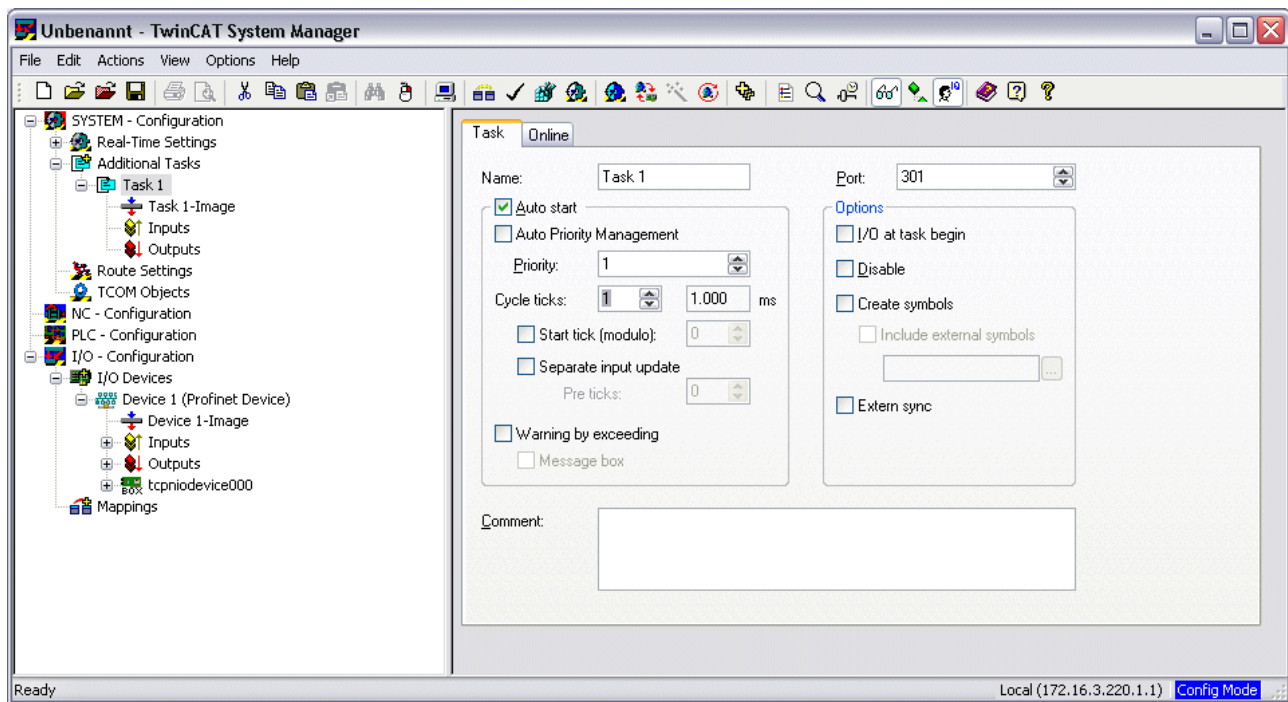


Abb. 14: Anlegen einer Task

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?

2.2 TwinCAT 2.11

2.2.1 Technische Daten - PROFINET RT

Bei der Benutzung von TwinCAT 2.11 müssen auch die Zielsysteme zum Beispiels 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

**Hinweis****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.

2.2.2 PROFINET-Device-Einbindung unter TwinCAT 2.11

Diese Beschreibung gilt für das PROFINET DEVICE Supplement.

**Hinweis****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](#) [► 65].

1. Einbindung des PROFINET-Protokoll

Zunächst muss ein PROFINET-Gerät angefügt werden.

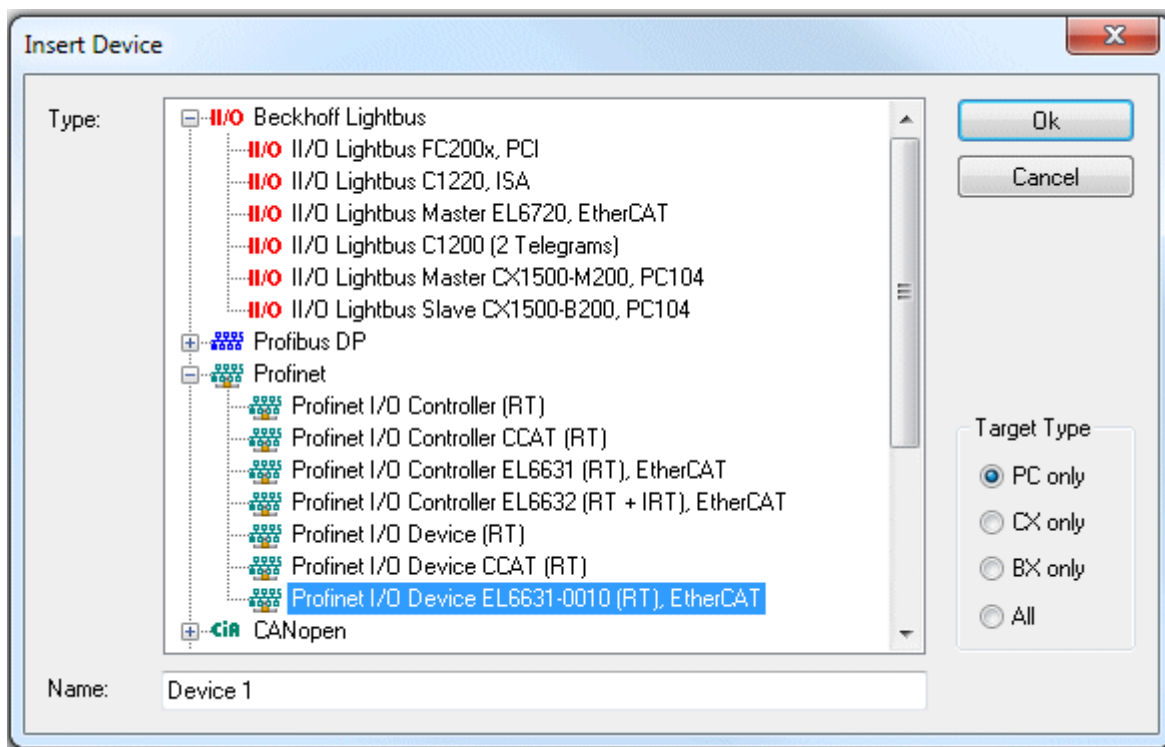


Abb. 15: Dialog „Insert Device“

**Hinweis****Netzwerkkarte**

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. 16: Search Button, Auswahl Netzwerkkarte

MAC Address:

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.

 Hinweis	<p>IP-Adresse Netzwerkkarte</p> <p>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!</p>
---	--

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!

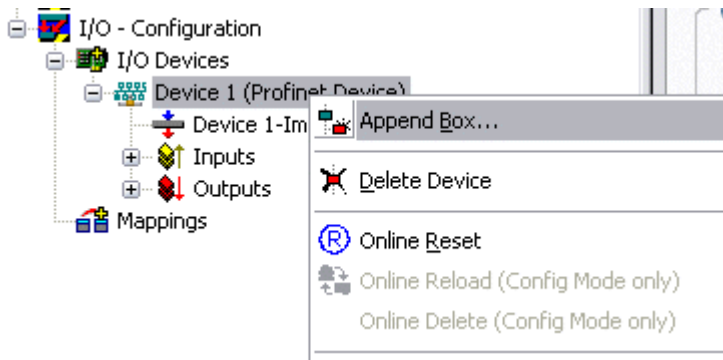


Abb. 17: Einfügen eines PROFINET-Protokoll (TwinCAT Device Protokoll)

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

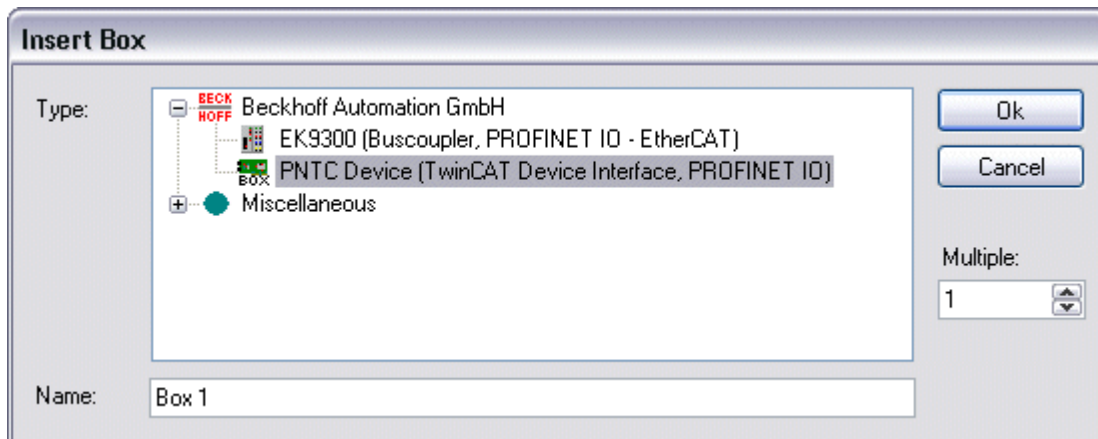


Abb. 18: Dialog „Insert Box“

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

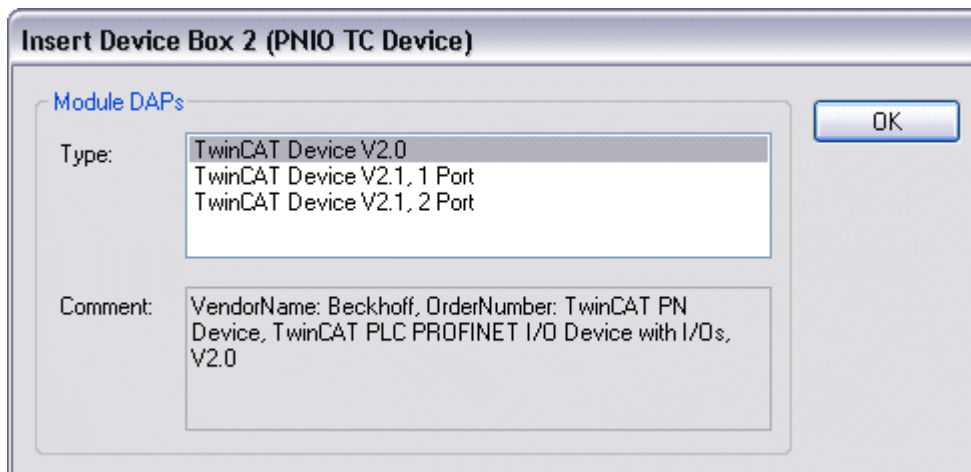


Abb. 19: Einbinden einer beliebigen Ethernet-Schnittstelle ohne Port-Diagnose

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

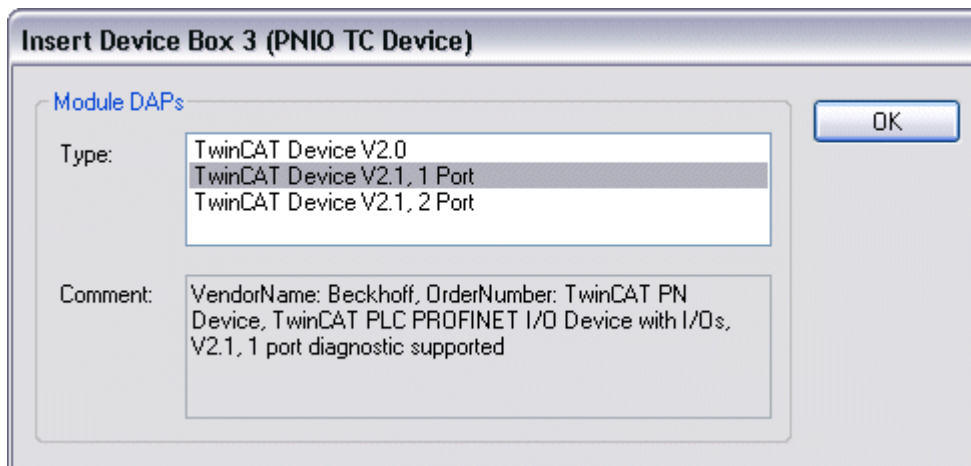


Abb. 20: Einbinden einer einfachen Ethernet-Schnittstelle mit Port-Diagnose

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

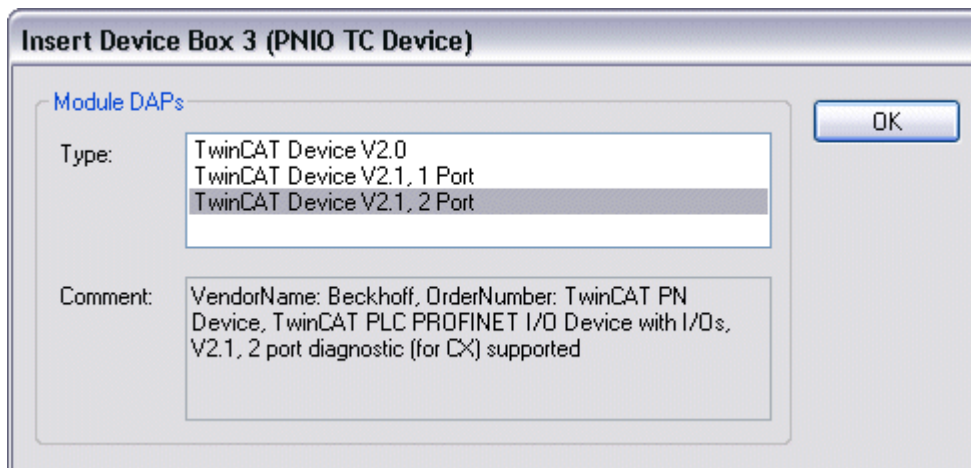


Abb. 21: Einbinden bei einer gewitchten Ethernet-Schnittstelle mit Port-Diagnose

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:

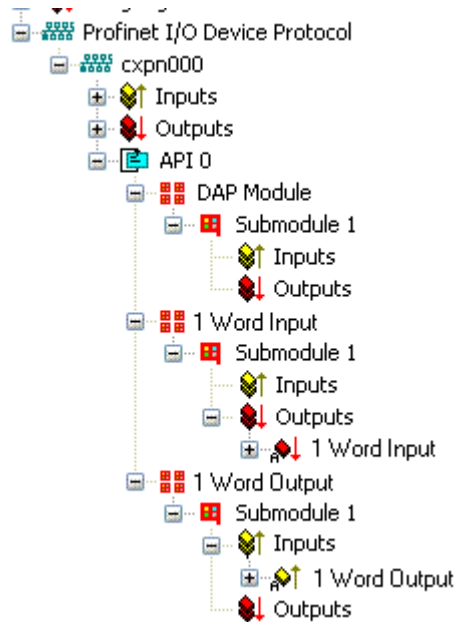


Abb. 22: Darstellung der Ein-/Ausgangsdaten des PROFINET I/O Device


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. 23: 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.

 Hinweis	<p>Tree-Name</p> <p>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"</p>
---	--

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!

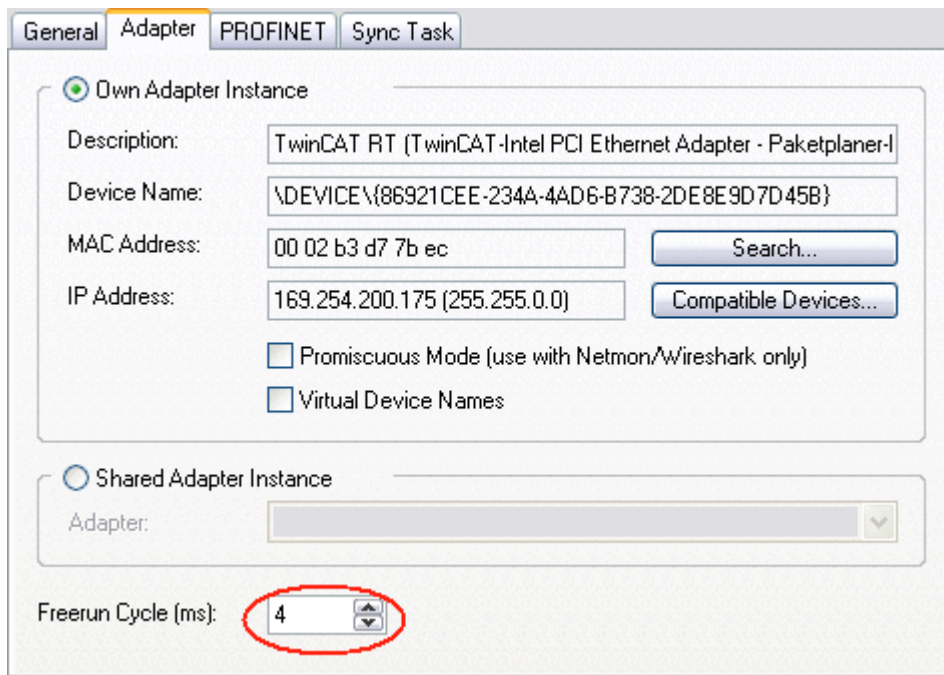


Abb. 24: Karteireiter „Adapter“, Einstellen der Zykluszeit

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.

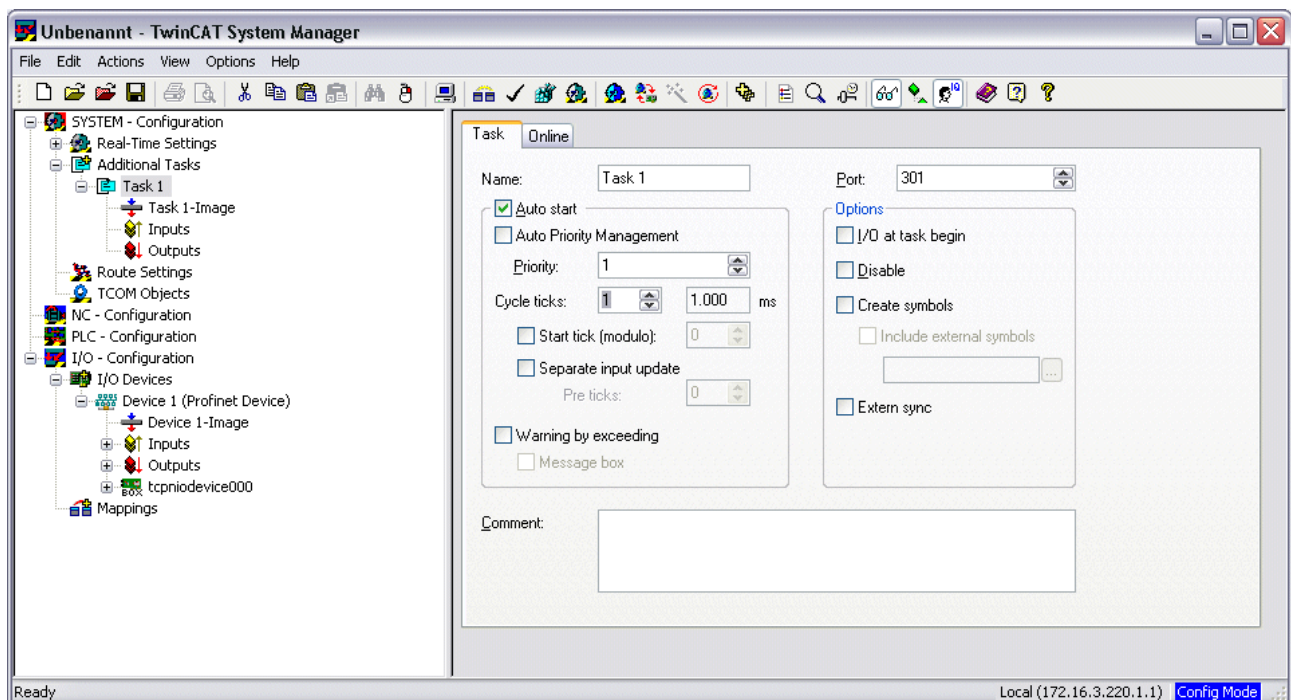


Abb. 25: Task anlegen im TwinCAT Baum

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?

3 EL6631-0010

3.1 Produktübersicht

3.1.1 PROFINET EL6631-0010 - Einführung

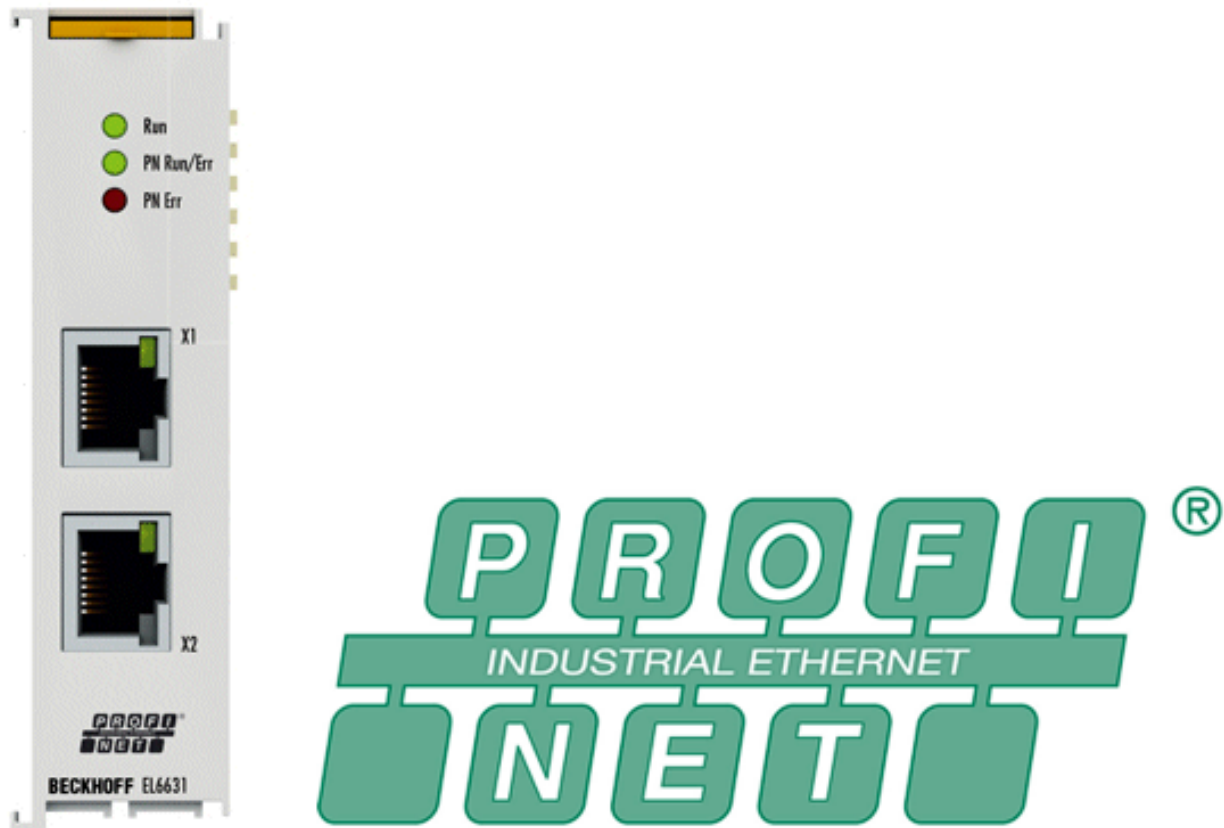


Abb. 26: EL6631

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 Netzwerkdiagnose können Protokolle wie LLDP oder SNMP genutzt werden.

3.1.2 EL6631-0010 - Technische Daten

Technische Daten	EL6631-0010
Bus-System	PROFINET RT Device
Anzahl Ethernet-Ports	2
Ethernet-Interface	10BASE-T/100BASE-TX Ethernet mit 2 x RJ45
Leitungslänge	bis 100 m Twisted-Pair
Übertragungsrate	10/100 Mbit/s, IEEE 802.3u Auto-Negotiation, halb- oder 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	variable (max. 2 kByte für Ein- und Ausgänge)
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)
Montage [► 27]	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 Hinweis [► 31]
Zulassung	CE ATEX [► 33] cULus [► 34]

3.1.3 EL6631-0010 - LEDs

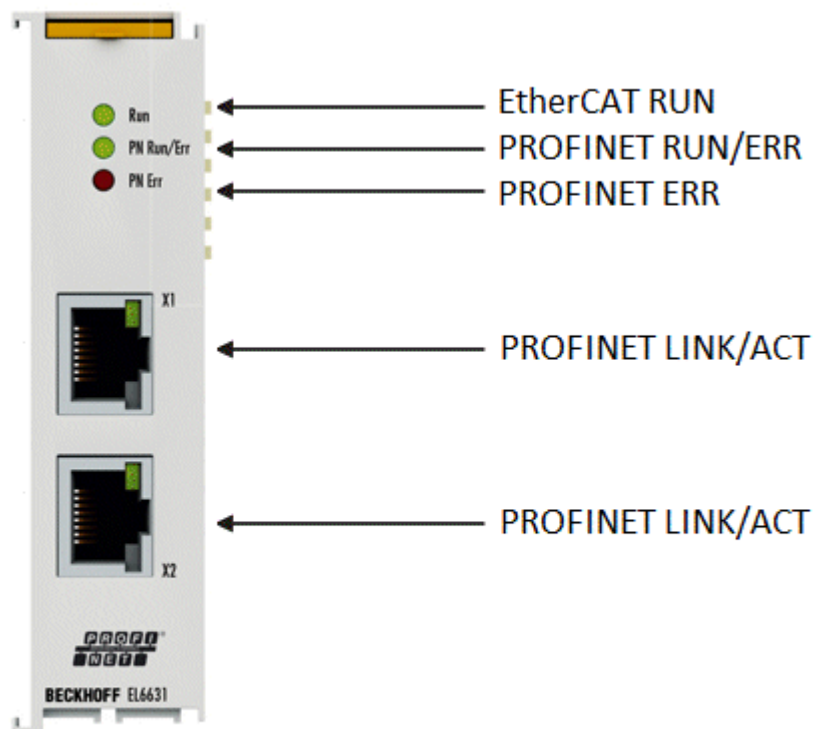


Abb. 27: Tc_EL6631_LEDs

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.

3.2 Montage und Verdrahtung

3.2.1 Hinweise zum ESD-Schutz



Achtung

Zerstörung der Geräte durch elektrostatische Aufladung möglich!

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

- ✓ Sie müssen beim Umgang mit den Komponenten elektrostatisch entladen sein; vermeiden Sie außerdem die Federkontakte (s. Abb.) direkt zu berühren.
- a) Vermeiden Sie den Kontakt mit hoch isolierenden Stoffen (Kunstfaser, Kunststofffolien etc.)
- b) Beim Umgang mit den Komponenten ist auf gute Erdung der Umgebung zu achten (Arbeitsplatz, Verpackung und Personen)
- c) Jede Busstation muss auf der rechten Seite mit der Endkappe [EL9011](#) abgeschlossen werden, um Schutzart und ESD-Schutz sicher zu stellen.

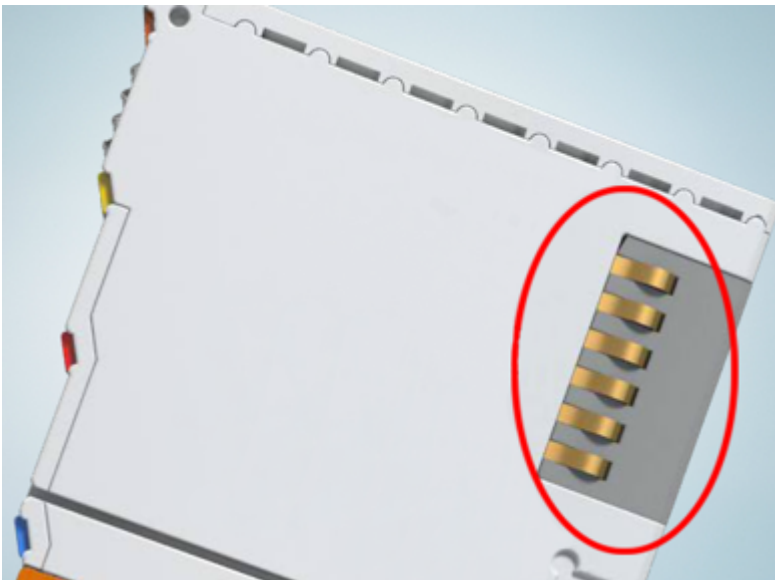


Abb. 28: Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten

3.2.2 Empfohlene Tragschienen

Klemmenmodule und EtherCAT-Module der Serien KMxxxx, EMxxxx, sowie Klemmen der Serien EL66xx und EL67xx können Sie auf folgende Tragschienen aufrasten:

- Tragschiene TH 35-7.5 mit 1 mm Materialstärke (nach EN 60715)
- Tragschiene TH 35-15 mit 1,5 mm Materialstärke



Hinweis

Materialstärke der Tragschiene beachten

Klemmenmodule und EtherCAT-Module der Serien KMxxxx, EMxxxx, sowie Klemmen der Serien EL66xx und EL67xx passen nicht auf die Tragschiene TH 35-15 mit 2,2 bis 2,5 mm Materialstärke (nach EN 60715)!

3.2.3 Montage und Demontage - Zughebelentriegelung

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

**Hinweis****Tragschienenbefestigung**

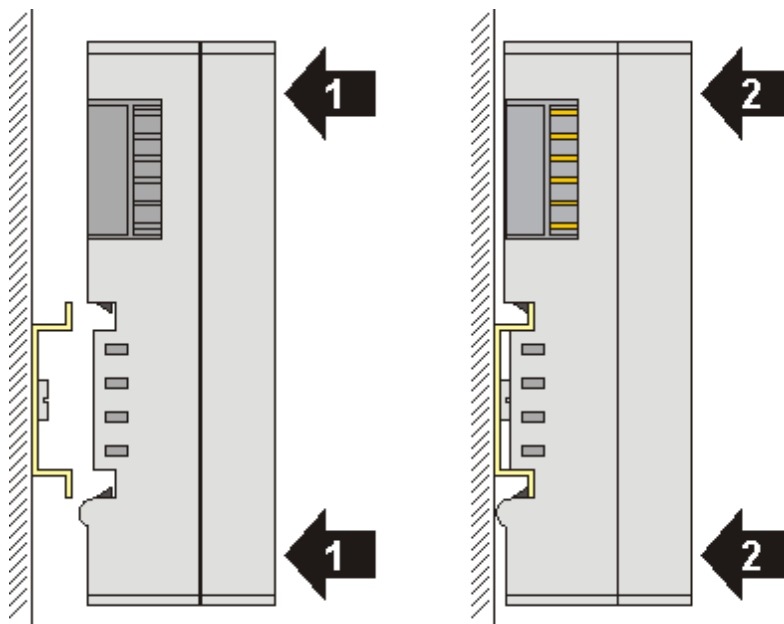
Der Verriegelungsmechanismus der Klemmen reicht in das Profil der Tragschiene hinein. Achten Sie bei der Montage der Komponenten darauf, dass der Verriegelungsmechanismus nicht in Konflikt mit den Befestigungsschrauben der Tragschiene gerät. Verwenden Sie zur Befestigung der empfohlenen Tragschienen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

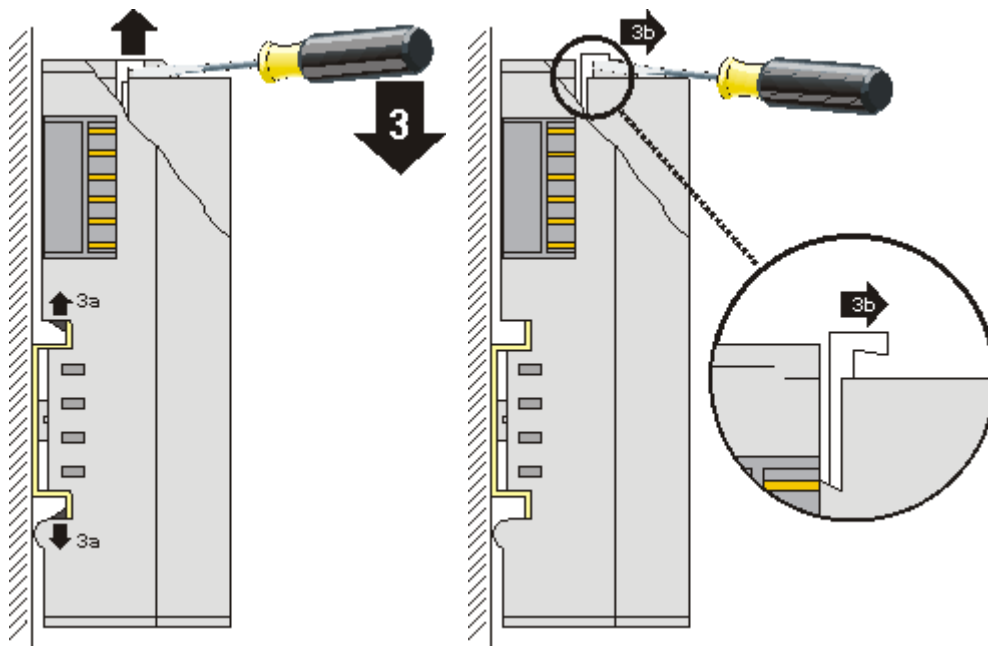


und drücken Sie (1) das Klemmenmodul gegen die Tragschiene, bis es auf der Tragschiene Einrastet (2).

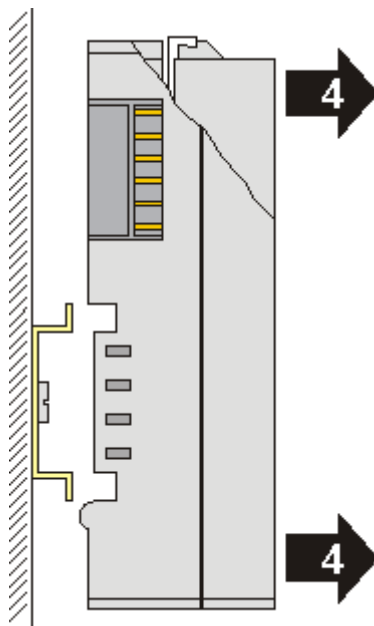
- Schließen Sie die Leitungen an.

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.



3.2.4 Montage und Demontage - Frontentriegelung oben

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



Hinweis

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.

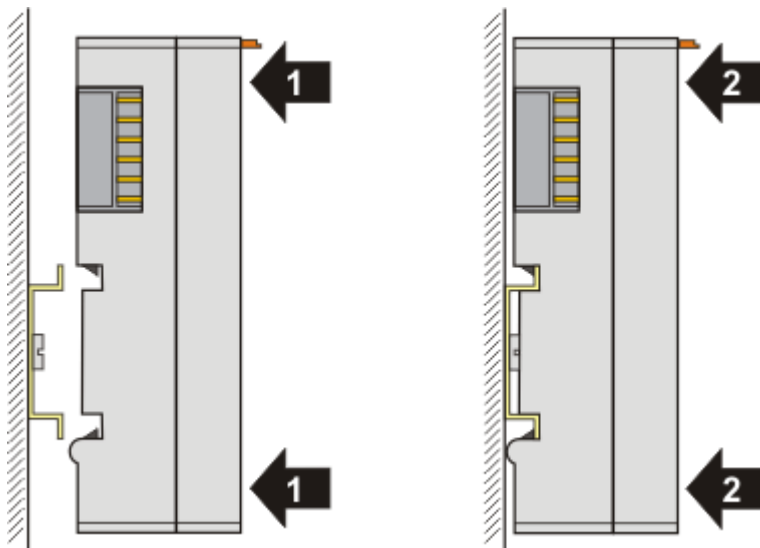
**WARNUNG**

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

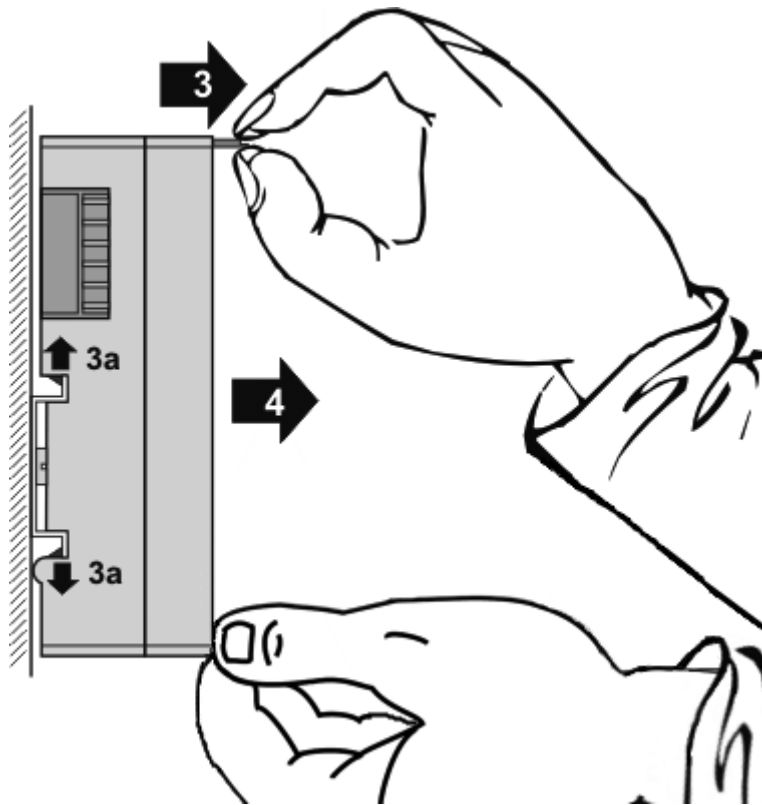


und drücken Sie (1) das Klemmenmodul gegen die Tragschiene, bis es auf der Tragschiene einrastet (2).

- 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

3.2.5 Einbaulagen



Achtung

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 Erdbeschleunigung.

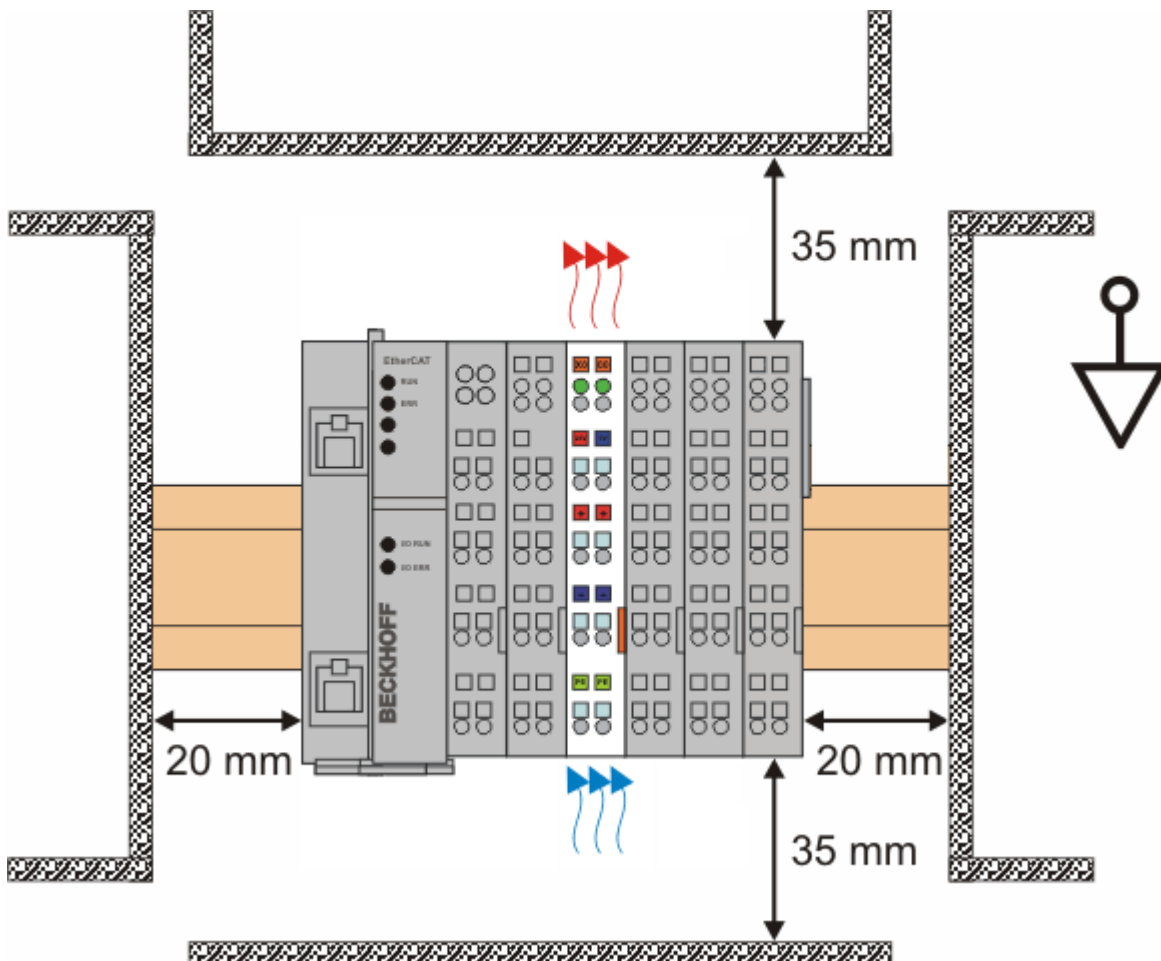


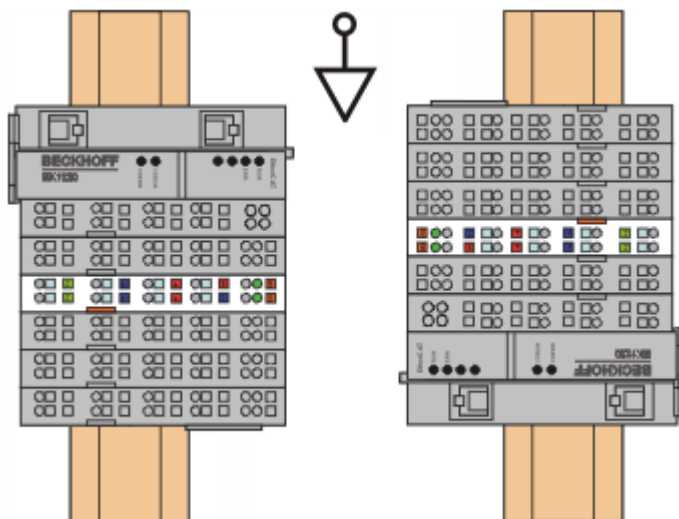
Abb. 29: Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage

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, s. Abb. „Weitere Einbaulagen“.

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



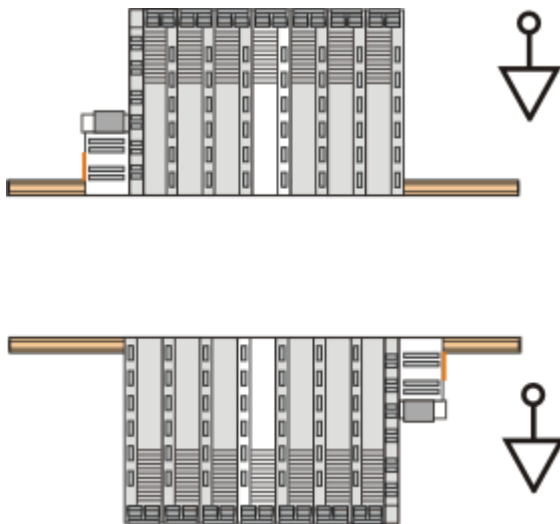


Abb. 30: Weitere Einbaulagen

3.2.6 ATEX - Besondere Bedingungen (Standardtemperaturbereich)



WARNUNG

Beachten Sie die besonderen Bedingungen für die bestimmungsgemäße Verwendung von Beckhoff-Feldbuskomponenten mit Standardtemperaturbereich in explosionsgefährdeten Bereichen (Richtlinie 94/9/EG)!

- Die zertifizierten Komponenten sind in ein geeignetes Gehäuse zu errichten, das eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß EN 60529 gewährleistet! Dabei sind die Umgebungsbedingungen bei der Verwendung zu berücksichtigen!
- 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-Switches 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

Kennzeichnung

Die 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

oder



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

3.2.7 ATEX-Dokumentation



Hinweis

Hinweise zum Einsatz der Beckhoff Klemmensysteme in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX)

Beachten Sie auch die weiterführende Dokumentation

Hinweise zum Einsatz der Beckhoff Klemmensysteme in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX)

die Ihnen auf der Beckhoff-Homepage <http://www.beckhoff.de> im Bereich Download zur Verfügung steht!

3.2.8 UL Hinweise



Application

The modules are intended for use with Beckhoff's UL Listed EtherCAT System only.



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).



For devices with Ethernet connectors

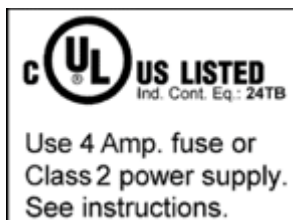
Not for connection to telecommunication circuits.

Im Beckhoff EtherCAT Produktbereich sind je nach Komponente zwei UL-Zertifikate anzutreffen:

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



2. UL-Zertifizierung nach UL508 mit eingeschränkter Leistungsaufnahme. Die Stromaufnahme durch das Gerät wird begrenzt auf eine max. mögliche Stromaufnahme von 4 A. Solcherart zertifizierte Geräte sind gekennzeichnet durch das Zeichen



Annähernd alle aktuellen EtherCAT Produkte (Stand 2010/05) sind uneingeschränkt UL zertifiziert.

Anwendung

Werden *eingeschränkt* zertifizierte Klemmen verwendet, ist die Stromaufnahme bei 24 V_{DC} entsprechend zu beschränken durch Versorgung

- von einer isolierten, mit einer Sicherung (entsprechend UL248) von maximal 4 A geschützten Quelle, oder
- von einer Spannungsquelle die *NEC class 2* entspricht.
Eine Spannungsquelle entsprechend *NEC class 2* darf nicht seriell oder parallel mit einer anderen *NEC class 2* entsprechenden Spannungsquelle verbunden werden!

Diese Anforderungen gelten für die Versorgung aller EtherCAT Buskoppler, Netzteilklemmen, Busklemmen und deren Power-Kontakte.

3.3 Inbetriebnahme

3.3.1 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



Hinweis

Switch Funktionalität

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

3.3.2 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.

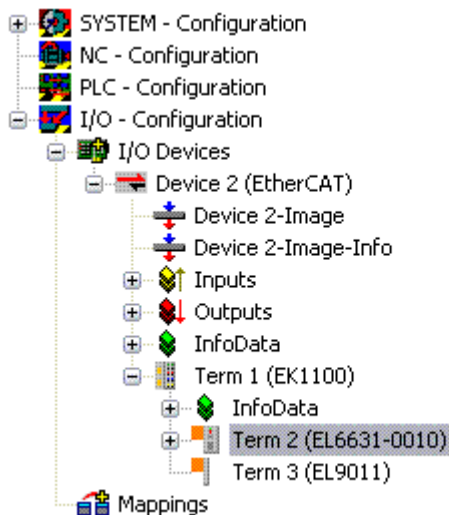


Abb. 31: Einbinden der EL6631-0010 im TwinCAT-Projekt

2. Einbindung des PROFINET-Protokoll

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

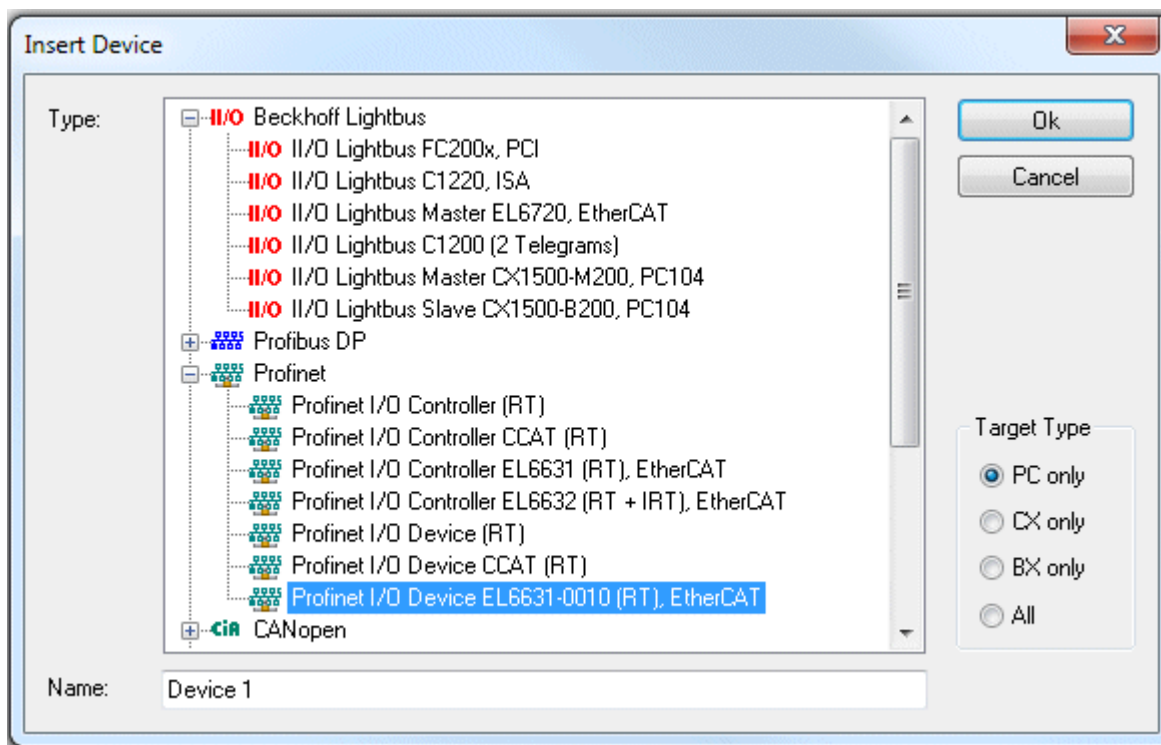


Abb. 32: Dialog „Insert Device“

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.

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

- Tabs:** General, Adapter (selected), PROFINET, Sync Task
- Own Adapter Instance (Selected):**
 - Description: EL6631-0010 PROFINET IO Device
 - Device Name: Term 2 (EL6631-0010)
 - MAC Address: 00 01 05 06 3a 80 (with Search... button)
 - IP Address: 169.254.200.175 (255.255.0.0) (with Compatible Devices... button)
 - ☐ Promiscuous Mode (use with Netmon/Wireshark only)
 - ☐ Virtual Device Names
- Shared Adapter Instance (Unselected):**
 - Adapter: (dropdown menu)
- Freerun Cycle (ms):** 4 (with up/down arrows)

Abb. 33: Karteireiter „Adapter“

MAC Address:

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!

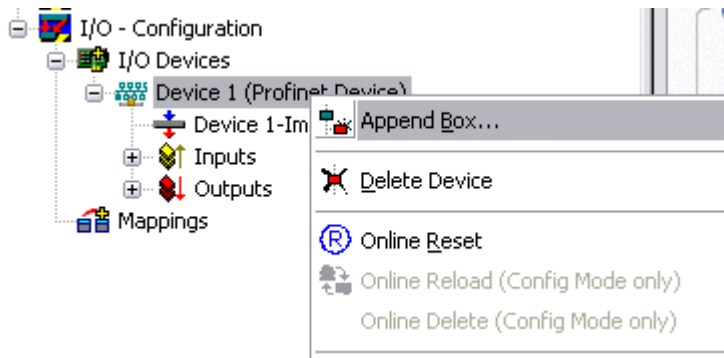


Abb. 34: Einfügen Profinet Device Protokoll

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

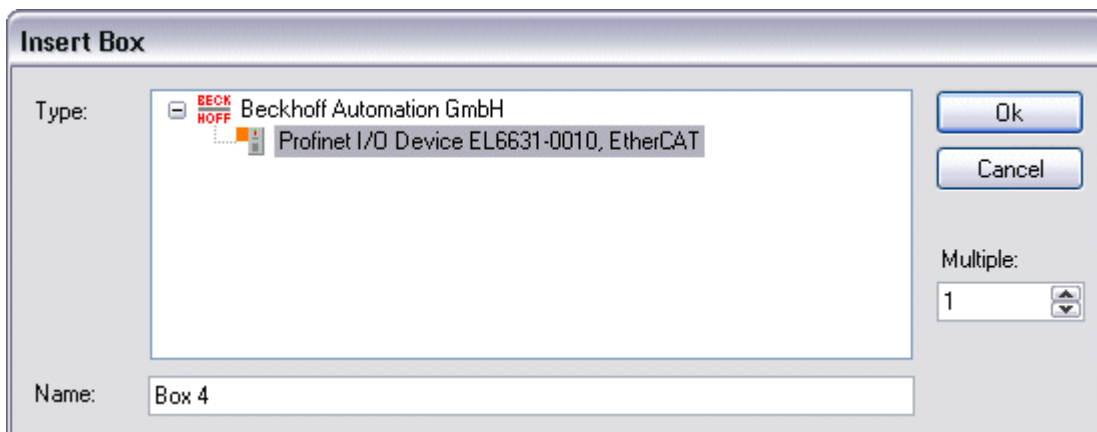


Abb. 35: Dialog „Insert Box“

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.

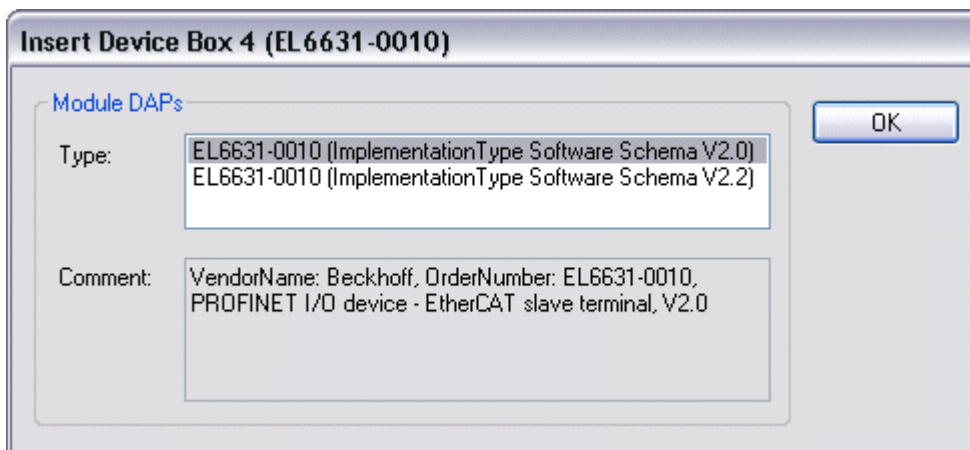


Abb. 36: Auswahl EL6631-0010 mit oder ohne Portdiagnose

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.

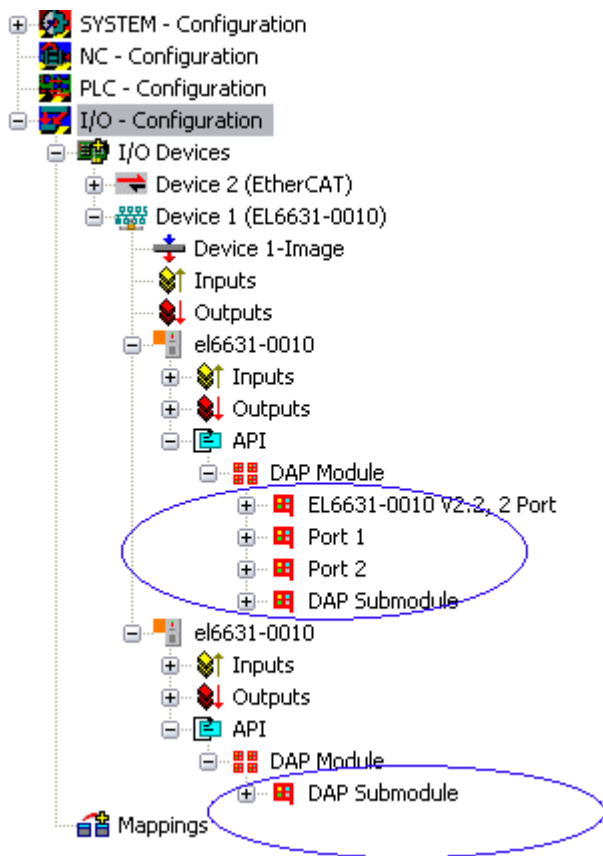


Abb. 37: Mehrere PROFINET Devices im TwinCAT-Baum

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:

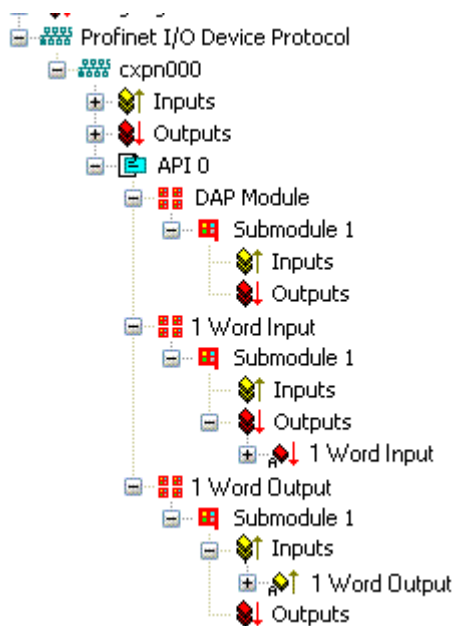


Abb. 38: Darstellung Ein-/ Ausgänge PROFINET I/O Device

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!

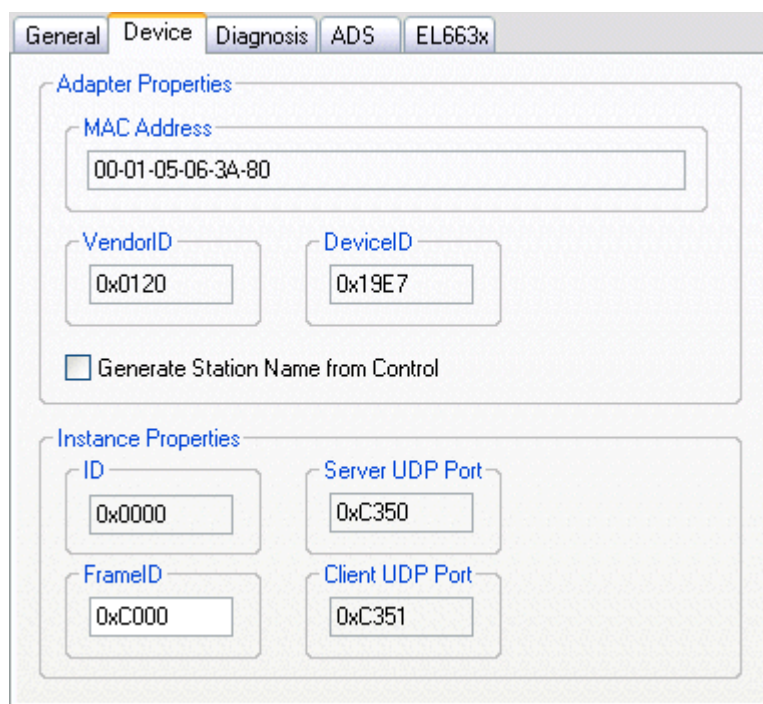


Abb. 39: Karteireiter „Device“

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".

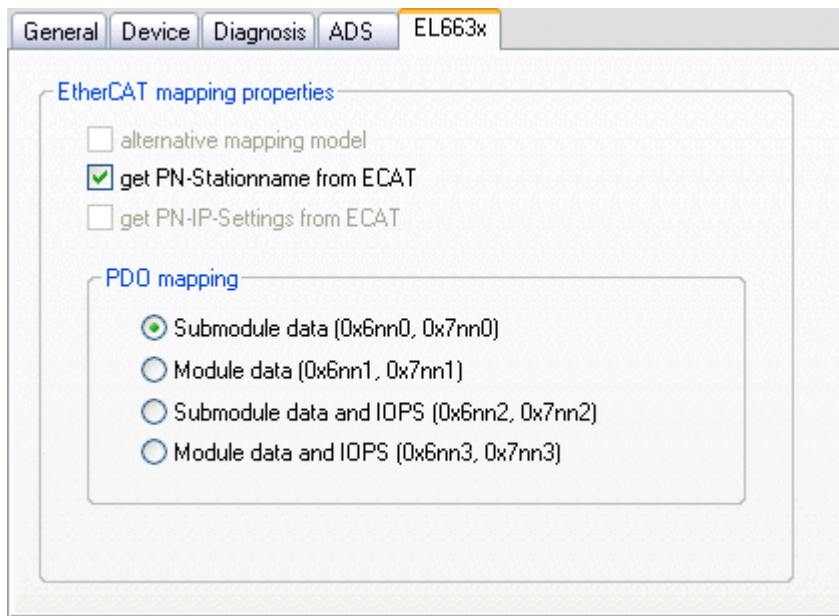


Abb. 40: Karteireiter „EL663x“

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

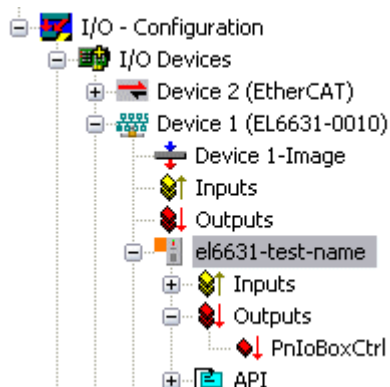


Abb. 41: TwinCAT-Baum: PROFINET-Stationsname vergeben

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.

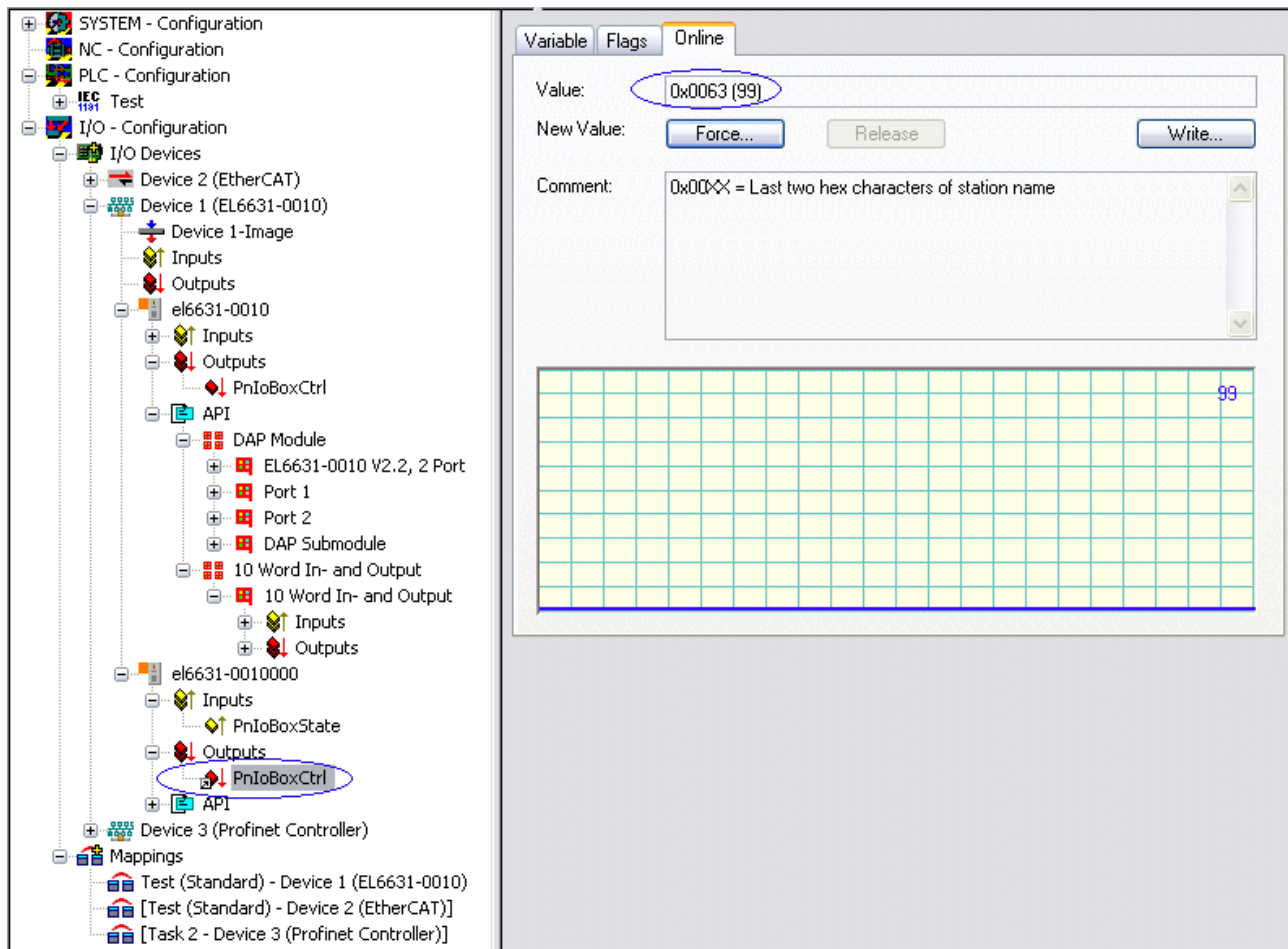


Abb. 42: Treename im TwinCAT-Baum



Hinweis

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.

General Device **Diagnosis** ADS EL663x

Stationname
el6631-0010099

IP configuration

IP address 192 . 168 . 1 . 9

Subnet 255 . 255 . 255 . 0

Gateway 0 . 0 . 0 . 0

Refresh

Module Difference

SlotNumber	ModuleInfo	ModuleState	SubSlotNu...	SubModt
2	No Module	No Module	0	0x0

Abb. 43: Karteireiter „Diagnose“

5. Zykluszeiten

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

General **Adapter** PROFINET Sync Task

☒ Own Adapter Instance

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 Search...

IP Address: 169.254.200.175 (255.255.0.0) Compatible Devices...

☐ Promiscuous Mode (use with Netmon/Wireshark only)

☐ Virtual Device Names

☐ Shared Adapter Instance

Adapter: [Dropdown]

Freerun Cycle (ms): 4

Abb. 44: 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.

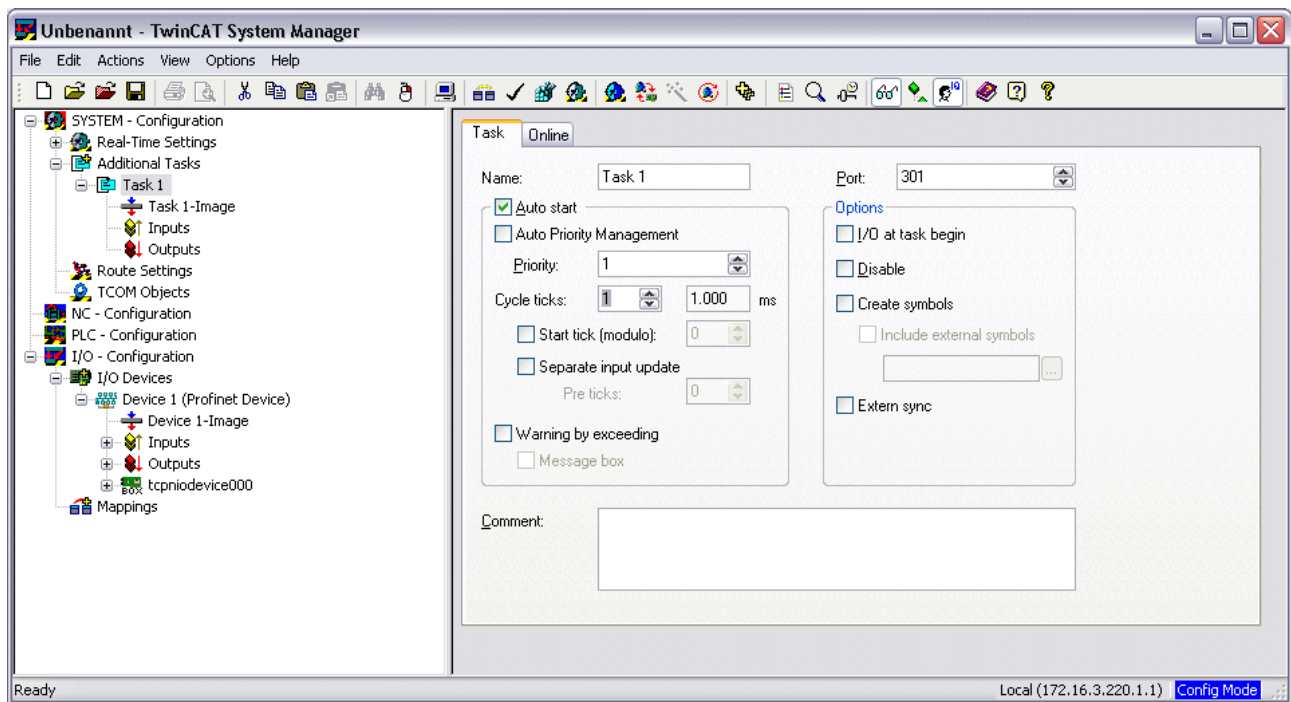


Abb. 45: Einfügen einer Task

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.

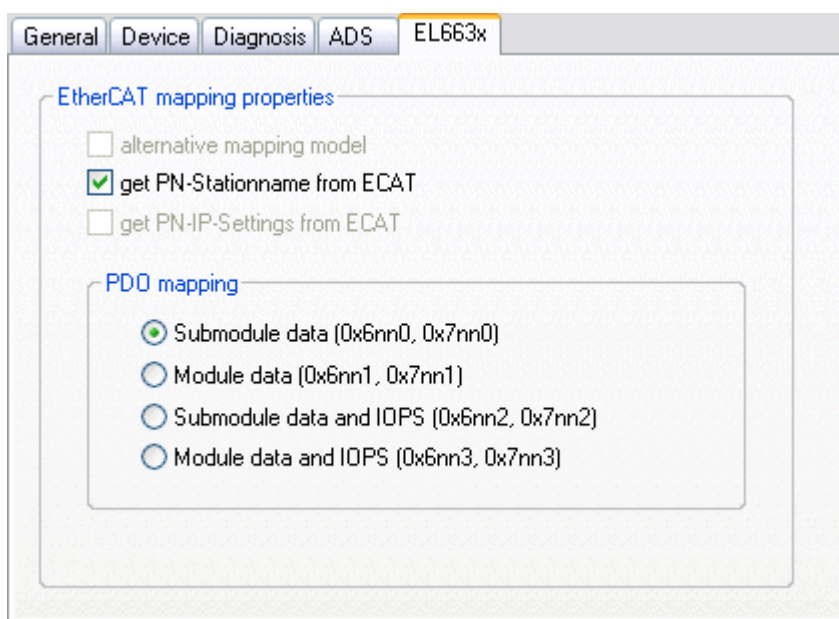


Abb. 46: Karteireiter „EL663x“

4 Profinet Features

4.1 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)

4.2 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 RecIndex 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

```

4.3 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.

4.4 Diagnose

4.4.1 Status- und Ctrl. Flags

PROFINET Status

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

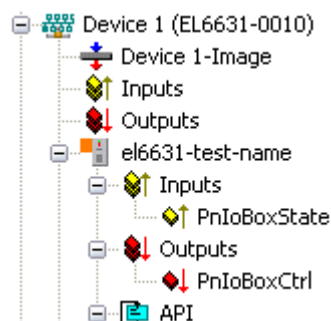


Abb. 47: TwinCAT-Baum: PROFINET Status über „PnIoBoxState“

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.

4.4.2 Port Diagnose

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

The screenshot displays the 'Port Diagnose' interface with three main sections:

- Local Port Data:** A table with the following data:

Name	Value
Port Number	1
Port ID	port-001
Port Description	Ethernet Port 1, Slot 0 PortSubmodule 1, 10...

 A button 'Get local port data' is located to the right.
- Remote Port Data:** A table with the following data:

Name	Value
Port ID	port-001
Port Description	bk9103 - port-001
System Name	bk9103
System Description	Beckhoff bk9103 - HW: V2.00, SW: V6.00
Chassis ID	bk9103-8

 A button 'Get remote port data' is located to the right.
- Port Statistik:** A table with the following data:

Name	Value
Speed	100 MBit/sec
Phys MAC	0x00 0x01 0x05 0x00 0x00 0x01
Operating status	up
Rx octets	540727375
Rx LLC packets	500745493

 A button 'Get port statistik' is located to the right.

Abb. 48: Portdiagnose

4.4.3 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

5 TwinCAT Bibliothek & Programmierung

5.1 Funktionen

5.1.1 FUNCTION_BLOCK FB_Write_IuM_EL6631_0010

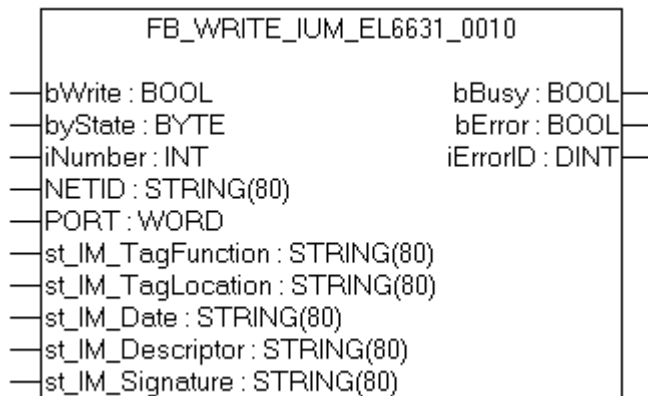


Abb. 49: FUNCTION_BLOCK FB_Write_IuM_EL6631_0010

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"=virtual 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	Zielformat	Einzubindende SPS Bibliotheken
TwinCAT v2.11.0 R3	PC or CX (x86, ARM)	TcProfinetDiag.Lib

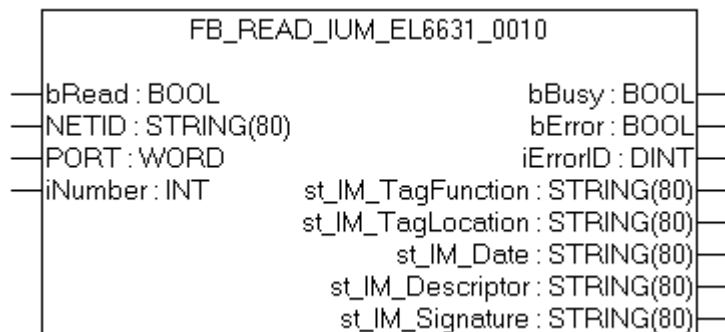
5.1.2 FUNCTION_BLOCK FB_Read_IuM_EL6631_0010

Abb. 50: 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

6 Anhang

6.1 EtherCAT AL Status Codes

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

6.2 Firmware Kompatibilität

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

Anmerkung

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



Achtung

Beschädigung des Gerätes möglich!

Beachten Sie die Hinweise zum Firmware Update auf der [gesonderten Seite \[► 54\]](#). 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
08-13*	02	EL6631-0010-0018	2013/05
	03		2014/05
	04		2014/10
	05		2014/12
	06		2015/05
	07		2015/10
	08		2016/11
	09*		2017/01

*) 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.

6.3 Firmware Update EL/ES/EM/EPxxxx

In diesem Kapitel wird das Geräteupdate für Beckhoff EtherCAT Slaves der Serien EL/ES, EM, EK und EP beschrieben. Ein FW-Update sollte nur nach Rücksprache mit dem Beckhoff Support durchgeführt werden.

Speicherorte

In einem EtherCAT-Slave werden an bis zu 3 Orten Daten für den Betrieb vorgehalten:

- Je nach Funktionsumfang und Performance besitzen EtherCAT Slaves einen oder mehrere lokale Controller zur Verarbeitung von IO-Daten. Das darauf laufende Programm ist die sog. **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.
- Darüber hinaus besitzt jeder EtherCAT Slave einen Speicherchip, um seine eigene Gerätebeschreibung (ESI; EtherCAT Slave Information) zu speichern, in einem sog. **ESI-EEPROM**. Beim Einschalten wird diese Beschreibung geladen und u.a. die EtherCAT Kommunikation entsprechend eingerichtet. Die Gerätebeschreibung kann von der Beckhoff Website (<http://www.beckhoff.de>) im Downloadbereich heruntergeladen werden. Dort sind alle ESI-Dateien als Zip-Datei zugänglich.

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 Systemmanager bietet Mechanismen, um alle 3 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. ELxxx-xxx_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



Achtung

Beschädigung des Gerätes möglich!

Beim Herunterladen von neuen Gerätedateien ist zu beachten

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

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

Gerätebeschreibung ESI-File/XML



Achtung

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 Systemmanager konfigurierte Slave zeigt seine Kennung im EtherCAT-Reiter:

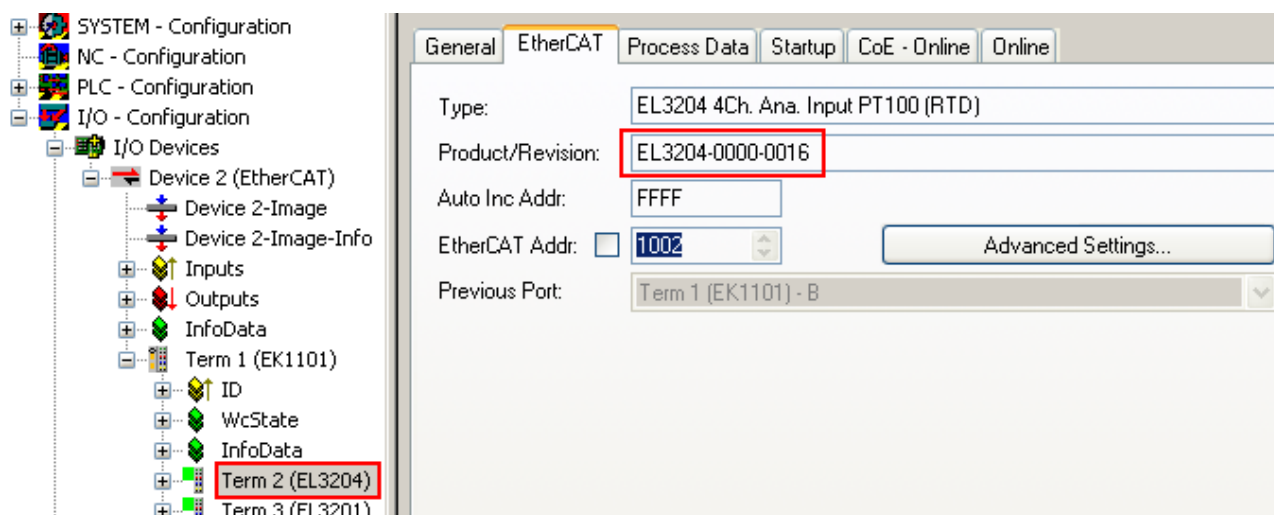


Abb. 51: Geräteerkennung aus Name EL3204-0000 und Revision -0016

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](#).



Hinweis

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:

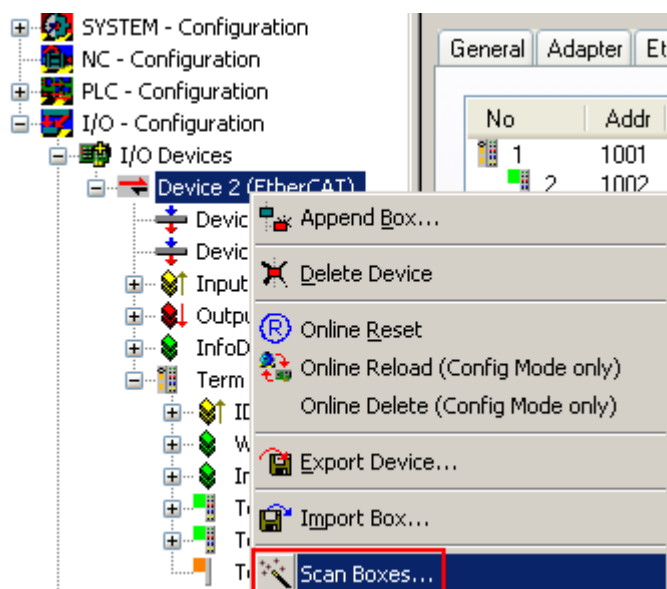


Abb. 52: Rechtsklick auf das EtherCAT Gerät bewirkt im Config/FreeRun-Mode das Scannen des unterlagerten Feldes

Wenn das gefundene Feld mit dem konfigurierten übereinstimmt, erscheint

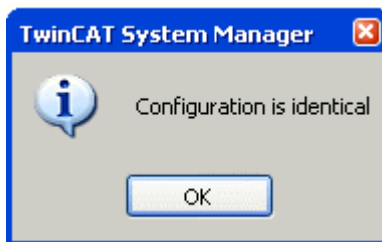


Abb. 53: Konfiguration identisch

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

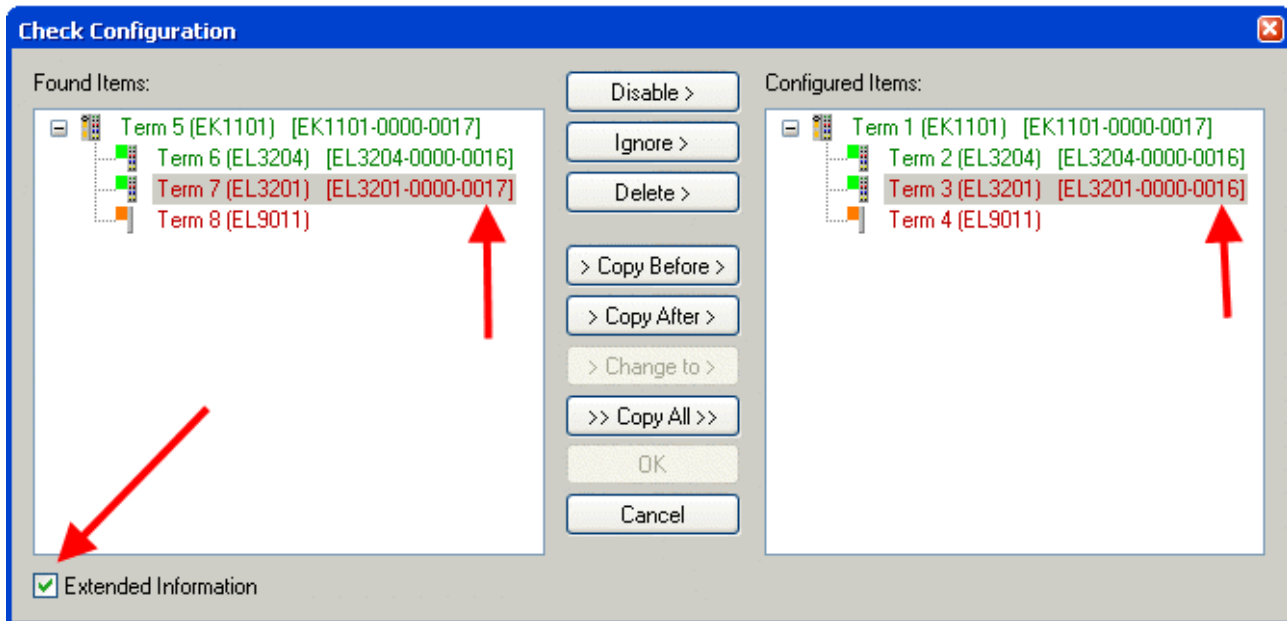


Abb. 54: Änderungsdialog

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“

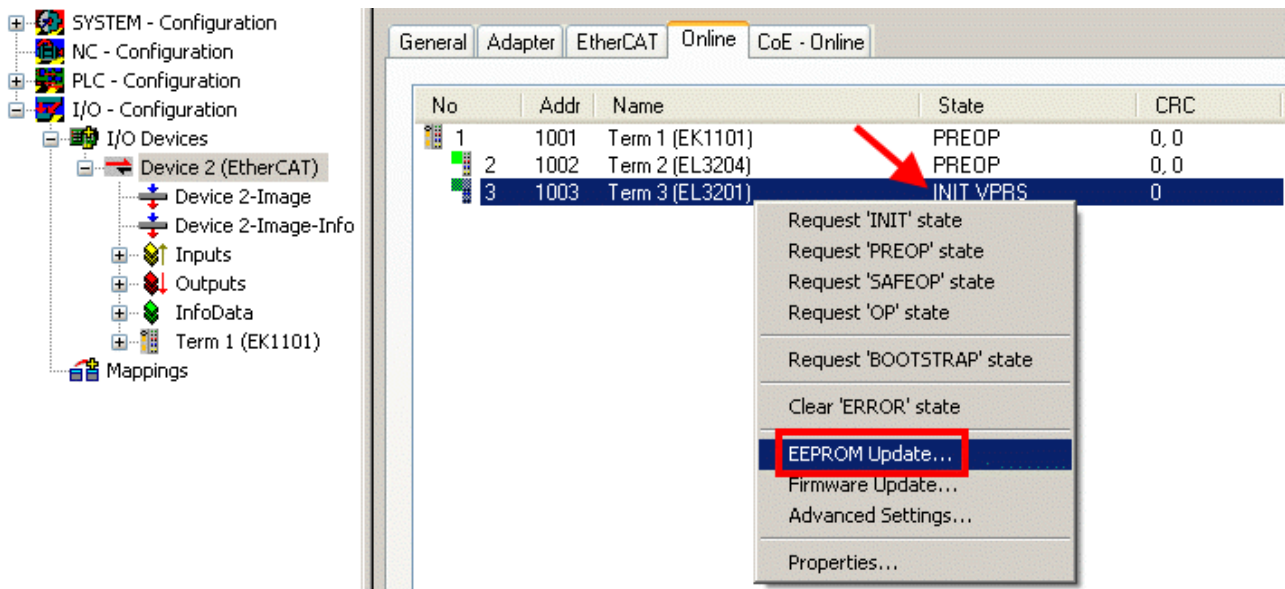


Abb. 55: EEPROM Update

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.

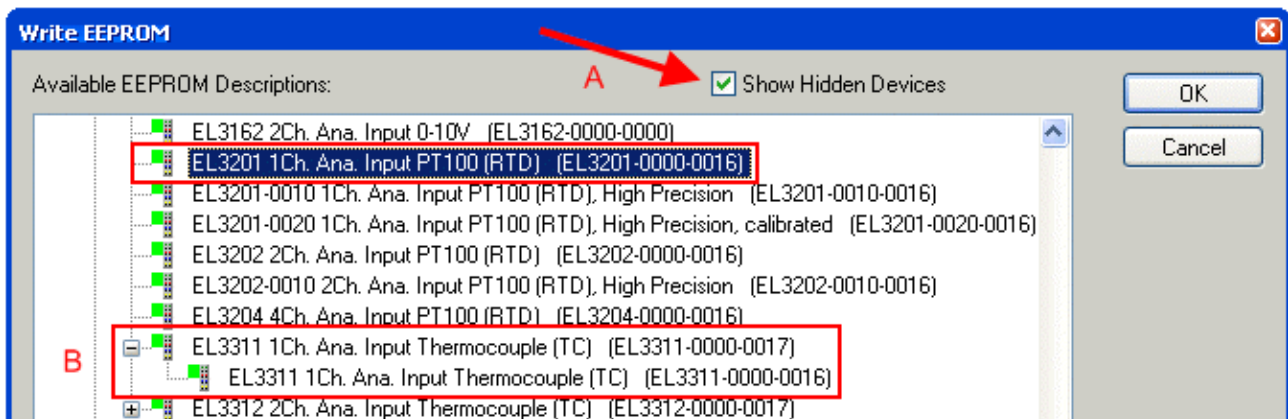



Abb. 56: Auswahl des neuen ESI

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

 Hinweis	Änderung erst nach Neustart wirksam 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.
---	---

Versionsbestimmung der Firmware

Versionsbestimmung nach Laseraufdruck

Auf einem Beckhoff EtherCAT Slave ist eine Seriennummer aufgelasert. Der Aufbau der Seriennummer lautet: **KK YY FF HH**

KK - Produktionswoche (Kalenderwoche)

YY - Produktionsjahr

FF - Firmware-Stand


HH - Hardware-Stand

Beispiel mit Ser. Nr.: 12 10 03 02:

12 - Produktionswoche 12
10 - Produktionsjahr 2010
03 - Firmware-Stand 03
02 - Hardware-Stand 02

Versionsbestimmung mit dem 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).



Hinweis

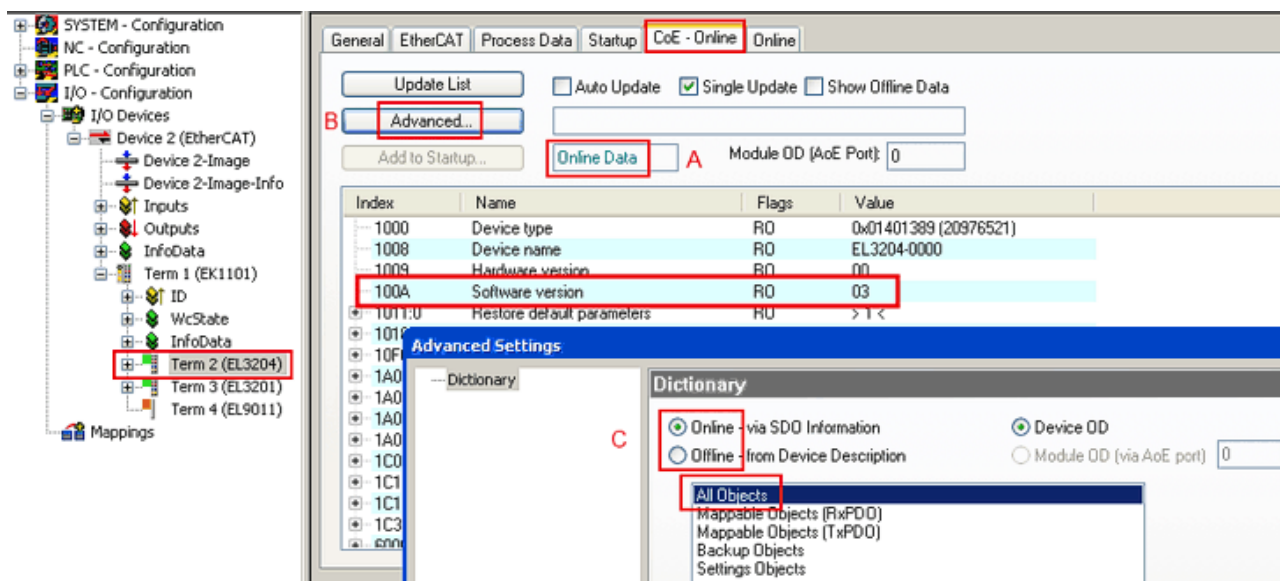
CoE-Online und Offline-CoE

Es existieren 2 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 EL5xxx.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.



Index	Name	Flags	Value
1000	Device type	RO	0x01401389 (20976521)
1008	Device name	RO	EL3204-0000
1009	Hardware version	RO	00
100A	Software version	RO	03
1011:0	Restore default parameters	RU	> 1 <

Abb. 57: 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.

Update Controller-Firmware *.efw



Hinweis

CoE-Verzeichnis

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

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

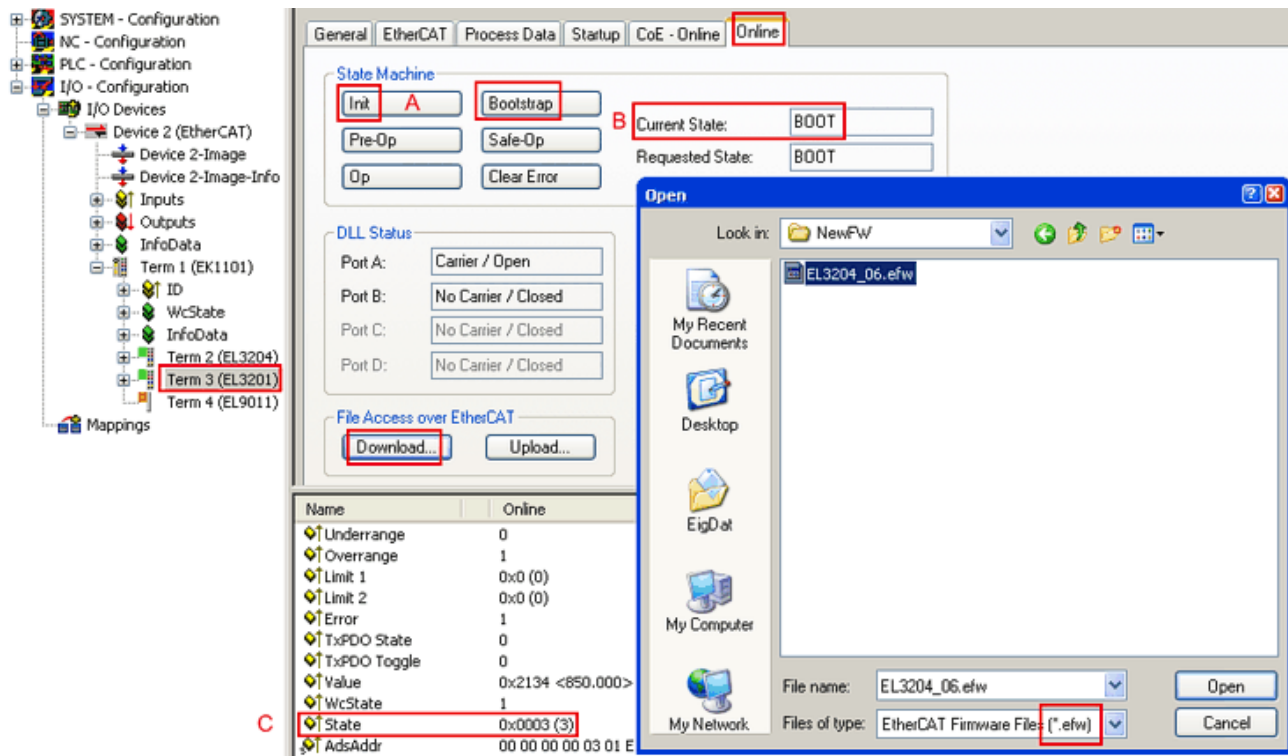


Abb. 58: Firmware Update

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

- Slave in INIT schalten (A)
- Slave in BOOTSTRAP schalten
- Kontrolle des aktuellen Status (B, C)
- Download der neuen *.efw-Datei
- Nach Beendigung des Download in INIT schalten, dann in OP
- Slave kurz stromlos schalten

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 Firmwarekomponenten verändert wird, dann wird diese Versionsnummer fortgeschrieben.

Versionsbestimmung mit dem 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.

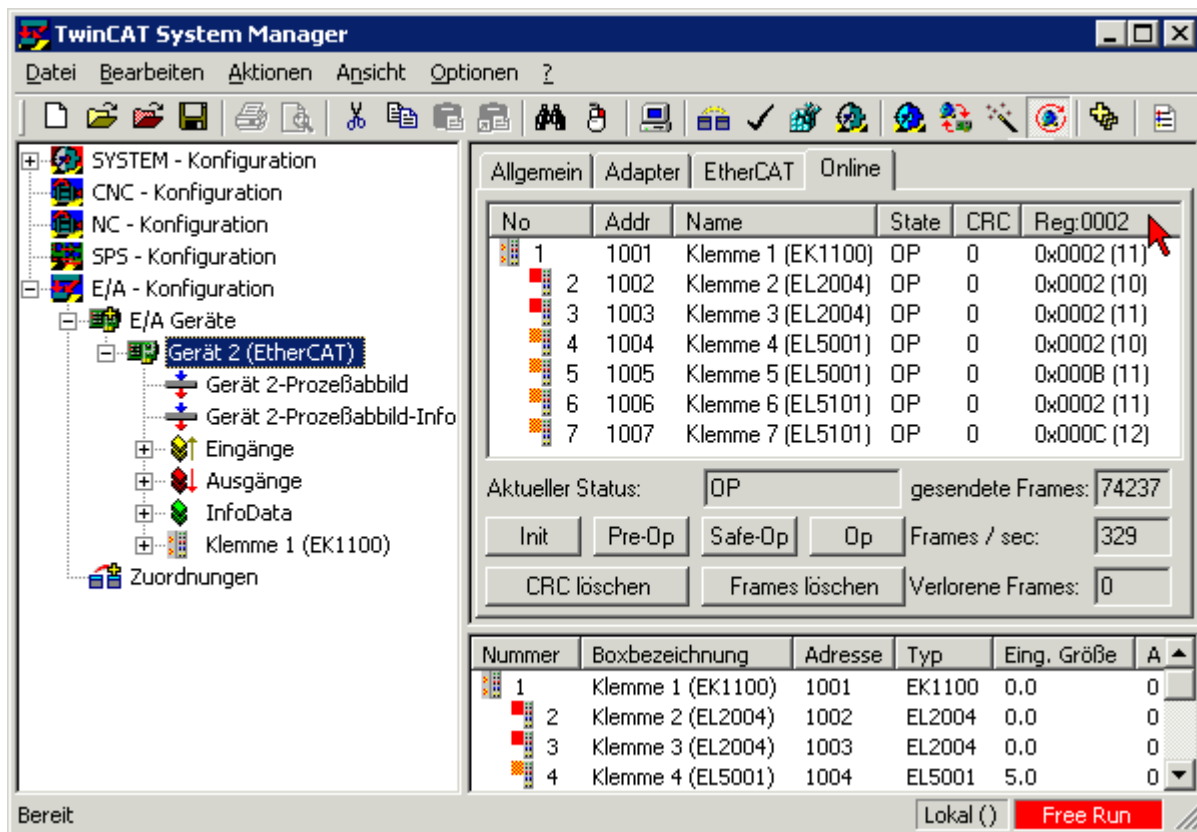


Abb. 59: Versionsbestimmung FPGA-Firmware

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*.

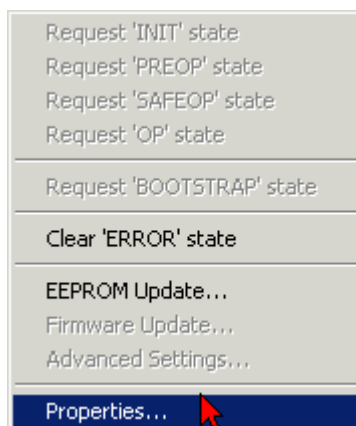


Abb. 60: Kontextmenu "Eigenschaften" (Properties)

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.

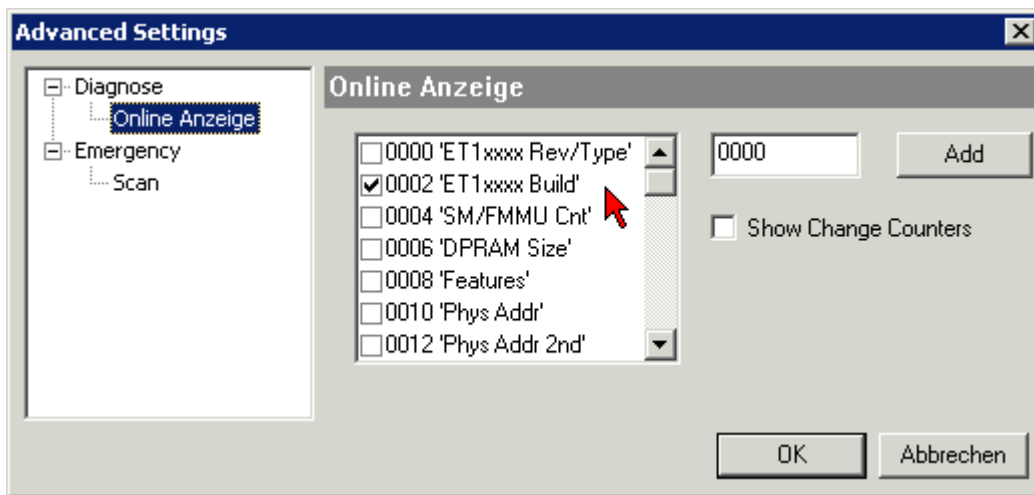


Abb. 61: Dialog "Advanced settings"

Update

Für das Update der FPGA-Firmware

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

Ältere Firmwarestände können nur vom Hersteller aktualisiert werden!

Update eines EtherCAT-Geräts

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*.

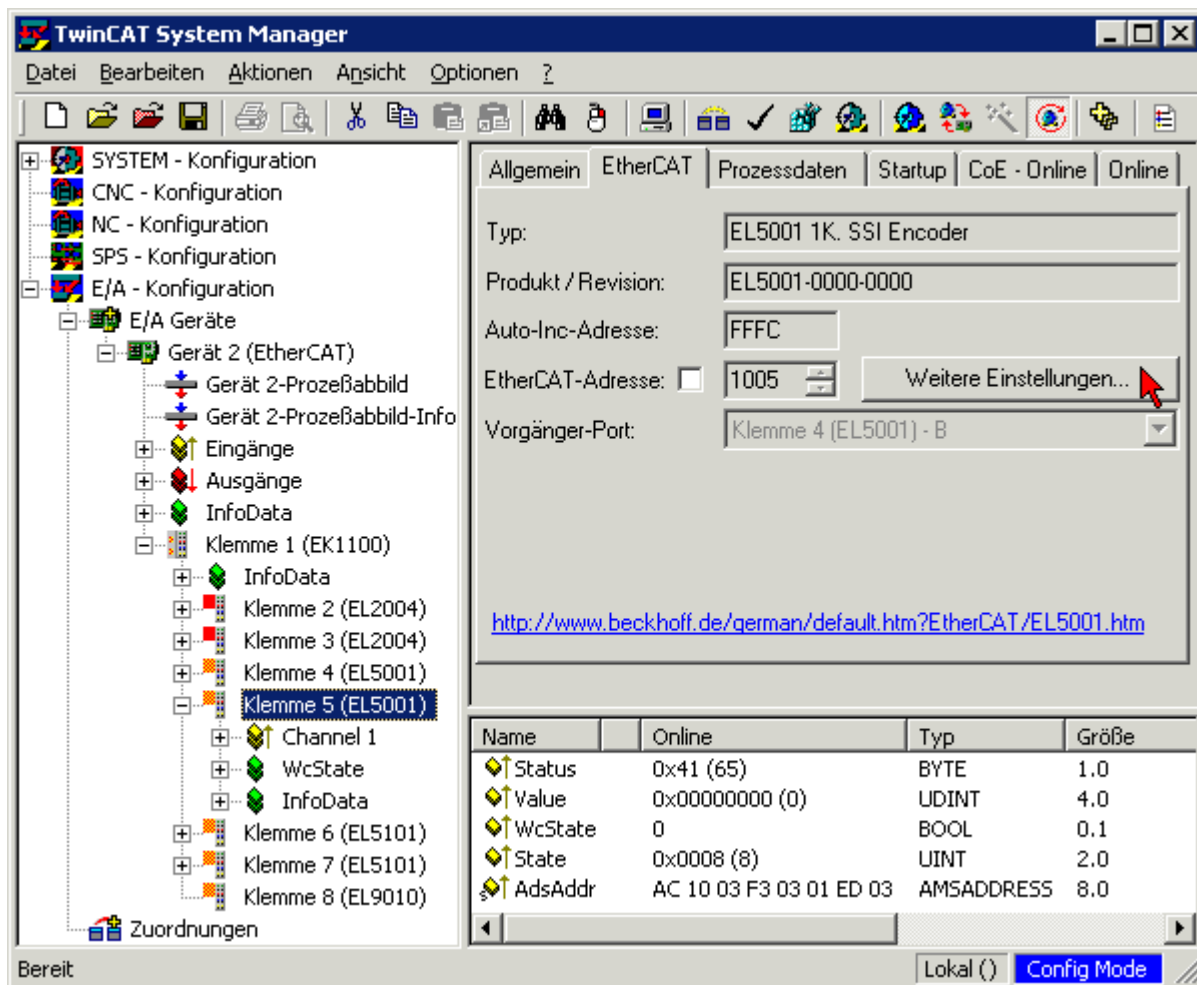


Abb. 62: Dialog "Weitere Einstellungen" wählen

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

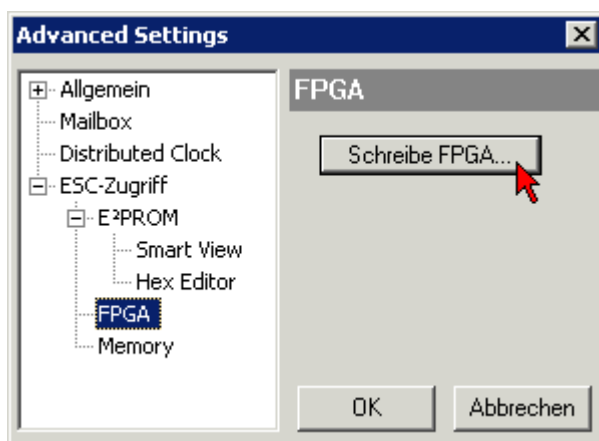


Abb. 63: Dialog "Schreibe FPGA" wählen

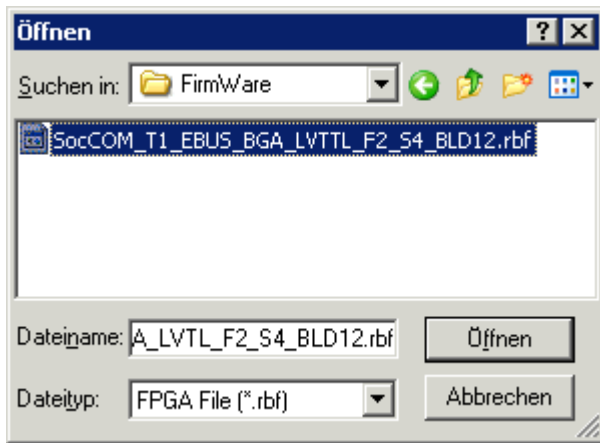


Abb. 64: Datei auswählen

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

**Achtung****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!

Um die neue FPGA-Firmware zu aktivieren ist ein Neustart (Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung) des EtherCAT-Geräts erforderlich.

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.

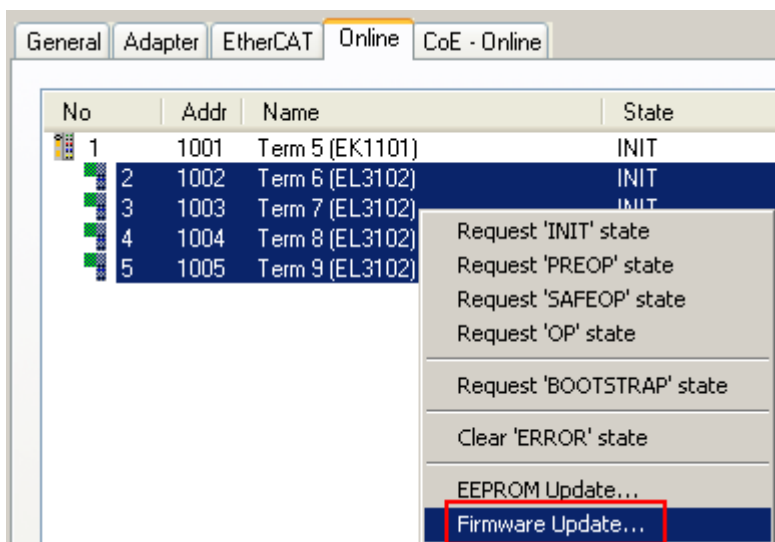


Abb. 65: Mehrfache Selektion und FW-Update

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

6.4 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 www.beckhoff.de unter Downloads -> Konfigurationsdateien -> TwinCAT.

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.

6.5 Support und Service

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

Beckhoff Support

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

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

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

Beckhoff Service

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

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

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

Weitere Support- und Serviceadressen finden Sie auf unseren Internetseiten unter <http://www.beckhoff.de>.

Beckhoff Firmenzentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon:	+49(0)5246/963-0
Fax:	+49(0)5246/963-198
E-Mail:	info@beckhoff.com

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

<http://www.beckhoff.de>

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	EL5021 EL-Klemme, Standard IP20-IO-Gerät mit Chargennummer und Revisionskennzeichnung (seit 2014/01)	8
Abb. 2	EK1100 EtherCAT Koppler, Standard IP20-IO-Gerät mit Chargennummer	8
Abb. 3	CU2016 Switch mit Chargennummer	8
Abb. 4	EL3202-0020 mit Chargennummern 26131006 und eindeutiger ID-Nummer 204418	9
Abb. 5	EP1258-00001 IP67 EtherCAT Box mit Chargennummer 22090101 und eindeutiger Seriennummer 158102	9
Abb. 6	EP1908-0002 IP76 EtherCAT Safety Box mit Chargennummer 071201FF und eindeutiger Seriennummer 00346070	9
Abb. 7	EL2904 IP20 Safety Klemme mit Chargennummer/DateCode 50110302 und eindeutiger Seriennummer 00331701	9
Abb. 8	ELM3604-0002 Klemme mit ID-Nummer (QR Code) 100001051 und eindeutiger Seriennummer 44160201	10
Abb. 9	Einfügen Profinet Device Protokoll	11
Abb. 10	Karteireiter „Sync Task“	12
Abb. 11	Darstellung Ein-/ Ausgänge PROFINET I/O Device	13
Abb. 12	Karteireiter „Device“	13
Abb. 13	Karteireiter „Adapter“	14
Abb. 14	Anlegen einer Task	15
Abb. 15	Dialog „Insert Device“	16
Abb. 16	Search Button, Auswahl Netzwerkkarte	17
Abb. 17	Einfügen eines PROFINET-Protokoll (TwinCAT Device Protokoll)	18
Abb. 18	Dialog „Insert Box“	18
Abb. 19	Einbinden einer beliebigen Ethernet-Schnittstelle ohne Port-Diagnose	18
Abb. 20	Einbinden einer einfachen Ethernet-Schnittstelle mit Port-Diagnose	19
Abb. 21	Einbinden bei einer geschwichten Ethernet-Schnittstelle mit Port-Diagnose	19
Abb. 22	Darstellung der Ein-/Ausgangsdaten des PROFINET I/O Device	20
Abb. 23	Karteireiter „Device“	21
Abb. 24	Karteireiter „Adapter“, Einstellen der Zykluszeit	22
Abb. 25	Task anlegen im TwinCAT Baum	22
Abb. 26	EL6631	23
Abb. 27	Tc_EL6631_LEDs	25
Abb. 28	Federkontakte der Beckhoff I/O-Komponenten	27
Abb. 29	Empfohlene Abstände bei Standard Einbaulage	32
Abb. 30	Weitere Einbaulagen	33
Abb. 31	Einbinden der EL6631-0010 im TwinCAT-Projekt	37
Abb. 32	Dialog „Insert Device“	37
Abb. 33	Karteireiter „Adapter“	38
Abb. 34	Einfügen Profinet Device Protokoll	39
Abb. 35	Dialog „Insert Box“	39
Abb. 36	Auswahl EL6631-0010 mit oder ohne Portdiagnose	39
Abb. 37	Mehrere PROFINET Devices im TwinCAT-Baum	40
Abb. 38	Darstellung Ein-/ Ausgänge PROFINET I/O Device	41
Abb. 39	Karteireiter „Device“	41
Abb. 40	Karteireiter „EL663x“	42
Abb. 41	TwinCAT-Baum: PROFINET-Stationsname vergeben	42

Abb. 42	Treename im TwinCAT-Baum	43
Abb. 43	Karteireiter „Diagnose“	44
Abb. 44	Karteireiter „Adapter“, Einstellen Zykluszeit.....	44
Abb. 45	Einfügen einer Task.....	45
Abb. 46	Karteireiter „EL663x“	45
Abb. 47	TwinCAT-Baum: PRONINET Status über „PnIoBoxState“	48
Abb. 48	Portdiagnose.....	49
Abb. 49	FUNCTION_BLOCK FB_Write_luM_EL6631_0010.....	51
Abb. 50	FUNCTION_BLOCK FB_Read_luM_EL6631_0010	52
Abb. 51	Geräteerkennung aus Name EL3204-0000 und Revision -0016	56
Abb. 52	Rechtsklick auf das EtherCAT Gerät bewirkt im Config/FreeRun-Mode das Scannen des unterlagerten Feldes	56
Abb. 53	Konfiguration identisch	57
Abb. 54	Änderungsdialog.....	57
Abb. 55	EEPROM Update.....	58
Abb. 56	Auswahl des neuen ESI.....	58
Abb. 57	Anzeige FW-Stand EL3204	59
Abb. 58	Firmware Update	60
Abb. 59	Versionsbestimmung FPGA-Firmware	61
Abb. 60	Kontextmenu "Eigenschaften" (Properties)	61
Abb. 61	Dialog "Advanced settings"	62
Abb. 62	Dialog "Weitere Einstellungen" wählen	63
Abb. 63	Dialog "Schreibe FPGA" wählen.....	63
Abb. 64	Datei auswählen	64
Abb. 65	Mehrfache Selektion und FW-Update	64