

SIEMENS



Hintergrund- und Systembeschreibung • 03/2017

# Leitfaden zur Migration von SIMATIC S7-300/S7-400 nach SIMATIC S7-1500 und TIA Portal

Rahmenbedingungen und Vorgehensweise zur Umstellung von  
Software und Hardware



<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109478811>

## Gewährleistung und Haftung

### Hinweis

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

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

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

Weitergabe oder Vervielfältigung dieser Applikationsbeispiele oder Auszüge daraus sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich von Siemens Industry Sector zugestanden.

### Security-hinweise

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

Für den sicheren Betrieb von Produkten und Lösungen von Siemens ist es erforderlich, geeignete Schutzmaßnahmen (z. B. Zellschutzkonzept) zu ergreifen und jede Komponente in ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu integrieren, das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Dabei sind auch eingesetzte Produkte von anderen Herstellern zu berücksichtigen.

Weitergehende Informationen über Industrial Security finden Sie unter <http://www.siemens.com/industrialsecurity>.

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

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Gewährleistung und Haftung.....</b>	<b>2</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Planung einer Anlagenmigration .....</b>	<b>6</b>
	2.1 Generelle Vorgehensweise .....	6
	2.2 Partielle oder vollständige Migration .....	7
	2.3 Planung der Migrationsphasen .....	9
	2.4 Vorteile der Modernisierung .....	10
<b>3</b>	<b>Systemarchitektur SIMATIC S7-300/S7-400 und SIMATIC S7-1500.....</b>	<b>11</b>
	3.1 SIMATIC S7-300/S7-400.....	11
	3.1.1 Informationen zum Automatisierungssystem SIMATIC S7-300.....	12
	3.1.2 Informationen zum Automatisierungssystem SIMATIC S7-400.....	13
	3.2 SIMATIC S7-1500 .....	14
	3.2.1 CPU .....	14
	3.2.2 Informationen zum Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500.....	14
<b>4</b>	<b>Migration der Hardware.....</b>	<b>16</b>
	4.1 Allgemeines zur Migration der Hardware .....	16
	4.1.1 Gründe für eine Migration.....	16
	4.1.2 Unterstützung, Hilfsmittel .....	16
	4.1.3 Arten der Hardwaremigration – Rückfallstrategien .....	17
	4.2 Auswahl der CPU .....	18
	4.3 Zentrale und dezentrale Peripherie .....	19
	4.3.1 Zentrale Peripherie.....	19
	4.3.2 Erweiterungsracks in S7-300/S7-400.....	19
	4.3.3 Dezentrale Peripherie.....	20
	4.4 Kommunikation und Netzwerke .....	22
	4.4.1 Module im Zentralrack.....	22
	4.4.2 Verfügbare Schnittstellen .....	23
	4.4.3 Verfügbare Komponenten .....	23
	4.4.4 Anzahl der internen Schnittstellen.....	24
	4.4.5 Funktionen der PROFINET/Ethernet-Schnittstellen.....	25
	4.4.6 Funktionen der PROFIBUS-Schnittstelle .....	25
	4.4.7 Schnittstellen für Punkt-zu-Punkt Verbindungen .....	26
	4.4.8 Anzahl Verbindungen .....	26
	4.5 Bedienen und Beobachten .....	27
	4.5.1 HMI Hardware .....	27
	4.5.2 HMI Software.....	27
	4.6 Technologie Funktionen .....	28
	4.6.1 Funktionsmodule .....	28
	4.6.2 Regelung .....	35
<b>5</b>	<b>Software Konvertierung .....</b>	<b>39</b>
	5.1 Allgemeines zur Software Konvertierung .....	39
	5.1.1 Programmiersprachen.....	40
	5.1.2 Optionspakete und Erweiterungen.....	41
	5.1.3 Ausprägungen des TIA Portals .....	42
	5.1.4 Voraussetzungen Lizenzierung.....	42
	5.1.5 Programmierumgebung.....	43
	5.2 Migration des Projektes.....	44
	5.2.1 Vorbereitende Schritte.....	44
	5.2.2 Migration von STEP 7 V5.x nach STEP 7 (TIA Portal) .....	47
	5.2.3 Projekte mit Sicherheitsprogramm migrieren .....	51

5.2.4	Weiterführende Schritte - Migration der CPU S7-300/S7-400 auf die S7-1500 .....	53
5.2.5	Optimierung des TIA Portal Projekts .....	55
5.3	Programmstruktur und Standardfunktionen .....	60
5.3.1	Organisationsbausteine (OB) .....	60
5.3.2	Funktionsbausteine und Funktionen, Datenbausteine, PLC-Datentypen .....	62
5.3.3	Vorteile STEP 7 TIA Portal gegenüber STEP 7 V5.x .....	64
5.3.4	Unterschiede in der Hardware der S7-300/S7-400 und S7-1500 .....	77
5.4	Programmieren von Ablaufsteuerungen – S7-GRAPH in STEP 7 V5.x und TIA Portal .....	78
<b>6</b>	<b>Die wichtigsten Empfehlungen .....</b>	<b>79</b>
6.1	Ansprechpartner in der Region .....	79
6.2	Serviceangebote von Siemens .....	79
6.3	Solution Partner .....	79
6.4	Literaturhinweise und Onlinedokumente .....	80
6.4.1	Wichtige Informationen .....	80
<b>7</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>81</b>
7.1	SIMATIC S7-300/S7-400, S7-1500 Komponenten und HMI in der Gegenüberstellung .....	81
7.1.1	CPU Baugruppen .....	82
7.1.2	Gegenüberstellung Eigenschaften Software / Hardware .....	84
7.1.3	Digitale Baugruppen S7-300 .....	88
7.1.4	Digitale Baugruppen S7-400 .....	90
7.1.5	Analoge Baugruppen S7-300 .....	91
7.1.6	Analoge Baugruppen S7-400 .....	92
7.1.7	Kommunikationsbaugruppen S7-300 .....	93
7.1.8	Kommunikationsbaugruppen S7-400 .....	93
7.1.9	Technologiemodule S7-300 .....	94
7.1.10	Technologiemodule S7-400 .....	95
7.1.11	Bediengeräte .....	96
<b>8</b>	<b>Historie .....</b>	<b>97</b>

# 1 Einleitung

Die neue Steuerungsgeneration SIMATIC S7-1500 weist eine zeitgemäße Systemarchitektur auf, und bietet zusammen mit dem TIA Portal neue und effiziente Möglichkeiten der Programmierung und Projektierung.

Dieses Dokument beinhaltet Empfehlungen und Hinweise zum Generationenwechsel für Anwender, die bislang SIMATIC S7-300/S7-400 - Automatisierungssysteme eingesetzt haben, und planen, auf die neue SIMATIC Steuerungsgeneration S7-1500 umzusteigen.

## Zweck des Dokuments

Ziel des Dokuments ist eine Anlagenmigration auf eine zeitgemäße Steuerungsgeneration zu unterstützen und die wichtigsten Fragen zu behandeln, die in diesem Zusammenhang auftauchen können.

Dieses Dokument erhebt nicht den Anspruch alle denkbaren Anlagenkonstellationen und eingesetzte SIMATIC S7-300/S7-400-Komponenten zu behandeln.

Unter Migration versteht man die Umstellung einer Software und Hardware, sowie den Transfer von Daten aus einer Umgebung in eine andere unter weitgehender Nutzung vorhandener technologischer Infrastruktur. Migration geht über eine einfache Aktualisierung bzw. ein Upgrade hinaus und bezeichnet vielmehr einen grundlegenden Wechsel des Systems.

## Hinweis

Dieses Dokument ist nicht gültig für SIMATIC S7-400 in Verbindung mit PCS 7.

## 2 Planung einer Anlagenmigration

### 2.1 Generelle Vorgehensweise

Im Vorfeld einer Anlagenmigration gibt es **erheblichen Klärungsbedarf**. Umso wichtiger ist die Erstellung eines sehr gut ausgearbeiteten **Konzeptes für Planung und Durchführung** der bevorstehenden Migration.

Jede Anlage stellt **unterschiedliche Anforderungen** an den Migrationsprozess. Je nach Komplexität der Anlagensteuerung, akzeptabler Maschinenausfallzeiten und Flexibilität der Produktion kann jeweils eine andere Vorbereitung, Vorgehensweise und Tiefe der Migration erforderlich sein.

Grundsätzlich muss die Migration der **kompletten Gesamtanlage** durchdacht und geplant werden, auch wenn nur eine Teilmigration erwogen wird. Die Frage ist nicht „Wie migriere ich eine Steuerung?“, sondern „Wie soll meine Anlage am Ende der Migration aussehen und welche Migrationsschritte sind dabei notwendig?“.

**Die folgenden Überlegungen und Themen müssen vorab betrachtet und berücksichtigt werden:**

- **Welche Anlagenteile sollen migriert werden?**
  - Auch bei einer Teilmigration ist die Sicht auf die Gesamtanlage zwingend erforderlich.
- **Welche Komponenten sind betroffen?**
  - Einzelne Insellösungen oder komplexe Anlagenkonstellation
  - Kommunikation zu Fremdsystemen
  - Vorhandene spezielle Hard- oder Softwarekomponenten
- **Welche Punkte sind wichtig für die Planung zur Umstellungszeit?**
  - Produktionsfreie Zeiten einplanen
  - 24/7 – Produktion
  - Vorabproduktion, um Stillstände zu puffern
  - Temporäre Produktionsverlagerungen
- **Fallbackstrategien einplanen**
  - Schnelle Rückrüstungen ermöglichen
  - Ausreichende Zeitpuffer
  - Umfangreiche Tests bis zum „point of no return“
  - Neue Kommunikationsverkabelung auch trotz möglicher Weiternutzung von bestehenden Kommunikationsverbindungen
- **Risiko minimieren**
  - Exakte Erfassung der Ist-Anlage
  - Genaue Planung jedes einzelnen Gewerkes
  - Abhängigkeiten erfassen und berücksichtigen
  - Stufenweiser Umbau
  - Zentral / Dezentral getrennt umrüsten
  - Verkabelung beibehalten
  - Teilabnahmen
  - Vorabtests im Labor
  - Testverbindungen zu Leitsystemen

- **Anlagenbetrieb nach Umstellung**
  - Rechtzeitige Schulung des Bedien- und Wartungspersonals
  - Geänderte/verbesserte Prozesse umsetzen
  - Andere Taktzeiten der Anlage
  - Ersatzteilplanung künftige Anlagenerweiterung und Verbesserungen einplanen

## 2.2 Partielle oder vollständige Migration

### Was ist ausschlaggebend für den Umfang der Migration?

- Komplexität der Steuerungslösung
  - Einzelsteuerung oder mehrere vernetzte Steuerungen
  - Anbindung an Leitsystem/Fremdsysteme
  - Eingesetzte Steuerungen, Bedien- und Beobachtungsgeräte
  - Besondere Funktionen, wie z.B. Positionieren, PID, Zählbaugruppen
  - Welche Bussysteme, Zentrale/dezentrale I/Os
  - Kommunikations-Baugruppen/Protokolle
- Know-How zu bestehender Anlage
  - Kernfunktionen und Kommunikation
  - Prozesse
  - Anbindung Leitsysteme
  - Ursprüngliche Lieferanten
  - Vorhandene Unterlagen und Projekt-Software
- Nicht (direkt) ersetzbare Komponenten
  - H-Systeme
  - Spezielle Antriebe
  - Leitsysteme, spezielle SCADA-Systeme
- Zulässige Produktionsausfallzeit
  - 24/7-Produktion
  - Urlaubsschließung
  - Vorabproduktion
  - (teilweise) Produktionsverlagerung
- Verfügbares Budget und Zeitrahmen
- Geltende Normen und Vorschriften
- Flexibilität der Produktion
- Modernisierung und Verbesserung
  - Schnellere Taktzeiten, höhere Produktionsmengen
  - Bessere Produktqualität
  - Niedrigere Energie- und Produktionskosten
  - Höhere Verfügbarkeit, schnelle Instandsetzungszeiten
- Künftig geplante Upgrades und Erweiterungen

All diese Einflussfaktoren bestimmen letztendlich die Entscheidung zur realisierbaren Migrationsart:

- Komplettmigration
- Komplettmigration in Teilabschnitten
- Teilmigration
- Neuerstellung

Tabelle 2-1

<b>Art</b>	<b>Grund</b>	<b>Vorteile</b>	<b>Nachteile</b>
Teilmigration	-Austausch von Geräten durch Ende des Produktlebenszyklus -Produktivitätssteigerung mit neuen Geräten	Investitionsschutz, geringer Aufwand	Ggf. zwei Systeme
Systemerweiterung	Erweiterung einer bestehenden Anlage	Investitionsschutz	Zwei Systeme
Komplettmigration	Austausch der Hardware, Migration der Software	Innovative Produkte, Vorteile des neuen Systems werden vollständig genutzt	Großer Aufwand



## 2.3 Planung der Migrationsphasen

Der Übergang zu einer neuen Technologie verlangt eine sorgfältige Planung, um Probleme zu vermeiden und neue Funktionen und Fähigkeiten maximal zu nutzen. Aus diesen Gründen ist es wichtig, dass vor Beginn der Migration erst einmal Zeit für die Planung der Ziele und der erforderlichen Schritte aufzuwenden ist.

Die nachfolgende Tabelle beinhaltet eine Kurzbeschreibung zur Umsetzung der erforderlichen Phasen.

Phase	Bezeichnung	Beschreibung
1	Anlagen Audit	<b>Aufnehmen des Status quo der Anlage/Maschine</b> Sämtliche Steuerungs- und Anlagenkomponenten werden erfasst und dokumentiert.
2	Analyse	<b>Analysieren der installierten Basis</b> Sämtliche Komponenten incl. Fremdsysteme, Kommunikationsarten und deren Abhängigkeiten im System werden analysiert. Teilgewerke werden definiert.
3	Strategie	<b>Ausarbeiten von Handlungsoptionen</b> Sämtliche Optionen werden in Betracht gezogen; es erfolgt eine Erfassung von vermeintlichen Hindernissen.
4	Review	<b>Festlegen der Lösungen, Produkte, Standards</b> Es wird über die zu verwendenden Lösungen, Produkte und Standards entschieden.
5	Spezifikation	<b>Überprüfen der Spezifikationen</b> Alle basis- und zusatzfunktionalen Spezifikationen werden genau unter die Lupe genommen.
6	Planung	<b>Festlegen des Umsetzungsplans</b> Die einzelnen Migrations-Stufen werden technisch und terminlich geplant.
7	Migration	<b>Umsetzung des Migrations-Projekts</b> Aktive Projektunterstützung mit Hilfe des gesamten Service und Support Portfolios.
8	Service	<b>Einbindung und Planung von Wartung und Service</b> Rechtzeitige Planung des Servicekonzeptes, Ersatzteilbeschaffung, Bedienkonzepte und Schulungen

## 2.4 Vorteile der Modernisierung

Das System S7-1500 ergänzt die bisherigen Systeme S7-300/S7-400. Die Systeme S7-300, S7-400 und S7-1500 werden die nächsten Jahre parallel vermarktet. Ein Ausphasen der S7-300/S7-400 ist nicht vor 2020 geplant. Danach stehen die Komponenten beider Systeme noch weitere 10 Jahre als Ersatzteil zur Verfügung.

### Hinweis

Weitere Informationen finden Sie in der Lieferfreigabe der S7-1500 Controller:

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/67856446>

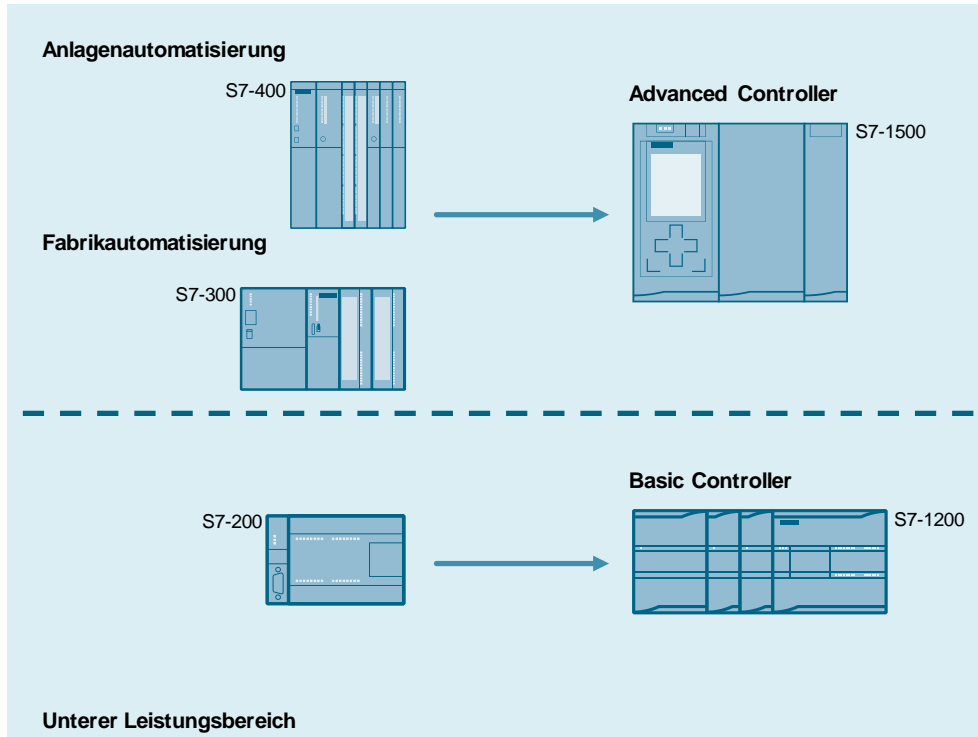
Mechanismen und Technologien haben sich zwischenzeitlich geändert. Ein modernes SIMATIC Automatisierungssystem wie z.B. die S7-1500 kann Ihnen folgende technische und finanzielle Vorteile bieten:

- Erhöhte Produktivität
- Senkung der Produktionsgesamtkosten z.B. durch die integrierte Systemdiagnose und eine damit verbundene erhöhte Anlagenverfügbarkeit
- Erhöhte Auslastung der Maschinen
- Erfüllen der neuen Vorschriften, zum Beispiel: Security, Absicherung gegen neuzeitliche Gefahren
- Verbesserte Produktqualität und Prozesssteuerung
- Mehr Flexibilität in Produktion und Fertigungsplanung
- Unterstützung künftiger Integration und Erweiterung Ihrer Anlagen
- Unterstützung moderner Fertigungstechniken
- Zugriff auf einen größeren Mitarbeiterpool, der mit moderner Automatisierungstechnik vertraut ist und die modernisierten Anlagen warten kann
- Risiko für die Altanlagen steigt stetig, durch schwierigere Ersatzteilversorgung

### 3 Systemarchitektur SIMATIC S7-300/S7-400 und SIMATIC S7-1500

#### 3.1 SIMATIC S7-300/S7-400

Abbildung 3-1 Automatisierungssysteme SIMATIC S7-300/S7-400 und S7-1500



### 3.1.1 Informationen zum Automatisierungssystem SIMATIC S7-300

Das Automatisierungsgerät SIMATIC S7-300 ist eine speicherprogrammierbare Steuerung für die Fabrikautomatisierung/den Maschinenbau im OEM-Bereich. Das System S7-300 ist modular aufgebaut und besteht aus den einzelnen Komponenten:

- Stromversorgungsbaugruppen
- Zentralbaugruppen
- Ein- und Ausgabebaugruppen
- Signalvorverarbeitende Baugruppen
- Kommunikationsprozessoren
- Funktionsmodule

Montiert werden diese SIMATIC S7 Komponenten auf einen Baugruppenträger aus Aluminium. Er dient zur mechanischen Befestigung aller Baugruppen. Um die Kommunikation mit nachfolgenden Baugruppen zu ermöglichen, werden auf der Rückseite die Busverbinder eingesetzt.

#### Erweiterungsmöglichkeiten

Im Bedarfsfall kann die Anschlusskapazität des Zentralracks durch Erweiterungsgeräte (IM 360 S, IM 361 R, 365 S-R) erhöht werden. Entsprechende Anschaltungsbaugruppen verbinden Zentral- und Erweiterungsgeräte.

#### Speicherkonzept

Die Programmierung der S7-300 erfolgt mittels Programmiersoftware STEP 7 von Siemens. Das Steuerungsprogramm kann über ein Programmiergerät in die Zentralbaugruppe (CPU) übertragen werden.

Die Speicherung des Anwenderprogramms erfolgt im Ladespeicher der CPU. Da die CPU keinen internen Ladespeicher besitzt, wird hierzu eine Speicherkarte (MMC) genutzt. Da das Programm nicht flüchtig auf der MMC ablegt wird, kann ohne eine Pufferbatterie gearbeitet werden. Die Micro Memory Card ist für den Betrieb der CPU zwingend erforderlich. Die Größe des internen Programmspeichers ist je nach CPU-Typ verschieden.

**Hinweis** Die 1. Generation der S7-300 CPUs hat noch mit einer Memory Card gearbeitet. Hier war es notwendig eine Pufferbatterie für die CPU vorzusehen, um das Programm auch bei Spannungsausfall zu behalten.

**Hinweis** Informationen sind im Gerätehandbuch zum Automatisierungssystem S7-300 beschrieben:  
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/8859629>

#### 3.1.2 Informationen zum Automatisierungssystem SIMATIC S7-400

**Hinweis** Dieses Dokument ist nicht gültig für SIMATIC S7-400 in Verbindung mit PCS 7.

Das Automatisierungsgerät SIMATIC S7-400 ist eine speicherprogrammierbare Steuerung für die Anlagenautomatisierung. Im Bereich der Prozessautomatisierung werden häufig Redundanzkonzepte für eine erhöhte Anlagenverfügbarkeit verfolgt. Hierbei kommen die CPUs S7-400H und neuerdings S7-410H zum Einsatz. Dieser spezielle neue Controllertyp wird auch in Zukunft weiterentwickelt.

Die modulare Aufbautechnik ermöglicht es, ein Zentralgerät variabel mit Baugruppen zu bestücken und an die jeweilige Automatisierungsaufgabe anzupassen.

Die Bestückungsmöglichkeit der S7-400 umfasst folgende verschiedene Baugruppentypen:

- Stromversorgungsbaugruppen
- Zentralbaugruppen
- Ein- und Ausgabebaugruppen
- IM-Baugruppen
- Kommunikationsprozessoren
- Funktionsmodule

Montiert werden diese SIMATIC S7 Komponenten auf einen Baugruppenträger. Er dient auch zur mechanischen Befestigung aller Baugruppen und enthält die Busplatine, die die Baugruppen untereinander elektrisch und logisch verbindet.

#### Erweiterungsmöglichkeiten

Im Bedarfsfall kann die Anschlusskapazität des Zentralracks durch Erweiterungsgeräte (IM 460 S, IM 461 R) erhöht werden. Entsprechende Anschaltungsbaugruppen verbinden Zentral- und Erweiterungsgeräte.

#### Speicherkonzept

Die Programmierung der S7-400 erfolgt mit STEP 7. Das Anwenderprogramm kann über ein Programmiergerät in die Zentralbaugruppe (CPU) übertragen werden und wird im Ladespeicher der CPU abgelegt. Zur Abarbeitung wird der integrierte Arbeitsspeicher verwendet. Die Größe der Speicherkapazität ist vom Typ der eingesetzten CPU abhängig. Zur Erweiterung des Ladespeichers können Memory Cards (Typ RAM) eingesetzt werden. In diesem Fall sind die Daten nur flüchtig gespeichert, d.h. wird keine Pufferbatterie in der Stromversorgung eingesetzt, gehen die Daten nach Ausschalten verloren. Sobald die Memory Card (Typ RAM) aus der CPU gezogen wird, gehen die Daten ebenfalls verloren. Wird hingegen eine Memory Card (Typ Flash) eingesetzt, können Daten (das gesamte Anwenderprogramm oder Servicedaten) nicht flüchtig gespeichert werden.

**Hinweis** Informationen zum Automatisierungsgerät S7-400, sind im Handbuch der SIMATIC S7-400 beschrieben.  
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/44444467>

## 3.2 SIMATIC S7-1500

### 3.2.1 CPU

Die neue Steuerungsgeneration S7-1500 zeigt im Vergleich zu SIMATIC S7-300/S7-400 Automatisierungsgeräten im Bereich der verfügbaren CPU-Typen wesentliche Unterschiede und Funktionen.

Eigenschaften und Funktionen der verfügbaren CPU-Typen der S7-1500:

- Kommunikation über Ethernet
- Kommunikation über PROFIBUS/PROFINET
- HMI-Kommunikation
- Integrierter Webserver
- Integrierte Technologie
- Integrierte Systemdiagnose
- Integrierte Industrial-Security-Funktionen
- Sicherheitsbetrieb (alle S7-1500 CPUs sind auch als F-Variante erhältlich)

### 3.2.2 Informationen zum Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500

SIMATIC S7-1500 bietet Ihnen zusammen mit dem Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) zahlreiche neue Möglichkeiten, die Produktivität Ihrer Maschinen weiter zu erhöhen und im Engineering Prozess noch effizienter zu werden.

Durch die Integration zahlreicher neuer Leistungsmerkmale bietet das Automatisierungssystem S7-1500 exzellente Bedienbarkeit und höchste Performance für den Anwender.

Die neuen Leistungsmerkmale sind:

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

#### Einsatzgebiet

Das Automatisierungssystem S7-1500 bietet die erforderliche Flexibilität und Leistung für die große Bandbreite von Steuerungsanwendungen aus dem Maschinen- und Anlagenbau.

Die S7-1500 ist für die Schutzart IP20 zugelassen und für den Einbau in einem Schaltschrank vorgesehen.

#### Aufbau und Funktion

Das Automatisierungssystem S7-1500 wird auf eine Profilschiene montiert und kann zentral aus bis zu 32 Modulen bestehen. Die Module werden über hochpolige und geschirmte U-Verbinder miteinander verbunden.

Durch den skalierbaren Aufbau können Sie Ihre Steuerung auf den jeweiligen Bedarf vor Ort ausrichten.

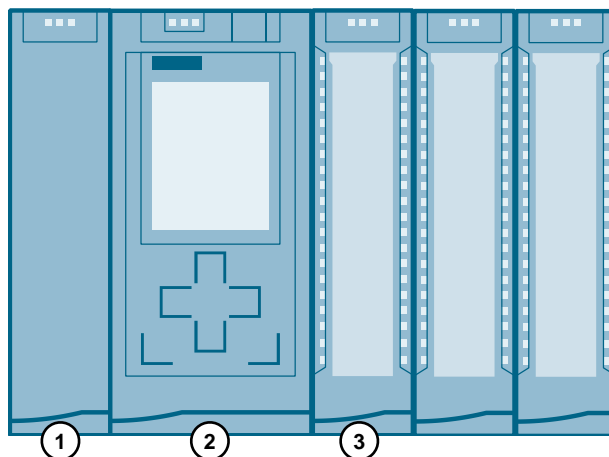
Die Systemstromversorgung ist ein diagnosefähiges Stromversorgungsmodul, das über einen U-Verbinder mit dem Rückwandbus verbunden ist.

Die CPU führt das Anwenderprogramm aus und versorgt, mit der integrierten Systemstromversorgung, die Elektronik der eingesetzten Module über den Rückwandbus.

Die Peripheriemodule bilden die Schnittstelle zwischen der Steuerung und dem Prozess.

Abbildung 3-2 zeigt eine Beispielkonfiguration eines Automatisierungssystems S7-1500.

Abbildung 3-2 SIMATIC S7-1500



1. Systemstromversorgungsmodul, z.B. PM1507
2. CPU S7-1500, z.B. CPU 1516
3. Peripheriemodule, Funktionsmodule, Kommunikationsmodule

#### Speicherkonzept

Das Automatisierungssystem S7-1500 verwendet als Programmspeicher eine SIMATIC Memory Card. Die SIMATIC Memory Card ist eine mit dem Windows Filesystem kompatible, vorformatierte Speicherkarte. Die Speicherkarte ist mit unterschiedlichen Speichergrößen erhältlich und ist für folgende Zwecke verwendbar:

- Transportabler Datenträger
- Programmkarte (Externer Ladespeicher für die CPU)
- Firmware-Update-Karte
- Servicedaten-Karten

Zum Schreiben/Lesen der SIMATIC Memory Card reicht ein handelsüblicher SD-Kartenleser, der im SIMATIC Field PG und den meisten PCs eingebaut ist. Die SIMATIC Memory Card ist für den Betrieb der CPU zwingend erforderlich.

#### Hinweis

Informationen zum Automatisierungssystem S7-1500, sind im Systemhandbuch der SIMATIC S7-1500 beschrieben.

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/86140384>

## 4 Migration der Hardware

### 4.1 Allgemeines zur Migration der Hardware

#### 4.1.1 Gründe für eine Migration

- Modernisierung
- Investitionsschutz
- Umstieg auf ein aktuelles Engineering (effizienteres Arbeiten, Steigerung der Flexibilität)
- Grundlage für zukünftige Umbauten
- Kürzere Produkteinführungszeiten
- Geringere Betriebskosten

#### 4.1.2 Unterstützung, Hilfsmittel

Siemens und seine zertifizierten Partner erleichtern die Migration durch Bereitstellung von:

- Überprüfungstool
  - Readiness Check Tool  
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/60162195>)
- Konvertierungstools
  - Bereits in STEP 7 (TIA Portal) integriert
  - Migration Tool (ermöglicht die Migration ohne installiertes TIA Portal)
- Anleitungen für die schrittweise Umsetzung mit der zugehörigen technischen Dokumentation
- Schulung für die Migration von SIMATIC S7-300/S7-400 nach S7-1500
  - von STEP 7 V5.x nach STEP 7 TIA Portal
  - Anleitung für den Austausch der empfohlenen Hardware
- Dokumente im Internet ([www.siemens.de/tia-migration](http://www.siemens.de/tia-migration)) und im Service-Portal (<https://support.industry.siemens.com>)



### 4.1.3 Arten der Hardwaremigration – Rückfallstrategien

Für eine Migration der Hardware muss vorab die Strategie für die Umsetzung gewählt werden. Ressourcen, zeitliche und finanzielle Aspekte sowie Risiken müssen genau abgewogen werden.

Tabelle 4-1

Art	Beschreibung	Vorteile	Nachteile
Hot Migration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parallele Installation des alten und neuen Systems</li> <li>• Sensoren liefern Signale zu beiden Systemen</li> <li>• Aktoren werden vom Altsystem gesteuert</li> <li>• Ausgänge des neuen Systems werden mit denen des Altsystems verglichen</li> <li>• Die Steuerung bleibt beim Altsystem bis das neue System getestet ist</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kleinstes Risiko</li> <li>• Kürzeste Stillstandszeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höchste Kosten</li> </ul>
Warm Migration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parallele Installation des alten und neuen Systems</li> <li>• Sensoren liefern Signale zu beiden Systemen</li> <li>• Während Stillstandszeit werden Sensor- und Aktorsignale auf das neue System gelegt</li> <li>• Abbau des alten Systems nach erfolgreichem Neustart</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchschnittliche Kosten</li> <li>• Durchschnittliches Risiko</li> <li>• Durchschnittliche Stillstandszeit</li> </ul>	
Cold Migration	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbau des alten Systems während Stillstandszeit</li> <li>• Installation des neuen Systems</li> <li>• Neustart des neuen Systems</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringste Kosten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höchstes Risiko</li> <li>• Längste Stillstandszeit</li> </ul>

## 4.2 Auswahl der CPU

Wie bereits bei SIMATIC S7-300/S7-400 steht Ihnen auch bei SIMATIC S7-1500 eine Auswahl von unterschiedlich leistungsfähigen CPUs zur Verfügung.

Im Anhang finden Sie deshalb zur Orientierung bei der CPU-Auswahl eine Übersichtstabelle mit einer Gegenüberstellung der S7-300/S7-400 CPUs und den empfohlenen S7-1500 CPUs. (Kapitel [7.1.1 CPU Baugruppen](#))

Da es neben Kriterien wie Verarbeitungsgeschwindigkeit, interner Speicher, Anzahl Schnittstellen und Kommunikationsverbindungen, etc., weitere anlagenabhängige Auswahlkriterien gibt, können die Tabellen nur einen groben Anhaltspunkt zur Auswahl liefern.

Anlagenabhängige Auswahlkriterien könnten beispielsweise sein:

- Sind in der S7-300/S7-400 CPU noch Reserven vorhanden oder wird sie bereits im Grenzbereich der Automatisierungsaufgabe betrieben (Reaktionszeit Klemme-Klemme, Zykluszeit, Speicherbedarf,...)
- Sollen logisch oder logistisch zusammengehörige Anlagenteile zu einem gemeinsamen Steuerungsbereich zusammengefasst werden, die bislang steuerungsseitig getrennt waren? Stichwort Anlagenredesign

## 4.3 Zentrale und dezentrale Peripherie

### 4.3.1 Zentrale Peripherie

Der grundsätzliche Aufbau der zentralen Peripherie unterscheidet sich zwischen SIMATIC S7-300/S7-400 und S7-1500 nur unwesentlich. In beiden Systemen sind in einem gemeinsamen Aufbau CPU und zentrale Peripherie mit einem entsprechenden Rückwandbus miteinander verbunden. Die Verbindung mit der Anlagenperipherie erfolgt über Baugruppenstecker.

### 4.3.2 Erweiterungs racks in S7-300/S7-400

In SIMATIC S7-300/S7-400 kann die zentrale Peripherie mit Hilfe von Erweiterungsgeräten (Baugruppenträger 1-3) um weitere Peripheriebaugruppen ergänzt werden. Dazu werden die Erweiterungs racks mit entsprechenden Anschaltungsbaugruppen IM 36x bzw. IM 46x an das Zentralgerät (Baugruppenträger 0) angebunden.

Tabelle 4-2

Anschaltung Zentralgerät	Anschaltung Erweiterungsgerät	Maximale Anzahl Erweiterungsgeräte
IM 360 S	IM 361 R	3
IM 365 S-R	IM 365 S-R	1

Tabelle 4-3

Anschaltung Zentralgerät	Anschaltung Erweiterungsgerät	Maximale Anzahl Erweiterungsgeräte	Stromversorgung
IM 460-0 S	IM 461-0	4	Einspeisung im EG
IM 460-1 S	IM 461-1	4	Einspeisung im EG
IM 460-3 S	IM 461-3	1	Wird bei Kopplung übertragen
IM 460-4 S	IM 461-4	4	Einspeisung im EG

Bei S7-1500 entfallen diese speziellen Anschaltungsbaugruppen, da im zentralen Aufbau bis zu 32 Baugruppen nebeneinander gesteckt werden können.

Zum Vergleich sind nachfolgend 2 Maximalausbauten aufgelistet:

Tabelle 4-4

Maximalaufbau geringste Breite	Maximalaufbau maximale Breite
PS+CPU1511/1513+Baugruppen mit 25mm 870mm	PS+CPU1517/1518+Baugruppen mit 35mm 1370mm

Sollte der Schaltschrank nicht die notwendige Breite für einen Zentralaufbau bieten, besteht die Möglichkeit auch im Schaltschrank eine dezentrale Station via PROFINET anzubinden.

**Hinweis** Weitere Informationen zum Automatisierungssystem S7-400 finden Sie im Handbuch Automatisierungssysteme S7-400, M7-400 Baugruppendaten beschrieben.  
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/1117740>

### 4.3.3 Dezentrale Peripherie

Sowohl bei S7-300/S7-400 als auch bei S7-1500 können dezentrale Peripherien per PROFIBUS bzw. PROFINET angebunden werden, z.B. ET 200SP, ET 200MP, ET 200AL, ET 200pro, ET 200eco oder ET 200iSP. Wie und welche Peripherie genutzt wird ist von einigen Faktoren (z.B. Mengengerüst/Anzahl Ein- und Ausgänge, Umgebungsbedingungen) abhängig. So kann die Peripherie unter Umständen bei der Migration beibehalten werden.

Tabelle 4-5 Anschaltungen für ET 200 Peripherien

ET 200 Typ	Anschaltung PB	Anschaltung PN	Integriert in TIA Portal
ET 200SP	Ja	ja	ja
ET 200MP	Ja	ja	ja
ET 200S	Ja	ja	ja
ET 200M	Ja	ja	ja
ET 200pro	Ja	ja	ja
ET 200iSP	Ja	nein	ja
ET 200eco	Ja	ja	ja
ET 200AL	Ja	ja	ja
ET 200R	Ja	nein	ja
ET 200L	Ja	nein	ja

Tabelle 4-6 Eigenschaften der ET 200 Peripherien

ET 200 Typ	Eigenschaften
ET 200SP	Schaltschrank, IP20, kompakte Baugröße, feinmodular
ET 200MP	Schaltschrank, IP20, hochkanalig
ET 200S	Schaltschrank, IP20, kleine Baugröße, feinmodular
ET 200M	Schaltschrank, IP20, modular, für Ex-Bereich Zone2/21
ET 200pro	schaltschranklos, IP6x, M12-Anschluss, modular,
ET 200iSP	Ex-Bereich Zone 1, 2, 21, 22,
ET 200eco	Schaltschranklos, IP6x, M12, Blockperipherie
ET 200AL	schaltschranklos, IP6x, M8 / M12-Anschluss, flexible Montage durch Front- oder Queranschraubung, typisch für Handlings- und Montageanwendungen
ET 200R	Digitales Ein-/Ausgangsmodul für Roboter
ET 200L	IP20, Blockperipherie

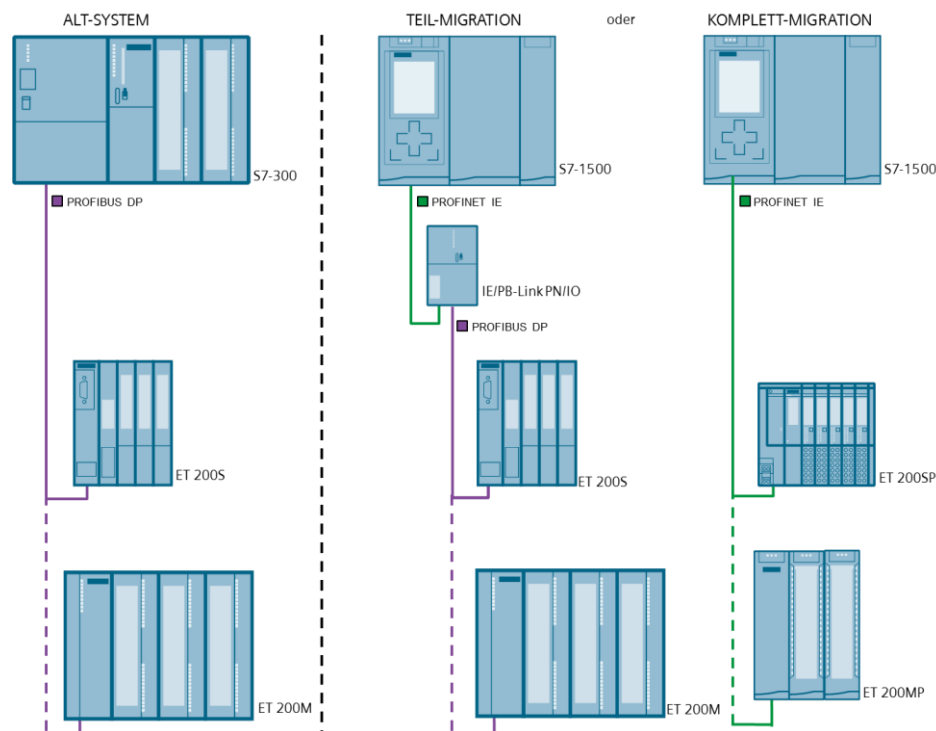
### Komplettmigration von Anlagen mit ET 200-Stationen

Es ist möglich, bei einer Migration die Peripherie vollständig bestehen zu lassen (sofern sie kompatibel zur CPU ist).

Falls das bestehende System auf PROFIBUS aufgebaut ist, könnten für alle Stationen die Anschaltungen getauscht werden um auf PROFINET umzustellen. Alternativ kann entweder eine S7-1500 mit PROFIBUS eingesetzt werden oder man verwendet ein Gateway (IE/PB-Link), welches die Signale zentral von PROFIBUS auf PROFINET weitergibt.

Bei der Komplettmigration auf S7-1500 wird neben dem Zentralgerät auch die komplette Peripherie auf die neuen Steuerungskomponenten migriert. Hierfür steht Ihnen das komplette Peripherieportfolio der ET 200 zur Verfügung. Z.B. ET 200SP, ET 200MP, ET 200AL, usw.

Abbildung 4-1 Migration von dezentralen Anlagen



#### Hinweis

Auch wenn über die Teilmigration die direkte Ankopplung an die Alt-Peripherie möglich ist, empfiehlt sich die Komplettmigration auf ET 200MP/SP/AL/usw. und die Anbindung über PROFINET. Dies kann auch erst in einem zweiten Migrationsschritt erfolgen, nachdem die Grundfunktionalität der Anlage migriert ist.

Vorteile ergeben sich z.B. durch: bessere Systemdiagnose, schnelleren Bus, aktuelle Technik sowie der relativ problemlosen Umrüstung und Anbindung an die bestehende Peripherie.

## 4.4 Kommunikation und Netzwerke

In SIMATIC S7-300/S7-400 gibt es zahlreiche Möglichkeiten der Kommunikation. Diese wurden mit der S7-1500 noch erweitert. Die Neuerungen umfassen folgende Bereiche:

- Systeminterne Kommunikation
- Kommunikation mit externen Partnern (zahlreiche Kommunikationsprotokolle)

Nachfolgend werden einige technische Details zwischen der S7-300 und S7-1500 gegenübergestellt.

Die Vielfalt der Kommunikation ist abhängig vom Typ der CPU und/oder vom eingesetzten Kommunikationsprozessor/Kommunikationsmodul.

### 4.4.1 Module im Zentralrack

Bei der S7-1500 wurde der Rückwandbus verändert. Es können nun im Zentralrack mehr Module gesteckt werden können. Es existieren keine Erweiterungsracks im System der S7-1500.

Tabelle 4-7 Anzahl Module je Baugruppenträger / im Zentralrack

	<b>S7-300</b>	<b>S7-1500</b>
Anzahl Baugruppen im Zentralrack	8	32
Anzahl Baugruppenträger	4	1
Anzahl Baugruppen pro Baugruppenträger	8	32

### 4.4.2 Verfügbare Schnittstellen

Eine Neuerung im System der S7-1500 sind die Kommunikationsmodule, die neben den Kommunikationsprozessoren und den internen Schnittstellen der CPU, die Möglichkeit bieten Peripherie anzubinden.

Tabelle 4-8: Übersicht verfügbare Schnittstellen

Schnittstelle	S7-300	S7-1500
Interne Schnittstelle der CPU	vorhanden	vorhanden
CP *) (Communication processor)	vorhanden	vorhanden
CM *) (Communication module)	Unterscheidung zw. CM und CP bei S7-300 nicht vorhanden	vorhanden

\*)

CM->Erweiterung der integrierten PROFINET-Schnittstelle

CP->Erweiterung der integrierten ETHERNET-Schnittstelle mit weiterer Funktionalität

### 4.4.3 Verfügbare Komponenten

Tabelle 4-9 Verfügbare Geräte

Gerät	S7-300	S7-1500
PROFINET/ Ethernet	CP 343-1	CM 1542-1 CP 1543-1
PROFIBUS	CP 342-5 CP 343-5	CM 1542-5 CP 1542-5
PtP	CP 340 CP 340 CP 341 CP 341	CM PtP RS422/RS485 BA CM PtP RS232 BA CM PtP RS422/RS485 HF CM PtP RS232 HF

#### 4.4.4 Anzahl der internen Schnittstellen

Die Anzahl der Schnittstellen bei der S7-1500 ist, ähnlich wie bei der S7-300, abhängig vom Typ der CPU.

Tabelle 4-10 Übersicht Anzahl Schnittstellen S7-1500

CPU	Anzahl Schnittstellen	Typ	Anzahl Ports
1510SP(F)	1	1x Profinet (3x mit BUS-Adapter)	3 1.Schnittstelle -> 1 +Busadapter -> 2
1512SP(F)	1	1x Profinet (3x mit BUS-Adapter)	3 1.Schnittstelle -> 1 +Busadapter -> 2
1511(F/T/C) 1512C 1513(F)	1	1x Profinet	1.Schnittstelle -> 2
1515(F/T)	2	2x Profinet	1.Schnittstelle -> 2 2.Schnittstelle -> 1
1516(F)	3	2x Profinet, 1x Profibus	1.Schnittstelle -> 2 2.Schnittstelle -> 1 3.Schnittstelle -> 1xPB
1517(F/T/TF)	3	2x Profinet, 1x Profibus	1.Schnittstelle -> 2 2.Schnittstelle -> 1 3.Schnittstelle -> 1xPB
1518(F)	4	3x Profinet, 1x Profibus	1.Schnittstelle -> 2 2.Schnittstelle -> 1 3.Schnittstelle -> 1 4.Schnittstelle -> 1xPB



#### 4.4.5 Funktionen der PROFINET/Ethernet-Schnittstellen

Die CPUs der S7-1500 wurden zum Teil (abhängig vom Typ) mit mehr als einer Schnittstelle versehen, dadurch ist es möglich verschiedene Funktionen in der CPU auf die verschiedenen Schnittstellen zu verteilen.

Tabelle 4-11 Auszug der verfügbaren Funktionen der Ethernet/PROFINET-Schnittstellen

Funktion	S7-300 mit PN-Schnittst.	S7-1500 1. Schnittst.	S7-1500 2. Schnittst. (falls vorhanden)	S7-1500 3. Schnittst. (falls vorhanden)
Controller	ja	ja	ja, (ab FW V2.0)	nein
IO-Device	ja	ja	ja, (ab FW V2.0)	nein
Shared IO-Device	ja	ja	ja, (ab FW V2.0)	nein
Taktsynchronität	ja	ja	nein	nein
Webserver	ja	ja	ja	ja
SIMATIC-Kommunikation	ja	ja	ja	ja
S7-Routing	ja	ja	ja	nein
IRT	ja	ja	nein	nein
MRP-Manager	ja	ja	nein	nein
MRP-Client	ja	ja	nein	nein
Offene IE-Kommunikation	ja	ja	ja	ja
OPC UA	nein	ja	ja	ja

#### 4.4.6 Funktionen der PROFIBUS-Schnittstelle

Tabelle 4-12 Verfügbare Funktionen der PROFIBUS-Schnittstellen

Funktion	S7-300 (bei CPUs mit interner DP-Schnittstelle)	S7-1500
DP-Master	ja	ja
DP-Slave	ja	nein (nur via CM/CP)
SIMATIC-Kommunikation	ja	ja
S7-Routing	ja	ja
Datensatzrouting	ja	ja
Taktsynchronität	ja	ja
Äquidistanz	ja	ja
Übertragungsrate	bis zu 12Mbit/s	bis zu 12Mbit/s
MPI	ja	nein

#### 4.4.7 Schnittstellen für Punkt-zu-Punkt Verbindungen

Tabelle 4-13 Kommunikationsmodule für Punkt-zu-Punkt Verbindungen

Schnittstelle	S7-300/S7-400	S7-1500
RS 232	CP 340,CP 341,CP 441	CM PtP RS 232 BA/HF
RS 422	CP 340/341, CP 440/441	CM PtP RS 422/485 BA/HF
RS 485	CP340/341, CP 440/441	CM PtP RS 422/485 BA/HF
TTY	CP 340/341, CP 441	---

#### 4.4.8 Anzahl Verbindungen

Das Mengengerüst der S7-1500 wurde im Vergleich zur S7-300 erweitert. Es ist nun möglich bereits über die internen Schnittstellen der CPU mehr Verbindungen aufzubauen.

Tabelle 4-14 Anzahl der Verbindungen

Gerät	Anzahl der Verbindung interne Schnittstellen (gesamt)
<b>S7-300 (Auswahl)</b>	
315-2PN/DP	16
317-2PN/DP	16
319-3PN/DP	32
<b>S7-400 (Auswahl)</b>	
412-2PN	48
414-3PN/DP	64
416-3PN/DP	96
<b>S7-1500</b>	
1511(C/F/T)	64
1512C	88
1513(F)	88
1515(F/T)	108
1516(F)	128
1517(F/T)	160
1518(F)	192

Einen Überblick gibt Ihnen das Kompendium „CPU-CPU-Kommunikation“.

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/78028908>

Hinweis

Das Thema Kommunikation wird in einer Nachfolgeversion dieses Leitfadens noch entsprechend erweitert.

## 4.5 Bedienen und Beobachten

Es stehen diverse Geräte in verschiedenen Ausführungen für Visualisierungsaufgaben zur Verfügung. Die früher in Kombination mit der S7-300/S7-400 eingesetzten Panels sind jedoch abgekündigt. Daher wird empfohlen Operator Panels(OP), Touch Panels (TP), Multi oder Mobile Panels (MP) auf Basic Panels oder Comfort Panels zu migrieren.

### 4.5.1 HMI Hardware

Beachten Sie beim Austausch der Hardware die Anforderungen an das Visualisierungsgerät:

- Displaygröße/-ausrichtung (Formatumstellung von 4:3 auf 16:9, 4“,7“,9“,12“,15“,19“,22“ und horizontal/vertikal)
- Einbaumaße/-schnitt
- Gehäusematerial (evtl. spezielle Umgebungsbedingungen)
- Art/Anzahl der Schnittstellen (MPI, PROFIBUS, PROFINET, USB)
- Datenablage/Speichermöglichkeiten/Speichergröße

#### Hinweis

Einen ausführlichen Leitfaden für die Migrationen älterer Panels auf Comfort Panels finden Sie unter:

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/49752044>

### 4.5.2 HMI Software

Eine Migration des zum Panel zugehörigen Projektes ist möglich. Das Projekt muss hierzu für WinCC Flexible 2008 SP2/SP3 vorliegen, andernfalls ist eine Migration nicht möglich. Sollte das Projekt in einer älteren Version vorliegen, müssen sie zuerst hochrüsten, um diesen Stand zu erreichen. Es ist auch möglich ein ProTool-Projekt letztlich in WinCC TIA Portal zu migrieren. Hierzu ist ein Zwischenschritt notwendig. Das ProTool Projekt muss zuerst auf WinCC flexible 2008 migriert werden. Im Anschluss kann die Hochrüstung auf WinCC (TIA Portal) erfolgen.

#### Hinweis

Weitere Informationen zum Thema Migration WinCC flexible nach WinCC (TIA Portal) finden Sie im entsprechenden Leitfaden:

<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/77430539>

## 4.6 Technologie Funktionen

**Hinweis** Beim Umstieg der Technologie Funktionen von S7-300 / S7-400 auf S7-1500, wird in den meisten Fällen keine 1:1 Umstellung der Komponenten möglich sein, stattdessen wird ein lösungsorientierter Ansatz verfolgt, d.h. Hardware und Software bilden gemeinsam die Funktion ab. In den nachfolgenden Übersichten wird eine mögliche Lösung aufgezeigt.

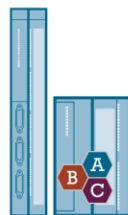
### 4.6.1 Funktionsmodule

Bei der S7-300/S7-400 wurden das Erfassen und die Verarbeitung von Prozessdaten, sowie die Ausgabe der Ergebnisse in einem Modul zusammengefasst. Im Unterschied dazu werden bei der S7-1500 die Aufgaben/Funktionen auf mehrere Geräte verteilt, um einen flexiblen Lösungsansatz zu schaffen. So kann z.B. für Nocken- und Positionieraufgaben die gleiche Baugruppe verwendet werden oder ein erfasster Positionswert wird für verschiedene Funktionen verwendet.

Abbildung 4-2

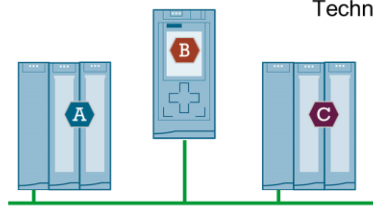
FM in der S7-400/S7-300

- Feste Schnittstellen
- Komplettfunktion



Technologie in S7-1500

- Modular
- Flexibel
- Erweiterbar



<b>A</b> <b>Eingang</b>	Geber, Zählsignale, Analogeingänge, schnelle Digitaleingänge	<b>A</b> <b>Eingang</b>	Flexible Positionserfassung mit schneller Vorverarbeitung oder interne Werte
<b>B</b> <b>Funktion</b>	Auswertung, Verknüpfung, schnelle Reaktion, Positionieren, Nocken	<b>B</b> <b>Funktion</b>	Technologie-Objekt / Applikations-Beispiel kombiniert mit Anwender-Know-How Speicher und Rechenleistung in CPU
<b>C</b> <b>Ausgang</b>	Schnelle DQ, AQ, Sollwerte	<b>C</b> <b>Ausgang</b>	Modulare Ausgabebaugruppen synchron, schnell, verteilt

**Hinweis** In den folgenden Tabellen sind deshalb jeweils die Teile für Eingangsdaten, technologische Funktionen und Ausgangsdaten aufgetrennt und je nach Einsatzfall eine passende Lösung vorgeschlagen. Optimierungen in Bezug auf Preis, Funktion oder Platzbedarf sind teilweise möglich, aber aufgrund der vielfältigen Kombinationsmöglichkeiten können nicht alle Varianten aufgelistet werden. In der Spalte Bemerkung wird ggf. auf Features verwiesen, die über die bisherige Leistungsfähigkeit der FMs hinausgehen.

**Zählerbaugruppen (FM 350-1 / FM450-1)**

Tabelle 4-15

	<b>Funktion in S7-300/S7-400</b>	<b>Lösung in S7-1500</b>	<b>Bemerkung</b>
Eingang (Zählsignal)	Impulsgeber 24V	TM Count 2x24V	200kHz Eingangsfrequenz
	Inkrementalgeber 24V	TM Count 2x24V	200kHz Eingangsfrequenz
	Inkrementalgeber 5V	TM PosInput 2	1MHz Eingangsfrequenz
Funktion	Interne 1MHz Referenz	TM TimerDIDQ 16x24V	Zum Messen einer Zeit
	Zählen, Messen	TM Count 2x24V oder TM PosInput 2	
	Vergleicher	TM Count 2x24V oder TM PosInput 2	Schnelle Reaktion an DQ
	Hardware-Tor	TM Count 2x24V oder TM PosInput 2	Schnelle Reaktion an DI
	Zeitmessung	TM Timer DIDQ 16x24V	
Ausgang	2DQ	TM Count 2x24V, TM PosInput 2	

**Hinweis**

TM Count 2x24V und TM PosInput2 verfügen über die gleiche Zählerfunktionalität. Sie unterscheiden sich lediglich durch die Art der Eingangssignale. TM Count 2x24V ist für 24V Zählsignale und TM PosInput2 ist für Differenzsignale nach RS422 oder 5V Pegel geeignet. Parametrierung und Anwenderschnittstelle sind kompatibel.

Die Funktion einen SSI-Absolutwertgeber zu lesen hat für die Ablösung der FM x50 keine Bedeutung.

Statt der Bausteine FM\_CNT\_CTRL wird das Technologieobjekt High\_Speed\_Counter verwendet.

**Zählerbaugruppe (FM350-2)**

Tabelle 4-16

	<b>Funktion in S7-300</b>	<b>Lösung in S7-1500</b>	<b>Bemerkung</b>
Eingang Zählsignal	Impulsgeber 24V + Richtung	TM Count 2x24V	200kHz Zählsignal
	Impulsgeber 24V ohne Richtung	TM Count 2x24V, TM Timer DIDQ 16x24V	200kHz Zählsignal / 50kHz Zählsignal
	Inkrementalgeber 24V	TM Count 2x24V, TM Timer DIDQ 16x24V	200kHz Zählsignal / 50kHz Zählsignal
Funktion	Zählen	TM Count 2x24V, TM Timer DIDQ 16x24V	
	Messen	TM Count 2x24V	Zählen und Messen gleichzeitig
	Vergleicher	TM Count 2x24V	2 Ausgänge
	Hardware-Tor	TM Count 2x24V	Tor-Start und Tor-Stopp getrennt
Ausgang	DQ	TM Count 2x24V	2DQ pro Zählkanal

**Hinweis** TM Timer DIDQ 16x24V verfügt nicht über den vollen Funktionsumfang der FM 350-2. In vielen Fällen kann zum gleichen Preis oder weniger eine Lösung darstellen und bietet eine höhere Aktualisierungsrate der Zählerwerte. Verwenden Sie dazu die Betriebsart „Zählen“ in der Konfiguration von 8DI/8DQ.

**Eil-/Scheichgang-Positionieren (FM351 / FM451)**

Tabelle 4-17

	<b>Funktion in S7-300/S7-400</b>	<b>Lösung in S7-1500</b>	<b>Bemerkung</b>
Eingang Position	Inkrementalgeber 24V	TM Count 2x24V	200kHz Eingangsfrequenz
	Inkrementalgeber 5V	TM PosInput 2	1MHz Eingangsfrequenz
	Absolut SSI	TM PosInput 2	Flexible Geberparameter (bis 40Bit)
Funktion	Eil-/Scheichgang	Beispielprogramm (auf Anfrage)	
	Schleifenfahrt	Anwenderspezifische Ergänzungen	
Ausgang	4DQ	2DQ auf TM Count TM PosInput +2DQ auf DQ 16x24VDC für Richtung	

**Hinweis** Die Methode Eil-/Schleichgang für Positioniervorgänge hat im Markt erheblich an Bedeutung verloren. Prüfen Sie ob eine lagegerechte Lösung mit dem Technologieobjekt „PositioningAxis“ geeigneter ist.

**Nockensteuerwerk (FM352 / FM452)**

Tabelle 4-18

	Funktion in S7-300/S7-400	Lösung in S7-1500	Bemerkung
Eingang Position	Inkremental 24V	TM Count 2x24V	200kHz Eingangsfrequenz
	Inkremental 5V	TM PosInput 2	1MHz Eingangsfrequenz
	Absolut SSI	TM PosInput 2	
		Interner Positionswert von TO Achse	Spart Kosten und Platz
Funktion	Wegnocken, Zeitnocken	„TO Nocke“ „TO Nockenspur“	Verfügbar ab TIA Portal V14
	Bremsnocken-, Zählnocken	Anwenderspezifische Ergänzungen	Mehr Flexibilität
	Längenmessung	TO MeasuringInput	Verfügbar ab TIA Portal V14
Ausgang	DQ für Nockenausgänge	TM Timer DIDQ 16x24V	Skalierbar für mehrere Ausgänge, Auflösung 1µs

**Hinweis**

Durch die Verwendung des TM Timer DIDQ 16x24V als Ausgabe können auch mehr als 16 Ausgänge an einer Achse betrieben werden. Wenn der Positionierwert bereits als Parameter eines Technologieobjektes vorliegt, kann die erneute Erfassung entfallen, was Platz und Kosten spart.  
Das „TO Nocke“ eignet sich für wenige Nocken auf einem Ausgang.  
Das „TO Nockenspur“ eignet sich, wenn mehrere Nocken hintereinander auf dem gleichen Ausgang ausgegeben werden sollen.

**Positionieren für Schrittantriebe (FM353)**

Tabelle 4-19

	Funktion in S7-300	Lösung in S7-1500	Bemerkung
Eingang	DI für Referenzpunkt	TM PTO4	
		CPU 151xC	
Funktion	Drehzahlachsen	TO Speed_Axis	
	Positionieren	TO Positioning_Axis	
	Verfahrprogramme	Technologie Template „S7-1500 MotionList“	Auf Anfrage
	G-Code Programmierung		Nicht in Standard CPU
	BOOST: Steuerung des Motorstroms	Anwenderspezifische Ergänzung	
Ausgang	DQ für Puls und Richtung	TM PTO4	
		CPU 151xC	24V Signalpegel

**Hinweis**

Verwenden Sie zur Steuerung die Technologieobjekte, die ihren Sollwert über das TM PTO4 ausgeben. Die ausgegebenen Impulse dienen dabei der Positionsrückmeldung.

**Positionieren für Servoantriebe (FM354)**

Tabelle 4-20

	Funktion in S7-300	Lösung in S7-1500	Bemerkung
Eingang	Inkremental 5V	TM PosInput 2	
	Absolut SSI	TM PosInput 2	
		Istwerterfassung über PROFIdrive	Spart Platz und Kosten
Funktion	Drehzahlachsen	TO Speed_Axis	
	Positionieren	TO Positioning_Axis	
	Verfahrprogramme	Technologie Template „S7-1500 MotionList“	Auf Anfrage
	G-Code Programmierung		Nicht in Standard CPU
Ausgang	AQ für Drehzahlsollwert	AQ 8xU/I HS	
		Sollwertausgabe über PROFIdrive	Spart Platz und Kosten

**Hinweis**

Zum Positionieren mit Servoantrieben eignet sich das Technologieobjekt „PositioningAxis“. Wenn Sie den Servoantrieb direkt über PROFINET koppeln, können Sie sowohl die Positionserfassung über TM PosInput2, als auch die Sollwertausgabe über einen Analogausgang einsparen. Durch die Modularisierung ist es auch möglich einen 24V Inkrementalgeber an einem TM Count 2x24V anzuschließen und die Position auf diese Weise einzulesen.



**Positionieren für Schritt- und Servoantriebe (FM453)**

Tabelle 4-21

	<b>Funktion in S7-400</b>	<b>Lösung in S7-1500</b>	<b>Bemerkung</b>
Eingang	Inkremental 5V	TM PosInput 2	
	Absolut SSI	TM PosInput 2	
		Istwerterfassung über PROFIdrive	
Funktion	Drehzahlachsen	TO Speed_Axis	
	Positionieren	TO Positioning_Axis	
	Verfahrprogramme	Technologie Template „S7-1500 MotionList“	Auf Anfrage
	G-Code Programmierung		Nicht in Standard CPU
Ausgang	AQ für Drehzahlsollwert	AQ 8xU/I HS	
	DQ für Puls/Richtung	TM PTO4 oder CPU 151xC	
		Sollwertausgabe über PROFIdrive	Spart Platz und Kosten

**Einfaches Positionieren mit SW (Easy Motion Control)**

Tabelle 4-22

	<b>Funktion in S7-300/S7-400</b>	<b>Lösung in S7-1500</b>	<b>Bemerkung</b>
Eingang Position	Inkremental 24V	TM Count 2x24V	
	Inkremental 5V	TM PosInput 2	
	Absolut SSI	TM PosInput 2	
	PROFIdrive Eingangstreiber	TO mit PROFIdrive Schnittstelle	Spart Platz und Kosten
Funktion	Drehzahlachsen	TO Speed_Axis	
	Positionieren	TO Positioning_Axis	
	Einfacher Getriebegleichlauf	TO Synchronous_Axis	
Ausgang	AQ für Drehzahlsollwert	AQ 4xU/I HS	Spart Platz und Kosten
	PROFIdrive Ausgangstreiber	TO mit PROFIdrive Schnittstelle	

**Hochfunktionale, programmierbare Baugruppen FM 352-5, FM 357-2, FM 458-1DP**

Tabelle 4-23

High-speed-boolean-Processor FM 352-5	4-Achs Interpolation FM 357-2	Projektierbare Applikationsbaugruppe FM 458-1DP
Lösung der Applikation auf Basis von:		
TM Count für Inkrementalgeber	TM Count für Inkrementalgeber	CPU 1518 für kurze Zykluszeiten
TM PosInput für SSI-Geber	TM PosInput für SSI-Geber	TM Count für Inkrementalgeber
TM Pulse für präzise Impulse oder kurze Reaktionszeit	TO Positioning_Axis für Einzelachs-Positionieren	TM PosInput für SSI-Geber
TM Timer für präzise Flanken	CPU 151xT für komplexe Motion Aufgaben	TM Timer für präzise Flanken

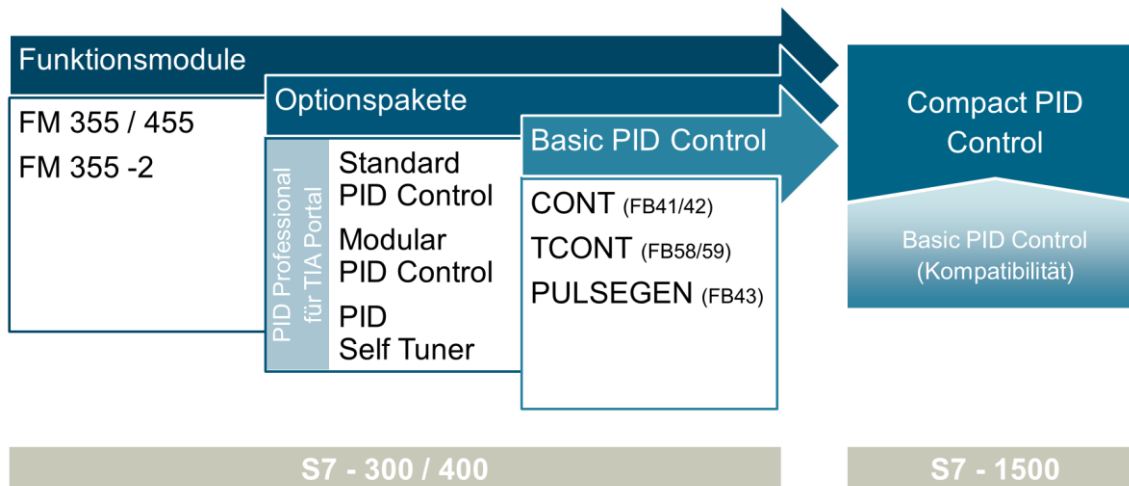
**Hinweis**

Eine Migration frei programmierbarer Baugruppen erfordert eine Analyse der Applikation.

Die hier genannten Baugruppen sind in weiten Bereichen frei programmierbar und werden für unterschiedlichste Aufgaben eingesetzt. Deshalb ist es erforderlich für die jeweilige Applikation eine passende Lösung zu finden. Bei Bedarf wenden Sie sich an den Customer Support.

## 4.6.2 Regelung

Abbildung 4-3



Die folgenden 3 Reglertypen sind für die S7-1500 im TIA Portal integriert und verfügbar.

### Allgemeine Beschreibung der PID Bausteine

Tabelle 4-24

Name	Funktion	Vorteile
PID_Temp *)	Temperaturregler für aktives Heizen und Kühlen mit Regler und zwei Stellgliedern	<ul style="list-style-type: none"> <li>In Firmware enthalten</li> <li>Selbstoptimierung (automatische Ermittlung der Reglerparameter)</li> <li>2-stufig: Erstopptimierung und Nachoptimierung am Arbeitspunkt</li> <li>Übersichtliche Konfigurationsmasken</li> <li>Inbetriebnahmemasken mit integriertem Kurvenschreiber</li> </ul>
PID_3Step	Schrittregler für integrierende Stellglieder (z.B. Stellmotoren)	
PID_Compact	Kontinuierlicher PID Regler oder Impulsregler (PWM)	

\*) ab STEP7 V13 SP1, S7-1500 FW V1.7

### Reglerbaugruppe (FM355C / 455C)

Tabelle 4-25

	Funktion in S7-300/S7-400 (je Kanal)	Lösung in S7-1500	Bemerkung
Eingang	AI	AI 4xU/IRTD/TC	Mehr Typen TC/TRD
	2DI	DI 16x24VDC	
Funktion	Kontinuierlicher Regler	TO PID Compact, TO PID_Temp	
	Fuzzyregler (mit Selbstoptimierung)	---	

	Funktion in S7-300/S7-400 (je Kanal)	Lösung in S7-1500	Bemerkung
	Selbstopptimierung über ES oder PID Selftuner	2-stufige Selbstopptimierung integriert in TO	Verbesserter Algorithmus, keine zusätzliche Software nötig; kein Verschaltungsaufwand
	Totzone	TO PID_Temp	
	Splitrange	TO_PID_temp	Zwei Parametersätze
	Rampe / Linearisierung	Bausteine in Vorbereitung	
	Kaskadenregelung	TO PID_Temp	Anwendungsbeispiel (SIOS: <a href="#">103526819</a> )
	Andere Reglerstrukturen	Anwenderspezifische Erweiterung	
	Backup-Betrieb (CPU-Stopp)	Separate CPU zur Erhöhung der Verfügbarkeit	
Ausgang	AQ	AQ 4xU/I ST	

### Reglerbaugruppe (FM355S / 455S)

Tabelle 4-26

	Funktion in S7-300/S7-400 (je Kanal)	Lösung in S7-1500	Bemerkung
Eingang	AI	AI 4xU/I/RTD/TC	Mehr Typen TC/RTD
	2DI	DI 16x24VDC	
Funktion	Impulsregler (PWM)	TO PID_Compact, TO PID_Temp	
	Schrittregler (z.B. Stellmotor)	TO PID_3Step	
	Fuzzyregler (mit Selbstopptimierung)		
	Selbstopptimierung über ES oder PID Selftuner	2-stufige Selbstopptimierung integriert in TO	Verbesserter Algorithmus, keine zusätzliche Software nötig; kein Verschaltungs- aufwand
	Totzone	TO PID_Temp, TO PID_3Step	
	Splitrange	TO PID_Temp	Zwei Parametersätze
	Rampe/Linearisierung	In Vorbereitung	
	Kaskadenregelung	TO PID_Temp	Applikationsbeispiel (SIOS: <a href="#">103526819</a> )
	Andere Reglerstrukturen	Anwenderspezifische Erweiterung	
Backup-Betrieb (CPU-Stopp)	Separate CPU zur Erhöhung der Verfügbarkeit		
Ausgang	2DQ	DQ 8x24VDC	

**Temperatur-/Reglerbaugruppe (FM355-2 C/S)**

Tabelle 4-27

	<b>Funktion in S7-300</b>	<b>Lösung in S7-1500</b>	<b>Bemerkung</b>
Eingang	Wie FM355 C/S		
Funktion	Heiz-Regler	TO PID_Compact, TO PID_Temp / TO PID_3Step	Alternativ PID_Basisregler: TCONT_CP/TCONT_S
	Kühl-Regler	TO PID_Compact / TO PID 3Step	
	Heiz-/Kühl-Regler	TO PID_Temp	Zwei Parametersätze
	Selbstoptimierung integriert	2-stufige Selbstoptimierung intgriert in TO	Verbesserter Algorithmus
	Regelzone	TO PID_Temp	
	Mehrzonenregelung: Parallele Optimierung	TO PID_Compact, TO PID_Temp/TO PID_3Step	Synchronisierte Optimierung mehrerer Regler möglich
Ausgang	Wie FM355 C/S		

**Zusätzliche Bausteine zum Regeln mehrerer Heiz- bzw. Heizkühlzonen zur FM455 C/S**

Tabelle 4-28

	<b>Funktion in S7-400</b>	<b>Lösung in S7-1500</b>	<b>Bemerkung</b>
Funktion Bausteine	Heiz-/Kühlregler	TO PID_Temp	Zwei Parametersätze
	Selbstoptimierung	2-stufige Selbstoptimierung integriert in TO	Verbesserter Algorithmus
	Regelzone	TO PID_Temp	
	Mehrzonenregelung: Parallele Optimierung	TO PID_Compact / TO PID_Temp / TO PID_3Step	Synchronisierte Optimierung mehrerer Regler möglich
	Regleraufrufverteiler	Verteilung auf verschiedene zyklische OBs	

**Standard PID Control (PID\_CP / PID\_ES)**

Tabelle 4-29

	<b>Funktion in S7-300/S7-400</b>	<b>Lösung in S7-1500</b>	<b>Bemerkung</b>
Funktion	Kontinuierlicher Regler, Impulsregler (PID_ES)	TO PID_Compact / TO PID_Temp	
	Schrittregler (PID_ES)	TO PID_3Step	
	Selbstoptimierung über ES oder PID Selftuner	2-stufige Selbstoptimierung integriert in TO	Verbesserter Algorithmus
	Totzone	TO PID_Temp, TO PID3Step	
	Kaskadenregelung	TO PID_Temp	Anwendungsbeispiel (SIOS: <a href="#">103526819</a> )
	Zeitplangeber, Hochlaufgeber Glättung, Quadratwurzel	Bausteine in Vorbereitung	

**Modular PID Control**

Tabelle 4-30

	<b>Funktion in S7-300/S7-400</b>	<b>Lösung in S7-1500</b>	<b>Bemerkung</b>
Funktion	Istwert-Aufbereitung Fehlerüberwachung PID Regler Stellwertbearbeitung Pulsgenerator, Splitrange	TO PID_Compact, TO PID_Temp, TP PID_3Step	
	Normieren, Skalieren, Schalten	Anwenderspezifische Erweiterung	STEP 7 Standard Funktionen (Scale, Norm, ...)
	Regleraufrufverteiler	Verteilung auf verschiedene zyklische OBs	
	Integrator, PT1, PT2 Begrenzung, Grenzwertmelder Polygonzug Ablöseregung Hochlaufgeber, Zeitplangeber, Sollwertgenerator	Bausteine für Simulation und Soll- und Istwertaufbereitung in Vorbereitung	Anwendungsbeispiel mit Simulation (SIOS: <a href="#">79047707</a> )
	Selbstoptimierung	2-stufige Selbstoptimierung integriert in TO	

**Basic (PID Control)**

Tabelle 4-31

	<b>Funktion in S7-300/S7-400</b>	<b>Lösung in S7-1500</b>	<b>Bemerkung</b>
Funktion	CONT_C (FB41)	TO CONT_C  besser: TO PID_Compact	Gleiche Schnittstelle, keine Selbstoptimierung Selbstoptimierung integriert
	CONT_C (FB41) +PULSEGEN (FB43)	TO CONT_C+PULSEGEN  besser: TO PID_Compact	Gleiche Schnittstelle, keine Selbstoptimierung Selbstoptimierung integriert
	CONST_S (FB42)	TO CONT_S  besser: TO PID_3Step	Gleiche Schnittstelle, keine Selbstoptimierung Selbstoptimierung integriert
	TCONT_CP (FB58)	TO TCONT_CP besser TO PID_Temp	Gleiche Schnittstelle, Selbstoptimierung integriert
	TCONT_S (FB59)	TO TCONT_S  besser TO PID_3Step	Gleiche Schnittstelle, keine Selbstoptimierung Selbstoptimierung integriert
	PID Selftuner TUN_EC / TUN_ES	Integriert in TO PID_Compact, TO PID_Temp, TO PID_3Step	Keine Verschaltung mehr nötig, da in TO integriert

## 5 Software Konvertierung

### 5.1 Allgemeines zur Software Konvertierung

**Generell können Sie ALLE Ihre STEP 7 V5.x Programme nach STEP 7 (TIA Portal) migrieren!**

Abhängig von den verwendeten STEP 7-Befehlen, oder Sonderbausteinen, können allerdings Anpassungsarbeiten nach der Migration erforderlich sein.

Die wichtigsten Unterschiede der beiden Software-Plattformen werden Ihnen in diesem Kapitel erläutert. Zudem stellen wir Ihnen einige Tools vor, die Sie bei der Migration und den eventuell nötigen Anpassungen bestmöglich unterstützen sollen.

Trotzdem kann es aus verschiedenen Gründen durchaus sinnvoll sein, bestimmte Programme oder Programmteile neu zu erstellen. Beispielgründe:

- Einfacherer Code
- Zusätzliche Funktionen
- Bessere Diagnosemöglichkeit
- Erstellung von zukunftsfähigen Standardfunktionen und Bibliotheken
- Gleicher oder höherer Migrationsaufwand wie Neuerstellung
- Erzielung höherer Durchsätze zur Leistungssteigerung
- u.v.m.

#### Hinweis

Einen Leitfaden für die generelle Programmierung für SIMATIC S7-1500 finden Sie unter dieser Beitrags-ID:

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/81318674>

### 5.1.1 Programmiersprachen

#### STEP 7 V5.x

Unter SIMATIC STEP 7 V5.x stehen Ihnen diese Standard-Programmiersprachen zur Verfügung:

- Kontaktplan (KOP)
- Funktionsplan (FUP)
- Anweisungsliste (AWL)

Folgende Sprachen können als Optionspaket zusätzlich genutzt werden:

- Structured Control Language (SCL)
- Continuous Function Chart(CFC)
- S7-GRAPH
- Hi-GRAPH

**Hinweis** Beachten Sie, dass es zwischen einer reinen STEP 7 V5.x und einer PCS7-Installation Unterschiede geben kann, da bei PCS7 bereits Optionen enthalten sind.

#### STEP 7 (TIA Portal)

Unter SIMATIC STEP 7 (TIA Portal) stehen Ihnen folgende Programmiersprachen zur Verfügung:

- Kontaktplan (KOP)
- Funktionsplan (FUP)
- Anweisungsliste (AWL) (nicht für S7-1200)
- Structured Control Language (SCL)
- S7-GRAPH (nicht für S7-1200)

**Hinweis** S7-SCL ist eine hochsprachenähnliche Programmiersprache. Damit lassen sich vor allem umfangreichere Funktionen einfach und komfortabel realisieren. Wir empfehlen deshalb, Funktionen wie z.B. Datenhandling, Suchalgorithmen, Kopier-, Vergleichsfunktionen, etc. bei der Migration von STEP 7 V5.x nach STEP 7 (TIA Portal) auf S7-SCL umzustellen.

**Hinweis** Eine Übersicht, welche Anweisungen Ihnen für S7-1500 zur Verfügung stehen, finden Sie unter folgendem Link:  
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/86630375>



### 5.1.2 Optionspakete und Erweiterungen

Für STEP 7 V5.x gibt es diverse Erweiterungen bzw. Optionspakete, einige finden Sie nachfolgend aufgelistet.

Das TIA Portal liefert bereits eine breite Basis für das Engineering, da viele Erweiterungen, die in STEP 7 V5.x noch als Optionen separat installiert werden mussten, nun integriert vorliegen.

Tabelle 5-1

STEP 7 V5.x	TIA Portal
WinCC Flexible WinCC	WinCC im TIA Portal (verschiedene Ausprägungen)
Distributed Safety	STEP 7 Safety
SINAMICS MICROMASTER STARTER	Startdrive
Teleservice	Integriert
Easy Motion Control	Für S7-300/S7-400/WinAC im TIA Portal vorhanden, für S7-1500 ist die Funktionalität über integrierte TO (Technologieobjekte) abgebildet
Modular PID Standard PID	Für S7-300/S7-400/WinAC als PID- Professional vorhanden, für S7-1500 kann die Basis-Funktionalität über integrierte TO (Technologieobjekte) abgebildet werden
PID Selftuner	integriert
S7-Technologie	
Unterschiedliche Sirius Engineering-Software	z.T. verfügbar z.B. SIMOCODE ES

#### Hinweis

Falls im Installationsumfang von TIA Portal Optionen bzw. Erweiterungen genutzt werden, müssen diese den gleichen Stand wie STEP 7 besitzen.

### 5.1.3 Ausprägungen des TIA Portals

Beachten Sie bei der Installation von TIA Portal auf folgende Ausprägungen:

Tabelle 5-2

STEP 7	Verwendbare Geräte
STEP 7 Basic	S7-1200
STEP 7 Professional	S7-300, S7-400, S7-1200, S7-1500, WinAC RTX, Open Controller

Tabelle 5-3

WinCC	Verwendbare Geräte
WinCC Basic	Basic Panels
WinCC Comfort	Comfort Panels, Mobile Panels
WinCC Advanced	PC Einzelplatz
WinCC Professional	SCADA

Tabelle 5-4

STEP 7 Safety	Verwendbare Geräte
STEP 7 Safety Basic	S7-1200
STEP 7 Safety Advanced	S7-300, S7-400, S7-1500, WinAC RTX

### 5.1.4 Voraussetzungen Lizenzierung

Für die Migration des STEP 7 V5.x Projektes (nur dem STEP 7 Teil) ist es notwendig, dass die Software installiert und auch lizenziert ist:

- STEP 7 V5.4 SP5 oder höher + STEP 7 V13SP1 (möglich als Combo-Lizenz)

Sollte das Projekt auch einen WinCC flexible Teil enthalten, dann sind auch hierfür Lizenzen notwendig:

- WinCC flexible 2008 SP2 oder höher + WinCC V13 SP1 (möglich als Combo-Lizenz)

Jede weitere lizenzpflichtige Option die Bestandteil des STEP 7 V5.x Projektes ist, muss ebenfalls lizenziert vorliegen.

#### Hinweis

Das TIA-Selection-Tool unterstützt bei der Migration von Lizenzen und schlägt die kostengünstigsten Varianten vor:  
<http://www.siemens.de/tia-selection-tool>

### 5.1.5 Programmierumgebung

Um TIA Portal STEP 7 V13SP1 installieren zu können, benötigen Sie eine der folgenden Betriebssystemversionen:

- Windows 7 Prof./Enterprise/Ultimate in 32/64Bit
- Windows 8 Professional/Enterprise
- Windows Server 2008 R2 Std SP1
- Windows Server 2012

Zudem ist es möglich TIA Portal in den folgenden Virtualisierungsumgebungen zu nutzen:

- VMware Player 6
- VMware Workstation 10
- VMware vSphere Hypervisor ESX(i) 5.5 (ab UPD2)
- Microsoft Windows Server 2012 R2 Hyper-V

#### Hinweis

Aussagen bezüglich Kompatibilitäten der einzelnen SIMATIC-Pakete erhalten Sie unter <https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/64847781>

Als Hardwareplattform empfehlen wir:

- SIMATIC Field-PG M4 Premium bzw. Premium Plus  
(z.B. Artikelnummer: 6ES7716-1CB10-0CE4 oder 6ES7716-2CB10-0EC4)  
Wichtige Ausstattungsmerkmale:
  - Intel Core I5 oder I7
  - Interne PG-Schnittstelle für S7- Memory Cards
  - Dual-Boot Betriebssystem: Windows XP Prof. und Windows 7 Ult. 64-Bit
  - SW-Abfüllung und Lizenzen für STEP 5, STEP 7 Prof. 2010, STEP 7 Prof. V13SP1, WinCC flex. 2008, WinCC Adv. V13SP1, Startdrive V13SP1

#### Hinweis

Mit dem TIA Selection Tool können Sie Ihr Field-PG nach Ihren persönlichen Bedürfnissen einfach konfigurieren und bestellen.

Wählen Sie dabei aber in jedem Fall mindestens die oben aufgeführten wichtigen Ausstattungsmerkmale aus!

Link zum TIA Selection Tool: [www.siemens.de/tia-selection-tool](http://www.siemens.de/tia-selection-tool)

#### Hinweis

Von der Verwendung eines herkömmlichen PCs oder Notebook raten wir ausdrücklich ab!

Die Gründe dafür sind u.a.:

- Nicht vorhandene oder falsche Schnittstellen
- Aufwändiges Einrichten einer Dual-Boot-Partition
- Installation der kompletten SW-Pakete (Zeit und Kosten)

**Hinweis** Es ist ein Aktionspaket für Field-PGs erhältlich, welches speziell für Migrationen vorgesehen ist, die mit dem Migrationstool durchgeführt werden: Das Paket umfasst dabei keine STEP 7 V5.x bzw. WinCC Flexible Lizenzen. Die Artikelnummer lautet: 6ES7716-2CA10-0CD4

## 5.2 Migration des Projektes

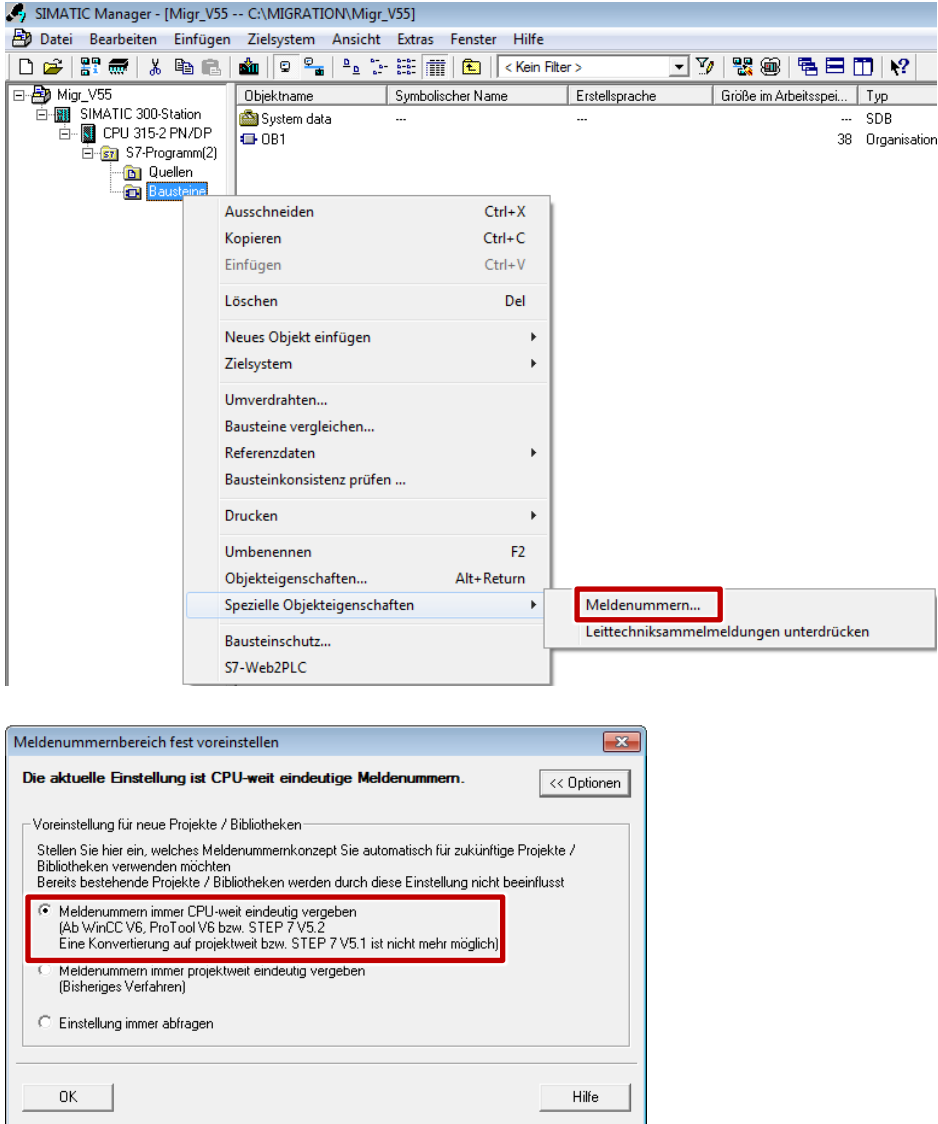
### 5.2.1 Vorbereitende Schritte

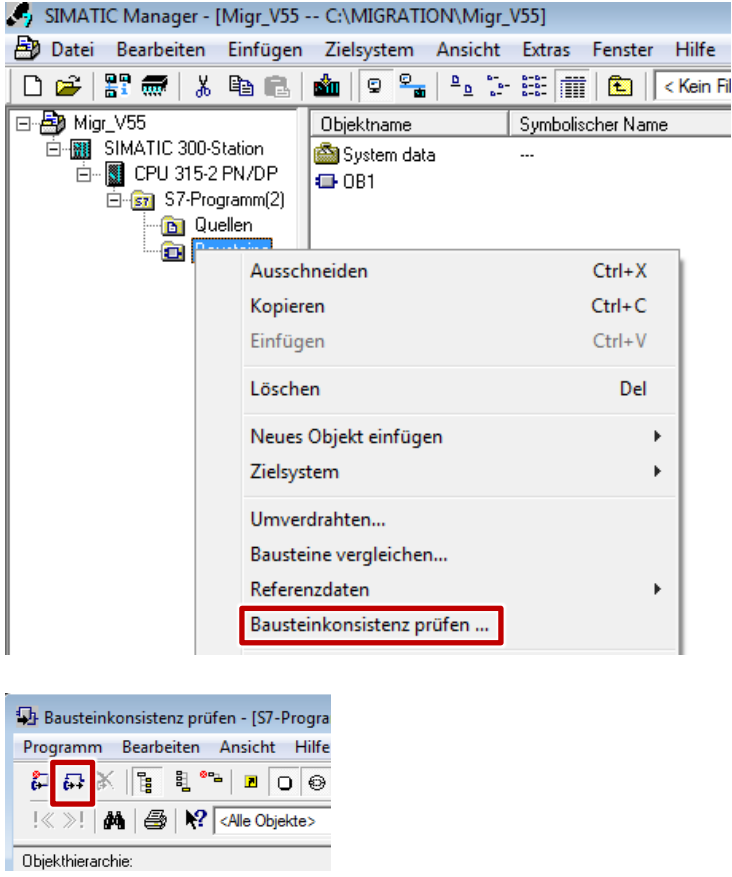
Bevor die eigentliche Migration des Projektes durchgeführt werden kann, müssen einige Punkte geprüft und ggf. geändert werden.

**Hinweis** Eine Migration des Projektes ist erst ab STEP 7 V5.4 SP5 möglich. Dennoch können Sie Projekte, die mit einer älteren Version erstellt wurden, konvertieren. Öffnen Sie das Projekt dazu mit STEP 7 V5.4 SP5 oder höher und führen Sie eine Konsistenzprüfung der Bausteine inkl. Übersetzung durch.

Tabelle 5-5

Schritt	Anweisung
1.	Prüfen Sie, ob die notwendigen Softwarepakete für STEP 7 V5.x bzw. TIA Portal installiert und lizenziert sind. Siehe <a href="#">Kapitel 5.1.2</a>
2.	Prüfen Sie die Projektstruktur ihres STEP 7 V5.x Projektes. Multiprojekte können nicht als Ganzes migriert werden. Hierzu muss jeweils das Einzelprojekt genutzt werden.
3.	Prüfen Sie ob das Projekt WinCC flexible oder WinCC Stationen enthält. Soll nur der STEP 7 Teil migriert werden, müssen Sie die anderen Stationen aus dem Projekt entfernen.
4.	Prüfen Sie, ob die im STEP 7 V5.x Projekt enthaltenen Komponenten migriert werden können. Nutzen Sie hierzu das Readiness Check Tool.  Hinweis: Baugruppen/Stationen die per GSD-Datei angebunden wurden, können auf jeden Fall migriert werden, da GSD Dateien automatisch im TIA-Portal installiert werden

Schritt	Anweisung
5.	<p>Prüfen Sie welches Meldenummernverfahren im Projekt eingesetzt wurde. Sollte projektweit eingestellt sein, wird die Migration abgebrochen.</p>  <p>The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. A context menu is open over the 'Bausteine' folder in the project tree. The 'Spezielle Objekteigenschaften' option is selected, which has opened a sub-menu with 'Meldenummern...' highlighted. Below this, a dialog box titled 'Meldenummernbereich fest voreinstellen' is displayed. The dialog shows the current setting as 'CPU-weit eindeutig Meldenummern'. Under the 'Voreinstellung für neue Projekte / Bibliotheken' section, the radio button for 'Meldenummern immer CPU-weit eindeutig vergeben' is selected and highlighted with a red box. The text below this option reads: '(Ab WinCC V6, ProTool V6 bzw. STEP 7 V5.2 Eine Konvertierung auf projektweit bzw. STEP 7 V5.1 ist nicht mehr möglich)'. Other options include 'Meldenummern immer projektweit eindeutig vergeben (Bisheriges Verfahren)' and 'Einstellung immer abfragen'. Buttons for 'OK' and 'Hilfe' are at the bottom.</p>

Schritt	Anweisung
6.	<p>Prüfen Sie ob das Ausgangsprojekt konsistent vorliegt.</p>  <p>The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. The project tree on the left shows 'Migr_V55' containing a 'SIMATIC 300-Station' with a 'CPU 315-2 PN/DP' and 'S7-Programm(2)'. A context menu is open over the 'S7-Programm(2)' folder, with the option 'Bausteinkonsistenz prüfen ...' highlighted with a red rectangle. Below this, a smaller screenshot shows the 'Bausteinkonsistenz prüfen' dialog box, also with a red rectangle around the 'Bausteinkonsistenz prüfen' button.</p>

© Siemens AG 2017. All rights reserved

**Hinweis** Wie Sie Ihr Projekt auf Konsistenz prüfen können, finden Sie in diesem Beitrag: <https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/5416540>

**Hinweis** Die Komponenten im TIA Portal unterliegen dem Stichtatum 01.10.2007. Alle zu diesem Datum nicht mehr freigegebenen Produkte sind nicht enthalten. Zur Prüfung der im STEP 7 V5.x Projekt vorkommenden Hardware, kann das Readiness Check Tool verwendet werden. <https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/60162195> Sollte das Readiness Check Tool Baugruppen finden, die nicht direkt migriert werden können, besteht in den meisten Fällen die Möglichkeit noch in STEP 7 V5.x auf eine Nachfolgebaugruppe umzustellen, die in TIA Portal enthalten ist. Dieses Verhalten betrifft nicht Geräte die per GSD-Datei eingebunden wurden.

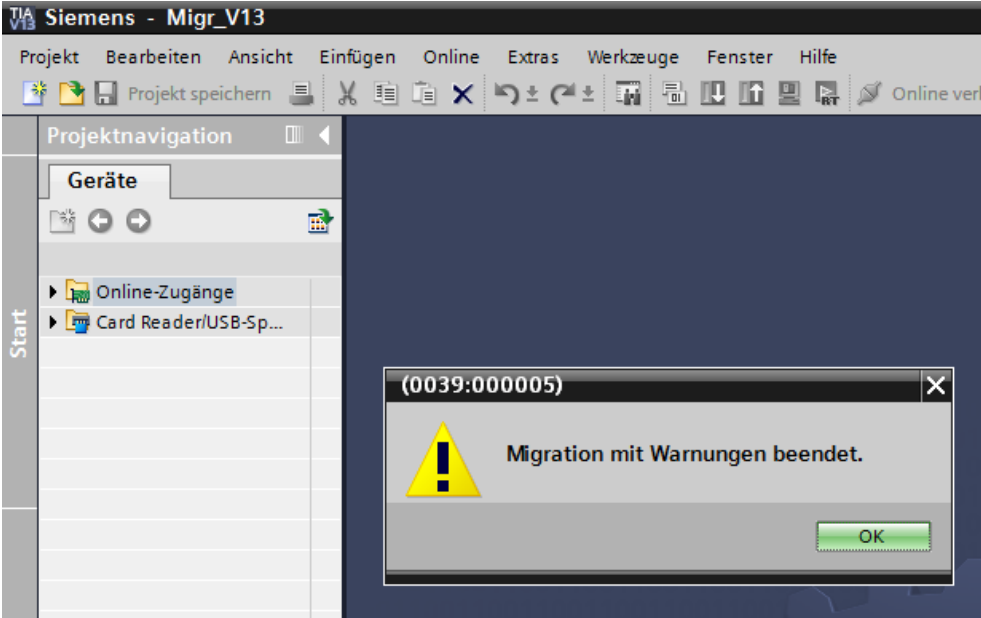
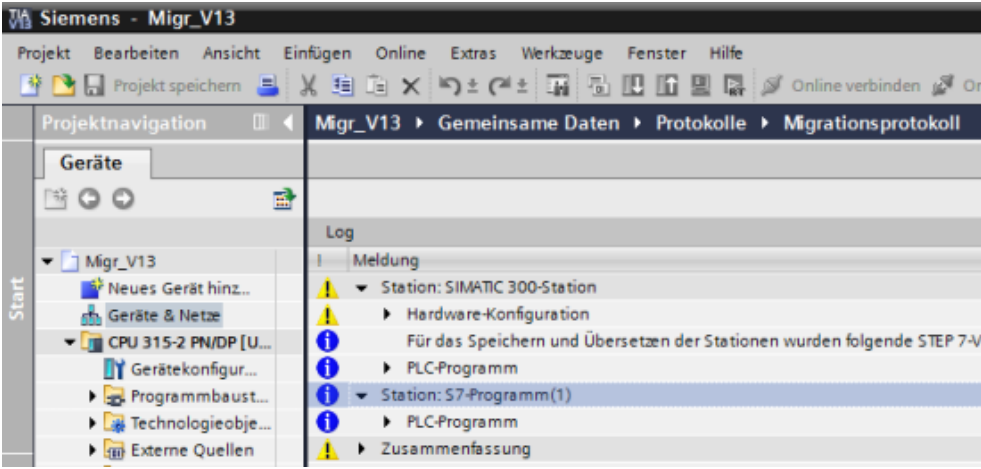
## 5.2.2 Migration von STEP 7 V5.x nach STEP 7 (TIA Portal)

### Möglichkeit 1: Migration mit TIA Portal

Um ein Projekt von STEP 7 V5.x auf STEP 7 (TIA Portal) V13 SP1 zu migrieren (beide Softwarepakete befinden sich dabei auf einem Rechner), führen Sie folgende Schritte durch:

Tabelle 5-6

Schritt	Anweisung
1.	Öffnen Sie TIA Portal.
2.	Öffnen Sie in der Portalansicht den Menüpunkt „Projekt migrieren“.
3.	Wählen Sie das entsprechende Ausgangsprojekt an (Beachten Sie den Haken „Hardwarekonfiguration einschließen“)

Schritt	Anweisung
4.	<p>Prüfen Sie das Ergebnis des Migrationsvorganges, hierzu steht ein Migrationsprotokoll zur Verfügung.</p>  
5.	Passen Sie bei Notwendigkeit das Projekt an.
6.	Übersetzen Sie das migrierte Projekt.
7.	Beheben Sie gegebenenfalls Fehler.
8.	Führen Sie ggf. weiterführende Schritte aus.

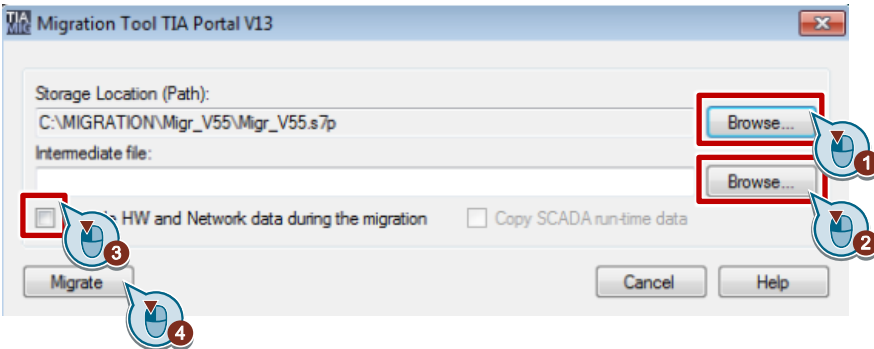
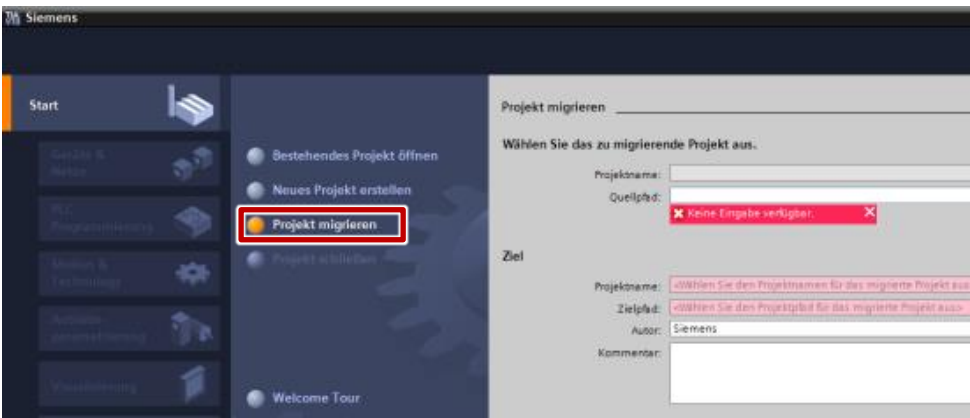


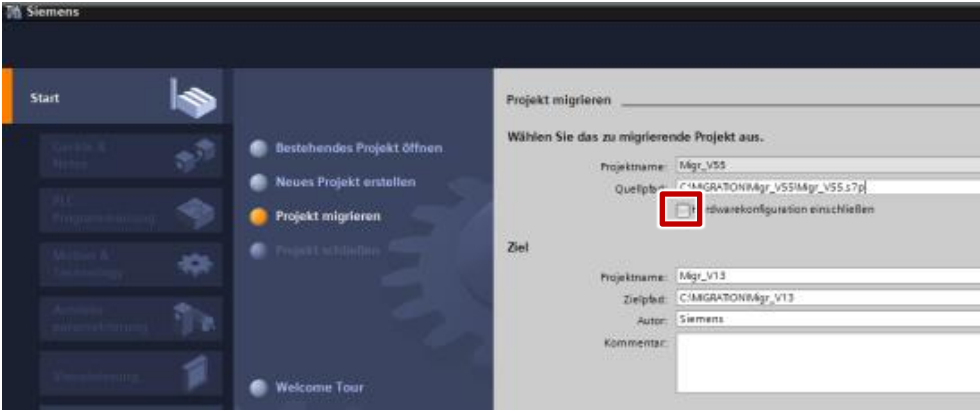
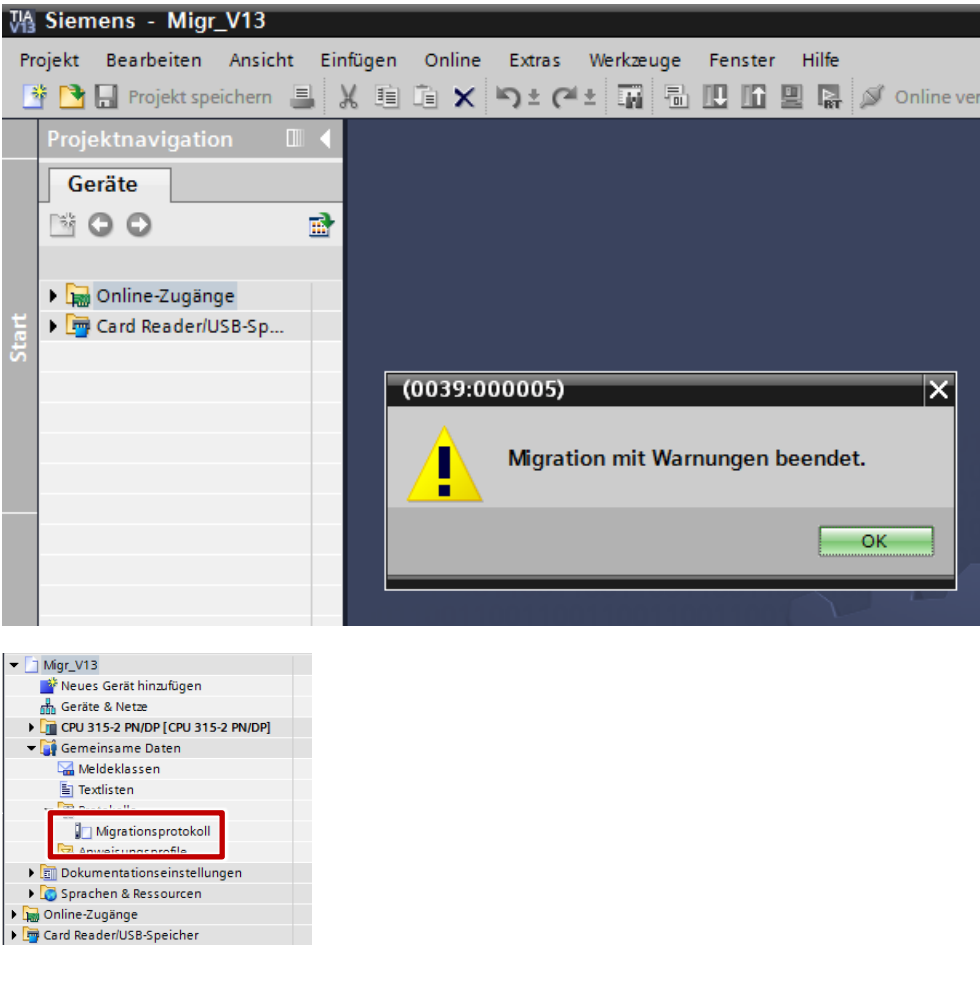
**Möglichkeit 2: Migration mit dem Migrationstool**

Sollten STEP 7 V5.x und STEP 7 (TIA Portal) auf 2 unterschiedlichen Systemen installiert sein, gibt es auch einen alternativen Weg um die Migration dennoch durchführen zu können. Führen Sie dazu folgende Schritte aus:

**Hinweis** Das Migrationstool finden Sie auf jeder Installations-DVD von STEP 7 (TIA Portal) oder im folgenden Beitrag (für die aktuellste Version des TIA-Portals): <https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/58638200>

Tabelle 5-7

Schritt	Anweisung
1.	Öffnen Sie das Migration Tool TIA V13.
2.	<p>Wählen Sie bei „Storage Location“ mit „Browse“ das Quellprojekt aus. Geben Sie bei „Intermediate file“ per „Browse“ den Zielpfad an</p>  <p>Setzen Sie den Haken bei „Include HW and Network data during the migration“ wenn Sie nicht nur die Software, sondern auch die Hardware migrieren wollen.</p>
3.	Drücken Sie „Migrate“ zum Start der Migration. Nach Abschluss wird die „intermediate.am13“ im gewählten Zielverzeichnis angelegt.
4.	Kopieren Sie die Datei auf das Zielsystem, auf dem TIA Portal installiert ist.
5.	Öffnen Sie TIA Portal.
6.	<p>Öffnen Sie in der Portalansicht den Menüpunkt „Projekt migrieren“</p> 

Schritt	Anweisung
7.	<p>Wählen sie das entsprechende Ausgangsprojekt an. (Beachten Sie den Haken „Hardwarekonfiguration einschließen“)</p> 
8.	<p>Prüfen Sie das Ergebnis des Migrationsvorganges, hierzu steht ein Migrationsprotokoll zur Verfügung.</p> 
9.	Passen Sie bei Notwendigkeit das Projekt an.
10.	Übersetzen Sie das migrierte Projekt.
11.	Beheben Sie gegebenenfalls Fehler.

### 5.2.3 Projekte mit Sicherheitsprogramm migrieren

#### Ohne Übersetzung

Wenn Sie ein Projekt konvertieren, in dem eine fehlersichere CPU enthalten ist, können Sie die Migration genau wie bei einem Standardprogramm durchführen. Sie erhalten ein vollständiges STEP 7 Safety Projekt, welches die Programmstruktur von Distributed Safety und die Gesamtsignatur beibehält.

**Hinweis** Der mit S7 Distributed Safety V5.4 SP5 erstellte Abnahme-Ausdruck behält die Gültigkeit!

#### Mit Übersetzung

Erst wenn das migrierte Projekt mit STEP 7 Safety Advanced V13 neu übersetzt wird, erhält es die neuen Programmstrukturen und eine neue Gesamtsignatur.

**Hinweis** Das Sicherheitsprogramm wird nur übersetzt, wenn das Passwort für das F-Programm eingegeben wird! Ohne Angabe des Passwortes wird nur das Standard-Anwenderprogramm übersetzt!


#### Überprüfung bzw. Nacharbeit notwendig

Wenn Sie ein Projekt migrieren wollen, welches ein mit Distributed Safety erstelltes Sicherheitsprogramm enthält, sollten Sie nachfolgende Punkte prüfen bzw. beachten.

Beim 1. Schritt, der Migration des STEP 7 V5.x Projektes auf das TIA Portal, treten noch keine Meldungen auf. Erst bei der Umsetzung der CPU auf die S7-1500 folgt der Abbruch des Vorganges mit entsprechender(n) Fehlermeldung(en) falls bestimmte Anweisungen vorkommen.

Tabelle 5-8

Problem	Abhilfe/Hinweis
Es wird derzeit von STEP 7 Safety keine Ablaufgruppenkommunikation unterstützt	Strukturieren Sie die F-Ablaufgruppen bereits im STEP 7 V5.x Projekt um
Bei Migration auf die S7-1500 erfolgt eine Änderung der Namen der Peripherie-DBs	STEP 7 Safety ändert sowohl den Namen als auch die Nummer der Peripherie-DBs. Passen Sie die Verwendungsstellen im Programm händisch an
Ablösung von F_GLOBDB.VKE0/1 durch FALSE/TRUE bei S7-1500	Passen Sie die Verwendungsstellen im Programm händisch an
Ablösung von QBAD_I_xx bzw. QBAD_O_xx durch den Wertstatus	Diese Änderung gilt für die Peripherien ET 200SP/ET 200MP und andere, die das Profil „RIOforFA-Safety“ unterstützen. Passen Sie die Verwendungsstellen im Programm händisch an

Problem	Abhilfe/Hinweis
<p>Folgende Anweisungen werden von der S7-1500 nicht unterstützt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OV</li> <li>- MUTING</li> <li>- TWO_HAND</li> <li>- WR_FDB</li> <li>- RD_FDB</li> <li>- OPN</li> <li>- SENDS7</li> <li>- RCVS7</li> </ul>	<p>Löschen Sie die Anweisungen im STEP 7 V5.x Projekt und fügen Sie sie im TIA Portal Projekt wieder ein. Ziehen Sie Bausteine dazu aus den „Anweisungen“ -&gt; „Einfache Anweisungen“.</p>  <p>Beachten Sie beim Einfügen die Version der Bausteine.</p>

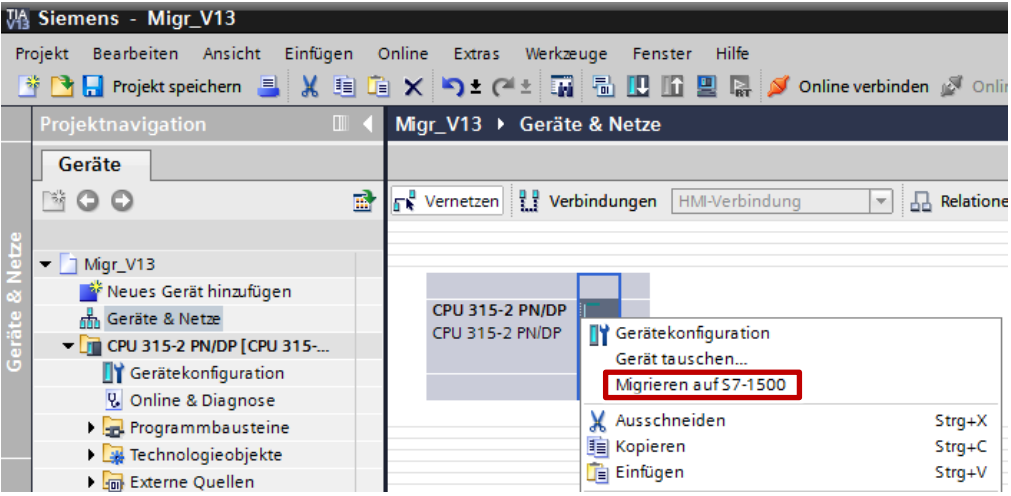
**Hinweis**

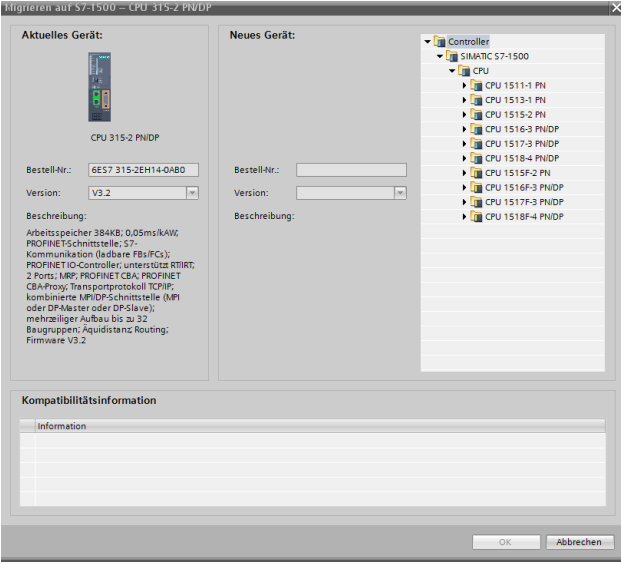
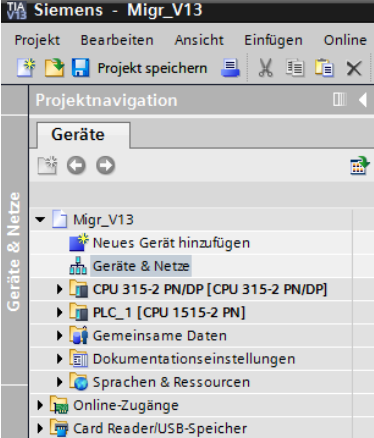
Weitere Hinweise zu STEP 7 Safety finden Sie im Handbuch:  
<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/54110126>

### 5.2.4 Weiterführende Schritte - Migration der CPU S7-300/S7-400 auf die S7-1500

Nachdem das Projekt nun im TIA Portal vorliegt, müssen noch weitere Anpassungen vorgenommen werden. Die CPU wird bei dem Migrationsvorgang nicht automatisch auf S7-1500 umgestellt.

Tabelle 5-9

Schritt	Anweisung
1.	<p>Migrieren Sie die S7-300/S7-400 auf eine S7-1500 in dem Sie Menüpunkt „Migrieren auf S7-1500“ wählen.</p> 

Schritt	Anweisung
2.	<p>Wählen Sie die passende CPU aus.</p>  <p><b>Wichtig:</b> Bei dem Wechsel auf die CPU S7-1500 wird nur die CPU angepasst. Sollten im Zentralaufbau der S7-300 weitere Baugruppen stecken, müssen diese händisch bei der Umstellung auf S7-1500 ergänzt werden.</p> <p><b>Hinweis:</b> Sie können die HW-Konfiguration von Ihrem STEP 7 V5.x Projekt in das TIA-Selection-Tool importieren. Wenn Sie nun die Station auf eine S7-1500 migrieren, werden auch die zentralen Baugruppen, soweit möglich, konvertiert.</p>
3.	<p>Nach Abschluss befinden sich beide CPUs im Projekt.</p> 
4.	Das Programm sollte nun noch optimiert werden.

### 5.2.5 Optimierung des TIA Portal Projekts

Mit dem erzeugten TIA Portal Projekt ist die vollständige Migration noch nicht abgeschlossen. Sind im Migrationsprotokoll selbst keine weiteren Hinweise enthalten und treten auch nach dem Übersetzen keine Fehler auf, so wird es in den meisten Fällen notwendig sein, noch eine Optimierung durchzuführen. Die Befehlssätze und Befehlsstrukturen zw. S7-300/S7-400 und S7-1500 sind unterschiedlich. So werden Befehle in einer S7-300 möglicherweise anders verarbeitet bzw. abgearbeitet. Das kann dazu führen, dass ein migriertes Programm in einer S7-1500 langsamer läuft als in einer S7-300/S7-400, obwohl die technischen Daten deutlich für die S7-1500 sprechen.

U.a. sollten folgende Punkte bei einer Optimierung beachtet werden:

- Optimierte Bausteine
- Bausteingrößen
- Neue Datentypen
- Neue Anweisungen
- Symbolik
- Bibliothekskonzept
- Integrierte Bausteine (Bibliothek)

#### Optimierte Bausteine

Im TIA Portal wird mit optimierten Bausteinen gearbeitet, aus Kompatibilitätsgründen gibt es nicht optimierte Bausteine. Bei optimierten Bausteinen werden die deklarierten Datenelemente im verfügbaren Speicherbereich des Bausteins automatisch so angeordnet, dass seine Kapazität optimal ausgeschöpft wird und Zugriffe mit optimaler Performance erfolgen können. Große Datentypen werden am Beginn abgelegt, kleinere am Ende. Bits werden als Byte abgelegt, die Steuerung muss keine Maskierungen oder Konvertierungen ausführen.

Die Daten werden auf eine Weise strukturiert und abgelegt, die für Zugriffe auf diese Daten in der verwendeten CPU optimal sind. Die Datenelemente erhalten in der Deklaration nur einen symbolischen Namen, über den die Variable innerhalb des Bausteins angesprochen werden kann. Dadurch steigern Sie die Performance der CPU. Zugriffsfehler, z. B. aus HMI heraus, sind so nicht möglich.

Bei S7-300 und S7-400 ist die maximale Größe eines Datenbausteines auf 64KByte beschränkt. Eine S7-1500 kann Datenbausteine bis 10Mbyte verarbeiten - bei optimiertem Bausteinzugriff. Auf nicht optimierte Bausteine kann auch auf herkömmliche Weise (direkte Adressierung) zugegriffen werden, dies sorgt jedoch für eine Einschränkung in der Performance. Beide Varianten sollten deshalb im Anwenderprogramm nicht gemischt werden.

Zudem besitzen optimierte Bausteine eine Speicherreserve, mit der es möglich ist im laufenden Betrieb nachzuladen.

#### Mengengerüst

Insgesamt ist es bei der S7-1500 zu einer Vergrößerung des Mengengerüsts gekommen – u.a. stieg die Anzahl der nutzbaren Bausteine, die Größe aller Bausteine und die neue SIMATIC Memory Card mit bis zu 32GByte nutzbarem Speicher. Dies alles begünstigt die Usability für den Anwender, aber auch die Größe des Anwenderprogramms.

Tabelle 5-10

Baustein	S7-300/S7-400	S7-1500
DB	64kbyte	Optimiert bis 10Mbyte(abhängig von der CPU Typ), nicht optimiert 64kbyte
OB	64kbyte	Optimiert bis zu 512kbyte, abhängig vom CPU Typ
FB	64Kbyte	Optimiert bis zu 512kbyte, abhängig vom CPU Typ
FC	64Kbyte	Optimiert bis zu 512kbyte, abhängig vom CPU Typ
Speicherkarte	Bis zu 8Mbyte/bis zu 64Mbyte	Bis zu 32Gbyte

## Symbolik

Das TIA Portal arbeitet vollständig auf symbolischer Ebene. Der Anwender muss sich nicht um die Nummerierung seiner Bausteine kümmern.

Durch das durchgängige Framework des TIA Portals, können Variablen die in STEP 7 erstellt wurden, im Visualisierungsteil eingesetzt werden. Eine symbolische Programmierung erleichtert das Handling und die Lesbarkeit aber auch die Wartung des Programms. Per Drag and Drop können Elemente/Variablen z.B. aus der Geräte&Netze-Sicht direkt in das Programm gezogen werden.

Eine Symboltabelle wie in STEP 7 V5.x gibt es im TIA Portal nicht mehr. Symbole heißen hier nun PLC-Variablen und sind in der Variablen-tabelle zusammengefasst. Diese kann vom Anwender in Teiltabellen zur logischen Gruppieren gegliedert werden.

## Hinweis

Im TIA Portal heißen die früheren Variablen-tabellen nun Beobachtungstabellen.



## Neue Datentypen

Für die Programmierung in TIA Portal wurden einige neue Datentypen eingeführt unter anderem auch 64-bit Datentypen. Damit ist es möglich wesentlich größere und genauere Werte zu verarbeiten.

Tabelle 5-11

Datentyp	Größe	Wertebereich
USInt	8 Bit	0 .. 255
SInt	8 Bit	-128 .. 127
UInt	16 Bit	0 .. 6535
UDInt	32 Bit	0 .. 4,3 Mio
ULInt	64 Bit	0 .. 18,4 Trio ( $10^{18}$ )
Lint	64 Bit	-9,2 Trio .. 9,2 Trio
LWord	64 Bit	16#0000 0000 0000 0000 bis 16# FFFF FFFF FFFF FFFF
LReal	64 Bit	-1.79e+308 .. 1.79e+308
<b>Zeitdatentypen</b>		
DTL	Liest die aktuelle Systemzeit (Einteilung in: YEAR,MONTH,DAY, WEEKDAY, HOUR,MINUTE,SECOND,NANSECOND)	
LTime	64 Bit	LT#-106751d23h47m16s854ms775us808ns bis LT#+106751d23h47m16s854ms775us807ns
LTIME_OF_DAY	64 Bit	LTOD#00:00:00.000000000 bis LTOD#23:59:59.999999999
<b>Unicode Datentypen</b>		
WCHAR	2 Byte	Beliebige Unicode Zeichen
WSTRING	(4+2*n)Byte	Voreingestellter Wert: 254 Zeichen Max. Wert: 16382 Zeichen
<b>Zeigerdatentyp</b>		
VARIANT	Ein Parameter vom Typ VARIANT ist ein Zeiger, der auf Variablen verschiedener Datentypen zeigen kann. Im Gegensatz zum ANY-Pointer ist VARIANT ein Zeiger mit Typprüfung. D.h. die Zielstruktur und Quellstruktur werden zur Laufzeit geprüft und müssen identisch sein.	

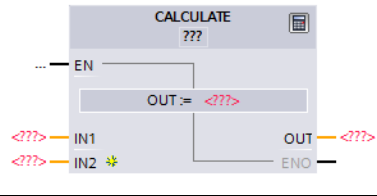
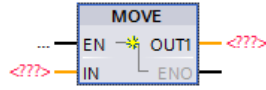
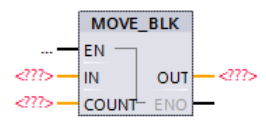
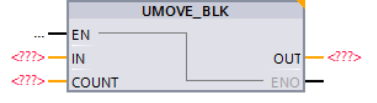
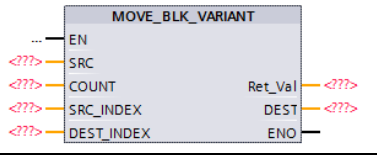
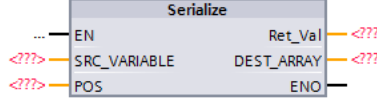

## PLC-Datentyp

Eine Neuerung sind die sogenannten PLC Datentypen. Wie mit den UDTs in STEP 7 V5.x kann ein eigener Datentyp gestaltet werden, der im gesamten Programm wieder verwendet werden kann, typischerweise in Datenbausteinen aber auch in Schnittstellen von Funktionsbausteinen. Eine Änderung kann somit zentral erfolgen und wird automatisch an allen Verwendungsstellen aktualisiert.

**Neue Anweisungen**

Neue Anweisungen ermöglichen es auf sehr komfortable Weise die Programmierung aufzubauen. Nachfolgend finden Sie eine kleine Auswahl neuer Anweisungen:

Tabelle 5-12

Name	Verwendung	Aussehen
CALCULATE	Berechnungen unabhängig vom Datentyp ausführen	
MOVE	Wert kopieren Bereich kopieren	
MOVE_BLK	Bereich kopieren (wenn Teile von Arrays mit bekanntem Datentyp kopiert werden sollen)	
UMOVE_BLK	Bereich ununterbrechbar kopieren	
MOVE_BLK_VARIANT	Bereich kopieren (wenn Teile von Arrays kopiert werden sollen, deren Datentyp erst zur Programmlaufzeit bekannt ist)	
Serialize	Konvertiert strukturierte Daten in ein Bytearray	
Deserialize	Konvertiert Bytes aus einem Bytearray in einer oder mehreren Strukturen	

### Bibliotheken

Mit dem TIA Portal können Sie aus unterschiedlichen Projektelementen eigene Bibliotheken aufbauen, die sich leicht wiederverwenden lassen. Folgende Vorteile bietet der Einsatz von Bibliotheken:

- Einfache Ablage für die im TIA Portal projektierten Daten
- Projektübergreifender Austausch
- Zentrale Updatefunktion von Bibliothekselementen
- Versionierung von Bibliothekselementen
- Weniger Fehlerquellen bei Verwendung von Steuerungsbausteinen durch systemgestützte Berücksichtigung von Abhängigkeiten

**Hinweis** Weitere Empfehlungen wie Sie das Anwenderprogramm optimieren können finden Sie im Programmierleitfaden S7-1200/S7-1500.  
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/90885040>

**Hinweis** Wenn die Hardware und Software vollständig migriert, optimiert und geladen wurde, sollte unbedingt ein Test aller Funktionen durchgeführt werden!

## 5.3 Programmstruktur und Standardfunktionen

### 5.3.1 Organisationsbausteine (OB)

Organisationsbausteine liegen in der Firmware der SIMATIC CPU und werden bei bestimmten Ereignissen vom Betriebssystem der CPU aufgerufen. Sie stellen die Schnittstelle zwischen dem Systemprogramm und dem Anwenderprogramm dar und können vom Anwender programmiert werden. Sowohl bei den S7-300/S7-400 CPUs als auch bei den S7-1500 CPUs gibt es Organisationsbausteine. Teilweise unterscheiden sich die verfügbaren OBs zwischen den beiden SIMATIC Plattformen.

OBs werden prioritätsgesteuert bearbeitet (1 steht für die niedrigste bis 26 für die höchste Priorität). Bei gleichzeitigem Vorliegen mehrerer OB-Anforderungen wird der OB mit der höchsten Priorität zuerst bearbeitet. Wenn ein Ereignis auftritt, das eine höhere Priorität besitzt als der momentan aktive OB, dann wird dieser OB unterbrochen.

Die wichtigsten OBs sind nachfolgend aufgeführt.

#### Zyklische Programmbearbeitung

Tabelle 5-13

S7-300 CPUs/ S7-400 CPUs	S7-1500 CPUs	Beschreibung
OB 1	Main OB	Zyklische Programmbearbeitung Bei S7-1500 können mehrere zyklische OBs verwendet werden, die in einen Zyklus nacheinander ausgeführt werden

#### Zeitgesteuerte Programmbearbeitung (Weckalarme)

Tabelle 5-14

S7-300 CPUs/ S7-400 CPUs	S7-1500 CPUs	Beschreibung
OB 32-35/ OB 30-38	Cyclic Interrupt OB	Zeitgesteuerte Programmbearbeitung Zur Programmbearbeitung in periodischen Zeitabständen.

Bei SIMATIC S7-1500 stehen Ihnen 20 OBs zur Verfügung, die Sie zur zeitgesteuerten Programmbearbeitung verwenden können. Im Gegensatz zu S7-300/S7-400 können sie in der S7-1500 bei jedem Cyclic Interrupt OB den Zeittakt, die Priorität und die Phasenverschiebung individuell einstellen. Bei S7-300/S7-400 hängt es von der jeweiligen CPU ab, welche OBs zur Verfügung stehen. Bei S7-400 CPUs können die Prioritäten eingestellt werden, bei S7-300 CPUs nicht.

#### Programmbearbeitung im Anlauf (Neustart/Wiederanlauf)

Anlauf-OBs werden einmalig bearbeitet, wenn die Betriebsart der CPU von STOP nach RUN wechselt. Nach der Bearbeitung des Anlauf-OBs startet die zyklische Programmbearbeitung und auch die Zykluszeitüberwachung.

In S7-300/S7-400 konnten 3 verschiedene Anlauf-OBs verwendet werden. Je nach Anlaufart der CPU, wird dann der jeweilige OB vom Betriebssystem aufgerufen und einmalig durchlaufen. Die S7-1500 läuft immer im Warmstart an.

Tabelle 5-15

S7-300 CPUs/ S7-400 CPUs	S7-1500 CPUs
OB100: Neustart OB101: Wiederanlauf OB102: Kaltstart (nur bei S7-400)	Bis 100, OB_Startup die in einer Aufrufphase nacheinander ausgeführt werden

### OBs für Fehlerdiagnose

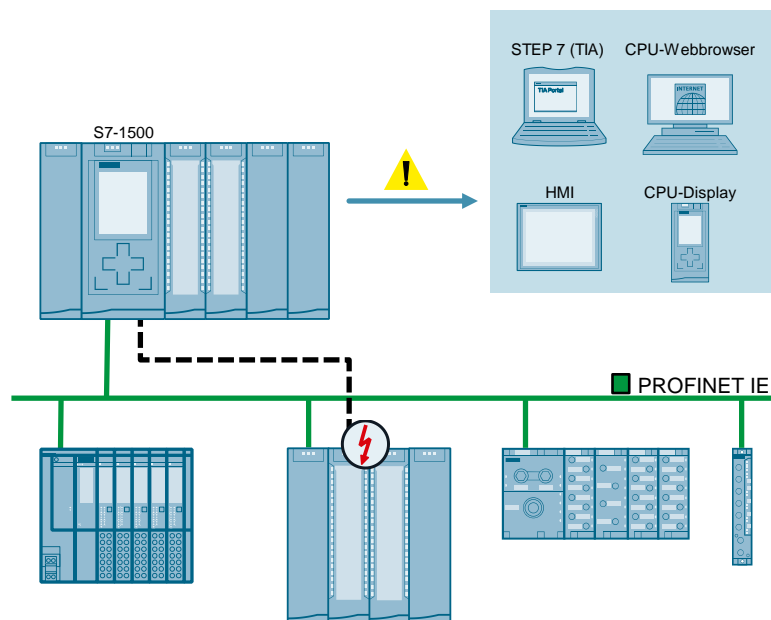
Durch die teilweise unterschiedliche Systemarchitektur von S7-300/S7-400 und S7-1500 erfolgt auch eine unterschiedliche Anzeige und Behandlung von Fehlerzuständen. Vor allem im Bereich von HW-Fehlern gibt es im neuen Steuerungssystem S7-1500 sehr komfortable Möglichkeiten der Systemdiagnose. Während bei S7-300/S7-400 die vom System angebotenen Diagnosebausteine (Systemfehler melden kurz SFM) noch vom Anwender selbst angewählt werden mussten, ist die Diagnose bei S7-1500 automatisch integriert. Durch die Integration in die Firmware der CPU, können Informationen auch im Betriebszustand STOP angezeigt werden. Für den Anwender bietet das System nun ein einheitliches Anzeigekonzept, egal ob im Engineering, im Webserver, auf dem Panel oder im Display.

Informationen zur Systemdiagnose finden Sie unter diesen beiden Beiträgen:

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/68011497>

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/98210758>

Abbildung 5-1



Sollten darüber hinaus noch weitere anlagenspezifische Programmierung in den Fehler-OBs notwendig sein, so ist dies natürlich möglich.

## Übersicht der Organisationsbausteine deren Prioritäten

Es gibt noch weitere Organisationsbausteine für andere Aufgaben. Die OBs und ihre zugehörigen Prioritäten sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet:

Tabelle 5-16

Name des OB	Mögliche Prioritäten (voreingestellte Priorität)	Mögliche OB-Nummern
Anlauf	1	100 bzw. $\geq 123$
Zyklisches Programm	1	1 bzw. $\geq 123$
Uhrzeitalarm	2 -24 (2)	10-17 bzw. $\geq 123$
Verzögerungsalarm	2-24 (3)	20-23 bzw. $\geq 123$
Weckalarm	2-24 (8-17, frequenzabhängig)	30-38 bzw. $\geq 123$
Prozessalarm	2-26 (18)	40-47 bzw. $\geq 123$
Statusalarm	2-24(4)	55
Update-Alarm	2-24(4)	56
Hersteller- bzw. profilspezifischer Alarm	2-24(4)	57
Taktsynchronalarm	16-26 (21)	61-64 bzw. $\geq 123$
Zeitfehler	22	80
Zyklusüberwachungszeit	22	80
Diagnosealarm	2-26 (5)	82
Ziehen/Stecken von Modulen	2-26 (6)	83
Baugruppenträgerfehler	2-26(6)	86
MC-Servo-Alarm	17-26 (25)	91
MC-Interpolator-Alarm	16-26 (24)	92
Programmierfehler	2-26 (7)	121
Peripheriezugriffsfehler	2-26 (7)	122

**Hinweis** Die Kommunikation hat immer die Priorität 15. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, OBs mit einer Priorität größer 15 zu versehen, so dass diese OBs nicht von der Kommunikation unterbrochen werden.

### 5.3.2 Funktionsbausteine und Funktionen, Datenbausteine, PLC-Datentypen

Aus Kompatibilitätsgründen unterscheiden sich STEP 7 V5.x und STEP 7 TIA Portal nicht in den grundlegenden Funktionen, aber in einigen Details. Diese werden ausführlich im Programmierleitfaden beschrieben.

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/81318674>

### Funktionen (FC)

Bei Funktionen in STEP 7 (FC) können entsprechende Eingangs- und Ausgangssignale deklariert und dem FC beim Aufruf übergeben werden. Zudem kann der FC einen direkten Rückgabewert der Funktion liefern. In einem FC können temporäre Lokalvariablen und Konstanten deklariert werden.

### Funktionsbausteine (FB)

Bei Funktionsbausteinen in STEP 7 (FB) können ebenfalls entsprechende Eingangs- und Ausgangssignale deklariert und dem FB beim Aufruf übergeben werden. Jedem FB wird beim Aufruf, eine Instanz (ggf. Multiinstanz) als Gedächtnis zugeordnet, in der die Werte seiner Variablen für die Bearbeitung im nächsten Programmzyklus gespeichert werden. In einem STEP 7-FB können statische und temporäre Lokalvariablen sowie Konstanten deklariert werden.

### Datenbausteine (DB)

Datenbausteine werden verwendet um relevante Daten zu speichern. Sowohl in STEP 7 V5.x als auch in STEP 7 TIA Portal gibt es globale Datenbausteine und auch Instanzdatenbausteine. Ein großer Unterschied liegt allerdings in der Verwendung bzw. dem Umgang mit den Datenbausteinen. Während in STEP7 V5.x nur DBs mit bis zu 64kbyte genutzt werden können, können in TIA Portal bis zu 16Mbyte große Bausteine erstellt und verwendet werden. Dies ist abhängig von der Eigenschaft der Bausteine (optimiert/nicht optimiert), der CPU und dem verfügbaren Speicher. Optimierte Datenbausteine können zudem im laufenden Betrieb sowohl nachgeladen, als auch ihre Schnittstelle geändert werden („Laden ohne Reinitialisierung“). Möglich macht das eine Speicherreserve in den Datenbausteinen. Eine weitere Funktion, die das Arbeiten mit Datenbausteine verbessert und erleichtert, ist das Erzeugen von Momentaufnahmen. Der Anwender kann hier die Werte, die zu einem bestimmten Zeitpunkt existiert haben, als Startwerte oder aber als Aktualwerte übernehmen.

### PLC-Datentypen

PLC-Datentypen in STEP 7 TIA Portal sind ähnlich den UDTs in STEP7 5.x. Um eine Wiederverwendbarkeit von Strukturen im Programm zu erleichtern, können PLC-Datentypen angelegt werden. Im Gegensatz zu „Structs“ sind PLC-Datentypen global gültig und nicht nur in dem Baustein in dem sie definiert wurden. Innerhalb von Datenbausteinen (z.B. der Schnittstellendefinition) und auch an anderen Stellen im Programm finden diese Verwendung. Sollte ein Detail in einem PLC-Datentyp geändert werden müssen, werden alle Verwendungsstellen im Programm automatisch korrigiert.

### 5.3.3 Vorteile STEP 7 TIA Portal gegenüber STEP 7 V5.x

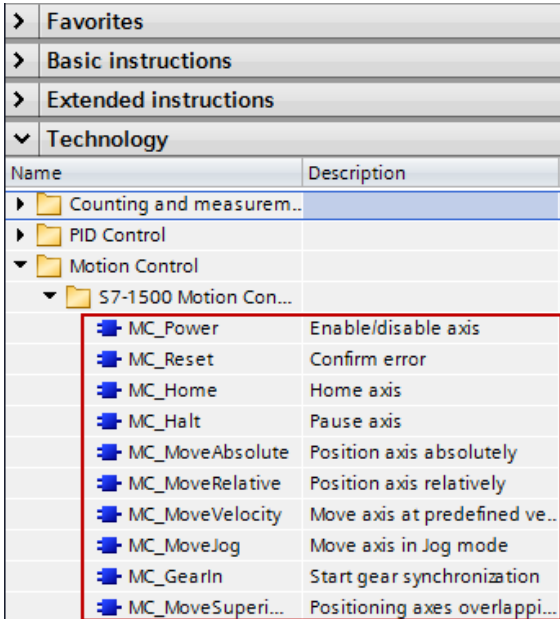
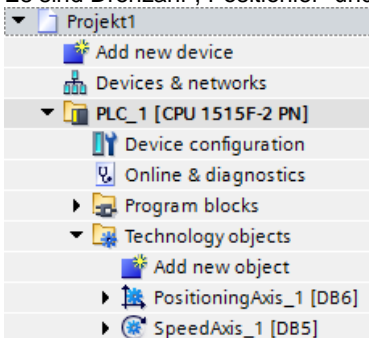
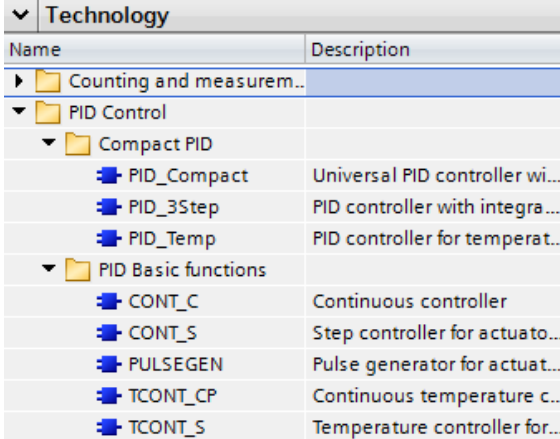
Grundlegende Funktionen sind in STEP 7 V5.x und STEP 7 TIA Portal gleich. Jedoch gibt es im Detail einige Verbesserungen bezüglich Handhabung und Programmierung. Nachfolgend finden Sie einen Auszug einiger Funktionen, die in STEP 7 TIA Portal realisiert wurden.

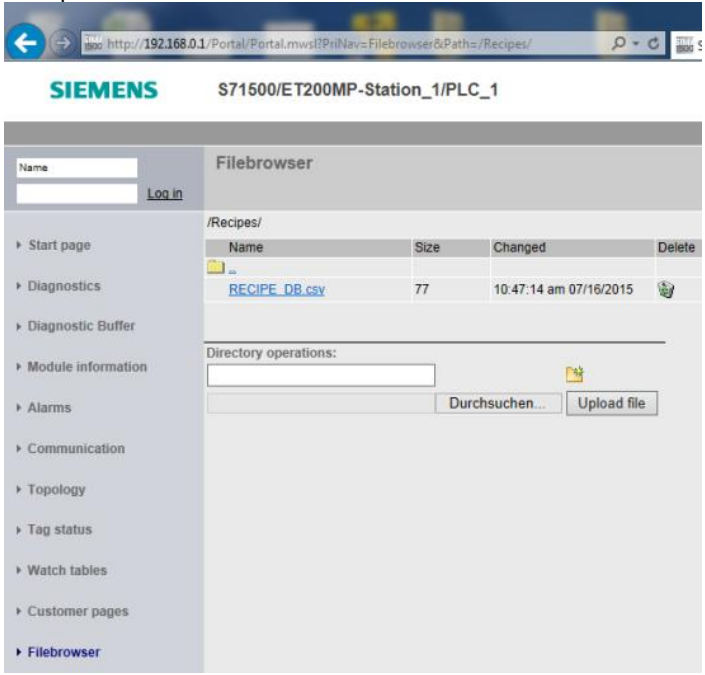
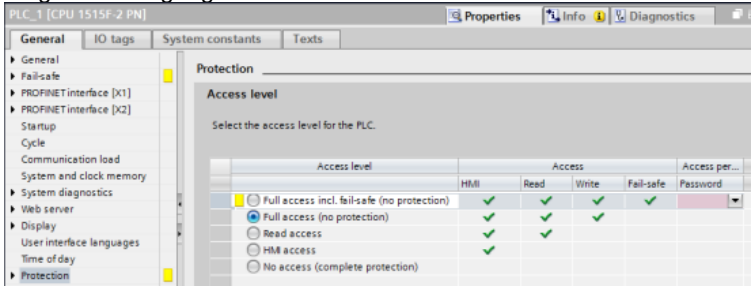
#### Allgemeine Funktionen

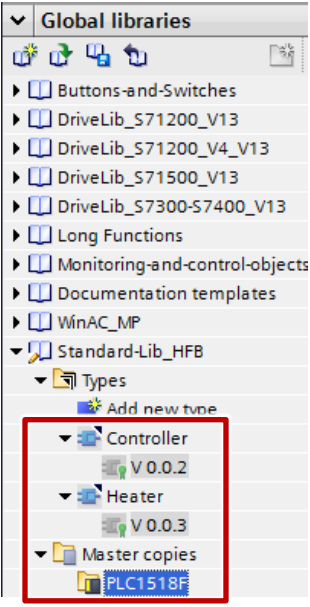
Tabelle 5-17

STEP 7 TIA Portal	Beschreibung/Vorteil
Traces können innerhalb/ mit der CPU durchgeführt werden	<p>Traces waren vorher nur mit Aufwand möglich - mit zusätzlichen Baugruppen/zusätzlicher Verdrahtung. Nun ist die Funktion in Software und CPU-FW integriert.</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▼ Projekt1             <ul style="list-style-type: none"> <li>Add new device</li> <li>Devices &amp; networks</li> <li>▼ PLC_1 [CPU 1515-2 PN]                 <ul style="list-style-type: none"> <li>Device configuration</li> <li>Online &amp; diagnostics</li> <li>▶ Program blocks</li> <li>▶ Technology objects</li> <li>▶ External source files</li> <li>▶ PLC tags</li> <li>▶ PLC data types</li> <li>▶ Watch and force tables</li> <li>▶ Online backups</li> <li>▼ Traces                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Add new trace</li> <li>▶ Measurements</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>



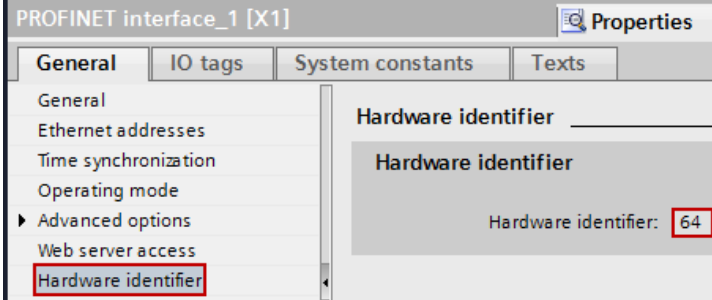
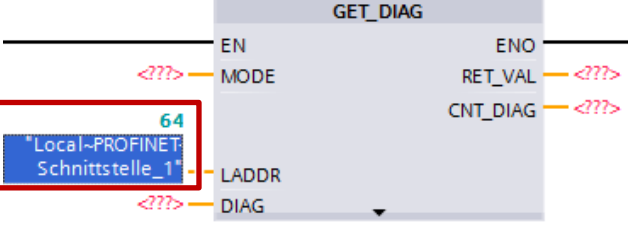
STEP 7 TIA Portal	Beschreibung/Vorteil
<p>Motion Funktionen bereits ab Standard-CPU integriert -&gt; PLCopen Bausteine</p>	<p>Motionfunktionen waren vorher in Standard-CPU's nicht integriert</p>  <p>Es sind Drehzahl-, Positionier- und Gleichlaufachsen verfügbar</p> 
<p>PID Kompaktregler integriert (PID_Compact, PID_3Step, PID_Temp)</p> <p>PID Basisregler aus Kompatibilitätsgründen enthalten</p>	

STEP 7 TIA Portal	Beschreibung/Vorteil																																								
<p>Rezepturen/Archive als CSV-Datei, via Webserver der CPU</p>	<p>Rezepturen als csv-Datei waren vorher auf der CPU nicht vorhanden</p> 																																								
<p>Security Integrated – mehr Schutzstufen verfügbar</p>	<p>Für S7-300/S7-400 gab es lediglich 2 Schutzstufen. Es ist nun möglich die Zugangsstufen besser zuzuordnen.</p>  <table border="1" data-bbox="826 1249 1374 1384"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Access level</th> <th colspan="4">Access</th> <th rowspan="2">Access per...</th> </tr> <tr> <th>HMI</th> <th>Read</th> <th>Write</th> <th>Fail-safe</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="radio"/> Full access incl. fail-safe (no protection)</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="radio"/> Full access (no protection)</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/> Read access</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/> HMI access</td> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="radio"/> No access (complete protection)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Access level	Access				Access per...	HMI	Read	Write	Fail-safe	<input type="radio"/> Full access incl. fail-safe (no protection)	✓	✓	✓	✓		<input checked="" type="radio"/> Full access (no protection)	✓	✓	✓			<input type="radio"/> Read access	✓	✓				<input type="radio"/> HMI access	✓					<input type="radio"/> No access (complete protection)					
Access level	Access				Access per...																																				
	HMI	Read	Write	Fail-safe																																					
<input type="radio"/> Full access incl. fail-safe (no protection)	✓	✓	✓	✓																																					
<input checked="" type="radio"/> Full access (no protection)	✓	✓	✓																																						
<input type="radio"/> Read access	✓	✓																																							
<input type="radio"/> HMI access	✓																																								
<input type="radio"/> No access (complete protection)																																									
<p>Download in Run (Speicherreserve vorhanden), alle Änderungen zeitgleich aktiviert</p>	<p>Download in Run war vorher auch möglich, der Anwender musste aber auf die Reihenfolge achten, damit die CPU nicht auf STOP geht</p>																																								

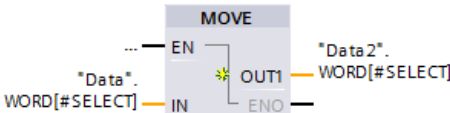
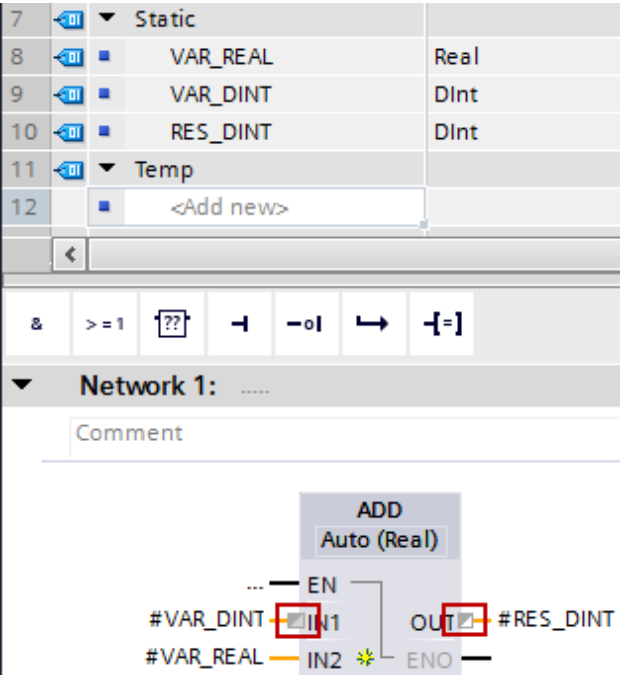
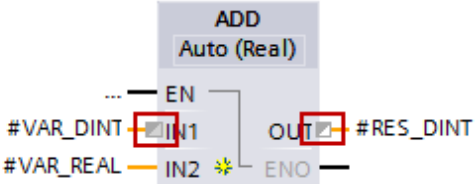
STEP 7 TIA Portal	Beschreibung/Vorteil
Bibliothekskonzept	<p>Bibliotheken waren auch bei STEP 7 V5.x bereits möglich, allerdings ohne Versionierung. Es können Bausteine, Datentypen, Bilder und ganze Stationen hinterlegt werden.</p> 
Systemzustandsliste (SZL) wurde durch eine neue Systemdiagnose abgelöst	<p>Die Diagnosemöglichkeiten für die S7-1500 und TIA Portal wurden vollständig überarbeitet. Es wurde eine Systemdiagnose bereits implementiert. Der Anwender muss sich nicht mehr um Bausteine wie „Systemfehler melden“ kümmern.</p>
Speichern von Projekten immer möglich	<p>Es ist immer möglich das Projekt zu speichern, auch wenn unvollständige oder fehlerhafte Netzwerke existieren.</p>
Automatische Datenkonsistenz	<p>Im TIA Portal existiert eine zentrale Datenverwaltung. Geänderte Applikationsdaten werden sofort automatisch innerhalb des gesamten Projektes (auch über mehrere Geräte) aktualisiert.</p>
Projektweite Querverweise	<p>Querverweise stehen automatisch permanent zur Verfügung. Übergreifend über alle Geräte hinweg werden alle Verwendungsstellen angezeigt. Über die Querverweisliste kann mit einem Klick direkt zur Verwendungsstelle gesprungen werden, der Editor wird geöffnet, die Verwendungsstelle wird dabei automatisch selektiert.</p>
Drag & Drop	<p>Drag &amp; Drop kann an vielen Stellen im TIA Portal verwendet werden, auch geräteübergreifend.</p>

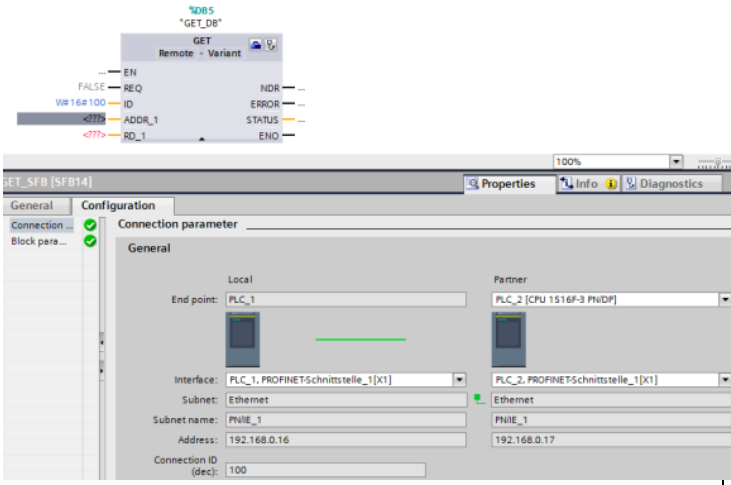
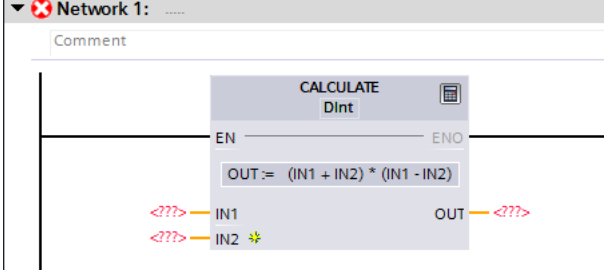
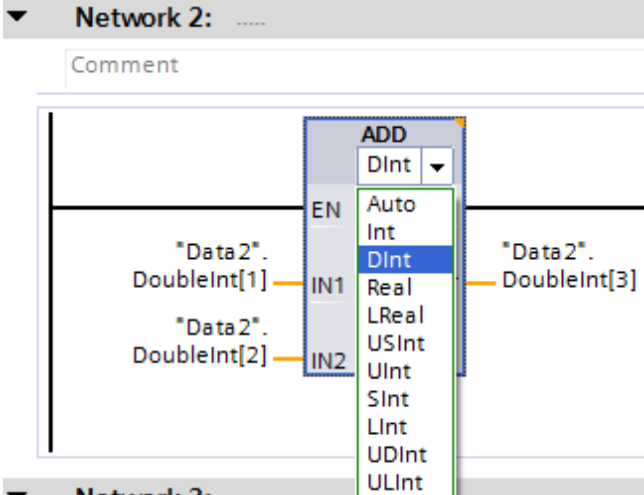
**Programmierung**

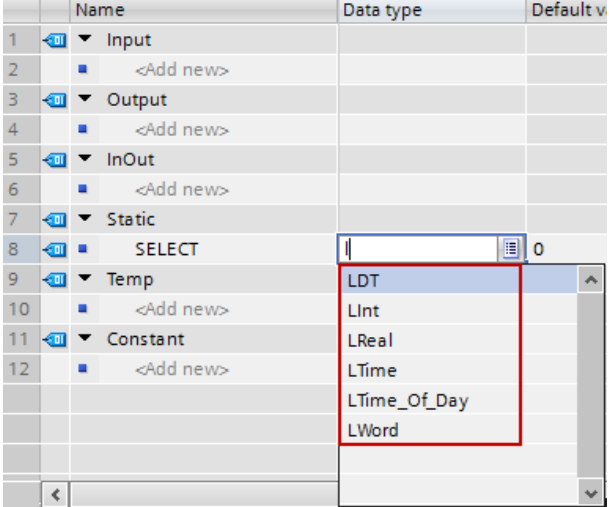
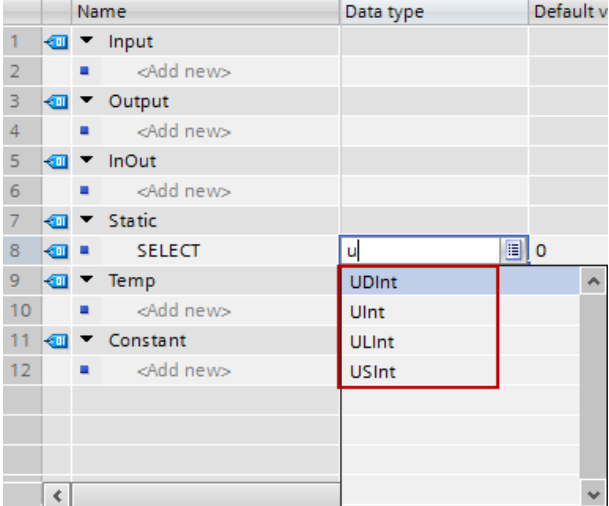
Tabelle 5-18

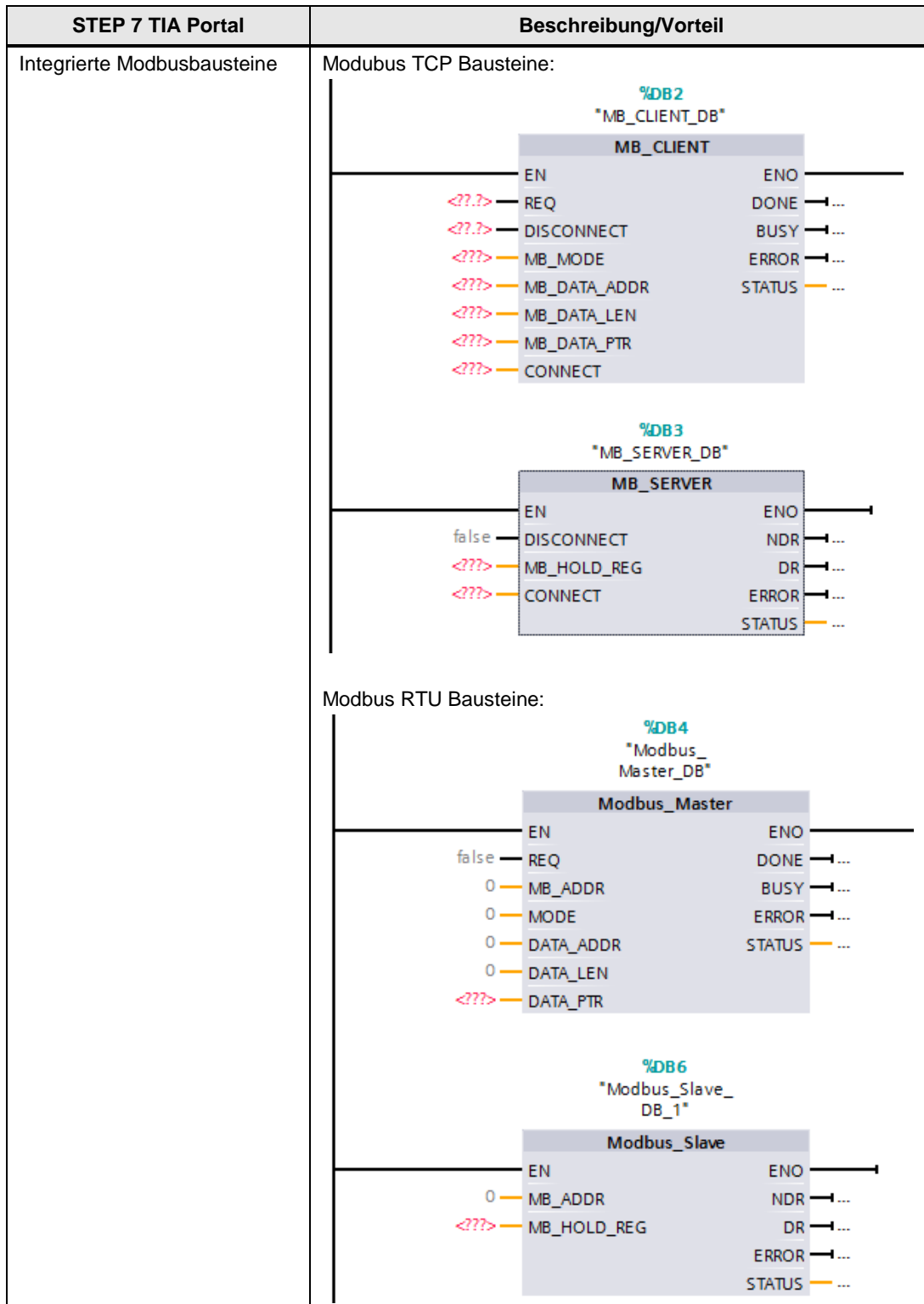
STEP 7 TIA Portal	Beschreibung/Vorteil												
Alle Anweisungen sind in allen Programmiersprachen vorhanden	In STEP 7 V5.x waren in FUP/KOP nicht alle Anweisungen verfügbar												
Gleiche Performance für alle Programmiersprachen	Im TIA Portal werden alle Programmiersprachen direkt in Maschinencode übersetzt und bieten deshalb alle die gleiche Performance												
Symbole und Kommentare werden in CPU gespeichert -> vollständiger Upload möglich	Es ist nun möglich einen vollständigen Systemabzug durchzuführen.												
Hardware Identifier und Hardwarekonstante – vereinfachte Handhabung der Systemfunktionen	<p>Die neueingeführten „Hardware Identifier“ und Hardwarekonstanten ermöglichen eine symbolische Programmierung ohne (logische) E/A Adressen.</p> <p>Eintrag in den Einstellungen der Baugruppe</p>  <p>Eintrag der Hardwarekonstanten in der Variablen-tabelle</p> <table border="1" data-bbox="598 1263 1171 1352"> <thead> <tr> <th colspan="4">Default tag table</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Name</th> <th>Data type</th> <th>Value</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>44</td> <td>Local-PROFINET-Schnittstelle_1</td> <td>Hw_Interface</td> <td>64</td> </tr> </tbody> </table> <p>Beispielhafte Verschaltung an einem Baustein</p> 	Default tag table					Name	Data type	Value	44	Local-PROFINET-Schnittstelle_1	Hw_Interface	64
Default tag table													
	Name	Data type	Value										
44	Local-PROFINET-Schnittstelle_1	Hw_Interface	64										
Mehrere Abzweige in einem Netzwerk	Um Netzwerke als logische Einheiten nutzen zu können, ist es möglich mehrere Abzweige in ein Netzwerk einzufügen												

© Siemens AG 2017. All rights reserved

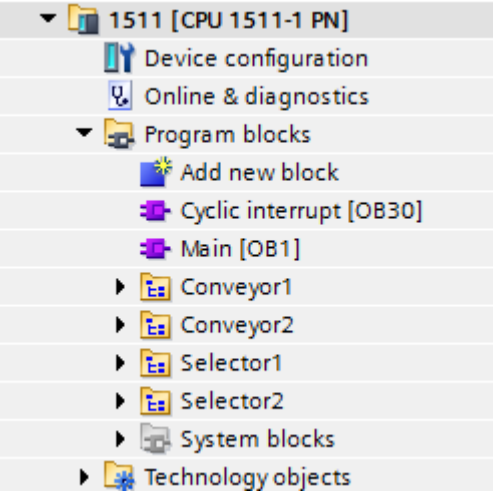
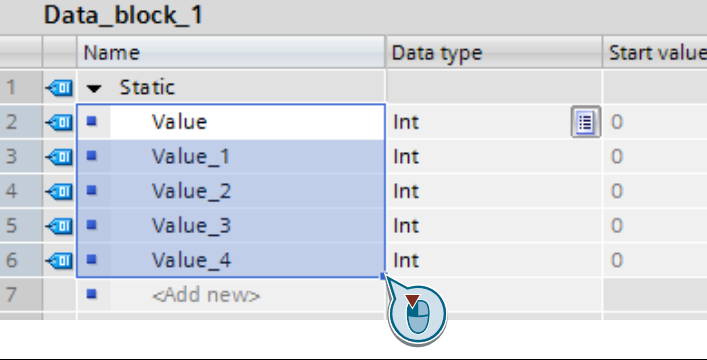
STEP 7 TIA Portal	Beschreibung/Vorteil																		
<p>Slicen möglich – Zugriff auf Elemente eines größeren Datentyps</p>	<p>Ein Slicezugriff kann wie folgt aussehen, z.B: .%X0 für Bool, .%B0 für Byte, .%W0 für Wort, .%D0 für Doppelwort</p> <pre> Network 1: ..... Comment 1      A      "Data".WORD[1].%X0 2      =      "Data2".WORD[2].%X5                     </pre>																		
<p>Slicen auch in FUP / KOP SCL möglich – keine Programmierung in AWL notwendig</p>	<pre> Network 1: ..... Comment "Data".WORD[1].%X0      "Data2".WORD[2].%X5  ----- -----                      </pre> <p>Die Ausgangsvariable ist ein WORD. Es wird hier jeweils auf ein Bit des zugehörigen Wortes zugegriffen.</p>																		
<p>Indirekte Adressierung auch in FUP / KOP / SCL möglich</p>	<pre> Network 1: ..... Comment                     </pre>  <p>The diagram shows a MOVE instruction with EN, ENO, IN, and OUT1 terminals. The IN terminal is connected to *Data*.WORD[#SELECT] and the OUT1 terminal is connected to *Data2*.WORD[#SELECT].</p>																		
<p>implizite Typkonvertierung</p>	 <p>The top part shows a variable declaration table:</p> <table border="1"> <tr><td>7</td><td>Static</td><td></td></tr> <tr><td>8</td><td>VAR_REAL</td><td>Real</td></tr> <tr><td>9</td><td>VAR_DINT</td><td>DInt</td></tr> <tr><td>10</td><td>RES_DINT</td><td>DInt</td></tr> <tr><td>11</td><td>Temp</td><td></td></tr> <tr><td>12</td><td>&lt;Add new&gt;</td><td></td></tr> </table> <p>Below the table are logical symbols: &amp;, &gt;=1, ??, -I, -OI, L, and [=].</p> <pre> Network 1: ..... Comment                     </pre>  <p>The diagram shows an ADD instruction with EN, ENO, IN1, and OUT1 terminals. IN1 is connected to #VAR_DINT, IN2 is connected to #VAR_REAL, and OUT1 is connected to #RES_DINT. The instruction is labeled 'ADD Auto (Real)'.</p>	7	Static		8	VAR_REAL	Real	9	VAR_DINT	DInt	10	RES_DINT	DInt	11	Temp		12	<Add new>	
7	Static																		
8	VAR_REAL	Real																	
9	VAR_DINT	DInt																	
10	RES_DINT	DInt																	
11	Temp																		
12	<Add new>																		

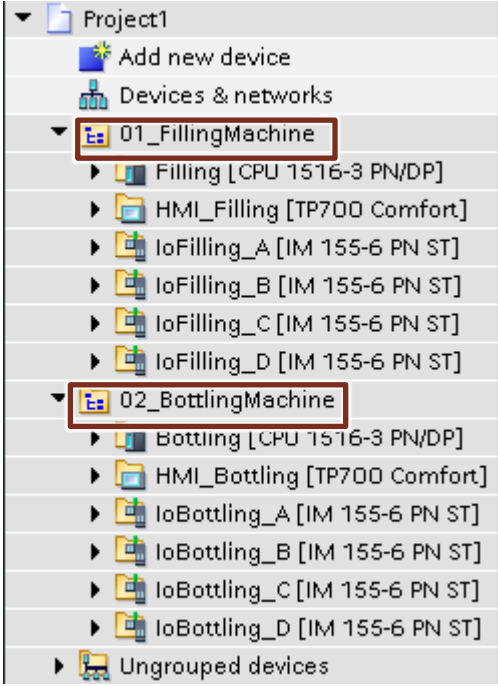
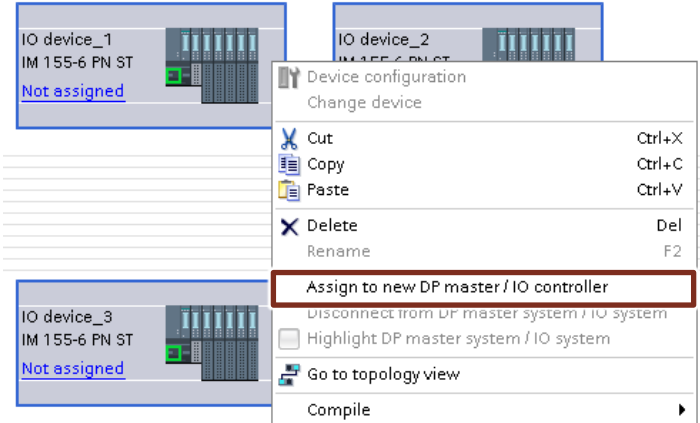
STEP 7 TIA Portal	Beschreibung/Vorteil
<p>Vereinfachte Handhabung der Send/Receive Kommunikation durch Assistent</p>	 <p>The screenshot shows the 'Connection parameter' dialog box in the TIA Portal. It is configured for a PROFINET connection between two PLCs. The 'Local' side is 'PLC_1' and the 'Partner' side is 'PLC_2 [CPU 1516F-3 PN/DP]'. Both are connected via 'Ethernet' on the 'PROFINET-Schnittstelle_1[X1]' interface. The IP address for the local PLC is 192.168.0.16 and for the partner is 192.168.0.17. The connection ID is set to 100.</p>
<p>Vereinfachter Baustein „Calculate“</p>	 <p>The screenshot shows a 'CALCULATE' function block in a ladder logic network. The block is labeled 'Dint'. The output is defined by the equation: <math>OUT := (IN1 + IN2) * (IN1 - IN2)</math>. The inputs are labeled 'IN1' and 'IN2', and the output is labeled 'OUT'. There are red question marks next to the input and output labels, indicating that the data types are not yet defined.</p>
<p>Vereinfachte Mathematikfunktionen (selektierbarer Datentyp)</p>	 <p>The screenshot shows an 'ADD' function block in a ladder logic network. The inputs are 'IN1' and 'IN2', and the output is 'OUT'. The inputs are connected to 'Data2'. DoubleInt[1]' and 'Data2'. DoubleInt[2]' respectively. A context menu is open over the 'ADD' block, showing a list of data types: 'Dint', 'Auto', 'Int', 'Dint', 'Real', 'LReal', 'USInt', 'ULint', 'SInt', 'Lint', 'UDInt', and 'ULInt'. The 'Dint' option is currently selected.</p>

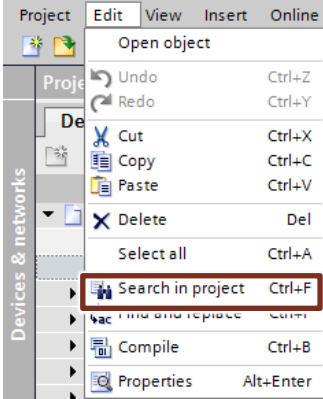
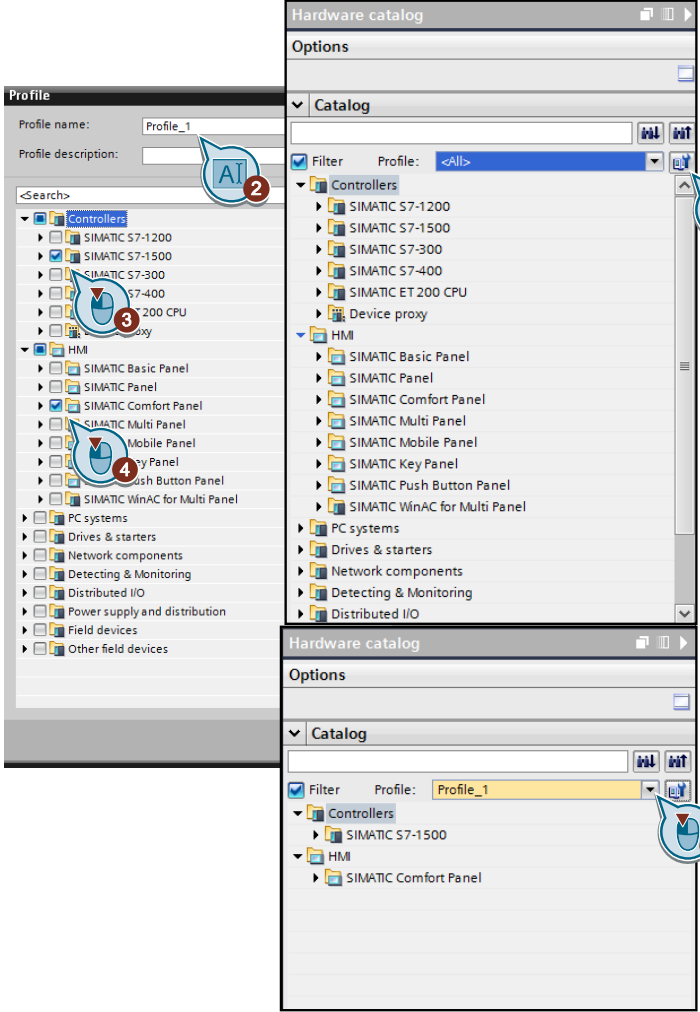
STEP 7 TIA Portal	Beschreibung/Vorteil
64bit Datentypen verfügbar	
Short und unsigned Datentypen verfügbar	
Variant anstatt Any-Pointer	Hinweise zur Anwendung und Beispiele finden Sie in der Online Hilfe zu TIA Portal.

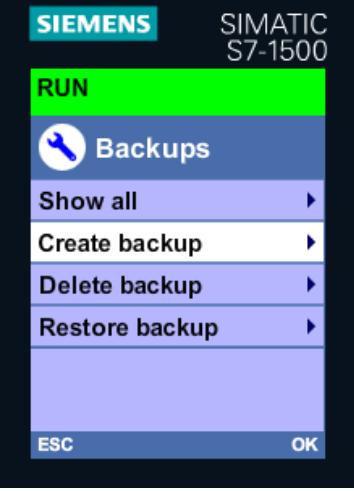




STEP 7 TIA Portal	Beschreibung/Vorteil
<p>Programmstrukturierung</p>	<p>Für eine übersichtliche Programmgestaltung können im Ordner „Programmbausteine“ („Program blocks“) Untergruppierungen angelegt werden, die eine logische Unterteilung des Programms ermöglichen</p> 
<p>Nutzen bekannter Office Funktionen</p>	<p>Beim Anlegen von Variablen kann die Autofill Funktion, die aus Office bekannt ist, genutzt werden. Mit dieser Funktion ist es möglich sehr schnell eine größere Anzahl Variablen anzulegen.</p> 
<p>Speichern von Projekten</p>	<p>Es ist immer möglich das Projekt zu speichern, auch wenn unvollständige oder fehlerhafte Netzwerke existieren.</p>
<p>Team-Engineering</p>	<p>Automatisierungsaufgaben können parallel im Team bearbeitet werden</p>

STEP 7 TIA Portal	Beschreibung/Vorteil
<p>Gruppieren von Geräten in Projektnavigation</p>	<p>Im Projektbaum können Gruppen gebildet werden, um Anlagenteile zu sortieren</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▼ Project1             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Add new device</li> <li>➤ Devices &amp; networks</li> <li>▼ 01_FillingMachine                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Filling [CPU 1516-3 PN/DP]</li> <li>▶ HMI_Filling [TP700 Comfort]</li> <li>▶ IoFilling_A [IM 155-6 PN ST]</li> <li>▶ IoFilling_B [IM 155-6 PN ST]</li> <li>▶ IoFilling_C [IM 155-6 PN ST]</li> <li>▶ IoFilling_D [IM 155-6 PN ST]</li> </ul> </li> <li>▼ 02_BottlingMachine                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bottling [CPU 1516-3 PN/DP]</li> <li>▶ HMI_Bottling [TP700 Comfort]</li> <li>▶ IoBottling_A [IM 155-6 PN ST]</li> <li>▶ IoBottling_B [IM 155-6 PN ST]</li> <li>▶ IoBottling_C [IM 155-6 PN ST]</li> <li>▶ IoBottling_D [IM 155-6 PN ST]</li> </ul> </li> <li>▶ Ungrouped devices</li> </ul> </li> </ul>
<p>Mehrere PROFINET Geräte in einem Schritt einem Controller zuordnen</p>	<p>Massenfunktionen erlauben es bestimmte Funktionen für mehrere Geräte durchzuführen, hier z.B. Zuweisen mehrerer IO-Devices zu einen Controller</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>IO device_1 IM 155-6 PN ST Not assigned</li> <li>IO device_2 IM 155-6 PN ST Not assigned</li> <li>IO device_3 IM 155-6 PN ST Not assigned</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>Device configuration</li> <li>Change device</li> <li>Cut Ctrl+X</li> <li>Copy Ctrl+C</li> <li>Paste Ctrl+V</li> <li>Delete Del</li> <li>Rename F2</li> <li><b>Assign to new DP master / IO controller</b></li> <li>Disconnect from DP master system / IO system</li> <li>Highlight DP master system / IO system</li> <li>Go to topology view</li> <li>Compile ▶</li> </ul>

STEP 7 TIA Portal	Beschreibung/Vorteil
<p>Globale Suche</p>	<p>Die Suche ist nicht nur auf den aktuell geöffneten Baustein beschränkt, sondern kann auch global durchgeführt werden. So ist es möglich alle Stellen im Projekt zu finden.</p> 
<p>Anlegen/Speichern von Profilen</p>	<p>Wenn Maschinen immer gleich aufgebaut sind, erfordern sie meist auch die gleichen Komponenten. Im Hardwarekatalog können dazu Profile angelegt werden, die einen selbstdefinierten Filter auf alle Geräte legen. Somit erscheinen nur die benötigten Geräte.</p> 

STEP 7 TIA Portal	Beschreibung/Vorteil
<p>Erstellen oder Wiederherstellen von Backups der CPU via Display (ohne zusätzliche Software)</p>	<p>Es ist möglich direkt an der CPU (via Display) ein Backup anzulegen.</p>  <p>The screenshot shows a SIMATIC S7-1500 display interface. At the top, it displays 'SIEMENS' and 'SIMATIC S7-1500'. Below this, a green bar indicates the system is in 'RUN' mode. A blue menu bar labeled 'Backups' is visible, containing a wrench icon. Below the menu bar, there are four options with right-pointing arrows: 'Show all', 'Create backup', 'Delete backup', and 'Restore backup'. At the bottom of the screen, there are 'ESC' and 'OK' buttons.</p>

### 5.3.4 Unterschiede in der Hardware der S7-300/S7-400 und S7-1500

Neben vielen Innovationen in der internen Verarbeitung (Firmware) und auch dem verbesserten Rückwandbus, müssen zwei Hardwareeigenschaften der S7-1500 hervorgehoben werden. An der Vorderseite der CPU ist ein Display vorhanden welches abgenommen werden kann. Somit stehen an der CPU nicht nur die LEDs als grobe Statusinformation zur Verfügung, sondern eine detaillierte Anzeige für z.B. Firmwareversionen, Diagnose, Schnittstelleneinstellungen. Die Größe des Displays hängt von der CPU ab – für die CPUs 1511, 1512C und 1513 gibt es ein schmales, für die CPUs 1515,1516,1517,1518 ein breites Display. Da die CPUs 1510SP, 1512SP und der Open Controller von der Bauart zur ET 200SP gehören, besitzen diese kein Display.

Abbildung 5-2 Displays der CPUs 1511/1512C/1513 bzw. 1515/1516/1517/1518



Eine weitere Änderung zwischen den beiden S7-CPU Generationen ist die SIMATIC Memory Card (SMC). Während bei der S7-300 die Micro Memory Card (MMC) durch das SIMATIC Dateisystem nur mit einem speziellen Prommer beschreibbar war (intern oder extern), kann für die SMC nun ein herkömmlicher Kartenleser genutzt werden. Zudem ist der verfügbare Speicher stark gewachsen – es können nun Karten bis zu 32 GB eingesetzt und damit auch sehr viel komplexere Programme erstellt werden.

#### Hinweis

Sie können Ordner auf der SMC löschen und anlegen. Formatieren Sie die Karte jedoch nicht mit dem Windows-Kartenleser, sonst wird sie als Speichermedium unbrauchbar für die CPU.

Weitere Informationen bezüglich der SMC finden Sie im Systemhandbuch zur S7-1500 im Kapitel „SIMATIC Memory Card“ unter:

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59191792>

## 5.4 Programmieren von Ablaufsteuerungen – S7-GRAPH in STEP 7 V5.x und TIA Portal

**Hinweis** Das Thema Programmieren von Ablaufsteuerungen – S7-GRAPH wird in einer Nachfolgeversion dieses Leitfadens behandelt.

## 6 Die wichtigsten Empfehlungen

### 6.1 Ansprechpartner in der Region

Finden Sie einen SIEMENS Ansprechpartner in Ihrer Region:

[www.siemens.de/IhrKontakt](http://www.siemens.de/IhrKontakt)

### 6.2 Serviceangebote von Siemens

Die Migration der obsoleten Steuerungssysteme ist Voraussetzung für eine hohe Verfügbarkeit über den gesamten Lebenszyklus Ihrer Anlage.

Siemens bietet Ihnen dazu einen umfassenden Migrationssupport für typische Einsatzfelder an. Wir begleiten Sie von der Idee über die Planung bis zur Durchführung. Der Leistungsumfang beinhaltet die Migration oder temporäre Unterstützung Ihrer Migrationsprojekte.

Ihre Vorteile auf einen Blick:

- Zeit-Kostensparnis in der Umsetzungsphase
- Optimale Vorbereitung Ihrer Migration
- Hohe Planungssicherheit

Ihr Weg zum Technical Support

<https://support.industry.siemens.com/sc/de/de/sc/3082>

Leistungsangebot und Übersicht

<https://support.industry.siemens.com/sc/de/de/sc/3083>

Darüber hinaus bieten wir Ihnen auf Wunsch auch persönlichen individuellen Support – exakt zugeschnitten auf Ihre spezifischen Herausforderungen:

- Vorklärungen und Prüfungen der Kernfunktionalitäten über Ihren Siemens Ansprechpartner: [www.siemens.de/industry/kontakt](http://www.siemens.de/industry/kontakt)
- Komplettservice von der Beratung über die Umsetzung bis hin zum vollständigen Projektabschluss im Rahmen unserer SIMATIC Migration Services: <http://www.siemens.de/fa-services>

### 6.3 Solution Partner

Mit dem Partner Finder finden Sie einen unserer qualifizierten Solution Partner für die Lösung Ihrer Migrationsaufgabe.

Solution Partner Programm

[www.siemens.de/automation/solutionpartner](http://www.siemens.de/automation/solutionpartner)

## 6.4 Literaturhinweise und Onlinedokumente

### 6.4.1 Wichtige Informationen

Tabelle 6-1

Themenseiten	Link
Themenseite Migration	<a href="#">83558085</a>

Tabelle 6-2

Handbücher zu S7-300	Link
SIMATIC S7-300 CPU 31xC und CPU 31x: Technische Daten	<a href="#">12996906</a>
SIMATIC S7-300 CPU 31xC und CPU 31x: Aufbauen	<a href="#">13008499</a>
SIMATIC S7-300 Operationsliste der S7-300-CPU's und ET 200-CPU's	<a href="#">31977679</a>
SIMATIC S7-300 Automatisierungssystem S7-300 Baugruppendaten	<a href="#">8859629</a>

Tabelle 6-3

Handbücher zu S7-400	Link
SIMATIC S7-400 Automatisierungssystem S7-400 Baugruppendaten	<a href="#">1117740</a>
SIMATIC S7-400 Automatisierungssystem S7-400 CPU-Daten	<a href="#">53385241</a>
Automatisierungssysteme S7-400 Aufbauen	<a href="#">1117849</a>
Automatisierungssystem S7-400 Aufbau und Anwendung	<a href="#">22586851</a>

Tabelle 6-4 – Handbücher zu S7-1500 und STEP 7 im TIA Portal

Handbücher zu S7-1500 und STEP 7 im TIA Portal	Link
SIMATIC Programmiergerät SIMATIC Field PG M4	<a href="#">67463270</a>
SIMATIC S7-1500 Automatisierungssystem S7-1500	<a href="#">59191792</a>
Systemhandbuch S7-1500 / ET 200MP	<a href="#">86140384</a>
Programmierleitfaden für S7-1200/S7-1500	<a href="#">81318674</a>
Migrationsleitfaden S7-31xT nach S7-1500(T)	<a href="#">109743136</a>
SIMATIC S7-1200 / S7-1500 Vergleichsliste für Programmiersprachen	<a href="#">86630375</a>
S7-1500 Getting Started	<a href="#">71704272</a>
S7-1500 Zyklus- und Reaktionszeiten	<a href="#">59193558</a>
TIA Selection Tool	<a href="#">Link</a>
SIMATIC S7-1500 / ET 200MP Manual Collection	<a href="#">86140384</a>
SIMATIC S7-1500 Struktur und Verwendung des CPU-Speichers	<a href="#">59193101</a>



## 7 Anhang

### 7.1 SIMATIC S7-300/S7-400, S7-1500 Komponenten und HMI in der Gegenüberstellung

Die nachfolgenden Tabellen zeigen inhaltlich das jeweilige S7-1500 Äquivalent zur genannten SIMATIC S7-300/S7-400 Baugruppe.

#### Beachten Sie unbedingt folgenden Hinweis:

##### Hinweis

Der Inhalt dieser Tabelle dient nur zur Orientierung!

Zusätzlich zu den, in den Tabellen, genannten technischen Merkmalen gibt es weitere teilweise auch unterschiedliche technische Eigenschaften der Komponenten. Welche technischen Werte für die jeweilige Anlage / Anlagenteil wichtig und relevant sind, kann nur durch eine sorgfältige Analyse der installierten Basis ermittelt werden und muss in dieser Phase der Migration ermittelt werden. Siehe auch [Planung der Migrationsphasen](#).

Das bedeutet: Die jeweils genannte SIMATIC S7-1500 Hardware-Komponente, darf nicht automatisch als gleichwertiger Ersatz für die genannte SIMATIC S7-300/S7-400 Komponente betrachtet werden. Es liegt im Verantwortungsbereich des Anwenders, die technischen Eigenschaften (z.B. Grenzwerte) der SIMATIC S7-Baugruppe zu berücksichtigen und die Kundenapplikation (Anlage) darauf zu überprüfen, ob diese Werte für die Anlage relevant sind und eingehalten werden.

Beispiele für relevante technische Werte:

- Stromversorgung
- Signalspannung
- Frequenz
- Wurzelung bzw. Kanaltrennung
- Kanalanzahl
- Laststrom
- Kontaktbelastung
- Schalthäufigkeit
- usw.....

## 7.1.1 CPU Baugruppen

**Hinweis** Der Inhalt der nachfolgenden Tabellen dient nur zur Orientierung!

Beachten Sie die allgemeinen Hinweise im Kapitel:  
[SIMATIC S7-300/S7-400, S7-1500 Komponenten und HMI in der  
 Gegenüberstellung.](#)

Das TIA Selection Tool bietet Unterstützung bei der Umsetzung von  
 S7-300/S7-400 auf S7-1500: <http://www.siemens.de/tia-selection-tool>

Tabelle 7-1

S7-300	Beschreibung	S7-1500	Beschreibung
6ES7 312-1AE13-0AB0	CPU 312-1	6ES7 511-1AK01-0AB0	CPU 1511
6ES7 312-1AE14-0AB0	CPU 312-1	6ES7 511-1AK01-0AB0	CPU 1511
6ES7 312-5BE03-0AB0	CPU 312C	6ES7 215-1AG40-0XB0	CPU 1215C
6ES7 312-5BF04-0AB0	CPU 312C	6ES7 215-1AG40-0XB0	CPU 1215C
6ES7 313-5BF03-0AB0	CPU 313C	6ES7 511-1CK00-0AB0	CPU 1511C
6ES7 313-5BG04-0AB0	CPU 313C	6ES7 511-1CK00-0AB0	CPU 1511C
6ES7 313-6CF03-0AB0	CPU 313C-2DP	6ES7 511-1CK00-0AB0	CPU 1511C
6ES7 313-6CG04-0AB0	CPU 313C-2DP	6ES7 511-1CK00-0AB0	CPU 1511C
6ES7 313-6BF03-0AB0	CPU 313C-2PtP	6ES7 511-1CK00-0AB0	CPU 1511C
6ES7 313-6BG04-0AB0	CPU 313C-2PtP	6ES7 511-1CK00-0AB0	CPU 1511C
6ES7 314-1AG13-0AB0	CPU 314	6ES7 511-1AK01-0AB0	CPU 1511
6ES7 314-1AG14-0AB0	CPU 314	6ES7 511-1AK01-0AB0	CPU 1511
6ES7 314-6CG03-0AB0	CPU 314C-2DP	6ES7 512-1CK00-0AB0	CPU 1512C
6ES7 314-6CH04-0AB0	CPU 314C-2DP	6ES7 512-1CK00-0AB0	CPU 1512C
6ES7 314-6EH04-0AB0	CPU 314C-2PN/DP	6ES7 512-1CK00-0AB0	CPU 1512C
6ES7 314-6BG03-0AB0	CPU 314C-2PtP	6ES7 512-1CK00-0AB0	CPU 1512C
6ES7 314-6BH04-0AB0	CPU 314C-2PtP	6ES7 512-1CK00-0AB0	CPU 1512C
6ES7 315-2AG10-0AB0	CPU 315-2DP	6ES7 513-1AL01-0AB0	CPU 1513-1PN
6ES7 315-2AH10-0AB0	CPU 315-2DP	6ES7 513-1AL01-0AB0	CPU 1513-1PN
6ES7 315-2EH13-0AB0	CPU 315-2PN/DP	6ES7 515-2AM01-0AB0	CPU 1515-2PN
6ES7 315-2EH14-0AB0	CPU 315-2PN/DP	6ES7 515-2AM01-0AB0	CPU 1515-2PN
6ES7 315-6FF01-0AB0	CPU 315F-2DP	6ES7 513-1FL01-0AB0	CPU 1513F-1PN
6ES7 315-6FF04-0AB0	CPU 315 F-2DP	6ES7 513-1FL01-0AB0	CPU 1513F-1PN
6ES7 315-2FH13-0AB0	CPU 315F-2PN/DP	6ES7 515-2FM01-0AB0	CPU 1515F-2PN
6ES7 315-2FJ14-0AB0	CPU 315F-2PN/DP	6ES7 515-2FM01-0AB0	CPU 1515F-2PN
6ES7 317-2AJ10-0AB0	CPU 317-2	6ES7 516-3AN01-0AB0	CPU 1516-3PN/DP
6ES7 317-2AK14-0AB0	CPU 317-2	6ES7 516-3AN01-0AB0	CPU 1516-3PN/DP
6ES7 317-2EK13-0AB0	CPU 317-2PN/DP	6ES7 516-3AN01-0AB0	CPU 1516-3PN/DP
6ES7 317-2EK14-0AB0	CPU 317-2PN/DP	6ES7 516-3AN01-0AB0	CPU 1516-3PN/DP
6ES7 317-6FF03-0AB0	CPU 317F-2	6ES7 516-3FN01-0AB0	CPU 1516F-3PN/DP
6ES7 317-6FF04-0AB0	CPU 317F-2	6ES7 516-3FN01-0AB0	CPU 1516F-3PN/DP
6ES7 317-2FK13-0AB0	CPU 317F-2PN/DP	6ES7 516-3FN01-0AB0	CPU 1516F-3PN/DP

S7-300	Beschreibung	S7-1500	Beschreibung
6ES7 317-2FK14-0AB0	CPU 317F-2PN/DP	6ES7 516-3FN01-0AB0	CPU 1516F-3PN/DP
6ES7 318-3EL00-0AB0	CPU 319-3PN/DP	6ES7 517-3AP00-0AB0	CPU 1517-3PN/DP
6ES7 318-3EL01-0AB0	CPU 319-3PN/DP	6ES7 517-3AP00-0AB0	CPU 1517-3PN/DP
6ES7 318-3FL00-0AB0	CPU 319F-3PN/DP	6ES7 517-3FP00-0AB0	CPU 1517F-3PN/DP
6ES7 318-3FL01-0AB0	CPU 319F-3PN/DP	6ES7 517-3FP00-0AB0	CPU 1517F-3PN/DP
6ES7 151-7AA20-0AB0	IM 151-7 CPU	6ES7 510-1DJ01-0AB0	CPU 1510SP-1PN
6ES7 151-7AA21-0AB0	IM 151-7 CPU	6ES7 510-1DJ01-0AB0	CPU 1510SP-1PN
6ES7 151-7AB00-0AB0	IM 151-7 CPU FO	6ES7 512-1DK01-0AB0 <sup>1</sup>	CPU 1510SP-1PN
6ES7 151-7FA20-0AB0	IM 151-7F-CPU	6ES7 510-1SJ01-0AB0	CPU 1510SP F-1PN
6ES7 151-7FA21-0AB0	IM 151-7F-CPU	6ES7 510-1SJ01-0AB0	CPU 1510SP F-1PN
6ES7 151-8AB00-0AB0	IM 151-8 PN/DP CPU	6ES7 512-1DK01-0AB0	CPU 1512SP-1PN
6ES7 151-8AB01-0AB0	IM 151-8 PN/DP CPU	6ES7 512-1DK01-0AB0	CPU 1512SP-1PN
6ES7 151-8FB00-0AB0	IM 151-8F PN/DP CPU	6ES7 512-1SK01-0AB0	CPU 1512SP F-1PN
6ES7 151-8FB01-0AB0	IM 151-8F PN/DP CPU	6ES7 512-1SK01-0AB0	CPU 1512SP F-1PN
6ES7 154-8AB01-0AB0	IM 154-8 PN/DP CPU	6ES7 516-2PN00-0AB0	CPU 1516pro-2PN
6ES7 154-8FB01-0AB0	IM 154-8 PN/DP F-CPU	6ES7 516-2GN00-0AB0	CPU 1516pro F-2PN
6ES7 154-8FX00-0AB0	IM 154-8 PN/DP F-CPU	6ES7 516-2GN00-0AB0	CPU 1516pro F-2PN

Tabelle 7-2

S7-400	Beschreibung	S7-1500	Beschreibung
6ES7 412-1XJ05-0AB0	CPU 412-1MPI/DP	6ES7 513-1AL01-0AB0	CPU 1513-1PN
6ES7 412-2XJ05-0AB0	CPU 412-2	6ES7 515-2AM01-0AB0	CPU 1515-2PN
6ES7 412-2EK06-0AB0	CPU 414-2PN/DP	6ES7 516-3AN01-0AB0	CPU 1516-3PN/DP
6ES7 414-2XK05-0AB0	CPU 414-2	6ES7 517-3AP00-0AB0	CPU 1517-3PN/DP
6ES7 414-3XM05-0AB0	CPU 414-3	6ES7 517-3AP00-0AB0	CPU 1517-3PN/DP
6ES7 414-3EM05-0AB0	CPU 414-3PN/DP	6ES7 518-4AP00-0AB0	CPU 1518-4PN/DP
6ES7 414-3EM06-0AB0	CPU 414-3PN/DP	6ES7 518-4AP00-0AB0	CPU 1518-4PN/DP
6ES7 414-3FM06-0AB0	CPU 414F-3PN/DP	6ES7 518-4FP00-0AB0	CPU 1518F-4PN/DP
6ES7 416-2XN05-0AB0	CPU 416-2 *)	6ES7 518-4AP00-0AB0	CPU 1518-4PN/DP
6ES7 416-3XR05-0AB0	CPU 416-3 *)	6ES7 518-4AP00-0AB0	CPU 1518-4PN/DP
6ES7 416-3ER05-0AB0	CPU 416-3PN/DP *)	6ES7 518-4AP00-0AB0	CPU 1518-4PN/DP
6ES7 416-3ES06-0AB0	CPU 416-3PN/DP *)	6ES7 518-4AP00-0AB0	CPU 1518-4PN/DP
6ES7 416-2FN05-0AB0	CPU 416F-2DP *)	6ES7 518-4FP00-0AB0	CPU 1518F-4PN/DP
6ES7 416-3FR05-0AB0	CPU 416F-3PN/DP *)	6ES7 518-4FP00-0AB0	CPU 1518F-4PN/DP
6ES7 416-3FS06-0AB0	CPU 416F-3PN/DP *)	6ES7 518-4FP00-0AB0	CPU 1518F-4PN/DP
6ES7 417-4XT05-0AB0	CPU 417-4 *)	6ES7 518-4AP00-0AB0	CPU 1518-4PN/DP

\*) Beachten Sie die Ausführungen im Kapitel „[Auswahl der CPU](#)“ insbesondere die unterschiedlichen Speichergößen!

<sup>1</sup> CPU 1512 nur in Kombination mit passendem Busadapter einsetzbar

## 7.1.2 Gegenüberstellung Eigenschaften Software / Hardware

Die nachfolgenden Tabellen geben eine Übersicht, welche Eigenschaften in den einzelnen CPU-Typen verfügbar sind.

### CPU Hardware Eigenschaften

Tabelle 7-3

Eigenschaft	S7-300/S7-400	S7-1500
Display	nein	Ja, bei 1511, 1513-1518
Display bei fehlersicheren CPU zeigt - Sicherheitsbetrieb aktiviert/deaktiviert - Signatur - Zeitstempel letzte Änderung Sicherheitsprogramm - Diagnose	nein	ja
Memory Card mit Standard Dateisystem	nein	ja
PPI-Schnittstelle	nein	nein
MPI-Schnittstelle	ja	nein
DP-Schnittstelle	ja	ja
DP-Schnittstelle mit PROFIsafe	ja	ja
1.PN-Schnittstelle mit Basisfunktionen	ja	ja
1.PN-Schnittstelle mit IRT	ja	ja
1.PN-Schnittstelle mit PROFIsafe	ja	ja
2. PN-Schnittstelle mit Basisfunktionen	nein	ja
3. PN-Schnittstelle mit Basisfunktionen	nein	ja

### CPU Eigenschaften

Tabelle 7-4

Eigenschaft	S7-300/S7-400	S7-1500
Prozeßabbild	ja	ja
Mehrfachprozeßabbild	ja, S7-400	ja
Flexible Nummernvergabe bei OBs	nein	ja
Flexible Nummernvergabe F-OB	nein	ja
OB1	ja	ja
OB1x	ja	ja
Bis zu 50 Prozeßalarm OB's	bis zu 40	ja
bis zu 20 Weckalarme mit unterschiedlichen Prioritäten	nein	ja
Taktsynchrone OB's	ja	ja
Mehrere zyklische, Anlauf-,Prozeß OB's	nein	ja
Mehrere F-OB's für bessere Programmstrukturierung	nein	ja

**CPU Programmiersprachen allgemein**

Tabelle 7-5

Eigenschaften	S7-300/S7-400	S7-1500
Symbolische Programmierung	ja	ja
AWL	ja	ja
FUP / F-FUP	ja	ja
KOP / F-KOP	ja	ja
SCL	ja	ja
S7-GRAPH	ja	ja
HiGraph	ja	nein
CFC	ja	nein, geplant
Gleiche Funktionen in allen Programmiersprachen	nein	ja
SFBs	ja	ja
SFCs	ja	ja
S7-Timer	ja	ja
S7-F-Timer	ja	ja
ICE-Zähler	ja	ja
S7-Zähler	ja	ja
Flankenauswertung	ja	ja
Globale DBs	ja	ja
Instand DB	ja	ja
FBs	ja	ja
FCs	ja	ja
Systemzustandsliste (SZL)	ja	Vollständig neue Lösung
64bit Datentypen	nein	ja
Short/U-Short Datentypen	nein	ja
Implizite Typkonvertierung	nein	ja
Slice Zugriff	nein	ja
Calculate Box	nein	ja
Indirekte Adressierung FUP/KOP	nein	ja

**CPU Programmiersprachen FUP/KOP**

Tabelle 7-6

Eigenschaft	S7-300/S7-400	S7-1500
Mehrere Abzweige in einem Netzwerk	nein	ja
Erweiterbarer Mathematikbaustein – mehr als 2 Eingänge	nein	ja
Erweiterbarer MOVE-Baustein – mehr als 2 Ausgänge	nein	ja
CALCULATE-Baustein für komplexe mathematische Ausdrücke	nein	ja
Implizite Datentyp Konvertierung	nein	ja
Automatische Umschaltung für Mathematik-	nein	ja

Eigenschaft	S7-300/S7-400	S7-1500
Baustein		
ENO deaktivieren	nein	ja
JMP_LIST	nein	ja
Konzept für Bibliotheken mit Versionierung	nein	ja
Konzept für F-Bibliotheken mit Versionierung	nein	ja
Datentyp D-WORD für Sicherheitsprogramm	nein	ja, mit UDT
Datentyp D-INT für Sicherheitsprogramm	nein	ja

### CPU Online-Funktionen

Tabelle 7-7

Eigenschaft	S7-300/S7-400	S7-1500
Konsistenter Download aller Änderungen	nein	ja
Download in Run-Modus	ja	ja, gleichzeitige Aktivierung der Änderungen, Aktualwerte der DBs werden nicht überschrieben
Upload der Hardware	ja - eingeschränkt	ja
Upload des gesamten Programmes	ja - eingeschränkt	ja
Trace	nein	ja
Symbolische Informationen werden in der CPU gespeichert	nein	ja

### CPU Security Funktionen

Tabelle 7-8

Eigenschaft	S7-300/S7-400	S7-1500
Knowhow-Schutz/Block Privacy STD-Bausteine	ja	ja
Knowhow-Schutz/Block Privacy F-Bausteine	ja	ja
Kopierschutz	ja	ja
Zugriffsschutz	nein	ja
Zusätzlicher F-Zugriffsschutz	nein	ja
Erweiterter Zugriffsschutz (Schutzstufen) auch für HMI	nein	ja
Integritätsprüfung	nein	ja

### CPU Kommunikation

Tabelle 7-9

Eigenschaft	S7-300/S7-400	S7-1500
MODBUS TCP	Nein - separate Bibliothek notwendig	ja
MODBUS RTU	ja	ja

**CPU Diagnose Funktionen**

Tabelle 7-10

Eigenschaft	S7-300/S7-400	S7-1500
Integrierte Systemdiagnose	nein	ja
Identische Diagnose an Webserver, HMI, Display und Engineering	nein	ja

**CPU Webserver**

Tabelle 7-11

Eigenschaft	S7-300/S7-400	S7-1500
Dateiexplorer	nein	ja
Archiv und Rezepthandling via Webserver	nein	ja

**CPU Technologie Funktionen**

Tabelle 7-12

Eigenschaft	S7-300/S7-400	S7-1500
PID Kompaktregler integriert	nein	ja
Motion Control integriert gemäß PLCopen	nein	ja
Trace	nein	ja

### 7.1.3 Digitale Baugruppen S7-300

**Hinweis** Der Inhalt dieser Tabelle dient nur zur Orientierung!  
Beachten Sie die allgemeinen Hinweise im Kapitel:  
[SIMATIC S7-300/S7-400, S7-1500 Komponenten und HMI in der Gegenüberstellung](#)

Tabelle 7-13

S7-300	Beschreibung	S7-1500	Beschreibung
<b>Digitaleingabe Baugruppen</b>			
6ES7 321-1BH02-0AA0	16DE,DC24V	6ES7 521-1BH00-0AB0 oder 6ES7 521-1BH10-0AA0	16DE,24VDC, HF 16DE,24VDC, BA
6ES7 321-1BH10-0AA0	16DE,DC24V	6ES7 521-1BH00-0AB0	16DE,24VDC, HF
6ES7 321-7BH01-0AB0	16DE,DC24V,DA,PA	6ES7 521-1BH00-0AB0	16DE,24VDC, BA
6ES7 321-1BH50-0AA0	16DE,DC24V	6ES7 521-1BH50-0AB0	16DE,24VDC, SRC BA
6ES7 321-1BL00-0AA0	32DE,DC24V	6ES7 521-1BL00-0AB0 oder 6ES7 521-1BL10-0AA0	16DE,24VDC, HF oder 32DE,24VDC, BA
6ES7 321-1FH00-0AA0	16DE,AC120/230V	6ES7 521-1FH00-0AA0	16DE,230VAC, BA
6ES7 321-1FF01-0AA0	8DE,AC120/230V	6ES7 521-1FH00-0AA0	16DE,230VAC, BA
6ES7 321-1FF10-0AA0	8DE,UC120/230V	6ES7 521-1FH00-0AA0	16DE,230VAC, BA
6ES7 321-1CH00-0AA0	16DE, 24-48V UC	6ES7 521-7CH00-0AB0 oder 6ES7 521-7EH00-0AB0	16DE,24-48V UC HF oder 16DE,24..125V UC HF
6ES7 321-1CH20-0AA0	16DE,DC 48-125V	6ES7 521-7EH00-0AB0	16DE,24..125V UC HF
6ES7 321-7EH00-0AA0	16DE,DC 424-125V	6ES7 521-7EH00-0AB0	16DE,24..125V UC HF
<b>Digitalausgabe Baugruppen</b>			
6ES7 322-1BH01-0AA0	16DA,DC24V/0,5A	6ES7 522-1BH01-0AA0 oder 6ES7 522-1BH00-0AB0	16DA,24VDC/0.5A,BA oder 16DA,24VDC/0.5A,ST
6ES7 322-8BF00-0AB0	8DA,DC24V/0.5A	6ES7 522-1BH00-0AB0	16DA,24VDC/0.5A,ST
6ES7 322-1BH10-0AA0	16DA,DC24V/0.5A High Speed	6ES7 522-1BH00-0AB0	16DA,24VDC/0.5A,ST
6ES7 322-1BL00-0AA0	32DA,DC24V/0.5A	6ES7 522-1BL00-0AB0 oder 6ES7 522-1BL10-0AA0	32DA,24VDC/0.5A,ST
6ES7 322-7BH01-0AB0	8DA,DC24V,0.5A	6ES7 522-1BF00-0AB0	8DA,24VDC/2A HF
6ES7 322-1FH00-0AA0	16DA,AC120/230V	6ES7 522-5FF00-0AB0	8DA,230VAC/2A, ST
6ES7 322-1FF01-0AA0	8DA,AC120/230V	6ES7 522-5FF00-0AB0	8DA,230VAC/2A, ST
6ES7 322-5FF00-0AA0	8DA,AC120/230V	6ES7 522-5FF00-0AB0	8DA,230VAC/2A, ST
6ES7 322-1HH01-0AA0	16DA,AC120/230V,R elais	6ES7 522-5FF00-0AB0	8DA,230VAC/2A, ST
6ES7 322-5GH00-0AA0	16DA,UC 24- 48V/0.5A	6ES7 522-5EH00-0AB0	16DA,24...125V UC/2A HF



S7-300	Beschreibung	S7-1500	Beschreibung
6ES7 322-1CF00-0AA0	8DA,DC 48-125V/1.5A	6ES7 522-5EH00-0AB0	16DA,24...125V UC/2A HF
<b>Digital Ein-/Ausgabe Baugruppen</b>			
6ES7 323-1BL00-0AA0	16DE/16DA	6ES7 523-1BL00-0AA0	16DI,24VDC/16DA,24 VDC/0.5A BA
6ES7 323-1BH01-0AA0	8DE/8DO	6ES7 523-1BL00-0AA0	16DI,24VDC/16DA,24 VDC/0.5A BA
<b>Beschriftungsstreifen für S7-300 und S7-1500</b>			
6ES7 392-2AX10-0AA0 6ES7 392-2BX10-0AA0 6ES7 392-2CX10-0AA0 6ES7 392-2DX10-0AA0	petrol hellbeige gelb rot	6ES7 592-2AX00-0AA0	Beschriftungsstreifen für 35mm breite S7-1500 Baugruppen
	Beschriftungsstreifen für Frontstecker 40-polig	6ES7 592-1AX00-0AA0	Beschriftungsstreifen für 25mm breite S7-1500 Baugruppen

\* Im Gegensatz zu den 35mm breiten, bereits im Liefereinsatz befindlichen Baugruppen, verfügen diese 25mm breiten Baugruppen über keine Parameter und Diagnosen.

## 7.1.4 Digitale Baugruppen S7-400

**Hinweis** Der Inhalt dieser Tabelle dient nur zur Orientierung!

Beachten Sie die allgemeinen Hinweise im Kapitel:

[SIMATIC S7-300/S7-400, S7-1500 Komponenten und HMI in der Gegenüberstellung](#)

Tabelle 7-14

S7-400	Beschreibung	S7-1500	Beschreibung
<b>Digitaleingabe Baugruppen</b>			
6ES7 421-7BH01-0AB0	16DE,DC24V,DA,PA	6ES7 521-1BH00-0AB0	16DE,24VDC, HF
6ES7 421-1BL01-0AA0	32DE,DC24V	6ES7 521-1BL10-0AA0	32DE,24VDC,BA
6ES7 421 1FH20-0AA0	16DE,UC120/230V	6ES7 521-1FH00-0AB0	16DE,230VAC, BA
6ES7 421-7DH00-0AB0	16DE,24-48V UC	6ES7 521-7CH00-0AB0	16DE,24-48V UC HF
6ES7 421-1EL00-0AA0	32DE,AC 120V	6ES7 521-7EH00-0AB0	16DE,24...125V UC HF
6ES7 421-1FH20-0AA0	16DE,UC 120/230V	6ES7 521-7EH00-0AB0	16DE,24...125V UC HF
<b>Digitalausgabe Baugruppen</b>			
6ES7 422-7BL00-0AB0	32DA,DC24V/0.5A	6ES7 522-1BH00-0AB0 oder 6ES7 522-5EH00-0AB0	16DA, 24VDC/0.5A, ST 16DA,24..125V UC/2A HF
6ES7 422-1BL00-0AA0	32DA,DC24V/0.5A	6ES7 522-1BL00-0AB0 oder 6ES7 522-1BL10-0AA0	32DQ,24VDC/0.5A,ST oder 32DQ,24VDC/0.5A,BA
6ES7 422-1BH11-0AA0	16DA,DC24V/AA	6ES7 522-1BF00-0AB0	8DA,24VDC/2A,HF
6ES7 422-1FH00-0AA0	16DA,AC120/230V/2A	6ES7 522 5FF00-0AB0	8DA,230VAC/2A (Triac)
6ES7 422-1HH00-0AA0	16RA,DC60V/230V	6ES7 522-5FF00-0AB0	8DA,230VAC/2A (Triac)

\* Im Gegensatz zu den 35mm breiten, bereits im Liefereinsatz befindlichen Baugruppen, verfügen diese 25mm breiten Baugruppen über keine Parameter und Diagnosen.

## 7.1.5 Analoge Baugruppen S7-300

**Hinweis** Der Inhalt dieser Tabelle dient nur zur Orientierung!

Beachten Sie die allgemeinen Hinweise im Kapitel:

[SIMATIC S7-300/S7-400, S7-1500 Komponenten und HMI in der Gegenüberstellung](#)

Tabelle 7-15

S7-300	Beschreibung	S7-1500	Beschreibung
<b>Analog-Eingabebaugruppen</b>			
6ES7 331-7KF02-0AB0	8AE, 12Bit	6ES7 531-7KF00-0AB0	8AE, U/I/R/RTD/TC ST
6ES7 331-1KF01-0AB0	8AE, 13Bit	6ES7 531-7KF00-0AB0	8AE, U/I/R/RTD/TC ST
6ES7 331-7HF01-0AB0	8AE, 14Bit, Taktsynchron	6ES7 531-7KF00-0BA0 oder 6ES7 531-7NF10-0AB0	8AE, U/I/R/RTD/TC ST 8AE, U/I HS 125µs
6ES7 331-7KB02-0AB0	2AI, 12Bit	6ES7 531-7QD00-0AB0	4AE, U/I/R/RTD/TC ST
6ES7 331-7NF00-0AB0	8AE, 16Bit	6ES7 531-7NF10-0AB0 oder 6ES7 531-7NF00-0AB0	8AE, U/I HS 125µs 8AE U/I HF
6ES7 331-7NF10-0AB0	8AE, 16Bit	6ES7 531-7NF10-0AB0 oder 6ES7 531-7NF00-0AB0	8AE, U/I HS 125µs oder 8AE U/I HF
6ES7 331-7PF01-0AB0	8AE, RTD	6ES7 531-7PF00-0AB0	8AE, R/RTD/TC HF
6ES7 331-7PF11-0AB0	8AE, TC	6ES7 531-7PF00-0AB0	8AE, R/RTD/TC HF
<b>Analog-Ausgabebaugruppen</b>			
6ES7 332-5HD01-0AB0	4AA, 12Bit	6ES7 532-5HD00-0AB0	4AA, U/I ST
6ES7 332-5HB01-0AB0	2 AA, 12Bit	6ES7 532-5NB00-0AB0	2AA, U/I ST
6ES7 332-5HF00-0AB0	4AA, 16Bit, taktsynchron	6ES7 532-5HF00-0AB0	8AA, U/I HS 125µs
6ES7 334-0CE01-0AA0	4AE/2AA, 12Bit	6ES7 534-7QE00-0AB0	4AE, U/I/R/RTD/TC 2AA, U/I ST
6ES7 334-0KE00-0AB0	4AE/2AA, 12Bit	6ES7 534-7QE00-0AB0	4AE, U/I/R/RTD/TC 2AA, U/I ST

## 7.1.6 Analoge Baugruppen S7-400

**Hinweis** Der Inhalt dieser Tabelle dient nur zur Orientierung!  
 Beachten Sie die allgemeinen Hinweise im Kapitel:  
[SIMATIC S7-300/S7-400, S7-1500 Komponenten und HMI in der  
 Gegenüberstellung](#)

Tabelle 7-16

S7-400	Beschreibung	S7-1500	Beschreibung
<b>Analog-Eingabebaugruppen</b>			
6ES7 431-1KF00-0AB0	8AE, 13Bit, 240ms, U/I/R	6ES7 531-7KF00-0AB0 oder 6ES7 531-7NF10-0AB0 oder 6ES7 531-7PF00-0AB0	8AE, U/I/R/RTD/TC ST 8AE, U/I, HS 125µs 8AE, R/RTD/TC HF
6ES7 431-1KF10-0AB0	8AE, 13Bit, 240ms, U/I/R/RTD/TC	6ES7 531-7KF00-0AB0 oder 6ES7 531-7NF10-0AB0 oder 6ES7 531-7PF00-0AB0	8AE, U/I/R/RTD/TC ST 8AE, R/RTD/TC HF
6ES7 431-0HH00-0AB0	16AE, 13Bit, 65ms, U/I	6ES7 531-7KF00-0AB0	8AE, U/I/R/RTD/TC ST
6ES7 431-7QH00-0AB0	16AE, 16Bit, 25ms, DA, PA, U/I/R/RTD/TC	6ES7 531-7NF10-0AB0 oder 6ES7 531-7NF00-0AB0	8AE, U/I, HS 125µs 8AE U/I HF
6ES7 431-7KF00-0AB0	8AE, 16Bit, DA, 10..100ms, U/I/TC	6ES7 531-7NF10-0AB0 oder 6ES7 531-7PF00-0AB0 oder 6ES7 531-7NF00-0AB0	8AE, U/I, HS 125µs 8AE, R/RTD/TC HF 8AE U/I HF
6ES7 431-7KF10-0AB0	8AE, 13Bit, 240ms, U, I, R RTD, TC	6ES7 531-7PF00-0AB0	8AE, R/RTD/TC HF
6ES7 431-1KF20-0AB0	8AE, 14Bit, 640µs, U/I/R	6ES7 531-7NF10-0AB0	8AE, U/I, HS 125µs
<b>Analog-Ausgabebaugruppen</b>			
6ES7 432-1HF00-0AB0	8AA, 13Bit, 0-10V/0-20mA, 2ms, U/I	6ES7 532-5HF00-0AB0 oder 6ES7532-5ND00-0AB0	8AA, U/I, HS 125µs 4AA, U/I HF

### 7.1.7 Kommunikationsbaugruppen S7-300

**Hinweis** Der Inhalt dieser Tabelle dient nur zur Orientierung!  
Beachten Sie die allgemeinen Hinweise im Kapitel:  
[SIMATIC S7-300/S7-400, S7-1500 Komponenten und HMI in der Gegenüberstellung](#)

Tabelle 7-17

Artikelnummer	Beschreibung	S7-1500	Artikelnummer
6ES7 340-1AH02-0AE0	CP 340 RS232	6ES7 540-1AD00-0AA0	CM PtP RS232 BA
6ES7 340-1CH02-0AE0	CP 340 RS422/485	6ES7 540-1AB00-0AA0	CM PtP RS422/485 BA
6ES7 341-1AH02-0AE0	CP 341 RS232	6ES7 541-1AD00-0AB0	CM PtP RS232 HF
6ES7 341-1CH02-0AE0	CP 341 RS422/485	6ES7 541-1AB00-0AB0	CM PtP RS422/485 HF
6ES7 870-1AA01-0YA.	Modbus RTU Master	6ES7 541-1AD00-0AB0 oder 6ES7 541-1AB00-0AB0	CM PtP RS232 HF oder CM PtP RS422/485 HF
6ES7 870-1AB01-0YA.	Modbus RTU Slave	6ES7 541-1AD00-0AB0 oder 6ES7 541-1AB00-0AB0	CM PtP RS232 HF oder CM PtP RS422/485 HF

### 7.1.8 Kommunikationsbaugruppen S7-400

**Hinweis** Der Inhalt dieser Tabelle dient nur zur Orientierung!  
Beachten Sie die allgemeinen Hinweise im Kapitel:  
[SIMATIC S7-300/S7-400, S7-1500 Komponenten und HMI in der Gegenüberstellung](#)

Tabelle 7-18

Artikelnummer	Beschreibung	S7-1500	Artikelnummer
6ES7 440-1CS00-0YE0	CP 440 RS 422/485 (ASCII, 3964R)	6ES7 541-1AB00-0AB0	CM PtP RS422/485 HF
6ES7 441-1AA0.-0AE0	CP 441-1 RS232.422.485	6ES7 541-1AB00-0AB0 oder 6ES7 541-1AD00-0AB0	CM PtP RS422/485 HF oder CM PtP RS232 HF
6ES7 441-2AA0.-0AE0	CP 441-2 RS232,422,485	6ES7 541-1AB00-0AB0 oder 6ES7 541-1AD00-0AB0	CM PtP RS422/485 HF oder CM PtP RS232 HF

### 7.1.9 Technologiemodule S7-300

**Hinweis** Der Inhalt dieser Tabelle dient nur zur Orientierung!  
 Beachten Sie die allgemeinen Hinweise im Kapitel:  
[SIMATIC S7-300/S7-400, S7-1500 Komponenten und HMI in der  
 Gegenüberstellung](#)

Tabelle 7-19

Artikelnummer	Beschreibung	S7-1500	Beschreibung
6ES7 338-4BC01-0AB0	Signalbaugruppe zum Einlesen von Positionswerten für 3 SSI-Geber	6ES7 551-1AB00-0AB0	TM PosInput 2 Kanäle für Inkr. oder SSI- Geber für RS422-Signale
6ES7 350-1AH03-0AE0	FM 350-1 Zählerbaugruppe, bis 500KHz	6ES7 550-1AA00-0AB0	TM Count 2x24V Kanäle für 24V Inkr. oder Impulsgeber
6ES7 350-2AH01-0AE0	FM 350-2, 8 Kanäle, Zählerbaugruppe, bis 20KHz,	6ES7 552-1AA00-0AB0	TM TimerDIDQ 16x24V, 16DE/16DA, zeitgesteuert, PWM, Oversampling oder TM Count 2x24V
6ES7 351-1AH01-0AE0	FM 351, Positionierbaugruppe	6ES7 550-1AA00-0AB0 oder 6ES7 551-1AB00-0AB0 + SW-Funktionen in der CPU	TM Count 2x24V oder TM PosInput 2
6ES7 352-1AH02-0AE0	FM352, Nockensteuerwerk	6ES7 552-1AA00-0AB0 + SW-Funktionen in der CPU	TM TimerDIDQ 16x24V, 16 DE/DA, zeitgesteuert, PWM, Oversampling
6ES7 354-1AH01-0AE0	FM 354, Positioniersteuerung	Funktionen integriert in der CPU, Peripherieanschaltung nach Bedarf	
6ES7 355-1VH10-0AE0	FM 355 S 4 Kanäle, Schritt und Impuls	Integrierte Kompaktregler + Ein-/Ausgabebaugruppen	Kein Fuzzy-Regler, Reglerstrukturen applikativ möglich
6ES7 355-0VH10-0AE0	FM 355 C 4 Kanäle, kontinuierlich	Integrierte Kompaktregler + Ein-/Ausgabebaugruppen	Kein Fuzzy-Regler, Reglerstrukturen applikativ möglich
6ES7 355-2CH00-0AE0	FM 355-2 C 4 Kanäle, kontinuierlich	Integrierte Kompaktregler + Ein-/Ausgabebaugruppen	Reglerstrukturen applikativ möglich
6ES7 355-2SH00-0AE0	FM355-2 S 4 Kanäle, Schritt und Impuls	Integrierte Kompaktregler + Ein-/Ausgabebaugruppen	Reglerstrukturen applikativ möglich

Diese Übersicht der Funktionsmodule ist nur vereinfacht dargestellt. Zu einer vollständigen Umsetzung der Hardware gehört eine Betrachtung der gesamten Applikation.

### 7.1.10 Technologiemodule S7-400

**Hinweis** Der Inhalt dieser Tabelle dient nur zur Orientierung!

Beachten Sie die allgemeinen Hinweise im Kapitel:

[SIMATIC S7-300/S7-400, S7-1500 Komponenten und HMI in der Gegenüberstellung](#)

Tabelle 7-20

Artikelnummer	Beschreibung	S7-1500	Beschreibung
6ES7 450-1AP00-0AE0	FM 450-1, Zählerbaugruppe, 2-Kanäle	6ES7 550-1AA00-0AB0	TM Count 2 Kanäle für 24V Inkr. Oder Impulsgeber
6ES7 451-3AL00-0AE0	FM 451, Positionierbaugruppe	6ES7 550-1AA00-0AB0 oder 6ES7 551-1AB00-0AB0	TM Count 2x24V oder TM PosInput 2 und SW-Funktionen in der CPU
6ES7 452-1AH00-0AE0	FM 452, Nockensteuerwerk	6ES7 552-1AA00-0AB0	TM TimerDIDQ 16x24V, 16 DE/DA, zeitgesteuert, PWM, Oversampling und SW-Funktionen in der CPU
6ES7 453-3AH00-0AE0	FM 453, Positionierbaugruppe	Funktionen integriert in der CPU, Peripherieanschaltung nach Bedarf	
6ES7 455-0VS00-0AE0	FM 455C, Regelungsbaugruppe, 16 Kanäle, kontinuierlich	Integrierte Kompaktregler + Ein-/Ausgabebaugruppen	kein Fuzzy-Regler, Reglerstrukturen applikativ möglich
6ES7 455-1VS00-0AE0	FM 455S, Regelungsbaugruppe, 16 Kanäle, Schritt und Impuls	Integrierte Kompaktregler +Ein-/Ausgabebaugruppen	kein Fuzzy-Regler, Reglerstrukturen applikativ möglich

Diese Übersicht der Funktionsmodule ist nur vereinfacht dargestellt. Zu einer vollständigen Umsetzung der Hardware gehört eine Betrachtung der gesamten Applikation.

### 7.1.11 Bediengeräte

**Hinweis** Der Inhalt dieser Tabelle dient nur zur Orientierung!  
 Ausführlich Informationen finden Sie im Leitfaden zur Migration von Panels:  
<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/49752044>

Tabelle 7-21

Vorgängergerät	MLFB / Artikelnr	Ablösung durch	MLFB / Artikelnr
OP 77B	6AV6641-0CA01-0AX1	KP400 Comfort	6AV2124-1DC01-0AX0
TP 177B 4" Color	6AV6642-0BD01-3AX0	KTP400 Comfort	6AV2124-2DC01-0AX0
TP 177B Mono	6AV6642-0BC01-1AX1	TP700 Comfort	6AV2124-0GC01-0AX0
TP 177B Color	6AV6642-0BA01-1AX1		
TP 277	6AV6643-0AA01-1AX0		
MP 177	6AV6642-0EA01-3AX0		
OP 177B Mono	6AV6642-0DC01-1AX1	KP700 Comfort	6AV2124-1GC01-0AX0
OP 177B Color	6AV6642-0DA01-1AX1		
OP 277	6AV6643-0BA01-1AX0		
MP 277 8" Touch	6AV6643-0CB01-1AX1	TP900 Comfort	6AV2124-0JC01-0AX0
MP 277 8" Key	6AV6643-0DB01-1AX1	KP900 Comfort	6AV2124-1JC01-0AX0
MP 277 10" Touch	6AV6643-0CD01-1AX1	TP1200 Comfort	6AV2124-0MC01-0AX0
MP 277 10" Key	6AV6643-0DD01-1AX1	KP1200 Comfort	6AV2124-1MC01-0AX0
MP 377 12" Touch	6AV6644-0AA01-2AX0	TP1500 Comfort	6AV2124-0QC02-0AX0
MP 377 12" Key	6AV6644-0BA01-2AX1	KP1500 Comfort	6AV2124-1QC02-0AX0
MP 377 15" Touch	6AV6644-0AB01-2AX0	TP1900 Comfort	6AV2124-0UC02-0AX0
MP 377 19" Touch	6AV6644-0AC01-2AX1	TP2200 Comfort	6AV2124-0XC02-0AX0

**Hinweis** Da die Comfort Panels als Bildschirmformat Widescreen verwenden, sind alte und neue Bediengeräte nur eingeschränkt vergleichbar.



## 8 Historie

Tabelle 8-1

Version	Datum	Änderung
V1.0	09/2015	Erste Ausgabe
V1.01	09/2015	Ergänzung Hinweis in den Kapiteln 1.1, 3.1.2 und 7.1.1
V1.1	03/2017	Erweiterung der Migration technologischer Funktionen + Allgemeine Überarbeitung