

SIEMENS



Projektierungsbeispiel • 08/2015

Projektierung der I-Device Funktion in einer sicheren PROFINET Umgebung

PROFIsafe

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109478798>

Gewährleistung und Haftung

Hinweis

Die Anwendungsbeispiele sind unverbindlich und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich Konfiguration und Ausstattung sowie jeglicher Eventualitäten. Die Anwendungsbeispiele stellen keine kundenspezifischen Lösungen dar, sondern sollen lediglich Hilfestellung bieten bei typischen Aufgabenstellungen. Sie sind für den sachgemäßen Betrieb der beschriebenen Produkte selbst verantwortlich. Diese Anwendungsbeispiele entheben Sie nicht der Verpflichtung zu sicherem Umgang bei Anwendung, Installation, Betrieb und Wartung. Durch Nutzung dieser Anwendungsbeispiele erkennen Sie an, dass wir über die beschriebene Haftungsregelung hinaus nicht für etwaige Schäden haftbar gemacht werden können. Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen an diesen Anwendungsbeispiele jederzeit ohne Ankündigung durchzuführen. Bei Abweichungen zwischen den Vorschlägen in diesem Anwendungsbeispiel und anderen Siemens Publikationen, wie z.B. Katalogen, hat der Inhalt der anderen Dokumentation Vorrang.

Für die in diesem Dokument enthaltenen Informationen übernehmen wir keine Gewähr.

Unsere Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, für durch die Verwendung der in diesem Anwendungsbeispiel beschriebenen Beispiele, Hinweise, Programme, Projektierungs- und Leistungsdaten usw. verursachte Schäden ist ausgeschlossen, soweit nicht z.B. nach dem Produkthaftungsgesetz in Fällen des Vorsatzes, der groben Fahrlässigkeit, wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit, wegen einer Übernahme der Garantie für die Beschaffenheit einer Sache, wegen des arglistigen Verschweigens eines Mangels oder wegen Verletzung wesentlicher Vertragspflichten zwingend gehaftet wird. Der Schadensersatz wegen Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit vorliegt oder wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit zwingend gehaftet wird. Eine Änderung der Beweislast zu Ihrem Nachteil ist hiermit nicht verbunden.

Weitergabe oder Vervielfältigung dieser Anwendungsbeispiele oder Auszüge daraus sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich von der Siemens AG zugestanden.

Security-hinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Lösungen, Maschinen, Geräten und/oder Netzwerken unterstützen. Sie sind wichtige Komponenten in einem ganzheitlichen Industrial Security-Konzept. Die Produkte und Lösungen von Siemens werden unter diesem Gesichtspunkt ständig weiterentwickelt. Siemens empfiehlt, sich unbedingt regelmäßig über Produkt-Updates zu informieren.

Für den sicheren Betrieb von Produkten und Lösungen von Siemens ist es erforderlich, geeignete Schutzmaßnahmen (z. B. Zellschutzkonzept) zu ergreifen und jede Komponente in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu integrieren, das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Dabei sind auch eingesetzte Produkte von anderen Herstellern zu berücksichtigen. Weitergehende Informationen über Industrial Security finden Sie unter <http://www.siemens.com/industrialsecurity>.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, melden Sie sich für unseren produktspezifischen Newsletter an. Weitere Informationen hierzu finden Sie unter <http://support.automation.siemens.com>.

Inhaltsverzeichnis

Gewährleistung und Haftung	2
1 Aufgabe und Lösung	4
2 Projektierung der I-Device Funktion bei Sicherheits-Steuerungen	6
2.1 Beschreibung der Unterschiede zum Standard I-Device	6
2.2 Beschreibung SENDDP und RCVDP.....	9
2.3 Verwendung einer „Dummy-CPU“ bei projektübergreifender Projektierung	11
3 Projektierung	12
3.1 Informationen zur Infrastruktur	12
3.2 F-CPU als I-Device in einem Projekt.....	13
3.2.1 Implementierung und Konfigurierung der Geräte.....	13
3.2.2 Projektierung der I-Device-Funktion.....	16
3.2.3 Adressierung und Laden	21
3.2.4 I-Device-Funktion testen	22
3.3 F-CPU als I-Device projektübergreifend	24
3.3.1 Implementierung und Konfigurierung des I-Device (Projekt B).....	24
3.3.2 Implementierung und Konfigurierung des IO-Controllers und der Dummy-CPU (Projekt A)	32
3.3.3 Adressierung und Laden	40
3.3.4 I-Device-Funktion testen	42
4 Literaturhinweise	44
5 Historie	44

1 Aufgabe und Lösung

Beschreibung

Auch in sicherheitsgerichteten Automatisierungsanlagen besteht oft die Notwendigkeit, eine einfach zu projektierende deterministische Kommunikation zwischen Modulen bzw. Maschinen zu realisieren, ohne auf „zusätzliche“ verbindungsorientierte Kommunikationswege ausweichen zu müssen.

Dieses Dokument geht auf folgende Engineering-Möglichkeiten ein:

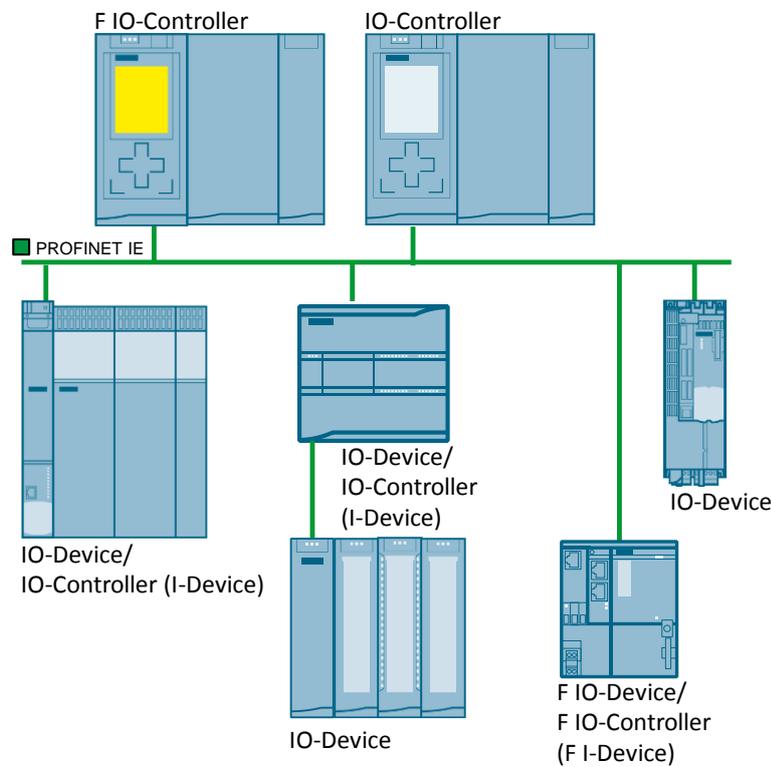
1. Die Projektierung der fehlersicheren Kommunikation zwischen zwei F-CPU's erfolgt in einem gemeinsamen TIA-Projekt.
2. Die Projektierung der fehlersicheren Kommunikation zwischen zwei F-CPU's erfolgt in unterschiedlichen TIA-Projekten (projektübergreifend).

Hinweis

Dieses Dokument zeigt ausschließlich die Anwendung der I-Device Funktion in einer sicheren Umgebung und verdeutlicht dabei die Besonderheiten zur Standard Umgebung. Eine genaue Beschreibung, den Nutzen und das Einsatzgebiet der I-Device-Funktion finden Sie in der Konfigurationssanleitung „Konfig_I-Device_Standard“.

Schematische Darstellung

Abbildung 1-1



I-Device ermöglicht, auch in einer sicheren Umgebung, eine sehr einfache und schnelle Kommunikation zwischen zwei PROFINET IO-Geräten (oder PN IO-Controllern) im selben Subnetz, die gleichzeitig und auf einem Bus stattfinden kann.

Die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen dem Sicherheitsprogramm der F-CPU eines IO-Controllers und dem/den Sicherheitsprogramm(en) der F-CPU(s) eines oder mehrerer I-Devices findet – wie im Standard über PROFINET IO – über IO-Controller-I-Device-Verbindungen (F-CD) statt.

Sie benötigen für die IO-Controller-I-Device-Kommunikation keine zusätzliche Hardware.

Einsetzbare Komponenten

Die I-Device Funktion in einer sicheren Umgebung wird von folgenden Baugruppen unterstützt:

- S7-300 (ab V3.2) / S7-300F
- S7-400 (ab V6) / S7-400F
- S7-1500 / S7-1500F
- SIMOTION
- ET 200S CPU / ET 200SP CPU / ET 200pro CPU
- SIMATIC CPs (CP 343-1 Adv. IT, CM 1542-1)

Hinweis

Welche Baugruppe den Betriebsmodus „I-Device“ bzw. die Anbindung von „I-Device“ als „IO-Controller“ unterstützt erfahren Sie hier [\[7\]](#).

2 Projektierung der I-Device Funktion bei Sicherheits-Steuerungen

2.1 Beschreibung der Unterschiede zum Standard I-Device

Allgemein

Bei einer sicherheitsgerichteten IO-Controller-I-Device-Kommunikation wird eine feste Anzahl von Daten fehlersicher zwischen den Sicherheitsprogrammen in F-CPU's IO-Controllern / I-Devices übertragen.

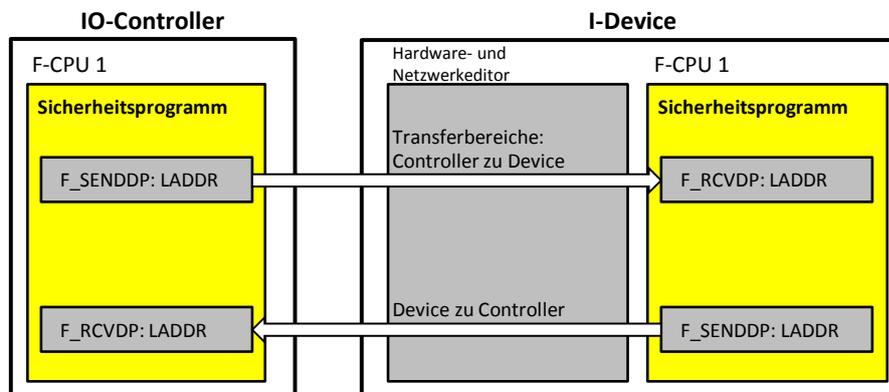
Die Daten werden mit Hilfe der Anweisungen „SENDDP“ zum Senden und „RCVDP“ zum Empfangen übertragen und in projektierten Transferbereichen der Geräte abgelegt. Ein Transferbereich besteht aus jeweils einem Eingangs- und einem Ausgangsbereich.

Datenaustausch

Anders als beim Standard I-Device wird bei der sicherheitsgerichteten Projektierung der I-Device Funktion nicht direkt auf die Ein- und Ausgänge der angelegten Transferbereiche des IO-Controllers bzw. des I-Device zugegriffen. Der Zugriff auf die Transferbereiche geschieht über die Bausteine „SENDDP“ und „RCVDP“ (siehe [Kapitel 2.2](#)).

Während „SENDDP“ jeweils die Ausgänge des IO-Controllers / I-Device bedient, liest „RCVDP“ deren Eingänge aus.

Abbildung 2-1



Projektierungsmöglichkeiten

Grundsätzlich haben Sie zwei Möglichkeiten der Projektierung:

1. Konfigurieren eines I-Devices innerhalb eines Projekts.
2. Konfigurieren eines I-Devices, das in einem anderen Projekt oder in einem anderen Engineering-System verwendet wird.

Transferbereiche

Auch in einer sicheren Umgebung werden für die IO-Controller-IO-Device Kommunikation Transferbereiche benötigt.

Diese enthalten die zu übermittelnden Daten.

Da der Datenaustausch in einer sicherheitsgerichteten Umgebung über die Bausteine „SENDDP“ bzw. „RCVDP“ erfolgt, werden diese Transferbereiche diesen Bausteinen zugewiesen

Regeln:

Für die zu **sendenden** Daten muss der Transferbereich für Ausgangsdaten und der Transferbereich für Eingangsdaten mit derselben Anfangsadresse beginnen (dies gilt nur für SIMATIC S7-300 / S7-400 Steuerungen).

Für den Transferbereich für Ausgangsdaten werden 12 Bytes (konsistent), für den Transferbereich für Eingangsdaten werden 6 Bytes (konsistent) benötigt.

Für die zu **empfangenden** Daten muss der Transferbereich für Eingangsdaten und der Transferbereich für Ausgangsdaten mit derselben Anfangsadresse beginnen (dies gilt nur für SIMATIC S7-300 / S7-400 Steuerungen).

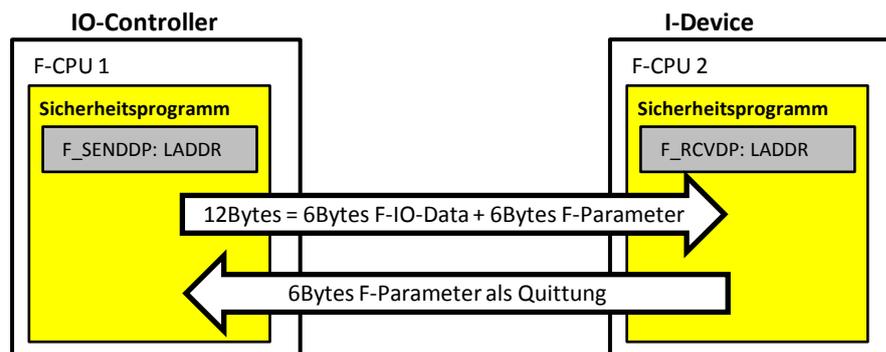
Für den Transferbereich für Eingangsdaten werden 12 Bytes (konsistent), für den Transferbereich für Ausgangsdaten werden 6 Bytes (konsistent) benötigt.

Hinweis Der Transferbereich für Eingangsdaten für die zu sendenden Daten und der Transferbereich für Ausgangsdaten für die zu empfangenden Daten werden vom TIA-Portal automatisch angelegt.

Beispiel:

„SENDDP“ schickt 12 Bytes an den Partner. Diese 12 Bytes bestehen aus 6 Bytes F-IO-Data und 6 Bytes F-Parameter. „RCVDP“ antwortet auf diese Daten mit einer Quittung von 6 Bytes F-Parameter (siehe Abbildung 2-2).

Abbildung 2-2



Hinweis Um größere Mengen Daten senden / empfangen zu können müssen weitere „SENDDP“ und „RCVDP“ Bausteine und zugehörige Transferbereiche angelegt werden.

Grenzen für Datenübertragung

Wenn die zu übermittelnde Datenmenge größer als die Kapazität der zueinander gehörenden Anweisungen „SENDDP“ / „RCVDP“ ist, können Sie zusätzliche Anweisungen „SENDDP“ / „RCVDP“ verwenden. Projektieren Sie dazu weitere Transferbereiche.

Die folgende Tabelle zeigt, wie viele Ausgangs- und Eingangsdaten in sicherheitsgerichteten Kommunikationsverbindungen belegt sind.

Tabelle 2-1

Sicherheitsgerichtete Kommunikation	Kommunikationsverbindung	Belegte Eingangs- und Ausgangsdaten			
		Im IO-Controller		Im I-Device	
		Ausgangsdaten	Eingangsdaten	Ausgangsdaten	Eingangsdaten
IO-Controller – I-Device	Senden: I-Device an IO-Controller	6 Bytes	12 Bytes	12 Bytes	6 Bytes
	Empfangen: I-Device vom IO-Controller	12 Bytes	6 Bytes	6 Bytes	12 Bytes

Hinweis

Berücksichtigen Sie bei der Erweiterung der Datenübertragung die maximale Grenze von 1440 Bytes Eingangs- bzw. Ausgangsdaten für die Übertragung zwischen einem I-Device und einem IO-Controller.

Pro I-Device können bis zu 64 Transferbereiche angelegt werden. Jeder „SENDDP“ / „RCVDP“ Baustein benötigt jeweils 2 Transferbereiche. Es sind also pro I-Device 32 beliebige Kombinationen aus „SENDDP“ / „RCVDP“ Bausteinen möglich.

2.2 Beschreibung SENDDP und RCVDP

Allgemein

Die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen IO-Controller und einem I-Devices erfolgt mit Hilfe der Anweisungen „SENDDP“ zum Senden und „RCVDP“ zum Empfangen von Daten. Mit ihnen lässt sich eine feste Anzahl von Daten des Datentyps BOOL bzw. INT (alternativ DINT) fehlersicher übertragen.

Sie finden diese Anweisungen in der Task Card "Anweisungen" („Instructions“) unter "Kommunikation" („Communication“). Die Anweisung „RCVDP“ müssen Sie am Anfang und die Anweisung „SENDDP“ am Ende des Main-Safety-Blocks aufrufen.

Beachten Sie, dass die Sendesignale erst nach dem Aufruf der Anweisung „SENDDP“ am Ende der Bearbeitung der entsprechenden F-Ablaufgruppe gesendet werden.

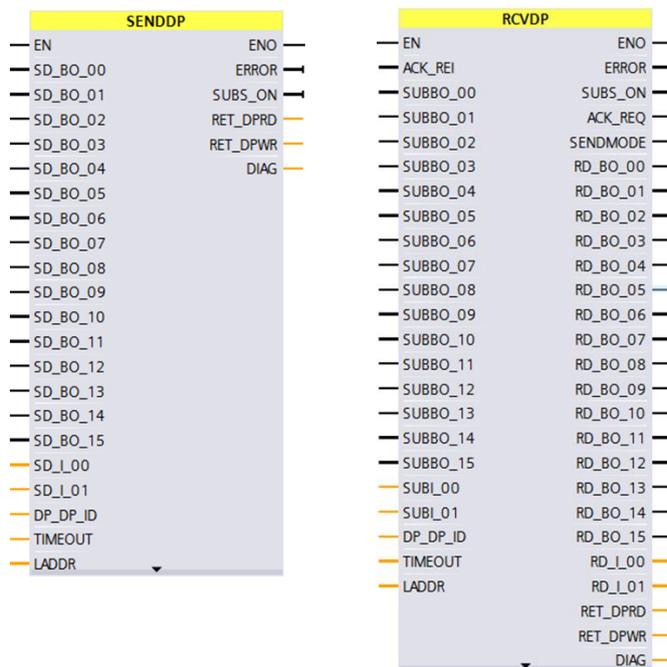
Beschreibung

Die Anweisung „SENDDP“ sendet 16 Daten vom Datentyp BOOL und 2 Daten vom Datentyp INT bzw. bei der S7-1500 alternativ ein Datum vom Datentyp DINT fehlersicher über PROFIBUS DP/PROFINET IO zu einer anderen F-CPU. Dort können die Daten von der zugehörigen Anweisung „RCVDP“ empfangen werden.

Aufruf der Bausteine SENDDP und RCVDP

Folgende Abbildung zeigt den Aufruf der Bausteine „SENDDP“ und „RCVDP“.

Abbildung 2-3



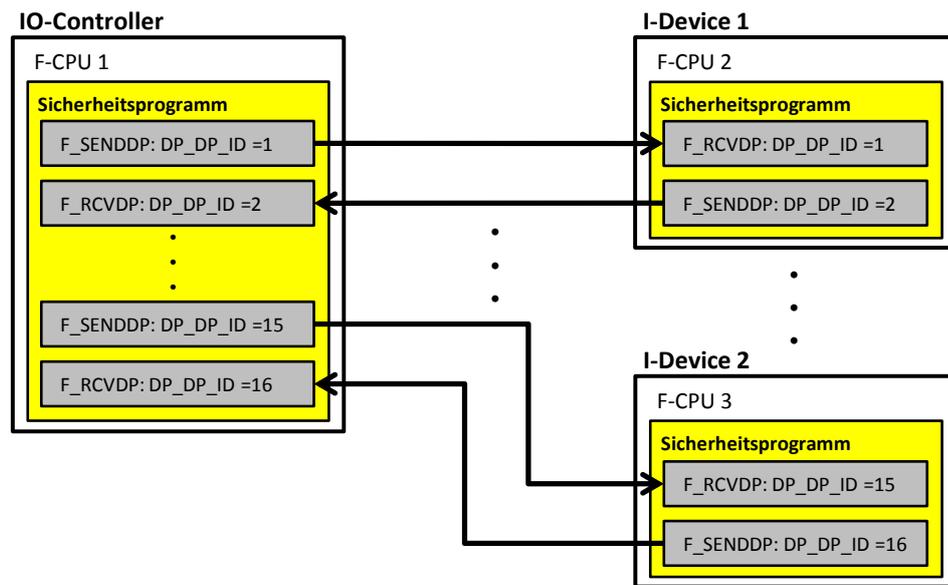
Parameter DP_DP_ID bei mehreren I-Devices

Der Parameter „DP_DP_ID“ der Bausteine „SENDDP“ und „RCVDP“ ist eine im gesamten Netzwerk eindeutige ID zwischen den beiden miteinander kommunizierenden Bausteinen „SENDDP“ und „RCVDP“.

Bei Verwendung mehrerer „SENDDP“ / „RCVDP“-Bausteine muss der Eingang „DP_DP_ID“ dementsprechend angepasst werden.

Die folgende Abbildung zeigt, wie man die Bausteine beispielsweise parametrieren kann.

Abbildung 2-4



Hinweis

Berücksichtigen Sie bei der Erweiterung der Datenübertragung die maximale Grenze von 1440 Bytes Eingangs- bzw. Ausgangsdaten für die Übertragung zwischen einem I-Device und einem IO-Controller.

Pro I-Device können bis zu 64 Transferbereiche angelegt werden. Jeder „SENDDP“ / „RCVDP“ Baustein benötigt jeweils 2 Transferbereiche. Es sind also pro I-Device 32 beliebige Kombinationen aus „SENDDP“ / „RCVDP“ Bausteinen möglich.

Nähere Informationen zu den Bausteinen finden Sie hier [5](#).

2.3 Verwendung einer „Dummy-CPU“ bei projektübergreifender Projektierung

Beschreibung

Eine fehlersichere Kommunikation zwischen einem IO-Controller und einem I-Device muss durch Projektierung einer „Dummy-CPU“ realisiert werden, wenn sich die beiden Kommunikationspartner in zwei unterschiedlichen Projekten befinden.

Eine „Dummy-CPU“ fungiert als Repräsentant des „I-Device“ im Projekt des „IO-Controllers“. Eine andere „Dummy-CPU“ dient als Repräsentant des „IO-Controllers“ im Projekt des „I-Device“.

Die Verwendung einer GSDML Datei des I-Device ist in TIA Portal V13 für fehlersichere Kommunikation nicht möglich.

Lösung

Projektierung Projekt B („I-Device“):

CPU, projektiert in der Betriebsart „I-Device“ mit:

- Sicherheitsprogramm und Kommunikationsbausteinen „SENDDP“ und „RCVDP“
- kompletter Hardware-Konfiguration eines normalen „I-Device“ (Transferbereiche, Netzwerk-Konfiguration)

„Dummy-CPU“ als Repräsentant des „IO-Controllers“ aus Projekt A

Projektierung Projekt A („IO-Controller“):

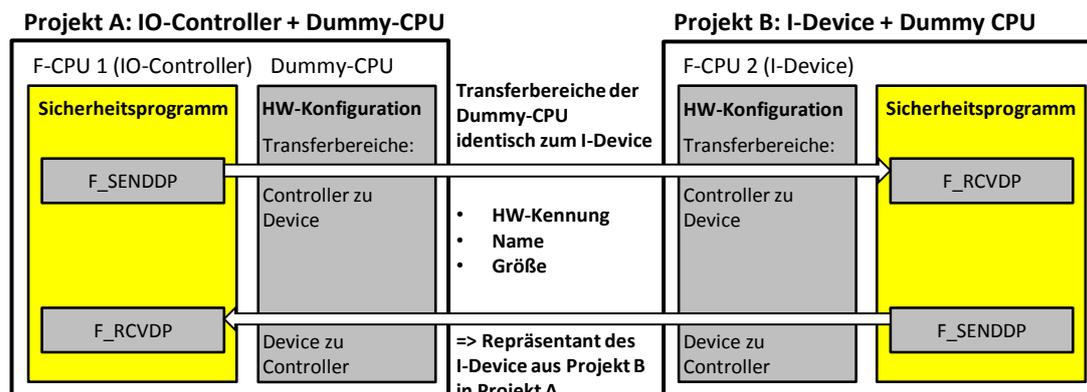
CPU, projektiert als „IO-Controller“ mit:

- Sicherheitsprogramm und Kommunikationsbausteinen „SENDDP“ und „RCVDP“

„Dummy-CPU“ als Repräsentant der „I-Device“ CPU aus Projekt B

- Identische HW-Konfiguration wie das „I-Device“
- IO-Controller-Zuweisung

Abbildung 2-5



Hinweis

Transferbereiche (HW-Kennung, Name, Größe), IP-Adresse und PROFINET-Name der „Dummy-CPU“ und des „I-Device“ müssen identisch sein.

Die „Dummy-CPU“ muss nicht als reale Hardwarekomponente vorhanden sein, sie dient lediglich der Projektierung.

3 Projektierung

3.1 Informationen zur Infrastruktur

Softwarepaket

Installieren Sie STEP 7 Professional V13 SP1 und das Optionspaket STEP 7 Safety auf einen PC/PG.

Erforderliche Geräte/Komponenten:

Für den Aufbau verwenden Sie folgende Komponenten:

- Zwei CPU 1516F-3 PN/DP
- Zwei SIMATIC MEMORY CARDS
- Eine bzw. zwei 24V-Stromversorgungen mit Kabelverbindung und Klemmenblockstecker (die Baugruppen können auch mit einer gemeinsamen Stromversorgung betrieben werden)
- Eine Hutschiene mit Montagematerial für die S7-1500
- Ein PG/PC, auf dem die Projektierungswerkzeuge „STEP 7 Professional V13 SP1“ und „STEP 7 Safety V13 SP1“ installiert sind
- Die nötigen Netzkabel, TP-Kabel (Twisted Pair) nach dem Standard IE FC RJ45 für Industrial Ethernet

Hinweis

Es kann auch eine andere sicherheitsgerichtete PROFINET-CPU eingesetzt werden; vorausgesetzt, die Baugruppe unterstützt die I-Device-Funktionalität. Die nachfolgend beschriebene Projektierung bezieht sich explizit auf die im Abschnitt „Erforderliche Geräte/Komponenten“ erwähnten Komponenten

Aufbau der Infrastruktur

Verbinden Sie alle teilnehmenden Komponenten dieser Lösung über die integrierte PROFINET-Schnittstelle miteinander.

3.2 F-CPU als I-Device in einem Projekt

3.2.1 Implementierung und Konfigurierung der Geräte

Vorbereitung

Öffnen Sie die Konfigurationssoftware TIA Portal und legen Sie ein neues Projekt an.

Implementierung der Geräte

Fügen Sie über die Projektnavigation zwei neue Geräte ein. Wählen Sie jeweils Ihre verwendete CPU.

Für eine eindeutige Unterscheidung der beiden Geräte hinsichtlich Ihrer Funktion in dieser Lösung ändern Sie den projektinternen Namen in „IO-Controller“ (CPU 1516F-3 PN/DP) und „I-Device“ (CPU 1516F-3 PN/DP) um.

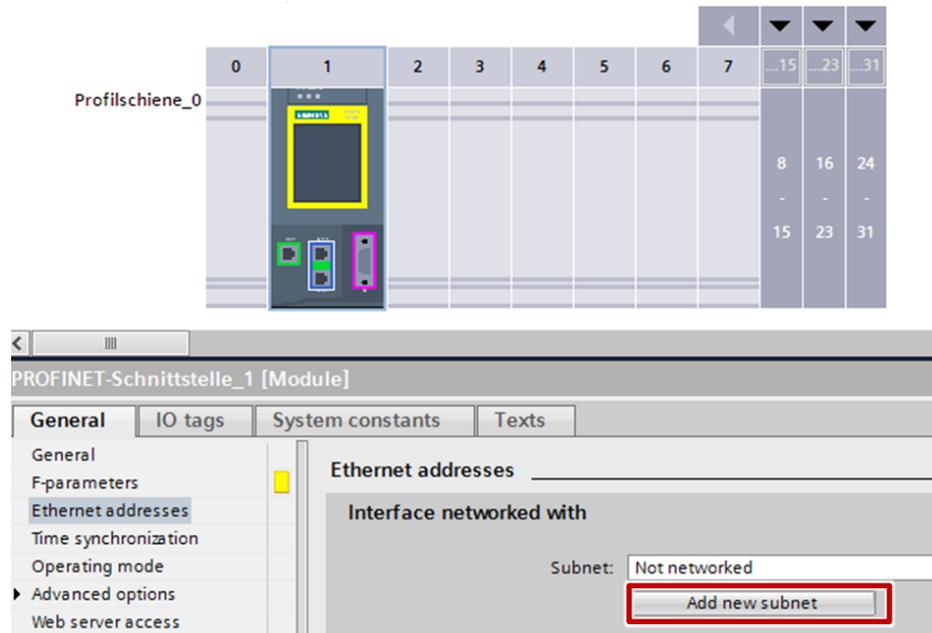
Konfigurierung der Geräte

Für den Aufbau eines Automatisierungssystems müssen Sie die einzelnen Komponenten der Hardware konfigurieren, parametrieren und miteinander verbinden. Die dafür notwendigen Arbeiten verrichten Sie in der Geräte- und Netzsicht.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie im Projektbaum die CPU 1516F-3 PN/DP („IO-Controller“) und öffnen Sie dessen Ordner.
2. Öffnen Sie durch einen Doppelklick auf „Gerätekonfiguration“ („Device configuration“) die Gerätesicht der Komponente.
3. Selektieren Sie in der grafischen Ansicht die zu vernetzende Schnittstelle der Komponente.
Im Inspektorfenster werden die Eigenschaften der gewählten Schnittstelle angezeigt.

4. Wählen Sie die Parameter-Gruppe „Ethernet-Adressen“ („Ethernet addresses“) und klicken Sie unter „Schnittstelle vernetzt mit“ („Interface networked with“) auf die Schaltfläche „Neues Subnetz hinzufügen“ („Add new subnet“).

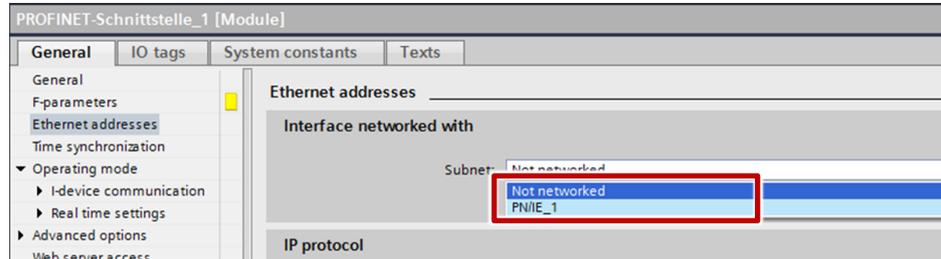


Ergebnis

Die Schnittstelle wird mit einem neuen Subnetz des geeigneten Subnetztyps verbunden. Dabei werden die Adressparameter der Schnittstelle automatisch konsistent eingestellt.

5. Markieren Sie im Projektbaum die CPU 1516F-3 PN/DP („I-Device“) und öffnen Sie dessen Ordner.
6. Öffnen Sie durch einen Doppelklick auf „Gerätekonfiguration“ („Device configuration“) die Gerätesicht der Komponente.
7. Selektieren Sie in der grafischen Ansicht die zu vernetzende Schnittstelle der Komponente.
Im Inspektorfenster werden die Eigenschaften der gewählten Schnittstelle angezeigt.

- Wählen Sie die Parameter-Gruppe „Ethernet-Adressen“ („Ethernet addresses“) und wählen Sie unter „Schnittstelle vernetzt mit“ („Interface networked with“) das zu verbindenden Subnetz aus der Klappliste „Subnetz“ („Subnet“) aus.



Ergebnis

Die Schnittstelle und das ausgewählte Subnetz sind jetzt verbunden. Dabei werden die Adressparameter der Schnittstelle automatisch konsistent eingestellt.

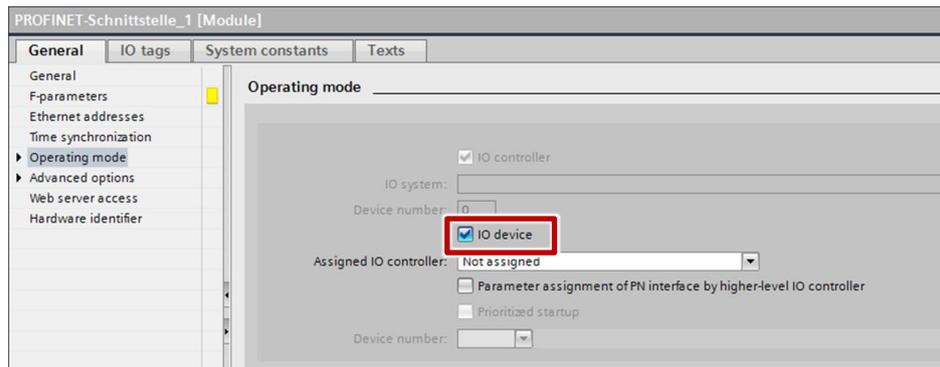
3.2.2 Projektierung der I-Device-Funktion

Voraussetzung

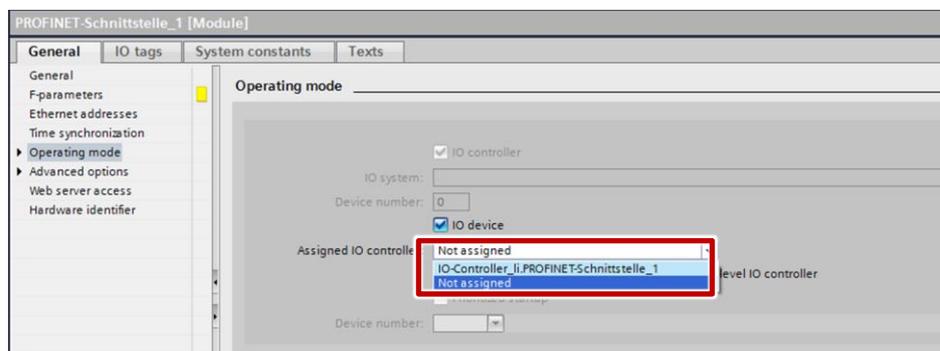
Sie befinden sich in der Gerätesicht der CPU 1516F-3 PN/DP des I-Device und die Eigenschaften der gewählten Schnittstelle werden im Inspektorfenster angezeigt.

Betriebsart ändern

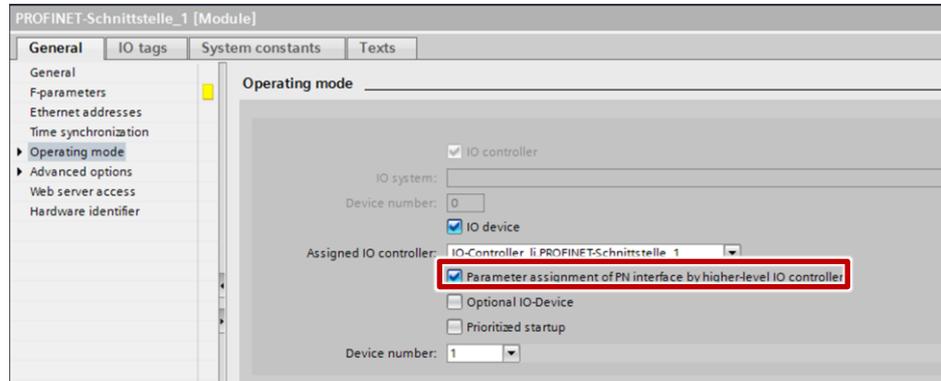
1. Wählen Sie im Inspektorfenster die Parameter-Gruppe „Betriebsart“ („Operating mode“) und aktivieren Sie das Optionskästchen „IO-Device“ („IO device“).



2. In der Klappliste „Zugewiesener IO-Controller“ („Assigned IO controller“) haben Sie die Möglichkeit, den IO-Controller auszuwählen. Anschließend werden die Vernetzung und das IO-System zwischen beiden Geräten in der Netzsicht angezeigt.



3. Mit dem Optionskästchen „Parametrierung der PN-Schnittstelle durch übergeordneten IO-Controller“ („Parameter assignment of PN interface by higher-level IO controller“) legen Sie fest, ob die Schnittstelle und deren Ports vom I-Device selbst oder vom übergeordneten IO-Controller parametrieren wird. Aktivieren Sie für diese Lösung das Optionskästchen.



Hinweis

Wenn Sie das I-Device mit einem untergeordneten IO-System betreiben, dann kann die PROFINET-Schnittstelle (z. B. Portparameter) des I-Devices nicht durch den übergeordneten IO-Controller parametrieren werden.

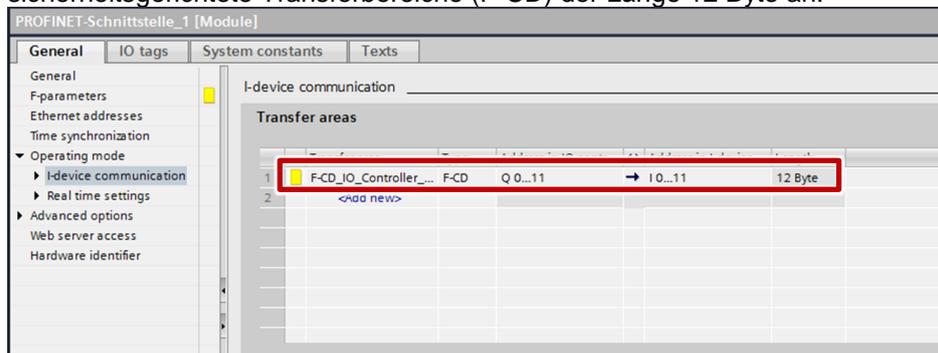
Ergebnis

Die CPU 1516F-3 PN/DP („I-Device“) ist nun als I-Device projektiert und nimmt die Rolle eines IO-Device im PROFINET-Netzwerk ein.

Transferbereich anlegen

Die Transferbereiche sind die Peripheriebereiche, über die das I-Device mit dem übergeordneten IO-Controller Daten austauscht.

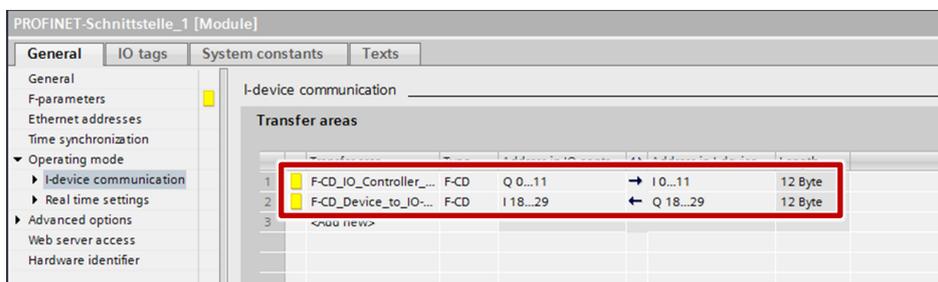
1. Wechseln Sie in den Abschnitt „I-Device-Kommunikation“ („I device communication“).
Klicken Sie in das erste Feld der Spalte „Transferbereiche“ („Transfer areas“).
STEP 7 vergibt einen voreingestellten Namen, den Sie ändern können.
2. Wählen Sie den Typ der Kommunikationsbeziehung: aktuell ist nur CD bzw. F-CD für „Controller-Device-Kommunikationsbeziehung“ („Data exchange controller device“) wählbar. Wählen Sie F-CD für die sicherheitsgerichtete Kommunikation.
3. Die Adressen werden automatisch vorbelegt. Legen Sie für diese Lösung zwei sicherheitsgerichtete Transferbereiche (F-CD) der Länge 12 Byte an.



Hinweis

Sie können die Adressen – wenn erforderlich – Ihrer Umgebung anpassen und die Länge des Transferbereichs festlegen, der konsistent übertragen werden soll. Achten Sie darauf, dass die E/A-Adressen von IO-Controller und I-Device mit derselben Adresse beginnen.

4. Legen Sie durch Klicken in das zweite Feld einen weiteren Transferbereich an. Ändern Sie die Richtung des Adressbereichs über ein Klick auf das Pfeilsymbol.



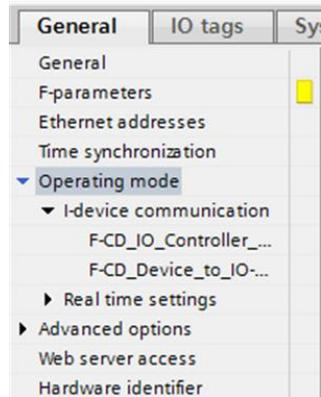
Hinweis

Im Fall der sicherheitsgerichteten Kommunikation kann die Länge des Transferbereichs nicht variiert werden, da „SENDDP“ bzw. „RCVDP“ ausschließlich 12 Byte senden bzw. empfangen können.

Achten Sie darauf, dass die E/A-Adressen von IO-Controller und I-Device mit derselben Adresse beginnen.

Ergebnis

Für jeden Transferbereich wird unterhalb der Parameter-Gruppe „Betriebsart“ ein einzelner Eintrag erzeugt. Durch Auswahl einer dieser Einträge können Sie die Details des Transferbereichs anpassen bzw. korrigieren und kommentieren.



Aufruf der Bausteine SENDDP und RCVDP

Führen Sie die folgenden Schritte jeweils im „IO-Controller“ und im „I-Device“ durch.

1. Öffnen Sie den FB1 „Main_Safety_RTG1“ (automatisch generiert).
2. Rufen Sie im ersten Netzwerk von FB1 den Baustein „RCVDP“ auf.
Für den Baustein „RCVDP“ muss ein Einzelinstanz Datenbaustein angelegt werden.
3. Rufen Sie den Baustein „SENDDP“ im letzten Netzwerk von FB1 auf.
Für den Baustein „SENDDP“ muss ein Einzelinstanz Datenbaustein angelegt werden.

Belegung der Eingänge

Um eine Kommunikation miteinander aufbauen zu können folgende Eingänge der beiden Bausteine vorbelegt werden.

1. Eingang „DP_DP_ID“:
Die jeweils zusammen gehörenden „SENDDP“ und „RCVDP“ müssen eine netzwerkeindeutige ID besitzen, um eine Kommunikation aufbauen zu können.
Das heißt: „DP_DP_ID“ von „SENDDP“ im „IO-Controller“ und „DP_DP_ID“ von „RCVDP“ im „I-Device“ müssen gleich sein.
Das gleiche gilt für „DP_DP_ID“ von „RCVDP“ im „IO-Controller“ und „DP_DP_ID“ von „SENDDP“ im „I-Device“.

2. Eingang „LADDR“:

Hier muss die HW-Kennung des jeweils verwendeten Transferbereichs, welcher durch den Baustein verwendet wird, angegeben werden.

Kommunikationsweg:

- „IO-Controller“ zu „I-Device“ (1)
- „I-Device“ zu „IO-Controller“ (2)

Abbildung 3-1

IO-Device [CPU 1516F-3 PN/DP]				
General	IO tags	System constants	Texts	
Name	Type	Hardware identi.	Comment	
TPA 30	Pip	30		
TPA 31	Pip	31		
TPA OB Servo	Pip	32768		
Local-PROFINET-Schnittstelle_1-Port_1	Hw_Interface	65		
Local-PROFINET-Schnittstelle_1-Port_2	Hw_Interface	66		
Local-PROFINET-Schnittstelle_1-IODevice	Hw_Device	257		
Local-PROFINET-Schnittstelle_1-F-CD_IO_Controller_to_Device	Hw_SubModule	260	1	
Local-PROFINET-Schnittstelle_1-SYSTEM_GENERATED_F-CD_1	Hw_SubModule	261		
Local-PROFINET-Schnittstelle_1-F-CD_Device_to_IO_Controller	Hw_SubModule	262	2	
Local-PROFINET-Schnittstelle_1-SYSTEM_GENERATED_F-CD_2	Hw_SubModule	263		
OB_Main	OB_PCYCLE	1		

Hinweis

Verwenden Sie für die Belegung des Eingangs „LADDR“ die HW-Kennungen, welche in den Systemkonstanten hinterlegt sind.
 Wurde ein Transferbereich angelegt, wird dessen HW-Kennung in den Systemkonstanten abgelegt und kann symbolisch verwendet werden.

PLC-Variablen („PLC tags“) > „Alle Variablen anzeigen“ („Show all tags“) > „Systemkonstanten“ („System constants“)

3. Eingang „TIMEOUT“

Parametrieren Sie die „TIMEOUT“-Eingänge der Anweisungen „RCVDP“ und „SENDDP“ mit der gewünschten Überwachungszeit. Die Überwachungszeit kann auch unparametriert bleiben.

Hinweis

Nähere Informationen zur Überwachungszeit erhalten Sie hier [6](#).

4. „SD_BO_00“ – „SD_BO_15“ und „SD_I_00“ und „SD_I_01“:

Diese Eingänge des Bausteins „SENDDP“ werden auf die Transferbereiche geschrieben. Sie können im Laufe des Safety-Programms geändert werden. Füllen Sie diese Eingänge im Anwenderprogramm mit den Daten, die Sie versenden wollen.

5. Speichern Sie das Projekt ab.

3.2.3 Adressierung und Laden

Für das Zuweisen des Gerätenamens und dem Laden der Projektdaten schließen Sie das PG an einen freien Port einer Steuerung.
Die Schnittstelle des PGs muss auf TCP/IP eingestellt sein und im selben IP-Band wie die Steuerungen liegen.

Gerätename vergeben

Für die PROFINET-Kommunikation muss dem I-Device der projektierte Geräte name zugewiesen werden.
Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie in STEP 7, im Dialog „Erreichbare Teilnehmer“ („Accessible devices“) anhand der MAC-Adresse das betreffende IO-Device aus.
2. Klicken Sie auf „Name zuweisen“ („Assign name“), um den projektierten Gerätenamen in das IO-Device zu laden.
3. Der IO-Controller erkennt das IO-Device über dessen Gerätenamen und vergibt an das IO-Device automatisch die projektierte IP-Adresse.

Projekt laden

Hinweis

Bevor Sie das Projekt übersetzen oder laden müssen Sie der Safety-CPU ein Passwort vergeben.

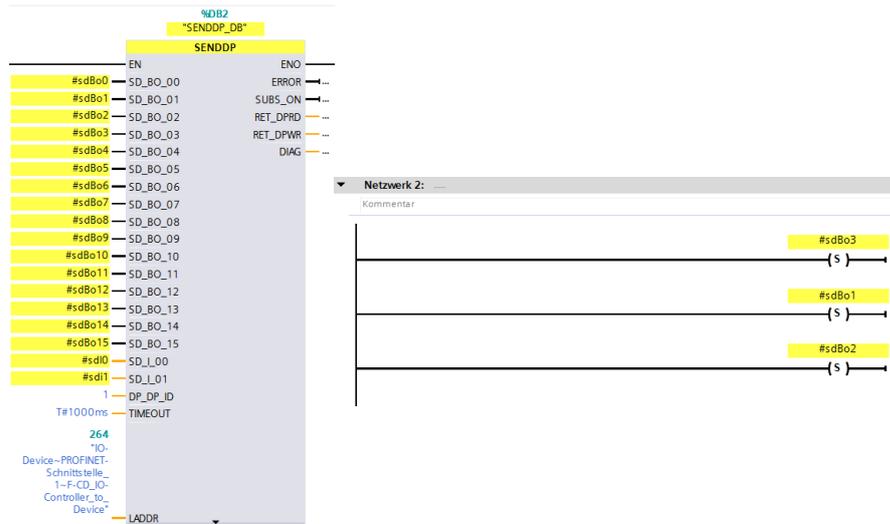
Für das Laden der Projektdaten markieren Sie nacheinander die beiden Steuerungen in der Projektnavigation und laden Sie das Projekt in die jeweilige Baugruppe.

Nähere Informationen zum Laden finden Sie auch in der TIA Portal Online Hilfe oder im Systemhandbuch siehe [4.1](#).

3.2.4 I-Device-Funktion testen

Nach den vorgehenden Kapiteln ist die I-Device-Funktion abgeschlossen und beide Steuerungen haben eine PROFINET-Kommunikationsbeziehung aufgebaut. Die I-Device Funktion kann nicht einfach über die Variablen-tabelle gesteuert werden, da die Bausteine nur über das Sicherheitsprogramm der sicherheitsgerichteten Steuerungen angesteuert werden dürfen.

1. Um die Funktion zu testen können Sie die Eingänge des Bausteins „SENDDP“ mit statischen Variablen belegen und diese im Anwenderprogramm setzen.



2. Der Baustein schreibt nun auf den zugewiesenen Transferbereich und somit auf die Ausgangsbytes der Steuerung. Das folgende Bild zeigt die Beobachtung der Ausgänge des „IO-Controller“ durch eine Beobachtungstabelle.

%QB0	Hex	16#0E
%QB1	Hex	16#00
%QB2	Hex	16#00
%QB3	Hex	16#32
%QB4	Hex	16#00
%QB5	Hex	16#00
%QB6	Hex	16#00
%QB7	Hex	16#00
%QB8	Hex	16#05
%QB9	Hex	16#27
%QB10	Hex	16#24
%QB11	Hex	16#7A

3. Ob die I-Device Funktion richtig implementiert wurde sehen Sie an den Eingängen des Kommunikationspartners. Sind diese identisch mit den Ausgängen der anderen Baugruppe, wurde die Funktion richtig implementiert. Das folgende Bild zeigt die Beobachtung der Eingänge des „I-Device“ durch eine Beobachtungstabelle.

%IB0	Hex	16#0E
%IB1	Hex	16#00
%IB2	Hex	16#00
%IB3	Hex	16#32
%IB4	Hex	16#00
%IB5	Hex	16#00
%IB6	Hex	16#00
%IB7	Hex	16#00
%IB8	Hex	16#06
%IB9	Hex	16#C7
%IB10	Hex	16#24
%IB11	Hex	16#7A

3.3 F-CPU als I-Device projektübergreifend

Projektübergreifend kann eine fehlersichere Kommunikation zwischen einer SIMATIC S7-1500 als IO-Controller und einer SIMATIC S7-1500 als I-Device durch Projektierung von „Dummy-CPU“ realisiert werden.

3.3.1 Implementierung und Konfigurierung des I-Device (Projekt B)

Vorbereitung

Öffnen Sie die Konfigurationssoftware TIA Portal und legen Sie ein neues Projekt an.

Fügen Sie über die Projektnavigation zwei neue Geräte ein. Wählen Sie für die „Dummy-CPU“ dieselbe CPU, welche Sie in Projekt A für den „IO-Controller“ verwenden. Wählen Sie als I-Device die von Ihnen verwendete CPU.

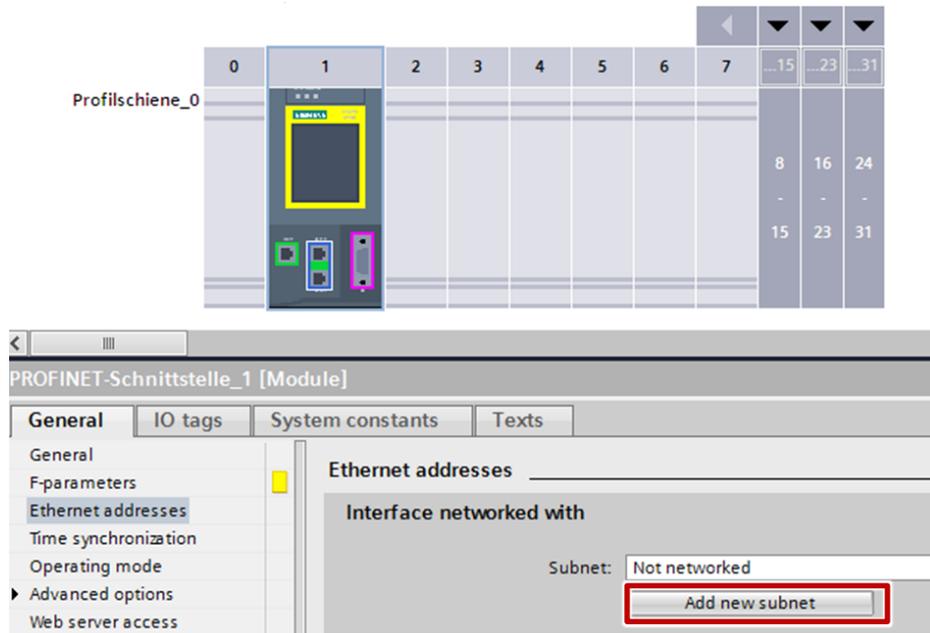
Für eine eindeutige Unterscheidung der beiden Geräte hinsichtlich Ihrer Funktion in dieser Lösung ändern Sie den projektinternen Namen in „Dummy-CPU“ (CPU 1516F-3 PN/DP) und „I-Device“ (CPU 1516F-3 PN/DP) um.

Konfigurierung der „Dummy-CPU“

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie im Projektbaum die CPU 1516F-3 PN/DP („Dummy-CPU“) und öffnen Sie dessen Ordner.
2. Öffnen Sie durch einen Doppelklick auf „Gerätekonfiguration“ („Device configuration“) die Gerätesicht der Komponente.
3. Selektieren Sie in der grafischen Ansicht die zu vernetzende Schnittstelle der Komponente.
Im Inspektorfenster werden die Eigenschaften der gewählten Schnittstelle angezeigt.

- Wählen Sie die Parameter-Gruppe „Ethernet-Adressen“ („Ethernet addresses“) und klicken Sie unter „Schnittstelle vernetzt mit“ („Interface networked with“) auf die Schaltfläche „Neues Subnetz hinzufügen“ („Add new subnet“).



Ergebnis

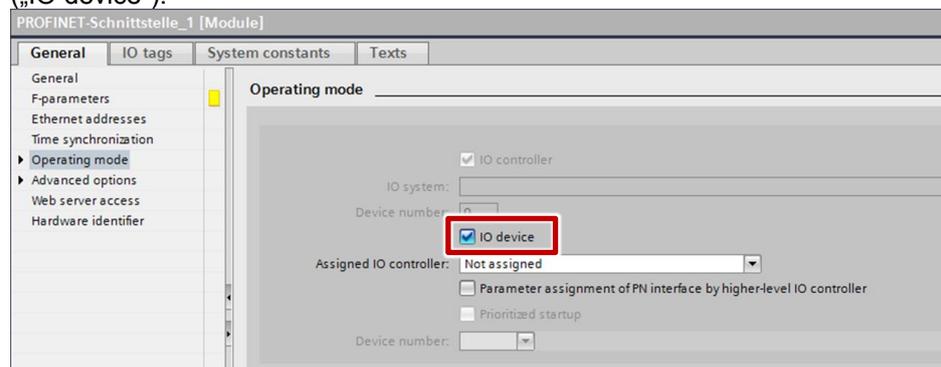
Die Schnittstelle wird mit einem neuen Subnetz des geeigneten Subnetztyps verbunden. Dabei werden die Adressparameter der Schnittstelle automatisch konsistent eingestellt.

Konfigurierung des I-Device

Betriebsart ändern

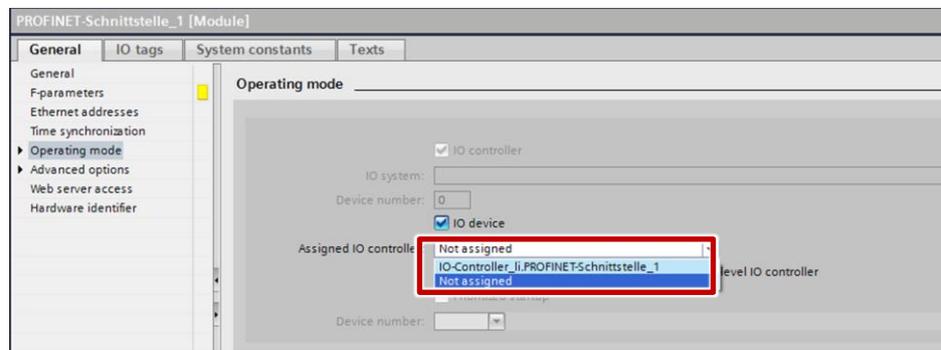
Sie befinden sich in der Gerätesicht der CPU 1516F-3 PN/DP des „I-Device“ und die Eigenschaften der gewählten Schnittstelle werden im Inspektorfenster angezeigt.

- Wählen Sie im Inspektorfenster die Parameter-Gruppe „Betriebsart“ („Operating mode“) und aktivieren Sie das Optionskästchen „IO-Device“ („IO device“).

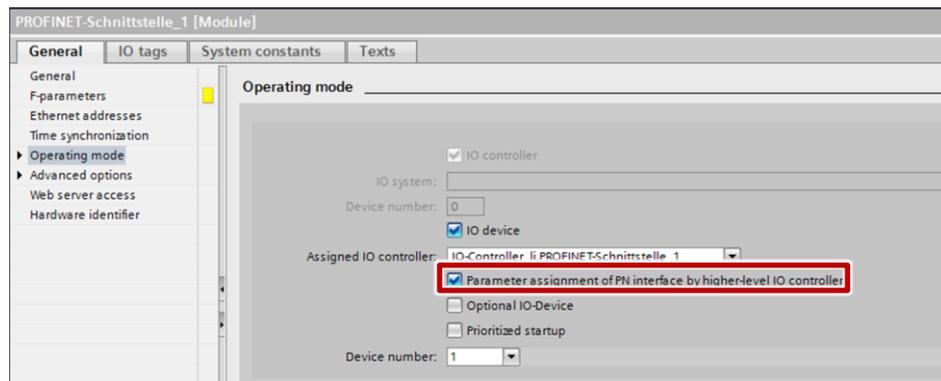


- In der Klappliste „Zugewiesener IO-Controller“ („Assigned IO controller“) haben Sie die Möglichkeit, den IO-Controller auszuwählen. Anschließend werden die Vernetzung und das IO-System zwischen beiden Geräten in der Netzsicht angezeigt.

Ordnen Sie das I-Device der „Dummy-CPU“ (IO-Controller) zu.



- Mit dem Optionskästchen „Parametrierung der PN-Schnittstelle durch übergeordneten IO-Controller“ („Parameter assignment of PN interface by higher-level IO controller“) legen Sie fest, ob die Schnittstelle und deren Ports vom I-Device selbst oder vom übergeordneten IO-Controller parametrierung wird. Aktivieren Sie für diese Lösung das Optionskästchen.



Hinweis

Wenn Sie das I-Device mit einem untergeordneten IO-System betreiben, dann kann die PROFINET-Schnittstelle (z. B. Portparameter) des I-Devices nicht durch den übergeordneten IO-Controller parametrierung werden.

Ergebnis

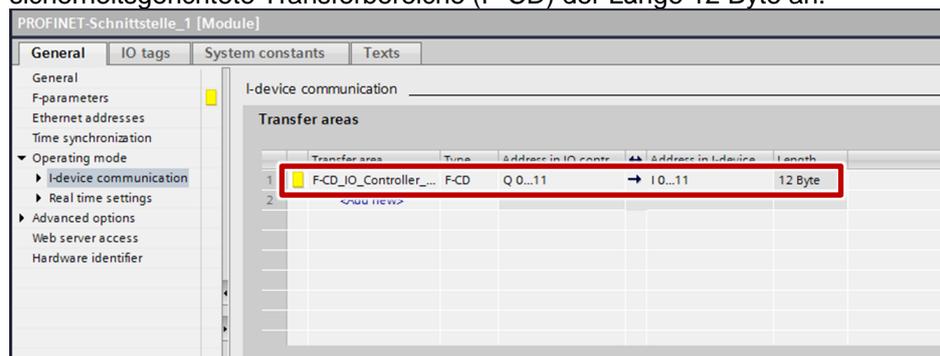
Die CPU 1516F-3 PN/DP („I-Device“) ist nun als I-Device projektiert und nimmt die Rolle eines IO-Device im PROFINET-Netzwerk ein.

Transferbereich anlegen

Hinweis Die Regeln für Transferbereiche bei sicherheitsgerichteter Kommunikation finden Sie in [Kapitel 2.1](#).

Die Transferbereiche sind die Peripheriebereiche, über die das I-Device mit dem übergeordneten IO-Controller Daten austauscht.

1. Wechseln Sie in den Abschnitt „I-Device-Kommunikation“ („I device communication“).
Klicken Sie in das erste Feld der Spalte „Transferbereiche“ („Transfer areas“).
STEP 7 vergibt einen voreingestellten Namen, den Sie ändern können.
2. Wählen Sie den Typ der Kommunikationsbeziehung. Wählen Sie F-CD für die sicherheitsgerichtete Kommunikation.
3. Die Adressen werden automatisch vorbelegt. Legen Sie für diese Lösung zwei sicherheitsgerichtete Transferbereiche (F-CD) der Länge 12 Byte an.

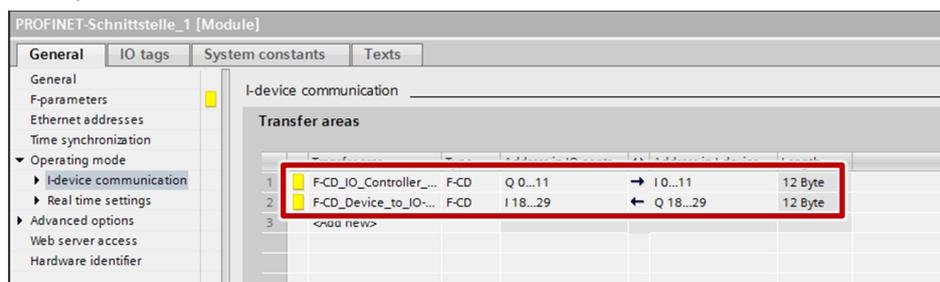


Hinweis

Im Fall der sicherheitsgerichteten Kommunikation kann die Länge des Transferbereichs nicht variiert werden, da „SENDDP“ bzw. „RCVDP“ ausschließlich 12 Byte senden bzw. empfangen können.

Achten Sie darauf, dass die E/A-Adressen von Controller und I-Device mit demselben Byte beginnen.

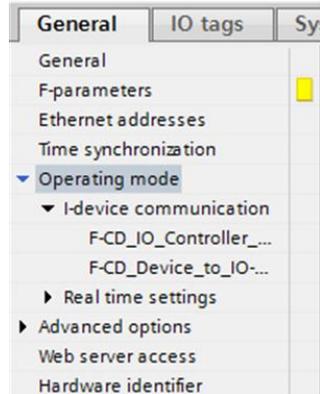
4. Legen Sie durch Klicken in das zweite Feld einen weiteren Transferbereich an. Ändern Sie die Richtung des Adressbereichs über ein Klick auf das Pfeilsymbol.



Hinweis Für jeden Kommunikationsweg zwischen den Bausteinen „RCVDP“ und „SENDDP“ muss ein solcher Transferbereich angelegt werden.

Ergebnis

Für jeden Transferbereich wird unterhalb der Parameter-Gruppe „Betriebsart“ ein einzelner Eintrag erzeugt. Durch Auswahl einer dieser Einträge können Sie die Details des Transferbereichs anpassen bzw. korrigieren und kommentieren.



Aufruf der Bausteine SENDDP und RCVDP

Führen Sie die folgenden Schritte im „I-Device“ (Projekt B) durch:

Öffnen Sie den FB1 „Main_Safety_RTG1“.

1. Rufen Sie im ersten Netzwerk von FB1 den Baustein „RCVDP“ auf.
Für den Baustein „RCVDP“ muss ein Einzelinstanz Datenbaustein angelegt werden.
2. Rufen Sie den Baustein „SENDDP“ im letzten Netzwerk von FB1 auf.
Für den Baustein „SENDDP“ muss ein Einzelinstanz Datenbaustein angelegt werden.

Belegung der Eingänge

Um eine Kommunikation miteinander aufbauen zu können folgende Eingänge der beiden Bausteine vorbelegt werden.

1. Eingang „DP_DP_ID“:
Die jeweils zusammen gehörenden „SENDDP“ und „RCVDP“ müssen eine netzwerkeindeutige ID besitzen, um eine Kommunikation aufbauen zu können.
Das heißt: „DP_DP_ID“ von „SENDDP“ im „IO-Controller“ und „DP_DP_ID“ von „RCVDP“ im „I-Device“ müssen gleich sein.
Das gleiche gilt für „DP_DP_ID“ von „RCVDP“ im „IO-Controller“ und „DP_DP_ID“ von „SENDDP“ im „I-Device“.

Hinweis Ein Beispiel zur Belegung des Eingangs „DP_DP_ID“ finden Sie im [Kapitel 2.2](#).

2. Eingang „LADDR“:

Hier muss die HW-Kennung des jeweils verwendeten Transferbereichs, welcher durch den Baustein verwendet wird angegeben werden.

Kommunikationsweg:

- „IO-Controller“ zu „I-Device“ (1)
- „I-Device“ zu „IO-Controller“ (2)

Abbildung 3-2

IO-Device [CPU 1516F-3 PN/DP]				
General	IO tags	System constants	Texts	
Name	Type	Hardware identi.	Comment	
TPA 30	Pip	30		
TPA 31	Pip	31		
TPA OB Servo	Pip	32768		
Local-PROFINET-Schnittstelle_1-Port_1	Hw_Interface	65		
Local-PROFINET-Schnittstelle_1-Port_2	Hw_Interface	66		
Local-PROFINET-Schnittstelle_1-IODevice	Hw_Device	257		
Local-PROFINET-Schnittstelle_1-F-CD_IO_Controller_to_Device	Hw_SubModule	260	1	
Local-PROFINET-Schnittstelle_1-SYSTEM_GENERATED_F-CD_1	Hw_SubModule	261		
Local-PROFINET-Schnittstelle_1-F-CD_Device_to_IO_Controller	Hw_SubModule	262	2	
Local-PROFINET-Schnittstelle_1-SYSTEM_GENERATED_F-CD_2	Hw_SubModule	263		
OB_Main	OB_PCYCLE	1		

Hinweis

Verwenden Sie für die Belegung des Eingangs „LADDR“ die HW-Kennungen, welche in den Systemkonstanten hinterlegt sind. Wurde ein Transferbereich angelegt wird dessen HW-Kennung in den Systemkonstanten ablegt und kann symbolisch verwendet werden. Wählen Sie in der Gerätesicht das „I-Device“ oder den „IO-Controller“ aus. Unter „Systemkonstanten“ („System constants“) finden Sie die zugehörige HW-ID PLC-Variablen („PLC tags“) > „Alle Variablen anzeigen“ („Show all tags“) > „Systemkonstanten“ („System constants“)

3. Eingang „TIMEOUT“

Parametrieren Sie die „TIMEOUT“-Eingänge der Anweisungen „RCVDP“ und „SENDDP“ mit der gewünschten Überwachungszeit. Die Überwachungszeit kann auch unparametriert bleiben.

Hinweis

Nähere Informationen zur Überwachungszeit erhalten Sie hier [6](#).

4. „SD_BO_00“ – „SD_BO_15“ und „SD_I_00“ und „SD_I_01“:

Diese Eingänge des Bausteins „SENDDP“ werden auf die Transferbereiche geschrieben. Sie können im Laufe des Safety-Programms geändert werden. Füllen Sie diese Eingänge im Anwenderprogramm mit den Daten, die Sie versenden wollen.

5. Speichern Sie das Projekt ab.

Adressierung und Laden

Für das Zuweisen des Gerätenamens und dem Laden der Projektdaten schließen Sie das PG an einen freien Port einer Steuerung.
Die Schnittstelle des PGs muss auf TCP/IP eingestellt sein und im selben IP-Band wie die Steuerungen liegen.

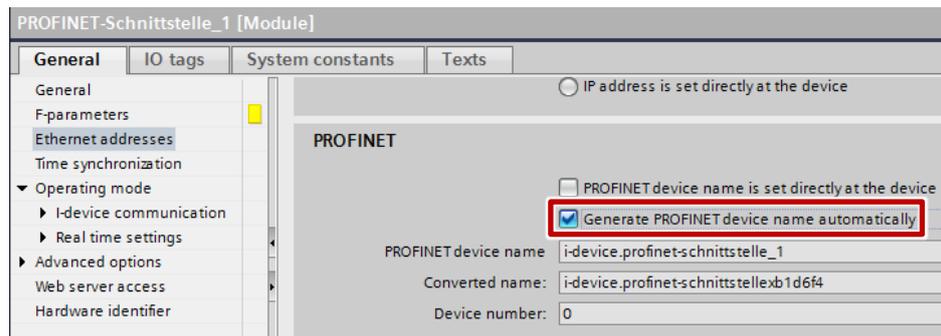
Gerätename vergeben

Für die PROFINET-Kommunikation muss dem I-Device der projektierte Geräte name zugewiesen werden.
Da „Dummy-CPU“ und „I-Device“ in verschiedenen Projekten liegen, sollte sicher gegangen werden, dass der PROFINET Name übereinstimmt.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Sie befinden sich in der Gerätesicht der CPU 1516F-3 PN/DP dem „I-Device“ und die Eigenschaften der gewählten Schnittstelle werden im Inspektorfenster angezeigt.
2. Wählen Sie im Inspektorfenster die Parameter-Gruppe „Ethernet-Adressen“ („Ethernet addresses“) und deaktivieren Sie das Optionskästchen „PROFINET-Gerätename automatisch generieren“ („Generate PROFINET device name automatically“).

Abbildung 3-3



3. Geben Sie unter „PROFINET-Gerätename“ („PROFINET device name“) den Namen „I-Device“ ein.

Abbildung 3-4



Hinweis

Der „IO-Controller“ gibt hier dem „I-Device“ die IP-Adresse und den Gerätenamen der „Dummy-CPU“. Deshalb müssen Sie bei der Projektierung auf eine Identische Hardware-Konfiguration von „Dummy-CPU“ und „I-Device“ achten.

Projekt laden

Für das Laden der Projektdaten markieren Sie die CPU 1516F-3 PN/DP („I-Device“) in der Projektnavigation und laden Sie das Projekt in die Baugruppe. Nähere Informationen zum Laden finden Sie auch in der TIA Portal Online Hilfe oder im Systemhandbuch siehe [4.](#)

3.3.2 Implementierung und Konfigurierung des IO-Controllers und der Dummy-CPU (Projekt A)

Vorbereitung

Öffnen Sie die Konfigurationssoftware TIA Portal und legen Sie ein neues Projekt an.

Implementierung der Geräte

Fügen Sie über die Projektnavigation zwei neue Geräte ein. Wählen Sie für den „IO-Controller“ die von Ihnen verwendete CPU. Verwenden Sie als „Dummy-CPU“ dieselbe CPU, welche Sie im anderen Projekt für das „I-Device“ verwendet haben.

Für eine eindeutige Unterscheidung der beiden Geräte hinsichtlich Ihrer Funktion in dieser Lösung ändern Sie den projektinternen Namen in „IO-Controller“ (CPU 1516F-3 PN/DP) und „Dummy-CPU“ (CPU 1516F-3 PN/DP) um.

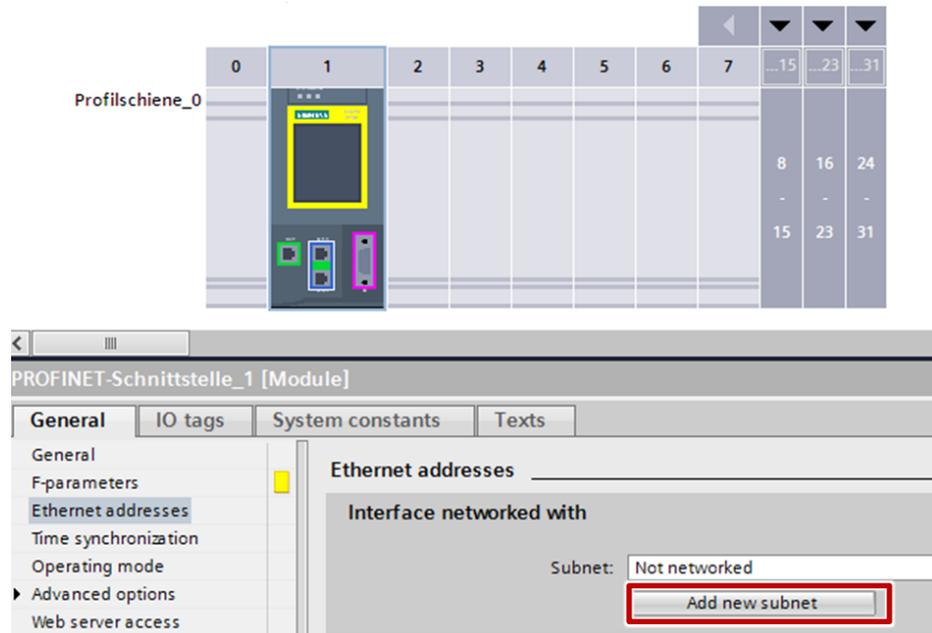
Konfigurierung des IO-Controllers

Für den Aufbau eines Automatisierungssystems müssen Sie die einzelnen Komponenten der Hardware konfigurieren, parametrieren und miteinander verbinden. Die dafür notwendigen Arbeiten verrichten Sie in der Geräte- und Netzsicht.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie im Projektbaum die CPU 1516F-3 PN/DP („IO-Controller“) und öffnen Sie dessen Ordner.
2. Öffnen Sie durch einen Doppelklick auf „Gerätekonfiguration“ („Device configuration“) die Gerätesicht der Komponente.
3. Selektieren Sie in der grafischen Ansicht die zu vernetzende Schnittstelle der Komponente.
Im Inspektorfenster werden die Eigenschaften der gewählten Schnittstelle angezeigt.

4. Wählen Sie die Parameter-Gruppe „Ethernet-Adressen“ („Ethernet addresses“) und klicken Sie unter „Schnittstelle vernetzt mit“ („Interface networked with“) auf die Schaltfläche „Neues Subnetz hinzufügen“ („Add new subnet“).



Ergebnis

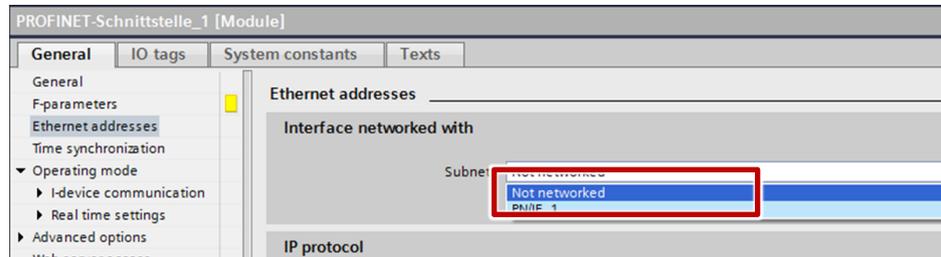
Die Schnittstelle wird mit einem neuen Subnetz des geeigneten Subnetztyps verbunden. Dabei werden die Adressparameter der Schnittstelle automatisch konsistent eingestellt.

Konfigurierung der „Dummy-CPU“

1. Markieren Sie im Projektbaum die CPU 1516F-3 PN/DP („Dummy-CPU“) und öffnen Sie dessen Ordner.
2. Öffnen Sie durch einen Doppelklick auf „Gerätekonfiguration“ („Device configuration“) die Gerätesicht der Komponente.
3. Selektieren Sie in der grafischen Ansicht die zu vernetzende Schnittstelle der Komponente.
Im Inspektorfenster werden die Eigenschaften der gewählten Schnittstelle angezeigt.

4. Wählen Sie die Parameter-Gruppe „Ethernet-Adressen“ („Ethernet addresses“) und wählen Sie unter „Schnittstelle vernetzt mit“ („Interface networked with“) das zu verbindenden Subnetz aus der Klappliste „Subnetz“ („Subnet“) aus.

Vergeben Sie der Ethernet-Schnittstelle dieselbe IP-Adresse wie dem „I-Device“ aus Projekt B.



Ergebnis

Die Schnittstelle und das ausgewählte Subnetz sind jetzt verbunden.

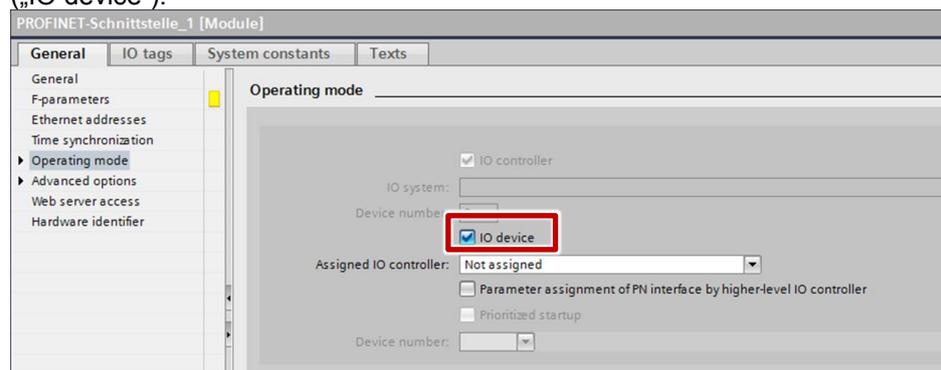
Hinweis

Achten Sie darauf, dass sowohl Geräte-Name, als auch die IP-Adresse mit der Projektierung des I-Device aus Projekt B übereinstimmen. Passen Sie diese Parameter notfalls manuell an.

Betriebsart ändern

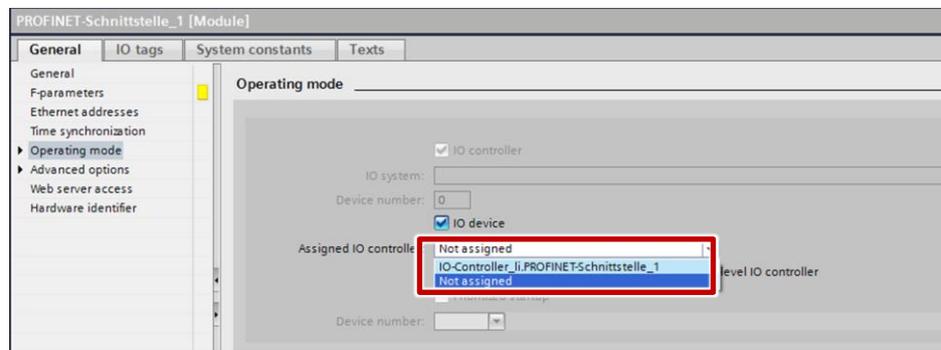
Sie befinden sich in der Gerätesicht der CPU 1516F-3 PN/DP der „Dummy-CPU“ und die Eigenschaften der gewählten Schnittstelle werden im Inspektorfenster angezeigt.

1. Wählen Sie im Inspektorfenster die Parameter-Gruppe „Betriebsart“ („Operating mode“) und aktivieren Sie das Optionskästchen „IO-Device“ („IO device“).

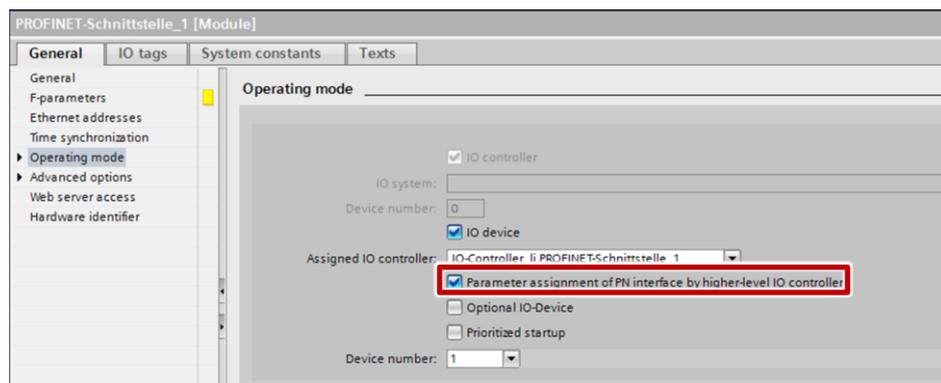


- In der Klappliste „Zugewiesener IO-Controller“ („Assigned IO controller“) haben Sie die Möglichkeit, den IO-Controller auszuwählen. Anschließend werden die Vernetzung und das IO-System zwischen beiden Geräten in der Netzsicht angezeigt.

Die „Dummy-CPU“ wird dem Netzwerk des „IO-Controllers“ zugewiesen.



- Mit dem Optionskästchen „Parametrierung der PN-Schnittstelle durch übergeordneten IO-Controller“ („Parameter assignment of PN interface by higher-level IO controller“) legen Sie fest, ob die Schnittstelle und deren Ports vom I-Device selbst oder vom übergeordneten IO-Controller parametrierung wird. Aktivieren Sie für diese Lösung das Optionskästchen.



Hinweis Wenn Sie das I-Device mit einem untergeordneten IO-System betreiben, dann kann die PROFINET-Schnittstelle (z. B. Portparameter) des I-Devices nicht durch den übergeordneten IO-Controller parametrierung werden.

Ergebnis

Die CPU 1516F-3 PN/DP („Dummy-CPU“) ist nun als I-Device projektiert und nimmt die Rolle eines IO-Device im PROFINET-Netzwerk ein.

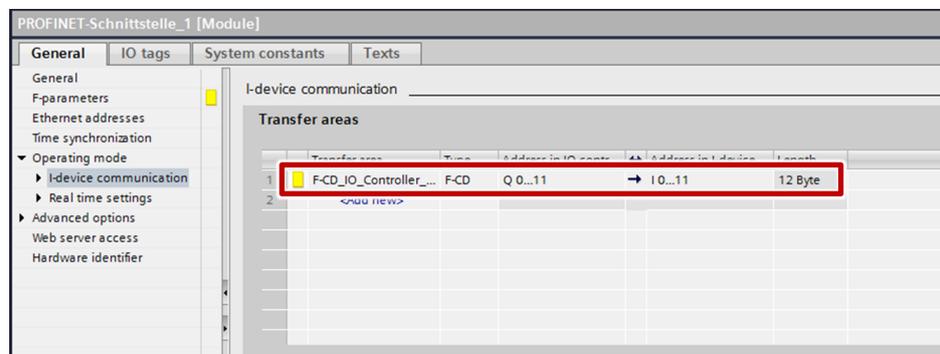
Transferbereich anlegen

Hinweis Die Regeln für Transferbereiche bei sicherheitsgerichteter Kommunikation finden Sie [hier](#).

Die Transferbereiche sind die Peripheriebereiche, über die das I-Device mit dem übergeordneten IO-Controller Daten austauscht.

1. Wechseln Sie in den Abschnitt „I-Device-Kommunikation“ („I-device communication“).
Klicken Sie in das erste Feld der Spalte „Transferbereiche“ („Transfer areas“).
STEP 7 vergibt einen voreingestellten Namen, den Sie ändern können.
2. Wählen Sie den Typ der Kommunikationsbeziehung. Wählen Sie F-CD für die sicherheitsgerichtete Kommunikation.
3. Die Adressen werden automatisch vorbelegt. Legen Sie für diese Lösung zwei sicherheitsgerichtete Transferbereiche (F-CD) der Länge 12 Byte an.

Hinweis Die Adressen müssen identisch mit den Adressen des realen I-Device (Projekt B) sein.

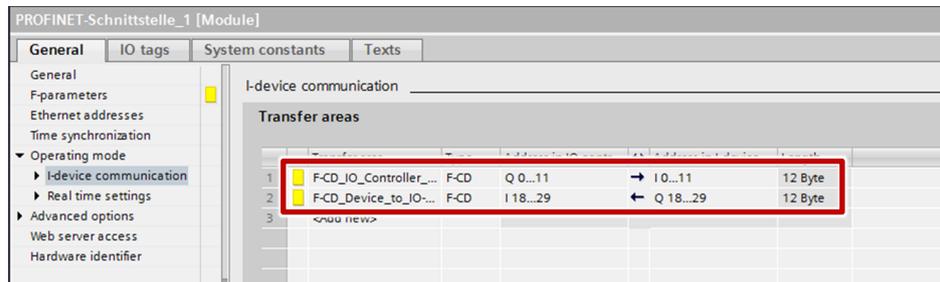


Hinweis

Im Fall der sicherheitsgerichteten Kommunikation kann die Länge des Transferbereichs nicht variiert werden, da „SENDDP“ bzw. „RCVDP“ ausschließlich 12 Byte senden bzw. empfangen können.

Achten Sie darauf, dass die E/A-Adressen von Controller und I-Device mit demselben Byte beginnen.

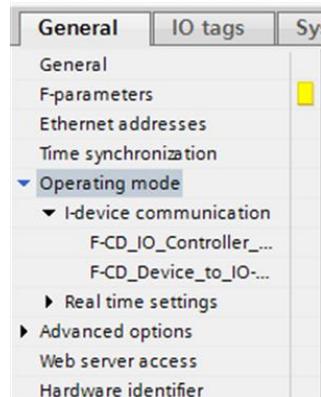
- Legen Sie durch Klicken in das zweite Feld einen weiteren Transferbereich an. Ändern Sie die Richtung des Adressbereichs über ein Klick auf das Pfeilsymbol.



Hinweis Für jeden Kommunikationsweg zwischen den Bausteinen „RCVDP“ und „SENDDP“ muss ein solcher Transferbereich angelegt werden.

Ergebnis

Für jeden Transferbereich wird unterhalb der Parameter-Gruppe „Betriebsart“ ein einzelner Eintrag erzeugt. Durch Auswahl einer dieser Einträge können Sie die Details des Transferbereichs anpassen bzw. korrigieren und kommentieren.



Nun sind in Projekt A ein „IO-Controller“ und eine „Dummy-CPU“ als „I-Device“ projiziert.

Die „Dummy-CPU“ kann nun als Repräsentant des „I-Device“ aus Projekt B verwendet werden.

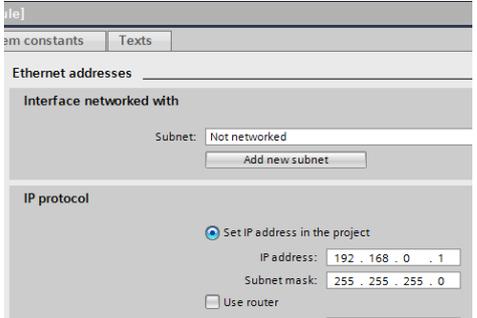
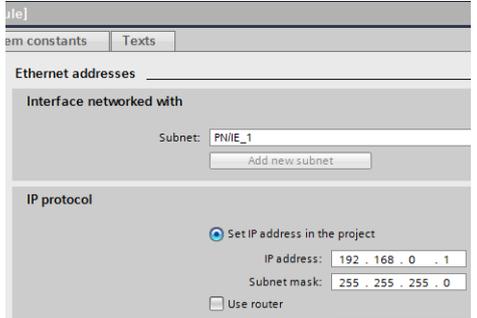
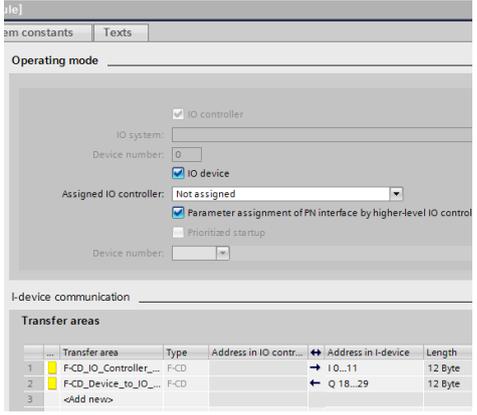
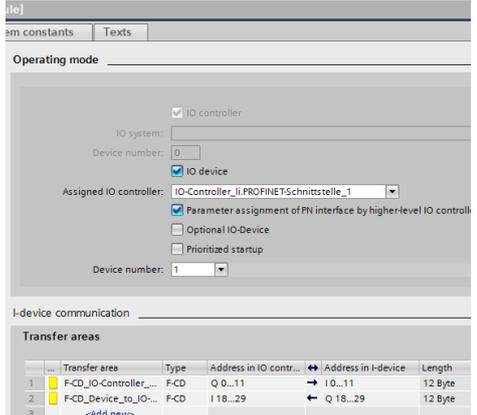
Nun können in beiden Projekten die spezifischen Anforderungen und verschiedene Programme initialisiert werden.

Gegenüberstellung Projektierung des „I-Device“ und der „Dummy-CPU“

Die Projektierung von „I-Device“ und „Dummy-CPU“ sind bis auf die Zuordnung zum Subnetz und IO-Controller identisch.

Auf den folgenden Abbildungen sind die zu parametrierenden Ausschnitte der HW-Konfiguration der beiden CPUs zu sehen.

Tabelle 3-1

Auszug „I-Device“	Auszug „Dummy-CPU“																																								
<p>Die folgenden Abbildungen zeigen einen Ausschnitt der Projektierung der „Ethernet Adressen“ („Ethernet addresses“) von „Dummy-CPU“ und „I-Device“. Die IP-Adressen und Gerätenamen der beiden Komponenten sind identisch.</p>																																									
<p>Das „I-Device“ ist keinem Subnetz zugeordnet, da das zugehörige Subnetz im anderen Projekt liegt.</p> 	<p>Die „Dummy-CPU ist dem selben Subnetz zugeordnet wie der IO-Controller. Dadurch ist die Kommunikation mit dem I-Device gegeben.</p> 																																								
<p>Die folgenden Abbildungen zeigen einen Ausschnitt aus der Projektierung der „Betriebsart“ („Operating mode“) von „Dummy-CPU“ und „I-Device“. Sowohl Betriebsart als auch Transferbereiche der beiden Komponenten sind identisch.</p>																																									
<p>Das „I-Device“ ist einer „Dummy-CPU“ (IO-Controller) zugeordnet, wodurch eine Kommunikation zwischen „IO-Controller“ und I-Device aufgebaut werden kann.</p>  <table border="1" data-bbox="406 1624 853 1727"> <thead> <tr> <th>Transfer area</th> <th>Type</th> <th>Address in IO contr...</th> <th>Address in I-device</th> <th>Length</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>FCD</td> <td>→ 10...11</td> <td>← 10...11</td> <td>12 Byte</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>FCD</td> <td>← Q 18...29</td> <td>→ Q 18...29</td> <td>12 Byte</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td><add new></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Transfer area	Type	Address in IO contr...	Address in I-device	Length	1	FCD	→ 10...11	← 10...11	12 Byte	2	FCD	← Q 18...29	→ Q 18...29	12 Byte	3	<add new>				<p>Die „Dummy-CPU“ ist dem IO-Controller zugeordnet, wodurch eine Kommunikation zwischen IO-Controller und „I-Device“ aufgebaut werden kann.</p>  <table border="1" data-bbox="906 1624 1353 1727"> <thead> <tr> <th>Transfer area</th> <th>Type</th> <th>Address in IO contr...</th> <th>Address in I-device</th> <th>Length</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>FCD</td> <td>Q 0...11</td> <td>→ 10...11</td> <td>12 Byte</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>FCD</td> <td>118...29</td> <td>← Q 18...29</td> <td>12 Byte</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td><add new></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Transfer area	Type	Address in IO contr...	Address in I-device	Length	1	FCD	Q 0...11	→ 10...11	12 Byte	2	FCD	118...29	← Q 18...29	12 Byte	3	<add new>			
Transfer area	Type	Address in IO contr...	Address in I-device	Length																																					
1	FCD	→ 10...11	← 10...11	12 Byte																																					
2	FCD	← Q 18...29	→ Q 18...29	12 Byte																																					
3	<add new>																																								
Transfer area	Type	Address in IO contr...	Address in I-device	Length																																					
1	FCD	Q 0...11	→ 10...11	12 Byte																																					
2	FCD	118...29	← Q 18...29	12 Byte																																					
3	<add new>																																								

Aufruf der Bausteine SENDDP und RCVDP

Führen Sie die folgenden Schritte im „IO-Controller“ (Projekt A)

Öffnen Sie den FB1 „Main_Safety_RTG1“.

1. Rufen Sie im ersten Netzwerk von FB1 den Baustein „RCVDP“ auf.
Für den Baustein „RCVDP“ muss ein Einzelinstanz Datenbaustein angelegt werden.
2. Rufen Sie den Baustein „SENDDP“ im letzten Netzwerk von FB1 auf.
Für den Baustein „SENDDP“ muss ein Einzelinstanz Datenbaustein angelegt werden.

Belegung der Eingänge

Um eine Kommunikation miteinander aufbauen zu können folgende Eingänge der beiden Bausteine vorbelegt werden.

1. Eingang „DP_DP_ID“:
Die jeweils zusammen gehörenden „SENDDP“ und „RCVDP“ müssen eine netzwerkeindeutige ID besitzen, um eine Kommunikation aufbauen zu können.
Das heißt: „DP_DP_ID“ von „SENDDP“ im „IO-Controller“ und „DP_DP_ID“ von „RCVDP“ im „I-Device“ müssen gleich sein.
Das gleiche gilt für „DP_DP_ID“ von „RCVDP“ im „IO-Controller“ und „DP_DP_ID“ von „SENDDP“ im „I-Device“.

Hinweis

Ein Beispiel zur Belegung des Eingangs „DP_DP_ID“ finden Sie [hier](#).

2. Eingang „LADDR“:
Hier muss die HW-Kennung des jeweils verwendeten Transferbereichs, welcher durch den Baustein verwendet wird, angegeben werden.

Kommunikationsweg:

- „IO-Controller“ zu „I-Device“ (1)
- „I-Device“ zu „IO-Controller“ (2)

Abbildung 3-5

Controller [CPU 1516F-3 PN/DP]				
General	IO tags	System constants	Texts	
Name	Type	Hardware identi.	Comment	
TPA 31	Pip	31		
TPA OB Servo	Pip	32768		
Device-PROFINET-Schnittstelle_1-IODevice	Hw_Device	259		
Device-PROFINET-Schnittstelle_1-Controller_Device	Hw_SubModule	261		1
Device-PROFINET-Schnittstelle_1-SYSTEM GENERATED F-CD 1	Hw_SubModule	262		
Device-PROFINET-Schnittstelle_1-Device_Controller	Hw_SubModule	263		2
Device-PROFINET-Schnittstelle_1-SYSTEM GENERATED F-CD 2	Hw_SubModule	264		
OB_Main	OB_PCYCLE	1		

Hinweis Verwenden Sie für die Belegung des Eingangs „LADDR“ die HW-Kennungen, welche in den Systemkonstanten hinterlegt sind.
Wurde ein Transferbereich angelegt, wird dessen HW-Kennung in den Systemkonstanten abgelegt und kann symbolisch verwendet werden.
Wählen Sie in der Gerätesicht das „I-Device“ oder den „IO-Controller“ aus. Unter „Systemkonstanten“ („System constants“) finden Sie die zugehörige HW-ID
PLC-Variablen („PLC tags“) > „Alle Variablen anzeigen“ („Show all tags“) > „Systemkonstanten“ („System constants“)

3. Eingang „TIMEOUT“

Parametrieren Sie die „TIMEOUT“-Eingänge der Anweisungen „RCVDP“ und „SENDDP“ mit der gewünschten Überwachungszeit. Die Überwachungszeit kann auch unparametriert bleiben.

Hinweis Nähere Informationen zur Überwachungszeit erhalten Sie hier [6](#).

4. „SD_BO_00“ – „SD_BO_15“ und „SD_I_00“ und „SD_I_01“:

Diese Eingänge des Bausteins „SENDDP“ werden auf die Transferbereiche geschrieben. Sie können im Laufe des Safety-Programms geändert werden. Füllen Sie diese Eingänge im Anwenderprogramm mit den Daten, die Sie versenden wollen.

5. Speichern Sie das Projekt ab.

3.3.3 Adressierung und Laden

Hinweis Bevor Sie das Projekt übersetzen oder laden müssen Sie der Safety-CPU ein Passwort vergeben.

Für das Zuweisen des Gerätenamens und dem Laden der Projektdaten schließen Sie das PG an einen freien Port einer Steuerung.
Die Schnittstelle des PGs muss auf TCP/IP eingestellt sein und im selben IP-Band wie die Steuerungen liegen.

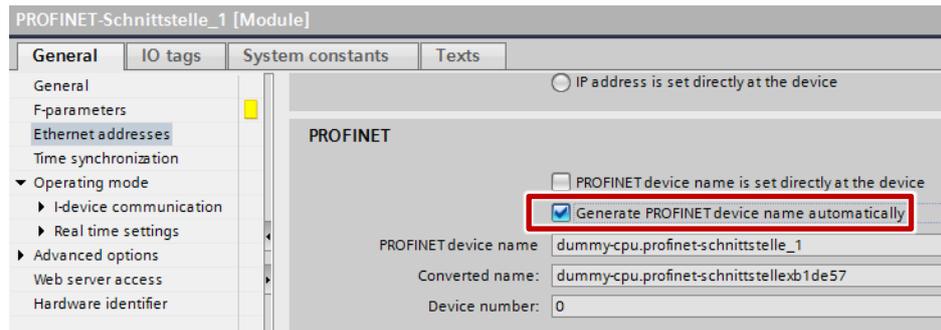
Gerätename vergeben

Für die PROFINET-Kommunikation muss dem realen I-Device der projektierte Geräte name zugewiesen werden.
Da die „Dummy-CPU“ Repräsentant des realen „I-Device“ aus Projekt B ist, müssen auch deren Gerätenamen übereinstimmen.

Gehen Sie wie folgt vor:

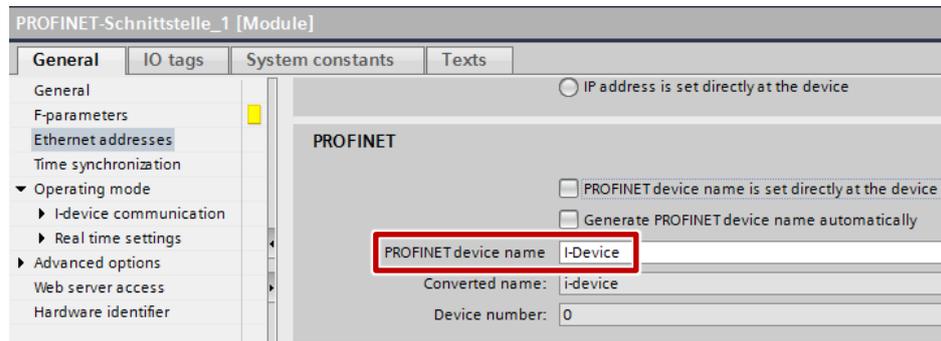
1. Sie befinden sich in der Gerätesicht der CPU 1516F-3 PN/DP der „Dummy-CPU“ und die Eigenschaften der gewählten Schnittstelle werden im Inspektorfenster angezeigt.
2. Wählen Sie im Inspektorfenster die Parameter-Gruppe „Ethernet-Adressen“ („Ethernet addresses“) und deaktivieren Sie das Optionskästchen „PROFINET-Gerätename automatisch generieren“ („Generate PROFINET device name automatically“).

Abbildung 3-6



3. Geben Sie unter „PROFINET-Gerätename“ („PROFINET device name“) den Namen „I-Device“ ein.

Abbildung 3-7



Hinweis Der „IO-Controller“ vergibt dem realen „I-Device“ aus Projekt B im Anlauf die IP-Adresse und den Gerätenamen der „Dummy-CPU“. Deshalb müssen Sie bei der Projektierung auf eine Identische Hardware-Konfiguration von „Dummy-CPU“ und „I-Device“ achten.

Projekt laden

Hinweis Bevor Sie das Projekt übersetzen oder laden müssen Sie der Safety-CPU ein Passwort vergeben.

Für das Laden der Projektdaten markieren Sie die CPU 1516F-3 PN/DP („IO-Controller“) in der Projektnavigation und laden Sie das Projekt in die Baugruppe.

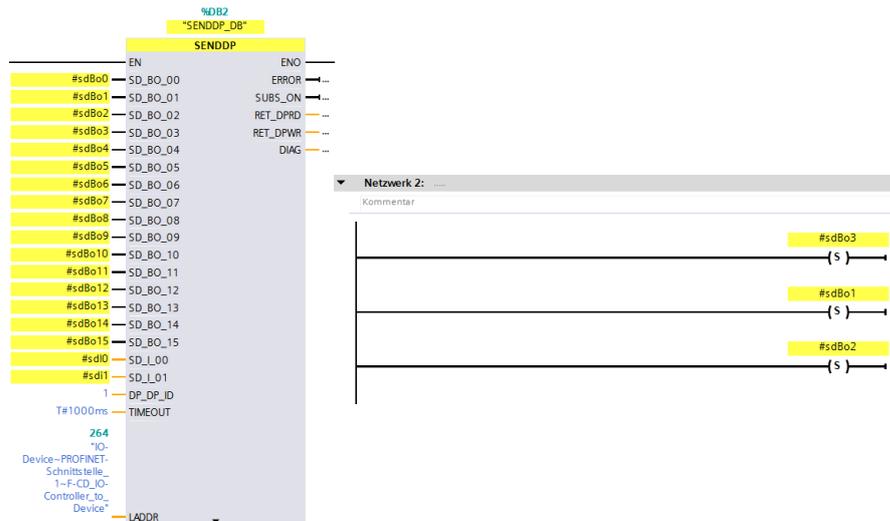
Nähere Informationen zum Laden finden Sie auch in der TIA Portal Online Hilfe oder im Systemhandbuch siehe [4.1](#).

3.3.4 I-Device-Funktion testen

Nach den vorgehenden Kapiteln ist die I-Device-Funktion abgeschlossen und beide Steuerungen haben eine PROFINET-Kommunikationsbeziehung aufgebaut.

Die I-Device Funktion kann nicht einfach über die Variablen-tabelle gesteuert werden, da die Bausteine nur über das Sicherheitsprogramm der sicherheitsgerichteten Steuerungen angesteuert werden dürfen.

1. Um die Funktion zu testen, können Sie die Eingänge des Bausteins „SENDDP“ mit statischen Variablen belegen und diese im Anwenderprogramm setzen.



2. Der Baustein schreibt nun auf den zugewiesenen Transferbereich und somit auf die Ausgangsbytes der Steuerung. Das folgende Bild zeigt die Beobachtung der Ausgänge des „IO-Controller“ aus Projekt A durch eine Beobachtungstabelle.

%QB0	Hex	16#0E
%QB1	Hex	16#00
%QB2	Hex	16#00
%QB3	Hex	16#32
%QB4	Hex	16#00
%QB5	Hex	16#00
%QB6	Hex	16#00
%QB7	Hex	16#00
%QB8	Hex	16#05
%QB9	Hex	16#27
%QB10	Hex	16#24
%QB11	Hex	16#7A

3. Ob die I-Device Funktion richtig implementiert wurde, sehen Sie an den Eingängen des Kommunikationspartners. Sind diese identisch mit den Ausgängen der anderen Baugruppe, wurde die Funktion richtig implementiert. Das folgende Bild zeigt die Beobachtung der Eingänge des „I-Device“ aus Projekt B durch eine Beobachtungstabelle.

%IB0	Hex	16#0E
%IB1	Hex	16#00
%IB2	Hex	16#00
%IB3	Hex	16#32
%IB4	Hex	16#00
%IB5	Hex	16#00
%IB6	Hex	16#00
%IB7	Hex	16#00
%IB8	Hex	16#06
%IB9	Hex	16#C7
%IB10	Hex	16#24
%IB11	Hex	16#7A

4 Literaturhinweise

Tabelle 4-1

	Themengebiet	Titel
\1\	Siemens Industry Online Support	http://support.automation.siemens.com
\2\	Downloadseite des Beitrages	https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109478798
\3\	PROFINET mit STEP 7 V13	https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/49948856
\4\	STEP 7 Professional V13 SP1	https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109011420
\5\	Beschreibung SENDDP und RCVDP	https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/54110126/72065423755
\6\	Überwachungszeit für sicherheitsgerichtete Kommunikation	https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/54110126/69408589451
\7\	Übersicht Unterstützung der I-Device Funktion	https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/102325771

5 Historie

Tabelle 5-1

Version	Datum	Änderung
V1.0	08/2015	Erste Ausgabe