



SIEMENS



Lern-/Lehrunterlagen

Siemens Automation Cooperates with Education
(SCE) | Ab Version V15.1

TIA Portal Modul 072-100
PROFIsafe und PROFINET mit
ET 200SP und SIMATIC S7-1500

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

SIEMENS

Global Industry
Partner of
WorldSkills
International



Passende SCE Trainer Pakete zu dieser Lern-/Lehrunterlage

Dezentrale Peripherie SIMATIC ET 200SP

- **SIMATIC ET 200SP Digital PROFINET**
Bestellnr.: 6ES7155-6AU00-0AB0
- **SIMATIC ET 200SP Digital mit Eingangsmodul ENERGY METER PN**
Bestellnr.: 6ES7155-6AU00-0AB1
- **SIMATIC ET 200SP Digital mit Kommunikationsmodul IO-LINK MASTER V1.1 PN**
Bestellnr.: 6ES7155-6AU00-0AB2
- **SIMATIC ET 200SP Digital mit Kommunikationsmodul CM AS-i MASTER ST PN**
Bestellnr.: 6ES7155-6AU00-0AB3
- **SIMATIC ET 200SP Safety-Baugruppen Erweiterung**
Bestellnr.: 6ES7136-6BA00-0AB1

SIMATIC Steuerungen

- **SIMATIC ET 200SP Open Controller CPU 1515SP PC2 F mit WinCC RT Advanced 512 PTs**
Bestellnr.: 6ES7677-2SB42-4AB1
- **SIMATIC ET 200SP Distributed Controller CPU 1512SP F-1 PN Safety**
Bestellnr.: 6ES7512-1SK00-4AB2
- **SIMATIC CPU 1516F PN/DP Safety mit Software**
Bestellnr.: 6ES7516-3FN00-4AB2

SIMATIC STEP 7 Software for Training

- **SIMATIC STEP 7 Professional V15.1 - Einzel-Lizenz**
Bestellnr.: 6ES7822-1AA05-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V15.1 - 6er Klassenraumlizenz**
Bestellnr.: 6ES7822-1BA05-4YA5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V15.1 - 6er Upgrade-Lizenz**
Bestellnr.: 6ES7822-1AA05-4YE5
- **SIMATIC STEP 7 Professional V15.1 - 20er Studenten-Lizenz**
Bestellnr.: 6ES7822-1AC05-4YA5

Hinweis:

- Die Software SIMATIC STEP 7 Safety für TIA Portal ab V15.1 ist bereits in allen oben genannten Trainer Paketen „SIMATIC STEP 7 Software for Training“ enthalten.

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 Lern-/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. Siemens 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/Studierenden zur Nutzung im Rahmen deren Ausbildung/Studiums ausgehändigt werden. Die Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage und Mitteilung Ihres Inhalts ist innerhalb öffentlicher Aus- und Weiterbildungsstätten für Zwecke der Ausbildung oder im Rahmen des Studiums gestattet.

Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung durch Siemens. Alle Anfragen hierzu an scsupportfinder.i-ia@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 und der Fa. Michael Dziallas Engineering und allen weiteren Beteiligten für die Unterstützung bei der Erstellung dieser SCE Lern-/Lehrunterlage.

Inhaltsverzeichnis

1	Zielstellung.....	6
2	Voraussetzung.....	6
3	Benötigte Hardware und Software.....	6
4	Theorie.....	8
4.1	Zielsetzung der Sicherheitstechnik.....	8
4.2	Sicherheitskonzept SIMATIC Safety Integrated im TIA Portal.....	9
4.2.1	Prinzip der Sicherheitsfunktionen in SIMATIC Safety Integrated.....	9
4.2.2	Sicherheitsprogramm.....	9
4.2.3	Programmstruktur Sicherheitsprogramm im TIA Portal.....	10
4.2.4	Erreichbare Sicherheitsanforderungen.....	10
4.3	Software STEP 7 Safety für TIA Portal ab V15.1.....	11
4.3.1	Sicherheitskonzept.....	11
4.3.2	Programmierung.....	11
4.4	Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 mit F-CPU.....	12
4.4.1	Beispielkonfiguration F-CPU.....	12
4.5	Busprofil PROFIsafe mit PROFINET IO.....	13
4.5.1	Fehlersichere Module.....	13
4.5.2	PROFIsafe-Adresse.....	13
4.5.3	PROFIsafe-Überwachungszeit.....	13
4.6	Dezentrale Peripherie SIMATIC ET 200SP.....	14
4.6.1	Baugruppenspektrum.....	15
4.6.2	Beispielkonfiguration.....	18
4.7	Schnittstelleneinstellungen und Reset für F-CPU und ET 200SP.....	19
4.7.1	IP-Adresse einstellen in der CPU.....	19
4.7.2	Memory Card formatieren in der CPU.....	22
4.7.3	CPU Rücksetzen auf Werkseinstellung.....	23
4.7.4	IP-Adresse einstellen in der ET 200SP.....	24
4.7.5	Firmwarestand der ET 200SP auslesen.....	27
5	Aufgabenstellung.....	28
6	Planung.....	28
6.1	Beschaltung der F-Baugruppen.....	28
6.2	Belegungstabelle.....	30
7	Strukturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung.....	31
7.1	Deaktivieren eines vorhandenen Projekts.....	31
7.2	Sicherheitseinstellung bei der CPU1516F-3 PN/DP aktivieren.....	33

7.3	Konfiguration ET 200SP/IM 155-6PN HF	37
7.4	Tauschen von Komponenten in der Hardwarekonfiguration.....	52
7.5	Einfügen des Servermoduls	53
7.6	Konfiguration der Potenzialgruppen der BaseUnits	54
7.7	Interfacemodul IM 155-6PN HF den Gerätenamen zuweisen	58
7.8	Laden der Hardwarekonfiguration in das Gerät	61
7.9	Zuweisen der PROFIsafe-Adressen.....	65
7.10	Sicherheitsprogramm erstellen und laden	69
7.11	Diagnosefunktionen für das Sicherheitsprogramm	86
7.12	Archivieren des Projektes	91
7.13	Checkliste – Schritt-für-Schritt-Anleitung	92
8	Übung	93
8.1	Aufgabenstellung – Übung.....	93
8.2	Planung.....	93
8.3	Checkliste – Übung.....	94
9	Weiterführende Information	95

PROFIsafe und PROFINET mit IO-Controller CPU 1516F-3 PN/DP und IO-Device ET 200SP

1 Zielstellung

Der Leser soll in diesem Modul lernen wie eine sicherheitstechnische Anwendung am PROFINET (PROFIsafe) in Betrieb genommen wird. Dabei wird die CPU 1516F-3 PN/DP am PROFINET als IO-Controller mit einer ET 200SP als IO-Device eingesetzt, um an einer Sortieranlage die Schutztüre zu überwachen. NOT-HALT wird hier ebenfalls über die ET 200S realisiert.

Das Modul zeigt die prinzipielle Vorgehensweise anhand eines kurzen Beispiels.

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

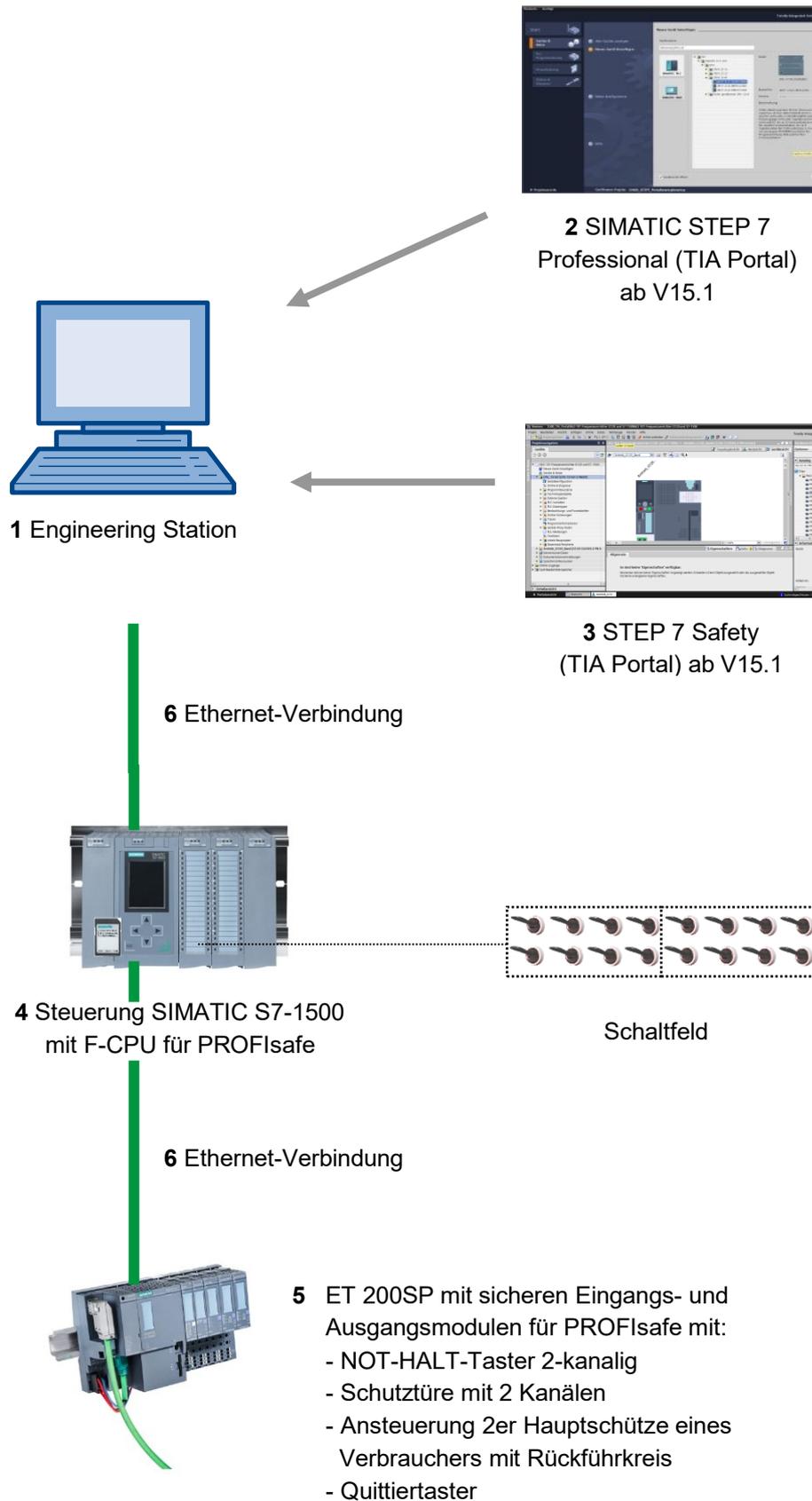
2 Voraussetzung

Dieses Kapitel baut auf dem Kapitel Globale Datenbausteine bei SIMATIC S7 auf. Zur Durchführung dieses Kapitels können Sie z. B. auf das folgende Projekt zurückgreifen:

„SCE_DE_032-600_Globale_Datenbausteine...“.

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 V15.1
- 3 Software STEP 7 Safety ab Basic V15.1 – bereits in allen Trainer Paketen “SIMATIC STEP 7 – Software for Training” enthalten
- 4 Steuerung SIMATIC S7-1500 mit F-CPU, z. B. CPU 1516F-3 PN/DP – ab Firmware V2.0 mit Memory Card und 16DI/16DO
Hinweis: Die digitalen Eingänge sollten auf ein Schaltfeld herausgeführt sein.
- 5 ET 200SP mit sicheren Ein-/Ausgangsmodulen für PROFIsafe mit:
 - NOT-HALT-Taster 2-kanalig
 - Schutztüre mit 2 Kanälen
 - Ansteuerung 2er Hauptschütze eines Verbrauchers mit Rückführkreis
 - Quittiertaster
- 6 Ethernet-Verbindung zwischen Engineering Station und Steuerung sowie zwischen Steuerung und ET 200SP



4 Theorie

Weitere Details sehen Sie bitte in den Handbüchern unter

support.automation.siemens.com.

4.1 Zielsetzung der Sicherheitstechnik

Zielsetzung der Sicherheitstechnik ist es, die Gefährdung von Menschen und Umwelt durch technische Einrichtungen so gering wie möglich zu halten, ohne dadurch die Produktion, den Einsatz von Maschinen oder die Herstellung von bestimmten Produkten mehr als unbedingt notwendig einzuschränken.

Durch zum Teil international abgestimmte Regelwerke soll der Schutz von Menschen und Umwelt in allen Ländern in gleichem Maße umgesetzt werden und gleichzeitig sollen Wettbewerbsverzerrungen wegen unterschiedlicher Sicherheitsanforderungen im internationalen Handel vermieden werden.

In den verschiedenen Regionen und Ländern der Welt gibt es unterschiedliche Konzepte und Anforderungen zur Gewährleistung von Sicherheit. Die rechtlichen Konzepte und die Anforderungen wie und wann nachzuweisen ist, ob ausreichende Sicherheit besteht, sind ebenso unterschiedlich wie die Zuordnung der Verantwortlichkeiten. So bestehen z. B. in der EU Anforderungen sowohl an den Hersteller als auch an den Anlagenbetreiber, die durch Richtlinien, Gesetze und Normen geregelt sind.

In den USA bestehen dagegen regional und sogar lokal unterschiedliche Anforderungen. Einheitlich im ganzen Land ist jedoch der Grundsatz, dass ein Arbeitgeber Sicherheit am Arbeitsplatz gewährleisten muss. Im Falle eines Schadens kann, aufgrund der Produkthaftung, der Hersteller für den Schaden, der mit seinem Produkt in Verbindung gebracht werden kann, haftbar gemacht werden.

Wichtig für Hersteller und Errichter von Maschinen und Anlagen ist, dass immer die Gesetze und Regeln des Ortes gelten, an dem die Maschine oder Anlage betrieben wird. Beispielsweise muss die Steuerung einer Maschine, die in der EU betrieben werden soll, lokale Anforderungen erfüllen, auch wenn der Maschinenhersteller aus der USA stammt.

4.2 Sicherheitskonzept SIMATIC Safety Integrated im TIA Portal

Für die Realisierung von Sicherheitskonzepten im Bereich Maschinen- und Personenschutz steht im TIA Portal das fehlersichere System SIMATIC Safety Integrated zur Verfügung.

4.2.1 Prinzip der Sicherheitsfunktionen in SIMATIC Safety Integrated

Die funktionale Sicherheit wird hauptsächlich durch Sicherheitsfunktionen in der Software realisiert.

Sicherheitsfunktionen werden ausgeführt, um bei einem gefährlichen Ereignis die Anlage in einen sicheren Zustand zu bringen oder in einem sicheren Zustand zu halten.

Die Sicherheitsfunktionen sind hauptsächlich in folgenden Komponenten enthalten:

- *im sicherheitsgerichteten Anwenderprogramm der F-CPU (z. B.: 1516F-3 PN/DP)*
- *in den fehlersicheren Ein- und Ausgaben der F-Peripherie (z. B.: ET 200SP).*

Die F-Peripherie gewährleistet die sichere Bearbeitung der Informationen aus dem Feld wie z. B.:

- *Sensoren: NOT-HALT-Taster, Schutztüren, Lichtschranken*
- *Aktoren: Motoransteuerung, Ventilinseln*

Der Anwender programmiert nur die Anwender-Sicherheitsfunktion.

Wenn das F-System im Fehlerfall die eigentliche Anwender-Sicherheitsfunktion nicht mehr ausführen kann, führt es die Fehlerreaktionsfunktion aus: z. B. werden die zugehörigen Ausgänge abgeschaltet.

4.2.2 Sicherheitsprogramm

Ein Sicherheitsprogramm erstellen Sie im Programmierer. Sie programmieren fehlersichere FBs und FCs in der Programmiersprache FUP oder KOP mit den Anweisungen aus dem Optionspaket und erstellen fehlersichere DBs.

Bei der Übersetzung des Sicherheitsprogramms werden automatisch Sicherheitsprüfungen durchgeführt und zusätzliche fehlersichere Bausteine zur Fehlererkennung und Fehlerreaktion eingebaut. Damit wird sichergestellt, dass Ausfälle und Fehler erkannt und entsprechende Reaktionen ausgelöst werden, die das F-System im sicheren Zustand halten oder es in einen sicheren Zustand überführen.

In der F-CPU kann außer dem Sicherheitsprogramm ein Standard-Anwenderprogramm ablaufen. Die Koexistenz von Standard- und Sicherheitsprogramm in einer F-CPU ist möglich, da die sicherheitsgerichteten Daten des Sicherheitsprogramms vor ungewollter Beeinflussung durch Daten des Standard-Anwenderprogramms geschützt werden.

Ein Datenaustausch zwischen Sicherheits- und Standard-Anwenderprogramm in der F-CPU ist über Merker, Daten eines Standard-DBs und durch Zugriff auf das Prozessabbild der Ein- und Ausgänge möglich.

4.2.3 Programmstruktur Sicherheitsprogramm im TIA Portal

Erklärung	Bild
<p>1. „Safety Administration“-Editor</p> <ul style="list-style-type: none"> – Status des Sicherheitsprogramms – F-Gesamtsignatur – Status des Sicherheitsbetriebs – F-Ablaufgruppen anlegen/organisieren – Informationen zu den F-Bausteinen – Informationen zu F-konforme PLC-Datentypen – Zugriffsschutz festlegen/ändern 	
<p>2. Anwendererstellte F-Bausteine</p>	
<p>3. Systemgenerierte F-Ablaufgruppenbausteine</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bausteine enthalten Statusinformationen über der F-Ablaufgruppe. 	
<p>4. Systemgenerierte F-Peripheriedatenbausteine</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bausteine enthalten Variablen zur Auswertung der F-Baugruppen. 	
<p>5. „Compiler blocks“ Systemgenerierte Überprüfungsbausteine</p> <ul style="list-style-type: none"> – Diese laufen im Hintergrund der Steuerung und sorgen für die sicherheitsgerichtete Abarbeitung des Sicherheitsprogramms. – Diese Bausteine können nicht vom Anwender verarbeitet werden. 	

4.2.4 Erreichbare Sicherheitsanforderungen

F-Systeme mit SIMATIC Safety Integrated können die folgenden Sicherheitsanforderungen erfüllen:

- Sicherheitsklasse (Safety Integrity Level) SIL3 nach IEC 61508:2010
- Performance Level (PL) e und Kategorie 4 nach ISO 13849-1:2015 bzw. EN ISO 13849-1:2015

4.3 Software STEP 7 Safety für TIA Portal ab V15.1

Das Softwarepaket, welches bereits in allen Trainer Paketen für „SIMATIC STEP 7 Software for Training“ beinhaltet ist, enthält alle erforderlichen Funktionen und Bausteine zur Erstellung des F-Programms.

Das F-Programm mit den Sicherheitsfunktionen wird in F-FUP, F-KOP oder mit speziellen Funktionsbausteinen aus der F-Bibliothek verschaltet. Die Verwendung von F-FUP oder F-KOP vereinfacht die Projektierung und Programmierung der Anlage und durch die anlagenübergreifende, einheitliche Darstellung, auch die Abnahme. Der Programmierer kann sich ganz auf die Projektierung der sicherheitsgerichteten Anwendung konzentrieren, ohne zusätzliche Werkzeuge einsetzen zu müssen.

4.3.1 Sicherheitskonzept

Die Sicherheitsfunktionen der S7-1500er F-CPU sind im F-Programm der CPU und in den fehlersicheren Signalbaugruppen enthalten. Die fehlersicheren Baugruppen können in den dezentralen Peripheriesystemen ET 200 verwendet werden

Die fehlersicheren Signalbaugruppen überwachen Ausgangs- und Eingangssignale durch Diskrepanzanalysen und Testsignalaufschaltungen.

Die CPU überprüft den ordnungsgemäßen Betrieb der Steuerung durch regelmäßige Selbsttests, Befehlstests sowie logische und zeitliche Programmlaufkontrolle. Zusätzlich wird die Peripherie durch Abrufung von Lebenszeichen kontrolliert.

Wird ein Fehler im System diagnostiziert, so wird dieses in einen sicheren Zustand gefahren.

Zum Betrieb der S7-1500er F-CPU ist keine F-Runtime Lizenz erforderlich.

Neben den fehlersicheren Baugruppen können auch Standard-Baugruppen eingesetzt werden.

Dadurch ist es möglich, ein vollintegriertes Steuerungssystem für eine Anlage aufzubauen, in der neben sicherheitsgerichteten auch Standard-Bereiche existieren.

Die gesamte Anlage wird mit den gleichen Standard-Werkzeugen projektiert und programmiert.

4.3.2 Programmierung

Die Programmierung der S7-1500er F-CPU erfolgt wie bei den anderen SIMATIC S7-Systemen. Das Anwenderprogramm für nicht fehlersichere Anlagenteile wird mit den bewährten Programmierwerkzeugen von STEP 7 Professional ab V15.1 (TIA Portal), erstellt.

Für die Programmierung der sicherheitsgerichteten Programme ist das Softwarepaket „STEP 7 Safety ab V15.1“ unerlässlich. Es enthält alle Elemente, die Sie zum Engineering benötigen.

Die Programmierung für die S7-1500er F-CPU erfolgt mit den STEP 7-Sprachen F-KOP oder F-FUP. Hier können Sicherheitsfunktionen realisiert werden wie:

- *frei programmierbare sichere Verknüpfung von Sensoren mit Aktoren*
- *selektive sichere Abschaltung von Aktoren*

Der Funktionsumfang bezüglich Operationen und Datentypen ist dabei eingeschränkt.

Durch eine spezielle Vorgabe bei der Kompilierung wird ein sicherheitsgerichtetes, passwortgeschütztes Programm erzeugt. Neben dem fehlersicheren Programm kann auf einer CPU parallel auch ein Standardprogramm ablaufen (Koexistenz), das keinen Einschränkungen unterliegt.

Zusätzlicher Bestandteil dieses Softwarepakets ist die F-Bibliothek mit vorgefertigten und vom TÜV abgenommenen

Programmierbeispielen für sicherheitsgerichtete Funktionen. Diese Programmierbeispiele sind vom Anwender adaptierbar; die Änderungen müssen daraufhin aber neu zertifiziert werden.

4.4 Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 mit F-CPU

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 mit fehlersicheren und nicht fehlersicheren CPUs und Baugruppen.

Bei SIMATIC S7-1500 gibt es fehlersichere F-CPU's für die sicherheitsgerichtete Anwenderprogramme erstellt werden können.

Für die Kommunikation zwischen dem Sicherheitsprogramm und den fehlersicheren Modulen der F-Peripherie, unterstützen diese F-CPU's das sicherheitsgerichtete Busprofil PROFIsafe mit PROFINET IO und PROFIBUS.

4.4.1 Beispielkonfiguration F-CPU

Folgende Konfiguration eines Automatisierungssystems S7-1500 mit F-CPU 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 F-CPU 1516F-3 PN/DP mit integrierten PROFIBUS und PROFINET IO- Schnittstellen auch für PROFIsafe
- ③ Peripheriemodul 32x Digitaleingabe DI 32x24V DC HF
- ④ Peripheriemodul 32x Digitalausgabe DQ 32x24V DC/0.5A HF
- ⑤ Peripheriemodul 8x Analogeingabe AI 8xU/I/RTD/TC ST
- ⑥ Peripheriemodul 4x Analogausgabe AQ 4xU/I ST

4.5 Busprofil PROFIsafe mit PROFINET IO

Das sicherheitsgerichtete Busprofil von PROFINET IO für die Kommunikation zwischen dem Sicherheitsprogramm und den fehlersicheren Modulen der F-Peripherie heißt PROFIsafe.

4.5.1 Fehlersichere Module

Fehlersichere Module (F-Module) sind intern zweikanalig aufgebaut. Das bedeutet, die beiden integrierten Prozessoren überwachen sich gegenseitig und testen automatisch die Ein- bzw. Ausgabeschaltung.

Im Fehlerfall werden fehlersichere Module in den sicheren Zustand versetzt.

Die F-CPU kommuniziert mit den fehlersicheren Modulen über das sicherheitsgerichtete Busprofil PROFIsafe.

4.5.2 PROFIsafe-Adresse

Die PROFIsafe-Adresse dient zur Absicherung von Standard-Adressierungsmechanismen wie z. B. IP-Adressen.

Die PROFIsafe-Adresse besteht aus F-Quelladresse und F-Zieladresse.

4.5.3 PROFIsafe-Überwachungszeit

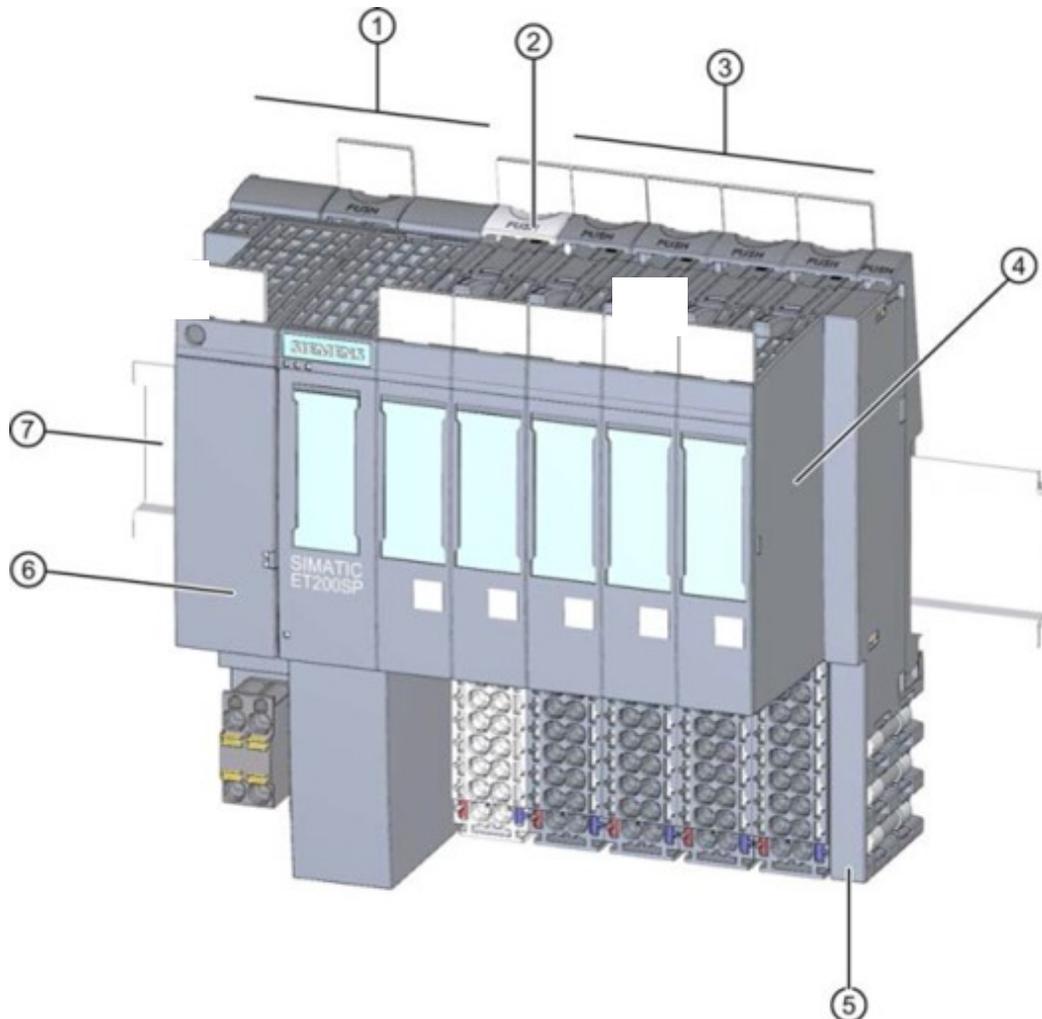
Die Überwachungszeit für die sicherheitsgerichtete Kommunikation zwischen F-CPU und F-Peripherie gewährleistet zusammen mit weiteren Maßnahmen eine maximale Reaktionszeit der Sicherheitsanwendung.

4.6 Dezentrale Peripherie SIMATIC ET 200SP

SIMATIC ET 200SP ist ein modulares dezentrales Peripheriesystem zur Anbindung von fehlersicheren und nicht-fehlersicheren Prozesssignalen an ein zentrales Automatisierungssystem wie SIMATIC S7-1500. ET 200SP kann durch ein umfassendes Baugruppenspektrum zur optimalen Anpassung an die Automatisierungsaufgabe modular erweitert werden.

Dezentrale Peripherie kommt oft zum Einsatz, wenn Signale über eine größere Entfernung übertragen werden müssen und der Verdrahtungsaufwand dafür zu hoch wird. So können die Signale dezentral vor Ort gesammelt und über ein Bussystem mit der zentralen Steuerung verbunden werden. Im Falle des Systems ET 200SP können Geräte über PROFINET oder PROFIBUS angeschlossen werden.

Die dezentrale Peripherie ET 200SP wird auf einer Normprofilschiene ⑦ montiert und setzt sich zusammen aus einem Interface-Modul ① mit Bus-Adapter ⑥, bis zu 32/64 auf BaseUnits ②, ③ gesteckten Peripheriemodulen ④ und einem abschließenden Servermodul ⑤.



Die dezentrale Peripherie stellt Ein- und Ausgänge zur Prozessanbindung vor Ort zur Verfügung, die von der Zentralbaugruppe über ein Bus-Protokoll gelesen und geschrieben werden können. Die E/A-Baugruppen werden dabei im S7-Programm ganz normal über die Eingangsadressen (%E) abgefragt und Ausgangsadressen (%A) angesprochen.

Die Mischung von fehlersicheren und nicht-fehlersicheren Peripheriemodulen in einem ET 200SP-Aufbau ist möglich.

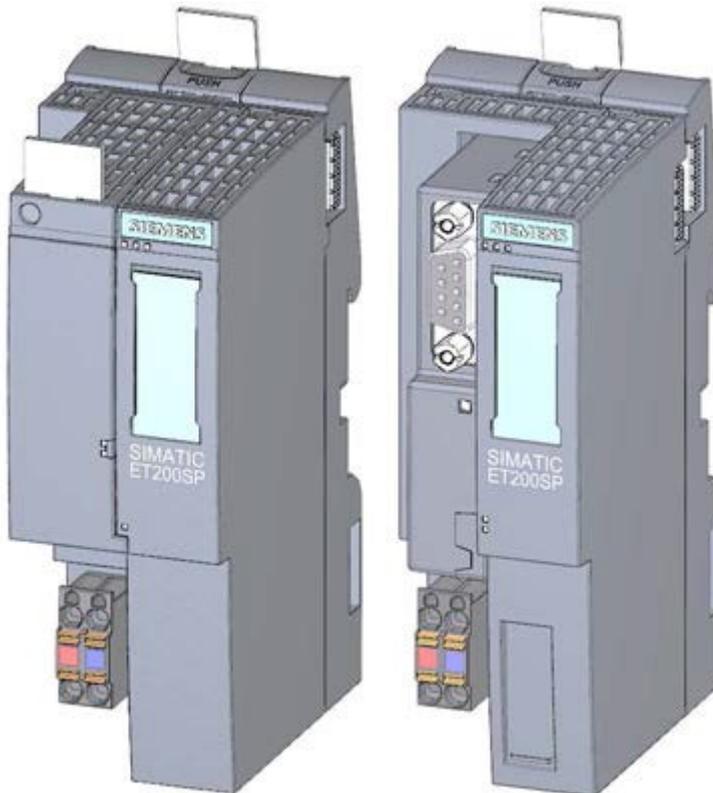
4.6.1 Baugruppenspektrum

SIMATIC ET 200SP ist ein modulares dezentrales Peripheriesystem und bietet das folgende Baugruppenspektrum:

Interface-Module mit steckbarem Bus-Adapter

für den Anschluss dezentraler Peripherie an eine Zentralbaugruppe.

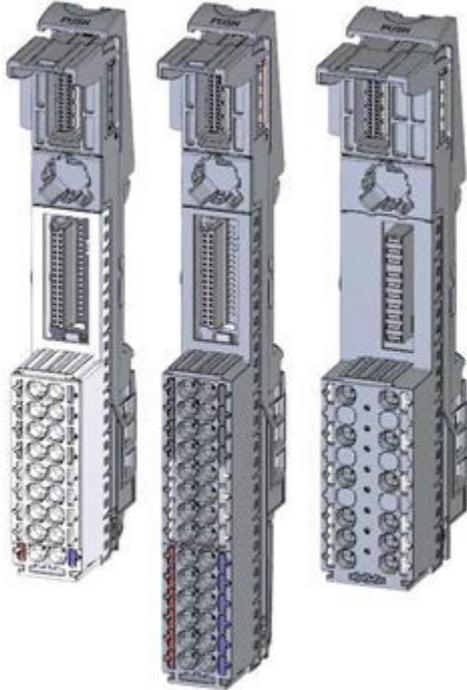
Durch den Bus-Adapter ist eine freie Auswahl der Anschlusstechnik möglich. Interface-Module besitzen ihre eigene Stromversorgung, die nicht über den Rückwand-Bus gekoppelt wird.



BaseUnits

als universale Grundmodule zur elektrischen und mechanischen Verbindung der E/A-Baugruppen.

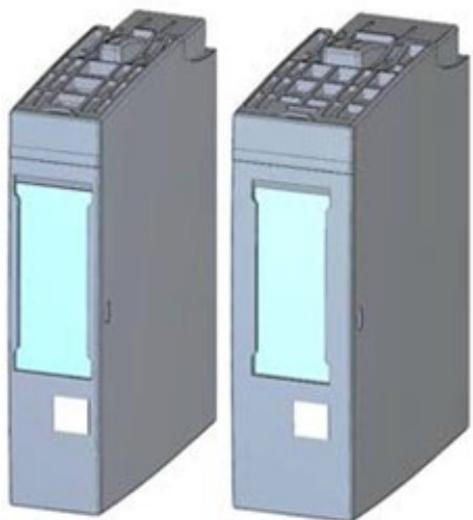
Es gibt sie in einer hellen Variante BU..D, die zur Spannungsversorgung eine neue Potentialgruppe über den Rückwand-Bus öffnet, sowie in einer dunklen Variante BU..B, welche die Potentialgruppe fortführt. Es muss also zwingend mindestens eine helle BaseUnit BU..D verwendet werden, um zumindest eine Potentialgruppe mit Spannung versorgen zu können. Die E/A-Module werden auf die BaseUnits aufgesteckt.



Peripheriemodule

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

Diese sind in den Varianten für DC 24V ① und AC 400V ② verfügbar.

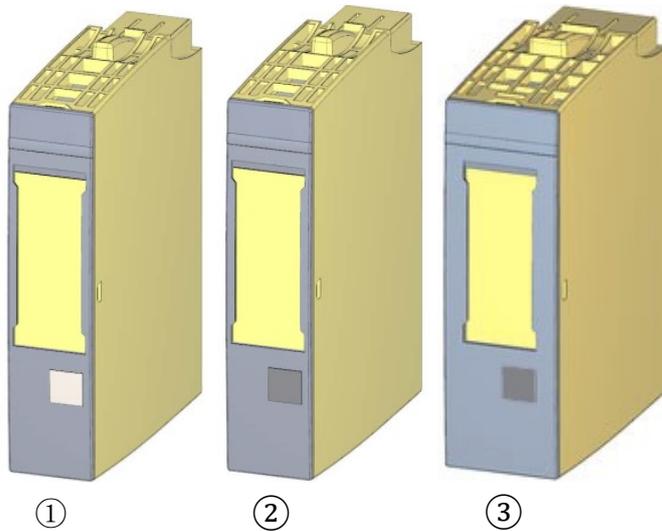


①

②

F-Peripheriemodule

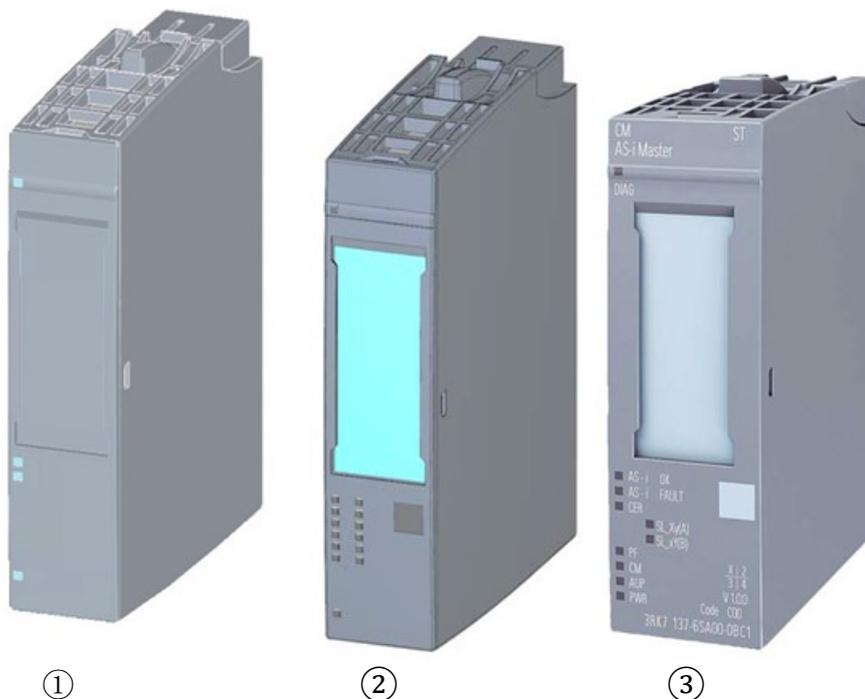
Für den Anschluss fehlersicherer Signale werden unter anderem ein Digitaleingabemodul F-DI 8x24VDC HF ① sowie die Digitalausgabemodule F-DQ 4x24VDC/2A PM HF ② und F-RQ 1x24VDC/24.230VAC/5A ③ angeboten.



Weitere Details zu den F-Peripheriemodulen finden Sie in den Handbüchern unter support.automation.siemens.com.

Kommunikationsmodule (CM)

für einen Anschluss über eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung (PtP) ① oder an die Kommunikationssysteme IO-Link ② und AS-i ③.



Servermodul

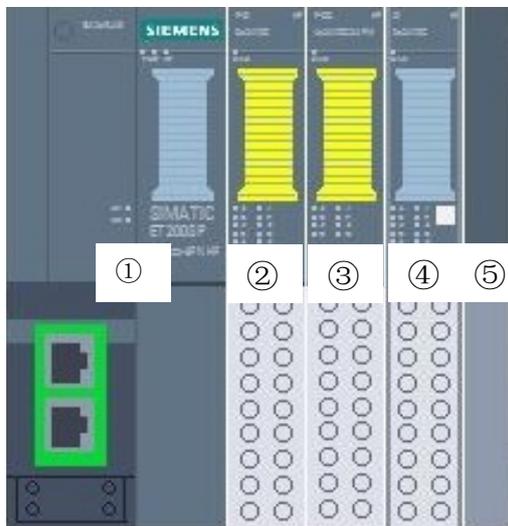
als Abschluss für den Aufbau des ET 200SP Systems.

Es kann als Halterung für 3 Reservesicherungen verwendet werden. Es dient als Abschlusswiderstand für den Rückwandbus und ist damit zwingend erforderlich.



4.6.2 Beispielkonfiguration

Folgende Konfiguration eines dezentralen Peripheriesystems ET 200SP wird für das Programmbeispiel in dieser Lern-/Lehrunterlage verwendet.



- ① Interfacemodul IM155-6PN HF mit Bus Adapter BA 2xRJ45
- ② Peripheriemodul 4/8x fehlersichere Digitaleingabe F-DI 8x24V DC HF
- ③ Peripheriemodul 4x fehlersichere Digitalausgabe F-DQ 4x24V DC/2A PM HF
- ④ Peripheriemodul 8x Digitaleingabe DI 8x24V DC HF
- ⑤ Servermodul

4.7 Schnittstelleneinstellungen und Reset für F-CPU und ET 200SP

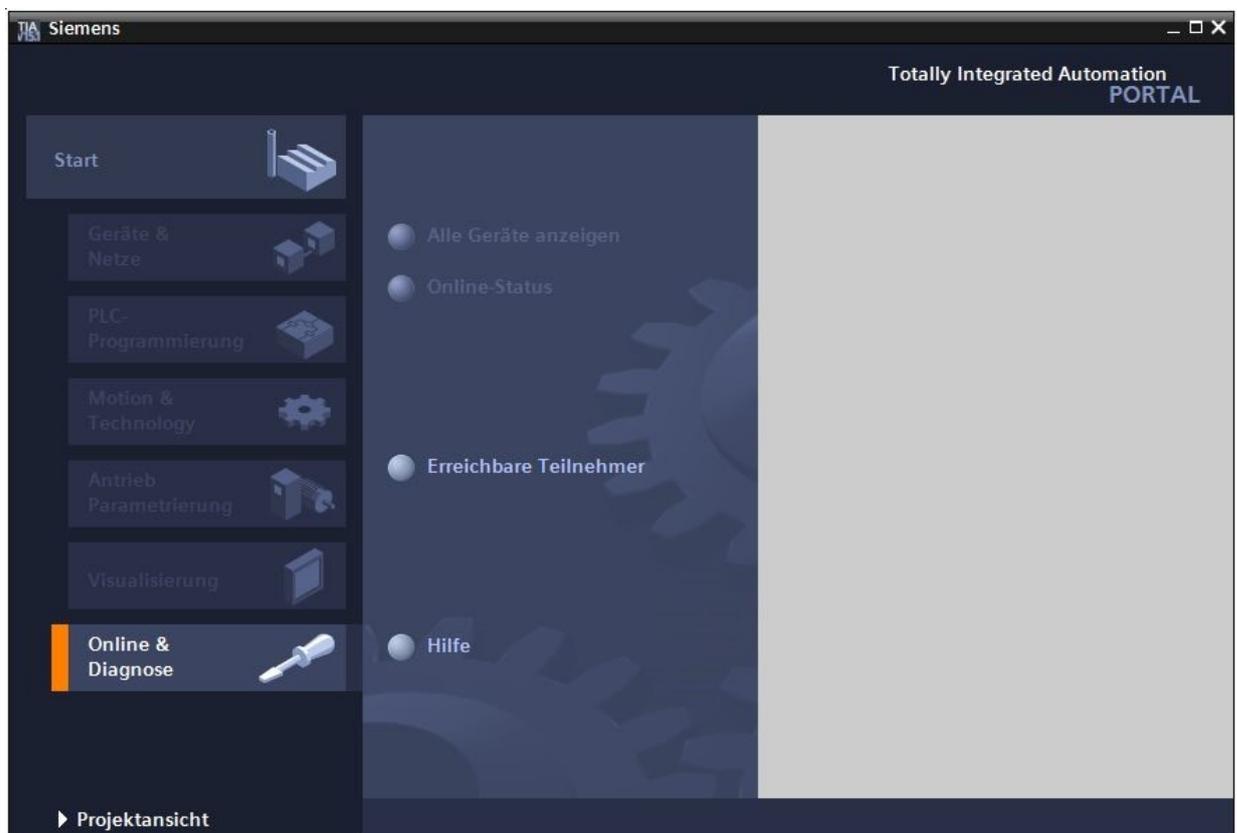
4.7.1 IP-Adresse einstellen in der CPU

Die IP-Adresse der Steuerung SIMATIC S7-1500 wird folgendermaßen eingestellt.

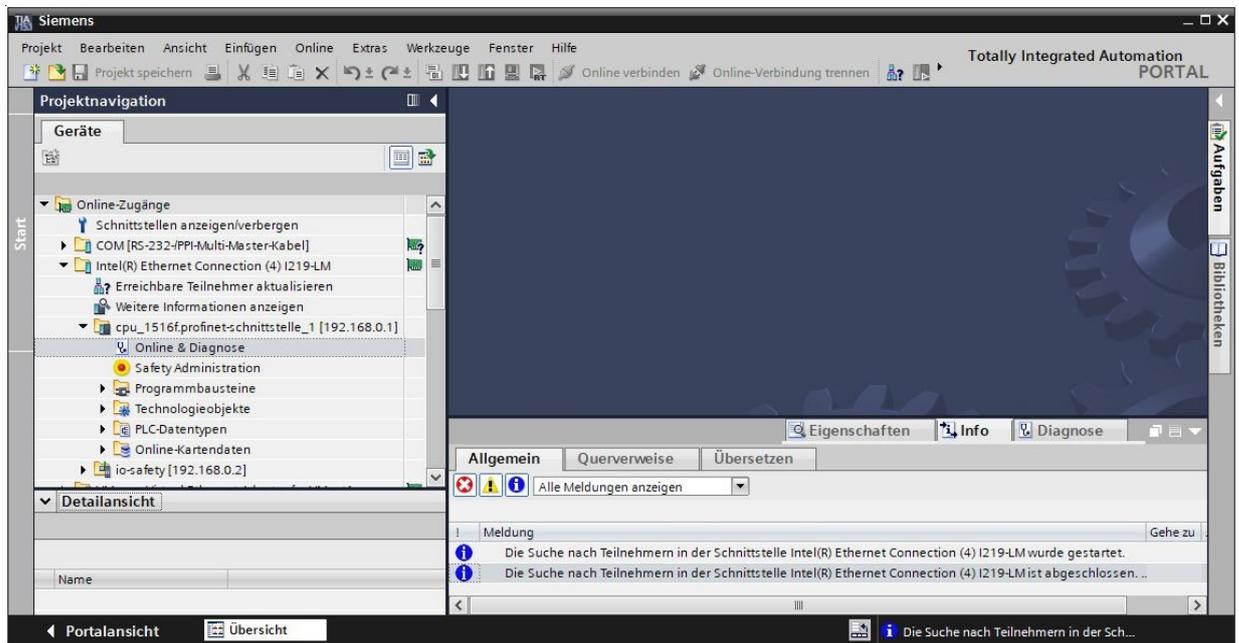
→ Wählen Sie hierzu das Totally Integrated Automation Portal, welches hier mit einem Doppelklick aufgerufen wird. (→ TIA Portal V15.1)



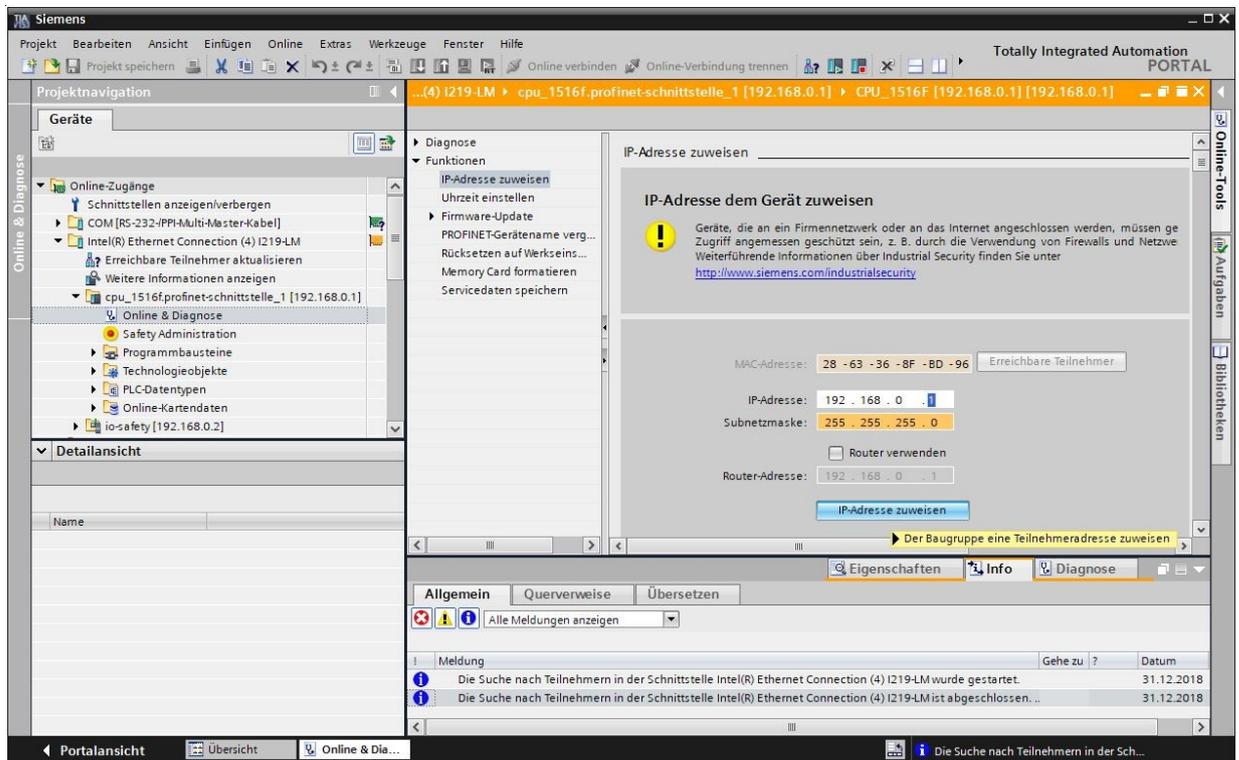
→ Wählen Sie den Punkt → „Online & Diagnose“ aus und öffnen nachfolgend die → „Projektansicht“.



- 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“.

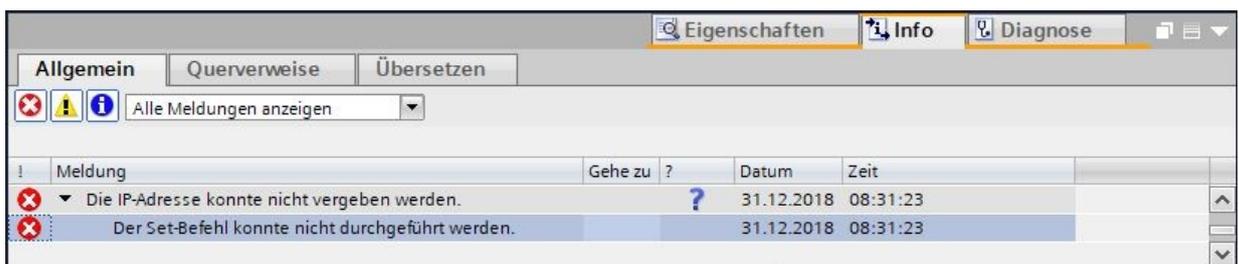


- Unter → „Funktionen“ finden Sie anschließend den Punkt → „IP-Adresse zuweisen“. Geben Sie nun z. B. die folgende IP-Adresse ein: → IP-Adresse: 192.168.0.1 → Subnetz-Maske 255.255.255.0. Klicken Sie jetzt auf → „IP-Adresse zuweisen“ und Ihrer SIMATIC S7-1500 wird diese neue Adresse zugewiesen.



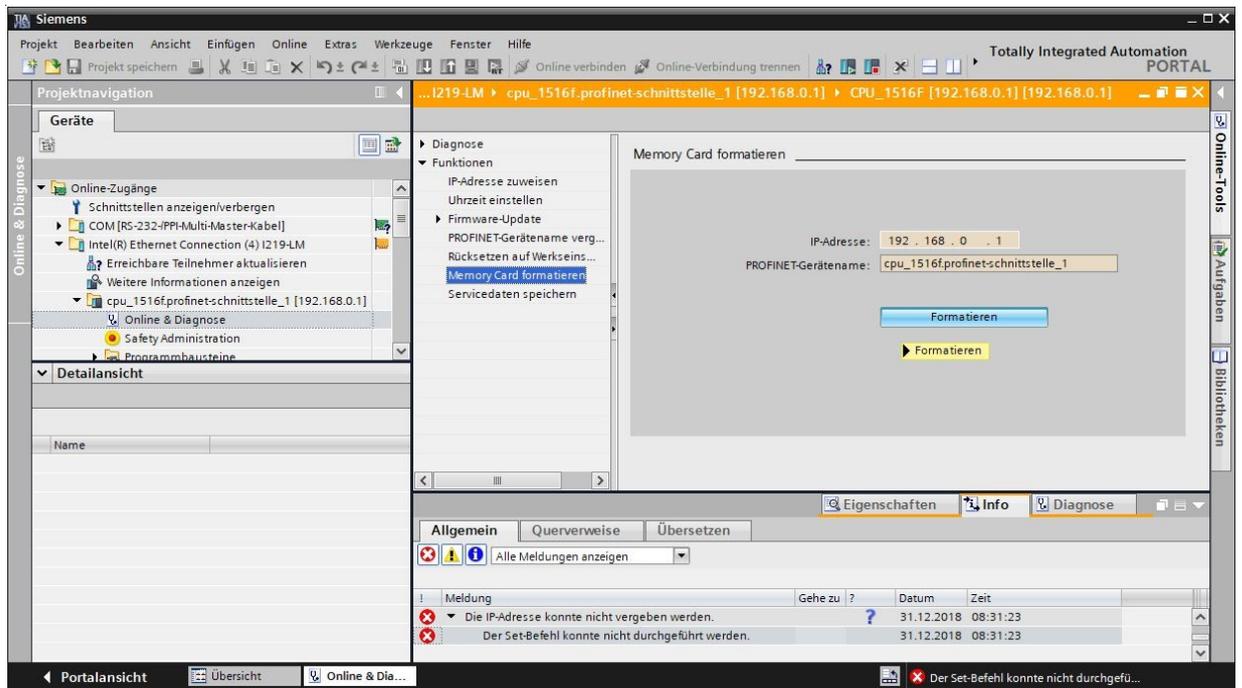
Hinweis:

- Die IP-Adresse der SIMATIC S7-1500 kann, sofern diese in der Hardwarekonfiguration freigegeben wird, 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“.

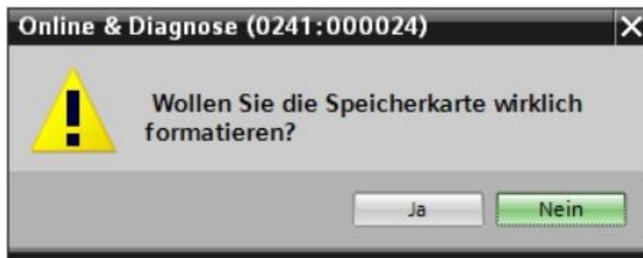


4.7.2 Memory Card formatieren in der CPU

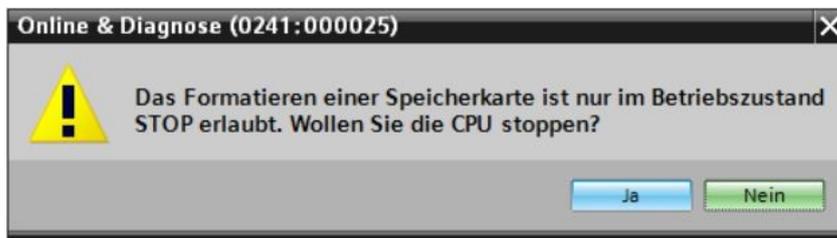
- Konnte die IP-Adresse nicht vergeben werden, so müssen die Programmdateien auf der CPU gelöscht werden. Dies geschieht in den 2 Schritten → „Memory Card formatieren“ und → „Rücksetzen auf Werkseinstellungen“.
- Wählen Sie zuerst die Funktion → „Memory Card formatieren“ und betätigen nun den Button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



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

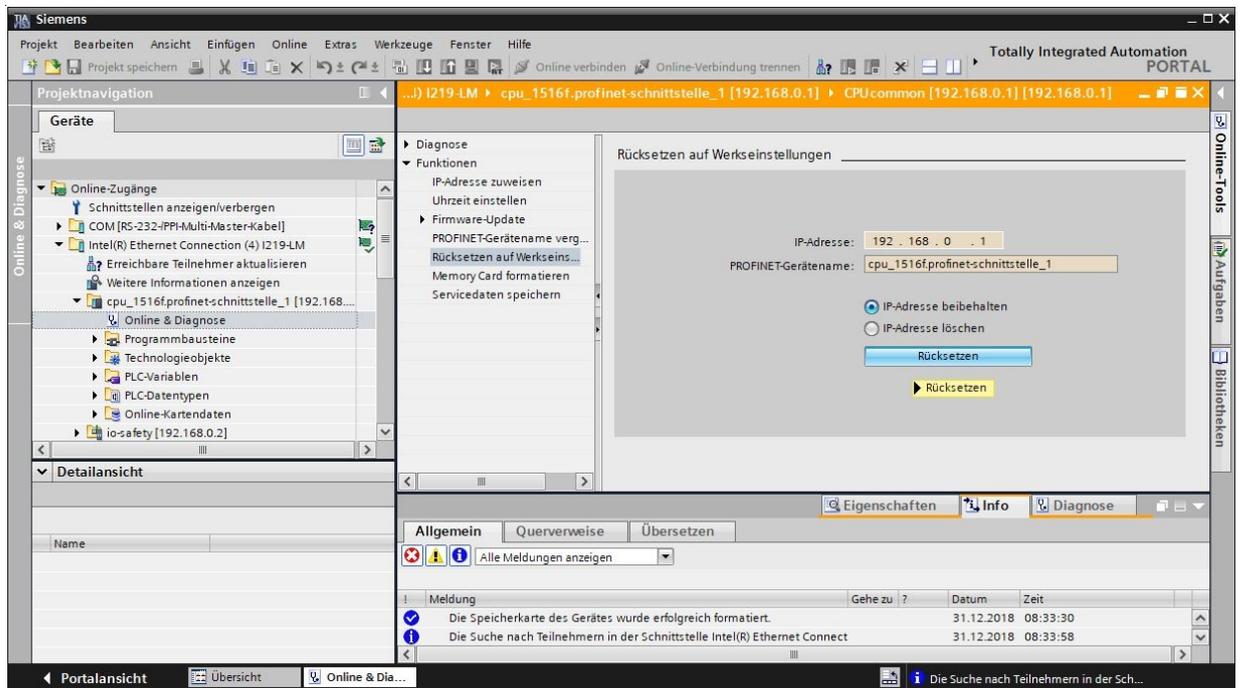


- Stoppen Sie falls nötig die CPU. (→ „Ja“)

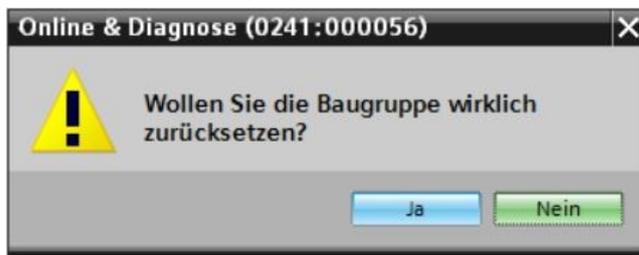


4.7.3 CPU Rücksetzen auf Werkseinstellung

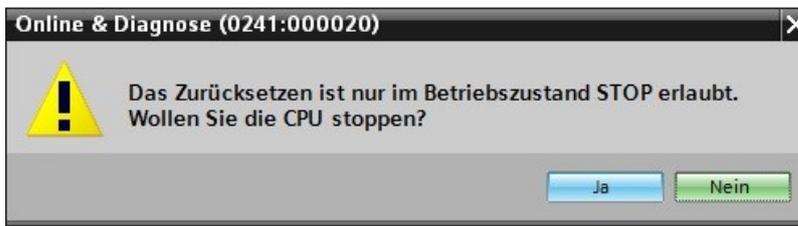
- Bevor Sie schließlich die CPU zurücksetzen können, müssen Sie abwarten bis die Formatierung der CPU abgeschlossen ist. Danach müssen Sie erneut → „Erreichbare Teilnehmer aktualisieren“ und → „Online & Diagnose“ Ihrer CPU anwählen. Zum Zurücksetzen der Steuerung wählen Sie die Funktion → „Rücksetzen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



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



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



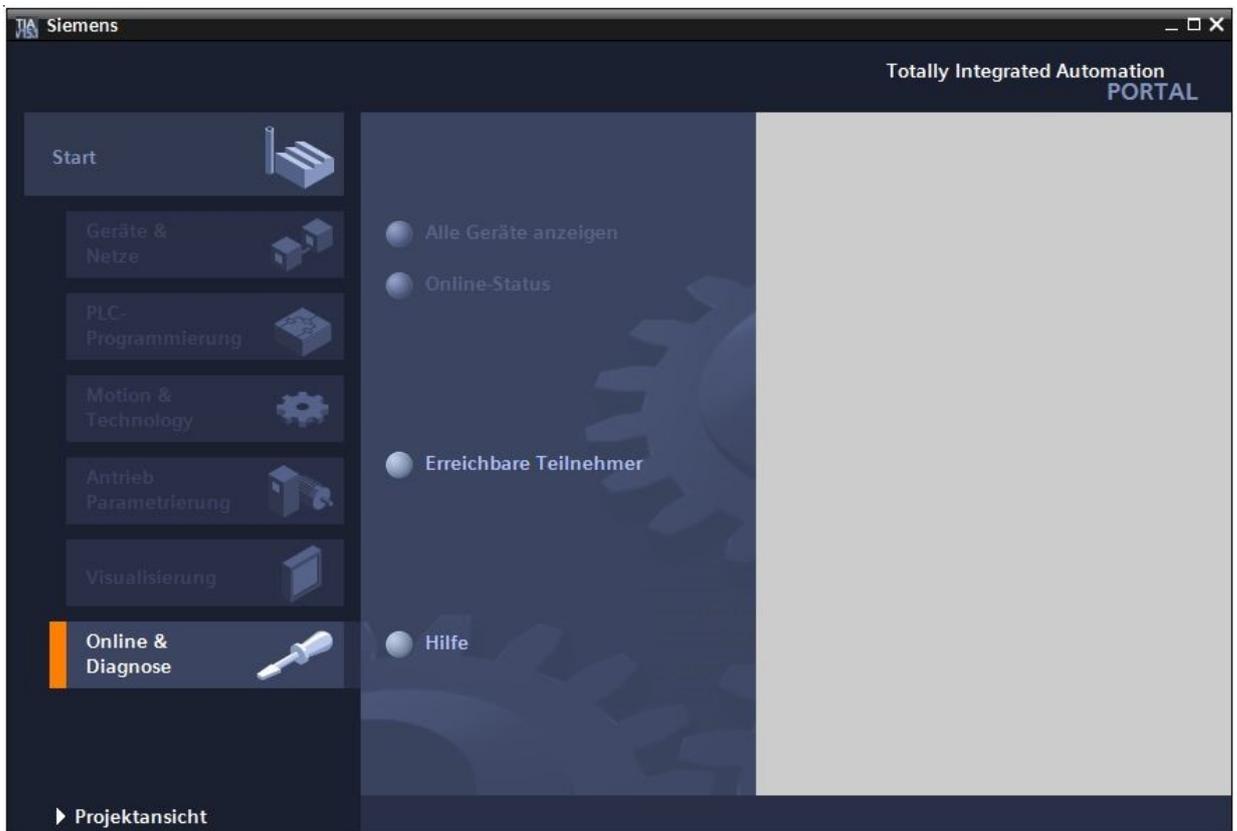
4.7.4 IP-Adresse einstellen in der ET 200SP

Die IP-Adresse der ET 200SP wird folgendermaßen eingestellt.

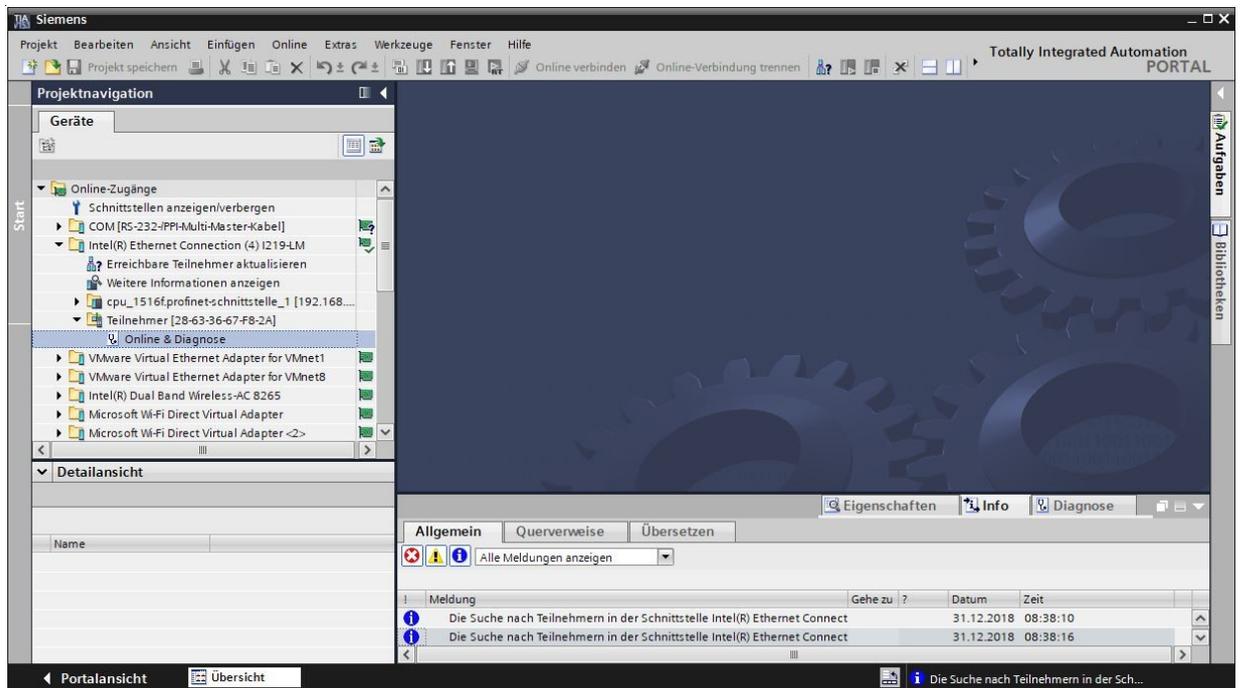
- Wählen Sie hierzu das Totally Integrated Automation Portal und öffnen Sie es per Doppelklick.
(→ TIA Portal V15.1)



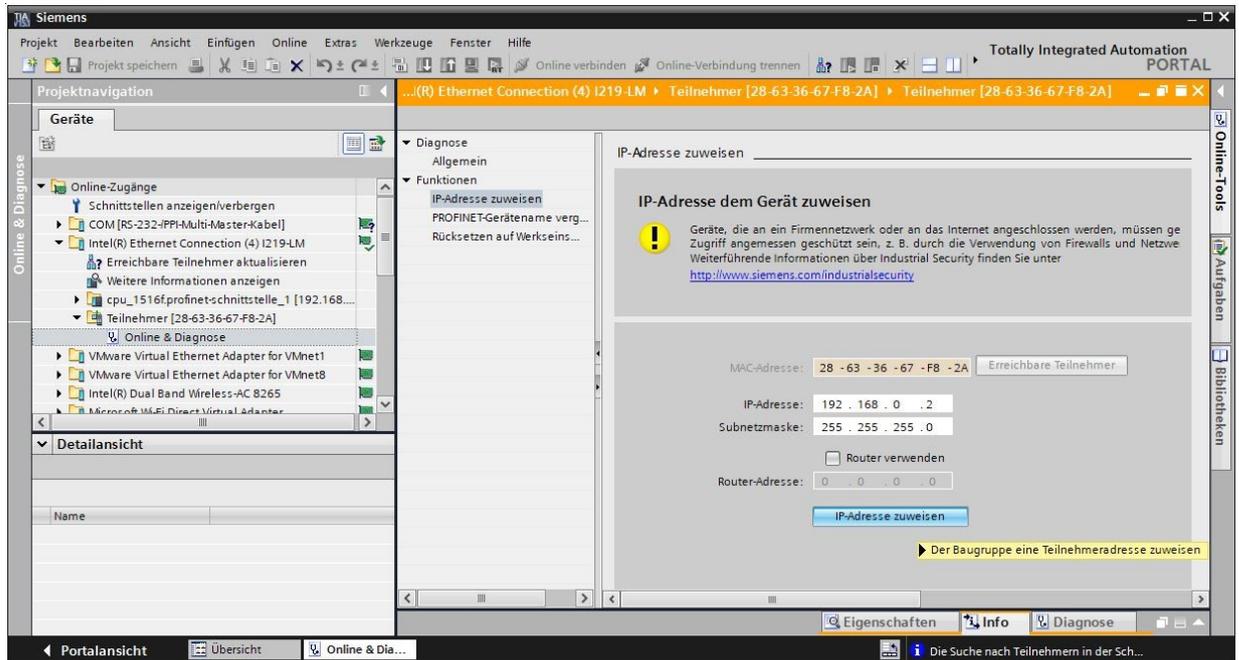
- Wählen Sie den Punkt → „Online & Diagnose“ aus und öffnen als Nächstes die → „Projektansicht“.



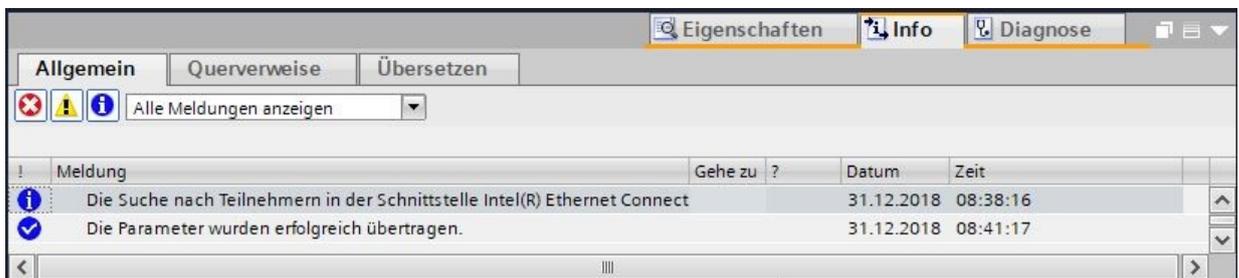
- In der Projektnavigation wählen Sie unter → „Online-Zugängen“, die Netzwerkkarte, die bereits vorher eingestellt wurde. Wenn Sie hier auf → „Erreichbare Teilnehmer aktualisieren“ klicken, sehen Sie die IP-Adresse (falls bereits eingestellt) oder die MAC-Adresse (falls IP-Adresse noch nicht vergeben) der angeschlossenen ET 200SP. 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: 192.168.0.2 → Subnetz-Maske 255.255.255.0. Klicken Sie jetzt auf → „IP-Adresse zuweisen“ und Ihrer ET 200SP wird diese neue Adresse zugewiesen.



- Eine Rückmeldung zur Vergabe der IP-Adresse erhalten Sie als Meldung in dem Fenster → „Info“ → „Allgemein“.

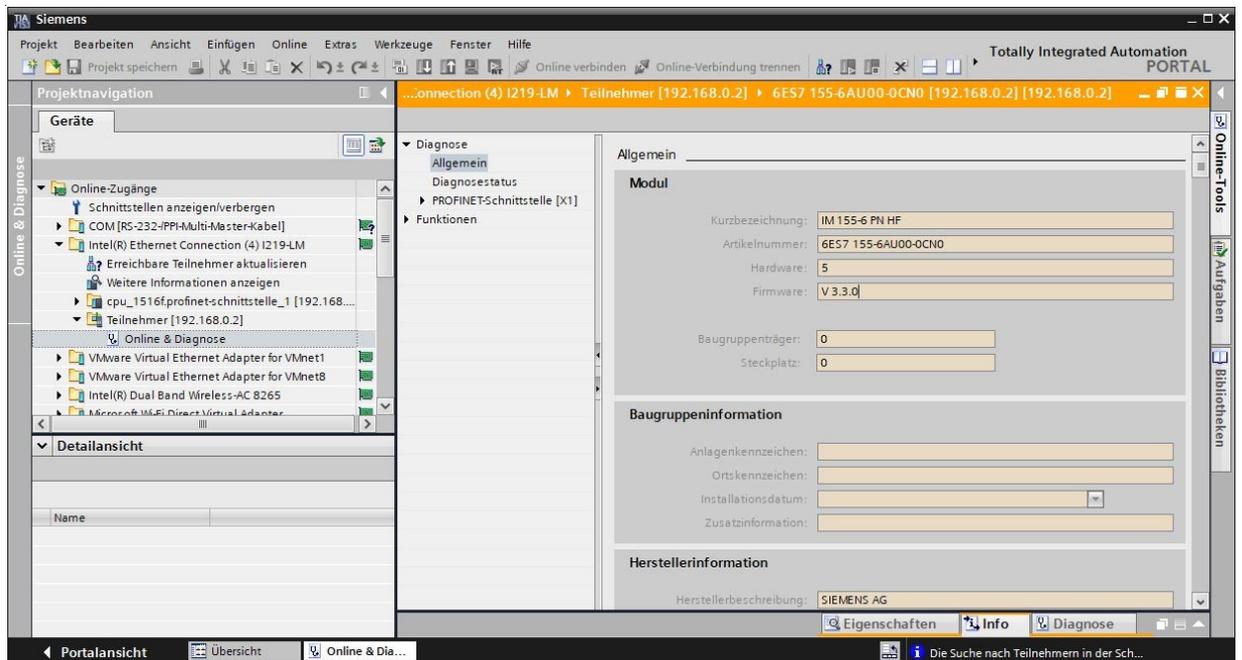


Hinweis:

- Besteht bereits eine Kommunikationsverbindung zwischen ET 200SP als Device mit einer übergeordneten Steuerung als Controller so ist eine Änderung der IP-Adresse nicht möglich.

4.7.5 Firmwarestand der ET 200SP auslesen

- Bevor Sie den Firmwarestand der ET 200SP auslesen können, müssen Sie erneut → „Erreichbare Teilnehmer aktualisieren“ und → „Online & Diagnose“ Ihrer ET 200SP anwählen. Im Menüpunkt → „Diagnose“ → „Allgemein“ können Sie anschließend Kurzbezeichnung, Bestellnummer, Hardwarestand und Firmwarestand auslesen.



5 Aufgabenstellung

Im Folgenden soll das Projekt aus Kapitel „SCE_DE_032-600_Globale_Datenbausteine“ um eine Sicherheitsanwendung ergänzt werden.

Die Sicherheit der Bediener an einer Sortieranlage wird gewährleistet, indem der Zugang von einem Schutzgitter mit Schutztüre versperrt wird. Darüber hinaus wird ein NOT-HALT-Taster eingebaut, über den die Anlage im Notfall manuell angehalten werden kann.

6 Planung

Der Anschluss der Signale für die Sicherheitstechnik erfolgt an einem dezentralen Peripheriegerät ET 200SP, das über PROFINET als Device der CPU 1516F-3 PN/DP zugeordnet wird.

In dem Sicherheitsprogramm werden alle Verbraucher der Sortieranlage sicherheitstechnisch abgeschaltet, wenn:

- eine durch zwei Kontakte überwachte Schutztüre geöffnet oder
- ein zweikanalig angeschlossener NOT-HALT betätigt wird.

Nach Betätigung des NOT-HALTs oder Öffnen der Schutztür ist eine Anwenderquittierung vor Ort nötig, um den Produktionsbetrieb wieder starten zu können.

Um dies umzusetzen, wird ein fehlersicherer Baustein mit

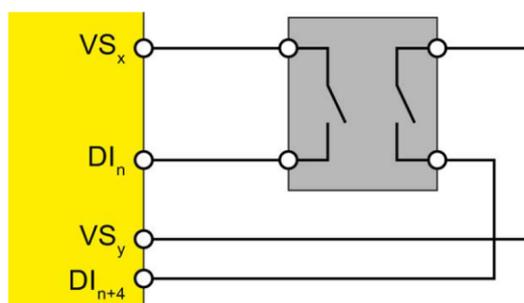
- einer Schutztürfunktion,
- einer NOT-HALT-Funktion (Sicherheitskreis für Abschaltung bei NOT-HALT und bei offener Schutztür),
- einem Rückführkreis (als Wiedereinschaltenschutz bei fehlerhaftem Verbraucher) und
- einer Anwenderquittierung für die Wiedereingliederung

programmiert und zu einem Sicherheitsprogramm generiert.

6.1 Beschaltung der F-Baugruppen

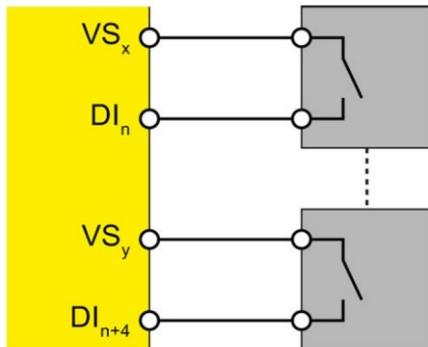
Beim NOT-HALT wird ein zweikanaliger Geber an die zwei Eingänge DI0 und DI1 des F-Moduls angeschlossen. Die Auswertung der Geber ist dabei auf die 1oo2 (2v2)-Auswertung einzustellen.

Durch die interne Geberversorgung der Geber aus zwei unterschiedlichen Geberversorgungen wird auch ein Querschchluss der Eingänge geprüft.

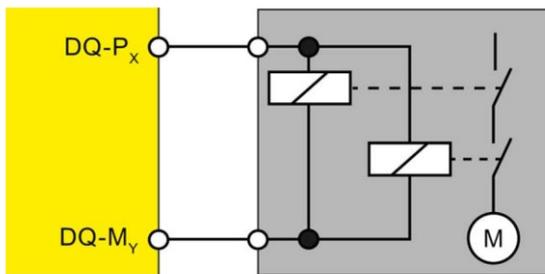


Bei der Schutztür werden zwei Geber 1-kanalig – an DI1 und DI5 des F-Moduls – angeschlossen. Die Auswertung der Geber ist dabei auf die 1oo1 (1v1)-Auswertung einzustellen.

Durch die interne Gebersversorgung der Geber aus zwei unterschiedlichen Gebersversorgungen wird auch ein Querschchluss der Eingänge geprüft.



Für die Ansteuerung der Hauptschütze des Verbrauchers werden 2 Relais parallel an den DQ0 des F-Moduls angeschlossen. Der Rückführkreis der Hauptschütze wird an einen nicht-sicheren Eingangskanal angeschlossen.



Hinweis:

- Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur ET 200SP und den fehlersicheren Modulen.

6.2 Belegungstabelle

Die folgenden Signale werden als globale Operanden für diese sicherheitstechnische Erweiterung benötigt.

DE	Typ	Kennzeichnung	Funktion	NC/NO
E 200.0	BOOL	-S10_NOT-HALT	NOT-HALT-Taster 2-kanalig (F)	NC
E 200.1	BOOL	-S11.1_TUERKONTAKT_1	Erster Schutztürkontakt (F)	NC
E 200.5	BOOL	-S11.2_TUERKONTAKT_2	Zweiter Schutztürkontakt (F)	NC
E 20.1	BOOL	-K20_RUEKFUEHRKREIS	Rückführkreis Hauptschütze Verbraucher	NC
E 20.0	BOOL	-S12_Quittieren	Taster „Quittieren“	NO
E 201.1	BOOL	-S11.1_TUERKONTAKT_1_VS	Wertstatus(0==Ersatzwert) Erster Schutztürkontakt	NC
E 201.5	BOOL	-S11.2_TUERKONTAKT_2_VS	Wertstatus(0==Ersatzwert) Erster Schutztürkontakt	NC
E 210.0	BOOL	-K20_SCHUETZ_VERBRAUCHER_VS	Wertstatus(0==Ersatzwert) Ansteuerung Hauptschütze Verbraucher	NC

DA	Typ	Kennzeichnung	Funktion	
A 210.0	BOOL	-K20_SCHUETZ_VERBRAUCHER	Ansteuerung Hauptschütze Verbraucher	

Legende zur Belegungsliste

DE	Digitaler Eingang	DA	Digitaler Ausgang
AE	Analoger Eingang	AA	Analoger Ausgang
E	Eingang	A	Ausgang
NC	Normally Closed (Öffner)	F	Fehlersicheres Signal
NO	Normally Open (Schließer)		

7 Strukturierte Schritt-für-Schritt-Anleitung

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

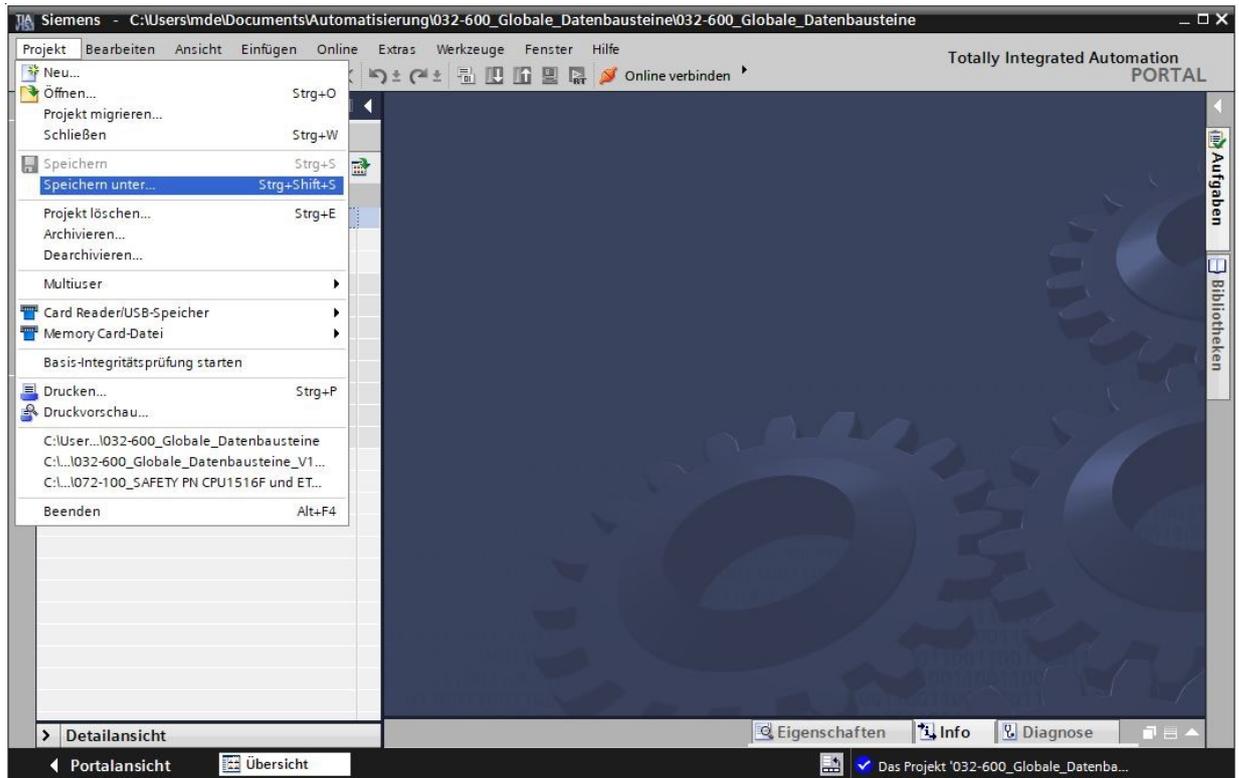
7.1 Dearchivieren eines vorhandenen Projekts

→ Bevor wir das Projekt „SCE_DE_032-600_Globale_Datenbausteine ...“ aus dem Kapitel „SCE_DE_032-600_Globale_Datenbausteine“ erweitern können, müssen wir dieses dearchivieren. Zum Dearchivieren eines vorhandenen Projekts müssen Sie aus der Projektansicht heraus unter → Projekt → Dearchivieren das jeweilige Archiv aussuchen. Bestätigen Sie Ihre Auswahl anschließend mit Öffnen. (→ Projekt → Dearchivieren → Auswahl eines .zap-Archivs → Öffnen)



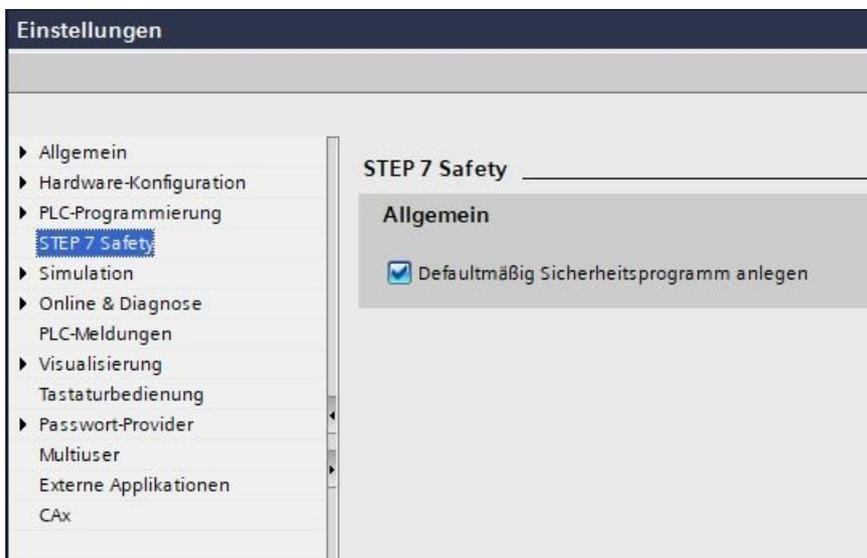
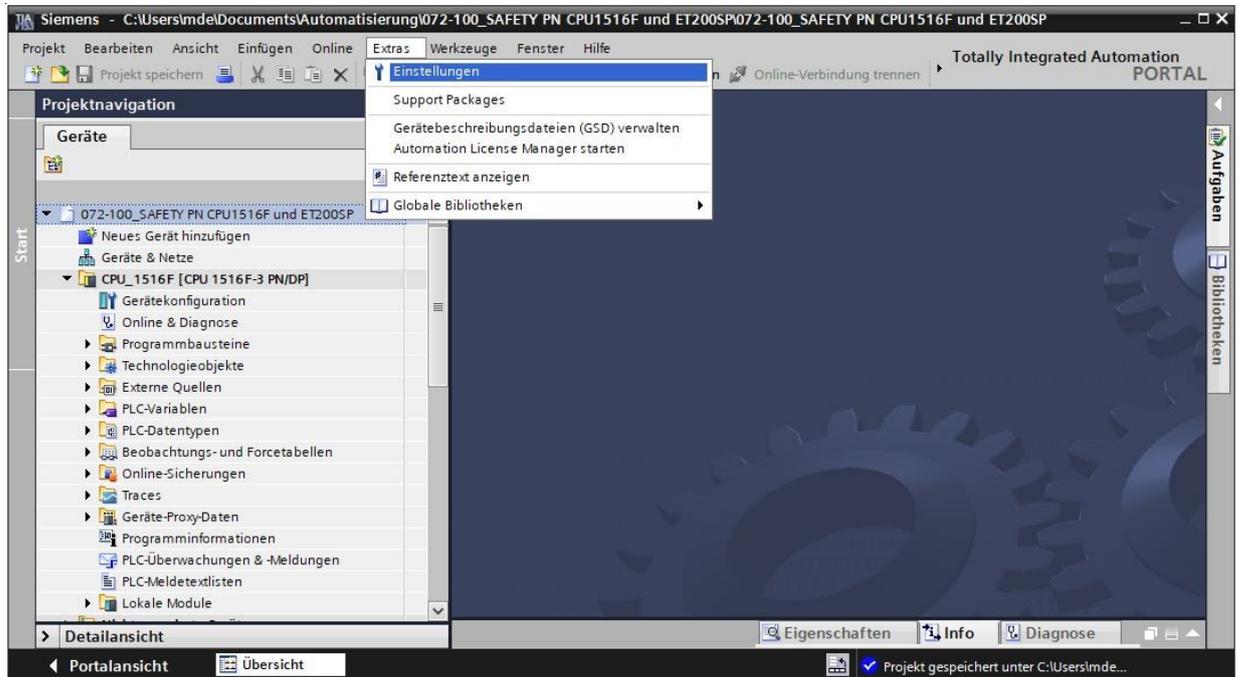
→ Als Nächstes kann das Zielverzeichnis ausgewählt werden, in welches das dearchivierte Projekt gespeichert werden soll. Bestätigen Sie Ihre Auswahl mit „OK“. (→ Zielverzeichnis → OK)

→ Das geöffnete Projekt speichern Sie unter dem Namen „072-100_SAFETY PN CPU1516F und ET200SP“ (→ Projekt → Speichern unter ... → 072-100_SAFETY PN CPU1516F und ET200SP → Speichern).



7.2 Sicherheitseinstellung bei der CPU1516F-3 PN/DP aktivieren

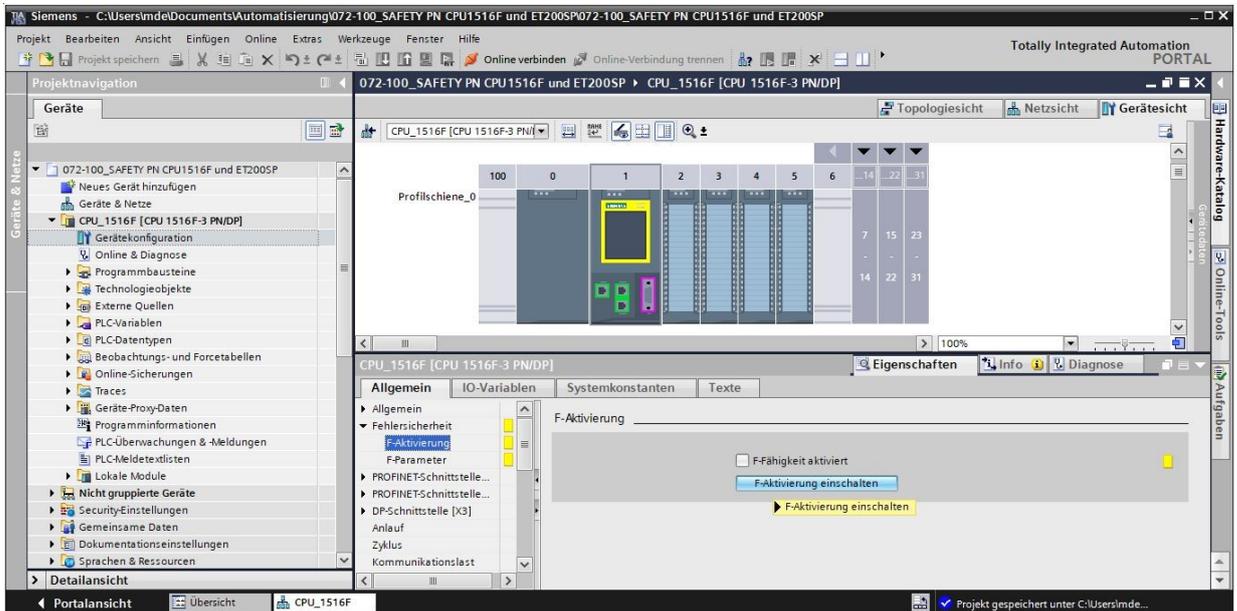
- Zuerst sollte kontrolliert werden, ob bei den Einstellungen im Menü „Extras“ unter „STEP 7 Safety“ der Haken bei „Defaultmäßig Sicherheitsprogramm anlegen“ gesetzt ist. (→ Extras → Einstellungen
→ STEP 7 Safety → Defaultmäßig Sicherheitsprogramm anlegen)



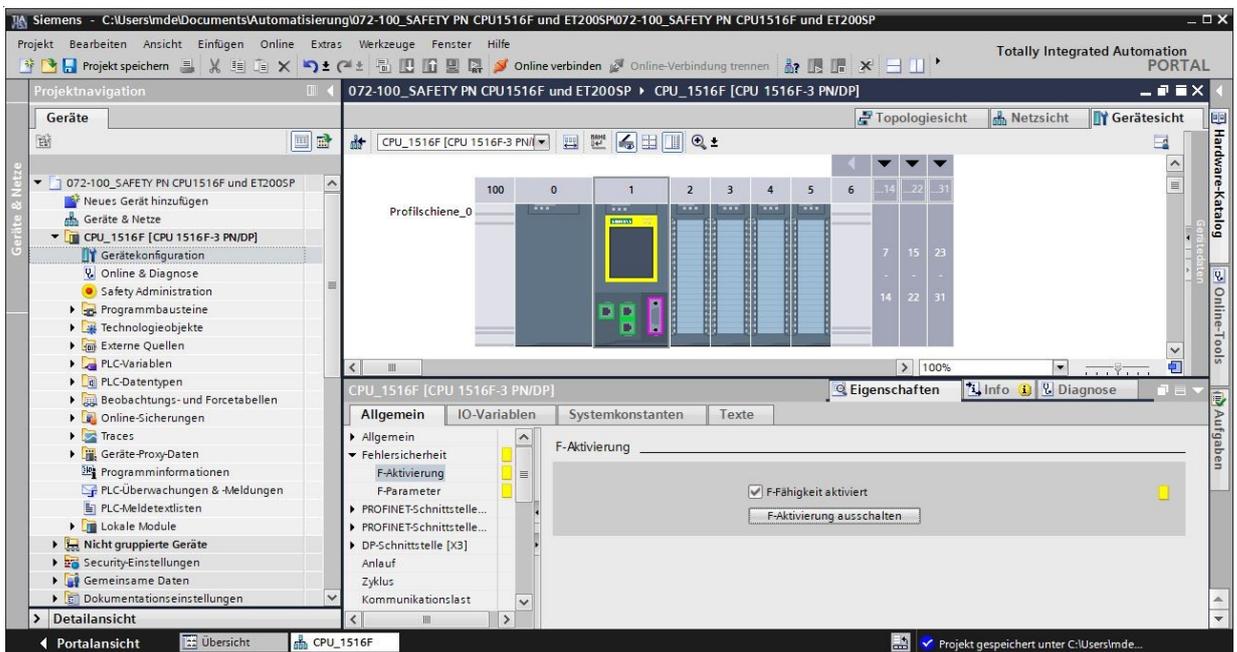
Hinweis:

- Durch diese Einstellung wird im TIA Portal bei Einsatz einer fehlersicheren CPU die Fehlersicherheit aktiviert und automatisch ein Sicherheitsprogramm angelegt. Soll eine fehlersichere CPU ohne Sicherheitsfunktionen eingesetzt werden, muss vor dem Einsetzen der F-CPU der Haken bei „Defaultmäßig Sicherheitsprogramm anlegen“ entfernt werden.

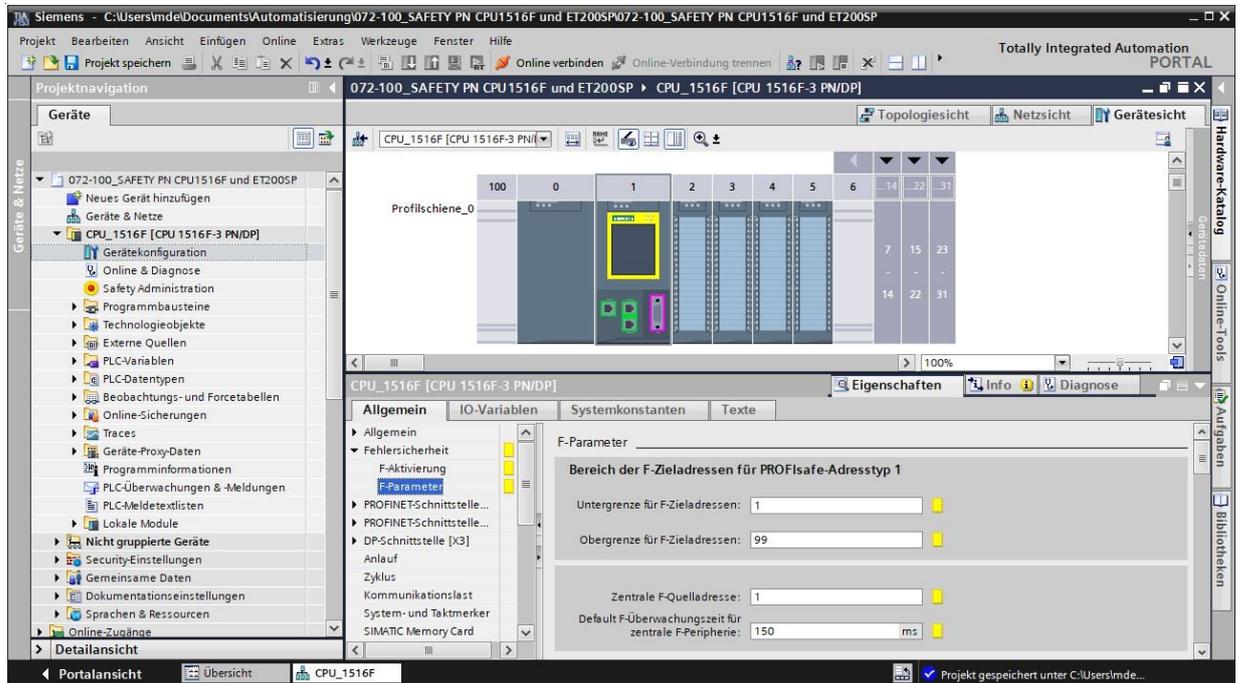
- Öffnen Sie nun die „Gerätekonfiguration“ der „CPU 1516F-3 PN/DP“. Wählen Sie die CPU mit einem Doppelklick aus und öffnen Sie in den → „Eigenschaften“ das Menü → „Fehlersicherheit“ → „F-Aktivierung“ und wählen dort → „F-Aktivierung einschalten“. (→ F-Aktivierung einschalten)



- Nun wird angezeigt, dass die „F-Fähigkeit aktiviert“ ist und es erscheint in der Projektnavigation der Unterpunkt „Safety Administration“.



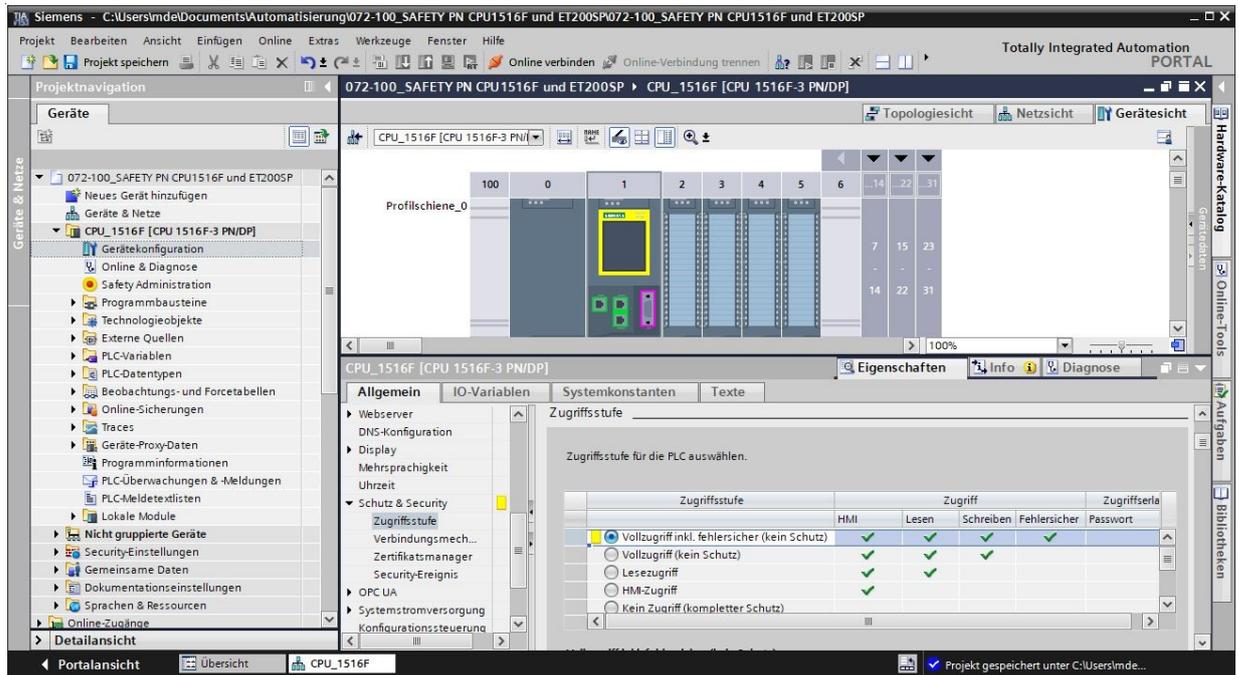
- Im Menü → „Fehlersicherheit“ → „F-Parameter“ werden nun noch die Bereiche für die „F-Adressen“ und die „Default F-Überwachungszeit für die zentrale F-Peripherie“ eingestellt. (→ Fehlersicherheit → F-Parameter → Untergrenze für F-Zieladressen: 1 → Obergrenze für F-Zieladressen: 99 → Zentrale F-Quelladresse: 1 → Default F-Überwachungszeit für die zentrale F-Peripherie: 150ms)



Hinweis:

- Die sicherheitsrelevante Einstellung der „F-Überwachungszeit“ sollte mit den Vorgaben aus der Risikobeurteilung der Anlage abgestimmt werden. Dies gilt auch für die weiteren sicherheitsrelevanten Einstellungen in dieser Unterlage.

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

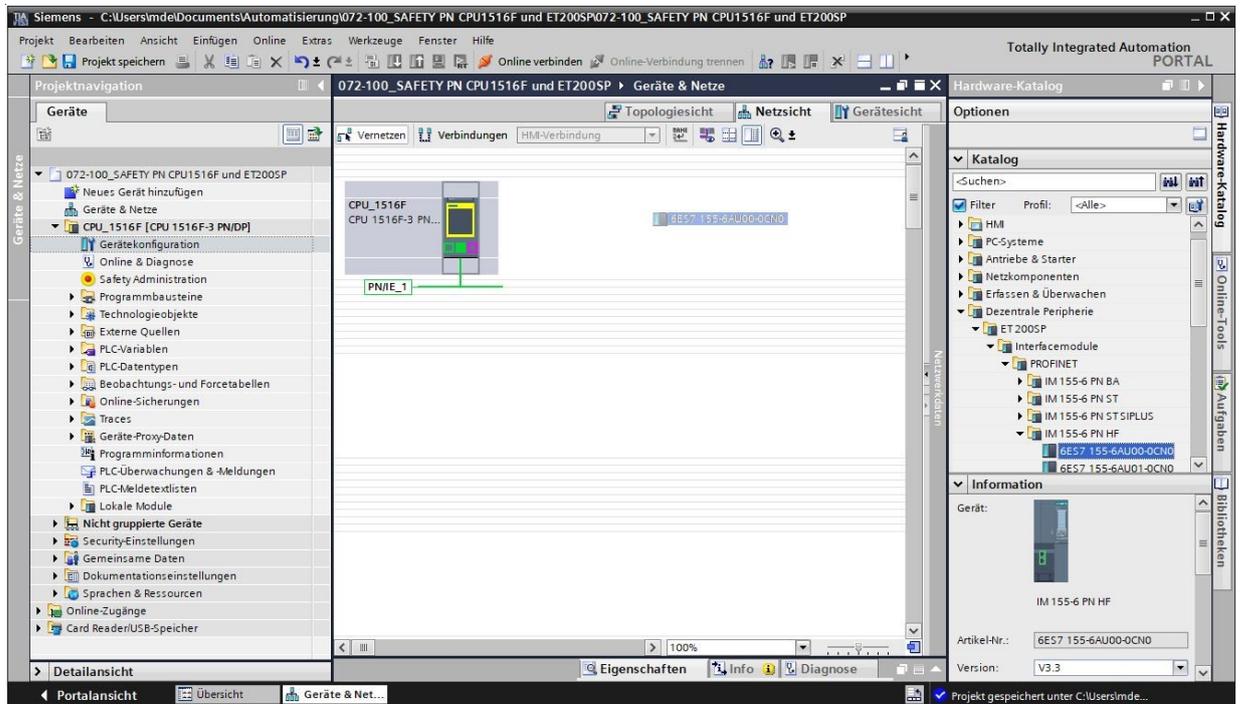


Hinweis:

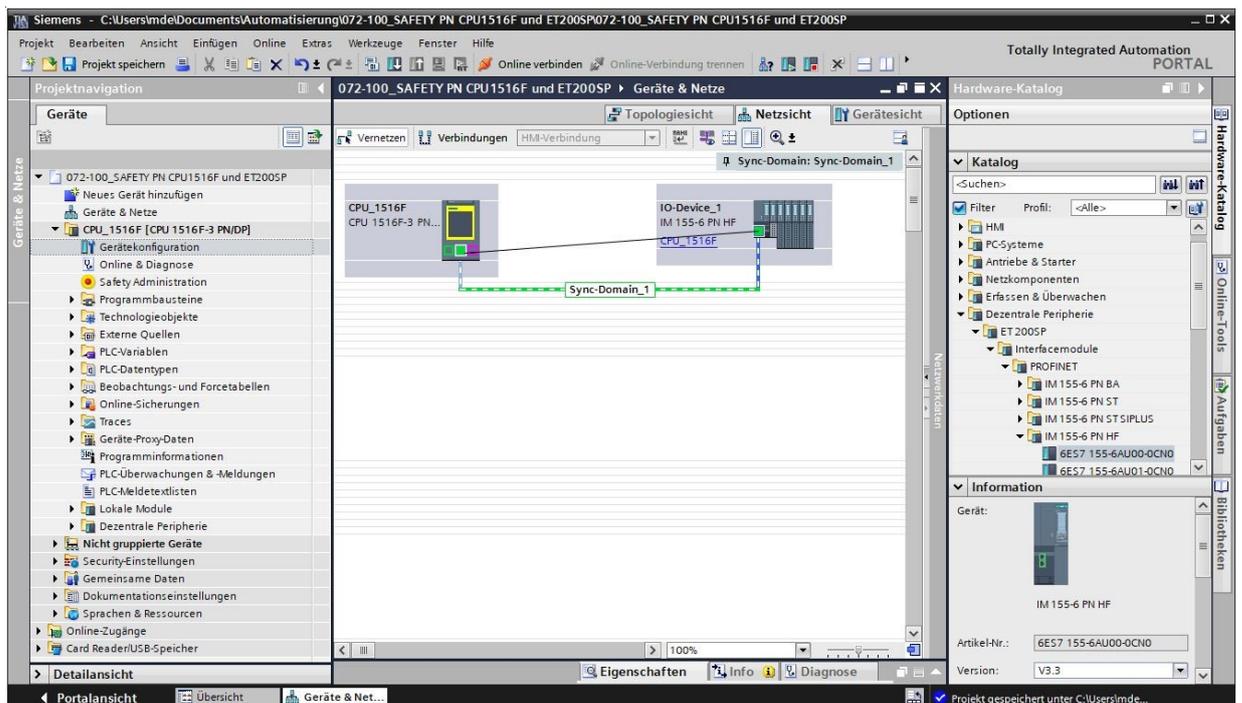
- Die Einstellung „Vollzugriff inkl. Fail-safe (kein Schutz)“ ist hier gewählt worden, da für das Sicherheitsprogramm später noch ein Passwort vergeben wird und man so nur ein Passwort vergeben muss.

7.3 Konfiguration ET 200SP/IM 155-6PN HF

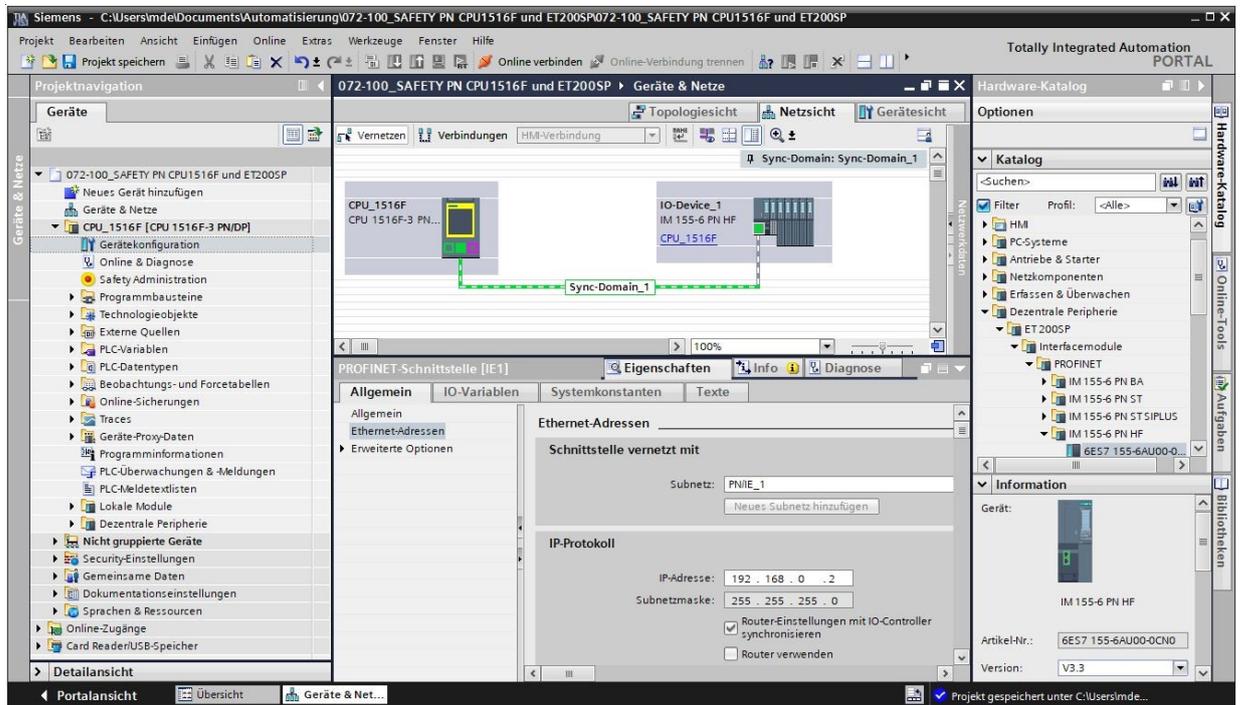
- Öffnen Sie nun die Netzsicht. Suchen Sie hier das richtige Interfacemodul IM155-6PN HF aus dem Hardwarekatalog aus und fügen es ein, indem Sie es in die Netzsicht ziehen. (→ Netzsicht → Hardware-Katalog → Dezentrale Peripherie → ET 200SP → Interfacemodule → PROFINET → IM 155-6 PN HF → 6ES7 155-6AU00-0CN0 → Version: V3.3)



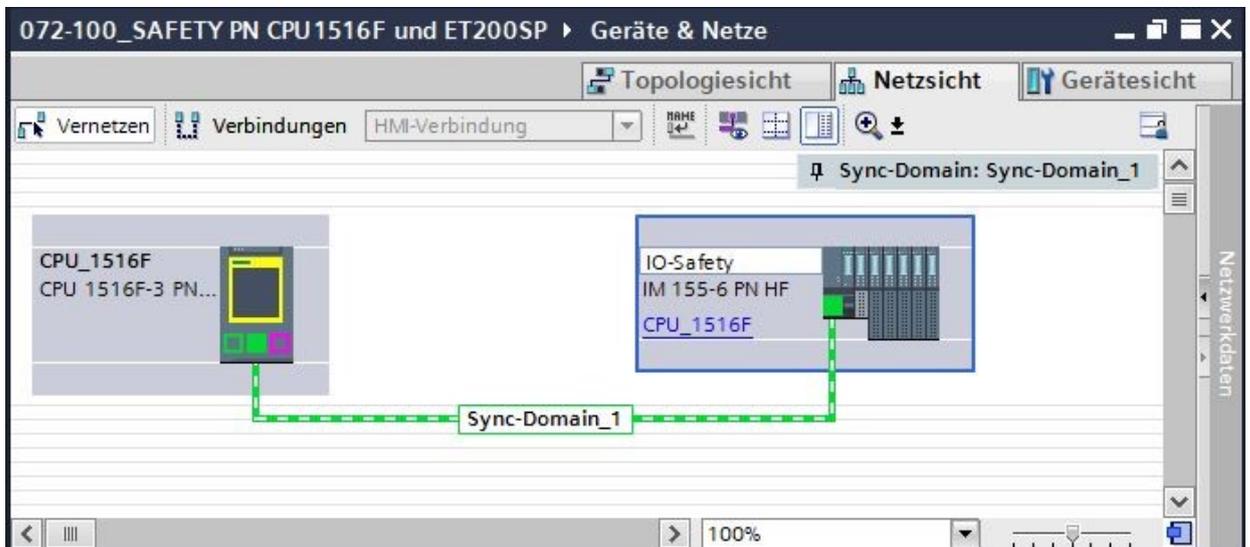
- Ordnen Sie das Feldgerät der CPU 1516F zu, indem Sie in der Netzsicht zuerst die Schnittstelle der IM155-6PN HF anklicken und daraufhin mit der PROFINET-Schnittstelle (X1) der CPU 1516F verbinden.



- Um das IM155-6PN HF zu konfigurieren, wählen Sie zuerst das IO-Device an. Öffnen Sie in den → „Eigenschaften“ unter → „Allgemein“ das Menü → „Ethernet-Adressen“ → und stellen unter → „IP-Protokoll“ die IP-Adresse ein. (→ IO-Device_1 → Eigenschaften → Allgemein → Ethernet-Adressen → IP-Protokoll → IP-Adresse: 192.168.0.2)



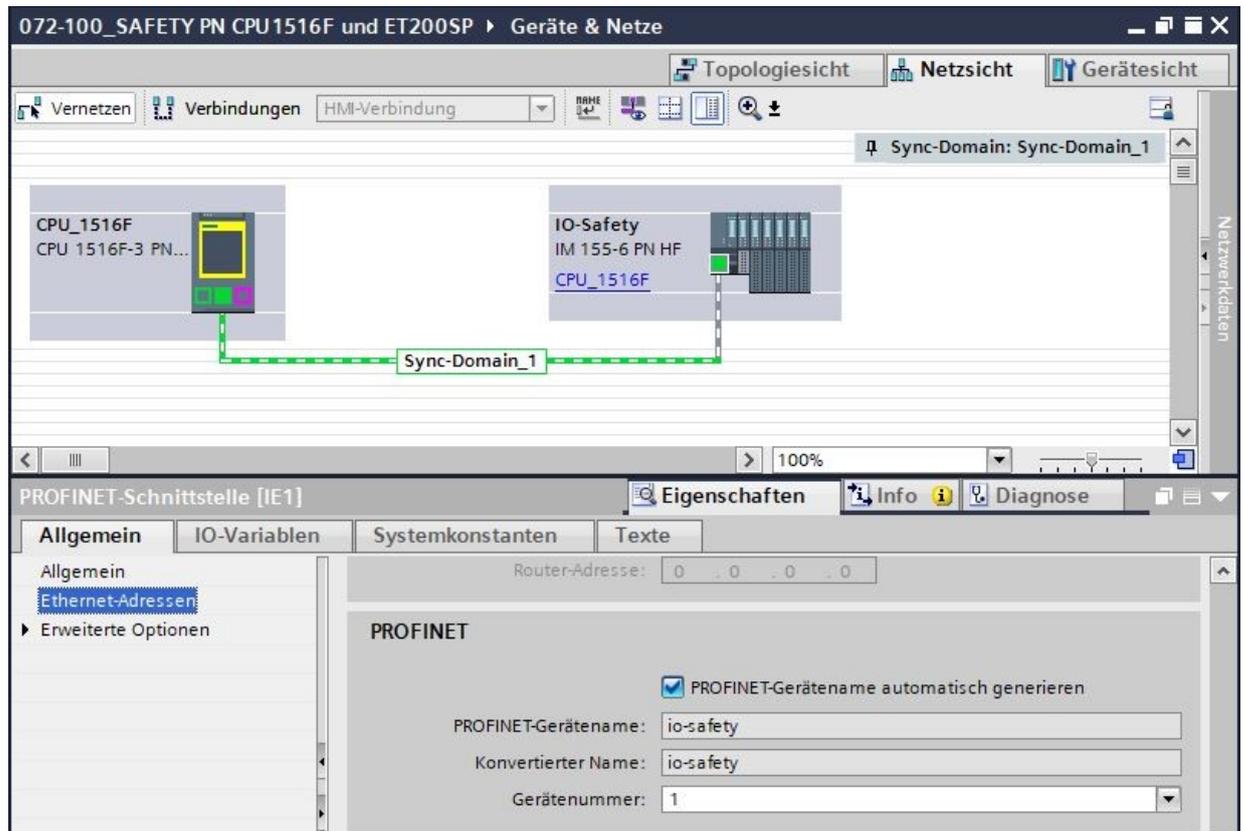
- Klicken Sie auf den Namen → „IO-Device 1“ und ändern Sie diesen auf → „IO-Safety“.



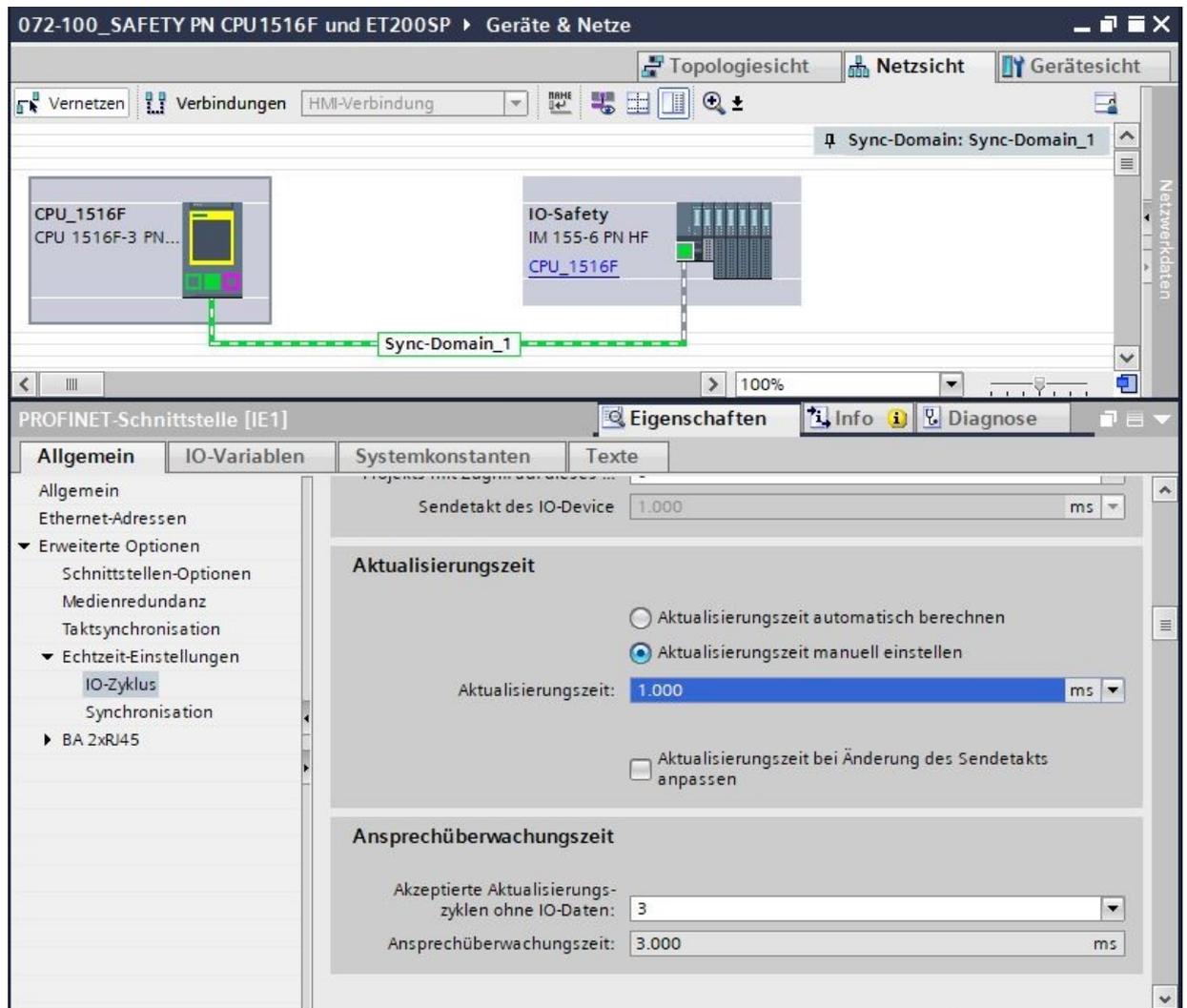
Hinweis:

- Dieser Name wird nun auch als Gerätename für die PROFINET-Kommunikation übernommen.

- Im Menü → „Ethernet-Adressen“ → unter → „PROFINET“ kann der „PROFINET-Gerätename“ und die – automatisch für die Diagnose vergebene – „Diagnoseadresse“ kontrolliert werden.
 (→ Ethernet-Adressen → PROFINET → PROFINET-Gerätename: io-safety → Diagnose-adresse: 1)



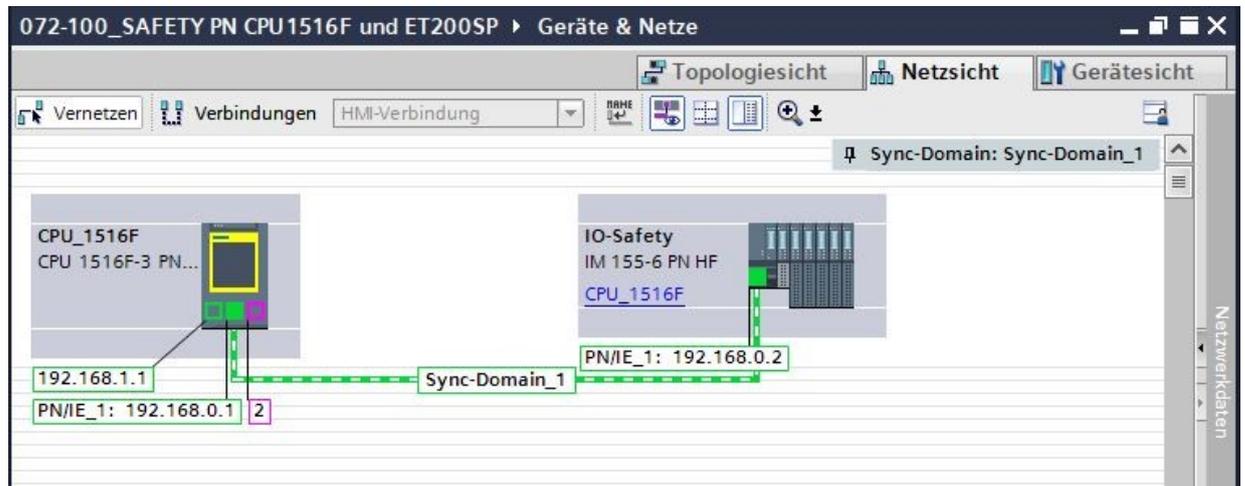
- Hier können auch Einstellungen zum „IO-Zyklus“, wie z. B. „Aktualisierungszeit“ und „Ansprechüberwachungszeit“ für das Device eingestellt werden. (→ Erweiterte Optionen → Echtzeit-Einstellungen → IO-Zyklus → Aktualisierungszeit → 1.000 ms → Ansprechüberwachungszeit → 3.000 ms)



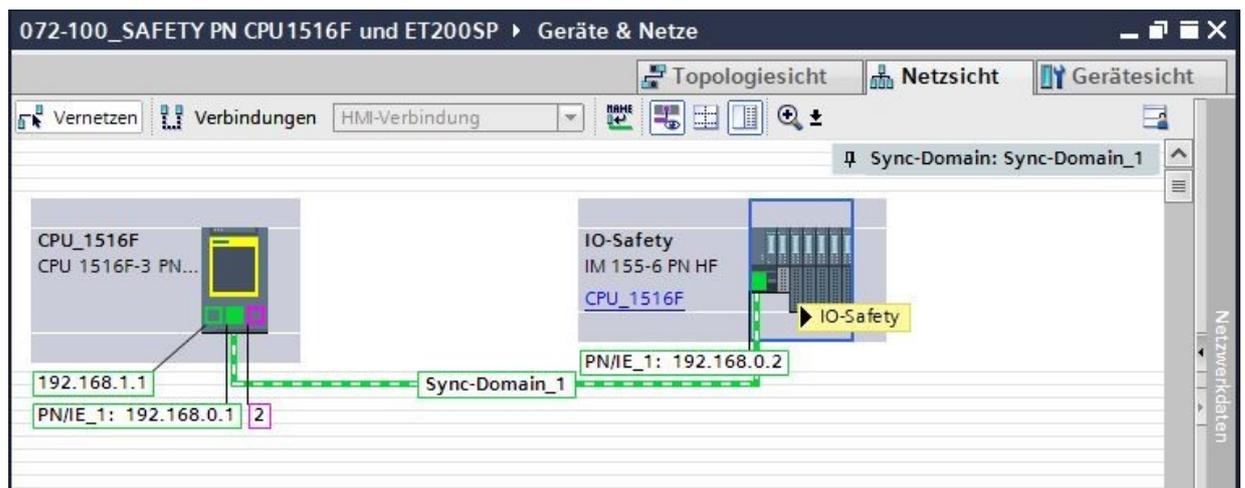
Hinweis:

- Die Ansprechüberwachungszeit sollte unbedingt deutlich kürzer, als die vorher eingestellte F-Überwachungszeit sein.

- Um eine Übersicht der zugeordneten Adressen innerhalb eines Projektes angezeigt zu bekommen, können Sie in der „Netzansicht“ auf das Symbol „“ klicken. (→ Netzansicht → Adressen  anzeigen)



- Wechseln Sie durch einen Doppelklick auf das PROFINET-Device in die Gerätesicht der ET 200SP. (→ IO-Safety)



Hinweis:

- Sie können die Gerätesicht der verschiedenen Geräte auch im Dropdown-Menü oben links in der Gerätesicht öffnen.



- Suchen Sie das richtige, digitale fehlersichere F-Eingangsmodul, mit passender Bestellnummer und Version aus dem Hardwarekatalog, heraus. Fügen Sie das digitale F-Eingangsmodul auf Steckplatz 1 ein. (→ Hardware-Katalog → DI → F-DI 8x24VDC HF → 6ES7 136-6BA00-0CA0 → Version: V1.0)

The screenshot displays the Siemens TIA Portal interface. The main window shows a rack configuration for 'IO-Safety [IM 155-6 PN HF]'. A table below the rack shows the slot configuration:

Slot	0	1	2	3	4	5	6	7	8	15	23	31	39	47	55	65
Device	SIEMENS S7-300 CPU 1516F-2 ET 200SP															
Article No.	6ES7 136-6BA00-0CA0															

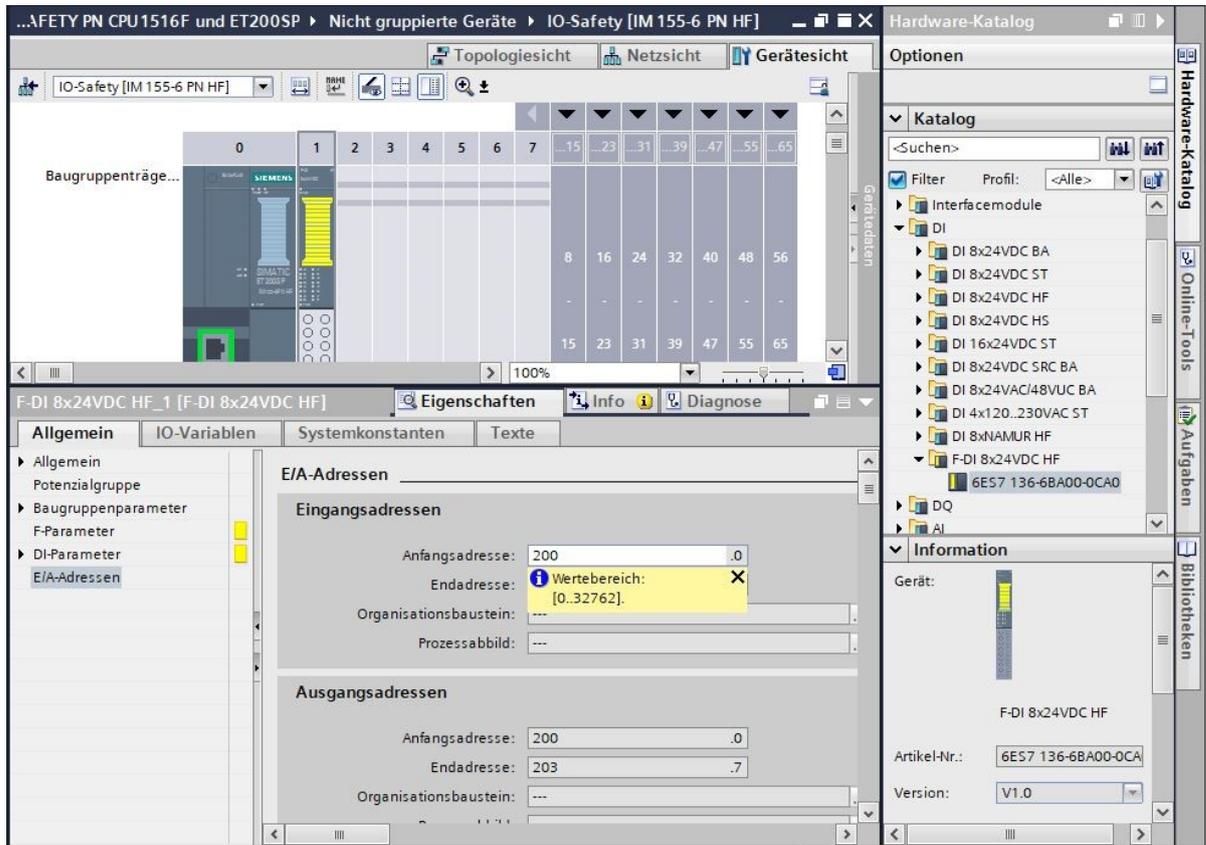
The 'Hardware-Katalog' pane on the right shows the search results for 'F-DI 8x24VDC HF', with the selected item '6ES7 136-6BA00-0CA0' highlighted. The 'Information' pane at the bottom right shows the device details:

- Gerät: F-DI 8x24VDC HF
- Artikel-Nr.: 6ES7 136-6BA00-0CA0
- Version: V1.0

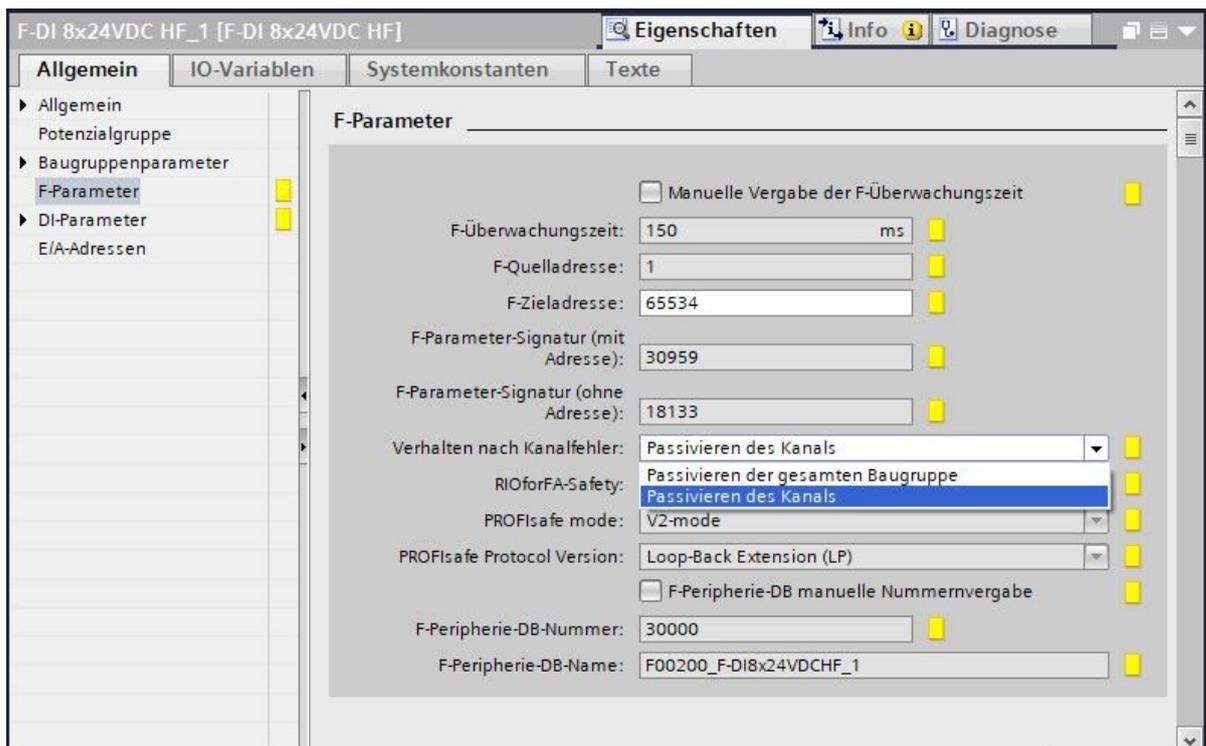
The 'Eigenschaften' pane at the bottom left shows the 'Allgemein' tab with the following information:

- Name: IO-Safety
- Autor: mde

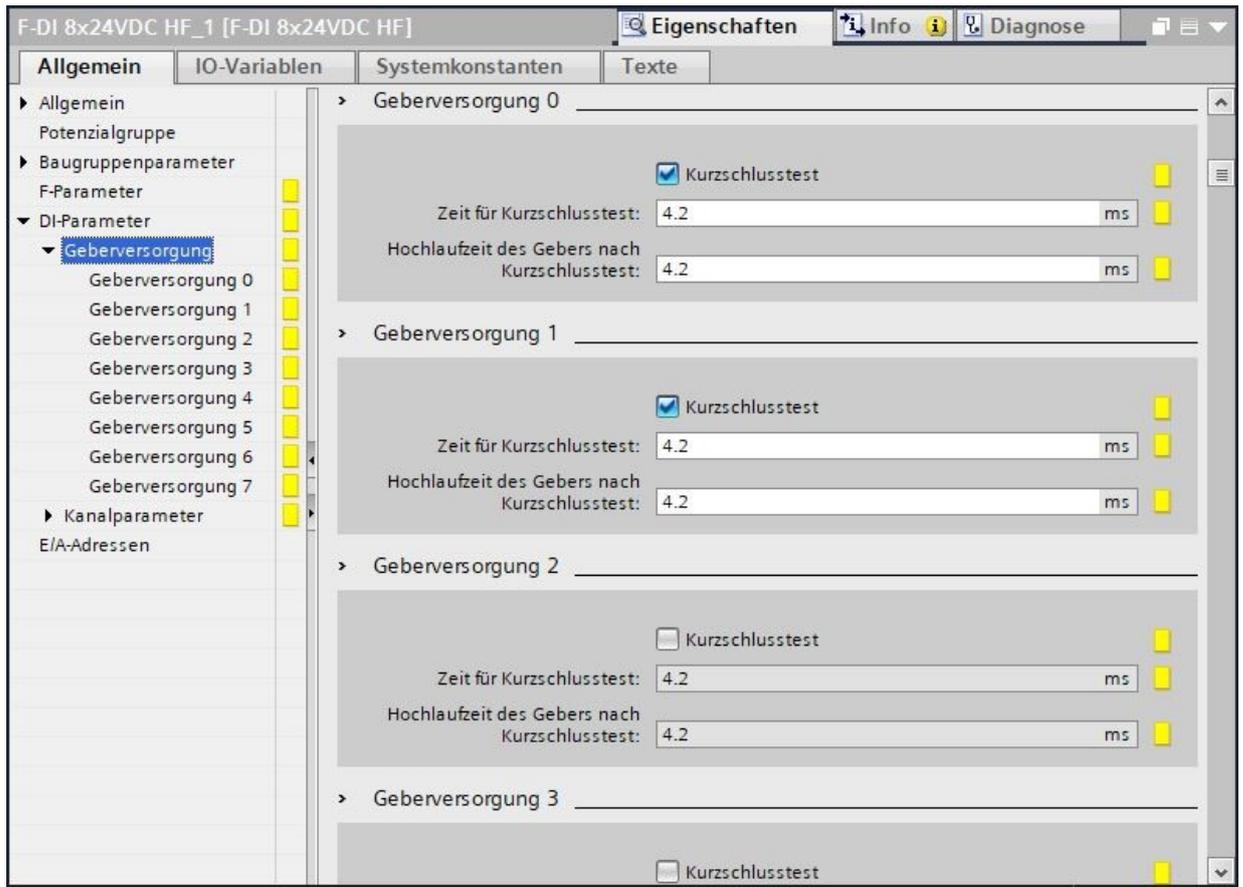
→ In den Eigenschaften müssen noch die Einstellungen für das fehlersichere Eingangsmodul „F-DI 8x24VDC HF“ vorgenommen werden. Zuerst werden die E/A-Adressen auf „Anfangsadresse: 200“ eingestellt (→ E/A-Adressen → Anfangsadresse: 200).



→ Bei den allgemeinen „F-Parametern“ werden die „F-Zieladresse“ und das „Verhalten bei Kanalfehler“ eingegeben (→ F-Parameter → F-Zieladresse: 65534 → Verhalten bei Kanalfehler: Passivieren des Kanals).

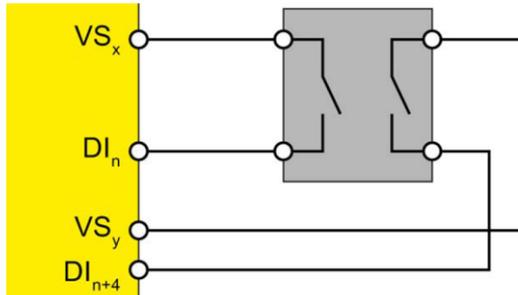


→ Lassen Sie den „Kurzschlussstest“ bei den „Geberversorgungen“ 0/1/4/5 aktiviert.



Beim NOT-HALT wird ein zweikanaliger Geber an die zwei Eingänge DI0 und DI1 des F-Moduls angeschlossen. Die Auswertung der Geber ist dabei auf die 1oo2 (2v2)-Auswertung einzustellen.

Durch die interne Gebersversorgung der Geber aus zwei unterschiedlichen Gebersversorgungen wird auch ein Querschluss der Eingänge geprüft.



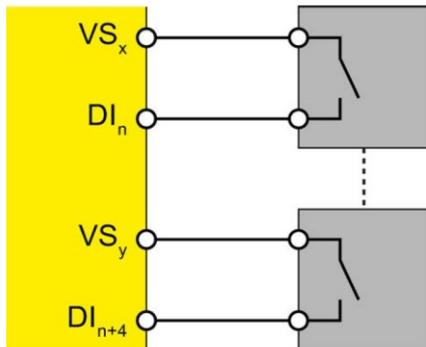
→ Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur ET 200SP und den fehlersicheren Modulen. Die folgenden DI-Parameter sollen für den NOT-HALT, der an „Kanal 0, 4“ verdrahtet ist, eingestellt werden. (→ DI-Parameter → Kanalparameter → Kanal 0, 4)

Hinweis:

- Durch die angewählte Geberauswertung werden beim NOT-HALT die zwei Eingänge DI0 und DI4 zu einem Eingangssignal zusammengefasst. Der NOT-HALT bekommt somit die Adresse „%E200.0“.

Bei der Schutztür werden zwei Geber 1-kanalig an DI1 und DI5 des F-Moduls angeschlossen. Die Auswertung der Geber ist dabei auf die 1oo1 (1v1)-Auswertung einzustellen.

Durch die interne Gebersversorgung der Geber aus zwei verschiedenen Gebersversorgungen wird auch ein Querschluss der Eingänge geprüft.



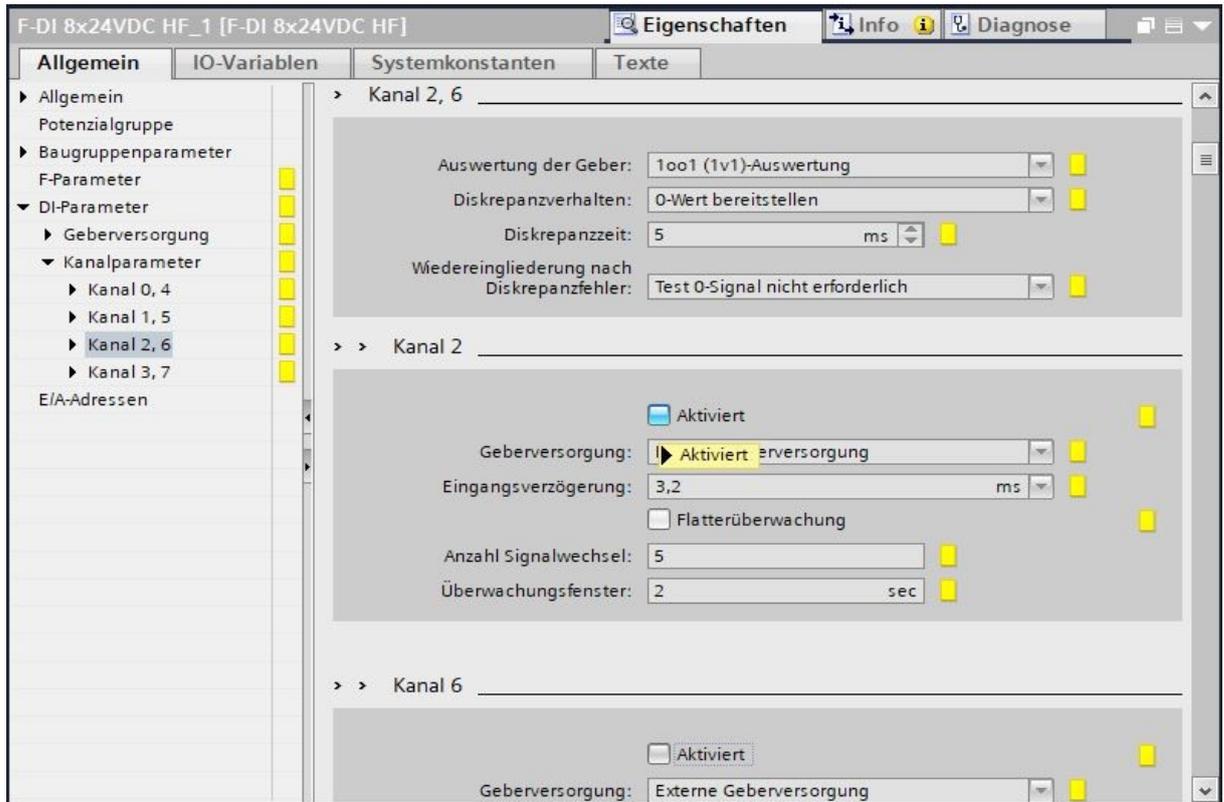
Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur ET 200SP und den fehlersicheren Modulen.

→ Die folgenden DI-Parameter sollen für die zwei Schutztür-Kontakte, die an „Kanal 1, 5“ verdrahtet sind, eingestellt werden. (→ DI-Parameter → Kanalparameter → Kanal 1, 5)

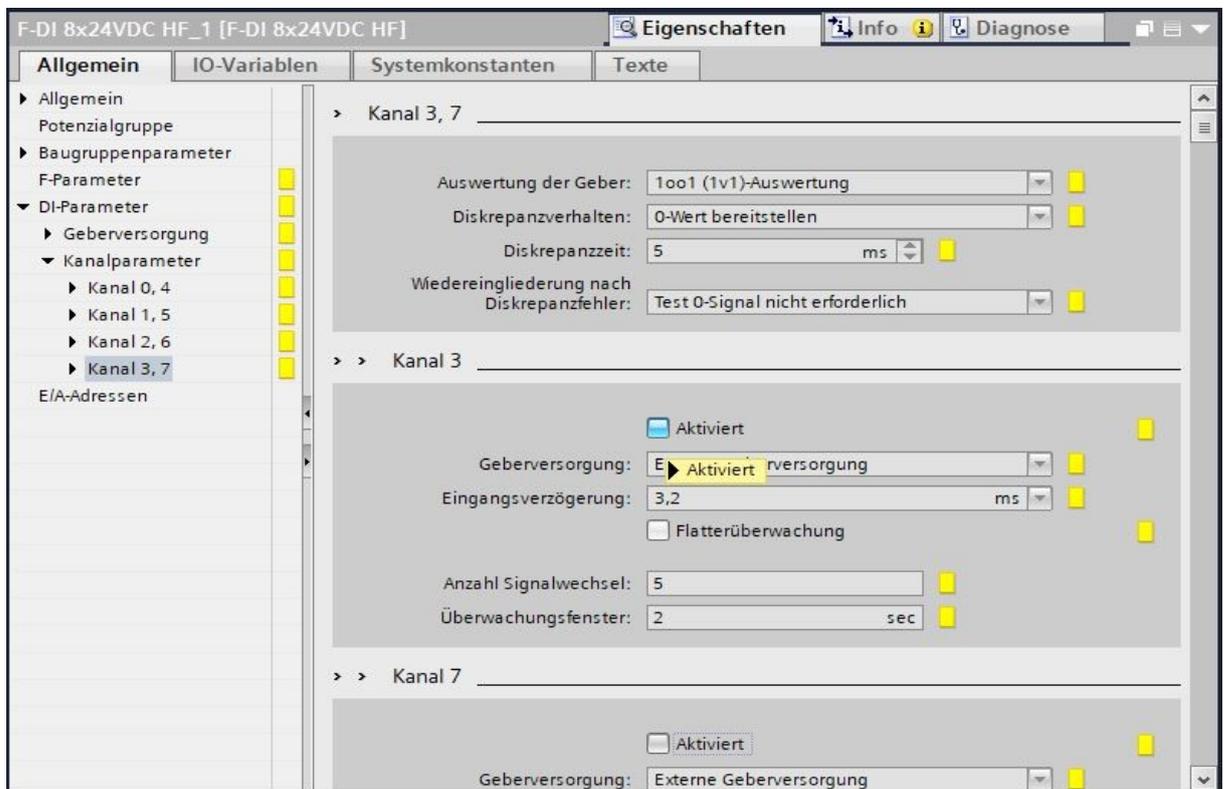
Hinweis:

- Durch die angewählte Geberauswertung werden bei den Schutztür-Kontakten die zwei Eingänge DI1 und DI5 getrennt bezeichnet. Sie bekommen somit die Adressen „%E200.1“ und „%E200.5“.

→ Die Kanäle 2 und 6 werden nicht benötigt und deshalb in den DI-Parametern deaktiviert. (→ DI-Parameter → Kanalparameter → Kanal 2, 6)



→ Die Kanäle 3 und 7 werden ebenfalls in den DI-Parametern deaktiviert. (→ DI-Parameter → Kanalparameter → Kanal 3, 7)



- Suchen Sie das richtige digitale fehlersichere F-Ausgangsmodul, mit passender Bestellnummer und Version, aus dem Hardwarekatalog heraus. Fügen Sie jetzt das digitale F-Ausgangsmodul auf Steckplatz 2 ein. (→ Hardware-Katalog → DQ → F-DQ 4x24VDC/2A PM HF → 6ES7 136-6DB00-0CA0 → Version: V1.0)

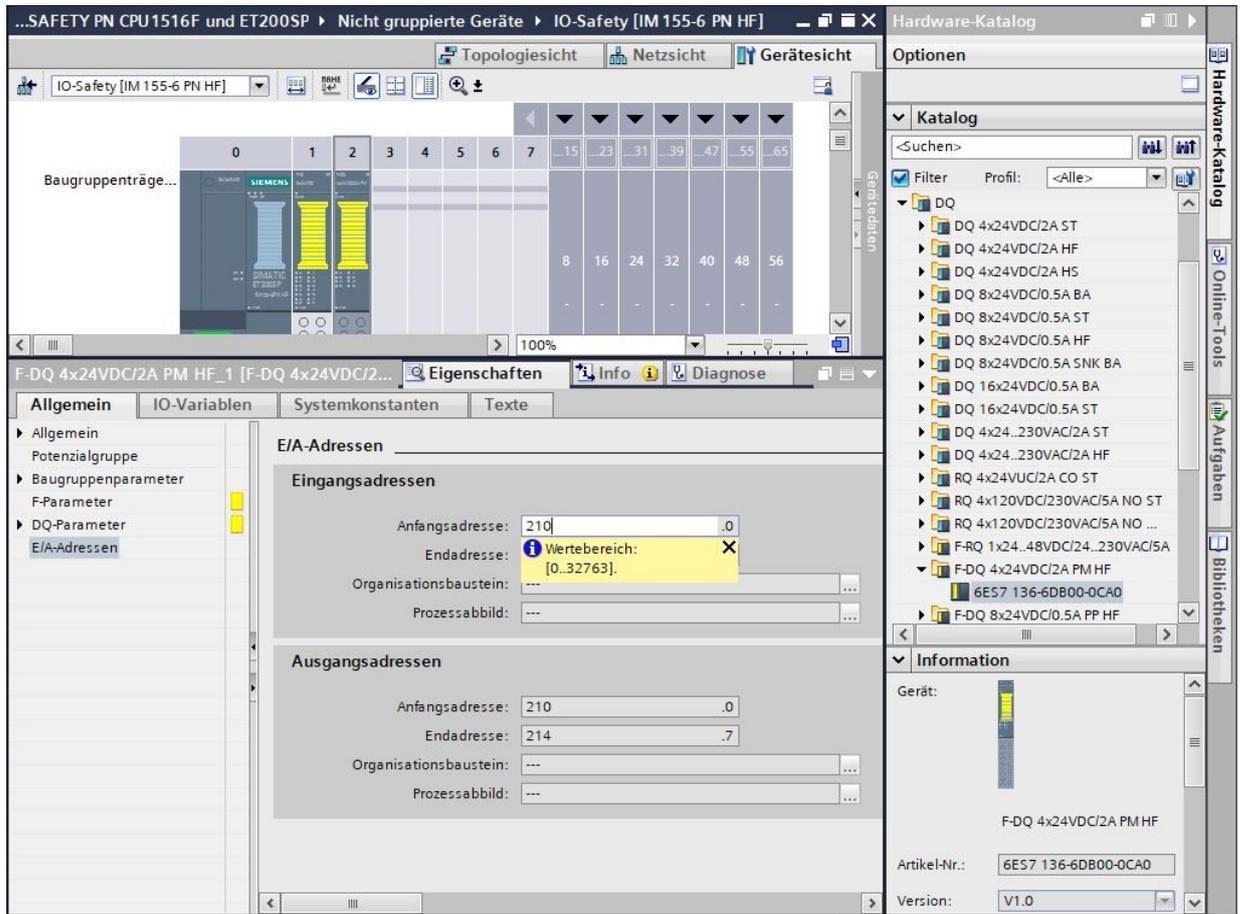
The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface. The main window displays a rack configuration for a SIMATIC ET 200SP. The rack has 8 slots, with slot 2 highlighted in blue. A digital output module is being inserted into slot 2, with the part number 6ES7 136-6DB00-0CA0 visible. The right-hand pane shows the 'Hardware-Katalog' (Hardware Catalog) with a search filter set to 'DQ'. The search results list various digital output modules, with '6ES7 136-6DB00-0CA0' selected. Below the catalog, the 'Information' pane shows the selected device's details, including the article number and version.

Slot	0	1	2	3	4	5	6	7
8									8	16	24	32	40	48	56
15									15	23	31	39	47	55	65

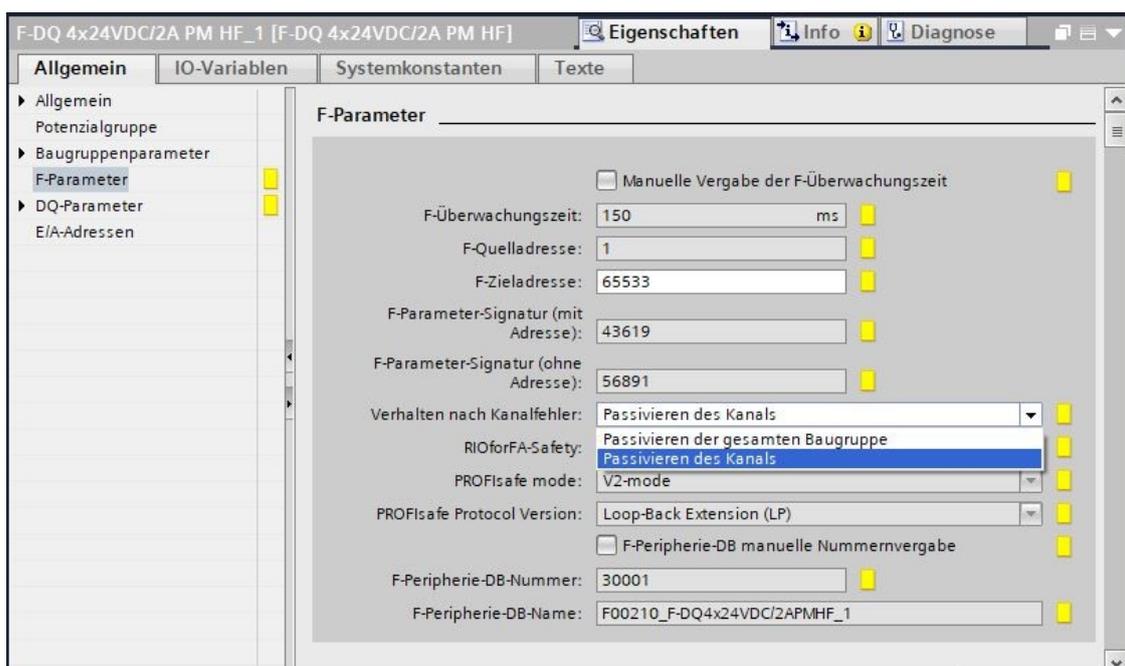
Information

Gerät: 
 F-DQ 4x24VDC/2A PM HF
 Artikel-Nr.: 6ES7 136-6DB00-0CA0
 Version: V1.0

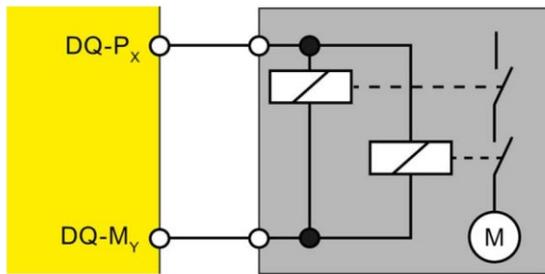
→ In den Eigenschaften müssen noch die Einstellungen für das fehlersichere Ausgangsmodul „F-DQ 4x24VDC/2A PM HF“ vorgenommen werden. Zuerst werden die E/A Adressen auf „Anfangsadresse: 210“ eingestellt. (→ E/A Adressen → Anfangsadresse: 210)



→ Bei den allgemeinen „F-Parametern“ werden die „F-Zieladresse“ und das „Verhalten bei Kanalfehler“ eingegeben. (→ F-Parameter → F-Zieladresse: 65533 → Verhalten bei Kanalfehler: Passivieren des Kanals)

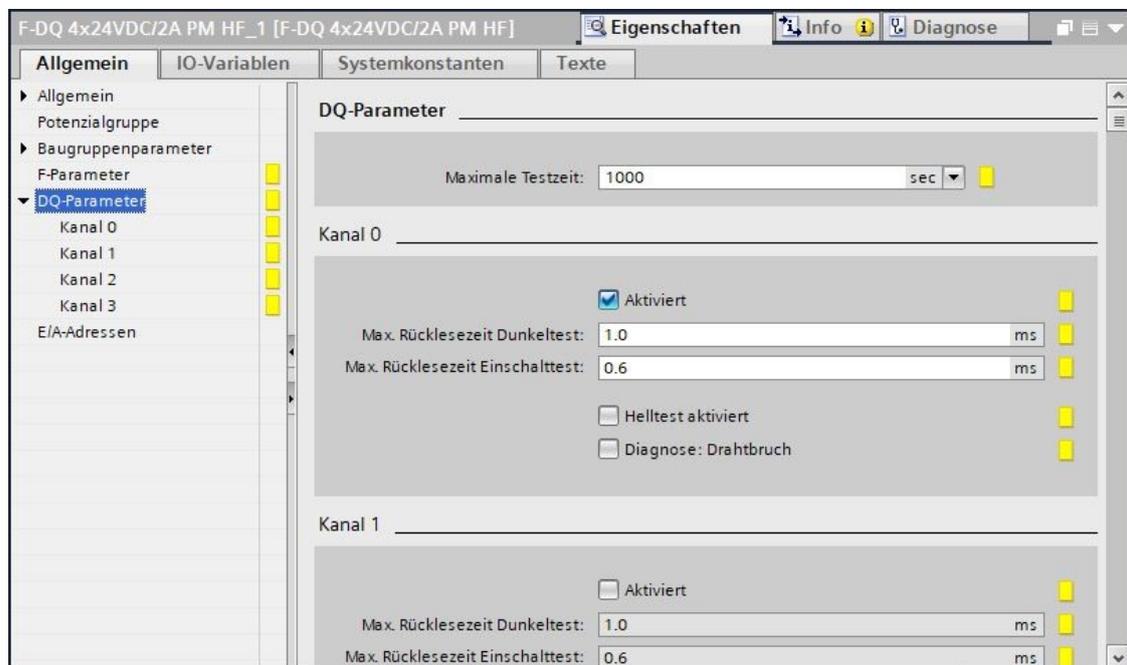


Für die Ansteuerung der Hauptschütze des Verbrauchers werden 2 Relais parallel an den DQ0 des F-Moduls angeschlossen.



Weitere Informationen finden Sie im Handbuch zur ET 200SP und den fehlersicheren Modulen.

→ Die folgenden DQ-Parameter sollen für die Ansteuerung der Hauptschütze des Verbrauchers, die an „Kanal 0“ verdrahtet sind, eingestellt werden. Die Kanäle 1,2,3 sind nicht verdrahtet und werden deshalb deaktiviert. (→ DQ-Parameter → Kanal 0 → Kanal 1 → Kanal 2 → Kanal 3)



Hinweis:

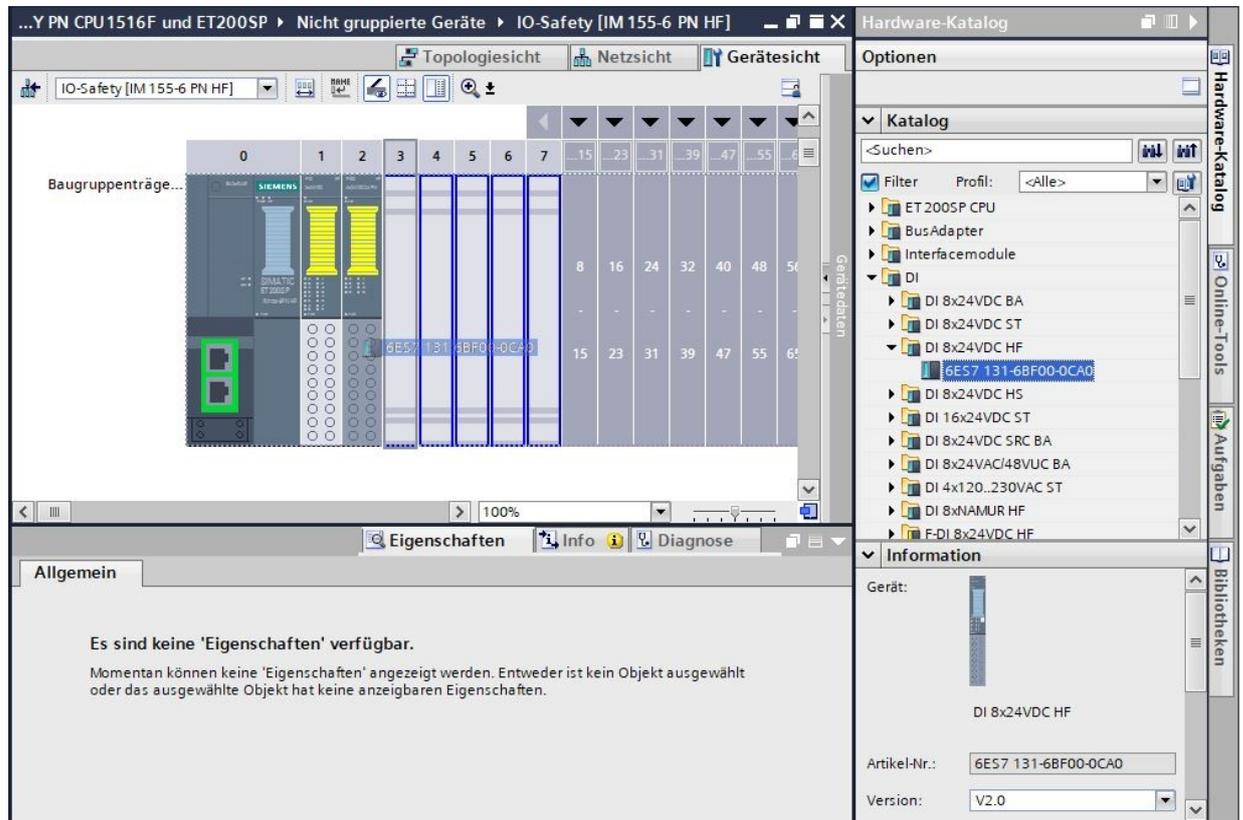
– Der Ausgang zu den Schützen des Verbrauchers hat somit die Adresse „%A210.0“.



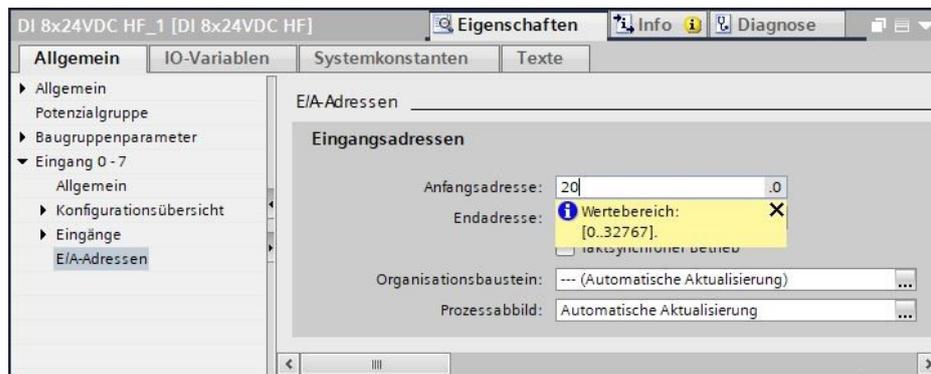
Hinweis:

– Zu jeder F-Peripherie Baugruppe wird bei den Systembausteinen auch ein zugehöriger F-Peripherie Datenbaustein erzeugt. Die Bezeichnung ergibt sich aus dem Namen und der Adresse der F-Peripherie Baugruppe.

- Als Nächstes suchen Sie das richtige digitale Eingangsmodul mit passender Bestellnummer und Version aus dem Hardwarekatalog heraus und fügen es auf Steckplatz 3 ein. (→ Hardware-Katalog → DI → DI 8x24VDC HF → 6ES7 136-6BF00-0CA0 → Version: V2.0)

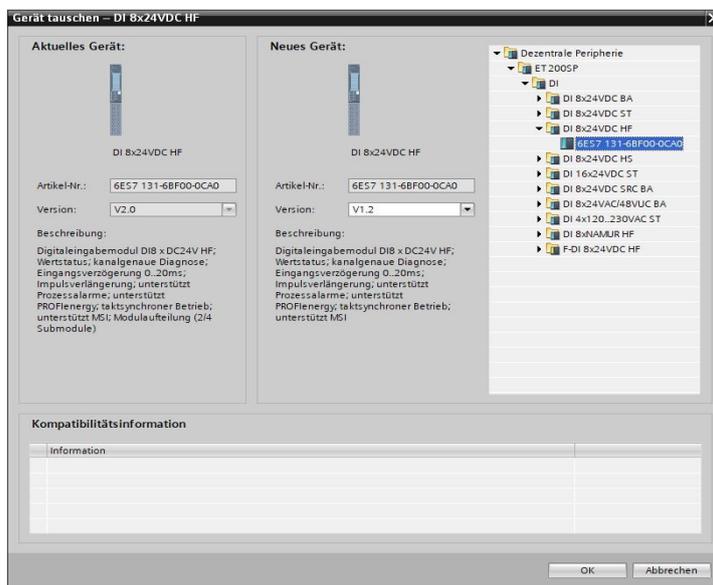
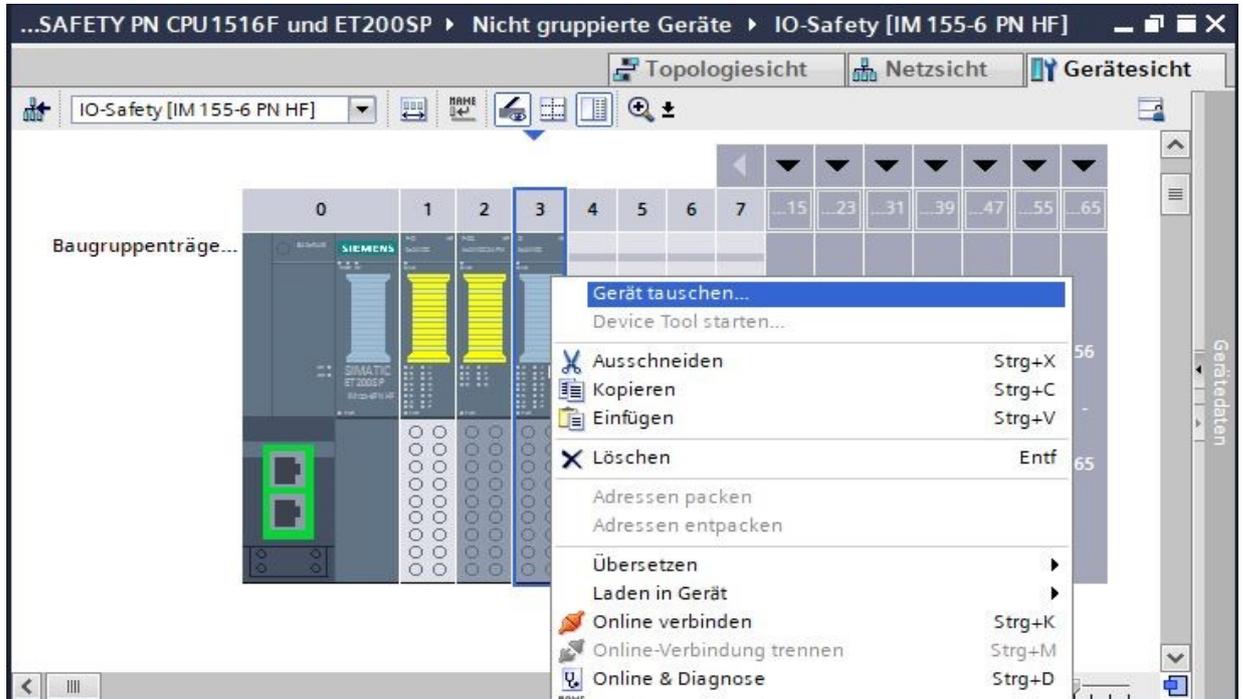


- In den Eigenschaften muss hier die Eingangsadressen auf „Anfangsadresse: 20“ eingestellt werden. (→ E/A Adressen → Anfangsadresse: 20)



7.4 Tauschen von Komponenten in der Hardwarekonfiguration

- Sollte es notwendig sein, eine Komponente in der Hardwarekonfiguration gegen eine neuere Version oder einen anderen Typ auszutauschen, so kann das geschehen, indem diese Komponente mit der rechten Maustaste angeklickt und anschließend „Gerät tauschen“ gewählt wird. In dem darauf angezeigten Dialog kann eine neue Komponente zum Austausch ausgewählt und die Auswahl mit „OK“ übernommen werden. (→ Gerät tauschen → OK)

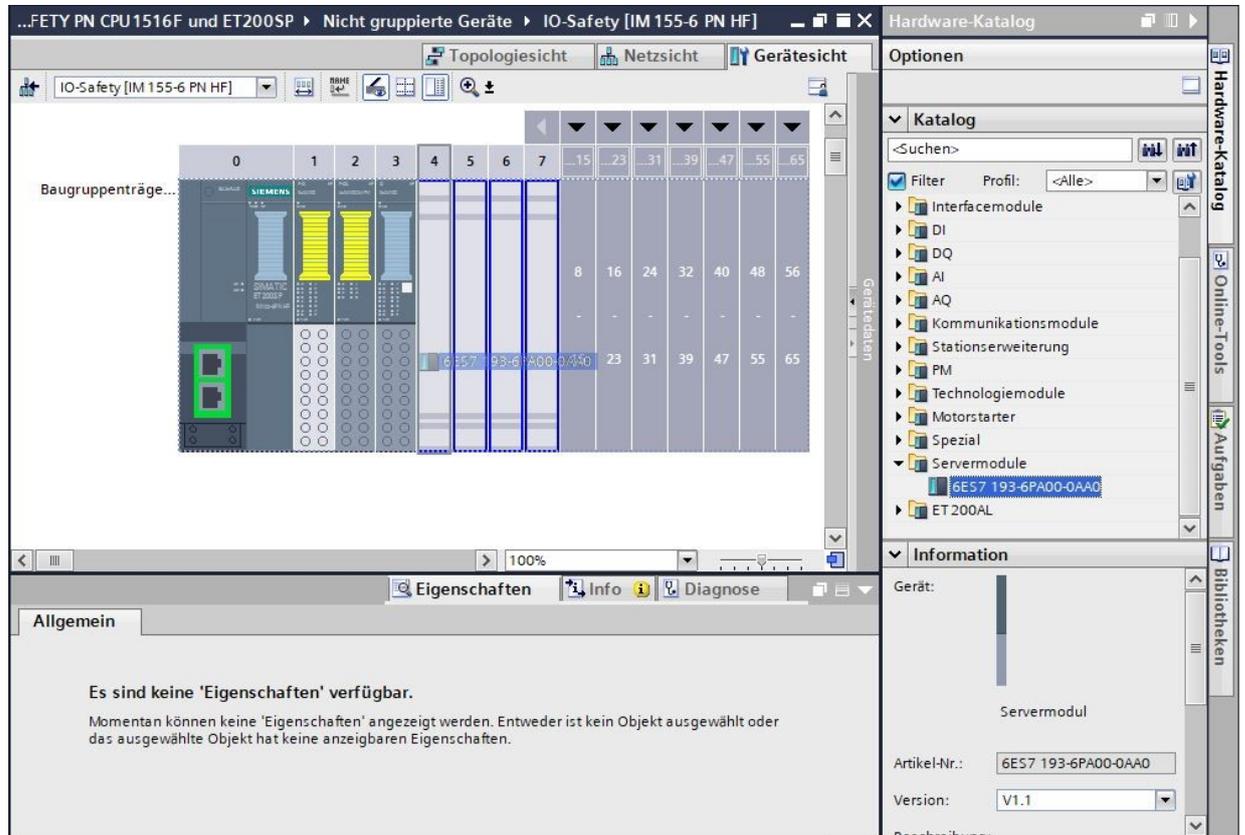


Hinweis:

- Wird die neue Komponente nicht in der Auswahl angezeigt, so ist diese nicht kompatibel zur vorhergehenden Komponente. In diesem Fall muss die alte Komponente gelöscht und anschließend die neue Komponente aus dem Hardware-Katalog eingefügt werden.

7.5 Einfügen des Servermoduls

- Suchen Sie das richtige Servermodul mit passender Bestellnummer und Version aus dem Hardwarekatalog heraus. Fügen Sie nun das Servermodul auf dem Steckplatz 5 ein.
 (→ Hardware-Katalog → Servermodule → 6ES7 193-6PA00-0AA0 → Version: V1.1)



Hinweis:

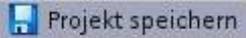
- Sollten Sie das Servermodul vergessen, so wird dieses automatisch beim Übersetzen der Gerätekonfiguration angelegt.

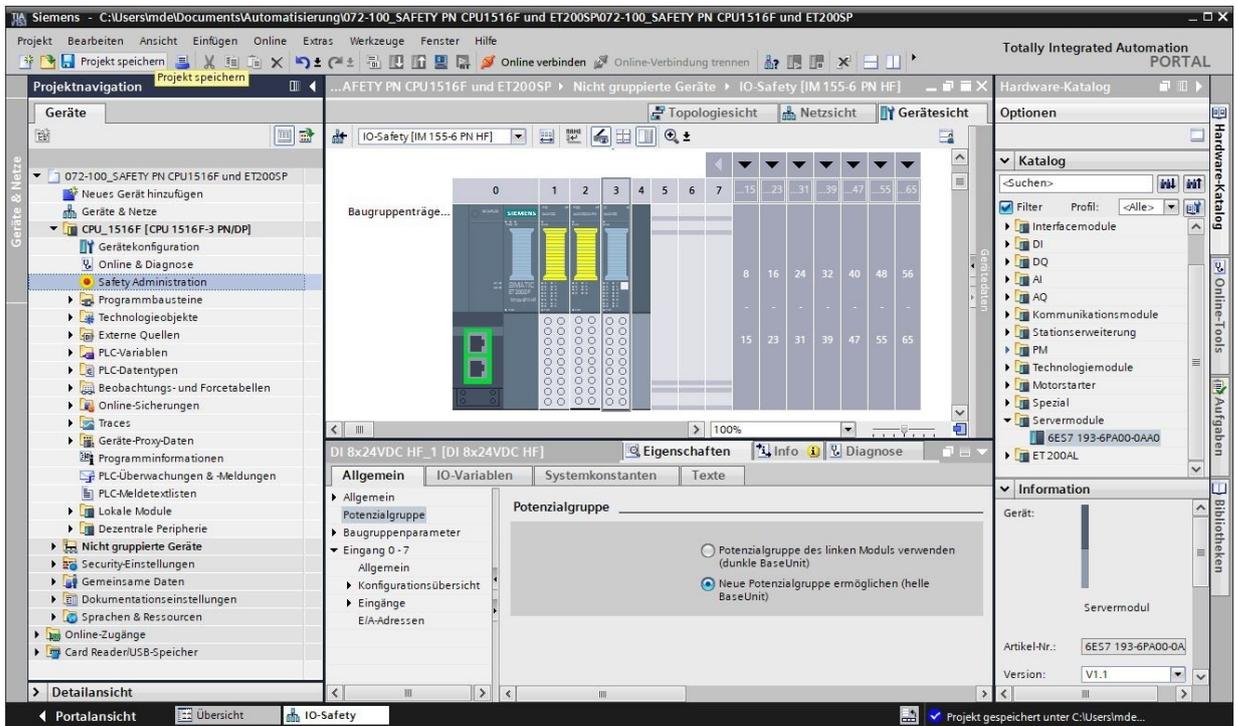
7.6 Konfiguration der Potenzialgruppen der BaseUnits

- Um die Potenzialgruppe einer BaseUnit zu ändern, wählen Sie das zugehörige Modul aus und öffnen Sie in den allgemeinen Eigenschaften den Abschnitt Potenzialgruppe. Aktivieren Sie die Option „Neue Potenzialgruppe ermöglichen (Helle BaseUnit)“. (Steckplatz 3 → Eigenschaften → Allgemein → Potenzialgruppe → Neue Potenzialgruppe ermöglichen (Helle BaseUnit))

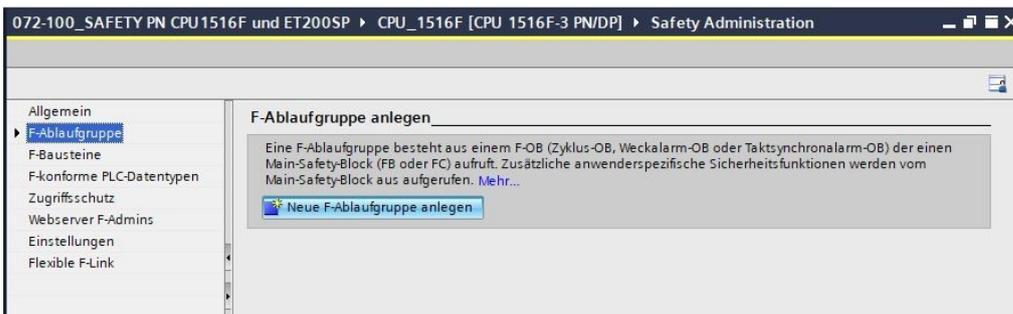
The screenshot displays the Siemens TIA Portal interface. The top window shows a rack of modules for 'IO-Safety [IM 155-6 PN HF]'. Slot 3 is highlighted in green. The bottom window shows the 'Eigenschaften' (Properties) dialog for 'DI 8x24VDC HF_1'. The 'Potenzialgruppe' (Potential Group) section is expanded, showing two radio button options:

- Potenzialgruppe des linken Moduls verwenden (dunkle BaseUnit)
- Neue Potenzialgruppe ermöglichen (helle BaseUnit)

- Die BaseUnit in der Konfiguration ist jetzt hell geworden. Wiederholen Sie diese Schritte für den Steckplatz 2 und vergleichen Sie die Gerätekonfiguration anschließend mit der folgenden Abbildung.
- Speichern Sie Ihr Projekt jetzt mit einem Klick auf die Schaltfläche  und wählen mit einem Doppelklick den Menüpunkt  „Safety Administration“, um dort die F-Ablaufgruppe erstellen und bearbeiten zu können.



- Wählen Sie in der „Safety Administration“ den Menüpunkt „F-Ablaufgruppe“ und klicken anschließend auf „Neue F-Ablaufgruppe anlegen“. (→ F-Ablaufgruppe → Neue F-Ablaufgruppe anlegen)



- Einer F-Ablaufgruppe können Sie daraufhin, so wie hier gezeigt, einen „Namen“ geben. Hier können Sie auch den Fehlersicheren Organisationsbaustein „FOB_RTG1“ mit der zur Sicherheitsanwendung passenden „Zykluszeit“ anlegen lassen. Ebenso wird dort der Main-Safety-Block „Main_Safety_RTG1“ und der zugehörige Datenbaustein „Main_Safety_RTG1_DB“ angelegt. (→ FOB_RTG1 → Zykluszeit 100ms → Main_Safety_RTG1 → Main_Safety_RTG1_DB → OK)

Neue F-Ablaufgruppe hinzufügen für CPU_1516F

Name
F-Ablaufgruppe 1

F-Ablaufgruppe

ruft auf

Fehlersicherer Organisationsbaustein

Name: FOB_RTG1

Ereignisklasse: Cyclic interrupt

Nummer: 123

Manuell
 Automatisch

Zykluszeit: 100000 µs

Phasenversch.: 0 µs

Priorität: 12

Main-Safety-Block

Name: Main_Safety_RTG1

Typ: Funktionsbaustein

Nummer: 0

Manuell
 Automatisch

Datenbaustein

Name: Main_Safety_RTG1_DB

Nummer: 4

Manuell
 Automatisch

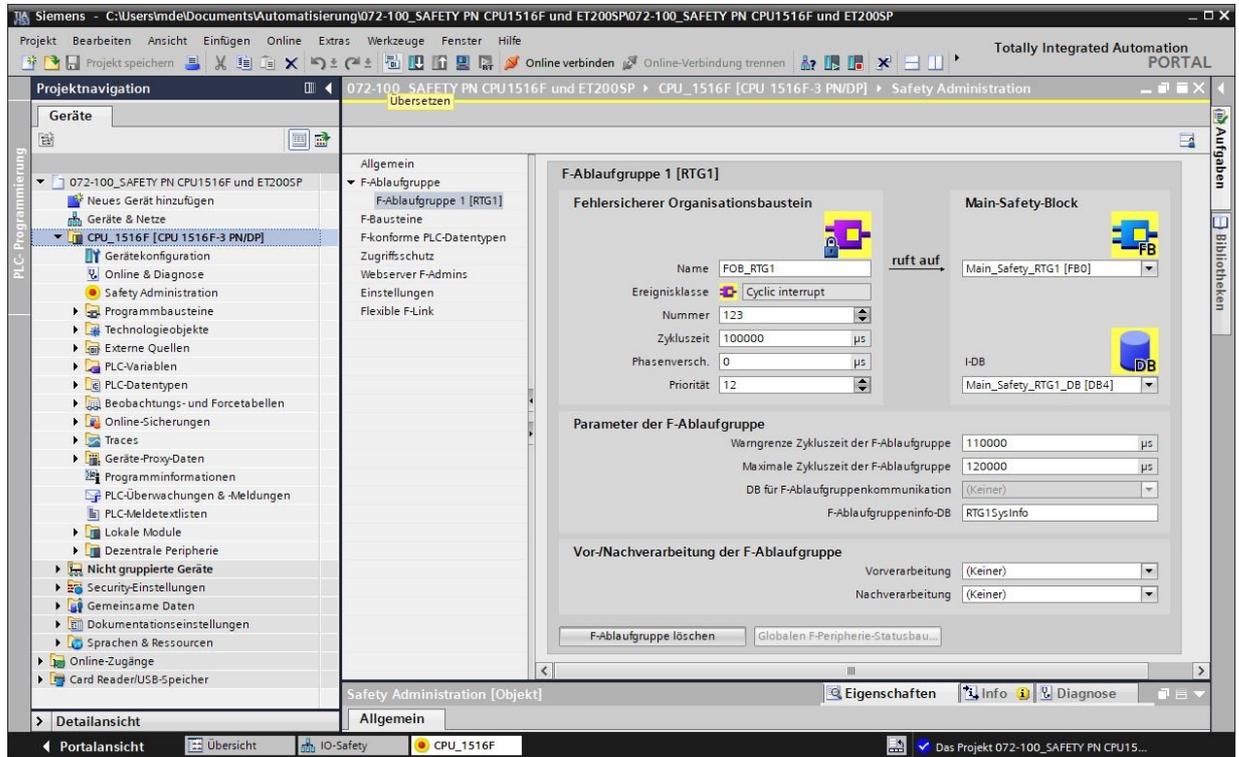
Beschreibung

Eine F-Ablaufgruppe besteht aus einem F-OB (Zyklus-OB, Weckalarm-OB oder Taktsynchronalarm-OB) der einen Main-Safety-Block (FB oder FC) aufruft. Zusätzliche anwenderspezifische Sicherheitsfunktionen werden vom Main-Safety-Block aus aufgerufen. [Mehr...](#)
Der aufgerufene FB speichert seine Daten in seinem eigenen I-DB.

Neu hinzufügen und öffnen

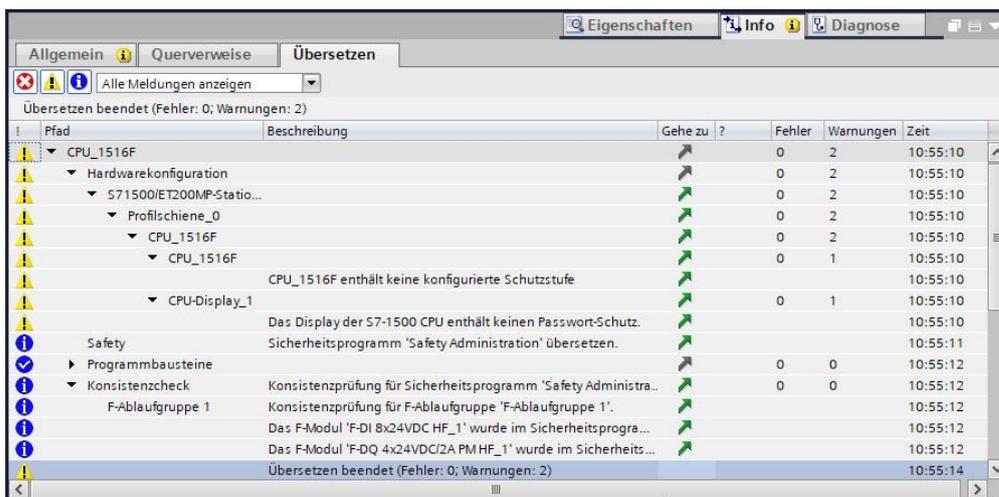
OK Abbrechen

- Bevor Sie die Konfiguration übersetzen, sollte Ihr Projekt mit einem Klick auf die Schaltfläche →  „Projekt speichern“ erneut gespeichert werden. Um Ihre CPU mit der Gerätekonfiguration zu übersetzen, markieren Sie zuerst den Ordner → „CPU_1516F [CPU1516F-3 PN/DP]“ und klicken nachfolgend 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.

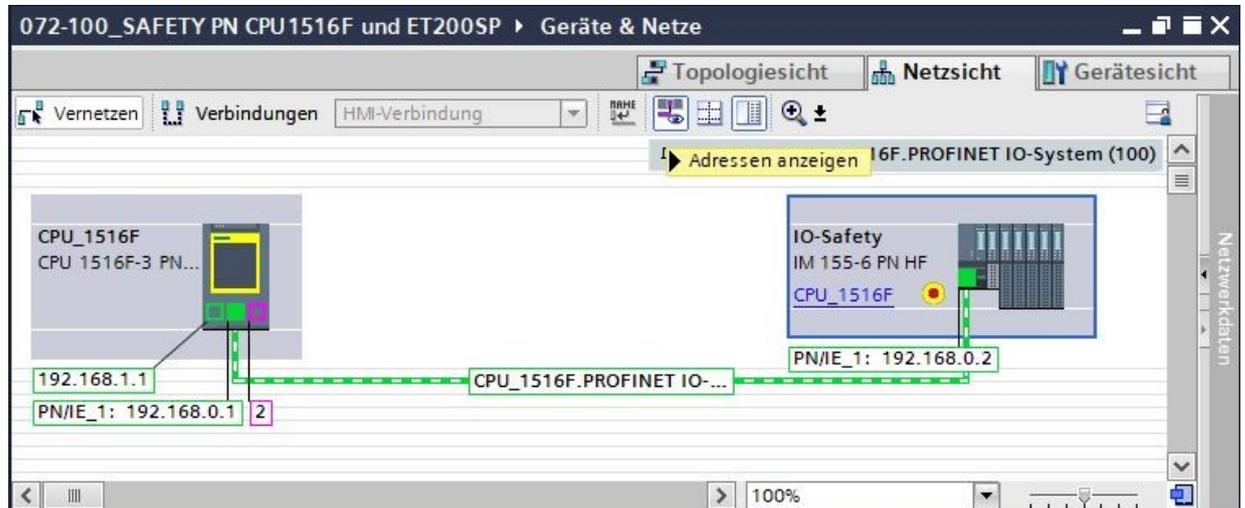


Hinweis:

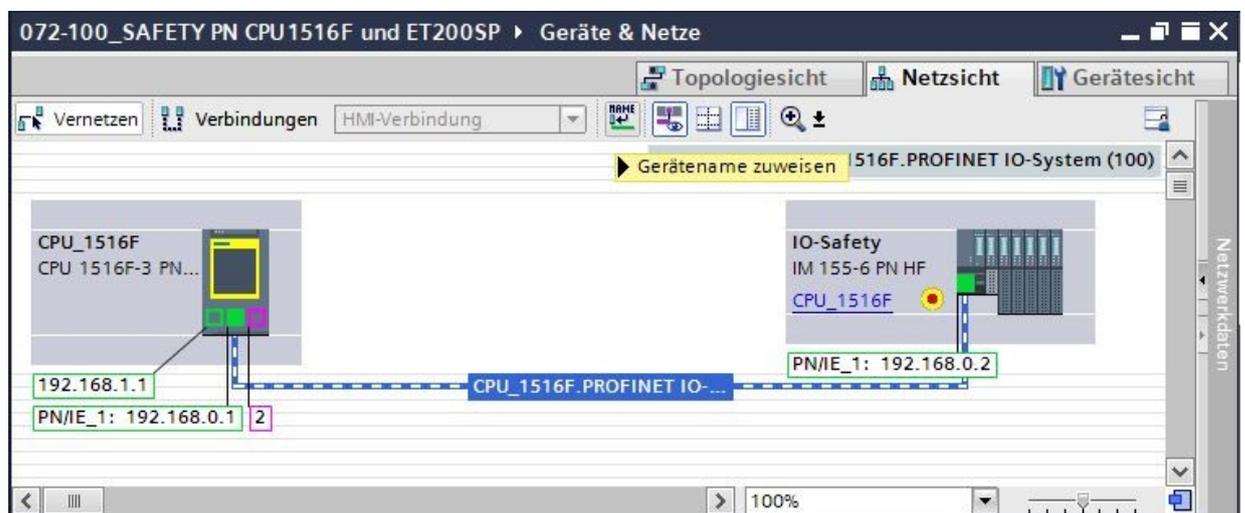
- Hier erscheinen Warnungen, da keine Schutzstufe konfiguriert wurde und die fehlersicheren Ein- und Ausgänge noch nicht im Programm verwendet werden. Diese Warnungen können ignoriert werden.

7.7 Interfacemodul IM 155-6PN HF den Gerätenamen zuweisen

- Um eine Übersicht der zugeordneten IP-Adressen innerhalb eines Projektes angezeigt zu bekommen, können Sie in der „Netzansicht“ auf das Symbol „“ klicken.
(→ Netzansicht →  Adressen anzeigen)



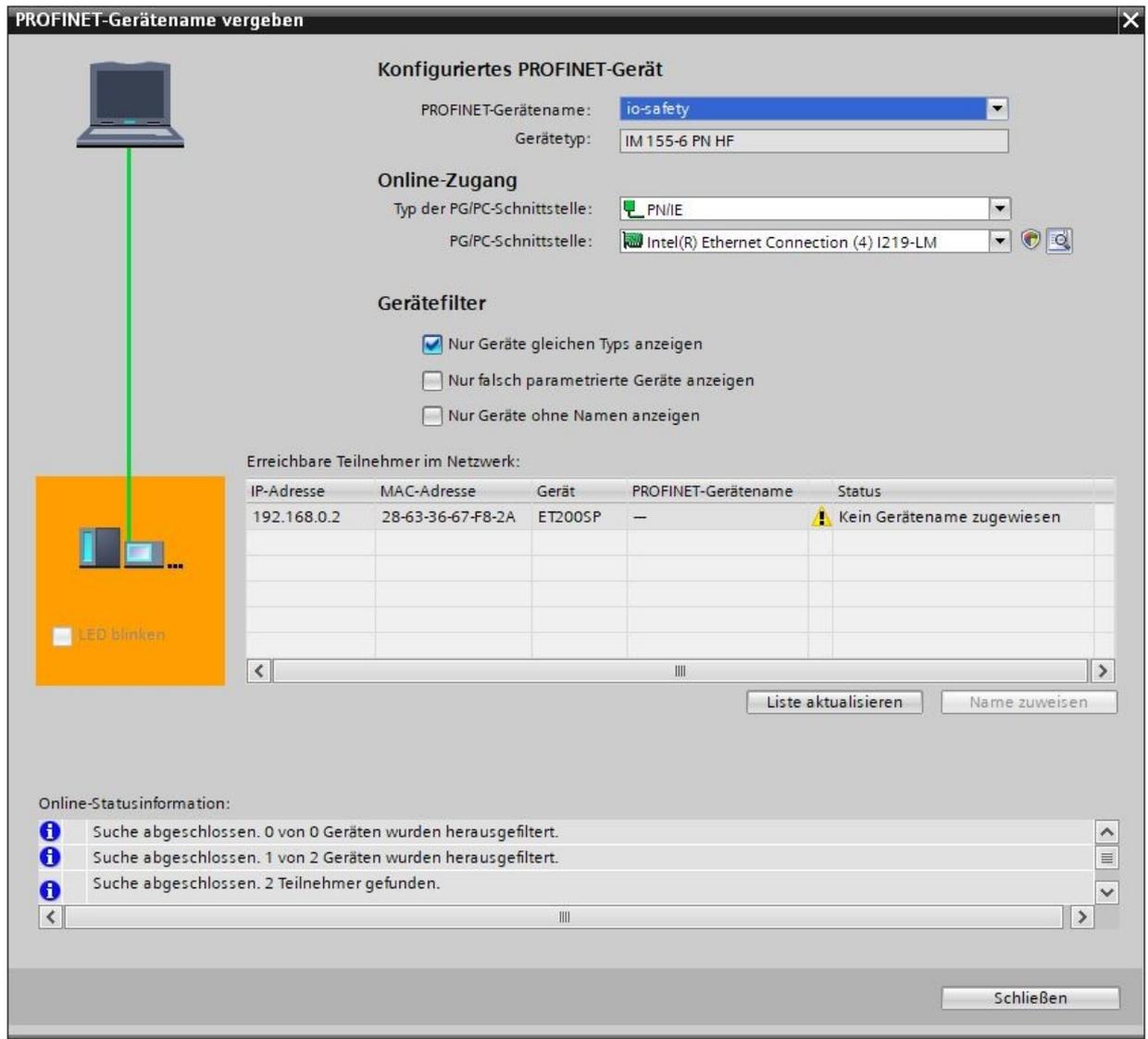
- Damit der Controller, hier die CPU1516F-3 PN/DP, die zugeordneten PROFINET-Devices im Netz finden kann, muss diesen noch der Gerätenamen zugewiesen werden. Dies geschieht, indem in der „Netzansicht“, welche die Geräte verbindet, das Netz ausgewählt und anschließend auf das Symbol „“ geklickt wird. (→  Gerätenamen zuweisen)



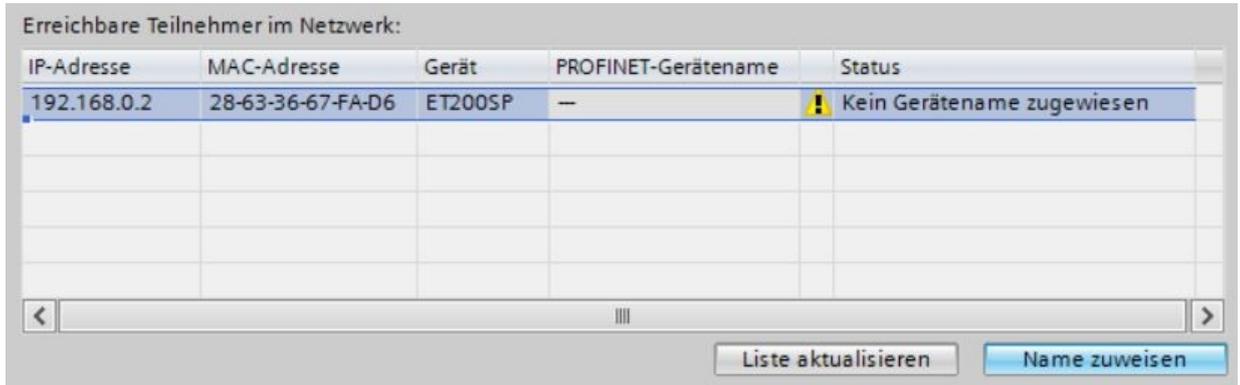
Hinweis:

- Die im Projekt eingestellten IP-Adressen werden den Devices später, beim Aufbau der Kommunikationsverbindung, durch den Controller zugewiesen.

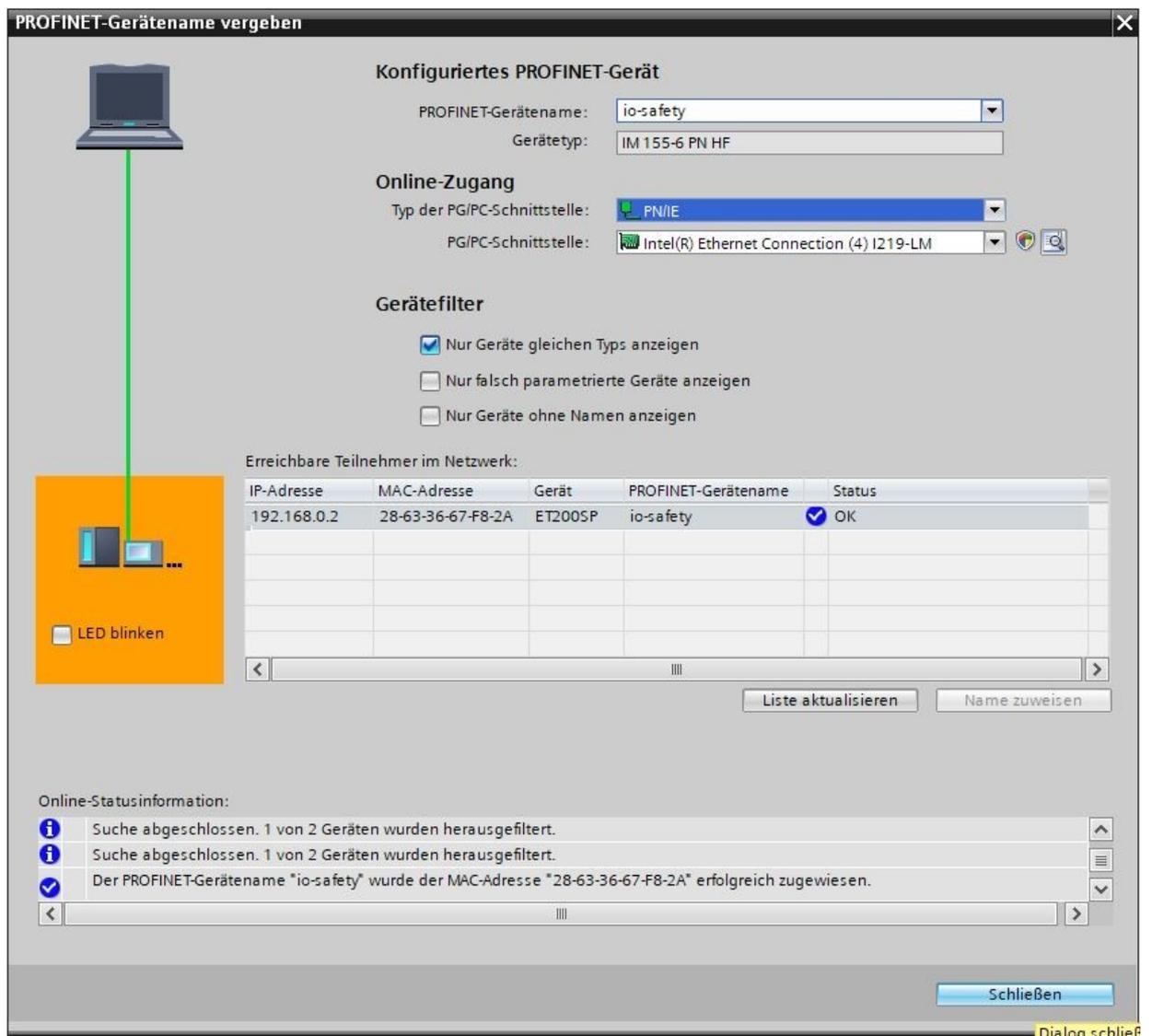
- In dem Dialog zur Vergabe der PROFINET-Gerätenamen muss der Online-Zugang richtig eingestellt sein. Daraufhin kann jedes Device einzeln angewählt und nach Geräten gleichen Typs gefiltert werden. Wird ein neues Gerät erst angeschlossen, so muss die Liste erneut aktualisiert werden. (→ PROFINET-Gerätename: io-safety → Typ der PG/PC-Schnittstelle: PN/IE → PG/PC-Schnittstelle: hier: Intel(R) Ethernet Connection (4)I219-LM → Nur Geräte gleichen Typs anzeigen →)



- Das richtige Device muss durch die auf dem Gerät aufgedruckte MAC-Adresse unbedingt eindeutig bestimmt werden, bevor der Name zugewiesen wird. Zur Kontrolle kann man auch an dem Device die LEDs blinken lassen. (→ LED blinken → Name zuweisen)

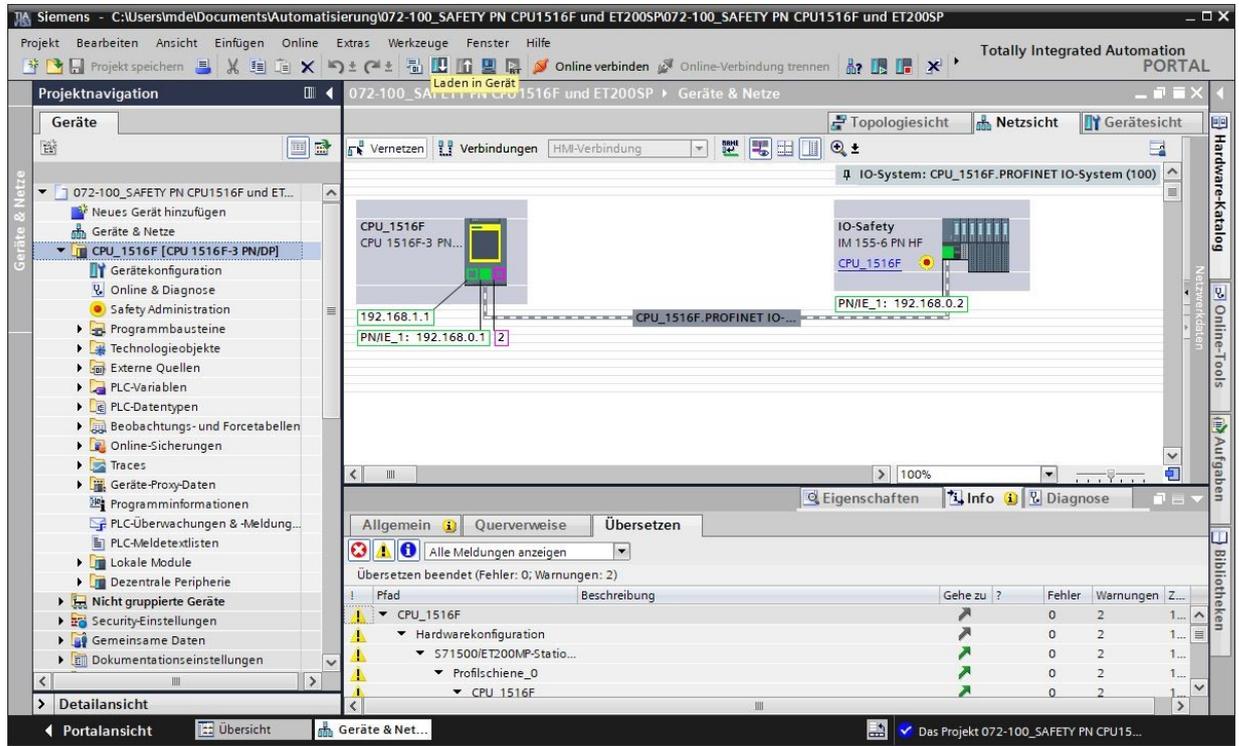


- Die erfolgreiche Zuordnung des PROFINET-Gerätenamens sollte noch kontrolliert werden, bevor der Dialog geschlossen wird. (→ Schließen)



7.8 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). Als Erstes muss hier die Schnittstelle korrekt ausgewählt werden. Dies erfolgt in drei Schritten.

- Typ der PG/PC-Schnittstelle → PN/IE
- PG/PC-Schnittstelle → hier: Intel(R) Ethernet Connection (4)I219-LM
- 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 →  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: PN/IE

PG/PC-Schnittstelle: Intel(R) Ethernet Connection (4) I219-LM

Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz: PN/IE_1

1. Gateway:

Zielgerät auswählen: Alle kompatiblen Teilnehmer anzeigen ▾

Gerät	Gerätetyp	Schnittstellentyp	Adresse	Zielgerät
—	—	PN/IE	Zugriffsadresse	—

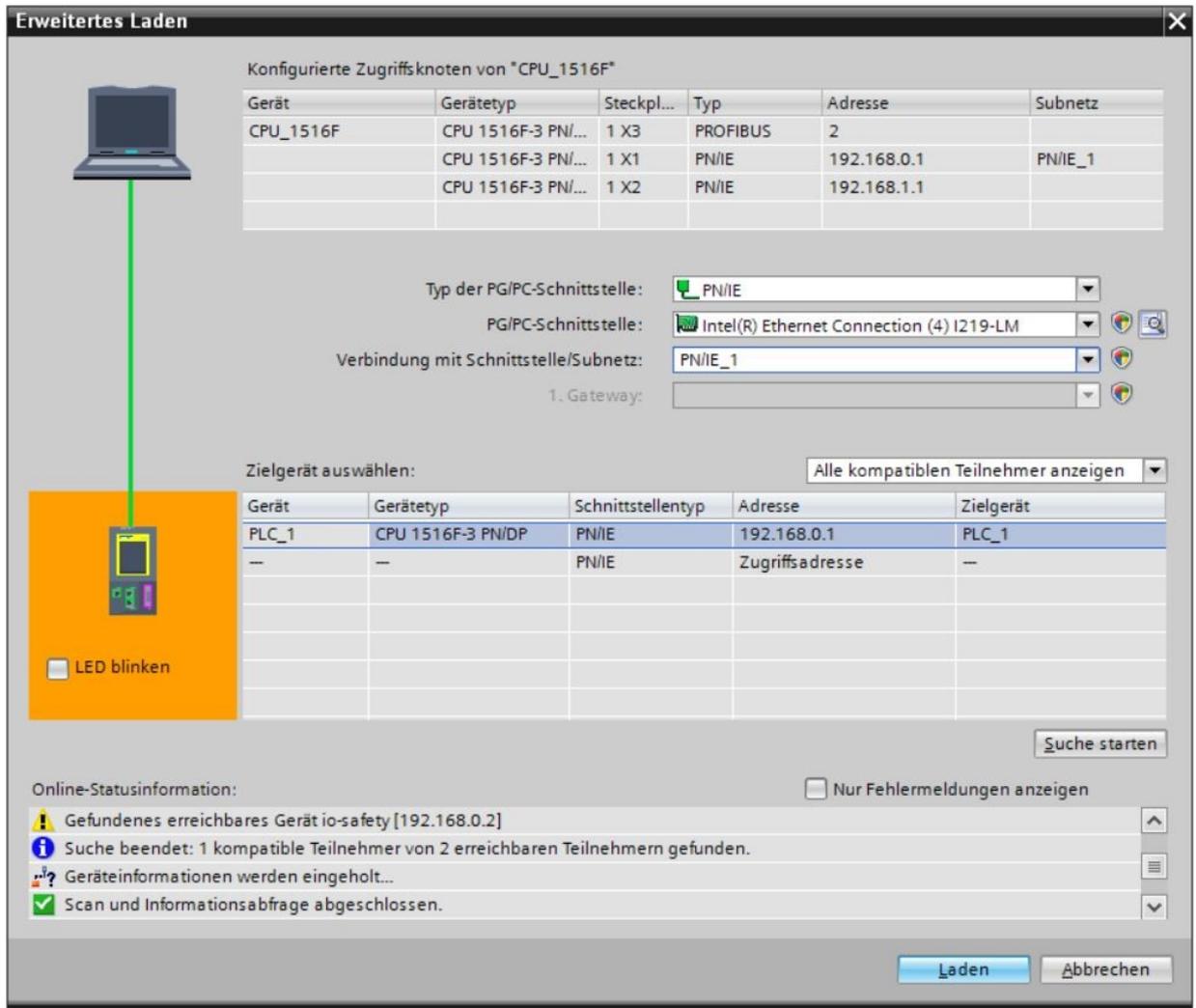
LED blinken

Suche starten

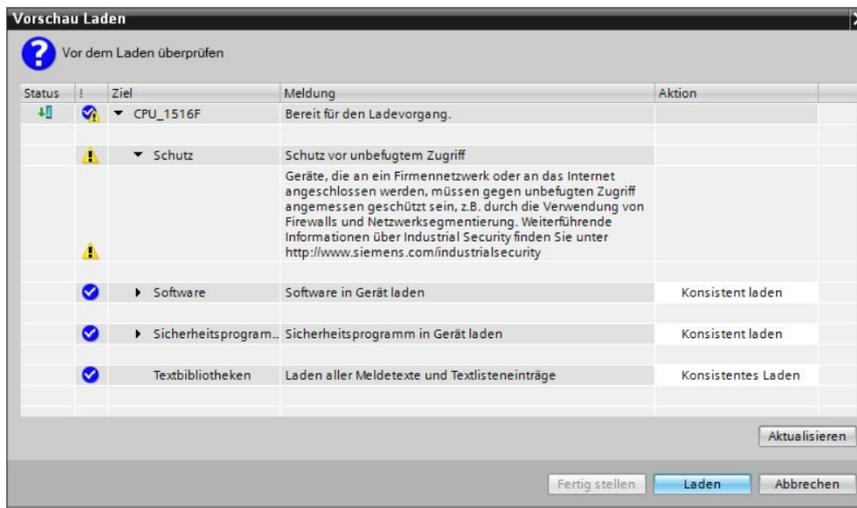
Online-Statusinformation: Nur Fehlermeldungen anzeigen Suche starten

Laden
Abbrechen

→ 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:

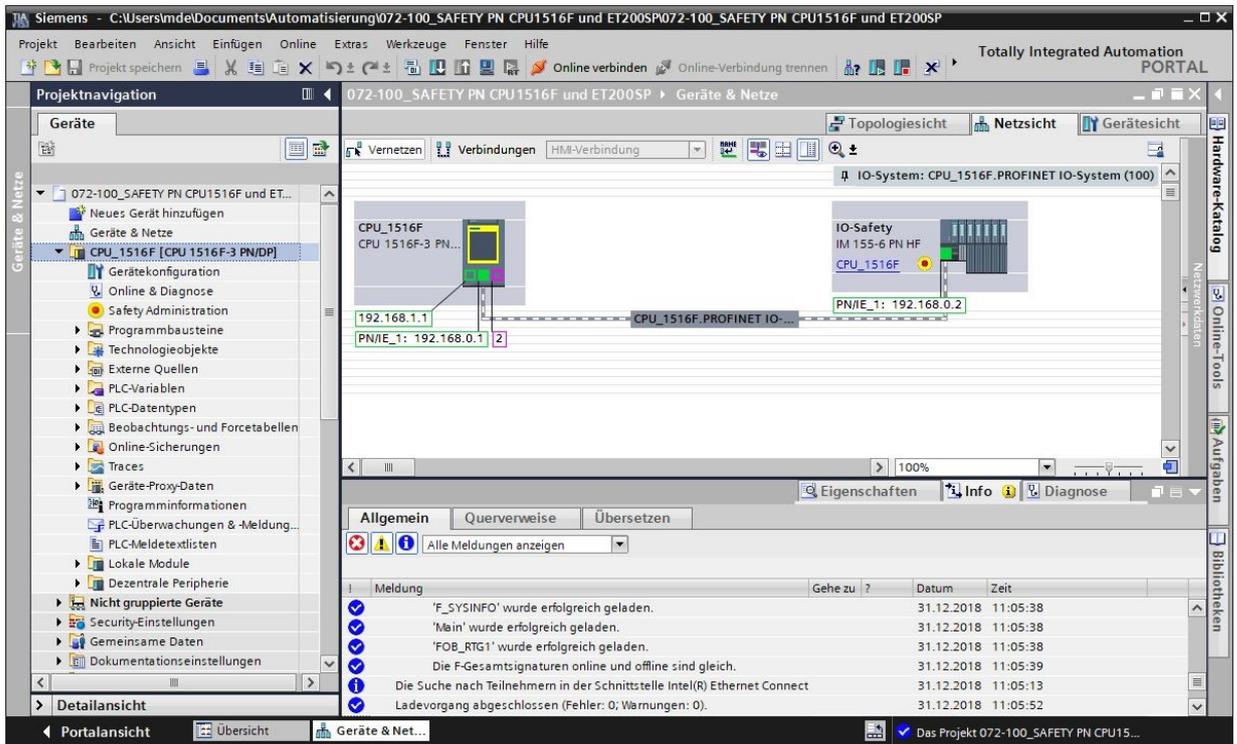
- In der „Vorschau Laden“ sollte in jeder Zeile das Symbol „“ zu sehen sein. Weitere Hinweise erhalten Sie in der Spalte „Meldung“.
- Nun wird die Option → „Alle starten“ angewählt bevor mit → „Fertig stellen“ der Ladevorgang abgeschlossen werden kann.

Ergebnisse des Ladevorgangs

Status und Aktionen nach Ladevorgang

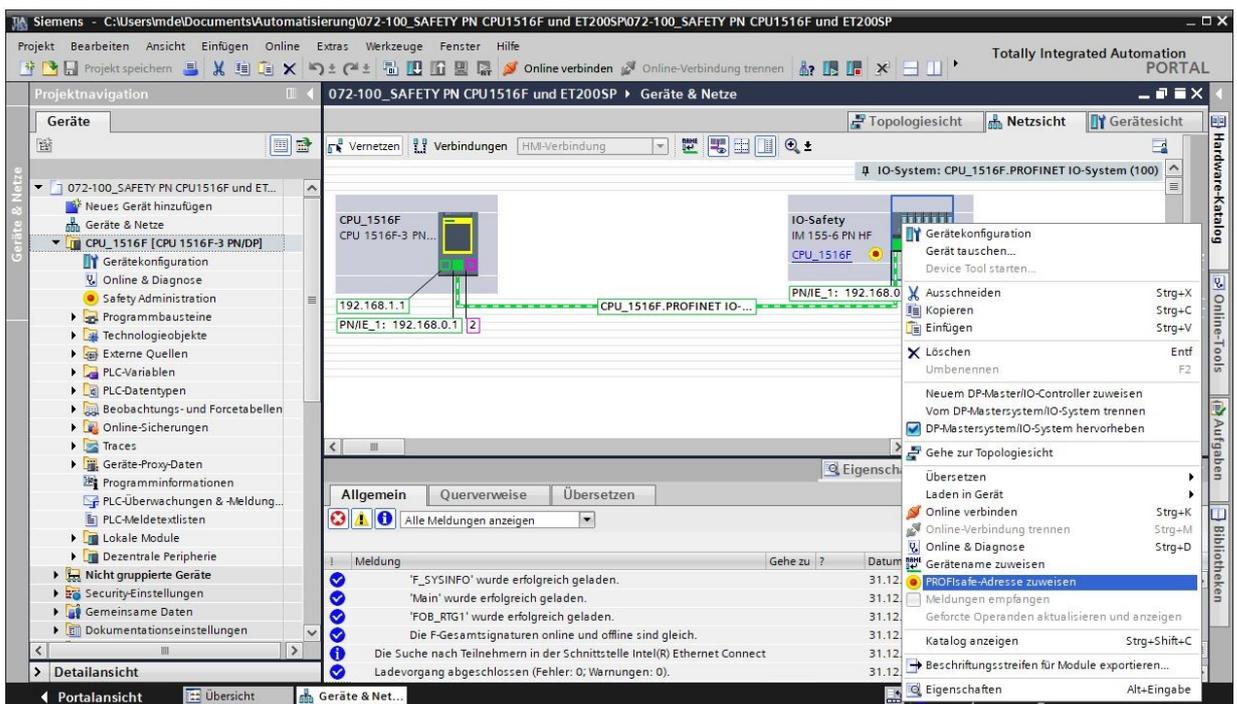
Status	Ziel	Meldung	Aktion
	 CPU_1516F	Ladevorgang fehlerfrei beendet.	
	▼ Baugruppen starten	Baugruppen nach dem Ladevorgang starten.	<input checked="" type="checkbox"/> Alle starten
		Die Baugruppe "CPU_1516F" kann gestartet werden.	<input checked="" type="checkbox"/> Starten
	▼ CRC-Vergleich	Ergebnis des CRC-Vergleichs	
		Die F-Gesamtsignaturen online und offline sind gleich.	

→ 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.

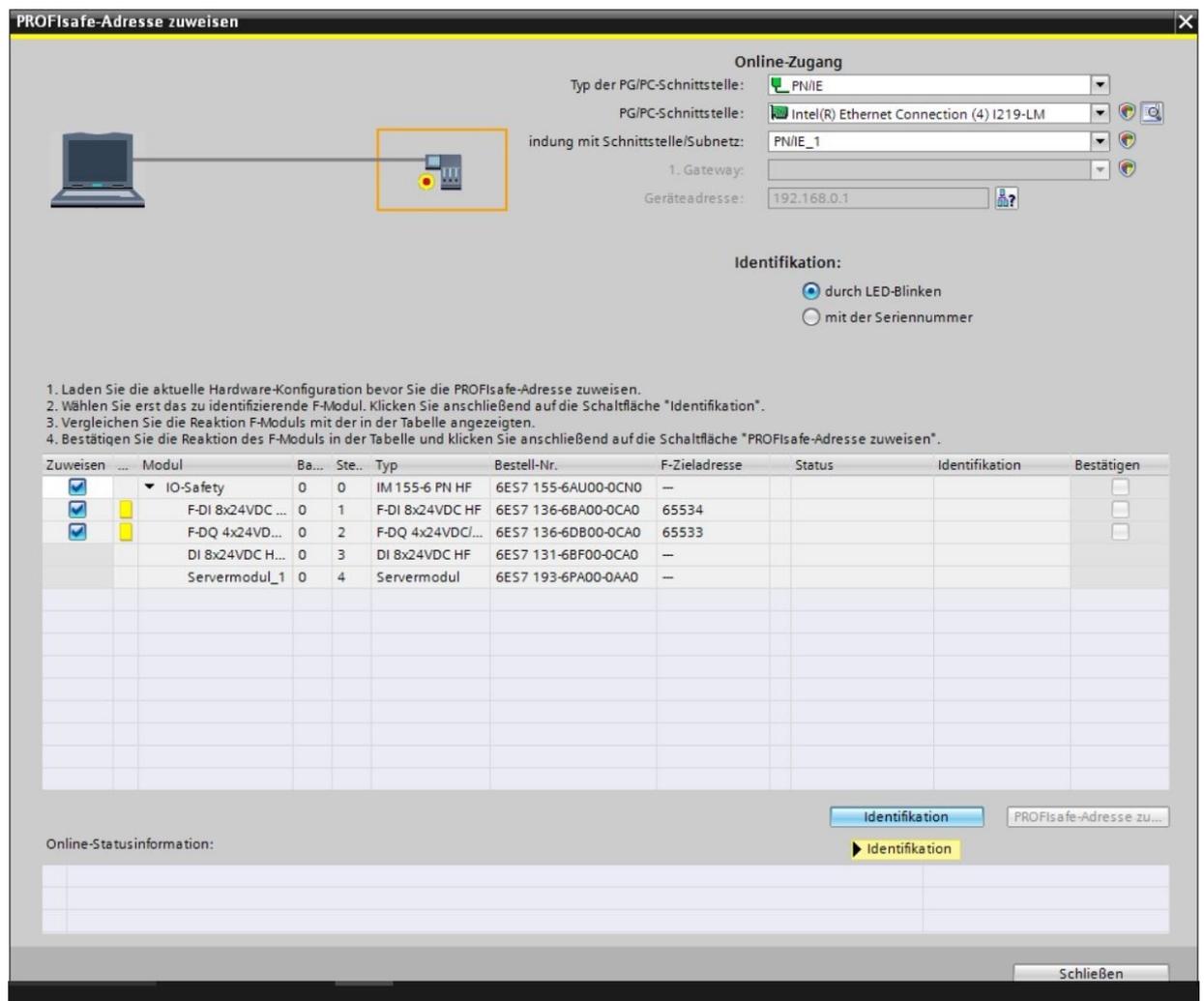


7.9 Zuweisen der PROFIsafe-Adressen

→ Schließlich müssen noch die PROFIsafe-Adressen in den Safety-Modulen der ET 200SP zugewiesen werden. Klicken Sie hierzu, so wie hier gezeigt, mit der rechten Maustaste auf die ET 200SP und wählen → „PROFIsafe-Adresse zuweisen“. (→ PROFIsafe-Adresse zuweisen)



- In dem folgenden Dialog kann die Schnittstelle für den Online-Zugang ausgewählt werden. Dies erfolgt in drei Schritten.
- Typ der PG/PC-Schnittstelle → PN/IE
 - PG/PC-Schnittstelle → hier: Intel(R) Ethernet Connection (4) I219-LM
 - Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz → „PN/IE_1“
- Wählen Sie jetzt die beiden Module „F-DI 8x24VDC HF_1“ und „F-DQ 4x24VDC/2A PM HF_1“, indem Sie die „“ in der Spalte „Zuweisen“ setzen. Wählen Sie „Identifikation“  durch LED-Blinken“ aus und klicken anschließend auf den Button „Identifikation“. (→ Zuweisen  → Zuweisen  → Identifikation  durch LED-Blinken → Identifikation)



PROFIsafe-Adresse zuweisen

Online-Zugang

Typ der PG/PC-Schnittstelle:

PG/PC-Schnittstelle:

Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz:

1. Gateway:

Geräteadresse:

Identifikation:

durch LED-Blinken

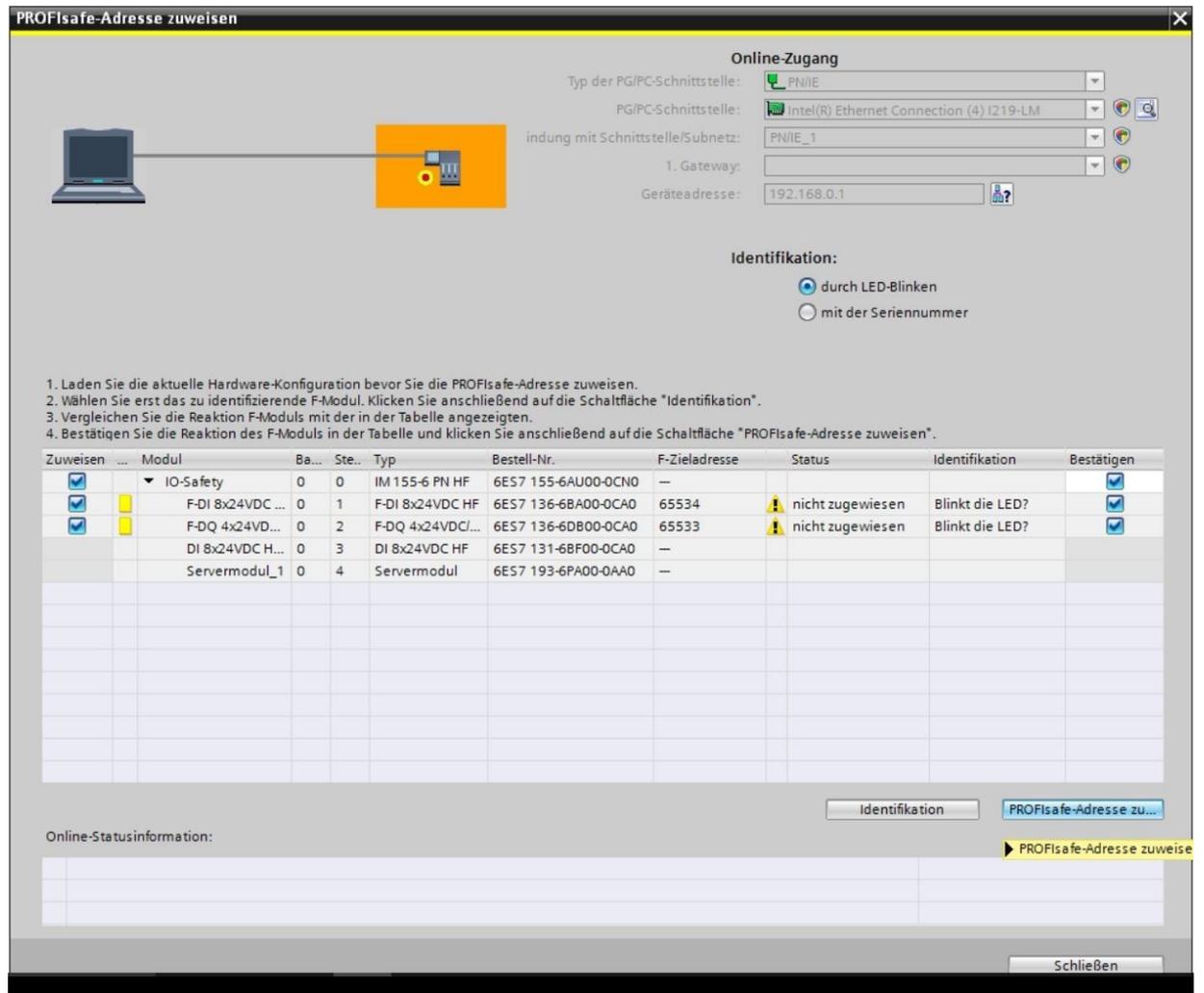
mit der Seriennummer

1. Laden Sie die aktuelle Hardware-Konfiguration bevor Sie die PROFIsafe-Adresse zuweisen.
 2. Wählen Sie erst das zu identifizierende F-Modul. Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche "Identifikation".
 3. Vergleichen Sie die Reaktion F-Moduls mit der in der Tabelle angezeigten.
 4. Bestätigen Sie die Reaktion des F-Moduls in der Tabelle und klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche "PROFIsafe-Adresse zuweisen".

Zuweisen	Modul	Ba...	Ste...	Typ	Bestell-Nr.	F-Zieladresse	Status	Identifikation	Bestätigen
<input checked="" type="checkbox"/>	IO-Safety	0	0	IM 155-6 PN HF	6ES7 155-6AU00-0CND	—			<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	F-DI 8x24VDC ...	0	1	F-DI 8x24VDC HF	6ES7 136-6BA00-0CA0	65534			<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	F-DQ 4x24VD...	0	2	F-DQ 4x24VDC/...	6ES7 136-6DB00-0CA0	65533			<input type="checkbox"/>
	DI 8x24VDC H...	0	3	DI 8x24VDC HF	6ES7 131-6BF00-0CA0	—			<input type="checkbox"/>
	Servermodul_1	0	4	Servermodul	6ES7 193-6PA00-0AA0	—			<input type="checkbox"/>

Online-Statusinformation:

→ Bestätigen Sie das Blinken der LEDs an beiden Modulen „F-DI 8x24VDC HF_1“ und „F-DQ 4x24VDC/2A PM HF_1“, indem Sie die „“ in der Spalte „Bestätigen“ setzen. Klicken Sie daraufhin auf den Button „PROFIsafe Adresse zuweisen“. (→ Bestätigen → Bestätigen → PROFIsafe Adresse zuweisen)



→ Bestätigen Sie die Zuweisung der PROFIsafe-Adresse innerhalb von 50 Sekunden durch einen Klick auf den Button → „Ja“. (→ Ja)



→ Schließen Sie das Dialogfenster zum Zuweisen der PROFIsafe-Adresse. (→ Schließen)

PROFIsafe-Adresse zuweisen

Online-Zugang

Typ der PG/PC-Schnittstelle: PNIE

PG/PC-Schnittstelle: Intel(R) Ethernet Connection (4) I219-LM

Verbindung mit Schnittstelle/Subnetz: PNIE_1

1. Gateway:

Geräteadresse: 192.168.0.1

Identifikation:

durch LED-Blinken

mit der Seriennummer

1. Laden Sie die aktuelle Hardware-Konfiguration bevor Sie die PROFIsafe-Adresse zuweisen.
 2. Wählen Sie erst das zu identifizierende F-Modul. Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche "Identifikation".
 3. Vergleichen Sie die Reaktion des F-Moduls in der Tabelle und klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche "PROFIsafe-Adresse zuweisen".
 4. Bestätigen Sie die Reaktion des F-Moduls in der Tabelle und klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche "PROFIsafe-Adresse zuweisen".

Zuweisen	Modul	Ba...	Ste..	Typ	Bestell-Nr.	F-Zieladresse	Status	Identifikation	Bestätigen
<input type="checkbox"/>	IO-Safety	0	0	IM 155-6 PN HF	6ES7 155-6AU00-0CN0	—			<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	F-DI 8x24VDC ...	0	1	F-DI 8x24VDC HF	6ES7 136-6BA00-OCA0	65534	<input checked="" type="checkbox"/> Zugewiesen		
<input checked="" type="checkbox"/>	F-DQ 4x24VDC...	0	2	F-DQ 4x24VDC...	6ES7 136-6DB00-OCA0	65533	<input checked="" type="checkbox"/> Zugewiesen		
<input type="checkbox"/>	DI 8x24VDC H...	0	3	DI 8x24VDC HF	6ES7 131-6BF00-OCA0	—			
<input type="checkbox"/>	Servermodul_1	0	4	Servermodul	6ES7 193-6PA00-OAA0	—			

Online-Statusinformation:

Die PROFIsafe-Adresse wurde F-DI 8x24VDC HF_1 erfolgreich von IO-Safety zugewiesen.

Die PROFIsafe-Adresse wurde F-DQ 4x24VDC/2A PM HF_1 erfolgreich von IO-Safety zugewiesen.

Identifikation

PROFIsafe-Adresse zu...

Schließen

Hinweis:

- Die PROFIsafe-Adressen werden bei der ET 200SP in den kleinen weißen Kodiersteckern der F-Module gespeichert.

7.10 Sicherheitsprogramm erstellen und laden

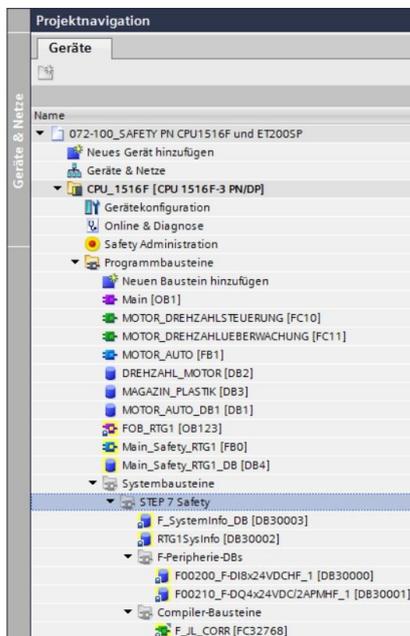
Entsprechend der Aufgabenstellung soll in dem folgenden Sicherheitsprogramm eine Anlage als Verbraucher sicherheitstechnisch abgeschaltet werden, wenn:

- eine durch zwei Kontakte überwachte Schutztüre geöffnet wird oder
- ein zweikanalig angeschlossener NOT-HALT betätigt wird.

Nach Betätigung des NOT-HALTs oder Öffnen der Schutztür ist eine Anwenderquittierung vor Ort nötig, um den Produktionsbetrieb wieder starten zu können.

In unserem Beispiel soll ein fehlersicherer Baustein mit einer Schutztürfunktion, einer NOT-HALT-Funktion (Sicherheitskreis für Abschaltung bei NOT-HALT und bei offener Schutztür), einem Rückführkreis (als Wiedereinschaltenschutz bei fehlerhaftem Verbraucher) und einer Anwenderquittierung für die Wiedereingliederung programmiert und zu einem Sicherheitsprogramm generiert werden.

Voraussetzung für die Programmierung ist eine korrekt angelegte Hardwarekonfiguration, wie Sie bereits beschrieben wurde.

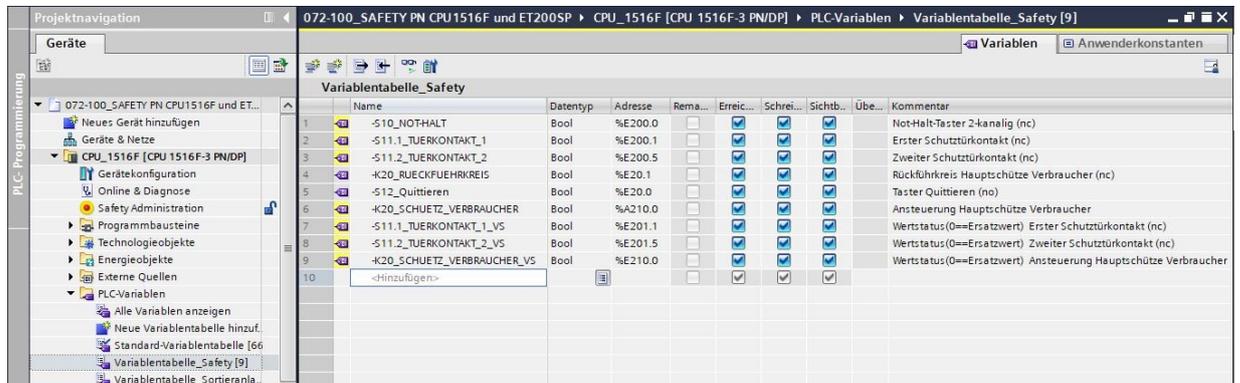


F-Peripherie-Datenbausteine

Zu jeder F-Peripherie wird beim Übersetzen in der Hardwarekonfiguration automatisch ein "F-Peripherie-DB" erzeugt und dafür gleichzeitig ein symbolischer Name in die Symboltabelle eingetragen. Sie können die für die Beispiel-Peripherie erzeugten F-Peripherie-DBs im Bausteincontainer sehen.

Der symbolische Name des F-Peripherie-DB wird aus dem festen Präfix "F", der Anfangsadresse der F-Peripherie und den in der Gerätekonfiguration zur F-Peripherie eingetragenen Namen gebildet.

- Zuerst müssen die globalen PLC-Variablen für das Sicherheitsprogramm festgelegt werden. Wählen Sie hierzu in der Projektnavigation die „CPU_1516F [CPU 3156F-3 PN/DP]“ und legen unter „PLC-Variablen“ eine neue „Variablen-tabelle_Safety“ an. Öffnen Sie die „Variablen-tabelle_Safety“ mit einem Doppelklick und tragen dort wie unten gezeigt die „Namen“, „Datentypen“, „Adressen“ und „Kommentare“ für die Ein- und Ausgänge des Sicherheitsprogrammes ein. (→ CPU_1516F [CPU 3156F-3 PN/DP] → PLC-Variablen → Variablen-tabelle_Safety)

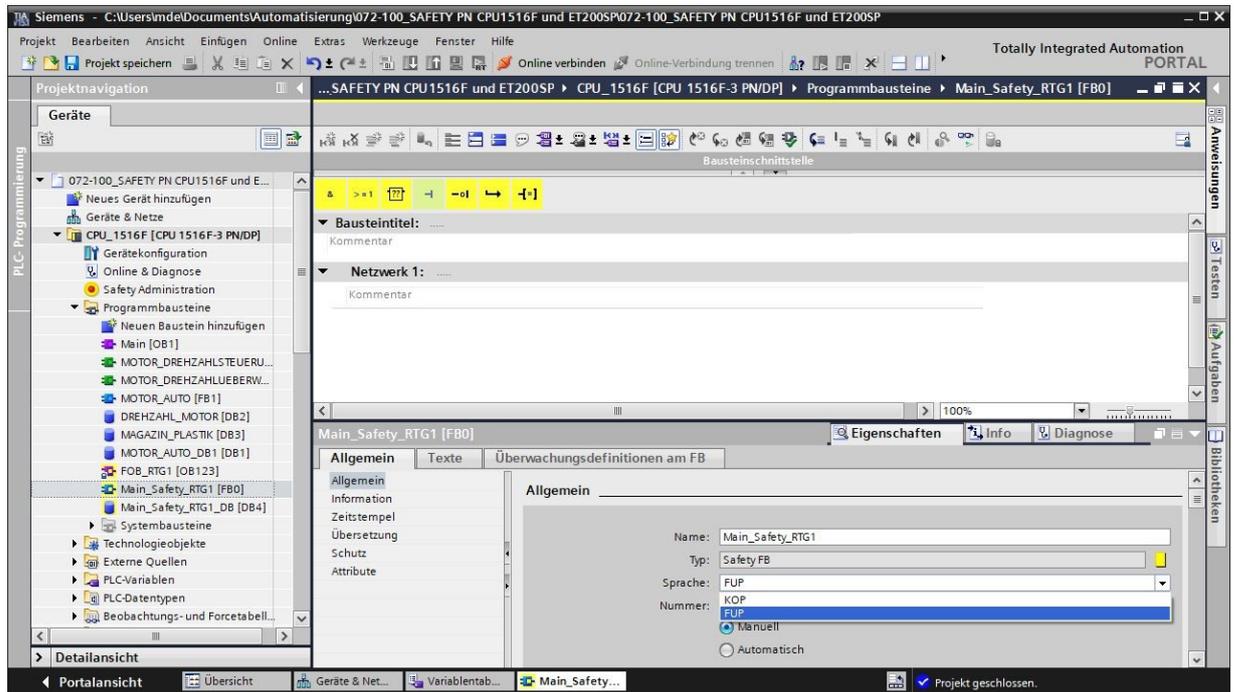


-S10_NOTHALT	Bool	%E200.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Not-Halt-Taster 2-kanalig (nc)
-S11.1_TUERKONTAKT_1	Bool	%E200.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Erster Schutztürkontakt (nc)
-S11.2_TUERKONTAKT_2	Bool	%E200.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Zweiter Schutztürkontakt (nc)
-K20_RUECKFUEHRKREIS	Bool	%E20.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Rückführkreis Hauptschütze Verbraucher (nc)
-S12_Quittieren	Bool	%E20.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Taster Quittieren (no)
-K20_SCHUETZ_VERBRAUCHER	Bool	%A210.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Ansteuerung Hauptschütze Verbraucher
-S11.1_TUERKONTAKT_1_VS	Bool	%E201.1		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Wertstatus(0==Ersatzwert) Erster Schutztürkontakt (nc)
-S11.2_TUERKONTAKT_2_VS	Bool	%E201.5		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Wertstatus(0==Ersatzwert) Zweiter Schutztürkontakt (nc)
-K20_SCHUETZ_VERBRAUCHER_VS	Bool	%E210.0		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Wertstatus(0==Ersatzwert) Ansteuerung Hauptschütze Verbraucher

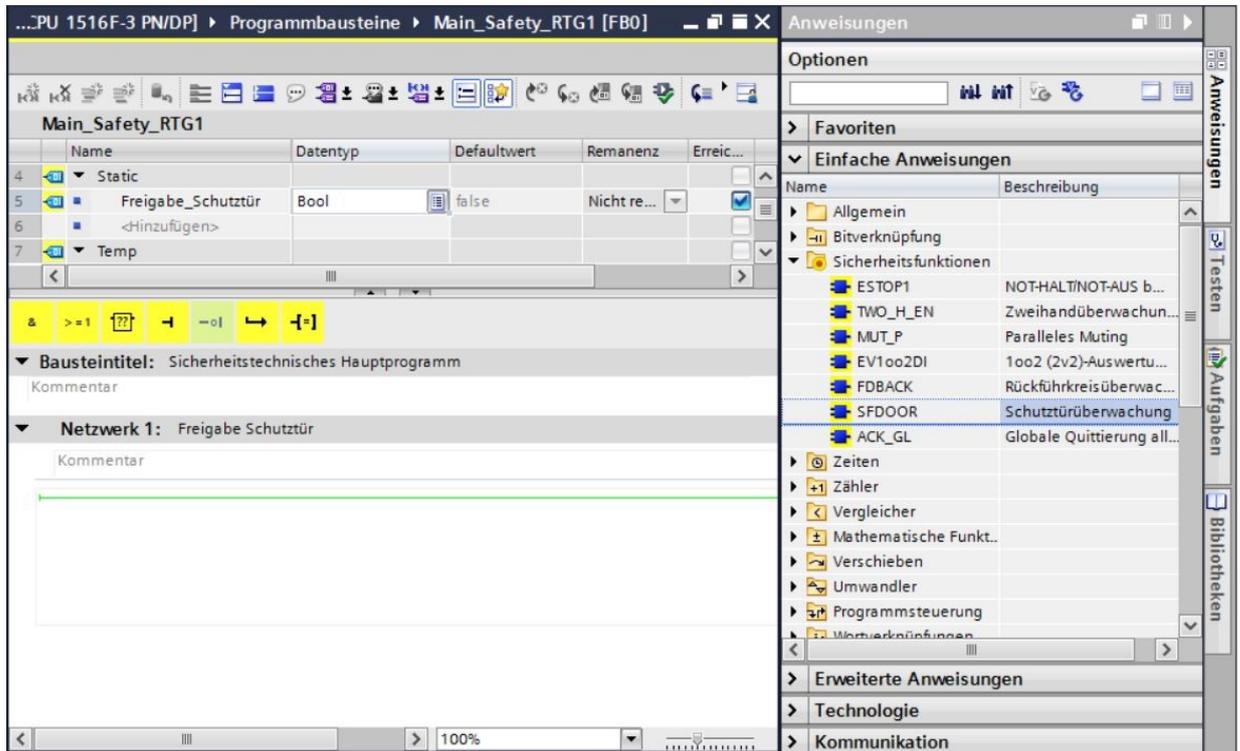
Hinweis:

- Die Wertstatusvariablen stehen in den F-Baugruppen der ET 200SP zur Verfügung, um eine Diagnoseinformation zum Wertstatus einzelner Kanäle zu erhalten. In den F-Peripherie-DBs steht nur eine Variable QBAD zur Verfügung, die den Zustand der gesamten Baugruppe anzeigt.

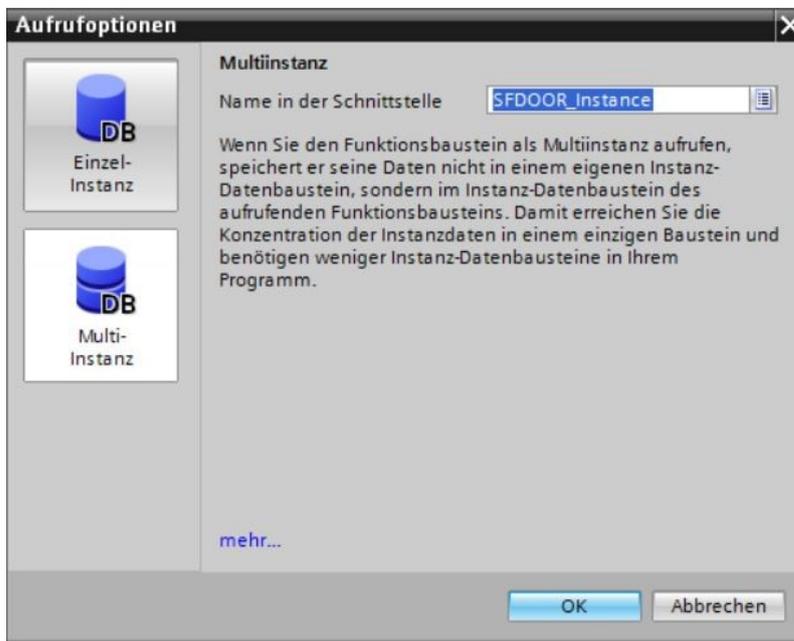
- Öffnen Sie im Ordner Programmbausteine den Baustein „Main_Safety_RTG1“ und ändern Sie in den Eigenschaften unter Allgemein die Programmiersprache auf FUP. (→ CPU_1516F [CPU 3156F-3 PN/DP] → Programmbausteine → Main_Safety_RTG1 → Eigenschaften Allgemein → FUP).



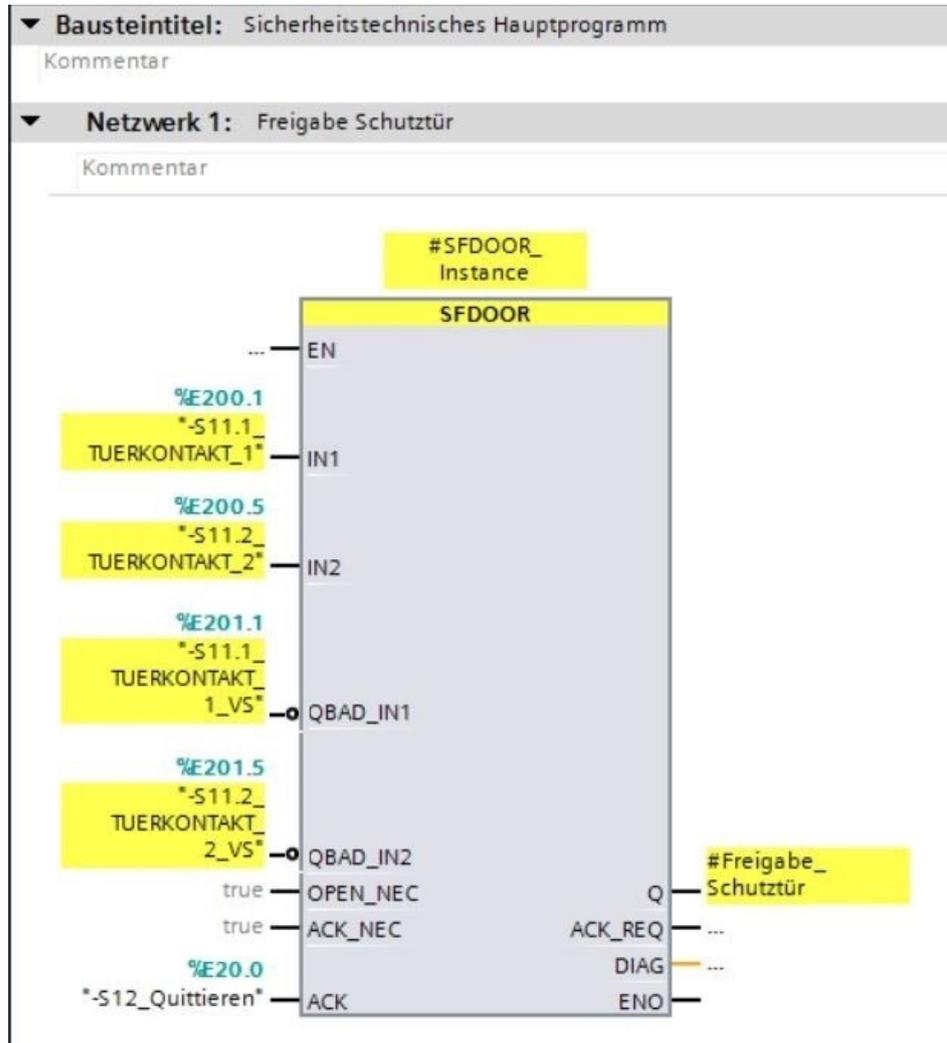
→ Geben Sie hier, wie auch in den weiteren Schritten, den Bausteintitel und die Netzwerküberschrift zu Netzwerk 1 ein. Ziehen Sie den Baustein zur Schutztüroberwachung „SFDOOR“ aus den Sicherheitsfunktionen in das erste Netzwerk des Bausteins „Main_Safety_RTG1“. (→ SFDOOR)



→ Wählen Sie als Aufrufoption ‚Multiinstanz‘ und Bestätigen Sie mit ‚OK‘. (→ Multiinstanz → OK)



→ Mit Hilfe des „SFDOOR“ wird eine Schutztürfunktion programmiert. Die Eingänge „IN1“ und „IN2“ werden mit den Türkontakten verschaltet. Mit „QBAD_IN1“ und „QBAD_IN2“ wird die störungsfreie Funktion der verwendeten Kanäle der F-Peripherie abgefragt. Durch „OPEN_NEC = TRUE“ wird nach einem Neustart des Sicherheitsprogramms eine Prüfung der Schutzeinrichtung (Tür ganz öffnen und wieder schließen) gefordert. „ACK_NEC = TRUE“ bedeutet nach Öffnen der Schutztür muss eine Anwenderquittierung erfolgen. Am „ACK“ Eingang wird das Signal der Anwenderquittierung verschaltet. Die „Freigabe_Schutztür“ erfolgt am Ausgang „Q“, wenn sich die Schutztür im sicher geschlossenen Zustand befindet.

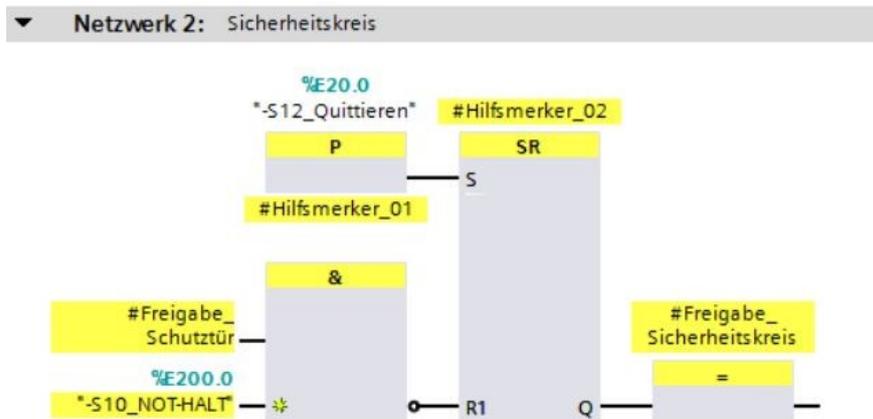


→ Im zweiten Netzwerk wird die Freigabe des Sicherheitskreises programmiert. Dazu müssen, so wie hier gezeigt, zuerst noch weitere statische Variablen angelegt werden. Das NOT-HALT Signal kann direkt verschaltet werden, da bereits durch die Einstellungen in der Gerätekonfiguration der F-Peripherie eine sichere Funktion des „NOT-HALT“ vorgegeben ist.

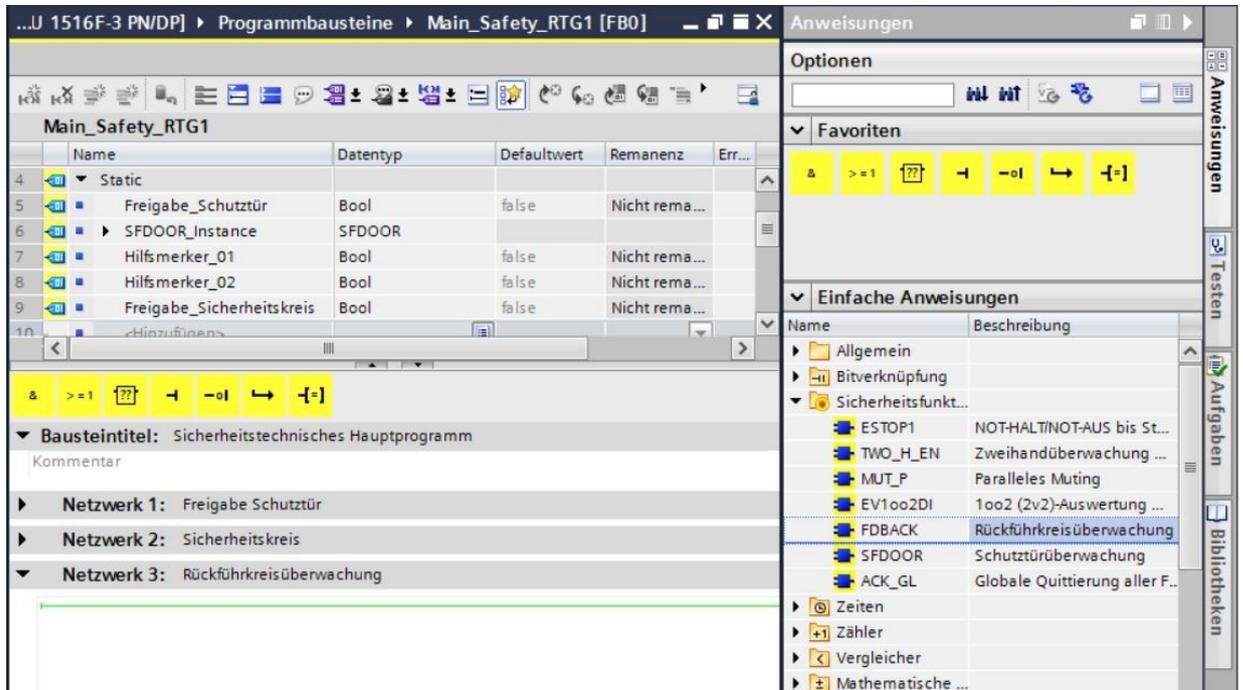
The screenshot shows the TIA Portal interface for the project 'Main_Safety_RTG1'. The top part displays a table of static variables:

Name	Datentyp	Defaultwert	Remanenz	Erreichbar a...	S...
4	Static				
5	Freigabe_Schutztür	Bool	false	Nicht rema...	<input checked="" type="checkbox"/>
6	SFDOOR_Instance	SFDOOR			<input checked="" type="checkbox"/>
7	Hilfsmerker_01	Bool	false	Nicht rema...	<input checked="" type="checkbox"/>
8	Hilfsmerker_02	Bool	false	Nicht rema...	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Freigabe_Sicherheitskreis	Bool	false	Nicht re...	<input checked="" type="checkbox"/>

Below the table, the 'Einfache Anweisungen' (Simple Instructions) list is visible, showing various logic instructions like '&', '>=1', 'x', '=', 'R', 'S', 'SR', 'RS', '-P-', '-N-', 'P_TRIG', and 'N_TRIG'.



- Im dritten Netzwerk wird die Rückführkreisüberwachung mit Hilfe des Bausteins „FDBACK“ projiziert.
 Hierzu müssen Sie den Baustein zur Rückführkreisüberwachung „FDBACK“ aus den Sicherheitsfunktionen in das dritte Netzwerk des Bausteins „Main_Safety_RTG1“ ziehen.
 (→ FDBACK)



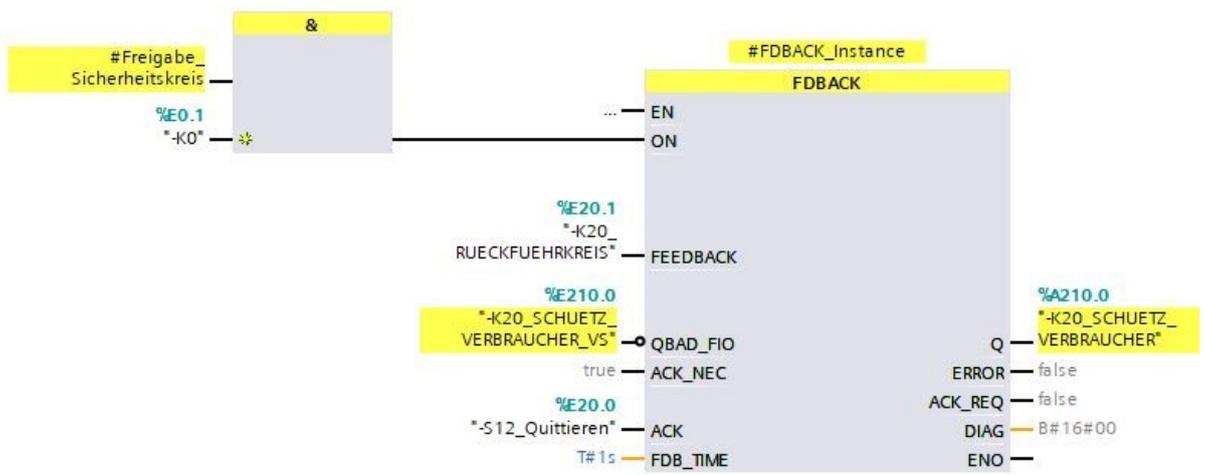
- Wählen Sie als Aufrufoption die ‚Multiinstanz‘ auf und Bestätigen Sie mit ‚OK‘. (→ Multiinstanz → OK)



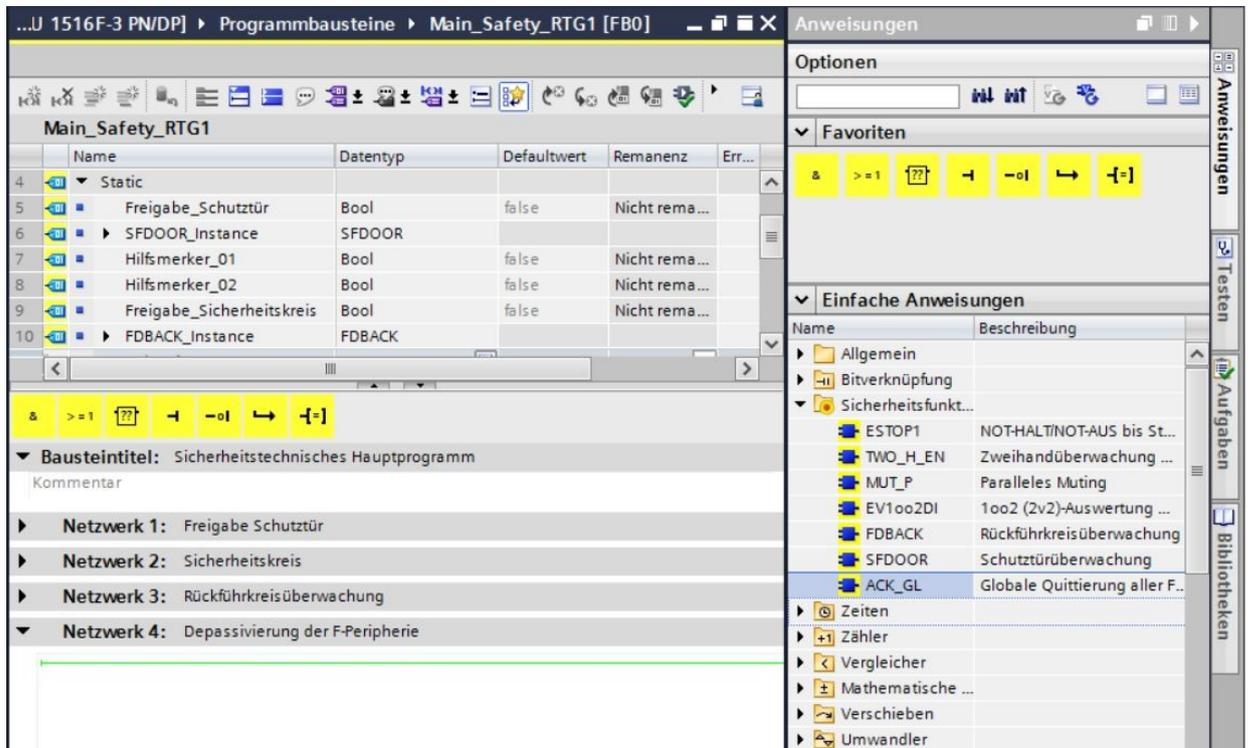
- Mit Hilfe des „FDBACK“ im dritten Netzwerk wird die Rückführkreisüberwachung projektiert. Der „ON“ Eingang wird durch das Einschaltsignal „-K0“ Anlage „EIN“ (no) zusammen mit der Freigabe des Sicherheitskreises beschaltet. Solange hier ein **1-Signal** ansteht wird der „Q“ Ausgang zum Verbraucher angesteuert. Es muss innerhalb der eingestellten „FDB_TIME“ Zeit das Signal beim „FEEDBACK“ Eingang von **1 nach 0** abfallen, ansonsten wird der „Q“ Ausgang wieder abgeschaltet und der Baustein geht in Störung. Mit der Anwenderquittierung, am Eingang „ACK“, kann eine Störung quittiert werden. Mit „QBAD_FIO“ wird die störungsfreie Funktion des verwendeten Kanals der F-Peripherie abgefragt.

▼ **Netzwerk 3: Rückführkreisüberwachung**

Kommentar



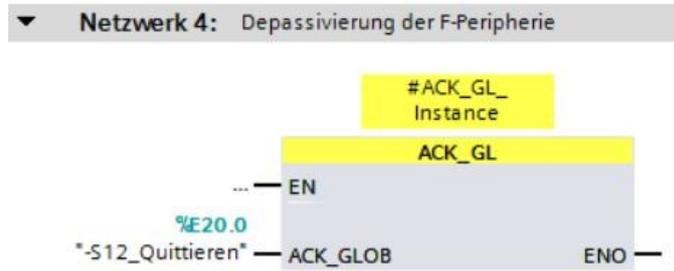
- Im vierten Netzwerk wird die Depassivierung der F-Peripherie mit Hilfe des ACK_GL projiziert. Hierzu müssen Sie den Baustein zur globalen Quittierung aller F-Peripherien einer Ablaufgruppe „ACK_GL“ aus den Sicherheitsfunktionen in das vierte Netzwerk des Bausteins „Main_Safety_RTG1“ ziehen. (→ FDBACK)



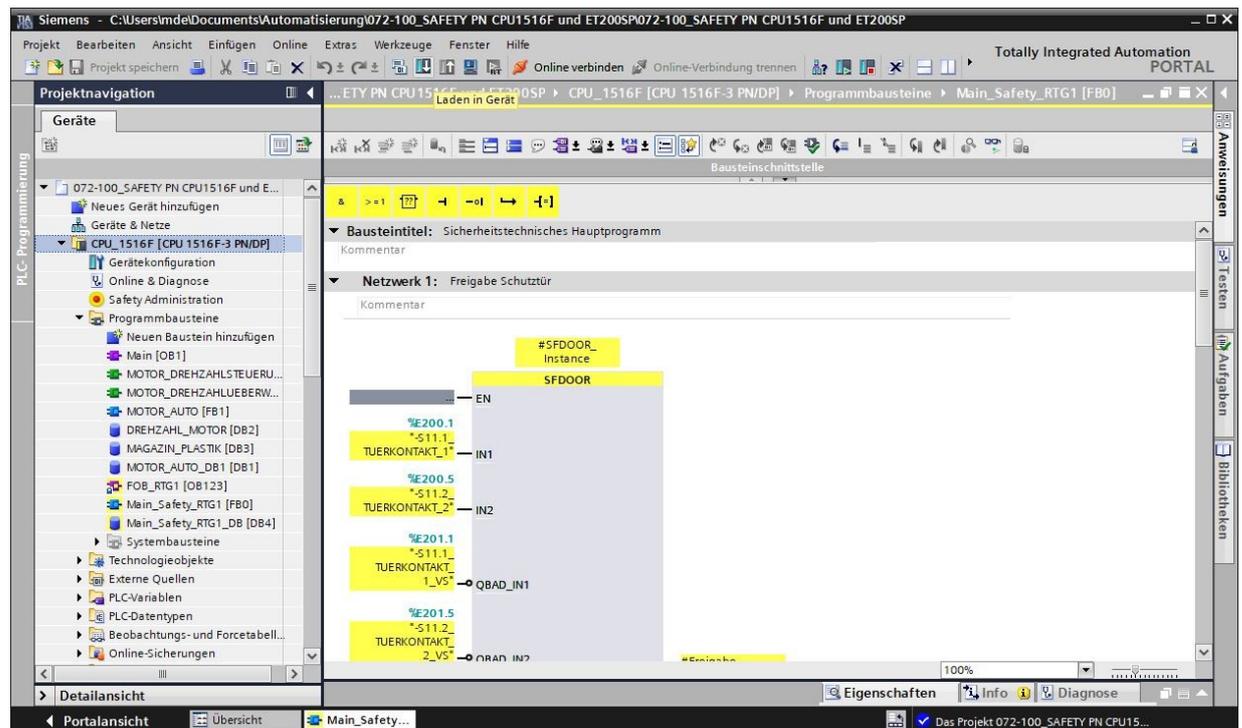
- Wählen Sie als Aufrufoption ‚Multiinstanz‘ und Bestätigen Sie mit ‚OK‘. (→ Multiinstanz → OK)



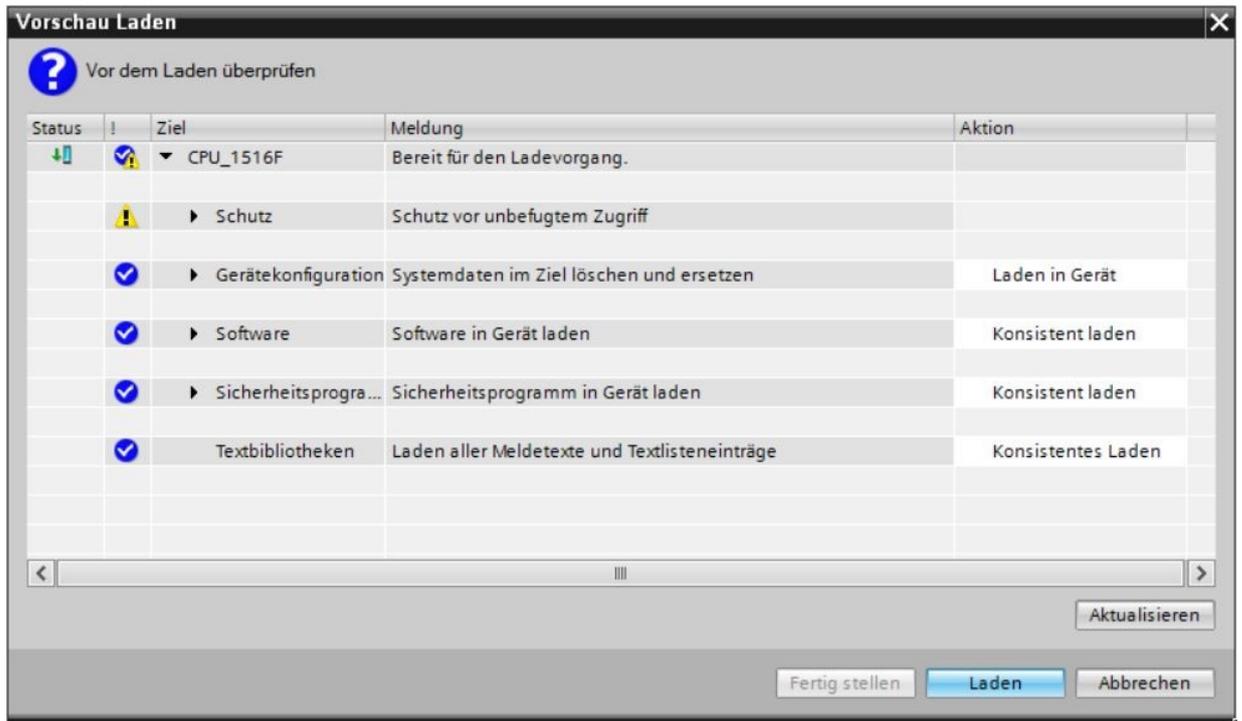
- Der „ACK_GL“ dient zur globalen Quittierung aller F-Peripherien einer Ablaufgruppe und damit der Depassivierung der F-Peripherie. Mit der Anwenderquittierung am Eingang „ACK_GLOB“ kann eine globale Quittierung aller F-Peripherien durchgeführt werden.



- Bevor Sie das Sicherheitsprogramm jedoch laden, sollte Ihr Projekt mit einem Klick auf die Schaltfläche „Projekt speichern“ erneut gespeichert werden. Um das Sicherheitsprogramm zu laden, markieren Sie wieder den Ordner → „CPU_1516F [CPU1516F-3 PN/DP]“ und klicken auf das Symbol → „Laden in Gerät“

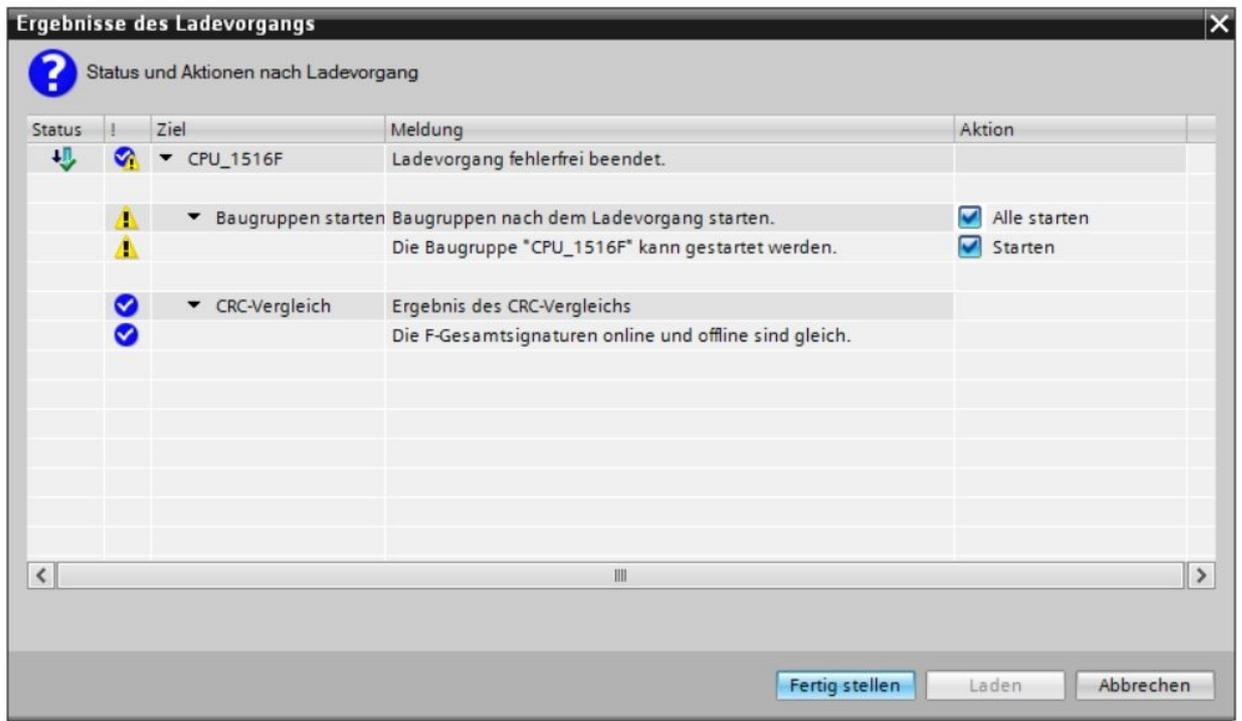


→ Sie erhalten zunächst eine Vorschau. Fahren Sie mit → „Laden“ fort.

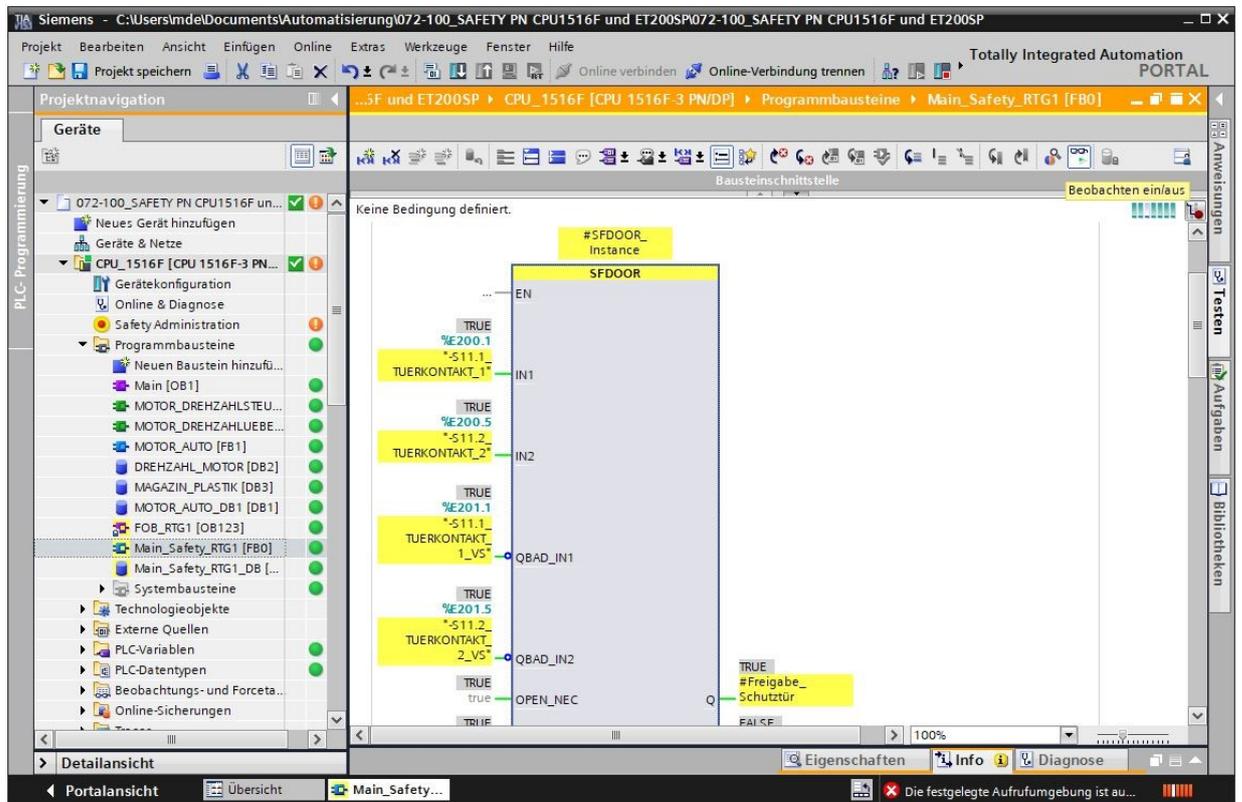


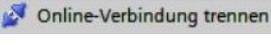
Hinweis:

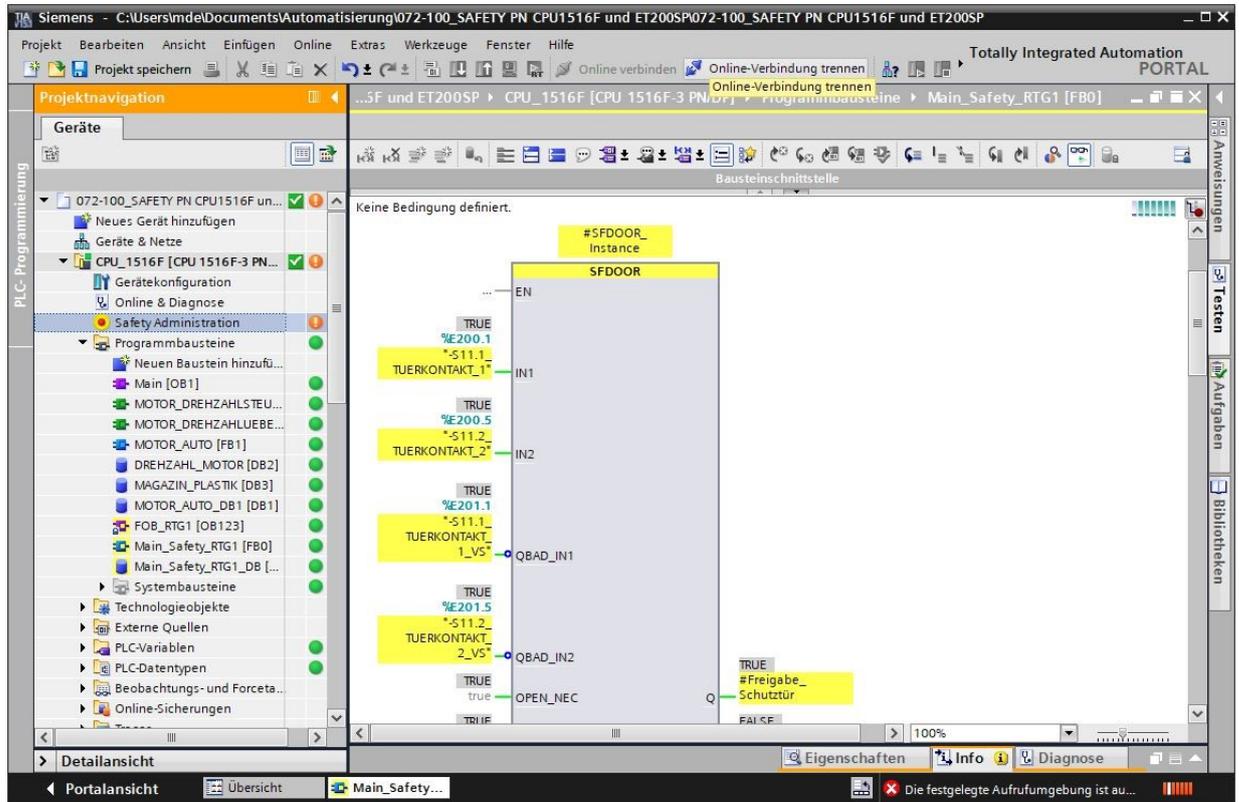
- In der „Vorschau Laden“ sollte in jeder Zeile das Symbol „✓“ zu sehen sein. Weitere Hinweise erhalten Sie in der Spalte „Meldung“.
- Nun wird die Option → „Alle starten“ angewählt bevor mit → „Fertig stellen“ der Ladevorgang abgeschlossen werden kann.



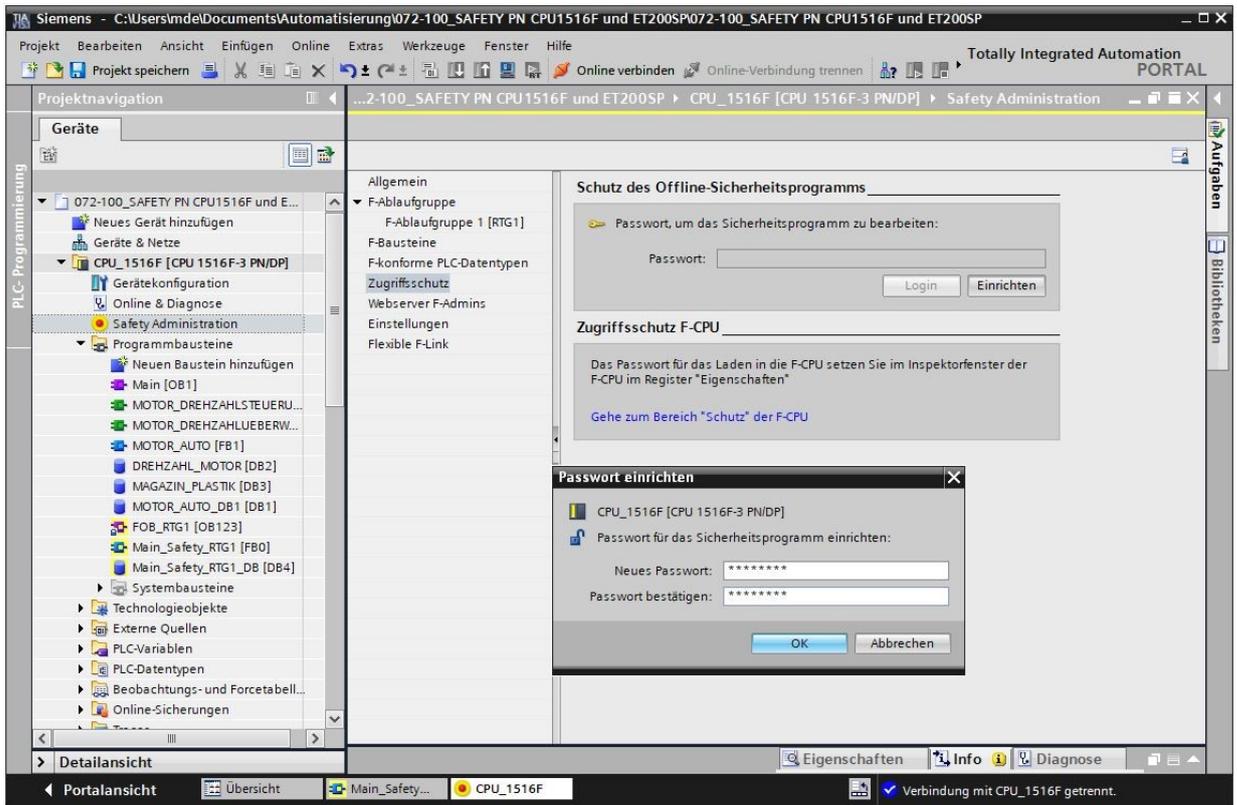
→ Durch einen Mausklick auf das Symbol „ Beobachten ein/aus“ können Sie beim Testen des Programms den Zustand der Ein- und Ausgangsvariablen am Baustein „Main_Safety_RTG1“ beobachten. (→ )



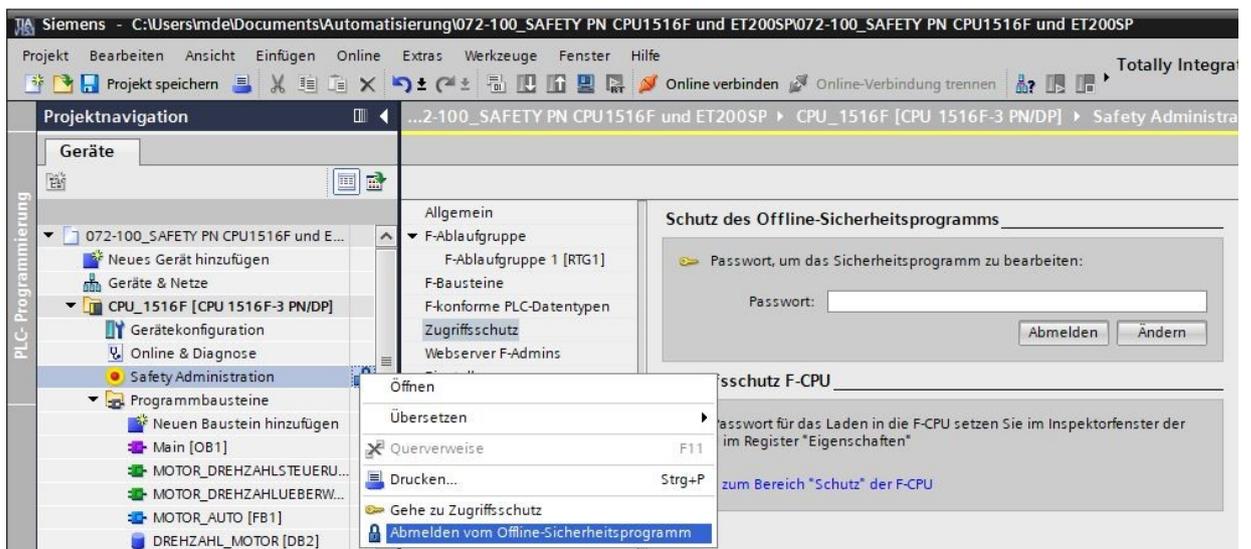
→ Am Menüpunkt „ Safety Administration“ wird jedoch noch eine Warnung angezeigt. Um diese zu beheben, muss zuerst die Online-Verbindung getrennt werden. Nachfolgend öffnet man → „ Safety Administration“ mit einem Doppelklick. (→  Online-Verbindung trennen →  Safety Administration)



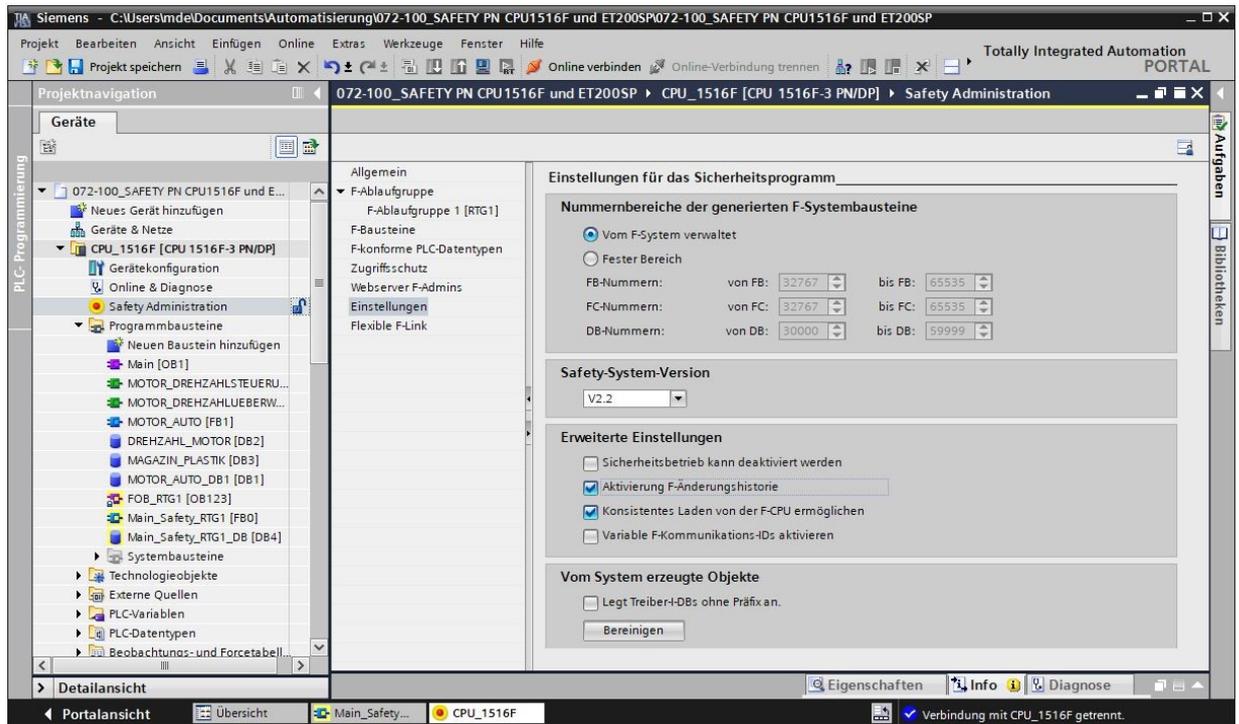
→ Hier muss jetzt noch der Zugriffsschutz für das Sicherheitsprogramm aktiviert werden. Klicken Sie unter „Zugriffsschutz“ auf „Einrichten“ und vergeben Sie als Passwort für das Sicherheitsprogramm „pw_fprog“. (→ Zugriffsschutz → Einrichten → pw_fprog → pw_fprog → OK)



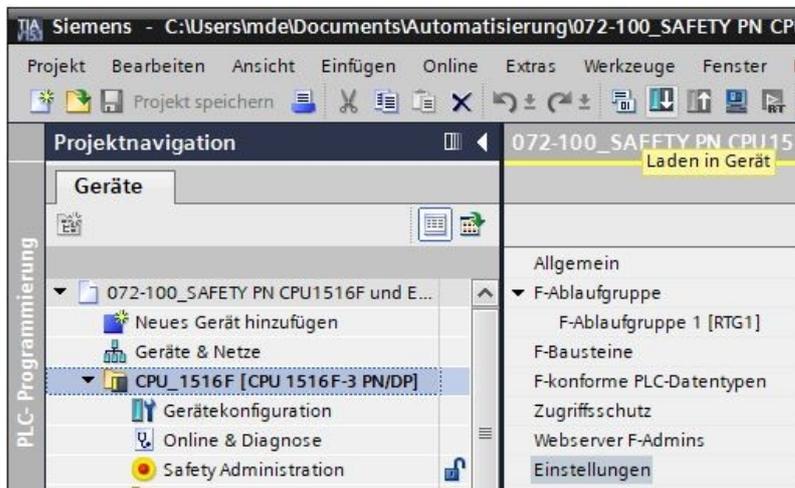
→ Von dem Sicherheitsprogramm können Sie sich im Menü Zugriffsschutz oder durch einen Klick mit der rechten Maustaste auf das Symbol  neben  „Safety Administration“ abmelden. Dies soll jedoch erst später geschehen.



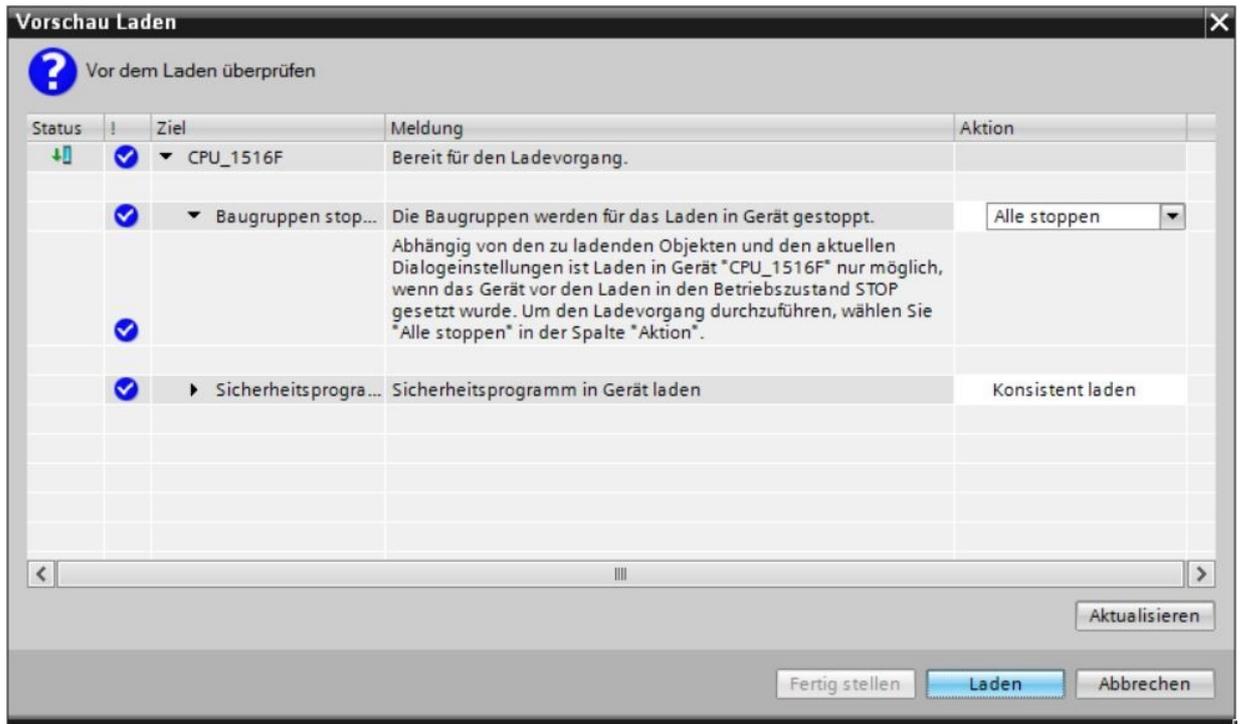
- Aktivieren Sie nun noch in den Einstellungen zum Sicherheitsprogramm die hier gezeigten Optionen.
 (→  Aktivierung F-Änderungshistorie →  Konsistentes Laden von der F-CPU ermöglichen.)



- Speichern Sie erneut Ihr Projekt ab und laden Sie die Änderungen in die Steuerung
 (→  Projekt speichern → ).



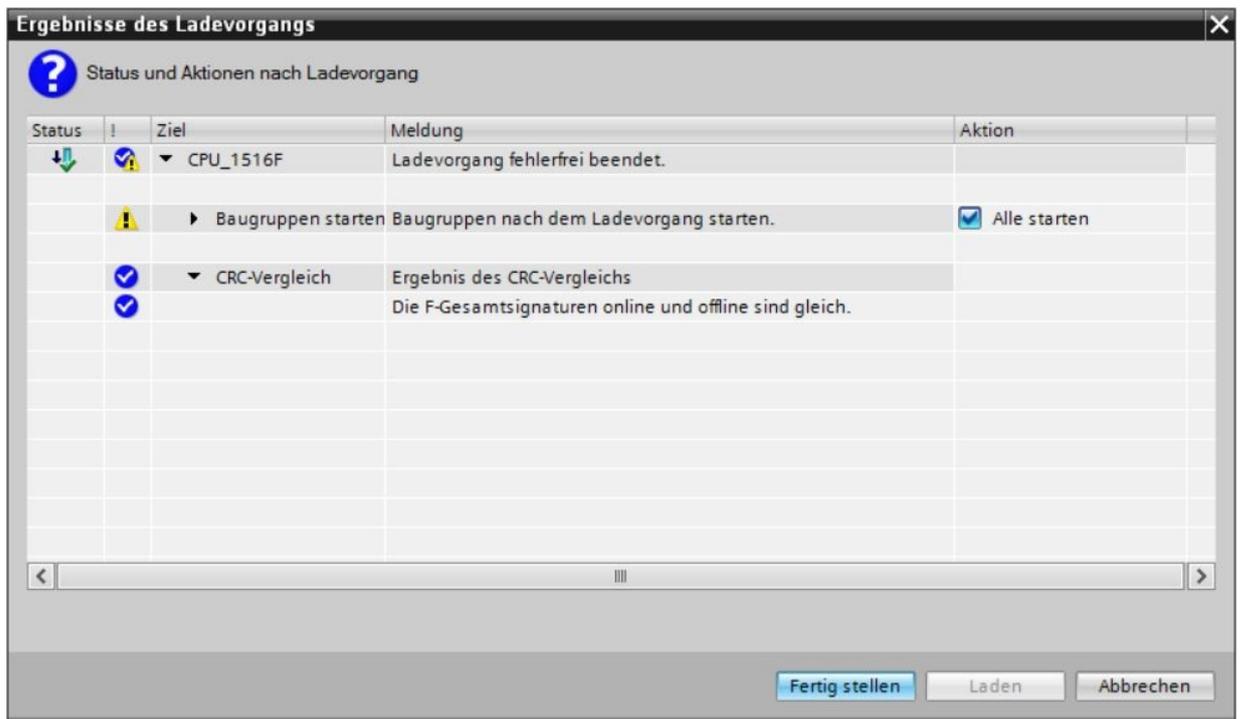
→ Sie erhalten zunächst eine Vorschau, in der Sie das Stoppen der CPU anwählen müssen. Fahren Sie mit → „Laden“ fort.



Hinweis:

– Änderungen am Sicherheitsprogramm können nur konsistent geladen werden, wenn die CPU sich im Zustand STOP befindet.

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



7.11 Diagnosefunktionen für das Sicherheitsprogramm

- Unter „Safety Administration“ kann bei „Allgemein“ der Status der F-Gesamtsignatur angezeigt werden. Diese Signatur muss bei Abnahme einer Anlage online und offline identisch sein und dokumentiert werden.

The screenshot shows the 'Safety Administration' window in Siemens TIA Portal. The 'Allgemein' (General) tab is selected. The 'Status Sicherheitsbetrieb' (Safety Operation Status) is 'aktiviert'. The 'Status Sicherheitsprogramm' (Safety Program Status) shows 'Das Offline-Sicherheitsprogramm ist konsistent.' and 'Das Online-Sicherheitsprogramm ist konsistent.'. Below this, a table of 'F-Signaturen' (F-Signatures) is displayed:

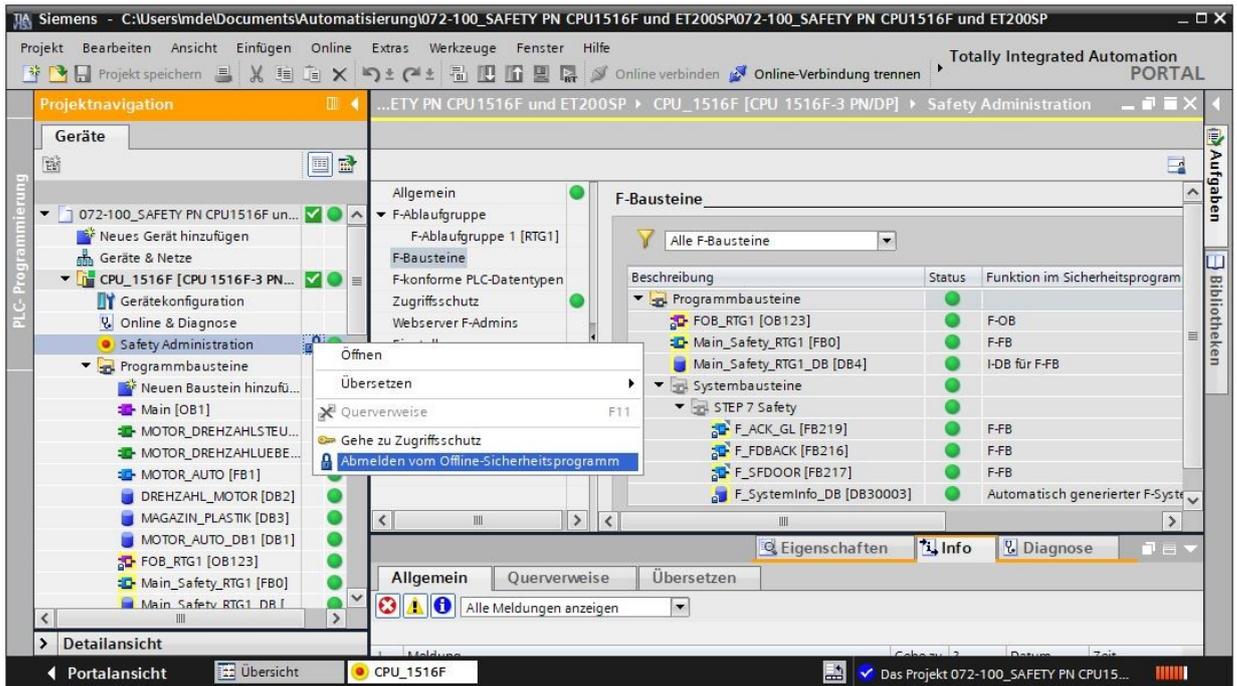
Beschreibung	Status	Offline-Signatur	Online-Signatur	Vergleich
F-Gesamtsignatur	●	10364D82	10364D82	●
Software F-Signatur		58829C50		
Hardware F-Signatur		8783B132		
F-Kommunikations-Adress-Signatur		keine		

- Unter „Safety Administration“ kann bei „F-Bausteine“ der Status der einzelnen Bausteinsignaturen angezeigt werden. Diese können hilfreich sein, um herauszufinden wo Änderungen vorgenommen worden sind.

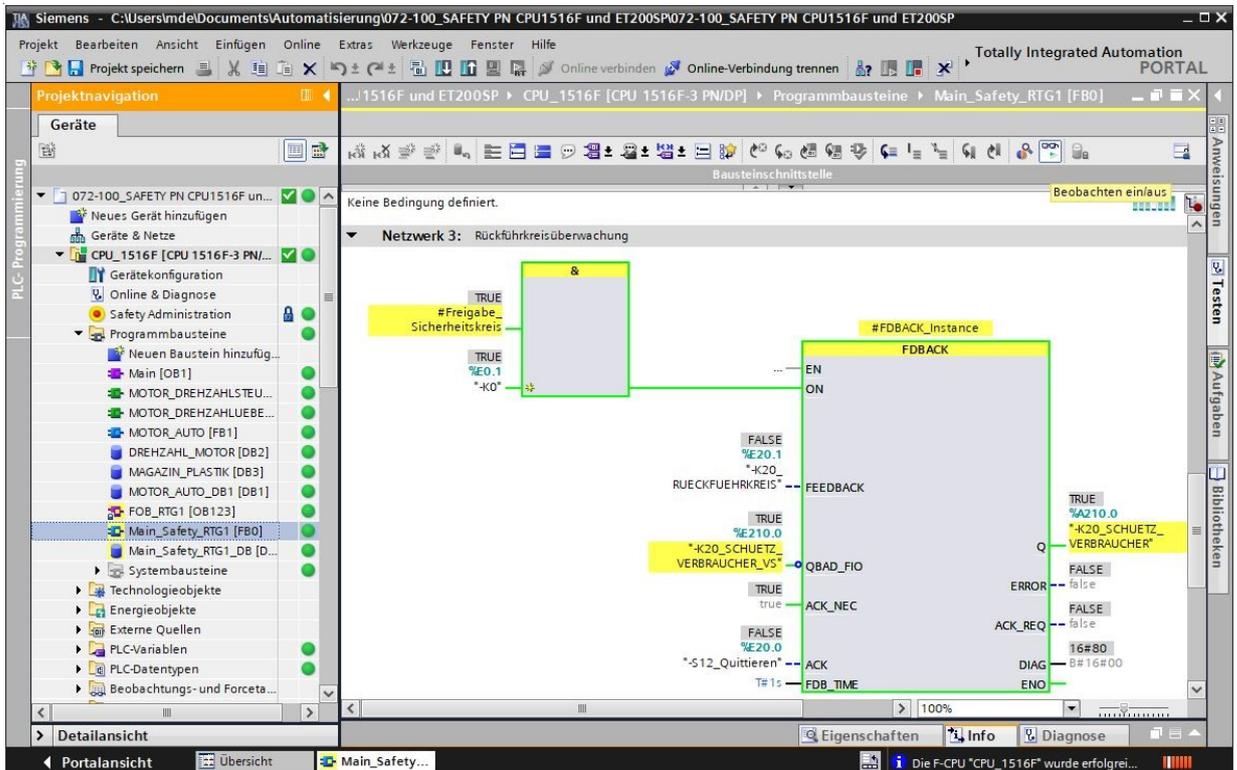
The screenshot shows the 'Safety Administration' window in Siemens TIA Portal, specifically the 'F-Bausteine' (F-Blocks) tab. A table lists individual F-blocks with their status, function, and signatures:

Beschreibung	Status	Funktion im Sicherheitsprogramm	Offline-Signatur	Online-Signatur
FOB_RTG1 [OB123]	●	F-OB	0xB49F4CDB	0xB49F4CDB
Main_Safety_RTG1 [FBO]	●	F-FB	0xC411DBE6	0xC411DBE6
Main_Safety_RTG1_DB [DB4]	●	I-DB für F-FB	0x3356B014	0x3356B014
STEP 7 Safety	●			
F_ACK_GL [FB219]	●	F-FB	0xDBFB01	0xDBFB01
F_FDBACK [FB216]	●	F-FB	0xD8FB01	0xD8FB01
F_SFDOOR [FB217]	●	F-FB	0xD9FB01	0xD9FB01
F_SystemInfo_DB [DB30003]	●	Automatisch generierter F-System...	Nicht verfügbar.	Nicht verfügbar.
RTG1 SysInfo [DB30002]	●	Automatisch generierter F-System...	Nicht verfügbar.	Nicht verfügbar.
Compiler-Bausteine	●			
F-Peripherie-Dbs	●			

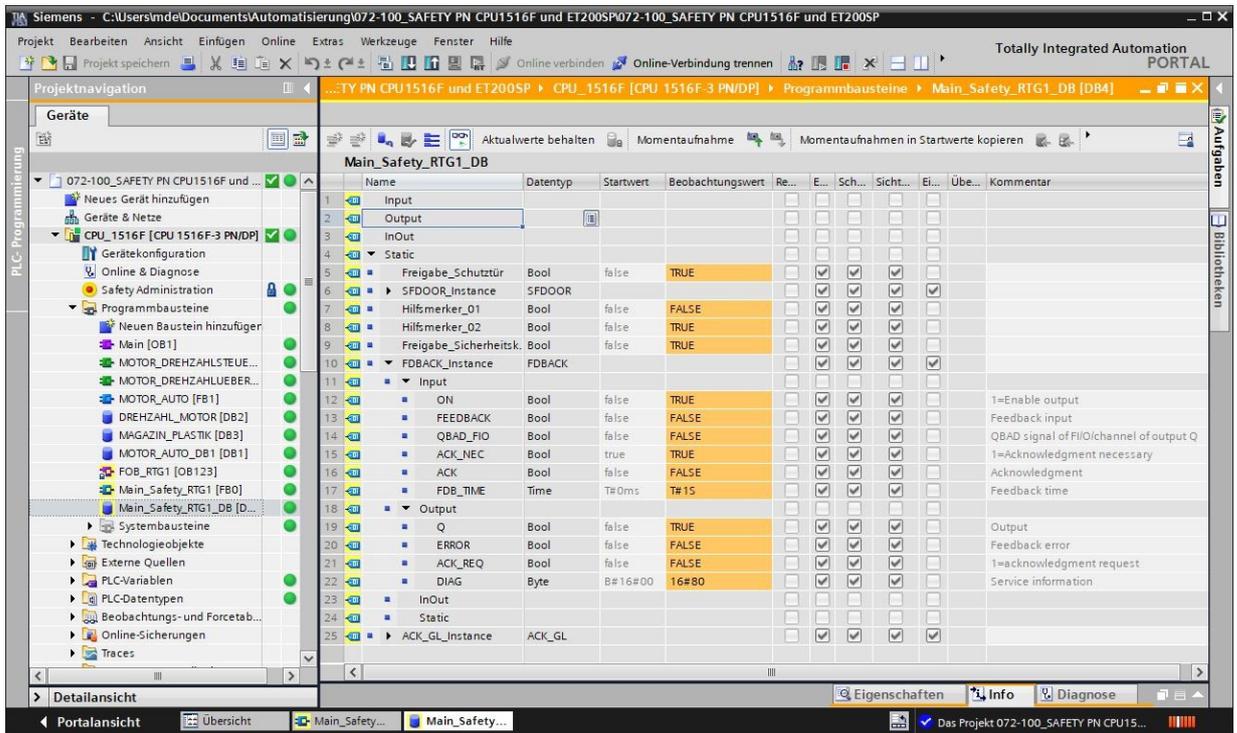
→ Melden Sie sich nun vom Sicherheitsprogramm ab. (→ Abmelden vom Offline-Sicherheitsprogramm)



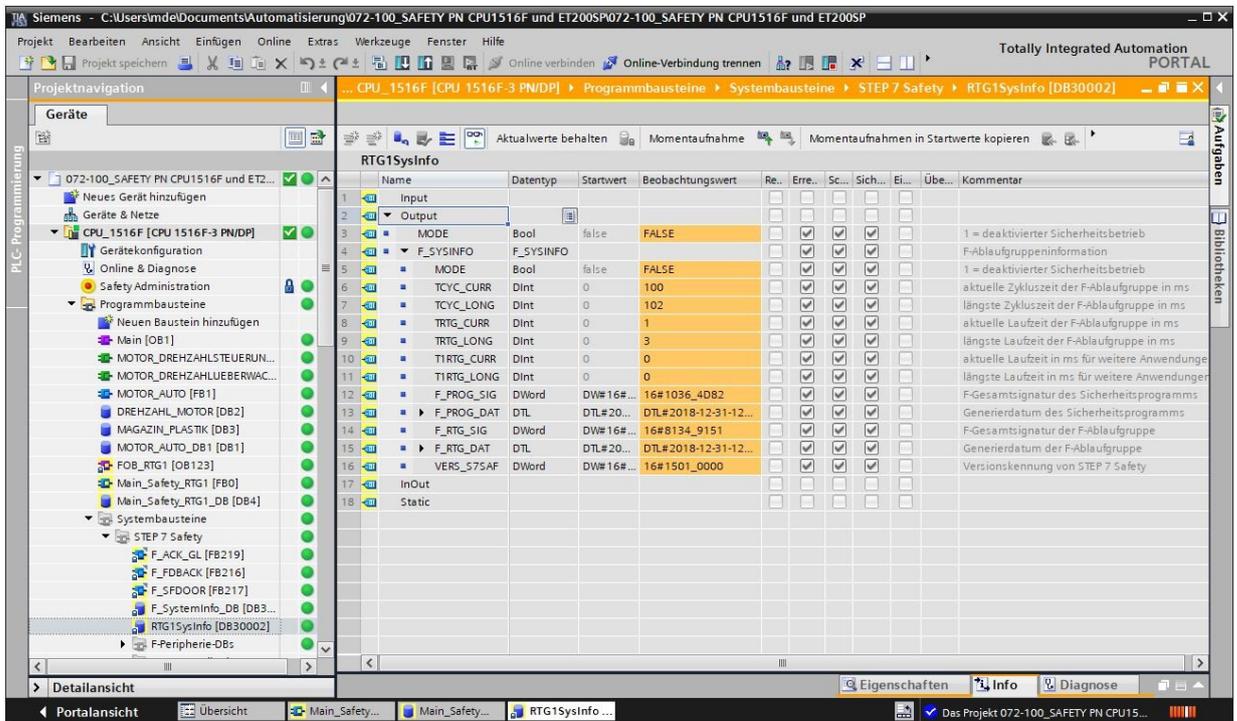
→ Trotzdem kann der sichere Baustein „Main_Safety_RTG1“ noch beobachtet werden.



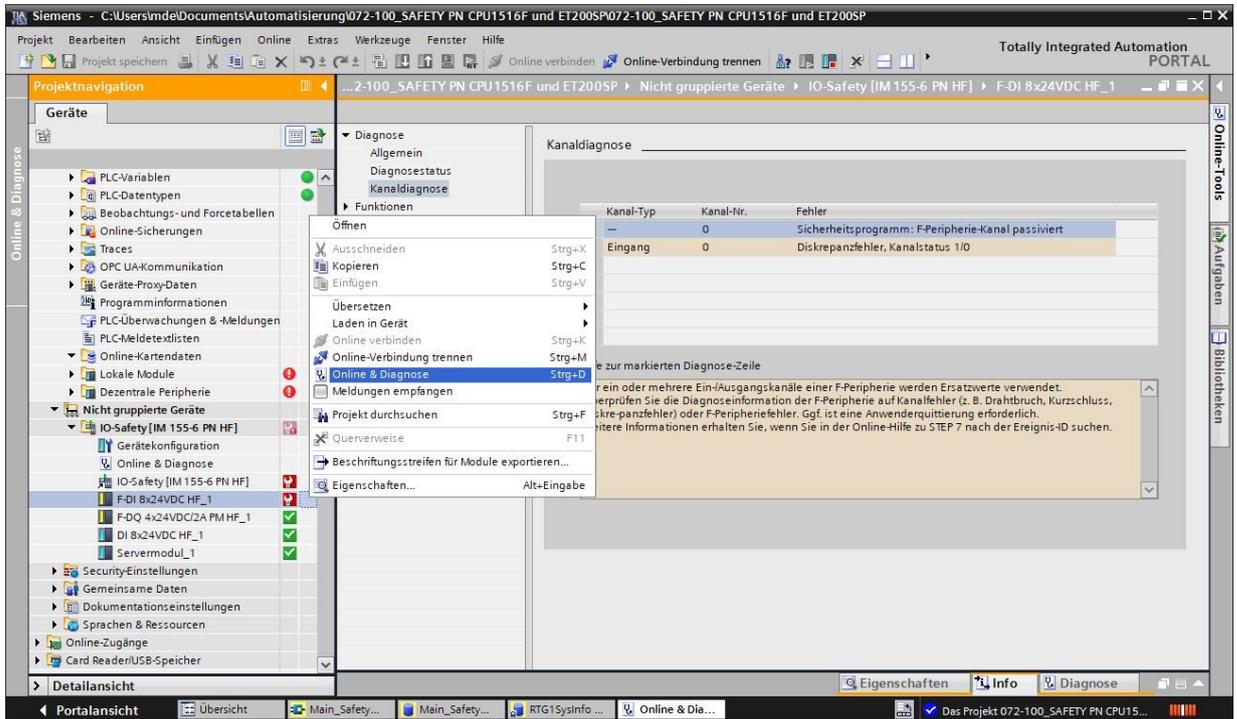
→ Die Diagnosedaten zu den im Baustein „Main_Safety_RTG1“ aufgerufenen Bausteinen „SFDOOR“ und „FDBACK“ können über die Multiinstanzen in dem Instanzdatenbaustein „Main_Safety_RTG1_DB“ beobachtet werden.



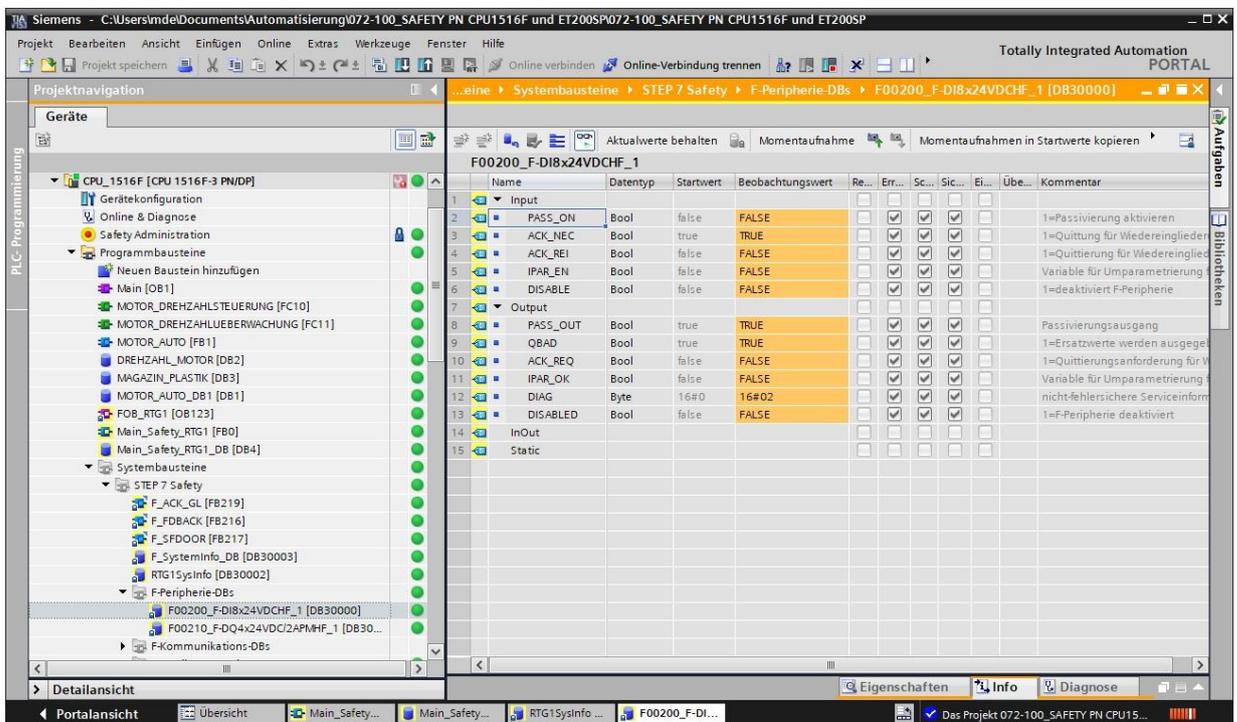
→ In dem Datenbaustein „RTG1SysInfo“ erhalten Sie Informationen zu F-Gesamtsignatur, Generierdatum, Zykluszeit der Ablaufgruppe, Version von STEP 7 Safety etc.

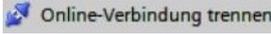


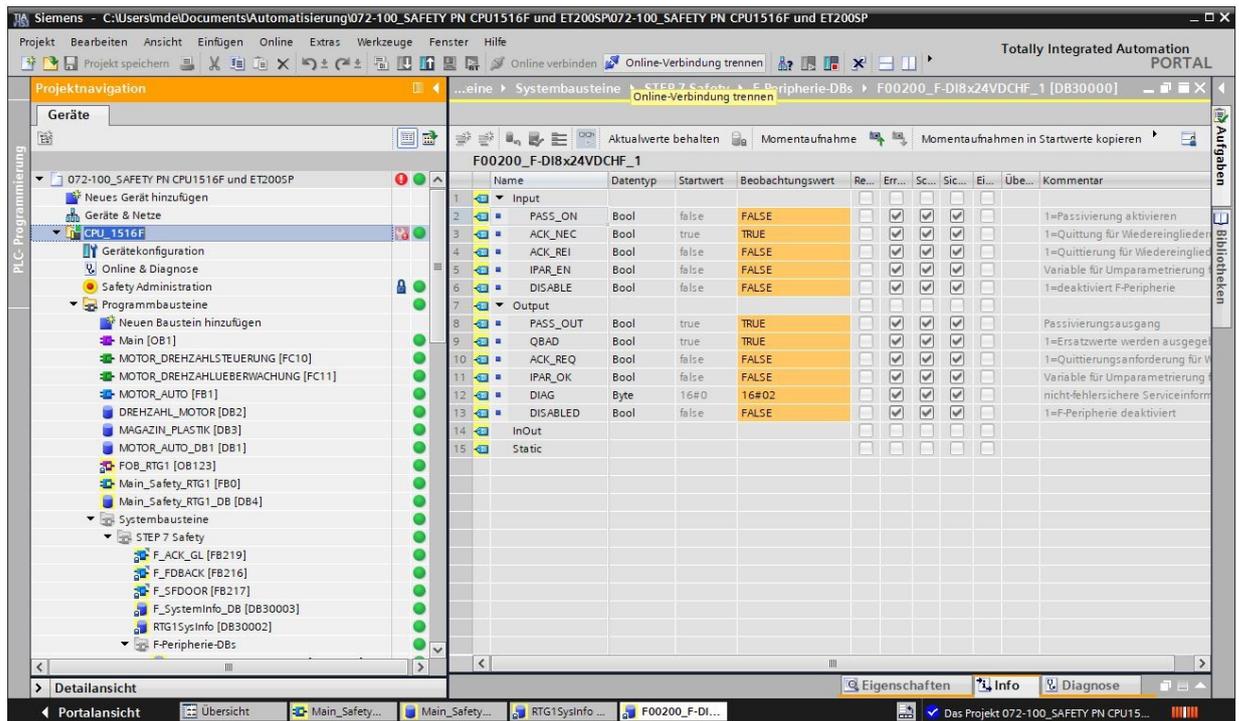
→ Diagnoseinformationen zu den F-Baugruppen erhalten Sie, wie gewohnt, indem Sie die Baugruppe mit der rechten Maustaste anklicken und jetzt „Online & Diagnose“ wählen.



→ Auch in den F-Peripherie-DBs erhalten Sie Informationen zum Zustand der F-Baugruppen.



→ Trennen Sie zum Schluss die Online-Verbindung. (→ )

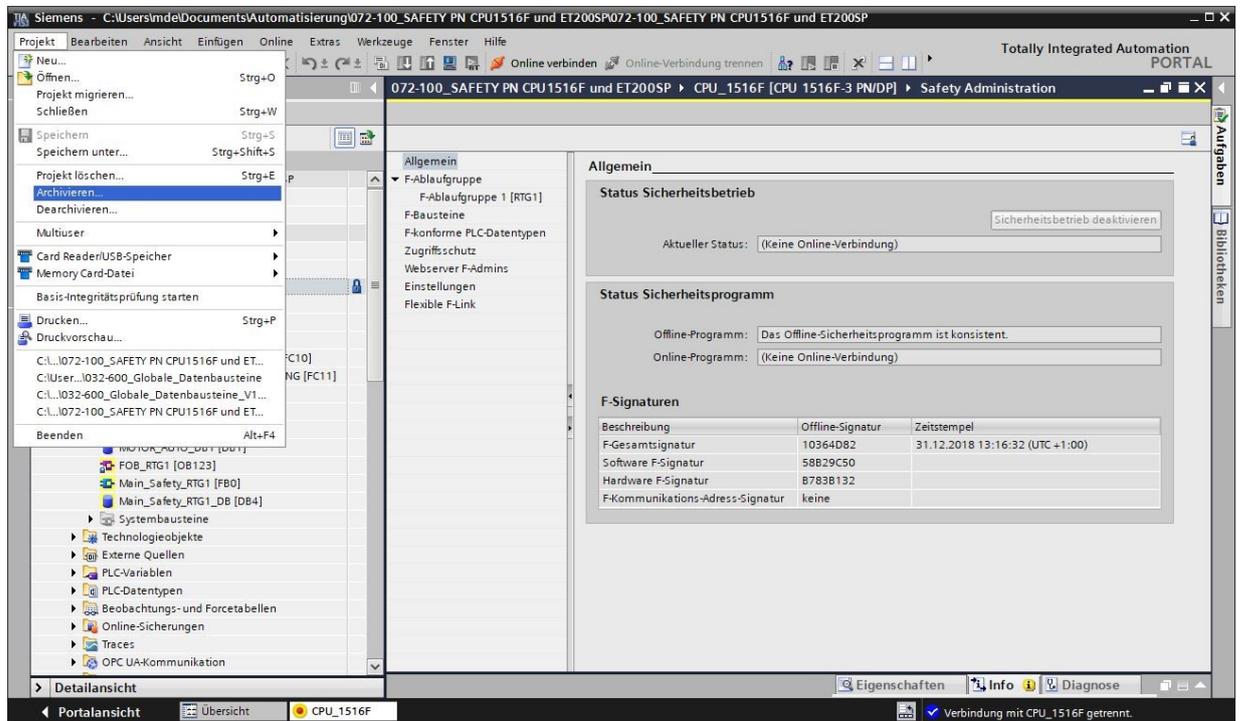


The screenshot shows the Siemens TIA Portal interface. The top menu bar includes 'Projekt', 'Bearbeiten', 'Ansicht', 'Einfügen', 'Online', 'Extras', 'Werkzeuge', 'Fenster', and 'Hilfe'. The 'Online' menu is open, showing 'Online verbinden' and 'Online-Verbindung trennen'. The main workspace is divided into three panes: 'Geräte' (left), 'Systembausteine' (top right), and a table (bottom right). The 'Geräte' pane shows a project tree for '072-100_SAFETY PN CPU1516F und ET2005P'. The 'Systembausteine' pane shows 'STEP 7 Safety' and 'F-Peripherie-DBs'. The table displays the configuration for 'F00200_F-DI8x24VDCHF_1'.

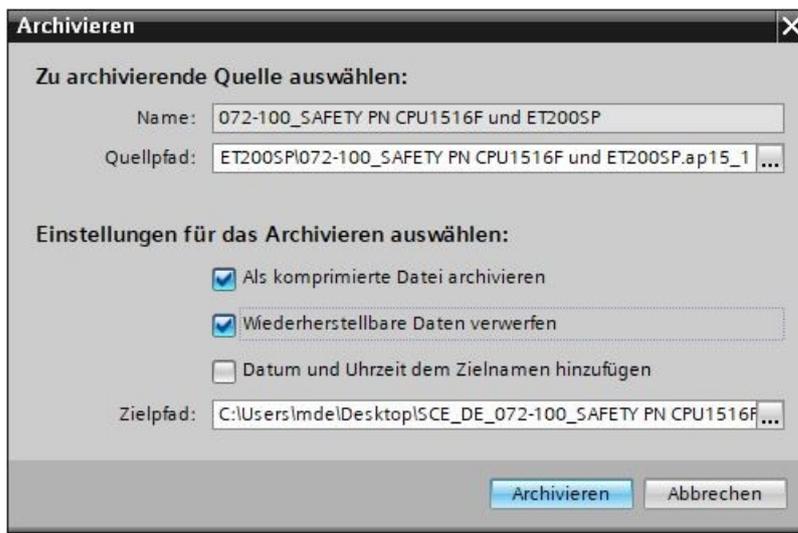
Name	Datentyp	Startwert	Beobachtungswert	Re...	Err...	Sc...	Sic...	Ei...	Übe...	Kommentar
1	Input									
2	PASS_ON	Bool	false	FALSE						1=Passivierung aktivieren
3	ACK_NEG	Bool	true	TRUE						1=Quittung für Wiedereinglieder
4	ACK_REI	Bool	false	FALSE						1=Quittierung für Wiedereinglieder
5	IPAR_EN	Bool	false	FALSE						Variable für Umparametrierung
6	DISABLE	Bool	false	FALSE						1=deaktiviert F-Peripherie
7	Output									
8	PASS_OUT	Bool	true	TRUE						Passivierungsausgang
9	QBAD	Bool	true	TRUE						1=Ersatzwerte werden ausgege
10	ACK_REQ	Bool	false	FALSE						1=Quittierungsanforderung für V
11	IPAR_OK	Bool	false	FALSE						Variable für Umparametrierung
12	DIAG	Byte	16#0	16#02						nicht-fehlersichere Serviceinform
13	DISABLED	Bool	false	FALSE						1=F-Peripherie deaktiviert
14	InOut									
15	Static									

7.12 Archivieren des Projektes

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



→ Wählen Sie einen Ordner, in dem Sie Ihr Projekt archivieren wollen und speichern Sie es als Dateityp „TIA Portal-Projektarchiv“. (→ TIA Portal-Projektarchiv → SCE_DE_072-100_SAFETY PN CPU1516F und ET100SP... → Speichern)



7.13 Checkliste – Schritt-für-Schritt-Anleitung

Die nachfolgende Checkliste hilft den Auszubildenden/ Studierenden selbstständig zu überprüfen, ob alle Arbeitsschritte der Schritt-für-Schritt-Anleitung sorgfältig abgearbeitet wurden und ermöglicht eigenständig das Modul erfolgreich abzuschließen.

Nr.	Beschreibung	Geprüft
1	Sicherheitseinstellungen bei der CPU1516F-3 PN/DP aktiviert.	
2	ET 200SP mit IM 155-6PN HF konfiguriert.	
3	Gerätename der ET 200SP zugewiesen.	
4	Hardwarekonfiguration in die CPU1516F-3 PN/DP geladen.	
5	PROFIsafe-Adressen den Safety-Modulen der ET 200SP zugewiesen.	
6	Sicherheitsprogramm erstellt und geladen.	
7	Übersetzen und Laden der Programmbausteine ist erfolgreich und ohne Fehlermeldung. CPU ist in RUN.	
8	Schutztüre öffnen -S11.1_TUERKONTAKT_1 = 0 -S11.1_TUERKONTAKT_1 = 0	
9	Schutztüre schließen und quittieren -S11.1_TUERKONTAKT_1 = 1 -S11.1_TUERKONTAKT_1 = 1 -S12_Quittieren = 1	
10	NOT-HALT entriegeln und quittieren -S10_NOT-HALT = 1 -S12_Quittieren = 1	
11	Signal Rückführkreis auf 1 -K20_RUECKFUERKREIS = 1 Anlage einschalten -K0 (Anlage einschalten) = 1 Daraufhin wird der Hauptschütze des Verbrauchers eingeschaltet -K20_SCHUETZ_VERBRAUCHER = 1	
12	Innerhalb 1 Sekunde wechselt das Signal Rückführkreis auf 0 -K20_RUECKFUERKREIS = 0	
13	Projekt erfolgreich archiviert.	

8 Übung

8.1 Aufgabenstellung – Übung

Programmieren Sie in einer Funktion „Safety_Diagnose“ die zwei Anzeigen „-P4“ (Anzeige „NOTHALT aktiviert“) und „-P8“ (Anzeige „Quittieren angefordert“) und rufen diese im Organisationsbaustein „Main“ auf.

Dabei soll die Anzeige „-P4“ (Anzeige „NOTHALT aktiviert“) leuchten, wenn keine sichere Freigabe zum Einschalten der Hauptschütze für den Verbraucher vorliegt.

Die Anzeige „-P8“ (Anzeige „Quittieren angefordert“) soll immer leuchten, wenn zum Quittieren einer Sicherheitsfunktion oder eines Fehlers im Sicherheitsprogramm oder eines Fehlers an den F-Baugruppen der Taster „-S12_Quittieren“ betätigt werden soll.

Dabei kann innerhalb der Funktion „Safety_Diagnose“ mit Zugriff auf die sicheren Eingänge und Ausgänge sowie auf die sicheren Datenbausteine programmiert werden.

Beim Aufruf des Bausteins „MOTOR_AUTO[FB1]“ soll das Signal „-A1“ ersetzt werden durch die sichere Freigabe des Sicherheitskreises.

DA	Typ	Kennzeichnung	Funktion	
A 1.0	BOOL	-P4	Anzeige „NOTHALT aktiviert“	
A 1.4	BOOL	-P8	Anzeige „Quittieren angefordert“	

8.2 Planung

Planen Sie nun selbstständig die Umsetzung der Aufgabenstellung.

8.3 Checkliste – Übung

Die nachfolgende Checkliste hilft den Auszubildenden/Studierenden selbstständig zu überprüfen, ob alle Arbeitsschritte der Übung sorgfältig abgearbeitet wurden und ermöglicht eigenständig das Modul erfolgreich abzuschließen.

Nr.	Beschreibung	Geprüft
1	Funktion „Safety_Diagnose“ erstellt. Aufruf und Änderungen im OB1 erstellt.	
2	Übersetzen und Laden der Programmbausteine erfolgreich und ohne Fehlermeldung.	
3	Schutztüre öffnen -S11.1_TUERKONTAKT_1 = 0 -S11.1_TUERKONTAKT_1 = 0 oder NOT-HALT betätigen -S10_NOT-HALT = 0 -P4 (Anzeige „NOTHALT aktiviert“) = 1	
4	Schutztüre öffnen -S11.1_TUERKONTAKT_1 = 0 -S11.1_TUERKONTAKT_1 = 0 Schutztüre wieder schließen -S11.1_TUERKONTAKT_1 = 1 -S11.1_TUERKONTAKT_1 = 1 Schutztüre geöffnet und wieder geschlossen -P8 (Anzeige „Quittieren angefordert“) = 1	
5	NOT-HALT betätigen -S10_NOT-HALT = 0 NOT-HALT entriegeln -S10_NOT-HALT = 1 NOT-HALT betätigt und wieder entriegelt -P8 (Anzeige „Quittieren angefordert“) = 1	
6	Fehler im Rückführkreis aufgetreten und wieder behoben P8 (Anzeige „Quittieren angefordert“) = 1	
7	Fehler bei sicherem Eingangsmodul F-DI8x24VDCHF_1 aufgetreten und wieder behoben P8 (Anzeige „Quittieren angefordert“) = 1	
8	Fehler bei sicherem Ausgangsmodul F-DQ4x24VDC/2APMHF_1 aufgetreten und wieder behoben P8 (Anzeige „Quittieren angefordert“) = 1	
13	Projekt 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:

[siemens.com/sce/safety](https://www.siemens.com/sce/safety)

Voransicht “Weiterführende Informationen“ → In Vorbereitung

Weitere Informationen

Siemens Automation Cooperates with Education

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

SCE Lern-/Lehrunterlagen

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

SCE Trainer Pakete

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

SCE Kontakt Partner

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

Digital Enterprise

[siemens.de/digital-enterprise](https://www.siemens.de/digital-enterprise)

Industrie 4.0

[siemens.de/zukunft-der-industrie](https://www.siemens.de/zukunft-der-industrie)

Totally Integrated Automation (TIA)

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

TIA Portal

[siemens.de/tia-portal](https://www.siemens.de/tia-portal)

SIMATIC Controller

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

SIMATIC Technische Dokumentation

[siemens.de/simatic-doku](https://www.siemens.de/simatic-doku)

Industry Online Support

support.industry.siemens.com

Katalog- und Bestellsystem Industry Mall

mall.industry.siemens.com

Siemens

Digital Industries, FA

Postfach 4848

90026 Nürnberg

Deutschland

Änderungen und Irrtümer vorbehalten

© Siemens 2021

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