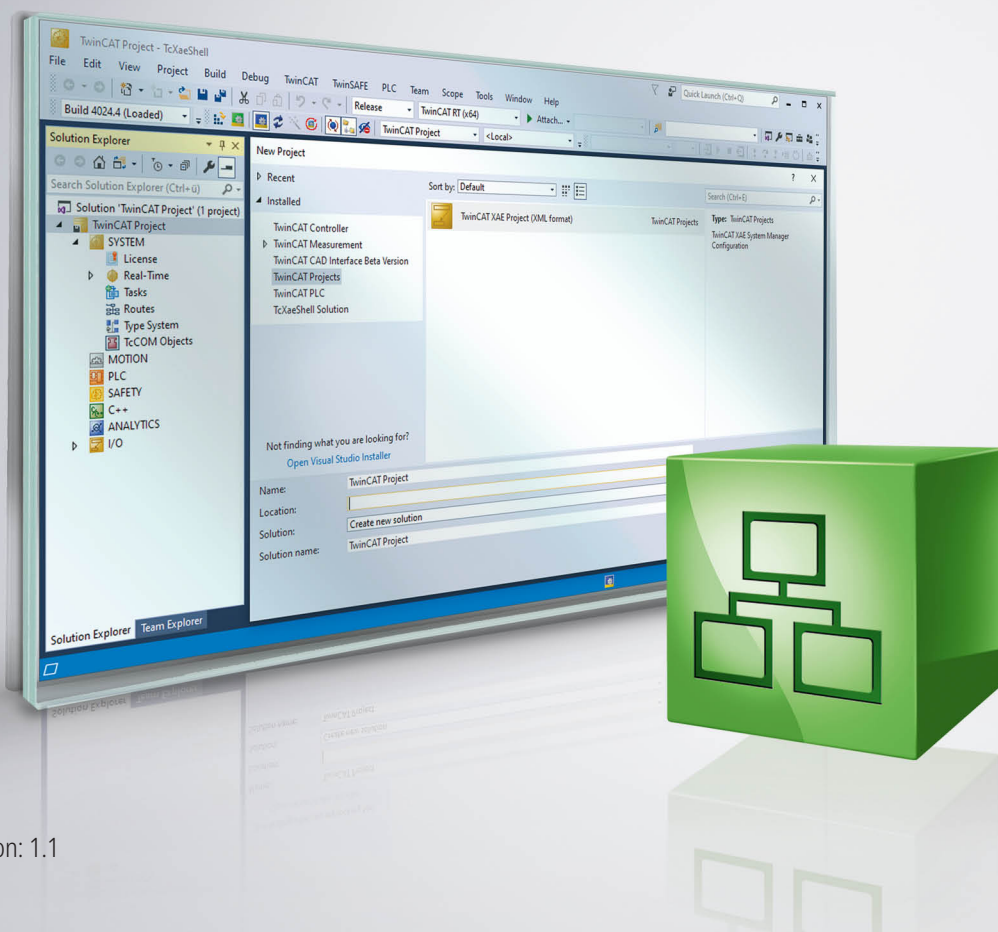


BECKHOFF New Automation Technology

Handbuch | DE

TF6271

TwinCAT 3 | PROFINET RT Controller



Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort	5
1.1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.2	Sicherheitshinweise	6
2	Systemvorstellung PROFINET	7
3	Produktübersicht	9
3.1	Function TF6271	9
3.1.1	Technische Daten	9
3.1.2	Voraussetzungen	9
3.1.3	Lizenzierung	9
3.2	Optionsschnittstelle -M930	11
3.2.1	Technische Daten	12
3.2.2	PROFINET-Anschluss	12
3.2.3	Topologie	12
3.3	EtherCAT-Klemme EL663x	13
3.3.1	Technische Daten	14
3.4	Technische Daten	14
4	Inbetriebnahme	15
4.1	Protokollauswahl	15
4.1.1	Einbindung über eine RealTimeEthernet-Schnittstelle	15
4.1.2	Einbindung über einen Echtzeit-Ethernet-Port-Multiplier CU2508 (RealtimeEthernet Schnittstelle)	16
4.1.3	Einbindung über eine Optionsschnittstelle, -M930	19
4.1.4	Einbindung über eine EL663x	23
4.2	Konfiguration	24
4.2.1	PROFINET Devices anfügen	24
4.2.2	Anlegen von Modulen/Prozessdaten	29
4.3	PROFINET Features	34
4.3.1	Azyklische Daten	34
5	Einstellungen und Diagnose	36
5.1	Einstellungen am PROFINET Controller Protokoll	36
5.1.1	General	36
5.1.2	Adapter	36
5.1.3	PROFINET	39
5.1.4	Sync Task	43
5.1.5	Settings	43
5.2	Diagnose am PROFINET Controller Protokoll	45
5.2.1	Box States	45
5.2.2	Diagnose Historie	47
5.2.3	Diagnosis	48
5.3	Einstellungen am PROFINET Device Gerät	50
5.3.1	General	50
5.3.2	Projektierung des PROFINET Device	50
5.3.3	Vergleichen von Soll- und Istbestückung	51

5.3.4	Features.....	55
5.3.5	ADS	56
5.3.6	BK9xx3	57
5.3.7	EL663x.....	57
5.3.8	IRT Controller	58
5.3.9	Shared Device	59
5.3.10	Modul und Submodule.....	59
5.4	Diagnose am PROFINET Device Gerät	63
5.4.1	Diagnose auf Modul-Ebene	63
5.4.2	Diagnose auf Submodul-Ebene.....	63
5.4.3	Zyklische Diagnose.....	63
5.5	Diagnose-LEDs	64
5.5.1	Optionsschnittstelle, -M930 / -B930.....	64
5.5.2	EL6631 – LEDs.....	64
5.5.3	EL6631-0010 – LEDs	66
6	Anhang	68
6.1	Troubleshooting	68
6.2	Support und Service	70

1 Vorwort

1.1 Hinweise zur Dokumentation

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

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

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

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

Disclaimer

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

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

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

Marken

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

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

Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente:

EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702

mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.

EtherCAT 

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!

HINWEIS

Schädigung von Umwelt oder Geräten

Wenn der Hinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Umwelt oder Geräte geschädigt werden.

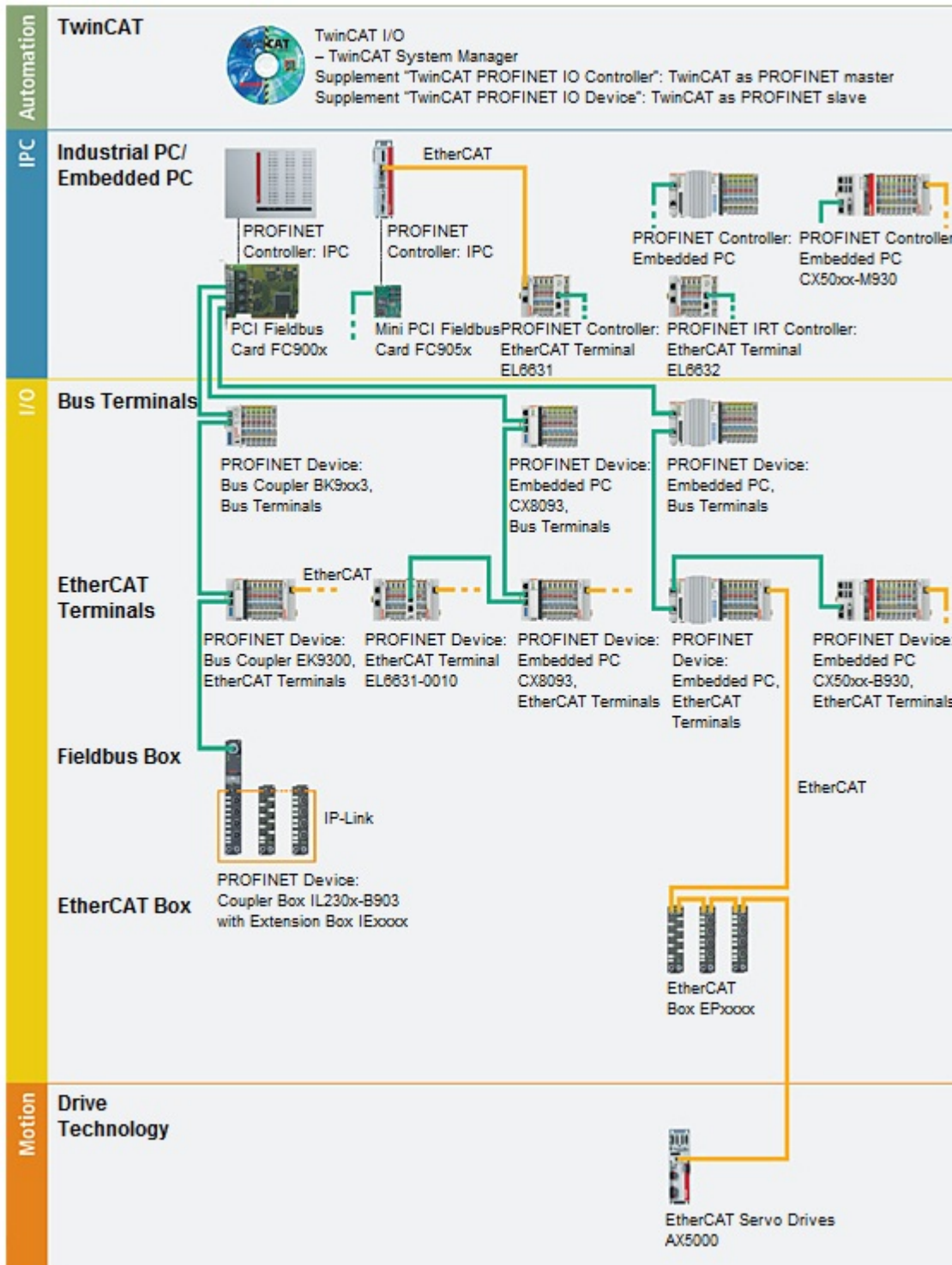
Tipp oder Fingerzeig



Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum besseren Verständnis beitragen.

2 Systemvorstellung PROFINET

PROFINET ist der Industrial-Ethernet-Standard der PNO (PROFIBUS Nutzerorganisation). Für die Kommunikation werden international etablierte IT-Standards, wie TCP/IP genutzt.



Systembeschreibung PROFINET

PROFINET IO beschreibt den Datenaustausch zwischen Steuerungen und Feldgeräten in mehreren Echtzeitklassen: RT (Software-basiertes Real-Time) und IRT (hardwaregestütztes Isochronous Real-Time). Zusätzlich kann weiterer Ethernet-Verkehr im NRT (Non Real-Time)-Zeitschlitz des PROFINET-Zyklus übertragen werden.

PROFINET RT kann mit handelsüblichen Switches betrieben werden, allerdings wird dann die Topologie Erkennung nicht unterstützt. Für eine bessere Diagnose und automatischer Namensvergabe (Aliasname)

sollten handelsübliche Switches verwendet werden die mindestens die Topologie Erkennung, das sogenannte LLDP; unterstützen. Alle PROFINET Geräte von Beckhoff mit oder ohne Switch verfügen über dieses Feature.

Beckhoff PROFINET Komponenten

Komponenten	Kommentar
TwinCAT	
TwinCAT PROFINET IO Controller	TwinCAT als PROFINET-Master
Embedded-PCs	
CX50xx-M930	Embedded-PC mit Optionsschnittstelle PROFINET-RT-Controller
EtherCAT-Klemmen	
EL6631	PROFINET-IO-Controller
EL6632	PROFINET-IRT-Controller
PC-Feldbuskarten	
FC90xx	PCI-Ethernet-Karte für sämtliche Ethernet-basierte Protokolle (IEEE 802.3)
FC9x51	Mini-PCI-Ethernet-Karte für sämtliche Ethernet-basierte Protokolle (IEEE 802.3)

3 Produktübersicht

3.1 Function TF6271

TwinCAT PROFINET RT Controller (Master) ist eine Function, die aus jeder PC-basierten Steuerung mit Intel®-Chipsatz und dem von Beckhoff entwickelten Realtime-Ethernet-Treiber einen PROFINET-RT-Controller macht.

3.1.1 Technische Daten

Technische Daten	TF6271																
Laufzeit	TC1100																
Zielsystem	Windows XP, Windows 7/8/10, Windows CE																
PROFINET Version	Konformitätsklasse B																
Anzahl Kanäle	1																
Ethernet-Interfaces	100BASE-TX-Ethernet mit 2 x RJ45																
Topologie	beliebig																
Anzahl der möglichen Devices	Begrenzt durch CPU-Leistung und Speicher																
Max. Anzahl der Prozessdaten	Abhängig von Zykluszeit, Anzahl und Slavetyp, etc.																
Zykluszeit (mind.)	RTC1 1ms																
Leistungsklasse (pp)	<table border="1"> <tr> <td>20</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>50</td> <td>60</td> <td>70</td> <td>80</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>–</td> <td>–</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> </table>	20	30	40	50	60	70	80	90	–	–	x	x	x	x	x	x
20	30	40	50	60	70	80	90										
–	–	x	x	x	x	x	x										

Bestellangaben

TF6271-00pp	TC3 PROFINET RT Controller
-------------	----------------------------

3.1.2 Voraussetzungen

Software

TF6271 ist in der TwinCAT Version 3.1 Build 4020 enthalten

Hardware

Für die Nutzung von TF6271 ist es notwendig, dass auf dem Zielsystem ein Intel®-Netzwerkchipsatz vorhanden ist. (Siehe: Hardware-Voraussetzungen prüfen)



Beckhoff-PC

Beckhoff PC-Systeme sind in der Regel für den Betrieb von PROFINET-Geräten vorkonfiguriert:

3.1.3 Lizenzierung

Die TwinCAT 3 Function ist als Vollversion oder als 7-Tage-Testversion freischaltbar. Beide Lizenztypen sind über die TwinCAT-3-Entwicklungsumgebung (XAE) aktivierbar.

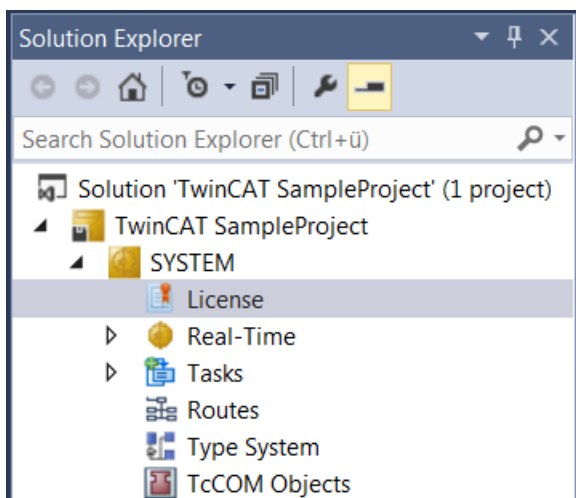
Lizenzierung der Vollversion einer TwinCAT 3 Function

Die Beschreibung der Lizenzierung einer Vollversion finden Sie im Beckhoff Information System in der Dokumentation „[TwinCAT 3 Lizenzierung](#)“.

Lizenzierung der 7-Tage-Testversion einer TwinCAT 3 Function

i Eine 7-Tage-Testversion kann nicht für einen TwinCAT 3 Lizenzdongle freigeschaltet werden.

1. Starten Sie die TwinCAT-3-Entwicklungsumgebung (XAE).
2. Öffnen Sie ein bestehendes TwinCAT-3-Projekt oder legen Sie ein neues Projekt an.
3. Wenn Sie die Lizenz für ein Remote-Gerät aktivieren wollen, stellen Sie das gewünschte Zielsystem ein. Wählen Sie dazu in der Symbolleiste in der Drop-down-Liste **Choose Target System** das Zielsystem aus.
 - ⇒ Die Lizenzierungseinstellungen beziehen sich immer auf das eingestellte Zielsystem. Mit der Aktivierung des Projekts auf dem Zielsystem werden automatisch auch die zugehörigen TwinCAT-3-Lizenzen auf dieses System kopiert.
4. Klicken Sie im **Solution Explorer** im Teilbaum **SYSTEM** doppelt auf **License**.



⇒ Der TwinCAT-3-Lizenzmanager öffnet sich.

5. Öffnen Sie die Registerkarte **Manage Licenses**. Aktivieren Sie in der Spalte **Add License** das Auswahlkästchen für die Lizenz, die Sie Ihrem Projekt hinzufügen möchten (z. B. „TF4100 TC3 Controller Toolbox“).

Order Information (Runtime) Manage Licenses Project Licenses Online Licenses			
<input type="checkbox"/> Disable automatic detection of required licenses for project			
Order No	License	Add License	
TF3601	TC3 Condition Monitoring Level 2	<input type="checkbox"/>	cpu license
TF3650	TC3 Power Monitoring	<input type="checkbox"/>	cpu license
TF3680	TC3 Filter	<input type="checkbox"/>	cpu license
TF3800	TC3 Machine Learning Inference Engine	<input type="checkbox"/>	cpu license
TF3810	TC3 Neural Network Inference Engine	<input type="checkbox"/>	cpu license
TF3900	TC3 Solar-Position-Algorithm	<input type="checkbox"/>	cpu license
TF4100	TC3 Controller Toolbox	<input checked="" type="checkbox"/>	cpu license
TF4110	TC3 Temperature-Controller	<input type="checkbox"/>	cpu license
TF4500	TC3 Speech	<input type="checkbox"/>	cpu license

6. Öffnen Sie die Registerkarte **Order Information (Runtime)**.
 - ⇒ In der tabellarischen Übersicht der Lizenzen wird die zuvor ausgewählte Lizenz mit dem Status „missing“ angezeigt.

7. Klicken Sie auf **7 Days Trial License...**, um die 7-Tage-Testlizenz zu aktivieren.

⇒ Es öffnet sich ein Dialog, der Sie auffordert, den im Dialog angezeigten Sicherheitscode einzugeben.

8. Geben Sie den Code genauso ein, wie er angezeigt wird, und bestätigen Sie ihn.

9. Bestätigen Sie den nachfolgenden Dialog, der Sie auf die erfolgreiche Aktivierung hinweist.

⇒ In der tabellarischen Übersicht der Lizenzen gibt der Lizenzstatus nun das Ablaufdatum der Lizenz an.

10. Starten Sie das TwinCAT-System neu.

⇒ Die 7-Tage-Testversion ist freigeschaltet.

3.2 Optionsschnittstelle -M930

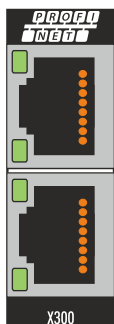
Als Option gibt es die Möglichkeit, einen Embedded-PC mit einer Feldbus- oder einer seriellen Schnittstelle wie der „PROFINET RT, Controller, Ethernet (2 x RJ-45-Switch)“ zu bestellen. Die Optionsschnittstelle muss ab Werk vorbestellt werden und kann nicht nachträglich nachgerüstet werden.

3.2.1 Technische Daten

Technische Daten	-M930
Feldbus	PROFINET-RT-Controller
Zielsystem	Windows XP, Windows 7/8/10, Windows CE
PROFINET-Version	Konformitätsklasse B, optional Konformitätsklasse C“
Anzahl Kanäle	2 (switched)
Ethernet-Interface	100BASE-TX-Ethernet mit 2 x RJ45
Topologie	Beliebig
Anzahl der möglichen I/O-Devices	begrenzt durch CPU-Leistung und Speicher max. 16 beim CX9020-M930 max. 32 beim CX50x0-M930 max. 64 beim CX51x0-M930 max. 64 beim CX20xx-M930
Zykluszeit	RTC1 1ms
Max. Anzahl der Prozessdaten	Abhängig von Zykluszeit, Anzahl und Typ Slave, etc.

3.2.2 PROFINET-Anschluss

Auf den Geräten wird die Optionsschnittstelle als „X300“ bezeichnet und hat als Erkennungsmerkmal eine schwarze Umrandung.



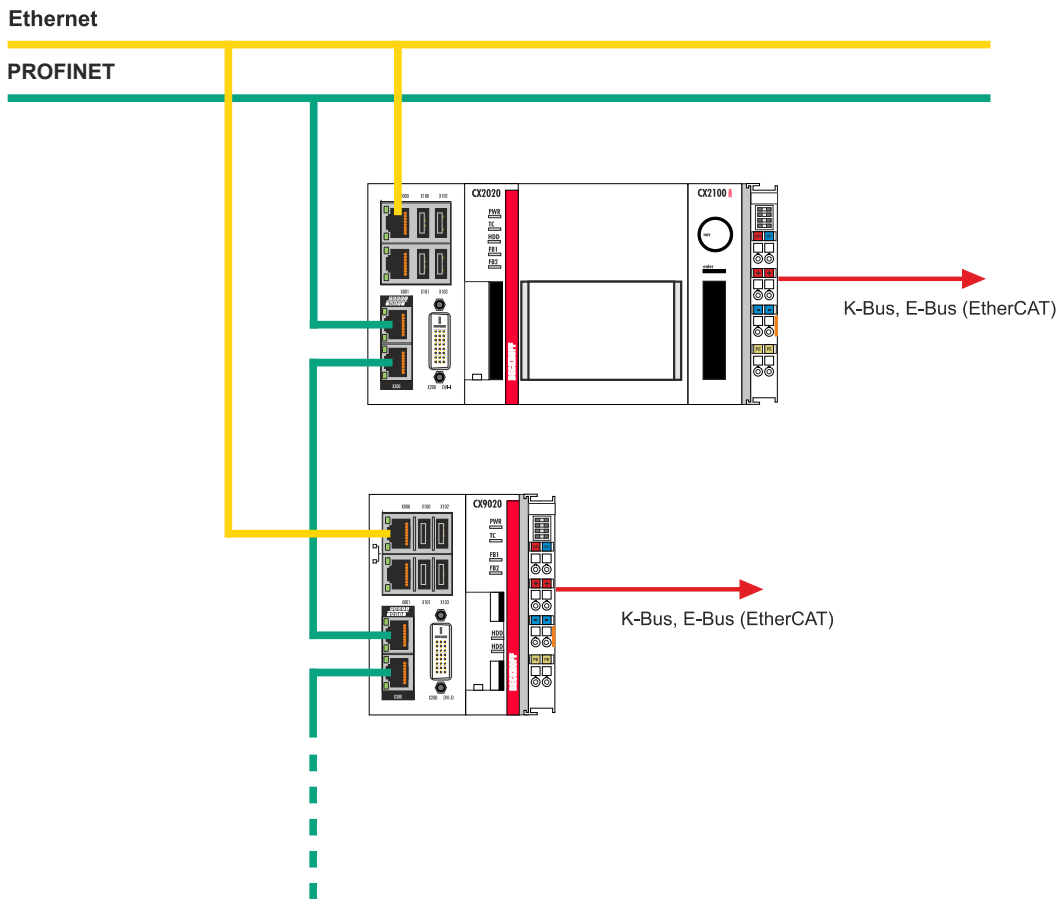
Belegung der LAN (x300)



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

3.2.3 Topologie

Beispiel für eine PROFINET Topologie:



3.3 EtherCAT-Klemme EL663x

Die PROFINET-RT-Controller-(Master-) Klemme EL6631 unterstützt die komplette Real-Time-Funktionalität (RT) sowie umfangreiche Diagnosemöglichkeiten. Es werden alle Dienste nach Konformitätsklasse B unterstützt. An der EL6631 können bis zu 15 PROFINET-RT-Devices projektiert werden.

Die PROFINET-IRT-Controller-Klemme EL6632 bringt die komplette RT- (Real-Time) oder IRT- (Isochronous Real-Time) Funktionalität sowie umfangreiche Diagnosemöglichkeiten mit. Es werden alle Dienste nach Konformitätsklasse C unterstützt. An der EL6632 können, abhängig von der Zykluszeit, bis zu fünf PROFINET-IRT- oder bis zu 15 PROFINET-RT-Devices in Linientopologie betrieben werden. Die maximale Entfernung zwischen zwei Teilnehmern beträgt 100 m.

Zur Netzwerkdiagnose können Protokolle wie LLDP oder SNMP genutzt werden.

3.3.1 Technische Daten

Technische Daten	EL6631	EL6632
Technik	PROFINET RT	PROFINET IRT
Anzahl Ports/Kanäle	2 (geswitched)	
Ethernet-Interface	100 BASE-Tx-Ethernet mit 2 x RJ45	
Feldbus	PROFINET RT Controller	PROFINET IRT Controller
Leitungslänge	Bis 100 m Twisted Pair	
Hardwarediagnose	Status-LEDs	
Spannungsversorgung	Über den E-Bus	
Potenzialtrennung	500 V (E-Bus/Ethernet)	
Max. Anzahl IRT-fähiger Teilnehmer	-	5 (abhängig von der Zykluszeit und Anzahl der Daten)
Max. Anzahl RT-fähiger Teilnehmer	15 Teilnehmer (abhängig von der Zykluszeit und Anzahl der Daten)	
Min. RT-Zyklus	1 ms	
Min. IRT-Zyklus	-	500 µs
Konformitätsklasse	B	C
Protokoll	RT	RT oder IRT
Treiber	-	TwinCAT 2.11, TwinCAT 3
Konfiguration	Über EtherCAT Master	
Stromaufnahme E-Bus	400 mA typ.	
Netzwerkdiagnose	LLDP, SNMP	
Gewicht	Ca. 75g	
Betriebs-/Lagetemperatur	0...+55 °C/-25...+85 °C	
Relative Feuchte	95 % ohne Beleuchtung	
Schwingungs-/Schockfestigkeit	gemäß EN 60068-2-6/EN 60068-2-27	
EMV-Festigkeit/-Aussendung	gemäß EN 61000-6-2/EN 61000-6-4	
Schutzart/Einbaulage	IP 20/siehe Dokumentation	
Zulassungen/Kennzeichnungen	CE, UL, ATEX	

3.4 Technische Daten

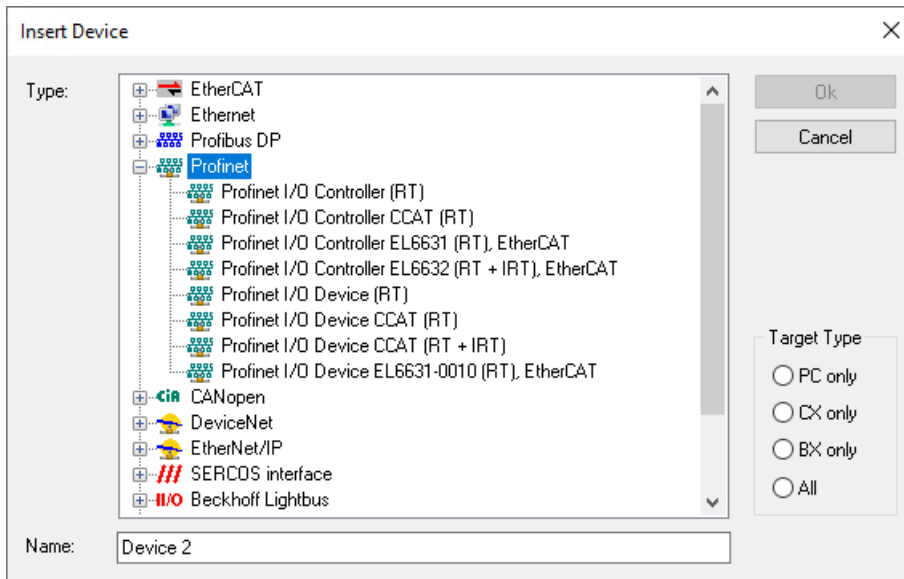
Technische Daten	RT Ethernet (TF6271)	Optionsschnittstelle M930	EtherCAT (EL6631)	EtherCAT (EL6632)
Ethernet-Hardware	RT-Ethernet-Hardware	RT-Ethernet-Hardware	PROFINET-Klemme EL6631	PROFINET-Klemme EL6632
Betriebssystem	Windows XP, Windows 7/8/10, Windows CE			
Software	TwinCAT I/O, PLC, NC, NC I, CNC			
Zielsysteme	PC (x86), Windows-CE-Geräte		PC (x86), Windows-CE-Geräte mit EtherCAT-Interface	
Zykluszeit	Min.1 ms			Min. 500 µs
Anzahl der möglichen IO-Devices	Begrenzt durch CPU-Leistung und Speicher		Bis zu 15 Teilnehmer	Für IRT bis zu 5 Teilnehmer, für RT bis zu 15 Teilnehmer
Max. Anzahl der Prozessdaten	Abhängig von Zykluszeit, Anzahl und Slavetyp, etc.		1 kByte Eingangsdaten und 1kByte Ausgangsdaten	

4 Inbetriebnahme

4.1 Protokollauswahl

PROFINET Geräte müssen direkt an das I/O Device angefügt werden, unabhängig davon, ob es sich um einen Controller (Master) oder Device (Slave) handelt. Ausnahme sind Options-Schnittstellen (-B930, -M930), hier haben Sie die Möglichkeit, diese über die „Scan-Funktion“ hinzuzufügen (CCAT).

Mit einem Klick der rechten Maustaste auf **I/O – Devices > Add New Item...** haben Sie die Auswahl zwischen vier unterschiedlichen PROFINET I/O Controller Protokollen.

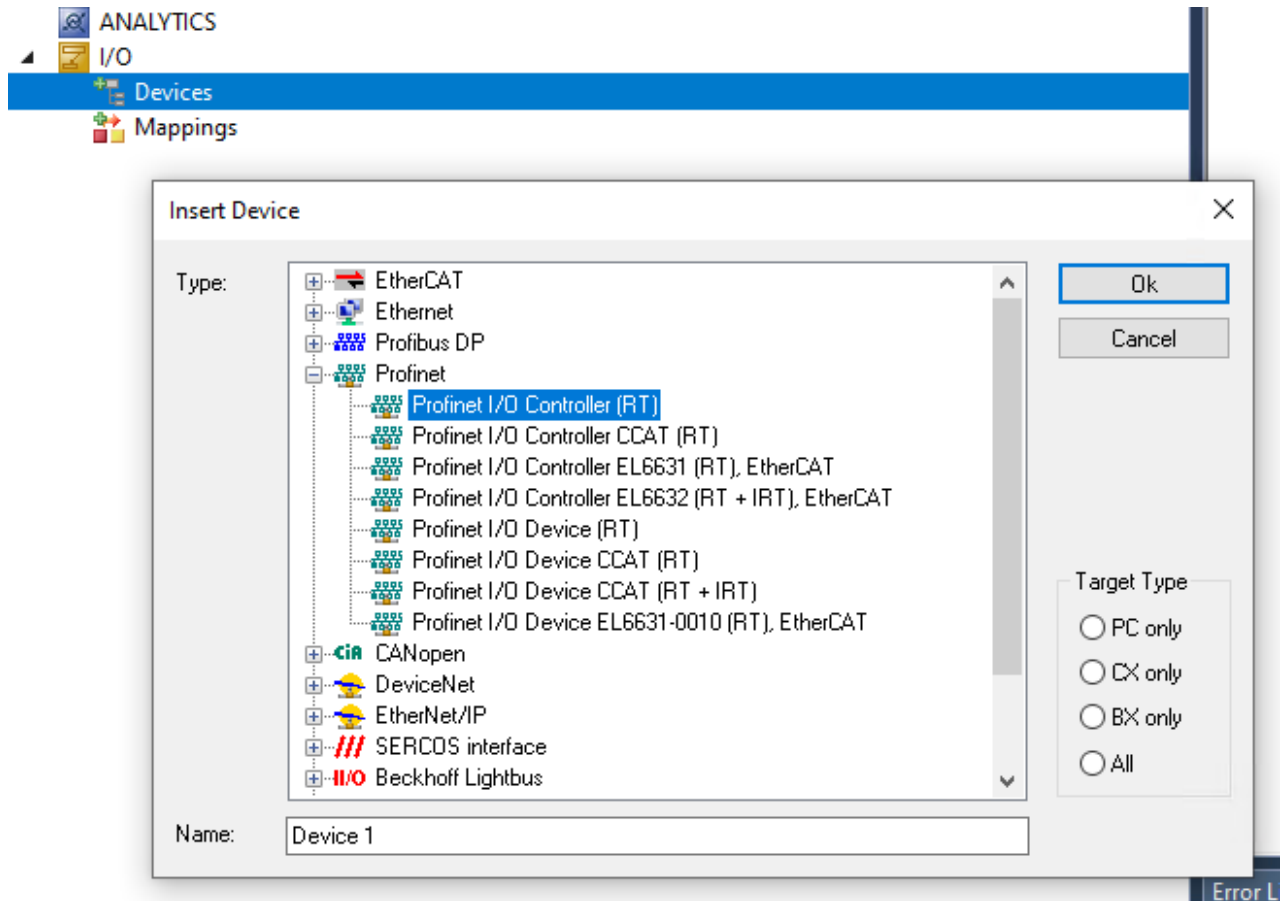


Diese finden die folgende Anwendung.

- Profinet I/O Controller (RT): Verwendung der Function TF6271 in Verbindung mit einem Intel Chipsatz
- Profinet I/O Controller CCAT (RT): Verwendung einer CCAT basierenden Hardware (z.B. CXxxxx oder FC932x) mit RT (RTC1) Bestelloption
- Profinet I/O Controller EL6631 (RT): Verwendung der EtherCAT- PROFINET Gateway Klemme EL6631
- Profinet I/O Device EL6632 (RT+IRT): Verwendung der EtherCAT- PROFINET Gateway Klemme EL6632

4.1.1 Einbindung über eine RealTimeEthernet-Schnittstelle

Wählen Sie entsprechend der Konfiguration den PROFINET I/O Controller (RT). Die zur Verfügung stehenden Adapter werden beim Anfügen direkt angezeigt. Sollen diese im Nachhinein geändert bzw. kontrolliert werden, so kann dies im Karteireiter **Adapter** erfolgen.

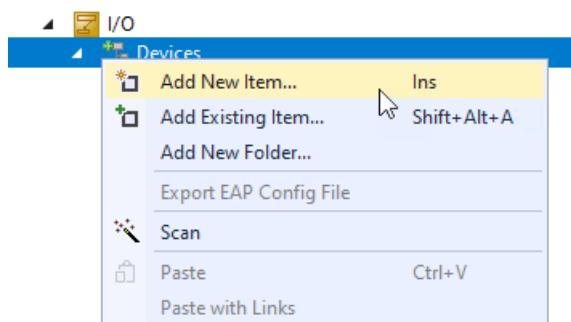


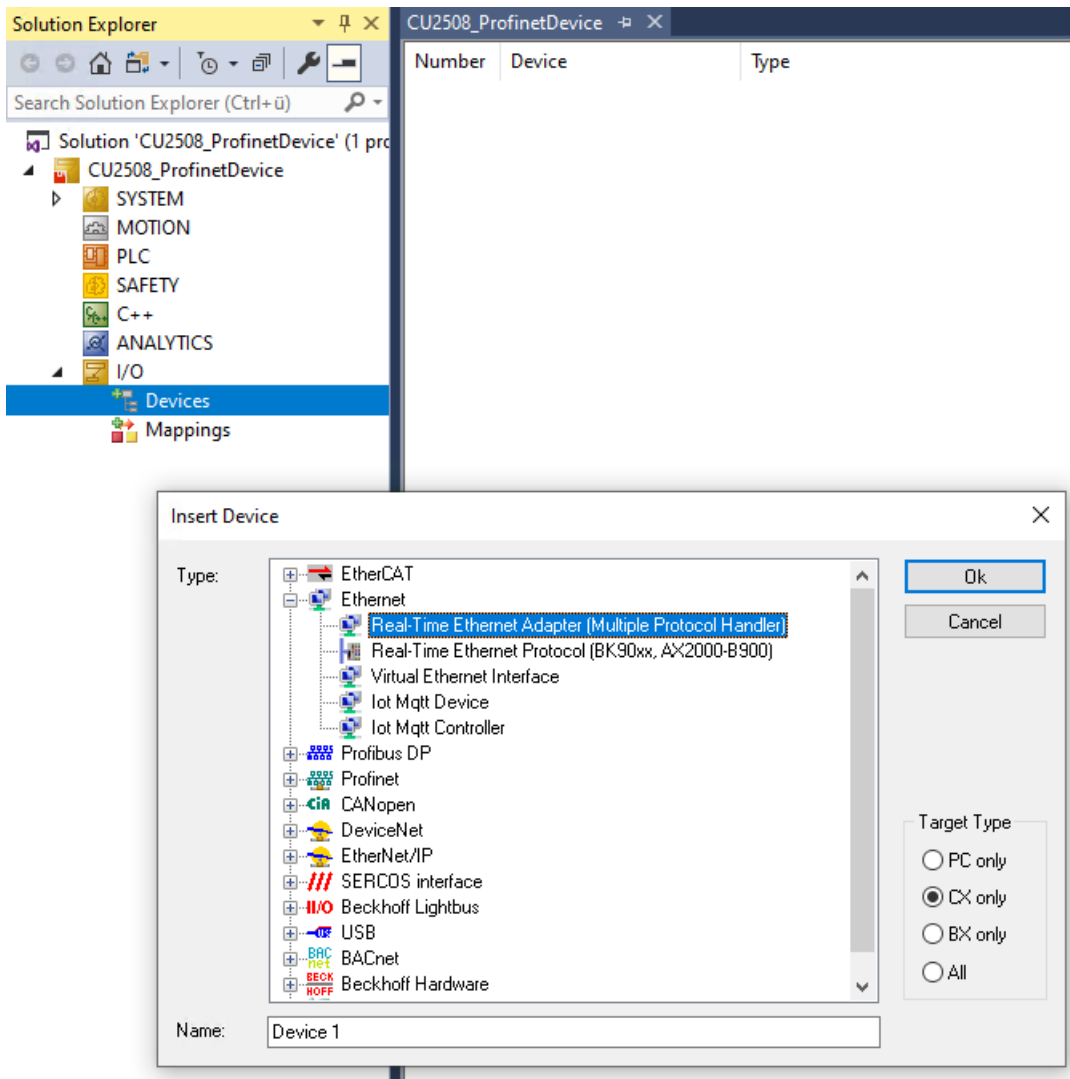
PROFINET Devices anfügen [► 24]

4.1.2 Einbindung über einen Echtzeit-Ethernet-Port-Multiplier CU2508 (RealtimeEthernet Schnittstelle)

Im Folgenden wird gezeigt, wie mit Hilfe des Echtzeit-Ethernet-Port-Multiplier CU2508 ein PROFINET Controller konfiguriert wird. Es kann allerdings immer nur ein Controller oder Device verwendet werden, wenn sich diese in einem Netzwerk befinden. Sind die Netzwerke physikalisch getrennt, können auch mehrere Controller oder Device Supplements mit einem CU2508 verwendet werden. Dies resultiert daraus, dass ein CU2508 nur eine MAC-Adresse verwendet. Mehrere PROFINET-Segmente funktionieren nur dann, wenn die MAC-Adresse in einem Netzwerksegment eindeutig ist und keine Verbindung zu den anderen Netzwerken besteht.

Fügen Sie in Ihrem TwinCAT-Projekt den Echtzeit-Ethernet-Port-Multiplier CU2508 hinzu, indem Sie mit einem Klick der rechten Maustaste auf I/O - **Devices** > **Add New Item** wählen und sich im öffnenden Fenster den Real-Time Ethernet Adapter (Multiple Protocol Handler) hinzufügen.

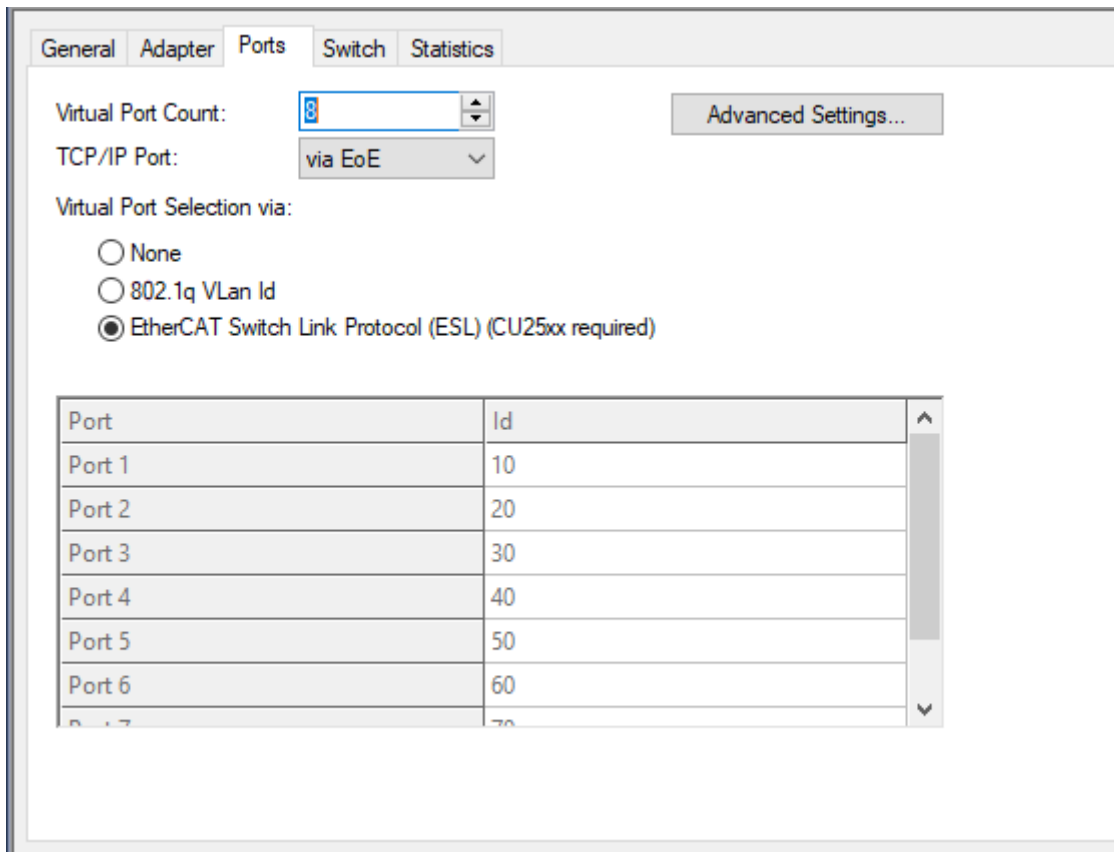




Weiter sind folgende Einstellungen auf dem Reiter **Ports** für den Betrieb des CU2508 notwendig

Virtual Port Selection via:

EtherCAT Switch Link Protocol (ESL) (CU25xx required)



General Adapter Ports Switch Statistics

Virtual Port Count: Advanced Settings...

TCP/IP Port:

Virtual Port Selection via:

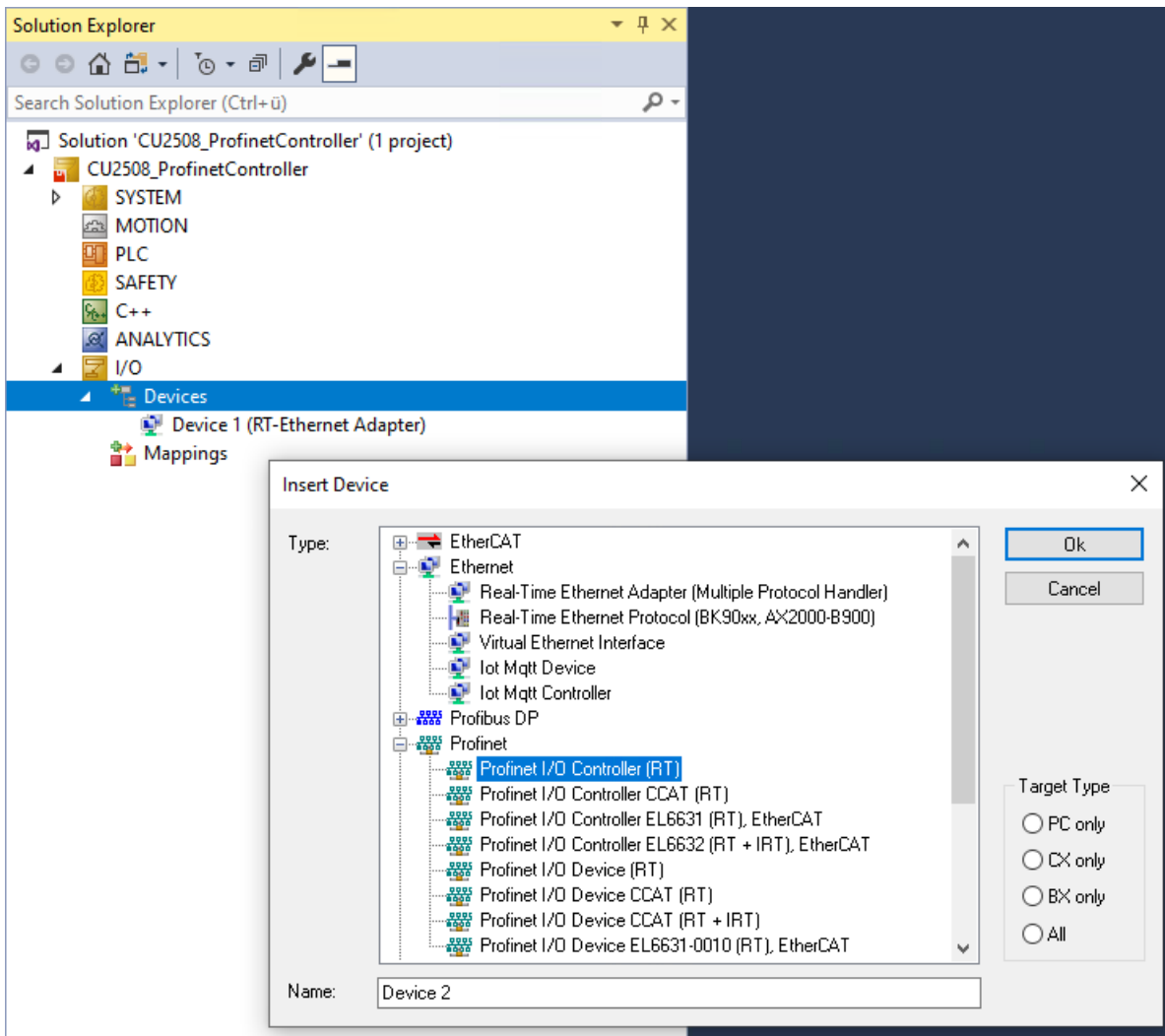
None

802.1q Vlan Id

EtherCAT Switch Link Protocol (ESL) (CU25xx required)

Port	Id
Port 1	10
Port 2	20
Port 3	30
Port 4	40
Port 5	50
Port 6	60
Port 7	70

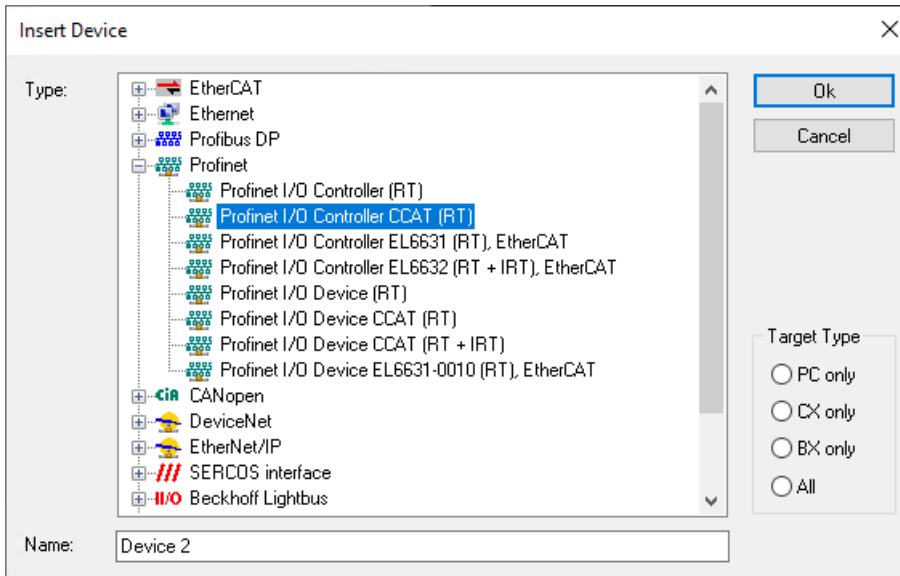
Das PROFINET Protokoll wird direkt an das I/O Device angefügt. Hier haben Sie die Auswahl zwischen vier unterschiedlichen PROFINET I/O Devices. Wählen Sie entsprechend der Konfiguration mit dem CU2508, den PROFINET I/O Controller (RT).



[PROFINET Devices anfügen \[► 24\]](#)

4.1.3 Einbindung über eine Optionsschnittstelle, -M930

Wählen Sie entsprechend der Konfiguration den PROFINET I/O Controller CCAT. Die zur Verfügung stehenden Adapter werden beim Anfügen direkt angezeigt. Sollen diese im Nachhinein geändert bzw. kontrolliert werden, so kann dies im Karteireiter **Adapter** erfolgen. Bei den Options-Schnittstellen (-M930), haben Sie die Möglichkeit, diese über die „Scan-Funktion“ hinzuzufügen (CCAT).

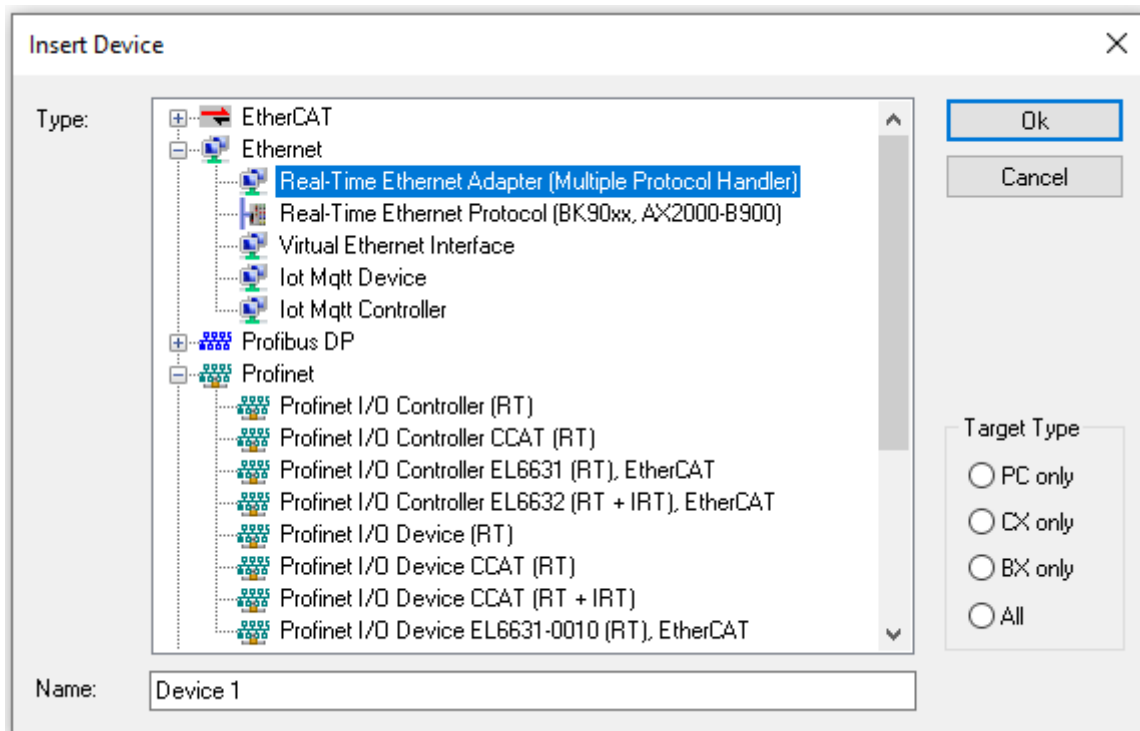


PROFINET Devices anfügen [► 24]

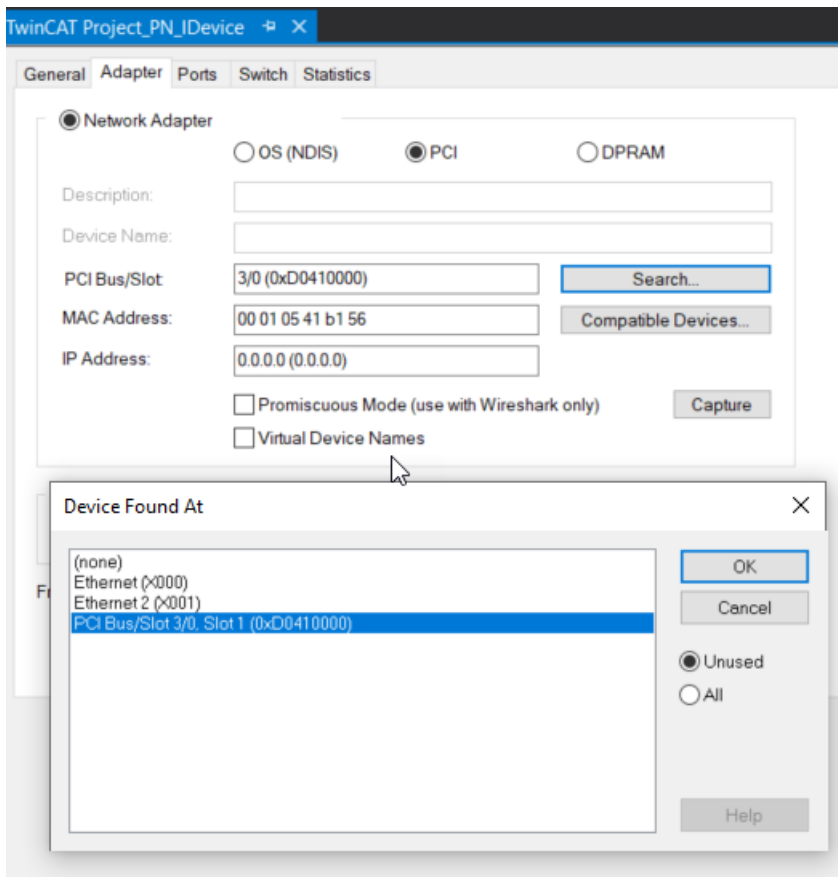
4.1.3.1 Anlegen eines I-Device

Über die I-Device Funktionalität kann über eine physikalische Schnittstelle ein Controller und ein Device Interface zeitgleich betrieben werden. Voraussetzungen sind hierbei das CCAT -M930 Interface und mind. TwinCAT Version 4024.13

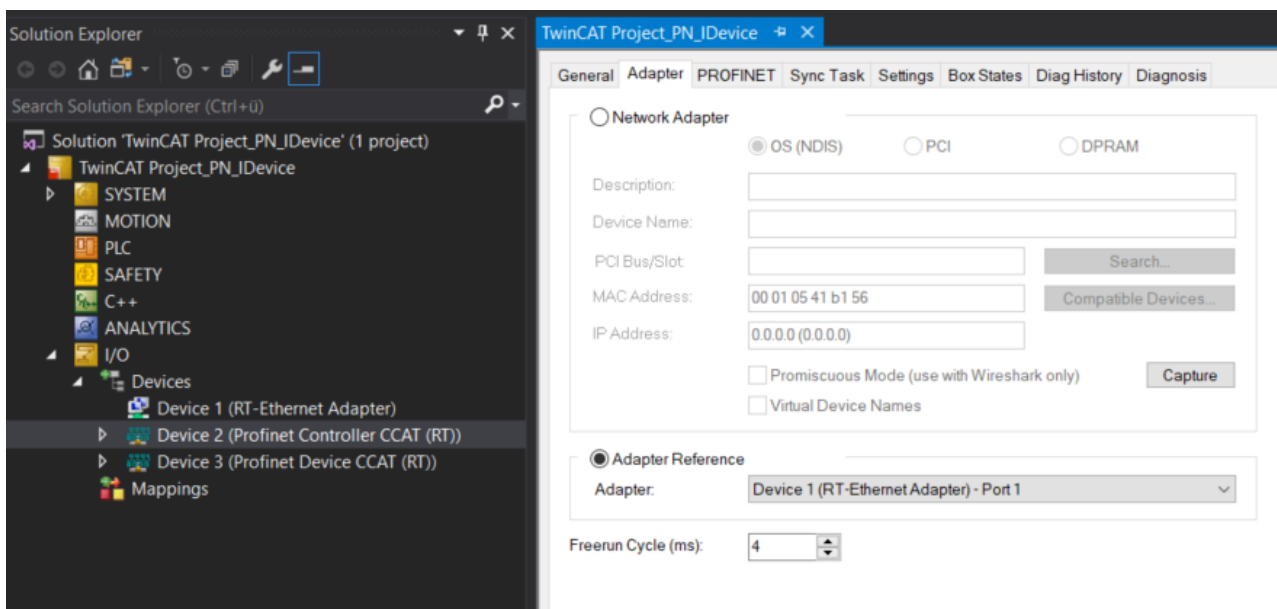
Zur Projektierung muss ein **Multiple Protocol Handler** genutzt werden.



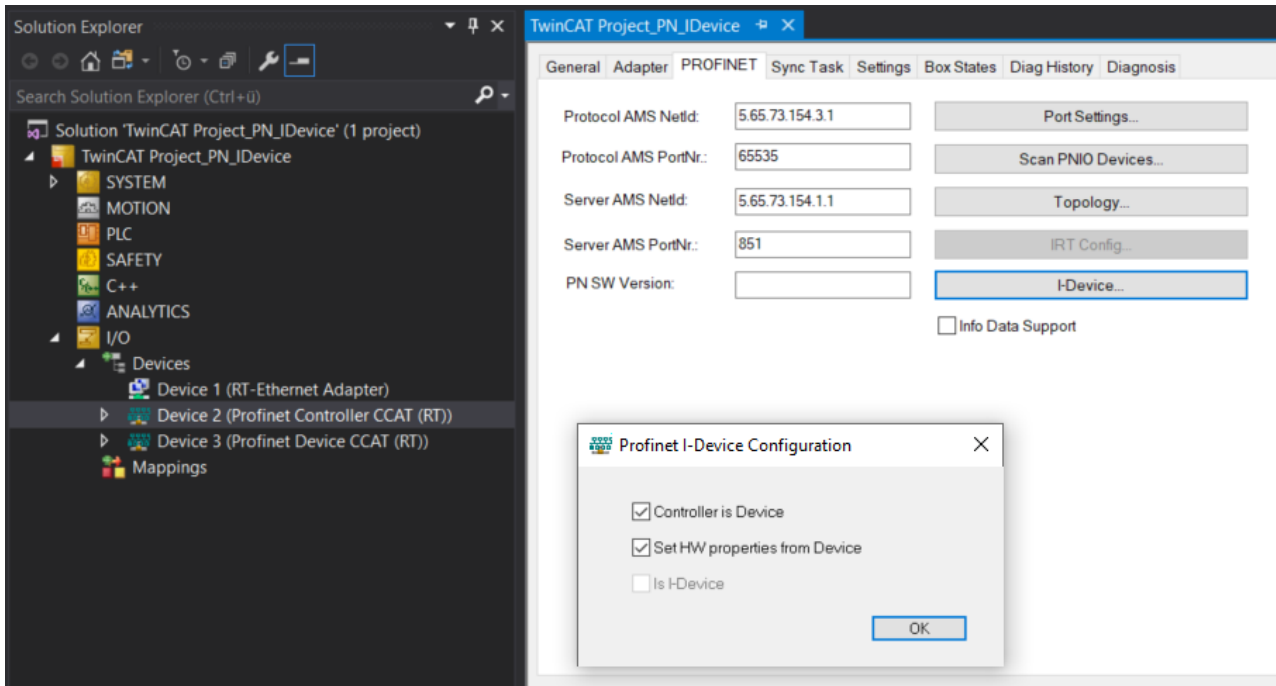
Als Adapter muss die CCAT-Schnittstelle zugewiesen werden.



Anschließend werden PROFINET CCAT - Controller und - Device projiziert. Die Zuweisung muss bei beiden über dieselbe Adapter Referenz zum Multiple Protocol Handler erfolgen.



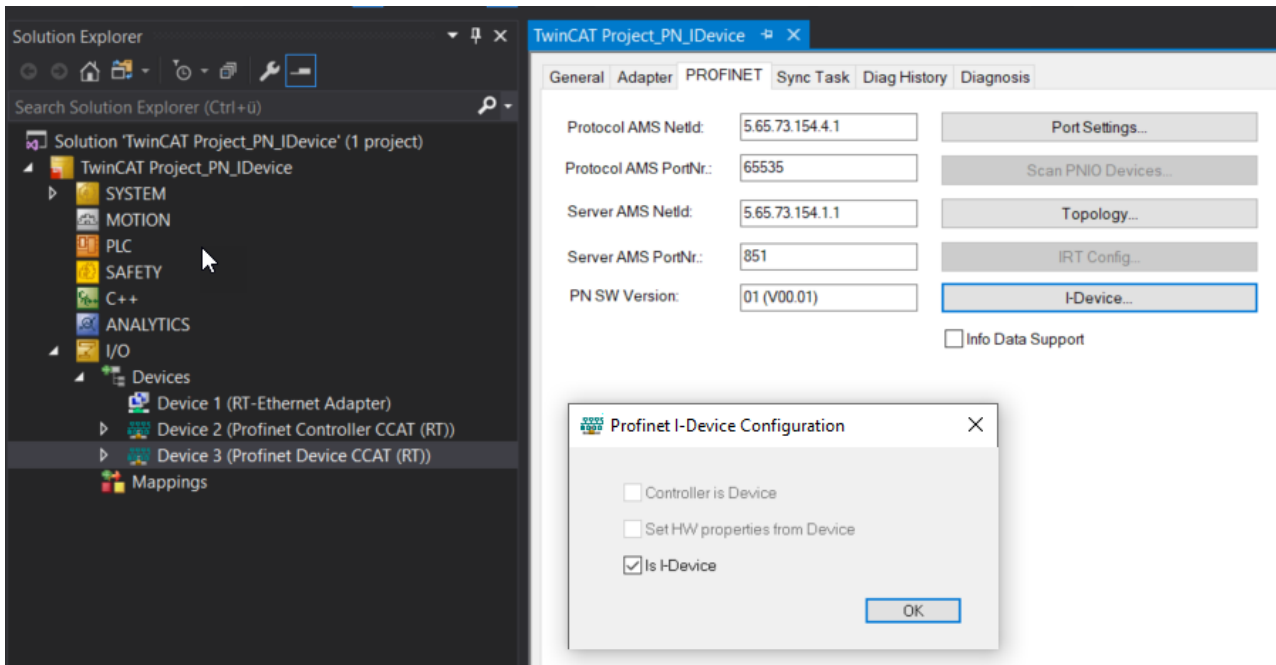
Bei beiden Protokollen muss noch die I-Device Funktionalität aktiviert werden. Am Controller gibt es die folgende Auswahl.



Hiermit wird aktiviert, dass der Controller auch zeitgleich ein Device sein soll.

Hier können Sie optional die Hardwareigenschaften festlegen, z.B. was über die Feldbus LED signalisiert wird. Per Default ist das die Controller Diagnose, eine Umstellung auf Device ist möglich. Diese Option wirkt sich außerdem auf die Porteeigenschaften aus (z.B. auf LLDP). Bei Aktivierung kann der übergeordnete Controller die Eigenschaften der physikalischen Schnittstelle parametrieren.

Am Device Protokoll muss noch das I-Device aktiviert werden.



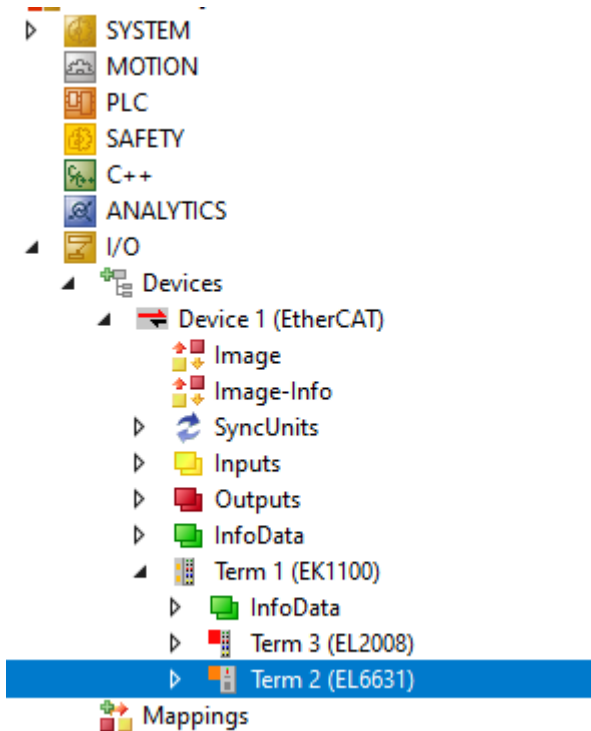
Falls mehrere PROFINET Device Protokolle im Projekt existieren erfolgt hiermit eine Kopplung an den zugehörigen I-Device Controller.

Auf Device Seite werden virtuelle MAC-Adressen vergeben (auch schon für die erste Box). Bei Verwendung von mehreren I-Device Konfigurationen im selben Netzwerk muss die Eindeutigkeit der virtuellen MAC-Adressen sichergestellt werden. Die letzte Stelle der MAC kann hierfür editiert werden.

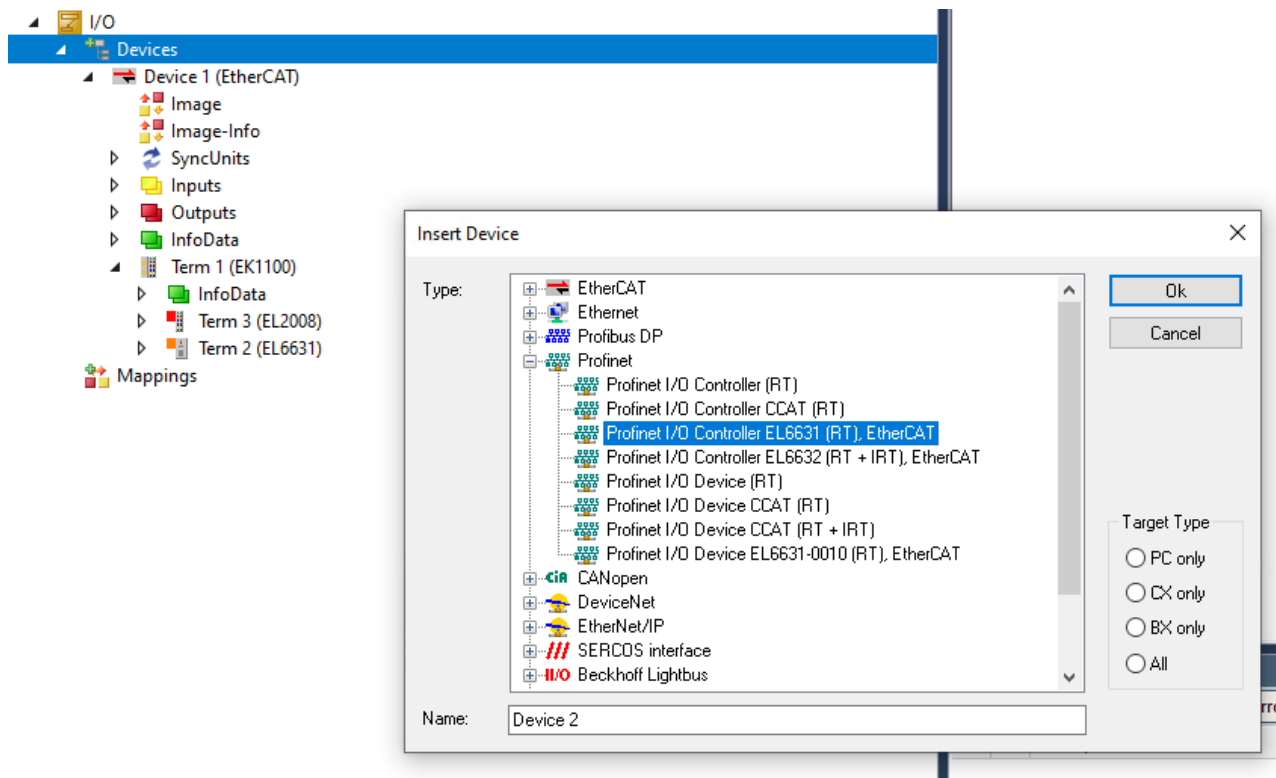
4.1.4 Einbindung über eine EL663x

Im Folgenden wird gezeigt, wie mit Hilfe der PROFINET Gateway Klemme EL6631 ein PROFINET Controller Protokoll eingebunden wird.

Die EL663x ist in erster Linie ein EtherCAT-Slave, das bedeutet das dieser in der TwinCAT-Konfiguration enthalten sein muss, da dieser als Adapter für den PROFINET-Controller dient.



Das Controller Protokoll wird direkt an das I/O Device angefügt. Wählen Sie entsprechend der Konfiguration mit der EL663x, das dazu gehörige Protokoll. Befindet sich eine solche Klemme am projektierten EtherCAT-Strang, so wird beim Anfügen des Protokolls direkt der zugehörige Adapter eingetragen. Für den Betrieb mehrerer EL663x Klemmen muss das entsprechende PROFINET Protokoll mehrfach angefügt werden. Soll die Klemmenzuweisung im Nachhinein geändert bzw. kontrolliert werden, kann dies im Karteireiter **Adapter** erfolgen.



[PROFINET Devices anfügen \[► 24\]](#)

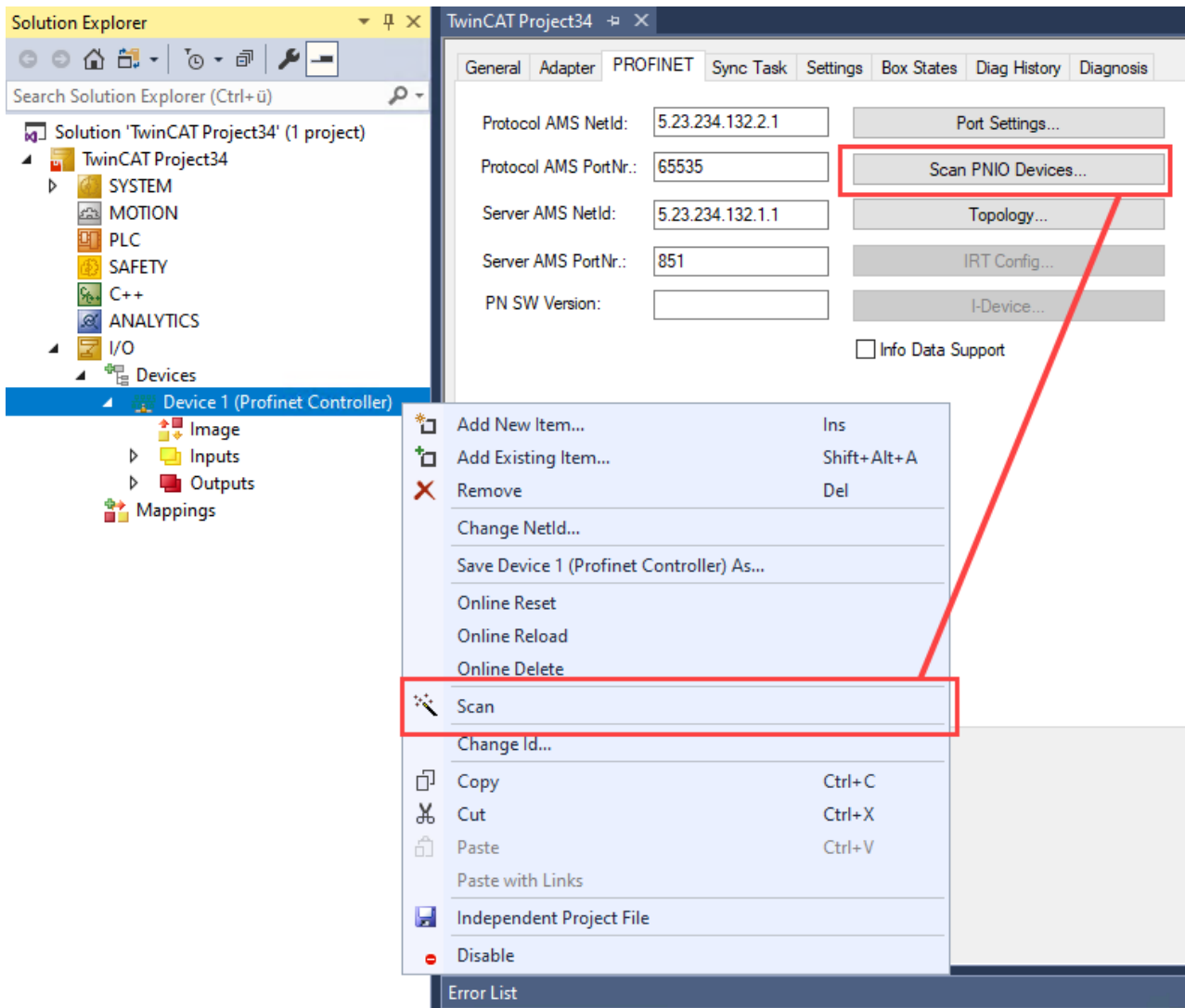
4.2 Konfiguration

4.2.1 PROFINET Devices anfügen

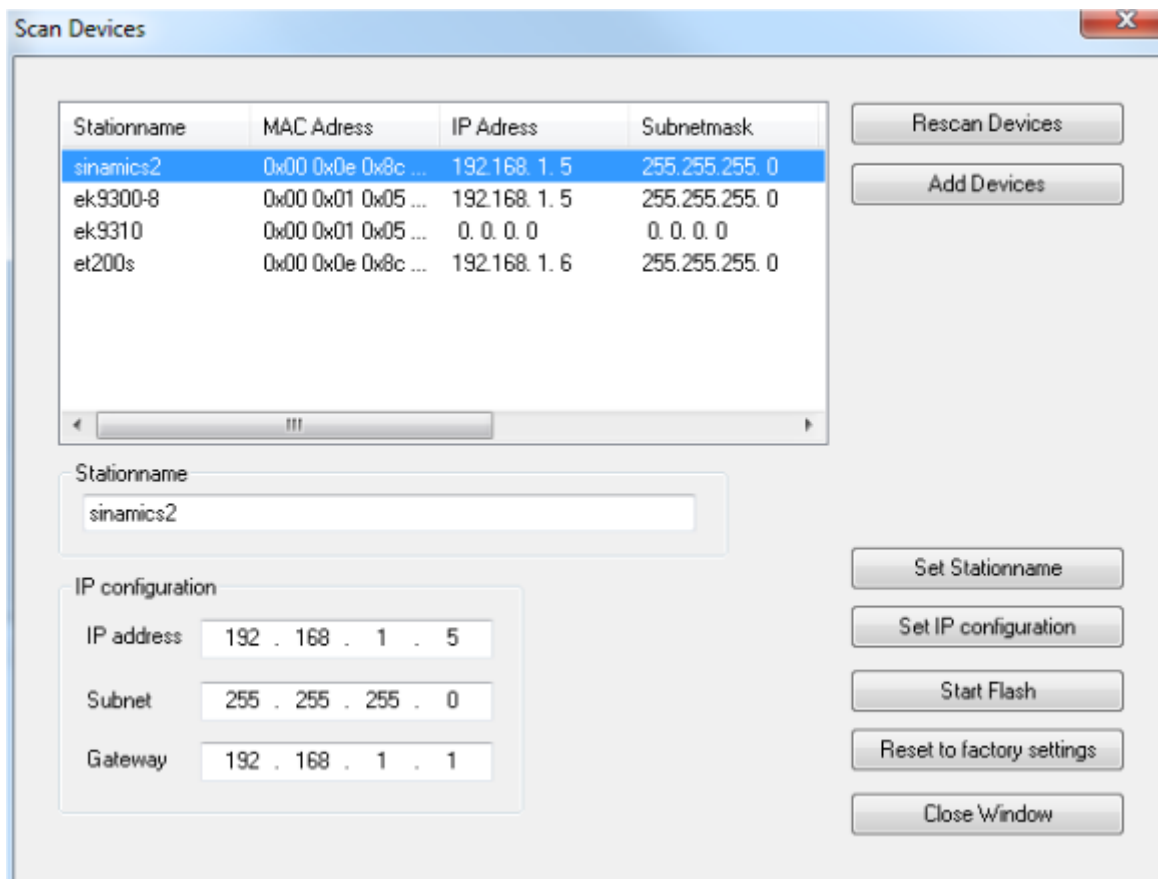
Nachdem der PROFINET Controller angelegt ist, gibt es zwei Varianten neue PROFINET-Teilnehmer anzufügen.

4.2.1.1 Anfügen über die Scan-Funktion

Die erste und empfehlenswerte Variante ist die Verwendung von **Scan PNIO Devices**. Dieses Feature ist vergleichbar mit dem "ScanBoxes" Feature, welches allerdings nur im CONFIG Mode verfügbar ist. Nach dem erfolgreichen Scannen öffnet sich, falls PROFINET-Teilnehmer gefunden wurden ein Dialog, in dem Einstellungen und Projektierungen an den Geräten vorgenommen und die Geräte mit Modulkonfiguration angefügt werden können.

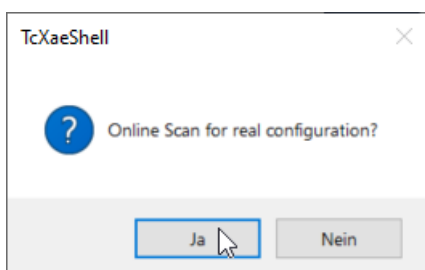


Voraussetzung für das Finden von am Bus befindlichen PROFITNET-Teilnehmern ist, dass diese vorhanden und eingeschaltet sind, sowie dass sich die GSDML-Datei der jeweiligen Teilnehmer im Pfad C:\TwinCAT3.1\Config\Io\Profinet befinden.



Hier können verschiedene Einstellungen bzw. Projektierungen der Geräte erfolgen. Diese werden erst übernommen, wenn explizit der entsprechende Button betätigt wird. Beim Setzen des Namens ist darauf zu achten, dass nur PROFINET-konforme Zeichen verwendet werden. Das gilt auch für die IP-Adresse, es sind nur gültige Kombinationen von IP und Subnetz zu verwenden. Name und IP werden beim Setzen vom PROFINET Device auf Richtigkeit geprüft. Ist dies nicht der Fall, wird der DCP_SET mit einem Fehler quittiert. Durch Drücken des **Rescan** Buttons können vorgenommene Änderungen zurück gelesen werden. Das ausgewählte Gerät kann außerdem signalisiert werden. Diese Funktionalität ist PROFINET-spezifisch. Wie die Signalisierung erfolgt, ist jedoch herstellerspezifisch. Als Standard gilt jedoch, dass das Signal mit einer Frequenz von 2 Hz einzutreffen hat. Als Beispiel meldet der Beckhoff Buskoppler BK9103 sich durch das abwechselnde Blinken zweier LEDs im 2 Hz Takt. Diese Funktion ist sehr hilfreich, um die Geräte in dieser Liste zu identifizieren. Durch erneutes Drücken des Buttons wird das Blinken wieder gestoppt. Das Blinken wird durch das Schließen des **ScanDevices** Fensters gestoppt. Anschließend können ein oder mehrere Geräte mit der Strg-Taste markiert werden. Durch Drücken von **AddDevices** werden die ausgewählten Geräte in das Projekt übernommen

Durch Betätigen von **Add Devices** öffnet sich die folgende Nachfrage:



Button **Ja**:

Es wird zunächst versucht über einen impliziten Lesezugriff die ModuleldentNumber des DAPs (Device Access Point) zu ermitteln. Schlägt dies fehl, öffnet sich ein entsprechender Dialog mit den möglichen DAPs, worüber eine händische Auswahl erfolgen muss. Sind alle Boxen angefügt, erfolgt automatisch ein "Reload Devices", d.h. dem PROFINET Treiber werden die angelegten Geräte (Adapter) übermittelt. Anschließend

wird unterschieden, ob es sich bei der Box um ein normales Gerät oder um einen Antrieb mit Profidrive Unterstützung handelt. Beim normalen Gerät erfolgt erneut über einen impliziten Lesezugriff das Auslesen der realen Modulbestückung (RealIdentificationData). Bei einem Profidrive Gerät hingegen erfolgt das Auslesen der benötigten Informationen über einen Profidrive Zugriff. Hierfür wird ein Supervisor AR aufgebaut. Innerhalb dieser können die erforderlichen Schreibzugriffe erfolgen. Als Parameter Access Point wird hier das Interface Submodule am DAP genommen. Der Parameterzugriff erfolgt über den Datenrecord 47, ähnlich wie es bereits bei Profibus der Fall war. Beim Einsatz von Sinamics ist jedoch zu beachten, dass diese einen solchen Zugriff erst ab Version 4.3 SP2 unterstützen. Wird eine ältere Version verwendet, erscheint eine entsprechende Fehlermeldung und die Parametrierung muss händisch erfolgen.

Ist die automatische Modulparametrierung abgeschlossen, erscheint die Nachfrage zum automatischen Einlesen der Portdaten. Hierbei wird wiederum über einen impliziten Lesezugriff die Portverschaltung der einzelnen Geräte ausgelesen. Die reale Portverschaltung muss für verschiedene Dienste bekannt sein. Das können nur Diagnosedienste sein, aber auch der automatische Geräteanlauf setzt dies voraus (über Alias), oder aber die Erstellung der IRT-Planung. Wird dieser Dialog mit "Nein" quittiert oder der Lesezugriff ist fehlgeschlagen, kann eine solche Verschaltung im TwinCAT-Projekt an den einzelnen Ports auch händisch erfolgen.

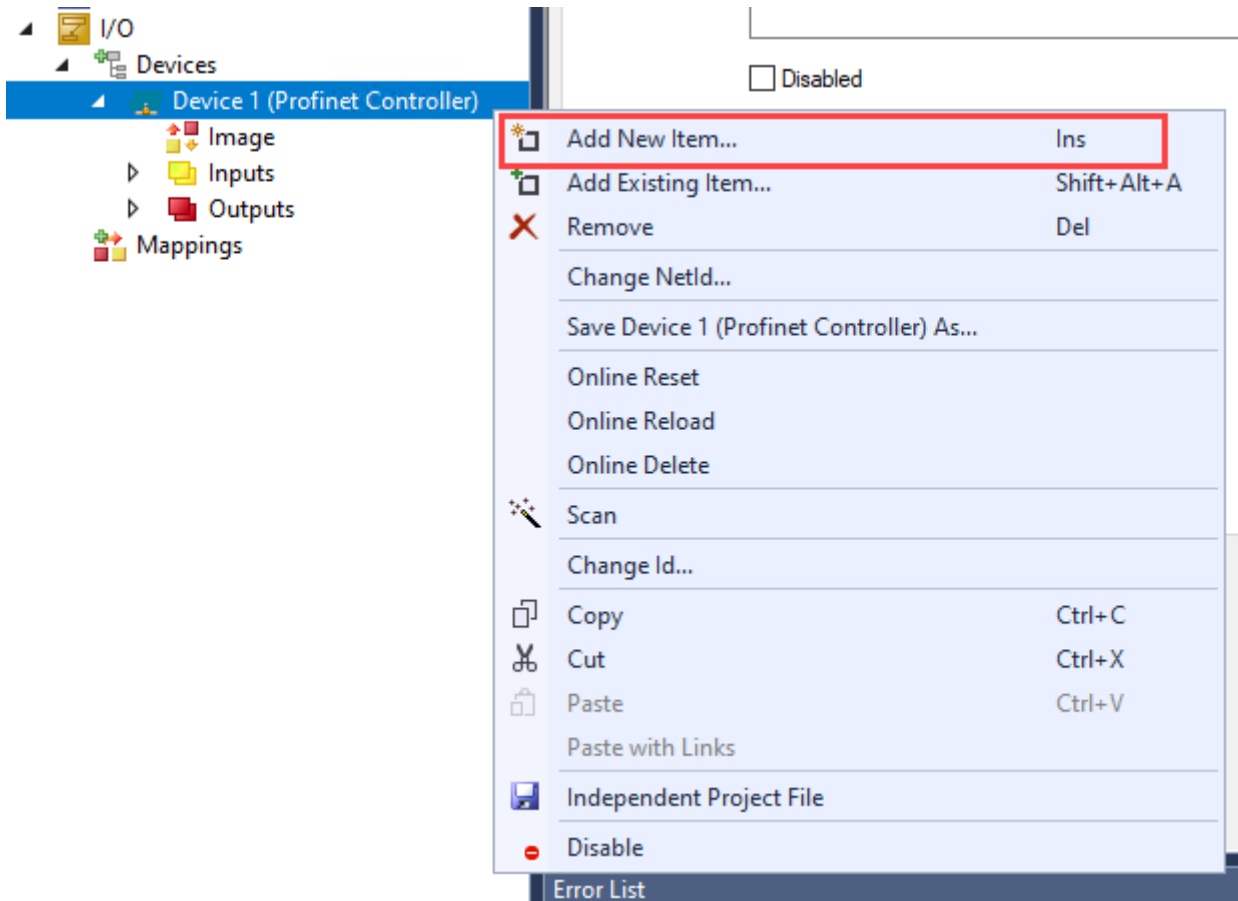
Wurde die Portverschaltung erfolgreich automatisch generiert, kommt im Falle eines IRT Controllers (z. B. Projektierung an einer EL6632) noch die Nachfrage, ob automatisch alle Geräte (insofern sie es unterstützen) in den IRT Mode geschaltet werden sollen. Wird dies bejaht, wird außerdem die Kabellänge an allen projektierten Ports auf 10 m Kupferleitung gesetzt. Der IRT Algorithmus benötigt diese Information zur Berechnung der Signallaufzeiten. Die exakte Kabellänge ist hier weniger wichtig (ca. +/-10 m), denn die Laufzeitverzögerungen sind bei 100 MBit/s eher gering (5 ns/m). Soll die automatische Umschaltung nicht sofort erfolgen, können diese Punkte auch im Nachhinein entweder am Protokoll oder aber an den einzelnen Geräten (am Interface- bzw. Portsubmodul) geändert werden.

Button **Nein**:

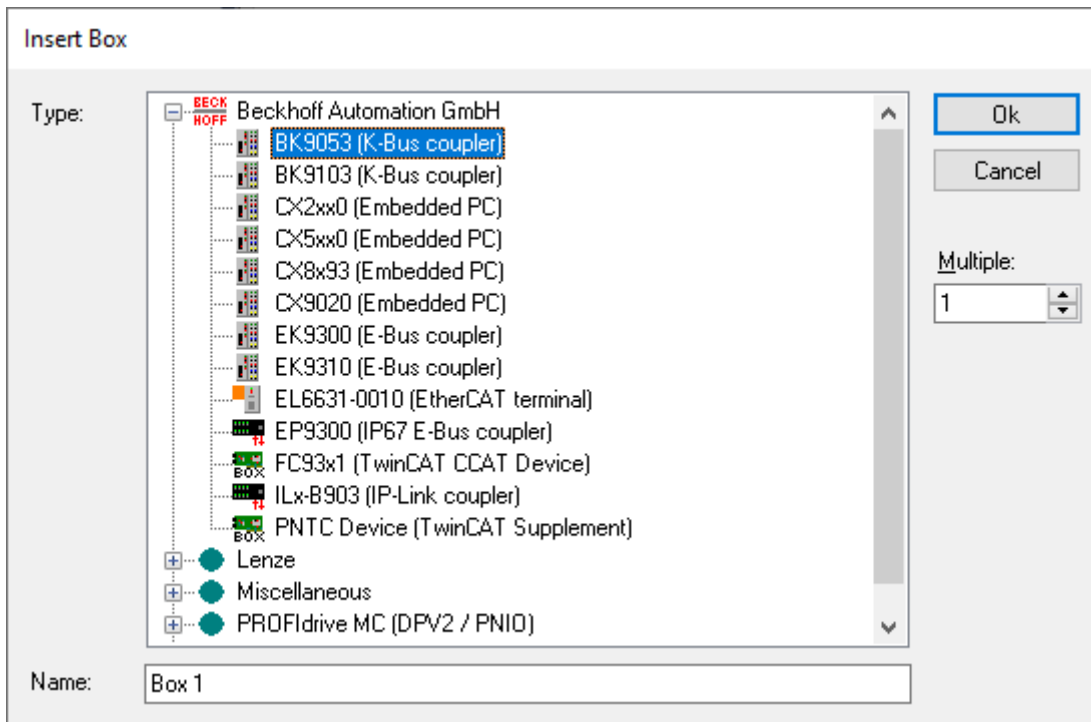
Bei jedem Gerät wird geprüft, ob die GSDML im entsprechenden Ordner vorhanden ist (..\TwinCAT\3.1\Config\Io\Profinet). Ist dies der Fall, wird die Liste der möglichen DAPs eingelesen. Danach wird ein Auswahldialog geöffnet, um den entsprechenden DAP auszuwählen. Sind die Geräte im Projekt angefügt, kann anschließend auf das API unter der Box gegangen und hierüber händisch die Module und Submodule angefügt werden.

4.2.1.2 Anfügen über die Dialogauswahl

Die zweite Variante ist die Konfiguration über das Hinzufügen der einzelnen Geräte über den Projektbaum. Mit einem Klick der rechten Maustaste auf den angelegten PROFINET Controller wählen Sie **Add New Item**.



Anschließend öffnet sich folgender Dialog.



Hier besteht die Möglichkeit, verschiedene PROFINET Devices auszuwählen. Bei den Beckhoff Geräten wird nach der GSDML unter einem definierten Pfad gesucht (`..\TwinCAT\3.1\Config\Io\Profinet`). Diese sollten mit der TwinCAT-Installation bereits vorhanden sein. Gibt es hier mehrere GSDMLs für das gleiche Gerät, wird die mit dem neuesten Datum genommen. Wird keine Gerätebeschreibung gefunden, so erscheint eine entsprechende Fehlermeldung. Es kann entweder die GSDML in den Ordner kopiert und das Menü erneut

geöffnet werden, oder aber es wird die gleiche Vorgehensweise wie für die Fremdgeräte gewählt. Mit einem Klick auf **PROFINET IO Device** können Sie im Windows Explorer zu der entsprechenden GSDML zu navigieren. Diese wird dann in das Projekt integriert.

Als Default-Name wird dafür der DNS-Name aus der GSDML genommen. Beim Anfügen mehrerer Geräte gleichzeitig wird der Default-Name immer um "-Nr." ergänzt (wobei Nr. = 1..n). Der Name, der zugewiesen wurde (mit dem das Gerät auch im Baum erscheint), ist auch gleichzeitig der "PROFINET Station Name", also der Name, der mit dem im Device übereinstimmen muss. Eine Überprüfung des Gerätenamens kann durch das Scannen erfolgen.

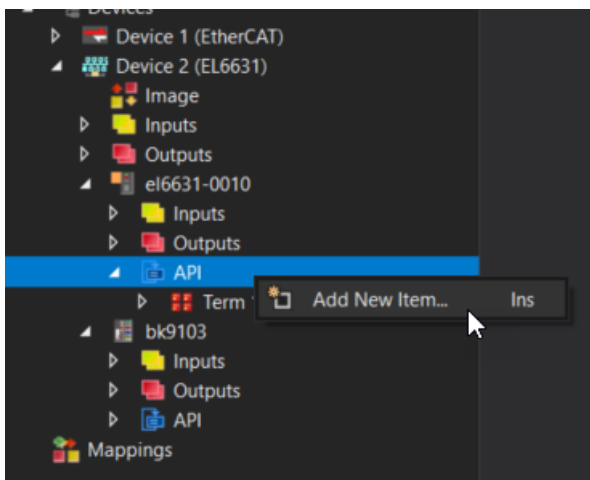
Auf dem API (Application Profile Interface) können die Module angehängt werden. Auf Slot 0 steckt immer der DAP (DeviceAccessPoint), der bereits fixe Eigenschaften aus der GSDML mitbringt (z. B. Prozessdaten, Interface- und PortSubmodule...). Dieses Modul ist immer vorhanden und kann nicht gelöscht oder verschoben werden. Jedes weitere Modul ist einem bestimmten API zugeordnet. Die Information, um welches es sich dabei handelt kommt aus der GSDML. Standardmäßig ist dies immer das API 0. Alternativ ist auch ein API für z. B. das PROFIDRIVE Profil oder aber ein Feldbus API denkbar. Durch Klicken im API auf **Append PROFINET Module...** öffnen Sie einen Gerätecatalog, aus welchem Sie die entsprechenden Module wählen und anfügen können. Wenn es die Module (in GSDML beschrieben) unterstützt, können wiederum an diesen auf dem gleichen Wege die Submodule angefügt werden.

4.2.2 Anlegen von Modulen/Prozessdaten

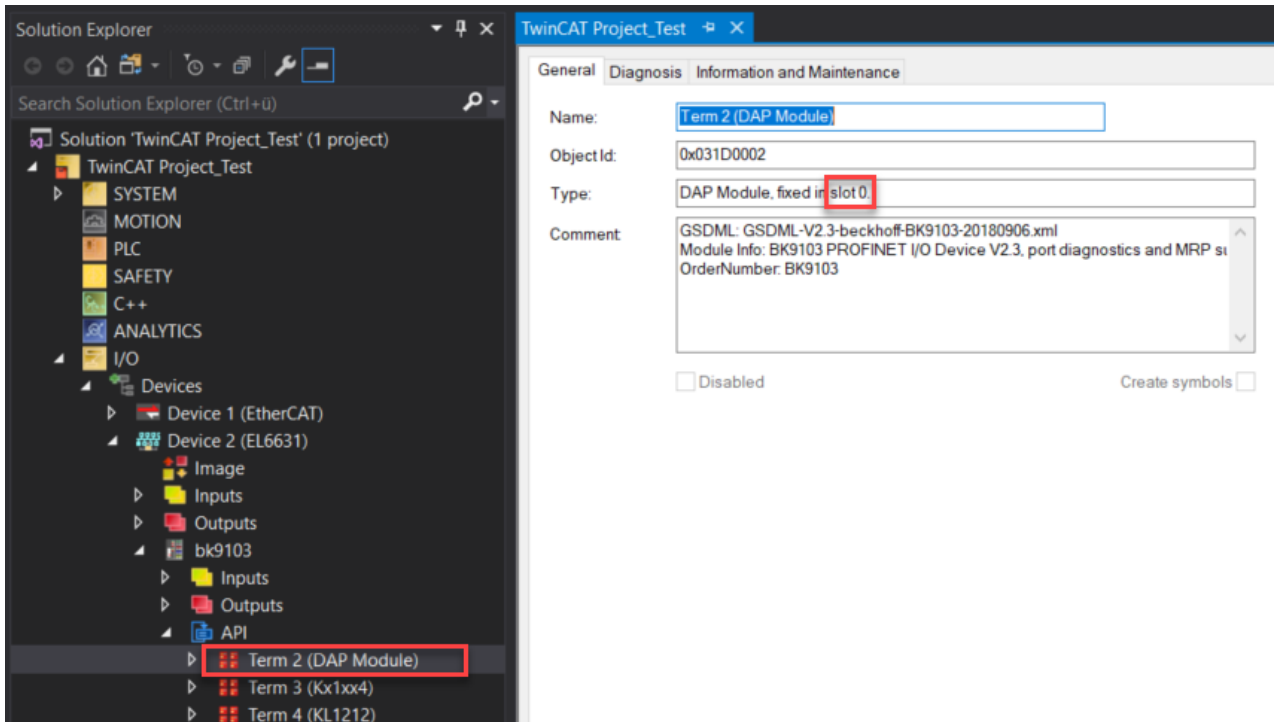
Die Vorgehensweise zum Anlegen von Modulen/Prozessdaten an ein PROFINET Controller ist bei allen gleich. In den folgenden Abschnitten werden zum besseren Verständnis der Buskoppler BK9053 und die EtherCAT-Klemme EL6631-0010 als PROFINET-Slaves verwendet, um das Anfügen von Prozessdaten in verschiedener Form zu zeigen.

4.2.2.1 Bis TwinCAT Version 3.1 Build 4024

Auf dem API (Application Profile Interface) können die Module angehängt werden. Öffnen Sie mit Rechtsklick **Add New Item**



Die Reihenfolge der Module im Baum entspricht dabei immer dem bestücktem Slot, beginnend bei 0.

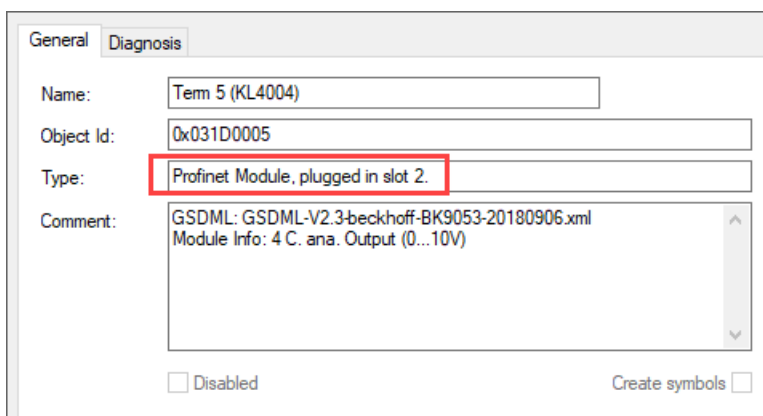


Der DAP (DeviceAccessPoint) wird direkt mit dem Gerät angefügt. Steckt dieser laut GSDML nicht auf Slot 0 werden davor leere Platzhalter Module eingefügt. Der DAP ist ein spezielles Modul und bringt Geräteigenschaften aus der GSDML mit. An ihm hängen die PDEV Eigenschaften in Form von Submodulen (Interface und Port). Außerdem kann der DAP auch normale Submodule mit Prozess- und Recorddaten beinhalten. Er ist immer fix und kann nicht gelöscht werden.

Jedes weitere Modul wird einem bestimmten API zugeordnet. Die Information, um welches es sich dabei handelt kommt aus der GSDML. Standardmäßig ist dies immer das API 0. Alternativ ist aber auch ein API für z.B. das PROFIDRIVE Profil oder aber ein Feldbus API denkbar.

Wenn es die Module (in GSDML beschrieben) unterstützen, können unter diesen wiederum die Submodule projiziert werden. Die Subslots werden ebenfalls einfach durchgezählt, diese beginnen jedoch bei 1 (Module bei 0). Ausnahme bilden die PDEV Submodule (Interface und Port), diese stecken in einem festen und über die GSDML vorgegebenen Subslot.

Eine Überprüfung des aktuellen Slots bzw. Subslots kann über das zugehörige Objekt erfolgen.



4.2.2.2 Ab TwinCAT Version 3.1 Build 4024

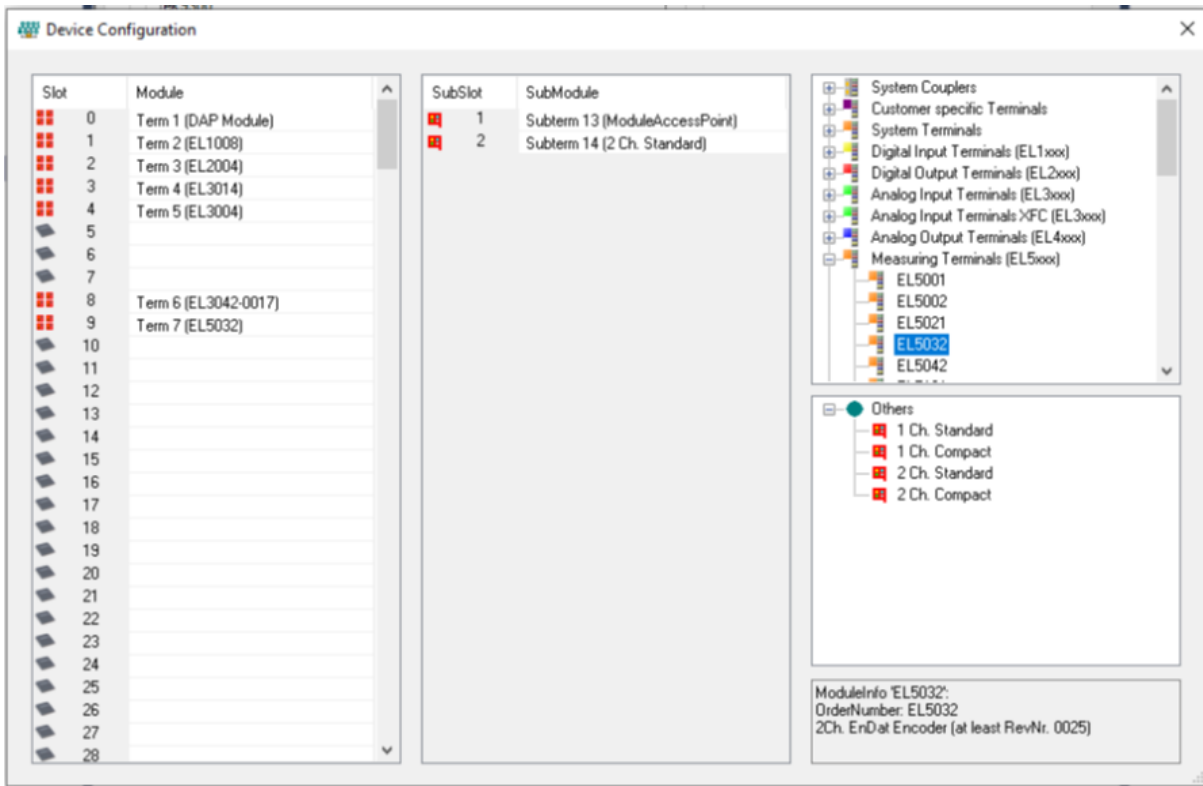
Mit der TwinCAT Version 4024 wurde von der klassischen Baumansicht bei der Modul-/Submodulbestückung zu einer Rackansicht gewechselt.

So können in dieser Ansicht z.B. Steckplätze belegt und entfernt werden, ohne dass sich folgende Slots verschieben. Zudem können Leerslots frei bleiben und müssen nicht mit Platzhaltern versehen werden.

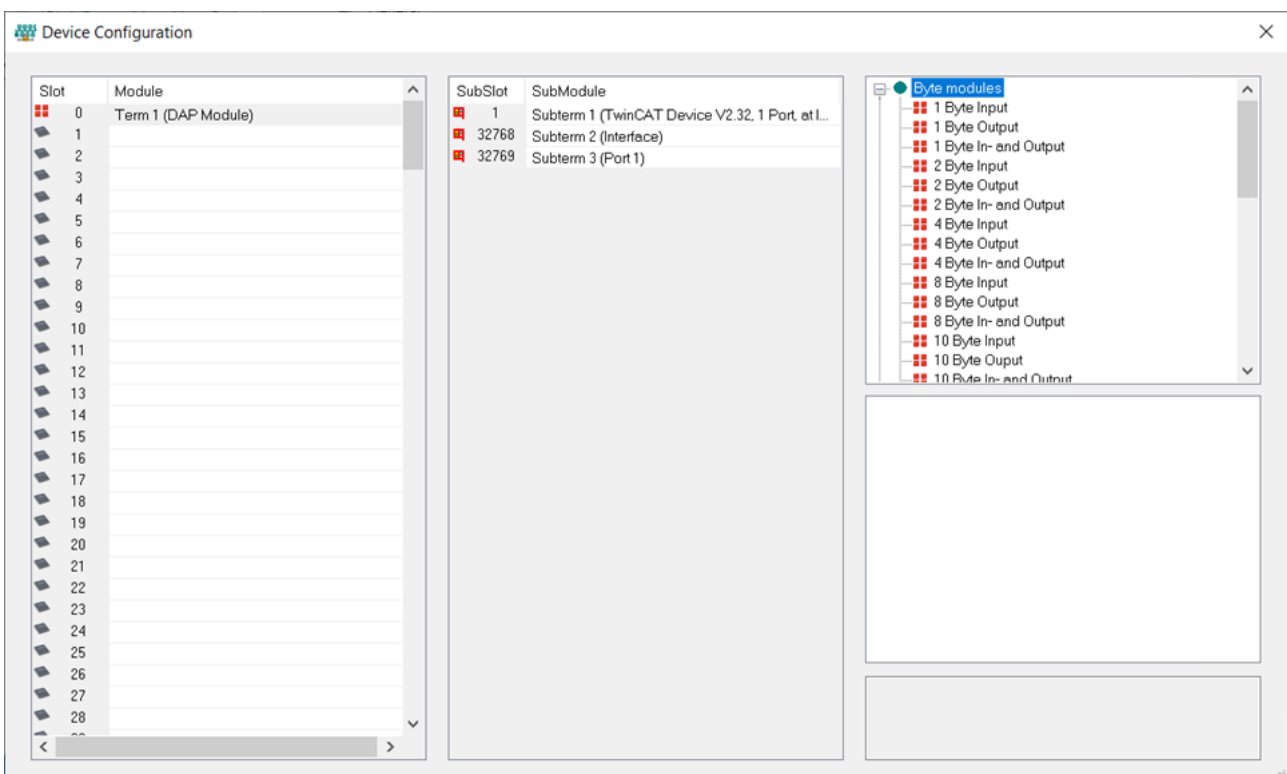
Des Weiteren besteht die Möglichkeit, die erstellte Modulkonfiguration mit dem „GSDML Generator“ in eine GSDML-Datei zu generieren. Die generierte Datei kann dann wiederum beim Controller eingebunden werden. Die Gerätekonfiguration ist damit fix und muss auf Controllerseite nicht neu projiziert werden.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel GSDML Generator.

Die neue Rackansicht stellt sich wie folgt dar:



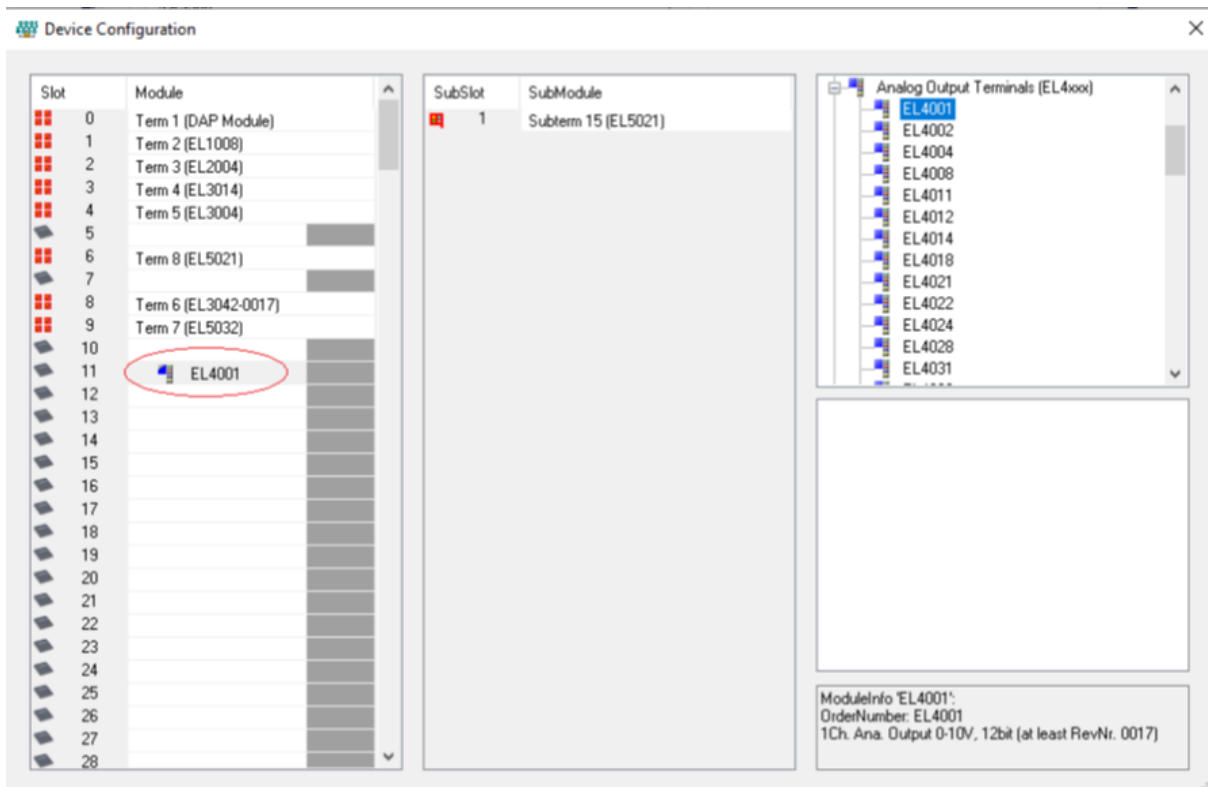
In der linken Liste sind die verfügbaren Slots vom Gerät dargestellt, hier erkennen Sie, welche belegt, bzw. frei sind. Mit einem Klick auf einen Slot wird die mittlere Liste aktualisiert, dadurch werden die verfügbaren Subslots am gewählten Slot dargestellt. Hier können dann, falls vom Modul unterstützt, die Submodule bestückt werden.



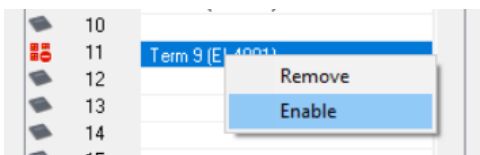
In der rechten Liste befindet sich eine Auflistung der verfügbaren Module und Submodule. Die Liste der Submodule wird immer in Abhängigkeit des gewählten Moduls aktualisiert.

Eine Bestückung der Slots und Subslots kann einfach per Doppelklick oder per „Drag and Drop“ erfolgen.

- Bei Doppelklick wird immer am nächsten freien und verfügbaren Slot ab dem gesetzten Cursor eingefügt.
- Bei „Drag and Drop“ werden die zur Verfügung stehenden Slots markiert, auf dem gewünschten Slot kann dann einfach das gezogene Modul losgelassen werden.



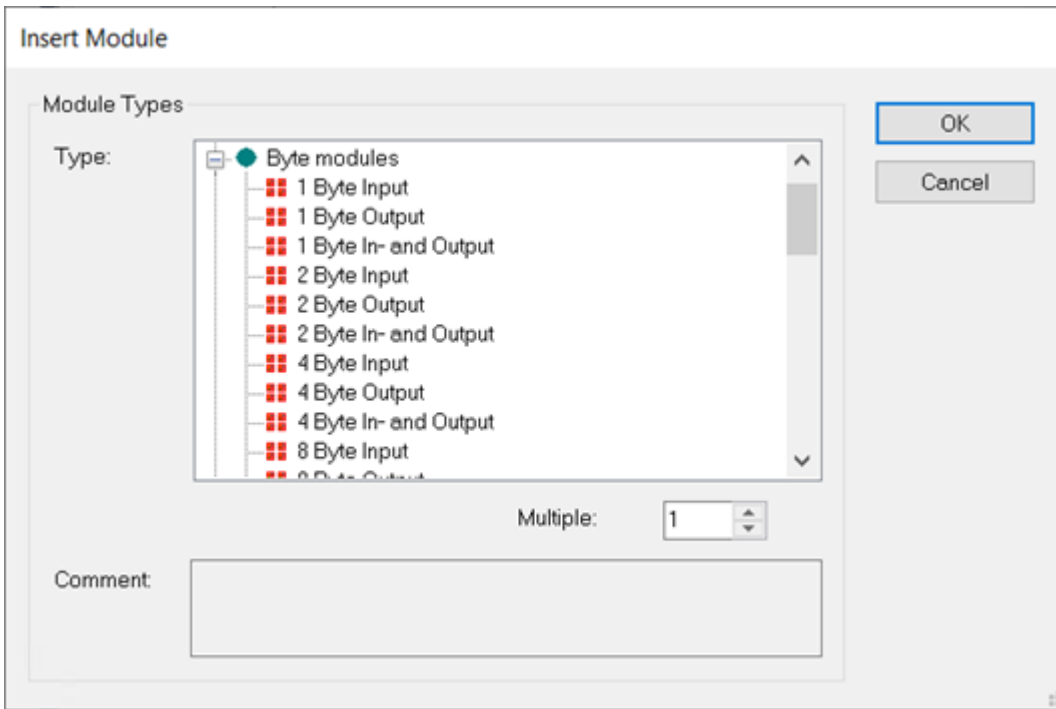
In der Slot- und Subslot-Liste können bestückte Module bzw. Submodule mit dem Kontextmenü (per rechtem Mausklick) deaktiviert werden.



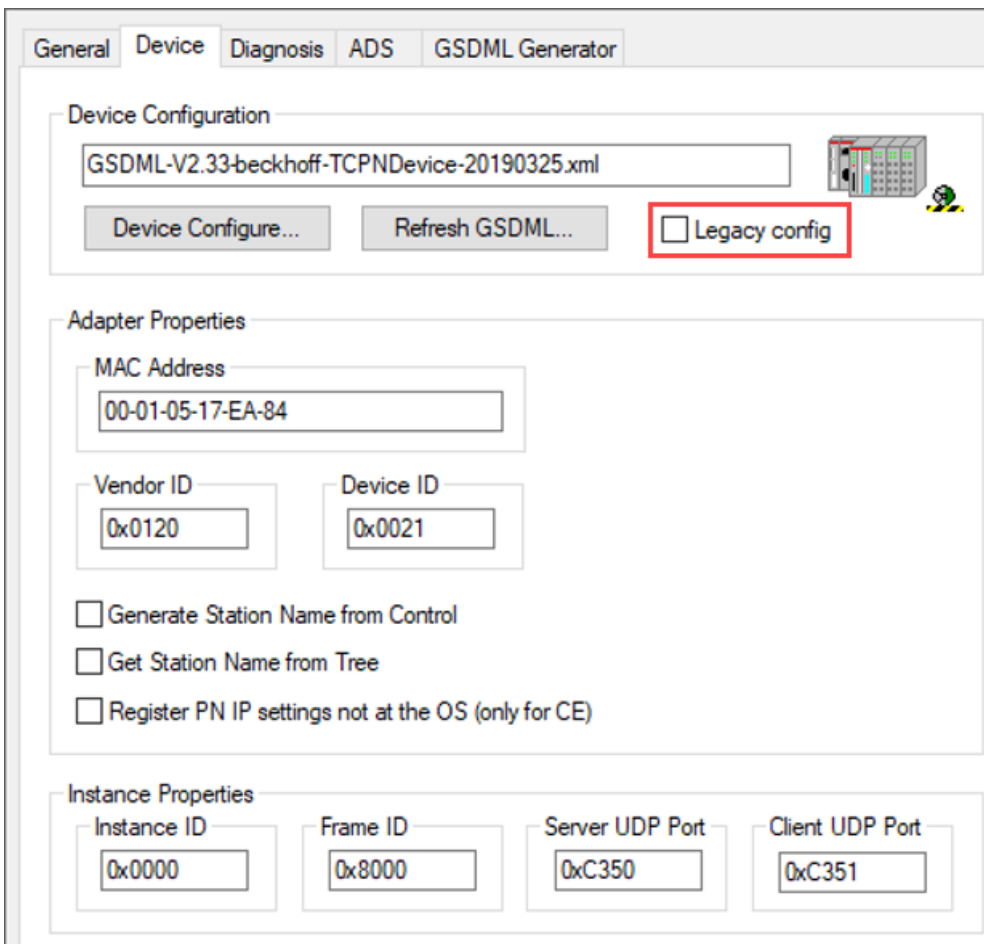
Ein inaktiv setzen wird am Icon angezeigt, auch im Modulbaum ist dies ersichtlich. Ist dies der Fall wird ein solches Objekt bei der Projektierung nicht berücksichtigt. D.h. ein solcher Slot bzw. Subslot wird als leer angesehen.

Klassische Baumansicht

Bei Bedarf der klassischen Baumansicht für die Modul-/Submodulbestückung besteht die Möglichkeit zu dieser zu wechseln.



Setzen Sie dazu den Haken bei **Legacy Config** auf dem Reiter **Device** der angefügten Box.

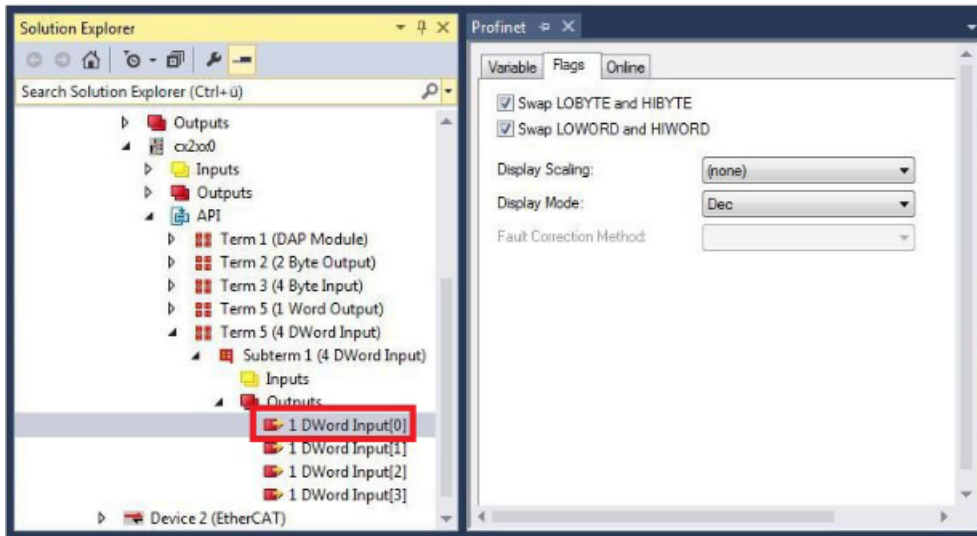


4.2.2.3 Prozessdaten drehen

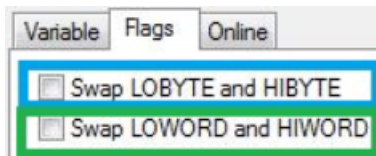
Die Prozessdaten werden standardmäßig im Intel Format übertragen. Falls die Daten im Motorola Format benötigt werden, müssen die Daten entsprechend gedreht werden. In diesem Arbeitsschritt wird gezeigt, wie die Daten in TwinCAT gedreht werden.

Drehen Sie die Prozessdaten wie folgt:

1. Klicken Sie rechts in der Strukturansicht auf das Prozessdatum, welches gedreht werden soll.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Flags**



3. Klicken Sie auf die Option, die Sie benötigen. Bei WORD Variablen können Sie nur LOBYTE und HIBYTE tauschen. Bei DWORD Prozessdaten können Sie zusätzlich das WORD tauschen.



⇒ Auf diese Weise können Sie Prozessdaten drehen. Benutzen Sie das folgende Beispiel, um zu sehen, wie sich die Daten bei den einzelnen Optionen verändern. Beispiel für DWORD.

Daten des Controllers	Daten die das Device empfängt			
Ursprüngliche Daten	Keine Option angewählt	Swap Byte (blau)	Swap Word (grün)	Swap beides (blau und grün)
0x01020304	0x01020304	0x02010403	0x03040102	0x04030201

4.3 PROFINET Features

4.3.1 Azyklische Daten

Um azyklische Daten zu verschicken, werden die ADS-Bausteine verwendet. Diese greifen auf die Record-Daten des PROFINET zu. Damit azyklische Daten gelesen bzw. beschrieben werden können, muss sich das PROFINET Device im Datenaustausch befinden.

Es wird eine *ADSReadWrite* abgesetzt.

ADS Einstellungen

AMSNetID: Die AMSNetID des Profinet Controllers

PORT: Port Nummer des Device (Entnehmen Sie diese dem System Manager)

Index GROUP: 0x0000_F823

Index OFFSET: 0x0000_0000

DATEN

```
typedef struct {
    WORD          RW;
    #define      PN_READ    0
    #define      PN_WRITE   1
    WORD          NrOfAR;
    DWORD        API;
    WORD          Slot;
    WORD          SubSlot;
    PNIO_RECORD  RecordData;
} PNIO_CONFIGRECORD
```

nRW	nNr	nAPI	InSlot	SubSlot	nIndex	nLen	nTrans	nLenA
2 Byte	2 Byte	4 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte

Beispiel:

Senden einer Lese-Anforderung für I&M Funktion 0

nRW	nNr	nAPI	InSlot	SubSlot	nIndex	nLen	nTrans	nLenA
00 00	00 00	00 00 00 00	00 00	01 00	F0 AF	00 00	01 00	00 00

HINWEIS

Speichergröße beachten

Achten Sie auf einen ausreichend großen Empfangsspeicher.

5 Einstellungen und Diagnose

5.1 Einstellungen am PROFINET Controller Protokoll

5.1.1 General

The screenshot shows a configuration window with several tabs: General, Adapter, PROFINET, Sync Task, Settings, Box States, Diag History, and Diagnosis. The 'General' tab is active. It contains the following fields and controls:

- Name:** Device 2 (Profinet Controller)
- Id:** 2
- Object Id:** 0x03010020
- Type:** Profinet I/O Controller (RT)
- Comment:** (Empty text area)
- Disabled
- Create symbols

Name

Bezeichner für das PROFINET Device Protokoll Objekt

Id

Die Geräte-Id wird während der Konfiguration vom TwinCAT-System Manager festgelegt und kann nicht vom Benutzer konfiguriert werden.

Object Id

Identifikationsnummer des PROFINET Device Protokoll Objektes im TwinCAT-Objektkontext.

Type

Zeigt den gewählten Objekttyp und dessen Eigenschaft an.

Comment

Frei editierbarer Kommentar zum verwendeten Objekt.

Disabled

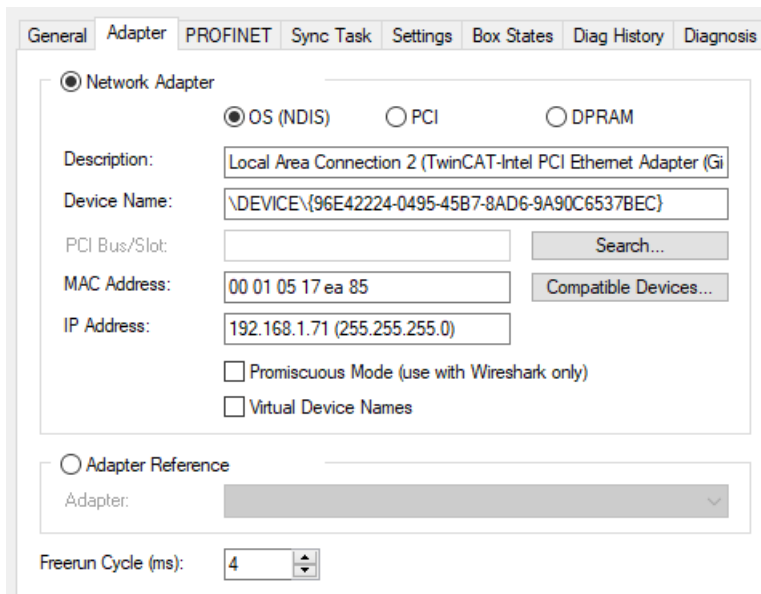
Diese Option setzt den PROFINET Controller für die aktuelle Konfiguration inaktiv (transparent). Wenn diese Option aktiviert wird, wird dieses Objekt in der IO-Konfiguration nicht berücksichtigt.

Create symbols

Anlegen von Variablen als symbolische Namen.

5.1.2 Adapter

Mit diesem Dialog wird die Netzwerkkarte spezifiziert und parametrisiert, die für die Kommunikation mit dem PROFINET Controller verwendet werden soll.



OS (NDIS)

Diese Option verwendet die Einstellungen des Betriebssystems (OS) für installierte Netzwerkkarten. In Description wird der Name der Netzwerkkarte dargestellt. Device Name enthält den Devicemanager-Pfad der installierten Netzwerkkarte

PCI

Diese Option steuert die Netzwerkkarte über die PCI-Busadresse an, welche im Feld PCI Bus/Slot spezifiziert wird.

i Das Feld PCIBus/Slot wird erst aktiviert, wenn die Option PCI ausgewählt wurde

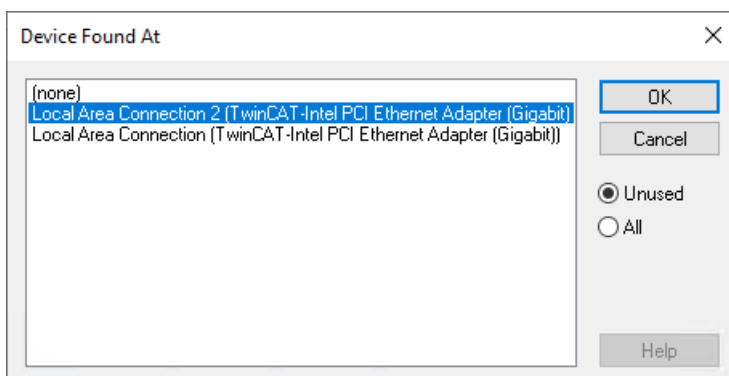
DPRAM

Diese Option steuert die Netzwerkkarte über die DPRAM-Adresse an, welche im Feld Address spezifiziert wird.

i Das Feld Address wird erst aktiviert, wenn die Option DPRAM ausgewählt wurde.

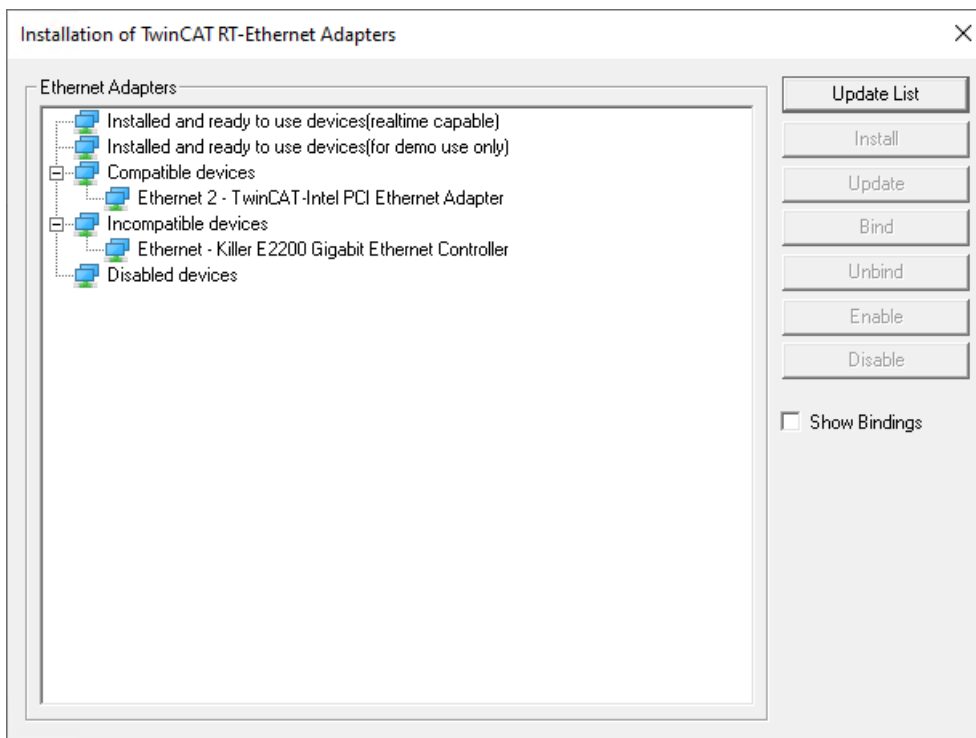
Search... button

Dieser Button öffnet einen Dialog, in dem alle ungenutzten (Unused) oder alle (All) kompatiblen Geräte (Adapter) zur Auswahl stehen.



Compatible Device... button

Dieser Button öffnet den gleichen Dialog wie "TWINCAT\ Show Real-time Ethernet Compatible Devices..." im Hauptmenü. Mithilfe des Dialogfelds können Sie feststellen, ob kompatible Ethernet-Adapter im System verfügbar sind.

**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. Sie hat nichts mit der PROFINET IP-Adresse zu tun, die später verwendet wird.

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.

Adapter Reference

Wird der Netzwerkadapter auf ein anderes Device referenziert, so muss diese Option gewählt werden. Findet z.B. Anwendung bei der Nutzung des „Multiple Protocol Handlers“.

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!

5.1.3 PROFINET

Field	Value	Action Button
Protocol AMS NetId:	5.23.234.132.3.1	Port Settings...
Protocol AMS PortNr.:	65535	Scan PNIO Devices...
Server AMS NetId:	5.23.234.132.1.1	Topology...
Server AMS PortNr.:	851	IRT Config...
PN SW Version:	03 (V00.15)	I-Device...

Info Data Support

Protocol AMS NetId

Das ist die NetID, über die das PROFINET Controller Protokoll via AMS erreicht werden kann.

Protocol AMS PortNr

Das ist die PortNr, über die das PROFINET Controller Protokolls via AMS erreicht werden kann. Diese ist immer fest eingestellt auf 0xFFFF

Server AMS NetId

Das ist die NetID, an die vom PROFINET Treiber aus bestimmte AMS Nachrichten weitergeleitet werden (z.B. PN Records im Indexbereich 0x1000 - 0x1FFF). Dies ist derzeit immer die SystemNetId.

Server AMS PortNr

Das ist die PortNr, an die vom PROFINET Treiber aus bestimmte AMS Nachrichten weitergeleitet werden (z.B. PN Records im Indexbereich 0x1000 - 0x1FFF). Dies ist per Default der PLC Port 802 von Laufzeitsystem 1.

PN SW Version

Firmware-Version des Gerätes

Port Settings

Diese Feature ist derzeit nur für das Realtime Ethernet Protokoll freigegeben (keine EL663x). Hiermit kann anhand einer zweiten Netzwerkkarte (Intel-Chipsatz) ein zweiter PROFINET Port und somit ein intelligenter Switch realisiert werden. Es ist vorgesehen, dieses Feature x-fach zu wiederholen, derzeit ist es jedoch auf einen zusätzlichen Port begrenzt.

Profinet Port Configuration

Primary Port

Interface MAC Address: 00 1b 21 81 8a fe

IP Address: 0.0.0.0 (0.0.0.0)

Additional Ports

Off On

Number of additional ports: 1

Actual port: Port 2

Media Redundancy Protocol (MRP)

Off On

Redundancy port: Port 2

MRP Settings

Description: Debug (TwinCAT-Intel PCI Ethernet Adapter (Gigabit) #4)

Device Name: \DEVICE\{B6F40BB1-8E11-4F5C-BCD2-6D004DEC5DA5}

MAC Address: 00 1b 21 81 8a fc Search...

IP Address: 169.254.1.22 (255.255.255.0) Compatible Devices...

OK Cancel

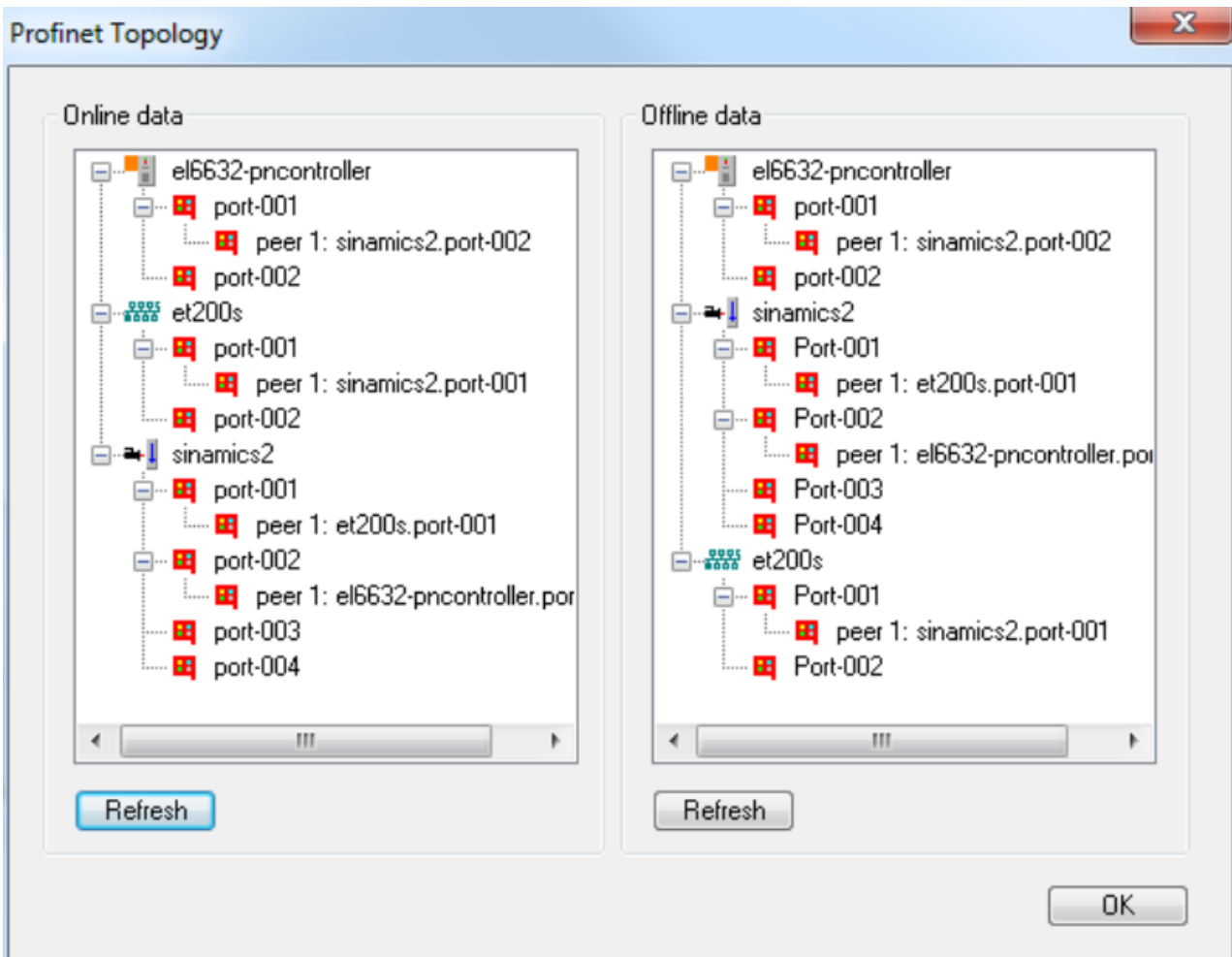
Scan PNIO Devices

Öffnet einen Such-Dialog für PROFINET-Device-Geräte, nur für den Controller verfügbar.

Anfügen über die Scan-Funktion [► 24]

Topology

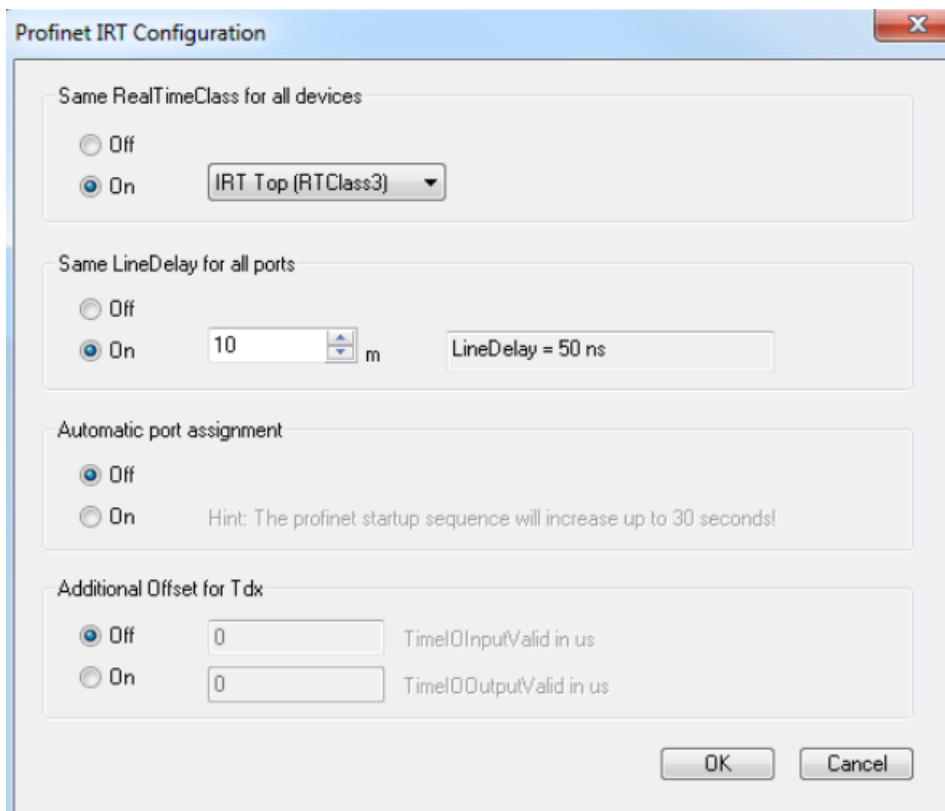
Über diesen Dialog kann die Offline-Topologie mit der Online-Topologie verglichen werden.



Es kann in der Online-Ansicht durchaus möglich sein, dass ein Gerät an einem Port mehrere Partner hat. Dies ist z. B. der Fall, wenn ein Switch im PROFINET genutzt wird, der kein LLDP (Protokoll zur Nachbarschaftskennung) unterstützt. In der Offline-Ansicht können wiederum Partner zugewiesen worden sein, die im Projekt nicht vorhandensind. Dies erfolgt, wenn beim Scannen und automatischen Anfügen das Einlesen der Port-Eigenschaften aktiviert wurde. In diesem Fall hat das Gerät einen "Nachbarn", der im Projekt übernommen wird, die zugehörige Device Box fehlt aber im *.tsm File. Bei Aktivierung dieses Projektes wird der im *.tsm File nichtvorhandene "Nachbar" im Treiber ignoriert.

IRT Config

Dieses Menü ist nur für einen IRT-fähigen Controller freigegeben (derzeit nur EL6632). Hierüber kann eine globale Einstellung für alle projektierten Devices vorgenommen werden.



Hier kann zum einen die Art der Kommunikation angegeben werden. Derzeit wird nur RTClass1 (RT) und RTClass3 (IRT Top) unterstützt. Außerdem besteht in diesem Dialog die Möglichkeit, eine allgemeine Kabellänge anzugeben (nur für IRT). Hierbei reicht ein ungefährender Wert bzw. die max. Kabellänge aus, denn für die Berechnung der IRT-Kommunikation ist dieser Wert ein eher geringer (bei 100 Mbaud und Kupferleitung 5 ns/m). Zur Optimierung kann dieses Feature im Nachhinein auch wieder ausgeschaltet werden und dann für jeden einzelnen Teilnehmer die genaue Leitungslänge eingetragen werden (an den Portsubmodulen). Des Weiteren besteht hier die Möglichkeit ein "Automatic port assignment" zu aktivieren. Hierdurch ist die im TwinCAT Projekt eingestellte Portverschaltung irrelevant. Es wird vor jedem Neustart der PN-Kommunikation die Topologie ausgelesen und anhand dieser die IRT-Kommunikation berechnet. Das hat den Vorteil, dass evtl. Verkabelungsfehler minimiert werden. Außerdem können die Ports einfach umgesteckt werden, ohne dass das TwinCAT-Projekt geändert und neu geladen werden muss. Lediglich ein Neustart der PN Kommunikation ist erforderlich (z. B. Klemme in PREOP schalten oder Kabel ziehen). Dadurch kann sich der Hochlauf der PROFINET-Kommunikation auf bis zu 30 sec verlängern. Als Grund ist der TTL (TimeToLive) Faktor in der LLDP MIB zu nennen. Diese sind per Default auf 20 sec gestellt, d.h. erst nach dieser Zeit kann sichergestellt werden, dass die ausgelesene Portverschaltung auch die aktuelle ist. In diesem Menü kann außerdem ein zusätzlicher Offset für alle T_i / T_o Werte vorgegeben werden.

I-Device

Öffnet einen Dialog zur Parametrierung einer zeitgleichen Controller UND Device Schnittstelle. Ist nur am CCAT verfügbar.

[Anlegen eines I-Device \[► 20\]](#)

Info Data Support

Wird diese Option aktiviert steht die AMSNETID auch im TwinCAT Baum zur Verfügung und kann dann entsprechend verknüpft werden.

5.1.4 Sync Task

Das PROFINET Controller Protokoll muss immer mit einer Task verknüpft werden. Mit der eingestellten Task-Zeit wird auch das Protokoll bearbeitet. Theoretisch kann der Controller z. B. auch über eine PLC- oder NC Task mit bearbeitet werden. Wird aber beispielsweise ein PLC Projekt gestoppt (z. B. durch Restart oder Debugging) hat das zur Folge, dass auch der PROFINET Teil gestoppt wird. Um einen solchen Nebeneffekt zu vermeiden ist es ratsam immer eine freilaufende SyncTask anzulegen.

The screenshot shows the 'Sync Task' configuration window. At the top, there are tabs for 'General', 'Adapter', 'PROFINET', 'Sync Task', 'Settings', 'Box States', and 'Diag History'. The 'Settings' section contains two radio buttons: 'Standard (via Mapping)' and 'Special Sync Task', with the latter selected. Below this is a dropdown menu showing 'Task 2' and a button labeled 'Create new I/O Task'. The 'Sync Task' section includes a text field for 'Name' containing 'Task 2', a 'Cycle ticks' field with a value of '1' and a multiplier of '1.000 ms', an unchecked checkbox for 'Adjustable by Protocol', and a 'Priority' dropdown menu set to '1'.

Es ist darauf zu achten, dass sich der Takt der Task in einem PROFINET-Takt befindet. D.h. für PROFINET ist der Grundtakt 31,25 µs. Wird dieser Takt mit dem SendClockFactor (SCF) multipliziert ergibt das den Grundtakt. Für RTClass1 ist in der Regel der SendClockFactor auf 32 gesetzt. Für den Beckhoff PROFINET Controller ist für RTClass1 auch dies der minimale PN-Takt. Damit ergibt sich die kleinste Zykluszeit von 1 ms. Die weiteren Untersetzungen erfolgen anhand eines ReductionRatioFactors. Dieser entspricht immer dem Vielfachen des minimalen PN-Takt. Für RTClass1 ist der kleinste Takt immer zu verdoppeln (**zulässige Zykluszeiten (für RTC1) bei einem SCF von 32 sind 1, 2, 4, 8, ... ,512 ms**). Um für RTClass3 auch schnellere Zykluszeiten zu realisieren muss der SCF verringert werden. Dies ist derzeit für einen Beckhoff IRT Controller (EL6632) minimal 16, was wiederum einem Grundtakt von 500 µs entspricht. Beachten Sie bei einer solchen Verringerung des PROFINET-Taktes, dass auch die Zeit der triggernden Task entsprechend angepasst werden muss.

● Verwendung EL663x

i Bei Verwendung der EtherCAT-PROFINET Gateway Klemme ist zu beachten, dass die Prozessdaten immer einen Zyklus verspätet in der SPS ankommen, da ein Zyklus benötigt wird, um die Prozessdaten von PROFINET auf EtherCAT zu übertragen

5.1.5 Settings

Über den Karteireiter **Settings** können spezifische Einstellungen, die direkt den Controller betreffen, vorgenommen werden.

The screenshot shows the 'Settings' tab of a configuration window. It contains several input fields and buttons:

- IP configuration:** IP address (192 . 168 . 1 . 1), Subnet (255 . 255 . 255 . 0), Gateway (192 . 168 . 1 . 1). Button: Set IP settings...
- Name of PnIo Controller Station:** tc-pncontroller. Button: Set System name...
- VendorId:** 0x0120
- DeviceId:** 0x0023
- Server UDP Port:** 0xEE48
- Client UDP Port:** 0xEA60
- StationName settings:** Automatic NameOfStation assignment

Hier kann eine IP-Einstellung erfolgen. Die Wahl des Adressbereiches muss nicht mit den Einstellungen der Netzwerkkarte übereinstimmen. Die PROFINET-Kommunikation spannt ein eigenes Netz auf, welches hier gewählt werden kann. Die im obigen Bild angezeigten IP Settings sind die Default-Einstellungen, wenn hier keine Änderungen vorgenommen werden, nutzt der Controller diese Einstellungen. Das Gleiche gilt für den Controller-Namen (Systemname). Zum Ändern beider Einstellungen müssen Sie den entsprechenden Button wählen werden. Hierüber erfolgt eine Überprüfung auf korrekte Eingabe (z. B. das Format des Controller-Namens muss der PN Spec. entsprechen). Diese Daten werden permanent übernommen. Beim Ändern des Subnetzes oder Gateways werden die Einstellungen auch auf evtl. projektierte Geräte übernommen. Es besteht auch die Möglichkeit, diese Settings über ein Supervisor Tool zu ändern. Außerdem kann in diesem Dialog die VendorID und DeviceID des Controllers ausgelesen werden. Auch eine Einstellung des verwendeten Server- und Client UDP Ports kann hier erfolgen. Die Default-Einstellungen sollten hier in den meisten Fällen ausreichend sein. Des Weiteren besteht in diesem Dialog die Möglichkeit, einen automatischen PROFINET-Anlauf nach einem Gerätetausch zu ermöglichen (auch für Geräte ohne Wechselmedium). Für die korrekte Funktionsweise muss die Solltopologie vorgegeben werden. Anhand dieser Informationen kann der Controller nach den Aliasnamen der einzelnen Geräte fragen. Jedes Gerät das Aliasnamen unterstützt, generiert für jeden seiner Ports einen solchen Namen. Dieser setzt sich aus den Nachbarschaftskennungen zusammen (PortId.ChassisId). Wird nach diesem Namen gefragt, antwortet das "neue" Gerät. Bei korrekter VendorId und DeviceId wird das Gerät mit dem eigentlichen Namen benannt und es kann anschließend ein normaler PROFINET-Hochlauf erfolgen. Mit diesem Mechanismus könnte auch eine komplette PROFINET-Anlage Anlaufen, ohne dass ein einziges Gerät vorher benannt wurde.

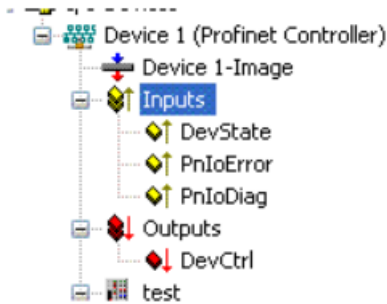


Beachten Sie bei der Verwendung des Supplements TF627x, dass die IP-Adresse von Betriebssystem und PROFINET unterschiedlich sind.

5.2 Diagnose am PROFINET Controller Protokoll

5.2.1 Box States

Direkt unter dem PROFINET Controller Protokoll gibt es ein Sammel-PROFINET Error und einen Sammel-PROFINET Status. Beide geben die Anzahl der Geräte wieder, bei denen ein Problem aufgetreten bzw. bei welchen eine Diagnose verfügbar ist. D.h. der Fehler zeigt mögliche Probleme beim Verbindungsaufbau an oder Gründe für einen Abbruch. Die Diagnose gibt Status-Infos über eine bestehende Verbindung.



PnIoError - Anzahl an PROFINET IO Geräten, die einen Fehler haben

PnIoDiag - Anzahl an PROFINET IO Geräten, die eine Diagnose anstehen haben

Welches Gerät bzw. Box ein Problem hat kann, im Protokoll unter Box States auf einen Blick geprüft werden.

StationName	BoxState	BoxDiag	DeviceCycle Time
ek9300-1	No Error (0x0)	Communication established (0x2)	4 ms
Box pn123	No Error (0x0)	Communication established (0x2)	4 ms

Aktuell werden folgende Fehlermeldungen über den "PnIoState" angezeigt.

Nummer	Text	Beschreibung	Abhilfe/Ursache
0	No Error	Kein Fehler	Kein Fehler
1	PROFINET Device state machine in in boot mode	PROFINET DeviceStateMachine ist noch in der Hochlauf Phase	Kein Fehler, warten
2	Device not found	Gerät antwortet nicht auf den Identify Request	Verbindung prüfen, Gerät eingeschaltet und angeschlossen, wurde das Gerät mit dem richtigen Namen benannt?
3	The stationname is not unique	Stationsname ist nicht eindeutig	Es gibt zwei oder mehr Geräte mit demselben PROFINET-Namen im Netzwerk. Eine korrekte Identifizierung kann nicht erfolgen.
4	IP could not set	IP-Adresse konnte nicht gesetzt werden	Das PROFINET Gerät hat aus irgendwelchen Gründen das Setzen der IP settings abgelehnt. Prüfen, ob die IP-Einstellungen korrekt sind.
5	IP conflict	Im Netzwerk trat/ist ein IP-Konflikt aufgetreten	Eine mögliche Ursache ist, dass mehrere Geräte die gleiche IP-Adresse haben.
6	DCP set was not successful	Auf einen DCP Set kam keine bzw. eine fehlerhafte Antwort	Verbindung prüfen, Gerät angeschlossen, wurde das Gerät mit dem richtigen Namen benannt?
7	Watchdog error	Die Verbindung wurde mit einem Watchdog-Fehler abgebrochen	Zykluszeit prüfen, Verbindung prüfen, ggf. Watchdog-Faktor erhöhen.
8	Datahold error	Die Verbindung wurde mit einem Datahold-Fehler abgebrochen	Frame Datenstatus war für die Länge des DataHoldTimers ungültig. Evtl. Gerät neu starten
9	RTC3: Sync signal could not started	Nur für IRT: Das Sync-Signal konnte nicht gestartet werden.	EtherCAT Sync Signal korrekt bzw. Sync0 gestartet?
10	PROFINET Controller has a link error	Der PROFINET Controller hat keinen Link	Kabel und Verbindung checken.
11	The aliasname is not unique	Der Aliasname ist nicht eindeutig	Es gibt zwei oder mehr Geräte mit demselben Alias Namen im Netzwerk. Dieser setzt sich aus Nachbarschaftsinformationen zusammen (PortId.ChassisId). Eine korrekte Identifizierung kann nicht erfolgen.
12	The automatic name assignement isn't possible - wrong device type	Das automatische Setzen des Namens ist nicht möglich	An der projektierten Position befindet sich nicht das erwartete PROFINET-Gerät (VendorId oder DeviceId stimmen nicht überein). Somit ist kein automatisches Benennen und damit kein Geräteanlauf möglich.
31	Only for EtherCAT gateways: WC-State of cyclic EtherCAT frame is 1	Nur für EL6631: EtherCATWC State ist auf 1	Am EtherCAT Master + Slave den Mode checken (OP?).

Im "BoxPnloDiag" kann im Gegensatz zum State auch mehr als ein Zustand gleichzeitig angezeigt werden, d.h. das Ganze ist bitcodiert und es können bis zu 16 Infos angezeigt werden. Aktuell werden folgende Zustände dargestellt.

0x0000 = No diagnosis

0xXXX1 = IOC-AR is not established

0xXXX2 = IOC-AR is established

0xXXX4 = IOC-AR is established but no ApplReady
0xXXX8 = IOC-AR is established but module difference
0xXX1X = At least one AlarmCR get diagnosis alarm
0xX1XX = At least one InputCR is invalid
0xX2XX = At least one InputCR Provider is in stop
0xX4XX = At least one InputCR Problemindicator is set
0x1XXX = At least one OutputCR is invalid
0x2XXX = At least one OutputCR Provider is in stop
0x4XXX = At least one OutputCR Problemindicator is set

Es werden hier zum einen Infos über den Zustand der IO Controller Single AR angezeigt. Außerdem werden aus den Frame-Datenstatistiken der einzelnen CRs Sammelstatistiken gebildet. Das gilt für die Input- und die OutputCRs (aktuell ist nur eine, zukünftig sind mehrere CRs möglich). Des Weiteren wird im "PnloDiag" auch ein PROFINET Alarm angezeigt

Auslesen über ADS

Das Auslesen des Box-Status kann über einen ADS Read erfolgen.

ADS Read:

NetId = AMSNETID des PROFINET Controllers

Port = BoxPort (0x1000 + BoxId)

Indexgroup = 0xF829

IndexOffset = 0

Length = sizeof(TPnloDeviceDiagData);

wobei:typedef struct{

WORD pnioState;

WORD pnioDiag;

WORD NrOfInputCRs;

WORD NrOfOutputCRs;

WORD reserved[8];} TPnloDeviceDiagData, *PTPnloDeviceDiagData;

Auslesen über CoE (für EL663x)

Das Auslesen des Box-Status kann für die EL663x auch über CoE erfolgen. Hierfür ist der Index 0xAyy0 (wobei yy die Adapter / Device Nummer ist) und der Subindex 0x001 zu nehmen.

5.2.2 Diagnose Historie

Über den Karteireiter **Diag History** können geloggte Diagnose-Meldungen vom Controller Protokoll ausgelesen werden. Der Diagnosepuffer arbeitet als Ringpuffer mit einer derzeitigen Größe von max. 1000 Einträgen.

Type	Timestamp	Message	AddInfo	MessageID
Warning	23.09.2011 13:45:56 613 ms	ek9300-1: AR got diagnosis alarm.	Yes	11
Warning	23.09.2011 13:45:56 609 ms	ek9300-1: AR got diagnosis alarm.	Yes	10
Info	23.09.2011 13:45:56 603 ms	ek9300-1: AR is established (got ApplReady).	No	9
Info	23.09.2011 13:45:53 541 ms	ek9300: AR is established (got ApplReady).	No	8
Info	23.09.2011 13:45:52 664 ms	ek9300: Controller send PmEnd.	No	7
Info	23.09.2011 13:45:52 601 ms	ek9300: Controller start the parameterization.	No	6
Info	23.09.2011 13:45:52 468 ms	ek9300: Controller send ConnectReq to device.	No	5
Info	23.09.2011 13:45:52 278 ms	ek9300-1: Controller send PmEnd.	No	4
Info	23.09.2011 13:45:52 245 ms	ek9300-1: Controller start the parameterization.	No	3
Info	23.09.2011 13:45:52 236 ms	ek9300-1: Controller send ConnectReq to device.	No	2
Error	23.09.2011 13:45:44 617 ms	ek9300-1: AR is released.	No	1
Error	23.09.2011 13:45:44 617 ms	ek9300-1: AR send error alarm.	Yes	0

Diagnosis appears alarm (0x0001)
 The diagnosis alarm received from:
 API Number 0x00000000, Slot Number 0x0005, Subslot Number 0x0001

Die möglichen Fehler sind in drei Arten gruppiert:

Info: z. B. Informationen zum Verbindungsaufbau

Warning: z. B. PROFINET Diagnose Alarme

Error: z. B. Verbindungsabbruch

Über "AddInfo" wird angezeigt, ob zusätzliche Informationen zu dem Ereignis vorliegen. Ist dieses mit "Yes" gekennzeichnet, wird durch ein Klicken auf die entsprechende Meldung die Zusatzinformation abgeholt und angezeigt. Handelt es sich um einen Diagnosealarm ("Diagnosis appears"), so können auf den entsprechenden Ebenen (Gerät, API oder Modul) die genauen Diagnoseinformationen abgeholt werden.

Über den Button **Clear Diag History** wird der komplette Diagnosepuffer geleert.

Über den Button **Export Diag History** besteht die Möglichkeit, die angezeigten Meldungen in einem *.TXT-File abzuspeichern.

5.2.3 Diagnosis

Auf diesem Reiter befindet sich die Framestatistik, in dieser Liste befinden sich eine Vielzahl an Informationen und Statistiken.

General Adapter PROFINET Sync Task Settings Box States Diag History **Diagnosis**

Clear Frame Statistic Export Diagnosis

Name	Value
Last Update	19.10.2020 14:20:01 084 ms
ProtocolSettings	Settings
Name	el6631-pncontroller
Task Time	10 ms
PortStatistic	Warning Port 1, Port 2
Port 1	ErrorCnt = 1, FrameRecv = 1567018, FrameSend = 1566591
PortMAC	0x02 0x01 0x05 0x00 0x00 0x01
OperationState	Up
FrameLengthErrorCnt	0
RxErrorCnt	0
CRCErrorCnt	0
LinkLostErrorCnt	1
RxAlignmentErrorCnt	0
TxDroppedFrameCnt	0
RxDroppedFrameCnt	0
TxFrameCnt	1566591
RxFrameCnt	1567018
LineDelay	0 ns
PeerToPeerFrames	PeerToPeerFrames = 2999
SyncFrames	SyncFrames = 0
Port2	ErrorCnt = 1, FrameRecv = 1577017, FrameSend = 1577149
NetloadStatistic	No Errors detected!
RtNetloadMaxExpInputCr	1%
RtNetloadMaxExpOutputCr	1%
RtNetloadRealInputCr	1%
RtNetloadRealOutputCr	1%
InternalFrameFilter	No Errors detected!
ProfinetDevices	2 Devices
ek9300-1	No Errors detected!
pn123	No Errors detected!

Diese können über die entsprechenden Buttons zurückgesetzt oder exportiert werden und sind in die folgenden Bereiche unterteilt.

1. Protokoll Einstellungen: Beinhaltet z.B. den Namen und die Zykluszeit des PROFINET Protokolls.
2. Port Statistik: Portspezifische Statistiken und Diagnosen.
3. Netzlast Statistik: Eine prozentuelle Anzeige der erwarteten Buslast der zyklischen Prozessdaten.
4. Außerdem Diagnosezähler des internen Netzlastfilters, um eventuelle Framebursts zu vermeiden.
5. PROFINET Geräte: Diagnose und Statistiken zu den projizierten PROFINET Geräten.

5.3 Einstellungen am PROFINET Device Gerät

5.3.1 General

The screenshot shows the 'General' configuration tab for a PROFINET device. The fields are as follows:

- Name:** pn123
- Id:** 6
- Object Id:** 0x03020006
- Type:** TwinCAT PLC PROFINET I/O Device with I/Os, V2.32, 1 port diagnostic suj
- Comment:** GSDML Name: GSDML-V2.33-beckhoff-TCPNDevice-20190325.xml
Path: \$(TWINCAT3DIR)\Config\Io\Profinet\
VendorName: Beckhoff Automation
OrderNumber: TwinCAT PN Device
HW Release Version: 1
SW Release Version: V5.00
- Disabled:**
- Create symbols:**

Name

Bezeichner für das PROFINET Device Protokoll Objekt

Id

Die Geräte-Id wird während der Konfiguration vom TwinCAT System Manager festgelegt und kann nicht vom Benutzer konfiguriert werden.

Object Id

Identifikationsnummer des PROFINET Device Protokoll Objektes im TwinCAT-Objektkontext

Type

Zeigt die gewählte/eingebundene GSDML und dessen Eigenschaft an.

Comment

Zeigt falls vorhanden weitere Informationen zur gewählten/eingebundenen GSDML an. Außerdem frei editierbarer Kommentar.

Disabled

Diese Option setzt das PROFINET Device für die aktuelle Konfiguration inaktiv (transparent). Wenn diese Option aktiviert wird, dann wird dieses Objekt in der IO-Konfiguration nicht berücksichtigt.

Create symbols

Anlegen von Variablen als symbolische Namen

5.3.2 Projektierung des PROFINET Device

Bei einem PROFINET-Verbindungsaufbau vergibt der Controller dem Device immer eine IP-Adresse aus seinem eigenen Adressraum (wenn das Gerät noch keine bzw. eine andere hat). In TwinCAT wird per Default für ein Device immer die nächsthöhere genommen (von der Controller Adapter-Klasse ausgehend), das Subnet und Gateway sind die Gleichen wie die des Controllers. Vor der eigentlichen IP-Vergabe vom Controller an das Device wird über einen ARP ein evtl. Adresskonflikt getestet bzw. überprüft, ob das Gerät bereits diese IP-Adresse hat. Tritt ein Konflikt auf, z. B. die IP-Adresse im Netz ist bereits vergeben, stellt dies der IO-Treiber fest und gibt eine entsprechende Meldung im Logger Fenster aus. Erfolgt keine Antwort auf den ARP, nutzt kein Gerät (auch nicht das projektierte Device) diese IP-Konfiguration, was wiederum zur Folge hat, dass der Controller dem Device über einen DCP_SET die IP-Einstellungen zuweist. Wurde über den ARP festgestellt, dass das gesuchte Gerät bereits die zu projektierende IP-Adresse hat, wird das Setzen übersprungen. Sollten die IP-Adressen von PROFINET Device und Betriebssystem identisch sein, kann dies zu unerwarteten Verhalten führen wie zum Beispiel Fehler im Aufbau der AR.

The screenshot shows a configuration window with the following sections:

- General** (selected), Device, Diagnosis, Features, ADS, EL663x, Shared Device, Asset Management
- Device Configuration**:
 - Text field: GSDML-V2.33-beckhoff-TCPNDevice-20190325.xml
 - Buttons: Device Configure..., Refresh GSDML...
 - Checkbox: Legacy config (unchecked)
- Adapter Properties**:
 - Stationname: pn123
 - Vendor ID: 0x0120
 - Device ID: 0x0021
 - HW Version: 1.00
 - SW Version: V 6.21
 - IP configuration**:
 - IP address: 192 . 168 . 1 . 7
 - Subnet: 255 . 255 . 255 . 0
 - Gateway: 192 . 168 . 1 . 1
- Instance Properties**:
 - Instance ID: 0x0000
 - Frame ID: 0xC000
 - MaxLengthIn: 1440 Byte
 - MaxLengthOut: 1440 Byte
 - ActLengthIn: 13 Byte
 - ActLengthOut: 13 Byte

In diesem Fenster kann außerdem die **InstanceID** und die **FrameID** geändert werden. Die Default - Einstellungen sind jedoch für die meisten Anwendungen ausreichend. Die Instance ID fließt mit in die Bildung der Objekt UUID ein. Eine Änderung sollte also nur in Ausnahmefällen durchgeführt werden. Bei einer Änderung der Frame ID ist die genutzte RTClass zu berücksichtigen (z. B. für RTClass1 unicast0xC000 - 0xFAFF). Befindet sich das Gerät an einem IRT Controller und es wurden automatisch alle Geräte nach RTClass3 geschaltet, wird die Frame ID automatisch verwaltet und es besteht keine Eingabemöglichkeit (gekennzeichnet durch "Fast Config"). In diesem Menü kann außerdem die aktuelle Prozessdatenlänge überprüft werden. D.h. die Max Längen (**MaxLength**) geben an, welche Prozessdatenlänge von dem entsprechenden Gerät unterstützt wird, die Act Längen (**ActLength**) bezeichnen die aktuelle Prozessdatenlänge (incl. IOPS und IOCS). Werden beim Anfügen weiterer Module / Submodule die Maximallängen überschritten, erscheint die entsprechende Fehlermeldung.

5.3.3 Vergleichen von Soll- und Istbestückung

Bei einer bestehenden Verbindung kann in dem Reiter **Diagnosis** die Projektierung überprüft werden. **Real Identification Data** gibt auf dieser Ebene die vorhandenen Module innerhalb einer AR wieder, **Expected Identification Data** die erwarteten Module (also die im Controller projektierten). **Module Difference** zeigt die vom Gerät festgestellten Unterschiede beim Soll-Ist-Vergleich auf.

General
Device
Diagnosis
Features
ADS
EL663x
Shared Device

ModuleInfo	SubModuleInfo	APINumber	SlotNumber	SubSlotNumber
■ ■ DAP Module	EK9300 V2.34 (at least FW 14.00)	0x00000000	0	1
	Interface	0x00000000	0	32768
	Port 1	0x00000000	0	32769
	Port 2	0x00000000	0	32770
■ ■ EL2024	EL2024	0x00000000	2	1
■ ■ EL3011	ModuleAccessPoint	0x00000000	4	1
	Standard	0x00000000	4	2
■ ■ EL3021	ModuleAccessPoint	0x00000000	5	1
	Standard	0x00000000	5	2
■ ■ EL5112	ModuleAccessPoint	0x00000000	6	1
	1.Ch Standard, 1xABC	0x00000000	6	2
■ ■ EL5151	ModuleAccessPoint	0x00000000	7	1
	Standard 16 Bit (MDP 511)	0x00000000	7	2

At the display are the expected identification data from one AR.

Module Difference

Get Real Configuration

Diagnosis Data

Real Identification Data

API Number

▼

Expected Identification Data

Auf dem **Diagnosis**- Reiter innerhalb des APIs, kann das entsprechende API ausgewählt werden, über welches Informationen bezogen werden sollen. Handelt es sich bei dem PROFINET Gerät z. B. um einen Antrieb, so unterstützt dieser in der Regel das Profidrive Profil, welches wiederum über API0x3A00 gekennzeichnet ist. Sollen von diesem API z. B. die **Real Identification Data** ausgelesen werden, erfolgt dieser Zugriff über das Profidrive Profil.

General
Diagnosis

ModuleInfo	SubModuleInfo	APINumber	SlotNumber	SubSlotNumber
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ff0000; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ff0000; margin-right: 5px;"></div> DAP Module </div>	EK9300 V2.34 (at least FW...	0x00000000	0	1
	Interface	0x00000000	0	32768
	Port 1	0x00000000	0	32769
	Port 2	0x00000000	0	32770
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ff0000; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ff0000; margin-right: 5px;"></div> EL2004 </div>	EL2004	0x00000000	1	1
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ff0000; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ff0000; margin-right: 5px;"></div> EL2024 </div>	EL2024	0x00000000	2	1
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ff0000; margin-right: 5px;"></div> <div style="width: 15px; height: 15px; background-color: #ff0000; margin-right: 5px;"></div> EL3061 </div>	ModuleAccessPoint	0x00000000	3	1
	Standard	0x00000000	3	2

At the display are the real identification data for API 0x00000000

Module Difference

Get Real Configuration

Diagnosis Data

Real Identification Data

API Number

0x0

▼

Expected Identification Data

Der Button **Get Real Configuration** wird innerhalb eines APIs aktiv (außer für Antriebe). Hiermit können Sie den eingelesenen Datensatz in das aktuelle Projekt übernehmen. Dabei ist zu beachten, dass bereits angelegte Module überschrieben werden. D.h. die Links gehen, auch bei zuvor richtig angelegt Modulen, verloren. Beim Anzeigen der Modulunterschiede werden durch Markieren der Meldung zusätzliche Infos dargestellt.

General
Device
Diagnosis
Features
ADS
EL663x
Shared Device

ModuleInfo	SubModuleInfo	APINumber	SlotNumber	SubSlotNumber	ModuleState	SubModuleState
No Module	No SubModule	0x00000000	4	0	0x0000	0x0000
No Module	No SubModule	0x00000000	5	0	0x0000	0x0000
No Module	No SubModule	0x00000000	6	0	0x0000	0x0000
No Module	No SubModule	0x00000000	7	0	0x0000	0x0000

ModuleState:
No Module - module not plugged

SubmoduleState:
No submodule

Module Difference

Get Real Configuration

Diagnosis Data

Real Identification Data

API Number ▼

Expected Identification Data

Über den Button **Diagnosis Data** kann die vorliegende Diagnose ausgelesen werden. Auf Geräteebe-
 werden hier alle vorliegenden Diagnosedaten für die bestehende AR ausgelesen.

The screenshot shows a software interface with several tabs: General, Device, Diagnosis, Features, ADS, EL663x, and Shared Device. The 'Diagnosis' tab is active, displaying a table with the following data:

API	Slot	SubSlot	Diagnosis and Information
0x00000000	0	1	EBus backplane error

Below the table, there is a text box containing the instruction: "At the display are the Diagnosis, Maintenance, Qualified and Status for one AR." At the bottom of the interface, there are several buttons: "Module Difference", "Get Real Configuration", "Diagnosis Data" (highlighted with a blue border), "Real Identification Data", "Expected Identification Data", and a dropdown menu labeled "API Number".

In der Liste werden lediglich zwei Diagnoseparameter angezeigt, weitere sind durch ein "..." gekennzeichnet. Beim Klicken auf die einzelne Meldung werden in dem unteren Fenster alle vorliegenden Diagnoseinformationen angezeigt.

5.3.4 Features

Unter dem Reiter **Features** können verschiedene Einstellungen bzgl. Zykluszeit vorgenommen werden. Die Zykluszeit des Controllers muss immer für RTClass1 einer Zweierpotenz, bei 1 ms beginnend, entsprechen (1, 2, 4, 8...). Wurde eine falsche Basiszeit gewählt, wird dies über eine entsprechende Meldung angezeigt. Für RTClass3 kann die 1 ms Basiszeit immer wieder durch zwei geteilt werden (bis min. 31,25 µs). Die Device-Zykluszeit kann über den Exponenten verändert werden. Das Minimum ist dabei immer die Controller CycleTime, es sei denn, in der GSDML ist als minimale Zykluszeit eine größere als die des Controllers definiert. Das Maximum beträgt für RTClass1 512 ms. Der **SendClockFactor** steht hier als Zeitbasis fest auf dem Wert 32 (31,25 µs * 32 = 1 ms). Darauf bezieht sich auch der **Reduction Ratio**, d.h. ein Factor von 4 bedeutet eine Zykluszeit von 4 ms. Über die Phase kann wieder innerhalb eines Zyklus der Sendzeitpunkt verschoben werden, d.h. bei RR = 4 kann die Phase 1 - 4 betragen. Dieser Wert ist aber erst bei einer synchronisierten Übertragung von Bedeutung.

Außerdem besteht hier die Möglichkeit den PROFINET **Watchdog Factor** zu verstellen. D.h. jedes Gerät überwacht anhand dieses Faktors den Eingang der zyklischen Daten. Steht der Faktor auf dem Default-Wert (3) bedeutet das, dass bei einer RR von 4 drei Zyklen 12 ms benötigen. Somit reagiert ein Gerät nach 12 ms auf fehlende Telegramme (z. B. mit einem Alarm und / oder Abbau der AR). Die Grenzen und Werte werden bei Verstellen der einzelnen Faktoren immer wieder neu berechnet.

5.3.5 ADS

Hier können direkt ADS Nachrichten abgesetzt werden. Die NetId und der Port werden direkt vom zugehörigen Adapter übernommen.

Über die richtigen Einstellungen für Index-Group und Index-Offset kann direkt eine Vielzahl von PROFINET-Funktionen ausgelöst werden. Dazu gehört z.B. das Absetzen von Alarmen oder Record-Daten.

Beispiel: PROFINET-Name und IP-Einstellungen auslesen

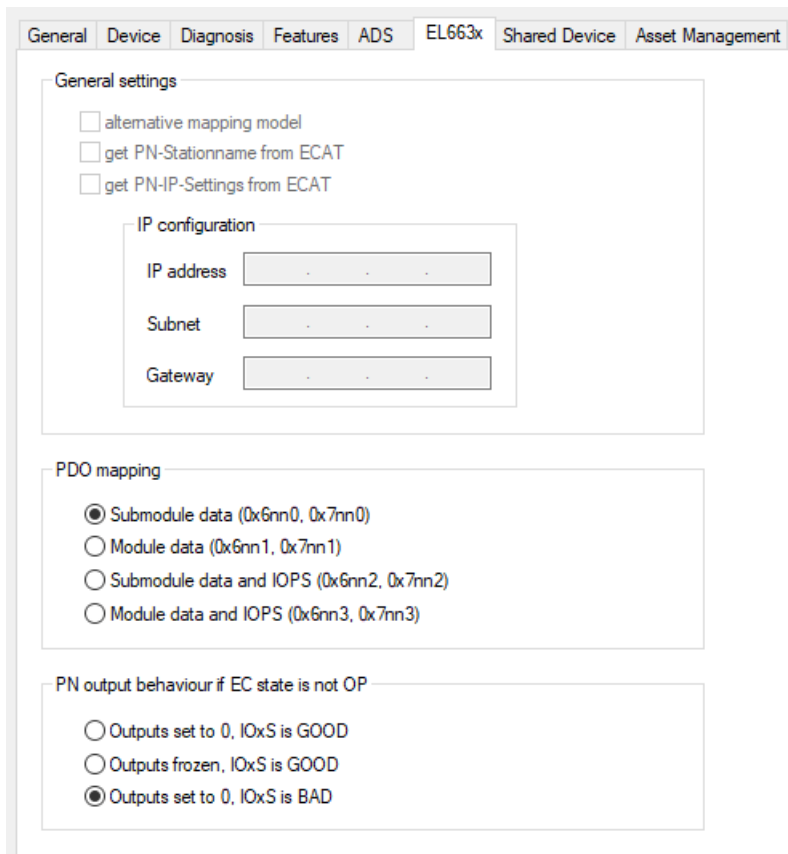
5.3.6 BK9xx3

Beim Beckhoff K-Bus Koppler (derzeit BK9103 oder BK9053), der nicht mit einer EL663x verbunden ist, erscheint hier ein zusätzliches Menü.

Hierüber kann leicht auf die zyklischen Prozessdaten im DAP des Buskopplers zugegriffen werden. Außerdem kann über dieses Menü ein Firmware-Update aus dem System Manager auf dem Buskoppler durchgeführt werden. Erfolgt das Update über IP ist darauf zu achten, dass die IP-Adresse über die DIP-Schalter bezogen wird. Ist dies nicht der Fall, bricht während des Updates die Verbindung ab, da auch der Speicherbereich der IP-Einstellungen formatiert und neu beschrieben wird.

5.3.7 EL663x

Wird das Controller Protokoll über eine EL663x betrieben, so erscheint an den Geräten ein zusätzliches Menü.



Für den Controller ist derzeit nur die Wahl des PDO Mappings wählbar. D.h. hierüber wird eingestellt, in welcher Form die PROFINET Prozessdaten auf die EtherCAT-seitigen PDOs abgebildet werden.

5.3.8 IRT Controller

Wird das Gerät an einem IRT fähigem Controller betrieben, so erscheint das zusätzliche Menü **Synchronization**.



	Factor	Basetime	Time
Time Ti:	3	125.000 us	375.000 us
Time To:	2	125.000 us	250.000 us
Time Input Valid:			0.000 us
Time Output Valid:			28.360 us

Hierüber besteht die Möglichkeit, die Ti und To - Faktoren (**Time Ti**, **Time To**) für IRT-fähige Geräte vorzugeben. Damit ist die Zeit gemeint, wann die Daten im Gerät innerhalb eines Taktes gültig sind bzw. auf gültig gesetzt werden sollen. Voraussetzung ist, dass dieses Feature auch unterstützt wird. Die Information hierüber liefert die GSDML. Es gibt hierbei immer einen Grundtakt (**Basetime**). Über die GSDML kommt anhand eines minimalen Faktors die Aussage über die minimal mögliche Zeit. Die obere Grenze des Faktors wird durch die verwendete Zykluszeit begrenzt. Die über PROFINET mögliche kleinste Zeit, bei der Daten gültig sein könnten (immer bezogen auf den Takt) wird über die Parameter **Time Input Valid** bzw. **Time Output Valid** angezeigt.

5.3.9 Shared Device

Das Shared Device Feature ist ab TwinCAT 2 Build 22.50 oder TwinCAT 3 Build 4019 verfügbar.

Der Dialog erscheint, wenn das Gerät **Shared Device** unterstützt. Die Information hierzu kommt aus der GSDML.

General Device Diagnosis Features ADS Shared Device					
Name	Slot	Subslot	Access	SharedInput	
[-] Term 1 (DAP Module)					
[-] Subterm 1 (EK9300 V 2.31 (at least FW 2.00))	0	1	true	has output data	
[-] Subterm 2 (Interface)	0	32768	false	no access	
[-] Subterm 3 (Port 1)	0	32769	false	no access	
[-] Subterm 4 (Port 2)	0	32770	false	no access	
[-] Term 2 (EL1018)					
[-] Subterm 1 (EL1018)	1	1	true	true	
[-] Term 3 (EL2008)					
[-] Subterm 1 (EL2008)	2	1	false	no access	
[-] Term 4 (EK1110)					
[-] Subterm 1 (EK1110)	3	1	false	no access	
[-] Term 5 (EK1100)					
[-] Subterm 1 (EK1100)	4	1	true	no input data	
[-] Term 6 (EL3004)					
[-] Subterm 1 (ModuleAccessPoint)	5	1	true	no input data	
[-] Subterm 2 (Standard)	5	2	true	false	
[-] Term 7 (EL4012)					
[-] Subterm 1 (EL4012)	6	1	true	has output data	

Hierüber besteht die Möglichkeit, dem Controller Zugriff auf die einzelnen Submodule zu erteilen oder auch zu entziehen. Defaultmäßig hat der Controller Zugriff auf alle Submodule, falls SharedInput unterstützt wird ist dieses ausgeschaltet.

Die Textmeldungen für SharedInput haben die folgende Bedeutung:

"not supported" - SharedInput wird vom Gerät nicht unterstützt (Info aus der GSDML)

"has output data" - das Submodul hat Ausgänge - Aktivierung von SharedInput nicht möglich

"no Input data" - das Submodul hat keine Eingänge (und auch keine Ausgänge)

"no access" - Zugriff ist gesperrt

"true" bzw. "false" - Eingestellter Wert für SharedInput

Durch Doppelklick auf die einzelnen Submodule können die Einstellungen geändert werden. Wird der Zugriff an einem Port- oder Interfacesubmodul geändert so wird dieser für alle Ports bzw. Interfaces geändert.

5.3.10 Modul und Submodule

5.3.10.1 Submodul-Ebene

Bei den Submodulen werden nach PROFINET aktuell zwischen 4 Arten von Submodulen unterschieden.

Virtuelle Submodule: Die virtuellen Submodule sind immer fest mit einem Modul verbunden. D.h. beim Einfügen eines Moduls werden auch immer die mitdefinierten virtuellen Submodule auf dem vorgegebenen Subslot eingefügt. Diese Art der Submodule ist die derzeit gängige Methode.

Reelle Submodule: Hier besteht die Möglichkeit, aus einer Submodul-Liste die steckbaren Submodule auszuwählen und an das Modul anzufügen. Die nötigen Informationen werden aus der GSDML bezogen. In TwinCAT kann mit der rechten Maustaste ein Modul aus einer solchen Liste ausgewählt werden (vorausgesetzt, dies wird vom Gerät unterstützt).

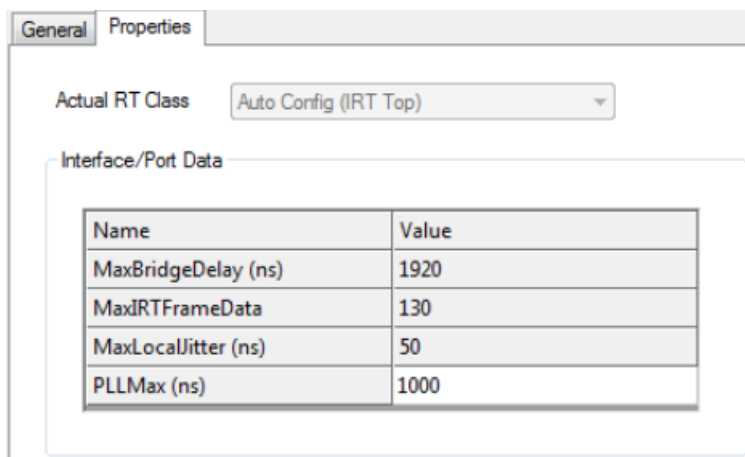
Interface Submodule: In den Interface Submodulen sind gerätespezifische Eigenschaften definiert. Dies können z. B. zusätzlich unterstützte Protokolle sein, Timing Eigenschaften, unterstützte MIBs, usw.

Port Submodule: In einem solchen Submodul sind die physikalischen Eigenschaften eines Netzwerkports wiedergegeben.

5.3.10.2 Interface Submodul

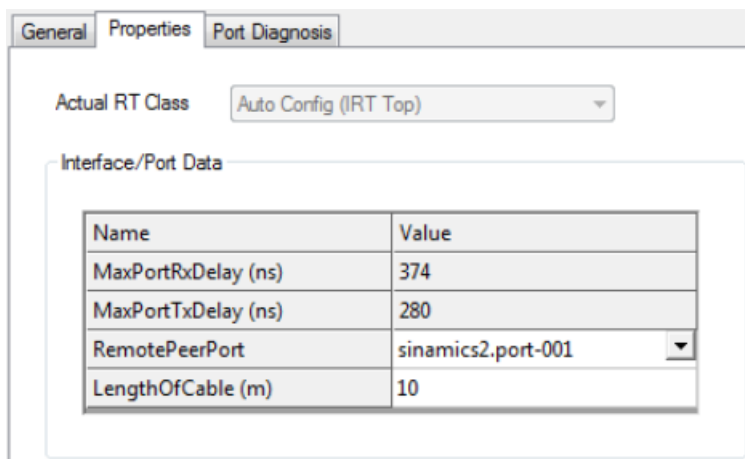
An dem Interface Submodul kann immer die Art der Kommunikation eingestellt werden (derzeit RTClass1 oder RTClass3). Einzige Ausnahme ist der Fall, dass über das Menü **Auto Config...** eine generell gültige RTClass eingestellt wurde.

Wird über RTClass3 kommuniziert, so kann am Interface zusätzlich das PLL Window eingestellt werden.



5.3.10.3 Port Submodul

Im Reiter **Properties** können Sie portspezifische Einstellungen vornehmen. Das Menü der möglichen Einstellungen ist abhängig der verwendeten RTClass.



Hier können Sie einige Porteigenschaften auslesen.

General Properties **Port Diagnosis**

Local Port Data Get local port data

Name	Value
Port Number	2
Port ID	port-002
Port Description	Siemens, SIMATIC S7, Ethernet Switch Po...

Remote Port Data Get remote port data

Name	Value
Port ID	port-001
Port Description	ek9300 - port-001
System Name	ek9300
System Description	Beckhoff TwinCAT PROFINET IO Prot...

Port Statistic Get port statistic

Name	Value
Speed	100 MBit/sec
Phys MAC	0x00 0x0e 0x8c 0xac 0x6a 0xf7
Operating status	up
Rx octets	692

Die Informationen sind hier unterteilt in lokale Portinfos und in Remote-Porteigenschaften. D.h. in PROFINET ist ab Konformitätsklasse A (CCA) das LLDP Protokoll (IEEE Std 802.1AB) vorgeschrieben. Über dieses Protokoll tauschen die Teilnehmer Nachbarschaftskennungen aus, so dass jedem Port sein Nachbar bekannt ist. Weiterhin kann an dieser Stelle das Simple Network Management Protocol (SNMP) zur Hilfe genommen werden. TwinCAT agiert beim Öffnen des Reiters **Port Diagnosis** als Network Management Station (NMS) und sammelt über SNMP die benötigten Informationen des Teilnehmers ein. In vorherigem Bild ist zu erkennen, dass der Lokale Port 1 des BK9053 mit dem Port 2 des BK9103 verbunden ist. Für eine korrekte Topologie-Erkennung ist es wichtig, dass nur Teilnehmer im Strang vorhanden sind, die auch das LLDP Protokoll unterstützen (dies gilt auch für Switches!).

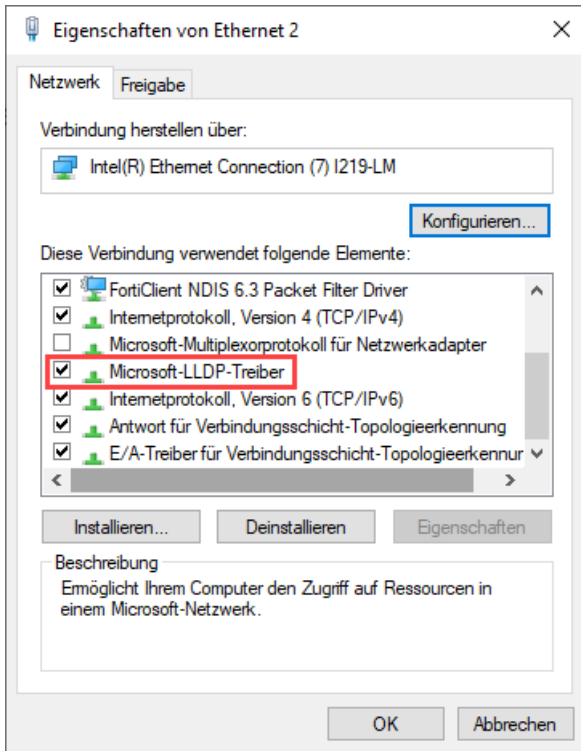
Unerwünschtes Verhalten

i Es besteht die Möglichkeit, dass es unter Windows 10 zu einem ungewollten Verhalten kommt. Dies zeigt sich in Unstimmigkeiten bei der Topologieerkennung.

Unstimmigkeiten bei der Topologieerkennung.

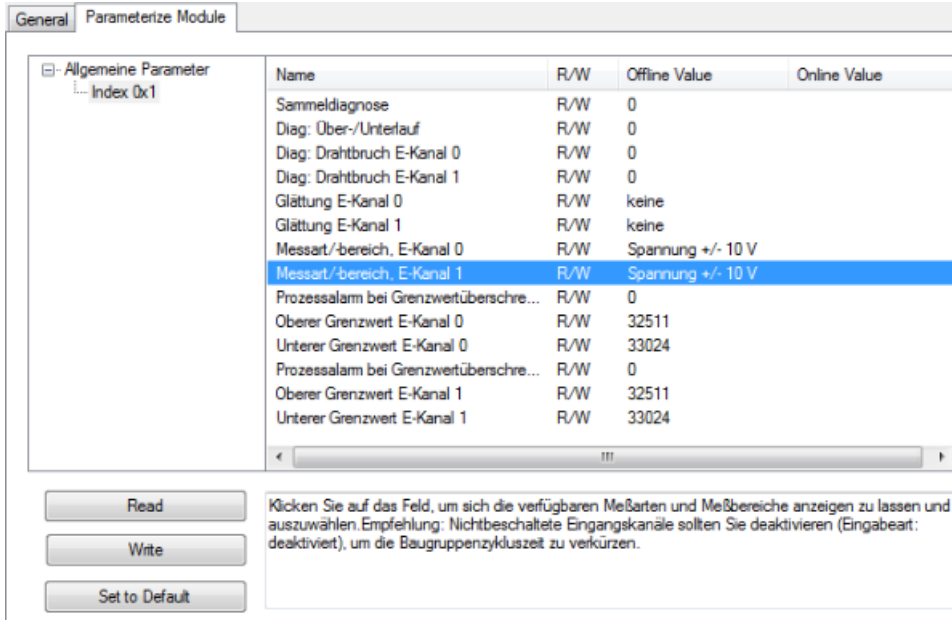
Windows 10 stellt einen LLDP Treiber bereit, welcher per Default aktiv ist. Auf dem PROFINET-Gerät befindet sich ebenfalls ein LLDP-Treiber. Das System sendet daraufhin von einem Port zwei LLDP-Telegramme an die restlichen im Bus befindlichen Teilnehmer. Diese restlichen Teilnehmer erwarten aufgrund von zwei LLDP-Telegrammen auch zwei Ports, welche es nicht gibt.

Um dieses Verhalten zu verhindern, deaktivieren Sie den LLDP-Treiber von Windows. Entfernen Sie dazu den Haken bei **Microsoft-LLDP-Treiber** (siehe rotes Rechteck).



5.3.10.4 Reelle / Virtuelle Submodule

Haben diese Submodule Parametrierdaten, so werden diese wie im folgenden Bild angezeigt.



Hier kann zwischen den einzelnen Indizes gewählt werden. Die Daten können je nach Zugriffsart gelesen und/oder geschrieben werden. Beim Rücklesen werden die Online-Werte aktualisiert. Ist ein einzelner Index markiert, so werden beim Klicken auf **Set to Default** alle Werte innerhalb eines Index auf Default gesetzt, beim Markieren einzelner Werte werden nur diese zurückgesetzt. Eine Änderung der schreibbaren Werte erfolgt durch Doppelklick auf die entsprechende Zeile.

5.4 Diagnose am PROFINET Device Gerät

5.4.1 Diagnose auf Modul-Ebene

Auf Modul-Ebene besteht im Diagnosereiter die Möglichkeit, die Soll- und Istdaten für das entsprechende Modul zu vergleichen. Außerdem kann die vorliegende Diagnose für das Modul ausgelesen werden.

[Vergleichen von Soll- und Istbestückung \[► 51\]](#)

5.4.2 Diagnose auf Submodul-Ebene

Generell haben die Submodule die gleichen Diagnoseeigenschaften wie die Module, d.h. auch hier besteht aktuell nur die Möglichkeit, in TwinCAT die Soll- und die Istkonfiguration auszulesen. Die Reihenfolge der Subslot-Nummern ist nicht zwangsläufig die der Reihenfolge im TwinCAT-Projekt. So wird z. B. im DAP immer mit dem Interface Submodule (ISM) begonnen, die Subslot-Nummer des ISM ist jedoch in der GSDML definiert und beginnt bei 0x8000. Es gibt 16 mögliche Interfaces (0x8x00) mit jeweils bis zu 256 Ports (0x80xx). Nach einem ISM folgen die Port Submodule mit zuvor erwähnter Subslot-Nummer.

5.4.3 Zyklische Diagnose

Direkt unter dem PROFINET Controller Protokoll gibt es zyklische Prozessdaten. Diese Daten werden lediglich zwischen PROFINET Treiber und TwinCAT 3 ausgetauscht. Sie dienen zur allgemeinen Information über den Zustand des Gerätes und der konfigurierten Boxen.

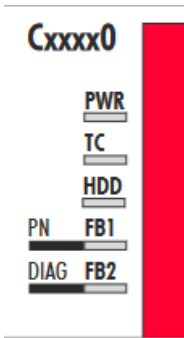
Variable	Flags	Online
Name:	DevState	
Type:	UINT	
Group:	Inputs	Size: 2.0
Address:	0 (0x0)	User ID: 0
Linked to...		
Comment:	0x0001 = No link at port 1 0x0002 = No link at port 2 0x0010 = Out of send resources (I/O reset required) 0x0080 = I/O reset active	
ADS Info:	Port: 11, IGp: 0x3040010, IOffs: 0x80000000, Len: 2	
Full Name:	TIID^Device 1 (Profinet Device)^Inputs^DevState	

In dem Prozessdatum **DevState**, befinden sich Informationen über den physischen Kommunikationszustand des Devices, wie z.B. der Linkstatus oder ob die Senderressourcen noch ausreichen.

Das Ausgangsprozessdatum **DevCtrl** hat zur Zeit keine Funktion.

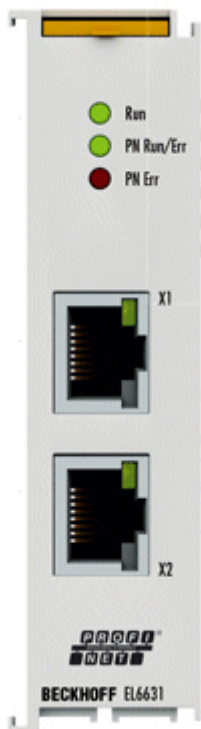
5.5 Diagnose-LEDs

5.5.1 Optionsschnittstelle, -M930 / -B930

Anzeige	LED	PROFINET-Status		Bedeutung
		grün	rot	
	PN	off	200 ms blinken	Power ON, Aufstartphase
		200 ms blinken	off	Kein PROFINET-Name
		1s off, 200 ms on	off	Keine IP-Adresse
		on	off	RUN
	DIAG	500 ms blinken	500 ms blinken	PN-Controller Identifizierung. Der PN-Controller sendet ein Identifizierungssignal.
		off	200 ms blinken	Der Verbindungsaufbau mit dem Controller ist nicht abgeschlossen.
		1s off, 200 ms on	off	Problem beim Verbindungsaufbau oder die Ist- und Soll-Konfiguration ist unterschiedlich.
		200 ms on	off	Das Gerät ist im Datenaustausch, SPS ist aber im Stopp Modus.
		on	off	Das Gerät ist im Datenaustausch.

Wurde ein virtueller PROFINET-Slave projiziert, wird dieser im Fehlerfall auch über die LEDs abgedeckt. Höherprior ist immer das reale Gerät. Erst wenn bei dem realen Gerät alles in Ordnung ist, wird der Status des virtuellen Slaves angezeigt.

5.5.2 EL6631 – LEDs



LEDs zur EtherCAT-Diagnose

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

LED Diagnose PROFINET RUN/Err

Farbe grün	Farbe rot	Bedeutung
aus	blinkt 200 ms	Klemme startet
blinkt 200 ms	aus	Keinen Namen
1 s aus, 200 ms an	aus	Keine IP-Adresse
an	aus	EL-Klemme ist parametrier

LED Diagnose PROFINET Err

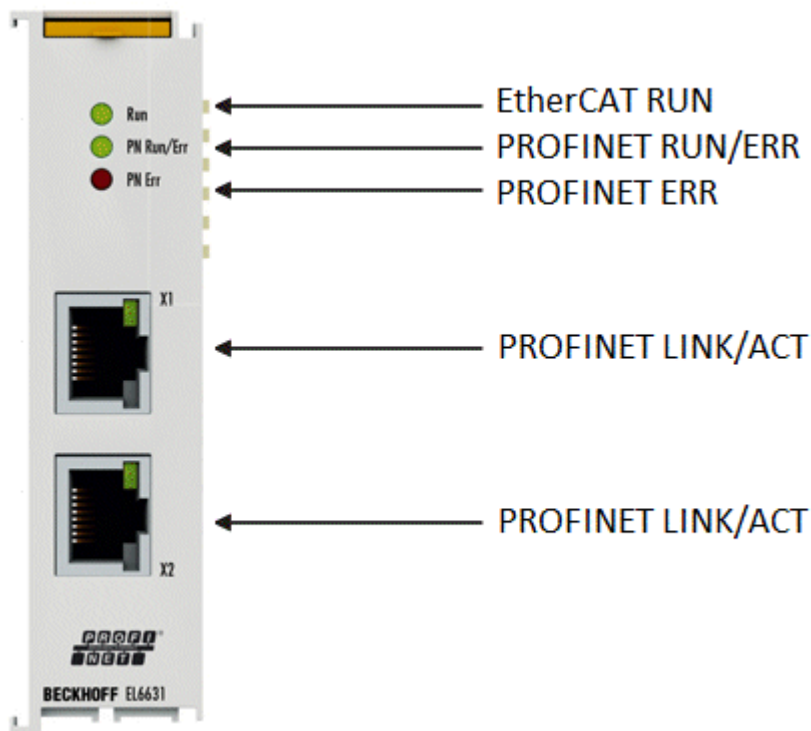
Farbe grün	Farbe rot	Bedeutung
aus	blinkt 500 ms	Mit keinem Teilnehmer eine AR aufgebaut.
aus	1 s aus, 200 ms an	Mindestens ein Teilnehmer hat keine AR aufgebaut.
1 s aus, 200 ms an	aus	Mindestens ein Teilnehmer hat einen Fehler gemeldet, z. B. dass ein Modul-Unterschied vorliegt oder das Fehlerbit für eine IO-CR gesetzt ist (Problem Indicator).
blinkt 200 ms	aus	Mindestens ein Teilnehmer meldet, dass er im Status "Stopp" steht (Provider State Stop).
an	aus	Alle PROFINET Geräte sind im Datenaustausch.

Liegen mehrere unterschiedliche Fehler vor, so wird immer der Fehler angezeigt, der in der Tabelle oben (oder höher) steht.

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 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 Modul getauscht werden.

5.5.3 EL6631-0010 – LEDs



LEDs zur EtherCAT-Diagnose

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

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.

6 Anhang

6.1 Troubleshooting

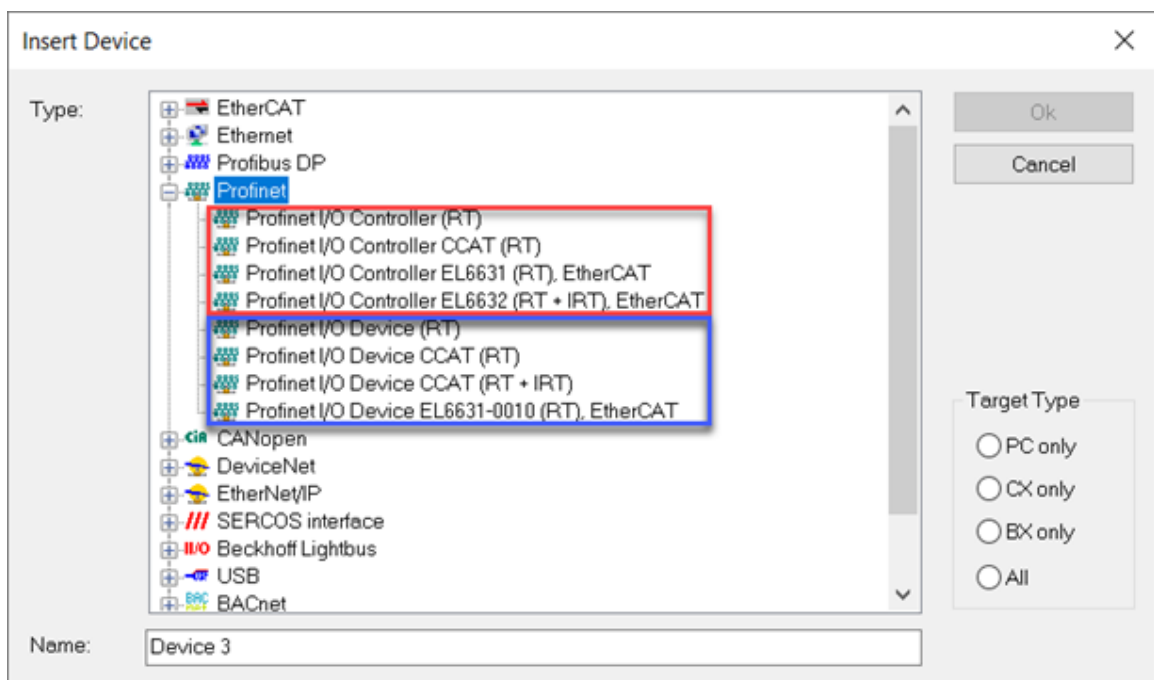
Die folgenden Punkte geben Hinweise auf Einstellungen in der Konfiguration des PROFINET-Systems. Werden sie nicht beachtet, kann dies zu unerwünschtem Verhalten führen. Hier finden Sie Ansätze zur Diagnose.

Gerätebeschreibungsdatei (GSDML) / DAP (DeviceAccessPoint)

- Ist die GSDML auf dem System vorhanden?
 - Passen die Versionen beider Systeme zusammen?
 - Es empfiehlt sich, auf beiden Systemen dieselbe GSDML/DAP-Versionen zu verwenden.
 - Wird die aktuellste Version verwendet?
- Ist die GSDML im richtigen Pfad?
 - TwinCAT 2: TwinCAT2: C:\TwinCAT\Io\ProfiNet
 - TwinCAT 3: C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\Profinet
- Wird die richtige GSDML verwendet?
 - Version
 - Eventuell muss der Anbieter/Hersteller kontaktiert werden oder auf der Webseite des Anbieters nach der passenden GSDML gesucht werden.

Wurde der richtige PROFINET-Adapter angelegt?

- Controller oder Device (Master oder Slave)?



- Beispiel, falsch / richtig

Taskkonfiguration

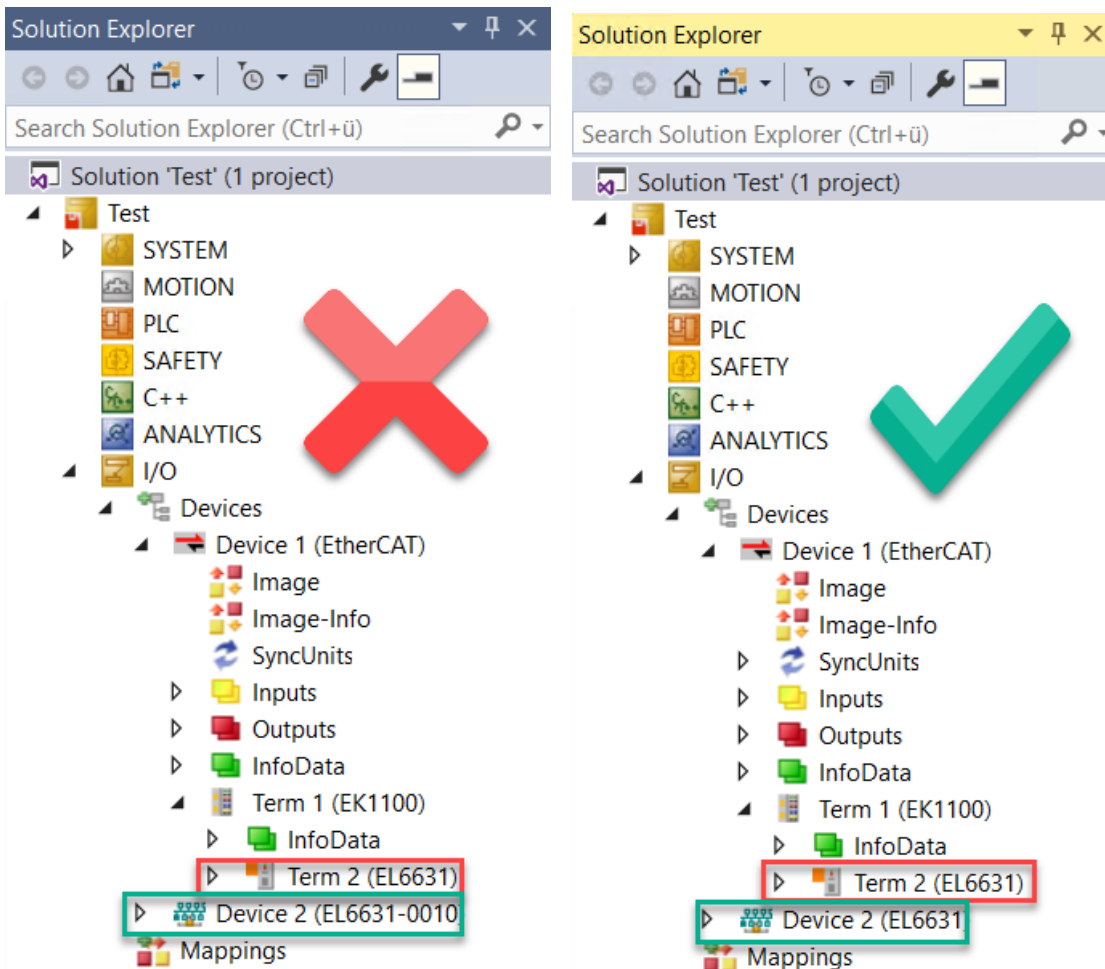
- Wurde eine freilaufende Task angelegt?
 - Bzw. eine „spezielle Sync Task“ verwendet?
- Zykluszeit zur Basis 2?
 - 1ms, 2ms, 4ms, 8ms,

The screenshot shows the 'Sync Task' configuration window in the Beckhoff software. The window has several tabs: 'General', 'Adapter', 'PROFINET', 'Sync Task', 'Diag History', and 'Diagnosis'. The 'Sync Task' tab is active. Under the 'Settings' section, there are two radio buttons: 'Standard (via Mapping)' and 'Special Sync Task'. The 'Special Sync Task' option is selected. Below this, there is a dropdown menu showing 'Task_PROFINET' and a button labeled 'Create new I/O Task'. The 'Sync Task' section contains the following fields: 'Name' (Task_PROFINET), 'Cycle ticks' (1), a text box for the period (1.000) followed by 'ms', an unchecked checkbox for 'Adjustable by Protocol', and 'Priority' (1).

- Weitere Hinweise im Kapitel Sync Task

EtherCAT-Klemmen EL663x-00x0

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



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

BoxStates der PROFINET Geräte

- Kommunikation aufgebaut?

6.2 Support und Service

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

Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

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

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unseren Internetseiten: <https://www.beckhoff.de>

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Beckhoff Support

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

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

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

Beckhoff Service

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

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

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

Beckhoff Firmenzentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon: +49(0)5246 963 0
Fax: +49(0)5246 963 198
E-Mail: info@beckhoff.com
Internet: <https://www.beckhoff.de>

Mehr Informationen:
www.beckhoff.de/tf6271

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

