



SIEMENS



**SCE Lehrunterlage
für die durchgängige Automatisierungslösung
Totally Integrated Automation (TIA)**

Siemens Automation Cooperates with Education

TIA Portal Modul 070-010

**PROFINET mit IO-Controller CPU 315F-2 PN/DP
und IO-Device ET 200S**

Cooperates
with Education

Automation



SIEMENS

Passende SCE Trainer Pakete zu diesen Lehrunterlagen

SIMATIC Steuerungen

- **SIMATIC S7-300 mit CPU 314C-2PN/DP**
Bestellnr: 6ES7314-6EH04-4AB3
- **SIMATIC S7-300 mit CPU 314C-2PN/DP (upgrade)**
Bestellnr: 6ES7314-6EH04-4AB4
- **SIMATIC S7-300 mit CPU 315F-2PN/DP**
Bestellnr: ES7315-2FH14-4AB1
- **SIMATIC ET 200S mit CPU IM151-8 F PN/DP**
Bestellnr: 6ES7151-8FB00-4AB1
- **SIMATIC ET 200S mit IM151-3 PN**
Bestellnr: 6ES7151-3BA20-4AB1

SIMATIC STEP 7 Software for Training

- **SIMATIC STEP 7 Professional V11 - Einzel-Lizenz**
Bestellnr: 6ES7822-1CC01-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V11 - 12er Klassenraumlizenz**
Bestellnr: 6ES7822-1AA01-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V11 - 12er Upgrade Lizenz**
Bestellnr: 6ES7822-1AA01-4YE5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V11 - 20er Studenten-Lizenz**
Bestellnr: 6ES7822-1AC01-4YA5

Bitte beachten Sie, dass diese Trainer Pakete ggf. durch Nachfolge-Pakete ersetzt werden.
Eine Übersicht über die aktuell verfügbaren SCE Pakete finden Sie unter: [siemens.de/sce/tp](https://www.siemens.de/sce/tp)

Fortbildungen

Für regionale Siemens SCE Fortbildungen kontaktieren Sie ihren regionalen SCE Kontaktpartner
[siemens.de/sce/contact](https://www.siemens.de/sce/contact)

Weitere Informationen rund um SCE

[siemens.de/sce](https://www.siemens.de/sce)

Verwendungshinweis

Die SCE Lehrunterlage für die durchgängige Automatisierungslösung Totally Integrated Automation (T I A) wurde für das Programm „Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)“ speziell zu Ausbildungszwecken für öffentliche Bildungs- und F&E-Einrichtungen erstellt. Die Siemens AG übernimmt bezüglich des Inhalts keine Gewähr.

Diese Unterlage darf nur für die Erstausbildung an Siemens Produkten/Systemen verwendet werden. D.h. sie kann ganz oder teilweise kopiert und an die Auszubildenden zur Nutzung im Rahmen deren Ausbildung aushändigd werden. Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten die Zwecke der Ausbildung gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Siemens AG Ansprechpartner: Herr Roland Scheuerer roland.scheuerer@siemens.com.

Zu widerhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte auch der Übersetzung sind vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patentierung oder GM-Eintragung.
Der Einsatz für Industriekunden-Kurse ist explizit nicht erlaubt. Einer kommerziellen Nutzung der Unterlagen stimmen wir nicht zu.

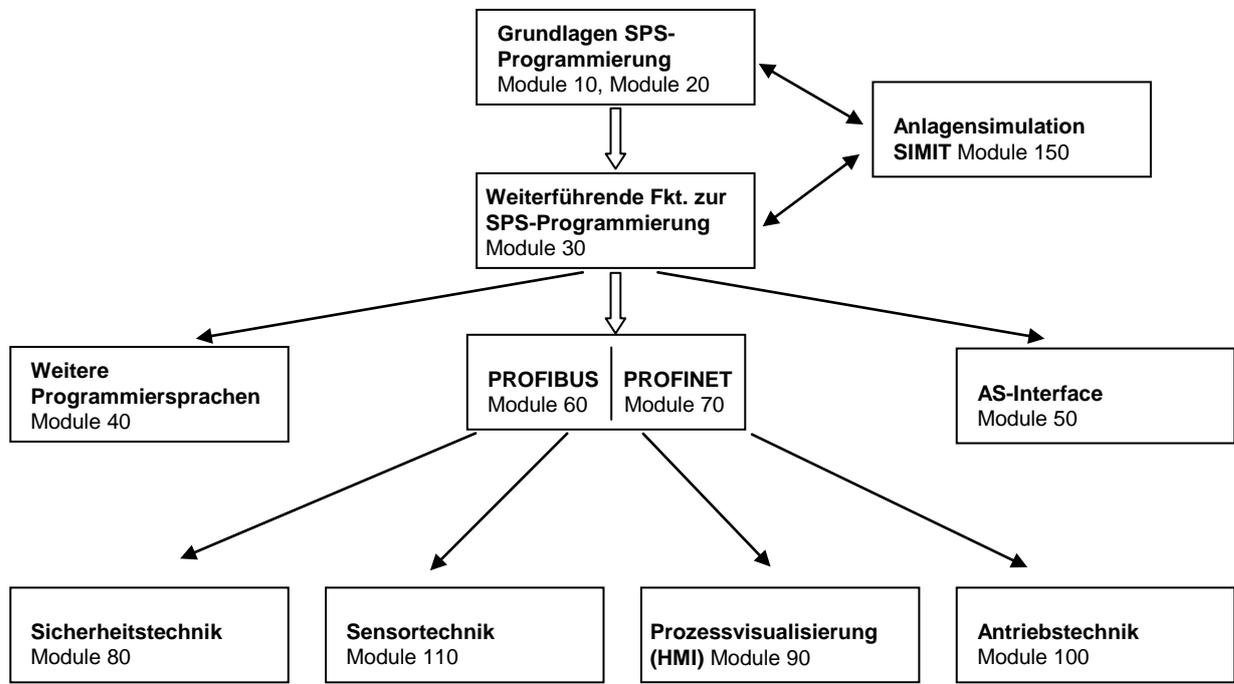
Wir danken der Fa. Michael Dziallas Engineering und allen beteiligten Personen für die Unterstützung bei der Erstellung der Lehrunterlage.

SEITE:

1.	Vorwort	5
2.	Hinweise zum Einsatz der CPU 315F-2 PN/DP	7
3.	Hinweise zum Einsatz der ET 200S mit IM 151-3 PN HF.....	8
4.	Inbetriebnahme des PROFINET (IO-Controller CPU 315F-2 PN/DP / IO-Device ET 200S)	9
4.1.	Projekt anlegen und Hardware konfigurieren	9
4.2.	Programm erstellen und testen	30

1. VORWORT

Das Modul SCE_DE_070-010 ist inhaltlich der Lehreinheit ‚PROFINET‘ zugeordnet.



Lernziel:

Der Leser soll in diesem Modul lernen wie eine CPU 315F-2PN/DP als IO-Controller und der ET 200S als IO-Device am PROFINET in Betrieb genommen wird. Das Modul zeigt die prinzipielle Vorgehensweise anhand eines kurzen Beispiels.

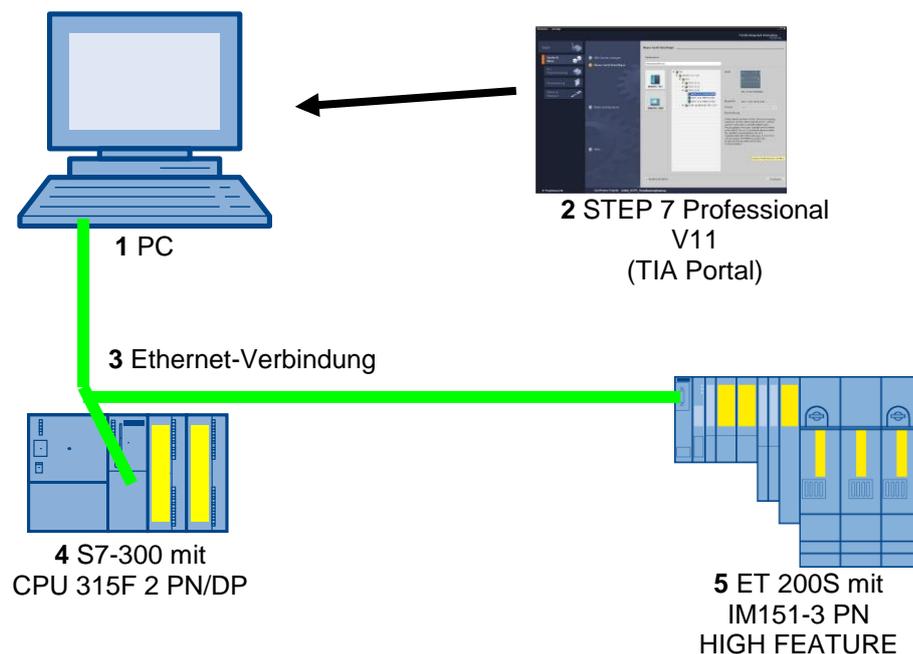
Voraussetzungen:

Für die erfolgreiche Bearbeitung dieses Moduls wird folgendes Wissen vorausgesetzt:

- Kenntnisse in der Handhabung von Windows
- Erweiterte Kenntnisse der SPS-Programmierung mit dem TIA Portal (z.B. Modul SCE_DE_020-010_R1201_Startup Programmierung SIMATIC S7-300 sowie die Module SCE_DE_030...)

Benötigte Hardware und Software

- 1 PC Pentium 4, 1.7 GHz 1 (XP) – 2 (Vista) GB RAM, freier Plattenspeicher ca. 2 GB
Betriebssystem Windows XP Professional SP3 / Windows 7 Professional / Windows 7 Enterprise /
Windows 7 Ultimate / Windows 2003 Server R2 / Windows Server 2008
Premium SP1, Business SP1, Ultimate SP1
- 2 Software STEP 7 Professional V11 SP1 (Totally Integrated Automation (TIA) Portal V11)
- 3 Ethernet-Verbindung zwischen PC, CPU 315F-2 PN/DP und ET 200S
- 4 SPS SIMATIC S7-300, z.B. CPU 315F-2PN/DP mit 16DI/16DO Signalmodul. Die Eingänge müssen auf ein Schaltfeld herausgeführt sein.
- 5 Dezentrale Peripherie ET 200S für PROFINET mit 8 digitalen Ein- und 8 digitalen Ausgängen.
 - Interfacemodul: IM 151-3 PN HIGH FEATURE
 - Powermodul: PM-E RO DV24V / 8A
 - Elektronikmodul 4DI HF DC24V (Die Eingänge müssen auf ein Schaltfeld herausgeführt sei.)
 - Elektronikmodul 4DI HF DC24V (Die Eingänge müssen auf ein Schaltfeld herausgeführt sei.)
 - Powermodul: PM-E RO DV24V / 8A
 - Elektronikmodul 4DO HF DC24V/0.5A
 - Elektronikmodul 4DO HF DC24V/0.5A



2. HINWEISE ZUM EINSATZ DER CPU 315F-2 PN/DP

Die CPU 315F-2 PN/DP ist eine CPU die mit 2 integrierten Schnittstellen ausgeliefert wird.

- Die erste Schnittstelle ist eine kombinierte MPI/PROFIBUS DP-Schnittstelle, die am PROFIBUS DP als Master oder Slave für den Anschluss von dezentraler Peripherie/Feldgeräten mit sehr schnellen Reaktionszeiten eingesetzt werden kann. Die CPU kann hier über MPI oder auch über PROFIBUS DP programmiert werden.
- Die zweite Schnittstelle ist eine integrierten PROFINET-Schnittstelle mit 2 Ports. Diese ermöglicht den Einsatz der CPU als PROFINET IO- Controller für den Betrieb von dezentraler Peripherie an PROFINET. Über diese Schnittstelle kann die CPU ebenfalls programmiert werden!
- An beiden Schnittstellen können auch fehlersichere Peripheriegeräte eingesetzt werden.
- Die CPU 315F-2 PN/DP besitzt des Weiteren einen Webserver durch den es ermöglicht wird eine Ferndiagnose auch ohne STEP 7- Software mit einem beliebigen Browser durchzuführen

Hinweise:

- In diesem Modul wird die CPU 315F-2 PN/DP am PROFINET als IO- Controller eingesetzt.
- Zum Betrieb dieser CPU ist eine Micro Memory Card erforderlich!
- Die Adressen der Ein- und Ausgangsbaugruppen können bei dieser CPU parametrierbar werden.

3. HINWEISE ZUM EINSATZ DER ET 200S MIT IM 151-3 PN HF

SIMATIC ET 200S ist ein feinmodular aufgebautes, dezentrales Peripheriegerät. Es kann mit unterschiedlichen Interfacemodulen betrieben werden.

Hier eine Auswahl:

IM 151-1 BASIC, IM 151-1 STANDARD und IM 151-1 FO STANDARD zum Anschluss von max. 63 Peripheriemodulen (alle Typen, außer PROFIsafe) an den PROFIBUS DP; alternativ Busanschluss mit RS 485 Sub-D-Stecker oder über integrierten Lichtleiteranschluss

IM 151-1 HIGH-FEATURE zum Anschluss von max. 63 Peripheriemodulen (alle Typen, auch taktsynchroner Betrieb für PROFIsafe) an den PROFIBUS DP; Busanschluss mit RS485 Sub-D-Stecker

IM 151-3 PN zum Anschluss von max. 63 Peripheriemodulen (alle Typen, auch taktsynchroner Betrieb für PROFIsafe) an PROFINET IO-Controller; Busanschluss über RJ45 Stecker

IM 151-3 PN HF (HIGH FEATURE) zum Anschluss von max. 63 Peripheriemodulen (alle Typen, auch taktsynchroner Betrieb für PROFIsafe) an PROFINET IO-Controller; Busanschluss über 2x RJ45 Stecker

IM151-8 F-CPU PN/DP, IM 151-7/F-CPU, IM 151-7/CPU bzw. IM 151-7/CPU FO zum Anschluss von max. 63 Peripheriemodulen (alle Typen, PROFIsafe nur mit IM151-8 F-CPU PN/DP und IM151-7/F-CPU) an PROFINET oder PROFIBUS DP (alternativ Busanschluss mit RS 485 Sub-D-Stecker oder über integrierten Lichtleiteranschluss). Mit integrierter CPU zur Vorverarbeitung der Prozessdaten.

Die folgenden Peripheriemodule können hier z.B. eingesetzt werden:

Powermodule zur individuellen Gruppierung von Last- und Geberversorgungsspannungen und deren Überwachung

Digitale Elektronikmodule zum Anschluss digitaler Sensoren und Aktoren

Analoge Elektronikmodule zum Anschluss analoger Sensoren und Aktoren

Sensormodul zum Anschluss von IQ-Sense-Sensoren

Technologiemodule Elektronikmodule mit integrierten technologischen Funktionen z.B. Zählen, Positionieren, Datenaustausch usw.

Frequenzumrichter- und Motorstartermodule

Hinweise:

- In diesem Modul wird das Interfacemodul IM151-3 PN HF als PROFINET- IO-Device eingesetzt.
- Zum Betrieb des IM151-3 PN HF wird eine Micro Memory Card empfohlen um einen Gerätetausch ohne Programmiergerät zu ermöglichen!

4. INBETRIEBNAHME DES PROFINET (IO-CONTROLLER CPU 315F-2 PN/DP / IO-DEVICE ET 200S)

Im Folgenden wird die Inbetriebnahme einer PROFINET-Vernetzung mit der CPU 315F-2 PN/DP als IO-Controller und der ET 200S als IO- Device beschrieben.

Zum Testen der Konfiguration wird ein Programm geschrieben, in dem bei Betätigen des Tasters S1 eine Anzeigelampe P1 angesteuert wird. Bei gleichzeitigem Betätigen zweier Taster S1 und S2 wird eine weitere Anzeigelampe P2 angesteuert.

Zuordnungsliste:

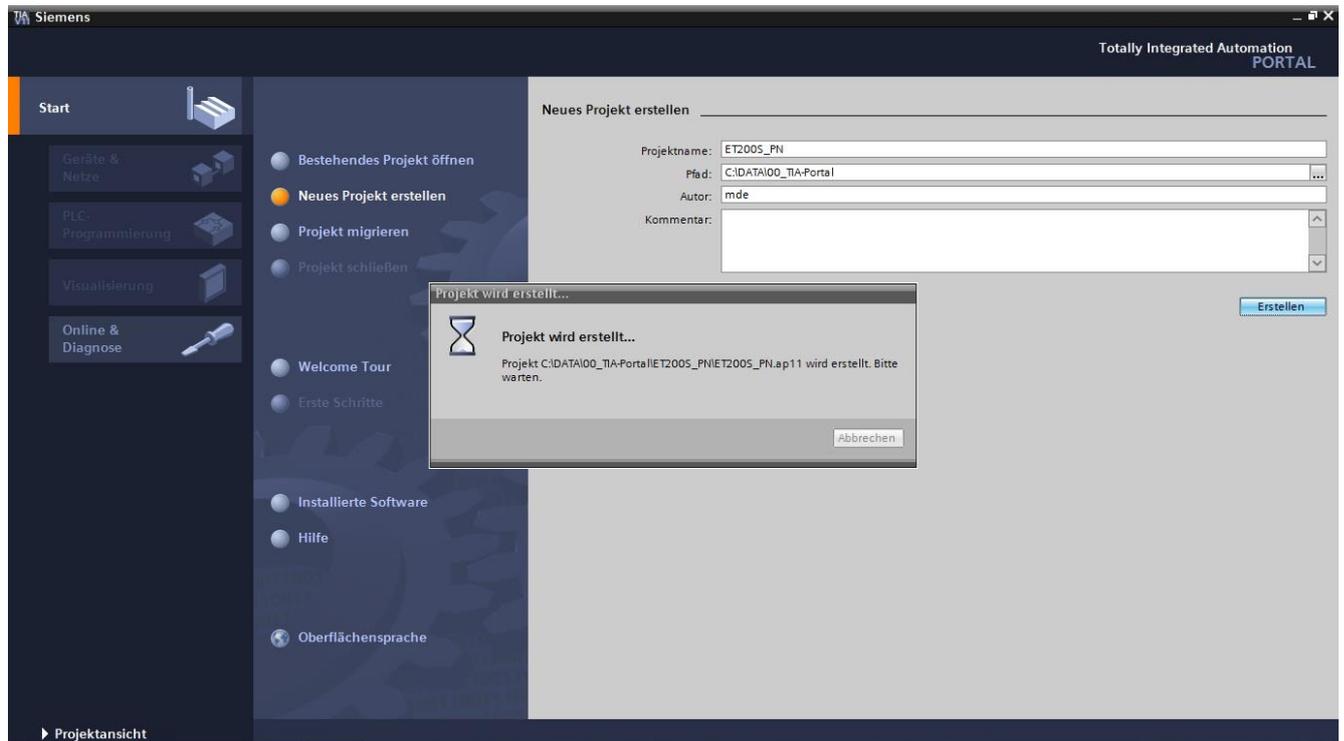
%E0.0	S1	Wahlschalter S1 (NO)
%E0.4	S2	Wahlschalter S2 (NO)
%A0.0	P1	Anzeigelampe P1
%A0.4	P2	Anzeigelampe P2

4.1. Projekt anlegen und Hardware konfigurieren

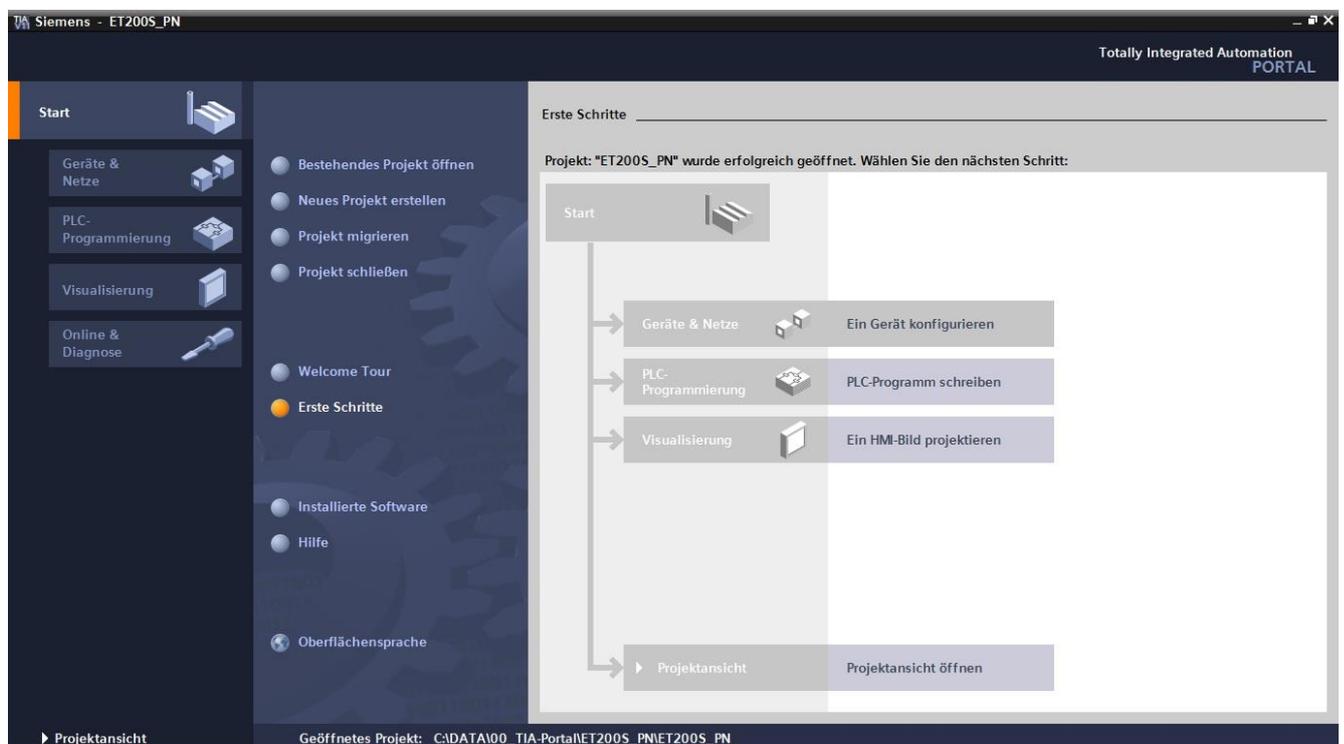
1. Das zentrale Werkzeug ist das ‚**Totally Integrated Automation Portal**‘, welches hier mit einem Doppelklick aufgerufen wird. (→ TIA Portal V11)



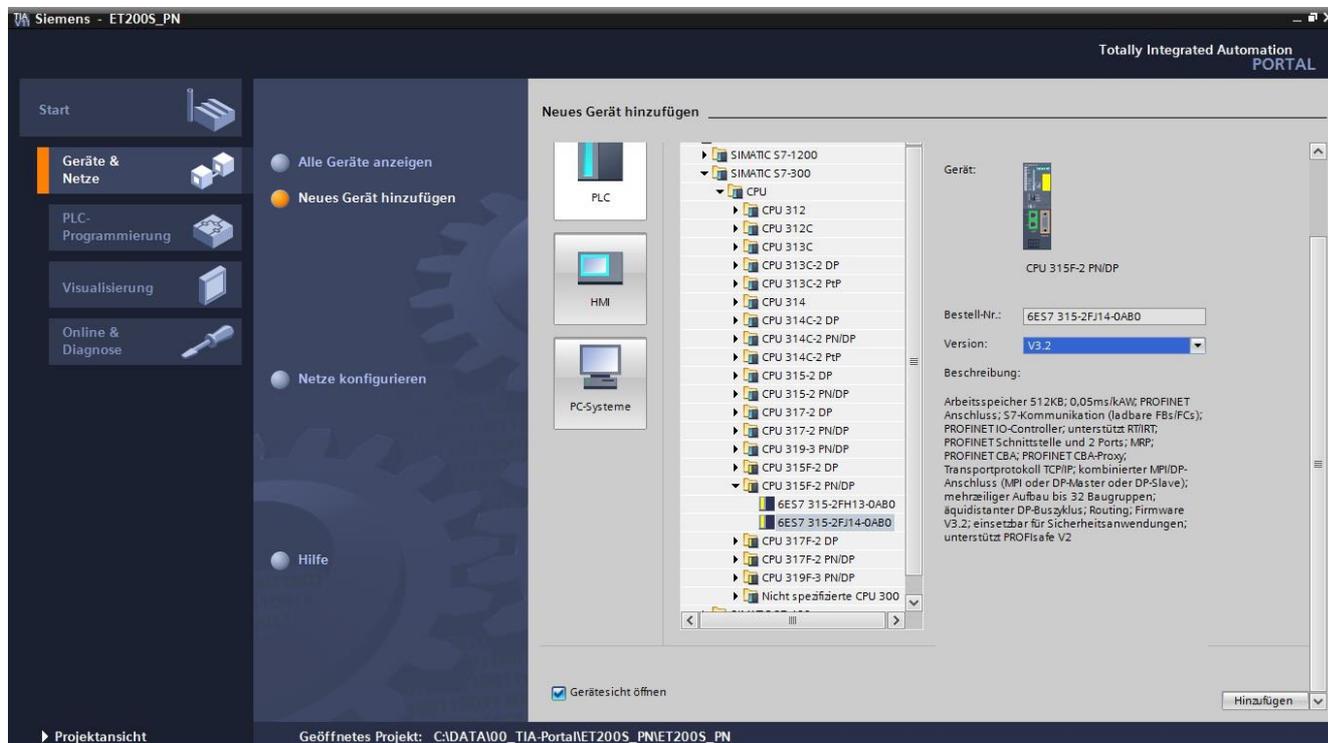
2. Programme für SIMATIC S7-300 werden in Projekten verwaltet. Ein solches Projekt wird nun in der Portalansicht angelegt (→ Neues Projekt erstellen → ET 200S_PN → Erstellen)



3. Nun werden ‚Erste Schritte‘ zur Projektierung vorgeschlagen. Wir wollen zuerst ‚ein Gerät konfigurieren‘. (→ Erste Schritte → Ein Gerät konfigurieren)



4. Nachfolgend werden wir ein ‚**neues Gerät hinzufügen**‘ mit dem ‚**Gerätename Steuerung 001**‘. Aus dem Katalog wählen wir hierzu die ‚**CPU 315F-2 PN/DP**‘ mit der passenden Bestellnummer. (→ neues Gerät hinzufügen → Steuerung001 → PLC → SIMATIC S7-300 → CPU → CPU 315F-2 PN/DP → 6ES7 315-2FJ14-0AB0 → V3.2 → Hinzufügen)

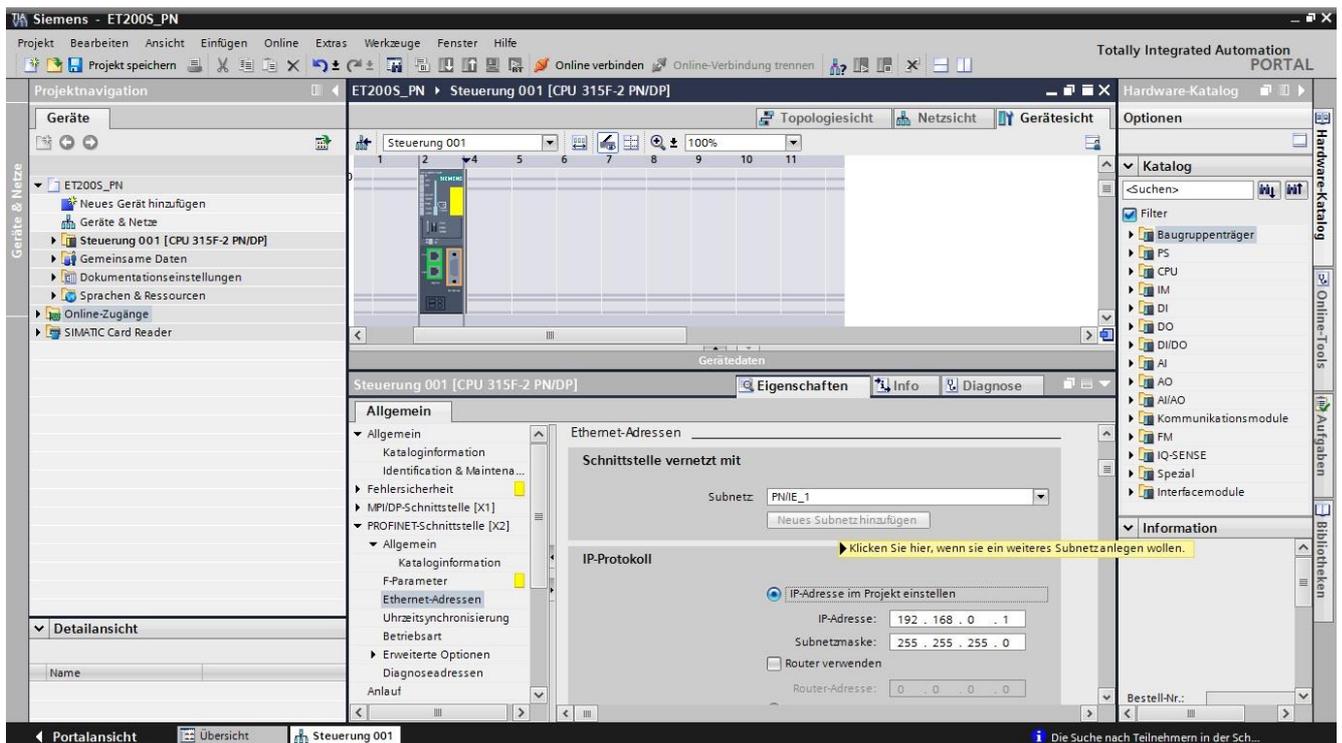


- Nun wechselt die Software automatisch zur Projektansicht mit der geöffneten Hardwarekonfiguration in der Gerätesicht. Hier können jetzt weitere Module aus dem Hardware-Katalog (rechts!) hinzugefügt werden.

Damit die Software später auf die richtige CPU zugreift, muss deren IP-Adresse und die Subnetzmaske eingestellt werden. Außerdem wird diese Schnittstelle noch mit einem Subnetz verbunden.

(→ Eigenschaften → Allgemein → PROFINET- Schnittstelle → Ethernet-Adressen → Neues Subnetz hinzufügen → PN/IE_1 → IP-Adresse im Projekt einstellen → IP-Adresse: 192.168.0.1 → Subnetzmaske: 255.255.255.0)

(siehe auch: Modul SCE_DE_020-010_R1110_Startup Programmierung SIMATIC S7-300 zu Einstellung der Programmierschnittstelle.)



Hinweise zur Vernetzung am Ethernet

MAC-Adresse:

Die MAC-Adresse besteht aus einem festen und einem variablen Teil. Der feste Teil ("Basis-MAC-Adresse") kennzeichnet den Hersteller (Siemens, 3COM, ...). Der variable Teil der MAC-Adresse unterscheidet die verschiedenen Ethernet-Teilnehmer und sollte weltweit eindeutig vergeben werden. Auf jeder Baugruppe ist eine werksseitig vorgegebene MAC- Adresse aufgedruckt.

Wertebereich für IP-Adresse:

Die IP-Adresse besteht aus 4 Dezimalzahlen aus dem Wertebereich 0 bis 255, die durch einen Punkt voneinander getrennt sind; z.B. 141.80.0.16

Wertebereich für Subnetzmaske:

Diese Maske wird verwendet, um erkennen zu können, ob ein Teilnehmer bzw. dessen IP- Adresse zum lokalen Subnetz gehört oder nur über einen Router erreichbar ist.

Die Subnetzmaske besteht aus 4 Dezimalzahlen aus dem Wertebereich 0 bis 255, die durch einen Punkt voneinander getrennt sind; z.B. 255.255.0.0

Die 4 Dezimalzahlen der Subnetzmaske müssen in ihrer binären Darstellung von links eine Folge von lückenlosen Werten "1" und von rechts eine Folge von lückenlosen Werten "0" enthalten.

Die Werte "1" bestimmen den Bereich der IP-Adresse für die Netznummer. Die Werte "0" bestimmen den Bereich der IP-Adresse für die Teilnehmeradresse.

Beispiel:

richtige Werte: 255.255.0.0 Dezimal = 1111 1111.1111 1111.0000 0000.0000 0000 Binär

255.255.128.0 Dezimal = 1111 1111.1111 1111.1000 0000.0000 0000 Binär

255.254.0.0 Dezimal = 1111 1111.1111 1110.0000 0000.0000.0000 Binär

falscher Wert: 255.255.1.0 Dezimal = 1111 1111.1111 1111.0000 0001.0000 0000 Binär

Wertebereich für Adresse des Netzübergangs (Router):

Die Adresse besteht aus 4 Dezimalzahlen aus dem Wertebereich 0 bis 255, die durch einen Punkt voneinander getrennt sind; z.B. 141.80.0.1.

Zusammenhang IP-Adressen, Adresse des Routers und Subnetzmaske:

Die IP-Adresse und die Adresse des Netzübergangs dürfen nur an den Stellen unterschiedlich sein, an denen in der Subnetzmaske "0" steht.

Beispiel:

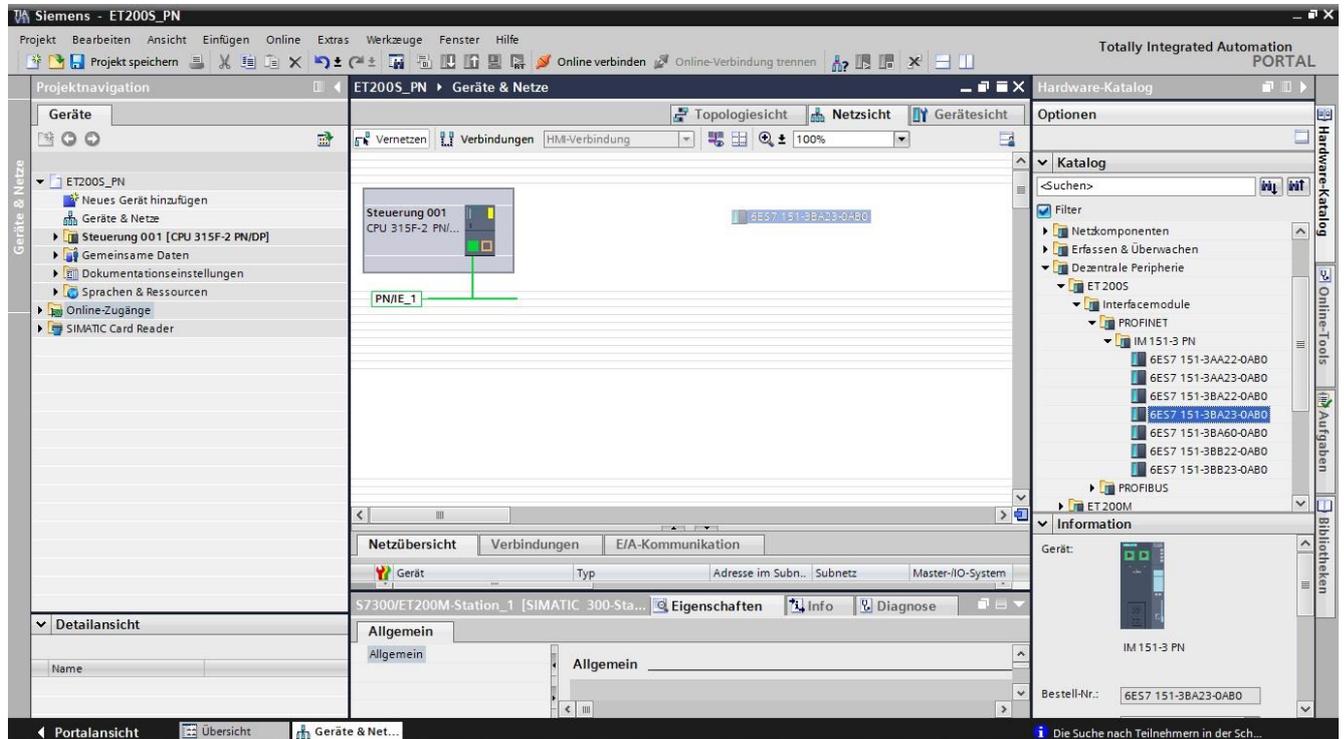
Sie haben eingegeben: für Subnetzmaske 255.255.255.0; für IP-Adresse 141.30.0.5 und für die Adresse des Routers 141.30.128.1.

Die IP-Adresse und die Adresse des Netzübergangs dürfen nur in der 4. Dezimalzahl einen unterschiedlichen Wert haben. Im Beispiel ist aber die 3. Stelle schon unterschiedlich.

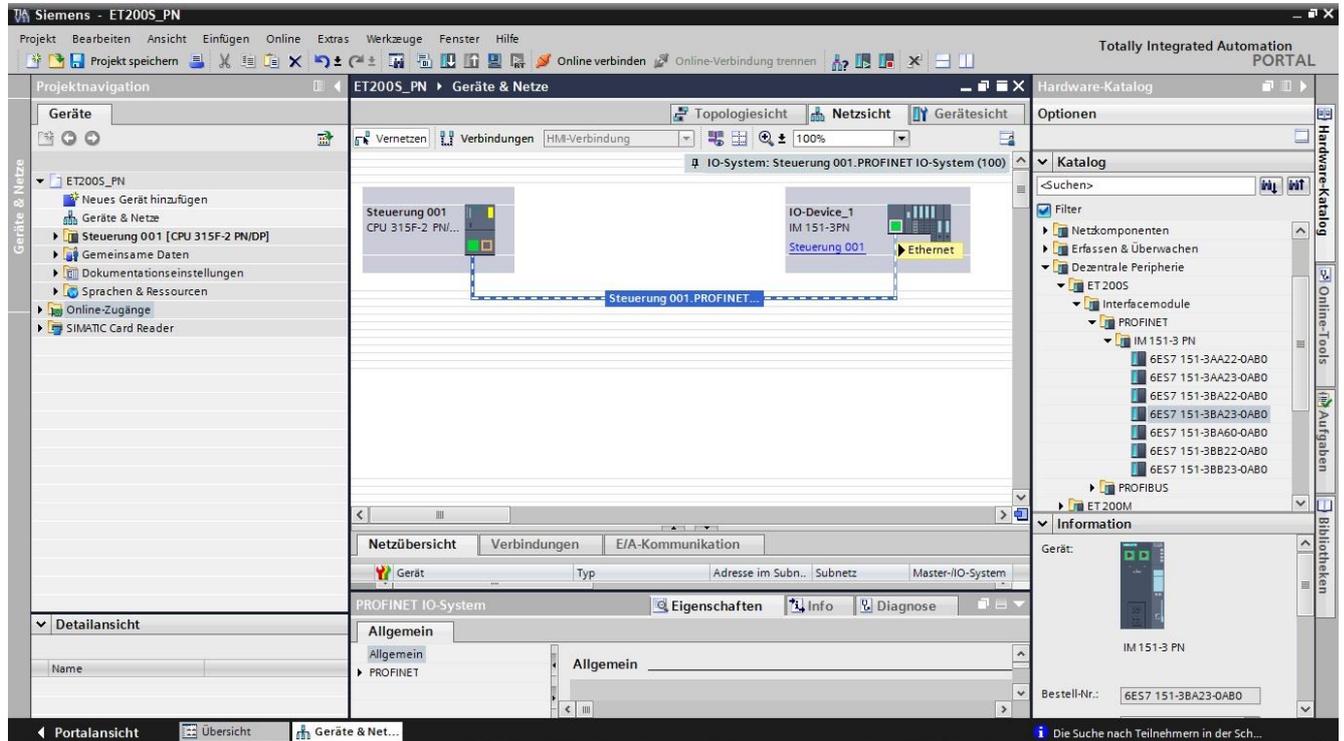
Im Beispiel müssen Sie also alternativ ändern:

- die Subnetzmaske auf: 255.255.0.0 oder
- die IP- Adresse auf: 141.30.128.5 oder
- die Adresse des Netzübergangs auf: 141.30.0.1

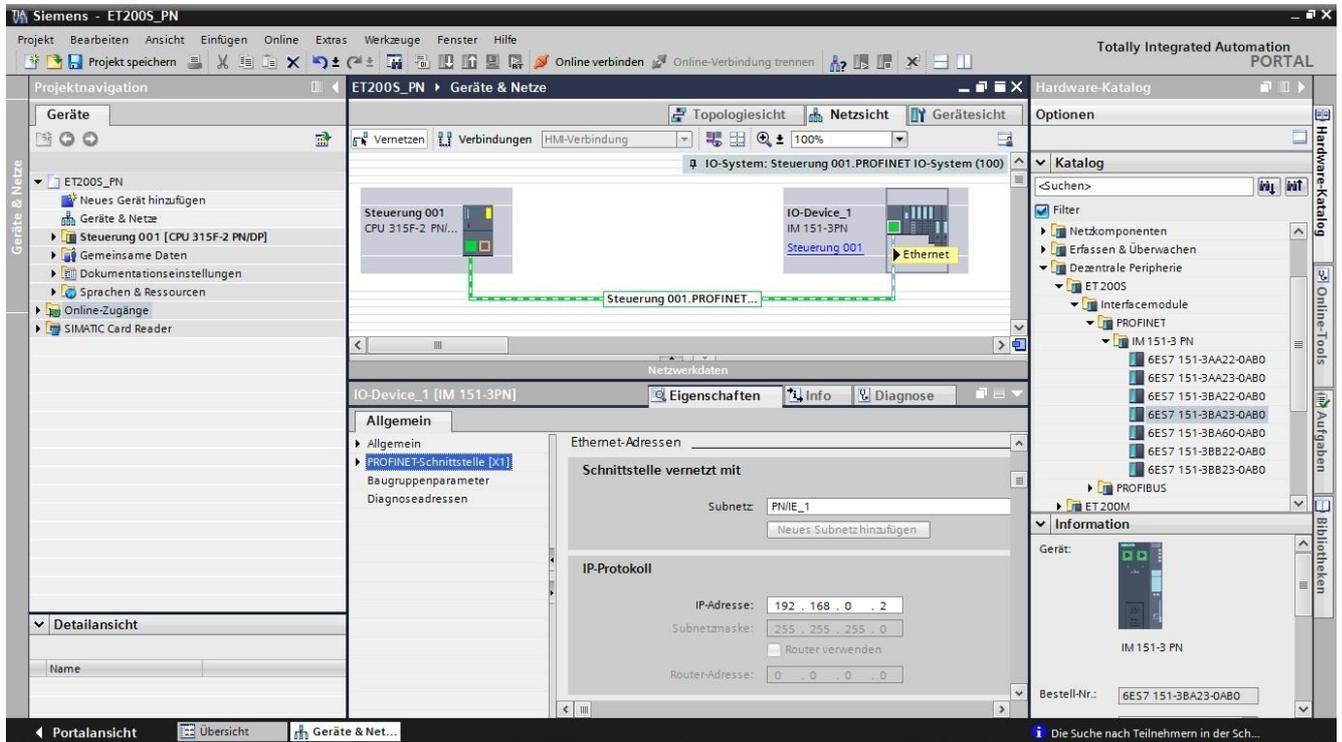
- Um die ET 200S mit der CPU 315-2 PN/DP zu vernetzen muss in die **„Netzsicht“** gewechselt werden. Hier kann das gewünschte PROFINET- Modul mit der Maus per Drag & Drop in die Netzsicht gezogen werden. (→ Netzsicht → Dezentrale Peripherie → ET 200S → Interfacemodule → PROFINET → IM151-3 PN → 6ES7 151-3BA23-0AB0).



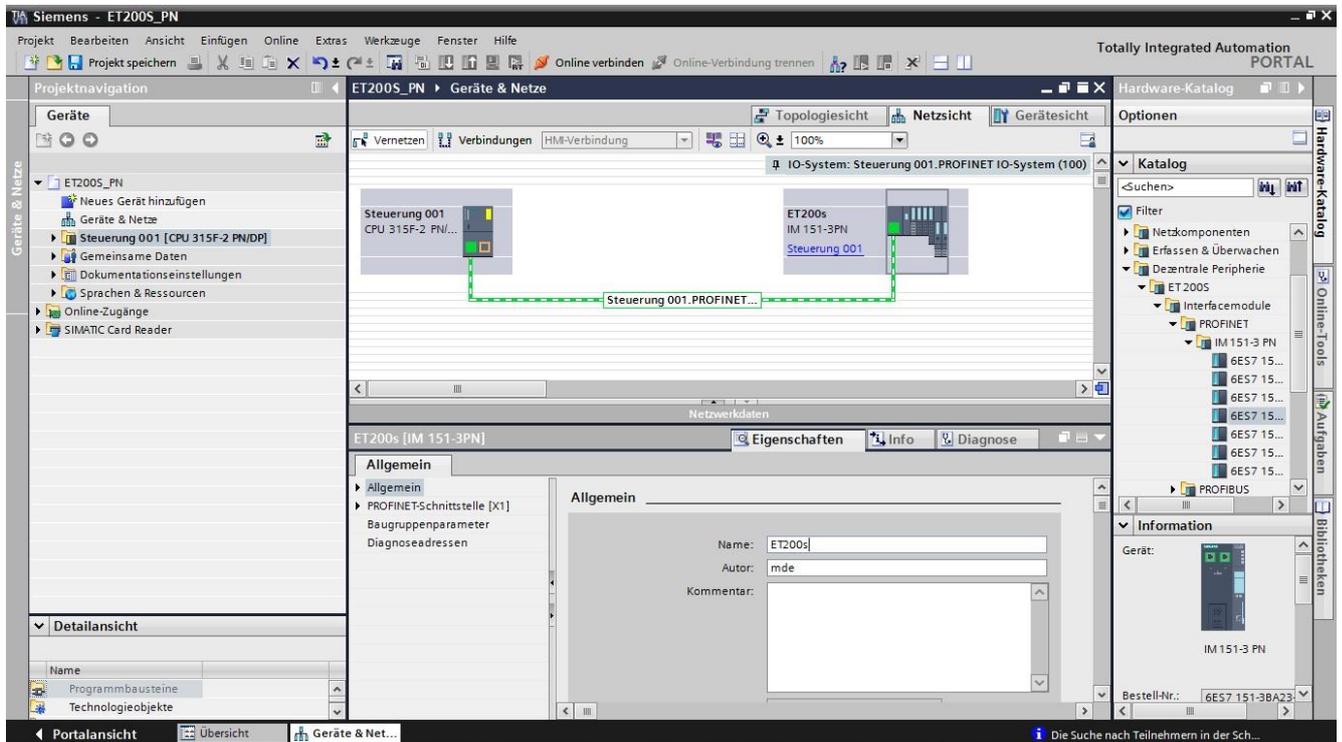
7. Dann verbindet man die Ethernet- Schnittstellen der CPU 315-2 PN/DP und die der IM 151-3PN mit der Maus. (→ Ethernet → Ethernet)



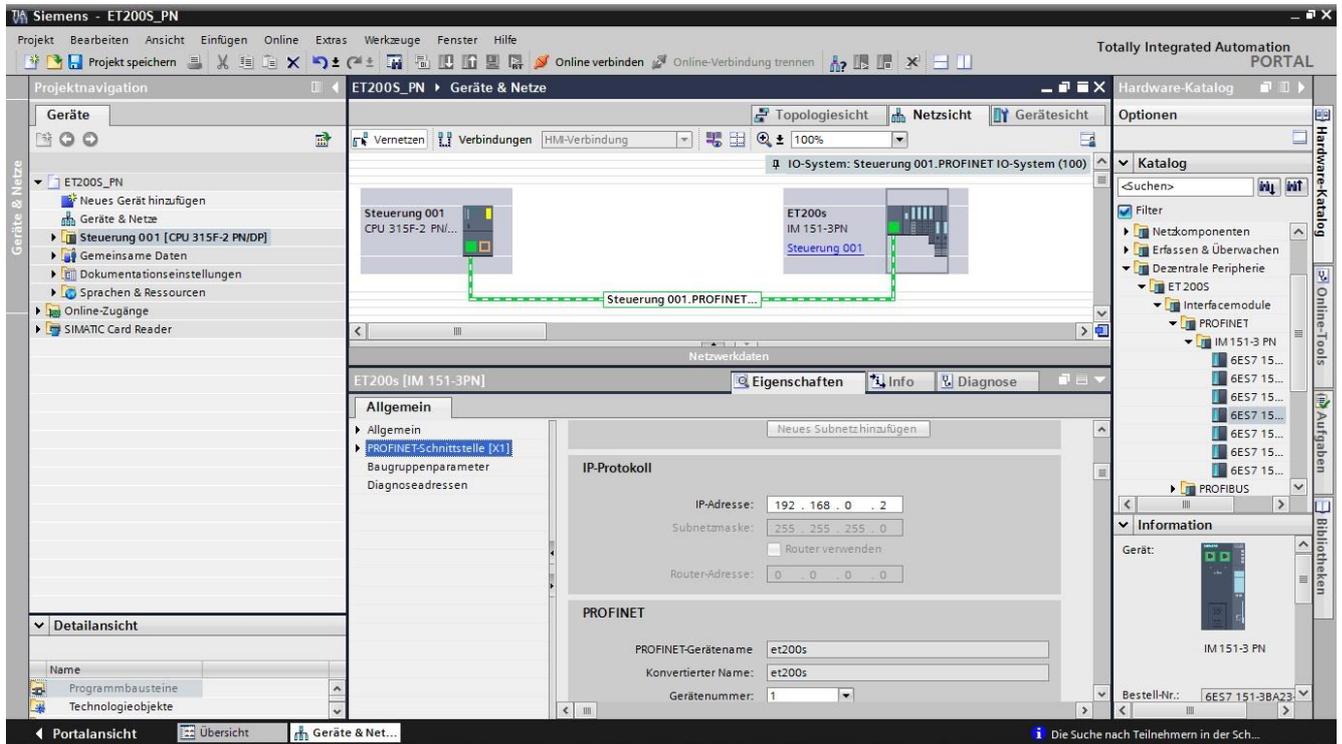
- Anschließend stellt man in den Eigenschaften der ‚IM 151-3 PN‘ noch deren ‚PROFINET-Schnittstelle‘ ein und vergibt hier eine zur CPU passende IP-Adresse. (→ IM 151-3 PN → Eigenschaften → PROFINET-Schnittstelle[X1] → IP-Protokoll → IP-Adresse: 192.168.0.2)



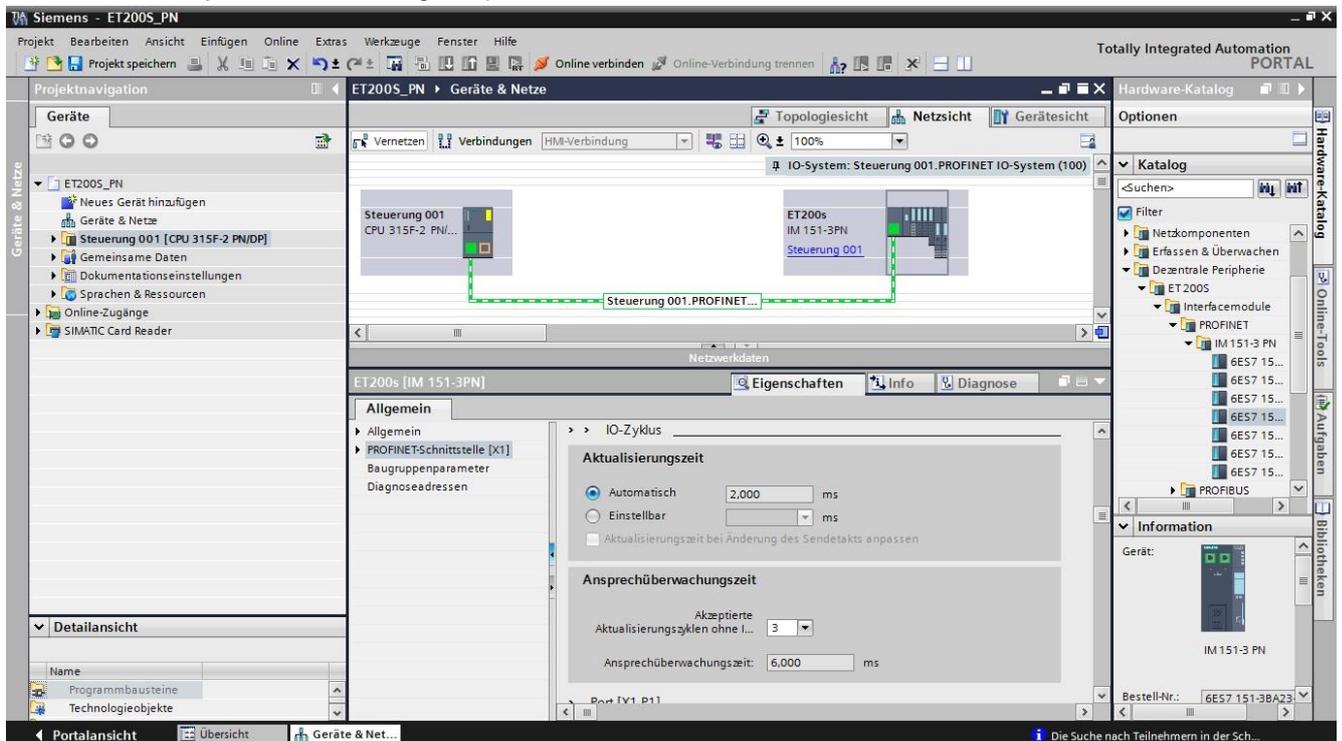
- Unter ‚Allgemein‘ wird dann noch der Gerätenamen vergeben. (→ Allgemein → Name: ET 200s)



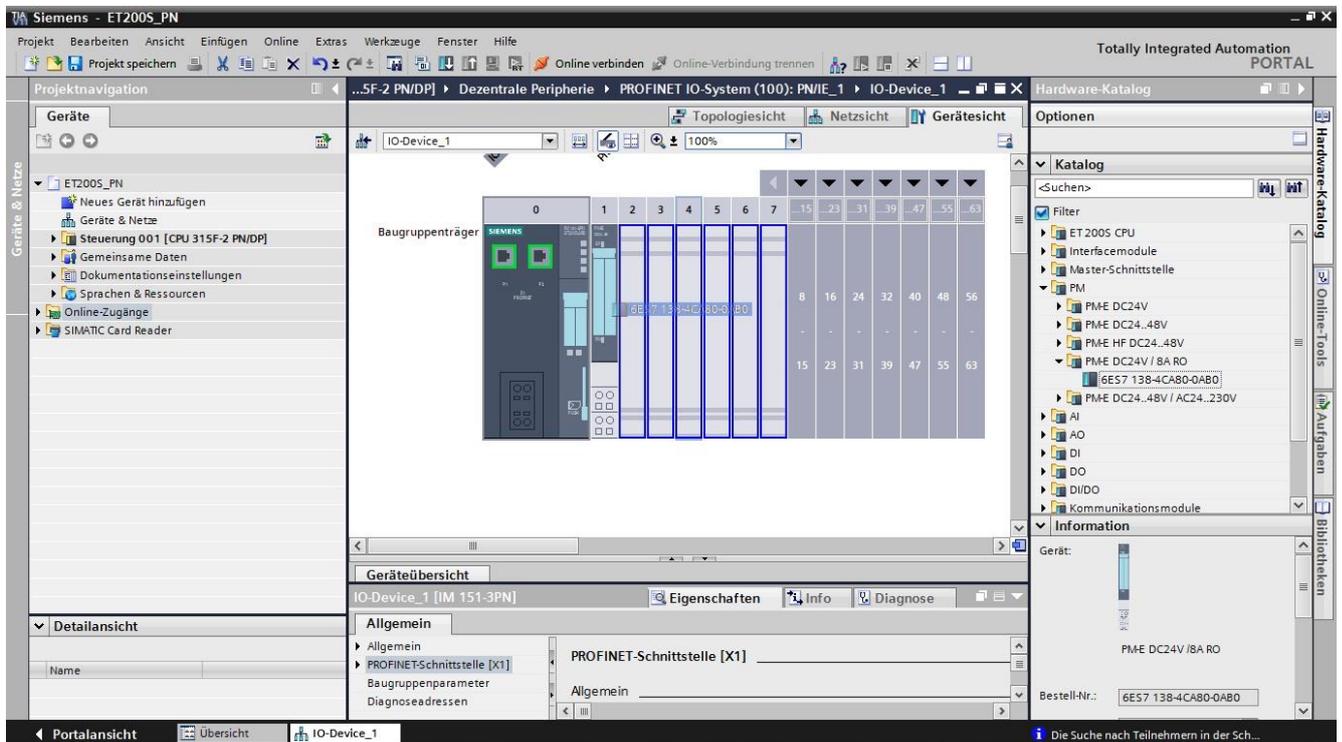
10. Bei der ‚PROFINET- Schnittstelle‘ der ‚IM 151-3PN‘ wird unter dem Punkt ‚PROFINET‘ dieser Name automatisch als PROFINET-Gerätename übernommen. (PROFINET-Schnittstelle[X1] → PROFINET)



11. Hier können auch Einstellungen zum ‚IO-Zyklus‘ wie ‚Aktualisierungszeit‘ und ‚Ansprechüberwachungszeit‘ für jedes Gerät eingestellt werden. (→ Aktualisierungszeit → Ansprechüberwachungszeit)



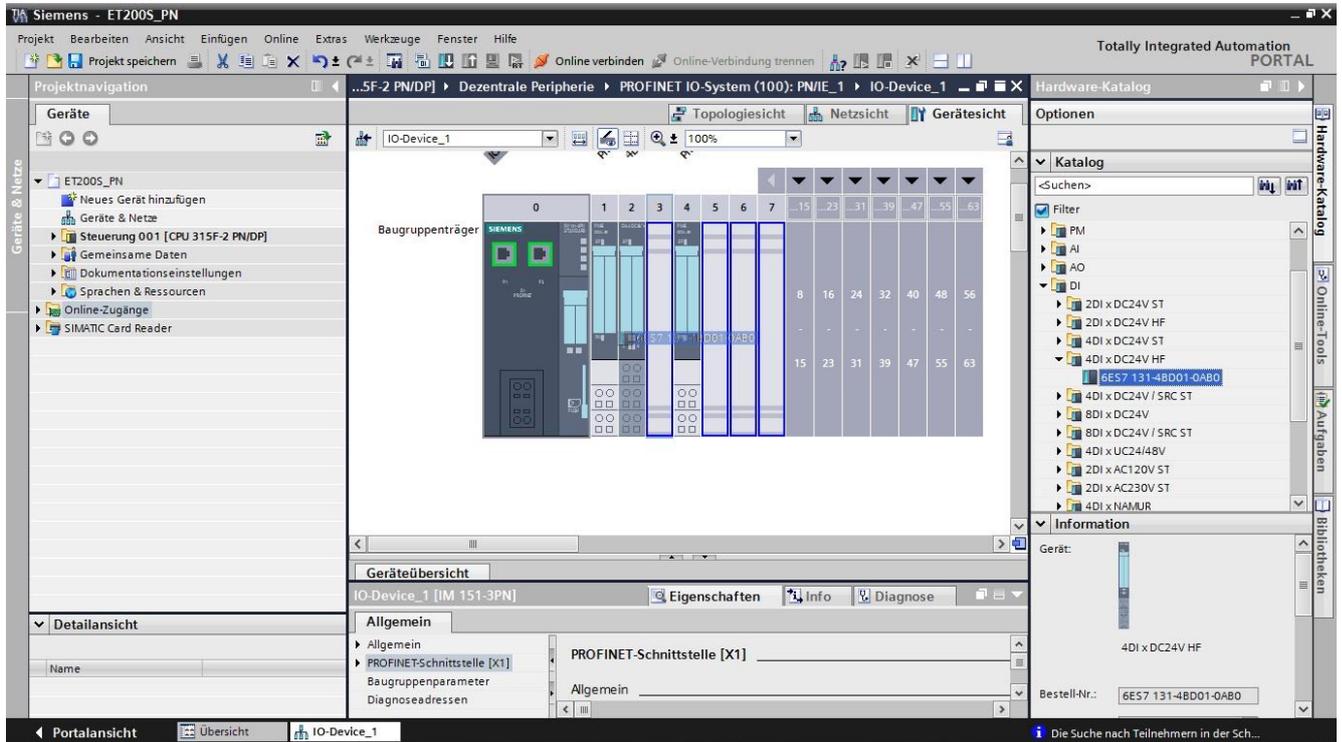
12. In der Gerätesicht können nun alle weiteren Baugruppen aus dem Hardwarekatalog ausgewählt und in der Konfigurationstabelle eingefügt werden, die auch in Ihrer realen ET 200S gesteckt sind. Dazu müssen Sie auf die Bezeichnung der jeweiligen Baugruppe klicken, die Maustaste gedrückt halten und per Drag & Drop in die entsprechende Spalte der Konfigurationstabelle ziehen. Wir beginnen mit den 2 Powermodulen ,**PM-E DC24V / 8A RO**' die auf Steckplatz 1 und 4 gezogen werden. (→ PM → PM-E DC24V / 8A RO → 6ES7 138-4CA80-0AB0)



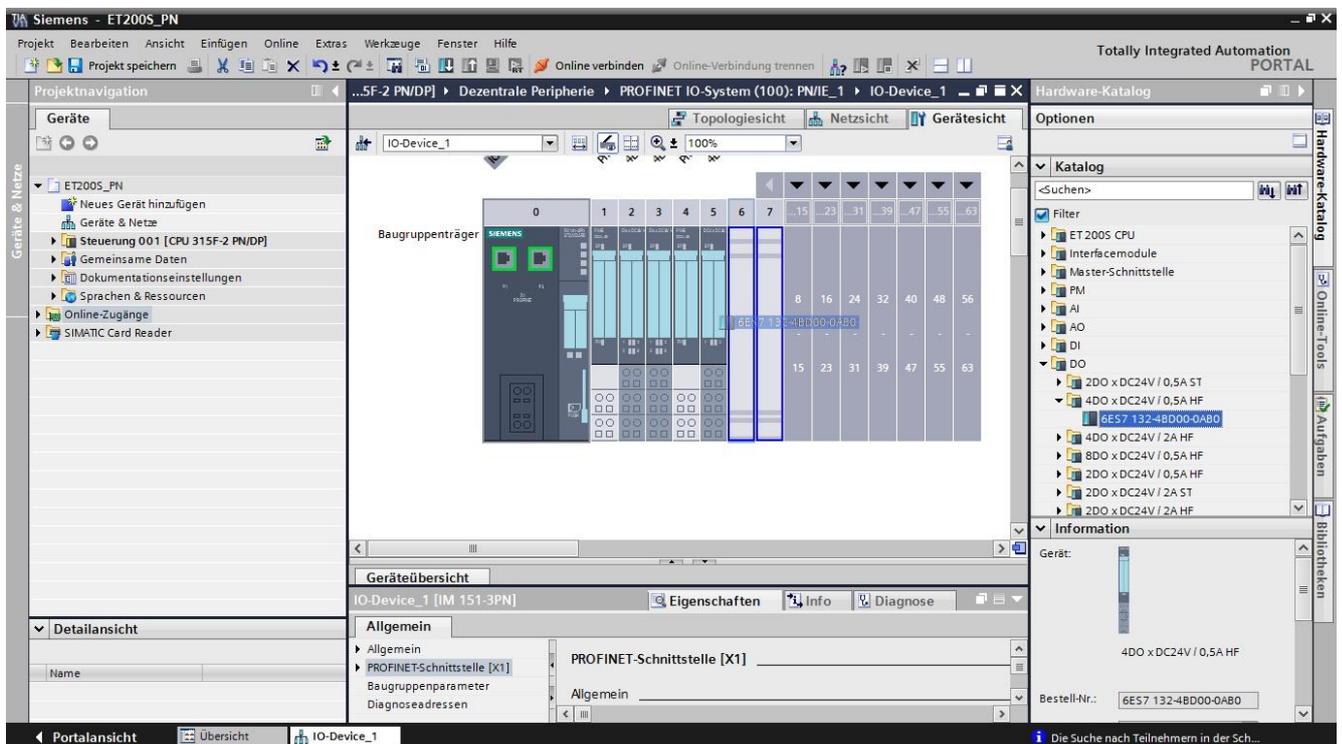
Hinweise:

Mit mehreren Powermodulen haben wir hier die Möglichkeit die Spannungsversorgung bereichsweise zu- bzw. abzuschalten. So kann z.B. bei Not-Halt nur die Spannungsversorgung der Ausgangsmodule separat von der Spannungsversorgung der Eingangsmodule abgeschaltet werden.

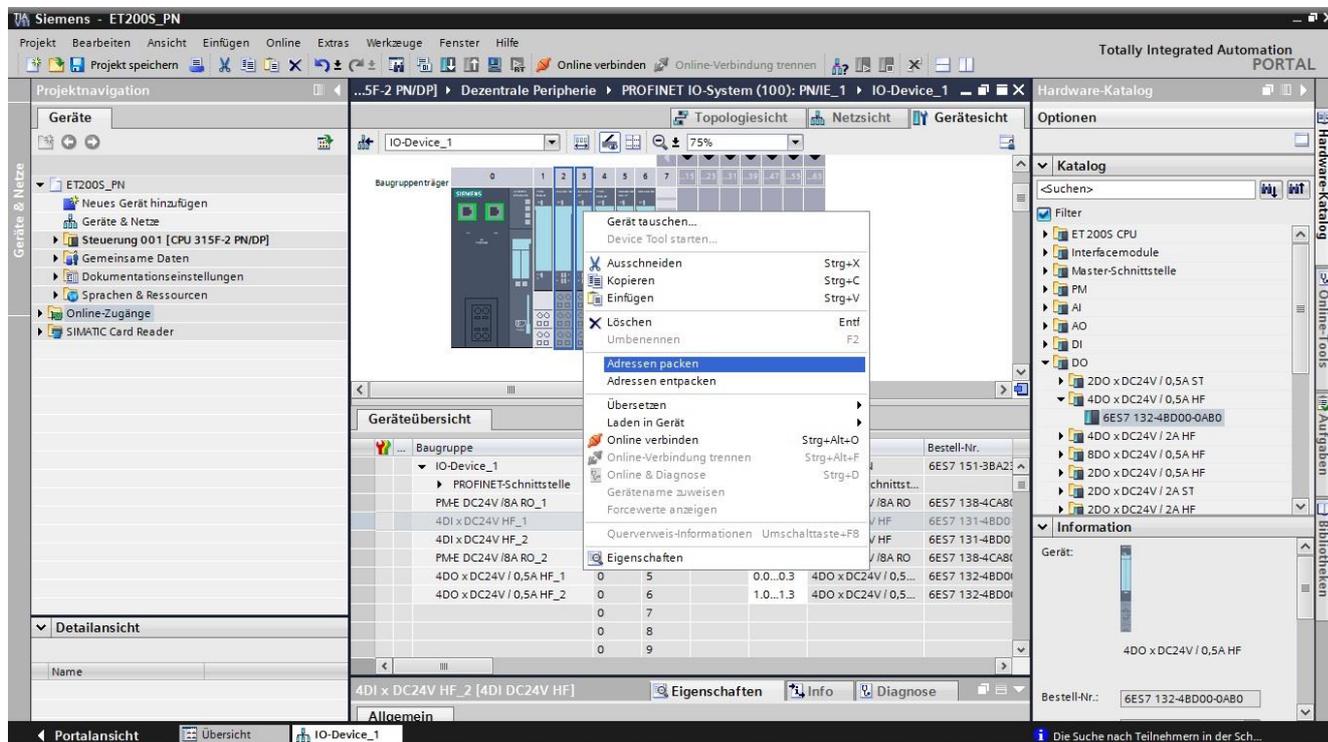
13. Auf Steckplatz 2 und 3 ziehen wir das Eingangsmodul ,4DI x DC24V HF'. (→ DI → 4DI x DC24V HF → 6ES7 131-4BD01-0AB0)



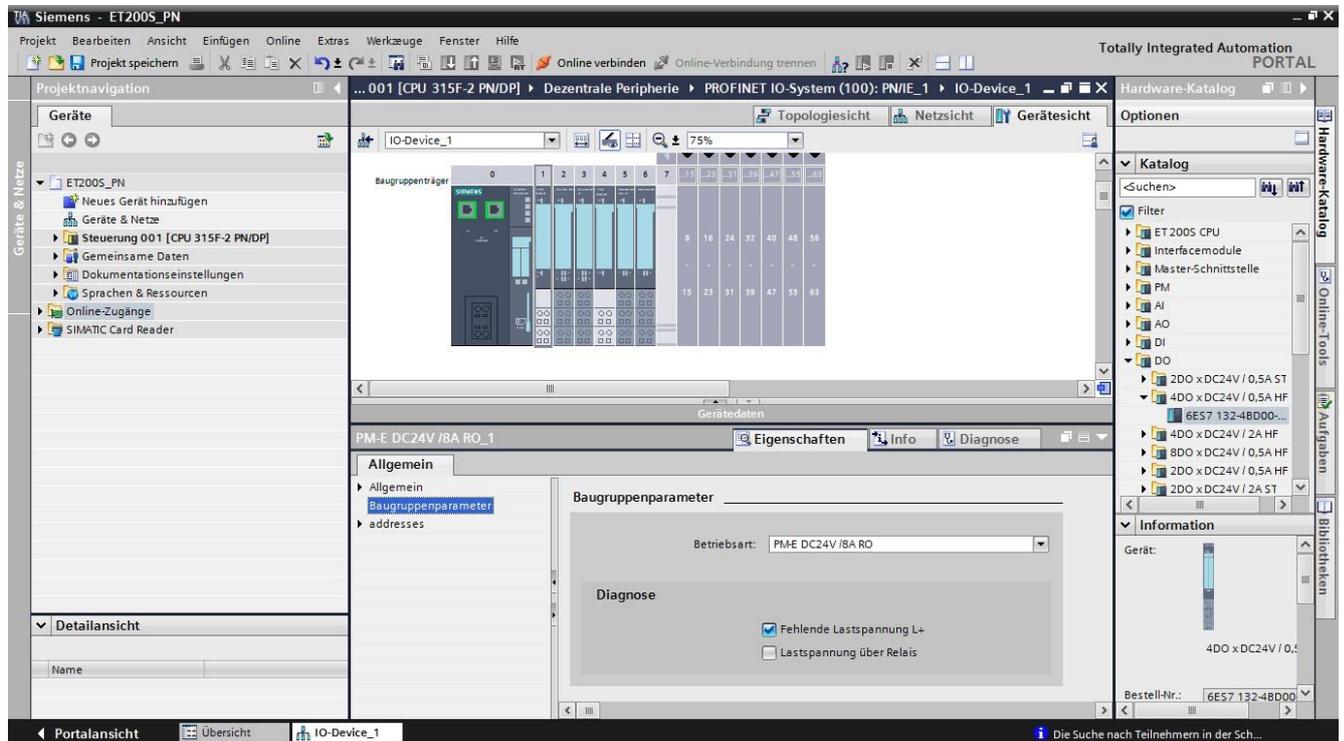
14. Auf Steckplatz 5 und 6 ziehen wir das Ausgangsmodul ,4DO x DC24V / 0,5A HF'. (→ DO → 4DO x DC24V / 0,5A HF → 6ES7 132-4BD00-0AB0)



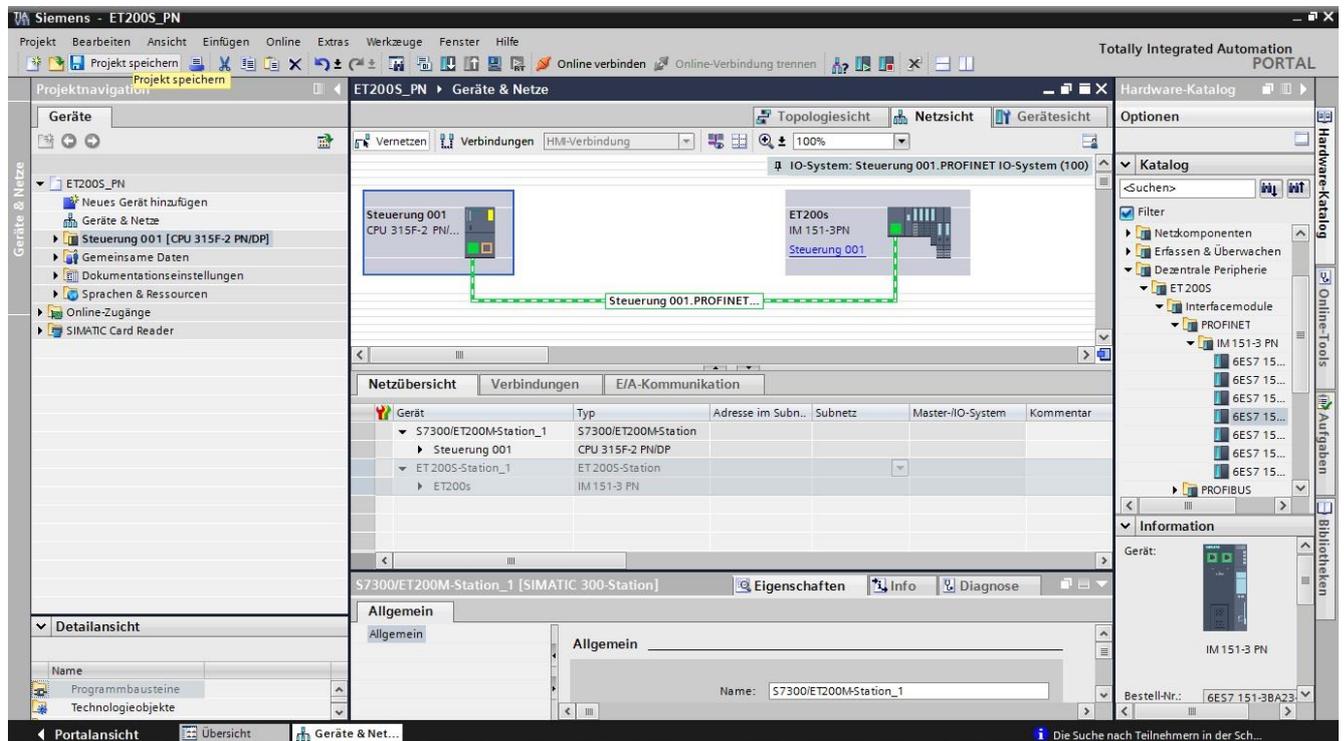
15. Damit nicht mit jedem Modul eine neue Byteadresse begonnen wird haben wir die Möglichkeit die Adressen zu packen. Dazu markieren wir die gewünschten Module und wählen mit der rechten Maustaste ‚Adressen packen‘. (→ Adressen packen)



16. ‚Eigenschaften‘ zu den Modulen können noch in den ‚Baugruppenparametern‘ eingestellt werden. Z.B. ‚Diagnose‘ ‚fehlende Lastspannung L+‘ bei dem ersten Powermodul.
 (→ PM-E DC24V / 8RA RO_1 → Allgemein → Baugruppenparameter → Diagnose → fehlende Lastspannung L+)



17. Jetzt speichern wir das Projekt mit den bisherigen Einstellungen. (→  Projekt speichern)

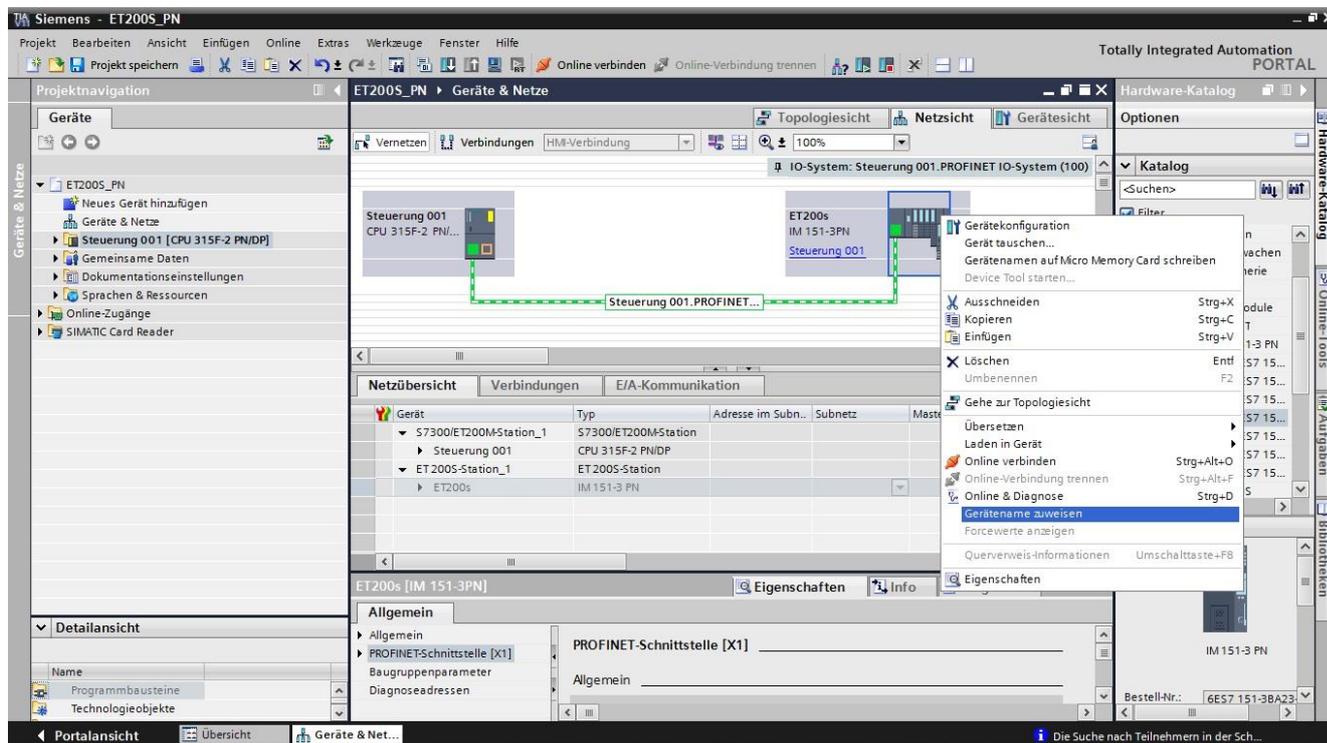


The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface for a project named 'ET200S_PN'. The main workspace displays a network diagram with two primary components: 'Steuerung 001' (CPU 315F-2 PN/DP) and 'ET200s' (IM 151-3 PN). A green dashed line indicates a connection between them, labeled 'Steuerung 001.PROFINET...'. Below the diagram is a 'Netzübersicht' (Network Overview) table:

Gerät	Typ	Adresse im Subn...	Subnetz	Master-I/O-System	Kommentar
▼ S7300/ET200M-Station_1	S7300/ET200M-Station				
▶ Steuerung 001	CPU 315F-2 PN/DP				
▼ ET 200S-Station_1	ET 200S-Station				
▶ ET200s	IM 151-3 PN				

The right sidebar shows the 'Hardware-Katalog' (Hardware Catalog) with a search filter and a tree view showing the selected device 'IM 151-3 PN' under 'PROFINET'. The 'Information' section displays the device's name 'S7300/ET200M-Station_1' and order number '6ES7 151-3BA23'.

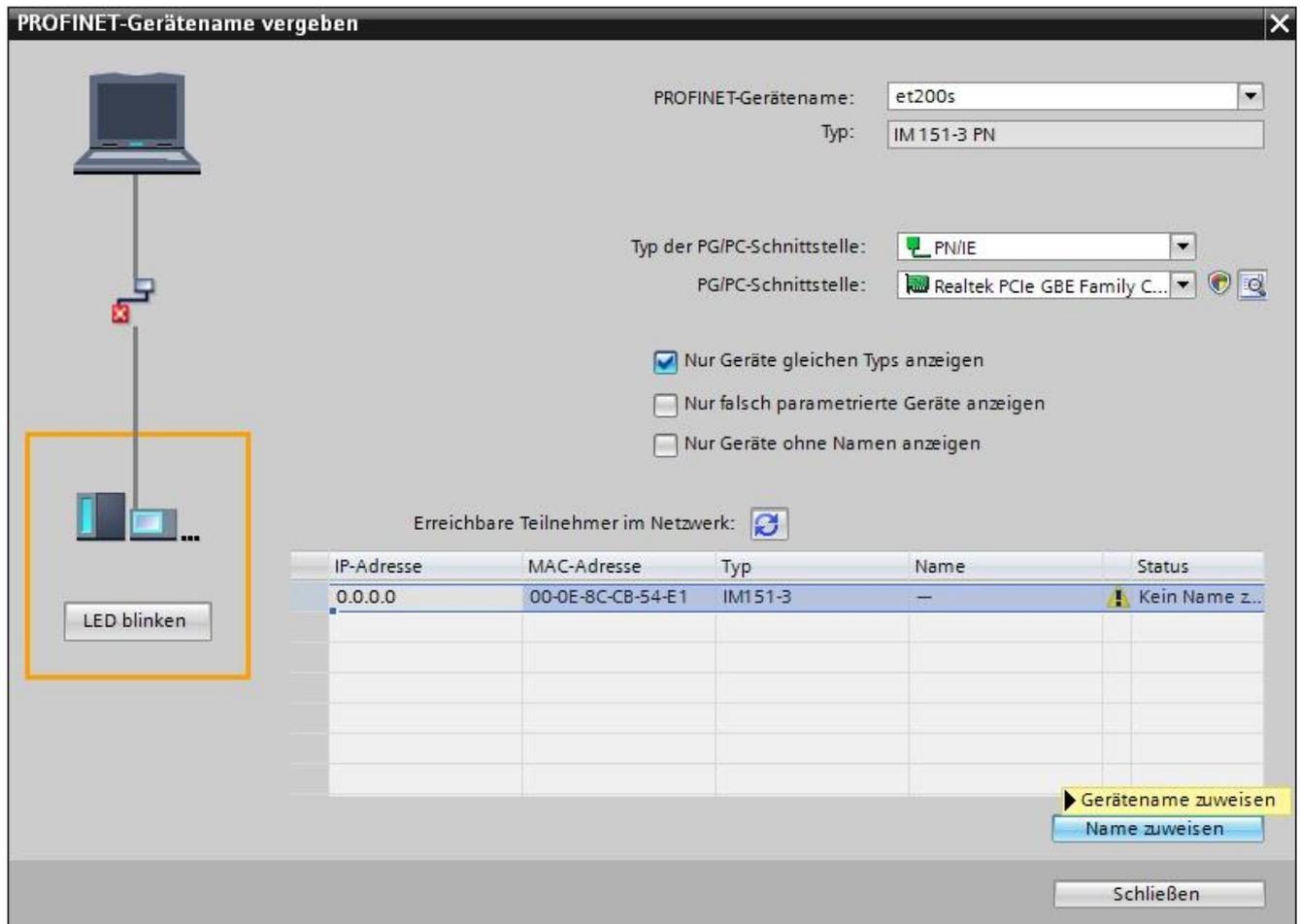
18. Nun muss noch dem IO- Device ,IM151-3PN' , nachdem dieses markiert wurde, online der ,Gerätename zugewiesen' werden. (→ IM151-3PN → Gerätenamen zuweisen)



Hinweise:

Stellen Sie vorher sicher, dass Ihr Programmiergerät mit dem IM 151-3PN über Ethernet verbunden ist!

19. Im folgenden Dialog kann die ‚**PG/PC-Schnittstelle**‘ gewählt werden, um hier die ‚**IM151-3PN**‘ auszuwählen und den ‚**Namen zuzuweisen**‘. (→ Name zuweisen)

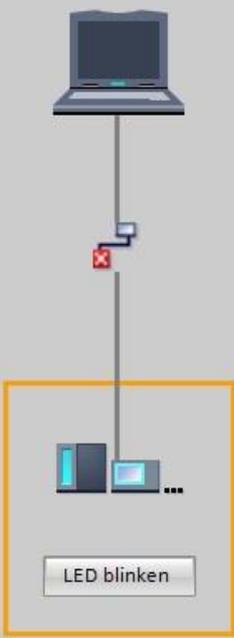


Hinweise:

Sind mehrere IO-Devices im Netzwerk vorhanden, kann das Gerät anhand der aufgedruckten MAC-Adresse identifiziert werden!

20. Wird das gewünschte Modul nicht angezeigt, so kann mit einem Klick auf **Erreichbare Teilnehmer im Netz**  die Ansicht aktualisiert werden. Wurde der Gerätenamen erfolgreich vergeben, so wird dies im Status mit ‚OK‘ angezeigt. (→  → Schließen)

PROFINET-Gerätenamen vergeben



PROFINET-Gerätenamen:

Typ:

Typ der PG/PC-Schnittstelle:

PG/PC-Schnittstelle:

Nur Geräte gleichen Typs anzeigen

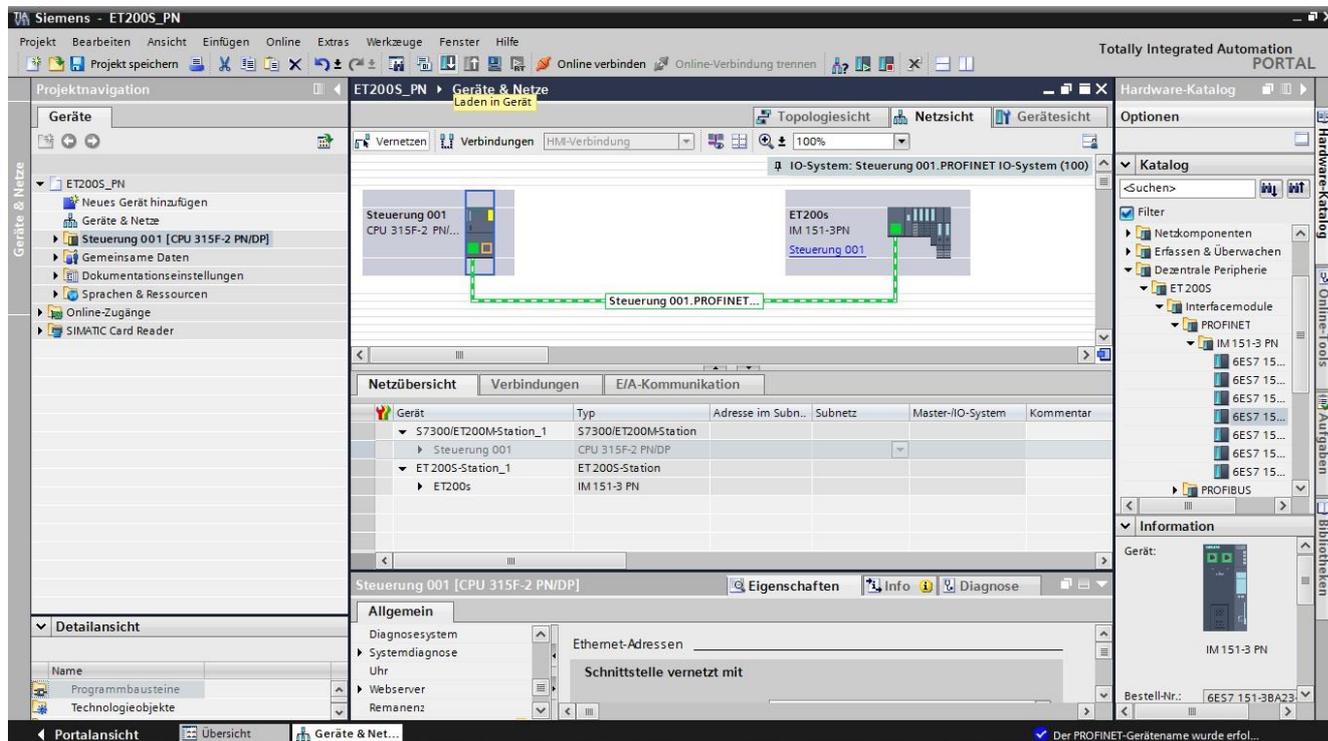
Nur falsch parametrisierte Geräte anzeigen

Nur Geräte ohne Namen anzeigen

Erreichbare Teilnehmer im Netzwerk: 

IP-Adresse	MAC-Adresse	Typ	Name	Status
0.0.0.0	00-0E-8C-CB-54-E1	IM151-3	et200s	<input checked="" type="checkbox"/> OK

21. Um Ihr gesamtes Programm anschließend in die CPU zu laden, markieren Sie zuerst den Ordner **Steuerung 001** und klicken dann auf das Symbol  Laden in Gerät. (→ Steuerung 001 → )



The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface for a project named 'ET200S_PN'. The main workspace displays a network diagram with two devices connected via a Profinet line: 'Steuerung 001' (CPU 315F-2 PN/DP) and 'ET200s IM 151-3 PN'. Below the diagram is a 'Netzübersicht' (Network Overview) table:

Gerät	Typ	Adresse im Subn...	Subnetz	Master-I/O-System	Kommentar
▼ S7300/ET200M-Station_1	S7300/ET200M-Station				
▶ Steuerung 001	CPU 315F-2 PN/DP				
▼ ET 200S-Station_1	ET 200S-Station				
▶ ET200s	IM 151-3 PN				

The bottom panel shows the 'Eigenschaften' (Properties) for 'Steuerung 001 [CPU 315F-2 PN/DP]', with the 'Allgemein' (General) tab selected. It displays 'Ethernet-Adressen' and a status message: 'Schnittstelle vernetzt mit' (Interface networked with). The right-hand side shows the 'Hardware-Katalog' (Hardware Catalog) with a search filter and a list of components, including 'IM 151-3 PN' and '6ES7 151-3BA23-0AB0'. A status bar at the bottom right indicates: 'Der PROFINET-Gerätenamen wurde erfol...' (The PROFINET device name was successful...).

22. In dem folgenden Dialog wählen Sie nun **,PN/IE'** als Typ der PG/PC-Schnittstelle und danach die im PG/PC eingebaute Netzwerkkarte als PG/PC-Schnittstelle aus. Nachdem Sie noch die Option **,Alle erreichbaren Teilnehmer Anzeigen'** aktiviert haben, sollten Sie nach **,Aktualisieren'** eine **,S7-300'** mit der passenden MAC-Adresse sehen und als Zielgerät auswählen können. Klicken Sie auf **,Laden'**. (→ Typ der PG/PC-Schnittstelle: PN/IE → PG/PC-Schnittstelle: → Alle erreichbaren Teilnehmer Anzeigen → Aktualisieren → S7-300 → Laden)

Erweitertes Laden



Konfigurierte Zugriffsknoten von *Steuerung 001*

Gerät	Gerätetyp	Typ	Adresse	Subnetz
Steuerung 001	CPU 315F-2 PN/DP	PN/IE	192.168.0.1	PN/IE_1
	CPU 315F-2 PN/DP	MPI	2	

Typ der PG/PC-Schnittstelle: PN/IE

PG/PC-Schnittstelle: Realtek PCIe GBE Family C...

Verbindung mit Subnetz: (lokal) PN/IE

1. Gateway:

Erreichbare Teilnehmer im Zielsubnetz Alle erreichbaren Teilnehmer anzeigen

Gerät	Gerätetyp	Typ	Adresse	▶ Alle erreichbaren Teilnehmer anzeigen
Teilnehmer	S7-300	ISO	00-0E-8C-CB-22-E4	--
et200s	IM151-3	ISO	00-0E-8C-CB-54-E1	--
--	--	PN/IE	Zugriffsadresse	--

LED blinken

Aktualisieren

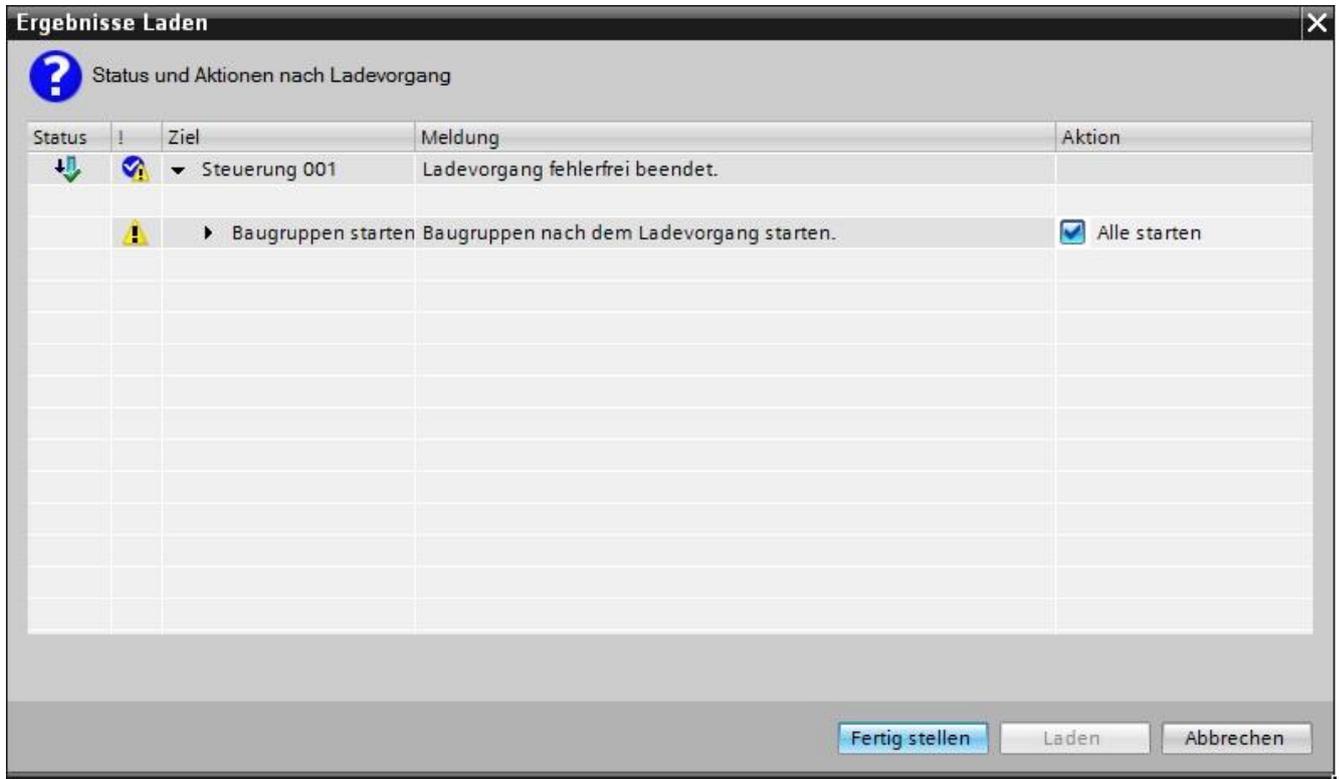
Online-Statusinformation:

⚠ Gefundenes erreichbares Gerät et200s [00-0E-8C-CB-54-E1]

✔ Scan beendet.

Laden
Abbrechen

24. Das erfolgreiche Laden wird in einem Fenster angezeigt. Klicken Sie nun mit der Maus noch auf **„Alle starten“** und darauffolgend auf **„Fertigstellen“** um die CPU wieder in den Zustand Run zu versetzen. (→Alle starten → Fertigstellen)



4.2. Programm erstellen und testen

25. Da bei moderner Programmierung nicht mit absoluten Adressen, sondern mit Variablen programmiert wird, müssen hier zuerst die **globalen PLC-Variablen** festgelegt werden.

Diese globalen PLC-Variablen sind beschreibende Namen mit Kommentar für jene Eingänge und Ausgänge, die im Programm Verwendung finden. Später kann bei der Programmierung über diesen Namen auf die globalen PLC-Variablen zugegriffen werden.

Diese globalen Variablen sind im gesamten Programm in allen Bausteinen verwendbar.

Wählen Sie hierzu in der Projektnavigation die ‚**Steuerung 001[CPU 315F-2 PN/DP]**‘ und danach ‚**PLC-Variablen**‘. Öffnen Sie die ‚**Standard-Variablen-tabelle**‘ mit einem Doppelklick und tragen dort wie unten gezeigt die Namen für die Ein- und Ausgänge ein.

(→ Steuerung 001[CPU 315F-2 PN/DP] → PLC-Variablen → Standard-Variablen-tabelle)

Name	Datentyp	Adresse	Rema...	Sichtb...	Erreic...	Kommentar
1 S1	Bool	%E0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Wahlschalter S1 (NO)
2 S2	Bool	%E0.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Wahlschalter S2 (NO)
3 P1	Bool	%A0.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Anzeigelampe P1
4 P2	Bool	%A0.4		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Anzeigelampe P2
5 <Hinzufügen>				<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Variable P2 Eigenschaften

Allgemein

Name: P2
 Datentyp: Bool
 Adresse: %A0.4
 Kommentar: Anzeigelampe P2

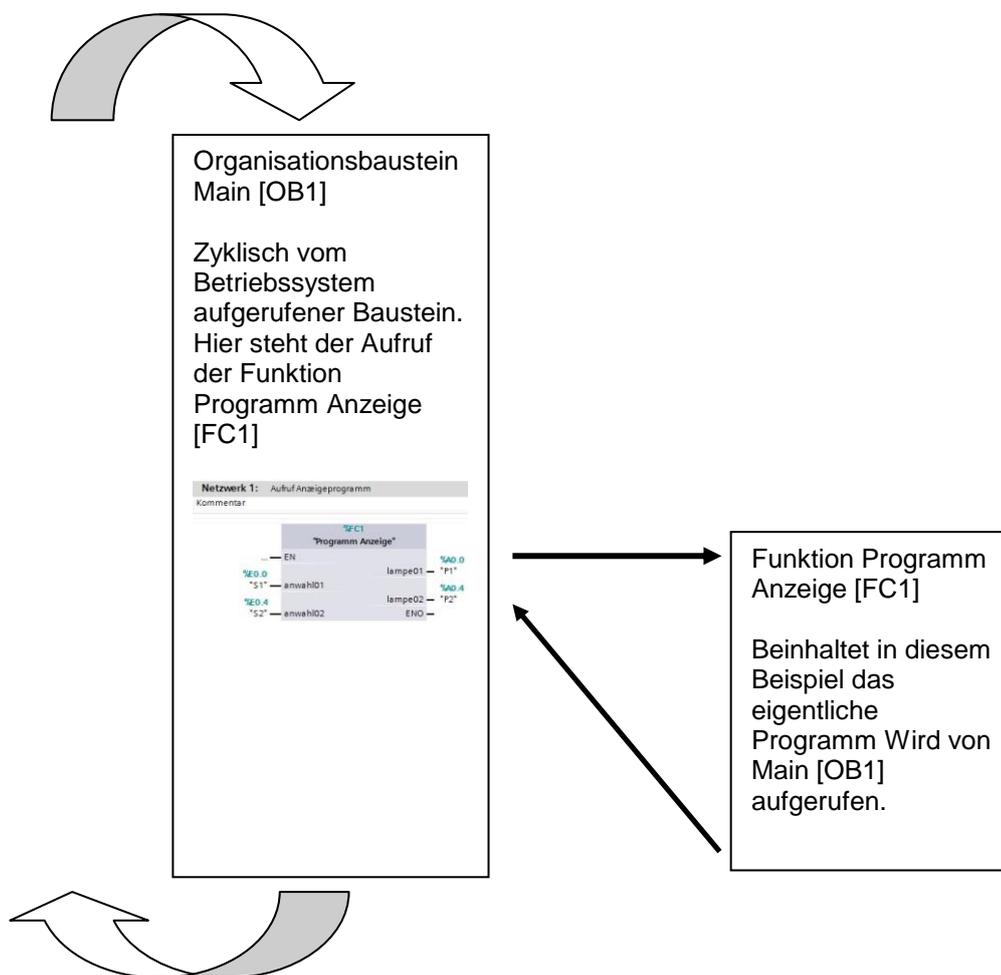
Zeitstempel

Erstellt am: 12.12.2011 14:33
 Zuletzt geändert am: 18.12.2011 14:46

26. Der Programmablauf wird in so genannten Bausteinen geschrieben. Standardmäßig ist bereits der Organisationsbaustein Main [OB1] vorhanden. Dieser stellt die Schnittstelle zum Betriebssystem der CPU dar und wird automatisch von diesem aufgerufen und zyklisch bearbeitet.

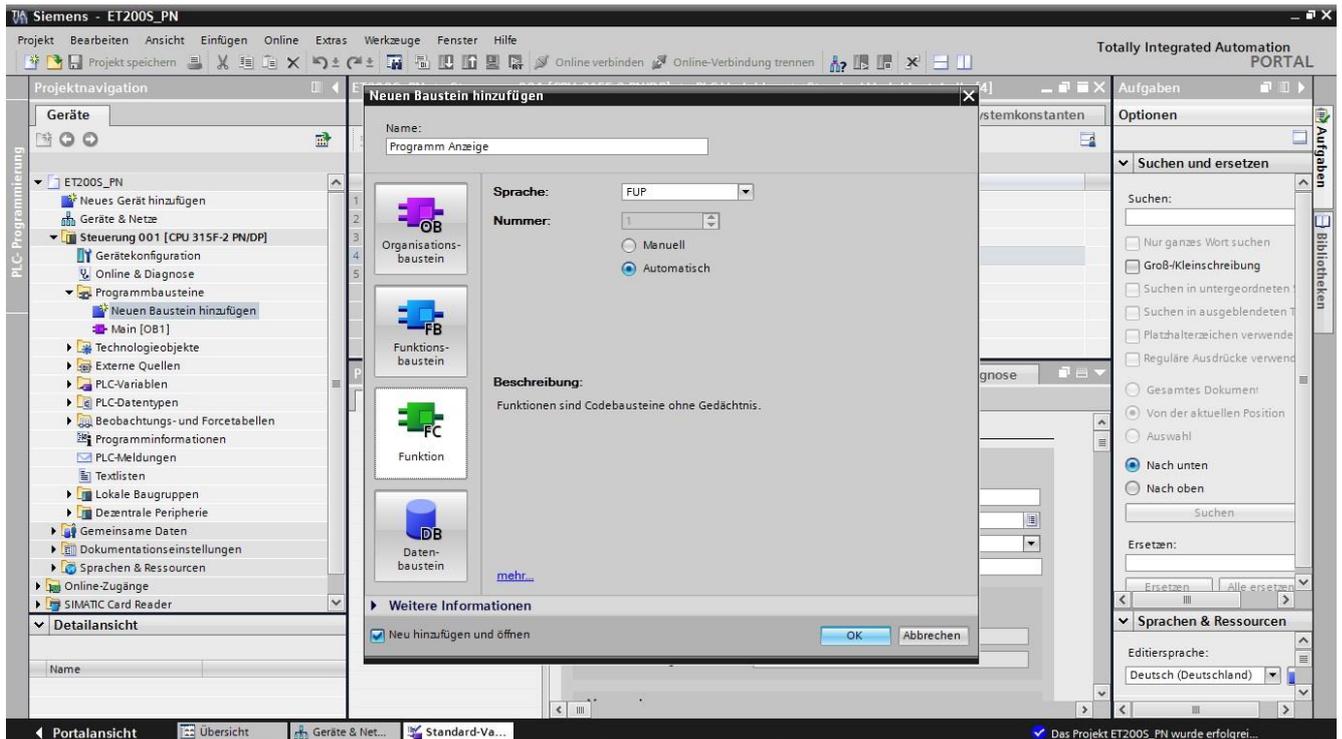
Von diesem Organisationsbaustein aus können wiederum zur strukturierten Programmierung weitere Bausteine wie z.B. die Funktion Programm Anzeige [FC1] aufgerufen werden. Dies dient dazu um eine Gesamtaufgabe in Teilaufgaben zu zerlegen. Diese sind so einfacher zu lösen und in ihrer Funktionalität zu testen.

Programmstruktur des Beispiels:



27. Um die Funktion Programm Anzeige [FC1] zu erstellen wählen Sie in der Projektnavigation die **,Steuerung 001[CPU 315F-2 PN/DP]'** und die **,Programmbausteine'**. Danach führen Sie einen Doppelklick auf **,Neuen Baustein hinzufügen'** aus. Wählen Sie in der Auswahl **,Funktion (FC)'** und vergeben den Namen **,Programm Anzeige'**. Als Programmiersprache wird Funktionsplan **,FUP'** vorgegeben. Die Nummerierung erfolgt automatisch. Da dieser FC1 später sowieso über den symbolischen Namen aufgerufen wird, spielt die Nummer keine so große Rolle mehr. Übernehmen Sie die Eingaben mit **,OK'**.

(→ Steuerung 001[CPU 315F-2 PN/DP] → Programmbausteine → Neuen Baustein hinzufügen → Funktion (FC) → Programm Anzeige → FUP → OK)



28. Der Baustein ‚**Programm Anzeige[FC1]**‘ wird jetzt automatisch geöffnet. Bevor das Programm geschrieben werden kann muss die Schnittstelle des Bausteins deklariert werden. Bei der Deklaration der Schnittstelle werden die, nur in diesem Baustein bekannten, lokalen Variablen festgelegt.

Die Variablen unterteilen sich in zwei Gruppen:

- Bausteinparameter, die die Schnittstelle des Bausteins für den Aufruf im Programm bilden.

Typ	Bezeichnung	Funktion	Verfügbar in
Eingangsparameter	Input	Parameter, deren Werte der Baustein liest.	Funktionen, Funktionsbausteinen und einigen Arten von Organisationsbausteinen
Ausgangsparameter	Output / Return	Parameter, deren Werte der Baustein schreibt.	Funktionen und Funktionsbausteinen
Durchgangsparameter	InOut	Parameter, deren Wert der Baustein beim Aufruf liest und nach der Bearbeitung wieder in denselben Parameter schreibt.	Funktionen und Funktionsbausteinen

- Lokaldaten, die zum Speichern von Zwischenergebnissen dienen.

Typ	Bezeichnung	Funktion	Verfügbar in
Temporäre Lokaldaten	Temp	Variablen, die zum Speichern von temporären Zwischenergebnissen dienen. Temporäre Daten bleiben nur für einen Zyklus erhalten.	Funktionen, Funktionsbausteinen und Organisationsbausteinen
Statische Lokaldaten	Static	Variablen, die zum Speichern von statischen Zwischenergebnissen im Instanz-Datenbaustein dienen. Statische Daten bleiben so lange erhalten, bis sie neu geschrieben werden, auch über mehrere Zyklen hinweg.	Funktionsbausteinen

29. Bei der Deklaration der lokalen Variablen werden in unserem Beispiel folgende Variablen benötigt.

Input:

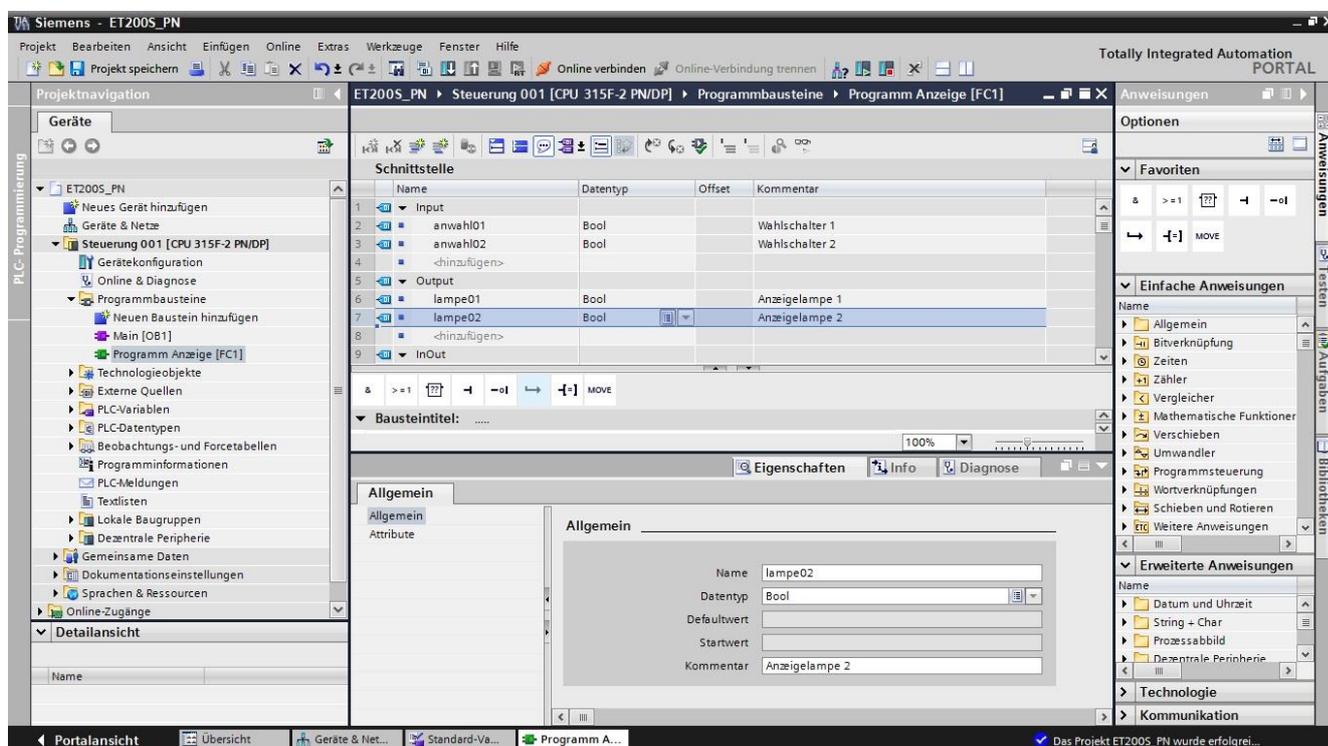
anwahl01 Wahlschalter 1
 anwahl02 Wahlschalter 2

Output:

lampe01 Anzeigelampe 1
 lampe02 Anzeigelampe 2

Dabei sind sämtliche Variablen vom Typ ‚Bool‘ , das heißt binäre Variablen die nur den Zustand ‚0‘ (false) oder ‚1‘ (true) haben können.

Sämtliche lokalen Variablen sollten zum besseren Verständnis auch mit einem ausreichenden Kommentar versehen werden.

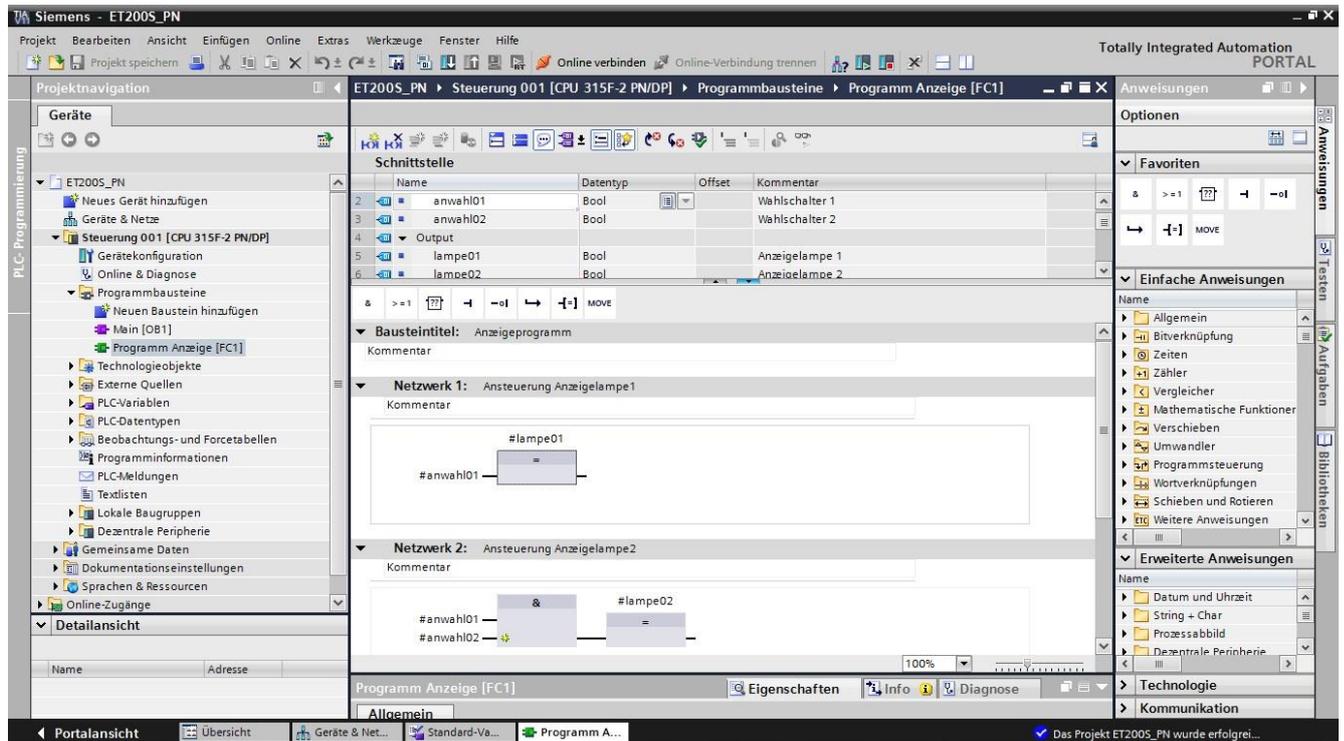


Hinweis:

Um eine Verwechslung mit den PLC-Variablen zu vermeiden, ist es hilfreich die lokalen Variablen klein zu schreiben.

30. Nachdem die lokalen Variablen deklariert wurden, kann nun mit der Erstellung des hier gezeigten Programmes begonnen werden. Die Programmierung erfolgt der besseren Übersicht wegen in

Netzwerken. Ein neues Netzwerk kann durch einen Mausklick auf das Symbol , **Netzwerk einfügen** eingefügt werden. Jedes Netzwerk sollte ebenso wie der Baustein selbst zumindest in der Titelzeile dokumentiert werden. Wird ein längerer Text für die Beschreibung benötigt so kann auch das **Kommentar**-feld verwendet werden.



The screenshot displays the Siemens TIA Portal interface for a project named 'ET200S_PN'. The main workspace shows a variable declaration table and two networks for a program titled 'Anzeigeprogramm'.

Name	Datentyp	Offset	Kommentar
anwahl01	Bool		Wahlschalter 1
anwahl02	Bool		Wahlschalter 2
Output			
lampe01	Bool		Anzeigelampe 1
lampe02	Bool		Anzeigelampe 2

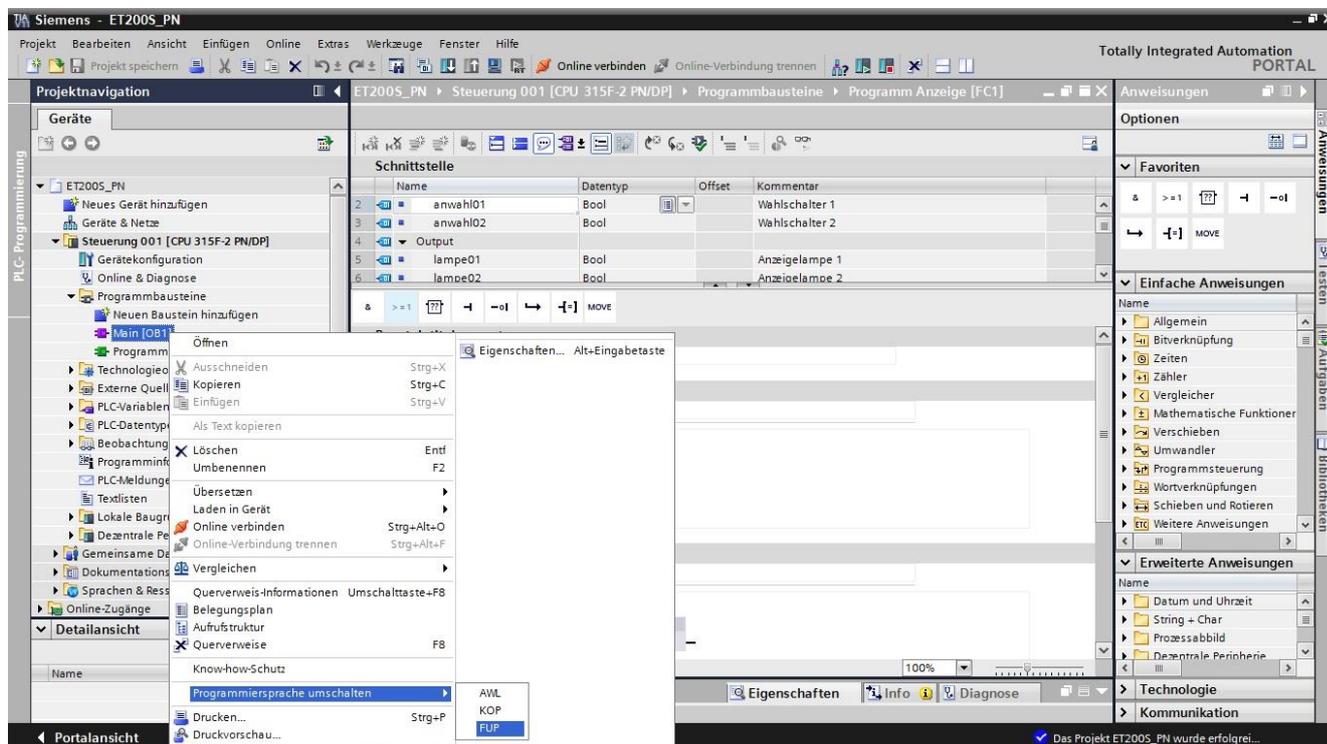
Below the table, the program structure is shown with two networks:

- Netzwerk 1: Ansteuerung Anzeigelampe1** (Comment: Ansteuerung Anzeigelampe1). The logic shows a normally open contact for variable `#anwahl01` connected to a coil for output `#lampe01`.
- Netzwerk 2: Ansteuerung Anzeigelampe2** (Comment: Ansteuerung Anzeigelampe2). The logic shows two normally open contacts for variables `#anwahl01` and `#anwahl02` connected in series to a coil for output `#lampe02`.

The right-hand sidebar contains toolbars for 'Anweisungen' (Instructions), 'Eigenschaften' (Properties), 'Info', and 'Diagnose', along with a library of functions and variables.

31. Hier wählen wir noch, bevor wir den Baustein **‚Main[OB1]‘** mit einem Doppelklick öffnen, **‚FUP‘** als dessen Programmiersprache.

(→ Main[OB1] → Programmiersprache umschalten → FUP → Main[OB1])

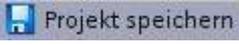


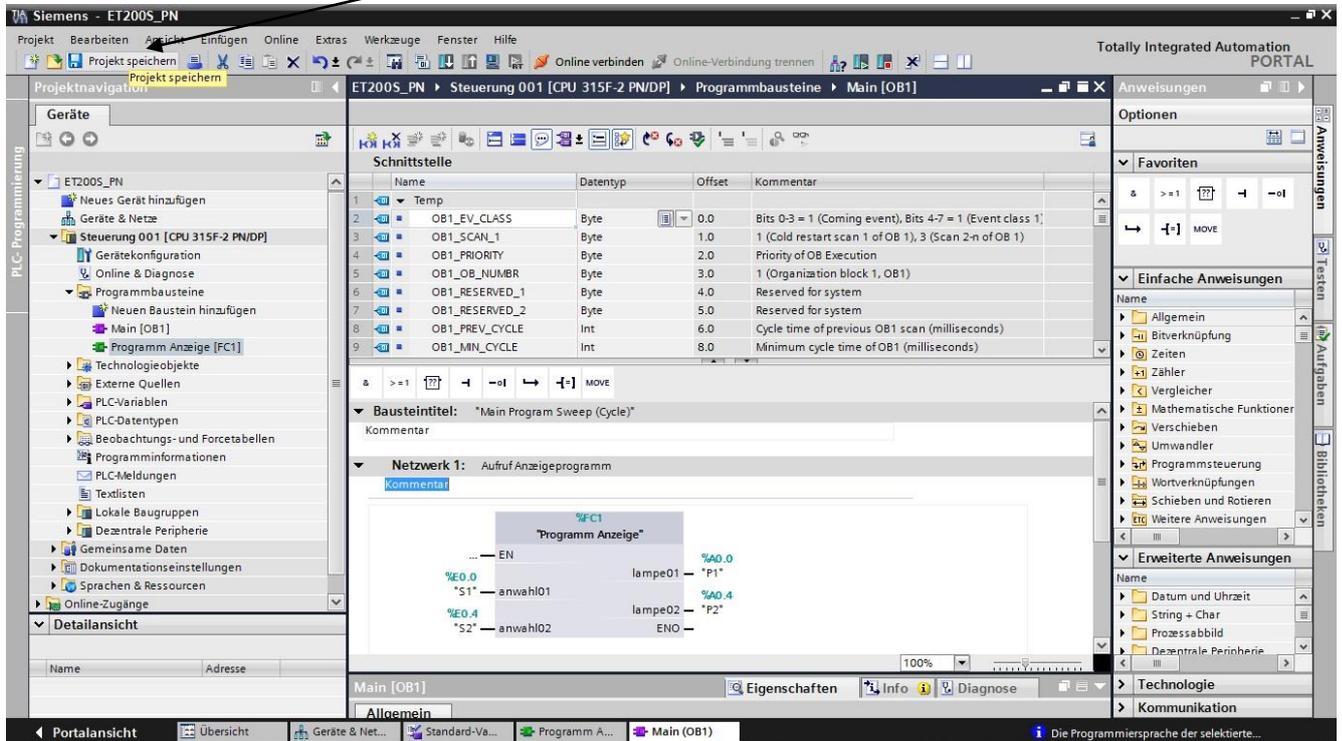
32. Der Baustein **„Programm Anzeige“** kann einfach per Drag&Drop in Netzwerk 1 des Bausteins Main[OB1] gezogen werden. Die Schnittstellenparameter des Bausteins **„Programm Anzeige“** müssen nun, so wie hier gezeigt, mit den globalen PLC-Variablen beschaltet werden. Vergessen Sie nicht auch im Baustein Main[OB1] die Netzwerke zu dokumentieren. (→ Programm Anzeige [FC1])

The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface for a project named 'ET200S_PN'. The main window displays the 'Schnittstelle' (Interface) table for the 'Main [OB1]' block. The table lists various parameters and their values:

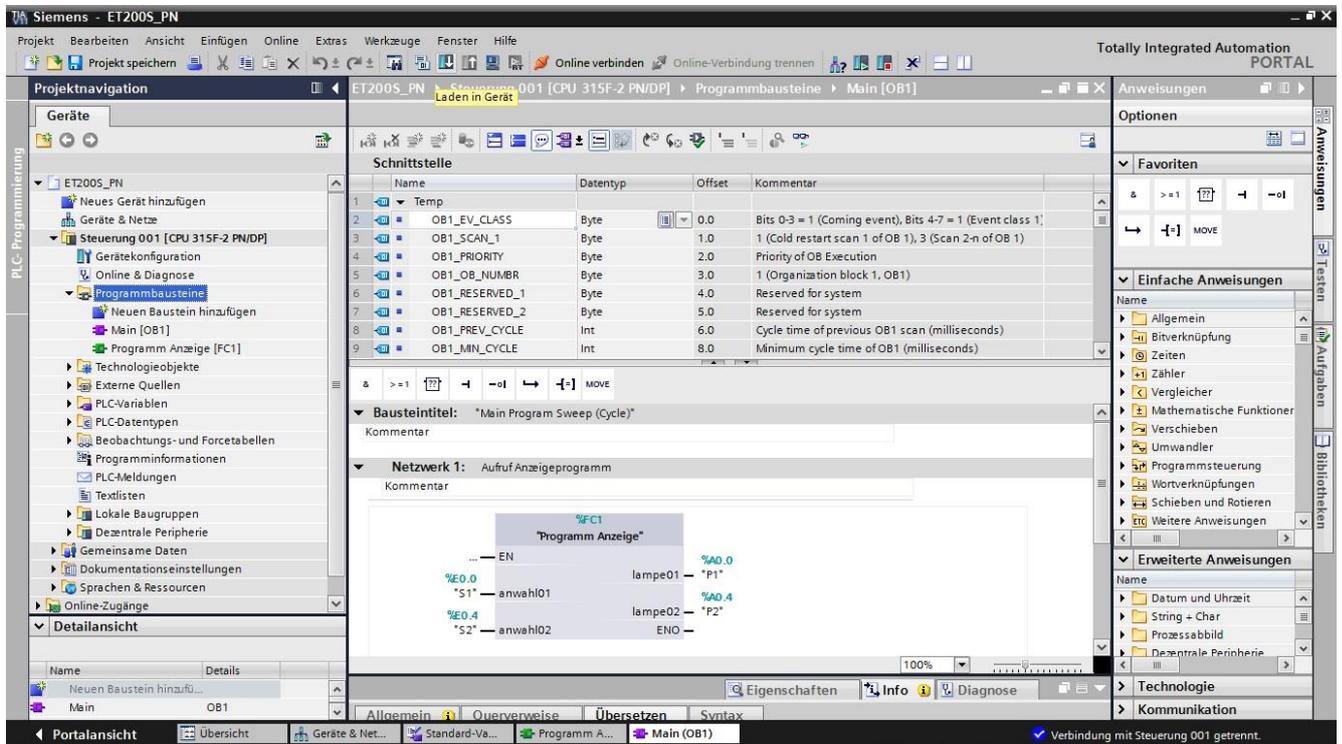
Name	Datentyp	Offset	Kommentar
Temp			
OB1_EV_CLASS	Byte	0.0	Bits 0-3 = 1 (Coming event), Bits 4-7 = 1 (Event class 1)
OB1_SCAN_1	Byte	1.0	1 (Cold restart scan 1 of OB 1), 3 (Scan 2-n of OB 1)
OB1_PRIORITY	Byte	2.0	Priority of OB Execution
OB1_OB_NUMBR	Byte	3.0	1 (Organization block 1, OB1)
OB1_RESERVED_1	Byte	4.0	Reserved for system
OB1_RESERVED_2	Byte	5.0	Reserved for system
OB1_PREV_CYCLE	Int	6.0	Cycle time of previous OB1 scan (milliseconds)
OB1_MIN_CYCLE	Int	8.0	Minimum cycle time of OB1 (milliseconds)

Below the table, the 'Netzwerk 1: Aufruf Anzeigeprogramm' is shown. It features a callout box for the 'FC1 Programm Anzeige' block. The block's inputs are connected to global PLC variables: '%E0.0' to '*S1*' (anwahl01), '%E0.4' to '*S2*' (anwahl02), and '%A0.0' to '*P1*', and '%A0.4' to '*P2*'. The outputs are connected to 'lampe01' and 'lampe02'. The network is titled 'Netzwerk 1: Aufruf Anzeigeprogramm' and includes a comment 'Kommentar'.

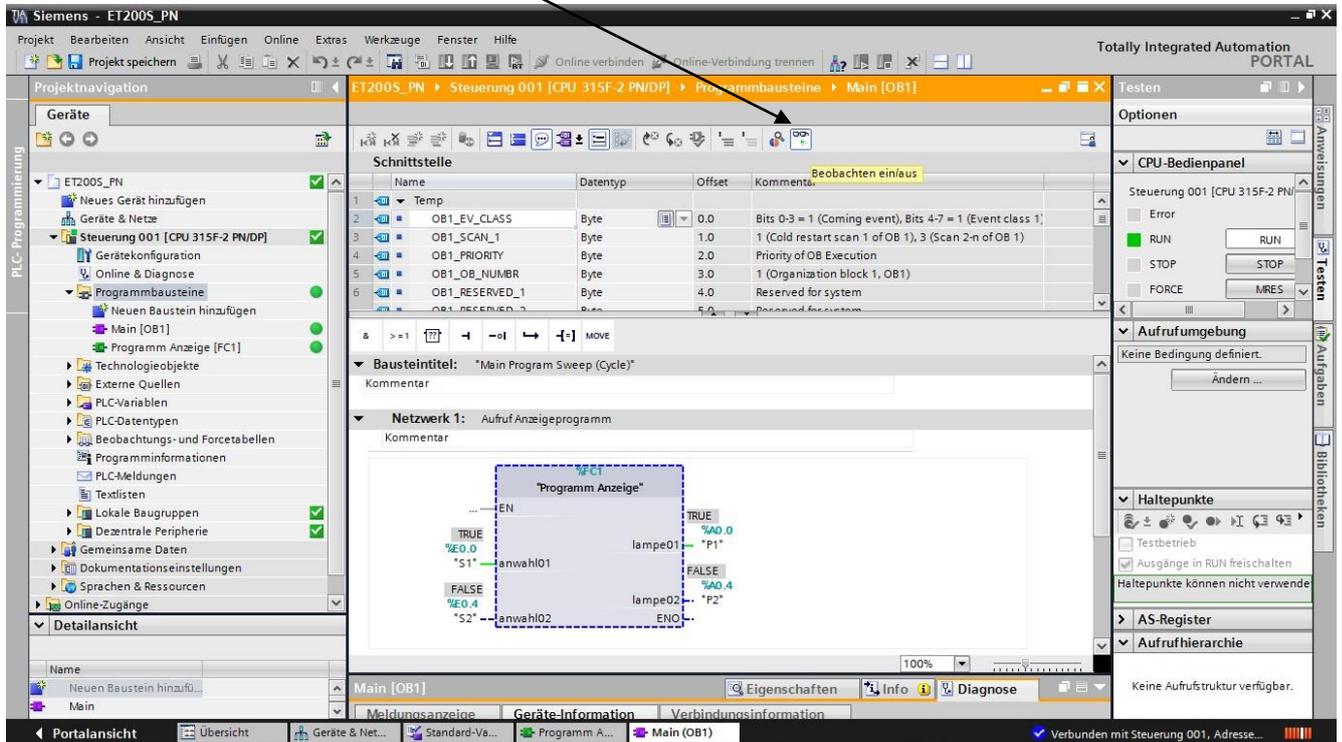
33. Mit der Schaltfläche  wird das Projekt nochmals gespeichert.



34. Um nur die Programmbausteine in die CPU zu laden, markieren Sie zuerst den Ordner **„Programmbausteine“** und klicken auf das Symbol  **Laden in Gerät**.
 (→ Programmbausteine → )



36. Durch einen Mausklick auf das Symbol  Beobachten ein/aus können Sie beim Testen des Programms den Zustand der Ein- und Ausgangsvariablen am Baustein ‚Programm Anzeige‘ beobachten. (→ )



The screenshot displays the Siemens TIA Portal interface for a PLC project. The main window shows the 'Main [OB1]' ladder logic program. A red arrow points from the text above to the 'Beobachten ein/aus' icon in the toolbar. The ladder logic network shows the following connections:

- Input: TRUE, %E0.0, *S1, anwahl01
- Output: TRUE, %A0.0, *P1, lampe01
- Input: FALSE, %E0.4, *S2, anwahl02
- Output: FALSE, %A0.4, *P2, lampe02

The right-hand side of the interface shows the 'Testen' (Test) panel with various control buttons like RUN, STOP, and FORCE, and a status bar at the bottom indicating 'Verbunden mit Steuerung 001, Adresse...'.