

**SIEMENS**

*Ingenuity for life*



# Konfigurations- steuerung mit der S7-1500 und ET 200SP

S7-1500, ET 200SP, LCC

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/29430270>

Siemens  
Industry  
Online  
Support



# Rechtliche Hinweise

## Nutzung der Anwendungsbeispiele

In den Anwendungsbeispielen wird die Lösung von Automatisierungsaufgaben im Zusammenspiel mehrerer Komponenten in Form von Text, Grafiken und/oder Software-Bausteinen beispielhaft dargestellt. Die Anwendungsbeispiele sind ein kostenloser Service der Siemens AG und/oder einer Tochtergesellschaft der Siemens AG („Siemens“). Sie sind unverbindlich und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit hinsichtlich Konfiguration und Ausstattung. Die Anwendungsbeispiele stellen keine kundenspezifischen Lösungen dar, sondern bieten lediglich Hilfestellung bei typischen Aufgabenstellungen. Sie sind selbst für den sachgemäßen und sicheren Betrieb der Produkte innerhalb der geltenden Vorschriften verantwortlich und müssen dazu die Funktion des jeweiligen Anwendungsbeispiels überprüfen und auf Ihre Anlage individuell anpassen.

Sie erhalten von Siemens das nicht ausschließliche, nicht unterlizenzierbare und nicht übertragbare Recht, die Anwendungsbeispiele durch fachlich geschultes Personal zu nutzen. Jede Änderung an den Anwendungsbeispielen erfolgt auf Ihre Verantwortung. Die Weitergabe an Dritte oder Vervielfältigung der Anwendungsbeispiele oder von Auszügen daraus ist nur in Kombination mit Ihren eigenen Produkten gestattet. Die Anwendungsbeispiele unterliegen nicht zwingend den üblichen Tests und Qualitätsprüfungen eines kostenpflichtigen Produkts, können Funktions- und Leistungsmängel enthalten und mit Fehlern behaftet sein. Sie sind verpflichtet, die Nutzung so zu gestalten, dass eventuelle Fehlfunktionen nicht zu Sachschäden oder der Verletzung von Personen führen.

## Haftungsausschluss

Siemens schließt seine Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, insbesondere für die Verwendbarkeit, Verfügbarkeit, Vollständigkeit und Mangelfreiheit der Anwendungsbeispiele, sowie dazugehöriger Hinweise, Projektierungs- und Leistungsdaten und dadurch verursachte Schäden aus. Dies gilt nicht, soweit Siemens zwingend haftet, z.B. nach dem Produkthaftungsgesetz, in Fällen des Vorsatzes, der groben Fahrlässigkeit, wegen der schuldhaften Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit, bei Nichteinhaltung einer übernommenen Garantie, wegen des arglistigen Verschweigens eines Mangels oder wegen der schuldhaften Verletzung wesentlicher Vertragspflichten. Der Schadensersatzanspruch für die Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit vorliegen oder wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit gehaftet wird. Eine Änderung der Beweislast zu Ihrem Nachteil ist mit den vorstehenden Regelungen nicht verbunden. Von in diesem Zusammenhang bestehenden oder entstehenden Ansprüchen Dritter stellen Sie Siemens frei, soweit Siemens nicht gesetzlich zwingend haftet.

Durch Nutzung der Anwendungsbeispiele erkennen Sie an, dass Siemens über die beschriebene Haftungsregelung hinaus nicht für etwaige Schäden haftbar gemacht werden kann.

## Weitere Hinweise

Siemens behält sich das Recht vor, Änderungen an den Anwendungsbeispielen jederzeit ohne Ankündigung durchzuführen. Bei Abweichungen zwischen den Vorschlägen in den Anwendungsbeispielen und anderen Siemens Publikationen, wie z. B. Katalogen, hat der Inhalt der anderen Dokumentation Vorrang.

Ergänzend gelten die Siemens Nutzungsbedingungen (<https://support.industry.siemens.com>).

## Securityhinweise

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen nur einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Der Kunde ist dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und entsprechende Schutzmaßnahmen (z.B. Nutzung von Firewalls und Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Siemens zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Industrial Security finden Sie unter: <https://www.siemens.com/industrialsecurity>.

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Aktualisierungen durchzuführen, sobald die entsprechenden Updates zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Security RSS Feed unter: <https://www.siemens.com/industrialsecurity>.

# Inhaltsverzeichnis

<b>Rechtliche Hinweise .....</b>	<b>2</b>
<b>1 Aufgabe.....</b>	<b>4</b>
<b>2 Lösung.....</b>	<b>7</b>
2.1 Prinzip.....	7
2.1.1 Darstellung der Lösung .....	7
2.1.2 Reale Hardwarekonfiguration der Produktionsanlage .....	8
2.1.3 Projektierte Hardwarekonfiguration des STEP 7 Projekts .....	9
2.2 Beschreibung der Kernfunktionalität .....	10
2.3 Hard- und Software-Komponenten .....	13
2.3.1 Gültigkeit.....	13
2.3.2 Verwendete Komponenten.....	13
<b>3 Grundlagen zur Konfigurationssteuerung .....</b>	<b>14</b>
3.1 Was ist Konfigurationssteuerung .....	14
3.1.1 Beschreibung .....	14
3.1.2 Anwendbare Verfahren .....	14
3.2 Funktionsprinzip .....	16
3.2.1 Freigabe der Konfigurationssteuerung.....	16
3.2.2 Umkonfiguration über den Steuerdatensatz.....	17
3.2.3 Besonderheiten .....	19
3.3 Diagnose mit Hilfe von Funktionsbausteinen .....	20
<b>4 Funktionsweise und Parametrierung .....</b>	<b>23</b>
4.1 Gesamtübersicht .....	23
4.2 Programmübersicht .....	23
4.3 Steuerdatensätze .....	28
4.3.1 Steuerdatensatz für die S7-1500 .....	28
4.3.2 Steuerdatensätze für die ET 200SP.....	29
<b>5 Installation und Inbetriebnahme .....</b>	<b>32</b>
5.1 Installation der Hardware .....	32
5.2 Installation von TIA Portal .....	34
5.3 Inbetriebnahme .....	34
5.3.1 IP-Adressvergabe.....	34
5.3.2 Projekt laden .....	36
<b>6 Bedienung der Applikation .....</b>	<b>37</b>
<b>7 Anhang.....</b>	<b>43</b>
7.1 Service und Support.....	43
7.2 Links und Literatur .....	44
7.3 Historie .....	44

# 1 Aufgabe

## Einführung

Hoher Kostendruck bei der Projektierung, Konstruktion, Verdrahtung und Dokumentation führt zur Modularisierung und zur Standardisierung von Hard- und Software für die verschiedenen Ausbaustufen und Varianten einer Maschine. Die auf den ersten Blick gegensätzlichen Anforderungen – individuelle Konfiguration einer Station und flexible Ausbaustufen unter Beibehaltung der Konfiguration sowie des Steuerprogramms – werden durch die Konfigurationssteuerung (Optionenhandling) erfüllt.

Die Konfigurationssteuerung bietet für modulare Maschinenkonzepte, zum Beispiel im Serienmaschinenbau, Einsparpotenziale bei der Erstellung, der Inbetriebnahme und der Dokumentation.

Bisher war dies einzig auf der Dezentralen Peripherie ET 200S und ET 200pro möglich. Durch die Erweiterung des ET 200-Portfolios und der neuen Firmware für S7-1200 und S7-1500 sind die Möglichkeiten erheblich erweitert worden.

In diesem Zuge wurde eine Bibliothek "**LCC**" für das TIA Portal entwickelt. Die darin enthaltenen Bausteine unterstützen Sie bei der Parametrierung und Umsetzung der Konfigurationssteuerung (zentral/ dezentral) für alle einsetzbaren Baugruppen.

Diese Applikation zeigt den Einsatz und die Verwendung dieser Bibliothek.

## Überblick über die Automatisierungsaufgabe

In der Automatisierungsaufgabe wird eine fiktive Anlage zur Muffin-Produktion simuliert.

Die Produktionsanlage umfasst

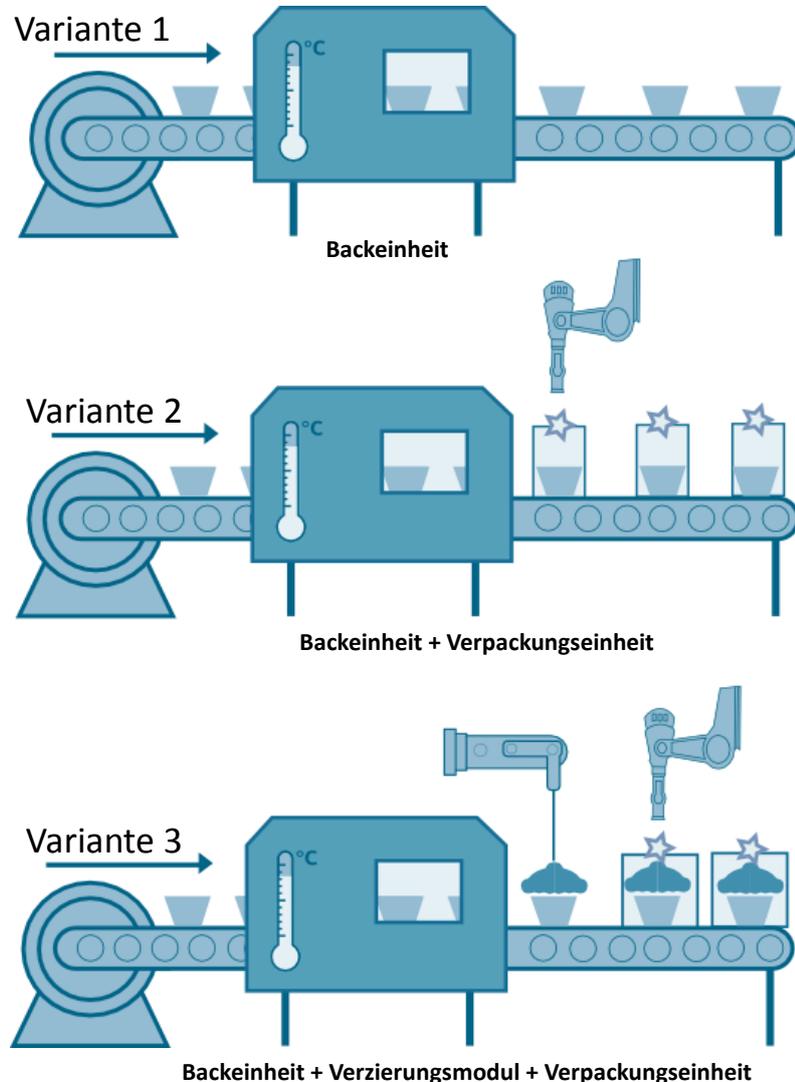
- eine "Backeinheit",
- ein "Verzierungs-Modul"
- eine "Verpackungseinheit"

## 1 Aufgabe

Um mehrere Sorten von Muffins anbieten zu können, sind folgende Varianten denkbar:

- Variante 1: Muffins **ohne** Verzierung und **ohne** Verpackung.
- Variante 2: Muffins **ohne** Verzierung und **mit** Verpackung.
- Variante 3: Muffins **mit** Verzierung und **mit** Verpackung.

Abbildung 1-1



### Beschreibung der Automatisierungsaufgabe

Als Anwendungsbeispiel wird das Thema "Muffin-Produktion" aufgegriffen.

Die Produktionsanlage wird über eine zentrale Steuerung mit einem Dezentralen Peripheriegerät (hier eine ET 200SP) gesteuert.

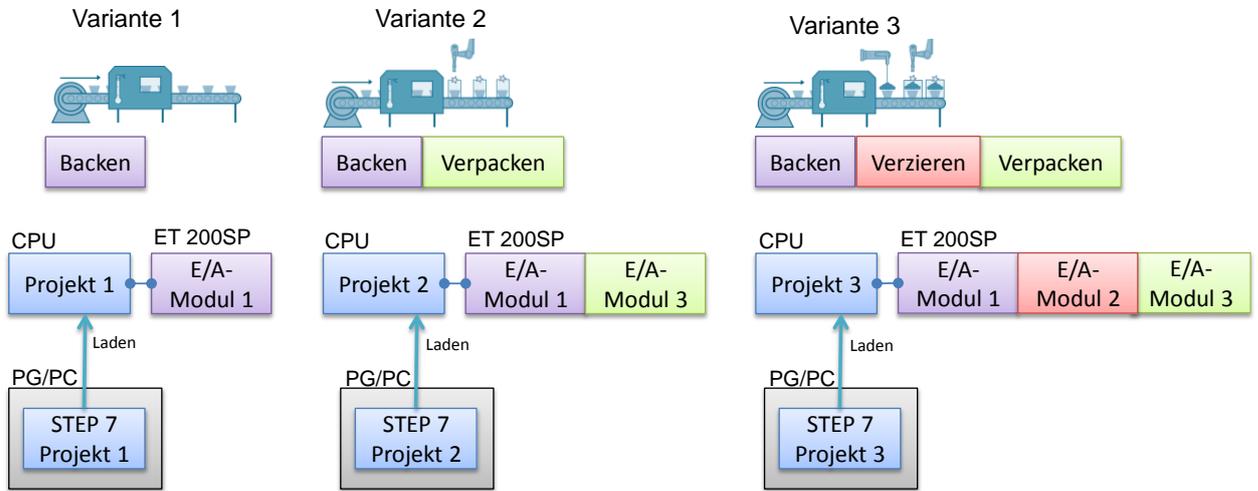
Die Ein- und Ausgabebaugruppen des Dezentralen Peripheriegeräts versorgen die Aktoren und Sensoren der Produktionsteile

- "Backeinheit",
- "Verzierungs-Modul",
- "Verpackungseinheit".

## 1 Aufgabe

Je nach Muffin-Variation sind ein unterschiedlicher Aufbau des dezentralen Peripheriegeräts und ein eigenes STEP 7-Projekt nötig.

Abbildung 1-2

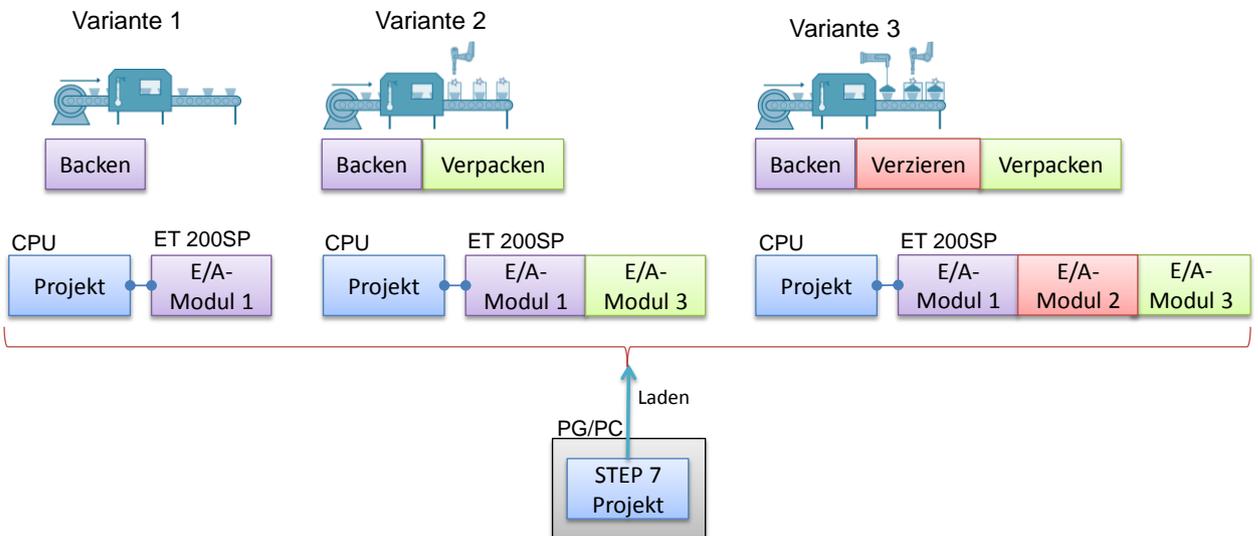


### Ziel der Automatisierungsaufgabe

Die Aufgabe besteht nun darin, alle Variationen mit demselben STEP 7-Projekt zu automatisieren.

Die folgende Abbildung verdeutlicht die Zusammenhänge:

Abbildung 1-3



Konkret sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Nachrüsten von Varianten ohne erneute Projektierung der Station.
- Freischalten von Peripheriemodulen durch das SPS-Programm.
- Einfache Diagnose aller auftretenden Fehler, unabhängig von der aktuellen Ausbauvariante – ohne Programmänderungen.
- **Ein** STEP 7-Projekt für alle Variationen.

## 2 Lösung

### 2.1 Prinzip

#### 2.1.1 Darstellung der Lösung

##### Beschreibung

SIMATIC bietet mit der Konfigurationssteuerung (Optionenhandling) eine Lösung für die vorher beschriebene Aufgabe an: Mit einem einzigen STEP 7-Projekt werden alle Varianten der Produktion abgedeckt.

Möglich wird dies durch eine parametrierbare Zuordnung von projektierten zu real vorhandenen Stationsmodulen anhand eines Steuerdatensatzes, der bei Bedarf an das betroffene Gerät übertragen wird.

Die Konfigurationssteuerung bedient sich dabei unterschiedlicher Verfahren:

- Konfigurationssteuerung für den zentralen Aufbau (Zentralbaugruppe).
- Konfigurationssteuerung für den dezentralen Aufbau (Dezentrales Peripheriegerät).

##### Vorteile

- Einfachere Projektabwicklung und Inbetriebnahme durch die Verwendung eines einzigen STEP 7 Projektes für alle Variationen.
- Einfacheres Handling bei Instandhaltung, Versionierung und Upgrade.
- Einsparungen bei der Hardware: Es werden nur die Peripheriemodule in die ET 200SP Station eingebaut, die für die aktuelle Variante der Maschine notwendig sind.

##### Abgrenzung

Diese Applikation enthält keine Beschreibung der folgenden Themen:

- Durchführen der Hardware-Konfiguration und die Bedienung des TIA Portals.
- Programmieren von SIMATIC S7.
- Netzwerktechnik und Protokolle.
- Inhalt und Funktionsweise der Bibliothek "**LCC**".

Grundlegende Kenntnisse über diese Themen werden vorausgesetzt.

Zudem liegt der Fokus dieser Applikation nicht in der Programmierung einer Muffin-Produktion, sondern vielmehr in der Umsetzung der Konfigurationssteuerung und den damit verbundenen Parametrier- und Konfigurationsschritten.

##### Hinweis

Die Bibliothek "**LCC**" sowie eine Bibliotheksbeschreibung finden Sie auf derselben HTML-Seite wie dieses Dokument (siehe [2](#)).

##### Vorausgesetzte Kenntnisse

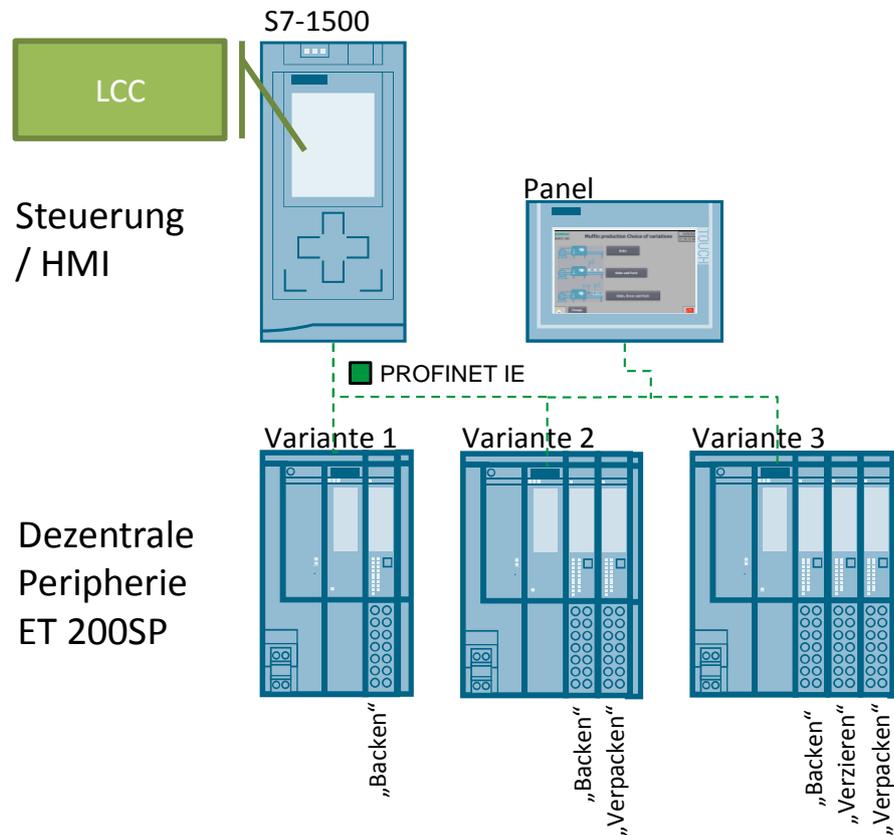
Grundlegende Kenntnisse über das Automatisierungssystem SIMATIC und ET 200SP werden vorausgesetzt. Ebenso fortgeschrittene Kenntnisse der Engineeringsoftware TIA Portal.

## 2.1.2 Reale Hardwarekonfiguration der Produktionsanlage

### Schema

Die folgende Abbildung zeigt schematisch, welche Komponenten **real** an der Lösung beteiligt sind:

Abbildung 2-1



### Aufbau

Die Produktionsanlage wird durch folgende Geräte automatisiert:

- der zentralen Steuereinheit S7-1500
- der dezentralen Peripherie ET 200SP
- des Bedienpanels TP 700.

Die Steuereinheit besteht aus der Zentralbaugruppe CPU 1516-3.

Das Dezentrale Peripheriegerät ET 200SP wird durch das Interfacemodul IM155-3 ST repräsentiert und mit diversen Ein- und Ausgabebaugruppen – je nach Variante – bestückt.

Das Bedienpanel ist ein TP 700 Comfort und dient zur Auswahl der Varianten.

Es wird ein für alle Muffin-Varianten gültiges STEP 7 Projekt erstellt. Für die Konfigurationssteuerung werden die Bausteine aus der Bibliothek "LCC" verwendet.

### 2.1.3 Projektierte Hardwarekonfiguration des STEP 7 Projekts

#### Schema

Die folgende Abbildung zeigt zum Vergleich schematisch die **projektierte** Hardware (das HMI-Panel ist hier nicht aufgeführt) im gemeinsamen STEP 7 Projekt.

Abbildung 2-2



© Siemens AG 2018. All rights reserved.

#### Aufbau

Die Hardwarekonfiguration der Produktionsanlage enthält die zentrale Steuereinheit S7-1516-3PN mit einer beliebigen Anzahl an Ein- und Ausgabebaugruppen.

#### Hinweis

Die Peripheriemodule der S7-1516-3PN sind für die eigentliche Muffin-Produktion nicht von Bedeutung. Sie dienen lediglich dazu, die Konfigurationssteuerung auch für den zentralen Aufbau zu verdeutlichen.

Das Dezentrale Peripheriegerät ET 200SP wird im Maximalausbau konfiguriert und mit allen Ein- und Ausgabebaugruppen bestückt, die die Muffin-Variationen insgesamt benötigen.

Die Festlegung, welche Ein- und Ausgabebaugruppen für die gewünschte Variante zum Einsatz kommen, erfolgt zur Laufzeit über den Steuerdatensatz.

## 2.2 Beschreibung der Kernfunktionalität

Grundidee dieser Applikation ist die Nutzung eines gemeinsamen STEP 7 Projektes trotz unterschiedlicher Peripheriemodulbestückung der dezentralen Peripherie in der Produktionsanlage - bedingt durch die Muffin-Variationen.

Möglich macht dies die Konfigurationssteuerung.

Durch die Konfigurationssteuerung kann das Dezentrale Peripheriegerät oder die Zentralbaugruppe mit ihrem Vollausbau projektiert und trotzdem mit fehlenden Peripheriemodulen betrieben werden. Wenn fehlende Peripheriemodule später nachgerüstet werden, ist keine neue Projektierung erforderlich und damit auch kein erneutes Laden der Hardware-Konfiguration.

Grundlage dafür ist eine parametrierbare Zuordnung von projektierten zu real vorhandenen Stationsmodulen anhand eines Steuerdatensatzes, der bei Bedarf an die Steuerung oder das Interfacemodul übertragen wird.

### Ablauf der Kernfunktionalität

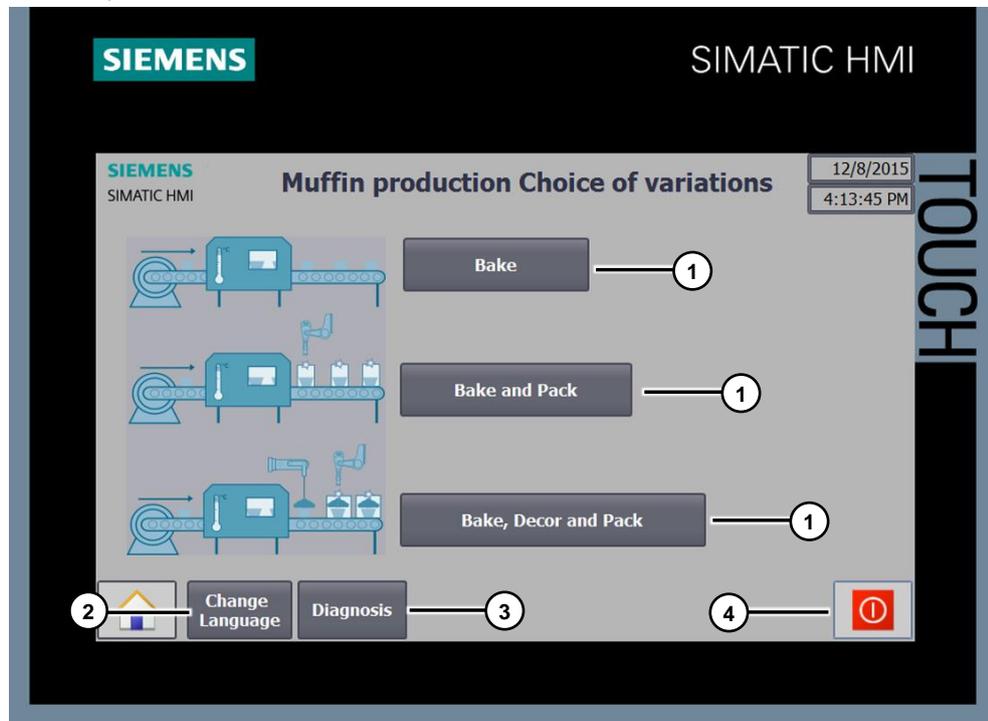
Konkret sieht die Applikation folgenden Ablauf vor:

1. Im STEP 7 Projekt ist die dezentrale Peripherie im Maximalausbau und die Steuerung mit beliebigen Peripheriemodulen projektiert.
2. In einer zentralen Datenbasis ist
  - a. für alle Muffin-Variationen
  - b. für die zentrale Steuereinheitjeweils mithilfe der vorgefertigten PLC-Datentypen aus der Bibliothek "**LCC**" eine eigene Datenstruktur angelegt, welche die aktuelle Sollkonfiguration enthält.
3. Über eine HMI-Visualisierung wird die gewünschte Muffin-Variante ausgewählt.
4. Das Anwenderprogramm ist so ausgelegt, den benötigten Steuerdatensatz mithilfe des Funktionsbausteins aus der Bibliothek "**LCC**" zum notwendigen Zeitpunkt an das Gerät (CPU bzw. ET 200SP) zu schicken.

## HMI-Visualisierung

Die Auswahl der Muffin-Variation erfolgt über das HMI. Zu diesem Zweck wurde ein sehr einfach gehaltenes Bild entwickelt. Nachfolgender Screenshot zeigt dieses:

Abbildung 2-3



Die Bedeutung der Nummern verdeutlicht die folgende Tabelle:

Tabelle 2-1

Nummer	Funktion
1.	Auswahl der Muffin-Variation über Schaltflächen
2.	Sprachumschaltung (Deutsch/ Englisch)
3.	Umschaltung zur Diagnose
4.	Runtime beenden

Die Visualisierung der Diagnose der Module und Devices des Anwendungsbeispiels erfolgt auch über das HMI. Der nachfolgende Screenshot zeigt diese:

Abbildung 2-4

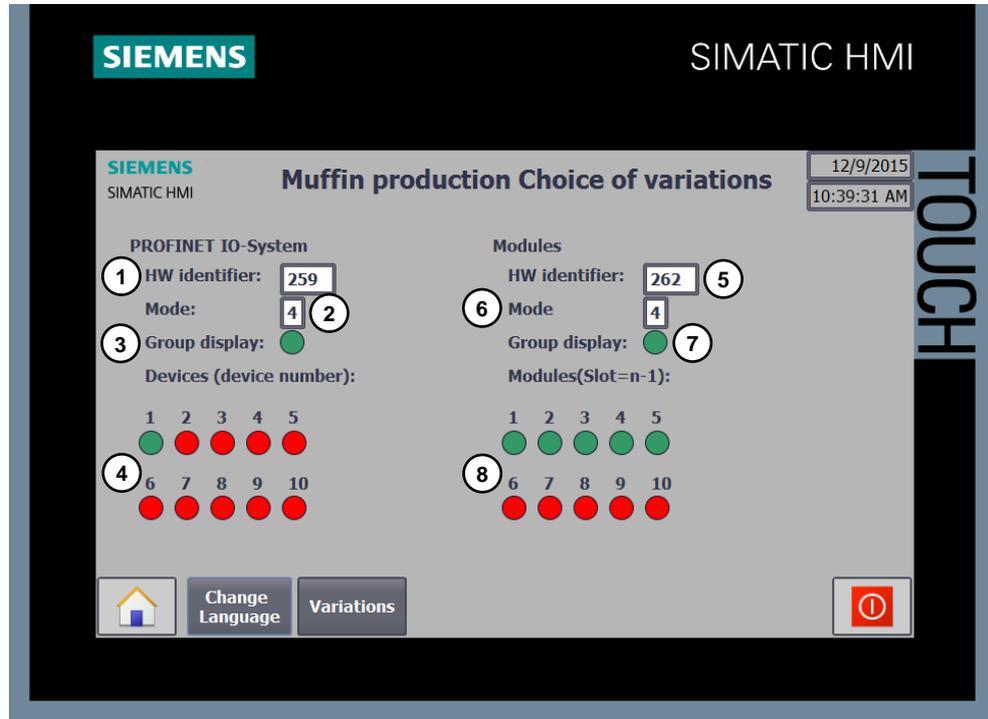


Tabelle 2-2

Nummer	Funktion
1.	Auswahl der HW-Kennung des zu diagnostizierenden PROFINET IO-Systems
2.	Auswahl des Modus zur Diagnose des PROFINET IO-Systems
3.	Sammeldiagnose für die Diagnose des PROFINET IO-Systems
4.	Darstellung der Diagnose für jedes Device im PROFINET IO-System (n=Gerätenummer)
5.	Auswahl der HW-Kennung des zu diagnostizierenden Device
6.	Auswahl des Modus zur Diagnose des Device
7.	Sammeldiagnose für die Diagnose Device
8.	Darstellung der Diagnose für jedes Modul des Device (Slot=n-1)

## 2.3 Hard- und Software-Komponenten

### 2.3.1 Gültigkeit

Diese Applikation ist gültig für

- STEP 7 ab V14 SP1
- S7-1500 CPU (Firmware-Version V1.5 oder höher)
- Dezentrales Peripheriegerät ET 200SP

### 2.3.2 Verwendete Komponenten

Die Applikation wurde mit den nachfolgenden Komponenten erstellt:

#### Hardware-Komponenten

Tabelle 2-3

Komponente	Anz.	Bestellnummer	Hinweis
CPU 1516-3 PN/DP	1	6ES7 516-3AN00-0AB0	Oder andere CPU
IM 155-6 PN ST	1	6ES7 155-6AU00-0BN0	Interfacemodul ET 200SP
DI 8x24VDC ST	1	6ES7 131-6BF00-0BA0	Für die "Backeinheit"
DQ 4x24VDC/2A ST	1	6ES7 132-6BD20-0BA0	Für das "Verzierungs-Modul"
DQ 8x24VDC/0.5A ST	1	6ES7 132-6BF00-0BA0	Für die "Verpackungseinheit"
BU15-P16+A10+2D	1	6ES7 193-6BP20-0DA0	BASEUNIT Typ A0 mit neuer Lastgruppe
BU15-P16+A10+2B	2	6ES7 193-6BP20-0BA0	BASEUNIT Typ A0
TP700 Comfort Panel	1	6AV2124-0GC01-0AX0	In dieser Applikation wird das Panel durch die HMI-Runtime simuliert.

#### Software-Komponenten

Tabelle 2-4

Komponente	Bestellnummer	Hinweis
STEP 7 Professional V14	6ES7822-1AA04-0YA5	Den Link zu den aktuellen Updates für das TIA Portal finden Sie unter <a href="#">31</a> .
WinCC Professional V14	6AV210.-....4-0	

#### Beispieldateien und Projekte

Die folgende Liste enthält alle Dateien und Projekte, die in diesem Beispiel verwendet werden.

Tabelle 2-5

Komponente	Hinweis
29430270_Config-Control-Modular_CODE_V31.zip	Diese gepackte Datei enthält das STEP 7 Projekt.
29430270_Config-Control-Modular_DOKU_V31_de.pdf	Dieses Dokument.

## 3 Grundlagen zur Konfigurationssteuerung

### 3.1 Was ist Konfigurationssteuerung

#### 3.1.1 Beschreibung

Die Konfigurationssteuerung erleichtert die Automatisierung von Maschinen, die sich im Ausbau von der dezentralen Peripherie oder der Zentralbaugruppe unterscheiden. Dies wird deutlich, wenn man die unterschiedlichen Vorgehensweisen betrachtet.

**Ohne Konfigurationssteuerung** wird in STEP 7 der Ausbau der Station konfiguriert. Der reale Ausbau der Stationen an der Maschine muss dem konfigurierten Ausbau entsprechen.

Ein STEP 7-Projekt ist nur für **einen einzigen** realen Ausbau anwendbar.

Auch **mit Konfigurationssteuerung** wird in STEP 7 der Ausbau der Stationen konfiguriert. Dieser Ausbau umfasst jedoch alle Peripheriemodule aller Varianten der Maschine. Mit einem einzigen STEP 7-Projekt bzw. mit einer einzigen Konfiguration (Maximalausbau) können unterschiedliche reale Ausbauten von Stationen betrieben werden.

Ein **einziges** STEP 7-Projekt ist somit für **mehrere** reale Ausbauten von Stationen anwendbar.

#### 3.1.2 Anwendbare Verfahren

Die Konfigurationssteuerung bedient sich unterschiedlicher Verfahren. Ausgangspunkt ist der in STEP 7 konfigurierte Maximalausbau.

##### Ausblenden von Peripheriemodulen

Bei dieser Methode können in der realen Station konfigurierte Steckplätze (Module) ausgeblendet werden. Die reale Station ist dann ohne diese ausgeblendeten Steckplätze (Module) aufgebaut.

Vorteil: Es müssen nur die Peripheriemodule in die reale Station eingebaut werden, die für die Variante x der Maschine notwendig sind.

##### Freie Steckplatzzuordnung

Bei dieser Methode können den konfigurierten Steckplätzen (Modulen) beliebige reale Steckplätze in der realen Station zugeordnet werden.

Vorteil: Damit können zum Beispiel optionale Peripheriemodule am Ende der Station eingebaut werden. Ein Einbau am konfigurierten Steckplatz in der Mitte der Station ist nicht notwendig. Dadurch wird das aufwendige seitliche Verschieben von verdrahteten Teilen einer Station vermieden.

##### Verwendung von Leerplätzen (nur ET 200SP)

Bei dieser Methode wird in der realen ET 200SP, anstelle konfigurierter Peripheriemodule, BU-Cover verwendet. Die BU-Cover dienen als Platzhalter für später zu steckende Peripheriemodule.

Vorteil: Damit können optionale Peripheriemodule vorverdrahtet werden. Bei späterer Nachrüstung der ET 200SP Station werden nur die BU-Cover gegen diese Peripheriemodule getauscht. Ein Umbau der ET 200SP Station ist nicht erforderlich.

**Hinweis:** Ein Steckplatz mit BU-Cover wird als Leerplatz bezeichnet.

#### Öffnen einer neuen Potenzialgruppe (nur ET 200SP)

Bei dieser Methode können in der realen ET 200SP, an beliebiger Stelle, neue Potenzialgruppen eröffnet werden.

Vorteil: Damit ergibt sich eine hohe Flexibilität bei der Auslegung von Potenzialgruppen.

#### Kombination der Methoden

Für eine Station können alle obigen, möglichen Methoden gleichzeitig angewendet werden.

#### Verwendete Verfahren dieser Applikation

Folgende Verfahren kommen in diesem Applikationsbeispiel zum Tragen:

- Ausblenden von Peripheriemodulen (S7-1500 und ET 200SP): Alle Ein- und Ausgabebaugruppen, die im realen Aufbau nicht gebraucht werden, werden über den Steuerdatensatz ausgeblendet.
- Freie Steckplatzzuordnung (ET 200SP): In Variante 2 der Muffin-Produktion (Muffins **ohne** Verzierung und **mit** Verpackung) wird das Verzierungs-Modul nicht benötigt. Die Verpackungseinheit kann somit dessen Steckplatz einnehmen.

## 3.2 Funktionsprinzip

Um die Konfigurationssteuerung anwenden zu können, sind zwei Schritte von Bedeutung:

1. Aktivierung der Konfigurationssteuerung in der Baugruppe.
2. Programmierung und Schreiben des Steuerdatensatzes.

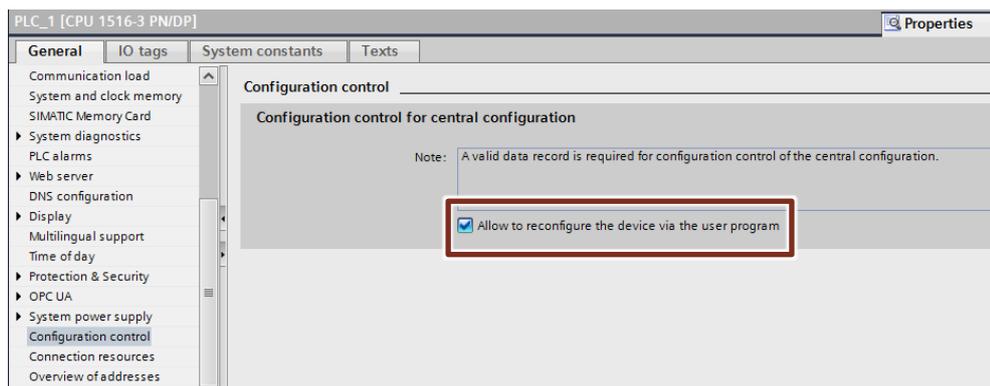
### 3.2.1 Freigabe der Konfigurationssteuerung

Die Umkonfiguration des Gerätes über das Anwenderprogramm muss explizit in der Hardwarekonfiguration des Dezentralen Peripheriegeräts oder der Zentralbaugruppe freigegeben werden.

#### Zentralbaugruppen

Bei den Zentralbaugruppen S7-1500 und S7-1200 finden Sie den Parameter in den Eigenschaften der Zentralbaugruppe im Bereich "Konfigurationssteuerung" ("Configuration Control").

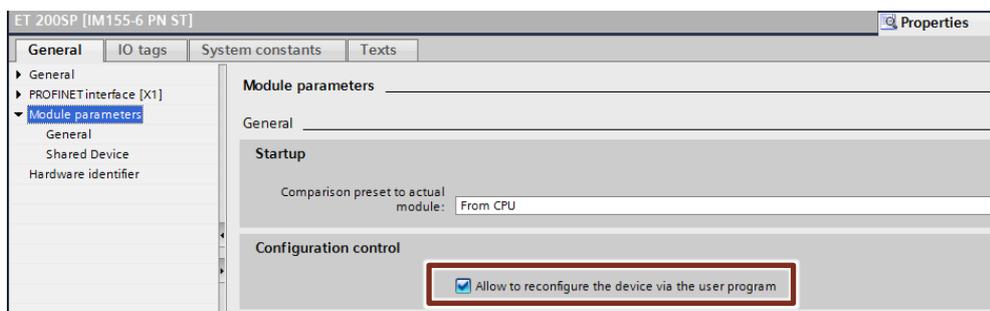
Abbildung 3-1



#### Dezentrale Peripherie (außer ET 200S)

Bei den Dezentralen Peripheriegeräten ET 200SP/MP/AL/pro finden Sie den Parameter in den Eigenschaften des Interfacemoduls im Bereich "Baugruppenparameter" > "Konfigurationssteuerung" ("Module parameters" > "Configuration Control").

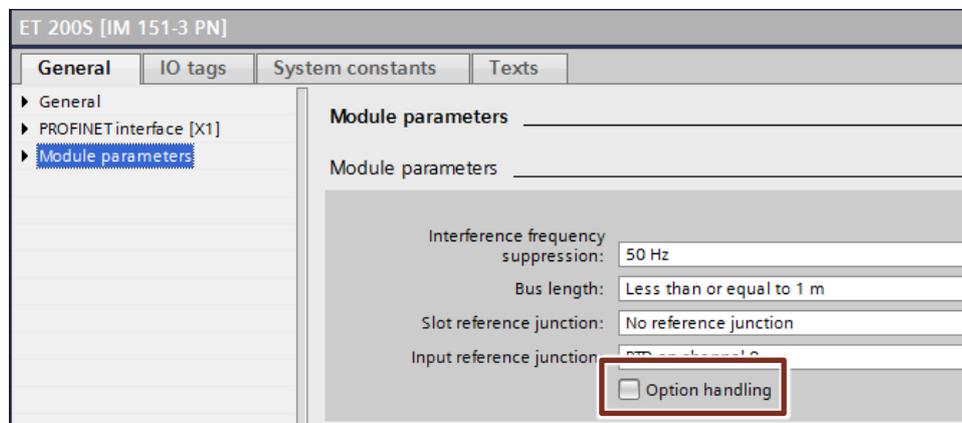
Abbildung 3-2



#### Dezentrale Peripherie (nur ET 200S)

Bei dem Dezentralen Peripheriegerät ET 200S finden Sie den Parameter in den Eigenschaften des Interfacemoduls im Bereich "Baugruppenparameter" ("Module parameters").

Abbildung 3-3



### 3.2.2 Umkonfiguration über den Steuerdatensatz

#### Funktionsweise

Für die Umkonfiguration des Geräteaufbaus zur Laufzeit wird der Steuerdatensatz 196 benötigt, der die Steckplatzzuordnung des Sollausbaus enthält. Diese muss - abhängig von der Baugruppe - mit einem fest definierten Muster erstellt werden.

Die Zentralbaugruppe oder das Interfacemodul prüft den realen Istaufbau mit der Steckplatzzuordnung aus dem Steuerdatensatz (Sollausbau). Stimmen Soll - und Istaufbau nicht überein, wird eine Diagnosemeldung gemeldet.

Nur mit einem gültigen Steuerdatensatz ist die Konfigurationssteuerung betriebsbereit.

#### Aufbau des Steuerdatensatzes

Der Steuerdatensatz ist zweigeteilt und besteht aus einem Header-Bereich und darauf folgend den Steuerelementen.

Die Steuerelemente beschreiben in jedem Element, welcher reale Steckplatz im PN-Device dem projektierten Steckplatz zugeordnet ist.

Der Header ist bei allen Steuerdatensätzen identisch aufgebaut. Unterschiedlich ist der Aufbau der Steuerelemente, die - je nach Baugruppe - einem fest vorgegebenen Muster folgen.

Folgender Screenshot zeigt einen Auszug aus einem Steuerdatensatz für die S7-1500:

Abbildung 3-4

Path	Type
ohS71500	"LCC_typeCPU1500"
header	"LCC_typeHeader"
blockLength	USInt
blockID	USInt
type	USInt
typeSub	USInt
slots	Array[0..31] of USInt
slots[0]	USInt
slots[1]	USInt
slots[2]	USInt
slots[3]	USInt
slots[4]	USInt
slots[5]	USInt

The screenshot shows a tree view of a data structure. A blue bracket on the right side groups the 'header' and its sub-fields ('blockLength', 'blockID', 'type', 'typeSub') under the label 'Header-Bereich'. An orange bracket groups the 'slots' array and its elements ('slots[0]' through 'slots[5]') under the label 'Steuer-elemente'.

#### Schreiben des Steuerdatensatzes

Das Schreiben des Steuerdatensatzes an die Baugruppe erfolgt im Programm der S7-CPU mit Hilfe des Systemfunktionsbausteins "WRREC".

Zur Adressierung der Baugruppe benötigt der "WRREC" die Identifikationsnummer der Hardware-Komponente. Es gilt folgende Regelung:

- Bei Interfacemodulen eines **Dezentralen Peripheriegerätes** ist die **HW-Kennung des Kopfes** [Head] zu verwenden.
- Für die Konfigurationssteuerung im **zentralen Aufbau** ist die **HW-Kennung 33** (dez) vorgeschrieben.

Der Steuerdatensatz wird in der CPU/ im Interfacemodul remanent gespeichert.

#### Bibliothek LCC

Die Bibliothek "**LCC**" enthält neben einem universellen Funktionsbaustein zum Schreiben des Steuerdatensatzes auch fest vorgegebene Datenstrukturen für die verschiedenen Steckplatzzuordnungen aller möglichen Baugruppen.

Mit diesen PLC-Datentypen können die Steuerdatensätze schnell und einfach konfiguriert werden. Zudem reduzieren sie die Fehleranfälligkeit bei der Parametrierung.

#### Hinweis

Eine detailliertere Beschreibung der Bausteine der Bibliothek "**LCC**" finden Sie in der Bibliotheksbeschreibung auf derselben HTML-Seite wie dieses Dokument (siehe [2](#)).

### 3.2.3 Besonderheiten

#### Verhalten bei der Konfigurationssteuerung

##### **Erstinbetriebnahme:**

Ist kein gültiger Steuerdatensatz in der CPU/ dem Interfacemodul vorhanden, ist die Konfigurationssteuerung nicht betriebsbereit.

Die CPU kehrt in diesem Fall vom Anlauf zurück in den STOP-Zustand.

Bei der dezentralen Peripherie sind alle Peripheriemodule der Station ausgefallen und das Interfacemodul befindet sich im Datenaustausch.

##### **Änderungen im Ausbau:**

Beim Schreiben des Steuerdatensatzes mit geänderter Ausbau (geänderter Konfiguration) kommt es bei der dezentralen Peripherie zum Stationsausfall (der zyklische Datenaustausch wird abgebrochen) und anschließend zum Neuanlauf der Station mit der geänderten Konfiguration.

Eine CPU reagiert beim Schreiben eines Steuerdatensatzes mit geänderter Konfiguration mit einem Umräumen mit anschließendem Anlauf mit dieser geänderten Konfiguration.

#### Zeitpunkt des Schreibens

Der Zeitpunkt zum Schreiben des Steuerdatensatzes in die Baugruppe ist abhängig davon, ob es sich um ein Dezentrales Peripheriegerät oder um eine Zentralbaugruppe handelt.

Es gilt folgende Regelung:

- Zentrale Peripherie: Es ist zwingend notwendig bereits im **Anlauf-OB** (OB 100) einen gültigen Steuerdatensatz zu übertragen.
- Dezentrale Peripherie: Ein Aufruf im **Anlauf-OB** ist bei Erstinbetriebnahme empfehlenswert. Die Übertragung eines gültigen Steuerdatensatzes kann auch im **zyklischen Anwenderprogramm** erfolgen.

#### Diagnose

Für die Online-Anzeige und für die Anzeige im Diagnosepuffer wird immer die Hardware-Konfiguration (Maximalausbau) herangezogen; nicht der davon abweichende reale Istaufbau.

Beispiel: Ein Peripheriemodul liefert als Diagnose "fehlendes Modul".

Konfiguriert ist dieses Peripheriemodul auf Steckplatz 4, real steckt es auf Steckplatz 3. In der Online-Sicht des TIA-Portals wird ein projektiertes Steckplatz 4 als fehlerhaft angezeigt, im realen Aufbau zeigt das Peripheriemodul auf Steckplatz 3 über LED-Anzeige einen Fehler an.

Wenn im Steuerdatensatz Peripheriemodule als fehlend eingetragen sind, verhält sich das Automatisierungssystem wie folgt:

- Als nicht vorhanden gekennzeichnete Peripheriemodule liefern keine Diagnose; ihr Zustand und der Wertstatus sind immer o.k.
- Lesender bzw. Schreibender Direktzugriff auf die Ein- bzw. Ausgänge oder auf das Prozessabbild der nicht vorhandenen Ein- bzw. Ausgänge bleibt wirkungslos.
- Ein Datensatz-Schreiben auf ein nicht vorhandenes Peripheriemodul bleibt wirkungslos.
- Beim Lesen eines Datensatzes von einem nicht vorhandenen Peripheriemodul wird ein Fehler gemeldet, da kein gültiger Datensatz zurückgeliefert werden kann.

### 3.3 Diagnose mit Hilfe von Funktionsbausteinen

#### "DeviceStates"

Über die Anweisung "DeviceStates" können bestimmte Statusinformationen aller Baugruppen in einem PROFINET IO-System oder einem DP-Mastersystem abgefragt werden.

Es kann zwischen fünf verschiedenen Modi gewählt werden, welche Statusinformation überprüft wird. Ob der gewählte Status zutrifft wird als boolescher Wert ausgegeben.

#### "ModuleStates"

Über die Anweisung "ModuleStates" können bestimmte Statusinformationen der Module eines PROFINET IO-Devices oder PROFIBUS DP-Slaves ausgelesen werden.

Es kann zwischen fünf verschiedenen Modi gewählt werden, welche Statusinformation überprüft wird. Ob der gewählte Status zutrifft wird als boolescher Wert ausgegeben.

#### Parameter

Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter der Anweisungen "DeviceStates" und "ModuleStates".

Tabelle 3-1

Name	Deklaration	Datentyp	Beschreibung
LADDR	Input	"DeviceStates": HW_IOSYSTEM "ModuleStates": HW_DEVICE	HW-Kennung des PROFINET IO- oder DP-Master-Systems. HW-Kennung des zu diagnostizierenden IO-Device oder DP-Slave.
MODE	Input	UINT	Auswahl der zu lesenden Statusinformation durch Wahl des Modus (siehe <a href="#">Tabelle 3-2</a> ).
RET_VAL	Return	Int	Status der Anweisung (siehe <a href="#">Tabelle 3-3</a> )
STATE	InOut	Variant	Puffer für die Statusinformationen der Module / IO-Devices / DP-Slaves.

### MODE (Wahl der Statusinformation)

Die folgende Tabelle erklärt die fünf Modi für die Bausteine "DeviceStates" und "ModuleStates".

Tabelle 3-2

Modus	Statusinformation	Ausgabewert TRUE
1.	Module / IO-Devices / DP-Slaves sind konfiguriert	Das Modul / IO-Device / DP-Slave ist in der Gerätekonfiguration des Projekts und der
2.	Module / IO-Devices / DP-Slaves sind gestört	Fehler am Modul / IO-Device / DP-Slave oder Modul / IO-Device / DP-Slave fehlt
3.	Module / IO-Devices / DP-Slaves sind deaktiviert	Die Module / IO-Devices / DP-Slaves sind durch das Anwenderprogramm oder die Gerätekonfiguration deaktiviert.
4.	Module / IO-Devices / DP-Slaves sind vorhanden	Die Module / IO-Devices / DP-Slaves sind im realen Hardware-Aufbau vorhanden.
5.	In den Modulen/ IO-Devices / DP-Slaves ist ein Problem aufgetreten	Die Module / IO-Devices / DP-Slaves sind nicht erreichbar, sind nicht verfügbar, eine Wartung ist erforderlich/wird empfohlen oder es ist ein Fehler aufgetreten.

### RET\_VAL (Rückgabewert)

Die folgende Tabelle erklärt die Rückgabewerte der Anweisungen "DeviceStates" und "ModuleStates".

Tabelle 3-3

Rückgabewert (hex)	Beschreibung
0	Kein Fehler.
8091	Angegebene HW-Kennung im Projekt nicht vorhanden.
8092	LADDR adressiert kein IO-Device oder DP-Slave / PROFINET IO- oder DP-Master-System.
8093	Ungültiger Datentyp am Parameter STATE.
80B1	Die Anweisung "ModuleStates" / "DeviceStates" wird von der CPU nicht unterstützt.
80B2	Der ausgewählte Parameter MODE wird von der verwendeten CPU für das System am Parameter LADDR angegebene IO-Device oder DP-Slave / IO-System nicht unterstützt.
8452	Die vollständigen Statusinformationen passen nicht in die am Parameter STATE projektierte Variable.

#### STATE (Statusinformation)

Am Parameter STATE wird die über den Parameter MODE ausgewählte Statusinformation als Boolescher Wert ausgegeben.

Trifft für ein IO-Device / DP-Slave / Modul der Status zu, werden am Parameter STATE folgende Werte auf "1" gesetzt:

- Bit 0:  
Das Bit 0 dient als Sammelanzeige. Es wird gesetzt sobald das Bit n von mindestens einem IO-Device / DP-Slave / IO-System auf "1" gesetzt wurde.

- Bit n:  
**"DeviceStates"**

Der über MODE ausgewählte Status trifft für das IO-Device / DP-Slave zu, wobei n der Gerätenummer / der PROFIBUS-Adresse des IO-Device / DP-Slaves entspricht.

#### **"ModuleStates"**

Der über MODE ausgewählte Status trifft für das Modul im Slot n-1 zu.

Folgende Datentypen können am Parameter STATE verwendet werden:

- Bool:  
Es wird ausschließlich das Bit zur Sammelanzeige der Statusinformationen ausgegeben.

- Array of Bool:  
Es werden die Statusanzeigen zu allen Modulen / IO-Devices / DP-Slaves ausgegeben.

#### **"DeviceStates"**

Die maximale Länge beträgt für ein PROFINET IO-System 1024 Bit und für ein DP-Master-System 128 Bit.

#### **"ModuleStates"**

Die maximale Länge pro Modul beträgt 128 Bit.

## 4 Funktionsweise und Parametrierung

### 4.1 Gesamtübersicht

Das Applikationsbeispiel besteht nach außen hin aus mehreren Funktionen/ Programmbausteinen:

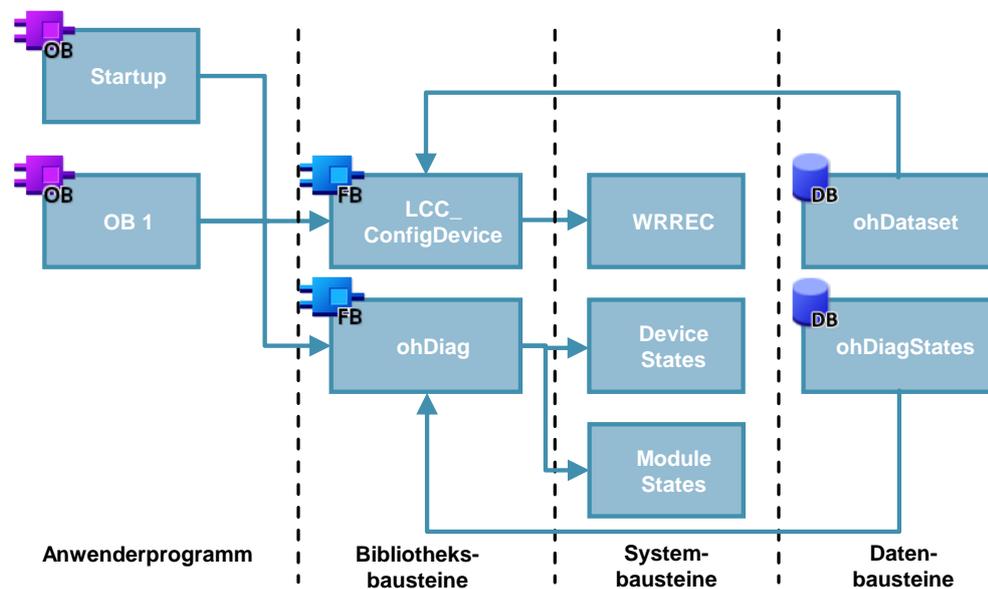
- FB 2 "LCC\_ConfigDevice": Funktionsbaustein aus der Bibliothek "LCC" zum Schreiben des Steuerdatensatzes.
- FB 10 "ohDiag" Funktionsbaustein zur erweiterten Diagnose des Aufbaus durch die Funktionsbausteine "DeviceStates" und "ModuleStates".
- Anlauf-OB: Aufruf des FB 2 zur Erstinbetriebnahme von der Zentralbaugruppe und der ET 200SP.
- OB 1: Simulierter Variationswechsel bei der Muffin-Produktion durch wiederholte FB 2-Aufrufe.
- PLC-Datenstrukturen "LCC\_typeCPU1500" und "LCC\_typeET200SP" aus der Bibliothek "LCC" als Vorlage für die Steuerdatensätze.

Zur Datenhaltung (zentrale Datenbasis) dient der Datenbaustein "ohDataset".

### 4.2 Programmübersicht

#### Schematische Darstellung

Abbildung 4-1



## Vollständige Übersicht der Programmbausteine

Tabelle 4-1

Symbolischer Name	Beschreibung	Typ
Startup OB	Stellt einen definierten Ausgangszustand für die Konfigurationssteuerung her.	OB ( KOP)
OB 1 (Main)	Baustein zur Bedienung der Applikation: Bei Wechsel der Muffin-Variation wird die "Konfigurationssteuerung" angewandt.	OB (KOP)
LCC_ConfigDevice	Schreibt den Steuerdatensatz in die Baugruppe.	FB (SCL)
WRREC	Systemfunktion, um den Datensatz zu schreiben.	SFC
ohDataset	Zentrale Datenbasis für die Steuerdatensätze.	DB
ohDiag	Bündelt die Diagnose in einem Funktionsbaustein	FB (SCL)
ModuleStates	Systemfunktion zur Diagnose von Modulzuständen.	FC
DeviceStates	Systemfunktion zur Diagnose von IO-Systemen.	FC
ohDiagStates	Zentrale Datenbasis für die Diagnose.	DB

### Der Datenbaustein "ohDataset"

Der Datenbaustein (DB) "ohDataset" ist die zentrale Datenbasis der Applikation. Er enthält alle Steuerdatensätze für die Konfigurationssteuerung:

- Drei Steuerdatensätze für die ET 200SP bedingt durch die verschiedenen Hardware-Aufbauten der Muffin-Variationen (in einem Array abgelegt).
- Ein Steuerdatensatz für die S7-1500 zum Ausblenden der konfigurierten Peripheriemodule

Neben den aufgezählten Daten enthält der DB auch Statusbytes. Es kann dort abgelesen werden, ob das Schreiben des Steuerdatensatzes erfolgreich oder mit Fehler beendet wurde.

Abbildung 4-2

ohDataset		
	Name	Data type
1	Static	
2	Variants	Int
3	ohS71500StatusID	USInt
4	ohS71500Status	DWord
5	ohS71500	"LCC_typeCPU1500"
6	ohEt200Sp	Array[0..2] of "LCC_...
7	ohEt200SpStatusID	Array[0..2] of USInt
8	ohEt200SpStatus	Array[0..2] of DWord

#### Hinweis

Für die Erstellung der Steuerdatensätze sind die vorgefertigten PLC-Datenstrukturen aus der Bibliothek "LCC" verwendet worden. Konkret sind es die PLC-Datentypen "LCC\_typeET200SP" und "LCC\_typeCPU1500".

Die Auswahl der Muffin-Variation wird über das HMI gesteuert. Die Variable "Variants" ist hierfür mit der HMI-Visualisierung verknüpft und speichert numerisch die gewählte Muffin-Variation. Dieser Wert ist äquivalent zur entsprechenden Feldnummer aus dem Array "OH\_ET200SP".

**Hinweis** Die Variable "Variants" muss mit dem Attribut "remanent" im Datenbaustein hinterlegt sein, um Datenverlust bei Spannungsausfall zu vermeiden.

**Der Datenbaustein "ohDiagStates"**

Der Datenbaustein "ohDiagStates" enthält alle Statusinformationen der Diagnose aus FB "ohDiag".

- Ein Struct ("ModuleStates"), um die Parameter des FB "ModuleStates" zu bedienen.
- Ein Struct ("DeviceStates"), um die Parameter des FB "DeviceStates" zu bedienen.

Neben den Statusinformationen enthält der DB auch die Auswahl für den Modus der Diagnosebausteine (siehe [Tabelle 3-2](#)).

Die folgende Abbildung zeigt die Structs des Datenbausteins "ohDiagStates".

Abbildung 4-3

Static	
moduleStates	Struct
ohLADDR	Word
ohSTATE	Array[0..127] of Bool
ohMODE	UInt
ohRetVal	Word
deviceStates	Struct
ohLADDR	Word
ohSTATE	Array[0..1023] of Bool
ohMODE	UInt
ohRetVal	Word

**Bibliotheksbaustein "LCC\_ConfigDevice"**

Auf eine detaillierte Beschreibung des Funktionsbausteins und die zugehörigen PLC-Datentypen wird an dieser Stelle verzichtet.

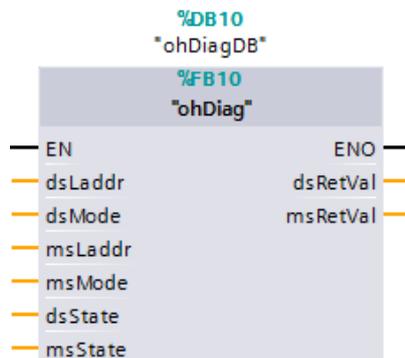
Nähere Informationen der Bausteine der Bibliothek "LCC" finden Sie in der Bibliotheksbeschreibung auf derselben HTML-Seite wie dieses Dokument (siehe [2](#)).

**Der Funktionsbaustein "ohDiag"**

Der Funktionsbaustein "ohDiag" dient der erweiterten Diagnose des Aufbaus. Hierfür werden die Funktionsbausteine "ModuleStates" und "DeviceStates" aufgerufen (siehe [Kapitel 3.3](#)).

Die folgende Abbildung zeigt den Aufruf des Funktionsbausteins "ohDiag" im OB 1.

Abbildung 4-4



**Startup OB**

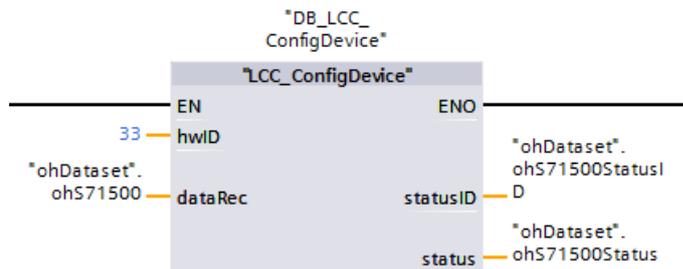
Bevor die CPU nach dem Einschalten mit der Bearbeitung des Anwenderprogramms beginnt, wird – falls vorhanden – ein Anlaufprogramm in den sogenannten Anlauf-OBs bearbeitet.

Für die Konfigurationssteuerung im zentralen Aufbau ist es unerlässlich, bereits im Anlaufprogramm einen gültigen Steuerdatensatz an die CPU zu schicken. Ansonsten kehrt die CPU in den Betriebsmodus STOP zurück.

In dieser Applikation werden zwei Steuerdatensätze bereits im Anlauf-OB verschickt:

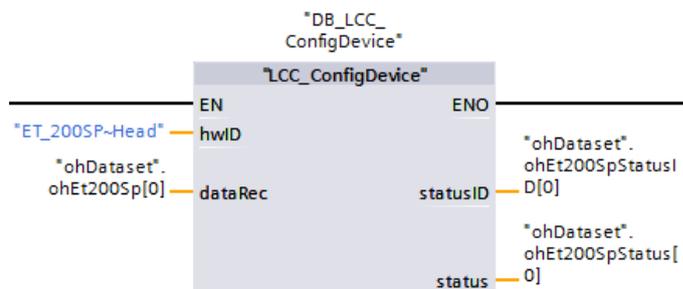
- Steuerdatensatz für die S7-1500 zur Deklaration der projektierten Peripheriemodule als "nicht vorhanden" (nähere Informationen im Kapitel 4.3.1).

Abbildung 4-5



- Steuerdatensatz für die ET 200SP, der die Steckplatzzuordnung des realen Hardware-Aufbaus enthält. Der Hardware-Aufbau für die Erstinbetriebnahme entspricht der Variante 1 (nähere Informationen im Kapitel 4.3.2 und Kapitel 5.1).

Abbildung 4-6



**OB 1**

Der OB 1 enthält das zyklische Programm der Applikation.

Schaltflächen in der HMI-Visualisierung erlauben die Auswahl der verschiedenen Varianten der Muffin-Produktion; die Bearbeitung erfolgt über den OB 1.

Durch die indirekte Adressierung mittels der Variable "Variants" aus dem Datenbaustein "ohDataset" genügt ein Aufruf des FB 2 "LCC\_ConfigDevice" für alle drei Muffin-Variationen.

Je nach Wert der Variable "Variants" wird der für die gewählte Variante zugeordnete Steuerdatensatz der ET 200SP referenziert und der Funktionsbaustein für die Bearbeitung freigegeben.

Erfolgt das Schreiben des Steuerdatensatzes fehlerfrei ("STATUS" hat den Wert "0"), wird die Bausteinfreigabe zurückgesetzt.

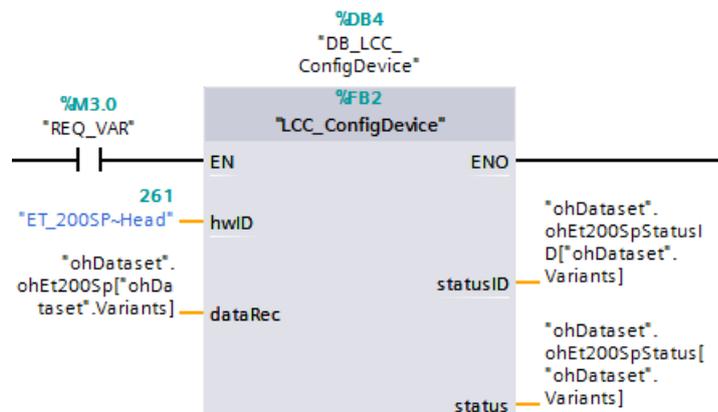
Im OB1 erfolgt der Aufruf des Diagnose Funktionsbausteins FB 10 "ohDiag". Auf dem HMI erfolgt die Ausgabe Statusinformationen und die Wahl des Modus der beiden Diagnosebausteine.

**Hinweis**

Zeigt die "STATUS"-Variable einen Wert ungleich Null an, referenzieren Sie die Bibliotheksbeschreibung für die genaue Fehleranalyse.

Folgender Screenshot zeigt den Funktionsbaustein-Aufruf von "LCC\_ConfigDevice":

Abbildung 4-7



### 4.3 Steuerdatensätze

Die Steuerdatensätze sind die Grundlage für die Konfigurationssteuerung. Diese enthalten die parametrierbare Zuordnung von projektierten zu real vorhandenen Stationsmodulen.

Für jede Baugruppe ist die Struktur des Steuerdatensatzes fest vorgegeben und darf nicht verändert werden.

#### 4.3.1 Steuerdatensatz für die S7-1500

##### Darstellung

Zur Demonstration der Konfigurationssteuerung für den zentralen Aufbau wird die S7-1500 Station mit beliebigen Ein- und Ausgabebaugruppen konfiguriert. Im realen Aufbau sind diese aber nicht vorhanden.

Die projektierten Peripheriemodule müssen somit über den Steuerdatensatz als "nicht vorhanden" deklariert werden.

Folgende Grafik zeigt die Konfiguration der S7-1500 im TIA-Portal und den benötigten Steuerdatensatz:

Abbildung 4-8

#### Maximalausbau TIA-Portal

#### Realer Sollausbau

#### Steuerdatensatz

ohS71500	"LCC_typeCPU1500"	8.0	
header	"LCC_typeHeader"	8.0	
blockLength	USInt	8.0	36
blockID	USInt	9.0	196
type	USInt	10.0	4
typeSub	USInt	11.0	0
slots	Array[0..31] of USInt	12.0	
slots[0]	USInt	12.0	0
slots[1]	USInt	13.0	1
slots[2]	USInt	14.0	255
slots[3]	USInt	15.0	255
slots[4]	USInt	16.0	4
slots[5]	USInt	17.0	5

##### Beschreibung

Peripheriemodule, die im realen Aufbau nicht vorhanden sind, werden im Steuerdatensatz am entsprechenden Slot mit dem Wert "255" kodiert.

Die Werte für das Power Modul (Slot 0; Wert "0") und die CPU (Slot 1, Wert "1") geben den realen Steckplatz an und dürfen nicht verändert werden.

### 4.3.2 Steuerdatensätze für die ET 200SP

#### Darstellung

Die ET 200SP wird je nach Variante in der Muffin-Produktion mit unterschiedlichen Ein- und Ausgabebaugruppen bestückt.

Für jede Variante ist ein eigener Steuerdatensatz nötig, um dem Interfacemodul die Zuordnung zwischen projektiertem und real vorhandenem Aufbau zu übermitteln.

- Peripheriemodule, die eine Muffin-Variation nicht benötigt, müssen als "nicht verwendet" deklariert werden.
- Peripheriemodule, die im realen Aufbau einen anderen Steckplatz als projektiert einnehmen, müssen mit der realen Steckplatznummer angegeben werden.

#### Hinweis

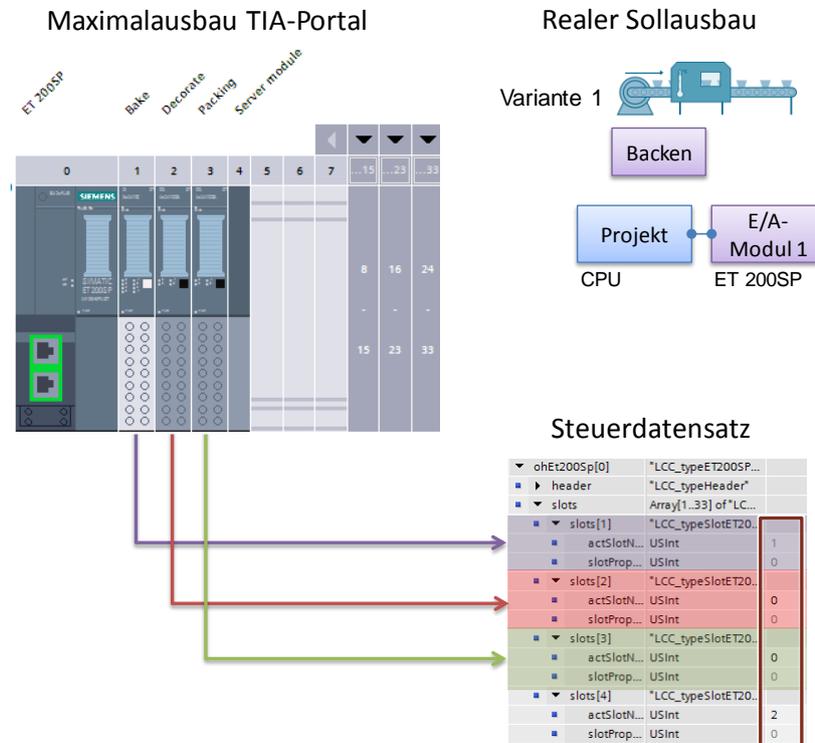
Das Servermodul ist im Steuerdatensatz nicht vorhanden und muss immer in der Hardwarekonfiguration projektiert und im realen Aufbau gesteckt sein.

Folgende Grafiken zeigt die Konfiguration der ET 200SP im TIA-Portal und den benötigten Steuerdatensätzen für die drei Variationen:

#### Variante 1

Variante 1 produziert Muffins ohne Verzierung und ohne Verpackung. Es wird lediglich die "Backeinheit" (Modul 1 auf Steckplatz 1) benötigt. Die nicht benötigten Module werden durch den Wert "0" als "nicht verwendet" deklariert.

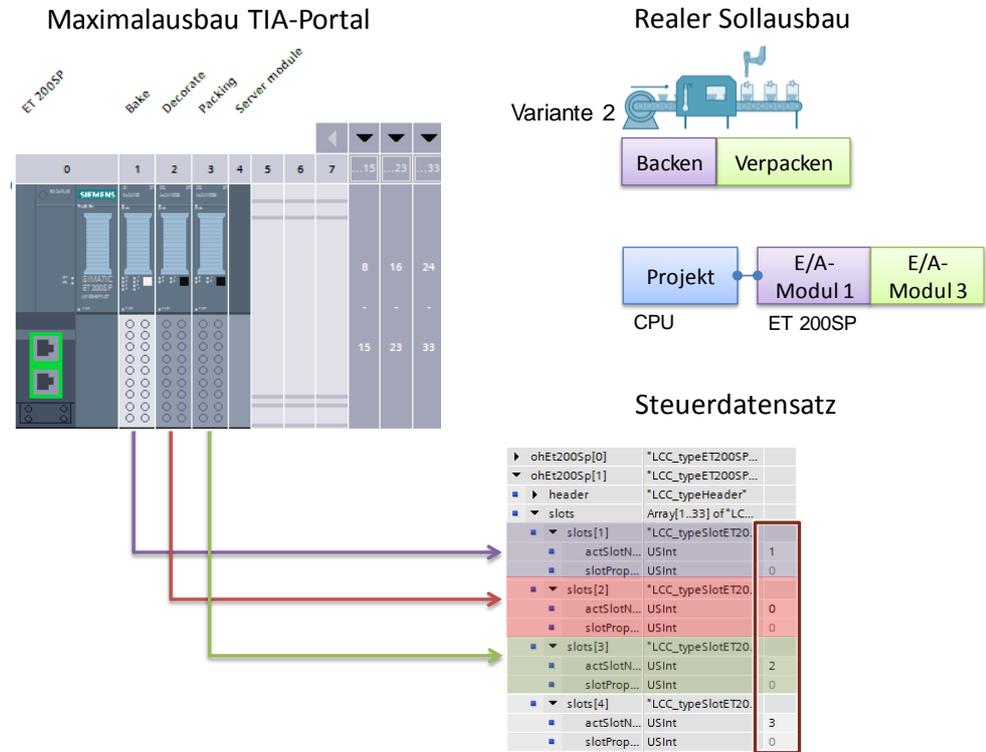
Abbildung 4-9



**Variante 2:**

Variante 2 produziert Muffins ohne Verzierung aber mit Verpackung. Es wird die "Backeinheit" (Modul 1 auf Steckplatz 1) und die Verpackungseinheit (Modul 3 nun auf Steckplatz 2) benötigt. Das nicht benötigte Verzierungs-Modul wird durch den Wert "0" als "nicht verwendet" deklariert.

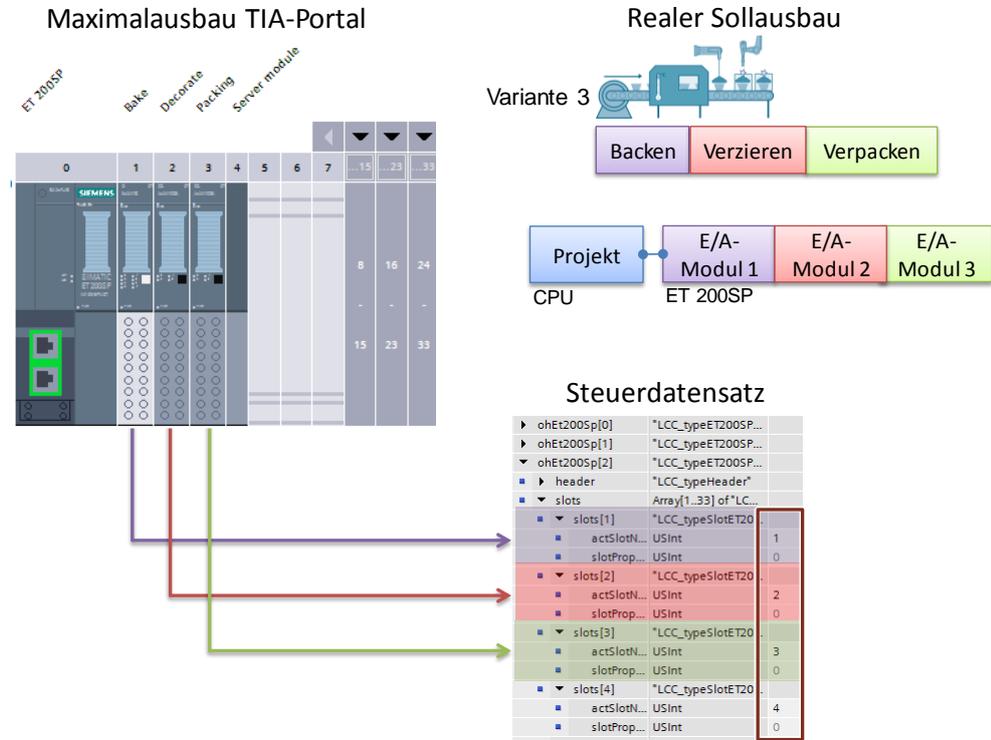
Abbildung 4-10



**Variante 3:**

Variante 3 produziert Muffins mit Verzierung und Verpackung. Es werden alle Einheiten benötigt.

Abbildung 4-11



**Beschreibung**

Peripheriemodule, die im realen Aufbau nicht vorhanden sind, werden im Steuerdatensatz am entsprechenden Slot mit dem Wert "0" kodiert.

Bei Peripheriemodulen, bei denen der reale und projektierte Slot identisch ist, wird die aktuelle Slotnummer angegeben.

Bei Peripheriemodulen, die sich im realen Aufbau auf einen anderen Slot als projektiert befinden, muss die (neue) reale Slotnummer angegeben werden.

# 5 Installation und Inbetriebnahme

In dieses Kapitel gehören die notwendigen Schritte, um mit dem Code aus dem Download und der Hardwareliste das Beispiel in Betrieb zu nehmen.

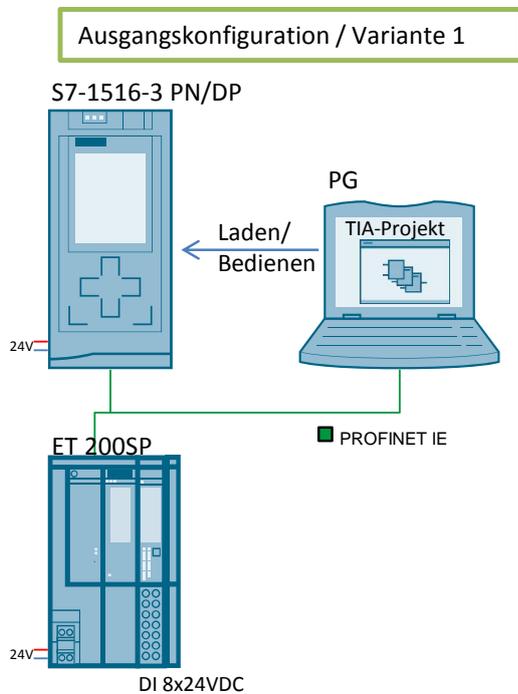
**Hinweis** In dieser Applikation wird auf ein reales Panel verzichtet. Für die HMI-Visualisierung wird die TIA WinCC Runtime verwendet.

## 5.1 Installation der Hardware

### Übersicht Ausgangskonfiguration/ Variante 1

Nachfolgendes Bild zeigt den Hardwareaufbau der Anwendung für die Erstinbetriebnahme bzw. Variante 1 der Muffin-Produktion.

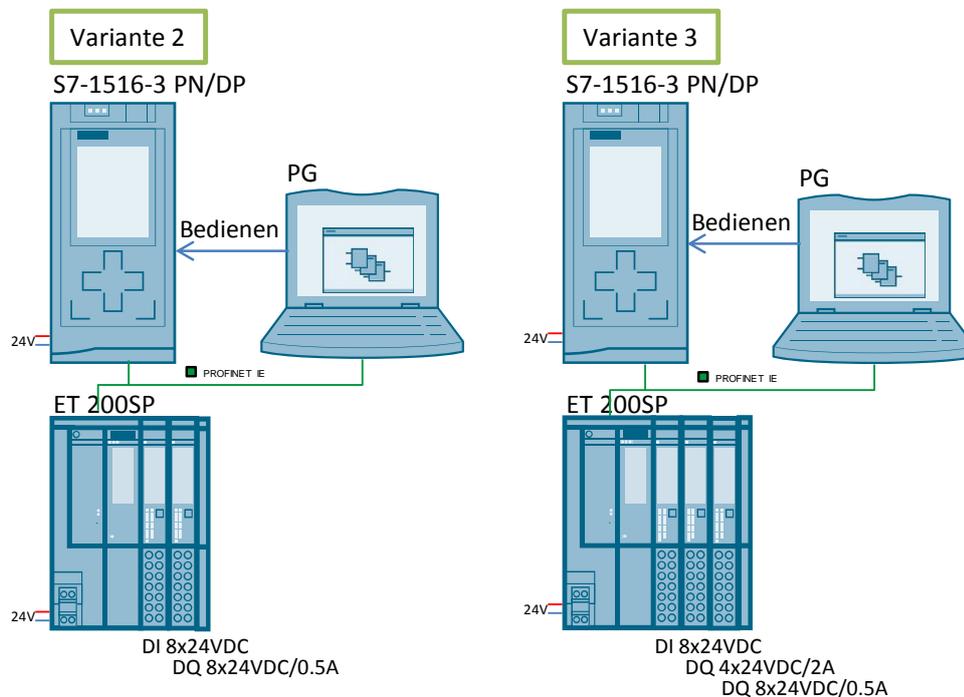
Abbildung 5-1



### Übersicht Variante 2 und Variante 3

Nachfolgendes Bild zeigt den Hardwareaufbau der Anwendung für die Variante 2 und Variante 3 der Muffin-Produktion.

Abbildung 5-2



### Installation für die Erstinbetriebnahme

Als Ausgangskonfiguration wird die Hardware in der Produktionsanlage nach Variante 1 aufgebaut.

1. Versorgen Sie die CPU, die ET 200SP und gegebenenfalls das PG mit Spannung.
2. Montieren Sie gegebenenfalls die ET 200SP auf eine Profilschiene und setzen Sie das Gerät wie folgt zusammen:
  - a. Das Interfacemodul.
  - b. Das Peripheriemodul DI 8x24VDC; gesteckt auf einer weißen BaseUnit (neue Lastgruppe).
  - c. Das Servermodul, das den Aufbau der ET 200SP abschließt.
3. Verbinden Sie die ET 200SP über PROFINET mit der CPU (RJ45). Nutzen Sie dabei Port 1 des Interface 1 (X1) der CPU.
4. Verbinden Sie das PG über Ethernet mit der CPU (RJ45). Nutzen Sie dabei Port 2 des Interface 1 (X1) der CPU.

**Hinweis** Die Aufbaurichtlinien für alle Komponenten sind generell zu beachten.

## 5.2 Installation von TIA Portal

1. Installieren Sie STEP 7 V14 SP1 auf Ihrem Programmiergerät. Folgen Sie hierzu den Anweisungen des Programms.
2. Laden Sie die Beispielapplikation auf ihr Programmiergerät herunter und entpacken Sie das Archiv **29430270\_Config-Control-Modular\_CODE\_V31.zip**.
3. Öffnen Sie das TIA Portal-Projekt.

## 5.3 Inbetriebnahme

### 5.3.1 IP-Adressvergabe

#### Übersicht

Im Applikationsbeispiel wurden folgende IP-Adressen verwendet:

Tabelle 5-1

Komponente	IP-Adresse	Subnetzmaske
PG	192.168.0.3	255.255.255.0
CPU S7-1516-3 PN/DP	192.168.0.1	
ET 200SP	192.168.0.2	

Ändern Sie die Netzeinstellung am PC auf die ihm zugeteilte IP-Adresse.

#### IP-Adresse der CPU/ ET 200SP zuweisen

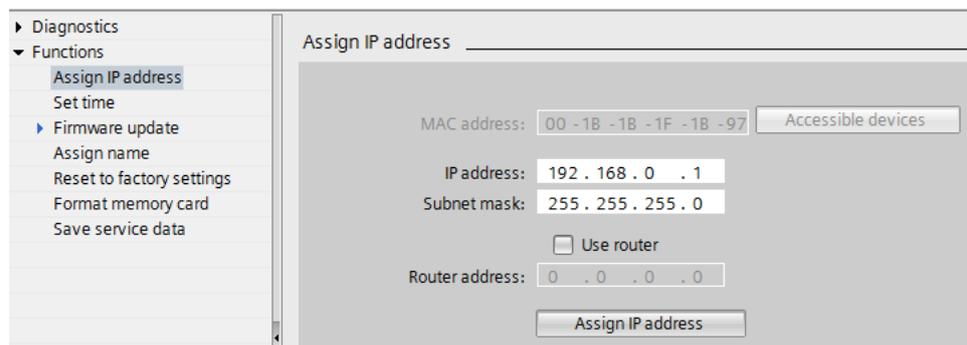
Um der CPU bzw. der ET 200SP die vorgegebene IP-Adresse zuzuweisen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie das TIA Portal in der Projektsicht und klicken Sie auf den Ordner "Online-Zugänge" ("Online access") in der Projektnavigation.
2. Klicken Sie auf das Pfeilsymbol links neben der Schnittstelle, um alle Objekte sichtbar zu machen, die unterhalb der Schnittstelle angeordnet sind.
3. Doppelklicken Sie auf den Befehl "Erreichbare Teilnehmer aktualisieren" ("Update accessible devices") unterhalb der Schnittstelle.

#### Ergebnis:

Alle Teilnehmer, die über diese Schnittstelle erreichbar sind, werden in der Projektnavigation angezeigt.

4. Öffnen Sie die Online- und Diagnosesicht der CPU.
5. Wählen Sie im Ordner "Funktionen" ("Functions") die Gruppe "IP-Adresse zuweisen" ("Assign IP address").
6. Tragen Sie die IP-Parameter ein.
7. Klicken Sie auf die Schaltfläche "IP-Adresse zuweisen" ("Assign IP address").



8. Wiederholen Sie die Schritte 4-7 für die ET 200SP.

### **Ergebnis:**

Dem Ethernet-Port wird die IP-Adresse dauerhaft zugewiesen. Sie bleibt auch über einen Anlauf oder über einen Spannungsausfall hinaus erhalten.

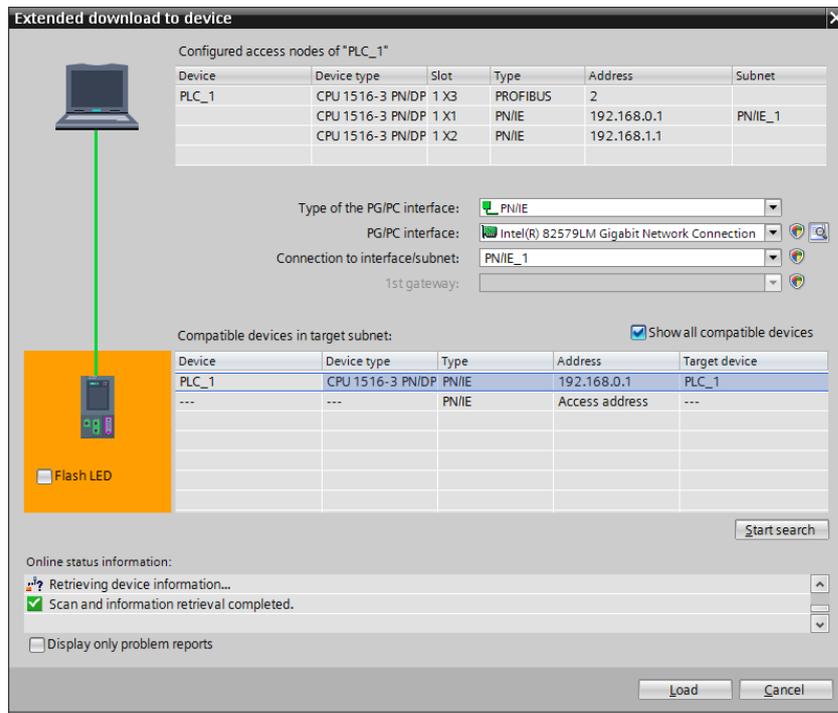
### 5.3.2 Projekt laden

Für die Einrichtung der Automatisierungsstation werden die Projektdaten in die angeschlossenen Geräte geladen.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie in der Projektnavigation die CPU **PLC\_1**.
2. Übersetzen Sie das Projekt über "Bearbeiten" > "Übersetzen" ("Edit" > "Compile").
3. Laden Sie das Projekt über "Zielsystem" > "Laden in Baugruppe" ("Online" > "Download to device") in die Automatisierungsstation.
4. Falls bisher noch keine Online-Verbindung hergestellt war, wird der Dialog "Erweitertes Laden" ("Extended download to device") geöffnet. Stellen Sie in diesem Fall alle notwendigen Parameter für die Verbindung ein und klicken Sie auf die Schaltfläche "Suche starten" ("Start search") für die Suche nach kompatiblen Teilnehmern. Klicken Sie auf "Laden" ("Load").

Abbildung 5-3



5. Versetzen Sie die CPU in RUN.

## 6 Bedienung der Applikation

### HMI-Visualisierung

Die Applikation wird über die im Projekt integrierte HMI-Visualisierung gesteuert. Markieren Sie in der Projektnavigation das HMI und starten Sie die Runtime über das entsprechende Icon in der Menüleiste.

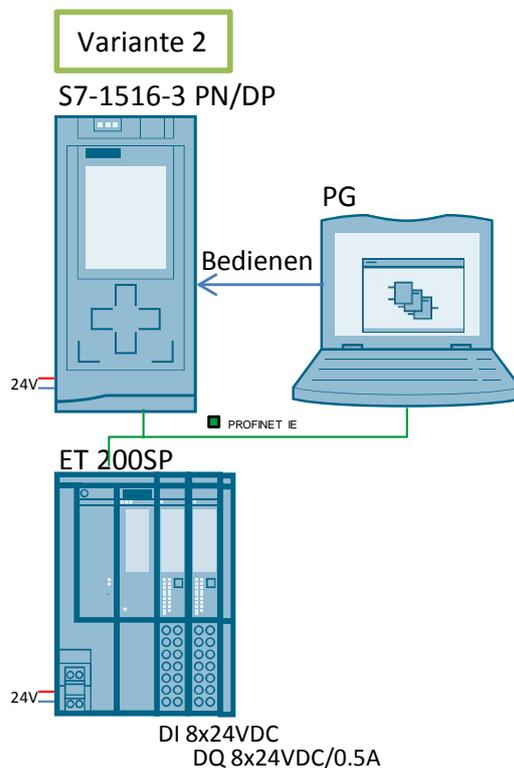
### Ausgangskonfiguration/ Variante 1

Für die Erstinbetriebnahme wurde die ET 200SP mit den Modulen für Variante 1 bestückt und im OB 100 der entsprechende Steuerdatensatz an das Interfacemodul übermittelt.

### Variante 2

Für die Muffin-Produktion nach Variante 2 gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung der ET 200SP ab.
2. Bestücken Sie die Hardware des Dezentralen Peripheriegerät ET 200SP entsprechend der Vorgabe für Variante 2 neu.

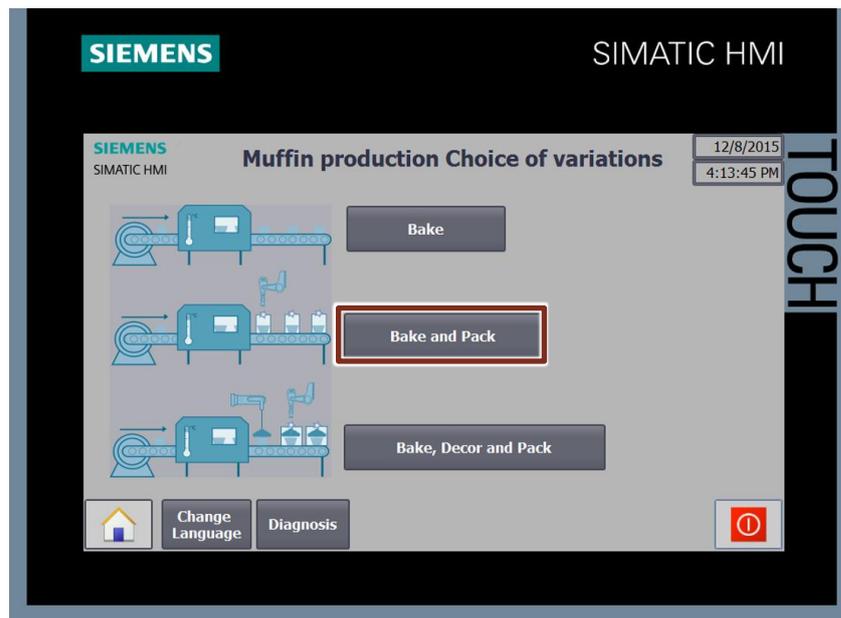


3. Schalten Sie die Spannungsversorgung der ET 200SP wieder an.

### Ergebnis:

Die CPU und das Interfacemodul zeigen einen Fehler an, da der reale Hardwareaufbau nicht mit der projektierten übereinstimmt.

4. Aktivieren Sie in der HMI-Visualisierung die Schaltfläche für Variante 2.



### Ergebnis:

Der Steuerdatensatz für die Steckplatzzuordnung für Variante 2 wurde an das Interfacemodul geschickt. Bei erfolgreichem Schreibvorgang (Variable "**ohDataset**".**ohET200SPStatus[1]**" hat den Wert "0") erlischt die Fehler-LED.

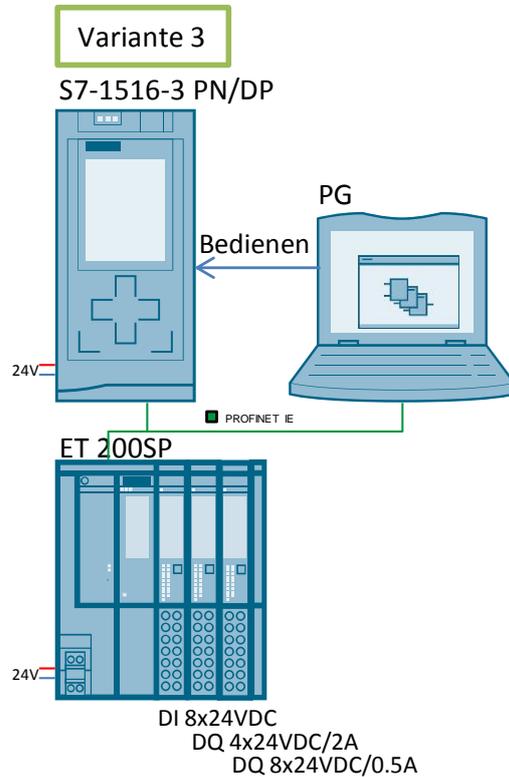
### Hinweis

Zeigt die Variable "**ohDataset**".**ohET200SPStatus[1]**" einen Wert ungleich Null an, referenzieren Sie die Bibliotheksbeschreibung für die genaue Fehleranalyse.

### Variante 3

Für die Muffin-Produktion nach Variante 3 gehen Sie wie folgt vor:

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung der ET 200SP ab.
2. Bestücken Sie die Hardware des Dezentralen Peripheriegerät ET 200SP entsprechend der Vorgabe für Variante 3 neu.

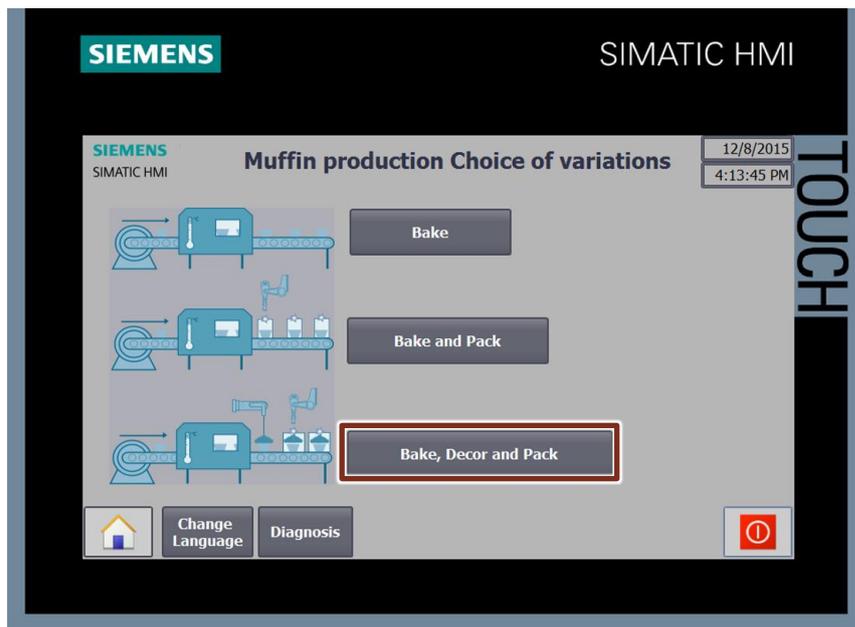


3. Schalten Sie die Spannungsversorgung der ET 200SP wieder an.

### Ergebnis:

Die CPU und das Interfacemodul zeigen einen Fehler an, da der reale Hardwareaufbau nicht mit der projektierten übereinstimmt.

4. Aktivieren Sie in der HMI-Visualisierung die Schaltfläche für Variante 3.



### Ergebnis:

Der Steuerdatensatz für die Steckplatzzuordnung für Variante 3 wurde an das Interfacemodul geschickt. Bei erfolgreichem Schreibvorgang (Variable "ohDataset".ohET200SPStatus[2]" hat den Wert "0") erlischt die Fehler-LED.

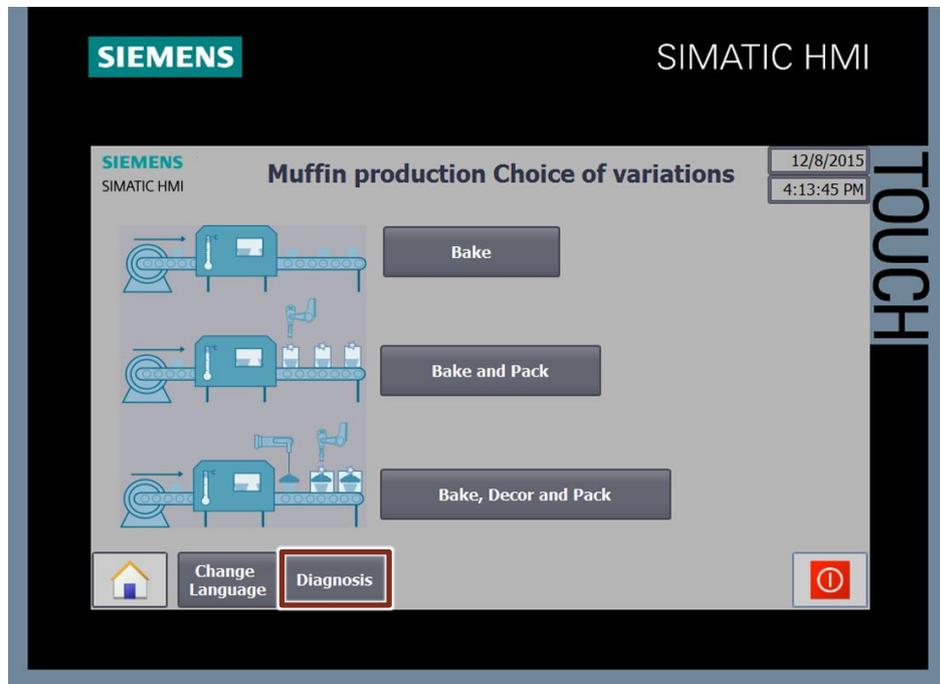
### Hinweis

Zeigt die Variable "ohDataset".ohET200SPStatus[2]" einen Wert ungleich Null an, referenzieren Sie die Bibliotheksbeschreibung für die genaue Fehleranalyse.

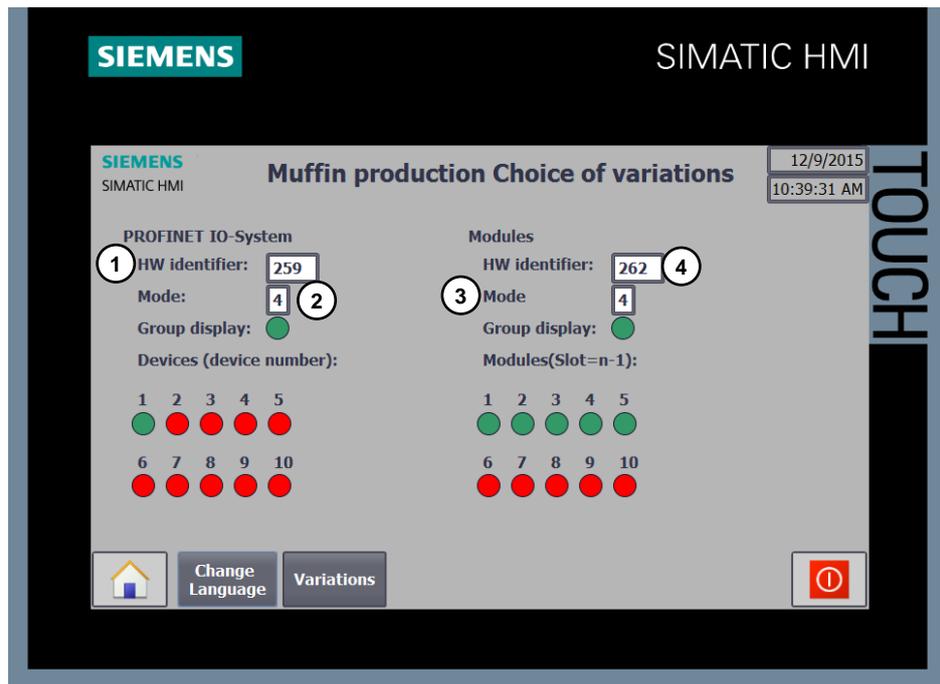
## Diagnose

Für die Visualisierung der Diagnose gehen Sie wie folgt vor:

1. Klicken Sie in der HMI-Visualisierung auf die Schaltfläche "Diagnose" ("Diagnosis").



- Sie befinden sich nun auf der Diagnose-Seite.



Die folgenden Punkte erklären die Anzeige der Diagnose und wie die Diagnose angepasst werden kann.

- Eingabe der HW-Kennung, welches IO-System diagnostiziert wird. Die HW-Kennung können Sie unter "PLC Variablen" > "Systemkonstanten" ("PLC tags" > "System constants") finden.

**Hinweis**

Für die Diagnose des PROFINET IO-Systems mit dem Funktionsbaustein "DeviceStates" muss der Datentyp der verwendeten HW-Kennung "HW\_IoSystem" sein.

- Auswahl des Modus ("DeviceStates").
- Eingabe der HW-Kennung, welches Modul diagnostiziert wird. Die HW-Kennung können Sie unter "PLC Variablen" > "Systemkonstanten" ("PLC tags" > "System constants") finden.

**Hinweis**

Für die Diagnose der Module mit dem Funktionsbaustein "ModuleStates" muss der Datentyp der verwendeten HW-Kennung "HW\_Device" sein.

- Auswahl des Modus ("ModuleStates").

**Hinweis**

Nähere Informationen zum Diagnose finden Sie in [Kapitel 3.3](#)

## 7 Anhang

### 7.1 Service und Support

#### Industry Online Support

Sie haben Fragen oder brauchen Unterstützung?

Über den Industry Online Support greifen Sie rund um die Uhr auf das gesamte Service und Support Know-how sowie auf unsere Dienstleistungen zu.

Der Industry Online Support ist die zentrale Adresse für Informationen zu unseren Produkten, Lösungen und Services.

Produktinformationen, Handbücher, Downloads, FAQs und Anwendungsbeispiele – alle Informationen sind mit wenigen Mausklicks erreichbar:

<https://support.industry.siemens.com/>

#### Technical Support

Der Technical Support von Siemens Industry unterstützt Sie schnell und kompetent bei allen technischen Anfragen mit einer Vielzahl maßgeschneiderter Angebote – von der Basisunterstützung bis hin zu individuellen Supportverträgen.

Anfragen an den Technical Support stellen Sie per Web-Formular:

<https://www.siemens.de/industry/supportrequest>

#### SITRAIN – Training for Industry

Mit unseren weltweit verfügbaren Trainings für unsere Produkte und Lösungen unterstützen wir Sie praxisnah, mit innovativen Lernmethoden und mit einem kundenspezifisch abgestimmten Konzept.

Mehr zu den angebotenen Trainings und Kursen sowie deren Standorte und Termine erfahren Sie unter:

<https://www.siemens.de/sitrain>

#### Serviceangebot

Unser Serviceangebot umfasst folgendes:

- Plant Data Services
- Ersatzteilservices
- Reparaturservices
- Vor-Ort und Instandhaltungsservices
- Retrofit- und Modernisierungsservices
- Serviceprogramme und Verträge

Ausführliche Informationen zu unserem Serviceangebot finden Sie im Servicekatalog:

<https://support.industry.siemens.com/cs/sc>

#### Industry Online Support App

Mit der App "Siemens Industry Online Support" erhalten Sie auch unterwegs die optimale Unterstützung. Die App ist für Apple iOS, Android und Windows Phone verfügbar:

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/sc/2067>

## 7.2 Links und Literatur

Tabelle 7-1

	Themengebiet	Titel
\1\	Siemens Industry Online Support	<a href="http://support.automation.siemens.com">http://support.automation.siemens.com</a>
\2\	Downloadseite des Beitrages	<a href="https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/29430270">https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/29430270</a>
\3\	Updates zum TIA Portal	<a href="http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/90466591">http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/90466591</a>

## 7.3 Historie

Tabelle 7-2

Version	Datum	Änderung
V1.0	09/2014	Erste Ausgabe
V2.0	01/2016	Hinzufügen der Diagnosefunktionen
V3.0	03/2017	Upgrade auf STEP 7 V14
V3.1	10/2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Upgrade auf STEP 7 V14 SP1 und V15</li> <li>• Update der genutzten Bibliothek "LCC"</li> </ul>