



**SIEMENS**



# SCE Lehrunterlagen

Siemens Automation Cooperates with Education | 05/2017

**TIA Portal Modul 012-101**  
Spezifische Hardwarekonfiguration  
mit SIMATIC S7-1500  
CPU1516F-3 PN/DP

Cooperates  
with Education

Automation

**SIEMENS**

## Passende SCE Trainer Pakete zu diesen Lehrunterlagen

### SIMATIC Steuerungen

- **SIMATIC S7 CPU 1516-3 PN/DP Safety**  
Bestellnr.: 6ES7516-3FN00-4AB2

### SIMATIC STEP 7 Software for Training

- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - Einzel-Lizenz**  
Bestellnr.: 6ES7822-1AA04-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1- 6er Klassenraumlizenz**  
Bestellnr.: 6ES7822-1BA04-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - 6er Upgrade-Lizenz**  
Bestellnr.: 6ES7822-1AA04-4YE5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V14 SP1 - 20er Studenten-Lizenz**  
Bestellnr.: 6ES7822-1AC04-4YA5

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 (TIA) 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 ausgehändigt werden. Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten für Zwecke der Ausbildung gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch die Siemens AG Ansprechpartner:  
Herr Roland Scheuerer [roland.scheuerer@siemens.com](mailto: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 TU Dresden, besonders Prof. Dr.-Ing. Leon Urbas, der Fa. Michael Dziallas Engineering und allen weiteren Beteiligten für die Unterstützung bei der Erstellung dieser SCE Lehrunterlage.

# Inhaltsverzeichnis

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1      | Zielstellung.....   | 5  |
| 2      | Voraussetzung.....  | 5  |
| 3      | Benötigte Hardware und Software.....  | 6  |
| 4      | Theorie.....  | 7  |
| 4.1    | Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500.....                                     | 7  |
| 4.1.1  | Baugruppenspektrum.....   | 9  |
| 4.1.2  | Beispielkonfiguration.....  | 12 |
| 4.2    | Bedien- und Anzeigeelemente der CPU 1516F-3 PN/DP.....                          | 13 |
| 4.2.1  | Frontansicht der CPU 1516F-3 PN/DP mit integriertem Display.....                | 13 |
| 4.2.2  | Status- und Fehleranzeigen.....   | 13 |
| 4.2.3  | Bedien- und Anschlusselemente der CPU 1516F-3 PN/DP hinter der Frontklappe..... | 14 |
| 4.2.4  | SIMATIC Memory Card.....  | 15 |
| 4.2.5  | Betriebsartenschalter.....  | 15 |
| 4.2.6  | Display der CPU.....  | 16 |
| 4.3    | Speicherbereiche der CPU 1516F-3 PN/DP und der SIMATIC Memory Card.....         | 18 |
| 4.4    | Programmiersoftware STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13).....               | 19 |
| 4.4.1  | Projekt.....  | 20 |
| 4.4.2  | Hardwarekonfiguration.....  | 20 |
| 4.4.3  | Zentrale und dezentrale Automatisierungsstruktur.....                           | 21 |
| 4.4.4  | Planung der Hardware.....   | 21 |
| 4.4.5  | TIA Portal - Projektansicht und Portalansicht.....                              | 22 |
| 4.4.6  | Grundeinstellungen für das TIA Portal.....                                      | 24 |
| 4.4.7  | IP-Adresse einstellen am Programmiergerät.....                                  | 26 |
| 4.4.8  | IP-Adresse einstellen in der CPU.....   | 29 |
| 4.4.9  | Memory Card formatieren in der CPU.....   | 32 |
| 4.4.10 | CPU Rücksetzen auf Werkseinstellung.....  | 33 |
| 5      | Aufgabenstellung.....   | 34 |
| 6      | Planung.....  | 34 |
| 7      | Strukturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung.....                                | 35 |

|      |   |    |
|------|---|----|
| 7.1  | Anlegen eines neuen Projektes .....   | 35 |
| 7.2  | Einfügen der CPU 1516F-3 PN/DP .....  | 36 |
| 7.3  | Konfiguration Ethernet-Schnittstelle der CPU 1516F-3 PN/DP .....                    | 40 |
| 7.4  | Konfiguration Fehlersicherheit der CPU 1516F-3 PN/DP .....                          | 41 |
| 7.5  | Konfiguration Zugriffsstufe für die CPU 1516F-3 PN/DP .....                         | 42 |
| 7.6  | Einfügen des digitalen Eingangsmoduls DI 32x24VDC HF .....                          | 42 |
| 7.7  | Einfügen des digitalen Ausgangsmoduls DQ 32xDC24V / 0,5A HF .....                   | 44 |
| 7.8  | Einfügen des Powermoduls PM 190W 120/230VAC .....                                   | 45 |
| 7.9  | Konfigurieren der Adressbereiche des digitalen Eingangs- sowie Ausgangsmoduls ..... | 46 |
| 7.10 | Speichern und Übersetzen der Hardware-Konfiguration.....                            | 47 |
| 7.11 | Laden der Hardwarekonfiguration in das Gerät.....                                   | 48 |
| 7.12 | Laden der Hardwarekonfiguration in die Simulation PLCSIM (Optional) .....           | 53 |
| 7.13 | Archivieren des Projektes .....   | 61 |
| 7.14 | Checkliste .....  | 62 |
| 8    | Übung .....   | 63 |
| 8.1  | Aufgabenstellung – Übung .....  | 63 |
| 8.2  | Planung.....  | 63 |
| 8.3  | Checkliste – Übung.....   | 64 |
| 9    | Weiterführende Information .....  | 65 |

# SPEZIFISCHE HARDWAREKONFIGURATION – SIMATIC S7-1516F PN/DP

## 1 Zielstellung

In diesem Kapitel lernen Sie zuerst ein **Projekt anzulegen**. Anschließend wird Ihnen gezeigt wie die **Hardware konfiguriert** wird.

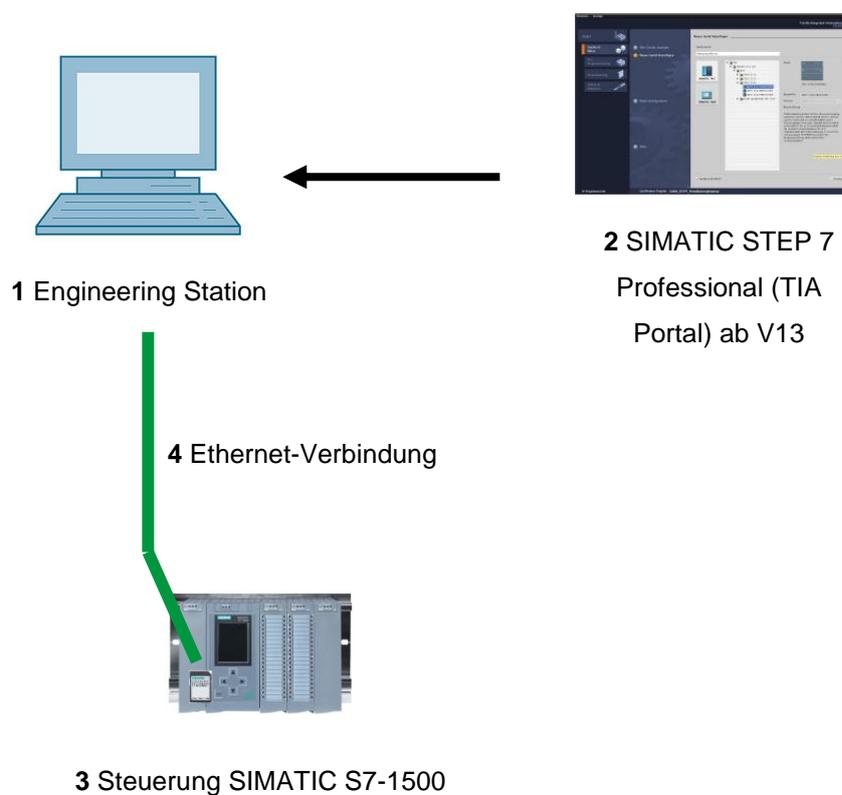
Es können die unter Kapitel 3 aufgeführten SIMATIC S7-Steuerungen eingesetzt werden.

## 2 Voraussetzung

Sie benötigen keine Voraussetzungen zum erfolgreichen Abschließen dieses Kapitels.

### 3 Benötigte Hardware und Software

- 1 Engineering Station: Voraussetzungen sind Hardware und Betriebssystem  
(weitere Informationen siehe Readme/Liesmich auf den TIA Portal Installations-DVDs)
- 2 Software SIMATIC STEP 7 Professional im TIA Portal – ab V13
- 3 Steuerung SIMATIC S7-1500, z.B. CPU 1516F-3 PN/DP –  
ab Firmware V1.6 mit Memory Card und 16DI/16DO sowie 2AI/1AO
- 4 Ethernet-Verbindung zwischen Engineering Station und Steuerung



## 4 Theorie

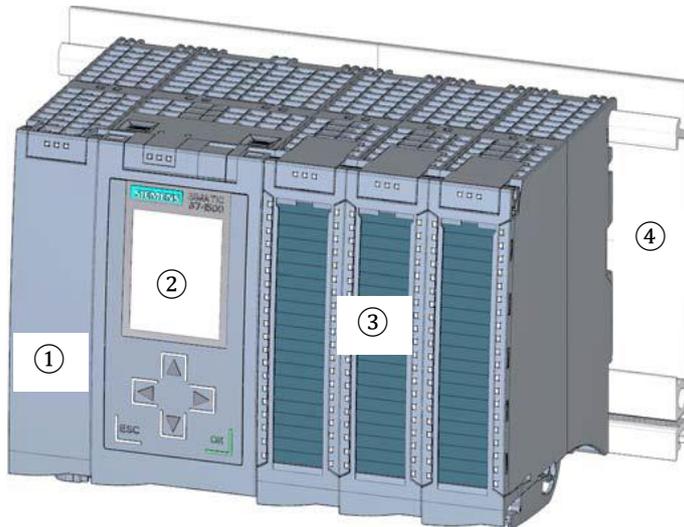
### 4.1 Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500

Das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 ist ein modulares Steuerungssystem für den mittleren und oberen Leistungsbereich. Es gibt ein umfassendes Baugruppenspektrum zur optimalen Anpassung an die Automatisierungsaufgabe.

SIMATIC S7-1500 ist die Weiterentwicklung der Automatisierungssysteme SIMATIC S7-300 und S7-400 mit den folgenden neuen Leistungsmerkmalen:

- Erhöhte Systemperformance
- Integrierte Motion Control Funktionalität
- PROFINET IO IRT
- Integriertes Display für maschinennahe Bedienung und Diagnose
- STEP 7 Sprachinnovationen unter Beibehaltung bewährter Funktionen

Die S7-1500- Steuerung besteht aus einer Stromversorgung ①, einer CPU mit integriertem Display ② und Ein- bzw. Ausgangsbaugruppen für digitale und analoge Signale ③. Montiert werden die Baugruppen auf eine Profilschiene mit integriertem Hutschiennenprofil ④. Gegebenenfalls kommen noch Kommunikationsprozessoren und Funktionsmodule für spezielle Aufgaben wie z.B. Schrittmotoransteuerung zum Einsatz.



Die Speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) überwacht und steuert mit dem S7-Programm eine Maschine oder einen Prozess. Die E/A-Baugruppen werden dabei im S7-Programm über die Eingangsadressen (%E) abgefragt und Ausgangsadressen (%A) angesprochen.

Programmiert wird das System mit der Software STEP 7 Professional V13.

### 4.1.1 Baugruppenspektrum

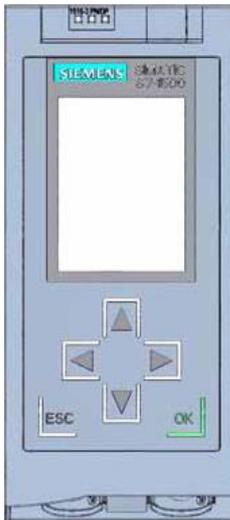
SIMATIC S7-1500 ist ein modulares Automatisierungssystem und bietet das folgende Baugruppenspektrum:

#### Zentralbaugruppen CPU mit integriertem Display

Die CPUs haben unterschiedliche Leistungsfähigkeit und führen das Anwenderprogramm aus. Außerdem werden die weiteren Baugruppen über den Rückwandbus mit der integrierten Systemstromversorgung versorgt.

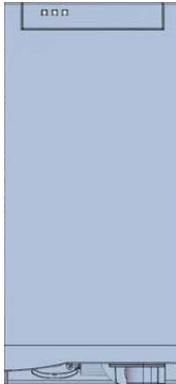
Weitere Eigenschaften und Funktionen der CPU:

- Kommunikation über Ethernet
- Kommunikation über PROFIBUS/PROFINET
- HMI-Kommunikation zu Bedien- und Beobachtungsgeräten
- Webserver
- Integrierte Technologiefunktionen (z.B.: PID-Regler, Motion Control, etc...)
- Systemdiagnose
- Integrierte Sicherheit (z.B.: Know-how-, Kopier-, Zugriffs-, Integritäts-Schutz)



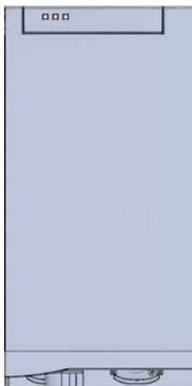
### **Systemstromversorgungsmodule PS (Eingangsnennspannungen 24V DC bis 230V AC/DC)**

mit Anschluss zum Rückwandbus versorgen die projektierten Module mit der internen Versorgungsspannung.



### **Laststromversorgungsmodule PM (Eingangsnennspannungen 120/230V AC)**

besitzen keinen Anschluss zum Rückwandbus des Automatisierungssystems S7-1500. Mit der Laststromversorgung werden Systemstromversorgung der CPU, Ein- und Ausgabestromkreise der Peripheriemodule und die Sensorik und Aktorik mit DC 24V versorgt.



### Peripheriemodule

für Digitaleingabe (DI) / Digitalausgabe (DQ) / Analogeingabe (AI) / Analogausgabe (AQ)



### Technologiemodule TM

als Inkrementalgeber und Impulsgeber mit/ohne Richtungspegel.



### Kommunikationsmodule CM

für serielle Kommunikation RS232 / RS422 / RS 485 , PROFIBUS und PROFINET.



## SIMATIC Memory Card

bis maximal 2GByte zum Speichern der Programmdateien und einfacheren Austausch der CPUs im Wartungsfall.



### 4.1.2 Beispielkonfiguration

Folgende Konfiguration eines Automatisierungssystems S7-1500 wird für das Programmbeispiel in dieser Unterlage verwendet.



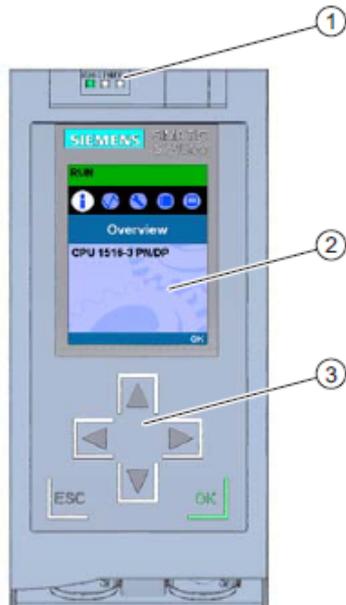
- ① Laststromversorgungsmodul PM mit Eingang 120/230V AC, 50Hz / 60Hz, 190W und Ausgang 24V DC / 8A
- ② Zentralbaugruppe CPU 1516F-3 PN/DP mit integrierten PROFIBUS und PROFINET-Schnittstellen
- ③ Peripheriemodul 32x Digitaleingabe DI 32x24VDC HF
- ④ Peripheriemodul 32x Digitalausgabe DQ 32x24VDC/0.5A HF
- ⑤ Peripheriemodul 8x Analogeingabe AI 8xU/I/RTD/TC ST
- ⑥ Peripheriemodul 4x Analogausgabe AQ 4xU/I ST

## 4.2 Bedien- und Anzeigeelemente der CPU 1516F-3 PN/DP

Das folgende Bild zeigt die Bedien- und Anzeige-Elemente einer CPU 1516F-3 PN/DP.

Anordnung und Anzahl der Elemente weichen bei anderen CPUs von diesem Bild ab.

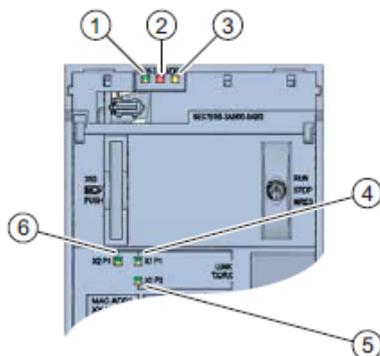
### 4.2.1 Frontansicht der CPU 1516F-3 PN/DP mit integriertem Display



- ① LED-Anzeigen für den aktuellen Betriebszustand und Diagnosestatus der CPU
- ② Display
- ③ Bedientasten

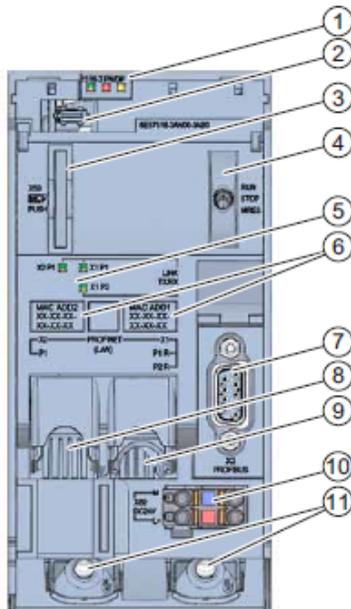
### 4.2.2 Status- und Fehleranzeigen

Die CPU ist mit folgenden LED-Anzeigen ausgestattet:



- ① RUN/STOP-LED (gelb/grüne LED)
- ② ERROR-LED (rote LED)
- ③ MAINT-LED (gelbe LED)
- ④ LINK RX/TX-LED für Port X1 P1 (gelb/grüne LED)
- ⑤ LINK RX/TX-LED für Port X1 P2 (gelb/grüne LED)
- ⑥ LINK RX/TX-LED für Port X2 P1 (gelb/grüne LED)

### 4.2.3 Bedien- und Anschlusselemente der CPU 1516F-3 PN/DP hinter der Frontklappe



- ① LED-Anzeigen für den aktuellen Betriebszustand und Diagnosestatus der CPU
- ② Display-Anschluss
- ③ Schacht für die SIMATIC Memory Card
- ④ Betriebsartenschalter
- ⑤ LED-Anzeigen für die 3 Ports der PROFINET-Schnittstellen X1 und X2
- ⑥ MAC-Adressen der Schnittstellen
- ⑦ PROFIBUS-Schnittstelle (X3)
- ⑧ PROFINET-Schnittstelle (X2) mit 1 Port
- ⑨ PROFINET-Schnittstelle (X1) mit 2-Port-Switch
- ⑩ Anschluss für die Versorgungsspannung
- ⑪ Befestigungsschrauben

**Hinweis:** Die Frontklappe mit dem Display kann im laufenden Betrieb gezogen und gesteckt werden.

#### 4.2.4 SIMATIC Memory Card

Als Speichermodul für die CPUs wird eine SIMATIC Micro Memory Card verwendet. Diese ist eine mit dem Windows Filesystem kompatible, vorformatierte Speicherkarte. Sie ist mit unterschiedlichen Speichergrößen erhältlich und für folgende Zwecke verwendbar:

- Transportabler Datenträger
- Programmkarte
- Firmware-Update-Karte

Für den Betrieb der CPU **muss** die MMC gesteckt sein, da die CPUs keinen integrierten Ladespeicher besitzen. Zum Schreiben/Lesen der SIMATIC Memory Card mit dem PG/PC ist ein handelsüblicher SD-Kartenleser notwendig. Damit können z.B. Dateien mit dem Windows Explorer direkt auf die SIMATIC Memory Card kopiert werden.

**Hinweis:** Es wird empfohlen die SIMATIC Memory Card nur im Zustand NETZ-AUS der CPU zu ziehen oder zu stecken.

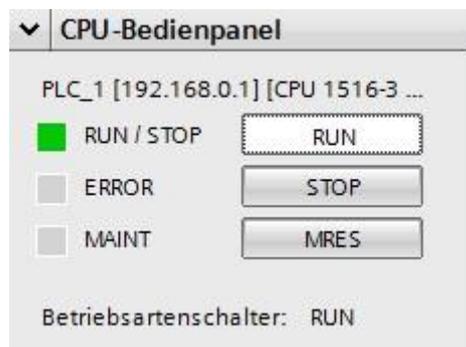
#### 4.2.5 Betriebsartenschalter

Über den Betriebsartenschalter können Sie die aktuelle Betriebsart der CPU einstellen. Der Betriebsartenschalter ist als Kippschalter mit 3 Schaltstellungen ausgeführt.

| Stellung | Bedeutung        | Erläuterung                                    |
|----------|------------------|--|
| RUN      | Betriebsart RUN  | Die CPU bearbeitet das Anwenderprogramm.       |
| STOP     | Betriebsart STOP | Die CPU bearbeitet das Anwenderprogramm nicht. |
| MRES     | Urlöschen        | Stellung für das Urlöschen der CPU.            |

Mit der Schaltfläche auf dem CPU-Bedienpanel der Software STEP 7 Professional V13 können Sie unter Online&Diagnose den Betriebszustand (**STOP** bzw. **RUN**) ebenfalls umschalten.

Außerdem enthält das Bedienpanel eine Schaltfläche **MRES** zum Urlöschen und zeigt die Status-LEDs der CPU an.



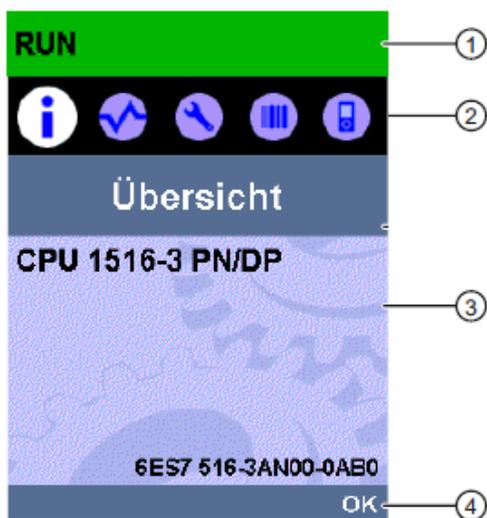
## 4.2.6 Display der CPU

Die S7-1500 CPU hat eine Frontklappe mit einem Display und Bedientasten. Auf dem Display können in verschiedenen Menüs Kontroll- oder Statusinformationen angezeigt und zahlreiche Einstellungen vorgenommen werden. Mit den Bedientasten navigieren Sie durch die Menüs.

### Das Display der CPU bietet folgende Funktionen:

- Es können 6 unterschiedliche Anzeigesprachen gewählt werden.
- Diagnosemeldungen werden im Klartext dargestellt.
- Die Schnittstellen-Einstellungen können vor Ort geändert werden.
- Eine Passwortvergabe für die Displaybedienung ist über das TIA Portal möglich.

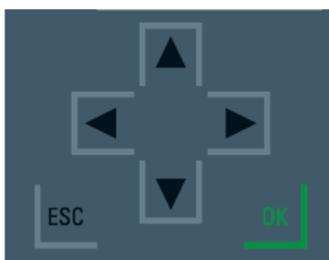
### Ansicht des Displays einer S7-1500:



- ① CPU-Statusinformationen
- ② Bezeichnung der Untermenüs
- ③ Anzeigefeld der Informationen
- ④ Navigationshilfe, z. B. OK/ESC oder die Seitennummer

### Bedientasten des Displays

- Vier Pfeil-Tasten: "nach oben", "nach unten", "nach links", "nach rechts"
- Eine ESC-Taste
- Eine OK-Taste



## Funktionen der Tasten "OK" und "ESC"

- Bei Menüpunkten, in denen eine Eingabe gemacht werden kann:
  - OK → gültiger Zugang zum Menüpunkt, Bestätigen der Eingabe und Verlassen des Editiermodus
  - ESC → Herstellen des ursprünglichen Inhalts (d.h. Änderungen werden nicht gespeichert) und Verlassen des Editiermodus
- Bei Menüpunkten, in denen keine Eingabe gemacht werden kann:
  - OK → zum nächsten Untermenüpunkt
  - ESC → zurück zum vorherigen Menüpunkt

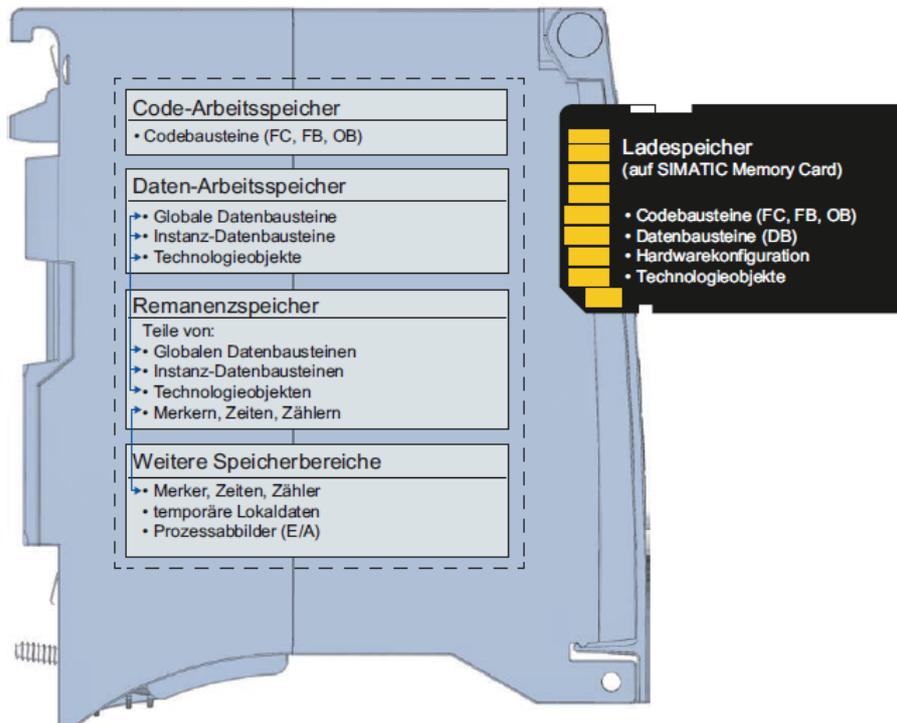
## Verfügbare Untermenüs des Displays:

| Hauptmenüpunkte   | Bedeutung     | Erklärung  |
|---|---------------|--|
|    | Übersicht     | Das Menü "Übersicht" beinhaltet Angaben über die Eigenschaften der CPU.  |
|   | Diagnose      | Das Menü "Diagnose" beinhaltet Angaben über Diagnosemeldungen, die Diagnosebeschreibung und die Anzeige der Alarmer. Des Weiteren gibt es Auskunft über die Netzwerkeigenschaften jeder Schnittstelle der CPU.   |
|  | Einstellungen | Im Menü "Einstellungen" werden IP-Adressen der CPU vergeben, Datum, Uhrzeit, Zeitzone, Betriebszustände (RUN/STOP) und Schutzstufen eingestellt, die CPU gelöscht und auf Werkseinstellungen zurückgesetzt und der Status der Firmware-Updates angezeigt.  |
|  | Module        | Das Menü "Module" beinhaltet Angaben über die in Ihrem Aufbau verwendeten Module. Die Module können zentral und/oder dezentral eingesetzt sein.<br>Dezentrale Module sind über PROFINET und/oder PROFIBUS an die CPU angebunden.<br>Sie haben hier die Möglichkeit, die IP-Adressen für einen CP einzustellen. |
|  | Display       | Im Menü "Display" werden Einstellungen rund um das Display vorgenommen, z. B. Einstellen der Sprache, der Helligkeit und des Energiespar-Modus (Der Energiespar-Modus schaltet das Display dunkel. Der Standby-Modus schaltet das Display ab).   |

## 4.3 Speicherbereiche der CPU 1516F-3 PN/DP und der SIMATIC Memory Card

Das folgende Bild zeigt die Speicherbereiche der CPU und den Ladespeicher auf der SIMATIC Memory Card.

Neben dem Ladespeicher können mit dem Windows Explorer noch weitere Daten auf die SIMATIC Memory Card geladen werden. Dies sind z.B. Rezepturen, Data Logs, Sicherungen von Projekten, zusätzliche Dokumentation zum Programm.



### Ladespeicher

Der Ladespeicher ist ein nichtflüchtiger Speicher für Codebausteine, Datenbausteine, Technologieobjekte und für die Hardware-Konfiguration. Beim Laden dieser Objekte in die CPU werden sie zunächst im Ladespeicher abgelegt. Dieser Speicher befindet sich auf der SIMATIC Memory Card.

### Arbeitsspeicher

Der Arbeitsspeicher ist ein flüchtiger Speicher, der die Code- und Datenbausteine enthält. Der Arbeitsspeicher ist in die CPU integriert und nicht erweiterbar. Der Arbeitsspeicher ist bei den S7-1500 CPUs in zwei Bereiche aufgeteilt:

- Code-Arbeitsspeicher:
  - Der Code-Arbeitsspeicher enthält ablaufrelevante Teile des Programmcodes.
- Daten-Arbeitsspeicher:
  - Der Daten-Arbeitsspeicher enthält die ablaufrelevanten Teile der Datenbausteine und Technologieobjekte.

Bei den Betriebszustandsübergängen NETZ-EIN nach Anlauf und bei STOP nach Anlauf werden Variablen von globalen Datenbausteinen, Instanz-Datenbausteinen und Technologieobjekten mit ihren Startwerten initialisiert. Remanente Variablen erhalten ihre im Remanenzspeicher gesicherten aktuellen Werte.

### Remanenzspeicher

Der Remanenzspeicher ist ein nichtflüchtiger Speicher zur Sicherung bestimmter Daten bei Spannungsausfall. Im Remanenzspeicher werden die als remanent definierten Variablen und Operandenbereiche gesichert. Diese Daten bleiben über eine Abschaltung oder einen Spannungsausfall hinweg erhalten.

Alle anderen Programmvariablen werden bei den Betriebszustandsübergängen NETZ-EIN nach Anlauf und bei STOP nach Anlauf auf ihre Startwerte gesetzt.

Der Inhalt des Remanenzspeichers wird durch folgende Aktionen gelöscht:

- Urlöschen
- Rücksetzen auf Werkseinstellungen

***Hinweis:** Im Remanenzspeicher werden auch bestimmte Variablen von Technologieobjekten gespeichert. Diese werden beim Urlöschen nicht gelöscht.*

## 4.4 Programmiersoftware STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13)

Die Software STEP 7 Professional V13 (TIA Portal V13) ist das Programmierwerkzeug für die Automatisierungssysteme:

- SIMATIC S7-1500
- SIMATIC S7-1200
- SIMATIC S7-300
- SIMATIC S7-400
- SIMATIC WinAC

Mit STEP 7 Professional V13 können die folgenden Funktionen für die Automatisierung einer Anlage genutzt werden:

- Konfigurierung und Parametrierung der Hardware
- Festlegung der Kommunikation
- Programmierung
- Test, Inbetriebnahme und Service mit den Betriebs-/Diagnosefunktionen
- Dokumentation
- Erstellung von Visualisierungen für SIMATIC Basic Panels mit dem integrierten WinCC Basic.
- Mit weiteren WinCC-Paketen können auch Visualisierungslösungen für PCs und andere Panels erstellt werden

Alle Funktionen werden durch eine ausführliche Online-Hilfe unterstützt.

### 4.4.1 Projekt

Zum Lösen einer Automatisierungs- und Visualisierungsaufgabe legen Sie im TIA Portal ein Projekt an. Ein Projekt im TIA Portal beinhaltet sowohl die Konfigurationsdaten für den Aufbau der Geräte und die Vernetzung der Geräte untereinander als auch die Programme und die Projektierung der Visualisierung.

### 4.4.2 Hardwarekonfiguration

Die *Hardwarekonfiguration* beinhaltet die Konfiguration der Geräte bestehend aus der Hardware der Automatisierungssysteme, den intelligenten Feldgeräten und der Hardware zur Visualisierung. Die Konfiguration der Netze legt die Kommunikation zwischen den verschiedenen Hardwarekomponenten fest. Die einzelnen Hardwarekomponenten werden aus Katalogen in die *Hardwarekonfiguration* eingefügt.

Die Hardware der Automatisierungssysteme setzt sich aus Steuerungen (CPU), aus Signalmodulen für Eingangs- und Ausgangssignale (SM) und Kommunikations- und Schnittstellenmodulen (CP; IM) zusammen. Zur Energieversorgung der Module stehen des Weiteren Strom- und Spannungsversorgungsmodule (PS, PM) zur Verfügung.

Die Signalmodule und die intelligenten Feldgeräte verbinden den Ein- und Ausgangsdaten Prozess, der automatisiert und visualisiert werden soll, mit dem Automatisierungssystem.

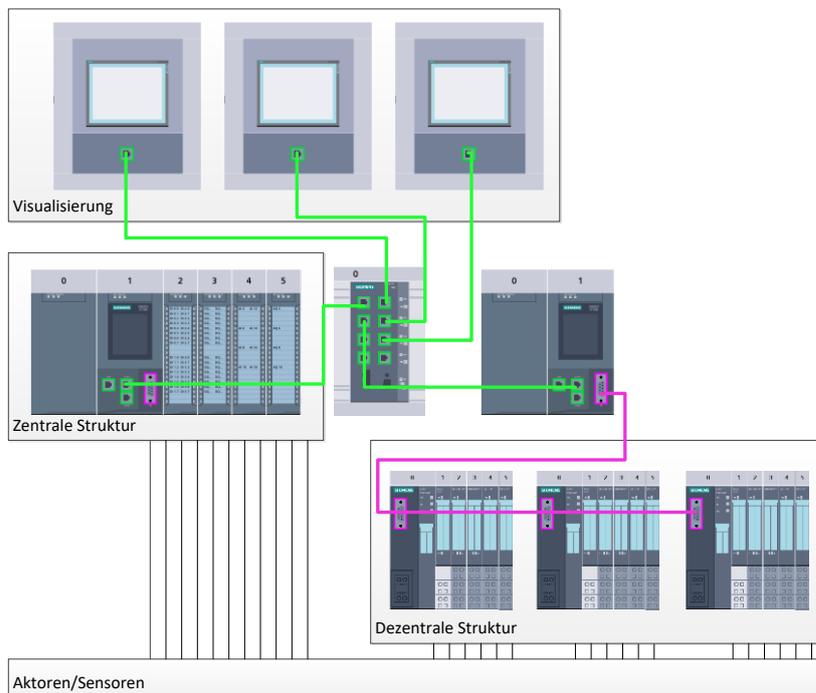


Abbildung 1: Beispiel für Hardwarekonfiguration mit zentralen und dezentralen Strukturen

Die Hardwarekonfiguration ermöglicht es die Automatisierungs- und Visualisierungslösungen in das Automatisierungssystem zu laden bzw. der Steuerung den Zugriff auf die angeschlossenen Signalmodule zu ermöglichen.

### 4.4.3 Zentrale und dezentrale Automatisierungsstruktur

In Abbildung 1 wird eine Automatisierungsstruktur dargestellt, die sowohl zentrale als auch dezentrale Strukturen enthält.

In zentralen Strukturen werden die Eingangs- und Ausgangssignale vom Prozess über konventionelle Verdrahtung an die Signalmodule übertragen, die direkt an die Steuerung angeschlossen sind. Mit der konventionellen Verdrahtung ist der Anschluss von Sensoren und Aktoren über 2- oder 4-Draht-Leitungen gemeint.

Heutzutage wird überwiegend die dezentrale Struktur genutzt. Hier sind die Sensoren und Aktoren nur noch bis zu den Signalmodulen der Feldgeräte konventionell verdrahtet. Die Signalübertragung von den Feldgeräten zur Steuerung wird über ein industrielles Kommunikationssystem realisiert.

Als industrielles Kommunikationssystem kommen sowohl klassische Feldbusse wie PROFIBUS, Modbus und Foundation Fieldbus zum Einsatz als auch Ethernet-basierte Kommunikationssysteme wie PROFINET.

Zusätzlich können über das Kommunikationssystem auch intelligente Feldgeräte angeschlossen werden in denen eigenständige Programme ablaufen. Diese Programme können ebenfalls mit dem TIA Portal erstellt werden.

### 4.4.4 Planung der Hardware

Bevor Sie die Hardware konfigurieren können, müssen Sie die Hardwareplanung vornehmen. Im Allgemeinen beginnen Sie mit der Auswahl und Anzahl der benötigten Steuerungen. Anschließend wählen Sie die Kommunikationsbaugruppen und Signalmodule aus. Die Auswahl der Signalmodule erfolgt anhand der Anzahl und Art der benötigten Ein- und Ausgänge. Zum Abschluss muss für jede Steuerung oder Feldgerät eine Stromversorgung gewählt werden, die die benötigte Versorgung sicherstellt.

Für die Planung der Hardware-Konfiguration sind der geforderte Funktionsumfang und die Umgebungsbedingungen von entscheidender Bedeutung. So ist zum Beispiel der Temperaturbereich im Einsatzgebiet mitunter ein limitierender Faktor für die Auswahl der möglichen Geräte. Eine weitere Anforderung könnte beispielsweise die Ausfallsicherheit sein.

Mit dem [TIA Selection Tool](#) (Automatisierungstechnik → TIA Selection Tool auswählen und den Anweisungen folgen) steht Ihnen ein Unterstützungswerkzeug zur Verfügung. Hinweis: TIA Selection Tool benötigt Java.

**Hinweis für Onlinerecherche:** Bei Vorhandensein mehrerer Handbücher sollten Sie auf die Beschreibung „Gerätehandbuch“ achten, um die Gerätespezifikationen zu erhalten.

#### 4.4.5 TIA Portal - Projektansicht und Portalansicht

Im TIA Portal existieren zwei Sichten, die wichtig sind. Beim Starten erscheint standardmäßig die Portalansicht, welche besonders für Einsteiger die ersten Schritte erleichtert.

Die Portalansicht bietet eine aufgabenorientierte Sicht der Werkzeuge zur Bearbeitung des Projektes. Hier können Sie schnell entscheiden, was Sie tun möchten und das Werkzeug für die jeweilige Aufgabe aufrufen. Falls erforderlich, wird für die ausgewählte Aufgabe automatisch zur Projektansicht gewechselt.

Abbildung 2 stellt die Portalansicht dar. Ganz links unten besteht die Möglichkeit zwischen dieser Ansicht und der Projektansicht zu wechseln.

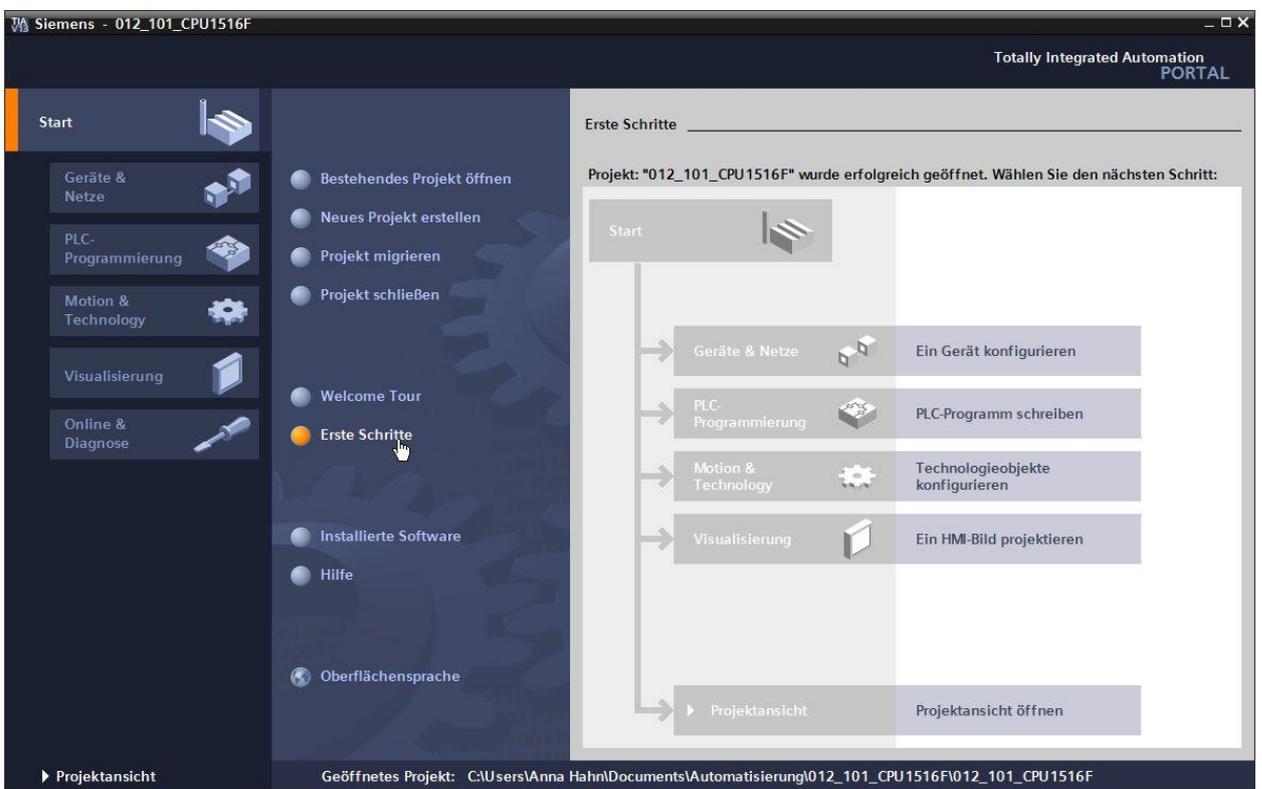


Abbildung 2: Portalansicht

Die Projektansicht, wie in Abbildung 3 dargestellt, dient der Hardwarekonfiguration, der Programmierung, Erstellung der Visualisierung und vielen weiterführenden Aufgaben.

Dabei gibt es standardmäßig oben die Menüleiste mit den Funktionsleisten, links die Projektnavigation mit sämtlichen Bestandteilen eines Projektes und rechts die so genannten Task-Cards' mit z.B. Anweisungen und Bibliotheken.

Wird in der Projektnavigation ein Element (zum Beispiel die Gerätekonfiguration) ausgewählt, so wird dieses in der Mitte angezeigt und kann dort bearbeitet werden.

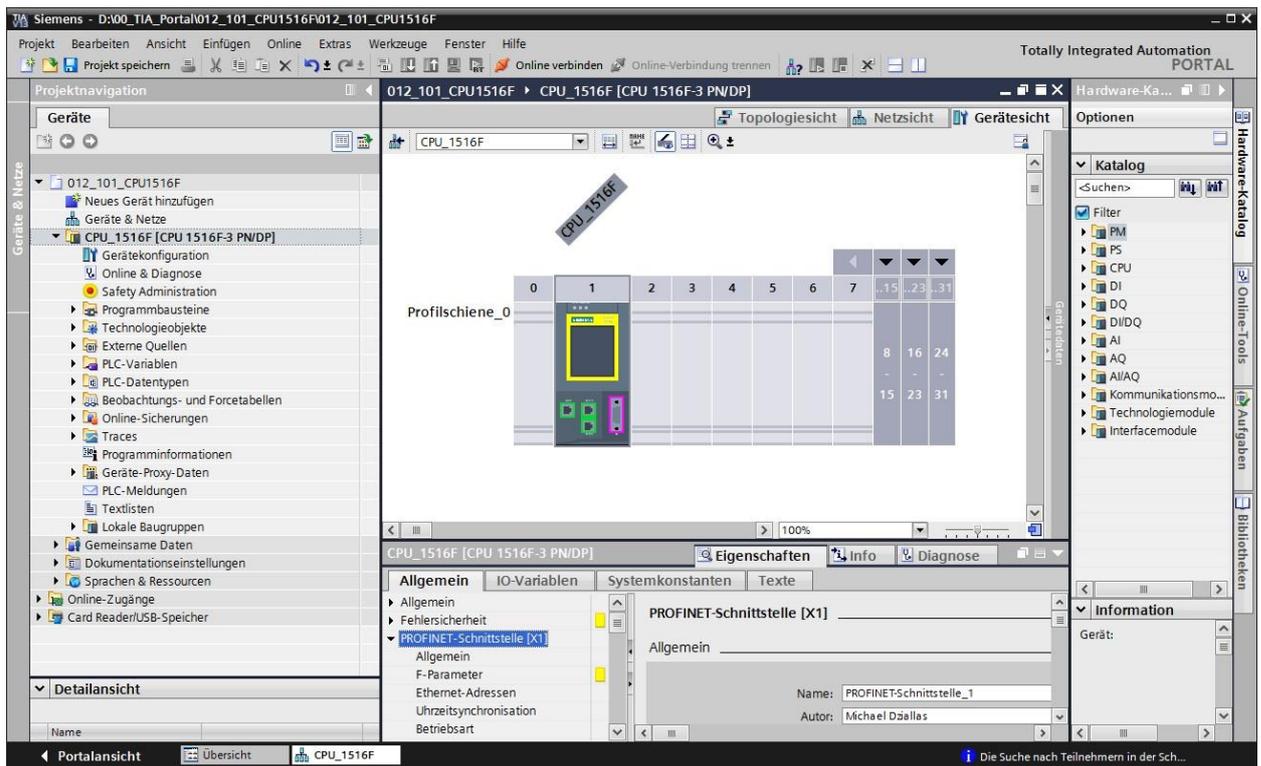
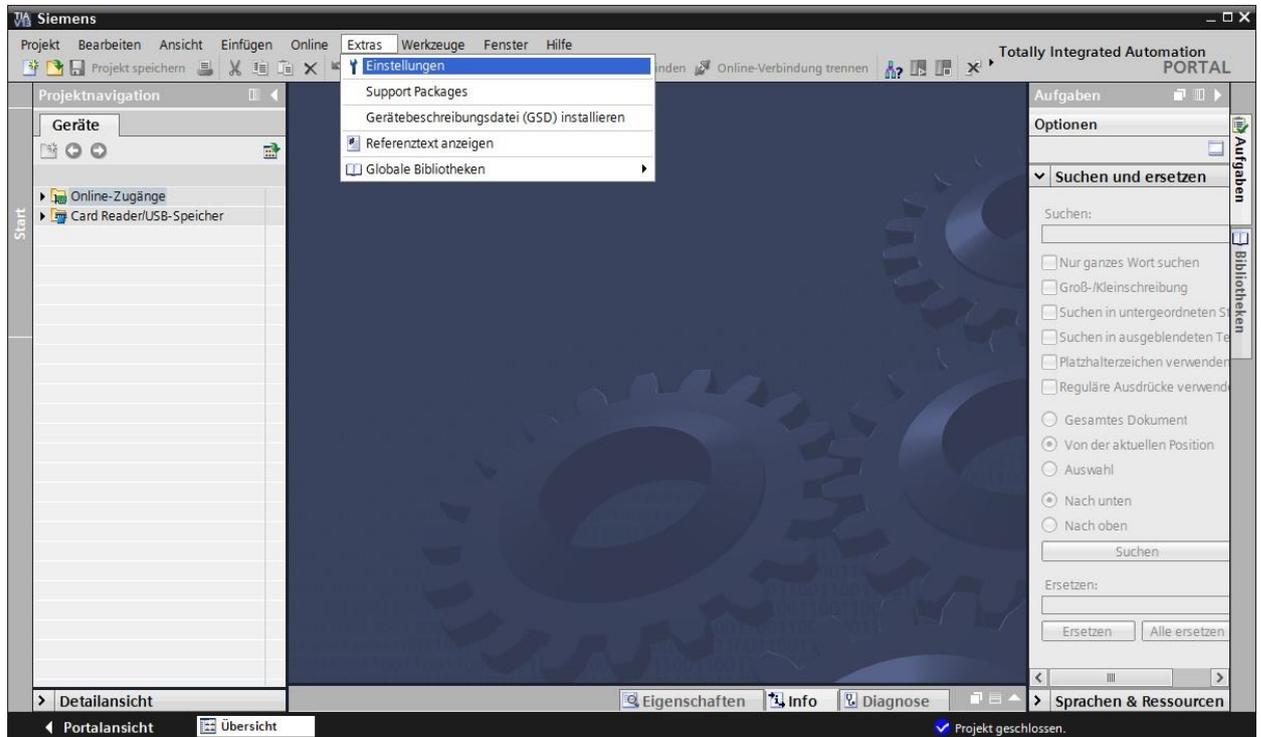


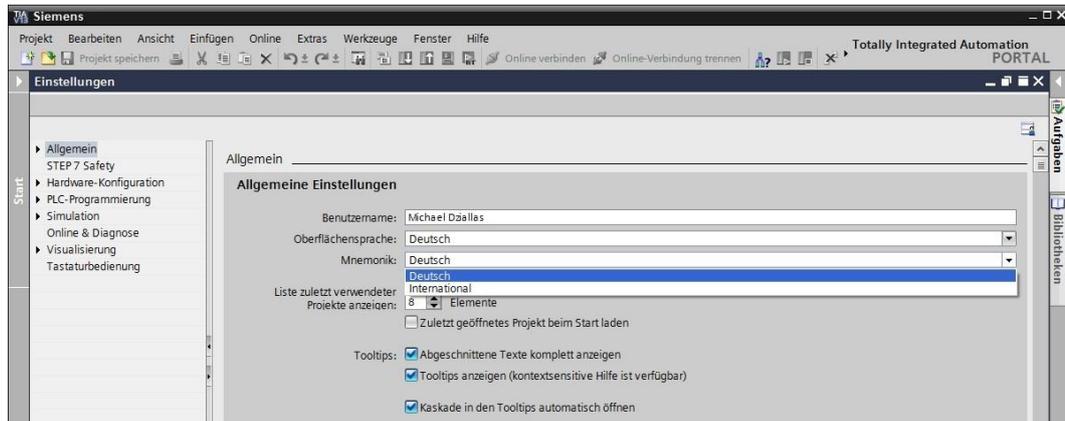
Abbildung 3: Projektansicht

#### 4.4.6 Grundeinstellungen für das TIA Portal

- Der Benutzer kann für bestimmte Einstellungen im TIA Portal individuelle Voreinstellungen vornehmen. Ein paar wichtige Einstellungen werden hier gezeigt.
- Wählen Sie in der Projektansicht im Menü → „Extras“ und danach → „Einstellungen“.

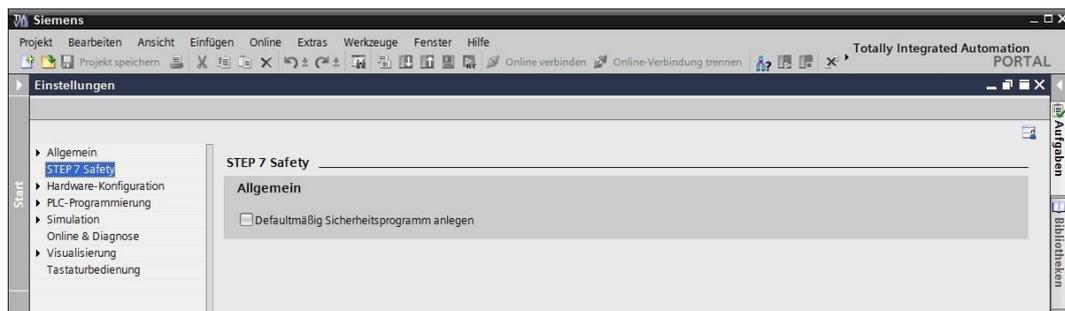


- Eine Grundeinstellung ist die Wahl der Oberflächensprache und die Sprache für die Programmdarstellung. In den folgenden Unterlagen wird hier bei beiden Einstellungen mit der Sprache „Deutsch“ gearbeitet.
- Wählen Sie in den „Einstellungen“ im Punkt → „Allgemein“ die „Oberflächensprache → Deutsch“ und die „Mnemonik → Deutsch“.



**Hinweis:** Diese Einstellungen können zwischendurch immer wieder auf „Englisch“ bzw. „International“ umgestellt werden.

- Bei dem Einsatz von Safety-CPU's (z.B. CPU 1516F-3 PN/DP) ohne Verwendung der Sicherheitstechnik ist es empfehlenswert vor dem Anlegen eines Projektes das automatische Anlegen des Sicherheitsprogrammes zu deaktivieren.
- Deaktivieren Sie in den „Einstellungen“ im Punkt → „STEP 7 Safety“ → „Defaultmäßig Sicherheitsprogramm anlegen“.



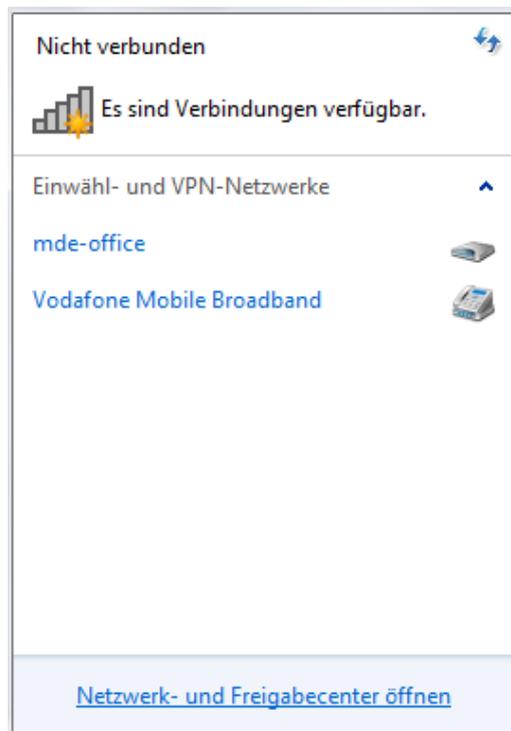
#### 4.4.7 IP-Adresse einstellen am Programmiergerät

Um vom PC, dem PG oder einem Laptop aus SIMATIC S7-1500 programmieren zu können, wird eine TCP/IP-Verbindung oder optional eine PROFIBUS-Verbindung benötigt.

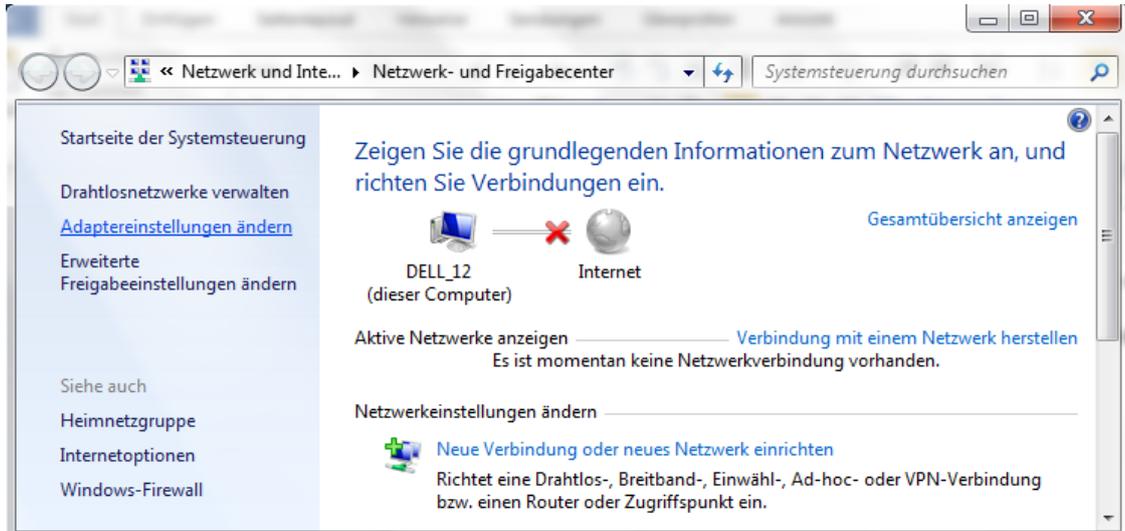
Damit PC und SIMATIC S7-1500 über TCP/IP miteinander kommunizieren können ist es wichtig, dass die IP-Adressen der beiden Geräte zusammenpassen.

Zuerst soll hier gezeigt werden wie die IP-Adresse eines Rechners mit dem Betriebssystem Windows 7 eingestellt werden kann.

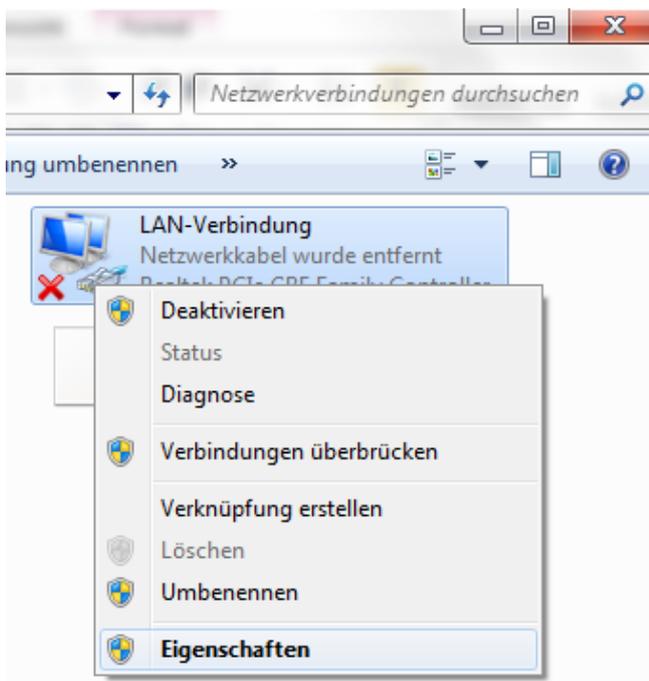
- Lokalisieren Sie das Netzwerksymbol unten in der Taskleiste  und klicken Sie anschließend auf → „Netzwerk- und Freigabecenter öffnen“.



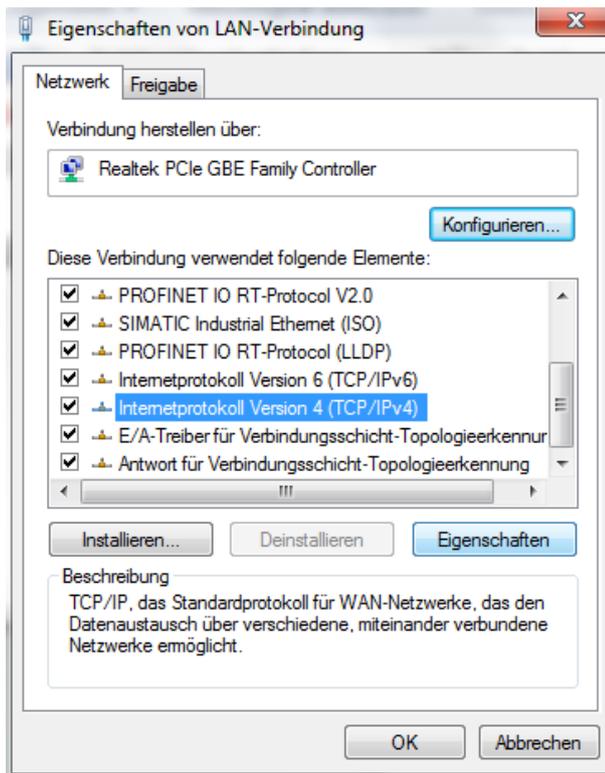
- In dem geöffneten Fenster des Netzwerk- und Freigabecenters, klicken Sie auf → „Adaptoreinstellungen ändern“.



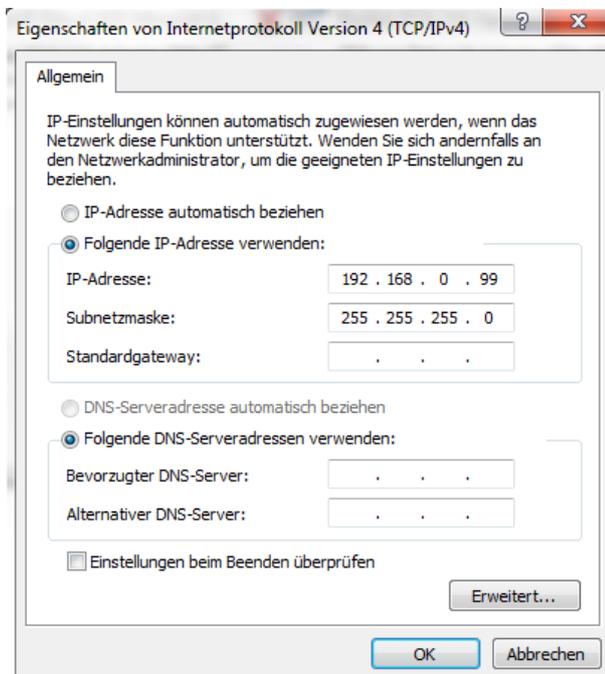
- Wählen Sie die gewünschte → „LAN-Verbindung“ aus mit der Sie sich mit der Steuerung verbinden möchten und klicken auf → „Eigenschaften“.



→ Wählen Sie nun zum → „Internetprotokoll Version 4 (TCP/IP)“ die → „Eigenschaften“.



→ Nun können Sie z.B. die folgende IP-Adresse verwenden → IP-Adresse: 192.168.0.99 → Subnetzmaske 255.255.255.0 und die Einstellungen übernehmen. (→ „OK“ )



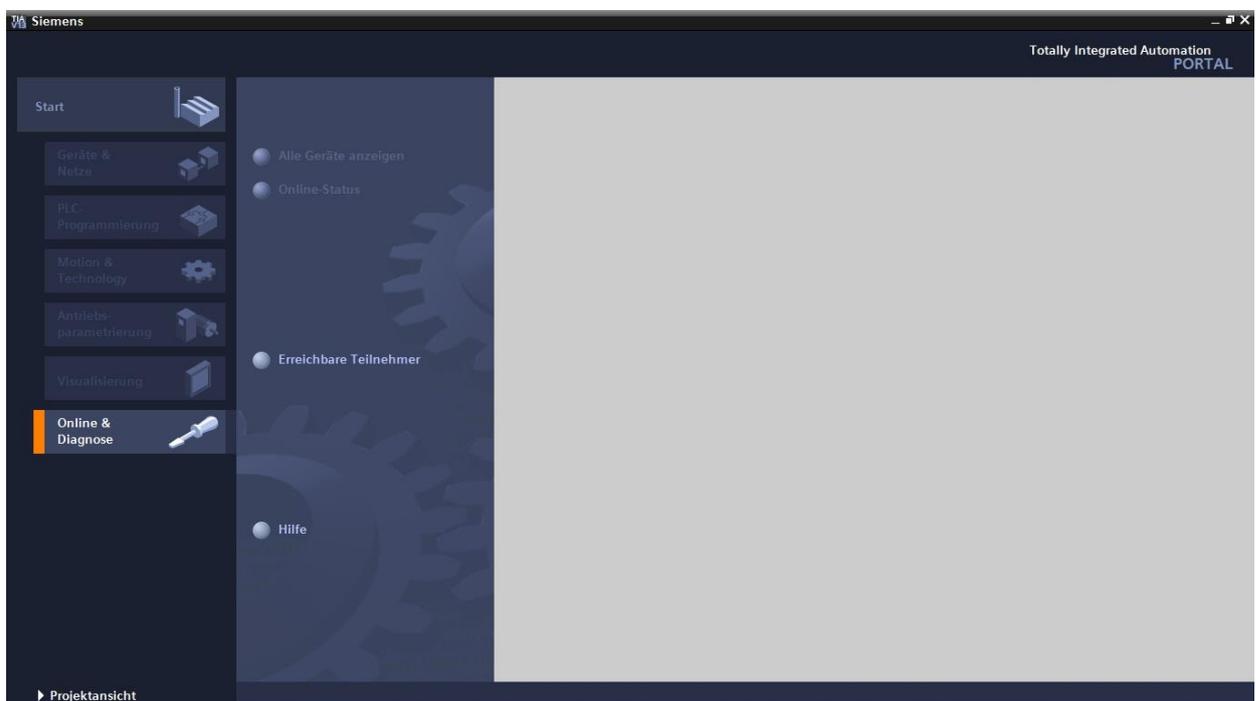
#### 4.4.8 IP-Adresse einstellen in der CPU

Die IP-Adresse von SIMATIC S7-1500 wird folgendermaßen eingestellt.

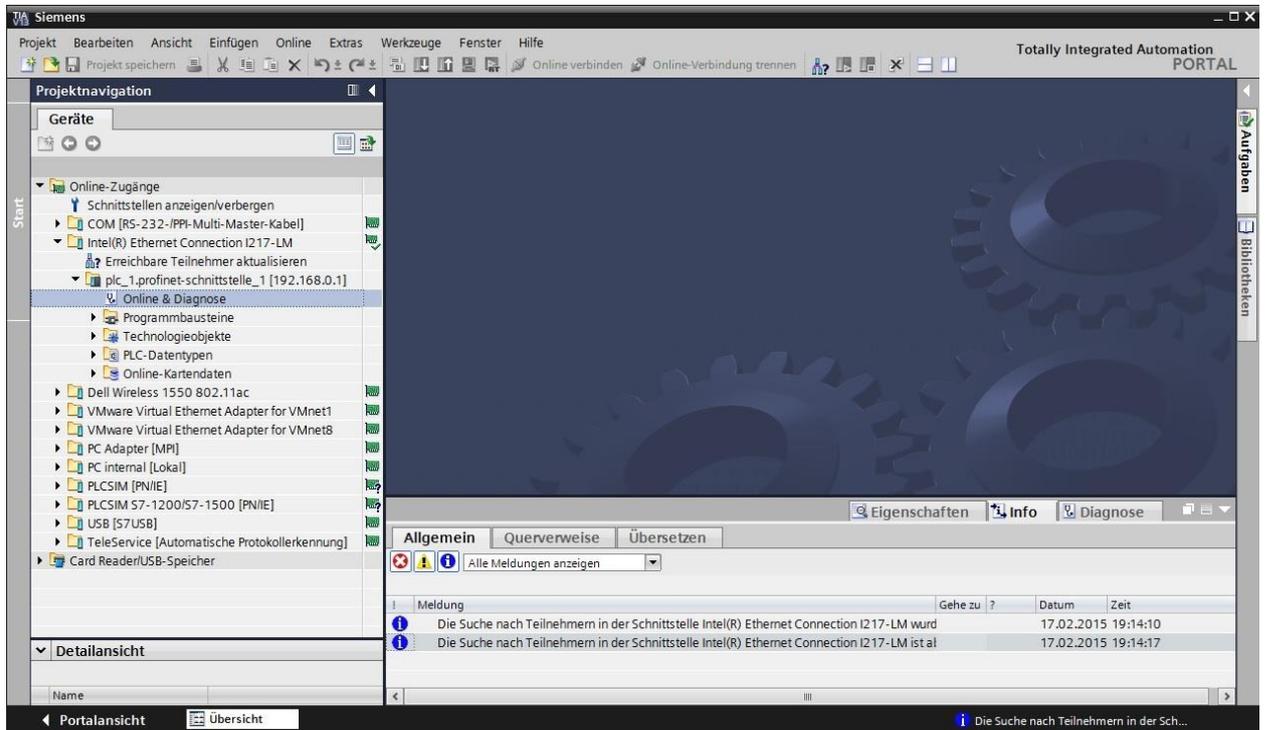
- Wählen Sie hierzu das Totally Integrated Automation Portal, das hier mit einem Doppelklick aufgerufen wird. ( → TIA Portal V13)



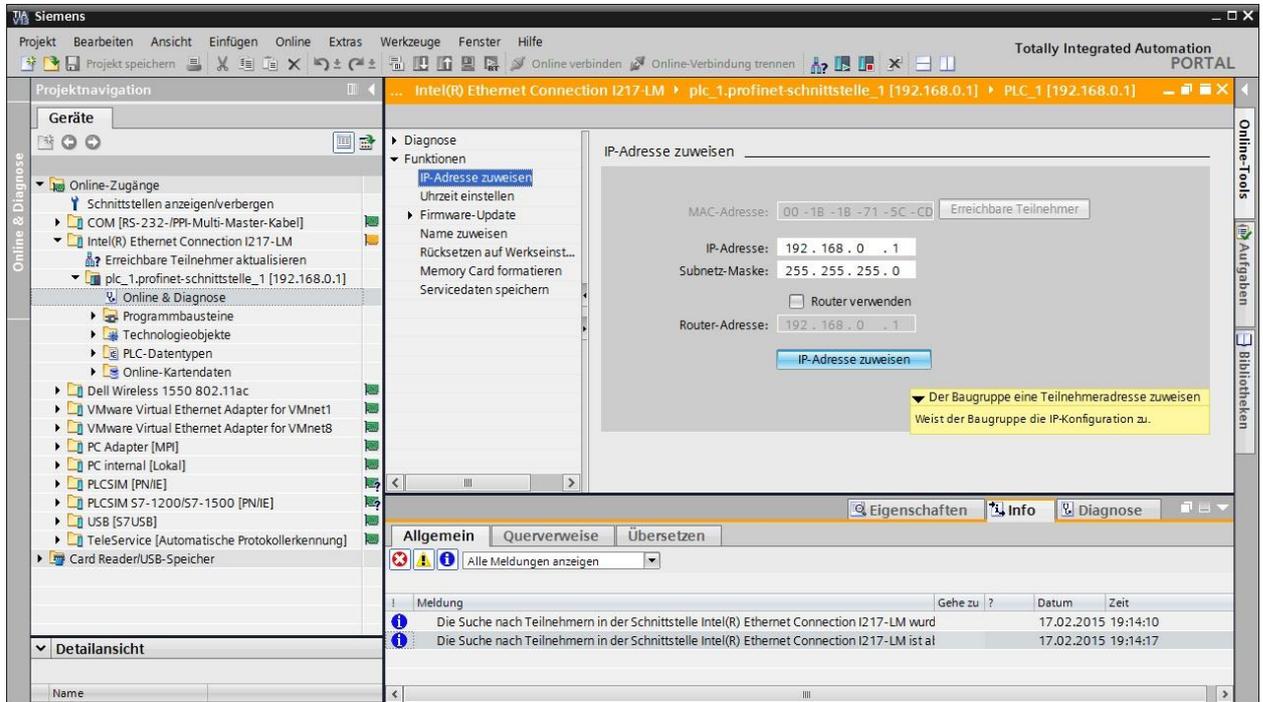
- Wählen Sie den Punkt → „Online&Diagnose“ aus und öffnen danach die → „Projektansicht“.



- In der Projektnavigation wählen Sie unter → „Online-Zugänge“, die Netzwerkkarte die bereits vorher eingestellt wurde. Wenn Sie hier auf → „Erreichbare Teilnehmer aktualisieren“ klicken, sehen Sie die IP-Adresse (falls bereits eingestellt) oder die MAC-Adresse (falls IP-Adresse noch nicht vergeben) der angeschlossenen SIMATIC S7-1500. Wählen Sie hier → „Online&Diagnose“.

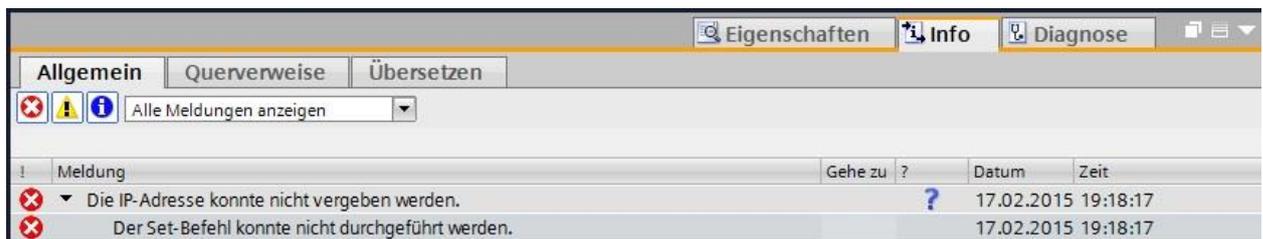


- Unter → „Funktionen“ finden Sie nun den Punkt → „IP-Adresse zuweisen“. Geben Sie hier z.B. die folgende IP-Adresse ein: → IP-Adresse: 192.168.0.1 → Subnetz-Maske 255.255.255.0. Klicken Sie jetzt auf → „IP-Adresse zuweisen“ und Ihrer SIMATIC S7-1500 wird diese neue Adresse zugewiesen.



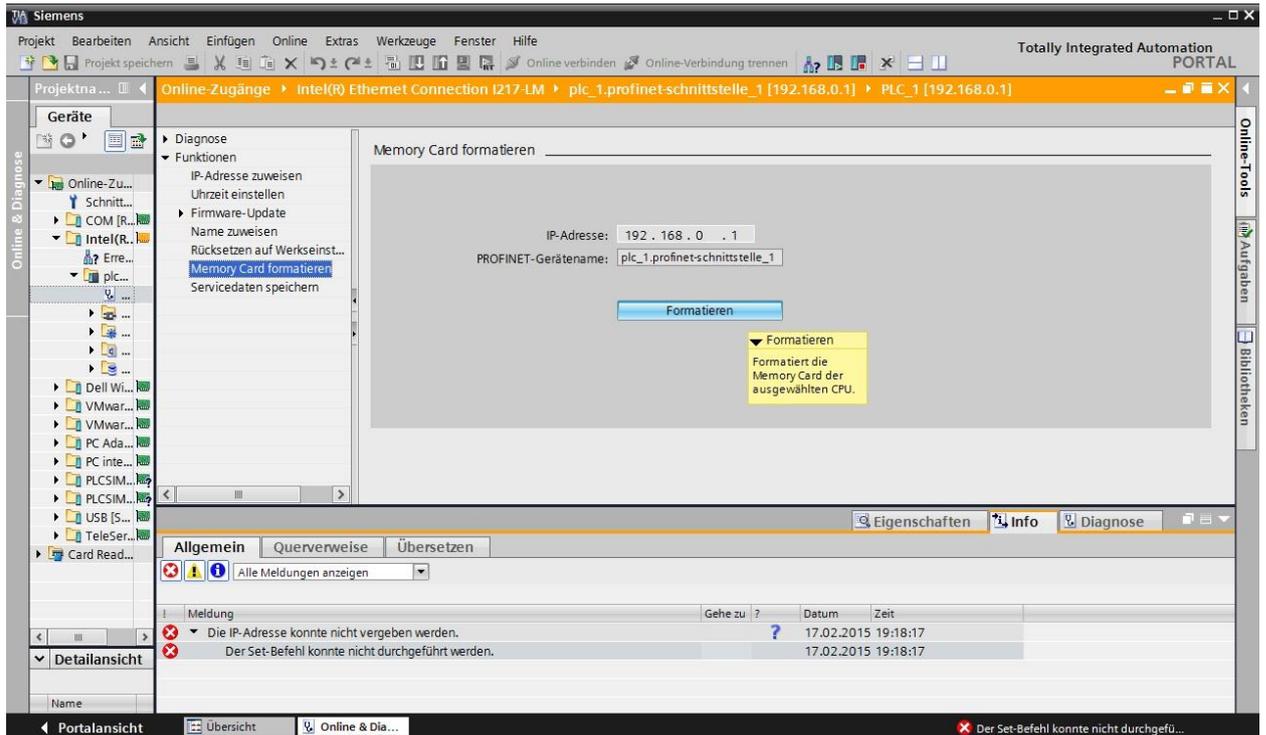
**Hinweis:** Die IP-Adresse der SIMATIC S7-1500 kann, wenn dies in der Hardwarekonfiguration freigegeben ist, ebenfalls über das Display an der CPU eingestellt werden.

- Sollten die Vergabe der IP-Adresse nicht erfolgreich gewesen sein, so erhalten Sie eine Meldung in dem Fenster → „Info“ → „Allgemein“.

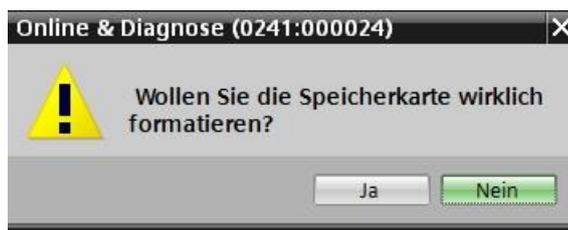


#### 4.4.9 Memory Card formatieren in der CPU

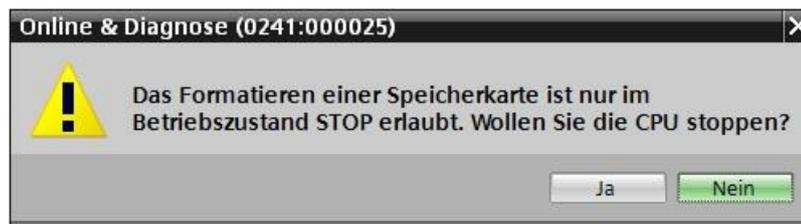
- Konnte die IP-Adresse nicht vergeben werden, so müssen die Programmdateien auf der CPU gelöscht werden. Dies geschieht in den 2 Schritten → „Memory Card formatieren“ und → „Rücksetzen auf Werkseinstellungen“.
- Wählen Sie zuerst die Funktion → „Memory Card formatieren“ und betätigen nun den Button → „Formatieren“.



- Bestätigen Sie die Frage ob Sie die Speicherkarte formatieren möchten mit → „Ja“.

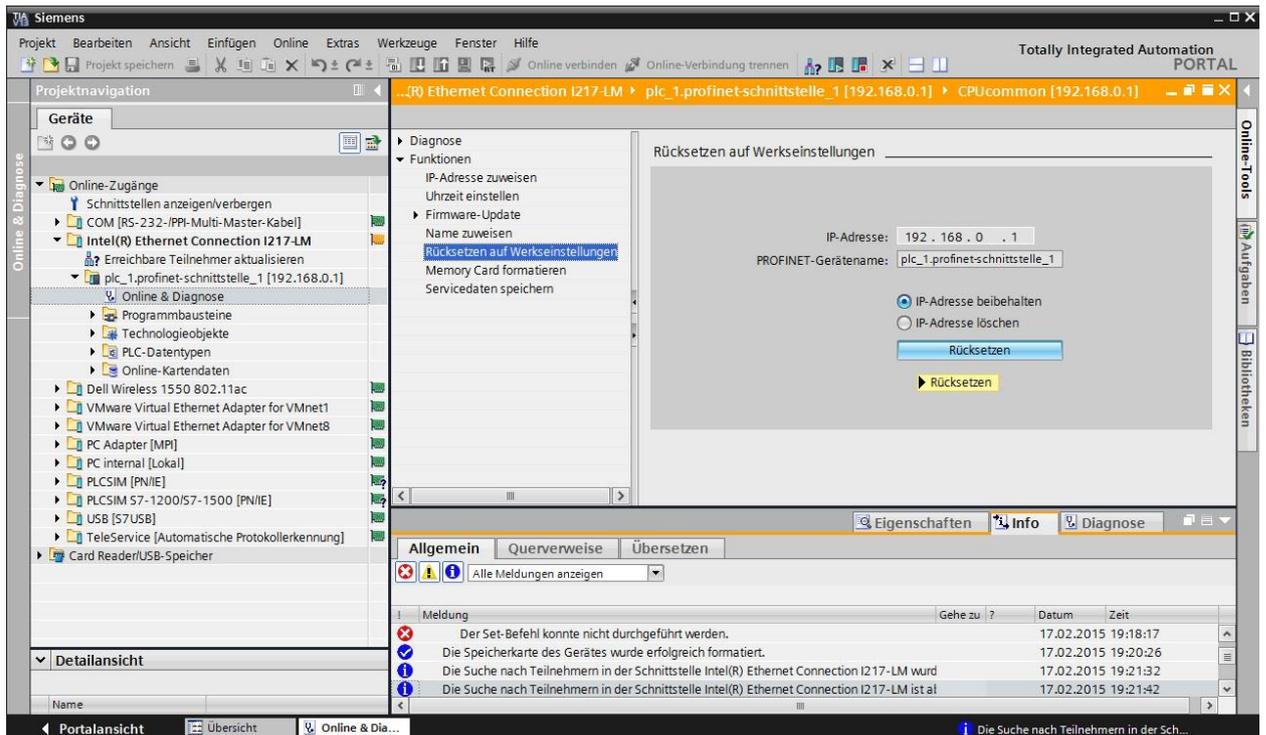


- Stoppen Sie falls nötig die CPU. (→ „Ja“)

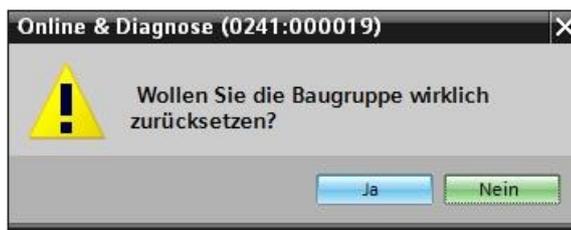


#### 4.4.10 CPU Rücksetzen auf Werkseinstellung

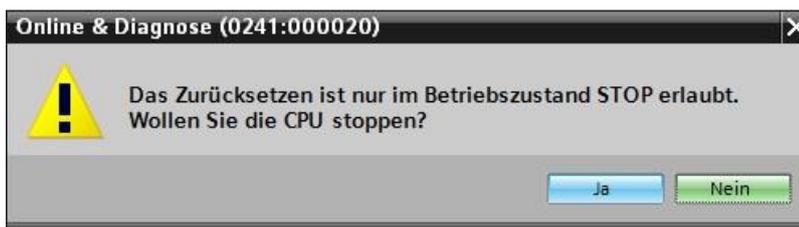
- Bevor Sie nun die CPU zurücksetzen können, müssen Sie abwarten bis die Formatierung der CPU abgeschlossen ist. Danach müssen Sie erneut → „Erreichbare Teilnehmer aktualisieren“ und → „Online&Diagnose“ Ihrer CPU anwählen. Zum Zurücksetzen der Steuerung wählen Sie die Funktion → „Rücksetzen auf Werkseinstellungen“ und klicken auf → „Rücksetzen“.



- Bestätigen Sie die Frage ob Sie wirklich Rücksetzen möchten mit → „Ja“



- Stoppen Sie falls nötig die CPU. (→ „Ja“)



## 5 Aufgabenstellung

Legen Sie ein Projekt an und konfigurieren Sie die folgenden Module Ihrer Hardware, die einem Teil des Trainer Pakets **SIMATIC S7-1500F mit CPU 1516F-3 PN/DP** entsprechen.

- 1X SIMATIC PM 1507 24 V/8 A GEREGLTE STROMVERSORGUNG EIN: AC 120/230 V AUSGANG: DC 24 V/8 A (Bestellnummer: 6EP1333-4BA00)
- SIMATIC S7-1500F,CPU 1516F-3 PN/DP, ARBEITSSPEICHER 1,5 MB PROGRAMM, 5 MB DATEN,1. SCHNITTSTELLE, PROFINET IRT MIT 2 PORT SWITCH, 2. SCHNITTSTELLE, ETHERNET,3. SCHNITTSTELLE, PROFIBUS,10 NS BIT-PERFORMANCE,SIMATIC MEMORY CARD NOTWENDIG (Bestellnummer: 6ES7 516-3FN01-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, DIGITALEINGABEMODUL DI 32 X DC24V, 32 KANÄLE IN GRUPPEN ZU 16 (Bestellnummer: 6ES7 521-1BL00-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, DIGITALAUSGABEMODUL DQ 32 X DC24V / 0,5A; 32 KANÄLE (Bestellnummer: 6ES7 522-1BL01-0AB0)

## 6 Planung

Da es sich um eine neue Anlage handelt, ist ein neues Projekt anzulegen.

Für dieses Projekt ist die Hardware mit dem Trainer Paket SIMATIC S7-1516F PN/DP bereits vorgegeben. Deshalb muss keine Auswahl erfolgen, sondern die aufgelisteten Module des Trainer Pakets müssen nur in das Projekt eingefügt werden. Damit die richtigen Module eingefügt werden, sollten die Bestellnummern aus der Aufgabenstellung nochmals direkt an den montierten Geräten überprüft werden.

Üblicherweise wird mit der CPU begonnen, und danach werden die Signalmodule hinzugefügt. Die Stromversorgung kann zum Schluss ergänzt werden. Siehe Tabelle 1.

Zur Konfiguration muss bei der CPU die Ethernet-Schnittstelle eingestellt, sowie weitere Einstellungen zu Fehlersicherheit und Passwortschutz vorgenommen werden. Bei den digitalen Ein- und Ausgangsmodulen wird der Adressbereich eingestellt.

| Modul                   | Bestellnummer       | Steckplatz | Adressbereich |
|-------------------------|---------------------|------------|---------------|
| CPU 1516F-3 PN/DP       | 6ES7 516-3FN01-0AB0 | 1          |               |
| DI 32x24VDC HF          | 6ES7 521-1BL00-0AB0 | 2          | 0...3         |
| DQ 32 X DC24V / 0,5A HF | 6ES7 522-1BL01-0AB0 | 3          | 0...3         |
| PM 190W 120/230VAC      | 6EP1333-4BA00       | 0          |               |

Tabelle 1: Übersicht der geplanten Konfiguration

Zum Schluss muss die Hardwarekonfiguration übersetzt und geladen werden. Beim Übersetzen können vorhandene Fehler, beim Start der Steuerung falsche Module erkannt werden (*nur möglich bei vorhandener und identisch aufgebauter Hardware*). Das geprüfte Projekt muss gesichert werden.

## 7 Strukturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung

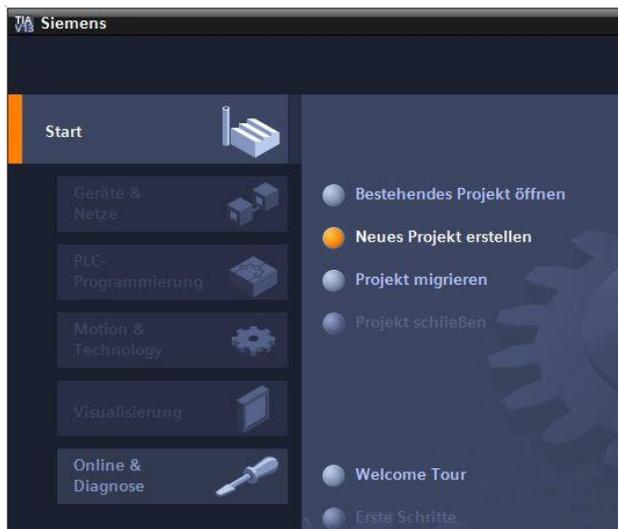
Im Folgenden finden Sie eine Anleitung wie Sie die Planung umsetzen können. Sollten Sie schon bereits entsprechende Vorkenntnisse haben, so reichen Ihnen die nummerierten Schritte zur Bearbeitung aus. Ansonsten folgen Sie einfach den folgenden bebilderten Schritten der Anleitung.

### 7.1 Anlegen eines neuen Projektes

- Wählen Sie hierzu das Totally Integrated Automation Portal, das hier mit einem Doppelklick aufgerufen wird. ( → TIA Portal V13)



- In der Portalansicht unter dem Punkt „Start“ → „Neues Projekt erstellen“.

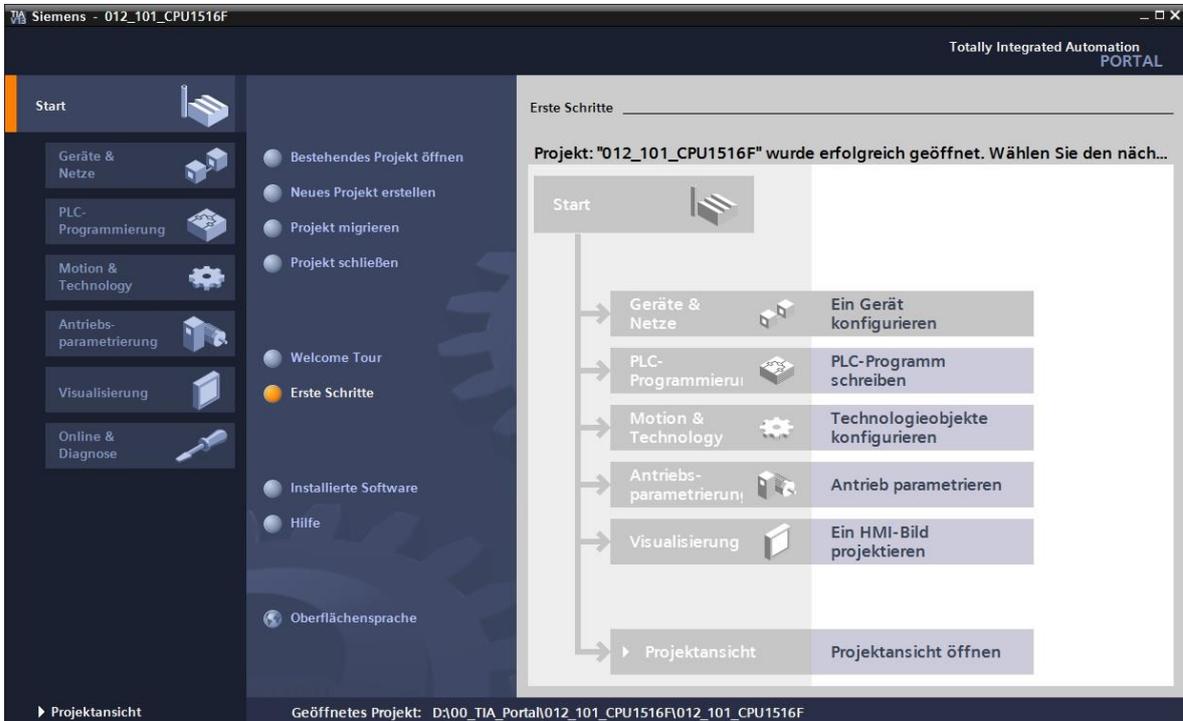


- Projektname, Pfad, Autor und Kommentar entsprechend anpassen und auf → „Erstellen“ klicken.

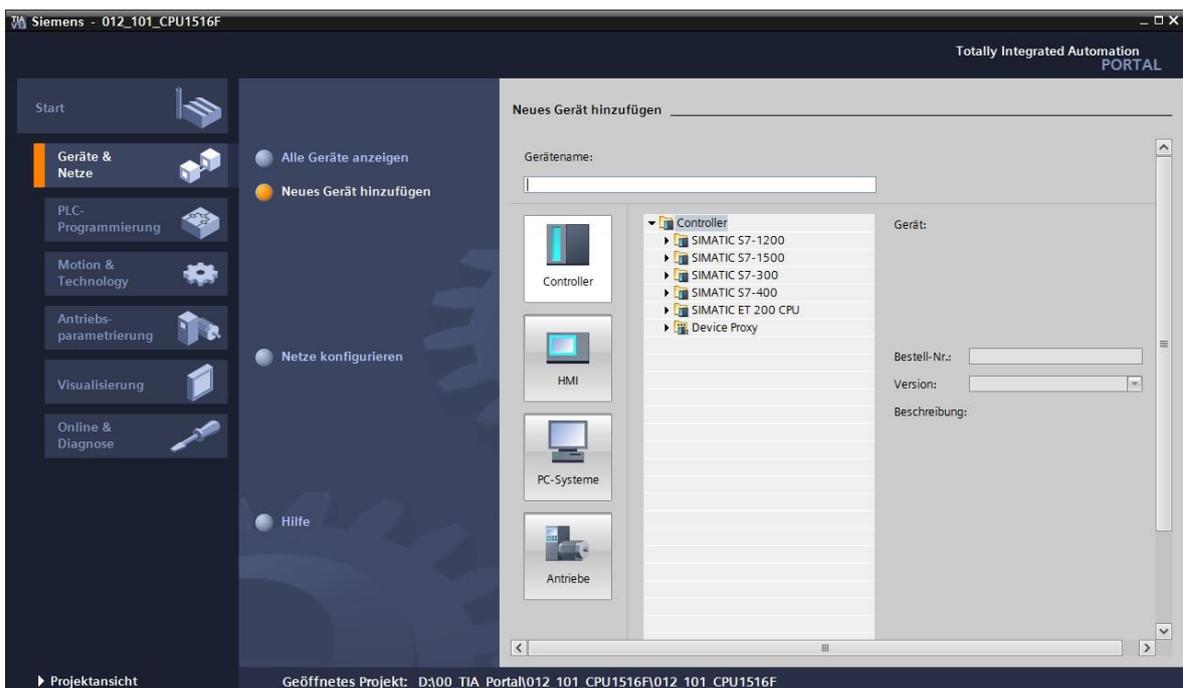
- Das Projekt wird angelegt, geöffnet und das Menü „Start“ „Erste Schritte“ wird automatisch geöffnet.

## 7.2 Einfügen der CPU 1516F-3 PN/DP

- Wählen sie im Portal → „Start“ → „Erste Schritte“ → „Geräte & Netze“ → „Ein Gerät konfigurieren“ aus.

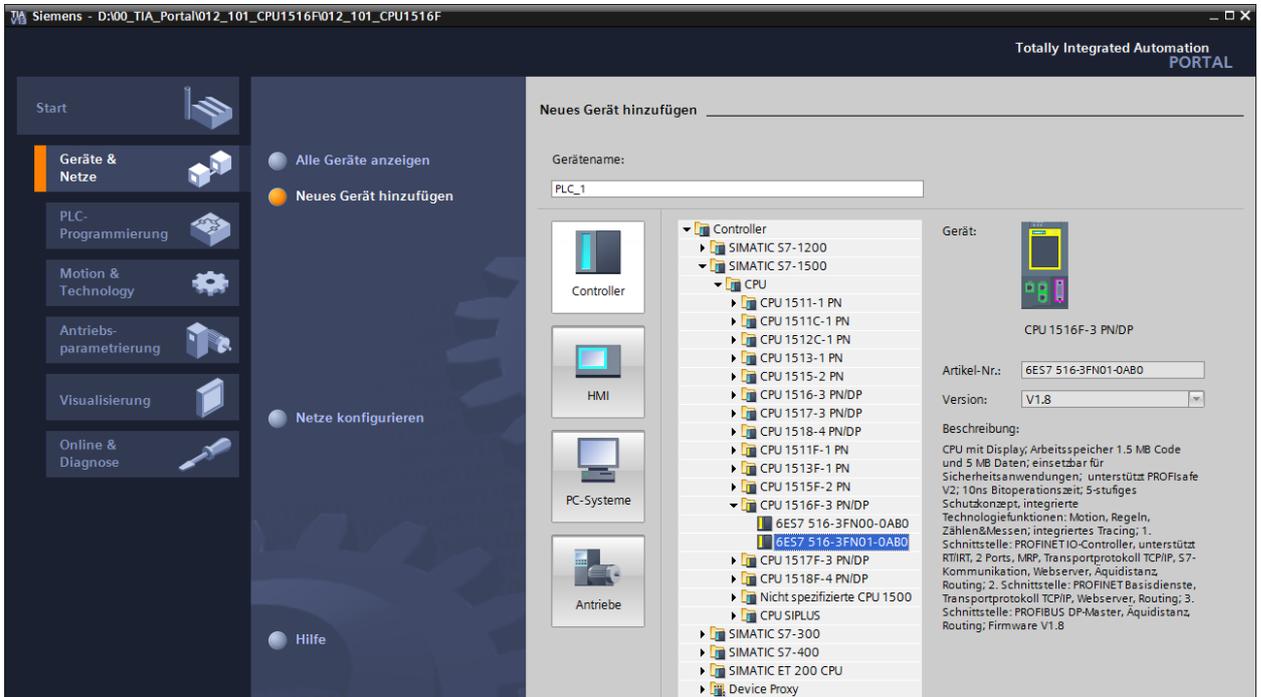


- Im Portal „Geräte & Netze“ öffnet sich das Menü „Alle Geräte anzeigen“.
- Wechseln Sie in das Menü „Neues Gerät hinzufügen“.



→ Nun soll das vorgegebene Modell der CPU als neues Gerät hinzugefügt werden.

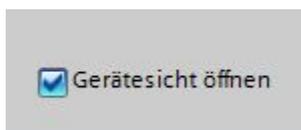
(Controller → SIMATIC S7-1500 → CPU → CPU 1516F-3 PN/DP → 6ES7516-3FN01-0AB0 → V1.8)



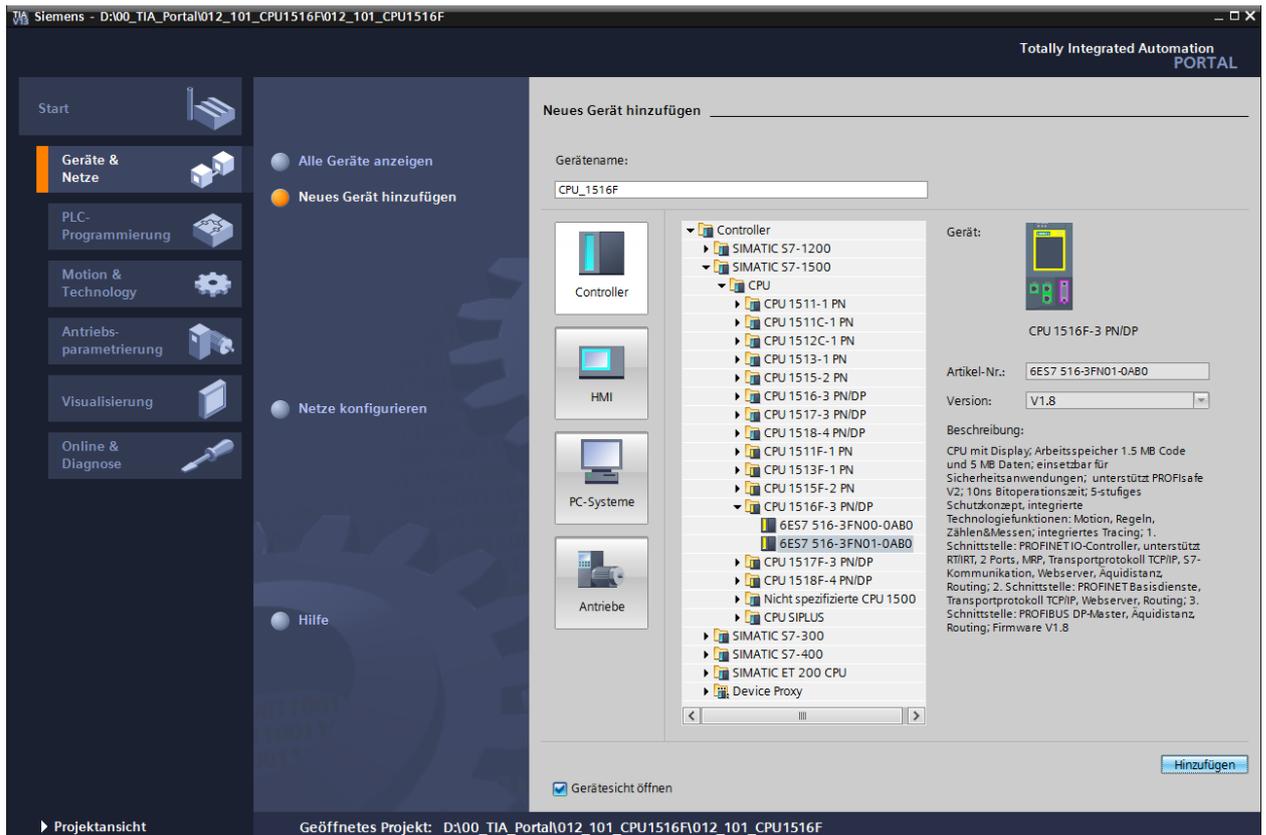
→ Vergeben Sie einen Gerätenamen (Gerätename → „CPU\_1516F“).



→ Wählen Sie „Geräteansicht öffnen“.



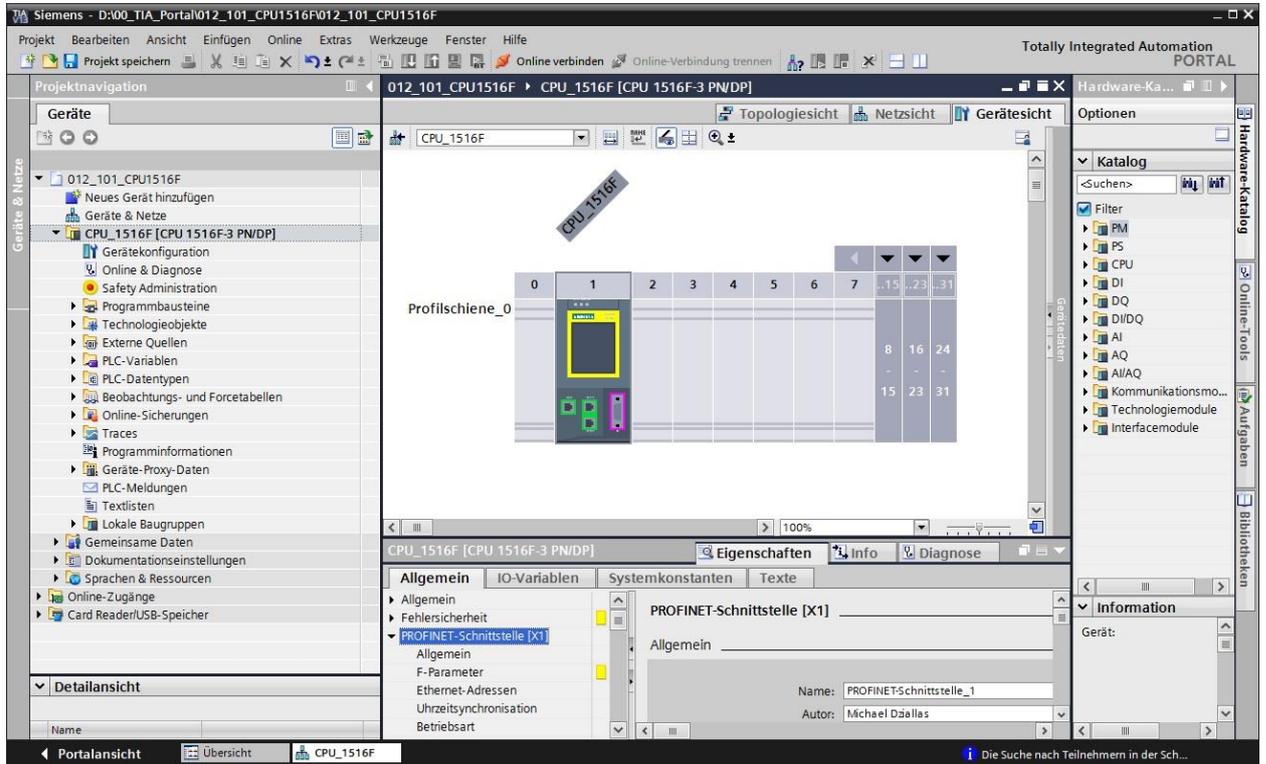
→ Klicken Sie anschließend auf „Hinzufügen“.



**Hinweis:** Es kann vorkommen, dass es für eine gewünschte CPU mehrere Varianten gibt, die sich in Funktionsumfang (Arbeitsspeicher, eingebautem Speicher, Technologiefunktionen, usw.) unterscheiden. In diesem Fall sollten Sie sicherstellen, dass die ausgewählte CPU der vorliegenden Hardware entspricht.

**Hinweis:** Für die Hardware werden häufig verschiedene Firmware-Versionen angeboten. In diesem Fall wird empfohlen, die (bereits vorausgewählte) aktuellste Firmware zu verwenden und die CPU, falls notwendig, hochzurüsten.

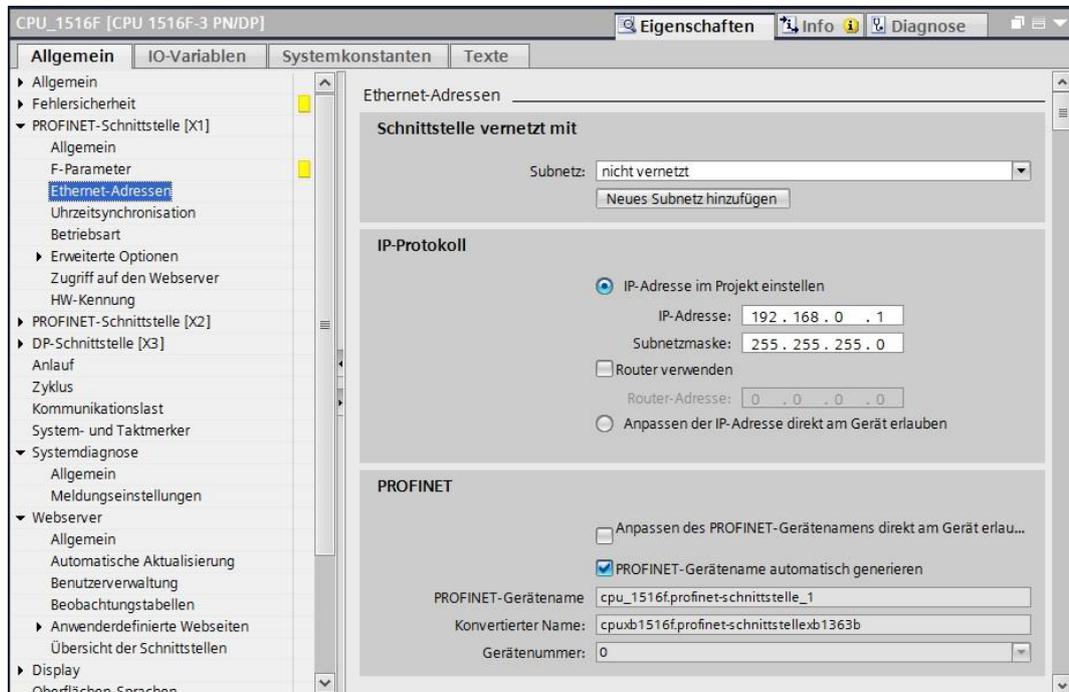
→ Das TIA Portal wechselt nun automatisch in die Projektansicht und zeigt dort in der Gerätekonfiguration die ausgewählte CPU auf dem Steckplatz 1 einer Profilschiene.



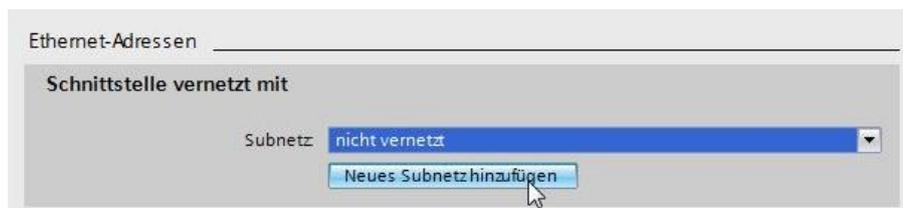
**Hinweis:** Dort können Sie nun die CPU nach Ihren Vorgaben konfigurieren. Hier sind Einstellungen zu den PROFINET- und PROFIBUS DP-Schnittstellen, dem Verhalten beim Anlauf, dem Zyklus, der Kommunikationslast und vielen weiteren Optionen möglich.

## 7.3 Konfiguration Ethernet-Schnittstelle der CPU 1516F-3 PN/DP

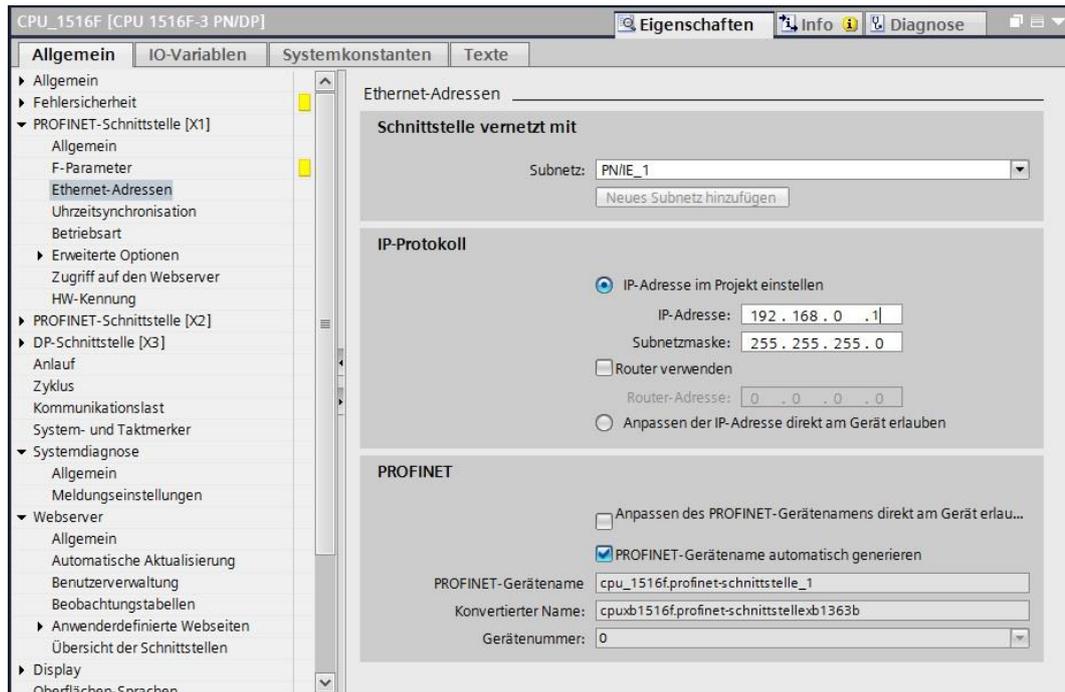
- Wählen Sie die CPU mit einem Doppelklick an.
- Öffnen Sie in den → „Eigenschaften“ das Menü → „PROFINET-Schnittstelle [X1]“ und wählen Sie dort den Eintrag → „Ethernet-Adressen“ aus.



- Unter „Schnittstelle vernetzt mit“ gibt es nur den Eintrag „nicht vernetzt“.
- Fügen Sie nun mit dem Button → „Neues Subnetz hinzufügen“ ein Ethernet-Subnetz hinzu.



→ Die hier voreingestellte „IP-Adresse“ und „Subnetzmaske“ behalten Sie bei.

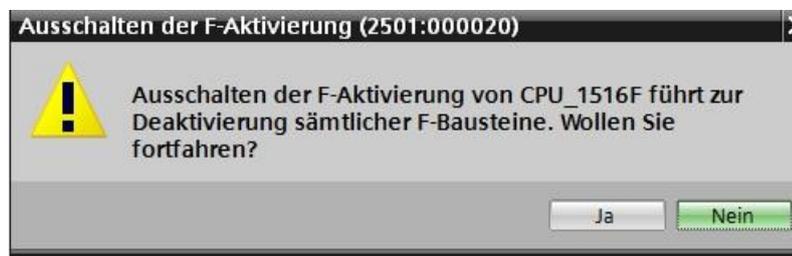


## 7.4 Konfiguration Fehlersicherheit der CPU 1516F-3 PN/DP

→ Wechseln Sie dann in das Menü → „Fehlersicherheit“ → „F-Aktivierung“ und wählen dort → „F-Aktivierung ausschalten“.

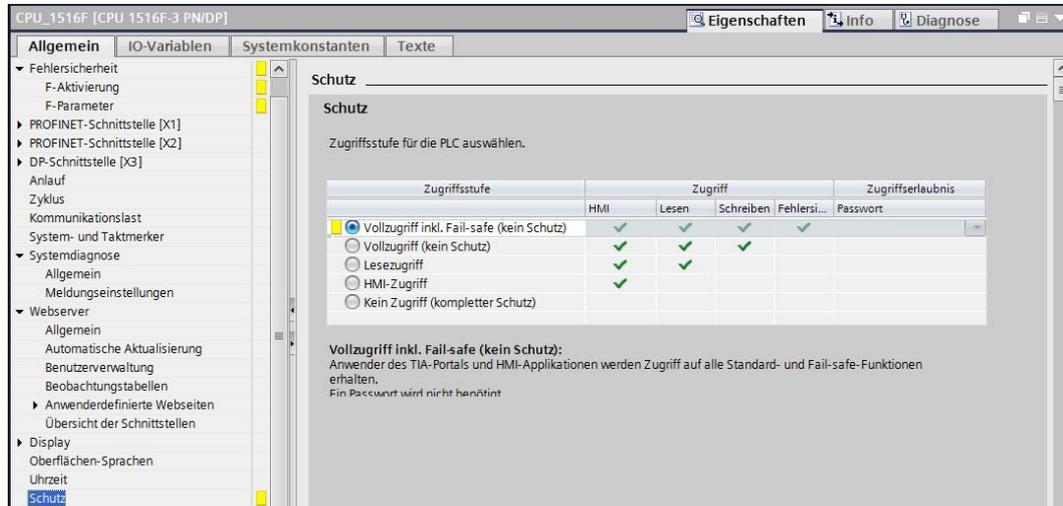


→ Beantworten Sie die Frage ob Sie fortfahren möchten mit → „Ja“



## 7.5 Konfiguration Zugriffsstufe für die CPU 1516F-3 PN/DP

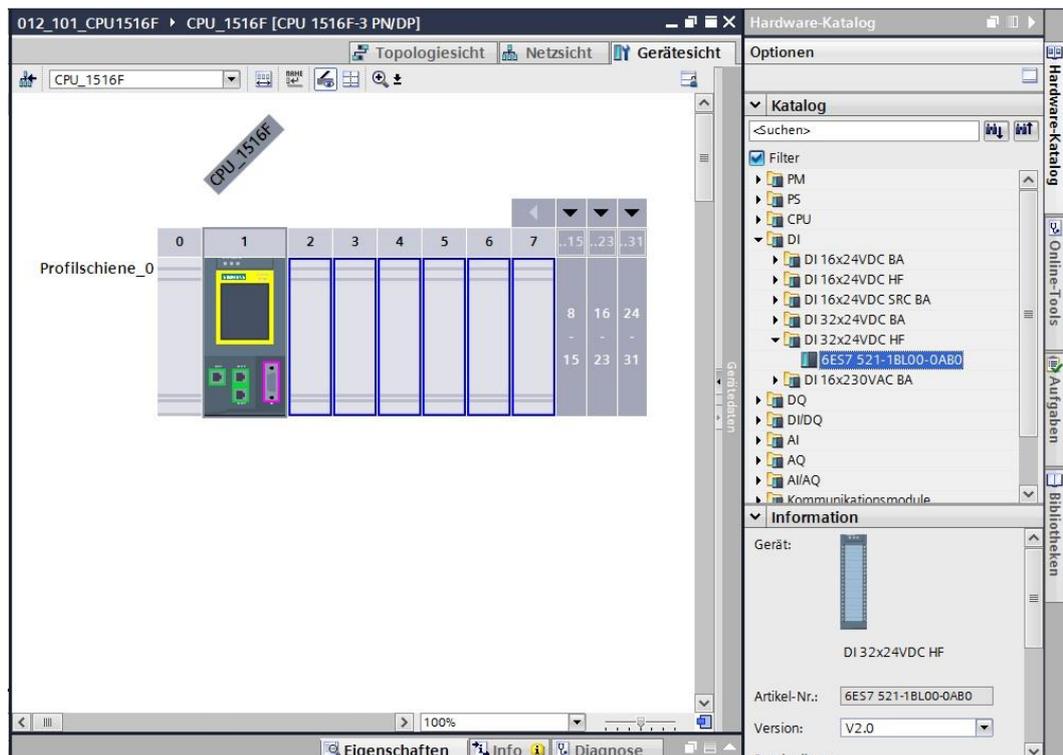
- Wechseln Sie nun in das Menü → „Schutz“ und wählen dort die Zugriffsstufe → „Vollzugriff inkl. Fail-safe (kein Schutz)“.



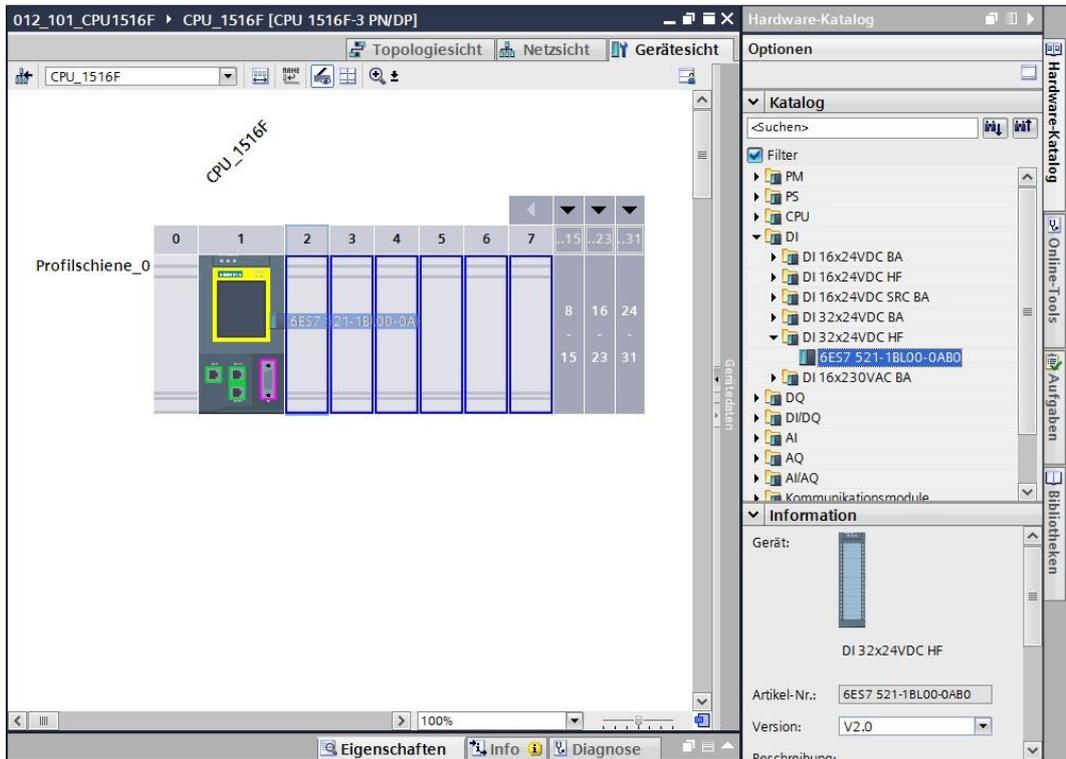
**Hinweis:** Die Einstellung „Vollzugriff inkl. Fail-safe (kein Schutz)“ ist empfehlenswert, da hier kein Sicherheitsprogramm angelegt ist und wir so auch kein Passwort vergeben müssen.

## 7.6 Einfügen des digitalen Eingangsmoduls DI 32x24VDC HF

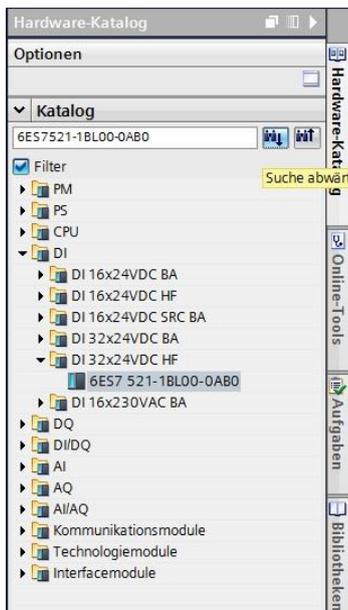
- Suchen Sie das richtige Modul aus dem Hardwarekatalog heraus (→ Hardware-Katalog → DI → DI 32x24VDC HF (Bestellnummer 6ES7521-1BL00-0AB0))



→ Fügen Sie nun das Digitale Eingangsmodul ein, indem Sie es auf die Profilschiene auf den Steckplatz 2 ziehen.



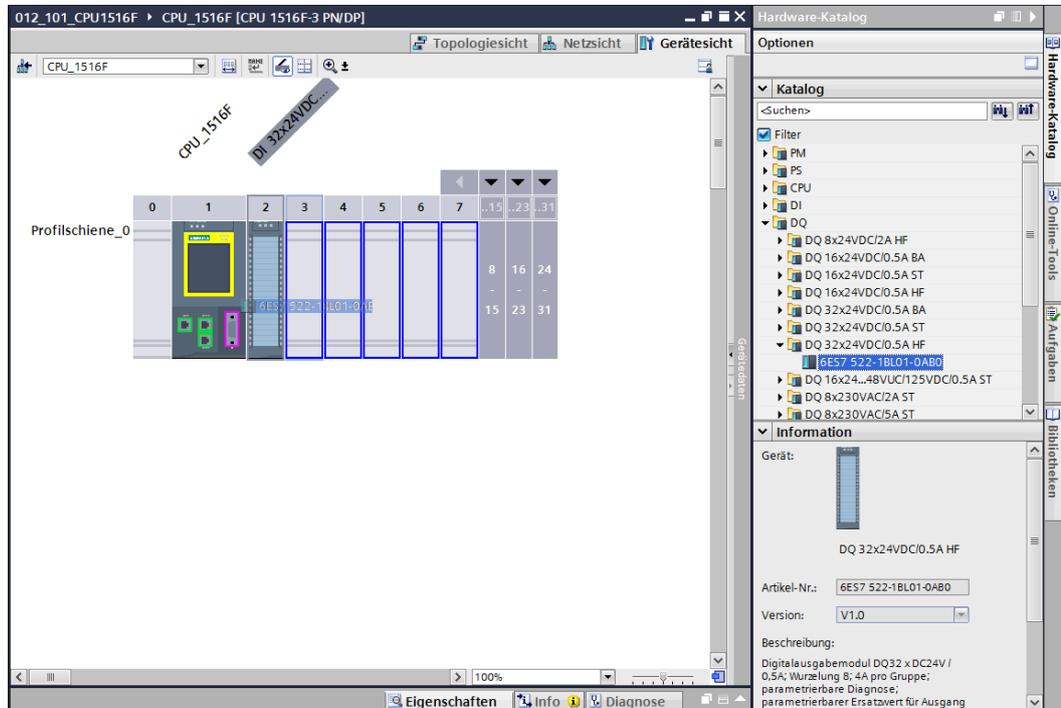
**Hinweis:** Zur Auswahl des digitalen Eingangsmoduls können Sie einfach die Bestellnummer im Suchfeld eintragen und anschließend auf das Symbol „Suche abwärts“ klicken. Der Hardware-Katalog wird an der richtigen Stelle geöffnet.



**Hinweis:** Per Doppelklick auf ein Modul des Hardware-Kataloges fügen Sie dieses auf dem nächsten freien passenden Steckplatz ein.

## 7.7 Einfügen des digitalen Ausgangsmoduls DQ 32xDC24V / 0,5A HF

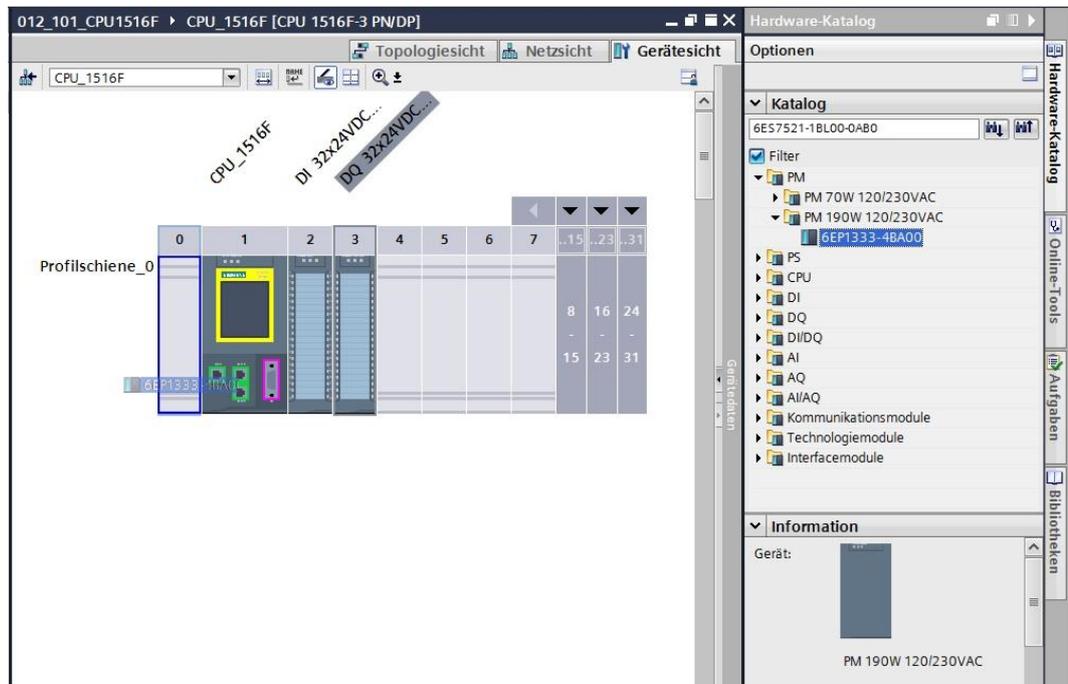
- Suchen Sie das richtige Modul aus dem Hardwarekatalog heraus (→ Hardware-Katalog  
→ DQ → DQ 32xDC24V/0,5A HF (Bestellnummer 6ES7522-1BL01-0AB0))
- Fügen Sie nun das digitale Ausgangsmodul auf Steckplatz 3 ein.



**Hinweis:** Sollten Sie einen Steckplatz nicht besetzten, so müssen Sie die Lücken schließen bevor Sie übersetzen, sonst kommt es zu einer Fehlermeldung.

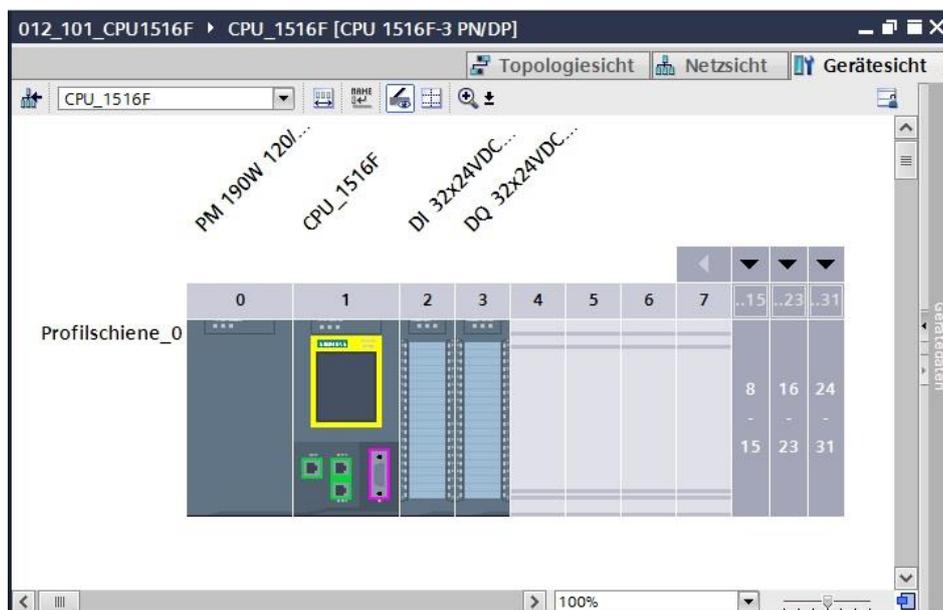
## 7.8 Einfügen des Powermoduls PM 190W 120/230VAC

- Suchen Sie das richtige Modul aus dem Hardwarekatalog heraus und fügen Sie nun das Powermodul auf Steckplatz 0 ein. (→ Hardware-Katalog → PM → PM 190W 120/230VAC (Bestellnummer 6EP1333-4BA00) → Steckplatz 0)



**Hinweis:** Ist ein Modul, so wie das Powermodul, nur für einen Steckplatz vorgesehen, so ist es auch in der Gerätekonfiguration nicht möglich, es an anderen Stellen zu positionieren.

- Vergleichen Sie Ihre Gerätekonfiguration mit der folgenden Abbildung.



## 7.9 Konfigurieren der Adressbereiche des digitalen Eingangs- sowie Ausgangsmoduls

- Stellen Sie im Abschnitt „Geräteübersicht“ sicher, dass das Modul „DI 32x24VDC HF“ den Eingangs-Adressbereich 0...3 besitzt. (→ Geräteübersicht → DI 32x24VDC HF → E-Adresse → 0...3)
- Überprüfen Sie als nächstes, ob das Modul „DQ 32xDC24V/0,5A HF“ den Ausgangs-Adressbereich 0...3 besitzt.  
(→ Geräteübersicht → DQ 32xDC24V/0,5A HF → A-Adresse → 0...3)

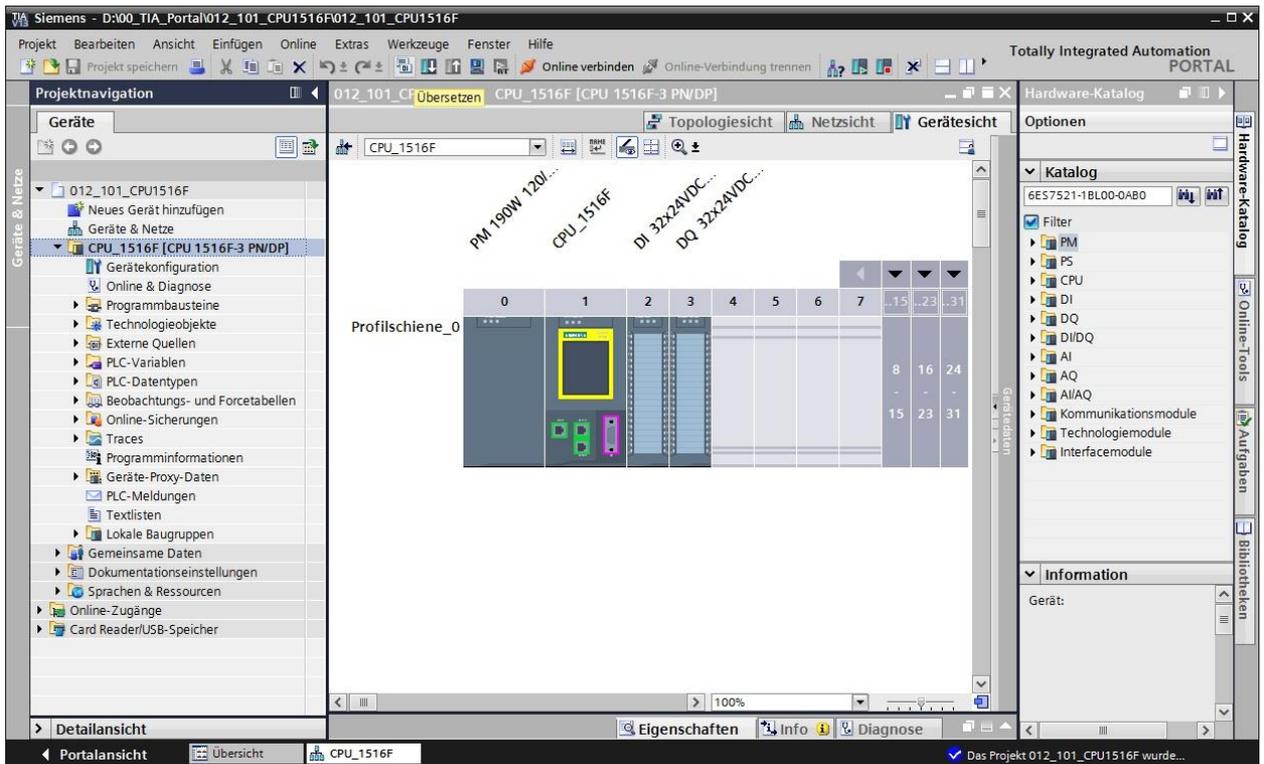
| Baugruppe                | Bau... | Stec... | E-Adresse | A-Adresse | Typ                  |
|--------------------------|--------|---------|-----------|-----------|----------------------|
| PM 190W 120/230VAC       | 0      | 0       |           |           | PM 190W 120/230...   |
| CPU_1516F                | 0      | 1       |           |           | CPU 1516F-3 PN/DP    |
| PROFINET-Schnittstelle_1 | 0      | 1 X1    |           |           | PROFINET-Schnittst.. |
| PROFINET-Schnittstelle_2 | 0      | 1 X2    |           |           | PROFINET-Schnittst.. |
| DP-Schnittstelle_1       | 0      | 1 X3    |           |           | DP-Schnittstelle     |
| DI 32x24VDC HF_1         | 0      | 2       | 0...3     |           | DI 32x24VDC HF       |
| DQ 32xDC24V/0.5A HF_1    | 0      | 3       |           | 0...3     | DQ 32x24VDC/0.5...   |
|                          | 0      | 4       |           |           |                      |
|                          | 0      | 5       |           |           |                      |
|                          | 0      | 6       |           |           |                      |
|                          | 0      | 7       |           |           |                      |
|                          | 0      | 8       |           |           |                      |
|                          | 0      | 9       |           |           |                      |
|                          | 0      | 10      |           |           |                      |
|                          | 0      | 11      |           |           |                      |
|                          | 0      | 12      |           |           |                      |
|                          | 0      | 13      |           |           |                      |

**Hinweis:** Um die Geräteübersicht ein- und auszublenden müssen Sie auf der rechten Seite der Hardwarekonfiguration auf die kleinen Pfeile neben „Gerätedaten“ klicken.



## 7.10 Speichern und Übersetzen der Hardware-Konfiguration

- Bevor Sie die Konfiguration übersetzen, sollte Ihr Projekt mit einem Klick auf die Schaltfläche →  gespeichert werden. Um Ihre CPU mit der Gerätekonfiguration zu übersetzen, markieren Sie zuerst den Ordner → „CPU\_1516F [CPU1516F-3 PN/DP]“ und klicken auf das Symbol →  „Übersetzen“.



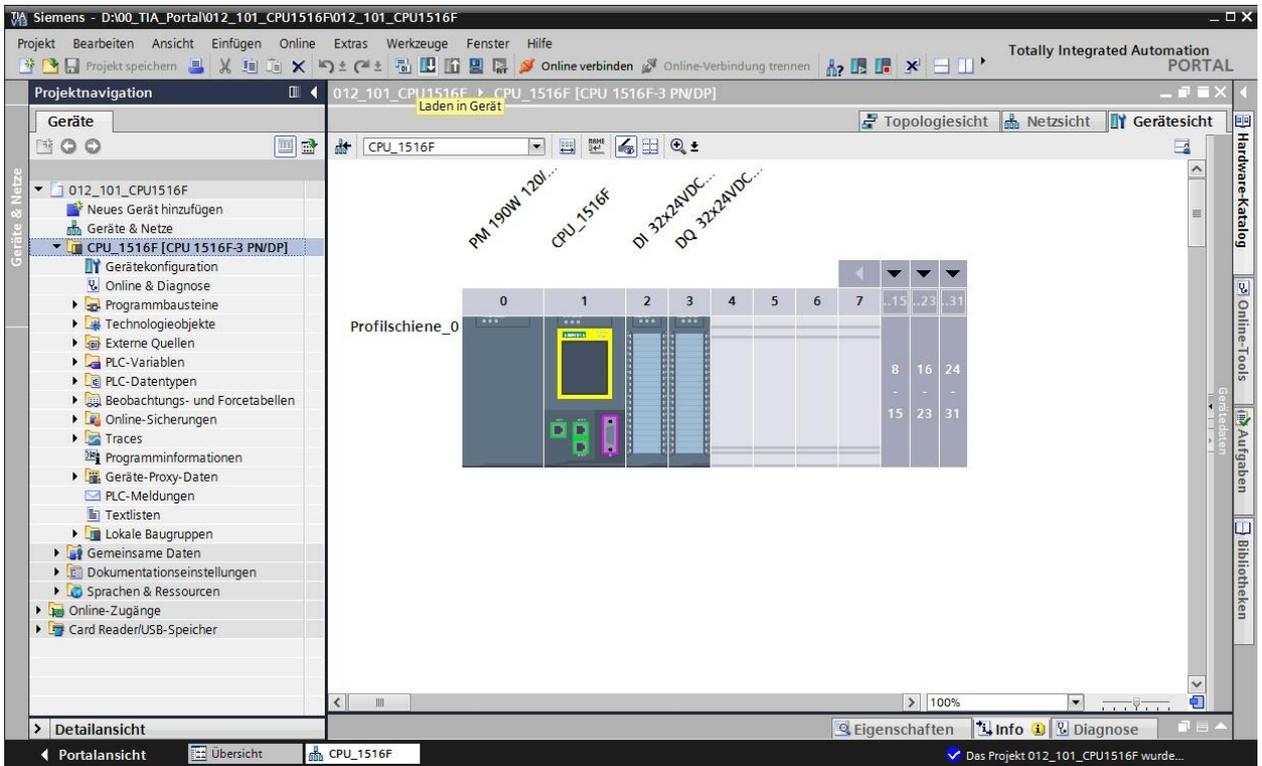
**Hinweis:** „Projekt speichern“ sollte bei der Bearbeitung eines Projektes immer wieder durchgeführt werden, da dies nicht automatisch geschieht. Lediglich beim Schließen des TIA Portals erfolgt eine Abfrage ob gespeichert werden soll.

- Wurde ohne Fehler übersetzt, sehen Sie folgendes Bild.

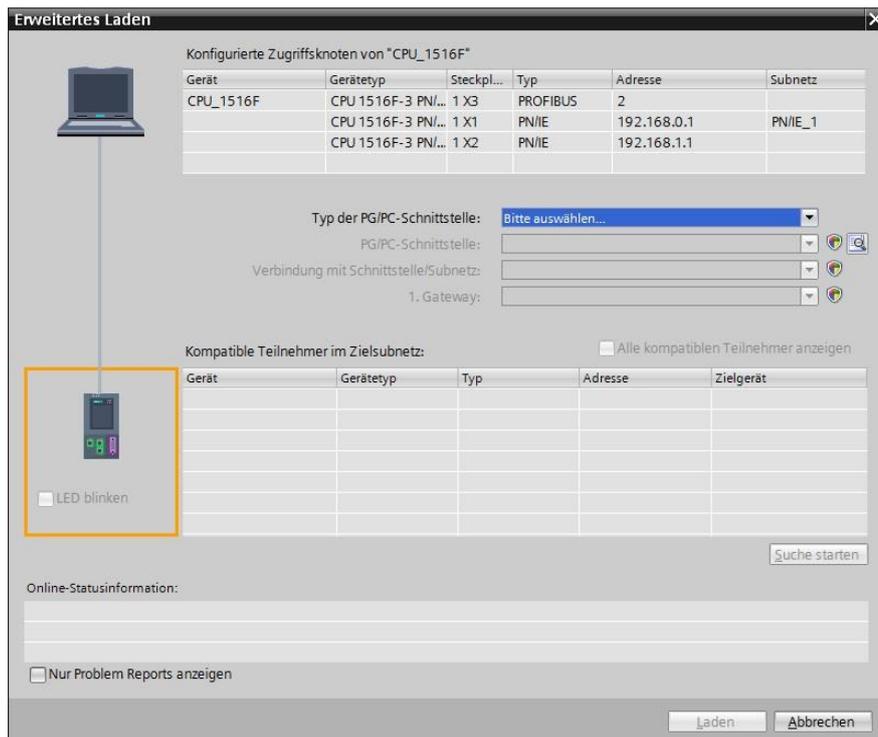
| Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warnungen: 1) |                         |   |           |        |           |          |
|--|-------------------------|---|-----------|--------|-----------|----------|
| #  | Pfad                    | Beschreibung  | Gehe zu ? | Fehler | Warnungen | Zeit     |
| 1  | ▼ CPU_1516F             |   | ↗         | 0      | 1         | 20:24:39 |
|  | ▼ Hardwarekonfiguration |   | ↗         | 0      | 1         | 20:24:39 |
|  | ▼ S71500/ET200MP-Static |   | ↗         | 0      | 1         | 20:24:39 |
|  | ▼ Profilschiene_0       |   | ↗         | 0      | 1         | 20:24:39 |
|  | ▼ CPU_1516F             |   | ↗         | 0      | 1         | 20:24:39 |
|  | ▼ CPU_1516F             |   | ↗         | 0      | 1         | 20:24:39 |
|  |                         | CPU_1516F CPU_1516F enthält keine konfigurierte Schutzstufe | ↗         | 0      | 1         | 20:24:39 |
|  | ▼ Programmbausteine     |   | ↗         | 0      | 0         | 20:24:40 |
|  |                         | Main (OB1) Baustein wurde erfolgreich übersetzt.            | ↗         | 0      | 0         | 20:24:40 |
|  |                         | Übersetzen beendet (Fehler: 0; Warnungen: 1)                |           |        |           | 20:24:40 |

## 7.11 Laden der Hardwarekonfiguration in das Gerät

- Um Ihre gesamte CPU zu laden, markieren Sie wieder den Ordner → „CPU\_1516F [CPU1516F-3 PN/DP]“ und klicken auf das Symbol  → „Laden in Gerät“

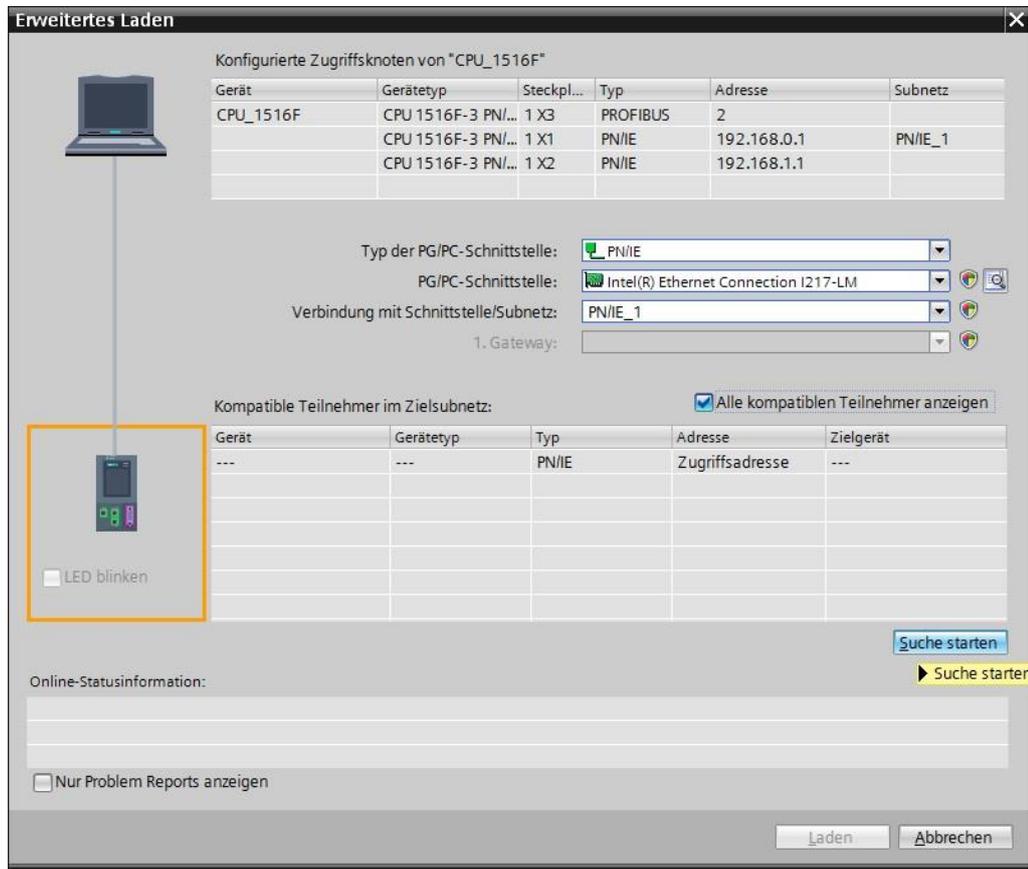


- Es öffnet sich der Manager zur Konfiguration von Verbindungseigenschaften (erweitertes laden).

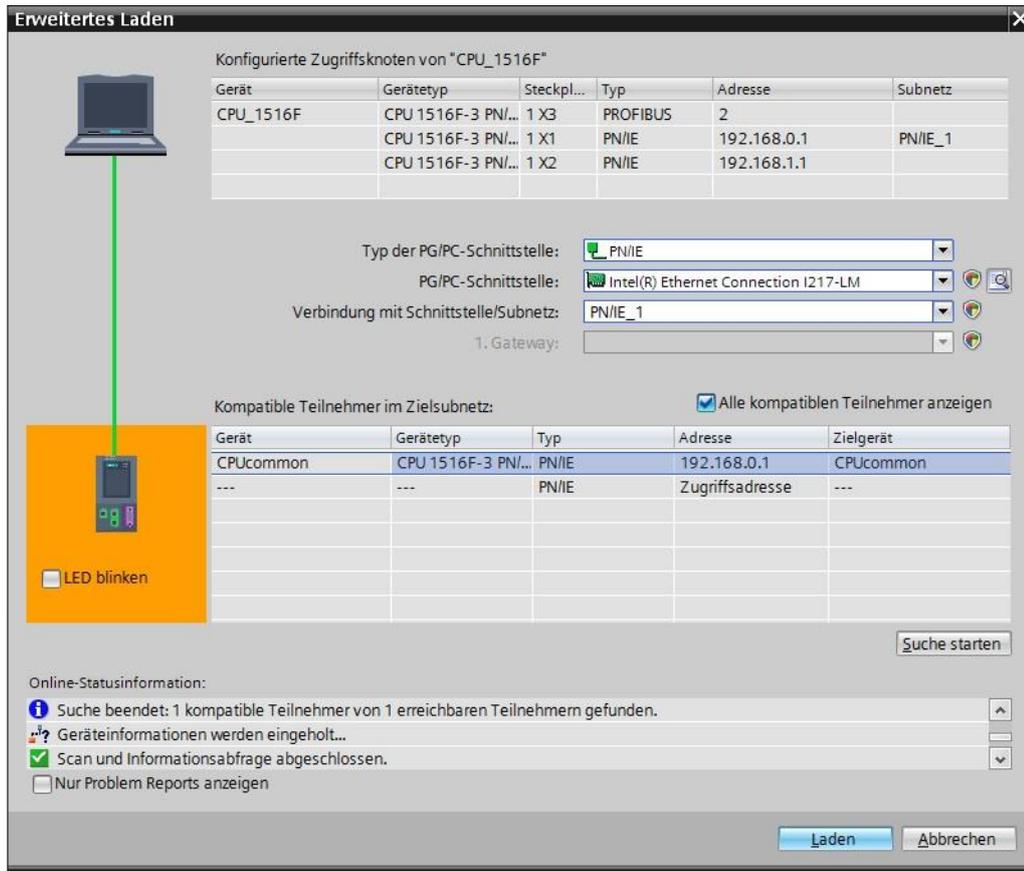




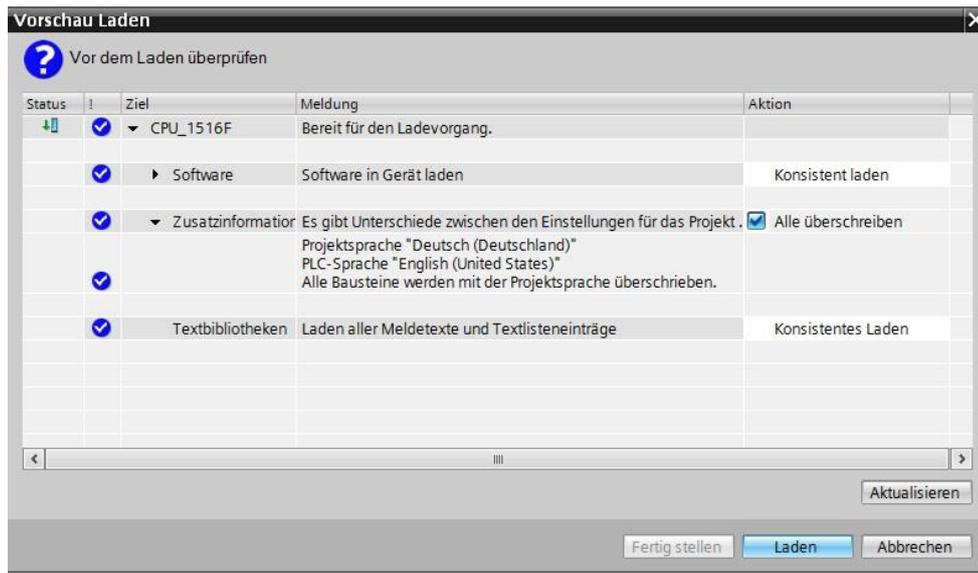
- Anschließend muss das Feld → „Alle kompatiblen Teilnehmer anzeigen“ aktiviert werden und die Suche nach den Teilnehmern im Netz mit einem Klick auf den Button → **Suche starten** gestartet werden.



→ Wird Ihre CPU in der Liste „Kompatible Teilnehmer im Zielsubnetz“ angezeigt, so muss diese ausgewählt und das Laden gestartet werden.(→ CPU 1516F-3 PN/DP → „Laden“)

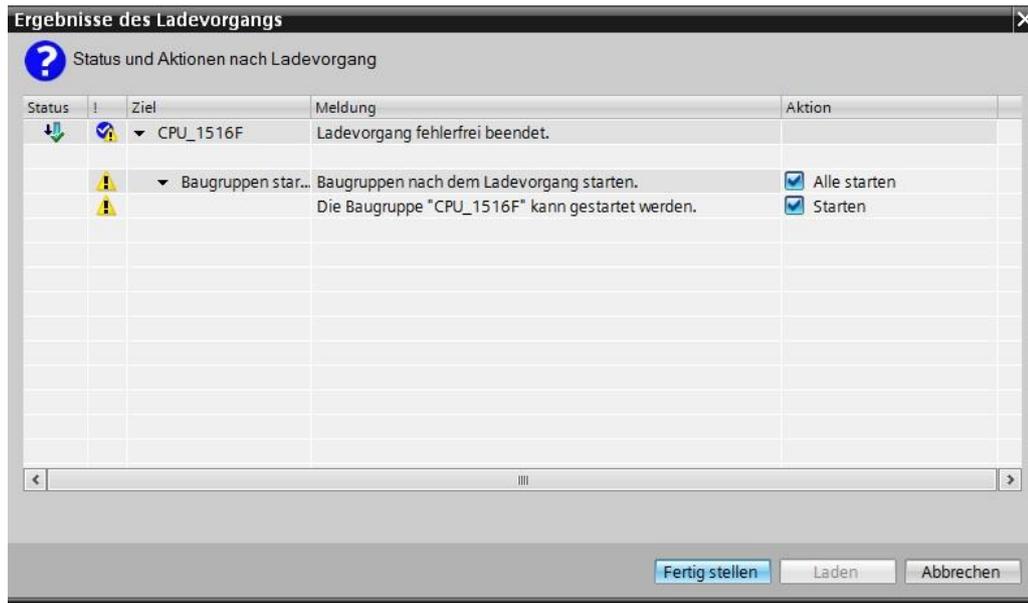


→ Sie erhalten zunächst eine Vorschau. Bestätigen Sie das Kontrollfenster → „Alle Überschreiben“ und fahren Sie mit → „Laden“ fort.

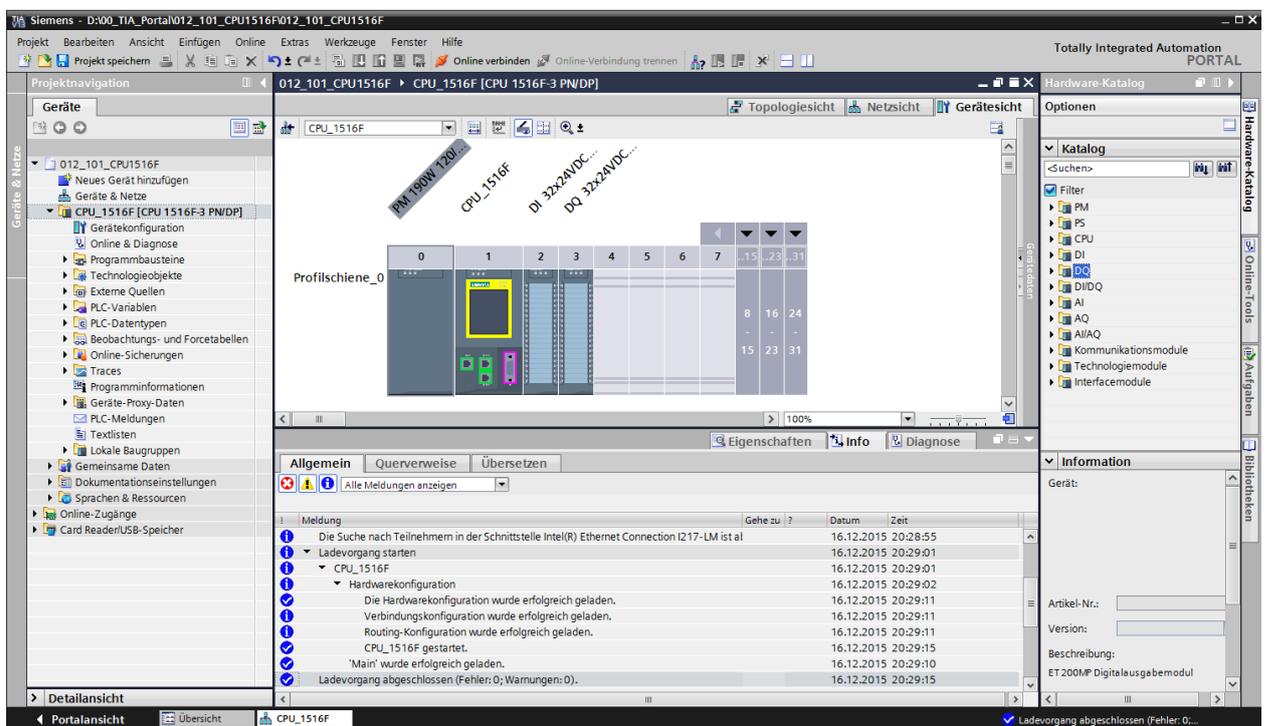


**Hinweis:** In der „Vorschau Laden“ sollte in jeder Zeile das Symbol  zu sehen sein. Weitere Hinweise erhalten Sie in der Spalte „Meldung“.

→ Nun wird die Option → „Alle starten“ angewählt bevor mit → „Fertig stellen“ der Ladevorgang abgeschlossen werden kann.

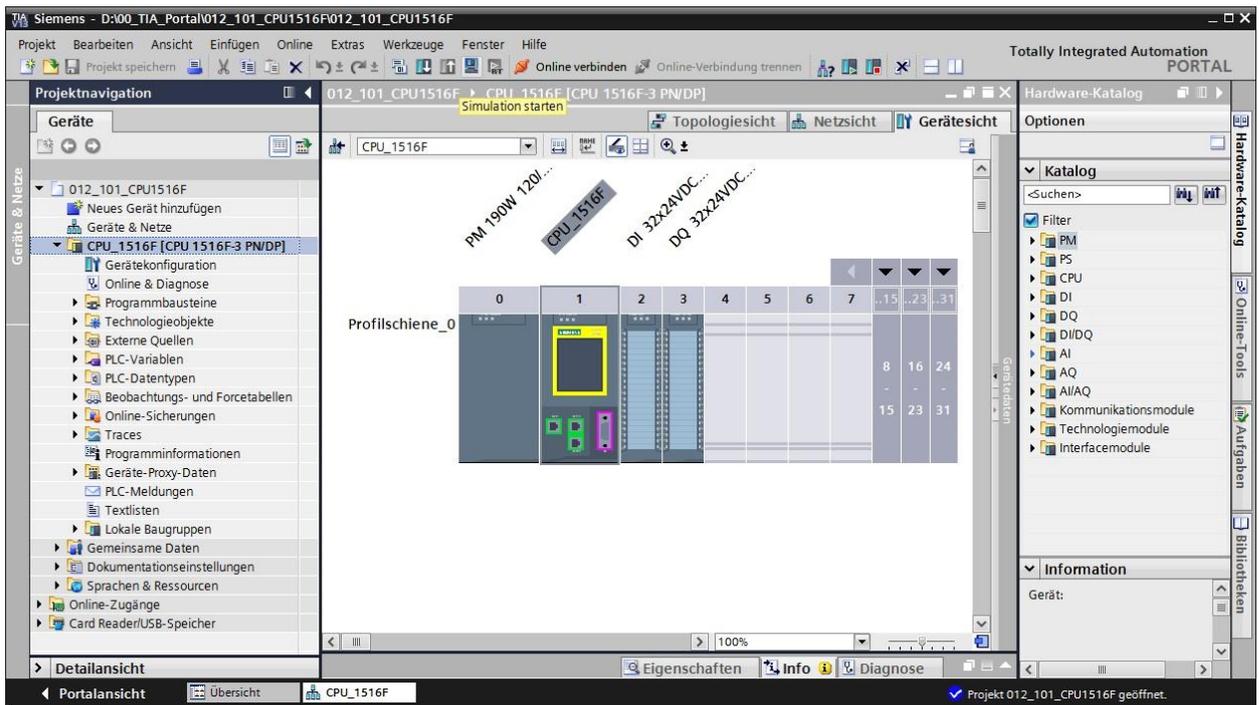


→ Nach einem erfolgreichen Ladevorgang wird automatisch wieder die Projektansicht geöffnet. Im Infobereich unter „Allgemein“ erscheint ein Ladebericht. Dieser kann bei der Fehlersuche, im Falle eines nicht erfolgreichen Ladevorgangs, hilfreich sein.

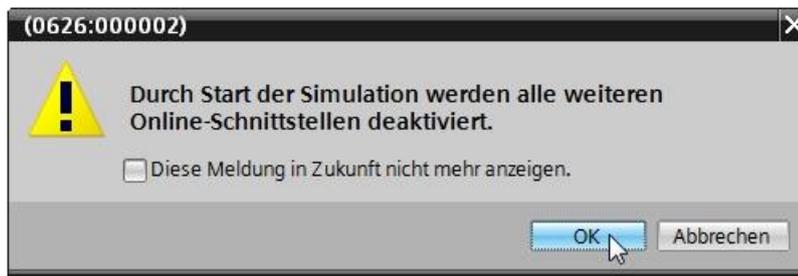


## 7.12 Laden der Hardwarekonfiguration in die Simulation PLCSIM (Optional)

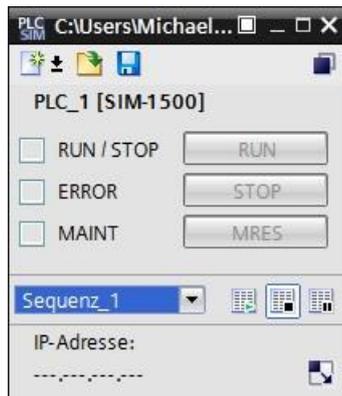
- Liegt keine Hardware vor, so kann die Hardwarekonfiguration **alternativ** in eine SPS-Simulation (S7-PLCSIM) geladen werden.
- Dazu müssen Sie zunächst die Simulation starten, indem Sie den Ordner → „CPU\_1516F [CPU1516F-3 PN/DP]“ anwählen und auf das Symbol  → „Simulation starten“ klicken.



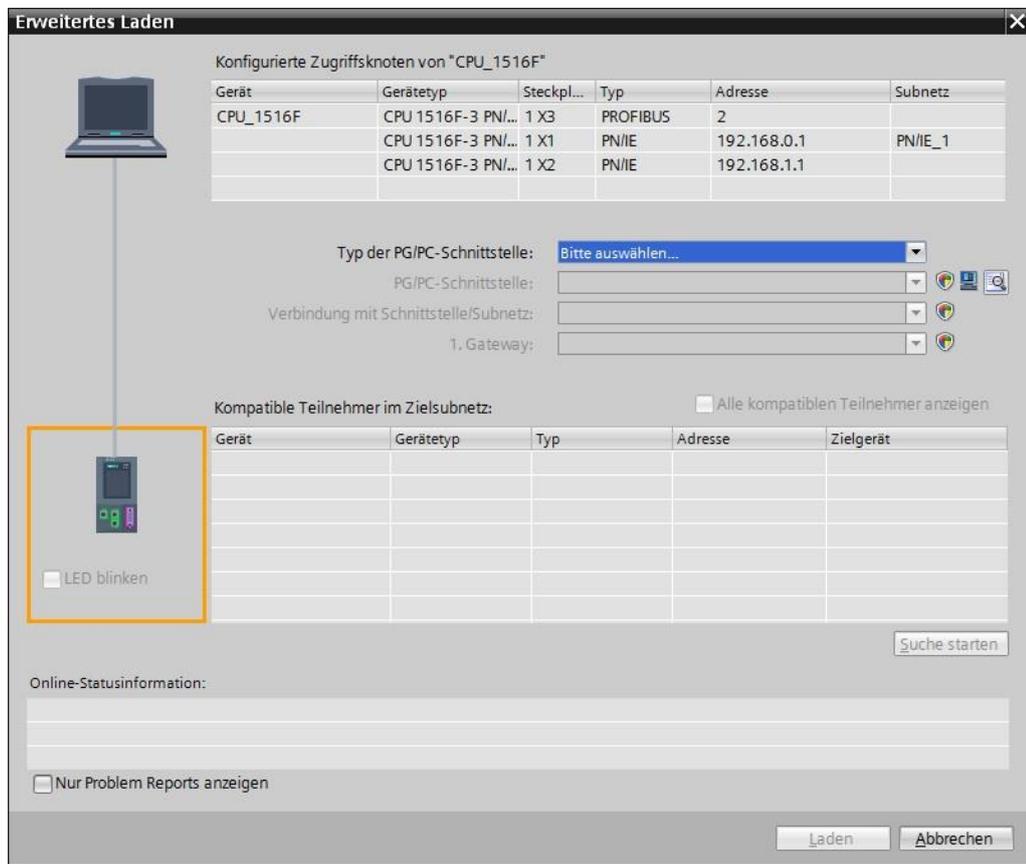
- Der Hinweis zur Deaktivierung aller weiteren Online-Schnittstellen wird mit → „OK“ bestätigt.



→ Die Software „S7-PLCSIM“ wird in einem separaten Fenster in der Kompaktansicht gestartet.

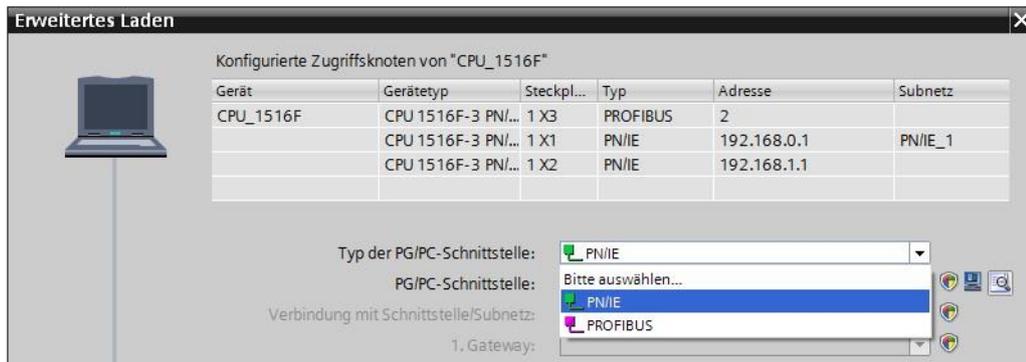


→ Kurz danach öffnet sich der Manager zur Konfiguration von Verbindungseigenschaften (erweitertes laden).

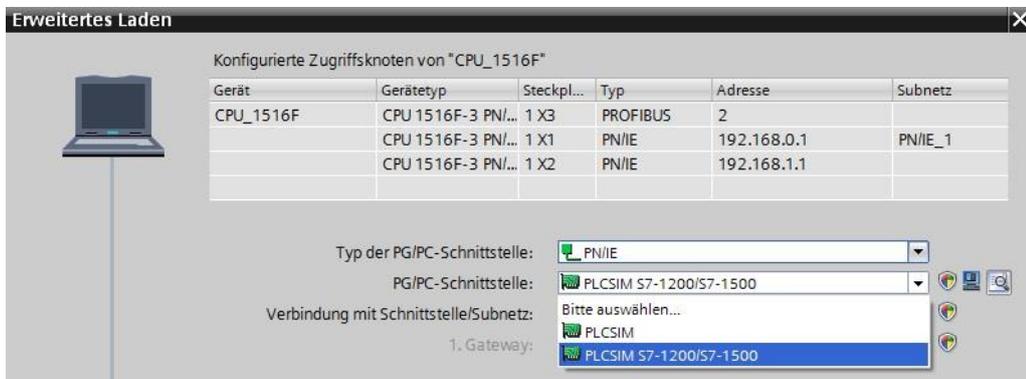


→ Als erstes muss die Schnittstelle korrekt ausgewählt werden. Dies erfolgt in drei Schritten.

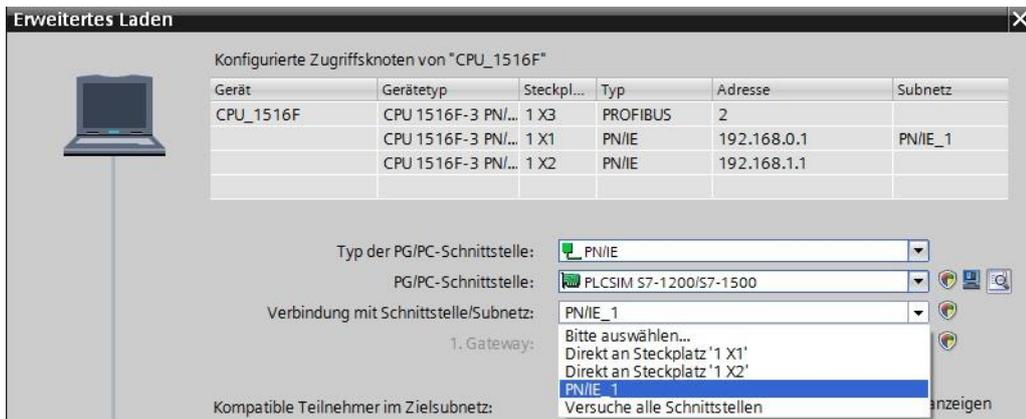
→ Typ der PG/PC-Schnittstelle → PN/IE



→ PG/PC-Schnittstelle → PLCSIM S7-1200/S7-1500



→ Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz → „PN/IE\_1“



→ Anschließend muss das Feld → „Alle kompatiblen Teilnehmer anzeigen“ aktiviert werden und die Suche nach den Teilnehmern im Netz mit einem Klick auf den Button → **Suche starten** gestartet werden.

**Erweitertes Laden**

Konfigurierte Zugriffsknoten von \*CPU\_1516F\*

| Gerät     | Gerätetyp          | Steckpl... | Typ      | Adresse     | Subnetz |
|-----------|--------------------|------------|----------|-------------|---------|
| CPU_1516F | CPU 1516F-3 PN/... | 1 X3       | PROFIBUS | 2           |         |
|           | CPU 1516F-3 PN/... | 1 X1       | PN/IE    | 192.168.0.1 | PN/IE_1 |
|           | CPU 1516F-3 PN/... | 1 X2       | PN/IE    | 192.168.1.1 |         |

Typ der PG/PC-Schnittstelle:

PG/PC-Schnittstelle:

Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz:

1. Gateway:

Kompatible Teilnehmer im Zielsubnetz:  Alle kompatiblen Teilnehmer anzeigen

| Gerät | Gerätetyp | Typ   | Adresse         | Zielgerät |
|-------|-----------|-------|-----------------|-----------|
| ---   | ---       | PN/IE | Zugriffsadresse | ---       |
|       |           |       |                 |           |
|       |           |       |                 |           |
|       |           |       |                 |           |

LED blinken

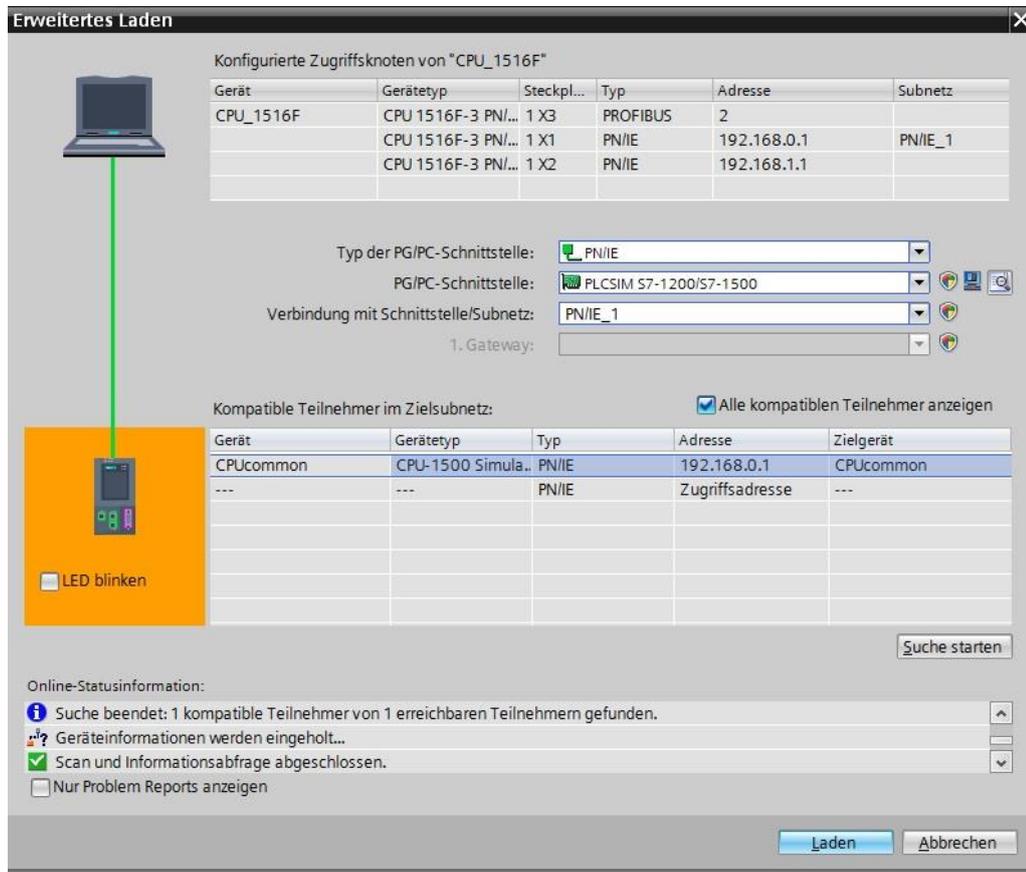
**Suche starten**

Online-Statusinformation:

Nur Problem Reports anzeigen

Laden Abbrechen

- Wird die Simulation in der Liste „Kompatible Teilnehmer im Zielsubnetz“ angezeigt, so muss diese ausgewählt werden bevor das Laden gestartet werden kann.(→ „CPU-1500 Simulation“ → „Laden“)

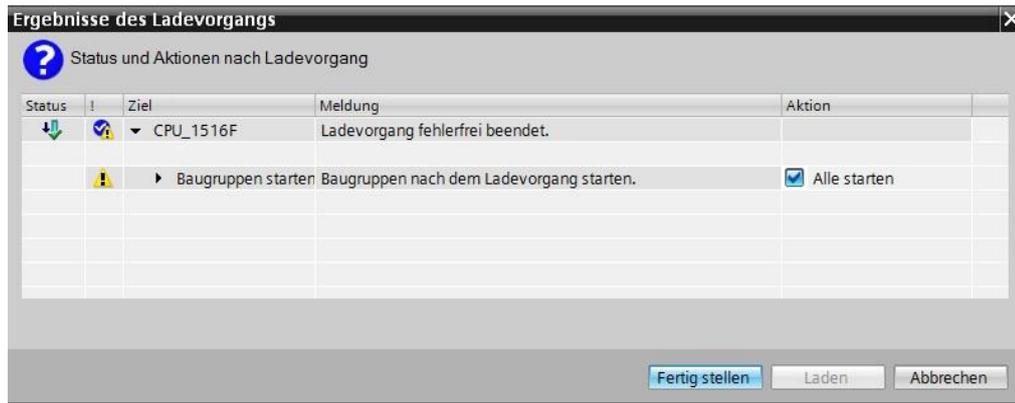


- Sie erhalten zunächst eine Vorschau. Bestätigen Sie das Kontrollfenster → „Alle Überschreiben“ und fahren Sie mit → „Laden“ fort.

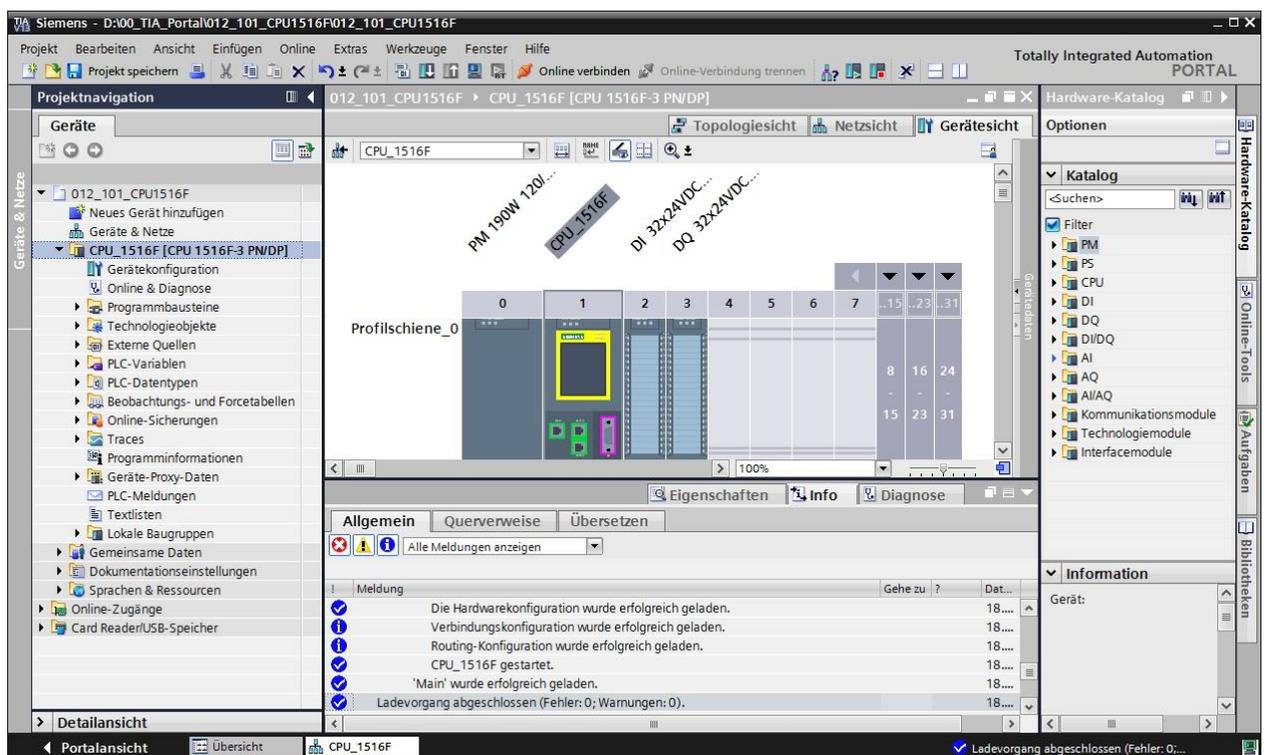


**Hinweis:** In der „Vorschau Laden“ sollte in jeder Zeile das Symbol ✓ zu sehen sein. Weitere Hinweise erhalten Sie in der Spalte „Meldung“.

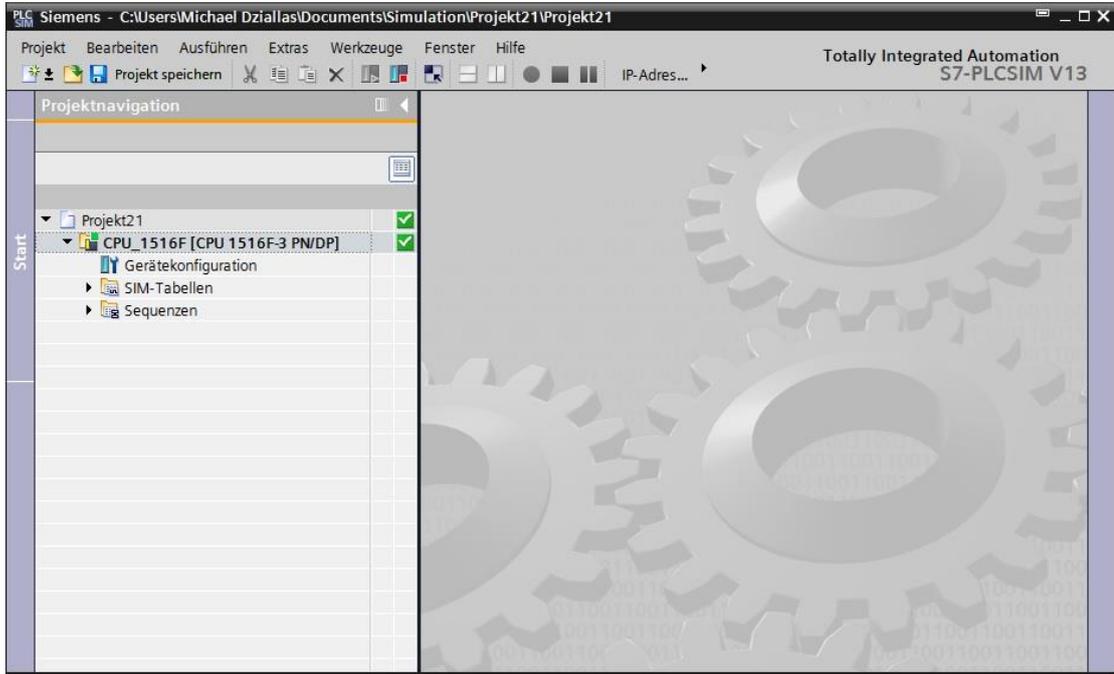
→ Nun wird die Option → „Alle Starten“ angewählt bevor mit → „Fertig stellen“ der Ladevorgang abgeschlossen werden kann.



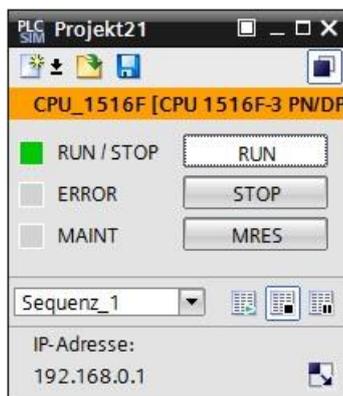
→ Nach einem erfolgreichen Ladevorgang wird automatisch wieder die Projektansicht geöffnet. Im Infobereich unter „Allgemein“ erscheint ein Ladebericht. Dieser kann bei der Fehlersuche, im Falle eines nicht erfolgreichen Ladevorgangs, hilfreich sein.



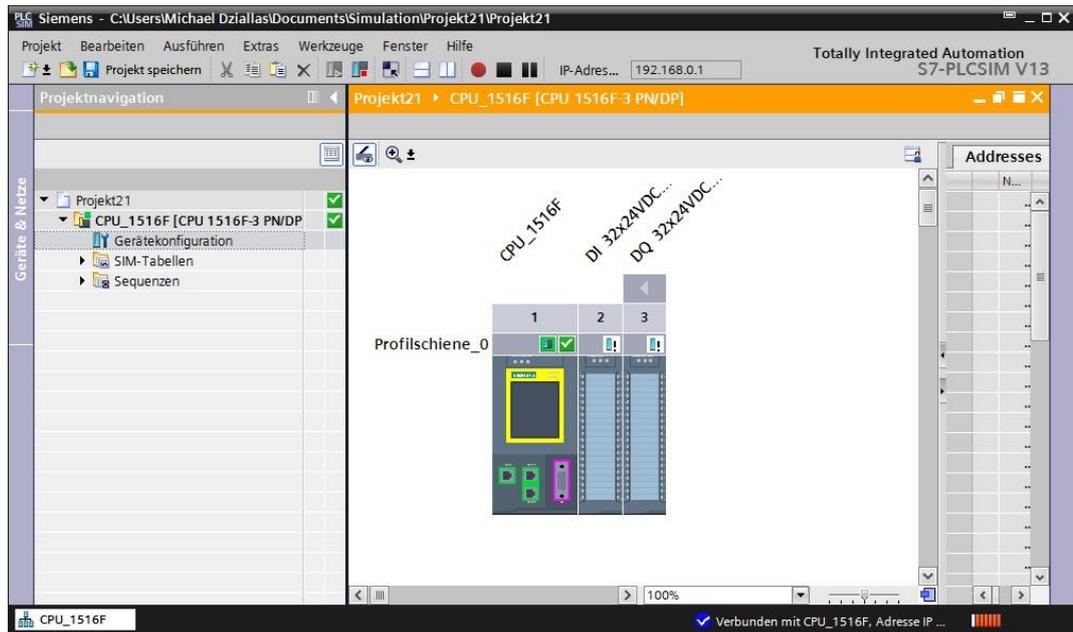
→ Die Simulation PLCSIM sieht in der Projektansicht wie folgt aus. Durch Klicken auf das Symbol →  in der Menüleiste kann in die Kompaktansicht der Simulation gewechselt werden.



→ Die Kompaktansicht der Simulation PLCSIM sieht folgendermaßen aus. Durch einen Klick auf das Symbol →  können Sie wieder in die Projektansicht wechseln.



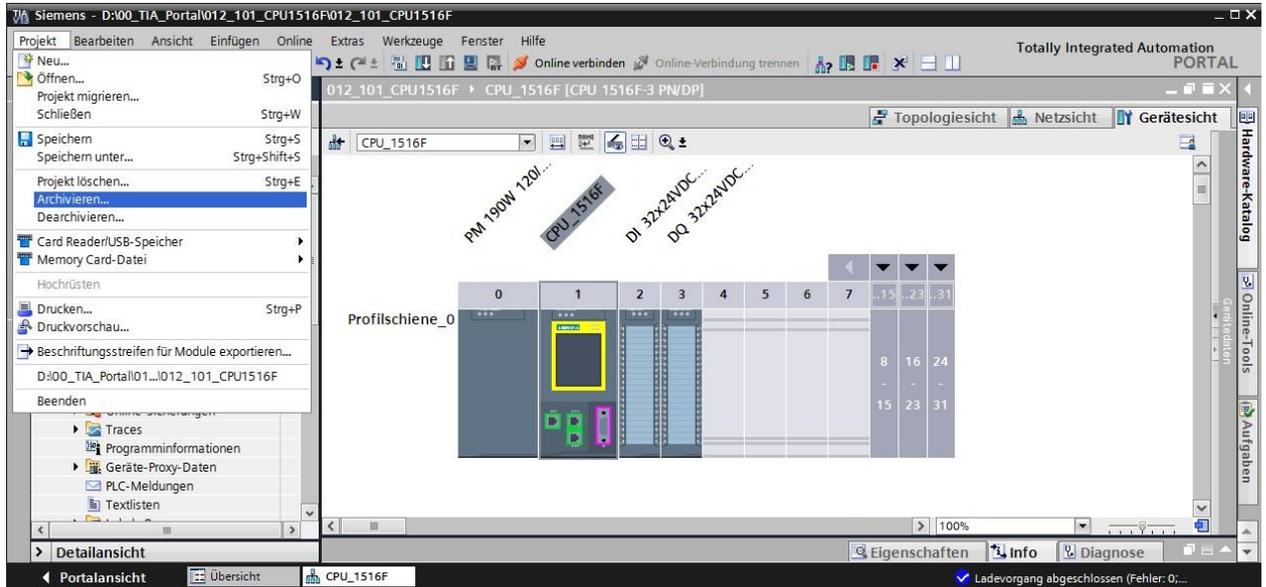
→ Durch Doppelklick auf die → „Gerätekonfiguration“ können Sie in der Projektansicht die geladene Konfiguration ansehen.



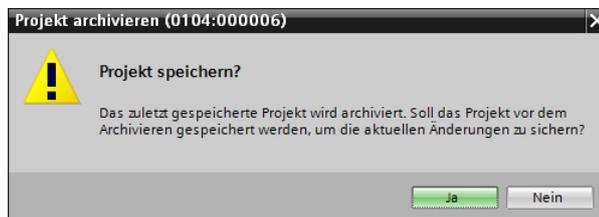
**Hinweis:** Fehler in der Hardwarekonfiguration können Sie so nicht feststellen, da es sich um eine Simulation handelt.

## 7.13 Archivieren des Projektes

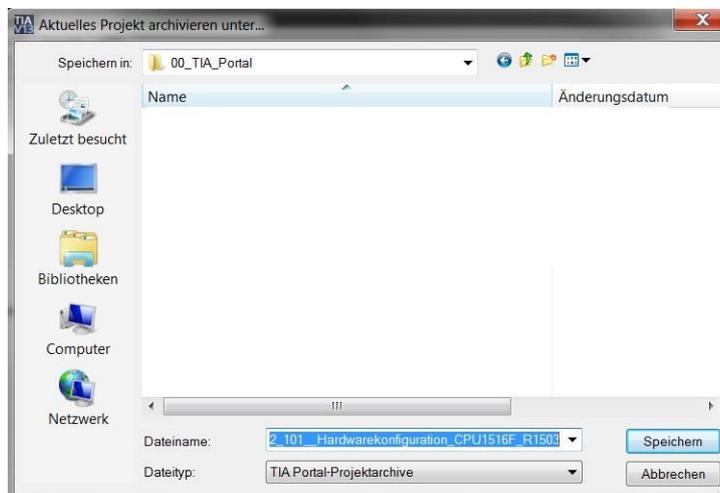
→ Zum Archivieren des Projektes wählen Sie bitte im Menüpunkt → „Projekt“ den Punkt → „Archivieren ...“ aus.



→ Bestätigen Sie die Abfrage zum Speichern des Projekts mit → „Ja“.



→ Wählen Sie einen Ordner, in dem Sie ihr Projekt archivieren wollen und speichern Sie es als Dateityp „TIA Portal-Projektarchive“. (→ „TIA Portal-Projektarchive“ → „SCE\_DE\_012-101\_Hardwarekonfiguration\_S7-1516F...“ → „Speichern“)



## 7.14 Checkliste

| Nr. | Beschreibung   | geprüft |
|-----|--|---------|
| 1   | Projekt wurde erstellt   |         |
| 2   | Steckplatz 0: Powermodul mit der richtigen Bestellnummer           |         |
| 3   | Steckplatz 1: CPU mit der richtigen Bestellnummer                  |         |
| 4   | Steckplatz 1: CPU mit der richtigen Firmware-Version               |         |
| 5   | Steckplatz 2: Digitales E-Modul mit der richtigen Bestellnummer    |         |
| 6   | Steckplatz 2: Digitales E-Modul mit der richtigen Firmware-Version |         |
| 7   | Steckplatz 2: Adressbereich des digitalen E-Moduls korrekt         |         |
| 8   | Steckplatz 3: Digitales A-Modul mit der richtigen Bestellnummer    |         |
| 9   | Steckplatz 3: Digitales A-Modul mit der richtigen Firmware-Version |         |
| 10  | Steckplatz 3: Adressbereich des digitalen A-Moduls korrekt         |         |
| 11  | Hardwarekonfiguration wurde ohne Fehlermeldung übersetzt           |         |
| 12  | Hardwarekonfiguration wurde ohne Fehlermeldung geladen             |         |
| 13  | Projekt wurde erfolgreich archiviert                               |         |

## 8 Übung

### 8.1 Aufgabenstellung – Übung

Die Hardwarekonfiguration des Trainer Pakets SIMATIC CPU 1516F-3 PN/DP ist noch nicht ganz vollständig. Fügen Sie die folgenden noch fehlenden Module ein. Wählen Sie dabei für das analoge Eingabemodul den Steckplatz 4 und für das analoge Ausgabemodul den Steckplatz 5. Stellen Sie für die analogen Module den Adressbereich ab 64 ein.

- 1X SIMATIC S7-1500, ANALOGEINGABEMODUL AI 8 X U/I/RTD/TC, 16BIT AUFLOESUNG 8 KANÄLE IN GRUPPEN ZU 8 (Bestellnummer: 6ES7 531-7KF00-0AB0)
- 1X SIMATIC S7-1500, ANALOGAUSGABEMODUL AQ 4 X U/I ST, 16BIT AUFLOESUNG, 4 KANÄLE IN GRUPPEN ZU 4 (Bestellnummer: 6ES7 532-5HD00-0AB0)

### 8.2 Planung

*Planen Sie nun selbstständig die Umsetzung der Aufgabenstellung.*

### 8.3 Checkliste – Übung

| <b>Nr.</b> | <b>Beschreibung</b>  | <b>geprüft</b> |
|------------|--|----------------|
| 1          | Steckplatz 4: Analoges Eingangsmodul mit der richtigen Bestellnummer |                |
| 2          | Steckplatz 4: Analoges E-Modul mit der richtigen Firmware-Version    |                |
| 3          | Steckplatz 4: Adressenbereich des analogen Eingangsmoduls korrekt    |                |
| 4          | Steckplatz 5: Analoges Ausgangsmodul mit der richtigen Bestellnummer |                |
| 5          | Steckplatz 5: Analoges A-Modul mit der richtigen Firmware-Version    |                |
| 6          | Steckplatz 5: Adressenbereich des analogen Ausgangsmoduls korrekt    |                |
| 7          | Hardwarekonfiguration wurde ohne Fehlermeldung übersetzt             |                |
| 8          | Hardwarekonfiguration wurde ohne Fehlermeldung geladen               |                |
| 9          | Projekt wurde erfolgreich archiviert                                 |                |

## 9 Weiterführende Information

Zur Einarbeitung bzw. Vertiefung finden Sie als Orientierungshilfe weiterführende Informationen, wie z.B.: Getting Started, Videos, Tutorials, Apps, Handbücher, Programmierleitfaden und Trial Software/Firmware, unter nachfolgendem Link:

[www.siemens.de/sce/s7-1500](http://www.siemens.de/sce/s7-1500)