

Handbuch | DE

# CXxxxx-M930/B930

Profinet-Optionsschnittstelle für CX9020, CX5xx0 und CX20xx



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Hinweise zur Dokumentation</b>	<b>5</b>
1.1	Symbolerklärung	6
1.2	Ausgabestände der Dokumentation	7
<b>2</b>	<b>Systemübersicht PROFINET</b>	<b>8</b>
2.1	Beckhoff Komponenten	8
2.2	Technische Daten PROFINET	10
<b>3</b>	<b>Anschluss und Verkabelung</b>	<b>11</b>
3.1	PROFINET-Anschluss	11
3.2	Verkabelung	12
3.3	Topologie	13
<b>4</b>	<b>TwinCAT Registerkarten</b>	<b>14</b>
4.1	Strukturansicht	14
4.2	Profinet-Master	16
4.2.1	PROFINET	16
4.2.2	Sync Task	17
4.2.3	Settings	18
4.3	Profinet-Slave	19
4.3.1	PROFINET	19
4.3.2	Sync Task	20
4.3.3	Device	21
<b>5</b>	<b>Parametrieren und in Betrieb nehmen</b>	<b>22</b>
5.1	Zielsysteme suchen	22
5.2	PROFINET-Slave anfügen	24
5.3	Prozessdaten konfigurieren	26
5.4	Prozessdaten drehen	27
5.5	Virtuellen Slave anlegen	28
5.6	PLC-Projekt erstellen	30
5.7	Variablen verknüpfen	32
5.8	Konfiguration auf CX laden	33
5.9	PROFINET-Master anfügen	35
<b>6</b>	<b>Fehlerbehandlung und Diagnose</b>	<b>37</b>
6.1	Diagnose-LEDs	37
6.2	Box States	38
6.3	Zyklische Diagnose	39
<b>7</b>	<b>Anhang</b>	<b>43</b>
7.1	Zertifizierungen	43
7.2	Support und Service	44
<b>8</b>	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>45</b>
<b>9</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>46</b>



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

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

## Patente

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

EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702

mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.



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

## Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

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

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

## 1.1 Symbolerklärung

In der Dokumentation werden folgende Warnhinweise verwendet. Lesen und befolgen Sie die Warnhinweise.

### Warnhinweise, die vor Personenschäden warnen:

#### **GEFAHR**

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

#### **WARNUNG**

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

#### **VORSICHT**

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

### Warnhinweise, die vor Sach- oder Umweltschäden warnen:

#### **HINWEIS**

Es besteht eine mögliche Gefährdung für Umwelt und Geräte.

### Hinweise, die weitere Informationen oder Tipps anzeigen:



Dieser Hinweis gibt wichtige Informationen, die beim Umgang mit dem Produkt oder der Software helfen. Es besteht keine unmittelbare Gefahr für Produkt, Mensch und Umwelt.

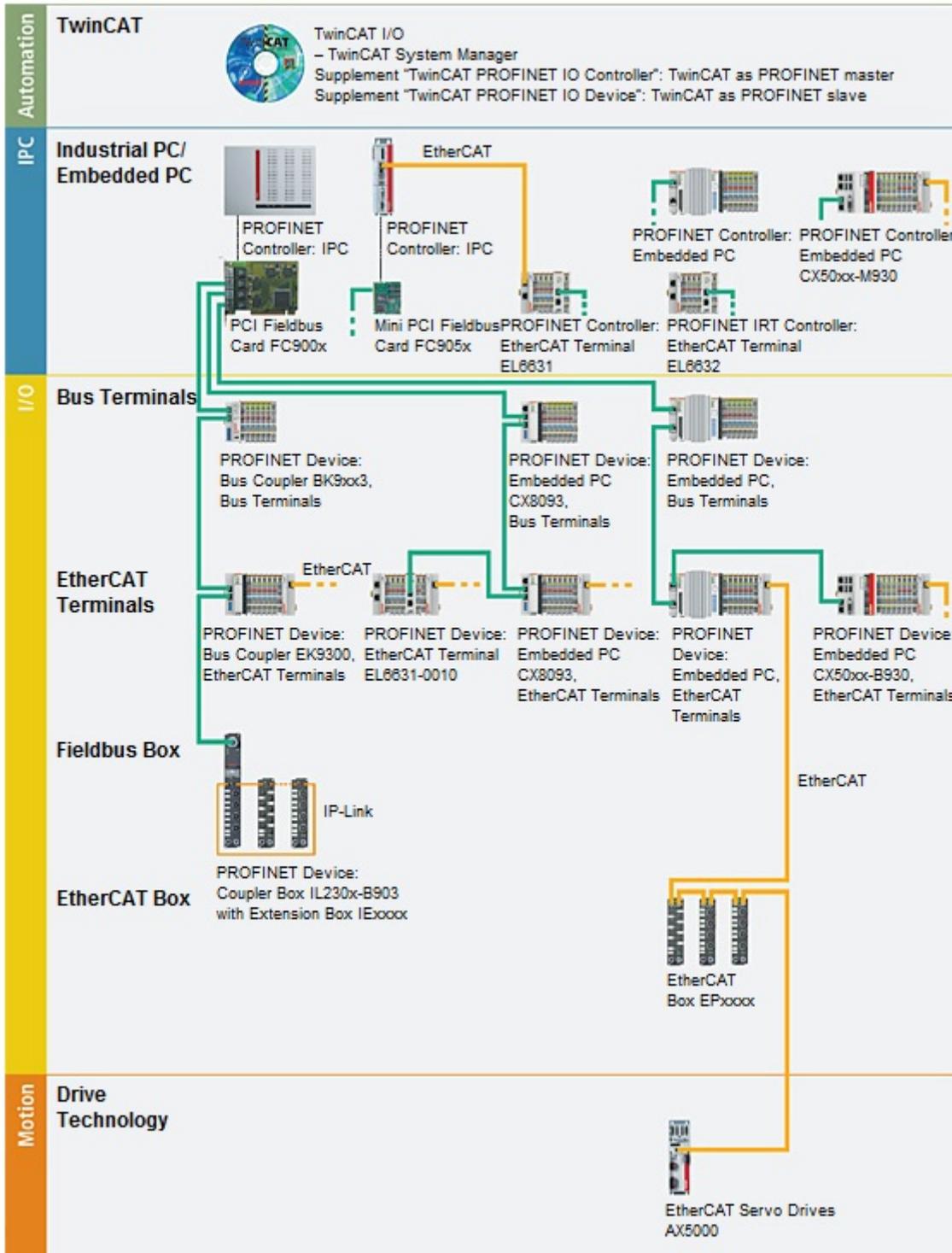
## 1.2 Ausgabestände der Dokumentation

Version	Änderungen
1.0	erste Version
1.1	Kapitel „Technische Daten“ und „PROFINET-Anschluss“ angepasst.

## 2 Systemübersicht PROFINET

### 2.1 Beckhoff Komponenten

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



**Beckhoff PROFINET Komponenten**

Komponenten	Kommentar
<b>Embedded-PCs</b>	
<a href="#">CX8093</a>	Embedded-PC mit Feldbuschnittstelle PROFINET-RT-Device
<a href="#">CX50xx-M930</a>	Embedded-PC mit Optionsschnittstelle PROFINET-RT-Controller
<a href="#">CX50xx-B930</a>	Embedded-PC mit Optionsschnittstelle PROFINET-RT-Device
<b>EtherCAT-Klemmen</b>	
<a href="#">EL6631</a>	PROFINET-IO-Controller
<a href="#">EL6631-0010</a>	PROFINET-IO-Device
<a href="#">EL6632</a>	PROFINET-IRT-Controller
<b>Buskoppler</b>	
<a href="#">BK9053</a>	PROFINET-„Compact“-Buskoppler für Busklemmen
<a href="#">BK9103</a>	PROFINET-Buskoppler für Busklemmen
<a href="#">EK9300</a>	PROFINET-Buskoppler für EtherCAT-Klemmen
<b>Feldbus Box</b>	
<a href="#">IL230x-B903</a>	PROFINET-Koppler-Box
<b>PC-Feldbuskarten</b>	
<a href="#">FC900x</a>	PCI-Ethernet-Karte für sämtliche Ethernet (IEEE 802.3)-basierten Protokolle
<a href="#">FC9x51</a>	Mini-PCI-Ethernet-Karte für sämtliche Ethernet (IEEE 802.3)-basierten Protokolle
<b>TwinCAT</b>	
<a href="#">TwinCAT PROFINET IO Controller</a>	TwinCAT als PROFINET-Master
<a href="#">TwinCAT PROFINET IO Device</a>	TwinCAT als PROFINET-Slave

## 2.2 Technische Daten PROFINET

### Optionsschnittstelle M930

Technische Daten	M930
Feldbus	Profinet-RT-Controller
Übertragungsrate	100 MBaud
Businterface	2 x RJ45 switched
Busteilnehmer	max. 16 beim CX9020-M930 max. 32 beim CX50x0-M930 max. 64 beim CX51x0-M930 max. 64 beim CX20xx-M930
Eigenschaften	RTClass1

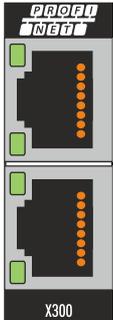
### Optionsschnittstelle B930

Technische Daten	B930
Feldbus	Profinet-RT-Device
Übertragungsrate	100 MBaud
Businterface	2 x RJ45 switched
Erweiterbares Prozessabbild	1 virtueller Slave zusätzlich
max. Prozessabbild	2 Slaves x (1440 Byte In / 1440 Byte Out)
Eigenschaften	RTClass1

### 3 Anschluss und Verkabelung

#### 3.1 PROFINET-Anschluss

Embedded-PCs der neueren Generation können ab Werk mit der optionalen PROFINET Schnittstelle (M930/B930) bestellt werden. Beide Ethernet-Schnittstellen sind geschwitched und voneinander abhängig. Auf den Geräten wird die Optionsschnittstelle als X300 bezeichnet und hat als Erkennungsmerkmal eine schwarze Umrandung.



An die Schnittstelle X300 wird bei einem PROFINET-Slave an den oberen Port das ankommende PROFINET Signal angeschlossen. Der untere Port leitet das Signal an weitere PROFINET Slave Geräte.

#### Belegung der LAN-Ports (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 Verkabelung

### Übertragungsstandards

#### 10Base5

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

#### 10Base2

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

#### 10BaseT

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

#### 100BaseT

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

#### 10BaseF

Der Standard 10BaseF beschreibt mehrere Lichtwellenleiter-Varianten.

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

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

#### UTP

Unshielded Twisted-Pair (nicht abgeschirmte, verdrehte Leitung)  
Dieser Kabeltyp gehört zur Kategorie 3 und sind für industrielle Umgebungen nicht empfehlenswert.

#### S/UTP

Screened/Unshielded Twisted-Pair (mit Kupfergeflecht abgeschirmte, verdrehte Leitung)  
Besitzen einen Gesamtschirm aus einem Kupfergeflecht zur Reduktion der äußeren Störeinflüsse. Dieses Kabel wird zum Einsatz mit dem Buskopplern empfohlen.

#### FTP

Foilesshielded Twisted-Pair (mit Alufolie abgeschirmte, verdrehte Leitung)  
Dieses Kabel hat eine alukaschierten Kunststoff-Folie-Gesamtschirm.

#### S/FTP

Screened/Foilesshielded Twisted-Pair (mit Kupfergeflecht und Alufolie abgeschirmte, verdrehte Leitung)  
Besitzt einen alukaschierten Gesamtschirm mit einem darüber liegenden Kupfergeflecht. Solche Kabel können eine Störleistungsunterdrückung bis zu 70dB erreichen.

**STP**

Shielded Twisted-Pair (abgeschirmte, verdrehte Leitung)  
 Beschreibt ein Kabel mit Gesamtschirm ohne weitere Angabe der Art der Schirmung.

**S/STP**

Screened/Shielded Twisted-Pair (einzeln abgeschirmte, verdrehte Leitung)  
 Ein solche Bezeichnung kennzeichnet ein Kabel mit einer Abschirmung für jedes Leitungspaar sowie einen Gesamtschirm.

**ITP**

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

**3.3 Topologie**

Ethernet

PROFINET

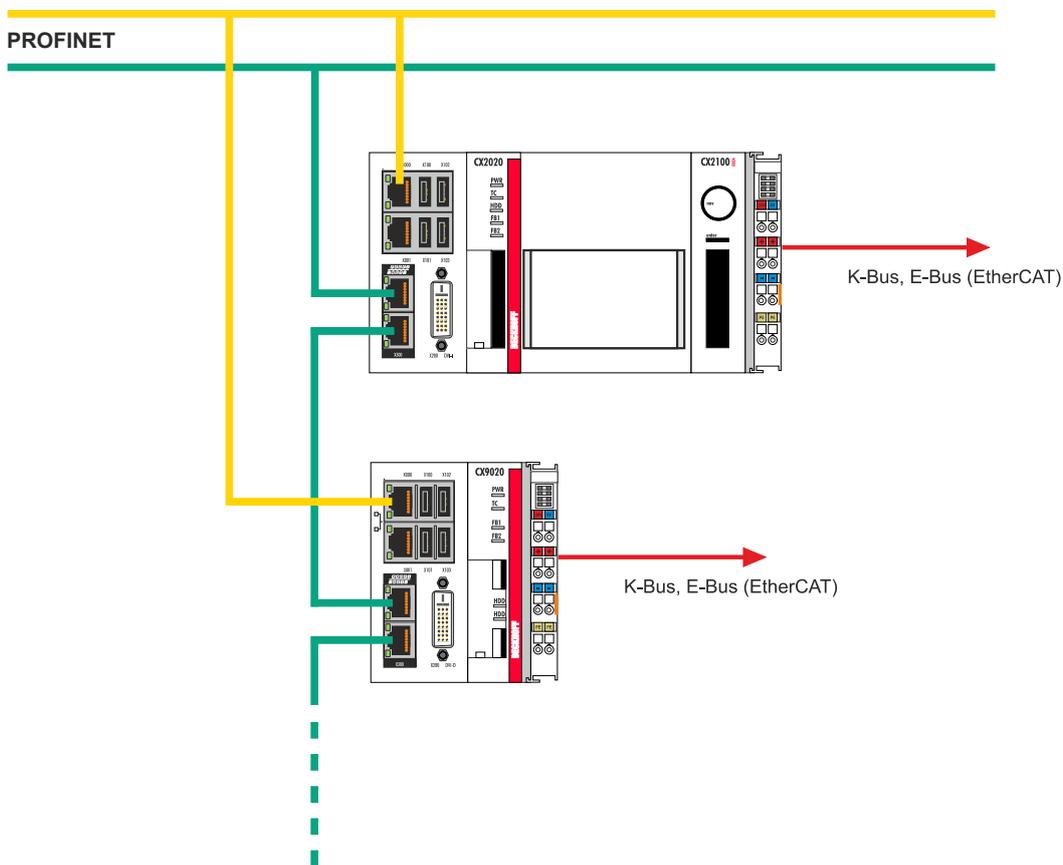


Abb. 1: Beispiel für eine PROFINET Topologie.

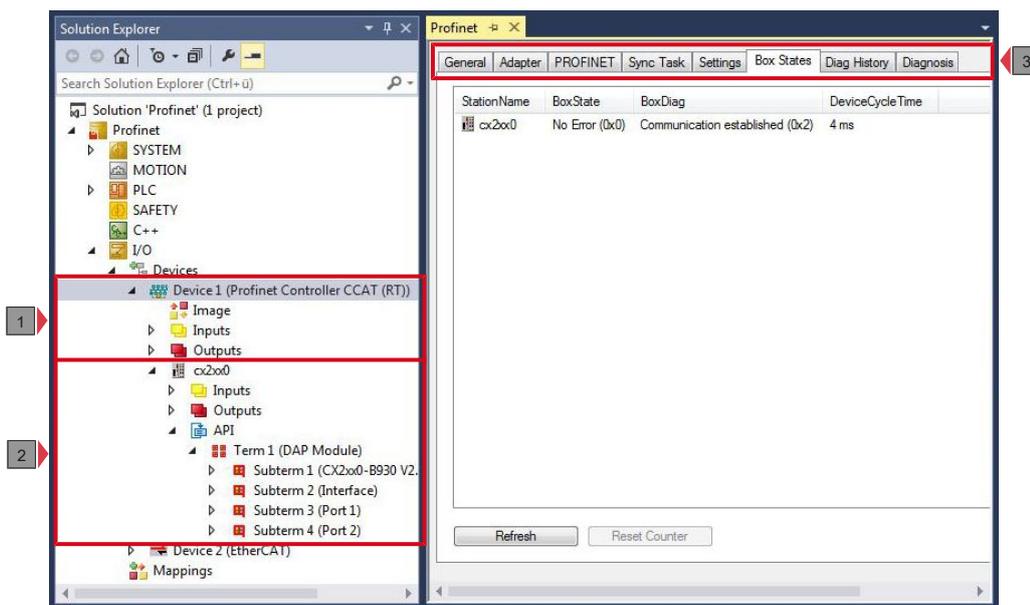
## 4 TwinCAT Registerkarten

In TwinCAT werden unter den Registerkarten Informationen und Einstellungen für die PROFINET-Schnittstelle einsortiert. In diesem Kapitel werden die wichtigsten TwinCAT Registerkarten beschrieben. Zusätzlich dazu wird gezeigt, wie die PROFINET-Schnittstelle unter TwinCAT in der Strukturansicht angezeigt wird.

Die Strukturansicht und die Registerkarten für eine PROFINET-Schnittstelle sind unter TwinCAT2 und TwinCAT3 identisch.

### 4.1 Strukturansicht

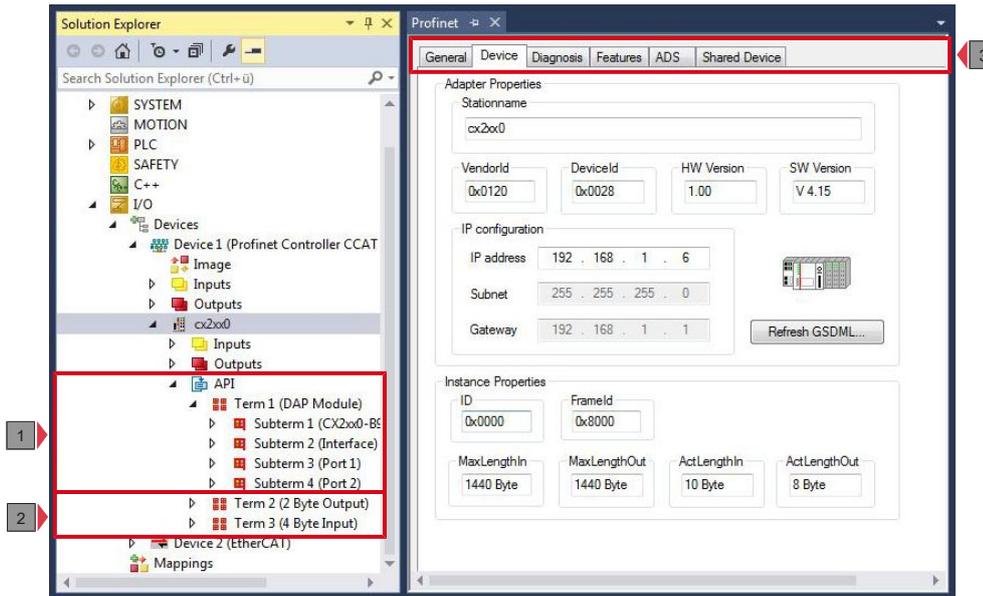
Ein PROFINET-Master und ein PROFINET-Slave werden wie folgt in der Strukturansicht angezeigt:



In diesem Beispiel wurde der Slave mit dem Master verbunden. Anschließend wurde in TwinCAT nach dem Master gescannt und der Master zusammen mit dem Slave in TwinCAT angefügt.

Nr.	Beschreibung
1	Unter dem PROFINET-Master werden Statusmeldungen als Eingangs- und Ausgangsvariablen aufgelistet. Die Variablen können mit der SPS verknüpft und für Diagnosezwecke verwendet werden (z.B. Fehlercodes, Zähler usw.).
2	PROFINET-Slaves werden unter dem Master einsortiert. Jeder PROFINET-Slave hat eigene Eingangsvariablen für Diagnosezwecke, die den Zustand der Kommunikation anzeigen. Die Prozessdaten werden unter dem API (Application Process Identifier) angezeigt.
3	Unter den Registerkarten lassen sich weitere Einstellungen für den PROFINET-Master oder Slave vornehmen. Abhängig davon, ob der Master oder Slave in der Strukturansicht ausgewählt wird, werden andere Registerkarten angezeigt.

Ein PROFINET-Slave und die dazugehörigen Registerkarten werden wie folgt in der Strukturansicht angezeigt:



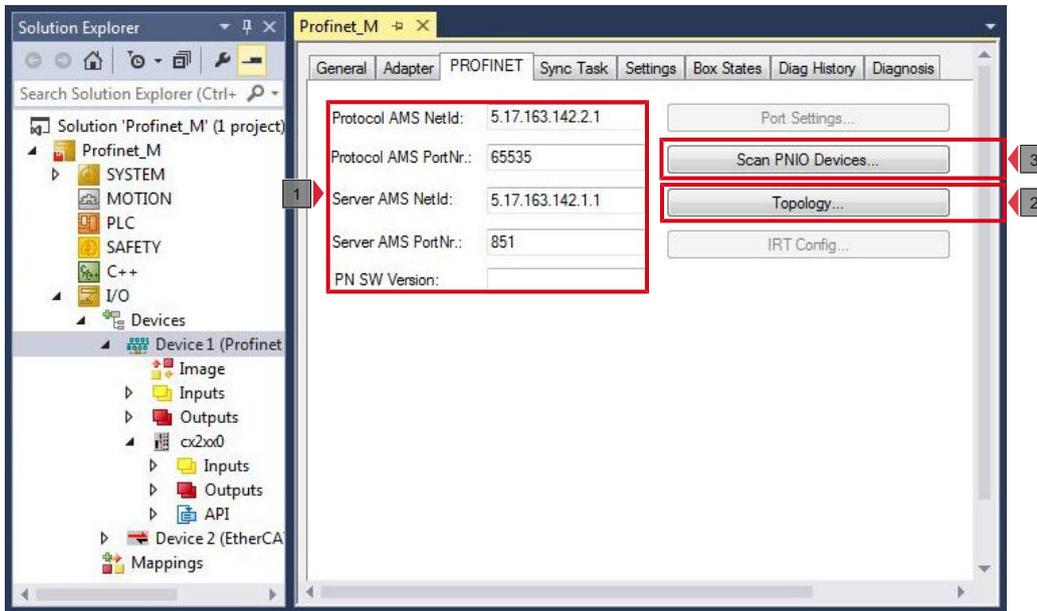
Nr.	Beschreibung
1	Die Prozessdaten werden unter dem API (Application Process Identifier) angezeigt. Standardmäßig wird immer der DAP (Device Access Point) angehängt, der bereits fixe Eigenschaften aus der GSDML-Datei mitbringt, wie z. B. Prozessdaten, Interface- und PortSub Module.
2	Weitere benutzerdefinierte Prozessdaten werden unter dem API als zusätzliche Module angehängt. Es stehen verschiedene Modultypen wie Byte, Word, DWord oder Real zur Verfügung.
3	Unter den Registerkarten lassen sich weitere Einstellungen für den PROFINET-Slave vornehmen. Abhängig davon, ob der Slave oder andere Einträge in der Strukturansicht ausgewählt werden, werden andere Registerkarten angezeigt.

Wird das SPS-Prozessabbild eingelesen, können die Variablen für Statusmeldungen und die Variablen unter dem API (Application Process Identifier) mit den Variablen aus dem SPS-Programm verknüpft werden. Mit einem Doppelklick auf den Variablennamen in der Strukturansicht wird der Verknüpfungsdialo geöffnet. Die verknüpften Variablen werden mit einem kleinen Pfeilsymbol markiert.

Weitere Informationen zu TwinCAT finden Sie in der TwinCAT Dokumentation auf der Beckhoff Homepage: [www.beckhoff.de](http://www.beckhoff.de)

## 4.2 Profinet-Master

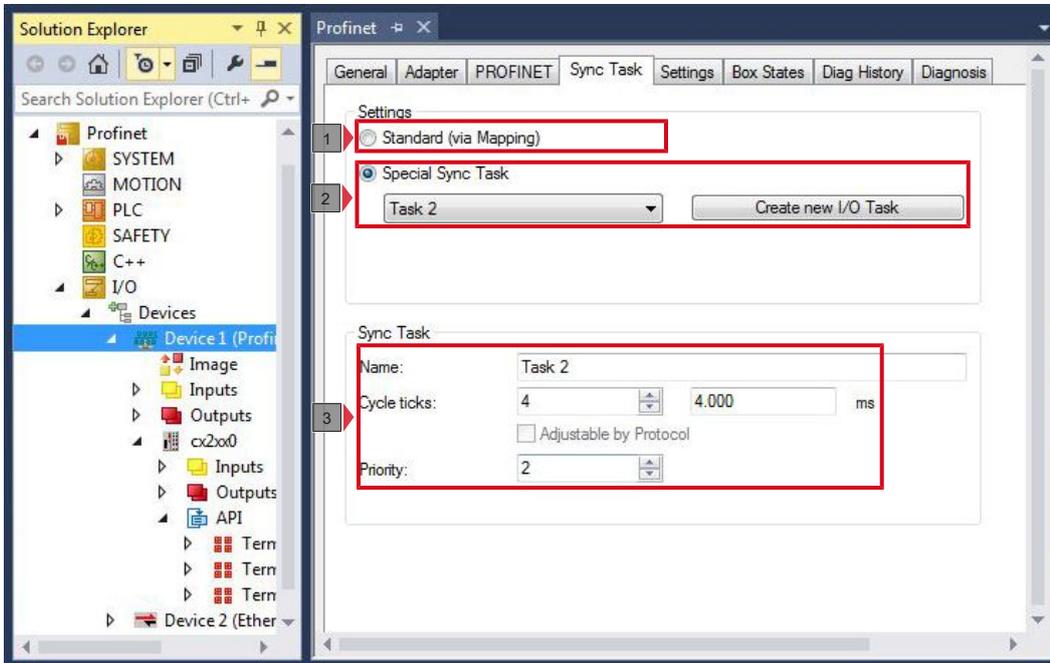
### 4.2.1 PROFINET



Nr.	Beschreibung
1	<p>An dieser Stelle werden alle notwendigen Informationen für eine ADS-Kommunikation mit dem PROFINET-Controller angezeigt.</p> <p><b>Protokol AMS NetID:</b> Das ist die NetID, über die das PROFINET Controller Protokoll via AMS erreicht werden kann.</p> <p><b>Protocol AMS PortNr:</b> Das ist die PortNr, über die das PROFINET Controller Protokoll via AMS erreicht werden kann.</p> <p><b>Server AMS NetID:</b> Das ist die NetID, an die vom PROFINET Treiber aus bestimmte AMS Nachrichten weitergeleitet werden.</p> <p><b>Server AMS PortNr:</b> Das ist die PortNr, an die vom PROFINET Treiber aus bestimmte AMS Nachrichten weitergeleitet werden</p>
2	<p>Die Schaltfläche <b>Topology</b> öffnet ein Fenster, mit dem Sie die Online-Topologie mit der Offline-Topologie vergleichen können.</p>
3	<p>Mit der Schaltfläche <b>Scan PNI0 Devices</b> können Sie nach weiteren PROFINET-Slaves suchen. Diese Funktion ist nur im CONFIG-Modus verfügbar.</p> <p>Nachdem der Scan nach weiteren PROFINET-Slaves durchgeführt wurde, erscheint ein weiteres Fenster mit allen gefundenen Geräten und zusätzlichen Einstellungen.</p>

### 4.2.2 Sync Task

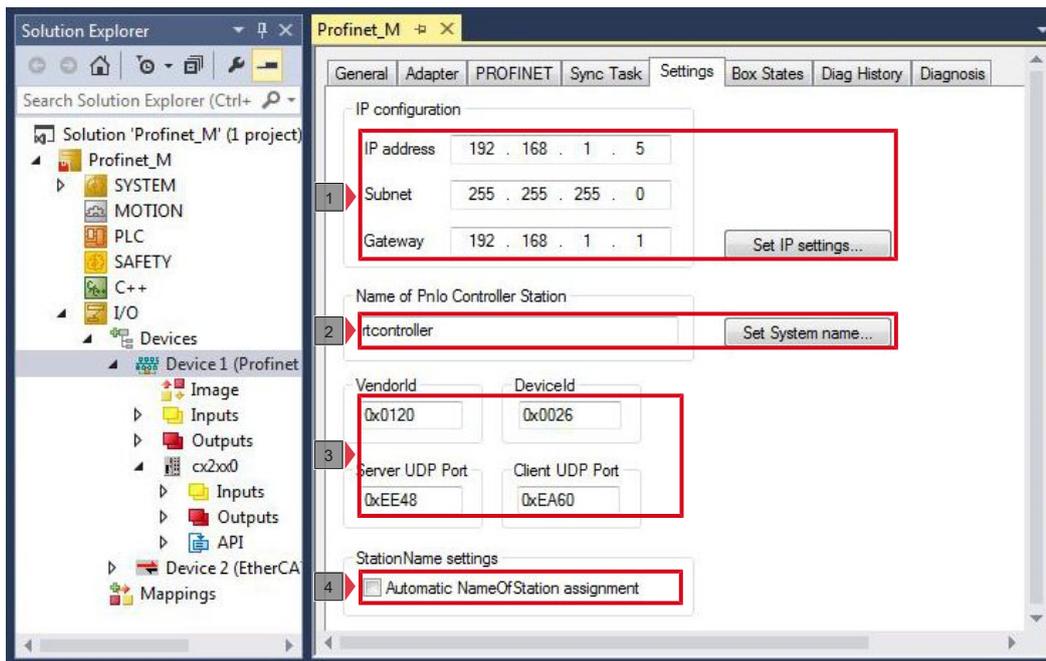
Das PROFINET-Controller Protokoll muss immer mit einer Task verknüpft werden. Mit der eingestellten Zykluszeit wird auch das Protokoll bearbeitet. Theoretisch kann der Controller über eine PLC- oder NC-Task mit bearbeitet werden. Wird aber beispielsweise ein PLC-Projekt gestoppt (z. B. durch Restart 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 Sync-Task anzulegen.



Nr.	Beschreibung
1	<p>Diese Option ist standardmäßig aktiviert. Dabei wird die Sync-Task über das Mapping der Variablen getriggert. Wenn mehrere Tasks mit dem PROFINET-Adapter verknüpft sind, wird immer die mit der höheren Priorität als Sync-Task verwendet.</p> <p>Achten Sie auf die Sync-Task. Die Sync-Task muss dem Wert <math>x^2</math> entsprechen, also 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms, 16 ms usw. Die Sync-Task des PROFINET-Controllers darf nicht unter der Sync-Task eines PROFINET-Device eingestellt werden.</p> <p>Beispiel: Wenn das PROFINET-Device mit einer 4 ms Sync-Task arbeitet, dann darf die Sync-Task des PROFINET-Controllers auf 4 ms, 8 ms, 16 ms usw. eingestellt werden. Zykluszeiten von 1 ms oder 2 ms dürfen dann nicht verwendet werden.</p>
2	<p>Wenn die Sync-Task über das Mapping eingestellt wird, müssen Sie darauf achten, dass ein Breakpoint dazu führt, dass die Task unterbrochen wird und damit die PROFINET-Kommunikation nicht mehr bearbeitet wird.</p> <p>Verwenden Sie die Option <b>Special Sync Task</b>, um dieses Verhalten zu umgehen. Das PROFINET-Device verwendet dann eine Sync-Task, die unabhängig der SPS-Task läuft.</p>
3	<p>An dieser Stelle kann der Name, die Zykluszeit und die Priorität für die Zykluszeit eingestellt werden.</p>

### 4.2.3 Settings

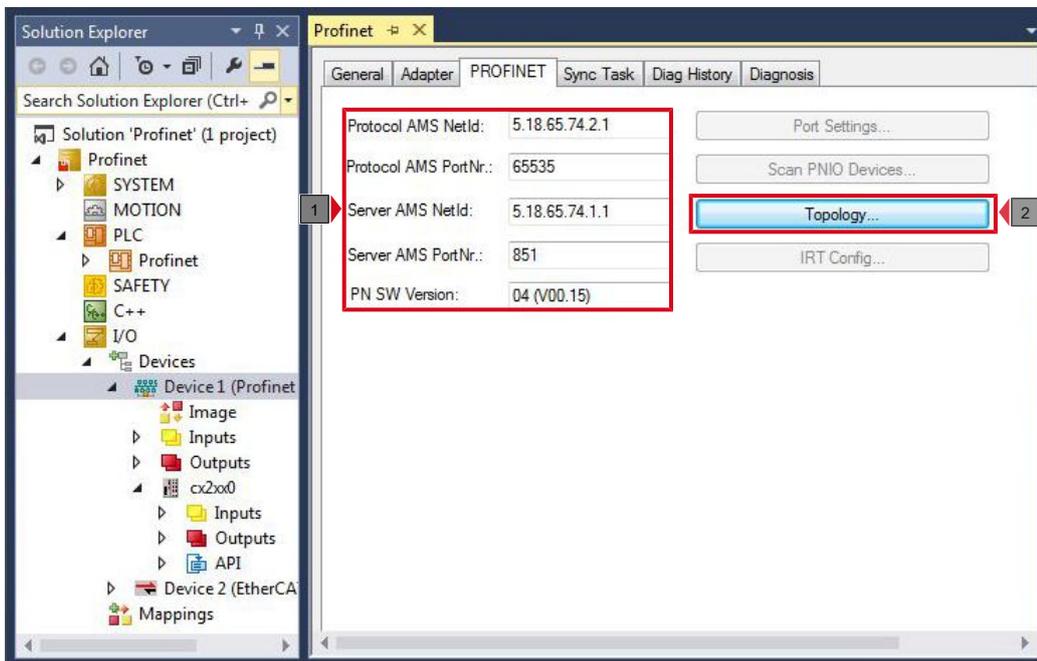
Die Registerkarte **Settings** enthält Einstellungen, die direkt den PROFINET-Controller betreffen.



Nr.	Beschreibung
1	<p>An dieser Stelle können Sie die Netzwerkeinstellungen für PROFINET konfigurieren. Standardmäßig werden bereits Werte für IP-Adresse, Subnetz und Gateway eingetragen, die Sie aber verändern können.</p> <p>Drücken Sie die Schaltfläche <b>Set IP settings</b>, um Ihre Änderungen zu übernehmen.</p> <p>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. Wenn Sie das Subnetz oder Gateway ändern, werden die Einstellungen auch auf projektierte Geräte übernommen.</p>
2	<p>An dieser Stelle können Sie den Namen für den PROFINET-Controller einstellen. Standardmäßig wird ein Name eingetragen.</p> <p>Drücken Sie die Schaltfläche <b>Set System name</b>, um ihre Änderungen zu übernehmen.</p>
3	<p>An dieser Stelle können Sie die VendorID und DeviceID des Controllers auslesen. Auch die verwendeten Server- und Client UDP Ports können Sie hier einstellen. Die Standardeinstellungen sind aber in den meisten Fällen ausreichend.</p>
4	<p>Wenn Sie diese Option aktivieren, dann erhält ein neuer PROFINET-Controller bei einem Gerätetausch automatisch den vorherigen Controller-Namen.</p> <p>Damit können Sie einen PROFINET-Controller bei einer Störung problemlos tauschen.</p>

## 4.3 Profinet-Slave

### 4.3.1 PROFINET

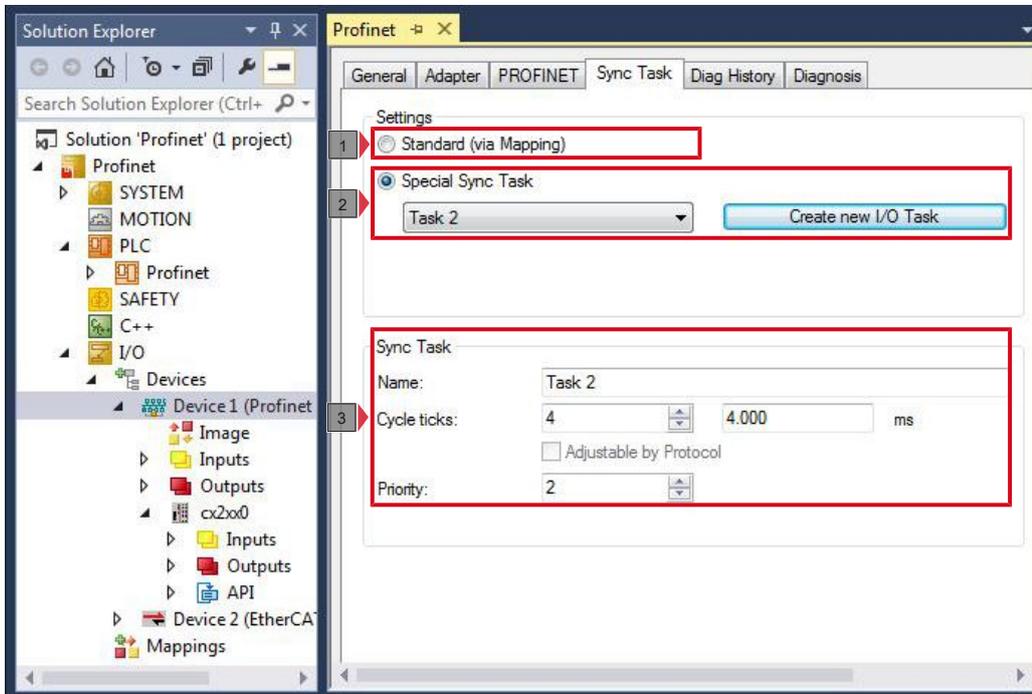


Nr.	Beschreibung
1	<p>An dieser Stelle werden alle notwendigen Informationen für eine ADS-Kommunikation mit dem PROFINET-Device angezeigt.</p> <p><b>Protokol AMS NetID:</b> Das ist die NetID, über die das PROFINET-Device Protokoll via AMS erreicht werden kann.</p> <p><b>Protocol AMS PortNr:</b> Das ist die PortNr, über die das PROFINET-Device Protokoll via AMS erreicht werden kann.</p> <p><b>Server AMS NetID:</b> Das ist die NetID, an die vom PROFINET Treiber aus bestimmte AMS Nachrichten weitergeleitet werden.</p> <p><b>Server AMS PortNr:</b> Das ist die PortNr, an die vom PROFINET Treiber aus bestimmte AMS Nachrichten weitergeleitet werden</p>
2	<p>Diese Schaltfläche öffnet ein Fenster, mit dem Sie die Online-Topologie mit der Offline-Topologie vergleichen können.</p>

## 4.3.2 Sync Task

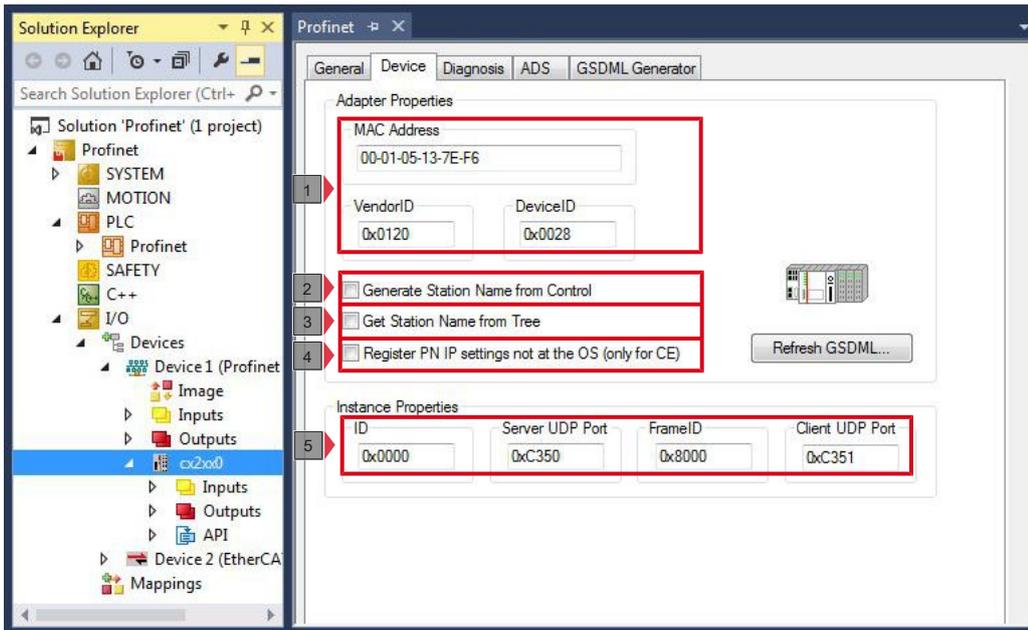
Die Sync-Task triggert die PROFINET-Task und damit die Geschwindigkeit mit der die PROFINET-Kommunikation arbeitet.

Achten Sie auf die Systemauslastung ihrer Embedded-PCs. Je kleiner die PROFINET-Zykluszeit ist, desto höher ist die gesamte Systemauslastung. Eine sehr hohe Systemauslastung kann dazu führen, dass eine ADS-Verbindung nicht mehr oft genug getriggert wird und es zum Aussetzen dieser Verbindung kommt.



Nr.	Beschreibung
1	<p>Diese Option ist standardmäßig aktiviert. Dabei wird die Sync Task über das Mapping der Variablen getriggert. Wenn mehrere Tasks mit dem PROFINET-Adapter verknüpft sind, wird immer die mit der höheren Priorität als Sync Task verwendet.</p> <p>Achten Sie auf die Sync-Task. Die Sync-Task muss dem Wert <math>x^2</math> entsprechen, also 1 ms, 2 ms, 4 ms, 8 ms, 16 ms usw. Die Sync Task des PROFINET-Controllers darf nicht unter der Sync-Task eines PROFINET-Device eingestellt werden.</p> <p>Beispiel: Wenn das PROFINET-Device mit einer 4 ms Sync-Task arbeitet, dann darf die Sync-Task des PROFINET-Controllers auf 4 ms, 8 ms, 16 ms usw. eingestellt werden. Zykluszeiten von 1 ms oder 2 ms dürfen dann nicht verwendet werden.</p>
2	<p>Wenn die Sync Task über das Mapping eingestellt wird, müssen Sie darauf achten, dass ein Breakpoint dazu führt, dass die Task unterbrochen wird und damit die PROFINET-Kommunikation nicht mehr bearbeitet wird.</p> <p>Verwenden Sie die Option <b>Special Sync Task</b>, um dieses Verhalten zu umgehen. Das PROFINET-Device verwendet dann eine Sync Task, die unabhängig der SPS-Task läuft.</p>
3	<p>An dieser Stelle kann der Name, die Zykluszeit und die Priorität für die Zykluszeit eingestellt werden.</p>

### 4.3.3 Device



Nr.	Beschreibung
1	Informationen zur MAC-Adresse, VendorID und DeviceID des Gerätes.
2	Mit dieser Option kann der Name über ein SPS-Programm erweitert werden. Die Erweiterung besteht aus einem dreistelligen Zahlenwert. Der Wert muss im SPS-Programm als konstanter Wert eingetragen werden und beim Start des SPS-Programms zur Verfügung stehen. Verknüpfen Sie dann den Wert mit der Variable PnIoBoxCtrl.
3	Bei dieser Option wird der Name aus der Strukturansicht übernommen.
4	Diese Option gilt nur für Windows CE. Im Auslieferungszustand wird die PROFINET-IP-Adresse für die CCAT-Schnittstellen am Betriebssystem angemeldet. Dadurch können Sie über TCP/IP-Mechanismen auf das Gerät zugreifen, wenn sich TwinCAT im RUN-Modus befindet. Aktivieren Sie diese Option, wenn die PROFINET-IP-Adresse <b>nicht</b> am Betriebssystem angemeldet werden soll.
5	In diesen Feldern kann die InstanceID und die FrameID geändert werden. Die Standardeinstellungen sind jedoch für die meisten Anwendungen ausreichend. Die InstanceID fließt mit in die Bildung der Objekt UUID ein. Eine Änderung sollte deshalb nur in Ausnahmefällen durchgeführt werden.

# 5 Parametrieren und in Betrieb nehmen

## 5.1 Zielsysteme suchen

Bevor Sie mit den Geräten arbeiten können, müssen Sie Ihren lokalen Rechner mit dem Zielgerät verbinden. Danach können Sie mit Hilfe der IP-Adresse oder dem Host Namen nach Geräten suchen.

Der lokale PC und die Zielgeräte müssen mit dem gleichen Netzwerk oder direkt über ein Ethernet Kabel miteinander verbunden werden. In TwinCAT kann auf diese Weise nach allen Geräten gesucht und anschließend projiziert werden.

Voraussetzungen für diesen Arbeitsschritt:

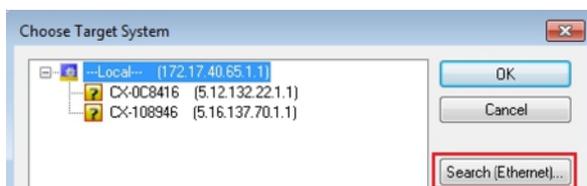
- TwinCAT 3 muss sich im Config Mode befinden.
- IP-Adresse oder Host Name des Gerätes.

**Suchen Sie nach den Geräten wie folgt:**

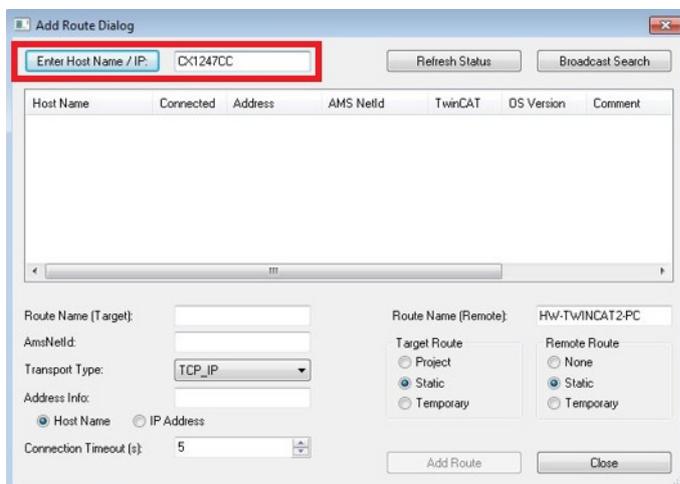
1. Klicken Sie oben im Menü auf **File > New > Project** und erstellen Sie ein neues TwinCAT XAE Projekt.
2. Klicken Sie links in der Strukturansicht auf **SYSTEM** und dann auf **Choose Target**.



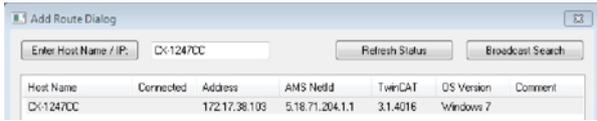
3. Klicken Sie auf **Search (Ethernet)**.



4. Tippen Sie im Feld **Enter Host Name / IP** den Host Namen oder die IP-Adresse des Gerätes ein und drücken Sie **[Enter]**.



5. Markieren Sie das gefundene Gerät und klicken Sie auf **Add Route**.



Das Fenster Logon Information erscheint.

Geben Sie im Feld **User Name** und im Feld **Password** den Benutzernamen und das Passwort für den CX ein und klicken Sie auf **OK**.



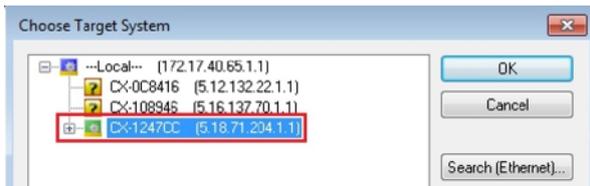
Als Standard ist bei den CXen folgende Information eingestellt:

**User name:** Administrator **Password:** 1

6. Klicken Sie auf **Close**, wenn Sie keine weiteren Geräte suchen wollen und schließen damit das Add Route Fenster.

Das neue Gerät wird im Fenster Choose Target System angezeigt.

7. Markieren Sie das Gerät welches Sie als Zielsystem festlegen wollen und klicken Sie auf **OK**.



⇒ Sie haben erfolgreich in TwinCAT nach einem Gerät gesucht und das Gerät als Zielsystem eingefügt. In der Menüleiste wird das neue Zielsystem mit dem Host Namen angezeigt.



Mit dieser Vorgehensweise können Sie nach allen verfügbaren Geräten suchen und auch jederzeit zwischen den Zielsystemen wechseln. Als nächstes können Sie das Gerät in TwinCAT in die Strukturansicht anfügen.

## 5.2 PROFINET-Slave anfügen

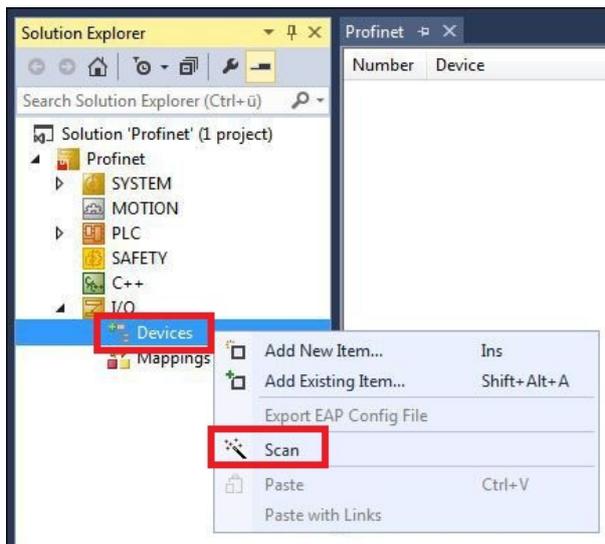
In dem exemplarischen Aufbau wird ein PROFINET-Slave CX2020 mit Optionsschnittstelle B930 verwendet. Damit der PROFINET-Slave konfiguriert und später vom PROFINET-Master mit allen Ein- und Ausgängen erkannt wird, muss der PROFINET-Slave zuerst in TwinCAT angefügt werden.

Voraussetzungen für diesen Arbeitsschritt:

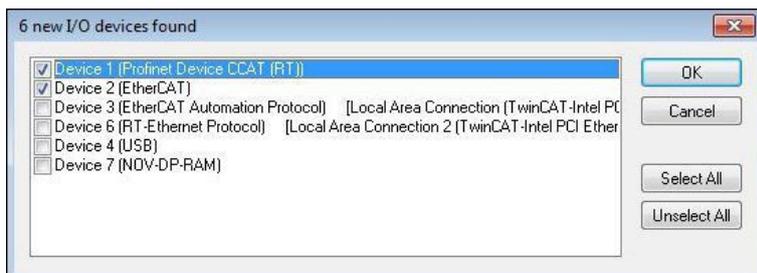
- Ein gescanntes und ausgewähltes Zielgerät mit PROFINET-Slave. In diesem Beispiel ist es der CX2020 mit Optionsschnittstelle B930.

**Fügen Sie den PROFINET-Slave wie folgt ein:**

1. Starten Sie TwinCAT und öffnen Sie ein leeres Projekt.
2. Klicken Sie links in der Strukturansicht mit rechter Maustaste auf **Devices**.
3. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Scan**.

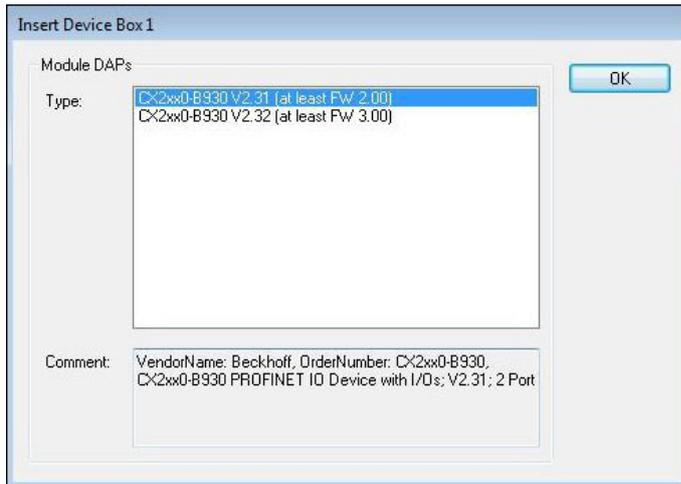


4. Wählen Sie die Geräte, die Sie verwenden wollen und bestätigen die Auswahl mit **OK**.



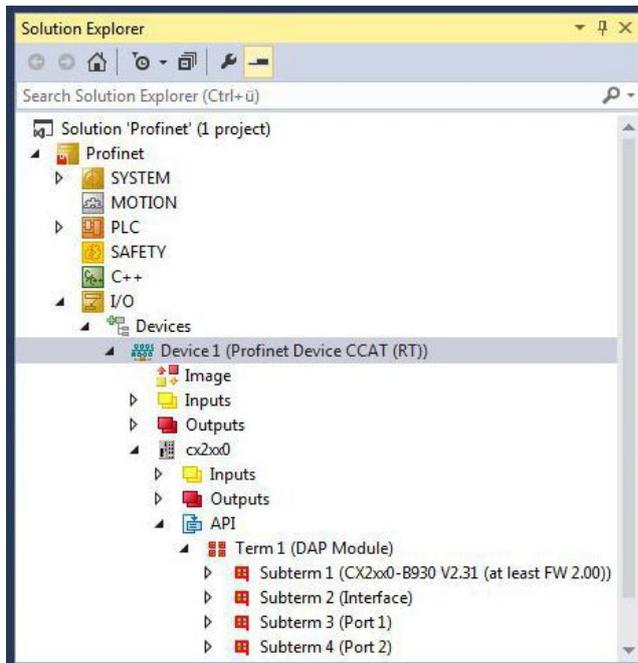
5. Bestätigen Sie die Anfrage mit Ja, um nach Boxen zu suchen. Das Device 1 (Profinet Device CCAT (RT)) wird eingebunden. Das Fenster Insert Device Box 1 erscheint.

- Wählen Sie das passende DAP-Modul aus, die der PROFINET-Master unterstützt und klicken Sie auf **OK**.



- Klicken Sie bei der Anfrage, ob FreeRun aktiviert werden soll, auf Ja.

⇒ Der PROFINET-Slave wurde erfolgreich in TwinCAT 3 angefügt und wird in der Strukturansicht mit den Ein- und Ausgängen angezeigt.



Im nächsten Schritt können Sie die Prozessdaten konfigurieren.

## 5.3 Prozessdaten konfigurieren

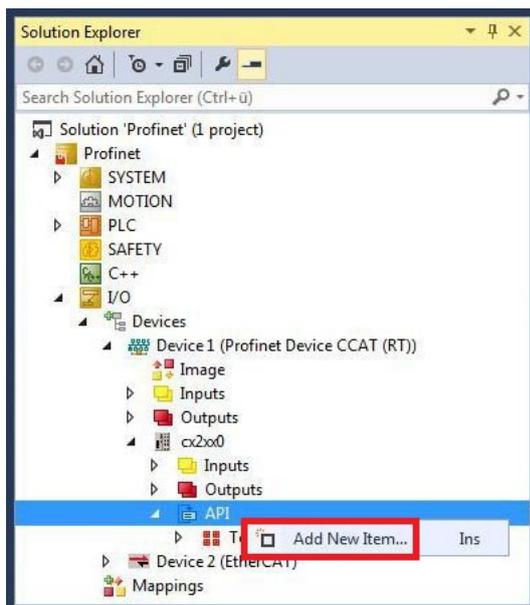
Sie können die Prozessdaten konfigurieren, die über PROFINET übertragen werden sollen. Dabei stehen Ihnen verschiedene Modultypen wie z. B. Byte, Word, DWord oder Real in verschiedenen Längen zur Verfügung. Die Modultypen werden in der Strukturansicht des Systemmanagers unter dem API (Application Prozess Identifier) angelegt.

Voraussetzungen:

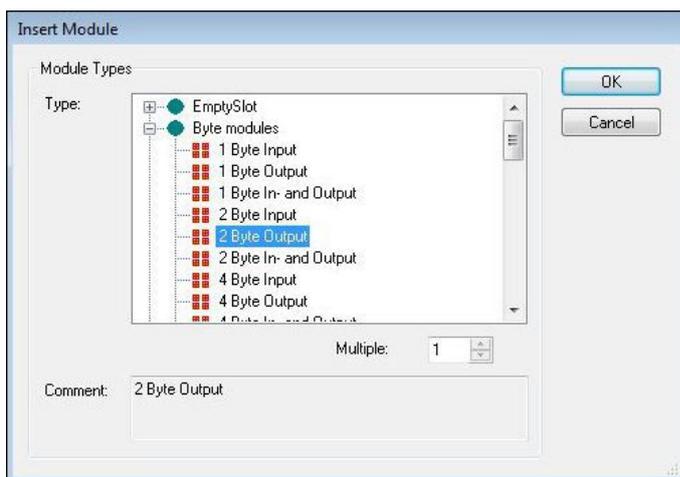
- Ein PROFINET-Slave angefügt in TwinCAT

**Konfigurieren Sie die Prozessdaten wie folgt:**

1. Klicken Sie links in der Strukturansicht mit der rechten Maustaste auf **API**.
2. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Add New Item**.



3. Wählen Sie das gewünschte Modul aus und geben Sie im Feld **Multiple** die Anzahl der Module an. TwinCAT verwendet die GSDML-Datei unter: `C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\Profinet`



- ⇒ Das Modul wird in der gewünschten Anzahl unter dem API (Application Prozess Identifier) angelegt. Im nächsten Schritt können Sie entweder die Prozessdaten drehen, einen virtuellen Slave anlegen oder als nächstes ein PLC-Projekt erstellen.

## 5.4 Prozessdaten drehen

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

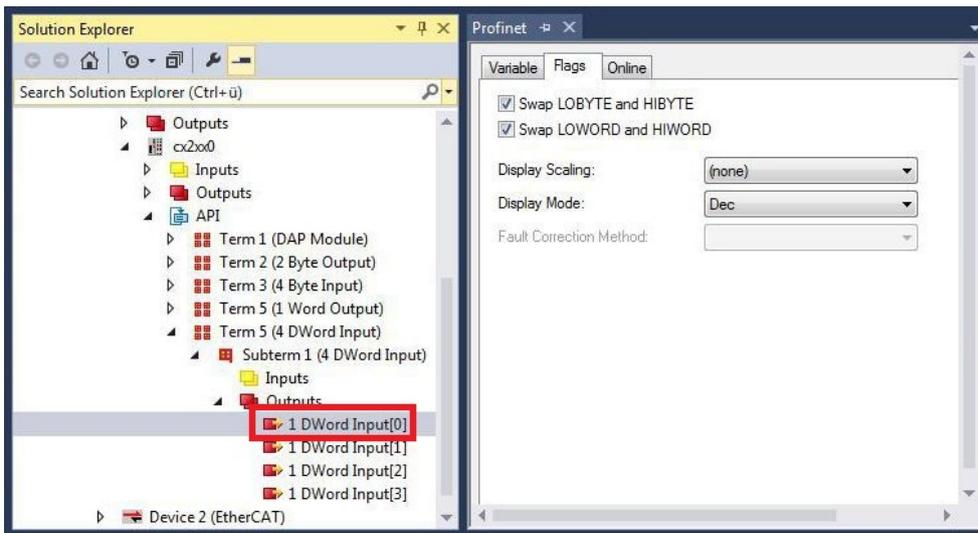
Wenn Sie das Standardformat benötigen, können Sie diesen Arbeitsschritt überspringen.

Voraussetzungen für diesen Arbeitsschritt:

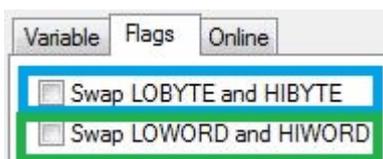
- Ein fertig parametrierter Slave.

**Drehen Sie die Prozessdaten wie folgt:**

1. Klicken Sie rechts in der Strukturansicht auf eine Variable, deren Daten gedreht werden müssen.
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 Variablen 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 Slaves	Daten die der Master empfängt			
Ursprüngliche Daten	Keine Option angewählt	Swap Byte (blau)	Swap Word (grün)	Swap beides (blau und grün)
0x01020304	0x01020304	0x02010403	0x03040102	0x04030201

Die Daten können auch im PLC-Projekt mit dem Befehl ROR gedreht werden.  
Beispiel für ST: VarProfinet:=ROR(VarAnalog,8); (\*Beide Variablen vom Typ WORD\*)

## 5.5 Virtuellen Slave anlegen

Es können zusätzliche virtuelle Slaves auf der gleichen Hardware-Schnittstelle angelegt werden. Dadurch können mehr Daten mit einem PROFINET-Master ausgetauscht oder eine Verbindung mit einem zweiten PROFINET-Master angelegt werden.

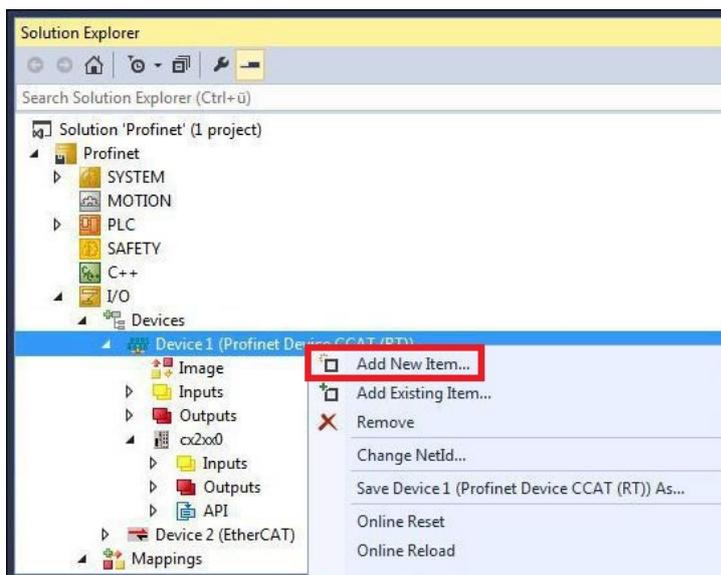
Jeder virtuelle Slave bekommt über TwinCAT eine eigene Adresse und wird für den PROFINET-Master wie ein eigenständiges Gerät konfiguriert.

Voraussetzungen für diesen Arbeitsschritt:

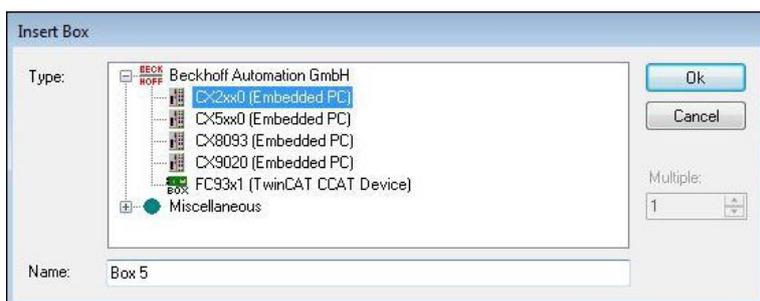
- Ein PROFINET-Slave angelegt in TwinCAT.

**Legen Sie einen virtuellen Slave wie folgt an:**

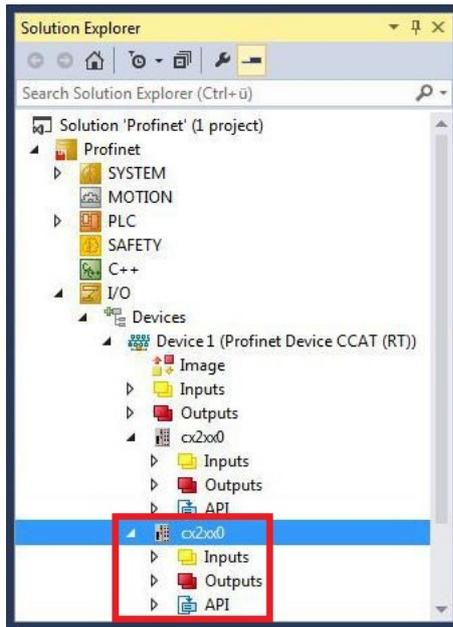
1. Klicken Sie links in der Strukturansicht mit der rechten Maustaste auf das PROFINET-Device.
2. Klicken Sie auf **Add New Item**.



3. Wählen Sie die passende Box aus, z. B. den CX2xx0 (Embedded-PC) wenn Sie einen Embedded-PC CX20xx mit PROFINET-Optionsschnittstelle verwenden.



⇒ Der virtuelle PROFINET-Slave wird in der Strukturansicht angelegt. Für den virtuellen Slave können Sie jetzt eigene Prozessdaten konfigurieren.



Die MAC-Adresse des virtuellen Slaves ist editierbar. Achten Sie darauf, dass die MAC-Adresse nur einmal im System vorkommt. Die IP-Adresse wird vom PROFINET-Master vergeben

## 5.6 PLC-Projekt erstellen

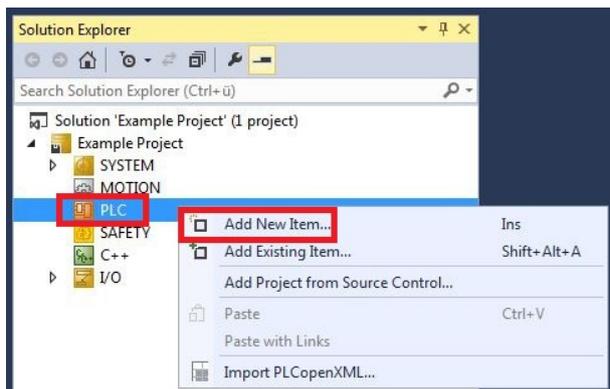
In den nächsten Schritten wird beschrieben, wie Sie ein PLC-Projekt in TwinCAT erstellen und in der Strukturansicht einfügen.

Voraussetzungen für diesen Arbeitsschritt:

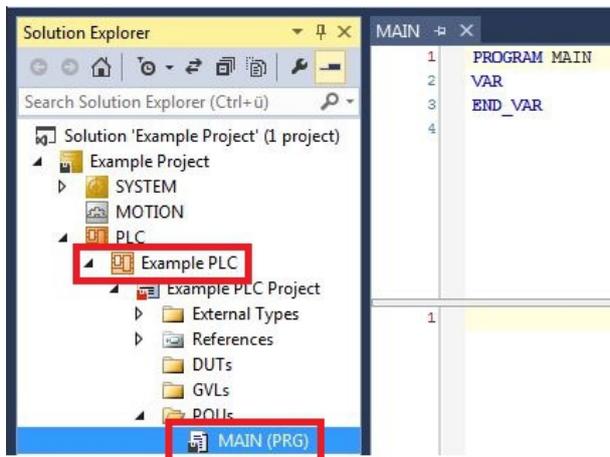
- Ein neu angelegtes TwinCAT XAE Projekt.

**Erstellen Sie ein PLC-Projekt wie folgt:**

1. Klicken Sie in der Strukturansicht mit der rechten Maustaste auf **PLC**.
2. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Add New Item** und wählen Sie das **Standard PLC Project**.



3. Klicken Sie in der Strukturansicht auf das neu erstellte PLC-Projekt und dann unter **POUs** doppelt auf **MAIN (PRG)**.

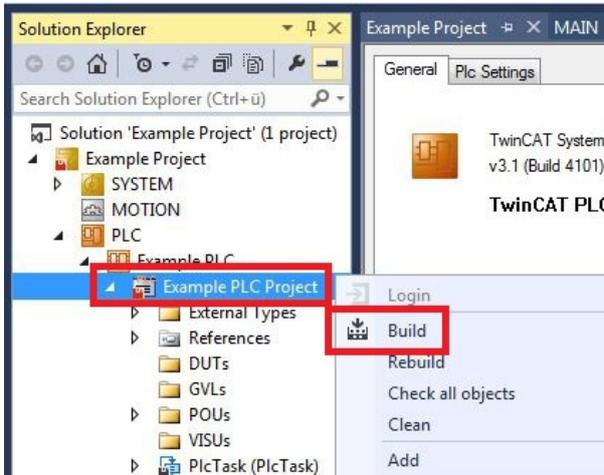


4. Schreiben Sie ein kleines Programm wie im folgenden Bild.

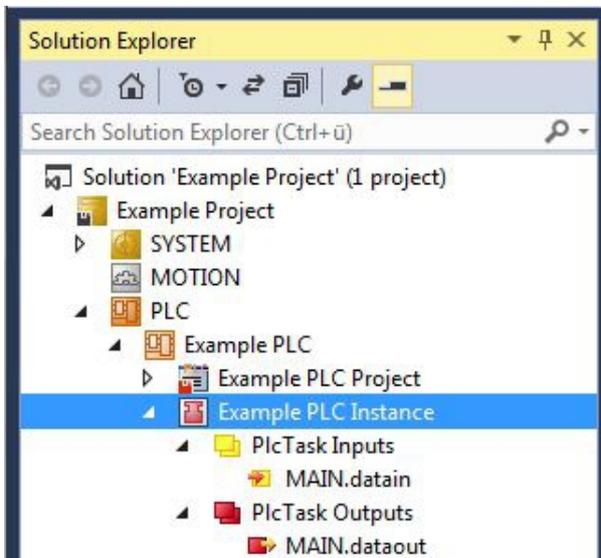
```

MAIN*  Profinet
1  PROGRAM MAIN
2  VAR
3      fbTimer: TON;
4      bToggle AT %Q*: BOOL;
5      testIn AT %I*: BOOL;
6
7      dataout AT %Q*: BYTE;
8  END_VAR
9
10 fbTimer (PT:=T#250MS, in:= NOT fbTimer.Q);
11 IF fbTimer.Q THEN
12     bToggle:=NOT bToggle;
13 END_IF
14
15 dataout:= dataout+1;
    
```

5. Klicken Sie in der Strukturansicht mit der rechten Maustaste auf das PLC-Projekt und dann im Kontextmenü auf **Build**.



- ⇒ Sie haben erfolgreich ein PLC-Projekt erstellt und das Projekt in TwinCAT angefügt. Es wird eine PLC-Instanz mit den Variablen für die Eingänge und Ausgänge aus dem PLC-Projekt erstellt.



Im nächsten Schritt können Sie die Variablen mit der Hardware verknüpfen.

## 5.7 Variablen verknüpfen

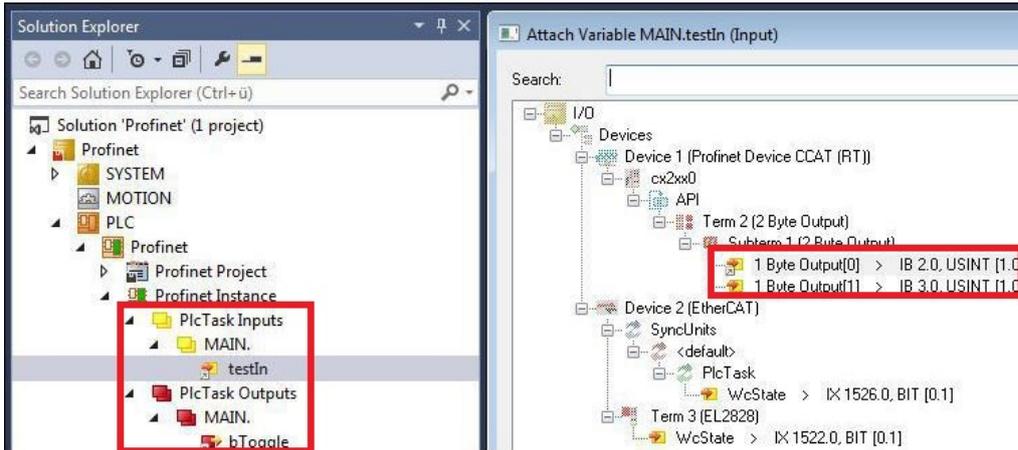
Wurde das PLC-Projekt erfolgreich im System Manager angefügt, können die Sie die neu angelegten Ein- und Ausgangsvariablen aus dem PLC-Projekt mit den Ein- und Ausgängen Ihrer Hardware verknüpfen.

Voraussetzungen für diesen Arbeitsschritt:

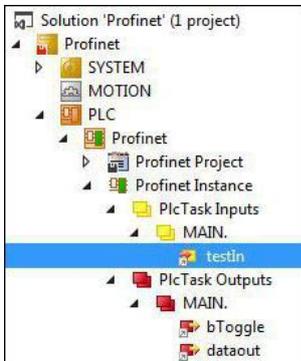
- Ein angefügtes PLC-Programm in TwinCAT.

**Verknüpfen Sie die Variablen wie folgt:**

1. Klicken Sie doppelt auf die Ein- bzw. Ausgangsvariablen in der Strukturansicht unter **PLC**. Das Fenster **Attach Variable** erscheint und zeigt an, welche Eingänge bzw. Ausgänge mit den Variablen aus dem PLC-Projekt verknüpft werden können.

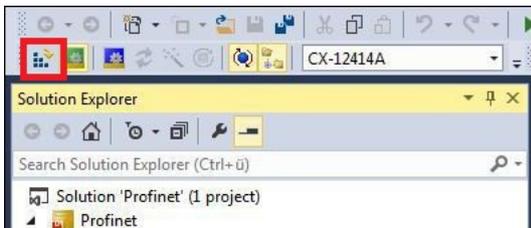


2. Klicken Sie doppelt im Fenster **Attach Variable** auf die Ein bzw. Ausgänge der Hardware. Verknüpfen Sie die Eingangsvariablen mit den Eingängen und die Ausgangsvariablen mit den Ausgängen der Hardware.



Bereits verknüpfte Variablen werden in TwinCAT mit einem kleinen Pfeilsymbol markiert.

3. Klicken Sie in der Symbolleiste auf **Activate Configuration**.



Bestätigen Sie die Anfrage, ob TwinCAT im Free Run Modus gestartet werden soll, mit **Ja**.

- ⇒ Sie haben erfolgreich Variablen mit der Hardware verknüpft. Mit Activate Configuration wird die aktuelle Konfiguration gesichert und aktiviert.

Als nächstes kann die Konfiguration auf den CX geladen werden, um TwinCAT automatisch im Run Modus und dann das PLC-Projekt zu starten.

## 5.8 Konfiguration auf CX laden

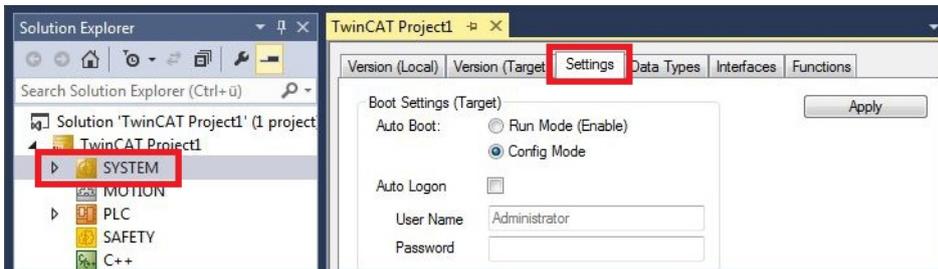
Wenn Variablen verknüpft sind, kann die Konfiguration gespeichert und auf den CX geladen werden. Das hat den Vorteil, dass das PLC-Projekt automatisch geladen und gestartet werden kann, wenn der CX eingeschaltet wird. Der Start des zuvor erstellten PLC-Projekts kann damit automatisiert werden.

Voraussetzungen für diesen Arbeitsschritt:

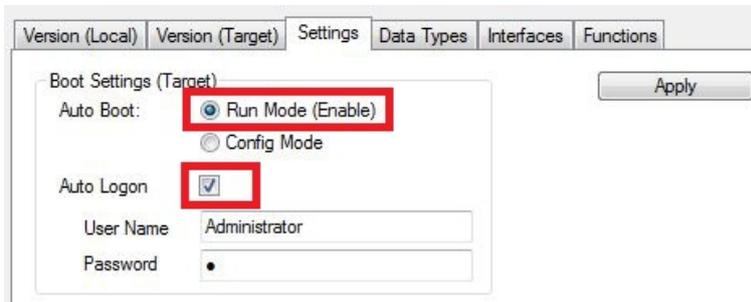
- Ein fertiges und im System Manager angefügtes PLC-Projekt.
- Variablen aus dem PLC-Projekt verknüpft mit der Hardware im System Manager.
- Ein CX ausgewählt als Zielsystem.

**Laden Sie die Konfiguration aus dem System Manager wie folgt auf den CX:**

1. Klicken Sie links in der Strukturansicht auf **SYSTEM**.
2. Klicken Sie auf die Registerkarte **Settings**.

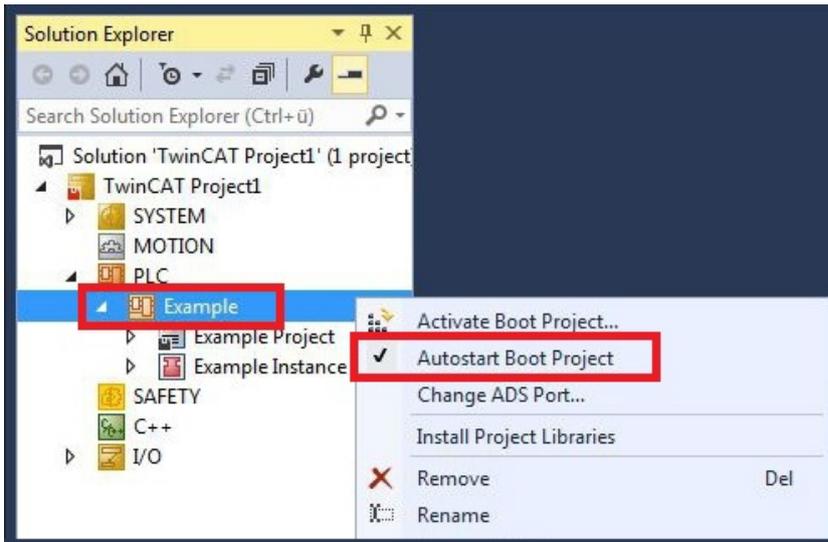


3. Wählen Sie unter Boot Settings die Option **Run Mode (Enable)** und Aktivieren Sie das Kontrollkästchen **Auto Logon**.

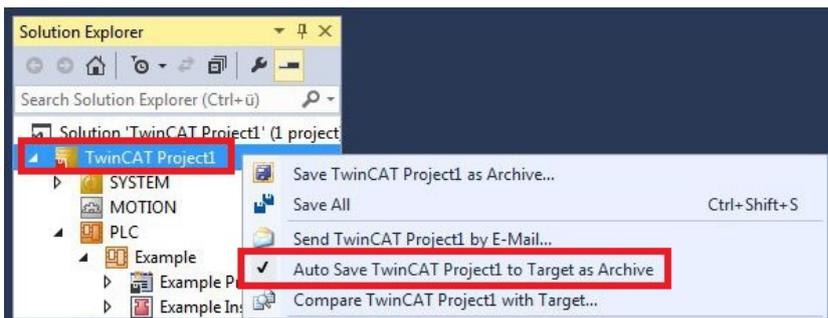


4. Geben Sie im Feld **User Name** und im Feld **Password** den Benutzernamen und das Passwort für den CX ein.
5. Klicken Sie auf **Apply**.
6. Klicken Sie links in der Strukturansicht unter **PLC** mit der rechten Maustaste auf das PLC-Projekt.

7. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Autostart Boot Project**.  
Die Einstellung wird markiert



8. Klicken Sie in der Strukturansicht mit der rechten Maustaste auf den Projektordner.
9. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Auto Save to Target as Archive**.  
Die Einstellung wird markiert.



⇒ Sie haben erfolgreich die Konfiguration auf den CX geladen. Ab jetzt wird bei jedem Start TwinCAT im Run Mode und das PLC-Projekt gestartet.

Als nächstes kann der Master in einem neuen Projekt im System Manager angefügt und über den Master nach den fertig eingerichteten Slaves gesucht werden.

## 5.9 PROFINET-Master anfügen

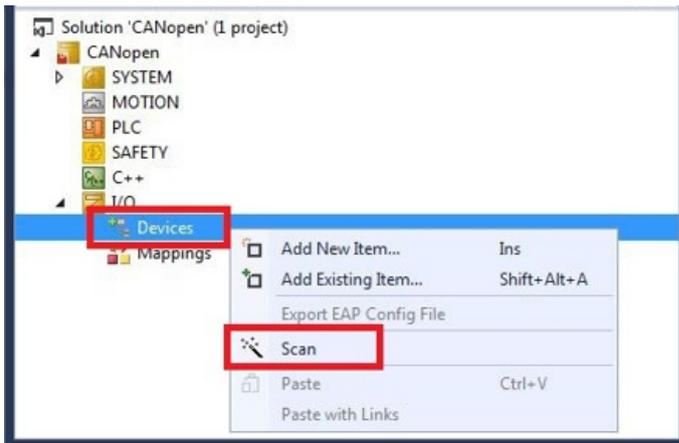
Der PROFINET-Master wird wie der PROFINET-Slave im TwinCAT System Manager angefügt. Über den Master können Sie dann nach allen angeschlossenen Slaves suchen. Im Folgenden wird gezeigt, wie Sie einen PROFINET-Master in TwinCAT anfügen.

Voraussetzungen für diesen Arbeitsschritt:

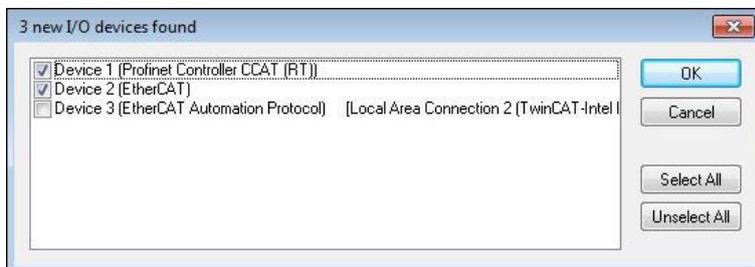
- TwinCAT muss sich im Config Mode befinden.
- Ein ausgewähltes Zielsystem (in diesem Beispiel ist es der Embedded-PC CX5020-M930)

**Fügen Sie einen PROFINET-Master wie folgt an:**

1. Klicken Sie links in der Strukturansicht mit rechter Maustaste auf **Devices**.
2. Klicken Sie im Kontextmenü auf **Scan**.

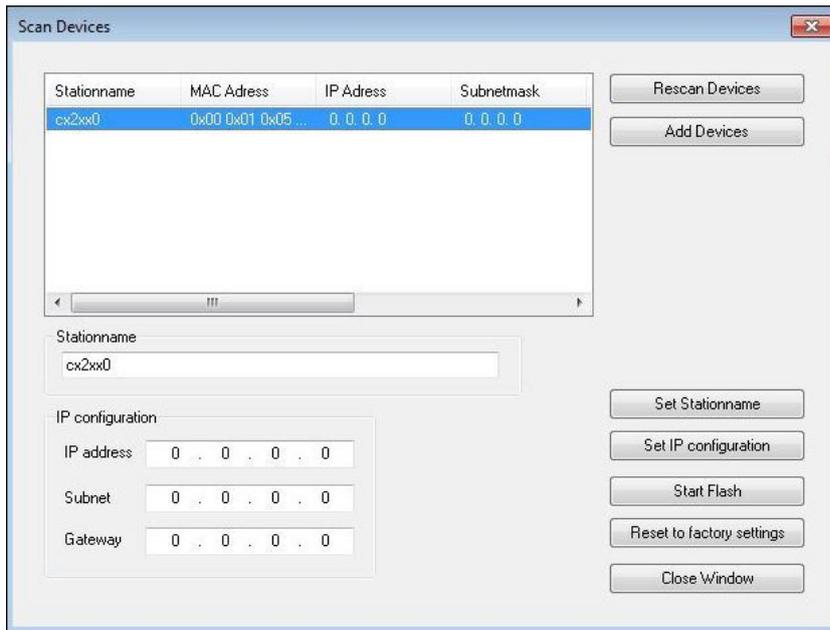


3. Wählen Sie die Geräte, die Sie verwenden wollen und bestätigen die Auswahl mit **OK**.

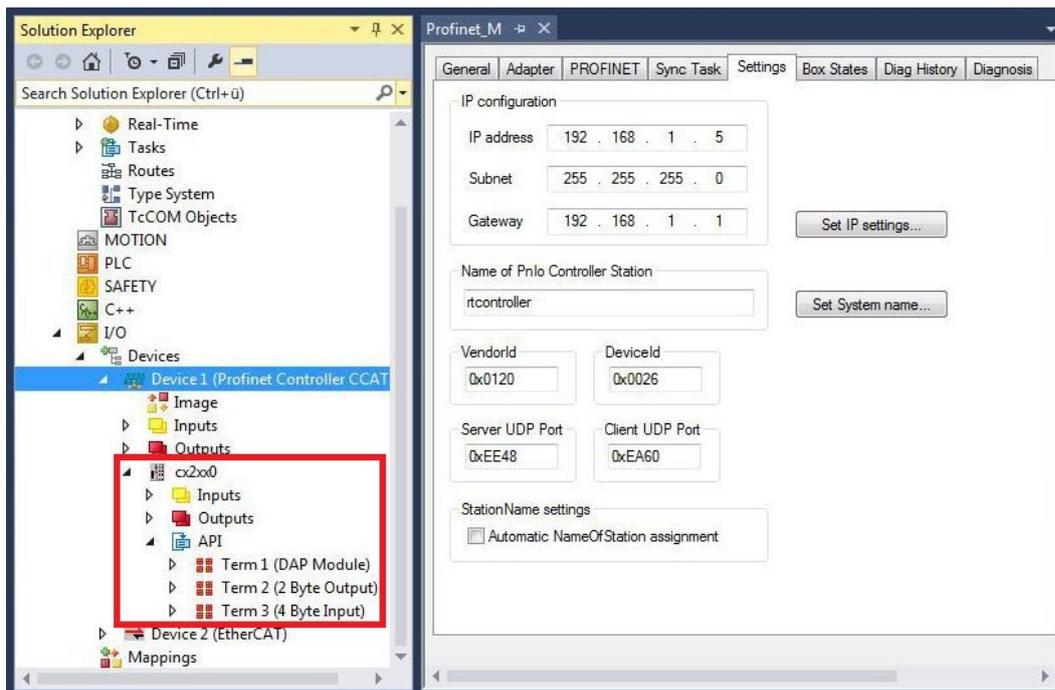


4. Bestätigen Sie die Anfrage mit Ja, um nach Boxen zu suchen. Das Fenster **Scan Devices** erscheint.

5. Wählen Sie die PROFINET-Slaves aus, die Sie verwenden möchten und klicken Sie auf **Add Devices**.



⇒ Die ausgewählten PROFINET-Slaves werden anschließend links in der Strukturansicht angezeigt. Ausgehend vom PROFINET-Master bekommen die PROFINET-Slaves eine IP-Adresse zugewiesen.

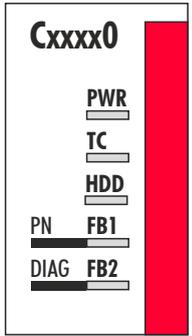


Sollten Sie nicht alle PROFINET-Slaves finden, müssen Sie die Verkabelung überprüfen und erneut nach den PROFINET-Slaves suchen.

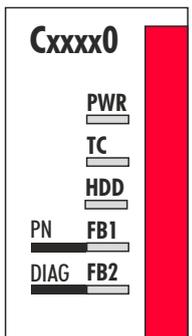
## 6 Fehlerbehandlung und Diagnose

### 6.1 Diagnose-LEDs

Tab. 1: PN Diagnose-LED, Beschreibung des Blinkverhaltens.

Anzeige	LED	PROFINET-Status		Bedeutung
		grün	rot	
	PN	off	200ms blinken	Power On, Aufstartphase
		200 ms blinken	off	kein PROFINET-Name
		1 sec off, 200 ms on	off	keine IP-Adresse
		on	off	Run

Tab. 2: DIAG Diagnose-LED, Beschreibung des Blinkverhaltens.

Anzeige	LED	PROFINET-Diagnose		Bedeutung
		grün	rot	
	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.
		1 s off 200, ms on	off	Problem beim Verbindungsaufbau oder die Ist- und Soll- Konfiguration ist unterschiedlich.
		200 ms	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.

## 6.2 Box States

Direkt unter dem PROFINET-Controller gibt es Variablen, die allgemeine Informationen über den Zustand der PROFINET-Kommunikation beinhalten.

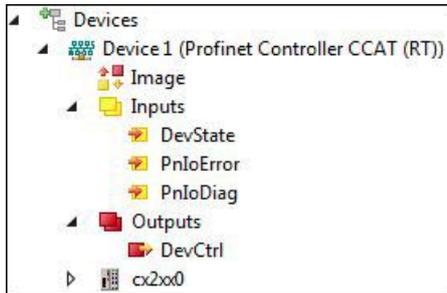


Abb. 2: Diagnose Variablen DevState, PnIoError und PnIoDiag in der TwinCAT Strukturansicht.

Diese Daten werden zwischen dem PROFINET-Treiber und dem System Manager ausgetauscht.

Tab. 3: DevState, PnIoError und PnIoDiag, Beschreibung der Variablen.

Variable	Beschreibung
DevState	In der Variable DevState befinden sich Informationen über den physikalischen Kommunikationszustand des PROFINET-Controllers, wie z. B. der Linkstatus oder ob die Senderressourcen noch ausreichen.
PnIoError	Die Error-Variable zeigt mögliche Probleme beim Verbindungsaufbau und zählt die PROFINET-Devices mit einem Fehler.
PnIoDiag	Die Diagnose-Variable gibt Status Infos über eine bestehende Verbindung. Die Variable zählt die PROFINET-Devices mit einer Warnung oder Diagnose.

Die Ausgangsvariable "DevCtrl" hat zurzeit keine Funktion.

## 6.3 Zyklische Diagnose

Für eine zyklische Diagnose stehen die beiden Variablen PnIoBoxState und PnIoBoxDiag zur Verfügung.

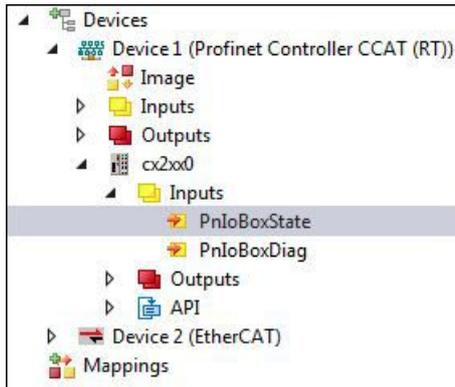


Abb. 3: Diagnosevariablen PnIoBoxState und PnIoBoxDiag in der TwinCAT Strukturansicht.

Diese Variablen werden zyklisch mit dem Prozessabbild zwischen PROFINET-Treiber und System Manager ausgetauscht.

**PnIoBoxState**

*Tab. 4: PnIoBoxState Variable, Beschreibung der Zustände.*

Nummer	Text	Beschreibung	Abhilfe / Grund
0	No error	kein Fehler	Kein Fehler
1	PROFINET Device state machine is in boot mode	PROFINET Device StateMachine ist noch in der Hochlauf Phase	Kein Fehler, warten
2	Device not found	Gerät antwortet nicht auf den Identify Request	Verbindung prüfen, Gerät 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 das 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 überprüfen.
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.

Nummer	Text	Beschreibung	Abhilfe / Grund
12	The automatic name assignment 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 Geräteanlauf möglich.
31	only for EtherCAT gateways: WC-State of cyclic EtherCAT frame is 1	Nur für EL6631: EtherCAT WC State ist auf 1	Am EtherCAT Master + Slave den Mode checken (OP?).

### PnloBoxDiag

Mit der Variable PnloBoxDiag 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.

Tab. 5: PnloBoxDiag Variable, Beschreibung der Zustände.

Nummer	Beschreibung
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-Datenstati die einzelnen CRs Sammelstati gebildet. Das Ganze passiert für die Input- und die Output-CRs (aktuell ist nur eine möglich, zukünftig wird der Controller mehrere CRs unterstützen). Außerdem wird im "PnloBoxDiag" auch ein PROFINET Alarm angezeigt

## 7 Anhang

### 7.1 Zertifizierungen

Prinzipiell sind alle Produkte der Embedded-PC-Familie CE, UL und EAC zertifiziert. Da sich aber die Produktfamilie ständig weiterentwickelt, kann hier keine Auflistung angegeben werden. Die aktuelle Auflistung der zertifizierten Produkte kann auf der Internetseite [www.beckhoff.de](http://www.beckhoff.de) unter Embedded-PC nachgelesen werden.

#### **FCC Approvals for the United States of America**

##### **FCC: Federal Communications Commission Radio Frequency Interference Statement**

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

#### **FCC Approval for Canada**

##### **FCC: Canadian Notice**

This equipment does not exceed the Class A limits for radiated emissions as described in the Radio Interference Regulations of the Canadian Department of Communications.

## 7.2 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 Support

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

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

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

### Beckhoff Service

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

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

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

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

### Beckhoff Firmenzentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20  
33415 Verl  
Deutschland

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

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

<http://www.beckhoff.de>

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

## 8 Tabellenverzeichnis

Tab. 1	PN Diagnose-LED, Beschreibung des Blinkverhaltens. ....	37
Tab. 2	DIAG Diagnose-LED, Beschreibung des Blinkverhaltens. ....	37
Tab. 3	DevState, PnloError und PnloDiag, Beschreibung der Variablen. ....	38
Tab. 4	PnloBoxState Variable, Beschreibung der Zustände. ....	40
Tab. 5	PnloBoxDiag Variable, Beschreibung der Zustände. ....	42

**9****Abbildungsverzeichnis**

Abb. 1	Beispiel für eine PROFINET Topologie. ....	13
Abb. 2	Diagnose Variablen DevState, PnloError und PnloDiag in der TwinCAT Strukturansicht.....	38
Abb. 3	Diagnosevariablen PnloBoxState und PnloBoxDiag in der TwinCAT Strukturansicht. ....	39



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