



Ausgabe 11/2023

SYSTEMHANDBUCH

# SIMATIC

## S7-1500/ET 200MP

Automatisierungssystem

[support.industry.siemens.com](http://support.industry.siemens.com)



# SIEMENS

## SIMATIC

### S7-1500/ET 200MP Automatisierungssystem


Systemhandbuch


Einleitung	1
Sicherheitshinweise	2
Neue Eigenschaften/Funktionen	3
Industrial Cybersecurity	4
Systemübersicht	5
Einsatzplanung	6
Montieren	7
Anschließen	8
Projektieren	9
Grundlagen zur Programmbearbeitung	10
Schutz	11
Flexible Automatisierungskonzepte	12
Inbetriebnehmen	13
Display der CPU	14
Instandhalten	15
Test- und Servicefunktionen	16
Technische Daten	17
Maßbilder	A
Zubehör/Ersatzteile	B
Einsatz über 2 000 m Meereshöhe und erweiterter Temperaturbereich	C


# Rechtliche Hinweise

## Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.

 <b>GEFAHR</b>
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten <b>wird</b> , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 <b>WARNUNG</b>
bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten <b>kann</b> , wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

 <b>VORSICHT</b>
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

<b>ACHTUNG</b>
bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.


Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

## Qualifiziertes Personal

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung **qualifiziertem Personal** gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

## Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:

 <b>WARNUNG</b>
Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

## Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

## Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>11</b>
1.1	Wegweiser Dokumentation S7-1500/ET 200MP .....	14
1.1.1	Informationsklassen S7-1500/ET 200MP .....	14
1.1.2	Technische Dokumentation der SIMATIC .....	16
<b>2</b>	<b>Sicherheitshinweise.....</b>	<b>19</b>
2.1	Warnhinweise in diesem Dokument .....	19
2.2	Sicherheitsrelevante Symbole .....	19
2.2.1	Geräte ohne Ex-Schutz.....	19
2.2.2	Geräte mit Ex-Schutz.....	20
2.3	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	21
2.4	Veränderungen am Gerät und Ersatzteile .....	21
2.5	Zielgruppe und Personalqualifikation .....	22
2.6	Persönliche Schutzausrüstung .....	22
2.7	Open Source Software .....	23
2.8	Sicheres Arbeiten.....	24
2.8.1	Arbeiten an elektrischen Teilen .....	24
2.9	Restrisiken .....	24
2.9.1	Spannung führende Teile.....	24
2.9.2	Leitfähige Verschmutzung .....	25
2.9.3	Überhitzung .....	25
2.9.4	Unkontrollierte Bewegungen .....	26
2.9.5	Unsichere Betriebszustände .....	26
2.10	Verhalten im Notfall.....	26
2.11	Sachschaden .....	27
2.11.1	Transport und Lagerung.....	27
2.11.2	Montage und Anschluss.....	27
<b>3</b>	<b>Neue Eigenschaften/Funktionen .....</b>	<b>28</b>
<b>4</b>	<b>Industrial Cybersecurity.....</b>	<b>37</b>
4.1	Cybersecurity-Hinweise.....	37
4.2	Benachrichtigung zu Security-Updates .....	38
4.3	Grundlegende Informationen zu Industrial Cybersecurity.....	38
4.3.1	Definition von Industrial Cybersecurity .....	38
4.3.2	Ziele von Industrial Cybersecurity .....	39
4.4	Ganzheitliches Security-Konzept und Security-Strategien.....	39
4.4.1	Ganzheitliches Security-Konzept "Defense in Depth" .....	39
4.4.2	Security Management.....	40

4.5	Betriebliche Einsatzumgebung und Sicherheitsannahmen .....	43
4.5.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	43
4.5.2	Anforderungen an die betriebliche Einsatzumgebung und Sicherheitsannahmen.....	43
4.6	Security-Eigenschaften der Geräte .....	44
4.7	Sicherer Betrieb des Systems.....	45
4.7.1	Härtungsmaßnahmen .....	45
4.7.2	Sichere Konfiguration .....	45
4.7.3	Zugriffskontrolle .....	45
4.7.4	Umgang mit schützenswerten Daten .....	46
4.7.5	Regelmäßige Firmware-Updates.....	46
4.7.6	Benachrichtigungen zu Sicherheitslücken (Siemens Security Advisories) .....	46
4.7.7	Datensicherung .....	47
4.7.8	Sicherheitsprüfungen .....	48
4.7.9	Sichere Außerbetriebnahme.....	48
4.7.9.1	Daten sicher entfernen .....	48
4.7.9.2	Recycling und Entsorgung.....	52
4.8	Sicherer Betrieb der Engineering Software .....	52
4.9	Sicherer Betrieb von CPUs .....	52
4.9.1	Sichere Konfiguration .....	52
4.9.2	Benutzerverwaltung und Zugriffskontrolle .....	52
4.9.2.1	Nutzerkonten verwalten .....	52
4.9.2.2	Sichere Passwörter vergeben .....	53
4.9.2.3	Passwortmanagement .....	54
4.9.2.4	Schutzstufen einrichten .....	54
4.9.2.5	Zertifikatsmanagement.....	54
4.9.3	Schutzfunktionen .....	55
4.9.4	Webserver .....	55
4.9.5	Secure Communication/OPC UA .....	55
4.9.6	Schützenswerte Daten .....	56
4.9.7	Datensicherung und Backups .....	56
4.9.8	Zusätzliche Schutzmaßnahmen zur Netzwerksicherheit .....	57
4.9.9	Fernzugriff auf CPU.....	57
4.9.9.1	Verwendung eines Webserver .....	57
4.9.10	Erfassen von Security-Ereignissen .....	57
4.9.11	Syslog-Meldungen .....	58
4.9.11.1	Übertragen der Syslog-Meldungen zu einem Syslog-Server .....	61
4.9.11.2	Aufbau der Syslog-Meldungen .....	64
4.10	Sicherer Betrieb von Interfacemodulen.....	67
4.10.1	Datenintegrität .....	67
4.10.2	Signiertes Firmware-Update.....	69
4.10.3	Secure Boot .....	70
4.11	Sicherer Betrieb von Peripheriemodulen.....	71
4.12	Sicherer Betrieb der Stromversorgungsmodule .....	71

<b>5</b>	<b>Systemübersicht .....</b>	<b>72</b>
5.1	Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 im Überblick.....	72
5.1.1	Die SIMATIC Automatisierungssysteme.....	72
5.1.2	Vergleich der SIMATIC Automatisierungssysteme .....	74
5.1.3	Einsatzgebiete SIMATIC S7-1500 und ET 200MP .....	76
5.1.4	Anlagenkomponenten und Automatisierungsebenen .....	77
5.1.5	Skalierbarkeit.....	78
5.1.6	Leistungsmerkmale im Überblick.....	80
5.2	Aufbau .....	83
5.2.1	Aufbau des Automatisierungssystems SIMATIC S7-1500 .....	83
5.2.2	Aufbau des Dezentralen Peripheriesystems SIMATIC ET 200MP .....	84
5.2.3	Aufbau eines fehlersicheren Systems mit SIMATIC S7-1500 .....	85
5.3	Komponenten.....	89
5.4	CPUs.....	94
5.4.1	Welche Möglichkeiten bietet Ihnen die CPU? .....	95
5.4.2	Technische Daten CPUs.....	97
5.4.3	Webserver .....	100
5.4.4	Safety.....	101
5.4.5	Security .....	103
5.4.6	Diagnose .....	106
5.4.7	Trace .....	107
5.5	Interfacemodule für SIMATIC S7-1500 Peripherie .....	109
5.6	Ein- und Ausgabemodule .....	110
5.6.1	Welche Peripherie ist die passende? .....	111
5.6.2	Digitaleingabemodule.....	112
5.6.3	Digitalausgabemodule .....	115
5.6.4	Fehlersichere Digitalmodule.....	117
5.6.5	Analogeingabemodule.....	118
5.6.6	Analogausgabemodule .....	121
5.7	Kommunikation .....	123
5.7.1	Schnittstellen zur Kommunikation.....	123
5.7.2	Kommunikationsmodule CM/-prozessoren CP.....	123
5.7.3	Kommunikationsmodul IO-Link Master.....	125
5.7.4	Sicherheitsgerichtete Kommunikation über F-Module.....	127
5.8	Technologiefunktionen.....	127
5.8.1	Motion Control .....	127
5.8.2	PID Control .....	132
5.8.3	Technologiefunktionen der Kompakt-CPUs.....	133
5.8.4	Technologiemodule für Zählen, Messen und Positionserfassung .....	134
5.8.5	Technologiemodul für Time-based IO.....	135
5.8.6	Technologiemodule für Wägetechnik .....	136
5.8.7	Technologiemodul TM NPU.....	137
5.8.8	Technologiemodul TM MFP.....	138
5.9	Stromversorgung .....	139
5.10	Anschlüsselemente und Systemverkabelung .....	141

5.11	Software.....	144
5.11.1	TIA Portal.....	144
5.11.2	TIA Selection Tool .....	145
5.11.3	SIMATIC Automation Tool .....	145
5.11.4	SINETPLAN.....	146
5.11.5	PRONETA.....	147
5.11.6	SIMATIC S7 App .....	147
<b>6</b>	<b>Einsatzplanung .....</b>	<b>148</b>
6.1	Hardwareausbau .....	148
6.1.1	Hardwareausbau des Automatisierungssystems S7-1500.....	148
6.1.2	Hardwareausbau des Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP mit PROFINET- Interfacemodul .....	150
6.1.3	Hardwareausbau des Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP mit PROFIBUS- Interfacemodul .....	152
6.2	System- und Laststromversorgung .....	153
6.2.1	Einsatz von Systemstromversorgungen .....	155
6.2.2	Besonderheiten beim Einsatz einer Systemstromversorgung im ersten Powersegment.....	157
6.2.3	Besonderheiten beim Einsatz der Systemstromversorgung PS 60W 24/48/60VDC HF .....	159
6.3	Leistungsbilanzierung .....	163
6.4	Einsatz von Laststromversorgungen .....	165
<b>7</b>	<b>Montieren .....</b>	<b>167</b>
7.1	Grundlagen .....	167
7.2	Profilschiene montieren .....	169
7.3	Hutschienenadapter montieren.....	173
7.4	Systemstromversorgung montieren .....	179
7.5	Laststromversorgung montieren .....	181
7.6	CPU montieren .....	183
7.7	Interfacemodul montieren .....	185
7.8	Peripheriemodule montieren .....	187
<b>8</b>	<b>Anschließen .....</b>	<b>189</b>
8.1	Regeln und Vorschriften zum Betrieb .....	189
8.2	Zusätzliche Regeln und Vorschriften zum Betrieb des S7-1500/ET 200MP mit fehlersicheren Modulen .....	192
8.2.1	Sichere Kleinspannung (SELV, PELV) für fehlersichere Module .....	192
8.2.2	Anforderungen an Geber und Aktoren für fehlersichere Module .....	193
8.2.3	Übersprechen von digitalen Ein-/Ausgangssignalen .....	195
8.3	Betrieb an geerdeter Einspeisung .....	195
8.4	Elektrischer Aufbau.....	199
8.5	Verdrahtungsregeln .....	202
8.6	Versorgungsspannung anschließen.....	207
8.7	Systemstromversorgung und Laststromversorgung anschließen .....	208

8.8	CPU/Interfacemodul an Laststromversorgung anschließen .....	210
8.9	Schnittstellen für Kommunikation anschließen .....	212
8.10	Frontstecker für die Peripheriemodule .....	213
8.10.1	Frontstecker verdrahten für Peripheriemodule ohne Schirmauflageelement.....	216
8.10.2	Frontstecker verdrahten für Peripheriemodule mit Schirmauflageelement .....	218
8.10.3	Frontstecker in Endposition bringen .....	224
8.11	Peripheriemodule kennzeichnen .....	226
8.11.1	Beschriftungsstreifen .....	226
8.11.2	Optionale Kennzeichnung .....	227
<b>9</b>	<b>Projektieren .....</b>	<b>228</b>
9.1	CPU projektieren .....	228
9.1.1	Konfiguration auslesen .....	230
9.1.2	Vergabe von Adressen .....	234
9.1.2.1	Adressierung - Überblick .....	234
9.1.2.2	Digitalmodule adressieren.....	235
9.1.2.3	Analogmodule adressieren.....	237
9.1.3	Prozess- und Teilprozessabbilder .....	239
9.1.3.1	Prozessabbild - Übersicht .....	239
9.1.3.2	Teilprozessabbilder im Anwenderprogramm aktualisieren .....	241
9.2	Dezentrales Peripheriesystem ET 200MP projektieren .....	242
9.3	PROFIsafe-Adresse den fehlersicheren Modulen mit SIMATIC Safety zuweisen.....	243
<b>10</b>	<b>Grundlagen zur Programmbearbeitung .....</b>	<b>244</b>
10.1	Ereignisse und OBs .....	244
10.2	Asynchron arbeitende Anweisungen .....	247
<b>11</b>	<b>Schutz .....</b>	<b>260</b>
11.1	Übersicht über die Schutzfunktionen.....	260
11.2	Schutz vertraulicher Konfigurationsdaten.....	261
11.3	Lokale Benutzerverwaltung.....	261
11.3.1	Wissenswertes zur lokalen Benutzerverwaltung und Zugriffssteuerung .....	261
11.3.2	Vorteile der lokalen Benutzerverwaltung und Zugriffssteuerung .....	264
11.3.3	Von der Zugriffsstufe zum Funktionsrecht von Benutzern .....	267
11.3.4	Informationen zur Kompatibilität .....	270
11.4	Zugriffsschutz für die CPU projektieren.....	271
11.5	Zusätzlichen Passwortschutz über das Display einstellen.....	275
11.6	Zusätzlichen Zugriffsschutz über Anwenderprogramm einstellen.....	276
11.7	Know-how-Schutz.....	277
11.8	Kopierschutz.....	280
11.9	Schutz durch Verriegelung der CPU/des Interfacemoduls .....	282

<b>12</b>	<b>Flexible Automatisierungskonzepte.....</b>	<b>283</b>
12.1	Serienmaschinen-Projekte.....	283
12.2	Konfigurationssteuerung (Optionenhandling) .....	284
12.2.1	Projektieren.....	286
12.2.2	Erstellen des Steuerdatensatzes .....	288
12.2.2.1	Steuerdatensatz für das Automatisierungssystem S7-1500 .....	291
12.2.2.2	Steuerdatensatz für das Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP .....	292
12.2.2.3	Rückmeldedatensatz beim Dezentralen Peripheriesystem ET 200MP .....	293
12.2.2.4	Beispiele für eine Konfigurationssteuerung .....	294
12.2.3	Übertragen des Steuerdatensatzes im Anlaufprogramm der CPU .....	297
12.2.4	Verhalten im Betrieb .....	301
<b>13</b>	<b>Inbetriebnehmen.....</b>	<b>302</b>
13.1	Übersicht.....	302
13.2	Überprüfung vor dem ersten Einschalten .....	303
13.3	Vorgehen zur Inbetriebnahme des Automatisierungssystems S7-1500.....	304
13.3.1	SIMATIC Memory Card an der CPU ziehen/stecken .....	305
13.3.2	Erstes Einschalten der CPU .....	308
13.4	Vorgehen zur Inbetriebnahme des Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP.....	309
13.4.1	ET 200MP am PROFINET IO in Betrieb nehmen .....	309
13.4.2	ET 200MP am PROFIBUS DP in Betrieb nehmen.....	310
13.5	Betriebszustände .....	311
13.5.1	Betriebszustand ANLAUF.....	311
13.5.2	Betriebszustand STOP .....	314
13.5.3	Betriebszustand RUN.....	314
13.5.4	Betriebszustandsübergänge .....	316
13.6	CPU urlöschen .....	318
13.6.1	Automatisches Urlöschen.....	319
13.6.2	Manuelles Urlöschen .....	319
13.7	Projektierung der CPU sichern und wiederherstellen .....	321
13.8	Uhrzeitsynchronisation .....	325
13.8.1	Beispiel: IP-Adresse des NTP-Servers in STEP 7 konfigurieren oder im Anwenderprogramm einstellen.....	327
13.9	Identifikations- und Maintenance-Daten.....	329
13.9.1	I&M-Daten auslesen und eingeben.....	329
13.9.2	Aufbau des Datensatzes für I&M-Daten .....	332
13.9.3	Beispiel: Firmware-Version der CPU auslesen mit Get_IM_Data .....	334
13.10	Projekte gemeinsam in Betrieb nehmen .....	336
<b>14</b>	<b>Display der CPU.....</b>	<b>337</b>

<b>15</b>	<b>Instandhalten .....</b>	<b>346</b>
15.1	Peripheriemodule ziehen und stecken .....	346
15.2	Display/Frontklappe austauschen .....	347
15.3	Wechseln von Peripheriemodulen und Frontsteckern.....	350
15.3.1	Kodierelement am Peripheriemodul und am Frontstecker .....	350
15.3.2	Peripheriemodul austauschen .....	354
15.3.3	Frontstecker austauschen .....	355
15.4	Kodierelement am Netzanschluss-Stecker der System- und Laststromversorgung austauschen .....	357
15.5	Firmware-Update.....	359
15.6	Rücksetzen auf Werkseinstellungen.....	366
15.6.1	CPU auf Werkseinstellungen zurücksetzen.....	366
15.6.2	Interfacemodul (PROFINET IO) auf Werkseinstellungen zurücksetzen .....	371
15.7	Reaktion auf Fehler bei fehlersicheren Modulen .....	372
15.8	Wartung und Reparatur.....	374
<b>16</b>	<b>Test- und Servicefunktionen.....</b>	<b>375</b>
16.1	Testfunktionen .....	375
16.2	Service-daten auslesen/speichern .....	382
<b>17</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>384</b>
17.1	Normen, Zulassungen und Sicherheitshinweise.....	384
17.2	Elektromagnetische Verträglichkeit .....	394
17.3	Elektromagnetische Verträglichkeit fehlersicherer Module.....	397
17.4	Transport- und Lagerbedingungen .....	398
17.5	Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen.....	398
17.6	Angaben zu Isolationsprüfungen, Schutzklasse, Schutzart und Nennspannung .....	401
17.7	Einsatz der S7-1500/ET 200MP im explosionsgefährdeten Bereich Zone 2.....	402
<b>A</b>	<b>Maßbilder .....</b>	<b>403</b>
A.1	Maßbilder der Profilschienen.....	403
A.2	Maßbild Schirmbügel für 35 mm-Module .....	406
A.3	Maßbild Schirmbügel für 25 mm-Module .....	406
A.4	Maßbild Schirmklemme für 35 mm-Module.....	407
A.5	Maßbild Schirmklemme für 25 mm-Module.....	407
A.6	Maßbild Einspeiseelement für 35 mm-Module.....	407
A.7	Maßbild Einspeiseelement für 25 mm-Module.....	408
A.8	Maßbilder der Beschriftungsstreifen .....	408
A.9	Maßbild Prüfspitze für Messabgriff .....	409
<b>B</b>	<b>Zubehör/Ersatzteile.....</b>	<b>410</b>

<b>C</b>	<b>Einsatz über 2 000 m Meereshöhe und erweiterter Temperaturbereich .....</b>	<b>414</b>
C.1	Umgebungstemperatur und Aufstellhöhe .....	414
C.2	CPUs.....	415
C.3	S7-1500-Peripheriemodule .....	418
C.4	ET 200MP .....	422
C.5	Einschränkungen .....	423
	<b>Glossar .....</b>	<b>425</b>
	<b>Index.....</b>	<b>437</b>



# Einleitung

## Zweck der Dokumentation

Diese Dokumentation gibt Ihnen wichtige Informationen, um das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP zu projektieren, zu montieren, zu verdrahten und in Betrieb zu nehmen.

## Erforderliche Grundkenntnisse

Zum Verständnis der Dokumentation sind allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik erforderlich.

## Gültigkeitsbereich der Dokumentation

Diese Dokumentation gilt für alle Produkte der Produktfamilien SIMATIC S7-1500 und SIMATIC ET 200MP.

## Konventionen

STEP 7: Zur Bezeichnung der Projektier- und Programmiersoftware verwenden wir in der vorliegenden Dokumentation "STEP 7" als Synonym für alle Versionen von "STEP 7 (TIA Portal)".

Beachten Sie auch die folgendermaßen gekennzeichneten Hinweise:

---

### Hinweis

Ein Hinweis enthält wichtige Informationen zum beschriebenen Produkt, zur Handhabung des Produkts oder zu dem Teil der Dokumentation, auf den wir Sie besonders aufmerksam machen möchten.

---

## ID Link für das digitale Typenschild



Der ID Link ist ein weltweit eindeutiger Identifikator nach IEC 61406-1, den Sie zukünftig als QR-Code auf Ihrem Produkt und der Produktverpackung finden.

In der Abbildung sehen Sie ein Beispiel für einen ID Link für das Digitalausgabemodul DQ 16x24VDC/0.5A BA.

Sie erkennen den ID Link am Rahmen mit einer schwarzen Rahmenecke rechts unten. Der ID Link führt Sie zum digitalen Typenschild Ihres Produkts.

Scannen Sie den QR-Code auf dem Produkt oder auf dem Verpackungsetikett mit einer Smartphone-Kamera, einem Barcode-Scanner oder einer Lese-App. Rufen Sie den ID Link auf.

Im digitalen Typenschild finden Sie Produktdaten, Handbücher, Konformitätserklärungen, Zertifikate und weitere hilfreiche Informationen zu Ihrem Produkt.

---

## Besondere Informationen

---

### Hinweis

#### Wichtiger Hinweis für die Erhaltung der Betriebssicherheit Ihrer Anlage

Anlagen mit sicherheitsgerichteten Ausprägungen unterliegen seitens des Betreibers besonderen Anforderungen an die Betriebssicherheit. Auch der Zulieferer ist gehalten, bei der Produktbeobachtung besondere Maßnahmen einzuhalten. Wir informieren daher in Form persönlicher Benachrichtigungen über die Produktentwicklungen und -eigenschaften, die für den Betrieb von Anlagen unter Sicherheitsaspekten wichtig sind oder sein können.

Damit Sie auch in dieser Beziehung immer auf dem neuesten Stand sind und ggf. Änderungen an Ihrer Anlage vornehmen können, ist es notwendig, dass Sie die entsprechenden Benachrichtigungen abonnieren.

Melden Sie sich beim Industry Online Support an. Folgen Sie den nachfolgenden Links und klicken Sie jeweils rechts auf der Seite auf "E-Mail bei Update":

- SIMATIC S7-300/S7-300F (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13751>)
  - SIMATIC S7-400/S7-400H/S7-400F/FH (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13828>)
  - SIMATIC WinAC RTX (F) (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13915>)
  - SIMATIC S7-1500/SIMATIC S7-1500F (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13716>)
  - SIMATIC S7-1200/SIMATIC S7-1200F (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13683>)
  - Dezentrale Peripherie (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/14029>)
  - STEP 7 (TIA Portal) (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/14667>)
- 

### Hinweis

#### Erhöhte Sicherheitsmaßnahmen

Überall dort, wo auftretende Fehler Personen- oder Materialschäden verursachen können, müssen besondere Maßstäbe an die Sicherheit der gesamten Anlage angelegt werden. Für diese existieren spezielle, anlagenspezifische Vorschriften, die auch beim Aufbau der Steuerung durch den Betreiber berücksichtigt werden müssen.

Für elektronische Steuerungen mit Sicherheitsverantwortung richten sich die Maßnahmen, die man zur Vermeidung bzw. zur Beherrschung von Fehlern ergreifen muss, nach dem Risiko, das von der Anlage ausgeht. Der Betreiber muss dafür sorgen, dass zusätzliche Maßnahmen für die Anlage realisiert werden, z. B. durch den Einsatz von sicherheitsgerichteten Steuerungen, z. B. das fehlersichere Automatisierungssystem S7-1500 F.

---

### Hinweis

Bei Einsatz von F-CPU's im Sicherheitsbetrieb und fehlersicheren Modulen beachten Sie die Beschreibung des F-Systems SIMATIC Safety Programmier- und Bedienhandbuch SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54110126>).

---

## Hinweis

### Produktinformation

Die Produktinformation zum Automatisierungssystem S7-1500/Dezentralen Peripheriesystem ET 200MP enthält:

- Modulübersicht von SIMATIC S7-1500 und ET 200MP
- Ergänzungen zur Dokumentation

Die Produktinformation finden Sie im Internet

(<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/68052815>).

---

## Industry Mall

Die Industry Mall ist das Katalog- und Bestellsystem der Siemens AG für Automatisierungs- und Antriebslösungen auf Basis von Totally Integrated Automation (TIA) und Totally Integrated Power (TIP).

Kataloge zu allen Produkten der Automatisierungs- und Antriebstechnik finden Sie im Internet (<https://mall.industry.siemens.com>).

## 1.1 Wegweiser Dokumentation S7-1500/ET 200MP

### 1.1.1 Informationsklassen S7-1500/ET 200MP



Die Dokumentation für das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 und das Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP gliedert sich in drei Bereiche.

Die Aufteilung bietet Ihnen die Möglichkeit, gezielt auf die gewünschten Inhalte zuzugreifen. Änderungen und Ergänzungen zu den Handbüchern werden in einer Produktinformation dokumentiert.

Die Dokumentation finden Sie zum kostenlosen Download im Internet.

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109742691>)

### Basisinformationen



Systemhandbuch und Getting Started beschreiben ausführlich die Projektierung, Montage, Verdrahtung und Inbetriebnahme der Systeme SIMATIC S7-1500 und ET 200MP.

Die Online-Hilfe von STEP 7 unterstützt Sie bei der Projektierung und Programmierung.

Beispiele:

- Getting Started S7-1500
- Systemhandbuch S7-1500/ET 200MP
- Online-Hilfe TIA Portal

## Geräteinformationen



Gerätehandbücher enthalten eine kompakte Beschreibung der modulspezifischen Informationen wie Eigenschaften, Anschlussbilder, Kennlinien, technische Daten.

Beispiele:

- Gerätehandbücher CPUs
- Gerätehandbücher Interfacemodule
- Gerätehandbücher Digitalmodule
- Gerätehandbücher Analogmodule
- Gerätehandbücher Kommunikationsmodule
- Gerätehandbücher Technologiemodule
- Gerätehandbücher Stromversorgungsmodule

## Übergreifende Informationen



In den Funktionshandbüchern finden Sie ausführliche Beschreibungen zu übergreifenden Themen rund um die Systeme SIMATIC S7-1500 und ET 200MP.

Beispiele:

- Funktionshandbuch Diagnose
- Funktionshandbuch Kommunikation
- Funktionshandbuch Motion Control
- Funktionshandbuch Webserver
- Funktionshandbuch Zyklus- und Reaktionszeiten
- Funktionshandbuch PROFINET
- Funktionshandbuch PROFIBUS

## Produktinformation

Änderungen und Ergänzungen zu den Handbüchern werden in einer Produktinformation dokumentiert. Die Produktinformation hat in der Verbindlichkeit Vorrang gegenüber dem Geräte- und Systemhandbuch.

Sie finden die aktuellste Produktinformation zu den Systemen S7-1500 und ET 200MP im Internet. (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/68052815>)

## Manual Collection S7-1500/ET 200MP

Die Manual Collection beinhaltet die vollständige Dokumentation zum Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 und dem Dezentralen Peripheriesystem ET 200MP zusammengefasst in einer Datei.

Sie finden die Manual Collection im Internet.

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

## Manual Collection Fehlersichere Module

Die Manual Collection beinhaltet die vollständige Dokumentation zu den fehlersicheren SIMATIC Modulen, zusammengefasst in einer Datei.

Sie finden die Manual Collection im Internet.

(<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109806400>)

## SIMATIC S7-1500 Vergleichsliste für Programmiersprachen

Die Vergleichsliste beinhaltet eine Übersicht, welche Anweisungen und Funktionen Sie für welche Controller-Familien anwenden können.

Sie finden die Vergleichsliste im Internet.

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/86630375>)

### 1.1.2 Technische Dokumentation der SIMATIC

Weiterführende SIMATIC Dokumente ergänzen Ihre Informationen. Sie finden diese Dokumente und deren Nutzung über die nachfolgenden Links und QR-Codes.

Der Industry Online Support vervollständigt die Möglichkeiten, Informationen zu allen Themen zu erhalten. Und die Anwendungsbeispiele unterstützen Sie bei der Lösung Ihrer Automatisierungsaufgaben.

### Überblick zur Technischen Dokumentation der SIMATIC

Hier finden Sie eine Übersicht der im Siemens Industry Online Support verfügbaren Dokumentation zur SIMATIC:



Industry Online Support International

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109742705>)

Wo Sie die Übersicht direkt im Siemens Industry Online Support finden und wie Sie den Siemens Industry Online Support auf Ihrem mobilen Endgerät nutzen, zeigen wir Ihnen in einem kurzen Video:



Schneller Einstieg in die technische Dokumentation von Automatisierungsprodukten per Video

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109780491>)



YouTube-Video: Siemens Automation Products - Technical Documentation at a Glance (<https://youtu.be/TwLSxxRQQsA>)

## Aufbewahren der Dokumentation

Bewahren Sie die Dokumentation zur späteren Verwendung auf.

Bei digital beigefügter Dokumentation:

1. Laden Sie nach dem Erhalt Ihres Produkts, spätestens vor der ersten Montage/Inbetriebnahme, die dazugehörige Dokumentation herunter. Nutzen Sie für den Download folgende Möglichkeiten:
  - Industry Online Support International: (<https://support.industry.siemens.com>)  
Dem Produkt ist über die Artikelnummer eine Dokumentation zugeordnet. Sie finden die Artikelnummer auf dem Produkt und auf dem Verpackungsetikett. Produkte mit neuen, nichtkompatiblen Funktionen erhalten eine neue Artikelnummer und Dokumentation.
  - ID Link:  
Wenn Ihr Produkt mit einem ID Link gekennzeichnet ist, erkennen Sie den ID Link als QR-Code mit einem Rahmen und schwarzer Rahmenecke rechts unten. Der ID Link führt Sie zum digitalen Typenschild Ihres Produkts. Scannen Sie den QR-Code auf dem Produkt oder auf dem Verpackungsetikett mit einer Smartphone-Kamera, einem Barcode-Scanner oder einer Lese-App. Rufen Sie den ID Link auf.
2. Bewahren Sie diese Version der Dokumentation auf.

## Aktualisieren der Dokumentation

Die Dokumentation des Produkts wird in digitaler Form aktualisiert. Insbesondere bei Erweiterung der Funktionen werden neue Leistungsmerkmale in einer aktualisierten Version bereitgestellt.

1. Laden Sie die aktuelle Version wie oben beschrieben über Industry Online Support oder den ID Link.
2. Bewahren Sie auch diese Version der Dokumentation auf.

## mySupport

Mit mySupport machen Sie das Beste aus Ihrem Industry Online Support.

<b>Registrierung</b>	Um die volle Funktionalität von mySupport zu nutzen, müssen Sie sich einmalig registrieren. Nach der Registrierung haben Sie die Möglichkeit, Filter, Favoriten und Tabs in Ihrem persönlichen Arbeitsbereich anzulegen.
<b>Support-Anfragen</b>	Ihre Daten sind in Support-Anfragen bereits vorausgefüllt und Sie können sich jederzeit einen Überblick über Ihre laufenden Anfragen verschaffen.
<b>Dokumentation</b>	Im Bereich Dokumentation stellen Sie sich Ihre persönliche Bibliothek zusammen.
<b>Favoriten</b>	Mit der Schaltfläche "Zu mySupport-Favoriten hinzufügen" merken Sie besonders interessante oder häufig benötigte Inhalte vor. Unter dem Punkt "Favoriten" finden Sie eine Liste Ihrer vorgemerkten Einträge.
<b>Zuletzt gesehene Beiträge</b>	Die zuletzt in mySupport aufgerufenen Seiten finden Sie unter "Zuletzt gesehene Beiträge".
<b>CAX-Daten</b>	Der Bereich CAX-Daten ermöglicht Ihnen den Zugriff auf aktuelle Produktdaten für Ihr CAX- oder CAE-System. Mit wenigen Klicks konfigurieren Sie Ihr eigenes Downloadpaket: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktbilder, 2D-Maßbilder, 3D-Modelle, Geräteschaltpläne, EPLAN-Makrodateien</li> <li>• Handbücher, Kennlinien, Bedienungsanleitungen, Zertifikate</li> <li>• Produktstammdaten</li> </ul>

Sie finden mySupport im Internet. (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/de/>)

## Anwendungsbeispiele

Die Anwendungsbeispiele unterstützen Sie mit verschiedenen Tools und Beispielen bei der Lösung Ihrer Automatisierungsaufgaben. Dabei werden Lösungen im Zusammenspiel mehrerer Komponenten im System dargestellt - losgelöst von der Fokussierung auf einzelne Produkte.

Sie finden die Anwendungsbeispiele im Internet. (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/ae>)



## Sicherheitshinweise








### 2.1 Warnhinweise in diesem Dokument

Erläuterungen zu den verwendeten Warnhinweisen in diesem Dokument finden Sie im Abschnitt "Rechtliche Hinweise".



### 2.2 Sicherheitsrelevante Symbole

#### 2.2.1 Geräte ohne Ex-Schutz

Die folgende Tabelle enthält eine Erklärung zu den Symbolen, die sich auf Ihrem SIMATIC-Gerät, auf dessen Verpackung oder auf der Begleitdokumentation befinden können.








Symbol	Bedeutung
	Allgemeines Gefahrenzeichen <b>Vorsicht/Achtung</b> Sie müssen die Produktdokumentation beachten. Die Produktdokumentation enthält Informationen zur Art der potenziellen Gefährdung und ermöglicht es Ihnen, Risiken zu erkennen und Gegenmaßnahmen zu ergreifen.
	Beachten Sie die Informationen, die in der Produktdokumentation enthalten sind. ISO 7010 M002
	Beachten Sie, dass das Gerät nur von einer Elektrofachkraft installiert werden darf. IEC 60417 Nr. 6182
 CABLE SPEC.	Beachten Sie, dass angeschlossene Stromleitungen entsprechend der zu erwartenden minimalen und maximalen Umgebungstemperatur ausgelegt sein müssen.
 EMC	Beachten Sie, dass Aufbau und Anschluss des Geräts EMV-gerecht erfolgen müssen.
 230V MODULES	Beachten Sie, dass an einem 230-V-Gerät berührungsgefährliche elektrische Spannungen anliegen können. ANSI Z535.2
 24V MODULES	Beachten Sie, dass ein Gerät der Schutzklasse III nur mit einer Schutzkleinspannung entsprechend dem Standard SELV/PELV versorgt werden darf. IEC 60417-1-5180 "Class III equipment"






2.2 Sicherheitsrelevante Symbole

Symbol	Bedeutung
	Beachten Sie, dass das Gerät nur für den Industriebereich und nur für den Innenbereich zugelassen ist.
	Beachten Sie, dass für den Einbau des Geräts ein Gehäuse erforderlich ist. Als Gehäuse gelten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standschaltschrank</li> <li>• Anreihschaltschrank</li> <li>• Klemmenkasten</li> <li>• Wandgehäuse</li> </ul>

2.2.2 Geräte mit Ex-Schutz

Die folgende Tabelle enthält eine Erklärung zu den Symbolen, die sich auf Ihrem SIMATIC-Gerät, auf dessen Verpackung oder auf der Begleitdokumentation befinden können.

Symbol	Bedeutung
	Die zugeordneten Sicherheitssymbole gelten für Geräte <b>mit Ex-Zulassung</b> . Sie müssen die Produktdokumentation beachten. Die Produktdokumentation enthält Informationen zur Art der potenziellen Gefährdung und ermöglicht es Ihnen, Risiken zu erkennen und Gegenmaßnahmen zu ergreifen.
	Beachten Sie die Informationen, die in der Produktdokumentation enthalten sind. ISO 7010 M002
	Beachten Sie, dass das Gerät nur von einer Elektrofachkraft installiert werden darf. IEC 60417 Nr. 6182
	Beachten Sie die mechanische Belastbarkeit des Geräts.
	Beachten Sie, dass angeschlossene Stromleitungen entsprechend der zu erwartenden minimalen und maximalen Umgebungstemperatur ausgelegt sein müssen.
	Beachten Sie, dass Aufbau und Anschluss des Geräts EMV-gerecht erfolgen müssen.
	Beachten Sie, wenn das Gerät unter Spannung steht, dass das Gerät nicht ein- oder ausgebaut oder gesteckt oder gezogen werden darf.

Symbol	Bedeutung
 230V MODULES	Beachten Sie, dass an einem 230-V-Gerät berührungsgefährliche elektrische Spannungen anliegen können. ANSI Z535.2
 24V MODULES	Beachten Sie, dass ein Gerät der Schutzklasse III nur mit einer Schutzkleinspannung entsprechend dem Standard SELV/PELV versorgt werden darf. IEC 60417-1-5180 "Class III equipment"
 INDOOR USE ONLY INDUSTRIAL USE ONLY	Beachten Sie, dass das Gerät nur für den Industriebereich und nur für den Innenbereich zugelassen ist.
 ZONE 2 INSIDE CABINET IP54	Beachten Sie für explosionsgefährdete Zonen 2, dass das Gerät nur dann verwendet werden darf, wenn das Gerät in ein Gehäuse mit einer Schutzart $\geq$ IP54 eingebaut wurde.
 ZONE 22 INSIDE CABINET IP6x	Beachten Sie für explosionsgefährdete Zonen 22, dass das Gerät nur dann verwendet werden darf, wenn das Gerät in ein Gehäuse mit einer Schutzart $\geq$ IP6x eingebaut wurde.

## 2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das System dient zur Steuerung von Maschinen und Anlagen.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch die Beachtung dieser Dokumentation, insbesondere der Sicherheitshinweise und Einsatzbedingungen. Siehe Kapitel Technische Daten (Seite 384).

## 2.4 Veränderungen am Gerät und Ersatzteile

Veränderungen am Gerät können die Sicherheit und die Funktion des Geräts beeinträchtigen:

- Keine Veränderungen oder An- und Umbauten am Gerät vornehmen.
- Sicherheitshinweise am Gerät nicht entfernen oder überkleben.
- Lüftungsschlitze nicht überkleben, abdecken oder verbauen.
- Nur Original-Ersatzteile und Zubehör verwenden.
- Nur die von Siemens bereitgestellte Software verwenden.

## 2.5 Zielgruppe und Personalqualifikation

Alle Personen, die mit diesem Gerät arbeiten, benötigen folgende Kenntnisse:

- Inhalt dieses Dokuments sowie Inhalte der beiliegenden Dokumente
- Umgang mit dem Gerät (nach Unterweisung)
- Einschlägige Normen und Bestimmungen
- Unfallverhütungsvorschriften

Die folgenden Tätigkeiten sind speziell qualifiziertem Personal vorbehalten:

### **Arbeiten an elektrischen Teilen**

Arbeiten an elektrischen Teilen dürfen nur folgende Personen ausführen:

- Elektrofachkräfte
- Elektrotechnisch unterwiesene Personen unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft

### **Inbetriebnehmen und Projektieren**

Für die Inbetriebnahme und Projektierung sind allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik erforderlich.

## 2.6 Persönliche Schutzausrüstung

Die persönliche Schutzausrüstung ist abhängig von der Tätigkeit und wird vom Betreiber festgelegt.

Bei den Tätigkeiten Verpacken, Auspacken und Installation empfehlen wir zur Vermeidung von Sachschäden:

- EGB-Armband
- EGB-Schuhe

## 2.7 Open Source Software

Dieses Produkt, diese Lösung oder Service ("Produkt") enthält Fremdsoftwarekomponenten. Bei diesen handelt es sich entweder um Open Source Software, die unter einer von der Open Source Initiative (<https://opensource.com/>) anerkannten Lizenz oder einer durch Siemens als vergleichbar definierten Lizenz ("OSS") lizenziert ist und / oder um kommerzielle Software bzw. Freeware. Hinsichtlich der OSS Komponenten gelten die einschlägigen OSS Lizenzbedingungen vorrangig vor allen anderen auf dieses Produkt anwendbaren Bedingungen. SIEMENS stellt Ihnen die OSS-Anteile dieses Produkts ohne zusätzliche Kosten zur Verfügung.

Soweit SIEMENS bestimmte Komponenten des Produkts mit OSS Komponenten gemäß der Definition der anwendbaren Lizenz kombiniert oder verlinkt hat, die unter der GNU LGPL Version 2 oder einer späteren Version lizenziert werden und soweit die entsprechende Objektdatei nicht unbeschränkt genutzt werden darf ("LGPL-lizenziertes Modul", wobei das LGPL-lizenzierte Modul und die Komponenten, mit welchen das LGPL-lizenzierte Modul verbunden ist, nachfolgend "verbundenes Produkt" genannt werden) und die entsprechenden LGPL Lizenzkriterien erfüllt sind, so dürfen Sie zusätzlich (i) das verbundene Produkt für eigene Verwendungszwecke bearbeiten und erhalten insbesondere das Recht, das verbundene Produkt zu bearbeiten, um es mit einer modifizierten Version des LGPL lizenzierten Moduls zu verlinken und (ii) das verbundene Produkt rückentwickeln, jedoch ausschließlich zum Zwecke der Fehlerkorrektur Ihrer Bearbeitungen. Das Recht zur Bearbeitung schließt nicht das Recht ein, diese zu distribuieren. Sie müssen sämtliche Informationen, die Sie aus dem Reverse Engineering des verbundenen Produktes gewinnen, vertraulich behandeln.

Bestimmte OSS Lizenzen verpflichten SIEMENS zur Herausgabe des Quellcodes, z.B. die GNU General Public License, die GNU Lesser General Public License sowie die Mozilla Public License. Soweit diese Lizenzen Anwendung finden und das Produkt nicht bereits mit dem notwendigen Quellcode ausgeliefert wurde, so kann eine Kopie des Quellcodes von jedermann während des in der anwendbaren OSS Lizenz angegebenen Zeitraums unter der folgenden Anschrift angefordert werden:

Siemens AG  
LC DI FA SL  
Werner-von-Siemens Str. 60  
91052 Erlangen  
Germany

Betreff: Open Source Anfrage (bitte Produktname und Versionsstand angeben, soweit zutreffend)

SIEMENS kann für die Erfüllung der Anfrage eine Bearbeitungsgebühr von bis zu 5 Euro in Rechnung stellen.

### **Gewährleistung betreffend Verwendung der Open Source Software:**

Die Gewährleistungspflichten von SIEMENS sind in dem jeweiligen Vertrag mit SIEMENS geregelt. Soweit Sie das Produkt oder die OSS Komponenten modifizieren oder in einer anderen als der von SIEMENS spezifizieren Weise verwenden, ist die Gewährleistung ausgeschlossen und eine technische Unterstützung erfolgt nicht. Die nachfolgenden Lizenzbedingungen können Haftungsbeschränkungen enthalten, die zwischen Ihnen und dem jeweiligen Lizenzgeber gelten. Klarstellend wird darauf hingewiesen, dass SIEMENS keine Gewährleistungsverpflichtungen im Namen von oder verpflichtend für einen Drittlizenzgeber abgibt. Die in diesem Produkt enthaltene Open Source Software und die entsprechenden Open-Source-Software-Lizenzbedingungen finden Sie in der `Readme_OSS`.

## 2.8 Sicheres Arbeiten

### 2.8.1 Arbeiten an elektrischen Teilen

- Arbeiten Sie nur an elektrischen Teilen, wenn Sie eine qualifizierte Fachkraft sind (siehe Kapitel Zielgruppe und Personalqualifikation (Seite 22)).
- Halten Sie bei allen Arbeiten die landesspezifischen Sicherheitsregeln ein.
- Informieren Sie alle Beteiligten, die von dem Vorgang betroffen sind.
- Befolgen Sie die 5 Sicherheitsregeln nach DIN EN 50110-1 (VDE 0105-1):
  1. Freischalten
  2. Gegen Wiedereinschalten sichern
  3. Spannungsfreiheit allpolig feststellen
  4. Erden und kurzschließen
  5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Nach Abschluss der Arbeiten:

- Stellen Sie die Betriebsbereitschaft in umgekehrter Reihenfolge wieder her.

## 2.9 Restrisiken

Trotz aller vorgenommenen technischen, verfahrenstechnischen Risikominderungen können nicht alle Gefahren vermieden werden.

In den nachfolgenden Abschnitten werden diese Restrisiken und Maßnahmen zur Gefahrenvermeidung beschrieben.

### 2.9.1 Spannung führende Teile

Stromschlag bei Kontakt mit Spannung führenden Teilen führt zu lebensgefährlichen Verletzungen (Tod).

#### Betrieb

- Öffnen Sie das Gerät nicht.
- Verwenden Sie keine beschädigten Geräte.
- Ziehen Sie am Stecker und nicht am Kabel.

## Montage und Anschluss

- Arbeiten Sie nur an elektrischen Teilen, wenn Sie eine qualifizierte Fachkraft sind (siehe Kapitel Zielgruppe und Personalqualifikation (Seite 22)).
- Befolgen Sie die Schutzmaßnahmen zum sicheren Arbeiten an elektrischen Teilen (siehe Kapitel Arbeiten an elektrischen Teilen (Seite 24)).
- Sichern Sie die Anschlussleitungen entsprechend der Strombelastbarkeit der verwendeten Leitung unter Berücksichtigung der gültigen Normen ab.
- Bauen Sie das Gerät in einen Schaltschrank ein. Die Gehäuse, Schränke oder elektrischen Betriebsräume müssen einen Schutz gegen elektrischen Schlag und gegen die Ausbreitung von Feuer gewährleisten.
- Erden Sie das Gerät vorschriftsmäßig.
- Setzen Sie für die DC 24 V-Versorgung (SELV/PELV) nur Netzgeräte ein, die eine sichere elektrische Kleinspannung entsprechend IEC 61131-2 bzw. IEC 61010-2-201 liefern.

## Instandhaltung

- Arbeiten Sie nur an elektrischen Teilen, wenn Sie eine qualifizierte Fachkraft sind (siehe Kapitel Zielgruppe und Personalqualifikation (Seite 22)).
- Befolgen Sie die Schutzmaßnahmen zum sicheren Arbeiten an elektrischen Teilen (siehe Kapitel Arbeiten an elektrischen Teilen (Seite 24)).

### 2.9.2 Leitfähige Verschmutzung

Stromschlag bei Übertragung elektrischer Energie über eine leitfähige Verschmutzung auf den Körper führt zu lebensgefährlichen Verletzungen (Tod).

- Bauen Sie das Gerät in einen Schaltschrank ein.
- Halten Sie den Schaltschrank frei von leitfähiger Verschmutzung.

### 2.9.3 Überhitzung

Rauchentwicklung und Brand durch Überhitzung von Gerät und Leitungen führen zu Verbrennungen und lebensgefährlichen Verletzungen (Tod).

Um Überhitzung zu verhindern:

- Achten Sie auf die richtige Einbaulage.
- Sorgen Sie für ausreichende Luftzufuhr (z. B. Lüftungsschlitze nicht abkleben oder zubauen, Montageabstände einhalten).
- Verwenden Sie nur unbeschädigte Kabel.

## Montage und Anschluss

- Befolgen Sie die Hinweise zur Einbaulage.
- Halten Sie die vorgeschriebenen Lüftungsfreiräume ein.
- Sichern Sie die Anschluss-Leitungen entsprechend dem Leitungsquerschnitt ab.

## Instandhaltung

- Prüfen Sie Steckverbindungen und Kabel regelmäßig auf Beschädigung.

### 2.9.4 Unkontrollierte Bewegungen

Unkontrollierte Bewegungen angetriebener Maschinen- oder Anlagenteile bei Inbetriebnahme, Betrieb, Instandhaltung und Reparatur.

- Befolgen Sie die Sicherheitshinweise, die in den Funktionshandbüchern beschrieben sind.

### 2.9.5 Unsichere Betriebszustände

Unsichere Betriebszustände können einen Personenschaden unbekanntes Ausmaßes zur Folge haben.

Folgende Faktoren können Auslöser sein:

- Manipulationen der Software, z. B. Viren, Trojaner oder Würmer

### Manipulationen der Software, z. B. Viren, Trojaner oder Würmer

- Befolgen Sie die Schutzmaßnahmen gegen Manipulationen der Software (siehe Kapitel Industrial Cybersecurity (Seite 37)).
- Führen Sie verfügbare Updates zeitnah durch.
- Schützen Sie die Dateien in Wechselspeichermedien vor Schadsoftware durch entsprechende Schutzmaßnahmen, z. B. Virens Scanner.
- Richten Sie einen Zugriffsschutz für die CPU ein.

## 2.10 Verhalten im Notfall

- Erzwingen Sie NOT-AUS.

Wenn der sichere Betriebszustand wiederhergestellt ist:

- Entriegeln Sie die NOT-AUS-Einrichtung.
- Der Anlagenverantwortliche stellt sicher, dass das System kontrolliert und definiert anläuft.



## 2.11 Sachschaden

### 2.11.1 Transport und Lagerung

- Verpacken, lagern, transportieren und versenden Sie elektronische Bauteile, Baugruppen oder Geräte nur in der Original-Produktverpackung oder in anderen geeigneten Materialien, z. B. leitfähigem Schaumgummi oder Aluminiumfolie.
- Halten Sie bei Transport und Lagerung die Grenzwerte ein. Siehe Kapitel Technische Daten (Seite 384).

### 2.11.2 Montage und Anschluss

- Wir empfehlen das Berühren von Bauteilen, Modulen und Geräten nur dann, wenn Sie durch eine der folgenden Maßnahmen geerdet sind:
  - Tragen eines EGB-Armbands.
  - Tragen von EGB-Schuhen oder EGB-Erdungstreifen in EGB-Bereichen mit leitfähigem Fußboden.
- Legen Sie elektronische Bauteile, Baugruppen oder Geräte nur auf leitfähigen Unterlagen ab (z. B. Tisch mit EGB-Auflage, leitfähigem EGB-Schaumstoff, EGB-Verpackungsbeutel, EGB-Transportbehälter).
- Achten Sie auf einen ausreichenden Überspannungsschutz.
- Bei eingeschalteter Spannung folgende Elemente nicht montieren/demontieren:
  - Frontstecker
  - Peripheriemodule
  - CPU

## Neue Eigenschaften/Funktionen

Was ist neu im Systemhandbuch S7-1500, ET 200MP, Ausgabe 11/2023 gegenüber Ausgabe 01/2023

Was ist neu?		Was ist der Kundennutzen?	Wo finden Sie die Informationen?
Neue Inhalte	Kapitel "Industrial Cybersecurity"	Durch die Digitalisierung und zunehmende Vernetzung von Maschinen und Industrieanlagen steigt auch die Gefahr von Cyberattacken. Insbesondere bei kritischen Infrastruktureinrichtungen sind entsprechende Schutzmaßnahmen daher Pflicht. Das Kapitel enthält die folgenden Informationen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Informationen zum Thema Industrial Cybersecurity</li> <li>• Maßnahmen, wie Sie einzelne Komponenten und das gesamte System vor Manipulation und ungewünschten Zugriffen schützen.</li> </ul>	Kapitel Industrial Cybersecurity (Seite 37)
	Syslog-Meldungen	Ab TIA Portal Version V19 und FW-Version V3.1 können Sie die Syslog-Meldungen einer S7-1500 CPU an einen Syslog-Server weiterleiten.	
	CPU 1511(F)-1 PN	Erweiterung des Code-Arbeitsspeichers: 300 kbyte (Standard-CPU), 450 kbyte (F-CPU).	Kapitel Systemübersicht (Seite 72)
	Kompakt-CPU's	Erweiterung des Arbeitsspeichers: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Code-Arbeitsspeicher: 300 kbyte (CPU 1511C-1 PN), 400 kbyte (CPU 1512C-1 PN)</li> <li>• Daten-Arbeitsspeicher: 1,5 Mbyte (CPU 1511C-1 PN), 2 Mbyte (CPU 1512C-1 PN)</li> </ul>	
	Lokale Benutzerverwaltung	Ab TIA Portal Version V19 und FW-Version V3.1 verfügen S7-1500 CPUs über eine verbesserte Verwaltung von Benutzern, Rollen und CPU-Funktionsrechten (User Management & Access Control, UMAC). Ab der oben genannten Version verwalten Sie alle Projektbenutzer mit ihren Rechten (z.B. Zugriffsrechten) für alle CPUs im Projekt. Die Verwaltung nehmen Sie im Editor für Benutzer und Rollen im TIA Portal vor.	Kapitel Lokale Benutzerverwaltung (Seite 261)
	Anweisung "Random"	Ab FW-Version V3.1 wird die Anweisung "Random" unterstützt: Mit der Anweisung erzeugen Sie eine 32-Bit-Zufallszahl.	Online-Hilfe von STEP 7

Was ist neu?		Was ist der Kundennutzen?	Wo finden Sie die Informationen?
	Anhang "Einsatz über 2 000 m Meereshöhe und erweiterter Temperaturbereich"	Der bisher zulässige Umgebungstemperaturbereich wurde für viele Module erweitert. Die zulässigen Aufstellhöhen wurden modulabhängig auf Aufstellhöhen bis 5000 m erweitert.	Anhang Einsatz über 2 000 m Meereshöhe und erweiterter Temperaturbereich (Seite 414)

**Was ist neu im Systemhandbuch S7-1500, ET 200MP, Ausgabe 01/2023 gegenüber Ausgabe 11/2022**

Was ist neu?		Was ist der Kundennutzen?	Wo finden Sie die Informationen?
Neue Inhalte	Allgemeine Sicherheitshinweise	Das Kapitel enthält eine Zusammenstellung von allgemeinen Sicherheitshinweisen für das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500/ET 200MP.	Kapitel Allgemeine Sicherheitshinweise

**Was ist neu im Systemhandbuch S7-1500, ET 200MP, Ausgabe 11/2022 gegenüber Ausgabe 05/2021**

Was ist neu?		Was ist der Kundennutzen?	Wo finden Sie die Informationen?
Neue Inhalte	S7-1500 Motion Control KinPlus	Mit der Software "S7-1500T Motion Control KinPlus" können Kinematiken mit 5 oder 6 interpolierenden Achsen angesteuert werden.	Funktionshandbücher S7-1500T Motion Control ( <a href="https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109751049">https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109751049</a> )
	Technologie- und Standard-CPU	Erweiterung des Arbeitsspeichers	Kapitel Technische Daten CPUs (Seite 97)
	Erhöhung der gleichzeitig laufenden Aufträge für asynchrone Anweisungen (OUC und S7-Kommunikation)	Die CPU kann eine höhere Anzahl von asynchronen Anweisungen parallel zum zyklischen Anwenderprogramm bearbeiten.	Kapitel Asynchron arbeitende Anweisungen (Seite 247)
	Verwaltung von Webserver-Zertifikaten zur Laufzeit der CPU	Sie können Webserver-Zertifikate neben dem Betriebszustand STOP nun auch im Betriebszustand RUN laden oder aktualisieren.	Funktionshandbuch Webserver ( <a href="https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59193560">https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59193560</a> )
	Neue Web API-Methoden	Viele neue API-Methoden erweitern Ihre Zugriffsmöglichkeiten auf die CPU über die Web API.	

Was ist neu im Systemhandbuch S7-1500, ET 200MP, Ausgabe 05/2021 gegenüber Ausgabe 11/2019

Was ist neu?		Was ist der Kundennutzen?	Wo finden Sie die Informationen?
Neue Inhalte	Aktiver Rückwandbus	<p>Das Einsatzgebiet des Aktiven Rückwandbus sind Anwendungen mit hohen Anforderungen an die Verfügbarkeit. Anwendungen, bei denen bereits kurze Anlagenstillstandszeiten zu einem hohen wirtschaftlichen Schaden führen würden.</p> <p>Der Aktive Rückwandbus bietet Ihnen folgende Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rückwirkungsfreies Ziehen und Stecken von Peripheriemodulen im laufenden Betrieb</li> <li>• Bereithalten von Reserven (= Lücken im Systemaufbau) zur späteren Nutzung</li> </ul>	<p>Kap. Komponenten (Seite 89) Gerätehandbuch Aktiver Rückwandbus (<a href="https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109778694">https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109778694</a>)</p>
	CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP	<p>Auf den CPUs 1518(F)-4 PN/DP MFP (Multi-funktionale Plattform) ist ein Linux-basiertes Betriebssystem (SIMATIC Industrial OS) vorinstalliert, um so z. B. Linux-basierte Apps und Software zu verwenden.</p>	<p>Ab Kap. Systemübersicht (Seite 72)</p>
	CPU 1518(F)-4 PN/DP	<p>Erweiterung des Arbeitsspeichers und Motion Control Ressourcen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Code-Arbeitsspeicher: 6 Mbyte (Standard-CPU), 9 Mbyte (F-CPU)</li> <li>• Daten-Arbeitsspeicher: 60 Mbyte</li> <li>• Motion Control Ressourcen: 15360</li> </ul> <p>Durch die Erweiterung können Sie noch größere und umfangreichere Anwendungen mit den CPUs umsetzen.</p>	<p>Ab Kap. Systemübersicht (Seite 72)</p>
	CPU 1518T-4 PN/DP	<p>Erweiterung des CPU-Portfolios durch die CPU 1518T-4 PN/DP:</p> <p>Die CPU 1518T-4 PN/DP ist eine CPU mit sehr großem Programm- und Datenspeicher für anspruchsvolle Anwendungen in Applikationen, die neben zentraler Peripherie auch dezentrale Automatisierungsstrukturen enthalten.</p> <p>Die CPU 1518T-4 PN/DP verfügt über leistungsfähige, erweiterte Motion Control-Funktionen, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichlauffunktionen</li> <li>• Kinematikfunktionen</li> </ul> <p>Wichtige technische Daten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Code-Arbeitsspeicher: 9 Mbyte</li> <li>• Daten-Arbeitsspeicher: 60 Mbyte</li> <li>• Motion Control Ressourcen: 15360</li> <li>• Extended Motion Control Ressourcen: 512</li> </ul>	<p>Ab Kap. Systemübersicht (Seite 72)</p>

Was ist neu?	Was ist der Kundennutzen?	Wo finden Sie die Informationen?	
	<p>CPU 1518TF-4 PN/DP</p>	<p>Erweiterung des CPU-Portfolios durch die CPU 1518TF-4 PN/DP:</p> <p>Die CPU 1518TF-4 PN/DP ist eine CPU mit sehr großem Programm- und Datenspeicher für anspruchsvolle Anwendungen in Applikationen, die neben zentraler Peripherie auch dezentrale Automatisierungsstrukturen enthalten.</p> <p>Die CPU ist zusätzlich einsetzbar für Sicherheitsfunktionen gemäß IEC 61508 bis SIL-3 und ISO-13849 bis PLe für Safety-Anwendungen.</p> <p>Die CPU 1518TF-4 PN/DP verfügt über leistungsfähige, erweiterte Motion Control-Funktionen, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleichlauffunktionen</li> <li>• Kinematikfunktionen</li> </ul> <p>Wichtige technische Daten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Code-Arbeitsspeicher: 9 Mbyte</li> <li>• Daten-Arbeitsspeicher: 60 Mbyte</li> <li>• Motion Control Ressourcen: 15360</li> <li>• Extended Motion Control Ressourcen: 512</li> </ul>	<p>Ab Kap. Systemübersicht (Seite 72)</p>
	<p>Neue Motion Control Technologiefunktionen für folgende Aufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Absynchronisieren eines Getriebe- oder Kurvenscheibengleichlaufs</li> <li>• Folgewertverschiebung im Getriebe- oder Kurvenscheibengleichlauf</li> <li>• Simulation der Kinematikbewegungen</li> <li>• Kopieren der berechneten Kurvenscheibenelemente</li> </ul>	<p>Erweiterte Einsatzmöglichkeiten</p>	<p>Kapitel Motion Control (Seite 127)</p>
<p>Geänderte Inhalte</p>	<p>Mit Einführung von DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) können NTP-Server auch über DHCP bezogen werden. Damit ändert sich die Projektierung, um festzulegen, woher die NTP-Server ihre Konfiguration erhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• über die Hardwarekonfiguration der CPU</li> <li>• über DHCP</li> <li>• über den Baustein T_CONFIG</li> </ul>	<p>Mehr Möglichkeiten der Zuweisung von NTP-Servern zur CPU.</p>	<p>Kapitel Uhrzeitsynchronisation (Seite 325)</p>

**Was ist neu im Systemhandbuch S7-1500, ET 200MP, Ausgabe 11/2019 gegenüber Ausgabe 12/2017**

Was ist neu?		Was ist der Kundennutzen?	Wo finden Sie die Informationen?
Neue Inhalte	Hutschienenadapter	Über den Hutschienenadapter montieren Sie das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500/ET 200MP auf eine genormte 35 mm DIN-Schiene.	Kap. Hutschienenadapter montieren (Seite 173)
	Kommunikationsmodul IO-Link Master	Mit dem IO-Link Master können Sie im laufenden Betrieb: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameter für die Fertigung und Verarbeitung von Produktvarianten und Chargen bis in die Sensor-/Aktorebene ändern</li> <li>• Ferndiagnose oder detaillierte Diagnose bis zum Sensor/Aktor festlegen</li> </ul>	Kap. Kommunikationsmodul IO-Link Master (Seite 125)
	Kommunikationsprozessor CP 1545-1	Kommunikationsprozessoren verbinden das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 sicher mit Netzwerken. Mit den integrierten Sicherheitsfunktionen schützen Kommunikationsprozessoren das Automatisierungssystem S7-1500 und unterlagerte Netze vor unberechtigten Zugriffen. Durch Verschlüsselung schützen Kommunikationsprozessoren die Datenübertragung gegen Manipulation und Spionage.	Kap. Kommunikationsmodule CMI-prozessoren CP (Seite 123)
	Technologiemodul TM NPU	Mit dem Technologiemodul TM NPU können Sie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Große Datenmengen über neuronale Netze verarbeiten</li> <li>• Visuelle Qualitätskontrolle durchführen</li> <li>• Robotersysteme über Bild steuern</li> <li>• Pick-and-Place-Applikationen nutzen</li> </ul>	Kap. Technologiemodul TM NPU (Seite 137)
	Analogeingabemodul Basic	Das neue, einfache und preiswerte Analogeingabemodul liefert Daten zur Temperaturmessung mit RTD über 8 Kanäle.	Kap. Analogeingabemodule (Seite 118)

**Was ist neu im Systemhandbuch S7-1500, ET 200MP, Ausgabe 12/2017 gegenüber Ausgabe 09/2016**

Was ist neu?		Was ist der Kundennutzen?	Wo finden Sie die Informationen?
Neue Inhalte	Technologie-CPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erweiterung des Technologie-CPU-Portfolios durch die CPUs 1516T(F)-3 PN/DP</li> <li>Alle Technologie-CPU verfügen über das neue Technologieobjekt TO_Kinematik. Mit dem TO_Kinematik realisieren Sie komplexe Motion Control Anwendungen zur Steuerung von 2D-, 3D- und 4D-Kinematiken.</li> </ul>	Ab Kap. Systemübersicht (Seite 72)
	CPU1518(F)-4 PN/DP MFP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erweiterung des CPU-Portfolios durch die CPUs 1518(F)-4 PN/DP MFP (Multifunktionale Plattform)</li> <li>Die CPU kann sowohl STEP 7-Bausteine des „üblichen“ Anwenderprogramms ausführen als auch Bausteine und Applikationen, die mit C/C++ programmiert wurden.</li> <li>Die Multifunktionale Plattform bietet Ihnen die Möglichkeit, C/C++ Code synchron im CPU-Zyklus (über die CPU-Funktionsbibliothek) ablaufen zu lassen. Zusätzlich kann die Multifunktionale Plattform C/C++ Anwendungen als separate Applikationen parallel zur CPU Runtime ausführen.</li> <li>Mit C/C++ Applikationen realisieren Sie parallele Prozesse zum STEP 7-Anwenderprogramm, z. B. für die Vorverarbeitung oder das Versenden von Daten über Industrial Ethernet. Eine CPU kann gleichzeitig mehr Aufgaben übernehmen, die Komplexität von Funktionen reduziert sich und die benötigte Zeit zur Implementierung sinkt.</li> <li>Sie können bereits existierendes technologisches Know-how im C/C++ Code wiederverwenden, synchron und asynchron zum STEP 7-Anwenderprogramm.</li> </ul>	Ab Kap. Systemübersicht (Seite 72)

Was ist neu?		Was ist der Kundennutzen?	Wo finden Sie die Informationen?
	Passwort-Provider	<p>Als Alternative zur manuellen Passwordeingabe können Sie einen Passwort-Provider an STEP 7 anbinden. Ein Passwort-Provider bietet Ihnen folgende Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Komfortabler Umgang mit Passwörtern. STEP 7 liest das Passwort automatisch für die Bausteine ein. Dadurch sparen Sie Zeit</li> <li>• Optimalen Bausteinschutz, da die Bearbeiter das Passwort selbst nicht kennen</li> </ul>	Kap. Know-how-Schutz (Seite 277)
	Anweisung GetSMCinfo	Mit Hilfe der Anweisung GetSMCinfo können Sie im Anwenderprogramm auf Informationen, die Ihnen die Speicherkarte liefert, reagieren und bei Bedarf die Speicherkarte vorsorglich tauschen. Dieser Vorgang ist dann sinnvoll, wenn Sie in Ihrer Applikation die Karte häufig beschreiben z. B. bei der Verwendung von Datalogs.	Kap. SIMATIC Memory Card - Überblick
	Testen mit Haltepunkten	<p>Beim Testen mit Haltepunkten führen Sie ein Programm von Haltepunkt zu Haltepunkt aus. Das Testen mit Haltepunkten bietet Ihnen folgende Vorteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Testen von SCL- und AWL-Programmcode mit Hilfe von Haltepunkten</li> <li>• Logische Fehler Schritt für Schritt eingrenzen</li> <li>• Einfaches und schnelles Analysieren komplexer Programme vor der eigentlichen Inbetriebnahme</li> <li>• Erfassen von Aktualwerten innerhalb einzelner Schleifendurchläufe</li> <li>• Einsatz von Haltepunkten zur Programmvalidierung auch in SCL/AWL-Netzwerken innerhalb von KOP/FUP-Bausteinen möglich</li> </ul>	Kap. Testfunktionen (Seite 375)
Geänderte Inhalte	Systemstromversorgung PS 60W 24/48/60VDC HF	<p>Die PS 60W 24/48/60VDC HF ermöglicht eine erweiterte Remanenz des Daten-Arbeitsspeichers der CPU.</p> <p>Bei einem Ausfall der Versorgungsspannung liefert die PS 60W 24/48/60VDC HF noch ausreichend Energie, damit die CPU den gesamten Daten-Arbeitsspeicher (ohne remanente Daten) auf die SIMATIC Memory Card sichert.</p>	Kap. Einsatz von Systemstromversorgungen (Seite 155)
	Uhrzeitsynchronisation	Bei allen Anwendungen, die eine exakte Uhrzeit erfordern, aktualisieren Sie die Uhrzeit der CPU über das NTP-Verfahren. Dadurch wird die Uhrzeit der CPU auch über Subnetzgrenzen hinweg automatisch gestellt.	Kap. Uhrzeitsynchronisation (Seite 325)



Was ist neu?		Was ist der Kundennutzen?	Wo finden Sie die Informationen?
	Auslesen der Identifikations- und Maintenance-Daten über die Anweisung Get_IM_Data	<p>Mit der Anweisung Get_IM_Data lesen Sie mit wenig Programmieraufwand die Identifikations- und Maintenance-Daten der Module aus.</p> <p>Mit der Anweisung Get_IM_Data greifen Sie im Anwenderprogramm auf Identifikations- und Maintenance-Daten (I&amp;M) eines Moduls zu. I&amp;M-Daten sind gespeicherte Informationen in einem Modul. Damit können Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Anlagenkonfigurationen überprüfen</li> <li>• Auf Hardwareänderungen reagieren</li> <li>• Im Anwenderprogramm auf Hardwarefehler reagieren.</li> </ul> <p>Das Auffinden und Beheben von Hardware-Fehlern ist einfacher.</p>	Kap. I&M-Daten auslesen und eingeben (Seite 329)

**Was ist neu im Systemhandbuch S7-1500, ET 200MP, Ausgabe 09/2016 gegenüber Ausgabe 12/2014**

Was ist neu?		Was ist der Kundennutzen?	Wo finden Sie die Informationen?
Neue Inhalte	Kompakt-CPU's	Sie können die Kompakt-CPU's für kleinere bis mittlere Applikationen einsetzen. Die Kompakt-CPU's verfügen über eine integrierte analoge und digitale Onboard-Peripherie sowie integrierte Technologiefunktionen.	Ab Kap. Systemübersicht (Seite 72)
	Technologie-CPU's	Sie können die Technologie-CPU's für anspruchsvolle Applikationen einsetzen. Die Technologie-CPU's sind mit erweiterten Motion Control-Funktionen ausgestattet.	Ab Kap. Systemübersicht (Seite 72)
	Fehlersichere Module	Mit den Fehlersicheren Modulen lösen Sie die konventionelle Aufbautechnik in der Sicherheitstechnik ab. Das betrifft z. B. die Ablösung von Schaltgeräten für NOT-AUS, Schutztürüberwachung und Zweihandbedienung.	Ab Kap. Systemübersicht (Seite 72)
	SIMATIC Memory Card über Display formatieren, löschen oder konvertieren	Ohne den Weg über STEP 7 wird direkt über das Display ihre SIMATIC Memory Card formatiert, gelöscht oder in eine Programmkarte konvertiert. Sie gewinnen Zeit.	Kap. SIMATIC Memory Card

Was ist neu?		Was ist der Kundennutzen?	Wo finden Sie die Informationen?
Geänderte Inhalte	Asynchron arbeitende Anweisungen	Sie erhalten einen Überblick über den Ressourcenverbrauch von asynchron arbeitenden Anweisungen. Damit vermeiden Sie Ressourcenmangel in der CPU.	Kap. Asynchron arbeitende Anweisungen (Seite 247)
	Konfigurationssteuerung	Die Konfigurationssteuerung bietet Ihnen folgende Vorteile: <ul style="list-style-type: none"> <li>• In einem einzigen Projekt sind verschiedene Ausbaustufen einer Serienmaschine bedienbar.</li> <li>• Eine Änderung der Hardware-Konfiguration und des Anwenderprogramms ist nicht erforderlich.</li> <li>• Zentraler/Dezentraler Aufbau einer Anlage ist flexibel variierbar.</li> <li>• Einfaches Handling bei Instandhaltung, Versionierung und Upgrade.</li> <li>• Einsparung der Hardware: Sie setzen nur die Peripheriemodule ein, die Sie aktuell benötigen.</li> <li>• Einsparpotenziale bei der Erstellung, Inbetriebnahme und Dokumentation für Serienmaschinen.</li> </ul>	Kap. Konfigurationssteuerung (Seite 284)
	Verdrahtungsregeln für die Einspeiseelemente	Sie erhalten Informationen zum sachgerechten Anschluss der Einspeiseelemente.	Kap. Verdrahtungsregeln (Seite 202)
	CPU/Interfacemodul an Laststromversorgung anschließen	Sie erhalten Informationen zum sachgerechten Anschluss der CPU/Interfacemodul an die Laststromversorgung.	Kap. CPU/Interfacemodul an Laststromversorgung anschließen (Seite 210)
	Firmware-Update über erreichbare Teilnehmer	Sie erhalten Informationen zum schnellen Firmware-Update durch alle im Netz erreichbaren Teilnehmer.	Kap. Firmware-Update (Seite 359)

# Industrial Cybersecurity

Durch die Digitalisierung und zunehmende Vernetzung von Maschinen und Industrieanlagen steigt auch die Gefahr von Cyberattacken. Insbesondere bei kritischen Infrastruktureinrichtungen sind entsprechende Schutzmaßnahmen daher Pflicht.

Im ersten Teil dieses Kapitels finden Sie grundlegende Informationen zum Thema Industrial Cybersecurity. In den weiteren Kapiteln werden Maßnahmen für das ganze System und einzelnen Komponenten empfohlen, um vor Manipulation und ungewollten Zugriffen zu verhindern.

---

## Hinweis

Securityrelevante Änderungen an Software oder Geräten sind im Kapitel Neue Eigenschaften/Funktionen (Seite 28) dokumentiert.

---

## 4.1 Cybersecurity-Hinweise

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

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

Die Kunden sind dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf ihre Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Diese Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und nur wenn entsprechende Schutzmaßnahmen (z. B. Firewalls und/oder Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Weiterführende Informationen zu möglichen Schutzmaßnahmen im Bereich Industrial Cybersecurity finden Sie unter

<https://www.siemens.com/global/en/products/automation/topic-areas/industrial-cybersecurity.html>).

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

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Cybersecurity RSS Feed unter

<https://new.siemens.com/global/en/products/services/cert.html>).

## 4.2 Benachrichtigung zu Security-Updates

Beachten Sie die besonderen Informationen im Kapitel Einleitung (Seite 11) zur Erhaltung der Betriebssicherheit Ihrer Anlage.

### Benachrichtigung zu Security-Updates einrichten

Um Benachrichtigungen über Security-Updates zu erhalten, gehen Sie vor wie folgt:

1. Registrieren Sie sich bei mySiePortal (<https://sieportal.siemens.com/de-de/home/>).
2. Geben Sie in die Suchmaschine das Stichwort "Security" ein.
3. Wählen Sie die Option "Suche in Wissensbasis".
4. Wählen Sie im Filtermenü "Typ" die Option "Andere Beitragstypen" und dann "Download" und "Produktmitteilung".
5. Wählen Sie das Dokument, aus dem Sie Benachrichtigungen erstellen möchten.
6. Zur Einrichtung einer E-Mail-Benachrichtigung siehe das Video Individuelle Benachrichtigungen und Filter ([https://cache.industry.siemens.com/dl/dl-media/691/90000691/att\\_1036867/v1/How-to\\_Videos\\_SIOS\\_DE/story\\_html5.html?lang=de/](https://cache.industry.siemens.com/dl/dl-media/691/90000691/att_1036867/v1/How-to_Videos_SIOS_DE/story_html5.html?lang=de/)).

## 4.3 Grundlegende Informationen zu Industrial Cybersecurity

### 4.3.1 Definition von Industrial Cybersecurity

Unter Industrial Cybersecurity versteht man in der Regel alle Maßnahmen zum Schutz vor folgenden Bedrohungen:

- Verlust der Vertraulichkeit durch unberechtigten Zugriff auf Daten
- Verlust der Integrität durch Manipulation von Daten
- Verlust der Verfügbarkeit (z. B. durch Zerstörung von Daten oder Denial-of-Service (DoS))

### 4.3.2 Ziele von Industrial Cybersecurity

Die Ziele von Industrial Cybersecurity sind:

- Störungsfreier Betrieb und Gewährleistung der Verfügbarkeit von industriellen Anlagen und Produktionsprozessen
- Abwendung von Gefahren für Menschen und Produktion durch Cybersecurity-Angriffe
- Schutz der industriellen Kommunikation vor Spionage und Manipulation
- Schutz von industriellen Automatisierungssystemen und Komponenten vor unbefugten Zugriffen und Datenverlust
- Bereitstellung eines praktikablen und kosteneffektiven Konzepts zur Absicherung von bereits bestehenden Anlagen und Geräten ohne eigene Security Funktionen
- Nutzung von vorhandenen, offenen und bewährten Industrial Security-Standards
- Erfüllen von gesetzlichen Vorgaben

Für die Automatisierungs- und Antriebstechnik gilt ein optimiertes und angepasstes Security-Konzept. Die Security-Maßnahmen dürfen die Produktion nicht behindern oder gefährden.

## 4.4 Ganzheitliches Security-Konzept und Security-Strategien

### 4.4.1 Ganzheitliches Security-Konzept "Defense in Depth"

Mit Defense in Depth stellt Siemens ein mehrschichtiges Sicherheitskonzept bereit, das Industrieanlagen einen umfassenden und weitreichenden Schutz nach den Empfehlungen des internationalen Standards IEC 62443 bietet.

Produktivität und Know-how werden auf 3 Ebenen geschützt:

#### **Anlagensicherheit**

Anlagensicherheit sichert mit verschiedenen Methoden den physischen Zugang von Personen zu kritischen Komponenten. Dies beginnt beim klassischen Gebäudezutritt und reicht bis zur Sicherung sensibler Bereiche mittels Zutrittskontrolle (beispielsweise Codecarte, Iris-Scan, Fingerabdruck oder Zugangscodes).

#### **Netzwerksicherheit**

Automatisierungsnetzwerke müssen vor unbefugtem Zugriff geschützt werden. Dies geschieht durch Sicherheitsmaßnahmen am Produkt aber auch in produktnaher Umgebung.

### Systemintegrität

Um bestehendes Know-how zu schützen oder unautorisierten Zugriff auf Automatisierungsprozesse zu verhindern, müssen gezielte Maßnahmen ergriffen werden.

Mehr Informationen rund um die Themen Defense in Depth, Anlagensicherheit, Netzwerksicherheit und Systemintegrität finden Sie auf der SIEMENS Webseite Industrial Cybersecurity (<https://www.siemens.com/de/de/produkte/automatisierung/themenfelder/industrial-cybersecurity.html>).

Nutzen Sie auch das Downloadcenter (<https://www.siemens.com/de/de/produkte/automatisierung/themenfelder/industrial-cybersecurity/downloads.html>), um weitere Informationen zum Thema Industrial Cybersecurity zu erhalten. Die "Operational Guidelines" geben beispielsweise Empfehlungen zu grundsätzlichen Security-Maßnahmen für einen gesicherten Maschinen- und Anlagenbetrieb im industriellen Umfeld.

## 4.4.2 Security Management

Die Normen ISO 27001 und IEC 62443 fordern einen ganzheitlichen Ansatz in IT und OT zum Schutz vor Cyber-Angriffen.

### Verantwortung für Cybersecurity und IT-Sicherheit

Jeder Betreiber von Maschinen und Anlagen ist verantwortlich für:

- Festlegung von Cybersecurity und IT-Sicherheit als wichtiges Kriterium bei der Beschaffung und Auswahl von Maschinen und Softwareanwendungen
- Einsatz von geeigneten Maßnahmen, um Produktionsmittel, Daten und Kommunikation vor Manipulation und Diebstahl zu schützen
- Bereitstellung aller nötigen Mittel und Schulungen an Mitarbeiter, um diese Ziele vollumfänglich zu unterstützen

Dafür müssen geeignete Maßnahmen nach einer Risikobeurteilung und einer Kosten- und Nutzenabwägung ausgewählt werden, um das materielle und geistige Eigentum zu schützen und Schaden zu verhindern. Diese Maßnahmen sollten in Unternehmensprozesse und Abläufe integriert werden, regelmäßig evaluiert und in der Unternehmenskultur fest verankert werden. Zusätzlich zum Schutz von geistigem Eigentum muss der Schutz von personenbezogenen Daten in allen Organisationseinheiten und -ebenen gewährleistet sein.

Siemens informiert und unterstützt Sie. Abonnieren Sie den RSS-Feed (<https://www.siemens.com/cert>) für Schwachstellen. Registrieren Sie sich bei mySiePortal (<https://sieportal.siemens.com/de-de/home/>) und legen Sie Filter an, um benachrichtigt zu werden, wenn wichtige Informationen publiziert werden. Erwägen Sie, die Siemens Cybersecurity Services in Anspruch zu nehmen.

## Verantwortung in der digitalen Lieferkette

Cybersecurity sollte im Evaluierungs- und Beschaffungsprozess eine entscheidende Rolle spielen. Dabei sollte der gesamte Lebenszyklus eines Produkts betrachtet werden, um Schutz vor aktuellen und zukünftigen Risiken zu gewährleisten. Dazu gehören z. B. Sicherheitsupdates während des gesamten Produktlebenszyklus einschließlich Vorgaben zur sicheren Entsorgung des Produkts.

Siemens plant und kommuniziert die Bereitstellung von Sicherheitsupdates, die Produktabkündigung und die Produktstreichung des Produktsupports.

## Sensibilisierung der Mitarbeiter

Regelmäßige Schulungen in Cybersecurity und kontinuierliches Testen des Schulungserfolges sind essenziell, damit Cybersecurity-Maßnahmen in Prozessen und Arbeitsanweisungen verinnerlicht werden. Dabei geht es um allgemeine Schulungen im Umgang mit Software und IT-Hardware für Unternehmenskommunikation und als Arbeitsmittel, z. B.:

- Sicherer Umgang mit USB-Geräten
- Verschlüsselte Kommunikation
- Verwendung von VPN
- Regeln für Passwörter und Nutzung von Zugängen
- Einrichtung von Zweifaktor-Authentifizierung
- Aufklärung über Gefahren durch Malware, Phishing, Social Engineering und weitere

Des Weiteren sollten, wenn zutreffend, Produktionsmittel- und Softwareschulungen immer auch das Thema Cybersecurity einbeziehen.

## Aufrechterhaltung des Sicherheitskonzepts durch Updates

Software auf dem aktuellen Stand zu halten ist essenziell, um z. B. von folgenden Maßnahmen zu profitieren:

- Implementierung neuer Sicherheitsstrategien, -protokolle und -techniken
- Schließen von Sicherheitslücken
- Behebung von Schwachstellen

Dafür ist es notwendig, die Weiterentwicklung von Schutzmaßnahmen und gegebenenfalls die Erweiterung von Anforderungen stetig im Auge zu behalten.

Es wird empfohlen:

- Benachrichtigungen für (Sicherheits-)Updates einzurichten
- Informationen zu Schwachstellen zu abonnieren
- Die Weiterentwicklung der Technologie (insbesondere zum Thema Cybersecurity) zu verfolgen und zu implementieren

Kurz: Halten Sie Technik und Wissen stets auf dem neusten Stand.

### **Betrachtung der Risiken durch Cyber-Angriffe in der Risikobeurteilung (Threat and Risk Assessment - TRA)**

Beginnend mit einer Bestandsaufnahme, d. h. dem Erstellen eines Inventars der gesamten Software, Hardware und aller Infrastrukturgeräte, werden Risiken für den Standort oder die Organisation identifiziert. Verfahren zur Reaktion auf Zwischenfälle müssen in alle Prozesse für IT und Fertigung einfließen. Die Wahl der Maßnahmen zur Risikobegrenzung soll auf Basis einer Kosten- und Nutzenabwägung und der Klassifizierung der Risiken erfolgen. Dem folgt die Einführung von Cybersecurity-Regeln und -Abläufen und die Schulung des Personals.

### **Konzept leben**

Technische Lösungen alleine reichen nicht aus, um Bedrohungen wirksam entgegenzutreten.

Cybersecurity muss Teil der Unternehmenskultur und Prozesslandschaft sein und von allen Mitarbeitern verinnerlicht und gelebt werden.

### **Sicherheitslage kontinuierlich überwachen**

Kontinuierliche Überwachung der Cybersicherheitslage durch:

- Festlegung von Anomalie-Referenzen und Erstellung von Allow- und Deny-Listen auf Basis normaler Netzwerkkommunikation und dem Verhalten der Produktionsmaschinen
- Einrichtung eines Eindringerkennungssystems (Intrusion Detection Systems - IDS), das Alarme erzeugt, wenn ungewöhnliches Verhalten im Netzwerk auftritt
- Einführung eines Security-Vorfall- und -Ereignis-Management Systems (Security Incident and Event Management - SIEM) zum Sammeln, Analysieren und Evaluieren von Ereignissen in Echtzeit, um frühzeitige Gegenmaßnahmen zu ermöglichen
- Maßnahmen bezüglich Netzwerksicherheit: z.B. Netzwerksegmentierung, Firewalls, VPN, DMZ (Demilitarisierte Zonen)



## 4.5 Betriebliche Einsatzumgebung und Sicherheitsannahmen

### 4.5.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

SIMATIC-Produkte sind zur Verwendung im Industriebereich vorgesehen. Wenn Sie das Produkt in einer anderen Umgebung einsetzen wollen, prüfen Sie die dafür erforderlichen Bedingungen.

Das Produkt darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung qualifiziertem Personal gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

#### Betriebssicherheit und bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie den Abschnitt "Besondere Informationen" im Kapitel Einleitung (Seite 11).

#### Einsatzgebiet

Beachten Sie das Kapitel Einsatzgebiete SIMATIC S7-1500 und ET 200MP (Seite 76).

### 4.5.2 Anforderungen an die betriebliche Einsatzumgebung und Sicherheitsannahmen

Siemens empfiehlt folgende Sicherheitsvorkehrungen:

- Durchführung eines Threat and Risk Assessments (im Rahmen des Security Managements)
- Konzepte zur Netzwerksicherheit
  - Netzwerksegmentierung
  - Asset- und Netzwerkmanagement
  - Netzwerkschutz
  - Fernzugriff
- Konzepte zur Zutrittskontrolle (Nutzung von Zutrittskontrollsystemen)
  - Physischer Schutz
  - Physische Unternehmenssicherheit
  - Physische Produktsicherheit

#### Threat and Risk Assessment

Schwachstellen und Risiken werden identifiziert und Gegenmaßnahmen vorgeschlagen, um die Sicherheit des Systems, der Netzwerke und Daten zu gewährleisten.

### Konzepte zur Netzwerksicherheit

Informationen zur Netzwerksicherheit finden Sie im Whitepaper "Industrial Network Security Architecture", verfügbar im Downloadcenter (<https://www.siemens.com/us/en/company/topic-areas/cybersecurity/industrial-security/downloads.html>) auf der Webseite Industrial Cybersecurity (<https://www.siemens.com/de/de/produkte/automatisierung/themenfelder/industrial-cybersecurity.html>).

### Konzepte zur Zutrittskontrolle

#### Physischer Schutz

Neben dem Absperrern und/oder Überwachen von ganzen Produktionsanlagen kann es notwendig sein, Schaltschränke oder sogar einzelne Komponenten wie Leistungsschalter physisch zu sichern.

#### Physische Unternehmenssicherheit

Die physische Unternehmenssicherheit kann durch folgende Maßnahmen sichergestellt werden:

- Abgesperrtes und überwachtes Unternehmensgelände
- Einlasskontrolle, Schlösser/Kartenleser und/oder Wachpersonal
- Begleitung betriebsfremder Personen durch Unternehmensangehörige
- Sicherheitsprozesse im Unternehmen werden geschult und von allen Mitarbeitern gelebt

#### Physische Produktionssicherheit

Die physische Produktionssicherheit kann u. a. durch folgende Maßnahmen sichergestellt werden:

- Separate Zutrittskontrolle für kritische Bereiche, wie z. B. Produktionsbereiche.
- Einbau kritischer Komponenten in abschließbare Schaltschränke / Schalträume inkl. Überwachungs- und Alarmierungsmöglichkeiten. Die Schaltschränke / Schalträume müssen durch ein Zylinderschloss gesichert sein. Benutzen Sie keine einfachen Schlösser, wie z. B. Universal-, Dreikant-/Vierkant- oder Doppelbart-Schlösser.
- Funkfeldplanung zur Einschränkung der WLAN-Reichweiten, damit diese nicht außerhalb der definierten Bereiche (z. B. Werkshalle) verfügbar sind.
- Richtlinien, welche die Nutzung von fremden, als nicht sicher eingestuftem Datenträgern (z. B. USB-Sticks) und IT-Geräten (z. B. Notebooks) an Systemen untersagen.

## 4.6 Security-Eigenschaften der Geräte

Die Security-Eigenschaften der einzelnen Geräte finden Sie in den Gerätehandbüchern aufgelistet.

## 4.7 Sicherer Betrieb des Systems

In diesem Kapitel werden von Siemens empfohlene Maßnahmen beschrieben, um Ihr System vor Manipulation und unbefugtem Zugriff zu schützen.

### 4.7.1 Härtungsmaßnahmen

Unter Systemhärtung, vereinfacht auch als Härten bezeichnet, versteht man die sichere Konfiguration von Produkten bzw. Systemen. Das Ziel ist es, Sicherheitslücken zu schließen und verschiedene Maßnahmen zu ergreifen, um die Angriffsflächen für Cyberattacken zu verkleinern.

Maßnahmen zur Härtung des Systems sind z. B.:

- Eine sichere Konfiguration, bei der nur Softwarekomponenten und Dienste installiert bzw. aktiviert sind, die zum eigentlichen Betrieb benötigt werden.
- Eine Zugriffskontrolle, bei der ein restriktives Benutzer- und Rechtemanagement umgesetzt ist.

### 4.7.2 Sichere Konfiguration

Zur sicheren Konfiguration gehört die Kontrolle über alle Softwarekomponenten mit ihren Schnittstellen, Ports und Diensten.

Aktivierte Dienste und Ports stellen ein Risiko dar.

- Ein mögliches Risiko ist unbefugter Zugriff auf das Netzwerk.
- Ein weiteres Risiko ist unbefugter Zugriff auf Programme.

Zur Risikominimierung sollten bei allen Automatisierungskomponenten nur die benötigten Dienste aktiviert werden.

- Berücksichtigen Sie alle aktivierten Dienste (insbesondere Webserver, FTP, Fernwartung etc.) im Security-Konzept.
- Berücksichtigen Sie die Defaultzustände bei Ports und Diensten in Ihrem Sicherheitskonzept.

Eine Übersicht aller verwendeten Ports und Dienste finden Sie im Funktionshandbuch Kommunikation (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925>).

### 4.7.3 Zugriffskontrolle

Richten Sie neben dem physischen Schutz auch logischen Schutz ein, um den Zugriff auf Ihr System zu kontrollieren:

- Verwenden Sie ein restriktives Benutzer- und Rechtemanagement (z. B. für den Zugang zum TIA Portal)
- Beachten Sie die Informationen zum Passwort-Management im Kapitel Schutz (Seite 260) und in der Online-Hilfe von STEP 7 (TIA Portal).

#### 4.7.4 Umgang mit schützenswerten Daten

Achten Sie bei der Ablage Ihrer securityrelevanten Daten auf Ihrem PC eigenverantwortlich auf eine sichere Datenablage.

Beachten Sie auch das Kapitel Schützenswerte Daten (Seite 56).

#### 4.7.5 Regelmäßige Firmware-Updates

---

##### Hinweis

**Veraltete Firmware-Versionen werden möglicherweise nicht auf Sicherheitsschwachstellen überwacht.**

- Halten Sie Ihre Anlage/Produkte immer auf dem neuesten Stand, um von Fehlerbehebungen zu profitieren und mögliche Risiken zu minimieren.
  - Nutzen Sie E-Mail-Benachrichtigungen, um automatisch über Firmware-Updates informiert zu werden.
- 

Es gibt 2 Möglichkeiten über Firmware-Updates informiert zu werden:

- Funktionen "Benachrichtigung aktivieren" und "Zu mySupport-Favoriten hinzufügen" verwenden, siehe Kapitel Benachrichtigung zu Security-Updates (Seite 38) .
- Firmware-Collection auf SIOS konsultieren. Registrieren Sie sich hierfür im Download-Bereich auf mySiePortal (<https://sieportal.siemens.com/de-de/home/>).

Beachten Sie auch die grundlegenden Cybersecurity-Hinweise im Kapitel Cybersecurity-Hinweise .

Für weitere Informationen siehe auch Kapitel Firmware-Update (Seite 359).

#### 4.7.6 Benachrichtigungen zu Sicherheitslücken (Siemens Security Advisories)

Eine Schwachstelle ist eine Sicherheitslücke in der Informationssicherheit. Sie kann eine Bedrohung darstellen, weil sie Eindringlingen die Möglichkeit eröffnet auf Systemressourcen zuzugreifen und Daten zu manipulieren oder zu entwenden.

## Siemens ProductCERT

Wenn Siemens Sicherheitslücken (Vulnerabilities) in den Produkten feststellt bzw. behebt, wird dies in Security Advisories veröffentlicht.

Sie finden die Dokumente für SIMATIC auf der folgenden Internetseite der Siemens AG: Siemens ProductCERT and Siemens CERT

(<https://new.siemens.com/global/en/products/services/cert.html?s=SIMATIC#SecurityPublications>)

Geben Sie dort "SIMATIC" in das Suchfeld "Search Security Advisories" ein.

Auf dieser Seite finden Sie außerdem alle notwendigen Informationen zum Umgang mit Schwachstellen:

- Ansprechpartner rund um das Thema Schwachstellen
- Möglichkeiten für automatisierte Benachrichtigungen bei Schwachstellen
- Meldungen auch im CSAF-Format möglich
- Anmeldeöglichkeit für RSS-Feed und Newsletter
- Liste mit allen aktuellen Schwachstellen und nähere Angaben wie:
  - Beschreibung
  - Einstufung nach Common Vulnerability Scoring System (CVSS)
  - Maßnahmen
  - Verfügbarkeit
  - Etc.
- Mögliche Schwachstellen selbst melden unter (<https://new.siemens.com/global/en/products/services/cert.html#ContactInformation>)

Richten Sie einen RSS-Feed ein, um Benachrichtigungen zu securityrelevanten Themen zu erhalten.

### 4.7.7 Datensicherung

Sichern Sie Ihre Konfigurations- und Parametereinstellungen, um im Bedarfsfall diese Daten schnell wieder herstellen zu können.

### 4.7.8 Sicherheitsprüfungen

Sicherheitsprüfungen für Daten, Dateien und Archive dienen dem Sichern von Datenintegrität am Speicherort und bei der Dateiübertragung gegen Manipulation und Übertragungsfehler. Häufig wird dies mit digitalen Prüfsummen realisiert, die mit den Daten mitgeliefert werden. Werkzeuge (z. B. SHA-256 bzw. SHA-512) zum Berechnen und Überprüfen dieser Prüfsummen, werden in vielen Systemen bereitgestellt und nach dem jeweiligen Berechnungsverfahren benannt.

- File Integrity Guidelines beschreiben die vorgeschriebene Vorgehensweise zur Integritätsprüfung
- Integritätsschutz ist eine Schutzfunktion für Engineering-Daten und Firmware-Dateien
- Kommunikationsintegrität bedeutet Schutz der Kommunikation gegen unbefugte Manipulationen zur Sicherstellung einer hohen Anlagenverfügbarkeit. Ein zentrales Element sind dabei beispielsweise digitale Prüfsummen beim Zugriff auf Steuerungen. (Quelle: Webseite Industrial Cybersecurity (<https://www.siemens.com/de/de/produkte/automatisierung/themenfelder/industrial-cybersecurity.html>))

### 4.7.9 Sichere Außerbetriebnahme

Im folgenden Kapitel finden Sie Informationen, wie Sie einzelne Komponenten Ihres Automatisierungssystems ordnungsgemäß außer Betrieb nehmen. Eine Außerbetriebnahme ist nötig, wenn die Komponente das Ende ihrer Lebensdauer erreicht hat.

Eine Außerbetriebnahme schließt die umweltgerechte Entsorgung und die sichere Entfernung aller digitalen Daten elektronischer Komponenten mit Speichermedium ein.

#### 4.7.9.1 Daten sicher entfernen

Bevor Sie Komponenten Ihres Automatisierungssystems der Entsorgung zuführen, sollten Sie sämtliche Daten sicher von den Speichermedien dieser Komponenten löschen. Wie Sie Daten sicher von den Geräten löschen, sodass diese nicht wiederhergestellt werden können, wird nachfolgend beschrieben.

#### **ACHTUNG**

##### **Datenmissbrauch durch nicht sicheres Löschen von Daten**

Durch unvollständiges oder unsicheres Löschen von Daten aus den Datenspeichern kann es zu Datenmissbrauch durch Dritte kommen.

Achten Sie deswegen vor der Entsorgung des Produkts auf ein sicheres Löschen aller genutzten Speichermedien.

## Daten von CPU und SIMATIC Memory Card sicher entfernen

Um sämtliche Daten aus den Datenspeichern der CPU zu löschen, setzen Sie die CPU auf Werkseinstellungen zurück. Die Funktion löscht sämtliche Informationen, die auf dem Modul intern gespeichert waren.

Gehen Sie für das sichere Entfernen der Daten in folgender Reihenfolge vor:

### 1. Formatieren Sie die SIMATIC Memory Card.

Der Formatiervorgang löscht den kompletten Inhalt der SIMATIC Memory Card.

Formatierung mit STEP 7:

- Stellen Sie eine Online-Verbindung her.
- Öffnen Sie die Online- und Diagnosesicht der CPU (entweder aus dem Projektkontext oder über "Erreichbare Teilnehmer").
- Wählen Sie im Dialogfenster "Funktionen > Memory Card formatieren" und anschließend die Schaltfläche "Formatieren".

Formatierung über das Display einer CPU:

- Wählen Sie im Display der CPU das Menü "Einstellungen" > "Kartenfunktionen" > "Karte formatieren" und bestätigen Sie mit OK.

### 2. Setzen Sie die CPU auf Werkseinstellungen zurück.

Wir empfehlen Ihnen, die CPU in STEP 7 zurückzusetzen. Wenn Sie eine CPU auf Werkseinstellungen zurücksetzen, wählen Sie vor dem Zurücksetzen die im Bild gezeigten Optionen aus.

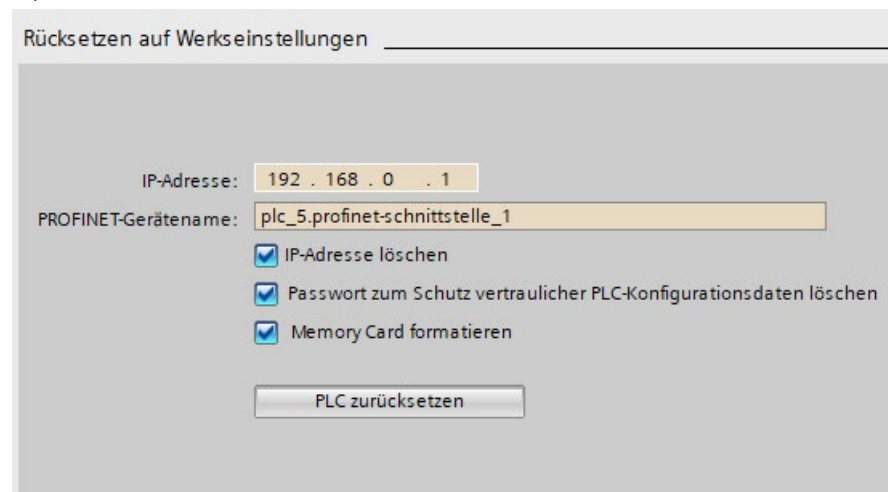


Bild 4-1 CPU auf Werkseinstellungen zurücksetzen

### Hinweis

Wenn Sie die CPU über STEP 7 zurücksetzen und Sie die Option "Memory Card formatieren" aktiviert haben, können Sie Schritt 1 der beschriebenen Reihenfolge überspringen.

Ergebnis: Sämtliche Daten, die sich noch in den Datenspeichern der Module und der SIMATIC Memory Card befanden, wurden gelöscht. Sie können die Komponenten nun der Entsorgung zuführen.

Weitere Informationen über das Zurücksetzen auf Werkseinstellungen finden Sie im Kapitel CPU auf Werkseinstellungen zurücksetzen (Seite 366).

---

#### **Hinweis**

Falls Sie die SIMATIC Memory Card nach der Formatierung nicht mehr nutzen, zerstören Sie diese vor der Entsorgung zusätzlich mechanisch.

Eine sichere Art der Zerstörung ist das Schreddern der Karte in einer Zerkleinerungsstufe, die eine Rekonstruktion der Karte unmöglich macht. Sie können sich hierfür auch an einen für die Vernichtung von Datenträgern zertifizierten Entsorgungsdienstleister wenden.

---

### **Daten von Interfacemodul sicher entfernen**

Mit den folgenden Tools können Sie die Daten des Interfacemoduls sicher entfernen:

- STEP 7 < V19
- SIMATIC Automation Tool
- MultiFieldbus Configuration Tool (MFCT)
- PRONETA



Gehen Sie in folgender Reihenfolge vor:

1. Stellen Sie eine Online-Verbindung her.
2. Öffnen Sie die Online- und Diagnosesicht des IM (entweder aus dem Projektkontext oder über "Erreichbare Teilnehmer").
3. Wählen Sie im Dialogfenster "Funktionen > Zurücksetzen auf Werkseinstellungen" die Option "I&M-Daten löschen" und anschließend die Schaltfläche "Zurücksetzen".

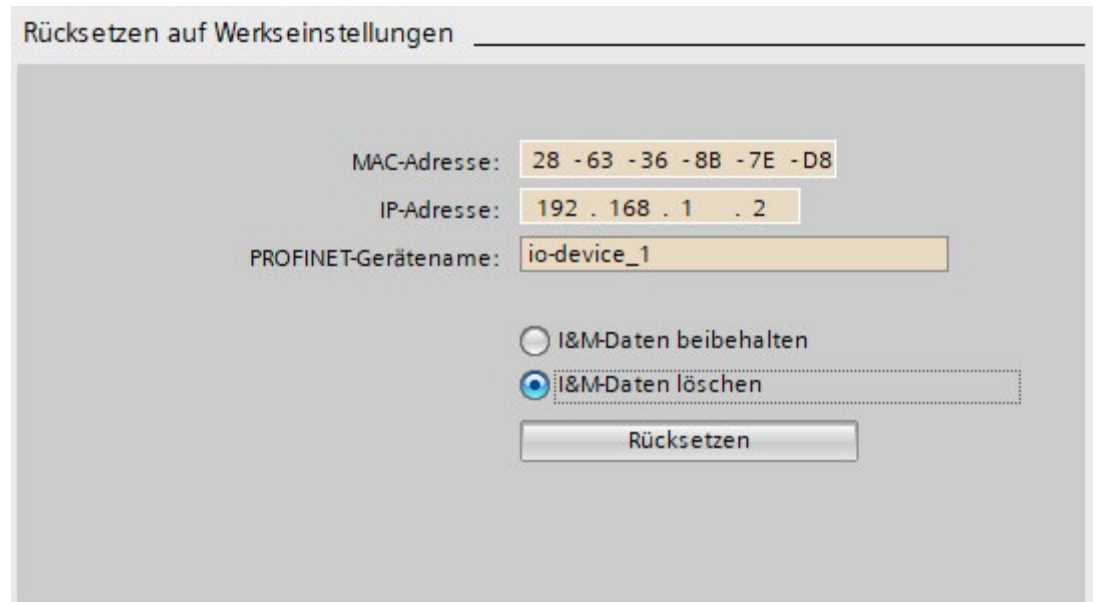


Bild 4-2 Interfacemodul auf Werkseinstellungen zurücksetzen

Ergebnis: Sämtliche Daten, die sich noch in den Datenspeichern des Interfacemoduls befanden, wurden gelöscht. Sie können die Komponenten nun der Entsorgung zuführen.

Weitere Informationen über das Zurücksetzen auf Werkseinstellungen finden Sie im Kapitel Interfacemodul auf Werkseinstellungen zurücksetzen (Seite 371).

---

### Hinweis

#### TIA Portal V19

Wenn Sie das TIA Portal V19 verwenden, werden bei "Zurücksetzen auf Werkseinstellungen" mit aktivierter Option "I&M-Daten löschen" nur die Kommunikationsparameter sicher gelöscht.

Gelöschte Kommunikationsparameter:

- IP-Adresse
- Geräte name
- PROFINET-Konfigurationsdaten

Wenn Sie alle Daten sicher entfernen wollen, nutzen Sie hierfür eins der oben aufgelisteten Tools.

---

#### 4.7.9.2 Recycling und Entsorgung

Für ein umweltverträgliches Recycling und die Entsorgung Ihres Altgeräts wenden Sie sich an einen zertifizierten Entsorgungsbetrieb für Elektronikschrott und entsorgen Sie das Gerät entsprechend der jeweiligen Vorschriften in Ihrem Land.

### 4.8 Sicherer Betrieb der Engineering Software

Informationen zum sicheren Betrieb der verwendeten Engineering Software finden Sie in der TIA Portal Online-Hilfe.

### 4.9 Sicherer Betrieb von CPUs

In diesem Kapitel werden von Siemens empfohlene Maßnahmen beschrieben, um Ihr Gerät vor Manipulation und unbefugtem Zugriff zu schützen.

#### 4.9.1 Sichere Konfiguration

Informationen zu Ports, Diensten und Default-Zuständen finden Sie im Funktionshandbuch Kommunikation (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925>) und im Gerätehandbuch.

#### 4.9.2 Benutzerverwaltung und Zugriffskontrolle

##### 4.9.2.1 Nutzerkonten verwalten

Das Anlegen und Verwalten von Nutzerkonten mit den entsprechenden Nutzungsrechten ist eine wichtige Maßnahme, denn jeder aktive Benutzer stellt ein potentielles Sicherheitsrisiko dar.

Treffen Sie folgende Sicherheitsmaßnahmen:

- Schulen Sie ihr Personal im Umgang mit seinen Rechten und der Vergabe von Passwörtern
- Prüfen Sie die Nutzerkonten regelmäßig

Informationen über das Anlegen und Verwalten von Nutzerkonten finden Sie im Kapitel Lokale Benutzerverwaltung (Seite 261) und in der Online-Hilfe von STEP 7 (TIA Portal).

### 4.9.2.2 Sichere Passwörter vergeben

Durch die Vergabe von unsicheren Passwörtern kann es leicht zu Datenmissbrauch kommen. Unsichere Passwörter können leicht erraten oder entschlüsselt werden.

- Ändern Sie deshalb die Standard-Passwörter immer während der Inbetriebnahme und verwenden Sie unterschiedliche Passwörter für unterschiedliche Funktionen und Geräte.
- Benutzen Sie beim Passwortwechsel keine Passwörter (oder Teile von Passwörtern), die in der Vergangenheit benutzt wurden.
- Ändern Sie auch Passwörter für Funktionen, die Sie selbst nicht nutzen, damit ein Missbrauch von solch ungenutzten Funktionen verhindert wird.
- Halten Sie Ihre Passwörter stets geheim und tragen Sie dafür Sorge, dass nur befugte Personen Zugang zu den jeweiligen Passwörtern haben.
- Überschreiten Sie die geforderte Mindestpasswortlänge und verwenden Sie eine Mischung aus Klein- und Großbuchstaben, Ziffern und Sonderzeichen.

Informationen zur Vergabe von sicheren Passwörtern finden Sie in der Online-Hilfe von STEP 7 (TIA Portal).

#### Übersicht über alle Komponenten und Funktionen mit Passwortschutz

Komponenten und Funktionen mit Passwortschutz	Anmerkung
Simatic S7 App	Siehe Kapitel SIMATIC S7 App (Seite 147)
CPU	Siehe Funktionshandbuch Kommunikation ( <a href="https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925">https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925</a> ), Kapitel Secure Communication
OPC UA	Siehe Funktionshandbuch Kommunikation ( <a href="https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925">https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925</a> ), Kapitel OPC UA Kommunikation
SNMP Community-String (gleich einem Passwort)	Siehe Funktionshandbuch Kommunikation ( <a href="https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925">https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925</a> ), Kapitel SNMP
Secure Communication (mit Zertifikatsschutz)	Siehe Funktionshandbuch Kommunikation ( <a href="https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925">https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925</a> ), Kapitel Secure Communication
Webserver	Siehe Funktionshandbuch Webserver ( <a href="https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59193560">https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59193560</a> )

### 4.9.2.3 Passwortmanagement

- Umfangreiche Empfehlungen zur Vergabe sicherer Passwörter finden Sie im Projektierungshandbuch Industrial Security (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/108862708>).
- Richtlinien für die Vergabe von Passwörtern und Intervall zum Wechseln von Passwörtern festlegen.
- Einstellungen zum Überprüfen der Richtlinien bei Neuvergabe oder Ändern von Passwörtern können im TIA-Portal vorgenommen werden. Weitere Informationen finden Sie im Funktionshandbuch Kommunikation (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925>).
- Passwort zum Schutz vertraulicher Konfigurationsdaten ändern und zurücksetzen.  
Informationen zu den folgenden Themen finden Sie im Funktionshandbuch Kommunikation (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925>):
  - Beschreibung, wie das Passwort geändert wird
  - Beschreibung, wie das Passwort gelöscht oder zurückgesetzt wird
  - Beschreibung, wie das Passwort über eine SIMATIC Memory Card zugewiesen wird
- Der Zugriff auf eine passwortgeschützte CPU kann über das Display eingestellt werden, wenn die CPU über ein Display verfügt, siehe Kapitel Zusätzlichen Passwortschutz über das Display einstellen (Seite 275).
- Für Benutzerverwaltung und Zugriffskontrolle verwenden Sie die Lokale Benutzerverwaltung (Seite 261).
- Passwort-Provider verwenden: In STEP 7 kann ein Passwort-Provider eingerichtet werden, siehe Kapitel Know-how-Schutz (Seite 277).
- Alternativ können handelsübliche Programme zum Passwortmanagement verwendet werden.

### 4.9.2.4 Schutzstufen einrichten

Detaillierte Informationen zum Einrichten von Schutzstufen für die CPU und der Zuweisung von Nutzerberechtigungen finden Sie im Kapitel Zugriffsschutz für die CPU projektieren (Seite 271) und in der Online-Hilfe von STEP 7 (TIA Portal).

### 4.9.2.5 Zertifikatsmanagement

Alle Wissenswerte zum Thema "Zertifikatsmanagement" finden Sie im Funktionshandbuch Kommunikation (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925>).

### 4.9.3 Schutzfunktionen

Integrierte Schutzfunktionen der CPU schützen vor unberechtigtem Zugriff.

Eine Übersicht zu den von Ihrer CPU unterstützten Schutzfunktionen finden sie im jeweiligen Gerätehandbuch.

Eine Beschreibung der Schutzfunktionen sowie deren Aktivierung finden Sie im Kapitel Schutz (Seite 260).

### 4.9.4 Webserver

Die CPUs der S7-1500 verfügen über einen integrierten Webserver.

Dieser verfügt über eingebaute Sicherheitsfunktionen:

- Zugriff über das sichere Übertragungsprotokoll "HTTPS" unter Verwendung des CA-signierten Webserver-Zertifikats
- Projektierbare Nutzerberechtigung über Benutzerliste
- Schnittstellengranulare Aktivierung

Die Funktionen sind ausführlich im Funktionshandbuch Webserver (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59193560>) beschrieben.

### 4.9.5 Secure Communication/OPC UA

Zusätzlichen Schutz bieten die Schutzfunktionen der Protokolle Secure Communication und OPC UA.

Informationen zu den Protokollen Secure Communication und OPC UA finden Sie im Funktionshandbuch Kommunikation (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925>).

### 4.9.6 Schützenswerte Daten

Securityrelevante und schützenswerte Daten können durch geeignete Maßnahmen (z. B. Passwörter, Schutzfunktionen) geschützt werden.

Für einige Daten ist der Schutz bereits unumgänglich im System (z. B. Zertifikatsmanagement im TIA Portal) implementiert.

Schützenswerte Daten	Anmerkung	Wo finden Sie mehr Informationen?
Vertrauliche Konfigurationsdaten (private Schlüssel, Passwörter/Zugangsdaten)	Schutz durch ein starkes Passwort	Funktionshandbuch Kommunikation ( <a href="https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925">https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925</a> ), Kapitel Schutz vertraulicher Konfigurationsdaten
Daten der Benutzerverwaltung	-	Online-Hilfe zu STEP 7
Konfiguration von CPUs und Interface-Modulen	Schutz durch PROFINET Security Class 1	Funktionshandbuch PROFINET mit STEP 7 ( <a href="https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/49948856">https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/49948856</a> )
Bausteine (Datenbausteine, Codebausteine)	Know-How-Schutz, Kopierschutz, Schreibschutz	Kapitel Schutz (Seite 260)
Daten, die nach Ermessen des Betreibers schützenswert sind	Backups, sonstige Konfigurationsdaten, Analysedaten	Kapitel Projektierung der CPU sichern und wiederherstellen (Seite 321)

### 4.9.7 Datensicherung und Backups

Regelmäßige Backups oder Datensicherung nach erfolgreicher Installation sollten Teil eines erfolgreichen Sicherheitskonzepts sein. Sei es zur Wiederherstellung eines Projektes im Bedarfsfall, wenn die vorgenommenen Änderungen nicht zu erwünschten Ergebnissen führen, oder zur Rettung einer Installation im Notfall.

Möglichkeiten der Sicherung eines STEP 7-Projektes:

- Projektsicherung über die Online-Sicherung, siehe Artikel Online-Sicherung (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109759862/91508694411>)
- Projektsicherung über das TIA-Portal, siehe Artikel Welche Möglichkeiten der Projektsicherung stehen Ihnen in STEP 7 (TIA Portal) zur Verfügung und welche Bedeutung haben die Backup-Dateien der Projekte? (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/92561565>)

Mehr Information finden Sie im Kapitel Projektierung der CPU sichern und wiederherstellen (Seite 321).

## 4.9.8 Zusätzliche Schutzmaßnahmen zur Netzwerksicherheit

Um eine CPU durch weitere Maßnahmen zu sichern, gibt es folgende Möglichkeiten:

- Einsatz des CP 1543-1 oder CP 1545-1 mit Sicherheitsfunktionen

Der Einsatz eines Ethernet-CPs bietet Ihnen einen zusätzlichen Zugriffsschutz durch eine Firewall bzw. die Möglichkeiten gesicherte VPN-Verbindungen aufzubauen. Siehe auch Betriebsanleitungen SIMATIC NET: S7-1500 - Industrial Ethernet CP 1543-1 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/67700710>) und S7-1500 - Industrial Ethernet SIMATIC CP 1545-1 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109771664>).

- Verschiedene Maßnahmen erhöhen den Schutz gegen unberechtigte Zugriffe auf Funktionen und Daten der CPU von außen und über das Netzwerk. Informationen zu diesen Themen finden Sie im Kapitel Übersicht über die Schutzfunktionen (Seite 260), im Abschnitt Weitere Maßnahmen zum Schutz der CPU.
- Informationen zur Netzsicherheit und Netzkomponenten zum Schutz vor unberechtigten Zugriffen finden Sie im Funktionshandbuch PROFINET (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/49948856>), im Kapitel Netzsicherheit.

## 4.9.9 Fernzugriff auf CPU

### 4.9.9.1 Verwendung eines Webservers

Bei der Verwendung von Webservern reichen traditionelle Firewalls zum Schutz moderner Netzwerke nicht mehr aus.

Informationen zu möglichen Risiken bei der Verwendung von Webservern finden Sie im Funktionshandbuch Webserver (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59193560>).

## 4.9.10 Erfassen von Security-Ereignissen

### Syslog-Speicher

Syslog steht für "System Logging Protocol", einem Standard zur Speicherung, Übertragung und Sammeln von Log-Meldungen, die durch Security-Ereignisse ausgelöst werden. Vordefinierte Ereignisse in einem Netzwerkgerät werden als Security-Ereignisse im Gerät (Syslog-Client) gesammelt und als Syslog-Meldungen im lokalen Cache gespeichert.

Ein Syslog-Server sammelt und kategorisiert Syslog-Meldungen, die dann analysiert und auf verschiedene Arten gefiltert und dargestellt werden können. Zudem können Benachrichtigungen für kritische Ereignisse konfiguriert werden.

Im CPU-Diagnosepuffer werden diese Security-Ereignisse gesammelt:

- Online-Gehen, mit richtigem oder falschem Passwort
- Manipulierte Kommunikationsdaten erkannt
- Manipulierte Daten auf Memory Card erkannt
- Manipulierte Firmware-Update-Datei erkannt
- Geänderte Schutzstufe (Zugriffsschutz) in CPU geladen
- Passwort-Legitimierung eingeschränkt oder freigegeben (per Anweisung oder ggf. CPU-Display)
- Online-Zugriff verweigert wegen Überschreitung der Anzahl gleichzeitig möglicher Zugriffe
- Zeitüberschreitung bei Inaktivität einer bestehenden Online-Verbindung
- Anmelden am Webserver mit richtigem oder falschem Passwort
- Sicherung der CPU erstellen (Backup)
- Wiederherstellen der CPU-Projektierung (Restore)

Die oben aufgeführten Security-Ereignisse werden ebenfalls als Syslog-Meldung im lokalen Cache einer CPU ab Firmware-Version V3.1 gespeichert. Eine Übersicht aller Syslog-Meldungen finden Sie im folgenden Beitrag

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109823696>).

Der Inhalt einer Syslog-Meldung orientiert sich an der IEC 62443-3-3.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Syslog-Meldungen (Seite 58).

#### **Anbindung an ein SIEM-System**

Ein SIEM-System (Security Information and Event Management) analysiert Security-Ereignisse in Echtzeit und kann z. B. auf dem Syslog-Server installiert werden.

### **4.9.11 Syslog-Meldungen**

#### **Verwenden von Syslog-Meldungen**

Internationale Normen und nationale Vorschriften für die IT-Sicherheit von Automatisierungskomponenten fordern z. B. die Möglichkeit, sicherheitsrelevante Ereignisse zu protokollieren.

Syslog (System Logging) ist ein IETF-Standardprotokoll (RFC 5424) für die Übertragung von erfassten Ereignissen und erfüllt diese Anforderung. Eine CPU erfasst z. B. folgende Ereignisse:

- Security-Ereignisse
- Firmware-Updates
- Änderungen des Anwenderprogramms
- Änderungen der Konfiguration
- Änderungen des Betriebszustands



Das Erfassen von sicherheitsrelevanten Ereignissen ist nicht deaktivierbar. Jede CPU ab FW-Version V3.1 speichert Syslog-Meldungen in einem lokalen Cache. Durch Abfrage dieses Cache können Sie die Syslog-Meldungen einsehen und mögliche Sicherheitsrisiken identifizieren.

Der lokale Cache einer CPU ist als Ringpuffer organisiert. Wenn die Speichergrenze des Cache erreicht ist und weitere Security-Ereignisse auftreten, werden die ältesten Meldungen im Cache überschrieben.

Wenn Sie auf den lokalen Cache mit den Syslog-Meldungen zugreifen möchten, verwenden Sie das Web API des Webservers (API-Methode Syslog.Browse). Informationen zur Vorgehensweise finden Sie im Funktionshandbuch "Webserver (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/59193560>)".

Zusätzlich können Sie die von der CPU erfassten Security-Ereignisse zu einem Syslog-Server im Netzwerk zu übertragen.

### Weiterleiten an einen Syslog-Server

Ab STEP 7 V19 und einer CPU ab FW-Version V3.1 besteht die Möglichkeit, Syslog-Meldungen an einen Server zu übermitteln, z. B. SINEC INS. Die Syslog-Meldungen werden über das Syslog-Protokoll zum Syslog-Server übertragen. Der Syslog-Server speichert alle Syslog-Meldungen seiner verbundenen Geräte. Meldungen von System- und Netzwerkereignissen werden zentral an einem Speicherort im Syslog-Server abgelegt. An der Oberfläche des Syslog-Servers können Sie die erfassten Syslog-Meldungen anzeigen und dadurch die Quelle möglicher Sicherheitsrisiken oder Probleme ermitteln.

Syslog-Meldungen werden standardmäßig über Port 514 (UDP) oder Port 6514 (TLS over TCP) an den Syslog-Server gesendet.

---

#### Hinweis

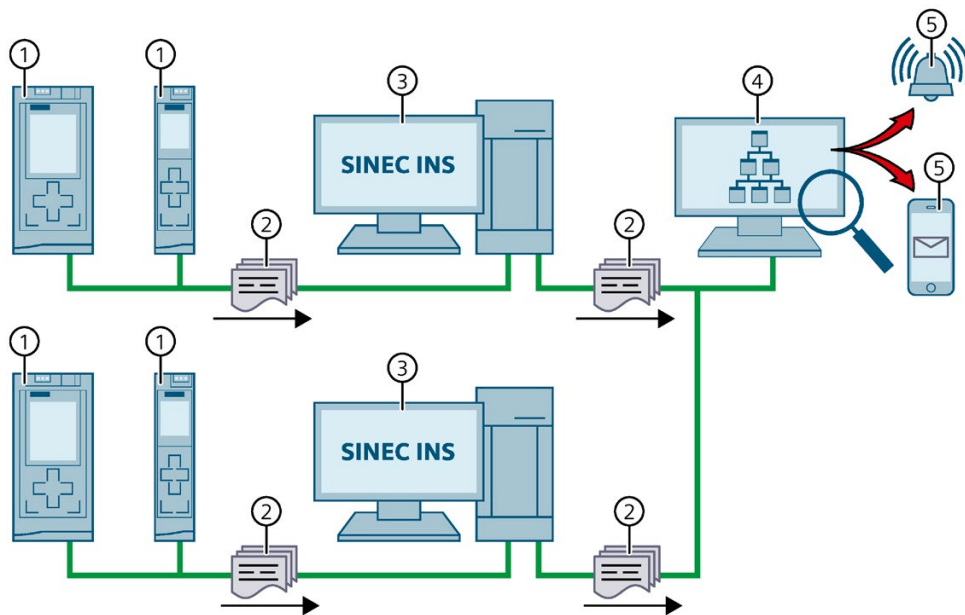
Wenn Sie UDP als Transportprotokoll verwenden, werden die Daten unverschlüsselt übertragen. Zusätzlich entfällt bei UDP die Authentifizierung.

---

## Verarbeiten in einem Security Information and Event Management System (SIEM-System)

Um die eingehenden Syslog-Meldungen annehmen zu können, muss ein SIEM-System das Syslog-Protokoll nach RFC 5424 verstehen. Ansonsten kann das SIEM-System die eingehenden Meldungen nicht annehmen bzw. verarbeiten.

Das SIEM-System zerlegt die eingehenden Syslog-Meldungen in einzelne Elemente. Diese Elemente werden einem eigenen Event innerhalb des SIEM-Systems zugeordnet. Innerhalb dieses Events wird analysiert, ob Verbindungen zwischen den einzelnen Syslog-Meldungen bestehen. Auf diese Weise erkennt das SIEM-System mögliche Angriffsvektoren und informiert bei Bedarf den Anwender, z. B. bei Angriffen auf das System an mehreren Stellen.



- ① CPUs
- ② Syslog-Meldungen
- ③ Syslog-Server, z. B. SINEC INS
- ④ SIEM-System
- ⑤ Anwender benachrichtigen

Bild 4-3 Weiterleiten und Verarbeiten von Syslog-Meldungen

## Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Netzwerkmanagement mit SINEC INS finden Sie im Handbuch "SIMATIC NET: Netzwerkmanagement SINEC INS V1.0 SP2" (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109781023>).

Informationen zum Aufbau von Syslog-Meldungen finden Sie im Kapitel Aufbau der Syslog-Meldungen (Seite 64).

### 4.9.11.1 Übertragen der Syslog-Meldungen zu einem Syslog-Server

#### Voraussetzungen

Wenn Sie die Syslog-Meldungen einer CPU an einen Syslog-Server übertragen möchten, müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein:

- STEP 7 ab Version V19
- CPU ab FW-Version V3.1
- In STEP 7 wurde ein Projekt angelegt
- Die Geräte- oder Netzsicht von STEP 7 ist geöffnet

#### Vorgehensweise

Um die CPU so zu konfigurieren, dass sie Syslog-Meldungen an einen Syslog-Server überträgt, gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie die gewünschte CPU in der Geräte- oder Netzsicht von STEP 7.
2. Navigieren Sie im Inspektorfenster zu "Eigenschaften > Schutz & Security > Syslog > Syslog-Server".
3. Aktivieren Sie im Bereich "Verbindung zu Syslog-Server" die Option "Übertragung von Syslog-Meldungen zu einem Syslog-Server aktivieren". Die darunter folgenden Auswahlmöglichkeiten werden editierbar.
4. Wählen Sie in der Auswahlliste "Transportprotokoll" eine der folgenden Möglichkeiten:
  - "Transport Layer Security (TLS) - Server- und Client-Authentifizierung": Verschlüsselte Datenübertragung, Syslog-Server und -Client (CPU) müssen sich authentifizieren.
  - "Transport Layer Security (TLS) - Nur Serverauthentifizierung": Verschlüsselte Datenübertragung, nur der Syslog-Server muss sich authentifizieren.
  - "UDP": Unverschlüsselte Datenübertragung, Syslog-Server und -Client (CPU) müssen sich nicht authentifizieren.Wie Sie abhängig von den genannten Einstellungen die Zertifikate zur Authentifizierung (Anmeldung) wählen, lesen Sie in den nächsten Abschnitten.
5. Geben Sie in der Spalte "Adressen der Syslog-Server" eine gültige Serveradresse ein.
6. Geben Sie in der Spalte "Port" je nach verwendetem Transportprotokoll eine der folgenden Portnummern ein:
  - Standard TCP-Port für TLS: 6514
  - Standard UDP-Port: 514

Ergebnis: Sie haben das Übertragen von Syslog-Meldungen zu einem Syslog-Server konfiguriert.

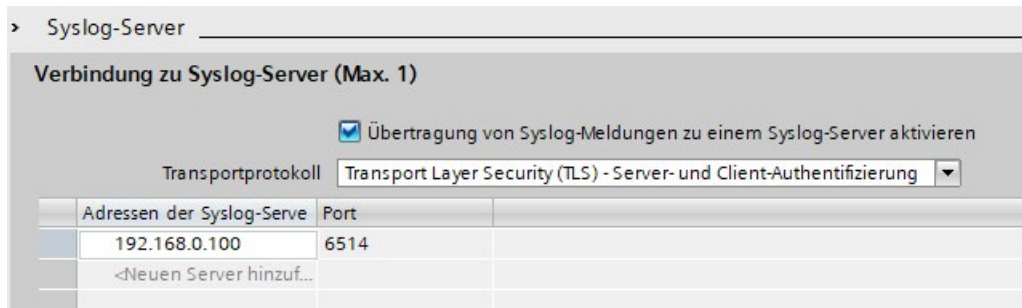
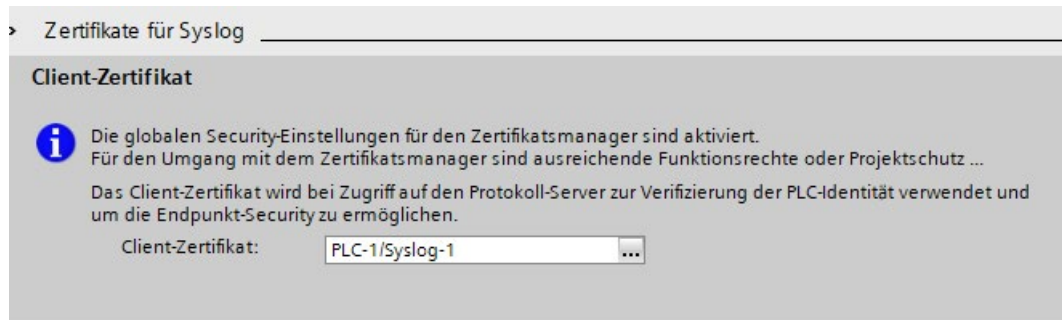


Bild 4-4 Übertragen von Syslog-Meldungen zu einem Syslog-Server konfiguriert

### Wählen des Client-Zertifikats

Für das Transportprotokoll TLS stellt STEP 7 das benötigte Client-Zertifikat für eine CPU bereit. Wenn Sie das Zertifikat innerhalb der CPU verwalten, können Sie ein vorhandenes Zertifikat wählen oder ein neues Zertifikat erstellen. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie die gewünschte CPU in der Geräte- oder Netzsicht von STEP 7.
2. Navigieren Sie im Inspektorfenster zu "Eigenschaften > Schutz & Security > Syslog > Zertifikate für Syslog".
3. Wählen Sie im Feld "Client-Zertifikat" das entsprechende Zertifikat.



## Wählen der Server-Authentifizierung

Wenn Sie das Transportprotokoll TLS gewählt haben, muss sich der konfigurierte Syslog-Server authentifizieren. Dadurch wird sichergestellt, dass sich die CPU nur zu einem vertrauenswürdigen Server verbindet. Wenn Sie auf die Server-Authentifizierung verzichten wollen, aktivieren Sie das automatische Akzeptieren von Server-Zertifikaten zur Laufzeit. Um diese Einstellungen zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie die gewünschte CPU in der Geräte- oder Netzsicht von STEP 7.
2. Navigieren Sie im Inspektorfenster zu "Eigenschaften > Schutz & Security > Syslog > Zertifikate für Syslog".
3. Konfigurieren Sie im Bereich "Vertrauenswürdige Server" ob der angebundene Syslog-Server authentifiziert werden soll. Ergänzen Sie in diesem Fall die notwendigen Angaben:
  - Vertrauenswürdigen Server hinzufügen: Fügen Sie in der Spalte "Zertifikatsinhaber" ein gültiges Serverzertifikat hinzu.
  - Zertifikate zur Laufzeit automatisch akzeptieren: Aktivieren Sie die Option "Server-Zertifikate zur Laufzeit automatisch akzeptieren". Ein Editieren in der Tabelle ist dann nicht möglich.

---

### Hinweis

#### Keine Authentifizierung bei automatisch akzeptierten Server-Zertifikaten

Wenn Sie die Option "Server-Zertifikate zur Laufzeit automatisch akzeptieren" aktivieren, muss sich ein Server nicht authentifizieren. Dadurch kann sich die CPU auch mit unbekanntem Servern verbinden, die ein Sicherheitsrisiko darstellen können.

Wählen Sie diese Option nur während der Inbetriebnahme oder in einer geschützten Umgebung.

---



Die folgende Tabelle beschreibt die Parameter in der vorgeschriebenen Reihenfolge.

Parameter	Beschreibung
PRI	<p>PRI codiert die Priorität der Syslog-Meldung, aufgeteilt in Severity (Schweregrad der Nachricht) und Facility (Herkunft der Nachricht). Der Wert von PRI wird wie folgt gebildet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>PRI = Facility \times 8 + Severity</math></li> </ul> <p>Mögliche Werte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Severity <ul style="list-style-type: none"> <li>– 0 = Emergency: system is unusable</li> <li>– 1 = Alert: action must be taken immediately</li> <li>– 2 = Critical: critical conditions</li> <li>– 3 = Error: error conditions</li> <li>– 4 = Warning: warning conditions</li> <li>– 5 = Notice: normal but significant condition</li> <li>– 6 = Informational: informational messages</li> <li>– 7 = Debug: debug-level messages</li> </ul> </li> <li>• Facility <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1 = User-level messages</li> <li>– 2 = Mail system</li> <li>– 3 = System daemons</li> <li>– 4 = Security/authorization messages</li> <li>– 5 = Messages generated internally by syslog</li> <li>– 6 = Line printer subsystem</li> <li>– 7 = Network news subsystem</li> <li>– 8 = UUCP subsystem</li> <li>– 9 = Clock daemon</li> <li>– 10 = Security/authorization messages</li> <li>– 11 = FTP daemon</li> <li>– 12 = NTP subsystem</li> <li>– 13 = Log audit</li> <li>– 14 = Log alert</li> </ul> </li> </ul> <p>Eine CPU verwendet nicht alle der aufgeführten Severity-/Facility-Werte.</p>
VERSION	Versionsnummer der Syslog-Spezifikation.
TIMESTAMP	Das Gerät versendet den Zeitstempel im Format "2023-06-25T12:56:13.005Z" als UTC-Zeit ohne Zeitzone und Korrektur für Sommer-/Winterzeit.
HOSTNAME	<p>Beinhaltet den Namen oder die IP-Adresse des Geräts oder Systems, von dem die Syslog-Meldung gesendet wurde.</p> <p>IPv4-Adresse nach RFC1035: Bytes in dezimaler Darstellung: XXX.XXX.XXX.XXX</p> <p>IPv6-Adresse nach RFC4291 Section 2.2</p> <p>Bei fehlenden Angaben wird "-" ausgegeben.</p>
APP-NAME	<p>Beinhaltet die Komponente (Geräteteil oder Anwendung), von der die Meldung erzeugt wurde.</p> <p>Bei fehlenden Angaben wird "-" ausgegeben.</p>

Parameter	Beschreibung
PROCID	Die Prozess-ID dient z. B. bei der Analyse und Fehlersuche dazu, die einzelnen Prozesse eindeutig zu identifizieren. Bei fehlenden Angaben wird "-" ausgegeben.
MSGID	ID zur Identifizierung der Nachricht. Bei fehlenden Angaben wird "-" ausgegeben.

### Aufbau des Elements STRUCTURED-DATA

STRUCTURED-DATA liefert Informationen in einem interpretierbaren und zerlegbaren Datenformat. Die folgenden Anwendungsfälle sind z. B. möglich:

- Zusatzinformationen zur Syslog-Nachricht
- Anwendungsspezifische Informationen

STRUCTURED-DATA kann ein oder mehrere Elemente (SD-ELEMENT) enthalten. Jedes SD-Element muss in eckigen Klammern stehen. Wenn STRUCTURED-DATA aus mehreren SD-Elementen besteht, sind die einzelnen SD-Elemente durch ein Leerzeichen getrennt.

Jedes SD-ELEMENT besteht aus seinem Namen (SD-ID) und einem oder mehreren Name-Wert-Paaren (SD-PARAM). Jedes Name-Wert-Paar besteht aus einem Parameternamen (PARAM-NAME) und dem dazugehörigen Wert (PARAM-VALUE). Ein Leerzeichen trennt die einzelnen Bestandteile (SD-ID und SD-PARAM) innerhalb eines SD-Elements.

Eine CPU überträgt in einer Syslog-Meldung z. B. folgendes SD-ELEMENT:

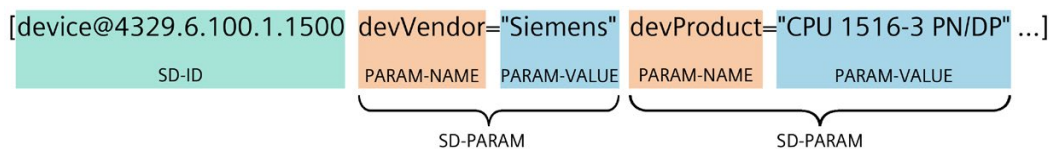


Bild 4-6 Beispiel: SD-ELEMENT der Syslog-Meldung einer CPU

### Aufbau des Elements MSG

Im Element MSG (MESSAGE) überträgt eine CPU den vereinfachten Namen des Ereignisses in englischer Sprache. Die folgende Tabelle zeigt, wie der Inhalt einer Nachricht des Elements MESSAGE aussehen kann.

MESSAGE	Beschreibung
SE_LOCAL_SUCCESSFUL_LOGO N	Die lokale Anmeldung war erfolgreich (z. B. am Bediendisplay der CPU).



## Weitere Informationen

Weitere Informationen zum Aufbau und zum Übertragen der Syslog-Meldungen lesen Sie in den folgenden RFCs (Request for Comments):

- Das Syslog-Protokoll (RFC 5424) (<https://tools.ietf.org/html/rfc5424>)
- Übertragen von Syslog-Nachrichten über Transport Layer Security (RFC 5425) (<https://tools.ietf.org/html/rfc5425>)
- Übertragen von Syslog-Nachrichten über UDP (RFC 5426) (<https://tools.ietf.org/html/rfc5426>)

## 4.10 Sicherer Betrieb von Interfacemodulen

Gerätespezifische Security-Informationen und Hinweise zu Interfacemodulen erhalten Sie im jeweiligen Gerätehandbuch.

### 4.10.1 Datenintegrität

Unter Datenintegrität versteht man die Vollständigkeit und Korrektheit (Unversehrtheit) von Daten, als unabdingbare Voraussetzung für die korrekte Funktionsweise von Systemen.

Maßnahmen zu Datenschutz, Datenkonsistenz und Datensicherheit sorgen dafür, dass in Geräten genutzte Daten während der Verarbeitung oder Übertragung nicht beschädigt, verändert (manipuliert) oder gelöscht werden können bzw. zumindest eine Änderung von Daten erkannt wird.

### Datenintegrität bei Interfacemodulen

Um absichtliche oder versehentliche Änderungen von Daten eines Interfacemoduls und der zugeordneten Module zu erkennen, wird die Möglichkeit einer dynamischen Integritätsprüfung für PROFINET-Interfacemodule eingeführt.

Durch die Möglichkeit des Erkennens einer Integritätsverletzung wird die Robustheit des Dezentralen Peripheriesystems erhöht.

Die Datenintegrität innerhalb eines Dezentralen Peripheriesystems wird vollständig innerhalb des Interfacemoduls abgedeckt und bezieht sich nicht auf andere Komponenten des Automatisierungssystems.

## Prinzip

Das Interfacemodul berechnet Prüfwerte über seine genutzten Daten und die gelieferten Daten der zugeordneten Module, wie z. B. Parametereinstellungen, IP-Adresse, Geräte-Name, MAC-Adresse und I&M-Daten. Das Interfacemodul speichert die Prüfwerte im Bereich der I&M4-Daten ab.

Ein CRC (Cyclic Redundancy Check) ist für einen bestimmten, unveränderten Speicherinhalt immer gleich. Wenn sich der Speicherinhalt ändert, errechnet das IM durch Lesen und Vergleich der I&M4-Daten eine andere Prüfsumme für diesen Inhalt. Durch einen Vergleich mit dem anfänglichen CRC können Sie feststellen, ob die Daten im Speicher verändert wurden oder nicht:

- CRC ist gleich geblieben: keine Änderung der Daten in diesem Speicherbereich des IMs
- CRC hat sich geändert: die Daten in diesem Speicherbereich des IMs wurden verändert

Nur Sie als Anwender wissen, ob Änderungen der Daten eines Interfacemoduls beabsichtigt waren oder nicht. Falls Änderungen nicht beabsichtigt waren, können Sie über geänderte CRCs feststellen, dass die Daten des Interfacemoduls kompromittiert wurden und darauf entsprechend reagieren.

## I&M-Daten

PROFINET-Geräte liefern Identifikations- und Maintanancedaten (I&M-Daten), bei denen es sich um eine Reihe vordefinierter Datenstrukturen handelt, die den internen Modulstatus enthalten. Mit diesen Daten kann ein Modul identifiziert, seine Seriennummer ermittelt werden usw.

Die Prüfwerte CRC werden in den Maintanancedaten **I&M4** des Interfacemoduls abgebildet.

---

### Hinweis

#### Voraussetzung für die Berechnung der CRCs

Die CRCs über die Speicherinhalte des Interfacemoduls werden nur dann berechnet, wenn Sie das Lesen der I&M4-Daten anfordern.

---

Die CRCs umfassen nicht nur das Interfacemodul selbst, sondern können auch kombinierte Prüfsummen von zugeordneten Modulen berücksichtigen (siehe Kapitel Aufbau des Datensatzes für I&M-Daten). Prozessdaten gehen nicht in die Berechnung der CRCs ein.

#### Beispiel:

- Sie nehmen Ihr Dezentrales Peripheriesystem in Betrieb und lesen über die I&M4-Daten den CRC CHK\_OVERALL mit dem Wert "0x55AAA678" ("16#55AAA678") aus dem Interfacemodul aus.
- Solange keine Änderungen an den Daten des Interfacemoduls oder der zugeordneten Module vorgenommen wurden, gibt jedes weitere Lesen den Wert "0x55AAA678" bzw. "16#55AAA678" aus.
- Sobald Sie einen anderen CRC CHK\_OVERALL auslesen, z.B. "0xCC9876FF", erkennen Sie, dass sich etwas an den Daten des Interfacemoduls oder der zugeordneten Module geändert haben muss.

Die Qualität der Aussage zur Datenintegrität des Dezentralen Peripheriesystems verbessert sich mit jedem, dem IM zugeordneten Modul, das I&M4-Daten unterstützt. Informieren Sie sich im Gerätehandbuch des jeweiligen Moduls, ob und ab welcher Firmware-Version das Modul die I&M4-Daten unterstützt.

Den Aufbau der I&M-Daten 0 bis 4 finden Sie im Kapitel Aufbau des Datensatzes für I&M-Daten.

## Ersatzteilfall

Der Ersatzteilfall ist weiterhin gewährleistet. Das bedeutet, Interfacemodule mit gleicher Artikelnummer können Sie austauschen. Für das "neue" Interfacemodul ändern sich die statischen Daten, wie z. B. die Seriennummer und die MAC-Adressen. Beachten Sie, dass sich deshalb der Austausch in geänderten Identifikationsdaten CHK\_STATIC\_LOCAL und damit auch in CHK\_OVERALL widerspiegelt.

Weitere Informationen zum Ersatzteilfall und Kompatibilitäten finden Sie im Gerätehandbuch des Interfacemoduls.

## 4.10.2 Signiertes Firmware-Update

### Signiertes Firmware-Update

Ein signiertes Firmware-Update stellt die Authentizität und Integrität der auf ein Gerät geladenen Firmware sicher.

Es schützt Sie davor, schadhafte Firmware zu installieren, falls:

- Firmware modifiziert wurde
- Firmware von einer falschen Internetquelle heruntergeladen wurde

### Prinzip des signierten Firmware-Updates bei Interfacemodulen

Firmware-Updates von Interfacemodulen ab Artikelnummer 6ES7155-5MU00-0CNO beinhalten eine digitale Signatur. Die digital signierten Firmware-Update-Dateien stehen Ihnen auf der Siemens-Support-Internetseite zum Download zur Verfügung.

Das Interfacemodul verifiziert die Authentizität und Integrität der Firmware-Update-Datei vor der Installation anhand der digitalen Signatur mit standardisierten asymmetrischen Kryptographieverfahren. Dadurch erkennt das Interfacemodul eine manipulierte oder beschädigte Firmware-Update-Datei und weist diese zurück.

Beachten Sie, dass das Interfacemodul die Verifizierung erst nach dem vollständigen Download der Firmware durchführt.

Anschließend geht eine Meldung an das Firmware-Update-Tool über den Erfolg/Misserfolg der Signaturprüfung.

Sie haben zur Durchführung von signierten Firmware-Updates für Interfacemodule weiterhin alle Möglichkeiten des Firmware-Updates, wie im Kapitel Firmware-Update beschrieben.

## Diagnosemeldungen und Abhilfe

Wenn das Firmware-Update bei eingerichteter Verbindung zwischen IM und CPU für ein IM durchgeführt wird, gibt es folgende Möglichkeiten der Meldung im Diagnosepuffer der CPU:

- erfolgreiche Integritätsprüfung der Firmware für das Interfacemodul
- Ablehnung von nichtsicherer Firmware für das Interfacemodul

Weitere Informationen finden Sie in der Tabelle Kanaldiagnosen im Gerätehandbuch des Interfacemoduls.

### Bei Ablehnung des Firmware-Updates gehen Sie wie folgt vor:

1. Überprüfen Sie, ob die von Ihnen verwendete Firmware-Update-Datei aus einer sicheren Quelle stammt.
2. Laden Sie die Firmware erneut von der Siemens-Support-Internetseite herunter.
3. Wiederholen Sie das Firmware-Update.

## 4.10.3 Secure Boot

### Secure Boot

Secure Boot überprüft vor dem Bootvorgang, ob Firmware verfälscht wurde, z. B. durch Manipulation oder zufällige Verfälschung.

Secure Boot stellt die Authentizität und Integrität der vom Gerät ausgeführten Firmware sicher.

### Prinzip von "Secure Boot" bei Interfacemodulen

Interfacemodule ab Artikelnummer 6ES7155-5MU00-0CN0 verifizieren mit "Secure Boot" vor ihrem Hochlauf die Authentizität und Integrität der auszuführenden Firmware.

Die Verifikation erfolgt anhand standardisierter asymmetrischer Kryptographieverfahren.

Secure Boot verhindert zusätzlich zum signierten Firmware-Update für Interfacemodule eine Manipulation der Firmware durch einen physischen Eingriff.

Secure Boot ist im Interfacemodul integriert und kann aus Sicherheitsgründen nicht deaktiviert werden.

---

#### Hinweis

#### Längere Dauer des Hochlaufs des Interfacemoduls

Die Signaturprüfung von Secure Boot verlängert die Hochlaufzeit des Interfacemoduls signifikant. Zeitangaben finden Sie im Gerätehandbuch des Interfacemoduls, in den Technischen Daten.

---

## LED-Anzeige am Interfacemodul

Wenn die Prüfung durch Secure Boot eine ungültige Signatur ergeben hat, blinken die LEDs RUN, ERROR und MAINT am Interfacemodul. In diesem Fall müssen Sie das Interfacemodul austauschen.

## 4.11 Sicherer Betrieb von Peripheriemodulen

Gerätespezifische Security-Informationen und Hinweise zu Peripheriemodulen erhalten Sie im jeweiligen Gerätehandbuch.

## 4.12 Sicherer Betrieb der Stromversorgungsmodule

Gerätespezifische Security-Informationen und Hinweise zum Stromversorgungsmodul erhalten Sie im jeweiligen Gerätehandbuch.

# Systemübersicht

## 5.1 Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 im Überblick

### 5.1.1 Die SIMATIC Automatisierungssysteme

Damit Sie Ihre Maschinen und Anlagen wirtschaftlich und flexibel automatisieren können, brauchen Sie optimale Lösungen für jeden Anwendungsbereich.

Das SIMATIC Controller Portfolio umfasst unterschiedliche Systeme:

- Der Basic Controller SIMATIC S7-1200 ist die intelligente Wahl für kompakte Automatisierungslösungen mit integrierten Kommunikations- und Technologiefunktionen.
- Wenn Anlagenkomplexität und Systemperformance im Vordergrund stehen, treffen Sie mit dem Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 die richtige Wahl. Der SIMATIC S7-1500 Controller führt die einfachere Funktionalität des SIMATIC S7-1200 Basic Controllers fort und erfüllt höchste Ansprüche an Performance, Flexibilität und Vernetzbarkeit.
- Der Distributed Controller SIMATIC ET 200SP kombiniert die Vorteile der S7-1500 und die sehr kompakte Aufbautechnik der ET 200SP mit hoher Kanaldichte. Durch die Verwendung von dezentraler Intelligenz sparen Sie Kosten und Platz im Schaltschrank.
- Für die Verwendung außerhalb eines Schaltschranks bietet Ihnen die CPU 1513pro-2 PN und CPU 1516pro-2 PN die SIMATIC S7-1500 Funktionalität in der Bauform der ET 200pro in Schutzart IP65/67.
- Wenn Sie eine PC-basierte Automatisierung benötigen, dann setzen Sie den Software Controller SIMATIC S7-1500 ein. Der PC-basierte Controller ist im Betrieb autark vom Betriebssystem.
- Wenn Sie die Verfügbarkeit Ihrer Anlage erhöhen wollen, setzen Sie das redundante System S7-1500R/H ein. In dem System bearbeiten zwei CPUs (Primary- und Backup-CPU) das Anwenderprogramm parallel und synchronisieren permanent alle relevanten Daten. Beim Ausfall der Primary-CPU übernimmt die Backup-CPU an der Unterbrechungsstelle die Kontrolle des Prozesses.

Die SIMATIC Controller sind in das Totally Integrated Automation Portal eingebunden und bieten Ihnen eine konsistente Datenhaltung und ein einheitliches Bedienkonzept. Das Engineering im TIA Portal mit seinen integrierten Funktionen gewährleistet dabei eine durchgängige Funktionalität.

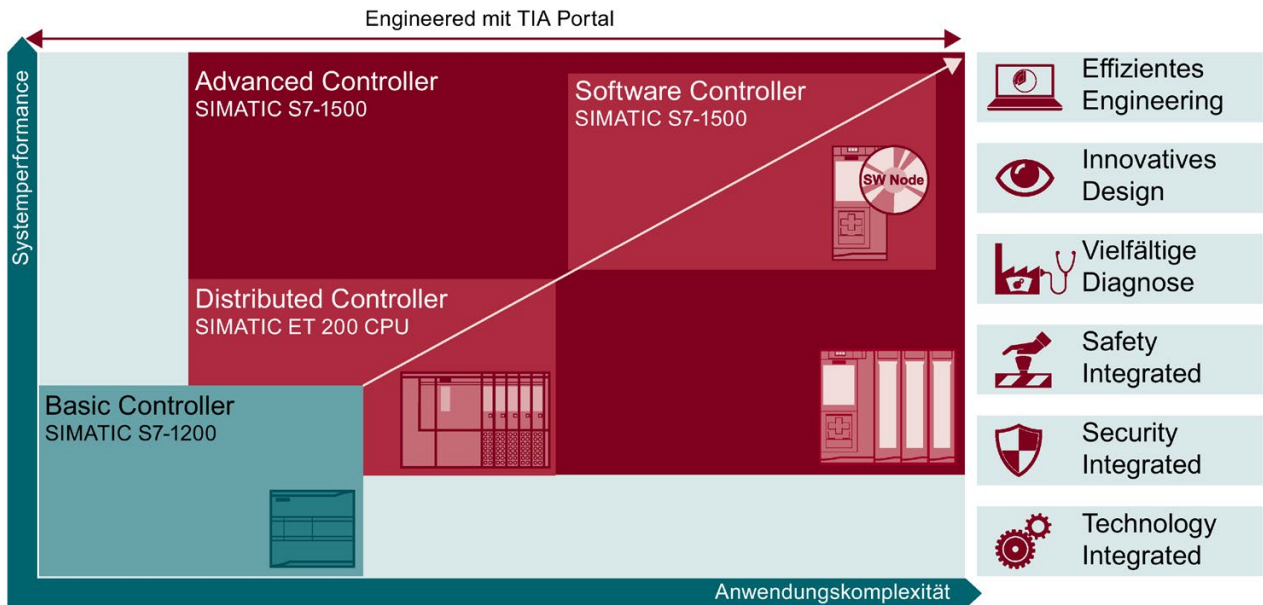


Bild 5-1 SIMATIC Automatisierungssysteme im Überblick

Das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 unterstützt alle gängigen Kommunikationsstandards.

Alle SIMATIC S7-1500 CPUs bieten integrierte Motion Control-Funktionen. Für erweiterte Motion Control-Funktionen stehen Ihnen Technologie-CPU's zur Verfügung.

Die SIMATIC S7-1500 CPUs sind auch als fehlersichere Controller verfügbar.

Diagnosefunktionen über alle Komponenten vereinfachen die Fehlerbehebung. Auch Änderungen an der Parametrierung nehmen Sie mit dem integrierten Display einfach und schnell vor.

Integrierte Securityfunktionen helfen gegen:

- Manipulation
- Know-how-Diebstahl

Integrierte Securityfunktionen bieten zusätzliche Sicherheitsmechanismen für den Aufbau gesicherter Netzwerke.

## 5.1.2 Vergleich der SIMATIC Automatisierungssysteme

Die folgenden Tabellen vergleichen die wichtigsten technischen Daten der SIMATIC Systeme.

	Basic Controller	Controller	
	SIMATIC S7-1200	SIMATIC ET 200SP CPU	SIMATIC ET 200SP Open Controller CPU 1515SP PC2
Daten-Arbeitsspeicher, max. Code-Arbeitsspeicher, max.	150 kbyte	3,5 Mbyte 900 kbyte	5 Mbyte 1 Mbyte
Ladespeicher / Massenspeicher, max.	32 Gbyte (über SIMATIC Memory Card)	32 Gbyte (über SIMATIC Memory Card)	320 Mbyte
E/A-Adressbereich, max.	1024/1024 Byte	32/32 kbyte	32/32 kbyte
Integrierte Schnittstellen, max.	1 x PROFINET IO (2-Port Switch)	1 x PROFINET IO (2-/3-Port Switch, Unterstützung von Busadaptern) 1 x PROFINET IO	1 x PROFINET IO (2-Port Switch)
Controller mit integrierten Ein- und Ausgängen	X	---	---
Konfigurationssteuerung	---	X	X
Webserver	X	X	X
Taktsynchroner Betrieb	---	Dezentral	Dezentral
Integriertes Display	---	---	Als Windows-Anwendung
Technology integrated	Motion Control PID Control	Motion Control PID Control	Motion Control PID Control
Erweiterte Motion Control-Funktionen	---	In T-CPU's	In T-CPU's
Security integrated	X	X	X
Integrierte Systemdiagnose	X	X	X
Integrierte Safety-Funktionalität	In F-CPU's	In F-CPU's	In F-CPU's
Schutzart	IP20	IP20	IP20



	Distributed Controller	Advanced Controller		
	SIMATIC ET 200pro	SIMATIC S7-1500	Software Controller SIMATIC S7-1500	SIMATIC S7-1500R/H
Daten-Arbeitsspeicher, max. Code-Arbeitsspeicher, max.	7,5 Mbyte 2 Mbyte	60 Mbyte 9 Mbyte	20 Mbyte 5 Mbyte	60 Mbyte 9 Mbyte
Ladespeicher / Massenspeicher, max.	32 Gbyte (über Memory Card)	32 Gbyte (über Memory Card)	320 Mbyte	32 Gbyte
E/A-Adressbereich, max.	32/32 kbyte	32/32 kbyte	32/32 kbyte	32/32 kbyte
Integrierte Schnittstellen, max.	1 x PROFINET IO (3-Port Switch) 1 x PROFINET IO	1 x PROFINET IO (2-Port Switch) 1 x PROFINET IO 1 x PROFINET 1 x PROFIBUS	Unterstützen die Hardware-Schnittstellen	1 x PROFINET IO (2-Port Switch) 1 x PROFINET 1 x H-Sync-Schnittstelle
Controller mit integrierten Ein- und Ausgängen	---	C-CPU	---	---
Konfigurationssteuerung	X	X	X	---
Webserver	X	X	X	X (nur Web API)
Taktsynchroner Betrieb	Dezentral	Dezentral	Dezentral (Unterstützung über CP 1625)	---
Integriertes Display	---	X	Als Windows-Anwendung	X
Technology integrated	Motion Control PID Control	Motion Control PID Control C-CPU: Schnelle Zähler, PWM, PTO, Frequenz- ausgabe	Motion Control PID Control	PID Control
Erweiterte Motion Control-Funktionen	---	In T-CPU	In T-CPU	
Security integrated	X	X	X	X
Integrierte Systemdiagnose	X	X	X	X
Integrierte Safety-Funktionalität	In F-CPU	In F-CPU	In F-CPU	In F-CPU
Schutzart	IP65/67	IP20	Hardwareabhängig	IP20
Redundanzverbindungen (Synchronisationskopplung)	---	---	---	PROFINET-Ring (R-CPU) Lichtwellenleiter (H-CPU)
Systemredundanz	---	---	---	X

### 5.1.3 Einsatzgebiete SIMATIC S7-1500 und ET 200MP

#### Einsatzgebiet SIMATIC S7-1500

Das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 bietet Ihnen die erforderliche Flexibilität und Leistung für eine große Bandbreite von Steuerungsanwendungen aus dem Maschinen- und Anlagenbau. Der skalierbare Aufbau ermöglicht es Ihnen, Ihre Steuerung an die Bedingungen vor Ort anzupassen.

SIMATIC S7-1500 Technologie-CPU's bieten Ihnen, neben den in der S7-1500 standardmäßig vorhandenen Motion Control - und Technologiefunktionen, zusätzliche Features wie erweiterte Gleichlauf- und Kinematikfunktionen.

Das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 erfüllt die Schutzart IP20 und ist in trockener Umgebung für den Einbau in einem Schaltschrank vorgesehen.

SIMATIC S7-1500R/H CPU's (redundante bzw. hochverfügbare CPU's) bieten Ihnen die Möglichkeit, die Verfügbarkeit Ihrer Anlage zu erhöhen. Das Anwenderprogramm wird synchron auf 2 CPU's abgearbeitet, um im Bedarfsfall von der Primary-CPU auf die Backup-CPU umschalten zu können.

#### Einsatzgebiet Dezentrales Peripheriesystem ET 200MP

SIMATIC ET 200MP ist ein modulares, skalierbares und universell einsetzbares Dezentrales Peripheriesystem. SIMATIC ET 200MP bietet die gleichen Systemvorteile wie die SIMATIC S7-1500. Über PROFINET oder PROFIBUS greift eine zentrale Steuerung auf die Peripheriemodule der ET 200MP wie auf zentrale Peripheriemodule zu.

SIMATIC ET 200MP überzeugt durch hohe Performance:

- Für kürzeste Reaktionszeiten
- Für große Mengengerüste
- Für schnellste Applikationen

Dazu tragen der High-Speed-Rückwandbus, spezielle Ein-/Ausgabemodule und die konsequente Nutzung von PROFINET-Mechanismen bei.

#### Einsatzgebiet F-System SIMATIC Safety mit S7-1500 und ET 200MP

Durch den Einsatz von fehlersicheren SIMATIC S7-1500 CPU's und Modulen realisieren Sie Anwendungen für die Sicherheitstechnik. Damit erreichen Sie eine nahtlose Integration von Maschinensicherheit in die SIMATIC S7-1500 und ET 200MP. Sie nutzen ein System gleichzeitig für Ihre Standard und fehlersichere Automation. Das verschafft Ihnen wirtschaftliche Vorteile, Zuverlässigkeit sowie Einsparpotenzial bei Hardware, Engineeringaufgaben und Lagerkosten.

### 5.1.4 Anlagenkomponenten und Automatisierungsebenen

Die Advanced Controller SIMATIC S7-1500 kommen bei der kompletten Produktionsautomatisierung und in Applikationen für mittelgroße und High-End-Maschinen zum Einsatz. Die Kombination der einzelnen SIMATIC Komponenten bietet Ihnen leistungsfähige und flexible Automatisierungslösungen, die alle Bandbreiten von Steuerungsanwendungen abdecken:

- Über Feldbus sind die Prozesssignale an den zentralen Controller angebunden
- Alle Module befinden sich direkt im Automatisierungssystem oder im Dezentralen Peripheriesystem
- F-CPU's mit integrierter Safety-Funktionalität gewährleisten fehlersichere Abläufe
- SIMATIC S7-1500 ist mit Schutzart IP20 für den Einbau im Schaltschrank vorgesehen

Die SIMATIC S7-1500 ist über alle Kommunikationsstandards durchgängig in die einzelnen Automatisierungsebenen integriert.

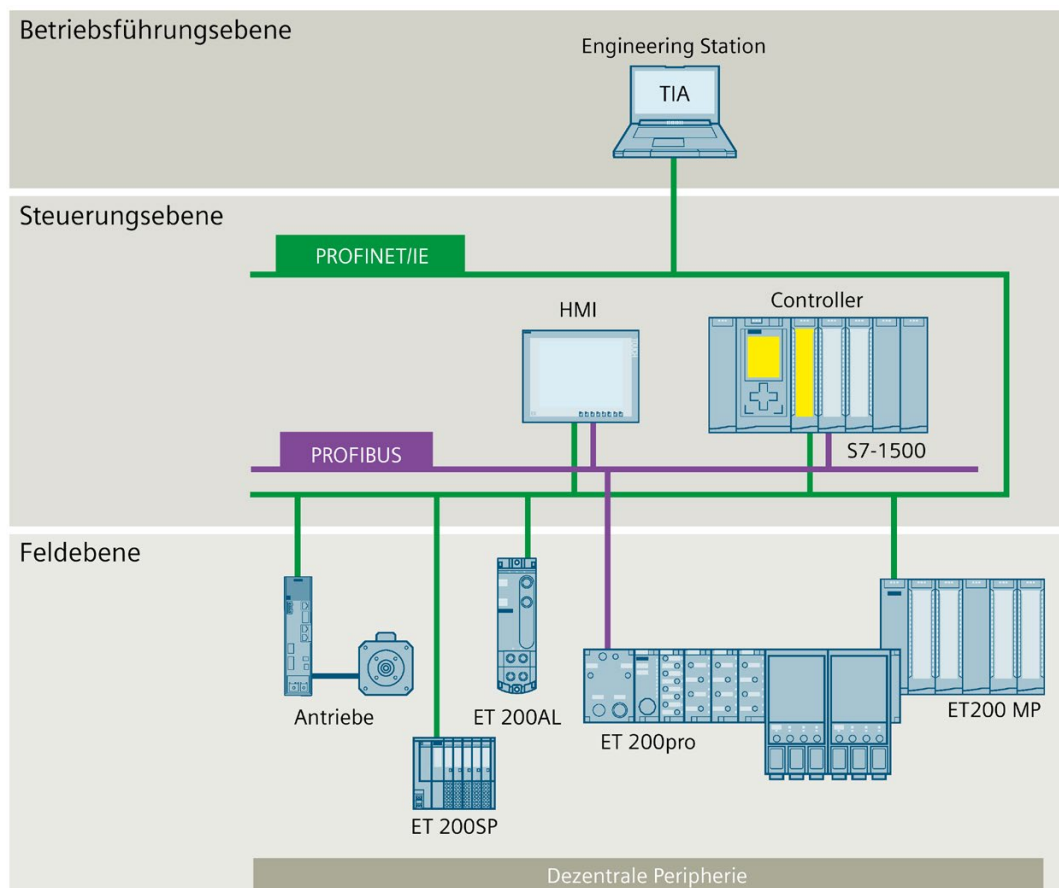


Bild 5-2 Prinzipieller Aufbau: SIMATIC S7-1500 in Betriebsführungs-, Steuerungs- und Feldebene

Eine Übersicht über das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 finden Sie auch im Internet

(<https://www.siemens.com/de/de/produkte/automatisierung/systeme/industrie/sps/simatic-s7-1500.html>).

### 5.1.5 Skalierbarkeit

Um den Ansprüchen Ihrer Anlagenplanungen gerecht zu werden, sind die SIMATIC S7-1500 Controller in der Schnelligkeit der Verarbeitung sowie in den Mengengerüsten skalierbar. Zusätzlich bieten sie Vernetzungsmöglichkeiten über unterschiedliche Kommunikationsstandards.

Safety Integrated, Motion Control und andere Technologiefunktionen sind für alle Anlagengrößen einsetzbar.

**Im Folgenden werden verschiedene Beispielapplikationen mit unterschiedlichen SIMATIC S7-1500 CPUs aufgezeigt:**

#### SIMATIC S7-1500 mit integrierter Peripherie

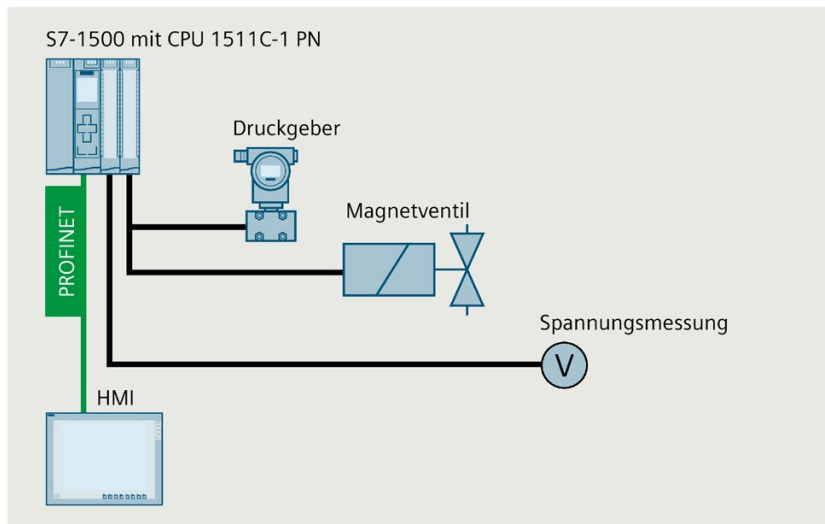


Bild 5-3 Beispiel: Anlagenkonfiguration mit SIMATIC S7-1500 mit integrierter Peripherie

**SIMATIC S7-1500 mit Peripherie, ET 200MP und HMI-Gerät**

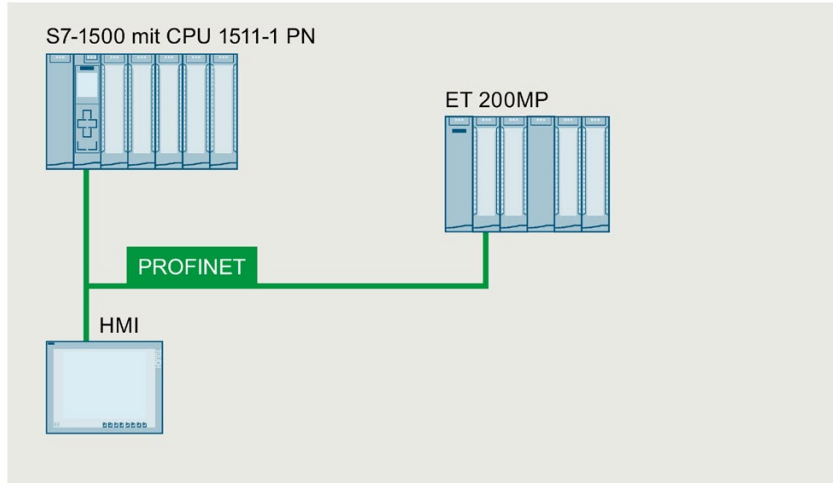


Bild 5-4 Beispiel: Anlagenkonfiguration mit SIMATIC S7-1500 mit Peripherie, ET 200MP und HMI-Gerät

**SIMATIC S7-1500 mit Motion Control, Dezentraler Peripherie und IO-Link-Geräten**

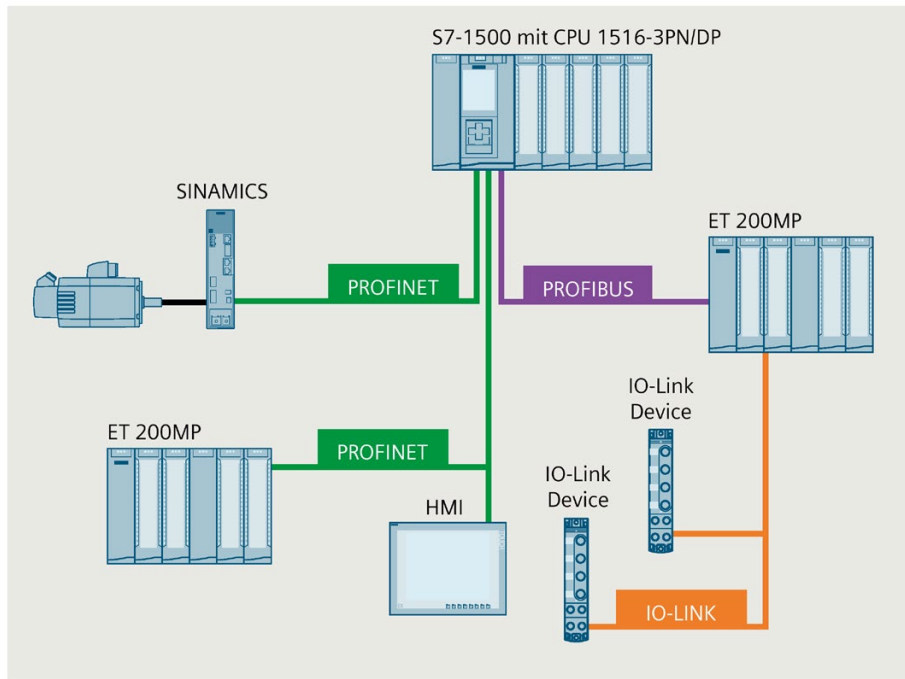


Bild 5-5 Beispiel: Anlagenkonfiguration mit SIMATIC S7-1500, Motion Control, Dezentraler Peripherie und IO-Link-Geräten

### SIMATIC S7-1500 mit Safety und WLAN-Integration

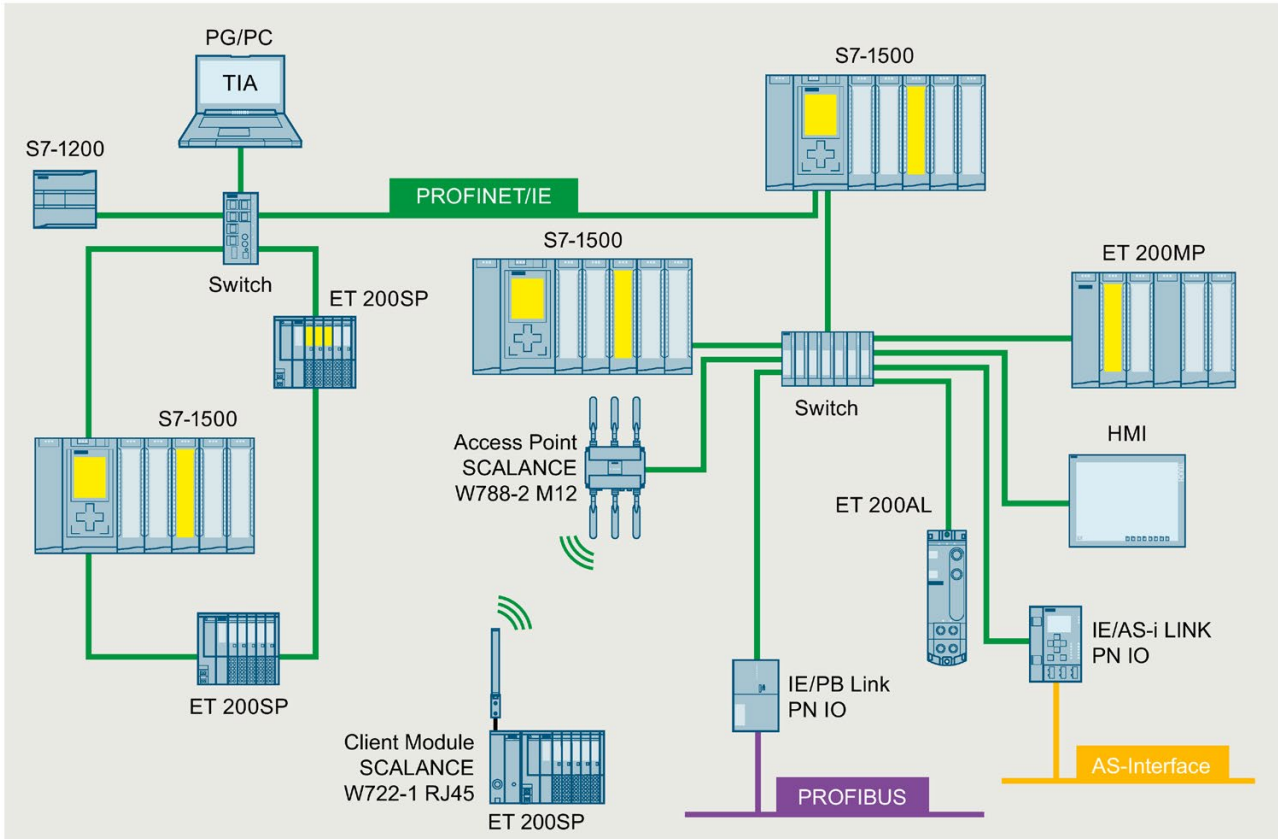


Bild 5-6 Beispiel: Anlagenkonfiguration mit SIMATIC S7-1500 und Safety am PROFINET

### 5.1.6 Leistungsmerkmale im Überblick

#### Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500

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

## Wichtige Eigenschaften und Funktionen



Bild 5-7 Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 - Eigenschaften und Funktionen

## Dezentrales Peripheriesystem ET 200MP

Das Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP ist ein skalierbares und hochflexibles System zur Anbindung der Prozesssignale an eine CPU über einen Feldbus.

Die Module haben eine hohe Kanaldichte und eine geringe Teilevarianz. Dadurch vereinfachen sich Bestellung, Logistik und Ersatzteilhaltung erheblich.

## Wichtige Eigenschaften und Funktionen

### Einfach in der Anwendung

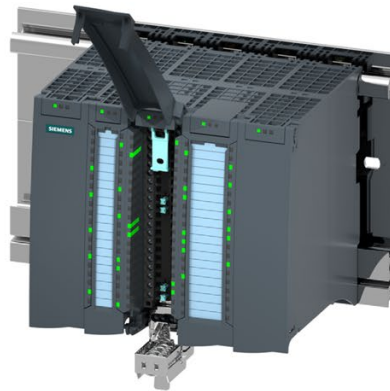
- mit Peripheriemodulen des Automatisierungssystems S7-1500
- Anschlusstechnik mit Schraub- oder Push-In-Klemmen
- Konfigurationsanpassung für zukünftige Ausbauten durch integrierte Konfigurationssteuerung
- Einheitliche Frontstecker
- Vorverdrahtungsstellung ermöglicht einfaches Verdrahten und Umklemmen

### Hohe Performance

- Taktsynchroner PROFINET IO mit Sendetakten bis zu 250  $\mu$ s

### Innovatives Design

- Hohe Kanaldichte (z. B. 32 Kanäle auf 25 mm breitem Peripheriemodul)
- Hohe Variabilität durch Skalierbarkeit bis zu 30 Peripheriemodule pro Station
- Maximale Übersichtlichkeit auf kleinstem Raum durch das innovative Beschriftungssystem



### Safety Integrated

- Einfache Integration von fehlersicheren Modulen (F-Modulen)
- Einstellung aller F-Parameter über Software

### Interfacemodule

- IO-Device mit PROFINET IO-Schnittstelle (2 Ports)
- DP-Device mit PROFIBUS DP-Schnittstelle

### Leistungsfähige Technologie

- Technologiemodule für Funktionen Zählen, Positionserfassung, Time-based IO

### Kommunikationsstandards

- PROFINET IO
- PROFIBUS DP
- Punkt-zu-Punkt (RS232, RS485)

Bild 5-8 Dezentrales Peripheriesystem SIMATIC ET 200MP - Eigenschaften und Funktionen



## 5.2 Aufbau

### 5.2.1 Aufbau des Automatisierungssystems SIMATIC S7-1500

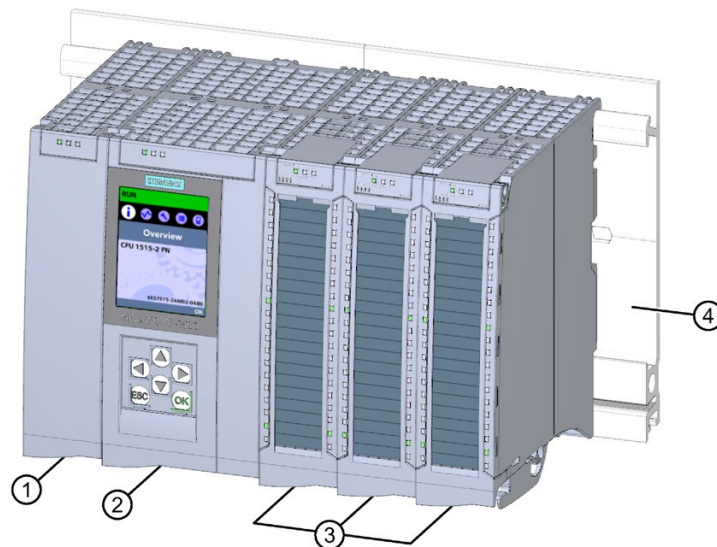
#### Aufbau

Das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- CPU (Standard-, F-, Kompakt- oder Technologie-CPU)
- Digitale und analoge Peripheriemodule
- Kommunikationsmodule (PROFINET/Ethernet, PROFIBUS, Punkt-zu-Punkt)
- Technologiemodule (Zählen, Positionserfassung, Time-based IO)
- Laststromversorgung
- Systemstromversorgung (optional)

Das Automatisierungssystem S7-1500 montieren Sie auf eine Profilschiene. Sie können auf die Profilschiene bis zu 32 Module (CPU, Systemstromversorgung und 30 Peripheriemodule) montieren. Die Module verbinden Sie über U-Verbinder miteinander.

#### Beispielkonfiguration



- ① Systemstromversorgung
- ② CPU
- ③ Peripheriemodule
- ④ Profilschiene mit integriertem Hutschienenprofil

Bild 5-9 Beispielkonfiguration eines Automatisierungssystems S7-1500

## 5.2.2 Aufbau des Dezentralen Peripheriesystems SIMATIC ET 200MP

### Aufbau

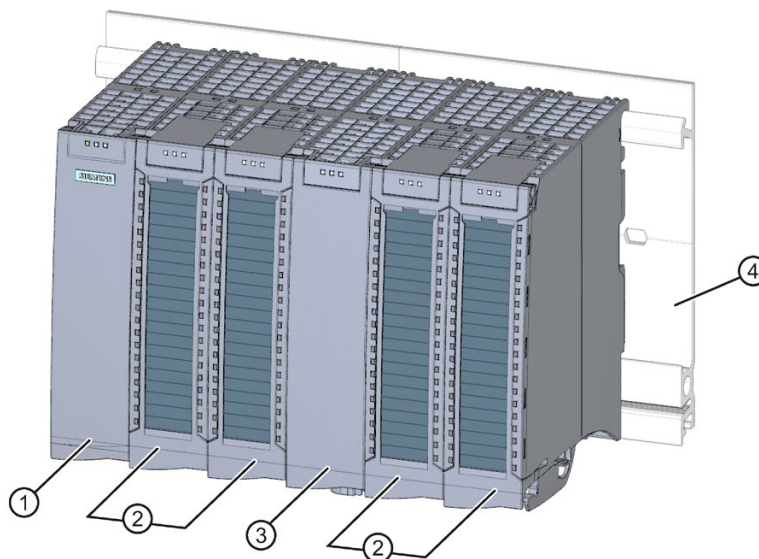
Das Dezentrale Peripheriesystem SIMATIC ET 200MP setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Interfacemodul (PROFINET oder PROFIBUS)
- Digitale und analoge Peripheriemodule
- Kommunikationsmodule (Punkt-zu-Punkt)
- Technologiemodule (Zählen, Positionserfassung, Time-based IO)
- Systemstromversorgung (optional)

Das Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP montieren Sie wie das Automatisierungssystem S7-1500 auf eine Profilschiene.

Die Peripheriemodule des Dezentralen Peripheriesystems SIMATIC ET 200MP sind im dezentralen Aufbau (mit einem ET 200MP Interfacemodul) oder im zentralen Aufbau (mit einer S7-1500 CPU) einsetzbar.

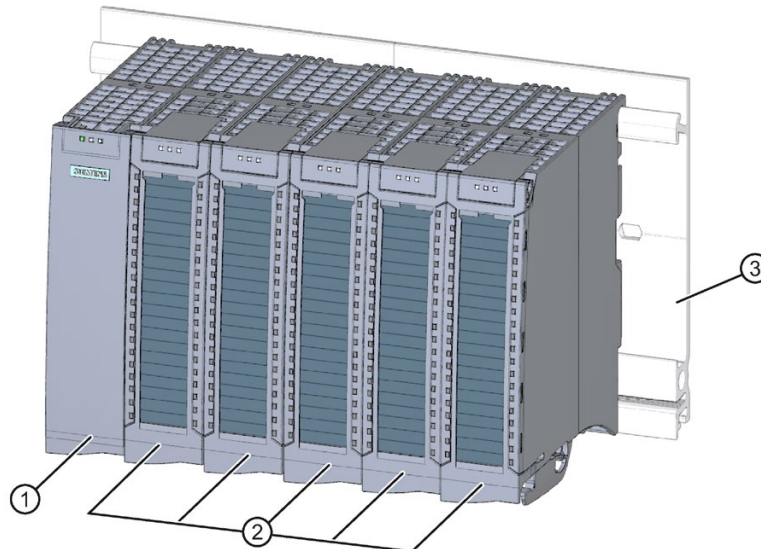
### Beispielkonfiguration mit Interfacemodul IM 155-5 PN ST



- ① Interfacemodul
- ② Peripheriemodule
- ③ Systemstromversorgung
- ④ Profilschiene mit integriertem Hutschiennenprofil

Bild 5-10 Beispielkonfiguration des ET 200MP mit IM 155-5 PN ST

### Beispielkonfiguration mit Interfacemodul IM 155-5 DP ST



- ① Interfacemodul
- ② Peripheriemodule
- ③ Profilschiene mit integriertem Hutschienenprofil

Bild 5-11 Beispielkonfiguration des ET 200MP mit IM 155-5 DP ST

## 5.2.3 Aufbau eines fehlersicheren Systems mit SIMATIC S7-1500

### Fehlersichere Automatisierungssysteme

Fehlersichere Automatisierungssysteme (F-Systeme) nutzen Sie in Anlagen mit erhöhten Sicherheitsanforderungen. F-Systeme steuern Prozesse mit unmittelbar durch Abschaltung erreichbarem sicheren Zustand. D. h., F-Systeme steuern Prozesse, bei denen eine unmittelbare Abschaltung keine Gefahr für Mensch oder Umwelt nach sich zieht.

### Safety Integrated

Safety Integrated ist das ganzheitliche Sicherheitskonzept für die Automatisierungs- und Antriebstechnik von Siemens.

Bewährte Technologien und Systeme aus der Automatisierungstechnik, wie hier SIMATIC S7-1500 werden für die Sicherheitstechnik eingesetzt. Safety Integrated beinhaltet die komplette Sicherheitskette vom Geber und Aktor über fehlersichere Module bis hin zur Steuerung, inklusive der sicherheitsgerichteten Kommunikation über Standard-Feldbusse. Antriebe und Steuerungen übernehmen zusätzlich zu ihren Funktionsaufgaben auch Sicherheitsaufgaben.

### F-System SIMATIC Safety mit S7-1500 und ET 200MP

Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für ein F-System SIMATIC Safety mit S7-1500, ET 200MP und PROFINET IO.

Sie können fehlersichere und nicht fehlersichere Peripheriemodule in einem S7-1500/ET 200MP-Aufbau mischen.

Der fehlersichere IO-Controller (F-CPU) tauscht:

- Mit fehlersicheren Modulen sicherheitsrelevante Daten aus
- Mit nicht fehlersicheren Modulen nicht sicherheitsrelevante Daten aus

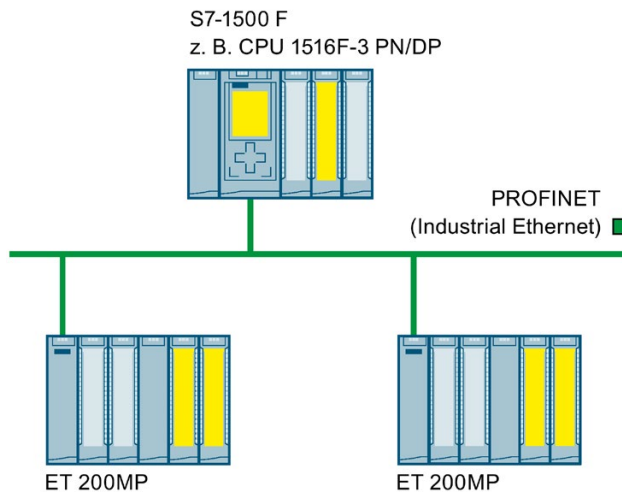


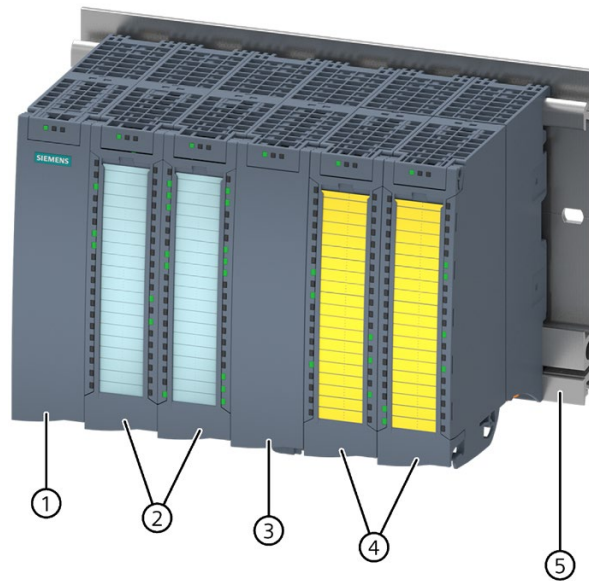
Bild 5-12 Fehlersicheres Automatisierungssystem SIMATIC Safety (Beispiel)

### Fehlersichere Peripheriemodule S7-1500/ET 200MP

Folgende fehlersicheren Peripheriemodule stehen Ihnen für S7-1500/ET 200MP zur Verfügung:

- Fehlersichere Digitaleingabemodule erfassen die Signalzustände von sicherheitsgerichteten Gebern und senden entsprechende Sicherheitstelegramme an die F-CPU.
- Fehlersichere Digitalausgabemodule steuern Aktoren für sicherheitsgerichtete Aufgaben.

## Beispielkonfiguration ET 200MP mit fehlersicheren Peripheriemodulen



- ① Interfacemodul
- ② Peripheriemodule
- ③ Systemstromversorgung (optional)
- ④ Fehlersichere Peripheriemodule
- ⑤ Profilschiene mit integriertem Hutschienenprofil

Bild 5-13 Beispielkonfiguration des ET 200MP mit fehlersicheren Peripheriemodulen

## Hard- und Softwarevoraussetzungen

Fehlersichere Peripheriemodule S7-1500/ET 200MP setzen Sie ein:

- In S7-1500 mit F-CPU S7-1500 ab Firmware-Version V1.7
- Dezentral in ET 200MP mit F-CPU S7-1500 ab Firmware-Version V1.5 und allen im Hardware-Katalog des TIA Portals auswählbaren F-CPU

Fehlersichere Peripheriemodule in ET 200MP setzen folgende Interfacemodule voraus:

- IM 155-5 PN BA, ab Firmware-Version V4.3
- IM 155-5 PN ST, ab Firmware-Version V3.0.0
- IM 155-5 PN HF, ab Firmware-Version V3.0.0
- IM 155-5 DP ST, ab Firmware-Version V3.0.0

Für die Projektierung und Programmierung der fehlersicheren Peripheriemodule S7-1500/ET 200MP benötigen Sie:

- STEP 7 ab V13 SP1
- Optionspaket STEP 7 Safety Advanced ab V13 SP1 + HSP0086

### Einsatz ausschließlich im Sicherheitsbetrieb

Die fehlersicheren Peripheriemodule S7-1500/ET 200MP setzen Sie ausschließlich im Sicherheitsbetrieb ein. Der nicht fehlersichere Betrieb, der dem Standardbetrieb entspricht, ist nicht möglich.

### Erreichbare Sicherheitsklassen

Die fehlersicheren Peripheriemodule sind für den Sicherheitsbetrieb mit integrierten Sicherheitsfunktionen ausgerüstet.

Sie erreichen die Sicherheitsklassen der folgenden Tabelle:

- Durch entsprechende Parametrierung der Sicherheitsfunktionen in STEP 7
- Durch eine bestimmte Kombination von fehlersicheren und nicht fehlersicheren Peripheriemodulen
- Durch eine bestimmte Anordnung und Verdrahtung der Geber und Aktoren

Tabelle 5- 1 Erreichbare Sicherheitsklassen im Sicherheitsbetrieb mit S7-1500/ET 200MP

Sicherheitsklasse im Sicherheitsbetrieb		
Nach IEC 61508:2010	Nach ISO 13849-1:2015	
SIL3	Kategorie 3	(PL) Performance Level d
SIL3	Kategorie 4	(PL) Performance Level e

### Weitere Informationen


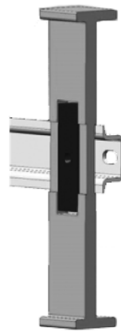
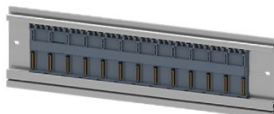

Einen Überblick zu den technischen Daten der fehlersicheren Peripheriemodule finden Sie im Kapitel Fehlersichere Digitalmodule (Seite 117).




Die Anwendungsfälle und Verdrahtung für die jeweilige Sicherheitsklasse finden Sie in den Gerätehandbüchern der fehlersicheren Peripheriemodule.

## 5.3 Komponenten



### Komponenten des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP






Tabelle 5-2 Komponenten S7-1500/ET 200MP



Komponente	Funktion	Abbildung
Profilschiene	Die Profilschiene ist der Modulträger des Automatisierungssystems SIMATIC S7-1500/ET 200MP. Die gesamte Länge der Profilschiene ist nutzbar (randloser Aufbau). Die Profilschienen sind als Zubehör/Ersatzteile (Seite 410) bestellbar.	
Hutschienenadapter	Das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500/ET 200MP wird über den Hutschienenadapter auf eine genormte 35 mm DIN-Schiene montiert. Der Hutschienenadapter ist als Zubehör/Ersatzteile (Seite 410) bestellbar.	
Aktiver Rückwandbus	Eigenschaften des Aktiven Rückwandbus: <ul style="list-style-type: none"> <li>Rückwirkungsfreie Ziehen und Stecken von Peripheriemodulen im laufenden Betrieb</li> <li>Bereithalten von Reserven zur späteren Nutzung.</li> </ul> Der Aktive Rückwandbus ist einsetzbar mit dem Interfacemodul IM 155-5 PN HF (6ES7155-5AA00-0ACO ab Firmware-Version V4.4). Weitere Informationen zum Aktiven Rückwandbus (z. B. Montieren, Projektieren, Technische Daten) finden Sie im Gerätehandbuch Aktiver Rückwandbus ( <a href="https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109778694">https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109778694</a> ). Der Aktive Rückwandbus ist als Zubehör/Ersatzteile (Seite 410) bestellbar.	
PE-Anschlusselement für Profilschiene	Der Schraubensatz wird in die T-Profilnut der Profilschiene gefädelt und ist für die Erdung der Profilschiene erforderlich. Der Schraubensatz ist im Lieferumfang der Profilschienen in den Standardlängen (160 bis 830 mm) enthalten und als Zubehör/Ersatzteile (Seite 410) bestellbar.	

Komponente	Funktion	Abbildung
<p>CPU (Standard-, F-, Kompakt- oder Technologie-CPU)</p>	<p>Die CPU führt das Anwenderprogramm aus. Über den Rückwandbus versorgt die integrierte Systemstromversorgung der CPU die eingesetzten Module.</p> <p>Weitere Eigenschaften und Funktionen der CPU:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikation über Ethernet</li> <li>• Kommunikation über PROFIBUS/PROFINET</li> <li>• HMI-Kommunikation</li> <li>• Integrierter Webserver</li> <li>• OPC UA Server</li> <li>• OPC UA Client</li> <li>• Integrierte Technologie (z. B. Motion Control-Funktionen, Trace-Funktionalität)</li> <li>• Integrierte Systemdiagnose</li> <li>• Integrierte Schutzfunktionen (Zugriffs-, Know-how- und Kopierschutz)</li> <li>• Sicherheitsbetrieb (bei Einsatz von fehlersicheren CPUs)</li> </ul>	
<p>Interfacemodul für PROFINET IO</p>	<p>Das Interfacemodul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wird als IO-Device am PROFINET IO eingesetzt.</li> <li>• Verbindet das Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP mit dem IO-Controller.</li> <li>• Tauscht über den Rückwandbus Daten mit den Peripheriemodulen aus.</li> </ul>	
<p>Interfacemodul für PROFIBUS DP</p>	<p>Das Interfacemodul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wird als DP-Device am PROFIBUS DP eingesetzt.</li> <li>• Verbindet das Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP mit dem DP-Master.</li> <li>• Tauscht über den Rückwandbus Daten mit den Peripheriemodulen aus.</li> </ul>	



Komponente	Funktion	Abbildung
<p>Peripheriemodul/ Fehlersicheres Peripheriemodul</p>	<p>Die Peripheriemodule bilden die Schnittstelle zwischen der Steuerung und dem Prozess. Über die angeschlossenen Sensoren und Aktoren erfasst die Steuerung den aktuellen Prozesszustand und löst entsprechende Reaktionen aus. Peripheriemodule unterteilen sich in folgende Modultypen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitaleingabe (DI, F-DI)</li> <li>• Digitalausgabe (DQ, F-DQ)</li> <li>• Digitaleingabe/Digitalausgabe (DI/DQ)</li> <li>• Analogeingabe (AI)</li> <li>• Analogausgabe (AQ)</li> <li>• Analogeingabe/Analogausgabe (AI/AQ)</li> <li>• Technologiemodul (TM)</li> <li>• Kommunikationsmodul (CM)</li> <li>• Kommunikationsprozessor (CP)</li> </ul> <p>Im Lieferumfang jedes Peripheriemoduls ist ein U-Verbinder enthalten. Bei den fehlersicheren Peripheriemodulen ist zusätzlich ein elektronisches Kodierelement als Speicher für die PROFIsafe-Adresse im Lieferumfang enthalten und als Ersatzteil Zubehör/Ersatzteile (Seite 410) bestellbar.</p>	
<p>U-Verbinder</p>	<p>Mit dem U-Verbinder verbinden Sie die einzelnen Module miteinander. Der U-Verbinder stellt die mechanische und elektrische Verbindung zwischen den Modulen her.</p> <p>Der U-Verbinder ist im Lieferumfang aller Module enthalten (Ausnahmen: CPU, Interfacemodul) und ist als Zubehör/Ersatzteile (Seite 410) bestellbar.</p>	
<p>Frontstecker</p>	<p>Die Frontstecker dienen der Verdrahtung der Peripheriemodule.</p> <p>Die Frontstecker für Technologie- und Analogmodule müssen um Schirmbügel, Einspeiseelement und Schirmklemme erweitert werden. Die Komponenten sind im Lieferumfang der Technologie-, Analogmodule und Kompakt-CPU's (für die Onboard-Peripherie) enthalten und als Zubehör/Ersatzteile (Seite 410) bestellbar.</p> <p>Die Frontstecker gibt es für 35 mm-Module mit Schraubklemmen und Push-In-Klemmen; für 25 mm-Module mit Push-In-Klemmen.</p> <p>Die Frontstecker für 25 mm Module sind im Lieferumfang der Peripheriemodule und Kompakt-CPU's (für die Onboard-Peripherie) enthalten.</p> <p>Im Lieferumfang der Frontstecker für 35 mm-Module sind 4 Potenzialbrücken und ein Kabelbinder enthalten. Die Frontstecker für eine Modulbreite von 25 mm besitzen wegen der kompakten Bauweise keine Potenzialbrücken.</p>	
<p>Potenzialbrücken für Frontstecker</p>	<p>Mit Potenzialbrücken brücken Sie zwei Klemmen.</p> <p>Die Potenzialbrücken sind im Lieferumfang des Frontsteckers enthalten und als Zubehör/Ersatzteile (Seite 410) bestellbar.</p> <p>Die Frontstecker für eine Modulbreite von 25 mm besitzen keine Potenzialbrücken. Beachten Sie daher auch die Angaben im Gerätehandbuch des jeweiligen Digital- oder Analogmoduls.</p>	

Komponente	Funktion	Abbildung
Schirmbügel	<p>Der Schirmbügel ist eine steckbare Halterung für Module mit EMV-kritischen Signalen (z. B. Analogmodule, Technologiemodule) und ermöglicht, zusammen mit der Schirmklemme, das niederimpedante Auflegen von Leitungsschirmen bei minimalen Montagezeiten.</p> <p>Der Schirmbügel ist im Lieferumfang der Analog-, Technologiemodule und Kompakt-CPU's (für die Onboard-Peripherie) enthalten und als Zubehör/Ersatzteile (Seite 410) bestellbar.</p>	
Schirmklemme	<p>Die Schirmklemmen dienen zur Auflage von Kabelschirmen auf dem Schirmbügel.</p> <p>Die Schirmklemme ist im Lieferumfang der Analog-, Technologiemodule und Kompakt-CPU's (für die Onboard-Peripherie) enthalten und als Zubehör/Ersatzteile (Seite 410) bestellbar.</p>	
Einspeiseelement	<p>Das Einspeiseelement wird auf den Frontstecker gesteckt und dient bei Modulen mit EMV-kritischen Signalen (Analogmodule, Technologiemodule) zur Spannungsversorgung.</p> <p>Das Einspeiseelement (Anschlusstechnik: Schraubklemme) ist im Lieferumfang der Analog- und Technologiemodule enthalten und als Zubehör/Ersatzteile (Seite 410) bestellbar.</p>	
Beschriftungsstreifen für die Außenseite der Frontklappe der Peripheriemodule	<p>Die Beschriftungsstreifen dienen der anlagenspezifischen Beschriftung von Modulen. Sie können die Beschriftungsstreifen maschinell beschriften. Die Beschriftungsstreifen sind in unterschiedlichen Farben verfügbar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Al-grey: Nicht-fehlersichere Module</li> <li>• Gelb: Fehlersichere Module</li> </ul> <p>Die Beschriftungsstreifen sind im Lieferumfang der Peripheriemodule und Kompakt-CPU's (für die Onboard-Peripherie) enthalten. Weitere Beschriftungsstreifen sind als Zubehör/Ersatzteile (Seite 410) bestellbar.</p>	
4-poliger Anschluss-Stecker für Versorgungsspannung der CPU/des Interfacemoduls	<p>Über den 4-poligen-Anschluss-Stecker wird die Versorgungsspannung eingespeist.</p>	

Komponente	Funktion	Abbildung
<p>Systemstromversorgung (PS)</p>	<p>Die Systemstromversorgung ist ein diagnosefähiges Stromversorgungsmodul, das über einen U-Verbinder mit dem Rückwandbus verbunden ist.</p> <p>Wenn die von der CPU/dem Interfacemodul in den Rückwandbus eingespeiste Leistung nicht ausreicht, um die angeschlossenen Module mit Leistung zu versorgen, dann ist eine Systemstromversorgung erforderlich.</p> <p>Systemstromversorgungen gibt es in verschiedenen Ausführungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PS 25W 24V DC</li> <li>• PS 60W 24/48/60V DC</li> <li>• PS 60W 24/48/60V DC HF*</li> <li>• PS 60W 120/230V AC/DC</li> </ul> <p>Ein Netzanschluss-Stecker mit Kodierelement und ein U-Verbinder sind im Lieferumfang der Systemstromversorgung enthalten und als Ersatzteil bestellbar.</p>	
<p>Laststromversorgung (PM)</p>	<p>Die Laststromversorgung (PM) versorgt mit DC 24 V die Systemstromversorgung (PS), Zentralbaugruppen (CPU) und Ein- und Ausgabestromkreise der Peripheriemodule.</p> <p>Für den Einsatz von Laststromversorgungen empfehlen wir die Geräte der SIMATIC-Reihe. Für diese Geräte ist die Montage auf der Profilschiene möglich.</p> <p>Laststromversorgungen gibt es in verschiedenen Ausführungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PM 70W 120/230V AC</li> <li>• PM 190W 120/230V AC</li> </ul> <p>Als Alternative zu den SIMATIC Laststromversorgungen (PM) können Sie auch SITOP smart Stromversorgungen einsetzen. Der Einsatz einer SITOP smart Stromversorgung empfiehlt sich unter anderem in diesen Fällen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Höherer Leistungsbedarf</li> <li>• Redundanz</li> <li>• Unterbrechungsfreie Versorgung</li> </ul> <p>Weitere Informationen zu den SITOP-Baugruppen finden Sie in einem FAQ im Internet. (<a href="https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/96998532">https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/96998532</a>)</p>	

\* Zusätzlich hält die PS 60W 24/48/60V DC HF den kompletten Arbeitsspeicher der CPU remanent.

## Verweis

Weitere Informationen zu den unterschiedlichen Funktionsklassen (z. B. Basic, Standard) der Interface- und Peripheriemodule finden Sie in einem FAQ im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109476914>).

## 5.4 CPUs



Bild 5-14 Controller

SIMATIC S7-1500 Controller zeichnen sich durch höchste Leistungsfähigkeit aus, dank hoch performantem Rückwandbus, kürzesten Klemme-Klemme-Reaktionszeiten und schnellster Signalverarbeitung.

Der Controller (CPU) führt das Anwenderprogramm aus. Über den Rückwandbus versorgt die integrierte Systemstromversorgung des Controllers die eingesetzten Module.

Für jeden SIMATIC S7-1500 Controller (außer der Kompakt-CPU und der redundanten CPU 1513R-1 PN und CPU 1515R-2 PN) steht eine fehlersichere Variante zur Verfügung. Um Safety-Funktionen im TIA Portal zu verwenden, benötigen Sie das Optionspaket „STEP 7 Safety Advanced“.

Während der Inbetriebnahme der Anlage können Sie z. B. die IP-Adresse der CPU direkt über das Display ändern und so Zeit und Kosten sparen. Im Servicefall werden die Stillstandszeiten der Anlage durch den schnellen Zugriff auf die Diagnosemeldungen minimiert.

Zur effektiven Inbetriebnahme und schnellen Optimierung von Antrieben und Regelungen unterstützt die SIMATIC S7-1500 umfangreiche Trace-Funktionen für alle CPU-Variablen.

Darüber hinaus bietet ein SIMATIC S7-1500 Controller noch weitere Funktionen:

- Kommunikation über Ethernet/PROFINET
- Kommunikation über PROFIBUS
- HMI-Kommunikation
- Kommunikation über OPC UA
- Webserver, Technologiefunktionen, Systemdiagnose, Schutzfunktionen integriert
- Beim Einsatz einer F-CPU: Sicherheitsbetrieb
- Beim Einsatz einer S7-1500 R/H CPU: Redundanz
- Beim Einsatz einer T-CPU: Erweiterte Motion Control-Funktionen

### 5.4.1 Welche Möglichkeiten bietet Ihnen die CPU?

SIMATIC S7-1500 hält eine Vielzahl integrierbarer CPUs für Sie bereit. Sie können jede CPU mit Peripherie-, Kommunikations- und Technologiemodulen erweitern. Wenn Speicher und Performance einer CPU 1511-1 PN für Ihre Applikation ausreichend sind und Sie benötigen noch weitere Kommunikationsschnittstellen, dann können Sie die CPU mit Kommunikationsmodulen für Industrial Ethernet, PROFINET und PROFIBUS erweitern. Module für die serielle Kommunikation stehen Ihnen ebenfalls zur Verfügung.

Über die CPU haben Sie die folgenden Möglichkeiten:

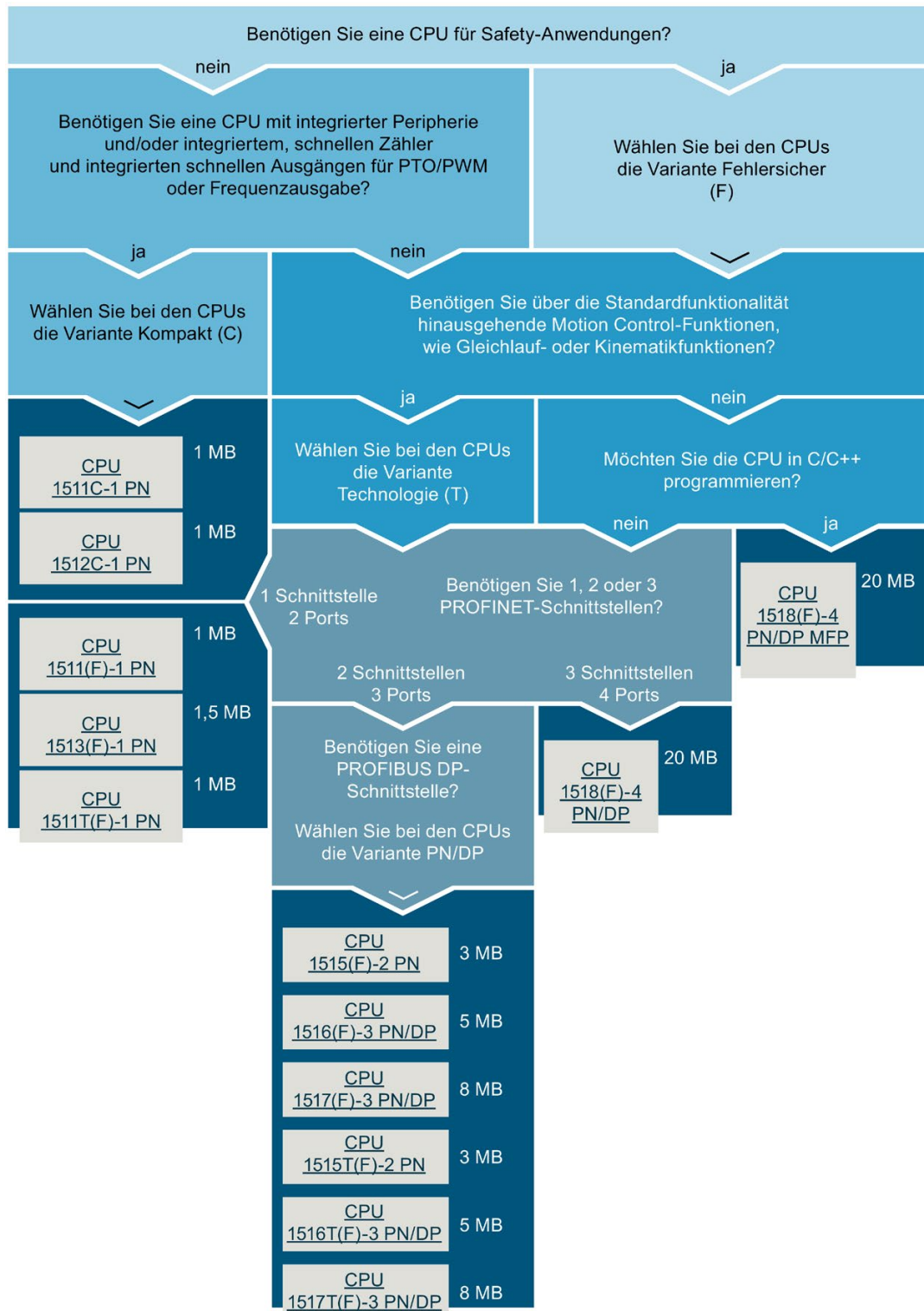















Bild 5-15 Auswahlhilfe CPUs

## 5.4.2 Technische Daten CPUs

Tabelle 5-3 Standard- und F-CPU's

<b>CPU</b>	<b>1511-1 PN</b> <b>1511F-1 PN</b> <b>1511T-1 PN</b> <b>1511TF-1 PN</b>	<b>1513-1 PN</b>  <b>1513F-1 PN</b>	<b>1515-2 PN</b> <b>1515F-2 PN</b> <b>1515T-2 PN</b> <b>1515TF-2 PN</b>	<b>1516-3 PN/DP</b> <b>1516F-3 PN/DP</b> <b>1516T-3 PN/DP</b> <b>1516TF-3 PN/DP</b>	<b>1517-3 PN/DP</b> <b>1517F-3 PN/DP</b> <b>1517T-3 PN/DP</b> <b>1517TF-3 PN/DP</b>	<b>1518-4 PN/DP</b> <b>1518F-4 PN/DP</b> <b>1518T-4 PN/DP</b> <b>1518TF-4 PN/DP</b> <b>1518-4 PN/DP MFP</b> <b>1518F-4 PN/DP MFP</b>	
Artikelnummer							
Standard-CPU	<a href="#">6ES7511-1AL03-0AB0</a>	<a href="#">6ES7513-1AM03-0AB0</a>	<a href="#">6ES7515-2AN03-0AB0</a>	<a href="#">6ES7516-3AP03-0AB0</a>	<a href="#">6ES7517-3AP00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7518-4AP00-0AB0</a>	
F-CPU	<a href="#">6ES7511-1FL03-0AB0</a>	<a href="#">6ES7513-1FM03-0AB0</a>	<a href="#">6ES7515-2FN03-0AB0</a>	<a href="#">6ES7516-3FP03-0AB0</a>	<a href="#">6ES7517-3FP01-0AB0</a>	<a href="#">6ES7518-4FP00-0AB0</a>	
T-CPU	<a href="#">6ES7511-1TL03-0AB0</a>	---	<a href="#">6ES7515-2TN03-0AB0</a>	<a href="#">6ES7516-3TN00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7517-3TP00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7518-4TP00-0AB0</a>	
TF-CPU	<a href="#">6ES7511-1UL03-0AB0</a>	---	<a href="#">6ES7515-2UN03-0AB0</a>	<a href="#">6ES7516-3UN00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7517-3UP00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7518-4UP00-0AB0</a>	
CPU 1518 MFP	---	---	---	---	---	<a href="#">6ES7518-4AX00-1AB0</a>	
CPU 1518F MFP	---	---	---	---	---	<a href="#">6ES7518-4FX00-1AB0</a>	
Gerätehandbuch							
Standard-CPU							
T-CPU		---					
CPU 1518 MFP	---	---	---	---	---		
F-CPU							
Versorgungsspannung, zulässiger Bereich aller CPUs DC 19,2 V ... DC 28,8 V							
Code-Arbeitsspeicher							
Standard-CPU	300 kbyte	600 kbyte	1 Mbyte	2 Mbyte	2 Mbyte	6 Mbyte	
T-CPU	450 kbyte	---	1,5 Mbyte	3 Mbyte	3 Mbyte	9 Mbyte	
F-CPU	450 kbyte	900 kbyte	1,5 Mbyte	3 Mbyte	3 Mbyte	9 Mbyte	
TF-CPU	450 kbyte	---	1,5 Mbyte	3 Mbyte	3 Mbyte	9 Mbyte	
MFP-CPU	---						6 Mbyte
FMFP-CPU	---						9 Mbyte
Daten-Arbeitspeicher	1,5 Mbyte	2,5 Mbyte	4,5 Mbyte	7,5 Mbyte	8 Mbyte	60 Mbyte	
Bearbeitungszeiten							
Bit-Operationen	25 ns	25 ns	6 ns	6 ns	2 ns	1 ns	



5.4 CPUs

CPU	1511-1 PN 1511F-1 PN 1511T-1 PN 1511TF-1 PN	1513-1 PN  1513F-1 PN	1515-2 PN 1515F-2 PN 1515T-2 PN 1515TF-2 PN	1516-3 PN/DP 1516F-3 PN/DP 1516T-3 PN/DP 1516TF-3 PN/DP	1517-3 PN/DP 1517F-3 PN/DP 1517T-3 PN/DP 1517TF-3 PN/DP	1518-4 PN/DP 1518F-4 PN/DP 1518T-4 PN/DP 1518TF-4 PN/DP 1518-4 PN/DP MFP 1518F-4 PN/DP MFP
Wort-Operationen	32 ns	32 ns	7 ns	7 ns	3 ns	2 ns
Integrierte Schnittstellen						
PROFINET IO	1	1	2	2	2	2
PROFINET	---	---	---	---	---	1
Anzahl PROFINET-Ports	2	2	3	3	3	4
PROFIBUS DP	---	---	---	1	1	1
Technologie						
Motion Control Ressourcen*	1120	1120	2400	2400 T(F)-CPU: 6400	10240	15360
Typ. Anzahl Positionierachsen (bei 4 ms Servo-/IPO-Takt)	5	5	7	7	70	128
Extended Motion Control Ressourcen (nur T-CPU)	90	---	120	192	256	512
Max. Anzahl Positionierachsen	14	14	30	30	128	128
Weitere Funktionen						
Taktsynchroner Betrieb	Zentral und Dezentral	Zentral und Dezentral	Zentral und Dezentral	Zentral und Dezentral	Zentral und Dezentral	Zentral und Dezentral
Webserver	X	X	X	X	X	X

\* Siehe Kapitel Motion Control (Seite 127)



Tabelle 5- 4 Kompakt-CPU's

Controller	1511C-1 PN	1512C-1 PN
Artikelnummer	<a href="#">6ES7511-1CL03-0AB0</a>	<a href="#">6ES7512-1CM03-0AB0</a>
Gerätehandbuch		
Versorgungsspannung, zulässiger Bereich	DC 19,2 V ... DC 28,8 V	DC 19,2 V ... DC 28,8 V
Code-Arbeitsspeicher	300 kbyte	400 kbyte
Daten-Arbeitsspeicher	1,5 Mbyte	2 Mbyte
Bearbeitungszeit für Bit-Operationen	25 ns	25 ns
Bearbeitungszeit für Wort-Operationen	32 ns	32 ns
PROFINET-Schnittstellen	1	1
Anzahl PROFINET-Ports	2	2
Integrierte Analogeingänge/-ausgänge	5 Eingänge/2 Ausgänge	5 Eingänge/2 Ausgänge
Integrierte Digitaleingänge/-ausgänge	16 Eingänge/16 Ausgänge	32 Eingänge/32 Ausgänge
Technologie		
Motion Control Ressourcen*	1120	1120
Typ. Anzahl Positionierachsen (bei 4 ms Servo-/IPO-Takt)	5	5
Max. Anzahl Positionierachsen	10	10
Taktsynchroner Betrieb	Dezentral	Dezentral
Schnelle Zähler	6 (max. 100 kHz)	6 (max. 100 kHz)
Frequenzmesser	6 (max. 100 kHz)	6 (max. 100 kHz)
Periodendauermessung	6 Kanäle	6 Kanäle
Impulsgeneratoren (Pulsweitenmodulation, Pulse Train Output, Frequenzausgabe)	4	4
Webserver	X	X

\* Siehe Kapitel Motion Control (Seite 127)

Code-Arbeitsspeicher: Flüchtiger Speicher, der ablaufrelevante Teile des Programmcodes enthält.

Daten-Arbeitsspeicher: Flüchtiger Speicher, der ablaufrelevante Teile der Datenbausteine und Technologieobjekte enthält.

### 5.4.3 Webserver

Die SIMATIC S7-1500 CPUs verfügen über einen integrierten Webserver.

Sie können sich über einen Webbrowser den CPU-Status ohne zusätzliche Software-Installationen anzeigen lassen und in beschränktem Maße steuern. Grafisch dargestellte Prozessgrößen und benutzerdefinierte Webseiten erleichtern Ihnen die Informationserfassung und Diagnose von Anlagenzuständen.

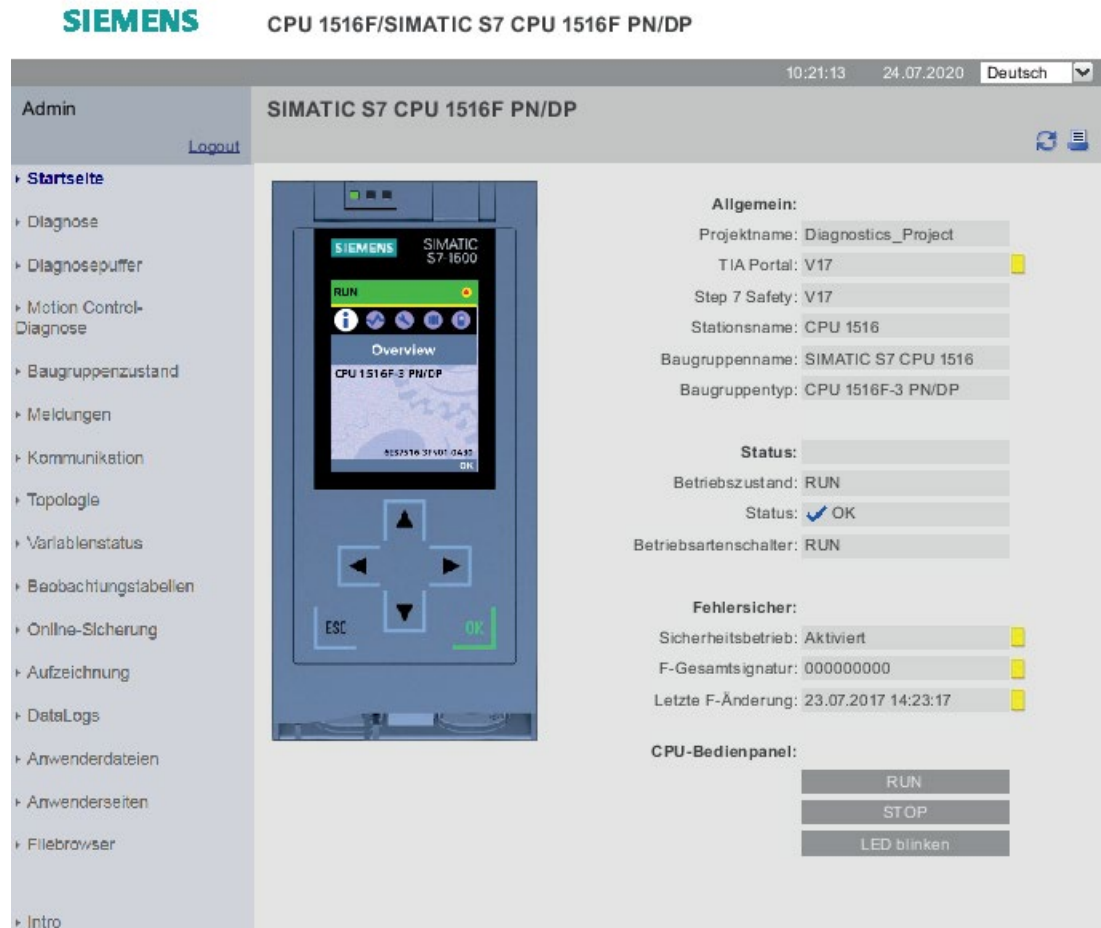


Bild 5-16 Startseite Webserver

## Beispiel: Webserver erleichtert Instandhaltung von Kläranlagen

### Automatisierungsaufgabe:

Realisierung einer Bedienoberfläche für das Störungsmanagement einer Kläranlage.

### Merkmal:

Klärwerke laufen vollautomatisch, vor Ort ist niemand. Der Betreiber erhält optional eine SMS, falls eine Störung auftritt. Zur Diagnose greift der Betreiber direkt auf die entsprechenden Webseiten zu.

### Lösung:

Erstellung von Anwenderseiten für den Webserver einer SIMATIC S7-1500 CPU. Der Kunde kann selbstständig Änderungen an den Webseiten vornehmen, z. B. die Handynummer für die SMS, die Einstellungen in der CPU oder die Meldetexte ändern.

## Vorteile

Der Webserver bietet Ihnen folgende Vorteile:

- Zugriff über Webbrowser auf eine SIMATIC S7-1500 mit anlagenrelevanten Betriebsdaten
- Anzeige von Service- und Diagnoseinformationen über große Entfernungen
- Zugriffsbeschränkungen für unberechtigte Benutzer

## Weitere Informationen

Eine ausführliche Beschreibung zur Handhabung des Webserver erhalten Sie im Funktionshandbuch "SIMATIC S7-1500 Webserver" SIMATIC S7-1500 Webserver (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/59193560>).

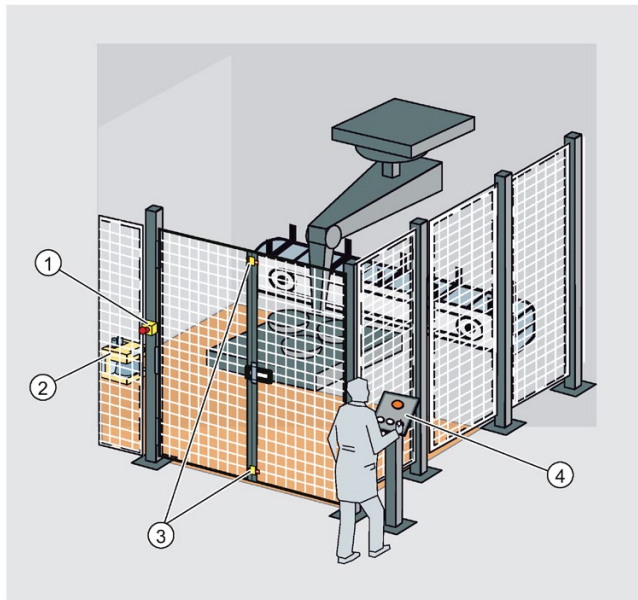
### 5.4.4 Safety

Für den fehlersicheren Betrieb Ihrer Anlage programmieren Sie die F-CPU der SIMATIC S7-1500. Dazu nutzen Sie das Optionspaket „STEP 7 Safety Advanced“ des TIA Portals. Die F-CPU bieten Ihnen in Kombination mit dem TIA Portal die optimale Integration fehlersicherer Systeme in Ihre Engineeringumgebung; ein Controller, eine Kommunikation und ein Engineering für Standard- und fehlersichere Automatisierung:

- Integration von Sicherheitstechnik
- TÜV-geprüfte Anweisung für häufig benötigte Sicherheitsanwendungen
- Integration von Sicherheitstechnischen Funktionen bis SIL 3 nach IEC 61508:2010 bzw. PL e und Kategorie 4 nach ISO 13849-1:2015 bzw. nach EN ISO 13849-1:2015
- Einheitliches Engineering für Standard- und Sicherheitsautomatisierung
- Einfache Dokumentation von sicherheitsrelevanten Änderungen über die F-Änderungshistorie in STEP 7 Safety
- Unterstützung bei der Abnahme des Sicherheitsprogramms und keine erneute Abnahme des Sicherheitsprogramms nach Änderungen im Standardprogramm

**Beispiel: Produktionszelle mit Zugangsschutz****Automatisierungsaufgabe:**

Ein Laserscanner überwacht den Zugang zu einem Produktionsbereich. Der Wartungsbereich ist durch eine Schutztür abgesichert. Ein Betreten des Produktionsbereichs oder das Öffnen der Schutztür führt, ebenso wie der Not-Halt, zum Abschalten bzw. Stillsetzen der Produktionszelle.



- ① Not-Halt
- ② Laserscanner
- ③ Schutztür
- ④ Bedienpult mit Start- und Quittier-Taste

Bild 5-17 Produktionszelle mit Zugangsschutz

**Merkmal:**

Das Anfahren der Anlage ist nur bei entriegeltem Not-Halt, geschlossener Schutztür und freiem Schutzbereich des Laserscanners möglich. Nach Betätigung des Not-Halts, Öffnen der Schutztür oder Ansprechen des Schutzbereichs ist eine Anwenderquittierung vor Ort nötig, um den Produktionsbetrieb wieder zu starten. Für den Produktivbetrieb ist ein Zugriffsschutz auf die F-CPU und das Sicherheitsprogramm zwingend notwendig.

**Lösung:**

Einsatz einer SIMATIC S7-1500 F-CPU mit fehlersicheren Modulen im dezentralen Peripheriesystem ET 200SP am PROFINET IO.

Die F-Module ET 200SP übernehmen die Anschlüsse für Not-Halt, Überwachung der Schutztür, Überwachung des Zugangsbereichs, des Motors und die Anwenderquittierung. Die Programmierung nehmen Sie in STEP 7 vor. In der CPU läuft das Sicherheitsprogramm ab.

## Vorteile

SIMATIC Safety Integrated bietet Ihnen folgende Vorteile:

- Engineering mit SIMATIC STEP 7 Safety Advanced im TIA Portal, gleiches Engineering und Bedienkonzept für Standard- und fehlersichere Automatisierungsaufgaben
- Einsatz von TÜV-geprüften Anweisungen aus der Systembibliothek Safety im Sicherheitsprogramm, z. B. für Schutztür, Not-Halt, Rückführkreisüberwachung und Anwenderquittierung, spart Zeit und reduziert die Fehlerquote
- Einfache Anbindungen von PROFIsafe-Geräten via PROFINET und PROFIBUS
- Für die IT-Security ist ein zusätzlicher Passwortschutz für F-CPU und Sicherheitsprogramm eingerichtet
- Einbindung in die integrierte Systemdiagnose

## Weitere Informationen

Eine ausführliche Beschreibung zum Thema "Safety Integrated" erhalten Sie im Programmier- und Bediendhandbuch SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren

(<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/54110126>).

### 5.4.5 Security

Security bedeutet Schutz von technischen Systemen vor Sabotage, Spionage und menschlichem Fehlverhalten.

## Schutzfunktionen

Für den Aufbau gesicherter Netzwerke bietet das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 ein integriertes Security-Konzept:

Tabelle 5- 5 Übersicht Schutzfunktionen

Schutzfunktion	Beschreibung
Schutz vertraulicher Konfigurationsdaten	Schutz vertraulicher Konfigurationsdaten der CPU
Integritätsschutz	Die CPUs verfügen standardmäßig über eine Integritätsschutz-Funktion. Diese trägt dazu bei, etwaige Manipulationen zu erkennen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• An den Engineering-Daten auf der SIMATIC Memory Card; siehe auch Informationen zum Integritätsschutz der SIMATIC Memory Card ab CPU FW-Version V3.1 im nächsten Abschnitt</li> <li>• An den Engineering-Daten während der Datenübertragung zwischen TIA Portal und CPU</li> <li>• An den Engineering-Daten während der Datenübertragung zwischen HMI-System und CPU</li> <li>• An der verschlüsselten Firmware</li> </ul>
Know-how-Schutz	Schutz gegen unberechtigte Zugriffe und Modifikationen auf Algorithmen über Passwortschutz

Schutzfunktion	Beschreibung
Kopierschutz	Vervielfältigungsschutz von Programmen über Verknüpfung einzelner Bausteine mit der Seriennummer der Originalspeicherkarte auf der SIMATIC Memory Card
Lokale Benutzerverwaltung (ab FW-Version V3.1)	Verbesserte Verwaltung von Benutzern, Rollen und CPU-Funktionsrechten (User Management & Access Control, UMAC). Über die lokale Benutzerverwaltung verwalten Sie alle Projektbenutzer mit ihren Rechten (z. B. Zugriffsrechten) im Editor für Benutzer und Rollen des Projekts im TIA Portal.
Zugriffsschutz (bis FW-Version V3.0)	Absicherung gegen unberechtigte Projektierungsänderungen über Berechtigungsstufen
Verriegelung der CPU	Schutz gegen unberechtigten Zugriff über Verriegelung der Frontklappe mit einer Plombe oder einem Schloss

Weitere Informationen zu Security-Mechanismen der SIMATIC Automatisierungssysteme finden Sie im Dokument Security bei SIMATIC-S7-Controllern (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/77431846>) und im Funktionshandbuch Kommunikation (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925>).

### Integritätsschutz der SIMATIC Memory Card ab CPU FW-Version V3.1

Bei CPUs ab FW-Version V3.1 ist der Integritätsschutz der SIMATIC Memory Card abhängig vom Passwort für den Schutz vertraulicher Konfigurationsdaten, das Sie bei der Projektierung der CPU vergeben haben. Dadurch ergeben sich die folgenden Änderungen beim Umgang mit SIMATIC Memory Cards:

- Eine CPU per Drag & Drop auf einen Card Reader/USB-Speicher übertragen:  
Bei CPUs ab FW-Version V3.1 müssen Sie das Passwort der CPU eingeben, mit der Sie die SIMATIC Memory Card verwenden möchten. Wenn Sie ein falsches Passwort eingeben, beginnt die CPU nach dem Einschalten nicht mit dem Anlauf und meldet den Inhalt der SIMATIC Memory Card als fehlerhaft.
- Eine CPU von einem Card Reader/USB-Speicher einfügen:  
Um in STEP 7 die Integrität der enthaltenen Projektierung prüfen zu können, müssen Sie das Passwort der CPU eingeben, von der die Projektierung geladen wurde. In diesem Fall prüft STEP 7 die Daten auf der SIMATIC Memory Card und meldet mögliche Beschädigungen.  
Die Eingabe des Passworts ist optional. Wenn Sie auf die Integritätsprüfung verzichten möchten, müssen Sie das Passwort nicht eingeben (Projekt wiederherstellen).

### Vorteile und Kundennutzen der Schutzfunktionen

Die oben aufgeführten Schutzfunktionen schützen Ihre Investitionen gegen unberechtigte Zugriffe und Modifikation und tragen so zu einer abgesicherten Anlagenverfügbarkeit bei.

## Secure Communication

Zunehmend besteht Kommunikationsbedarf, Daten an externe Rechner in verschlüsselter Form über Intranet oder öffentliche Netze zu übertragen.

SIMATIC S7-1500 CPUs und ET 200 CPUs ab Firmware-Version 2.0 unterstützen mit STEP 7 ab V14 die Internet-PKI (RFC 5280). Damit werden die Projektierung und der Betrieb von Secure Communication möglich, z. B.:

- Hypertext Transfer Protokoll Secure (HTTPS)
- Secure Open User Communication
- Secure Communication bei OPC UA

Public Key Infrastructure (PKI) kann digitale Zertifikate ausstellen, verteilen und prüfen. Für S7-1500 CPUs erstellen Sie in STEP 7 in den CPU-Eigenschaften Zertifikate für verschiedene Anwendungen, z. B.: TLS-Zertifikate für Secure Open User Communication, Webserver-Zertifikate, OPC UA Zertifikate.

SIMATIC S7-1500 CPUs und ET 200 CPUs ab Firmware-Version 2.9 unterstützen mit STEP 7 und WinCC ab Version V17 eine innovierte und standardisierte sichere PG/PC- und HMI-Kommunikation – kurz Secure PG/HMI-Kommunikation.

## Security-Funktionen bei Kommunikationsprozessoren

Kommunikationsprozessoren unterstützen Security-Funktionen, z. B. Zugriffsschutz durch Firewall, Schutz vor Datenmanipulation durch VPN, FTPS, HTTPS, SNMPv3 und gesichertes NTP.

## Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den beschriebenen Schutzfunktionen finden Sie im Kapitel Schutz (Seite 260) und in der Online-Hilfe von STEP 7.

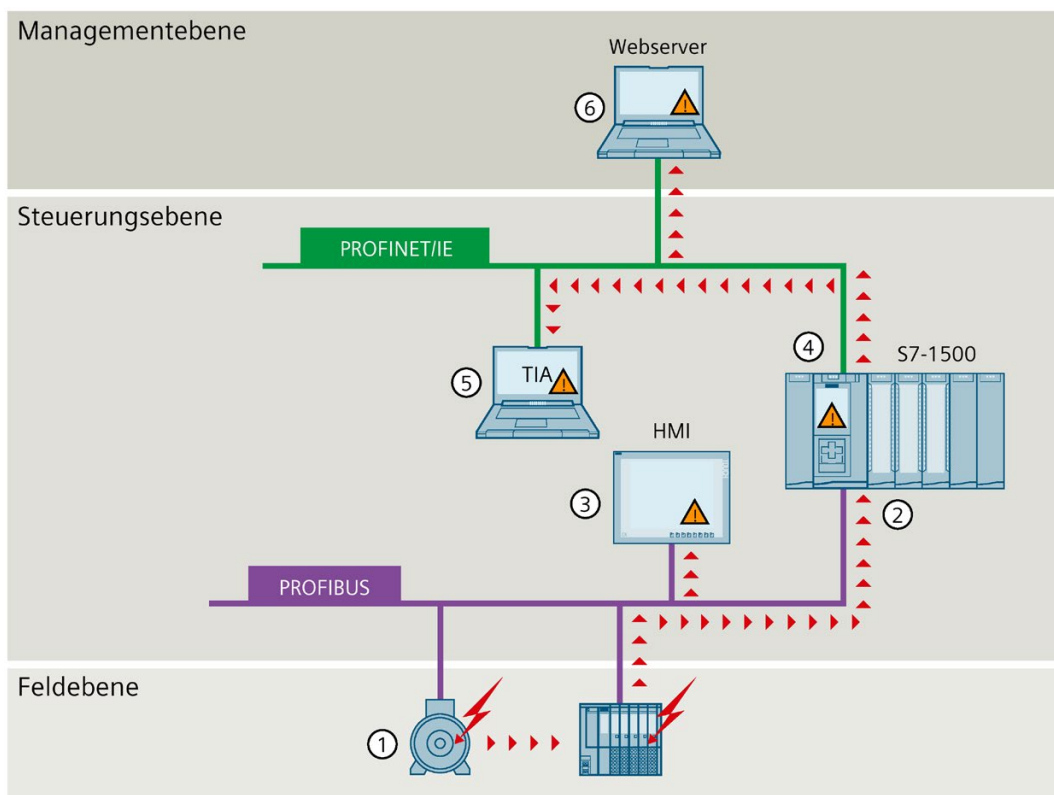
Die Produkte und Lösungen von Siemens sind nur ein Bestandteil eines ganzheitlichen Industrial Security-Konzepts. Beachten Sie die weiterführenden Informationen über Industrial Security (<http://www.siemens.com/industrialsecurity>).

### 5.4.6 Diagnose

Im Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 ist die integrierte Diagnose über alle Ebenen der Automatisierung durchgängig. Alle SIMATIC-Produkte besitzen integrierte Diagnosefunktionen, mit denen Sie effizient Fehler analysieren und lokalisieren. Sie verkürzen damit die Inbetriebnahmezeiten und minimieren Stillstandszeiten in der Produktion.

Ein einheitliches Anzeigekonzept ermöglicht, dass Fehlermeldungen in STEP 7, auf dem HMI, im Webserver und im Display der CPU identisch als Klartextinformationen visualisiert werden.

Optional haben Sie die Möglichkeit, Maschinen- und Anlagendiagnosen zu projektieren. Das bedeutet, die Logik dieser Prozessdiagnosemeldungen oder -überwachungen ist direkt vom Anlagenzustand abhängig und wird von Ihnen definiert.



- ① Überwachungsfunktionen sind als Standard in die Hardware integriert.
- ② Diagnose findet systemweit über Busgrenzen hinweg statt.
- ③ Ausgabe der Störungsursache im Klartext Archivierung und Protokollierung von Meldungen
- ④ Automatische Lokalisierung der Fehlerquelle
- ⑤ Konfigurierbarkeit von Meldungen
- ⑥ Anlagenweite, einheitliche Darstellung des Systemstatus

Bild 5-18 Anzeige von Diagnoseinformation

Störungen in der Anlage werden sofort erkannt und auch im Betriebszustand STOP an die Anzeigegeräte gemeldet. Dadurch ist die Systemdiagnose immer konsistent zum tatsächlichen Anlagenzustand.



**Vorteile und Kundennutzen**

- Die integrierte Systemdiagnose bietet Ihnen folgende Vorteile:
- Die Diagnose ist immer konsistent zum tatsächlichen Anlagenzustand. Die Systemdiagnose funktioniert auch in STOP der CPU.
  - Das einheitliche Anzeigeformat ermöglicht Ihnen eine effiziente Fehleranalyse.
  - Die direkte Zuordnung der Fehlerquelle im Fehlerfall verkürzt Inbetriebnahmezeiten und minimiert Stillstandszeiten in der Produktion.
  - Durch die Projektierung von Diagnoseereignissen richten Sie die Diagnose gezielt auf die Bedürfnisse Ihrer Automatisierungsaufgabe aus.

**5.4.7 Trace**

Zur effektiven Inbetriebnahme und Optimierung von Antrieben und Regelungen verfügen die SIMATIC S7-1500 CPUs über integrierte Trace-Funktionalität. Die Trace-Funktion zeichnet abhängig von einstellbaren Trigger-Bedingungen CPU-Variablen auf. Variablen sind z. B. Antriebsparameter oder System- und Anwendervariablen einer CPU. Die gespeicherten Aufzeichnungen können Sie mit STEP 7 darstellen und auswerten.

Durch die Visualisierung des gesamten Prozesses mit Echtzeit-Trace identifizieren Sie z. B. während der Inbetriebnahme und beim Service sporadische Ereignisse im System.

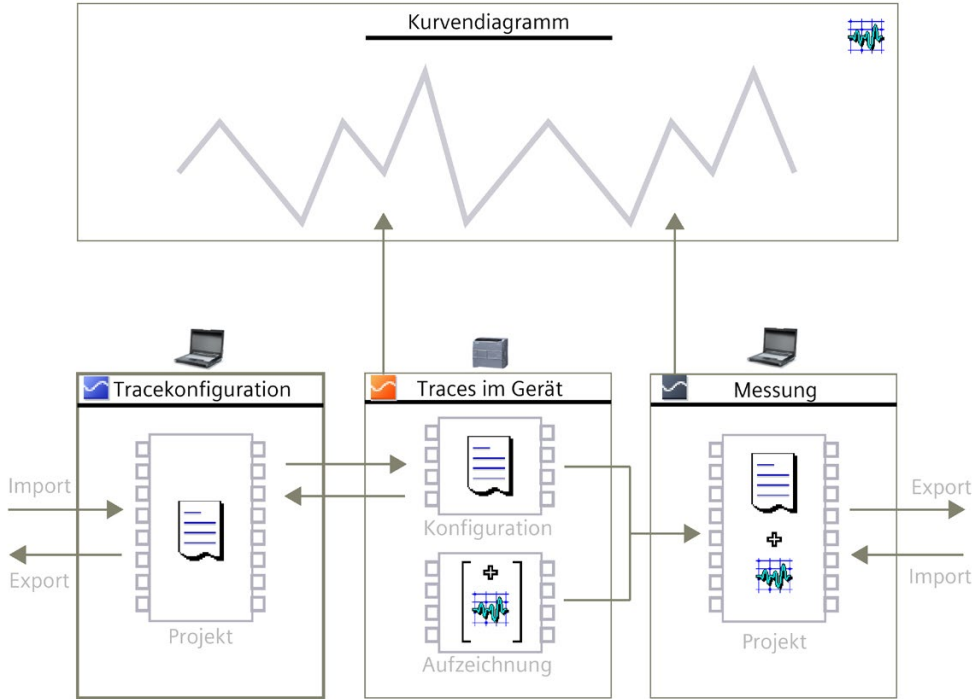


Bild 5-19 Schematische Übersicht

## Beispiel: Trace optimiert Inbetriebnahme von Verpackungsautomaten

### Automatisierungsaufgabe:

Bei welcher Geschwindigkeit erreicht eine Anlage ihre höchste Produktivität. Wie ermitteln Sie schnell die optimalen Einstellungen?

Der Verpackungsautomat gewährleistet ein extrem schnelles und zuverlässiges Verpacken von EKG-Elektroden an einem Drehtisch, der durch ein Förderband beschickt und entlastet wird.

### Merkmal:

Nach dem Befüllen ist der richtige Zeitpunkt für den Weitertransport der verpackten Elektroden wichtig. Lichtschranken verfolgen dafür die Position der Elektroden.

### Lösung:

Die Trace-Funktion einer SIMATIC S7-1500 CPU visualisiert über einen kurzen Zeitraum den exakten Verlauf ausgewählter Signale. Sie unterstützt den Inbetriebnehmer beim Finden der exakten Lichtschrankenpositionen und des Geschwindigkeitsoptimums für Bänder und Drehtisch.

Die Traceaufzeichnungen werden als Bestandteil des Anlagenprojekts dem Kunden mitgeliefert. Im Störfall erkennt der Kunde, ob Änderungen gegenüber den Grundeinstellungen die Störung verursacht haben.

Zusätzlich können die Traceaufzeichnungen als "Messung" auf der SIMATIC Memory Card abgelegt werden; bis zu 999 Trace-Aufzeichnungen stehen für eine Auswertung zur Verfügung.

## Vorteile und Kundennutzen

Die Trace-Funktion bietet Ihnen folgende Vorteile:

- Kostengünstige und aufwandsarme Auswertung, da die Signale in der CPU zur Verfügung stehen
- Beobachten hochdynamischer Vorgänge
- Bis zu 8 unabhängige Trace-Jobs gleichzeitig
- Zyklusgranulare Aufzeichnungen von bis zu 64 unterschiedlichen Variablen in einer .csv Datei für längere Zeit (z. B. Stunden, Tage) → Langzeittrace.
- Aufzeichnung in separatem CPU-Speicherbereich zum einfachen Auffinden von sporadischen Fehlern
- Vielfältige Trigger-Möglichkeiten
- Vielseitige Zoom- und Cursor-Messfunktionen
- Speichern von Trace-Aufzeichnungen auf der SIMATIC Memory Card
- Export von Messungen, z. B. für anwenderspezifische Aufbereitung

## Projekttrace

Ein Projekttrace enthält Tracekonfigurationen von mehreren Geräten und zeichnet die Signale geräteübergreifend auf.

Die Synchronisierung erfolgt über einen globalen Trigger, den jedes Gerät auslösen kann. Nach dem Empfang des globalen Triggers starten die Geräte mit gültiger Projekttracekonfiguration die Aufzeichnung.





## Weitere Informationen

Eine ausführliche Beschreibung der Funktion "Trace" finden Sie im Funktionshandbuch SIMATIC/SINAMICS Trace- und Logikanalysatorfunktion nutzen SIMATIC/SINAMICS Trace- und Logikanalysatorfunktion (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/64897128>).

## 5.5 Interfacemodule für SIMATIC S7-1500 Peripherie

Ein Interfacemodul verbindet die SIMATIC S7-1500 Peripherie als Dezentrales Peripheriesystem ET 200MP über PROFINET oder PROFIBUS mit dem Controller. Das Interfacemodul tauscht die Daten zwischen dem übergelagerten Controller und den Peripheriemodulen aus.

### Interfacemodule

Kurzbezeichnung	IM 155-5 PN HF IM 155-5 PN ST	IM 155-5 PN BA	IM 155-5 DP ST
Artikelnummer			
High Feature (HF)	<a href="#">6ES7155-5AA00-0AC0</a>	---	---
Standard (ST)	<a href="#">6ES7155-5AA01-0AB0</a>	---	<a href="#">6ES7155-5BA00-0AB0</a>
Basic (BA)	---	<a href="#">6ES7155-5AA00-0AA0</a>	---
Gerätehandbuch			
High Feature (HF)		---	---
Standard (ST)		---	
Basic (BA)	---		---
Versorgungsspannung	DC 24 V	DC 24 V	DC 24 V
Anzahl IO-Module	30	12	12
Schnittstellen	1 x PROFINET IO; integrierter 2-Port-Switch	1 x PROFINET IO; integrierter 2-Port-Switch	1 x PROFIBUS
Min. Slave-Intervall	---	---	100 µs
Isochronous Real-Time-Kommunikation (IRT)	X	---	---
Taktsynchroner Betrieb	X (kleinster Takt 250 µs)	---	---
Priorisierter Hochlauf	X	---	---
Gerätetausch ohne PG	X (LLDP; Adressvergabe durch ein Tool, z. B. STEP 7)	X (LLDP; Adressvergabe durch ein Tool, z. B. STEP 7)	---
Shared Device	High Feature: 4 IO-Controller Standard: 2 IO-Controller	2 IO-Controller	---

Kurzbezeichnung	IM 155-5 PN HF IM 155-5 PN ST	IM 155-5 PN BA	IM 155-5 DP ST
Identifikations- und Maintenance-Daten	I&M 0 bis 3	I&M 0 bis 3	I&M 0 bis 3
Medienredundanz (MRP)	X	X	---
Media Redundancy with Planned Duplication (MRPD)	High Feature: X Standard: ---	---	---
Systemredundanz an S7-400H	High Feature: mit GSD-Datei und STEP 7 ab V5.5 SP3 Standard: ---	---	---
Systemredundanz an S7-1500R/H	High Feature: X Standard: ---	---	---
GSD-Datei für ET 200MP	<a href="#">PROFINET</a>	<a href="#">PROFINET</a>	<a href="#">PROFIBUS</a>

## 5.6 Ein- und Ausgabemodule

Die Peripheriemodule bilden die Schnittstelle zwischen dem Controller und dem Prozess. Über die angeschlossenen Sensoren und Aktoren erfasst der Controller den aktuellen Prozesszustand und löst entsprechende Reaktionen aus.



Digitale und analoge Module stellen die Ein-/Ausgänge zur Verfügung, die für die jeweilige Aufgabe erforderlich sind.

Die Ein-/Ausgangsmodule sind in Funktionsklassen eingeteilt.

### Funktionsklassen Ein-/Ausgabemodule

Die folgende Tabelle zeigt ausgewählte Eigenschaften und technische Daten der verschiedenen Funktionsklassen der Ein-/Ausgabemodule.

Funktionsklasse		
<b>High Speed (HS)</b>	Spezielle Baugruppen für schnellste Applikationen Kürzeste Eingangsverzögerungen Kürzeste Wandlungszeiten Taktsynchronität	
<b>High Feature (HF)</b>	Flexibel einsetzbar Auch für komplexe Applikationen Parameter kanalweise Diagnosen kanalweise Add On Funktionen	Bei Analogomodulen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Höchste Genauigkeit (&lt;0,1 %)</li> <li>• Hohe Common-Mode-Spannung (z. B. D 60 V/AC 30 V) eventuell Einzelkanal-Potentialtrennung</li> </ul>

Funktionsklasse		
<b>Standard (ST)</b>	Mittleres Preissegment Parameter pro Lastgruppe / Modul Diagnose pro Lastgruppe / Modul	Bei Analogmodulen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Universelle Baugruppen</li> <li>• Genauigkeit <math>\geq 0,3 \%</math></li> <li>• Common-Mode-Spannung ca. 10 V bis 20 V</li> </ul>
<b>Basic (BA)</b>	Preisgünstige, einfache Module Keine Parameter Keine Diagnosen	

### 5.6.1 Welche Peripherie ist die passende?







SIMATIC S7-1500 bietet eine große Auswahl an Peripheriemodulen. Abhängig von der Komplexität Ihrer Anlage und den technischen und funktionalen Anforderungen erstellen Sie mit SIMATIC-Komponenten flexibel und modular Ihre Planung.






Bild 5-20 Auswahlhilfe Ein-/Ausgabemodule

## 5.6.2 Digitaleingabemodule


## Digitaleingabemodule

Kurzbezeichnung	DI 16x24VDC HF DI 16x24VDC BA	DI 32x24VDC HF DI 32x24VDC BA	DI 16x24VDC SRC BA	DI 16x24...125VUC HF
<b>Artikelnummer</b>				
High Feature (HF)	<a href="#">6ES7521-1BH00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7521-1BL00-0AB0</a>	---	<a href="#">6ES7521-7EH00-0AB0</a>
Basic (BA)	<a href="#">6ES7521-1BH10-0AA0</a>	<a href="#">6ES7521-1BL10-0AA0</a>	<a href="#">6ES7521-1BH50-0AA0</a>	---
<b>Gerätehandbuch</b>				
High Feature (HF)			---	
Basic (BA)				---
<b>Baubreite</b>				
High Feature (HF)	35 mm	35 mm	---	35 mm
Basic (BA)	25 mm	25 mm	35 mm	---
Anzahl Eingänge	16	32	16	16
Potenzialtrennung zwischen den Kanälen	---	X	---	X
Anzahl Potenzialgruppen	1	2	1	1
Eingangsnennspannung	DC 24 V	DC 24 V	DC 24 V	UC 24 V bis UC 125 V
Diagnosealarm	Nur bei HF	Nur bei HF	---	X
Prozessalarm	Nur bei HF	Nur bei HF	---	X
Taktsynchroner Betrieb	Nur bei HF	Nur bei HF	---	---
<b>Eingangsverzögerung</b>				
High Feature (HF)	0,05 ms ... 20 ms (parametrierbar)		---	0,05 ms ... 20 ms (parametrierbar bei DC) 20 ms (fest bei AC)
Basic (BA)	Typ. 3 ms (fest)	Typ. 3 ms (fest)	Typ. 3 ms (fest)	---
Integrierte Zählfunktion (2 Kanäle optional als Zähler mit 3 kHz nutzbar)	Nur bei HF: Zählen bis 3 kHz	Nur bei HF: Zählen bis 1 kHz	---	---

## Digitaleingabemodule

Kurzbezeichnung	DI 16x230VAC BA	DI 16xNAMUR HF	DI 16x24VDC HS
<b>Artikelnummer</b>			
High Feature (HF)	---	<a href="#">6ES7521-7TH00-0AB0</a>	---
Basic (BA)	<a href="#">6ES7521-1FH00-0AA0</a>	---	---
High Speed (HS)	---	---	<a href="#">6ES7521-7BH00-0AB0</a>
<b>Gerätehandbuch</b>			
High Feature (HF)	---		---
Basic (BA)		---	---
High Speed (HS)	---	---	
<b>Baubreite</b>			
High Feature (HF)	---	35 mm	---
Basic (BA)	35 mm	---	---
High Speed (HS)	---	---	35 mm
Anzahl Eingänge	16	16	16
Potenzialtrennung zwischen den Kanälen	X	---	---
Anzahl Potenzialgruppen	4	2	2
Eingangsnennspannung	AC 120/230 V	DC 24 V	DC 24 V
Diagnosealarm	---	X	X
Prozessalarm	---	X	X
Taktsynchroner Betrieb	---	X	X
<b>Eingangsverzögerung</b>			
High Feature (HF)	---	0,05 ms ... 20 ms (parametrierbar)	---
Basic (BA)	Typ. 25 ms (fest)	---	---
High Speed (HS)	---	---	0,05 ms ... 20 ms (parametrierbar)
Integrierte Zählfunktion (2 Kanäle optional als Zähler mit 3 kHz nutzbar)	---	Zählen bis 20kHz	Zählen bis 20kHz

## Digitalein-/ausgabemodul

<b>Kurzbezeichnung</b>	DI 16x24VDC /DQ 16x24V/0.5A BA
<b>Artikelnummer</b>	
High Feature (HF)	---
Basic (BA)	<a href="#">6ES7523-1BL00-0AA0</a>
<b>Gerätehandbuch</b>	
High Feature (HF)	---
Basic (BA)	
<b>Baubreite</b>	
High Feature (HF)	---
Basic (BA)	25 mm
Anzahl Eingänge	16
Potenzialtrennung zwischen den Kanälen	---
Anzahl Potenzialgruppen	DI: 1 / DQ: 2
Eingangsnennspannung	DC 24 V
Diagnosealarm	---
Prozessalarm	---
Taktsynchroner Betrieb	---
<b>Eingangsverzögerung</b>	
High Feature (HF)	---
Basic (BA)	Typ. 3 ms (fest)
Integrierte Zählfunktion (2 Kanäle optional als Zähler mit 3 kHz nutzbar)	---

## Vorteile







Die Digitaleingabemodule bieten Ihnen folgende Vorteile:

- Hohe Kanaldichte bei geringer Teilevarianz, dadurch weniger Aufwand für Bestellung, Logistik und Ersatzteilhaltung
- Module in 25 mm Bauform ohne Parametrierung und Diagnose, damit einfache Inbetriebnahme
- Frontstecker in Schraubklemmententechnik, in Push-in Technik (35 mm Breite) oder Push-in Technik für 25 mm Module
- Gleicher mechanischer Aufbau, gleiche Handhabbarkeit und gleiches Zubehör für alle Module
- Gleiche Pinbelegung für die Verdrahtung, damit sind Schaltpläne und Verdrahtungspläne universell nutzbar
- Beliebiger Mischaufbau von schmalen und breiten Modulen
- Zentral in SIMATIC S7-1500 und im dezentralen Peripheriesystem ET 200MP einsetzbar
- Kostengünstige Umsetzung einfacher Zählaufgaben mit je 2 Zählereingängen der High Feature Module DI16x24VDC HF und DI 32x24V DC HF








### 5.6.3 Digitalausgabemodule

#### Digitalausgabemodule und Digitalein-/ausgabemodul (DC)

Kurzbezeichnung	DQ 8x24VDC/2A HF	DQ 32x24VDC/0.5A H DQ 32x24VDC/ 0.5A BA	DQ 16x24VDC/0.5A HF DQ 16x24VDC/ 0.5A BA	DI 16x24VDC / DQ16x24V/0.5A BA
<b>Artikelnummer</b>				
High Feature (HF)	<a href="#">6ES7522-1BF00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7522-1BL01-0AB0</a>	<a href="#">6ES7522-1BH01-0AB0</a> <a href="#">6ES7 522-1BL01-0AB0</a>	---
Basic (BA)	---	<a href="#">6ES7522-1BL10-0AA0</a>	<a href="#">6ES7522-1BH10-0AA0</a>	<a href="#">6ES7523-1BL00-0AA0</a>
<b>Gerätehandbuch</b>				
High Feature (HF)				---
Basic (BA)	---			
<b>Baubreite</b>				
High Feature (HF)	35 mm	35 mm	35 mm	---
Basic (BA)	---	25 mm	25 mm	25 mm
Anzahl Ausgänge	8	32	16	16
Typ	Transistor	Transistor	Transistor	Transistor
Potenzialtrennung zwischen den Kanälen	X	Nur bei BA	Nur bei BA	X
Anzahl Potenzialgruppen	2	4; nur bei BA	2; nur bei BA	DQ: 2 / DI: 1
Ausgangsnennspannung	DC 24 V	DC 24 V	DC 24 V	DC 24 V
Ausgangsnennstrom	2 A	0,5 A	0,5 A	0,5 A
Diagnosealarm	X	Nur bei HF	Nur bei HF	---
Prozessalarm	---	---	---	---
Taktsynchroner Betrieb	---	Nur bei HF	Nur bei HF	---
Pulsweitenmodulation (PWM)	X	---	---	---
Schaltspielzähler	X	---	Nur bei HF	---

## Digitalausgabemodule (UC, AC)

Kurzbezeichnung	DQ 16x24 ...48VUC/ 125VDC/0.5A ST	DQ 8x230VAC/5A ST Relais	DQ 16x230VAC/2A ST Relais	DQ 8x230VAC/2A ST Triac	DQ 16x230VAC/1A ST Triac
Artikelnummer	<a href="#">6ES7522-5EH00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7522-5HF00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7522-5HH00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7522-5FF00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7522-5FH00-0AB0</a>
Gerätehandbuch					
Baubreite	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm	35 mm
Anzahl Ausgänge	16	8	16	8	16
Typ	Transistor	Relais	Relais	Triac	Triac
Potenzialtrennung zwischen den Kanälen	X	X	X	X	X
Anzahl Potenzialgruppen	1	16	8	8	8
Versorgungsspannung der Relaisspulen	---	DC 24 V	DC 24 V	---	---
Ausgangsnennspannung	DC 24 V bis DC 125 V / AC 24 V bis AC 48 V	DC 24 V bis DC 120 V / AC 24 V bis AC 230 V	DC 24 V bis DC 120 V / AC 24 V bis AC 230 V	AC 230 V	AC 230 V
Ausgangsnennstrom	0,5 A	5 A	2 A	2 A	1 A
Diagnosealarm	---	X	X	---	---
Prozessalarm	---	---	---	---	---

## Vorteile

Die Digitalausgabemodule bieten Ihnen folgende Vorteile:

- Hohe Kanaldichte bei geringer Teilevarianz, dadurch weniger Aufwand für Bestellung, Logistik und Ersatzteilhaltung
- Module in 25 mm Bauform ohne Parametrierung und Diagnose, damit einfache Inbetriebnahme
- Frontstecker in Schraubklemmentechnik, in Push-in Technik (35 mm Breite) oder Push-in Technik für 25 mm Module
- Gleicher mechanischer Aufbau, gleiche Handhabbarkeit und gleiches Zubehör für alle Module
- Gleiche Pinbelegung für die Verdrahtung, damit sind Schaltpläne und Verdrahtungspläne universell nutzbar
- Beliebige Mischbarkeit von schmalen und breiten Modulen

- Zentral in SIMATIC S7-1500 und im dezentralen Peripheriesystem ET 200MP einsetzbar
- High Feature Modul DQ 8x24VDC/2A HF: Mit der Pulsweitenmodulation (PWM) können Sie auf einfache Weise periodische Impulse mit konstanter Nennspannung und variabler Impulsdauer erzeugen.

Typischer Einsatz:



- Ansteuern von Proportionalventilen und Wegeventilen z. B. Energieeinsparung durch Haltestromreduzierung
- Heizungsregelung z. B. über ein externes zusätzliches Leistungsteil

## 5.6.4 Fehlersichere Digitalmodule

### Fehlersichere Digitalmodule

Für die Realisierung von Sicherheitskonzepten im Bereich Maschinen- und Personenschutz (z. B. für NOT-AUS-Einrichtungen beim Betrieb von Be- und Verarbeitungsmaschinen) stehen Ihnen fehlersichere Digitalmodule zur Verfügung.

Die fehlersicheren Module gewährleisten die sichere Bearbeitung der Feldinformationen (Sensoren: z. B. NOT-AUS-Taster, Lichtschranken; Aktoren z. B. Motoransteuerung). Sie verfügen über alle notwendigen Hard- und Software-Komponenten für die sichere Bearbeitung, entsprechend der geforderten Sicherheitsklasse. Die folgende Tabelle zeigt die verfügbaren F-Module.

Kurzbezeichnung	F-DI 16x 24VDC PROFIsafe	F-DQ 8x24VDC/2A PPM
Artikelnummer	<a href="#">6ES7526-1BH00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7526-2BF00-0AB0</a>
Gerätehandbuch		
Baubreite	35 mm	35 mm
Anzahl Eingänge	16	---
Anzahl Ausgänge	---	8
Typ Ausgang	---	Transistor
Potenzialtrennung zwischen den Kanälen	---	---
Eingangsnennspannung	DC 24 V	---
Ausgangsnennspannung	---	DC 24 V
Ausgangsnennstrom	---	2 A
Maximal erreichbare Sicherheitsklasse im Sicherheitsbetrieb	PLe/SIL 3	PLe/SIL 3
Low demand mode: PFD gemäß SIL3	< 5,00E-05	< 6,00E-05
High demand/continuous mode: PFH gemäß SIL3	< 1,00E-09 1/h	< 2.00E-09 1/h
Diagnosealarm	X	X
Prozessalarm	---	---
Eingangsverzögerung	0,4 ms ... 20 ms (kanalweise parametrierbar)	---








## Vorteile

Die fehlersicheren Ein- und Ausgaben S7-1500 bieten Ihnen folgende Vorteile:

- Hochkanalige, fehlersichere Ein- und Ausgaben
- Zentral in SIMATIC S7-1500 und im dezentralen Peripheriesystem ET 200MP einsetzbar
- Verarbeitung von Standard- und Sicherheitsprogrammen
- Einheitliches Engineering für Standard- und Sicherheitsautomatisierung im TIA Portal
- Integration von sicherheitstechnischen Funktionen bis SIL 3 nach IEC 61508:2010 bzw. PL e und Kategorie 4 nach ISO 13849-1:2015 bzw. nach EN ISO 13849-1:2015

## 5.6.5 Analogeingabemodule

### Analogeingabemodule und Analogein-/ausgabemodul

Kurzbezeichnung	AI 8xU/I HF AI 8xU/I HS	AI 8xU/R/RTD/TC HF AI 8xU/I/RTD/TC ST	AI 4xU/I/RTD/TC ST AI 8xU/I/R/RTD BA	AI 4xU/I/RTD/TC/ AQ 2xU/I ST
<b>Artikelnummer</b>				
High Feature (HF)	<a href="#">6ES7531-7NF00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7531-7PF00-0AB0</a>	---	---
High Speed (HS)	<a href="#">6ES7531-7NF10-0AB0</a>	---	---	---
Standard (ST)	---	<a href="#">6ES7531-7KF00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7531-7QD00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7531-7QE00-0AB0</a>
Basic (BA)	---	---	<a href="#">6ES7 531-7QF00-0AB0</a>	---
<b>Gerätehandbuch</b>				
High Feature (HF)			---	---
High Speed (HS)		---	---	---
Standard (ST)	---			
Basic (BA)	---	---		---
<b>Baubreite</b>	35 mm	35 mm	25 mm	25 mm
Anzahl Eingänge	8	8	4	4
Auflösung	16 bit inkl. Vorzeichen	16 bit inkl. Vorzeichen	16 bit inkl. Vorzeichen	16 bit inkl. Vorzeichen
Messart	Spannung, Strom	Spannung, Strom, Widerstand, Thermowiderstand, Thermoelement	Spannung, Strom, Widerstand, Widerstandsthermometer, Thermoelement	Spannung, Strom, Widerstand, Thermowiderstand, Thermoelement
Potenzialtrennung zwischen den Kanälen	Nur bei HF	Nur bei HF	---	---
Anzahl Potenzialgruppen	1	1	---	---
Versorgungsnennspannung	DC 24 V	DC 24 V	DC 24 V	DC 24 V
Zulässige Potenzialdifferenz zwischen den Eingängen (UCM)	HF: DC 60 V/AC 30 V HS: DC 10	HF: DC 60 V/AC 30 V ST: DC 10 V	DC 20 V	DC 20 V
Diagnosealarm	X	X	X	X

Kurzbezeichnung	AI 8xU// HF AI 8xU// HS	AI 8xU//RTD/TC HF AI 8xU//RTD/TC ST	AI 4xU//RTD/TC ST AI 8xU//R/RTD BA	AI 4xU//RTD/TC/ AQ 2xU// ST
Prozessalarm	X jeweils 2 obere und 2 untere Grenzwerte	X jeweils 2 obere und 2 untere Grenzwerte	X jeweils 2 obere und 2 untere Grenzwerte	X jeweils 2 obere und 2 untere Grenzwerte
Taktsynchroner Betrieb	Nur HS	---	---	---
Wandlungszeit (pro Kanal)	HF: Fast Mode: 4/18/22/102 ms; Standard Mode: 9/52/62/302 ms HS: 62,5 µs, pro Modul, unabhängig von der Anzahl aktivierter Kanäle	HF: Fast Mode: 4/18/22/102 ms; Standard Mode: 9/52/62/302 ms ST: 9/23/27/107 ms	9/23/27/107 ms	9/23/27/107 ms
Kalibrieren im RUN	Nur bei HF	Nur bei HF	X	X
Oversampling	Nur bei HS	---	---	---
Messbereichsanpassung	Nur bei HF	---	---	---
Messwerte skalieren	Nur bei HF	---	---	---
Temperaturen skalieren	---	Nur bei HF	---	---

## Vorteile

Analogeingabemodule erfassen Prozesssignale, z. B. Druck oder Temperatur und geben die Prozesssignale in digitalisierter Form (16 Bit-Format) an die CPU weiter. Mit den Analogeingabemodulen messen Sie Strom (2-Draht- und 4-Draht-Messumformer), Spannungen, Widerstände (Widerstandsthermometer) und Temperaturen (Thermoelemente). Die Messarten sind abhängig vom verwendeten Modul.

Die Analogeingabemodule bieten Ihnen folgende Vorteile:

- Frontstecker in Schraubklemmentechnik, in Push-in Technik (35 mm Breite) oder Push-in Technik für 25 mm Module
- Gleicher mechanischer Aufbau, gleiche Handhabbarkeit und gleiches Zubehör für alle Module
- Für die Schirmung notwendige Komponenten sind im Lieferumfang enthalten und erlauben eine einfache, schnelle und werkzeuglose Montage
- Gleiche Pinbelegung für die Verdrahtung, damit sind Schaltpläne und Verdrahtungspläne universell nutzbar
- Beliebige Mischbarkeit von schmalen und breiten Modulen
- Zentral in SIMATIC S7-1500 und im dezentralen Peripheriesystem ET 200MP einsetzbar

## Funktionsüberblick

Nachfolgend finden Sie einen kurzen Überblick über spezielle Funktionen der Module. Eine ausführliche Beschreibung der Funktionen finden Sie im Gerätehandbuch des Moduls.

### Messbereichsanpassung des Analogeingabemoduls AI 8xU/I HF

Die Funktion passt den Messbereich an den Sensor an. Sie können für einen parametrierbaren Ausschnitt des Messbereichs im S7-Format die Auflösung erhöhen. Das Messsignal wird um einen bestimmten Arbeitspunkt herum auf mehr Nachkommastellen genau aufgelöst.

### Skalierung der Messwerte des Analogeingabemoduls AI 8xU/I HF

Mit der Skalierung der Messwerte stellen Sie die Nutzdaten des Moduls anstatt im S7-Format als REAL-Format (32-Bit Gleitkomma) dar. Sie können so dem Analogwert des Moduls direkt eine technologische Größe zuordnen. Die Umrechnung erfolgt direkt im Modul, was Rechenleistung und Zykluszeit in der CPU spart.

Die Skalierung der Messwerte können Sie mit der Messbereichsanpassung kombinieren. In diesem Fall wird zuerst der Messbereich angepasst und anschließend die Darstellung des Messwerts skaliert.

### Kalibrierung zur Laufzeit

Die folgenden Analogmodule bieten Ihnen die Funktion Kalibrierung zur Laufzeit:

- AI 8xU//RTD/TC ST
- AI 8xU/I HS
- AI 4xU//RTD/TC ST
- AI 4xU//RTD/TC / AQ 2xU/I ST

Die Kalibrierung kompensiert Einflüsse auf das Messergebnis durch Leitungen und/oder Temperatur. Eine Kalibrierung überprüft die vom Analogeingabemodul gemessenen Prozesswerte, stellt deren Abweichung von den tatsächlichen Werten fest und kompensiert die Messfehler.

Typischer Einsatz:

- Für Anlagen, in denen Sensoren relativ kleine Spannungen bzw. Ströme erfassen
- Für Anwendungen, in denen eine Kalibrierung für alle Komponenten eines Messkreises in regelmäßigen Zeitabständen vorgeschrieben ist






### Oversampling des Analogeingabemoduls AI 8xU/I HS

Oversampling unterteilt einen PROFINET-Takt in äquidistante Subtakte. Voraussetzung ist taktsynchroner Betrieb.

Oversampling erfasst Daten mit einer höheren zeitlichen Auflösung, ohne einen sehr kurzen PROFINET-Bustakt und damit schnelle CPU-Zyklen zu nutzen. Einsatz für qualitätsüberwachende Messungen, z. B. Aufzeichnung von Druckverläufen beim Blasvorgang in der PET-Flaschenproduktion.

## 5.6.6 Analogausgabemodule

### Analogausgabemodule und Analogein-/ausgabemodul

Kurzbezeichnung	AQ 8xU/I HS	AQ 4xU/I HF AQ 4xU/I ST	AQ 2xU/I ST	AI 4xU/I/RTD/TC/ AQ 2xU/I ST
<b>Artikelnummer</b>				
High Feature (HF)	---	<a href="#">6ES7532-5ND00-0AB0</a>	---	---
High Speed (HS)	<a href="#">6ES7532-5HF00-0AB0</a>	---	---	---
Standard (ST)	---	<a href="#">6ES7532-5HD00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7532-5NB00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7534-7QE00-0AB0</a>
<b>Gerätehandbuch</b>				
High Feature (HF)	---		---	---
High Speed (HS)		---	---	---
Standard (ST)	---			
<b>Baubreite</b>	35 mm	35 mm	25 mm	25 mm
Anzahl Ausgänge	8	4	2	2
Auflösung	16 bit inkl. Vorzeichen	16 bit inkl. Vorzeichen	16 bit inkl. Vorzeichen	16 bit inkl. Vorzeichen
Ausgabart	Spannung/Strom	Spannung/Strom	Spannung/Strom	Spannung/Strom
Potenzialtrennung zwischen den Kanälen	---	nur bei HF	---	---
Anzahl Potenzialgruppen	---	1	---	---
Versorgungsnennspannung	DC 24 V	DC 24 V	DC 24 V	DC 24 V
Diagnosealarm	X	X	X	X
Taktsynchroner Betrieb	X	Nur bei HF	---	---
Wandlungszeit (pro Kanal)	50 µs; unabhängig von der Anzahl aktivierter Kanäle	HF: 125 µs; unabhängig von der Anzahl aktivierter Kanäle ST: 0,5 ms	0,5 ms	0,5 ms
Kalibrieren im Run	X	Nur bei ST	X	X
Oversampling	X	---	---	---

## Vorteile

Analogausgabemodule wandeln einen 16 Bit-Digitalwert in einen Strom oder eine Spannung um und geben sie an den Prozess aus. Mit den Analogausgabemodulen steuern Sie z. B. Proportionalventile oder kleine Servoantriebe.

Die Analogausgabemodule bieten Ihnen folgende Vorteile:

- Frontstecker in Schraubklemmententechnik oder in Push-in Technik (35 mm Breite) bzw. Push-in Technik für 25 mm Module
- Gleicher mechanischer Aufbau, gleiche Handhabbarkeit und gleiches Zubehör für alle Module
- Für die Schirmung notwendige Komponenten sind im Lieferumfang enthalten und erlauben eine einfache, schnelle und werkzeuglose Montage
- Gleiche Pinbelegung für die Verdrahtung, damit sind Schaltpläne und Verdrahtungspläne universell nutzbar
- Beliebige Mischbarkeit von schmalen und breiten Modulen
- Zentral in SIMATIC S7-1500 und im dezentralen Peripheriesystem ET 200MP einsetzbar

## Funktionsüberblick

Nachfolgend finden Sie einen kurzen Überblick über spezielle Funktionen der Module. Eine ausführliche Beschreibung der Funktionen erhalten Sie im Gerätehandbuch des Moduls.

## Kalibrierung zur Laufzeit

Die folgenden Analogmodule bieten Ihnen die Funktion Kalibrierung zur Laufzeit:

- AQ 2xU/I ST
- AI 4xU/I/RTD/TC / AQ 2xU/I ST

Die Kalibrierung kompensiert Einflüsse auf das Messergebnis durch Leitungen und/oder Temperatur. Eine Kalibrierung überprüft die vom Analogausgabemodul ausgegebenen Prozesswerte, stellt deren Abweichung von den tatsächlichen Werten fest und kompensiert die Ausgabefehler.

Typischer Einsatz:

- Für Anlagen, in denen Sensoren relativ kleine Spannungen bzw. Ströme verarbeiten
- Für Anwendungen, in denen eine Kalibrierung für alle Komponenten eines Messkreises in regelmäßigen Zeitabständen vorgeschrieben ist

## Oversampling des Analogausgabemoduls AQ 8xU/I HS

Oversampling unterteilt einen PROFINET-Takt in äquidistante Subtakte. Voraussetzung ist taktsynchroner Betrieb.

Oversampling erfasst Daten mit einer höheren zeitlichen Auflösung, ohne einen sehr kurzen PROFINET-Bustakt und damit schnelle CPU-Zyklen zu nutzen. Einsatz z. B. zum Ansteuern eines Zustellventils, die Ausgangsdaten werden exakt an der aktuellen Position der Maschine gesteuert.



## 5.7 Kommunikation

### 5.7.1 Schnittstellen zur Kommunikation

Schnittstellen zur Kommunikation über PROFINET und PROFIBUS DP (ab CPU 1516) sind bereits in den CPUs integriert. Weitere Kommunikationsmodule steigern die Kommunikationsfähigkeiten der SIMATIC S7-1500 durch zusätzliche Funktionen oder Schnittstellen, z. B. 8xIO-Link. Für Ihre Automatisierungsaufgabe stehen Ihnen folgende Kommunikationsmöglichkeiten zur Verfügung:




Kommunikationsmöglichkeit	PN/IE	DP	Seriell
PG-Kommunikation zur Inbetriebnahme, Test, Diagnose	X	X	---
HMI-Kommunikation zum Bedienen und Beobachten	X	X	---
Open User Communication	X	---	---
Secure Open User Communication	X	---	---
Datenaustausch über OPC UA als Server	X	---	---
Datenaustausch über OPC UA als Client	X	---	---
Direkter Datenaustausch zwischen IO-Controllern	X	---	---
Kommunikation über Modbus TCP	X	---	---
Kommunikation über UDP Multicast	X	---	---
Prozessmeldungen über E-Mail versenden	X	---	---
Dateiverwaltung und Dateizugriff über FTP (File Transfer Protocol); CP kann FTP-Client und FTP-Server sein	X	---	---
S7-Kommunikation	X	X	---
Serielle Punkt-zu-Punkt- oder Mehrpunkt-Kopplung Datenaustausch über Punkt-zu-Punkt mit Freepoint-, 3964(R)-, USS- oder Modbus-Protokoll	---	---	X
Webserver Datenaustausch über HTTP(S), z. B. zur Diagnose	X	---	---
SNMP (Simple Network Management Protocol)	X	---	---
Uhrzeitsynchronisation	X	X	---

### 5.7.2 Kommunikationsmodule CM/-prozessoren CP



Für spezielle Anforderungen Ihrer Anlage verwenden Sie Kommunikationsprozessoren (CP) für Security-Funktionen zur Absicherung von Industrial Ethernet-Netzwerken.

Wenn Ihr System weitere Schnittstellen erfordert, erweitern Kommunikationsmodule (CM) Ihre S7-1500 CPU um weitere Schnittstellen eines Schnittstellentyps wie PROFINET, PROFIBUS und Punkt-zu-Punkt-Kopplung. Die CMs für Punkt-zu-Punkt-Kopplung ermöglichen Ihnen z. B. Freepoint- oder Modbus-Kommunikation über ihre RS232-, RS422- und RS485-Schnittstelle.

## Kommunikationsmodule für PROFINET und Industrial Ethernet





Kurzbezeichnung	CM 1542-1	CP 1543-1	CP 1545-1
Artikelnummer	<a href="#">6GK7 542-1AX00-0XE0</a>	<a href="#">6GK7543-1AX00-0XE0</a>	6GK7545-1GX00-0XE0
Gerätehandbuch			
Bussystem	PROFINET	Industrial Ethernet	Industrial Ethernet
Schnittstelle	RJ45	RJ45	RJ45
Datenübertragungsgeschwindigkeit	10/100 Mbit/s	10/100/1000 Mbit/s	10/100/1000 Mbit/s
Funktionalität und Protokolle	TCP/IP, ISO-on-TCP, UDP, Modbus TCP, S7-Kommunikation, IP-Broadcast/Multicast, IP-Routing, SNMPv1	TCP/IP, ISO, UDP, Modbus TCP, S7-Kommunikation, IP-Broadcast/Multicast, Security, Secure Open User Communication, SMTPS, Diagnose SNMPV1/V3, DHCP, FTP Client/Server, E-Mail, IPV4/IPV6	TCP/IP, ISO, UDP, Modbus TCP, S7-Kommunikation, IP-Broadcast/Multicast, Security, Secure Open User Communication, SMTPS, Diagnose SNMPV1/V3, DHCP, FTP Client/Server, E-Mail, IPV4/IPV6
Diagnosealarm	X	X	X
Prozessalarm	X	---	---
Taktsynchroner Betrieb	---	---	---
Anbindung an Cloud-Systeme über MQTT	---	---	X
OPC UA PubSub über UDP	---	---	---

## Kommunikationsmodule für PROFIBUS

Kurzbezeichnung	CM 1542-5	CP 1542-5
Artikelnummer	<a href="#">6GK7542-5DX00-0XE0</a>	<a href="#">6GK7542-5FX00-0XE0</a>
Gerätehandbuch		
Bussystem	PROFIBUS	PROFIBUS
Schnittstelle	RS485	RS485
Datenübertragungsgeschwindigkeit	9600 bit/s bis 12 Mbit/s	9600 bit/s bis 12 Mbit/s
Funktionalität und Protokolle	DPV1 Master/Device, S7-Kommunikation, PG/OP-Kommunikation, Open User Communication	DPV1 Master/Device, S7-Kommunikation, PG/OP-Kommunikation, FDL
Diagnosealarm	X	X
Prozessalarm	X	X
Taktsynchroner Betrieb	---	---

## Kommunikationsmodule für Punkt-zu-Punkt-Kopplung

Kurzbezeichnung	CM PtP RS232 HF CM PtP RS232 BA	CM PtP RS422/485 HF CM PtP RS422/485 BA
Artikelnummer		
High Feature (HF)	<a href="#">6ES7541-1AD00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7541-1AB00-0AB0</a>

<b>Kurzbezeichnung</b>	CM PtP RS232 HF CM PtP RS232 BA	CM PtP RS422/485 HF CM PtP RS422/485 BA
Basic (BA)	<a href="#">6ES7540-1AD00-0AA0</a>	<a href="#">6ES7540-1AB00-0AA0</a>
<b>Gerätehandbuch</b>		
High Feature (HF)		
Basic (BA)		
Schnittstelle	RS232	RS422/485
<b>Datenübertragungsgeschwindigkeit</b>		
High Feature (HF)	300 bis 115 200 bit/s	300 bis 115 200 bit/s
Basic (BA)	300 bis 19 200 bit/s	300 bis 19 200 bit/s
Telegrammlänge, max.		
High Feature (HF)	4 kbyte	4 kbyte
Basic (BA)	1 kbyte	1 kbyte
Diagnosealarm	X	X
Prozessalarm	---	---
Taktsynchroner Betrieb	---	---
<b>Protokolle</b>		
High Feature (HF)	Freeport, 3964 (R), Modbus RTU Master, Modbus RTU Device	Freeport, 3964 (R), Modbus RTU Master, Modbus RTU Device
Basic (BA)	Freeport, 3964 (R)	Freeport, 3964 (R)

## Vorteile

Die Kommunikationsmodule Punkt-zu-Punkt-Kopplung S7-1500 bieten Ihnen folgende Vorteile:

- Anbindung von Alt- und Fremdsystemen möglich
- Anschluss von Datenlesegeräten oder speziellen Sensoren
- Zentral in SIMATIC S7-1500 und im dezentralen Peripheriesystem ET 200MP einsetzbar
- Verschiedene physikalische Schnittstellen, wie RS232 und RS422 oder RS485
- Vordefinierte Protokolle, wie 3964(R), Modbus RTU oder USS
- Applikationsspezifisch erstellte Protokolle, aufbauend auf Freeport (ASCII)
- Einheitliche Programmierschnittstelle für alle Module
- Diagnosealarm zur einfachen Fehlerbehebung

### 5.7.3 Kommunikationsmodul IO-Link Master

#### Kommunikationsmodul IO-Link Master

Für das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP steht Ihnen ein 8 Port IO-Link Mastermodul CM 8xIO-Link zur Verfügung.


IO-Link ist eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung zwischen einem Master und einem Device. Am IO-Link Master sind als Device sowohl konventionelle als auch intelligente Sensoren/Aktoren über ungeschirmte Standardkabel in bewährter 3-Leiter-Technik einsetzbar.

Sie können den 8-Port IO-Link Master folgendermaßen einsetzen:

- Zentral direkt hinter einer S7-1500 CPU (insgesamt 30 Peripheriebaugruppen steckbar)
- Dezentral mit ET 200MP an PROFINET und PROFIBUS

Sie können mit dem IO-Link die Parameter für die Fertigung und Verarbeitung unterschiedlicher Produktvarianten und Chargen einfach und zur Laufzeit der CPU bis in die Sensor-/Aktorebene verändern. Eine deutlich detailliertere Diagnose bis zum Sensor bzw. Aktor oder eine Ferndiagnose ist möglich.

Tabelle 5- 6 Kommunikationsmodul IO-Link Master

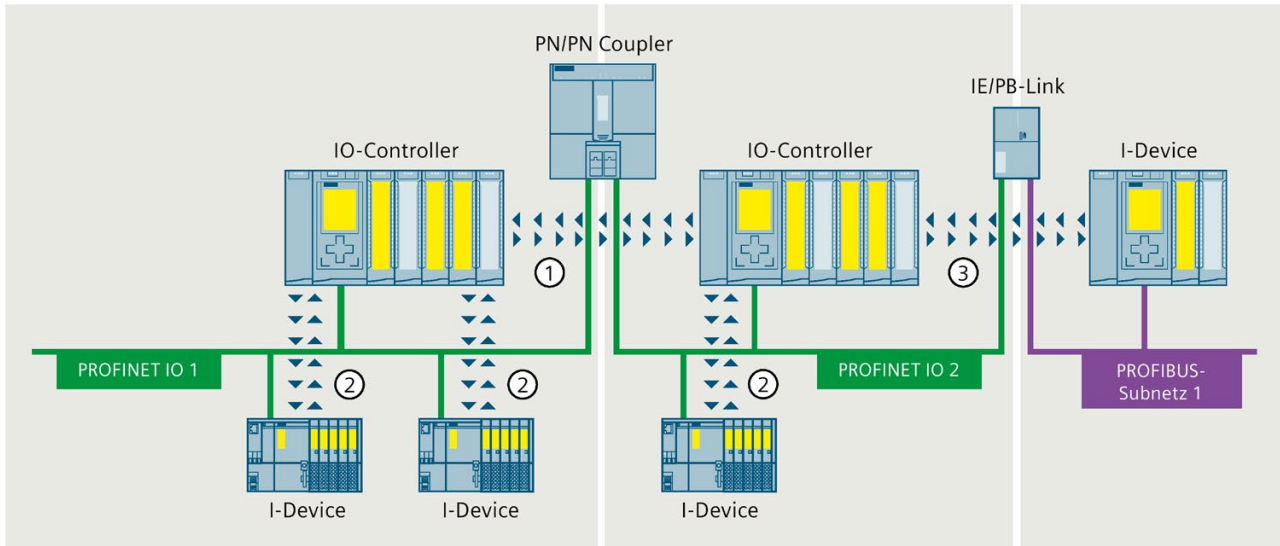
<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>CM 8x IO-Link</b>
<b>Artikelnummer</b>	<a href="#">6ES7547-1JF00-0AB0</a>
<b>Gerätehandbuch</b>	
Bussystem	IO-Link
Schnittstelle	8 Ports
Datenübertragungsgeschwindigkeit	COM1 (4,8 kBd), COM2 (38,4 kBd), COM3 (230,4 kBd)
Funktionalität und Protokolle	IO-Link Protokoll 1.0 IO-Link Protokoll 1.1
Diagnosealarm	X
Prozessalarm	---
Taktsynchroner Betrieb	---

**Vorteile:**

- Vereinfachte und reduzierte Verdrahtung, Engineering und Inbetriebnahme
- Zeitersparnis
- Höhere Anlagenverfügbarkeit durch vorkonfektionierte Kabel
- Vermeidung von Anlagen-Stillstandszeiten durch vorbeugende Wartung
- Hohe Diagnosefähigkeit
- Parametrierbare Diagnose, einstellbar je Kanal

### 5.7.4 Sicherheitsgerichtete Kommunikation über F-Module

Das folgende Bild zeigt eine Übersicht über die Möglichkeiten der sicherheitsgerichteten Kommunikation über PROFINET IO in F-Systemen SIMATIC Safety mit F-CPU S7-1500.



- ① Sicherheitsgerichtete IO-Controller-IO-Controller-Kommunikation
- ② Sicherheitsgerichtete IO-Controller-I-Device-Kommunikation
- ③ Sicherheitsgerichtete IO-Controller-I-Device-Kommunikation (über IE/PB-Link zu PROFIBUS)

Bild 5-21 Beispiel für sicherheitsgerichtete Kommunikation

## 5.8 Technologiefunktionen

### 5.8.1 Motion Control

Für das Positionieren und Verfahren von Achsen nutzen Sie die integrierte Motion Control-Funktionalität der SIMATIC S7-1500. Je nach CPU unterstützt das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500 unterschiedliche Mengengerüste an Motion Control-Technologieobjekten.

Mit Motion Control-Anweisungen gemäß PLCopen steuern Sie PROFIdrive-fähige Antriebe und Antriebe mit analoger Sollwertschnittstelle.

### Motion Control-Technologieobjekte

Die folgende Tabelle zeigt die Technologieobjekte, die von der SIMATIC S7-1500 und S7-1500T unterstützt werden. Sie belegen Motion Control-Ressourcen bzw. Extended Motion Control-Ressourcen in der CPU.

Technologieobjekte	SIMATIC S7-1500	SIMATIC S7-1500T	Ressourcen-Bedarf pro Technologieobjekt
Drehzahlachse	X	X	40
Positionierachse	X	X	80
Gleichlaufachse	X	X	160
Externer Geber	X	X	80
Messtaster	X	X	40
Nocken	X	X	20
Nockenspur	X	X	160
Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam"	---	X	2*
Kurvenscheibe vom Typ "TO_Cam_10k"	---	X	20*
Kinematik	---	X	30*
Interpreter	---	X	60*
Leitachsstellvertreter	---	X	3*

\*Belegen Extended Motion Control-Ressourcen in der CPU.

### Motion Control-Technologiefunktionen

Die folgende Tabelle zeigt die Technologiefunktionen, die SIMATIC S7-1500 und S7-1500T gleichermaßen bieten und die erweiterten Motion Control-Funktionen der Technologie-CPU's.

Technologiefunktionen	SIMATIC S7-1500	SIMATIC S7-1500T
Technologieobjekte freigeben, sperren	X	X
Alarmer quittieren, Restart Technologieobjekt	X	X
Technologieobjekt referenzieren, Referenzpunkt setzen	X	X
Achse anhalten	X	X
Achse absolut positionieren	X	X
Achse relativ positionieren	X	X
Achse mit Geschwindigkeits-/Drehzahlvorgabe bewegen	X	X
Achse im Tippbetrieb bewegen	X	X
Achse überlagernd positionieren	X	X
Alternativen Geber als operativ wirksamen Geber umschalten	---	X
Überlagerte Bewegungen an der Achse anhalten	X	X
Achse anhalten und sperren	X	X
Hardware-Endschalter aktivieren/deaktivieren	X	X
Bits von Steuerwort 1 und 2 steuern	X	X
Absolutwertgeberjustage für Gerätetausch sichern	X	X
Einmaliges Messen starten	X	X
Zyklisches Messen starten	X	X
Aktives Messen abrechnen	X	X

Technologiefunktionen	SIMATIC S7-1500	SIMATIC S7-1500T
Nocken aktivieren/deaktivieren	X	X
Nockenspur aktivieren/deaktivieren	X	X
Getriebegleichlauf starten	X	X
Getriebegleichlauf mit vorgegebenen Synchronpositionen starten	---	X
Geschwindigkeitsgleichlauf starten	---	X
Leitwert an der Folgeachse absolut verschieben	---	X
Leitwert an der Folgeachse relativ verschieben	---	X
Folgewert an der Folgeachse relativ verschieben	---	X
Folgewert an der Folgeachse absolut verschieben	---	X
Kurvenscheibengleichlauf starten	---	X
Gleichlauf in Simulation setzen	---	X
Getriebegleichlauf asynchronisieren	---	x
Kurvenscheibengleichlauf asynchronisieren	---	x
Additiven Leitwert vorgeben	---	X
Kurvenscheibe interpolieren	---	X
Folgewert einer Kurvenscheibe auslesen	---	X
Leitwert einer Kurvenscheibe auslesen	---	X
Berechnete Kurvenscheibenelemente kopieren	---	X
Bewegungssollwerte vorgeben	---	X
Überlagerte Bewegungssollwerte vorgeben	---	X
Kraft-/Momentenbegrenzung / Festanschlagserkennung aktivieren und deaktivieren	X	X
Additives Moment vorgeben	X	X
Obere und untere Momentengrenze vorgeben	X	X
Bewegungsausführung der Kinematik unterbrechen	---	X
Bewegungsausführung der Kinematik fortsetzen	---	X
Bewegung der Kinematik stoppen	---	X
Kinematik mit linearer Bewegung positionieren	---	X
Kinematik mit linearer Bewegung relativ positionieren	---	X
Kinematik mit zirkularer Bewegung positionieren	---	X
Kinematik mit zirkularer Bewegung relativ positionieren	---	X
Kinematik mit synchroner "Punkt-zu-Punkt"-Bewegung absolut verfahren	---	X
Kinematik mit synchroner "Punkt-zu-Punkt"-Bewegung relativ verfahren	---	X
Bandverfolgung starten	---	X
Kinematik in Simulation setzen	---	X
Arbeitsraumzonen definieren	---	X
Kinematikzonen definieren	---	X
Arbeitsraumzonen aktivieren	---	X
Arbeitsraumzonen deaktivieren	---	X
Kinematikzonen aktivieren	---	X
Kinematikzonen deaktivieren	---	X
Werkzeug neu definieren	---	X
Aktives Werkzeug wechseln	---	X
Objektkoordinatensystem neu definieren	---	X
Achskoordinaten in kartesische Koordinaten transformieren	---	X
Kartesische Koordinaten in Achskoordinaten transformieren	---	X

### Aufbaubeispiel Motion Control

Für die einfache Inbetriebnahme und Optimierung von SINAMICS-Antrieben steht Ihnen im TIA Portal das Engineering Tool SINAMICS Startdrive zur Verfügung. SINAMICS Startdrive ermöglicht Ihnen eine effiziente Inbetriebnahme durch die integrierte Achssteuertafel und umfangreiche Diagnosefunktionen.

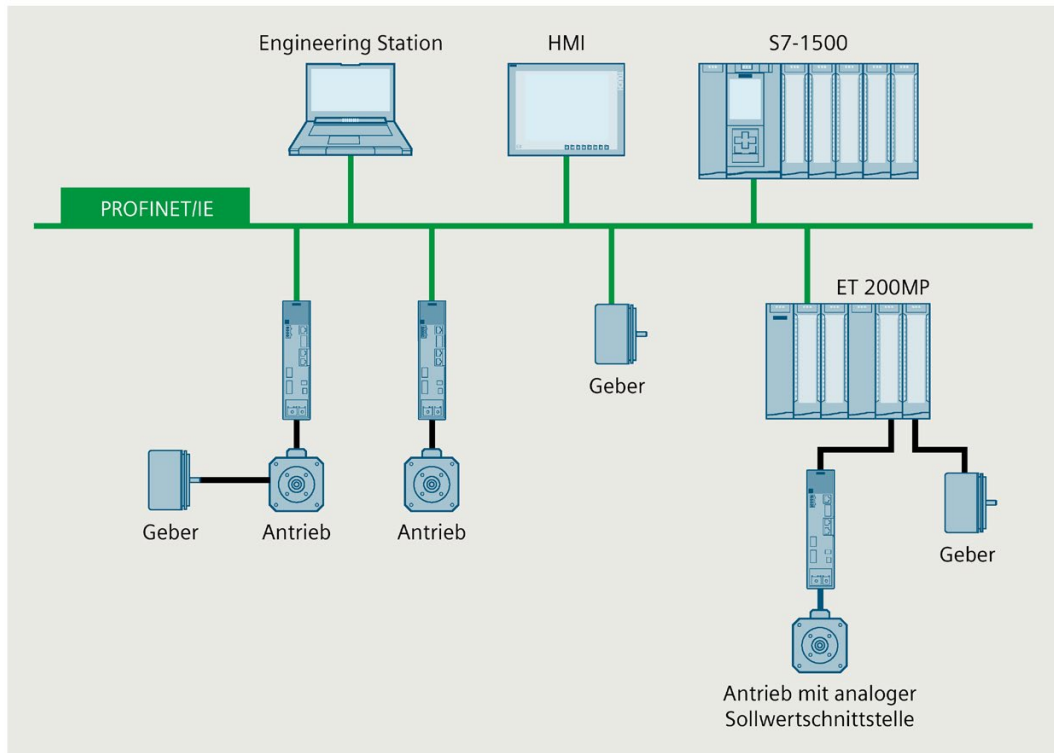


Bild 5-22 Beispiel für eine Motion Control-Konfiguration

### CPUs SIMATIC S7-1500T

Die Technologie-CPUs erweitern die in allen SIMATIC S7-1500 Controllern verfügbaren Motion Control-Funktionen für anspruchsvolle Lösungen um Getriebe- und Kurvenscheibengleichlauf und Kinematiken.

Die S7-1500 T-CPU eignet sich auch für Sicherheitsanwendungen, sodass Sie nur eine CPU für Standard-, Safety- und umfangreiche Motion-Control-Automatisierungsaufgaben benötigen.



## Beispiel: Schnelle und flexible Verpackung von Luxusgütern dank CPU SIMATIC S7-1500T

### Automatisierungsaufgabe:

Entwicklung einer modular aufgebauten, automatischen Verpackungsmaschine mit einer Geschwindigkeit von bis zu 50 Verpackungen pro Minute.

### Merkmal:

Die Verpackungsmaschine realisiert die Umverpackung einzelner Produkte, als auch von Gebinden bei mittleren bis hohen Geschwindigkeiten (mehr als 40 Produkte pro Minute). Die Möglichkeit der schnellen Umstellung auf neue Produkte ist Bedingung. Im Vordergrund der Automatisierungslösung steht die Skalierbarkeit und Kosteneffizienz.

### Lösung:

Eine SIMATIC S7-1500 T-CPU steuert mit ihren Technologiefunktionen Getriebe- und Kurvenscheibengleichlauf mehrere Achsen parallel.

Der Antrieb SINAMICS V90 kommuniziert mit der CPU über PROFINET IO mit IRT. Sie parametrieren mit STEP 7 die Technologiefunktionen über Technologieobjekte.

## Vorteile

Motion Control mit SIMATIC S7-1500T-CPU's bietet Ihnen folgende Vorteile:

- Robuste und stabile Motion Control Plattform mit einfacher Erweiterbarkeit um weitere Achsen
- Automatischer Abgleich der technologischen Größen über die Technologieobjekte zwischen Steuerung und Antrieb; reduzierte Engineering-, Inbetriebnahme- und Servicezeiten
- Einfache Einrichtung und Inbetriebnahme der Technologiefunktionen im TIA Portal, kein Spezialwissen notwendig
- Einbindung in die integrierte Systemdiagnose und Trace-Funktion, damit Verkürzung von Wartungs- und Stillstandszeiten
- Vielfältige Einsatzmöglichkeiten von Synchronachsen im Getriebegleichlauf mit Vorgabe der Synchronposition, im Geschwindigkeits- oder Kurvenscheibengleichlauf
- Erweiterbarkeit des Mengengerüst durch den PLC-übergreifenden Gleichlauf
- Grafische und tabellarische Projektierung, Optimierung und Diagnose von Kurvenscheiben mit integriertem Kurvenscheibeneditor spart Zeit und reduziert die Fehlerquote
- Anpassung und Berechnung der Kurvenscheiben im Anwenderprogramm während des laufenden Betriebes, z. B. für schnelle Produktwechsel
- Steuern von Kinematiken für Handhabungsaufgaben wie Pick-and-Place, Montage und Palettieren

## S7-1500 Motion Control KinPlus

Die Software "S7-1500T Motion Control KinPlus" erweitert die S7-1500T Kinematikfunktionen. Mit der Software "S7-1500T Motion Control KinPlus" können Kinematiken mit 5 oder 6 interpolierenden Achsen angesteuert werden.

## Weitere Informationen

Weitere Informationen finden Sie in den Funktionshandbüchern S7-1500T Motion Control (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109751049>)

### 5.8.2 PID Control

PID-Regler sind standardmäßig in allen S7-1500 CPUs integriert. PID-Regler messen den Istwert einer physikalischen Größe, wie z. B. Temperatur oder Druck, und vergleichen den Istwert mit dem Sollwert. Aus der sich ergebenden Regeldifferenz errechnet der Regler eine Stellgröße, durch den der Istwert den Sollwert möglichst schnell und stabil erreicht.

Sie können aus drei verschiedenen PID-Technologieobjekten wählen:

PID-Technologieobjekt	Beschreibung
PID_Compact	Das Technologieobjekt PID_Compact stellt einen PID-Regler mit integrierter Optimierung für proportional wirkende Stellglieder zur Verfügung. Mit PID_Compact sind unterschiedliche Betriebsarten möglich, wie z. B.: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstoptimierung</li> <li>• Nachoptimierung</li> <li>• Automatikbetrieb</li> <li>• Handbetrieb</li> </ul>
PID_3Step	Das Technologieobjekt PID_3Step stellt einen PID-Regler mit Optimierung für Ventile oder Stellglieder mit integrierendem Verhalten zur Verfügung. Sie können folgende Regler konfigurieren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dreipunktschrittregler mit Stellungsrückmeldung</li> <li>• Dreipunktschrittregler ohne Stellungsrückmeldung</li> <li>• Ventilregler mit analogem Ausgangswert</li> </ul>
PID_Temp	Das Technologieobjekt PID_Temp stellt einen kontinuierlichen PID-Regler mit integrierter Optimierung zur Verfügung. PID_Temp ist speziell für Temperaturregelung ausgelegt und eignet sich für Heizen- oder Heizen/Kühlen-Anwendungen. Dafür stehen zwei Ausgänge zur Verfügung, je einer für Heizen und einer für Kühlen. Zusätzlich können Sie PID_Temp auch für andere Regelungsaufgaben verwenden. PID_Temp ist kaskadierbar. Sie können PID_Temp in Hand- oder Automatikbetrieb einsetzen.

### Beispiel: PID Control optimiert Trocknungsprozess

**Automatisierungsaufgabe:** Entwicklung einer Temperaturregelung für die Trocknung von Glasscheiben bei der Spiegelproduktion.

**Merkmal:** Bei der Spiegelversilberung ist der Trocknungsprozess eine kritische Phase. Er ist für eine optimale Produktqualität entscheidend. Die Glasscheiben werden bei der Versilberung mit chemischen Lösungen behandelt und danach in einem vorgeheizten Ofen getrocknet. Bei der Trocknung spielt die Temperaturregelung eine entscheidende Rolle.

**Lösung:** Ein PID-Regler regelt die Temperatur im TrocknungsOfen. Der Glühfaden jeder Infrarotlampe im Ofen wird aus der Entfernung separat angesteuert. Bisher war die Ansteuerung nur über eine Handregelung möglich.

## Vorteile

Die integrierten Regler PID Control der SIMATIC S7-1500-CPU bieten Ihnen folgende Vorteile:

- Durch optimale Regelgüte qualitativ hochwertiges Endprodukt
- Hohe Flexibilität im Trocknungsöfen
- Zeitersparnis dank automatischer Regelparameter-Optimierung für optimale Regelgüte und einfache Inbetriebnahme

## Weitere Informationen

Eine ausführliche Beschreibung zu PID Control in SIMATIC S7-1500 finden Sie im Funktionshandbuch SIMATIC S7-1200, S7-1500 PID-Regelung SIMATIC S7-1200, S7-1500 PID-Regelung (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/108210036>).

### 5.8.3 Technologiefunktionen der Kompakt-CPU

Folgende Technologiefunktionen sind in den Kompakt-CPU SIMATIC S7-1500 integriert.

Funktion	Wert	Beschreibung
6 schnelle Zähler	bis 100 kHz	Für Impuls- und Inkrementalgeber
Frequenzmessung	0,04 Hz – 400 kHz	
Periodendauermessung	2,5 µs - 25 s	
Geschwindigkeitsmessung		Abhängig von Messintervall und Signalauswertung Einheit vom Anwender definierbar
Pulsweitenmodulation (PWM-Ausgang)	max. 4 (bis 100 kHz)	Ausgabe eines Signals mit definierter Periodendauer und variabler Einschaltdauer am DQ
Pulse Train Output (PTO-Ausgang)	max. 4 (bis 100 kHz)	Ausgabe von Positionsinformationen, z. B. zur Ansteuerung von Schrittmotor-Antrieben oder Simulation eines Inkrementalgebers
Frequenzausgabe	bis 100 kHz	Präzise Zuweisung eines Frequenzwerts mit hohen Frequenzen



## Vorteile

Die Kompakt-CPU bieten Ihnen gegenüber den anderen SIMATIC S7-1500-CPU Mehrwert auf wenig Raum:

- Die CPU mit Display und Ein-/Ausgänge in einem Gehäuse
- Kompakte Bauform mit hoher Performance
- Wichtige Technologie-Funktionen wie Zählen, Messen und Positionieren sind integriert
- Kostengünstig im Vergleich zu modular aufgebauten Systemen mit CPU und Modulen
- Platzsparender Aufbau
- Erweiterbar um SIMATIC S7-1500 Ein- und Ausgabemodule

### 5.8.4 Technologiemodule für Zählen, Messen und Positionserfassung

Zur Lösung technologischer Aufgaben stehen leistungsfähige Technologiemodule zur Verfügung, die diese Aufgaben weitgehend selbständig erfüllen und die CPU entlasten. Die folgende Tabelle zeigt die verfügbaren Technologiemodule für Zählen, Messen und Positionserfassung.

Kurzbezeichnung	TM Count 2x24V	TM PosInput 2
Artikelnummer	<a href="#">6ES7550-1AA01-0AB0</a>	<a href="#">6ES7551-1AB01-0AB0</a>
Gerätehandbuch		
Anschließbare Geber	Inkrementalgeber für Signale 24 V asymmetrisch, Impulsgeber mit/ohne Richtungspegel, Impulsgeber vorwärts/rückwärts	Inkrementalgeber für Signale nach RS422 (5 V Differenzsignal), Impulsgeber mit/ohne Richtungspegel, Impulsgeber vorwärts/rückwärts, Absolutgeber SSI
Max. Zählfrequenz	200 kHz 800 kHz bei Impulsvervierfachung	1 MHz 4 MHz bei Impulsvervierfachung
Integrierte DI	3 DI pro Zählkanal für <ul style="list-style-type: none"> <li>• Start</li> <li>• Stopp</li> <li>• Capture</li> <li>• Synchronisation</li> </ul>	2 DI pro Zählkanal für <ul style="list-style-type: none"> <li>• Start</li> <li>• Stopp</li> <li>• Capture</li> <li>• Synchronisation</li> </ul>
Integrierte DQ	2 DQ für Vergleicher und Grenzwerte	2 DQ für Vergleicher und Grenzwerte
Zählfunktionen	Vergleicher Einstellbarer Zählbereich, Positionserfassung inkrementell	Vergleicher Einstellbarer Zählbereich, Positionserfassung inkrementell und absolut
Messfunktionen	Frequenz Periodendauer Geschwindigkeit	Frequenz Periodendauer Geschwindigkeit
Diagnosealarm	X	X
Prozessalarm	X	X
Taktsynchroner Betrieb	X	X

#### Vorteile


Die Technologiemodule für Zählen, Messen und Positionserfassung bieten Ihnen folgende Vorteile:

- Schnelle und zeitgenaue Erfassung von Ereignissen mit feiner Auflösung für hohe Produktivität und Produktqualität
- Hardwarenahe Signalvorverarbeitung für schnelles Zählen, Messen und Positionserfassung für unterschiedliche Geber
- Einfache Einrichtung und Inbetriebnahme der Technologiefunktionen in STEP 7
- Zentral in SIMATIC S7-1500 und im dezentralen Peripheriesystem ET 200MP einsetzbar
- Schnelle Reaktionen dank unterschiedlicher Prozessalarme

### 5.8.5 Technologiemodul für Time-based IO

Mit Time-based IO-Modulen erzielen Sie höchste Präzision und Geschwindigkeit - unabhängig von der Performance des Controllers und des Feldbusses. Die Time-based IO-Module geben Signale mit einer präzise definierten Reaktionszeit aus. Die E/A-Signale werden zeitbasiert verarbeitet.

Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten Eigenschaften des Technologiemoduls für Time-based IO. In Verbindung mit den Technologieobjekten "Nocken" und "Nockenspur" sorgt das TM Timer DIDQ 16x24V für hochgenaue Nockenausgabe. In Verbindung mit dem Technologieobjekt "Messtaster" sorgt das TM Timer DIDQ 16x24V für eine hochgenaue Erfassung vorbeifahrender Produkte.

<b>Kurzbezeichnung</b>	<b>TM Timer DIDQ 16x24V</b>
<b>Artikelnummer</b>	<a href="#">6ES7552-1AA00-0AB0</a>
<b>Gerätehandbuch</b>	
Anschließbare Geber	24 V-Inkrementalgeber mit Signal A und B 24 V-Impulsgeber mit einem Signal
Max. Zählfrequenz	200 kHz bei Vierfacher Auswertung
Integrierte DI	Bis zu 8 DI mit folgenden Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bis zu 2 Zeitstempel pro Zyklus (Auflösung 1 µs)</li> <li>• 32-fach Oversampling</li> <li>• Zählfunktion bis 50 kHz</li> <li>• Inkrementalgebererfassung mit 2 phasenversetzten Spuren</li> <li>• Eingangsfiler zur Unterdrückung von Störungen parametrierbar</li> </ul>
Integrierte DQ	Bis zu 16 DQ mit folgenden Funktionen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bis zu 2 Zeitstempel pro Zyklus (Auflösung 1 µs)</li> <li>• 32-fach Oversampling</li> <li>• Pulsweitenmodulierte Ausgabe</li> <li>• Parametrierbare Ersatzwerte pro DQ</li> </ul>
Diagnosealarm	X
Prozessalarm	---
Taktsynchroner Betrieb	X (erforderlich für die Funktionen Zeitstempel und Oversampling)

#### Vorteile


Das Technologiemodul für Time-based IO bietet Ihnen folgende Vorteile:

- Erfüllt höchste Anforderungen an Präzision und Geschwindigkeit, unabhängig von CPU und Feldbus
- Signale werden präzise eingelesen und ausgegeben, auf 1 Microsekunde genau
- Exakte Definition von Reaktionszeiten, unabhängig vom Applikationszyklus
- Typischer Einsatz: zur Nockensteuerung, Längenmessung, Zeitmessung, als Messtaster, zum Dosieren von Flüssigkeitsmengen

### 5.8.6 Technologiemodule für Wägetechnik

Die Technologiemodule SIWAREX WP521 und SIWAREX WP522 setzen Sie für die Erfassung und Verarbeitung von Signalen aus Wäge- oder Kraft-Sensoren ein. An die Module können Sie eine Waage (WP521) bzw. zwei separate Waagen (WP522) anschließen. Die SIWAREX-Module bieten Ihnen eine hohe Genauigkeit.

Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten Eigenschaften der Technologiemodule für Wägetechnik.

Kurzbezeichnung	TM Wägeelektronik SIWAREX WP 521 ST	TM Wägeelektronik SIWAREX WP 522 ST
Artikelnummer	<a href="#">7MH4 980-1AA01</a>	<a href="#">7MH4 980-2AA01</a>
Gerätehandbuch		
Wägekanal	1 Kanal	2 Kanäle
Schnittstellen	RS485 mit Modbus RTU oder zum Anschluss des Fernanzeigers (pro Kanal) Ethernetschnittstelle mit SIWATOOL-Protokoll und Modbus TCP/IP (1-mal für beide Kanäle)	
Integrierte Digitale Eingänge	DI 3x24VDC	
Integrierte Digitale Ausgänge	DQ 4x24VDC	
Wägezellenanschluss	DMS Wägezellen in 6- oder 4-Leitertechnik (pro Kanal), 1 bis 4 mV/V	
Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justage der Waage mit Gewichten oder automatisch</li> <li>• 3 Grenzwerte</li> <li>• Trieren</li> <li>• Nullstellen</li> <li>• Trace</li> <li>• Inbetriebnahme mit SIWATOOL (Servicetool für PC)</li> </ul>	
Diagnosealarm	---	
Prozessalarm	X (parametrierbar)	

### Vorteile

Die Wägemodule SIWAREX für SIMATIC S7-1500 bieten Ihnen folgende Vorteile:

- Nahtlose Integration von einfachen Wägeanwendungen wie Plattform- und Behälterwaagen in SIMATIC S7-1500
- Einsatz zur Füllstandsüberwachung z. B. von Silos und Bunkern
- Zentral in SIMATIC S7-1500 und im dezentralen Peripheriesystem ET 200MP einsetzbar
- SIWAREX WP521 ST für den Aufbau einer Waage
- SIWAREX WP522 ST für den Aufbau zweier separater Waagen, bei gleichem Platzbedarf wie WP521 ST
- Kostenlose Beispielapplikation im Internet für eine schnelle Umsetzung von kunden- bzw. branchenspezifischen Lösungen

## 5.8.7 Technologiemodul TM NPU

### Technologiemodul TM NPU

Mit dem Technologiemodul TM NPU realisieren Sie Anwendungen auf Basis künstlicher Intelligenz. Das Technologiemodul TM NPU setzen Sie im Automatisierungssystem S7-1500/Dezentralen Peripheriesystem ET 200MP ein.


Der integrierte KI-Prozessor (KI-künstliche Intelligenz) ermöglicht die Verarbeitung von großen Datenmengen angeschlossener Sensoren, wie auch Daten aus dem Anwenderprogramm der CPU. Schließen Sie über die integrierte USB-Schnittstelle des TM NPU die Sensorik an z. B.: Kameras oder Mikrofone. Für TM NPU mit V1.0.0 setzen Sie die USB-Kamera der Firma Intel, Typ RealSense D435 ein.

Die gelieferten Daten werden mit hoher Geschwindigkeit im TM NPU über neuronale Netze verarbeitet. Das TM NPU überträgt das Ergebnis des Verarbeitungsvorgangs über den Rückwandbus an die CPU. Die CPU wertet anschließend die Daten im Anwenderprogramm aus.

#### Typische Anwendungsgebiete:

- Visuelle Qualitätskontrolle in Produktionsanlagen
- Pick-and-Place-Applikationen
- Bildgesteuerte Robotersysteme

Tabelle 5- 7 Technologiemodul TM NPU

Kurzbezeichnung	TM NPU
Artikelnummer	<a href="#">6ES7556-1AA00-0AB0</a>
Gerätehandbuch	
Schnittstellen	Ethernet (1 Port) USB 3.1 (1 Port) SD-Card-Schacht
<b>Alarmer/Diagnosen/Statusinformationen</b>	
Statusanzeige	Ja
Alarmer	Nein
Diagnosefunktionen	Ja
<b>Produktfunktion</b>	
Künstliche Intelligenz/Verarbeitung neuronaler Netze	Ja

#### Vorteile:

- Gestaltung flexibler und präziser Produktionsprozesse
- Reduktion des Aufwands beim Projektieren, Programmieren und der Inbetriebnahme

## 5.8.8 Technologiemodul TM MFP

### Technologiemodul TM MFP

Das TM MFP (Technologiemodul Multifunktionale Plattform) ist ein Modul für IT-Anwendungen, die nicht in die Steuerungsaufgaben der CPU eingebunden sind. Das Technologiemodul verarbeitet z. B. die Daten von angeschlossenen Kameras oder Robotersystemen und die Daten aus dem Anwenderprogramm der CPU.


Auf dem TM MFP ist das Linux-basierte Betriebssystem SIMATIC Industrial OS (IndOS) vorinstalliert. Die Graphics Processing Unit (GPU) des verbauten Prozessors ist in der Lage, KI-Routinen auszuführen und zu beschleunigen. Dies ermöglicht die schnelle und effiziente Verarbeitung von großen Datenmengen und die Optimierung von Prozessen.

Das Technologiemodul unterstützt die Software Docker (standardmäßig nicht vorinstalliert), um z. B. Software oder Algorithmen in Form von Containern auf das TM MFP zu laden.

#### Typische Anwendungsgebiete:

- Edge Computing für SIMATIC Controller
- Datenverarbeitung von angeschlossenen Sensoren, z. B. Kameras
- Ausführen und Beschleunigen von KI-Routinen

Tabelle 5- 8 Technologiemodul TM MFP

Kurzbezeichnung	TM MFP
Artikelnummer	<a href="#">6ES7558-1AA00-0AB0</a>
Gerätehandbuch	
Schnittstellen	2x Ethernet (je 1 Port) 2x USB 3.0 DisplayPort
<b>Alarmer/ Diagnosen/ Statusinformationen</b>	
Statusanzeige	Nein
Alarmer	Nein
Diagnosefunktionen	Nein
<b>Produktfunktion</b>	
Ausführung von IT-Anwendungen	Ja

### Vorteile

- Unterstützt Anwendungen in Hochsprachen, z. B. C, C++ oder Python
- Schnelle und effiziente Verarbeitung von großen Datenmengen



## 5.9 Stromversorgung

Die Stromversorgung eines Automatisierungssystems dimensionieren Sie nach Anlagengröße. Die Versorgung der SIMATIC S7-1500 CPUs erfolgt über eine Laststromversorgung oder eine Systemstromversorgung. In den CPUs ist eine Systemstromversorgung integriert, die in den Rückwandbus einspeist. Je nach Systemkonfiguration ergänzen Sie die integrierte Systemstromversorgung mit bis zu zwei weiteren Systemstromversorgungsmodulen. Wenn Ihre Anlage einen hohen Strombedarf hat, z. B. E/A-Lastgruppen, können Sie zusätzliche Laststromversorgungen anbinden.

Die folgende Tabelle zeigt die wichtigsten Unterschiede der beiden Stromversorgungen für das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500:

Stromversorgung	Beschreibung
Laststromversorgung (PM)	Versorgt die S7-1500-Systemkomponenten wie CPU, Systemstromversorgung (PS), Ein-/Ausgabestromkreise der E/A-Module und gegebenenfalls die Sensorik und Aktorik mit DC 24 V. Sie können die Laststromversorgung direkt links neben der CPU montieren (ohne Verbindung zum Rückwandbus). Wenn Sie die Spannung für den Rückwandbus über eine Systemstromversorgung einspeisen, dann ist die Versorgung der CPU oder des Interfacemoduls mit DC 24 V optional.
Systemstromversorgung (PS)	Liefert ausschließlich intern benötigte Systemspannung. Versorgt Teile der Modulelektronik und die LEDs. Zusätzlich hält die PS 60W 24/48/60V DC HF den kompletten Arbeitsspeicher der CPU remanent.

### Aufbaubeispiel für ein System mit Last- und Systemstromversorgung

Das folgende Bild zeigt einen Systemaufbau mit Laststromversorgung und zusätzlicher Systemstromversorgung.

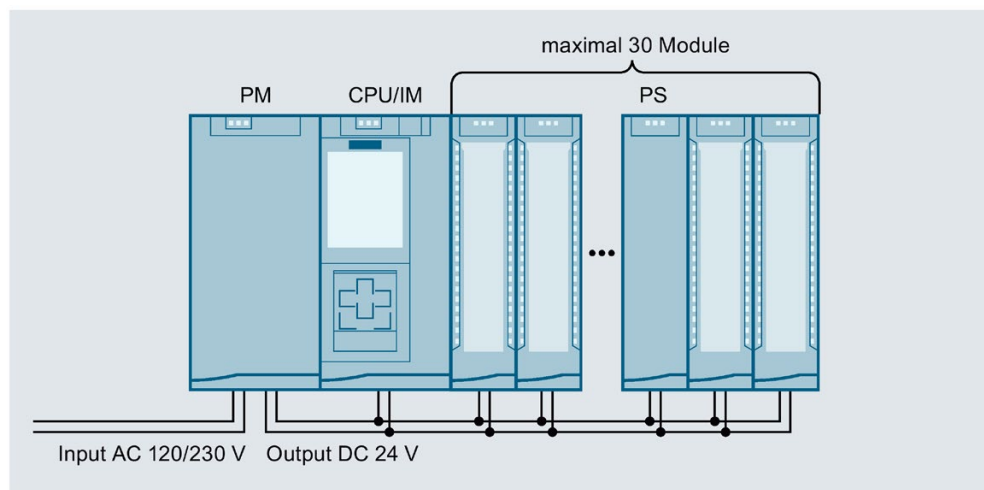






Bild 5-23 Gesamtaufbau Stromversorgung

Um die Versorgung der Module aus dem Rückwandbus sicherzustellen, wird die eingespeiste Leistung mit der benötigten Leistung im Engineeringssystem TIA Portal bzw. im TIA Selection Tool verglichen.

Achten Sie schon bei der Planung darauf, dass die in den Rückwandbus eingespeiste Leistung stets größer/gleich der entnommenen Leistung ist.



### Systemstromversorgungsmodule

Systemstromversorgungen versorgen die interne Elektronik der S7-1500-Module über den Rückwandbus mit Leistung. Die folgende Tabelle zeigt die verfügbaren Systemstromversorgungsmodule.

Kurzbezeichnung	PS 25W 24V DC	PS 60W 24/48/60V DC	PS 60W 24/48/60V DC HF	PS 60W 120/230V AC/DC
Artikelnummer	<a href="#">6ES7505-0KA00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7505-0RA00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7505-0RB00-0AB0</a>	<a href="#">6ES7507-0RA00-0AB0</a>
Gerätehandbuch				
Eingangsnennspannung	DC 24 V	DC 24 V, 48 V, 60 V	DC 24 V, 48 V, 60 V	AC 120 V, 230 V DC 120 V, 230 V
Ausgangsleistung	25 W	60 W	60 W	60 W
Potenzialtrennung zum Rückwandbus	X	X	X	X
Diagnosealarm	X	X	X	X
Energiepufferung zur Datensicherung in der CPU	---	---	Bis zu 20 MB remanent	---

### Laststromversorgungsmodule

Die Laststromversorgungsmodule mit automatischer Bereichsumschaltung der Eingangsspannung sind in Design und Funktionalität optimal an die Steuerung SIMATIC S7-1500 angepasst. Die folgende Tabelle zeigt die verfügbaren Laststromversorgungsmodule.

Kurzbezeichnung	PM 70W 120/230V AC	PM 190W 120/230V AC
Artikelnummer	<a href="#">6EP1332-4BA00</a>	<a href="#">6EP1333-4BA00</a>
Gerätehandbuch		
Eingangsnennspannung	AC 120/230 V, mit automatischer Umschaltung	AC 120/230 V mit automatischer Umschaltung
Ausgangsspannung	DC 24 V	DC 24 V
Ausgangsnennstrom	3 A	8 A
Leistungsaufnahme	84 W	213 W

### SITOP- Stromversorgung alternativ zu einer Laststromversorgung einsetzen

Alternativ können Sie eine externe 24 V-Stromversorgung aus dem SITOP-Spektrum (<https://mall.industry.siemens.com/mall/de/WW/Catalog/Products/10008864>) (SITOP smart oder SITOP modular) einsetzen:

- Für höhere Ausgangsströme und 1-phasige oder 3-phasige Einspeisung
- Bei redundantem Aufbau (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109768676>) der 24 V-Stromversorgung zum Schutz vor Ausfall eines Netzgeräts
- Bei Pufferung der 24 V-Stromversorgung (z. B. mit DC-USV) zum Schutz vor einem Netzausfall
- Bei selektiver Überwachung von 24 V-Verbrauchern zum Schutz vor Überlast oder Kurzschluss

## 5.10 Anschlüsselemente und Systemverkabelung

### Frontstecker und Schirmauflage

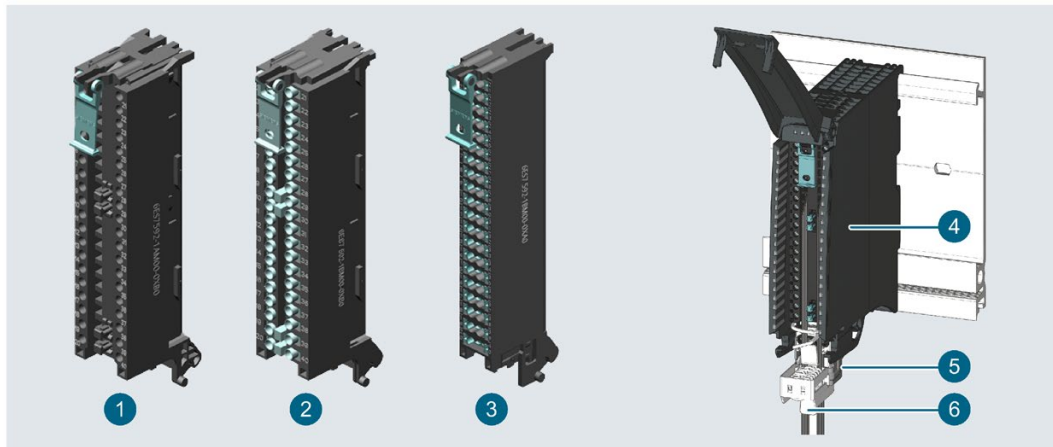
Die Frontstecker dienen der Verdrahtung der Peripheriemodule. Für Module mit EMV-kritischen Signalen, z. B. Analogmodule und Technologiemodule benötigen die Frontstecker zusätzlich eine Schirmauflage.

Die Frontstecker sind für 35 mm-Module alternativ mit Schraub- und Push-In-Klemmen und für 25 mm-Module mit Push-In-Klemmen verfügbar. Die Frontstecker für 25 mm Module sind im Lieferumfang der Peripheriemodule enthalten.

Die Einspeisung von DC 24 V erfolgt z. B. bei Analogmodulen über ein aufsteckbares Einspeiseelement.

Die Schirmauflage besteht aus Schirmbügel und Schirmklemme. Zusammen mit der Schirmklemme ermöglicht der Schirmbügel bei minimalen Montagezeiten das niederimpedante und modulnahe Auflegen von Leitungsschirmen. Die Schirmung erfolgt werkzeuglos.

Die Komponenten (Einspeiseelement, Schirmbügel und Schirmklemme) sind im Lieferumfang der Module enthalten.



- 1 Frontstecker 35 mm mit Schraubklemmen
- 2 Frontstecker 35 mm mit Push-In-Klemmen
- 3 Frontstecker 25 mm mit Push-In-Klemmen
- 4 Frontstecker
- 5 Schirmbügel
- 6 Schirmklemme

Bild 5-24 Ausführungen des Frontsteckers mit und ohne Schirmauflage

## U-Verbinder

Mit dem U-Verbinder verbinden Sie die einzelnen Module miteinander. Der U-Verbinder stellt die mechanische und elektrische Verbindung zwischen den Modulen her. Die U-Verbinder sind im Lieferumfang der Peripheriemodule enthalten.

## Systemverkabelung SIMATIC TOP connect



Bild 5-25 Beispiel: Systemverkabelung mit SIMATIC TOP connect

Für 35 mm-Module steht alternativ die Systemverkabelung SIMATIC TOP connect mit vorkonfektionierten Verbindungselementen in zwei Ausführungen zur Verfügung:

- Vollmodularer Anschluss, bestehend aus Frontsteckmodul, Verbindungsleitungen und Anschlussmodulen für den Anschluss von Sensoren und Aktoren aus dem Feld
- Flexibler Anschluss, bestehend aus Frontstecker mit Einzeladern für die Verdrahtung innerhalb des Schaltschranks

Weitere Informationen finden Sie im Gerätehandbuch SIMATIC TOP connect für S7-1500 und ET 200MP. (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/95924607>)

## 5.11 Software

### 5.11.1 TIA Portal

Die SIMATIC Controller sind in das Totally Integrated Automation Portal eingebunden. Das Engineering mit TIA Portal bietet:

- die Projektierung und Programmierung
- eine gemeinsame Datenhaltung
- ein einheitliches Bedienkonzept für Steuerung, Visualisierung und Antriebe

Das TIA Portal vereinfacht das durchgängige Engineering in allen Projektierungsphasen einer Anlage.

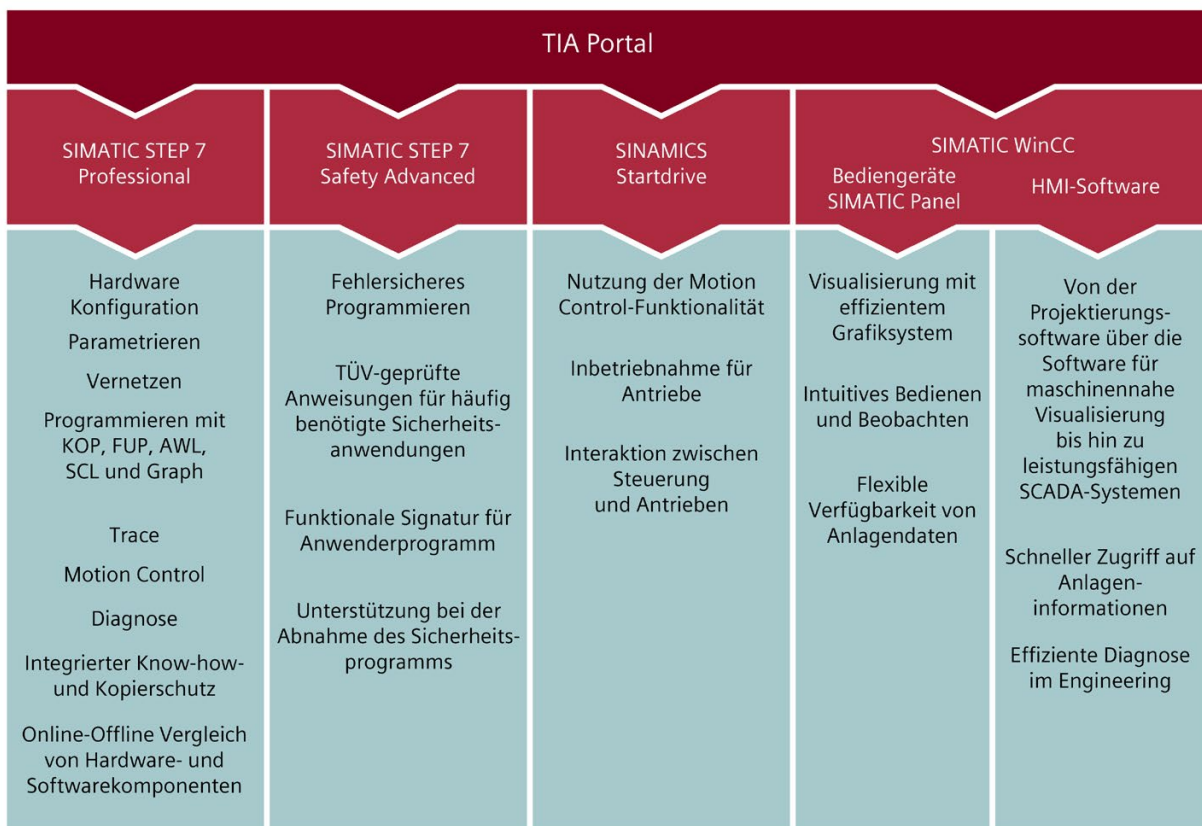


Bild 5-26 Überblick TIA Portal

### 5.11.2 TIA Selection Tool

Mit dem TIA Selection Tool können Sie Geräte für Totally Integrated Automation (TIA) auswählen, konfigurieren und bestellen.

Es ist der Nachfolger des SIMATIC Selection Tools und fasst die bereits bekannten Konfiguratoren für die Automatisierungstechnik in einem Werkzeug zusammen.

Mit dem TIA Selection Tool erzeugen Sie aus Ihrer Produktauswahl oder Produktkonfiguration eine vollständige Bestellliste.

Sie finden das TIA Selection Tool im Internet

(<https://new.siemens.com/de/de/produkte/automatisierung/themenfelder/tia/tia-selection-tool.html>).

### 5.11.3 SIMATIC Automation Tool

Mit dem SIMATIC Automation Tool

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/98161300>) führen Sie unabhängig vom TIA Portal gleichzeitig an verschiedenen SIMATIC S7-Stationen Inbetriebsetzungs- und Servicetätigkeiten als Massenoperation aus. Das SIMATIC Automation Tool bietet Ihnen eine Vielzahl von Funktionen:

- Durchsuchen des Netzwerks und Erstellen einer Tabelle, die die erreichbaren Geräte im Netzwerk abbildet
- Blinken lassen von Geräte-LEDs oder HMI-Displays, um ein Gerät zu lokalisieren
- Laden von Adressen (IP, Subnetz, Gateway) in ein Gerät
- Laden des PROFINET-Namens (Stationsname) in ein Gerät
- Versetzen einer CPU in den Betriebszustand RUN oder STOP
- Einstellen der Zeit in einer CPU auf die aktuelle Zeit Ihres PGs/PCs
- Laden eines neuen Programms in eine CPU oder ein HMI-Gerät
- Laden aus CPU, Laden in CPU oder Löschen von Rezeptdaten von einer CPU
- Laden aus CPU oder Löschen von Datenprotokolldaten von einer CPU
- Sichern/Wiederherstellen von Daten in/aus einer Sicherungsdatei für CPUs und HMI-Geräte
- Laden von Servicedaten aus einer CPU
- Lesen des Diagnosepuffers einer CPU
- Urlöschen eines CPU-Speichers
- Rücksetzen von Geräten auf Werkseinstellungen
- Laden einer Firmware-Aktualisierung in ein Gerät

- Dokumentation und Sicherung der Konfiguration in
  - Standardtext .csv oder
  - Verschlüsselte und passwortgesicherte .sat Datei
- Advanced-Funktionen:
  - Bis zu 10 gleichzeitige Verbindungen
  - Planer für die Planung von Gerätevorgängen zu einem Zeitpunkt und mit einer Häufigkeit Ihrer Wahl
  - Möglichkeit, mehrere Geräte in einen Vorgang einzufügen
  - Unterstützung von Geräten hinter einem NAT-Router
  - Archivierung von SAT-Projekten und zugehörigen Dateidaten
  - Karten-Browser zum Arbeiten mit Dateien und Ordnern auf SIMATIC Memory Cards in Ihren CPUs

Die genannten Funktionen können als Massenoperation ausgeführt werden, also gleichzeitig an verschiedenen S7-Stationen und anderen Geräten.

Das SIMATIC Automation Tool hat zusätzlich eine Software Development Kit (SDK) Variante. Mit dem SIMATIC Automation Tool SDK (Software Development Kit) können Sie auf Basis der SIMATIC Automation Tool API (Application Programming Interface) Anwendungen erzeugen. Um eine Vielzahl von Aufgaben für die Geräteautomatisierung effizient zu erledigen, können diese benutzerspezifischen Anwendungen einschließlich der API-Software an Dritte verteilt werden. Zur Verwendung der benutzerspezifischen Anwendungen benötigen Sie keine Lizenzschlüssel.

#### 5.11.4 SINETPLAN

SINETPLAN (<https://new.siemens.com/de/de/produkte/automatisierung/industrielle-kommunikation/profinet/sinetplan.html>), der Siemens Network Planner, unterstützt Sie als Planer von Automatisierungsanlagen und -netzwerken auf Basis von PROFINET. Das Tool erleichtert Ihnen bereits in der Planungsphase die professionelle und vorausschauende Dimensionierung Ihrer PROFINET-Installation. Weiterhin unterstützt Sie SINETPLAN bei der Netzwerkoptimierung und hilft Ihnen, Netzwerkressourcen bestmöglich auszuschöpfen und Reserven einzuplanen. So vermeiden Sie Probleme bei der Inbetriebnahme oder Ausfälle im Produktivbetrieb schon im Vorfeld eines geplanten Einsatzes. Dies erhöht die Verfügbarkeit der Produktion und trägt zur Verbesserung der Betriebssicherheit bei.

Die Vorteile auf einen Blick

- Netzwerkoptimierung durch portgranulare Berechnung der Netzwerklast
- Höhere Produktionsverfügbarkeit durch Onlinescan und Verifizierung bestehender Anlagen
- Transparenz vor Inbetriebnahme durch Import und Simulation vorhandener STEP7 Projekte
- Effizienz durch langfristige Sicherung vorhandener Investitionen und optimale Ausschöpfung der Ressourcen



### 5.11.5 PRONETA

Mit SIEMENS PRONETA (PROFINET Netzwerk-Analyse) analysieren Sie im Rahmen der Inbetriebnahme das Anlagennetz. PRONETA verfügt über zwei Kernfunktionen:

- Die Topologie-Übersicht scannt selbsttätig das PROFINET und alle angeschlossenen Komponenten.
- Der IO Check ist ein schneller Test der Verdrahtung und des Modulausbaus einer Anlage.

SIEMENS PRONETA (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/67460624>) steht für Sie kostenlos im Internet zur Verfügung.

### 5.11.6 SIMATIC S7 App

Mit der SIMATIC S7 App (<https://new.siemens.com/global/de/produkte/software/mobile-apps/simatic2go.html>) können Sie via WLAN eine sichere Verbindung zur SIMATIC S7-1500 und ET 200SP mit u. a. folgenden Funktionen aufbauen:

- Bis zu 50 vernetzte CPUs über HTTPS erkennen und Verbindung herstellen
- CPU-Betriebszustand (RUN/STOP) wechseln
- CPU-Diagnoseinformationen auslesen und per E-Mail versenden
- Variablen und Tags beobachten und ändern
- Hohe Sicherheit über verschlüsselte Kommunikation und verschlüsselte Profildaten; Passwort für Start der App und Herstellen der Verbindung

# Einsatzplanung

## 6.1 Hardwareausbau

### Einleitung

Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP besteht aus einem einzeiligen Aufbau, bei dem sämtliche Module auf eine Profilschiene montiert sind. Die Module sind über U-Verbinder miteinander verbunden und bilden so einen selbstaufbauenden Rückwandbus.

Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP können Sie mit fehlersicheren und nicht-fehlersicheren Modulen aufbauen.

### 6.1.1 Hardwareausbau des Automatisierungssystems S7-1500

#### Maximalausbau

- Die integrierte Systemstromversorgung der CPU speist 10 W oder 12 W (abhängig vom CPU-Typ) in den Rückwandbus ein. Die genaue Anzahl der mit der CPU betreibbaren Module (ohne optionale PS) ergibt sich aus der Leistungsbilanzierung. Das Funktionsprinzip ist im Kapitel Leistungsbilanzierung (Seite 163) beschrieben.
- Maximal drei Systemstromversorgungen (PS) sind möglich. Eine Systemstromversorgung (PS) links neben die CPU und zwei Systemstromversorgungen (PS) rechts neben die CPU sind steckbar.
- Wenn Sie eine Systemstromversorgung (PS) links neben der CPU einsetzen, dann ergibt sich ein möglicher Maximalausbau von insgesamt 32 Modulen. Die Module belegen die Steckplätze 0 bis 31. Falls weitere Systemstromversorgungen (PS) rechts neben der CPU erforderlich sind, belegen diese jeweils auch einen Steckplatz.

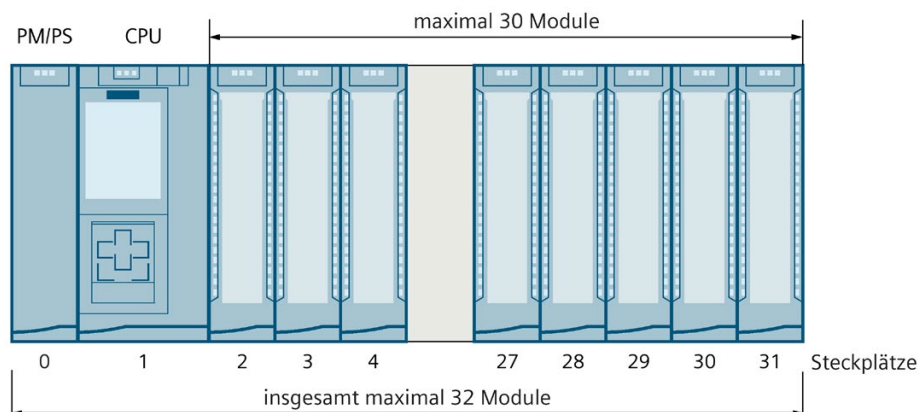


Bild 6-1 Maximalausbau S7-1500

## Einsetzbare Module

Die folgende Tabelle zeigt, welche Module auf den verschiedenen Steckplätzen einsetzbar sind:

Tabelle 6-1 Zuordnung der Steckplatznummern

Modultyp	Zulässige Steckplätze	Maximale Modulanzahl
Laststromversorgung (PM)*	0**	unbegrenzt / in STEP 7 nur 1 PM projektierbar
Systemstromversorgung (PS)	0; 2 - 31	3
Systemstromversorgung PS 60W 24/48/60VDC HF	0	1***
CPU	1	1
Analoge und digitale Peripheriemodule	2 - 31	30
Kommunikationsmodule		
• Punkt-zu-Punkt	2 - 31	30
• PROFINET/Ethernet, PROFIBUS		
Bei Einsatz einer CPU 1511-1(F) PN, CPU 1511C-1 PN, CPU 1511T-1 PN	2 - 31	4
Bei Einsatz einer CPU 1512C-1 PN	2-31	6
Bei Einsatz einer CPU 1513(F)-1 PN	2 - 31	6
Bei Einsatz einer CPU 1515(F)-2 PN, CPU 1515T-2 PN	2 - 31	6
Bei Einsatz einer CPU 1516(F)-3 PN/DP, CPU 1516T(F)-3 PN/DP	2 - 31	8
Bei Einsatz einer CPU 1517(F)-3 PN/DP, CPU 1517T(F)-3 PN/DP	2 - 31	8
Bei Einsatz einer CPU 1518(F)-4 PN/DP, CPU 1518T(F)-4 PN/DP, CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP	2 - 31	8
Technologiemodule	2 - 31	30

\* keine Verbindung zum Rückwandbus

\*\* Wenn Sie in STEP 7 den Steckplatz 0 durch eine Laststromversorgung (PM) belegen, dann ist dieser Steckplatz in STEP 7 für eine Systemstromversorgung (PS) nicht mehr nutzbar. Eine Laststromversorgung (PM) müssen Sie in STEP 7 nicht projektieren.

Wenn Sie mit der Systemstromversorgung (PS) den Steckplatz "0" belegen, dann können Sie eine Laststromversorgung (PM) im TIA Portal links neben die PS auf Steckplatz 100 stecken.

\*\*\*Die PS 60W 24/48/60VDC HF ist nur links neben der CPU steckbar. Für weitere Powersegmente im Aufbau rechts neben der CPU setzen Sie eine andere Systemstromversorgung (PS) ein.

## 6.1.2 Hardwareausbau des Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP mit PROFINET-Interfacemodul

### Maximalausbau

- Die integrierte Systemstromversorgung des Interfacemoduls speist 14 W in den Rückwandbus ein. Die genaue Anzahl der mit dem Interfacemodul betriebbaren Peripheriemodule (ohne optionale PS) ergibt sich aus der Leistungsbilanzierung. Das Funktionsprinzip ist im Kapitel Leistungsbilanzierung (Seite 163) beschrieben.
- Für das Interfacemodul IM 155-5 PN BA nutzen Sie die integrierte Stromversorgung. Es sind keine zusätzlichen Systemstromversorgungen (PS) einsetzbar. Sie können maximal 12 Module nach einem Interfacemodul stecken.
- Für die Interfacemodule IM 155-5 PN ST und IM 155-5 PN HF gilt: Maximal drei Systemstromversorgungen (PS) sind möglich. Sie können eine Systemstromversorgung (PS) links neben dem Interfacemodul und zwei Systemstromversorgungen (PS) rechts neben dem Interfacemodul stecken.

Wenn Sie eine Systemstromversorgung (PS) vor dem Interfacemodul einsetzen, ergibt sich ein möglicher Maximalausbau von insgesamt 32 Modulen (bis zu 30 Module nach dem Interfacemodul). Falls weitere Systemstromversorgungen (PS) rechts neben dem Interfacemodul erforderlich sind, belegen diese jeweils auch einen Steckplatz.

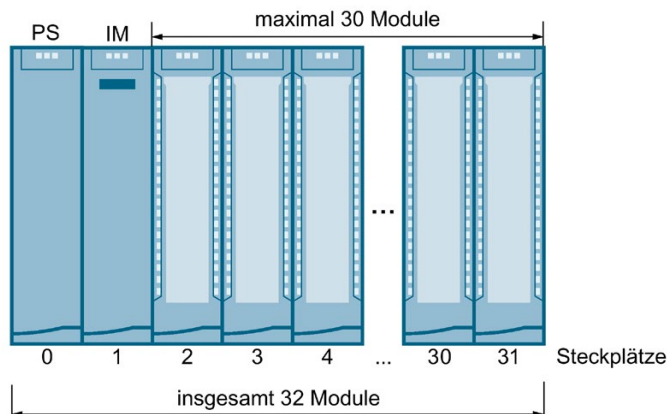


Bild 6-2 Maximalausbau ET 200MP mit IM 155-5 PN ST oder IM 155-5 PN HF

## Einsetzbare Module

Die folgende Tabelle zeigt, welche Module auf den verschiedenen Steckplätzen einsetzbar sind:

Tabelle 6-2 Zuordnung der Steckplatznummern

Modultyp	Zulässige Steckplätze IM 155-5 PN BA	Zulässige Steckplätze IM 155-5 PN ST, IM 155- 5 PN HF	Maximale Modulanzahl
Laststromversorgung (PM)*	-	0**	unbegrenzt / in STEP 7 nur 1 PM projektierbar
Systemstromversorgung (PS)	-	0; 2 - 31	3
Systemstromversorgung PS 60W 24/48/60VDC HF	-	0	1***
Interfacemodul	1	1	1
analoge und digitale Peripheriemodule	2 - 13	2 - 31	12 bzw. 30
Kommunikationsmodule			
• Punkt-zu-Punkt	2 - 13	2 - 31	12 bzw. 30
Technologiemodule	2 - 13	2 - 31	12 bzw. 30

\* keine Verbindung zum Rückwandbus

\*\* Wenn Sie in STEP 7 den Steckplatz 0 durch eine Laststromversorgung (PM) belegen, dann ist dieser Steckplatz in STEP 7 für eine Systemstromversorgung (PS) nicht mehr nutzbar. Eine Laststromversorgung (PM) müssen Sie in STEP 7 nicht projektieren.

\*\*\* Die PS 60W 24/48/60VDC HF ist nur links neben dem Interfacemodul steckbar. Für weitere Powersegmente im Aufbau rechts neben dem Interfacemodul setzen Sie eine andere Systemstromversorgung (PS) ein.

### 6.1.3 Hardwareausbau des Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP mit PROFIBUS-Interfacemodul

#### Maximalausbau

Die integrierte Systemstromversorgung des Interfacemoduls speist 14 W in den Rückwandbus ein. Sie können maximal 12 Module nach einem Interfacemodul stecken. Die genaue Anzahl der mit dem Interfacemodul betreibbaren Peripheriemodule ergibt sich aus der Leistungsbilanzierung. Das Funktionsprinzip ist im Kapitel Leistungsbilanzierung (Seite 163) beschrieben.

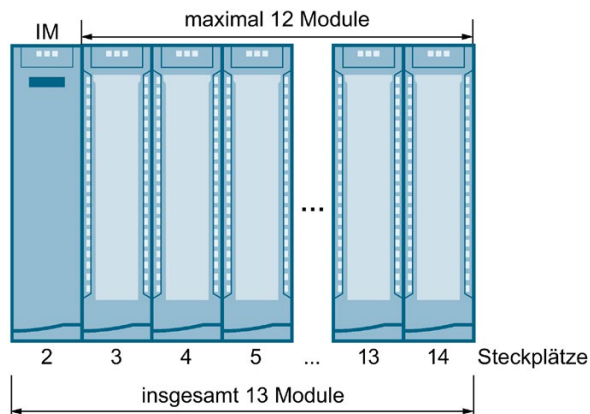


Bild 6-3 Maximalausbau ET 200MP mit IM 155-5 DP

#### Einsetzbare Module

Die folgende Tabelle zeigt, welche Module auf den verschiedenen Steckplätzen einsetzbar sind:

Tabelle 6-3 Zuordnung der Steckplatznummern

Modultyp	Zulässige Steckplätze	Maximale Modulanzahl
Interfacemodul	2	1
Analoge und digitale Peripheriemodule	3 - 14	12
Kommunikationsmodule		
Punkt-zu-Punkt	3 - 14	12
Technologiemodule	3 - 14	12

## 6.2 System- und Laststromversorgung

### Arten von Stromversorgungen

Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP unterscheidet zwei Arten der Stromversorgung:

- Systemstromversorgung (PS)
- Laststromversorgung (PM)

### Systemstromversorgung (PS)

Die Systemstromversorgung besitzt einen Anschluss zum Rückwandbus (U-Verbinder) und liefert ausschließlich die intern benötigte Systemspannung. Diese Systemspannung versorgt Teile der Modulelektronik und die LEDs. Eine Systemstromversorgung kann auch CPU oder Interfacemodule versorgen, wenn diese nicht an eine DC 24 V-Laststromversorgung angeschlossen sind.

### Laststromversorgung (PM)

Die Laststromversorgung speist die Ein- und Ausgabestromkreise der Module sowie gegebenenfalls die Sensorik und Aktorik der Anlage. Wenn Sie die Spannung für den Rückwandbus über eine Systemstromversorgung einspeisen, dann ist die Versorgung der CPU/des Interfacemoduls mit DC 24 V optional.

### Besonderheit Laststromversorgung

Die Laststromversorgungen sind auf der "S7-1500 Profilschiene" montierbar und haben keinen Anschluss zum Rückwandbus.

### Gesamtaufbau mit Stromversorgungen

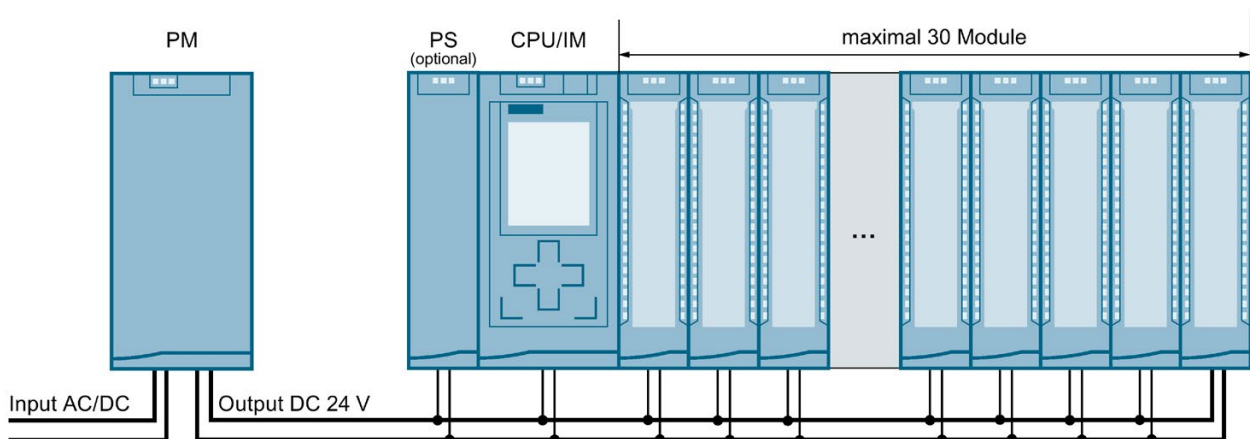


Bild 6-4 Gesamtaufbau mit Laststromversorgung (PM) und Systemstromversorgung (PS)

### 6.2 System- und Laststromversorgung

Optional können Sie bis zu 2 Systemstromversorgungen (PS) auf den Steckplätzen rechts der CPU/dem Interfacemodul einsetzen.

Die Anzahl der Laststromversorgungen ist nicht begrenzt.

Beachten Sie die Einbauregeln und einzuhaltenden Einbauabstände in den Gerätehandbüchern der Laststromversorgungen.

#### Systemstromversorgungen

- PS 25W 24VDC: Versorgungsspannung mit DC 24 V und einer Einspeiseleistung in den Rückwandbus von 25 W
- PS 60W 24/48/60VDC: Versorgungsspannung mit DC 24/48/60 V und einer Einspeiseleistung in den Rückwandbus von 60 W
- PS 60W 24/48/60VDC HF:
  - Versorgungsspannung mit DC 24/48/60 V und einer Einspeiseleistung in den Rückwandbus von 60 W
  - Erweiterter Remanenzspeicher bei CPUs ab FW V2.1.0 (siehe Kapitel Besonderheiten beim Einsatz der Systemstromversorgung PS 60W 24/48/60VDC HF (Seite 159)).
- PS 60W 120/230V AC/DC: Versorgungsspannung mit AC 120/230 V und einer Einspeiseleistung in den Rückwandbus von 60 W

#### Laststromversorgungen

Die nachfolgend aufgeführten Laststromversorgungen sind technisch speziell auf das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP abgestimmt. Die Verwendung der aufgeführten Laststromversorgungen ist nicht zwingend, da Sie alternativ z. B. eine SITOP-Baugruppe einsetzen können.

- PM 70W 120/230VAC: Versorgungsspannung mit AC 120/230 V
- PM 190W 120/230VAC: Versorgungsspannung mit AC 120/230 V

Beachten Sie im Zusammenhang mit den Laststromversorgungen auch den folgenden FAQ im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/96998532>).



## 6.2.1 Einsatz von Systemstromversorgungen

### Einleitung

Systemstromversorgungen können Sie einsetzen mit den CPUs und den Interfacemodulen IM 155-5 PN ST und IM 155-5 PN HF.

Wenn die von der CPU/dem Interfacemodul in den Rückwandbus eingespeiste Leistung nicht ausreicht, um alle angeschlossenen Module zu versorgen, dann benötigen Sie Systemstromversorgungen (PS).

Ob Sie eine Systemstromversorgung benötigen, hängt von der Leistungsentnahme der eingesetzten Module ab. Die von der CPU/dem Interfacemodul und den Systemstromversorgungen bereitgestellte Leistung muss größer sein als die benötigte Leistung der Peripheriemodule.

Bei der Projektierung vergleicht STEP 7 die eingespeiste und die von den Modulen benötigte Leistung. Wenn die benötigte Leistung zu hoch ist, bekommen Sie von STEP 7 einen entsprechenden Hinweis.

Zusätzlich puffert die Systemstromversorgung PS 60W 24/48/60V DC HF die Energie bei Netzausfällen und ermöglicht dadurch die Remanenz der Daten einer CPU – ohne Batterie und damit wartungsfrei.

### Steckplätze für Systemstromversorgungen

Folgende Steckplätze sind für Systemstromversorgungen möglich:

- Eine Systemstromversorgung auf Steckplatz 0 links neben der CPU/dem Interfacemodul
- Bis zu 2 Systemstromversorgungen auf den Steckplätzen rechts neben der CPU/dem Interfacemodul (Powersegmente). Ein Powersegment besteht aus Stromversorgungsbaugruppe und die von ihr versorgten Module.

---

#### Hinweis

Die Systemstromversorgung PS 60W 24/48/60V DC HF ist nur auf Steckplatz 0 steckbar.

---

### Powersegment

Für die CPUs und Interfacemodule IM 155-5 PN ST und IM 155-5 PN HF gilt: Wenn Sie Systemstromversorgungen rechts neben der CPU/des Interfacemoduls einsetzen, dann unterteilen Sie den Aufbau in Powersegmente.

### Aufbauvariante mit Powersegmenten

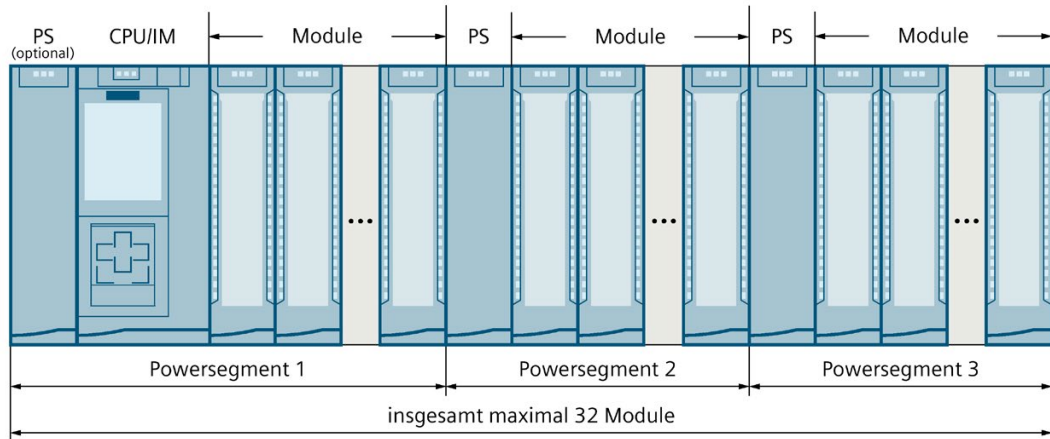


Bild 6-5 Aufbauvariante mit 3 Powersegmenten

#### Hinweis

Wenn Sie mit STEP 7 projektieren, prüft STEP 7 die Konfiguration automatisch auf Konsistenz und teilt Ihnen mit, ab welchem Modul Sie ein neues Powersegment eröffnen müssen.

### Überlast im Powersegment

Wenn in einem Powersegment eine Überlast auftritt, dann blinkt die rote SF-LED an der Systemstromversorgung (PS). Alle rechts neben der PS befindlichen Peripheriemodule im Powersegment werden abgeschaltet.

Abhilfe:

1. Korrigieren Sie den Aufbau im Powersegment der überlasteten PS.
2. Schalten Sie über den Ein-/Ausshalter an der PS die Versorgungsspannung NETZ-AUS/NETZ-EIN.
3. Schalten Sie die CPU von STOP nach RUN.

### Verweis

Informationen zu den benötigten Leistungen finden Sie im Kapitel Leistungsbilanzierung (Seite 163).

Weitere Informationen zu den Leistungswerten (Einspeiseleistung, Leistungsentnahme) der CPU, des Interfacemoduls, der Systemstromversorgung und der Peripheriemodule finden Sie in den Gerätehandbüchern (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/57251228>) der jeweiligen Module.

## 6.2.2 Besonderheiten beim Einsatz einer Systemstromversorgung im ersten Powersegment

### Möglichkeiten der Einspeisung

Zur Einspeisung der benötigten Systemspannung in den Rückwandbus gibt es drei Möglichkeiten:

- Einspeisung über CPU/Interfacemodul
- Einspeisung über CPU/Interfacemodul und Systemstromversorgung
- Einspeisung nur über Systemstromversorgung auf Steckplatz 0

### Einspeisung über CPU/Interfacemodul

Bei kleinem und mittlerem Hardware-Ausbau reicht in der Regel die Einspeisung über die CPU/das Interfacemodul aus. Die Leistungsaufnahme der angeschlossenen Module darf nicht größer sein als die eingespeiste Leistung der CPU/des Interfacemoduls.

Bei dieser Aufbauvariante versorgen Sie die CPU/das Interfacemodul mit DC 24 V aus einer Laststromversorgung.

### Vorgehen

Um die Einspeisung über die CPU/das Interfacemodul einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie in STEP 7 das Register "Eigenschaften" der CPU/des Interfacemoduls und wählen Sie in der Navigation die "Systemstromversorgung" aus.
2. Wählen Sie die Option "Anschluss an Versorgungsspannung L+".

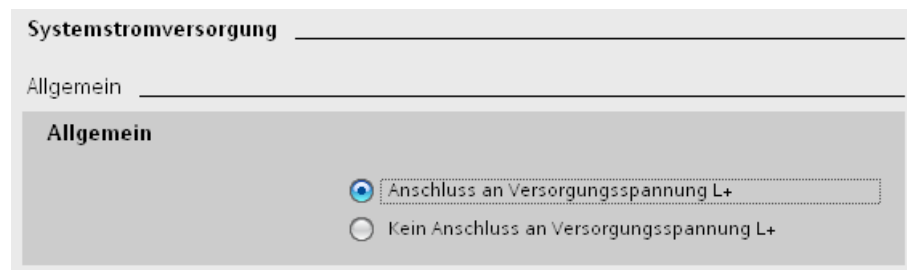


Bild 6-6 Versorgungsspannung nur über die CPU/das Interfacemodul

### Einspeisung über CPU/Interfacemodul und Systemstromversorgung

Bei größeren Hardware-Ausbauten reicht die Einspeisung in den Rückwandbus durch die CPU/das Interfacemodul allein nicht mehr aus. Wenn die Module in Summe mehr als die von der CPU/dem Interfacemodul eingespeiste Leistung aufnehmen, dann müssen Sie eine zusätzliche Systemstromversorgung stecken.

Versorgen Sie die Systemstromversorgung mit der zulässigen Versorgungsspannung und die CPU/das Interfacemodul mit DC 24 V.

Sowohl Systemstromversorgung als auch CPU/Interfacemodul speisen Strom in den Rückwandbus ein. Die eingespeisten Leistungen addieren sich.

Leistungsaddition: "Einspeiseleistung der Systemstromversorgung"+"Einspeiseleistung der CPU/des Interfacemoduls"

## Vorgehen

Um die Einspeisung über die CPU/das Interfacemodul und Systemstromversorgung einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie in STEP 7 das Register "Eigenschaften" der CPU/ des Interfacemoduls und wählen Sie in der Navigation die "Systemstromversorgung" aus.
2. Wählen Sie die Option "Anschluss an Versorgungsspannung L+".

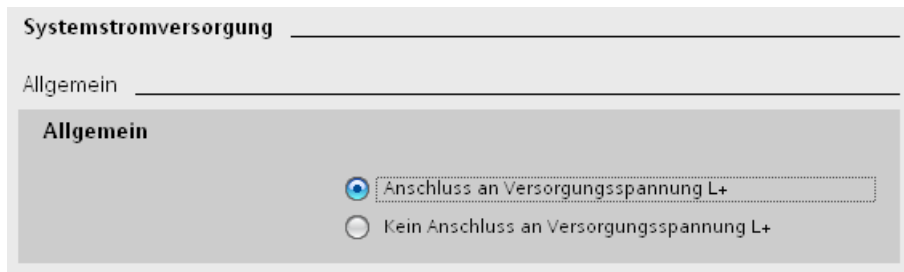


Bild 6-7 Versorgungsspannung über die CPU/das Interfacemodul und Systemstromversorgung

## Einspeisung nur über Systemstromversorgung

Als weitere Möglichkeit können Sie die benötigte Leistung nur über eine Systemstromversorgung (auf Steckplatz 0) in den Rückwandbus einspeisen. Die CPU/das Interfacemodul wird in diesem Fall nicht mit DC 24 V versorgt und entnimmt ihre Versorgung aus dem Rückwandbus. Dazu muss die Systemstromversorgung links neben der CPU/dem Interfacemodul gesteckt sein.

Generell können Sie für den Aufbau Systemstromversorgungen mit AC- oder DC-Einspeisung verwenden.

Wenn keine Versorgungsspannung mit DC 24 V vorhanden ist (und z. B. neben der CPU nur CMs/CPs gesteckt sind), dann können Sie eine Systemstromversorgung mit AC 230 V einsetzen, da die CMs/CPs über den Rückwandbus versorgt werden.

## Vorgehen

Um die Einspeisung nur über die Systemstromversorgung einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie in STEP 7 das Register "Eigenschaften" der CPU/des Interfacemoduls und wählen Sie in der Navigation die "Systemstromversorgung" aus.
2. Wählen Sie die Option "Kein Anschluss an Versorgungsspannung L+".

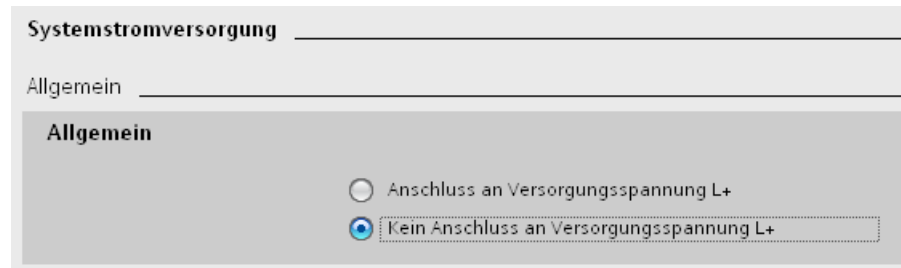


Bild 6-8 Keine Einspeisung in den Rückwandbus durch die CPU/das Interfacemodul

### 6.2.3 Besonderheiten beim Einsatz der Systemstromversorgung PS 60W 24/48/60VDC HF

#### S7-1500 - Erweiterter Remanenzspeicher bei CPUs ab FW V2.1.0

Wenn Sie die Systemstromversorgung PS 60W 24/48/60VDC HF einsetzen, dann ist bei CPUs ab Firmwarestand V2.1.0 der gesamte Datenbereich als Remanenzspeicher nutzbar.

Die PS 60W 24/48/60VDC HF liefert bei einem NETZ-AUS ausreichend Energie, sodass die CPU in der Lage ist, den gesamten Datenbereich remanent zu speichern.

#### Voraussetzungen

- STEP 7 ab V14 SP1
- Systemstromversorgung PS 60W 24/48/60VDC HF
- CPU mit Firmwarestand ab V2.1.0, siehe nachfolgende Tabelle

**Einsetzbare CPUs**

Die Größe des Remanenzspeichers ist abhängig von der Größe des Arbeitsspeichers für Daten der eingesetzten CPU. In der folgenden Tabelle finden Sie die einsetzbaren CPUs mit den erforderlichen Hardware-Funktionsständen.

<b>CPU mit Firmwarestand ab V2.1.0</b>	<b>Hardware-Funktionsstand</b>	<b>Artikelnummer</b>	<b>Max. Remanenzspeicher</b>
CPU 1511-1 PN	ab FS01	6ES7511-1AK01-0AB0	1 Mbyte
		6ES7511-1AK02-0AB0	
		6ES7 511-1AL03-0AB0	1,5 Mbyte
CPU 1511F-1 PN	ab FS01	6ES7511-1FK01-0AB0	1 Mbyte
		6ES7 511-1FK02-0AB0	
		6ES7 511-1FL03-0AB0	1,5 Mbyte
CPU 1511T-1 PN	ab FS01	6ES7511-1TK01-0AB0	1 Mbyte
		6ES7 511-1TL03-0AB0	1,5 Mbyte
CPU 1511TF-1 PN	ab FS01	6ES7511-1UK01-0AB0	1 Mbyte
		6ES7 511-1UL03-0AB0	1,5 Mbyte
CPU 1511C-1 PN	ab FS01	6ES7511-1CK00-0AB0	1 Mbyte
		6ES7511-1CK01-0AB0	
		6ES7511-1CL03-0AB0	1,5 Mbyte
CPU 1512C-1 PN	ab FS01	6ES7512-1CK00-0AB0	1 Mbyte
		6ES7512-1CK01-0AB0	
		6ES7512-1CM03-0AB0	2 Mbyte
CPU 1513-1 PN	ab FS01	6ES7513-1AL01-0AB0	1,5 Mbyte
		6ES7513-1AL02-0AB0	
		6ES7 513-1AM03-0AB0	2,5 Mbyte
CPU 1513F-1 PN	ab FS01	6ES7513-1FL01-0AB0	1,5 Mbyte
		6ES7 513-1FL02-0AB0	
		6ES7 513-1FM03-0AB0	2,5 Mbyte
CPU 1515-2 PN	ab FS01	6ES7515-2AM01-0AB0	3 Mbyte
		6ES7 515-2AM02-0AB0	
		6ES7 515-2AN03-0AB0	4,5 Mbyte
CPU 1515F-2 PN	ab FS01	6ES7515-2FM01-0AB0	3 Mbyte
		6ES7 515-2FM02-0AB0	
		6ES7 515-2FN03-0AB0	4,5 Mbyte
CPU 1515T-2 PN	ab FS01	6ES7515-2TM01-0AB0	3 Mbyte
		6ES7 515-2TN03-0AB0	4,5 Mbyte
CPU 1515TF-2 PN	ab FS01	6ES7515-2UM01-0AB0	3 Mbyte
		6ES7 515-2UN03-0AB0	4,5 Mbyte
CPU 1516-3 PN/DP	ab FS01	6ES7516-3AN01-0AB0	5 Mbyte
		6ES7 516-3AN02-0AB0	
		6ES7 516-3AP03-0AB0	7,5 Mbyte
CPU 1516F-3 PN/DP	ab FS01	6ES7516-3FN01-0AB0	5 Mbyte
		6ES7 516-3FN02-0AB0	
		6ES7 516-3AP03-0AB0	7,5 Mbyte
CPU 1516T-3 PN/DP	ab FS01	6ES7516-3TN00-0AB0	5 Mbyte
CPU 1516TF-3 PN/DP	ab FS01	6ES7516-3UN00-0AB0	5 Mbyte

CPU mit Firmwarestand ab V2.1.0	Hardware-Funktionsstand	Artikelnummer	Max. Remanenzspeicher
CPU 1517-3 PN/DP	ab FS03	6ES7517-3AP00-0AB0	8 Mbyte
CPU 1517F-3 PN/DP	ab FS03 ab FS01	6ES7517-3FP00-0AB0 6ES7517-3FP01-0AB0	8 Mbyte
CPU 1517T-3 PN/DP	ab FS01	6ES7517-3TP00-0AB0	8 Mbyte
CPU 1517TF-3 PN/DP	ab FS01	6ES7517-3UP00-0AB0	8 Mbyte
CPU 1518-4 PN/DP	ab FS03	6ES7518-4AP00-0AB0	60 Mbyte
CPU 1518F-4 PN/DP	ab FS03	6ES7518-4FP00-0AB0	60 Mbyte
CPU 1518T-4 PN/DP	ab FS01	6ES7518-4TP00-0AB0	60 Mbyte
CPU 1518TF-4 PN/DP	ab FS01	6ES7518-4UP00-0AB0	60 Mbyte
CPU 1518-4 PN/DP MFP	ab FS01	6ES7518-4AX00-1AB0	60 Mbyte
CPU 1518F-4 PN/DP MFP	ab FS01	6ES7518-4FX00-1AB0	60 Mbyte

### Anschluss, Aufbau und Projektierung einer S7-1500 mit PS 60W 24/48/60VDC HF

- Sie müssen die Systemstromversorgung PS 60W 24/48/60VDC HF auf Steckplatz 0 stecken.



Bild 6-9 Steckplatz PS 60W 24/48/60VDC HF

- Wenn Sie die PS 60W 24/48/60VDC HF einsetzen, dann wird die 24 V-Versorgung der CPU nicht in der Leistungsbilanzierung berücksichtigt.

#### Hinweis

Sie dürfen die Versorgungsspannung DC 24 V nur direkt an die Systemstromversorgung anschließen, nicht an die CPU.

Bei der Projektierung der CPU müssen Sie den Parameter "Systemstromversorgung" auf die Option "Kein Anschluss an Versorgungsspannung L+" setzen. Die Einstellung überprüft STEP 7 beim Übersetzen der Projektierung.

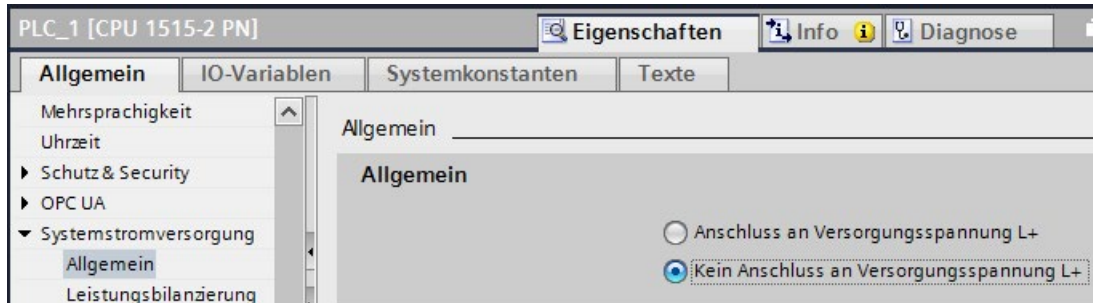


Bild 6-10 Anschluss PS 60W 24/48/60VDC HF

- Bei der Projektierung der PS 60W 24/48/60VDC HF muss der Parameter "Anlauf > Vergleich Sollbaugruppe zu Istbaugruppe" auf dem Wert "Anlauf der CPU nur bei Kompatibilität" stehen. Grund: Die Remanenz des kompletten Arbeitsspeichers (Daten) der CPU ist nur gewährleistet, wenn die PS 60W 24/48/60VDC HF gesteckt ist.

Beim Stecken der PS 60W 24/48/60VDC HF stellt STEP 7 den Parameter automatisch ein.

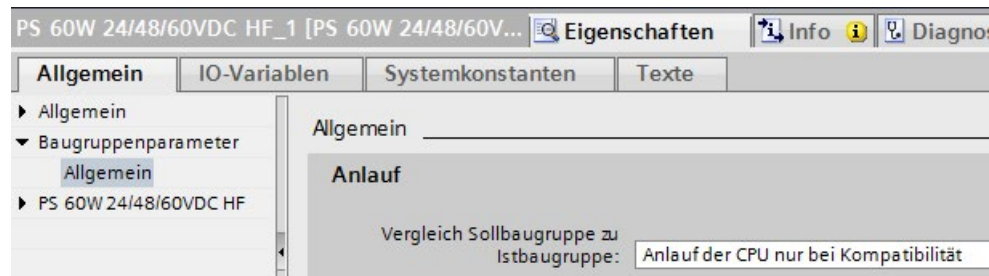


Bild 6-11 Anlauf PS 60W 24/48/60VDC HF

### Hinweis

#### Weitere Powersegmente im Aufbau

Die PS 60W 24/48/60VDC HF ist nur links neben der CPU/dem Interfacemodul steckbar.

Für weitere Powersegmente im Aufbau rechts neben der CPU/dem Interfacemodul setzen Sie eine andere Systemstromversorgung (PS) ein.

### Fehlende Diagnosen bei der PS 60W 24/48/60VDC HF

Beim NETZ-AUS steht das Speichern der erweiterten remanenten Daten im Vordergrund. Die CPU ab FW V2.1.0 gibt in diesem Fall die folgenden Diagnosen der PS 60W 24/48/60VDC HF **nicht** mehr aus:

- Versorgungsspannungsfehler
- Schalterstellung aus.



## 6.3 Leistungsbilanzierung

### Prinzip der Leistungsbilanzierung

Um die Versorgung der Module aus dem Rückwandbus sicherzustellen, vergleicht die Leistungsbilanzierung die eingespeiste Leistung mit der benötigten Leistung für die Module. Die eingespeiste Leistung aller Systemstromversorgungen inklusive CPU/Interfacemodul muss größer oder gleich der durch die Module entnommenen Leistung sein.

Damit Sie den Aufbau mit den eingesetzten Modulen betreiben können, muss die Leistungsbilanz für jedes verwendete Powersegment positiv ausfallen.

Das bedeutet, dass die im Powersegment eingespeiste Leistung größer ist als die von den Modulen verbrauchte Leistung.

Achten Sie schon bei der Planung darauf, dass die in den Rückwandbus eingespeiste Leistung stets größer oder gleich der entnommenen Leistung ist. Eine Hilfestellung bei der Planung ist das TIA Selection Tool

(<https://new.siemens.com/de/de/produkte/automatisierung/themenfelder/tia/tia-selection-tool.html>).

Die Einspeiseleistung der CPU/des Interfacemoduls und der Systemstromversorgungen in den Rückwandbus finden Sie in den Technischen Daten der CPU/des Interfacemoduls in den zugehörigen Gerätehandbüchern.

Die von einem Peripheriemodul bzw. der CPU/dem Interfacemodul aus dem Rückwandbus entnommene Leistung finden Sie in den zugehörigen Gerätehandbüchern im Kapitel Technische Daten.

Die Leistungsbilanzierung wird durchgeführt:

- Bei der Projektierung mit STEP 7
- Im Betrieb durch die CPU

### Leistungsbilanzierung bei der Projektierung mit STEP 7

STEP 7 überprüft bei der Projektierung die Einhaltung der Leistungsbilanz.

Um die Leistungsbilanzierung auszuwerten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Konfigurieren Sie den Aufbau der S7-1500/ET 200MP mit allen erforderlichen Modulen.
2. Selektieren Sie in der Netzsicht die CPU/das Interfacemodul bzw. die Systemstromversorgung.
3. Öffnen Sie das Register "Eigenschaften" im Inspektorfenster.
4. Wählen Sie in der Bereichsnavigation den Eintrag "Systemstromversorgung".

5. Prüfen Sie in der Tabelle "Leistungsbilanzierung", ob die Leistungsbilanz positiv ist. Wenn die Leistungsbilanz negativ ist, markiert STEP 7 die unterversorgten Module rot.

Leistungsbilanzierung		
Modul	Steckplatz	Leistungsbedarf
PS 25W 24VDC_1	0	25,00W
PLC_1	1	12,00W
DI 32x24VDC HF_1	2	-1,10W
DQ 8x230VAC/5A ST_1	3	-0,80W
AI 8xU/I/RTD/TC ST_1	4	-0,70W
AQ 4xU/I ST_1	5	-0,60W
	Zusammenfassung	33,80W

Bild 6-12 Beispiel einer Leistungsbilanzierung mit STEP 7

### Prüfung der Leistungsbilanz auf Überlast durch die CPU/das Interfacemodul

Die CPU/das Interfacemodul überwacht die Einhaltung einer positiven Leistungsbilanz:

- Bei jedem NETZ-EIN
- Bei jeder Änderung des Hardware-Aufbaus

### Ursachen für Überlast

Trotz positiver Leistungsbilanz bei der Projektierung kann eine Überlast auftreten. Ursache für Überlast kann ein Hardware-Aufbau sein, der nicht der Projektierung in STEP 7 entspricht, z. B.:

- Im tatsächlichen Aufbau sind mehr Peripheriemodule gesteckt als im Projekt von STEP 7.
- Eine zum Betrieb notwendige Versorgungsspannung L+ (DC 24 V) ist bei der parametrisierten Einspeisung der Systemspannung über die CPU/das Interfacemodul nicht angeschlossen (siehe Kapitel Besonderheiten beim Einsatz einer Systemstromversorgung im ersten Powersegment (Seite 157)).
- Eine zum Betrieb notwendige Systemstromversorgung ist nicht gesteckt.
- Eine zum Betrieb notwendige Systemstromversorgung ist nicht eingeschaltet (Netzanschluss-Stecker oder Ein-/Ausschalter).
- Eine zum Betrieb notwendige Systemstromversorgung hat keinen U-Verbinder gesteckt.

### Verhalten der CPU bei negativer Leistungsbilanz bzw. Ausfall von Systemstromversorgungen

Sobald die CPU eine negative Leistungsbilanz/Überlast in einem Powersegment erkennt, laufen folgende Aktionen ab:

- Die CPU sichert die remanenten Daten.
- Die CPU trägt das Ereignis in den Diagnosepuffer ein.
- Die CPU führt einen Neustart durch und wiederholt den Neustart so lange, bis die Ursache für die negative Leistungsbilanz behoben ist.

## Verhalten des Interfacemoduls bei negativer Leistungsbilanz bzw. Ausfall von Systemstromversorgungen

Als Folge der Überlast schaltet das Interfacemodul alle Powersegmente ab. Der IO-Controller bzw. DP-Master kann nicht mehr auf die Peripheriemodule zugreifen. Das Interfacemodul stellt Diagnoseinformationen bereit, überprüft zyklisch die Verbindung zum Rückwandbus und stellt die Verbindung wieder her.

Ausnahme: Im Falle z. B. eines Spannungseinbruchs oder eines Hardware-Fehlers im Powersegment 2 oder 3 schaltet die betreffende Systemstromversorgung ihr Powersegment (und gegebenenfalls die folgende) ab und erzeugt, falls möglich, eine Diagnosemeldung.

Weitere Informationen zum Verhalten der Systemstromversorgung (PS) im Fehlerfall finden Sie in den Gerätehandbüchern der Systemstromversorgungen.

## 6.4 Einsatz von Laststromversorgungen

### Einleitung

Die Laststromversorgung (PM) versorgt die Systemstromversorgung (PS), Zentralbaugruppen (CPU), Interfacemodule und Ein- und Ausgabestromkreise der Peripheriemodule mit DC 24 V.

Die Laststromversorgungen sind auf der Profilschiene montierbar, haben aber keinen Anschluss zum Rückwandbus.

Beachten Sie die Einbauregeln und einzuhaltenden Einbauabstände in den Gerätehandbüchern der Laststromversorgungen.

### Einsatz von mehreren Laststromversorgungen

Für höhere Ausgangsströme können Sie mehrere Laststromversorgungen (PM) wie folgt einsetzen:

Jede Laststromversorgung speist für sich unabhängige DC 24 V Verbraucherzweige.

Alternativ können Sie eine externe 24 V-Stromversorgung z. B. aus dem SITOP-Spektrum verwenden.

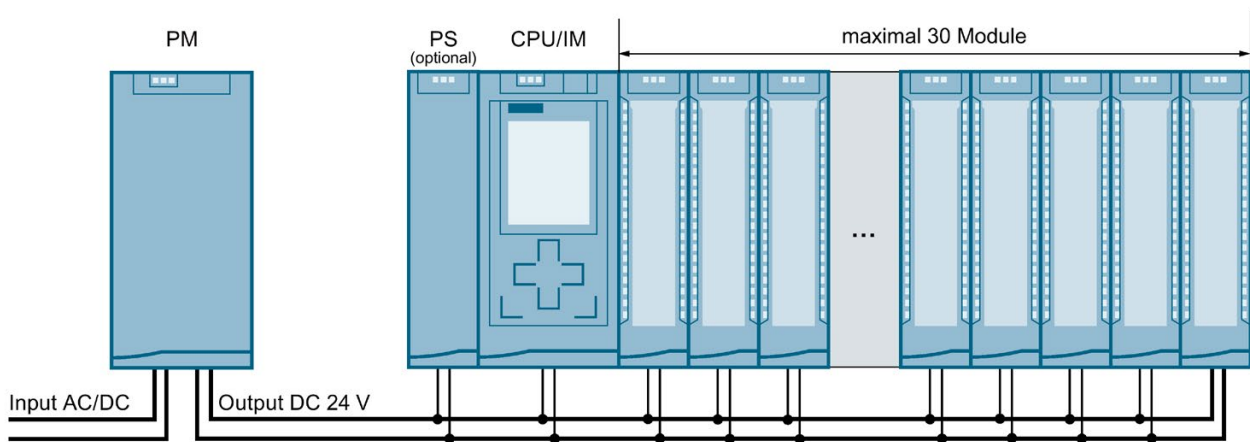


Bild 6-13 Versorgung der Module aus Laststromversorgung DC 24 V

---

**Hinweis**

**Alternative 24 V-Versorgung der Module aus dem Schaltschrank**

Wenn eine sichere elektrische Trennung (SELV/PELV nach IEC 61131-2 und IEC 61010-2-201) gewährleistet ist, dann können Sie die Module alternativ mit DC 24 V aus dem Schaltschrank versorgen.

---

**Verweis**

Weitere Informationen zu Laststromversorgungen finden Sie im Internet (<https://mall.industry.siemens.com>) im Online-Katalog und im Online-Bestellsystem.

# Montieren

## 7.1 Grundlagen

### Einleitung

Alle Module des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP sind offene Betriebsmittel. Das bedeutet, Sie dürfen dieses System nur in Gehäusen, Schränken oder elektrischen Betriebsräumen im Innenbereich einbauen. Die Gehäuse, Schränke oder elektrische Betriebsräume müssen einen Schutz gegen elektrischen Schlag und gegen die Ausbreitung von Feuer gewährleisten. Außerdem müssen Sie die Anforderungen der mechanischen Festigkeit beachten. Die Gehäuse, Schränke oder elektrischen Betriebsräume dürfen nur über einen Schlüssel oder ein Werkzeug zugänglich sein. Das Personal für den Zugang muss unterwiesen oder zugelassen sein.

### Einbaulage

Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP ist für folgende Einbaulagen einsetzbar:

- Waagerechte Einbaulage für Umgebungstemperaturen bis 60 °C
- Senkrechte Einbaulage (CPU ist unten) für Umgebungstemperaturen bis 40 °C

Weitere Hinweise finden Sie im Kapitel Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen (Seite 398).

### Profilschiene

Auf die Profilschiene können Sie neben den S7-1500/ET 200MP Modulen noch folgende Komponenten montieren:

- Module aus dem S7-1200- und ET 200SP-Spektrum
- Klemmen
- Sicherungsautomaten
- Kleine Schütze
- Ähnliche Komponenten

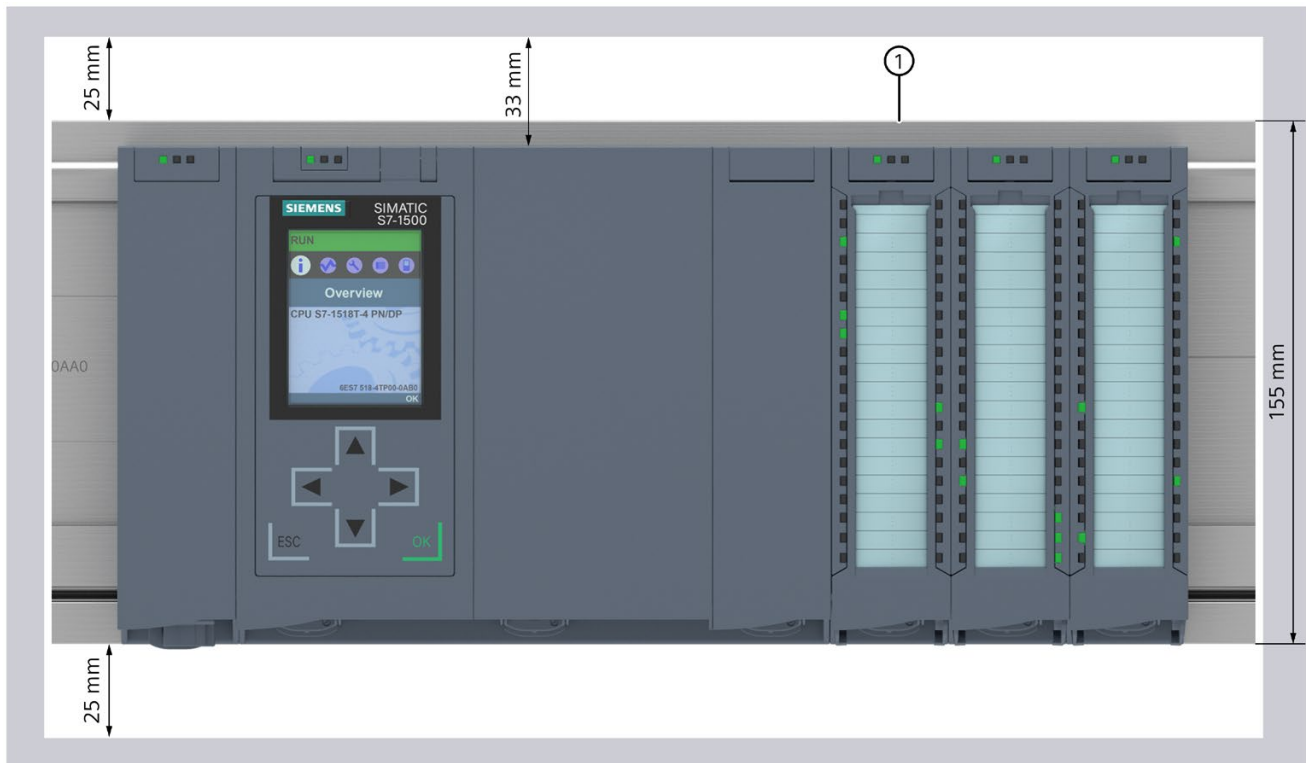
Diese Komponenten können die Einbaumaße zum Kabelkanal beeinflussen.

Die Module können Sie bis zur äußeren Kante der Profilschiene montieren (randloser Aufbau).

Die Profilschienen sind in unterschiedlichen Längen erhältlich. Sie bestellen die Profilschienen über den Online-Katalog oder das Online-Bestellsystem. Die lieferbaren Längen und Artikelnummern finden Sie im Kapitel Zubehör/Ersatzteile (Seite 410).

## Mindestabstände

Die Module können Sie bis zur äußeren Kante der Profilschiene montieren. Halten Sie zur Montage oder Demontage des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP folgende Mindestabstände nach oben und unten ein:



① Oberkante Profilschiene


Bild 7-1 Mindestabstände im Schaltschrank

## Montageregeln

- Der Aufbau beginnt linksseitig mit einer CPU/einem Interfacemodul bzw. einer Systemstromversorgung/Laststromversorgung.
- Sie verbinden die Module über U-Verbinder miteinander.
- Beachten Sie, dass an dem ersten und an dem letzten Modul kein U-Verbinder übersteht.

### Hinweis

Ziehen und stecken Sie die Module nur im spannungslosen Zustand des Systems.

 <b>WARNUNG</b>
<b>Schutz vor leitfähiger Verschmutzung</b> Schützen Sie die Geräte vor leitfähiger Verschmutzung. Beachten Sie dabei die Umgebungsbedingungen. Den Schutz vor leitfähiger Verschmutzung erreichen Sie z. B. durch den Einbau der Geräte in einen Schaltschrank mit entsprechender Schutzart.

## 7.2 Profilschiene montieren

### Längen und Bohrungen

Die Profilschienen werden in sechs Längen geliefert:

- 160 mm
- 245 mm
- 482,6 mm (19 Zoll)
- 530 mm
- 830 mm
- 2 000 mm

Die Artikelnummern finden Sie im Anhang Zubehör/Ersatzteile (Seite 410).

Die Profilschienen (160 bis 830 mm) haben bereits zwei Bohrungen für Befestigungsschrauben. Ein Schraubensatz für die Erdung liegt bei.

Die Profilschiene mit 2 000 mm Länge ist für Aufbauten mit Sonderlängen vorgesehen und hat keine Bohrungen für Befestigungsschrauben. Der Profilschiene liegt kein Schraubensatz für die Erdung bei (bestellbar als Zubehör/Ersatzteile (Seite 410)).

Die Angaben zu den maximalen Abständen zwischen zwei Bohrungen finden Sie in der Tabelle "Maßangaben für die Bohrungen".

### Benötigtes Werkzeug

- Handelsübliche Metallsäge
- Bohrer Ø 6,5 mm
- Schraubendreher
- Schrauben- oder Steckschlüssel Größe 10 für Erdungsleitungsanschluss
- Schraubenschlüssel, passend für ausgewählte Befestigungsschrauben
- Abisolierwerkzeug und Kabelschuhzange für die Erdungsleitung

### Benötigtes Zubehör

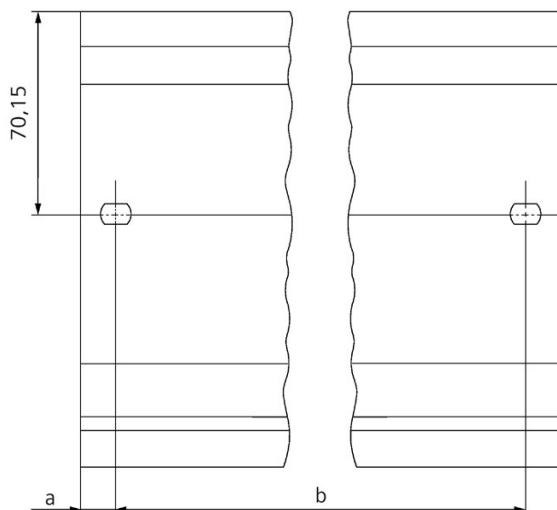
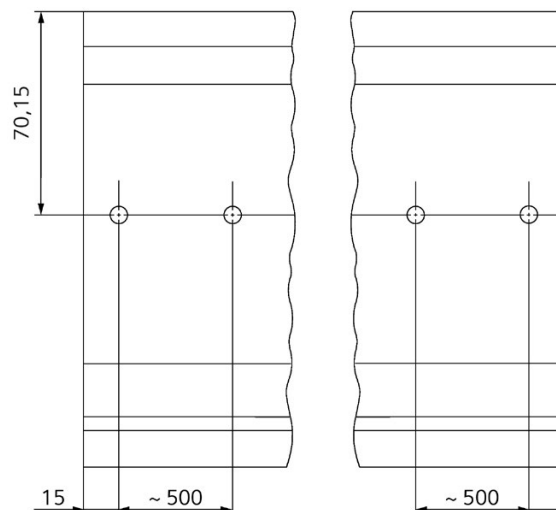
Für die Befestigung der Profilschienen verwenden Sie folgende Schraubentypen:

Tabelle 7- 1 Benötigtes Zubehör

Für ...	können Sie verwenden ...	Erläuterung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Äußere Befestigungsschrauben</li> <li>• Zusätzliche Befestigungsschrauben (für Profilschienen &gt; 482,6 mm)</li> </ul>	Zylinderschraube M6	Die Schraubenlänge müssen Sie Ihrem Aufbau entsprechend auswählen. Zusätzlich benötigen Sie Scheiben für Zylinderschrauben mit einem Innendurchmesser von 6,4 mm und Außendurchmesser von 11 mm.
	Sechskantschraube M6	

### Maßangaben für die Bohrungen

Tabelle 7- 2 Maßangaben für die Bohrungen

"Standard"-Profilschienen			"Längere" Profilschienen		
					
Länge der Profilschiene	Abstand a	Abstand b			
160 mm	10 mm	140 mm			
245 mm	10 mm	225 mm			
482,6 mm	8,3 mm	466 mm			
530 mm	15 mm	500 mm			
830 mm	15 mm	800 mm			

### Zusätzliche Befestigungsschrauben (für Profilschienen > 530 mm)

Wir empfehlen Ihnen, bei Profilschienen mit einer Länge > 530 mm weitere Befestigungsschrauben in Abständen von > 482 mm auf der Kennzeichnungsrille zu befestigen.



## 2 000 mm-Profilschiene für Montage vorbereiten

Um die Profilschiene mit 2 000 mm Länge für die Montage vorzubereiten, gehen Sie folgendermaßen vor:

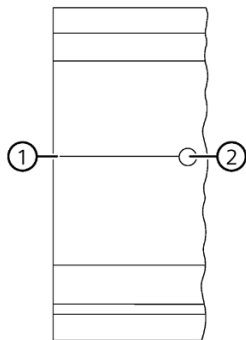
1. Kürzen Sie die 2 000 mm-Profilschiene auf das erforderliche Maß.
2. Reißen Sie die Löcher an. Die notwendigen Maße finden Sie in der Tabelle "Maßangaben für die Bohrungen":
  - Zwei Bohrungen am Anfang und Ende der Profilschiene
  - Zusätzliche Bohrungen in gleichmäßigen Abständen von maximal 500 mm, entlang der Kennzeichnungsrille
3. Bohren Sie die angerissenen Löcher entsprechend der gewählten Befestigungsart.
4. Achten Sie darauf, dass sich keine Grate oder Späne an der Profilschiene befinden.

---

### Hinweis

Um eine sichere Montage der Module zu gewährleisten, achten Sie darauf, dass Sie die Bohrungen zentrisch auf der Kennzeichnungsrille platzieren und nur Schrauben der maximalen Größe verwenden.

---



- ① Kennzeichnungsrille für zusätzliche Bohrungen
- ② Zusätzliche Bohrung

Bild 7-2 2 000 mm-Profilschiene für Montage vorbereiten

## Profilschiene montieren

Bringen Sie die Profilschiene so an, dass genügend Raum für die Montage und Entwärmung der Module bleibt. Beachten Sie das Bild Bild 7-1 Mindestabstände im Schaltschrank (Seite 168).

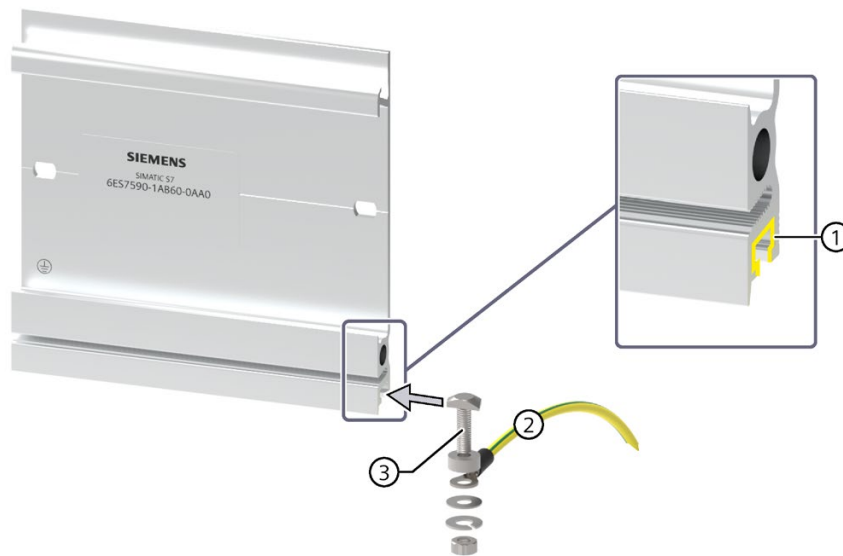
Verschrauben Sie die Profilschiene mit dem Untergrund.

## Schutzleiter befestigen

Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP muss aus Gründen der elektrischen Sicherheit an das Schutzleitersystem der elektrischen Anlage angeschlossen sein.

Um den Schutzleiter zu befestigen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Isolieren Sie die Erdungsleitung mit einem Mindestquerschnitt von 10 mm<sup>2</sup> ab. Befestigen Sie einen Ring-Kabelschuh für Schrauben der Größe M6 mit der Kabelschuhzange.
2. Schieben Sie den beiliegenden Schraubbolzen in die T-Profilnut.
3. Stecken Sie auf den Schraubbolzen nacheinander Abstandshalter, Ring-Kabelschuh mit der Erdungsleitung, Unterlegscheibe und Federring. Fädeln Sie die Sechskantmutter auf. Schrauben Sie die Komponenten mit der Mutter fest (Anziehdrehmoment 4 Nm).
4. Verbinden Sie das andere Ende der Erdungsleitung mit dem zentralen Erdungspunkt/der Schutzleiter-Sammelschiene (PE).



- ① T-Profilnut
- ② Schutzleiter (PE)
- ③ PE-Anschlusselement für Profilschiene

Bild 7-3 Schutzleiter (Schutzerde) anbringen

### Hinweis

#### Alternative Erdung der Profilschiene

Die Erdung über die Erdungsschraube kann bei folgender Voraussetzung entfallen:

Die Profilschienen müssen über eine gleichwertige, normgerechte Montage dauerhaft mit dem Schutzleitersystem verbunden sein, z. B. durch eine dauerhafte Befestigung an einer geerdeten Schaltschrankwand.

## Hinweis

Weitere Informationen zu den genauen Maßen der Profilschienen finden Sie im Anhang Maßbilder der Profilschienen (Seite 403).

## 7.3 Hutschienenadapter montieren

### Einleitung

Über den Hutschienenadapter montieren Sie das Automatisierungssystem SIMATIC S7-1500/ET 200MP auf die genormten 35 mm DIN-Schienen.

Sie bestellen den Hutschienenadapter als separates Zubehör.

---

### Hinweis

**Beachten Sie folgende reduzierte technische Daten hinsichtlich mechanischer Belastung, wenn Sie die S7-1500/ET 200MP Module mit dem Hutschienenadapter auf eine 35 mm DIN-Hutprofilschiene montieren:**

#### Schwingungsprüfung nach IEC 60068-2-6 (Sinus)

- $5 \text{ Hz} \leq f \leq 8.4 \text{ Hz}$ , konstante Amplitude **3,5 mm**
- $8.4 \text{ Hz} \leq f \leq 150 \text{ Hz}$ , konstante Beschleunigung **1 g**

Schwingungsdauer: 10 Frequenzdurchläufe pro Achse in jeder der 3 zueinander senkrechten Achsen

#### Schock, geprüft nach IEC 60068-2-27

- Art des Schocks: Halbsinus
  - Stärke des Schocks: **150 m/s<sup>2</sup>** Scheitelwert, **11 ms** Dauer
  - Richtung des Schocks: **3** Schocks jeweils in +/- Richtung in jeder der 3 zueinander senkrechten Achsen
- 

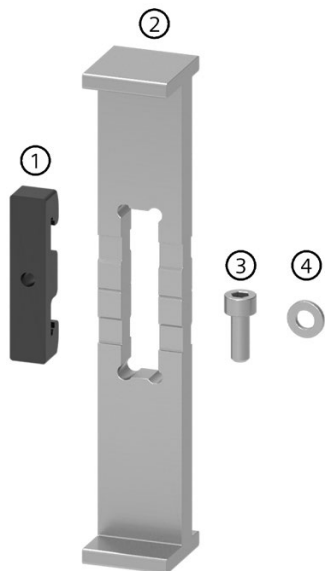
### Artikelnummer

6ES7590-6AA00-0AA0

Der Lieferumfang besteht aus 10 Adaptern, 10 Innensechskant-Schrauben und 10 Unterlegscheiben.

### Ansicht

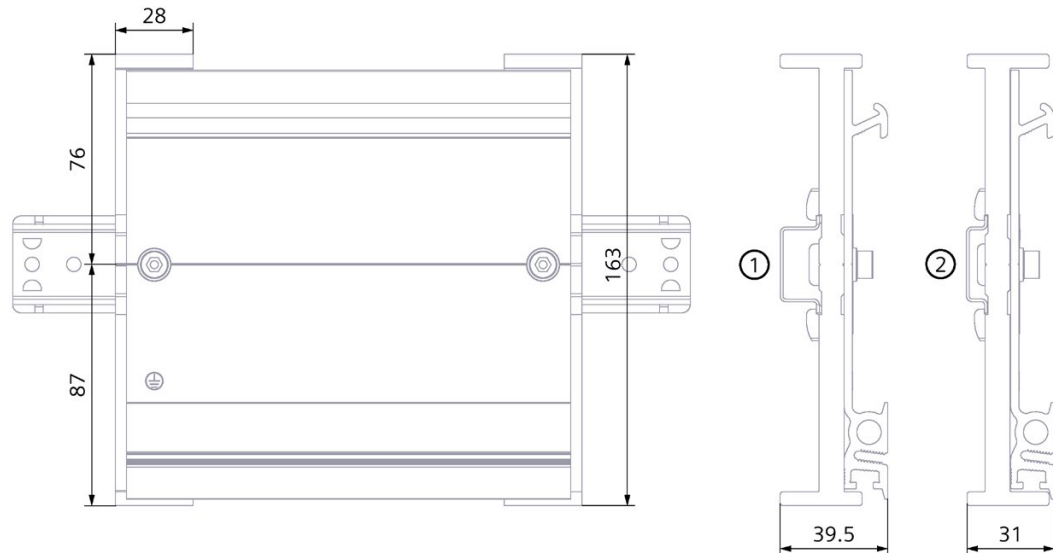
Der Hutschienenadapter besteht aus einem Klemmstück, einem Adapterrahmen und einer Innensechskant-Schraube mit Unterlegscheibe.



- ① Klemmstück
- ② Adapterrahmen
- ③ Innensechskant-Schraube
- ④ Unterlegscheibe

Bild 7-4 Teile des Hutschienenadapters

## Maßbild



- ① Position des Adapterrahmens bei der Montage auf die Standardhutschiene 35 x 7,5 mm
- ② Position des Adapterrahmens bei der Montage auf die Standardhutschiene 35 x 15 mm

Bild 7-5 Maßbild

## Benötigtes Werkzeug

Schraubenschlüssel, passend für die Zylinderschraube mit Innensechskant M6 nach EN ISO 4762 (DIN 912).

## Eigenschaften

- Der Hutschienenadapter ermöglicht die Montage der S7-1500/ET 200MP Profilschiene auf genormten 35 mm DIN-Schienen.
- Der Hutschienenadapter erlaubt die Nutzung von vorgefertigten Schaltschrank - und Klemmenkastensystemen.
- Die gesamte Länge der S7-1500/ET 200MP Profilschiene ist wie bisher komplett verwendbar.
- Um optimale Stabilität zu sichern, darf der Abstand zwischen zwei Hutschienenadaptern maximal 250 mm betragen.

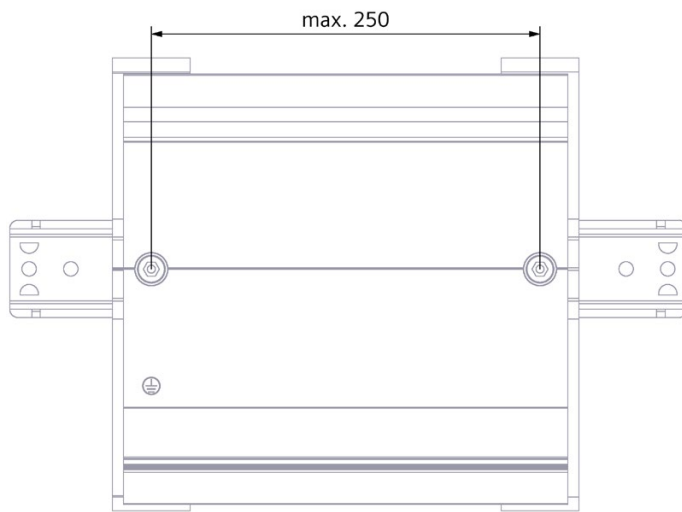


Bild 7-6 Abstand zwischen zwei Hutschienenadaptern

**Hinweis**

Beachten Sie, dass der Hutschienenadapter wegen der Bohrungen zur Befestigung je nach verwendeter Profilschienen-Breite bis zu 4 mm je Seite überstehen kann. Eine Übersicht der Überstands-Maße bei den verschiedenen Profilschienen finden Sie in der folgenden Tabelle.

Tabelle 7- 3 Zusätzlicher seitlicher Platzbedarf

Profilschiene	Artikelnummer	Zusätzlicher Platzbedarf mit Adapter
• 160,0 mm (mit Bohrung)	6ES7590-1AB60-0AA0	4 mm
• 245,0 mm (mit Bohrung)	6ES7590-1AC40-0AA0	4 mm
• 482,6 mm (mit Bohrung)	6ES7590-1AE80-0AA0	8 mm
• 530,0 mm	6ES7590-1AF30-0AA0	0 mm
• 830,0 mm (mit Bohrung)	6ES7590-1AJ30-0AA0	0 mm

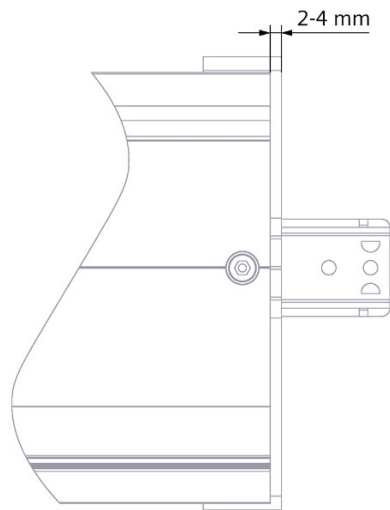


Bild 7-7 Überstand Hutschienenadapter

## Vorgehen

### Montage auf die Standardhutschiene 35 x 7,5 mm

Um den Hutschienenadapter auf die Standardhutschiene 35 x 7,5 mm zu montieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Setzen Sie das Klemmstück auf die Standardhutschiene auf.
2. Die **kürzere** Querkante des Adapterrahmens zeigt zur Schrank- oder Kastenwand (2).
3. Setzen Sie die S7-1500/ET 200MP Profilschiene auf den Adapterrahmen so auf, dass sich die Nut in der S7-1500/ET 200MP Profilschiene mit der Nut im Adapterrahmen deckt. Legen Sie die S7-1500/ET 200MP Profilschiene mit dem Adapterrahmen auf das Klemmstück auf (4).

- Schrauben Sie die S7-1500/ET 200MP Profilschiene mit dem Hutschieneadapter und der Standardhutschiene zusammen (Anziehdrehmoment 5 Nm bis 6 Nm).

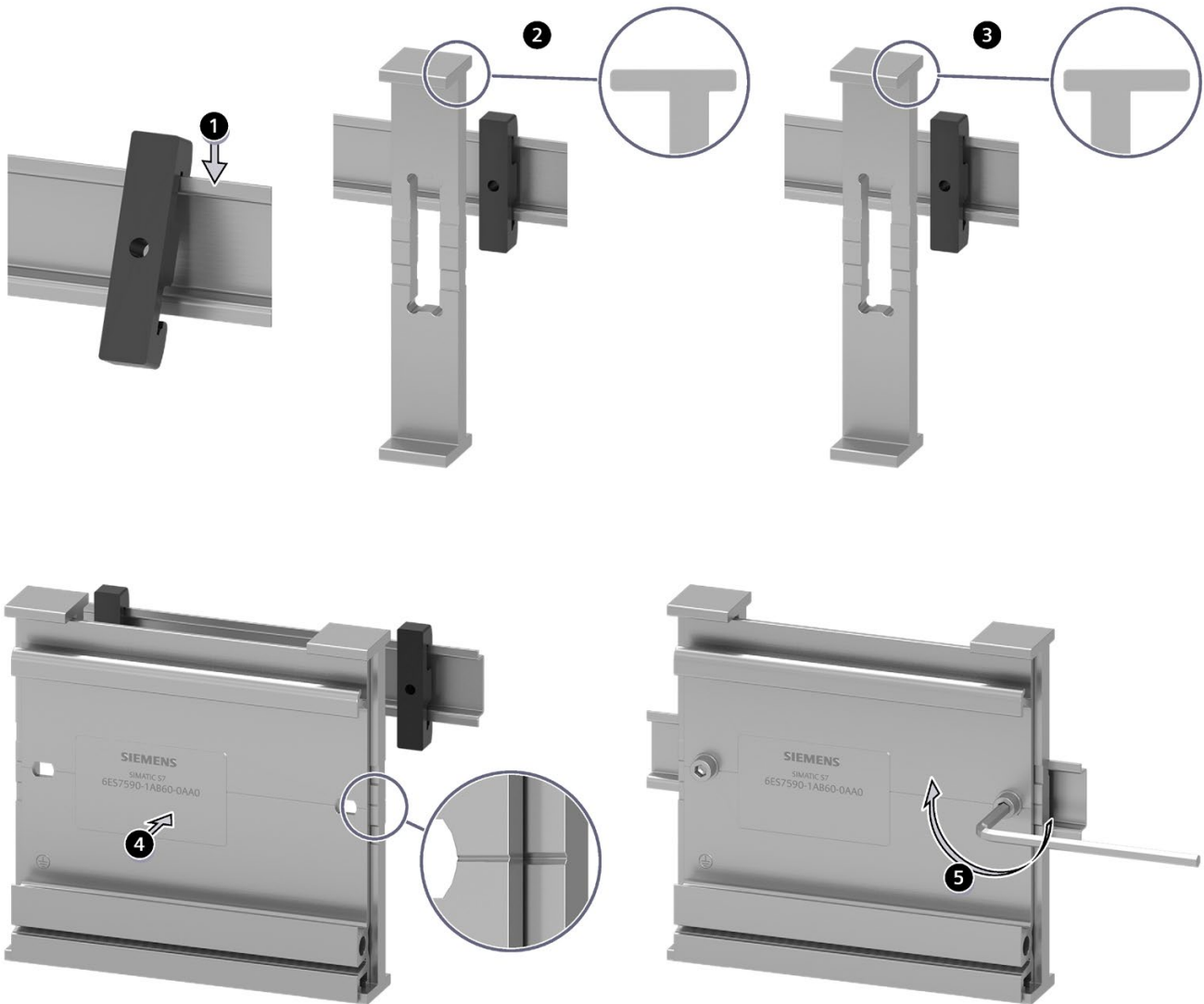


Bild 7-8 Montageablauf des Hutschieneadapters auf die DIN-Schiene 35 x 7,5 mm bzw. 35 x 15 mm

#### Montage auf die Standard-Hutschiene 35 x 15 mm

Um den Hutschieneadapter auf die Standardhutschiene 35 x 15 mm zu montieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Setzen Sie das Klemmstück auf die Standardhutschiene auf.
- Die **längere** Querkante des Adapterrahmens zeigt zur Schrank- oder Kastenwand (3).



3. Setzen Sie die S7-1500/ET 200MP Profilschiene auf den Adapterrahmen so auf, dass sich die Nut in der S7-1500/ET 200MP Profilschiene mit der Nut im Adapterrahmen deckt. Legen Sie die S7-1500/ET 200MP Profilschiene mit dem Adapterrahmen auf das Klemmstück auf (4).
4. Schrauben Sie die S7-1500/ET 200MP Profilschiene mit dem Hutschienenadapter und der Standardhutschiene zusammen (Anziehdrehmoment 5 Nm bis 6 Nm).

## 7.4 Systemstromversorgung montieren

### Einleitung

Die Systemstromversorgung besitzt einen Anschluss zum Rückwandbus und versorgt die angeschlossenen Module mit der internen Versorgungsspannung.

### Voraussetzungen

Die Profilschiene ist montiert.

### Benötigtes Werkzeug

Schraubendreher 4,5 mm

### Systemstromversorgung montieren

Um die Systemstromversorgung zu montieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stecken Sie den U-Verbinder rückseitig in die Systemstromversorgung.
2. Hängen Sie die Systemstromversorgung in die Profilschiene ein.

3. Schwenken Sie die Systemstromversorgung nach hinten.

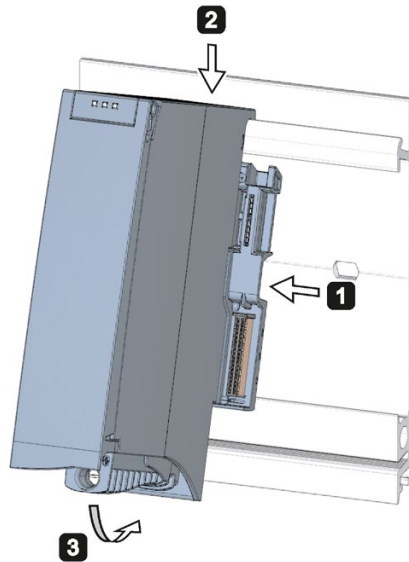


Bild 7-9 Systemstromversorgung montieren

4. Öffnen Sie die Frontklappe.
5. Ziehen Sie den Netzanschluss-Stecker von der Systemstromversorgung ab.
6. Schrauben Sie die Systemstromversorgung fest (Anziehdrehmoment 1,5 Nm).
7. Stecken Sie den fertig verdrahteten Netzanschluss-Stecker in die Systemstromversorgung.

Informationen zum Verdrahten des Netzanschluss-Steckers finden Sie im Kapitel Systemstromversorgung und Laststromversorgung anschließen (Seite 208).

## Systemstromversorgung demontieren

Die Systemstromversorgung ist verdrahtet.

Um die Systemstromversorgung zu demontieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie die Frontklappe.
2. Schalten Sie die Systemstromversorgung aus.
3. Schalten Sie die zugeführte Versorgungsspannung ab.
4. Lösen Sie den Netzanschluss-Stecker und ziehen Sie den Stecker von der Systemstromversorgung ab.
5. Lösen Sie die Befestigungsschraube.
6. Schwenken Sie die Systemstromversorgung aus der Profilschiene heraus.

## Verweis

Weitere Informationen finden Sie in den Gerätehandbüchern der Systemstromversorgungen.

## 7.5 Laststromversorgung montieren

### Einleitung

Laststromversorgungen besitzen keinen Anschluss zum Rückwandbus des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP und belegen auch keinen Steckplatz am Rückwandbus. Die Laststromversorgung versorgt die Systemstromversorgung, CPU, Interfacemodul und Ein- und Ausgabestromkreise der Peripheriemodule mit DC 24 V.

### Voraussetzungen

Die Profilschiene ist montiert.

### Benötigtes Werkzeug

Schraubendreher 4,5 mm

### Laststromversorgung montieren

Videossequenz ansehen (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/78027451>)

Um eine Laststromversorgung zu montieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Hängen Sie die Laststromversorgung in die Profilschiene ein.
2. Schwenken Sie die Laststromversorgung nach hinten.

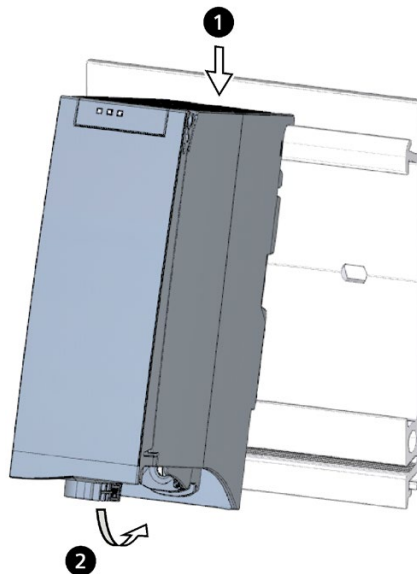


Bild 7-10 Laststromversorgung montieren

3. Öffnen Sie die Frontklappe.
4. Ziehen Sie den Netzanschluss-Stecker von der Laststromversorgung ab.

### 7.5 Laststromversorgung montieren

5. Schrauben Sie die Laststromversorgung fest (Anziehdrehmoment 1,5 Nm).
6. Stecken Sie den fertig verdrahteten Netzanschluss-Stecker in die Laststromversorgung.

Wie Sie den Netzanschluss-Stecker verdrahten, finden Sie im Kapitel Systemstromversorgung und Laststromversorgung anschließen (Seite 208).

---

#### **Hinweis**

Laststromversorgungen sind nur links oder rechts außerhalb des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP montierbar. Wenn Sie eine Laststromversorgung rechts vom projektierten Aufbau montieren, kann wegen der Wärmeentwicklung der Laststromversorgung ein Abstand zum projektierten Aufbau notwendig sein. Weitere Informationen hierzu finden Sie in den entsprechenden Gerätehandbüchern. Die Anzahl, der einsetzbaren Laststromversorgungen ist nicht begrenzt.

---

### **Laststromversorgung demontieren**

Die Laststromversorgung ist verdrahtet.

Um eine Laststromversorgung zu demontieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie die Frontklappe.
2. Schalten Sie die Laststromversorgung aus.
3. Schalten Sie die zugeführte Versorgungsspannung ab.
4. Lösen Sie den Netzanschluss-Stecker und ziehen Sie den Stecker von der Laststromversorgung ab.
5. Lösen Sie die Befestigungsschraube.
6. Schwenken Sie die Laststromversorgung aus der Profilschiene heraus.

### **Verweis**

Weitere Informationen finden Sie in den Gerätehandbüchern der Laststromversorgungen.

## 7.6 CPU montieren

### Einleitung

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

### Voraussetzungen

Die Profilschiene ist montiert.

Bei einer links neben der CPU befindlichen Systemstromversorgung steckt rückseitig rechts ein U-Verbinder.

---

#### Hinweis

##### Schutzfolie

Beachten Sie, dass sich im Auslieferungszustand der CPU eine abziehbare Schutzfolie auf dem Display befindet. Sie können die Schutzfolie im Bedarfsfall entfernen.

---

### Benötigtes Werkzeug

Schraubendreher 4,5 mm

### CPU montieren

Videsequenz ansehen (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/78027451>)

Um eine CPU zu montieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stecken Sie einen U-Verbinder rückseitig rechts auf die CPU.
2. Hängen Sie die CPU in die Profilschiene ein. Schieben Sie die CPU gegebenenfalls zur linken Systemstromversorgung heran.

3. Achten Sie darauf, dass an der Systemstromversorgung der U-Verbinder gesteckt ist. Schwenken Sie die CPU nach hinten ein.
4. Schrauben Sie die CPU fest (Anziehdrehmoment 1,5 Nm).

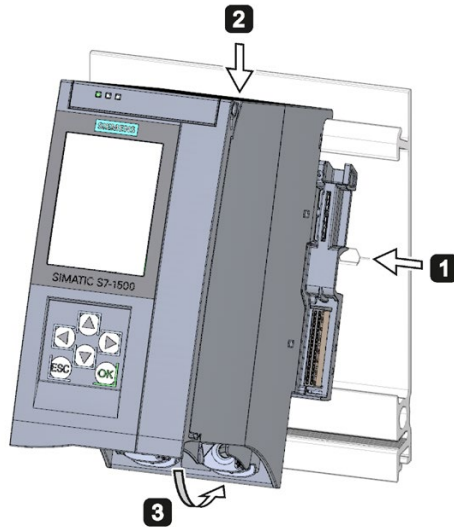


Bild 7-11 CPU montieren

### CPU demontieren

Die CPU ist verdrahtet und danach folgen weitere Module.

Um eine CPU zu demontieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie die Frontklappe.
2. Schalten Sie die CPU in STOP.
3. Schalten Sie die zugeführte Versorgungsspannung ab.
4. Ziehen Sie den Stecker für die Versorgungsspannung ab.
5. Lösen Sie die Busanschluss-Stecker für PROFIBUS/PROFINET mit dem Schraubendreher.
6. Ziehen Sie die Busanschluss-Stecker von der CPU ab.
7. Lösen Sie die Befestigungsschrauben der CPU.
8. Schwenken Sie die CPU aus der Profilschiene heraus.

## Geräteschaden durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung

Elektrostatisch gefährdete Bauelemente (EGB) sind Einzelbauteile, integrierte Schaltungen, Baugruppen oder Geräte, die durch elektrostatische Felder oder elektrostatische Entladungen beschädigt werden können.



### ACHTUNG

#### Geräteschaden durch elektrische Felder oder elektrostatische Entladung

Elektrische Felder oder elektrostatische Entladung können Funktionsstörungen durch geschädigte Einzelbauteile, integrierte Schaltungen, Baugruppen oder Geräte verursachen.

- Verpacken, lagern, transportieren und versenden Sie elektronische Bauteile, Baugruppen oder Geräte nur in der Original-Produktverpackung oder in anderen geeigneten Materialien, z. B. leitfähigem Schaumgummi oder Aluminiumfolie.
- Berühren Sie Bauteile, Baugruppen und Geräte nur dann, wenn Sie durch eine der folgenden Maßnahmen geerdet sind:
  - Tragen eines EGB-Armbands
  - Tragen von EGB-Schuhen oder EGB-Erdungstreifen in EGB-Bereichen mit leitfähigem Fußboden
- Legen Sie elektronische Bauteile, Baugruppen oder Geräte nur auf leitfähigen Unterlagen ab (Tisch mit EGB-Auflage, leitfähigem EGB-Schaumstoff, EGB-Verpackungsbeutel, EGB-Transportbehälter).

## 7.7 Interfacemodul montieren

### Einleitung

Das Interfacemodul verbindet das ET 200MP mit dem PROFINET IO/PROFIBUS DP.

Das Interfacemodul tauscht die Daten zwischen übergelagerter Steuerung und den Peripheriemodulen aus.

### Voraussetzungen

Die Profilschiene ist montiert.

Bei einer vor dem Interfacemodul befindlichen Systemstromversorgung steckt rückseitig links ein U-Verbinder.

### Benötigtes Werkzeug

Schraubendreher 4,5 mm

## Interfacemodul montieren

Videsequenz ansehen (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/67462859>)

Um ein Interfacemodul zu montieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stecken Sie den U-Verbinder rückseitig rechts auf das Interfacemodul.
2. Hängen Sie das Interfacemodul in die Profilschiene ein.
3. Schwenken Sie das Interfacemodul nach hinten.
4. Schrauben Sie das Interfacemodul fest (Anziehdrehmoment 1,5 Nm).

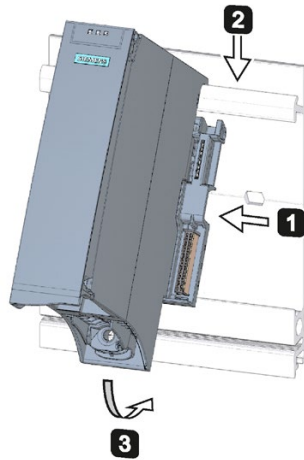


Bild 7-12 Interfacemodul montieren

## Interfacemodul demontieren

Das Interfacemodul ist verdrahtet und danach folgen weitere Module.

Um das Interfacemodul zu demontieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie die Versorgungsspannung für das Interfacemodul ab.
2. Öffnen Sie die Frontklappe.
3. Lösen Sie den Busanschluss-Stecker und den Stecker für die Versorgungsspannung mit dem Schraubendreher.
4. Ziehen Sie die Stecker vom Interfacemodul ab.
5. Lösen Sie die Befestigungsschraube des Interfacemoduls.
6. Schwenken Sie das Interfacemodul aus der Profilschiene heraus.



## 7.8 Peripheriemodule montieren

### Einleitung

Die Peripheriemodule werden im Anschluss rechts neben die CPU/das Interfacemodul montiert. Peripheriemodule bilden die Schnittstelle zwischen Steuerung und Prozess. Über die angeschlossenen Sensoren und Aktoren erfasst die Steuerung den aktuellen Prozesszustand und löst entsprechende Reaktionen aus.

### Voraussetzungen

Die Profilschiene ist montiert.

Die CPU/das Interfacemodul ist montiert.

In dem links neben dem Peripheriemodul befindlichen Modul/CPU/Interfacemodul steckt rückseitig rechts ein U-Verbinder.

### Benötigtes Werkzeug

Schraubendreher 4,5 mm

### Peripheriemodule montieren

Videsequenz ansehen (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/78027451>)

Um ein Peripheriemodul zu montieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stecken Sie den U-Verbinder rückseitig rechts auf das Peripheriemodul.  
Ausnahme: das letzte Peripheriemodul im Aufbau
2. Hängen Sie das Peripheriemodul in die Profilschiene ein. Schieben Sie das Peripheriemodul bis an das linke Modul heran.

3. Schwenken Sie das Peripheriemodul nach hinten.
4. Schrauben Sie das Peripheriemodul fest (Anziehdrehmoment 1,5 Nm).

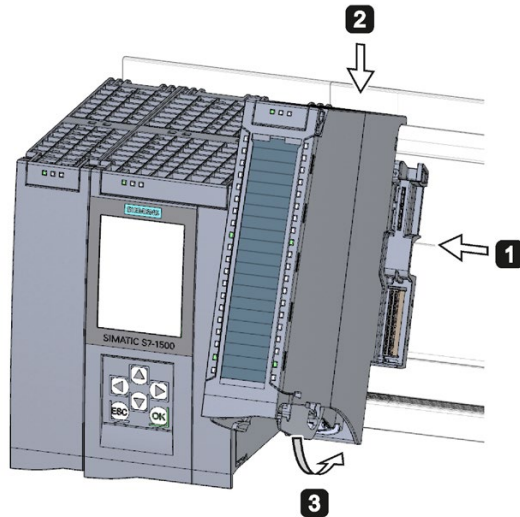


Bild 7-13 Peripheriemodul montieren

### Peripheriemodule demontieren

Das Peripheriemodul ist verdrahtet.

Um ein Peripheriemodul zu demontieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie alle zugeführten Versorgungsspannungen ab.
2. Öffnen Sie die Frontklappe.
3. Bei Kommunikationsmodulen: Lösen und ziehen Sie die Steckverbinder aus dem Modul.
4. Bei Ein-/Ausgabemodulen: Ziehen Sie den Frontstecker mit Hilfe der Entriegelungsglasche aus dem Peripheriemodul heraus. Schwenken Sie den Frontstecker nach unten. Entfernen Sie den Frontstecker aus den Führungsrillen.
5. Lösen Sie die Befestigungsschraube des Peripheriemoduls.
6. Schwenken Sie das Peripheriemodul aus der Profilschiene heraus.

# Anschließen

## 8.1 Regeln und Vorschriften zum Betrieb

### Einleitung

Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP ist ein Bestandteil von Anlagen oder Systemen. Je nach Einsatzfall müssen Sie spezielle Regeln und Vorschriften beachten.

In diesem Kapitel erhalten Sie einen Überblick über die wichtigsten Regeln für eine Integration des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP in eine Anlage oder ein System. Beachten Sie diese Regeln beim Anschließen des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP.

### Spezifischer Einsatzfall

Beachten Sie für spezifische Einsatzfälle die geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften, z. B. die Maschinenschutzrichtlinien.

### NOT-AUS-Einrichtungen

NOT-AUS-Einrichtungen gemäß IEC 60204 (entspricht DIN VDE 0113) müssen in allen Betriebsarten der Anlage bzw. des Systems wirksam bleiben.

### Gefährliche Anlagenzustände ausschließen

Gefährliche Betriebszustände dürfen nicht auftreten:

- Wenn die Anlage nach Spannungseinbruch oder Spannungsausfall wieder anläuft.
- Wenn die Buskommunikation nach einer Störung wieder aufgenommen wird.

Wenn ein gefährlicher Betriebszustand auftritt, dann erzwingen Sie NOT-AUS.

Nach dem Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP nicht unkontrolliert oder undefiniert anlaufen.

### Externe Sicherungen/Schalter

Bauen Sie externe Sicherungen/Schalter in der Nähe des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP ein.

## Netzspannung

Nachfolgend ist beschrieben, was Sie bei der Netzspannung beachten müssen.

- Bei ortsfesten Anlagen oder Systemen ohne allpolige Netztrennschalter muss eine Netztrenneinrichtung (allpolig) in der Gebäudeinstallation vorhanden sein.
- Bei Laststromversorgung muss der eingestellte Nennspannungsbereich der örtlichen Netzspannung entsprechen.
- Bei allen Stromkreisen des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP muss sich die Schwankung/Abweichung der Netzspannung vom Nennwert innerhalb der zulässigen Toleranz befinden

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Angaben zu Isolationsprüfungen, Schutzklasse, Schutzart und Nennspannung (Seite 401).

## DC 24 V-Versorgung

Nachfolgend ist beschrieben, was Sie bei der DC 24 V-Versorgung beachten müssen:

- Netzgeräte für die DC 24 V-Versorgung (SELV/PELV) müssen eine sichere elektrische Kleinspannung entsprechend IEC 61131-2 bzw. IEC 61010-2-201 liefern.
- Um das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP vor Blitz- und Überspannungen zu schützen, setzen Sie Überspannungsschutzableiter ein.

Geeignete Komponenten für den Blitz- und Überspannungsschutz finden Sie im Funktionshandbuch Steuerungen störsicher aufbauen

(<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59193566>).

## Anforderungen an Stromversorgungen bei Spannungsunterbrechungen

---

### Hinweis

Zur Einhaltung der IEC 61131-2 verwenden Sie ausschließlich Netzgeräte/Netzteile (z.B. AC 230/400 V → DC 24 V) mit einer Netzausfallüberbrückung von mindestens 10 ms. Beachten Sie die jeweiligen Anforderungen in Ihrer Anwendung (z. B. Produktnorm für "Brenner" gemäß EN 298 30 ms oder nach NAMUR-Empfehlung NE 21 20 ms) hinsichtlich möglicher Spannungsunterbrechungen. Ständig aktualisierte Informationen zu den SV-Komponenten finden Sie im Internet (<https://mall.industry.siemens.com>).

Diese Anforderungen gelten selbstverständlich auch für Netzgeräte/Netzteile, die nicht in S7-1500- bzw. ET 200SP/S7-300-/S7-400-Aufbautechnik gefertigt sind.

---

## Schutz vor elektrischem Schlag

Zum Schutz vor elektrischem Schlag müssen Sie die Profilschiene und gegebenenfalls alle weiteren vorhandenen Schutzleiter-Anschlussstellen des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP mit dem Schutzleiter elektrisch leitend verbinden.

Leiter in den Farben gelb-grün dürfen Sie nur für Verbindungen zu Schutzleiter-Anschlüssen verwenden.

## Schutz vor äußeren elektrischen Einwirkungen

Zum Schutz vor elektrischen Einwirkungen bzw. Fehlern beachten Sie folgende Regeln:

- Bei allen Anlagen mit einem Automatisierungssystem S7-1500/Dezentralen Peripheriesystem ET 200MP muss die Anlage zur Ableitung von elektromagnetischen Störungen an einen Schutzleiter mit ausreichendem Querschnitt angeschlossen sein.
- Bei Versorgungs-, Signal- und Busleitungen müssen Sie auf korrekte Leitungsführung und Installation achten.
- Bei Signal- und Busleitungen darf ein Leitungsbruch, Aderbruch oder ein Querschluss nicht zu undefinierten Zuständen der Anlage oder des Systems führen.

## Verweis

Weitere Informationen finden Sie im Funktionshandbuch Steuerungen störsicher aufbauen (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59193566>).

## 8.2 Zusätzliche Regeln und Vorschriften zum Betrieb des S7-1500/ET 200MP mit fehlersicheren Modulen

### 8.2.1 Sichere Kleinspannung (SELV, PELV) für fehlersichere Module

#### Kernaussage

** WARNUNG**

Die fehlersicheren Module müssen mit sicherer Kleinspannung (SELV, PELV) betrieben werden.

Weitergehende Informationen über sichere Kleinspannung (SELV, PELV) finden Sie z. B. in den Datenblättern der einsetzbaren Stromversorgungen.

Die fehlersicheren Module arbeiten mit der Nennspannung DC 24 V. Der Toleranzbereich beträgt DC 19,2 V bis DC 28,8 V.

Die fehlersicheren Motorstarter arbeiten mit der Nennspannung DC 24 V. Der Toleranzbereich beträgt DC 20,4 V bis DC 28,8 V.

Im Überspannungsbereich von DC 32 V bis DC 36 V reagieren die F-Module fehlersicher und die Ein- und Ausgänge werden passiviert. Bei Überspannungen größer DC 36 V werden die F-Module dauerhaft spannungslos.

Verwenden Sie ein Netzteil, das auch im Fehlerfall  $U_m = DC 36 V$  nicht überschreitet. Beachten Sie dazu die Angaben im Datenblatt zum Überspannungsschutz im Falle eines internen Fehlers. Oder treffen Sie entsprechende spannungsbegrenzende Maßnahmen, z. B. den Einsatz eines Überspannungsschutzgeräts.

Alle Komponenten des Systems, die in irgendeiner Form elektrische Energie zuliefern können, müssen diese Bedingung erfüllen.

Jeder weitere im System eingesetzte Stromkreis (DC 24 V) muss eine sichere Kleinspannung besitzen (SELV, PELV). Beachten Sie die entsprechenden Datenblätter oder wenden Sie sich an den Hersteller.

Beachten Sie auch, dass an F-Module Geber und Aktoren angeschlossen werden können, die fremd versorgt sind. Achten Sie auch hier auf die Spannungsversorgung aus sicherer Kleinspannung (SELV, PELV). Das Prozesssignal eines DC 24 V-Digitalmoduls darf auch im Fehlerfall nur eine Fehlerspannung  $U_m$  erreichen.

** WARNUNG**


Auch im Fehlerfall darf die zulässige Potenzialdifferenz zwischen der Versorgung von dem Interfacemodul (Busspannung) und der Lastspannung nicht überschritten werden.

Das kann zum Beispiel durch eine externe galvanische Verbindung realisiert werden. Damit kann es auch bei Potenzialunterschieden zu keinen Spannungsadditionen bei den einzelnen Spannungsquellen kommen, wodurch die Fehlerspannung  $U_m$  überschritten werden könnte.

## 8.2.2 Anforderungen an Geber und Aktoren für fehlersichere Module

### Generelle Anforderungen an Geber und Aktoren


Beachten Sie beim sicherheitsgerichteten Einsatz von Gebern und Aktoren folgende wichtige Warnung:

 <b>WARNUNG</b>
<p>Beachten Sie, dass eine erhebliche <b>Sicherheits-Verantwortung</b> bei der Instrumentierung mit Gebern und Aktoren liegt. Bedenken Sie auch, dass Geber und Aktoren in der Regel keine Gebrauchsdauer von 20 Jahren nach Norm IEC 61508:2010 aufweisen, ohne deutlich an Sicherheit zu verlieren.</p> <p>Die Wahrscheinlichkeit gefährlicher Fehler bzw. die Rate gefährlicher Fehler einer Sicherheitsfunktion muss eine SIL-abhängige Obergrenze einhalten. Sie finden die erreichten Werte der F-Module unter "Sicherheitskenngrößen" in den Technischen Daten der F-Module.</p> <p>Um die jeweilige Sicherheitsklasse zu erreichen, sind entsprechend qualifizierte Geber und Aktoren erforderlich.</p>

### Zusätzliche Anforderungen an Geber

In der Regel gilt: Um SIL3/Kat.3/PLd zu erreichen, ist ein einkanaliger Geber ausreichend. Um jedoch SIL3/Kat.3/PLd mit einem einkanaligen Geber zu erreichen, muss dieser Geber selbst SIL3/Kat.3/PLd-fähig sein. Sonst erreichen Sie diese Sicherheitsstufe nur durch den zweikanaligen Anschluss von Gebern.

Um Kat.4 zu erreichen, schließen Sie die Geber zweikanalig an.

 <b>WARNUNG</b>
<p>Bei den fehlersicheren Eingabemodulen wird nach Erkennung von Fehlern der Wert "0" an die F-CPU weitergegeben. Sie müssen daher darauf achten, dass die Geber so realisiert sind, dass die sichere Reaktion des Sicherheitsprogramms bei "0"-Zustand der Geber erreicht wird.</p> <p>Beispiel: Ein NOT-AUS-Geber muss in seinem Sicherheitsprogramm die abschaltende Wirkung auf den betroffenen Aktor mit "0"-Zustand erzielen (NOT-AUS-Knopf gedrückt).</p>

## Anforderungen an die Dauer der Gebersignale

### WARNUNG

Beachten Sie folgende Anforderungen an die Gebersignale:

- Um die korrekte Erfassung der Gebersignale durch F-Module mit Eingängen zu gewährleisten, müssen Sie sicherstellen, dass die Gebersignale eine bestimmte Mindestdauer aufweisen.
- Damit Impulse sicher erkannt werden, muss die Zeit zwischen zwei Signalwechselln (Impulsdauer) größer als die PROFIsafe-Überwachungszeit sein.

### Sichere Erfassung von Eingängen durch F-Module

Die Mindestdauer der Gebersignale für F-Module mit Eingängen ist abhängig:

- Von der parametrisierten Eingangsverzögerung
- Von den Parametern des Kurzschluss-tests der Geberversorgungen
- Vom parametrisierten Diskrepanzverhalten bei 1oo2 (2v2)-Auswertung

Die Dauer des Signals muss größer als die maximale Reaktionszeit des parametrisierten Anwendungsfalls sein. Informationen zur Berechnung der maximalen Reaktionszeit erhalten Sie im Kapitel "Reaktionszeiten" des jeweiligen F-Moduls.

Aus den Mindestdauern ergibt sich die maximal zulässige Schaltfrequenz der Gebersignale.

## Zusätzliche Anforderung an Aktoren

Die fehlersicheren Ausgabemodule testen die Ausgänge in regelmäßigen Abständen. Hierzu schaltet das F-Modul aktivierte Ausgänge kurzzeitig ab und gegebenenfalls abgeschaltete Ausgänge kurzzeitig ein. Die maximale Zeitdauer der Prüfimpulse (Dunkel- und Hellzeit) können Sie parametrisieren.

Schnell reagierende Aktoren können während des Tests kurzzeitig abfallen oder aktiviert werden. Falls Ihr Prozess dies nicht toleriert, dann stellen Sie die Pulsdauer von Hell- oder Dunkeltest entsprechend ein oder verwenden Sie Aktoren mit hinreichender Trägheit.

### WARNUNG

Falls die Aktoren größere Spannungen als DC 24 V schalten (z. B. AC 230 V), muss eine sichere Potenzialtrennung zwischen den Ausgängen eines fehlersicheren Ausgabemoduls und den höhere Spannung führenden Teilen gewährleistet sein (nach Norm IEC 60664-1).

In der Regel ist das bei Relais und Schützen erfüllt und Sie müssen das besonders bei Halbleiter-Schalteinrichtungen beachten.

## Technische Daten der Geber und Aktoren

Informieren Sie sich auch in den Gerätehandbüchern der fehlersicheren Module über die Technischen Daten zur Auswahl der Geber und Aktoren.



### 8.2.3 Übersprechen von digitalen Ein-/Ausgangssignalen

Bei der gemeinsamen Führung von fehlersicheren digitalen Ausgangssignalen und fehlersicheren digitalen Eingangssignalen in einem Kabel kann es zu Rücklesefehlern bei den F-DQ-Modulen kommen.

#### Ursache: Kapazitives Übersprechen

Während des Bitmustertests der Ausgänge oder der Geberversorgung der Eingänge kann die steile Schaltflanke der Ausgangstreiber wegen der Koppelkapazität der Leitung zu einem Übersprechen auf andere, nicht eingeschaltete Ausgangs- bzw. Eingangskanäle führen. Bei diesen Kanälen kann es dann zu einem Ansprechen der Rückleseschaltung kommen. Ein Querschuss/Kurzschluss wird erkannt, was zu einer sicherheitsgerichteten Abschaltung führt.

#### Abhilfe:

- Getrennte Kabel für F-DI-Module, F-DQ-Module bzw. nicht-fehlersichere DQ-Module
- Koppelrelais oder Dioden in den Ausgängen
- Kurzschlussstest der Geberversorgung ausschalten, wenn das die geforderte Sicherheitsklasse erlaubt.

#### Ursache: magnetisches Übersprechen

Durch eine induktive Last, die an den F-DQ-Kanälen angeschlossen ist, kann es zur Einkopplung eines starken magnetischen Felds kommen.

#### Abhilfe:

- Trennen Sie die induktiven Lasten räumlich oder schirmen Sie das magnetische Feld ab.
- Parametrieren Sie die "Max. Rücklesezeit Dunkeltest" auf 50 ms oder höher.

## 8.3 Betrieb an geerdeter Einspeisung

### Einleitung

Im Folgenden finden Sie Informationen zum Gesamtaufbau eines Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP an einer geerdeten Einspeisung (TN-S-Netz). Die behandelten Themen sind im Einzelnen:

- Abschaltorgane, Kurzschluss- und Überlastschutz nach
  - IEC 60364, entspricht DIN VDE 0100
  - IEC 60204, entspricht DIN VDE 0113
- Laststromversorgungen und Laststromkreise

### Geerdete Einspeisung

Bei geerdeten Einspeisungen (TN-S-Netz) sind der Neutralleiter (N) und der Schutzleiter (PE) jeweils geerdet. Beide Leiter bilden einen Teil des Überspannungskonzepts. Wenn eine Anlage in Betrieb ist, fließt der Strom über den Neutralleiter. Bei Auftreten eines Fehlers fließt der Strom über den Schutzleiter, z. B. ein einfacher Erdschluss zwischen einem spannungsführenden Leiter und Erde.

### Sichere elektrische Trennung (SELV nach IEC 61131-2 bzw. IEC 61010-2-201)

System-/Laststromversorgungen mit DC 24 V-Ausgangsspannung verfügen über eine sichere elektrische Trennung und eine Begrenzung der Spannung (Kleinspannung).

Laststromversorgungen/Systemstromversorgungen mit DC 24 V-Ausgangsspannung haben keine Verbindung zum Schutzleiter.

Dieser Schutz wird nach IEC 61131-2 bzw. IEC 61010-2-201 als SELV (Safety Extra Low Voltage) bezeichnet.

Die Verdrahtung von SELV-Stromkreisen muss entweder von der Verdrahtung anderer Stromkreise, die nicht SELV sind, sicher getrennt sein oder die Isolierung aller Leiter muss für die höhere Spannung bemessen sein.

### Geerdete Kleinspannung (PELV nach IEC 61131-2 bzw. IEC 61010-2-201)

Laststromversorgungen mit geerdeter DC 24 V-Ausgangsspannung benötigen eine sichere Verbindung mit dem Schutzleiter und eine Begrenzung der Spannung (Kleinspannung).

Dieser Schutz wird nach IEC 61131-2 bzw. IEC 61010-2-201 als PELV (Protective Extra Low Voltage) bezeichnet.

Die Verdrahtung von PELV-Stromkreisen muss entweder von der Verdrahtung anderer Stromkreise, die nicht PELV sind, sicher getrennt sein oder die Isolierung aller Leiter muss für die höhere Spannung bemessen sein.

### Bezugspotenzial der Steuerung

Das Bezugspotenzial des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP ist über eine hochohmige RC-Kombination in der CPU/dem Interfacemodul mit der Profilschiene verbunden. Hierdurch werden hochfrequente Störströme abgeleitet und elektrostatische Aufladungen vermieden. Wegen der hochohmigen Verbindung ist das Bezugspotenzial des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP, trotz geerdeter Profilschiene, als erdfrei zu betrachten.

Wenn Sie das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP mit geerdetem Bezugspotenzial aufbauen wollen, dann verbinden Sie den M-Anschluss der CPU/des Interfacemoduls galvanisch mit dem Schutzleiter.

Eine vereinfachte Darstellung der Potenzialverhältnisse finden Sie im Kapitel Elektrischer Aufbau (Seite 199).

## Kurzschluss- und Überlastschutz

Für die Errichtung einer Gesamtanlage sind verschiedene Maßnahmen für den Kurzschluss- und Überlastschutz erforderlich. Die Art der Komponenten und der Verbindlichkeitsgrad der erforderlichen Maßnahmen sind von der IEC (DIN VDE) -Vorschrift abhängig, die für Ihren Anlagenaufbau gilt. Die Tabelle bezieht sich auf das folgende Bild und vergleicht die IEC (DIN VDE) -Vorschriften.

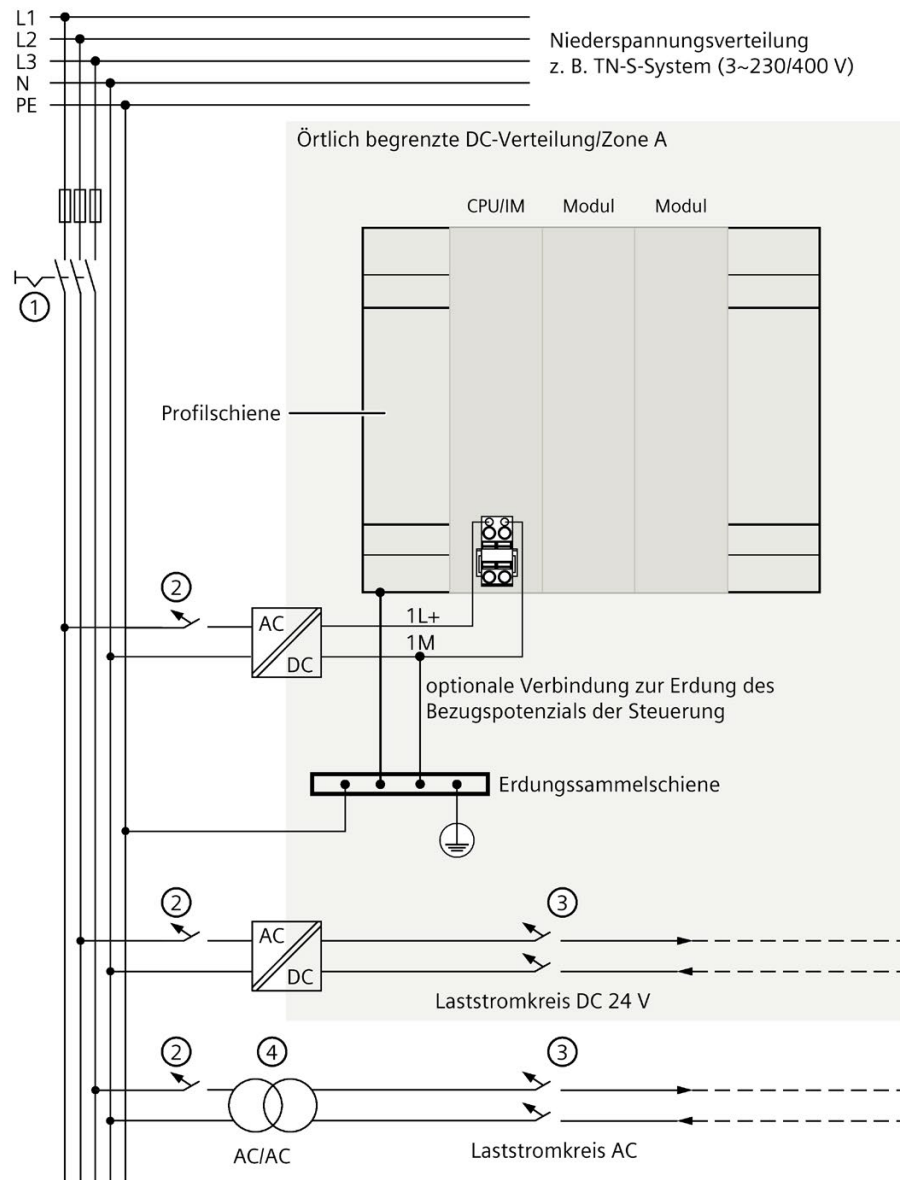
Tabelle 8- 1 Komponenten und erforderliche Maßnahmen

	Bezug zur folgenden Abbildung	IEC 60364 (DIN VDE 0100)	IEC 60204 (DIN VDE 0113)
Abschaltorgan für Steuerung, Signalgeber und Stellglieder	①	Hauptschalter	Trenner
Kurzschluss- und Überlastschutz: Gruppenweise für Signalgeber und Stellglieder	② ③	Stromkreise einpolig absichern	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bei geerdetem Sekundärstromkreis: <b>einpolig</b> absichern</li> <li>• Sonst: <b>allpolig</b> absichern</li> </ul>
Laststromversorgung für AC-Laststromkreise mit mehr als 5 elektromagnetischen Betriebsmitteln	④	Galvanische Trennung durch Transformator <b>empfohlen</b>	Galvanische Trennung durch Transformator <b>empfohlen</b>

## S7-1500/ET 200MP im Gesamtaufbau

Das folgende Bild zeigt die S7-1500/ET 200MP im Gesamtaufbau (Laststromversorgung und Erdungskonzept) bei Einspeisung aus einem TN-S-Netz.

Eigene Verteilung/Zone B



- ① Hauptschalter
- ② Kurzschluss- und Überlastschutz primärseitig
- ③ Kurzschluss- und Überlastschutz sekundärseitig
- ④ Optional für galvanische Trennung

Bild 8-1 S7-1500/ET 200MP mit geerdetem Bezugspotenzial betreiben

**Hinweis**

Grundsätzlich müssen Sie die DC-Peripheriemodule des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP über ein vorgeschaltetes, lokales Netzteil an die eigene Verteilung (oder Batterien) anschließen. Wenn Sie die DC-Peripheriemodule direkt an die eigene Verteilung anschließen, dann müssen Sie zusätzliche Schutzmaßnahmen gegen Überspannungen vorsehen.

---

## 8.4 Elektrischer Aufbau

### Potenzialtrennung

Bei dem Automatisierungssystem S7-1500/Dezentralen Peripheriesystem ET 200MP besteht Potenzialtrennung zwischen:

- Der Primärseite der Systemstromversorgung (PS) und allen anderen Schaltungsteilen
- Den Kommunikations-Schnittstellen (PROFIBUS/PROFINET) der CPU/des Interfacemoduls und allen anderen Schaltungsteilen
- Den Laststromkreisen/Prozesselektronik und allen anderen Schaltungsteilen der S7-1500/ET 200MP Komponenten

Über integrierte RC-Kombinationen bzw. integrierte Kondensatoren werden hochfrequente Störströme abgeleitet und elektrostatische Aufladungen vermieden.

**Potenzialverhältnisse S7-1500**

Das folgende Bild zeigt eine vereinfachte Darstellung der Potenzialverhältnisse des Automatisierungssystems S7-1500.

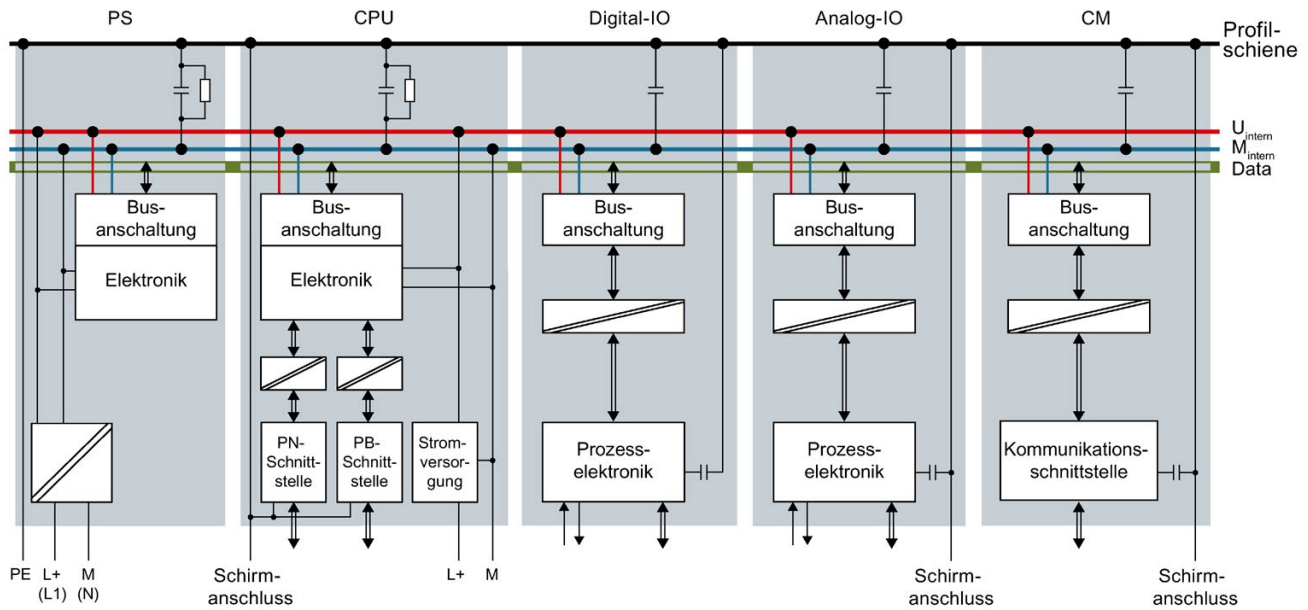


Bild 8-2 Potenzialverhältnisse bei S7-1500 am Beispiel einer CPU 1516-3 PN/DP

### Potenzialverhältnisse ET 200MP am PROFINET IO

Das folgende Bild zeigt eine vereinfachte Darstellung der Potenzialverhältnisse des Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP am PROFINET IO.

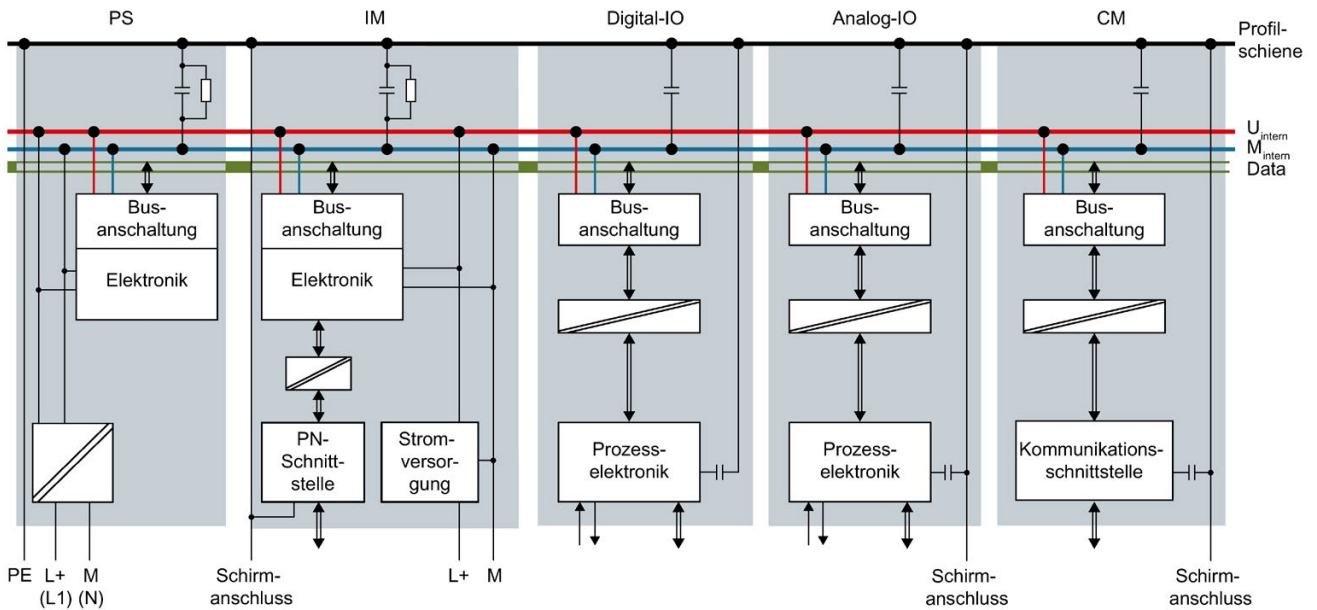


Bild 8-3 Potenzialverhältnisse bei ET 200MP am Beispiel eines Interfacemoduls IM 155-5 PN HF

### Potenzialverhältnisse ET 200MP am PROFIBUS DP

Das folgende Bild zeigt eine vereinfachte Darstellung der Potenzialverhältnisse des Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP am PROFIBUS DP.

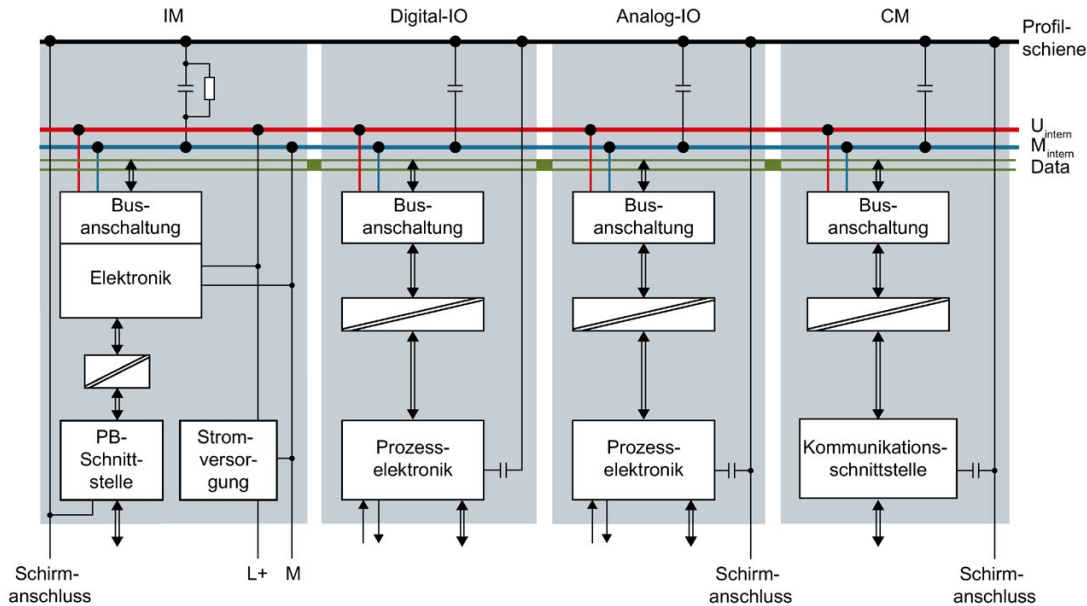


Bild 8-4 Potenzialverhältnisse bei ET 200MP am Beispiel eines Interfacemoduls IM 155-5 DP ST

## 8.5 Verdrahtungsregeln

### Einleitung

Verwenden Sie beim Anschließen des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP geeignete Leitungen. Wählen Sie außerdem die Leitungsisolierung passend zur angelegten Spannung. In den folgenden Tabellen finden Sie Verdrahtungsregeln für CPU, Interfacemodul, Systemstromversorgung, Laststromversorgung, Frontstecker und Einspeiseelemente.



## CPU, Interfacemodul, Systemstrom- und Laststromversorgung

Tabelle 8-2 Verdrahtungsregeln für CPU, Interfacemodul, Systemstrom- und Laststromversorgung

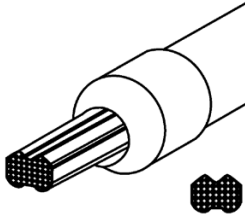
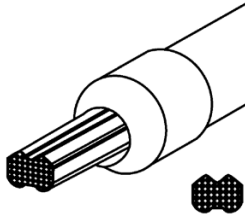
Verdrahtungsregeln für ...		CPU/Interfacemodul	Systemstrom- und Laststromversorgung
Anschließbare Leitungsquerschnitte für massive Leitungen (Cu)		-	-
		-	-
Anschließbare Leitungsquerschnitte für flexible Leitungen (Cu)	ohne Aderendhülle	0,25 bis 2,5 mm <sup>2</sup>	0,5 bis 2,5 mm <sup>2</sup>
		AWG*: 24 bis 14	AWG*: 20 bis 14
	mit Aderendhülle	0,25 bis 1,5 mm <sup>2</sup>	0,5 bis 1,5 mm <sup>2</sup>
		AWG*: 24 bis 16	AWG*: 20 bis 16
Anzahl der Leitungen pro Anschluss		1	1
Abisolierlänge der Leitungen		10 bis 11 mm	7 bis 8 mm
Aderendhülsen nach DIN 46228	ohne Kunststoffhülle	Form A, 10 mm lang	Form A, 7 mm lang
	mit Kunststoffhülle 0,25 bis 1,5 mm <sup>2</sup>	Form E, 10 mm lang	Form A, 7 mm lang
Manteldurchmesser		-	8,5 mm
Werkzeug		Schraubendreher, konische Bauform, 3 bis 3,5 mm	Schraubendreher, konische Bauform, 3 bis 3,5 mm
Anschlusstechnik		Push-In-Klemme	Schraubklemme
Anziehdrehmoment		-	von 0,5 Nm bis 0,6 Nm

\* American Wire Gauge

## Frontstecker

Tabelle 8-3 Verdrahtungsregeln für Frontstecker

Verdrahtungsregeln für ...		40-poliger Frontstecker (Schraubklemme, für 35 mm-Module)	40-poliger Frontstecker (Push-In-Klemme, für 35 mm-Module)	40-poliger Frontstecker (Push-In-Klemme, für 25 mm-Module)
Anschließbare Leitungsquerschnitte für massive Leitungen (Cu)		bis 0,25 mm <sup>2</sup>	bis 0,25 mm <sup>2</sup>	bis 0,25 mm <sup>2</sup>
		AWG*: bis 24	AWG*: bis 24	AWG*: bis 24
Anschließbare Leitungsquerschnitte für flexible Leitungen (Cu)	ohne Aderendhülle	0,25 bis 1,5 mm <sup>2</sup>	0,25 bis 1,5 mm <sup>2</sup>	0,25 bis 1,5 mm <sup>2</sup> (max. 40 x 0,75 mm <sup>2</sup> )
		AWG*: 24 bis 16	AWG*: 24 bis 16	AWG*: 24 bis 16 mm <sup>2</sup> (max. 40 x 0,75 mm <sup>2</sup> )
	mit Aderendhülle	0,25 bis 1,5 mm <sup>2</sup>	0,25 bis 1,5 mm <sup>2</sup>	0,25 bis 1,5 mm <sup>2</sup> (max. 32 x 0,75 mm <sup>2</sup> ; 8 x 1,5 mm <sup>2</sup> )
		AWG*: 24 bis 16	AWG*: 24 bis 16	AWG*: 24 bis 16 (max. 32 x AWG 19; 8 x AWG 16)

Verdrahtungsregeln für ...		40-poliger Frontstecker (Schraubklemme, für 35 mm-Module)	40-poliger Frontstecker (Push-In-Klemme, für 35 mm-Module)	40-poliger Frontstecker (Push-In-Klemme, für 25 mm-Module)
Anzahl der Leitungen pro Anschluss		1 oder Kombination von 2 Leitern bis 1,5 mm <sup>2</sup> (Summe) in einer gemeinsamen Aderendhülse	1 oder Kombination von 2 Leitern bis 1,5 mm <sup>2</sup> (Summe) in einer gemeinsamen Aderendhülse	1 oder Kombination von 2 Leitern bis 1,5 mm <sup>2</sup> (Summe) in einer gemeinsamen Aderendhülse
Abisolierlänge der Leitungen		8 mm bis max. 0,75 mm <sup>2</sup> (Entsprechend der Länge AEH <sup>**</sup> : 8 mm) 10 bis 12 mm für alle Querschnitte (Entsprechend der Länge der AEH <sup>**</sup> : 10 mm, 12 mm)	8 bis 11 mm (Entsprechend der Länge AEH <sup>**</sup> : 8 mm, 10 mm)	8 bis 11 mm (Entsprechend der Länge AEH <sup>**</sup> : 8 mm, 10 mm)
Aderendhülsen nach DIN 46228	ohne Kunststoffhülse	Form A: 8 mm lang bis max. 0,75 mm <sup>2</sup> , 10 mm und 12 mm lang für alle Querschnitte	Form A: 8 mm und 10 mm lang	Form A: 8 mm und 10 mm lang
	mit Kunststoffhülse 0,25 bis 1,5 mm <sup>2</sup>	Form E: 8 mm lang bis max. 0,75 mm <sup>2</sup> , 10 mm und 12 mm lang für alle Querschnitte	Form E: 8 mm und 10 mm lang	Form E: 8 mm und 10 mm lang
Manteldurchmesser		-	-	-
Werkzeug		Schraubendreher, konische Bauform, 3 bis 3,5 mm	Schraubendreher, konische Bauform, 3 bis 3,5 mm	Schraubendreher, konische Bauform, 3 bis 3,5 mm
Anschlusstechnik		Schraubklemme	Push-In-Klemme	Push-In-Klemme
Anziedrehmoment (Schraubklemme)		von 0,4 Nm bis 0,7 Nm	-	-
Max. Betätigungskraft zum vollständigen Öffnen der Push-In-Klemme		-	40 N	40 N
Empfohlene Crimpform für Aderendhülse		-	entsprechend dem Crimpwerkzeug PZ 6/5 	entsprechend dem Crimpwerkzeug PZ 6/5 

\* American Wire Gauge

\*\* Aderendhülse

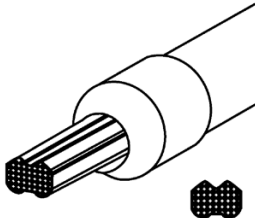
**Hinweis****40-poliger Frontstecker (Schraubklemme für 35 mm-Module), Artikelnummer 6ES7592-1AM00-0XB0**

Legen Sie bei einem Summenstrom von größer 8 A die Versorgungsspannung DC 24 V (Klemme 19 und 39) und die Masse (Klemme 20 und 40) doppelt auf.

**Einspeiseelemente**

Tabelle 8-4 Verdrahtungsregeln für Einspeiseelemente (Bestandteil des Schirmungssets)

Verdrahtungsregeln für ...		Einspeiseelement (Schraubklemme, für 35 mm-Module)	Einspeiseelement (Push-In-Klemme, für 25 mm-Module)
Anschließbare Leitungsquerschnitte für massive Leitungen (Cu)		-	-
Anschließbare Leitungsquerschnitte für flexible Leitungen (Cu)		-	-
	ohne Aderendhülse	0,25 bis 1,5 mm <sup>2</sup> AWG*: 24 bis 16	0,25 bis 1,5 mm <sup>2</sup> AWG*: 24 bis 16
	mit Aderendhülse	0,25 bis 1,5 mm <sup>2</sup> AWG*: 24 bis 16	0,25 bis 1,5 mm <sup>2</sup> AWG*: 24 bis 16
Anzahl der Leitungen pro Anschluss		1 oder Kombination von 2 Leitern bis 1,5 mm <sup>2</sup> (Summe) in einer gemeinsamen Aderendhülse	1 oder Kombination von 2 Leitern bis 1,5 mm <sup>2</sup> (Summe) in einer gemeinsamen Aderendhülse
Abisolierlänge der Leitungen		8 mm bis max. 0,75 mm <sup>2</sup> (Entsprechend der Länge AEH**: 8 mm) 10 bis 12 mm für alle Querschnitte (Entsprechend der Länge der AEH**: 10 mm, 12 mm)	8 bis 11 mm (Entsprechend der Länge AEH**: 8 mm, 10 mm)
Aderendhülsen nach DIN 46228	ohne Kunststoffhülse	Form A: 8 mm lang bis max. 0,75 mm <sup>2</sup> , 10 mm und 12 mm lang für alle Querschnitte	Form A: 8 mm und 10 mm lang
	mit Kunststoffhülse 0,25 bis 1,5 mm <sup>2</sup>	Form E: 8 mm lang bis max. 0,75 mm <sup>2</sup> , 10 mm und 12 mm lang für alle Querschnitte	Form E: 8 mm und 10 mm lang
Manteldurchmesser		-	-
Werkzeug		Schraubendreher, konische Bauform, 3 bis 3,5 mm	Schraubendreher, konische Bauform, 3 bis 3,5 mm
Anschlusstechnik		Schraubklemme	Push-In-Klemme
Anziehdrehmoment (Schraubklemme)		von 0,4 Nm bis 0,7 Nm	-

Verdrahtungsregeln für ...	Einspeiseelement (Schraubklemme, für 35 mm-Module)	Einspeiseelement (Push-In-Klemme, für 25 mm-Module)
Max. Betätigungskraft zum vollständigen Öffnen der Push-In-Klemme	-	40 N
Empfohlene Crimpform für Aderendhülse	-	entsprechend dem Crimpwerkzeug PZ 6/5 

\* American Wire Gauge

\*\* Aderendhülse

## Zulässige Kabeltemperatur

### Hinweis

#### Zulässige Kabeltemperatur

Beachten Sie bei der Kabelauswahl, dass die Kabeltemperatur im Betrieb bis zu 30 °C über der Umgebungstemperatur des S7-1500/ET 00MP-Systems liegen kann.

Beispiel: Wenn Sie das System in einem Schaltschrank bei einer Umgebungstemperatur von 30 °C einsetzen, dann müssen Sie einen Anschlussleiter mit einem Temperaturbereich von mindestens 60 °C verwenden.

Bei Klemmen mit einer Strombelastung  $\geq 8$  A im Betrieb müssen Sie mit einer Kabeltemperatur von bis zu 65 °C über der Umgebungstemperatur rechnen.

Sie können die benötigte Kabeltemperatur für den jeweiligen Anwendungsfall genauer ermitteln. Messen Sie dazu die Kabeltemperatur in der Anlage bei einer Belastung mit den maximal möglichen Leistungs- und Umgebungstemperaturwerten.

Andere Anschlussarten und Materialanforderungen sollten Sie festlegen auf Grundlage der elektrischen Kenndaten der von Ihnen verwendeten Stromkreise und der Installationsumgebung.

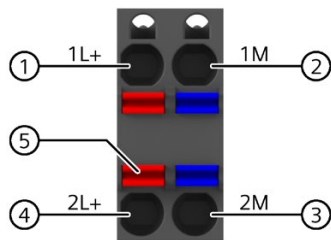
## 8.6 Versorgungsspannung anschließen

### Einleitung

Die Versorgungsspannung wird über einen 4-poligen Anschluss-Stecker zugeführt, der sich vorne bzw. unten an der CPU/dem Interfacemodul befindet.

### Anschluss für Versorgungsspannung (X80)

Die Anschlüsse des 4-poligen Anschluss-Steckers haben folgende Bedeutung:



- ① +DC 24 V von der Versorgungsspannung (Strom begrenzt auf 10 A)
- ② Masse von der Versorgungsspannung (Strom begrenzt auf 10 A)
- ③ Masse von der Versorgungsspannung zum Weiterschleifen
- ④ +DC 24 V von der Versorgungsspannung zum Weiterschleifen
- ⑤ Federöffner (ein Federöffner je Klemme)

Bild 8-5 Anschluss für Versorgungsspannung

Der Anschluss-Stecker bietet Ihnen die Möglichkeit, die Versorgungsspannung auch im gezogenen Zustand unterbrechungsfrei weiterzuschleifen.

Für die maximalen Anschlussquerschnitte beachten Sie die Angaben in den Tabellen der Verdrahtungsregeln (Seite 202).

### Voraussetzungen

- Verdrahten Sie den Anschluss-Stecker nur bei ausgeschalteter Versorgungsspannung.
- Beachten Sie die Verdrahtungsregeln (Seite 202).

### Benötigtes Werkzeug

Schraubendreher 3 bis 3,5 mm

### **Werkzeugloses Anschließen von Leitern: mehrdrähtig (Litze) mit Aderendhülse oder ultraschallverdichtet**

Um eine Leitung werkzeuglos anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Isolieren Sie die Leitungen 8 bis 11 mm ab.
2. Verdichten oder crimpen Sie die Leitung mit Aderendhülsen.
3. Stecken Sie die Leitung bis zum Anschlag in die Push-In-Klemme.
4. Drücken Sie den verdrahteten Anschluss-Stecker in die Buchse der CPU/des Interfacemoduls.

### **Anschließen von Leitern: mehrdrähtig (Litze) ohne Aderendhülse, unverarbeitet**

Um eine Leitung ohne Aderendhülse anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Isolieren Sie die Leitungen 8 bis 11 mm ab.
2. Drücken Sie mit dem Schraubendreher in den Federöffner und stecken Sie die Leitung bis zum Anschlag in die Push-In-Klemme.
3. Ziehen Sie den Schraubendreher aus dem Federöffner heraus.
4. Drücken Sie den verdrahteten Anschluss-Stecker in die Buchse der CPU/des Interfacemoduls.

### **Leitung lösen**

Drücken Sie mit dem Schraubendreher bis zum Anschlag in den Federöffner. Ziehen Sie die Leitung aus der Push-In-Klemme heraus.

### **Anschluss-Stecker demontieren**

Zur Demontage des Anschluss-Steckers benötigen Sie einen Schraubendreher. Hebeln Sie damit den Anschluss-Stecker aus der CPU/dem Interfacemodul heraus.

## **8.7 Systemstromversorgung und Laststromversorgung anschließen**

### **Einleitung**

Im Auslieferungszustand der System-/Laststromversorgungen sind Netzanschluss-Stecker gesteckt. Die Module und der zugehörige Netzanschluss-Stecker sind kodiert. Das Kodierelement besteht aus zwei Teilen. Ein Kodierelement befindet sich im Modul, das andere im Netzanschluss-Stecker. System-/Laststromversorgungen verwenden für den Spannungsanschluss identische Netzanschluss-Stecker.

Das Kodierelement verhindert das Stecken eines Netzanschluss-Steckers in eine System-/Laststromversorgung eines anderen Typs.

### **Benötigtes Werkzeug**

Schraubendreher 3 bis 3,5 mm

## Versorgungsspannung an eine System-/Laststromversorgung anschließen

Videsequenz ansehen (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/78027451>)

Um die Versorgungsspannung anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schwenken Sie die Frontklappe des Moduls nach oben, bis die Frontklappe einrastet.
2. Drücken Sie die Entriegelungstaste des Netzanschluss-Steckers nach unten (Bild 1). Ziehen Sie den Netzanschluss-Stecker nach vorne aus dem Modul.
3. Lösen Sie die Schraube an der Stirnseite des Steckers. Dadurch lösen Sie die Gehäuseverriegelung und die Zugentlastung. Bei angezogener Schraube lässt sich die Abdeckung des Steckers nicht öffnen (Bild 2).
4. Hebeln Sie die Abdeckung des Steckers mit einem geeigneten Werkzeug auf (Bild 3).

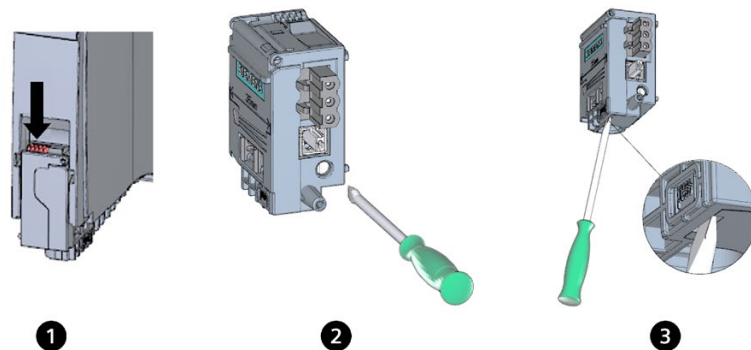


Bild 8-6 Versorgungsspannung an System-/Laststromversorgung anschließen (1)

5. Isolieren Sie den Kabelmantel auf eine Länge von 35 mm und die Leitungen auf eine Länge von 7 bis 8 mm ab. Bringen Sie die Aderendhülsen auf.
6. Schließen Sie die Leitungen gemäß dem Anschlussbild im Stecker an (Bild 4).
7. Schließen Sie die Abdeckung (Bild 5).
8. Ziehen Sie die Schraube wieder fest (Bild 6). Dadurch wirkt eine Zugentlastung auf die Leitungen.

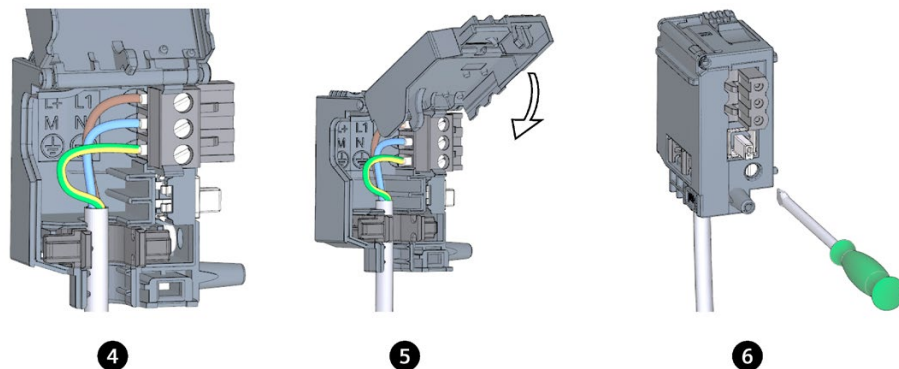


Bild 8-7 Versorgungsspannung an System-/Laststromversorgung anschließen (2)

9. Stecken Sie den Netzanschluss-Stecker in das Modul, bis die Verriegelung einrastet.

## Verweis

Weitere Informationen zum Anschluss der Ausgangsspannung DC 24 V der Laststromversorgung (PM) finden Sie in den Gerätehandbüchern der entsprechenden Module.

## 8.8 CPU/Interfacemodul an Laststromversorgung anschließen

### Einleitung

An der Laststromversorgung befindet sich (hinter der Frontklappe, unten) eine steckbare Ausgangsklemme DC 24 V. An dieser Klemme schließen Sie die Leitungen für die Versorgungsspannung der CPU/des Interfacemoduls an.

### Voraussetzungen

- Verdrahten Sie den Anschluss-Stecker nur bei ausgeschalteter Versorgungsspannung
- Der Anschlussstecker für die Versorgungsspannung an der CPU/Interfacemodul ist bereits montiert.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Versorgungsspannung anschließen (Seite 207).

### Benötigtes Werkzeug

Schraubendreher 3 bis 3,5 mm

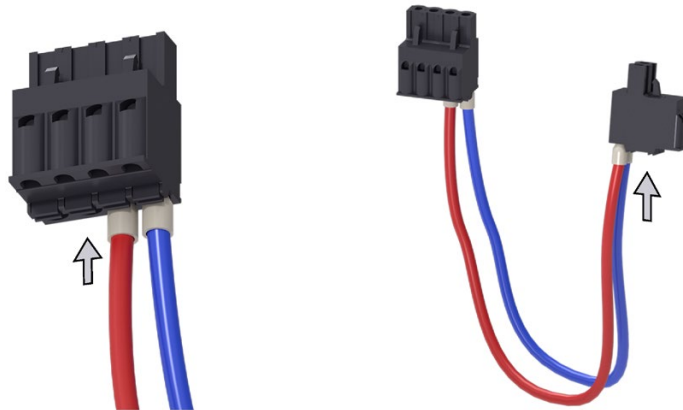
### CPU/Interfacemodul an eine Laststromversorgung anschließen

Videsequenz ansehen (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/78027451>)

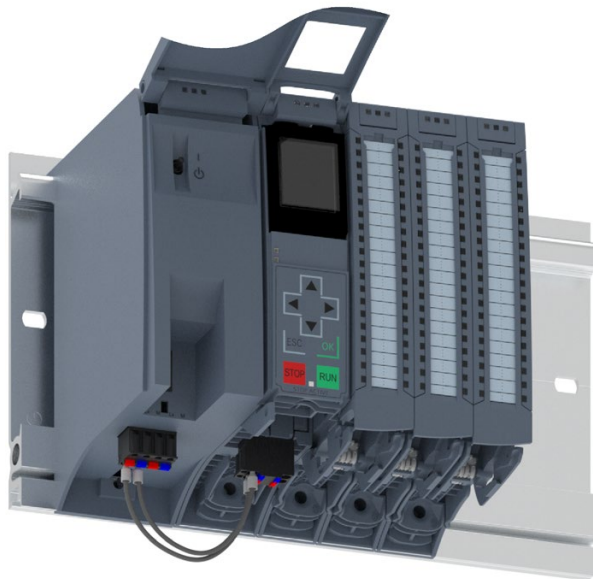


Um die Versorgungsspannung anzuschließen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie die Frontklappe der Laststromversorgung. Ziehen Sie die DC 24 V-Ausgangsklemme nach unten ab.
2. Verdrahten Sie die DC 24 V-Ausgangsklemme mit den Leitungen vom 4-poligen Anschlussstecker der CPU/Interfacemodul.



3. Verbinden Sie die Laststromversorgung mit der CPU/dem Interfacemodul.



---

### Hinweis

#### Anschluss auf der Unterseite des Geräts

Bei den folgenden CPUs/Interfacemodulen befindet sich die Anschlussbuchse für den 4-poligen Anschluss-Stecker auf der Unterseite des Geräts:

- Standard-, F-CPU's ab Artikelnummer 6ES751x-xxx02-0AB0, Kompakt-CPU's ab Artikelnummer 6ES751x-xxx01-0AB0
- Interfacemodule IM 155-5 PN BA ab Bestellnummer 6ES7155-5AA00-0AA0 und IM 155-5 PN ST ab Bestellnummer 6ES7155-5AA01-0AB0

Weitere Informationen finden Sie in den zugehörigen Gerätehandbüchern der CPU/Interfacemodule.

---

## 8.9 Schnittstellen für Kommunikation anschließen

### Schnittstellen für Kommunikation anschließen

Die Kommunikations-Schnittstellen der CPU/des Interfacemoduls schließen Sie über standardisierte Steckverbinder an.

Verwenden Sie für den Anschluss konfektionierte Steckleitungen. Wenn Sie die Kommunikationsleitungen selbst konfektionieren wollen, dann finden Sie die Schnittstellenbelegung in den Gerätehandbüchern der entsprechenden Module. Beachten Sie die Montageanleitungen zu den Steckverbindern.

**Besonderheit: Steckverbinder Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180 2x 2 oder Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180 4x 2 entriegeln und von der PROFINET-Schnittstelle der CPU/IM abziehen**

#### Benötigtes Werkzeug

- Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180 2x 2 (6K1901-1BB10-2Ax0):  
**Schraubendreher 2,5 mm**
- Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180 4x 2 (6GK1901-1BB12-2Ax0):  
**Schraubendreher 3,0 mm**

**Vorgehen**

1. Drücken Sie den Schraubendreher parallel zum Steckverbinder in die Entriegelung.
2. Ziehen Sie den Steckverbinder von der PROFINET-Schnittstelle ab.

**Hinweis**

Entriegeln Sie den Steckverbinder nicht unter Zug!

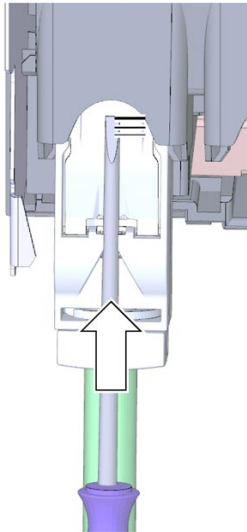


Bild 8-8 FastConnect Steckverbinder entriegeln

## 8.10 Frontstecker für die Peripheriemodule

**Einleitung**

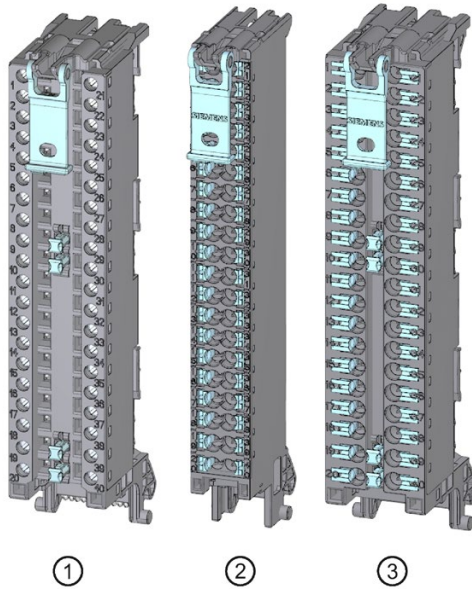
Den Anschluss der Sensoren und Aktoren Ihrer Anlage an das Automatisierungssystem realisieren Sie über Frontstecker. Verdrahten Sie die Sensoren und Aktoren mit dem Frontstecker. Stecken Sie den Frontstecker mit den verdrahteten Sensoren und Aktoren auf das Peripheriemodul.

Sie können den Frontstecker folgendermaßen verdrahten

- In der "Vorverdrahtungsstellung", die eine komfortable Verdrahtung ermöglicht
- Komplet, bevor Sie ihn in das Peripheriemodul stecken.

Sie können den Frontstecker mit angebrachter Verdrahtung leicht vom Peripheriemodul abnehmen. Sie müssen bei einem Modultausch die Verdrahtung nicht lösen.

### Ausführungen des Frontsteckers



- ① Frontstecker 35 mm mit Schraubklemmen
- ② Frontstecker 25 mm mit Push-In-Klemmen
- ③ Frontstecker 35 mm mit Push-In-Klemmen

Bild 8-9 Ausführungen des Frontsteckers

### Eigenschaften der Frontstecker

Die 3 verschiedenen Frontstecker sind durch folgende Eigenschaften gekennzeichnet:

- Jeweils 40 Klemmstellen
- Anschlusstechnik: Schraubklemme (nur bei 35 mm-Modulen) oder Push-In-Klemme
- Modulbreite: 35 mm oder 25 mm Breite

- Wenn Sie Lastgruppen mit gleichem Potenzial (potenzialgebunden) versorgen wollen, dann verwenden Sie bei digitalen Peripheriemodulen die zum Frontstecker (mit 35 mm Breite) mitgelieferten Potenzialbrücken. Mit den Brücken verbinden Sie jeweils die gegenüberliegenden Klemmen 9 und 29, 10 und 30, 19 und 39 sowie 20 und 40. Vorteil: Reduzierung des Verdrahtungsaufwands.

---

### Hinweis

#### Verwendung von Potenzialbrücken

Die Verwendung von Potenzialbrücken ist abhängig von dem jeweils verwendeten Modul.

Potenzialbrücken dürfen Sie für 230 V Module nicht verwenden. Setzen Sie Potenzialbrücken nur mit einer maximalen Versorgungsspannung von DC 24 V ein. Die Stromtragfähigkeit je Potenzialbrücke beträgt maximal 8 A.

Bei analogen Peripheriemodulen dürfen Sie die Potenzialbrücken wegen der unterschiedlichen Belegung nicht verwenden.

Für Frontstecker für eine Modulbreite von 25 mm sind keine Potenzialbrücken verfügbar.

Beachten Sie bei der Verwendung von Potenzialbrücken die Hinweise und Verdrahtungsregeln im Gerätehandbuch des jeweiligen Peripheriemoduls.

---

- Im Auslieferungszustand befindet sich ein Kodierelement im Modul. Beim erstmaligen Stecken des Frontsteckers in das Peripheriemodul rastet ein Teil des Kodierelements auf dem Frontstecker ein. Wenn Sie den Frontstecker vom Peripheriemodul entfernen, verbleibt ein Teil des Kodierelements im Frontstecker, der andere Teil verbleibt im Peripheriemodul. Damit wird ein Stecken eines für das Modul ungeeigneten Frontsteckers mechanisch verhindert. Daher können Sie z. B. den Frontstecker mit dem Kodierelement für ein Digitalmodul nicht auf ein Analogmodul stecken.

### Eigenschaften der Frontstecker bei fehlersicheren Modulen

Im Auslieferungszustand eines fehlersicheren Moduls befindet sich zusätzlich zu dem mechanischen Kodierelement ein elektronisches Kodierelement. Das elektronische Kodierelement ist ein wiederbeschreibbarer Speicher für die PROFIsafe-Adresse. Beim Stecken des Frontsteckers in das F-Modul rastet das elektronische Kodierelement komplett in den Frontstecker ein. Wenn Sie den Frontstecker vom F-Modul entfernen, verbleibt der Speicher mit der PROFIsafe-Adresse des fehlersicheren Moduls im Frontstecker (Siehe Kapitel Frontstecker austauschen (Seite 355)).

### Verweis

Weitere Informationen zum Kodierelement finden Sie im Kapitel Kodierelement am Peripheriemodul und am Frontstecker (Seite 350).

Weitere Informationen zur Verwendung der Potenzialbrücken finden Sie im Gerätehandbuch des jeweiligen Peripheriemoduls.

### 8.10.1 Frontstecker verdrahten für Peripheriemodule ohne Schirmauflageelement

#### Voraussetzungen

- Die Peripheriemodule sind auf die Profilschiene montiert.
- Die Versorgungsspannungen sind ausgeschaltet.
- Die Leitungen sind entsprechend der verwendeten Klemmtechnik vorbereitet, beachten Sie dazu die Verdrahtungsregeln (Seite 202).

#### Benötigtes Werkzeug

- Abisolierwerkzeug
- Schraubendreher 3 bis 3,5 mm

#### Frontstecker vorbereiten und verdrahten für Peripheriemodule ohne Schirmauflageelement

Um den Frontstecker zu verdrahten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Schalten Sie die Laststromversorgung aus.
2. Fädeln Sie die beiliegende Zugentlastung (Kabelbinder) für den Leitungsstrang in den Frontstecker ein (Bild 1).
3. Schwenken Sie die Frontklappe des zu verdrahtenden Peripheriemoduls nach oben, bis die Frontklappe einrastet (Bild 2). Videosequenz ansehen (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/67462859>)

4. Bringen Sie den Frontstecker in die Vorverdrahungsstellung. Dazu hängen Sie den Frontstecker unten in das Peripheriemodul ein und schwenken den Frontstecker nach oben, bis der Frontstecker einrastet (Bild 3).

Ergebnis: In dieser Stellung ragt der Frontstecker noch aus dem Peripheriemodul heraus (Bild 4). Frontstecker und Peripheriemodul sind noch nicht elektrisch verbunden. Durch die Vorverdrahungsstellung können Sie den Frontstecker einfach verdrahten.

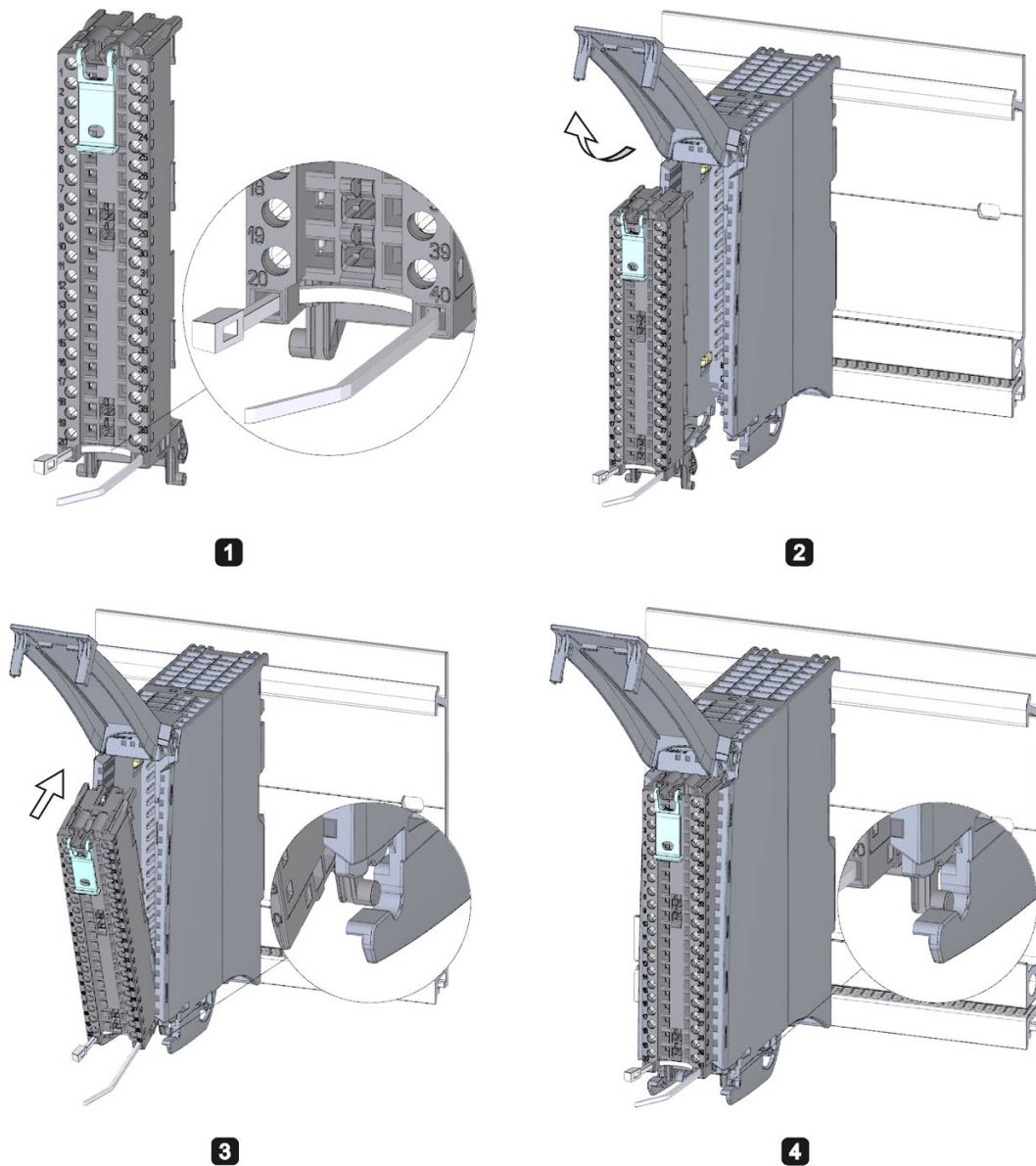


Bild 8-10 Frontstecker verdrahten für Peripheriemodule ohne Schirmauflageelement

5. Beginnen Sie, den Frontstecker komplett zu verdrahten.
6. Legen Sie die Zugentlastung um den Leitungsstrang herum und ziehen Sie die Zugentlastung für den Leitungsstrang fest.

### Verwendung der Potenzialbrücken bei 35 mm breiten Digitalmodulen

Mit den mitgelieferten Potenzialbrücken können Sie bei Digitalmodulen mit einer maximalen Nennspannung von DC 24 V die Klemmen für die Spannungsversorgung brücken und so den Verdrahtungsaufwand reduzieren. Mit Hilfe der Brücken verbinden Sie jeweils die gegenüberliegenden Klemmen 9 und 29, 10 und 30, 19 und 39 sowie 20 und 40.

### Verweis

Weitere Informationen zur Verdrahtung der Ein-/Ausgänge finden Sie in den Gerätehandbüchern der Peripheriemodule.

## 8.10.2 Frontstecker verdrahten für Peripheriemodule mit Schirmauflageelement

### Voraussetzungen

- Die Peripheriemodule sind auf die Profilschiene montiert.
- Die Versorgungsspannungen sind ausgeschaltet.
- Die Leitungen sind vorbereitet entsprechend der verwendeten Klemmtechnik. Beachten Sie dazu die Verdrahtungsregeln (Seite 202).

### Benötigtes Werkzeug

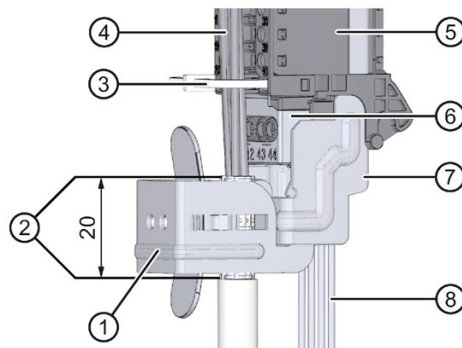
- Abisolierwerkzeug
- Schraubendreher 3 bis 3,5 mm
- Flachzange



## Detailansicht

Der Schirmbügel, das Einspeiseelement und die Schirmklemme sind im Lieferumfang der Analog- und Technologiemodule enthalten.

Das folgende Bild zeigt die Detailansicht eines Frontsteckers mit Schirmauflageelement:



- |   |                                  |     |                      |
|---|----------------------------------|-----|----------------------|
| ① | Schirmklemme                     | ⑥   | Einspeiseelement     |
| ② | Kabelmantel entfernt (ca. 20 mm) | ⑦   | Schirmbügel          |
| ③ | Zugentlastung (Kabelbinder)      | ⑧   | Versorgungsleitungen |
| ④ | Signalleitungen                  | ①+⑦ | Schirmauflage        |
| ⑤ | Frontstecker                     |     |                      |

Bild 8-11      Detailansicht für Frontstecker mit Schirmauflageelement

## Frontstecker vorbereiten für Peripheriemodule mit Schirmauflageelement

Videsequenz ansehen (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/67462859>)

Um den Frontstecker für die Verdrahtung vorzubereiten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Brechen Sie den Verbindungssteg am unteren Teil des Steckers heraus (Bild 1).
2. Stecken Sie das Einspeiseelement auf (Bild 2).
3. Stecken Sie den Schirmbügel von unten in die Führungsnut des Frontsteckers, bis der Schirmbügel einrastet (Bild 3).

4. Fädeln Sie die beiliegende Zugentlastung (Kabelbinder) für den Leitungsstrang in den Frontstecker ein (Bild 4).

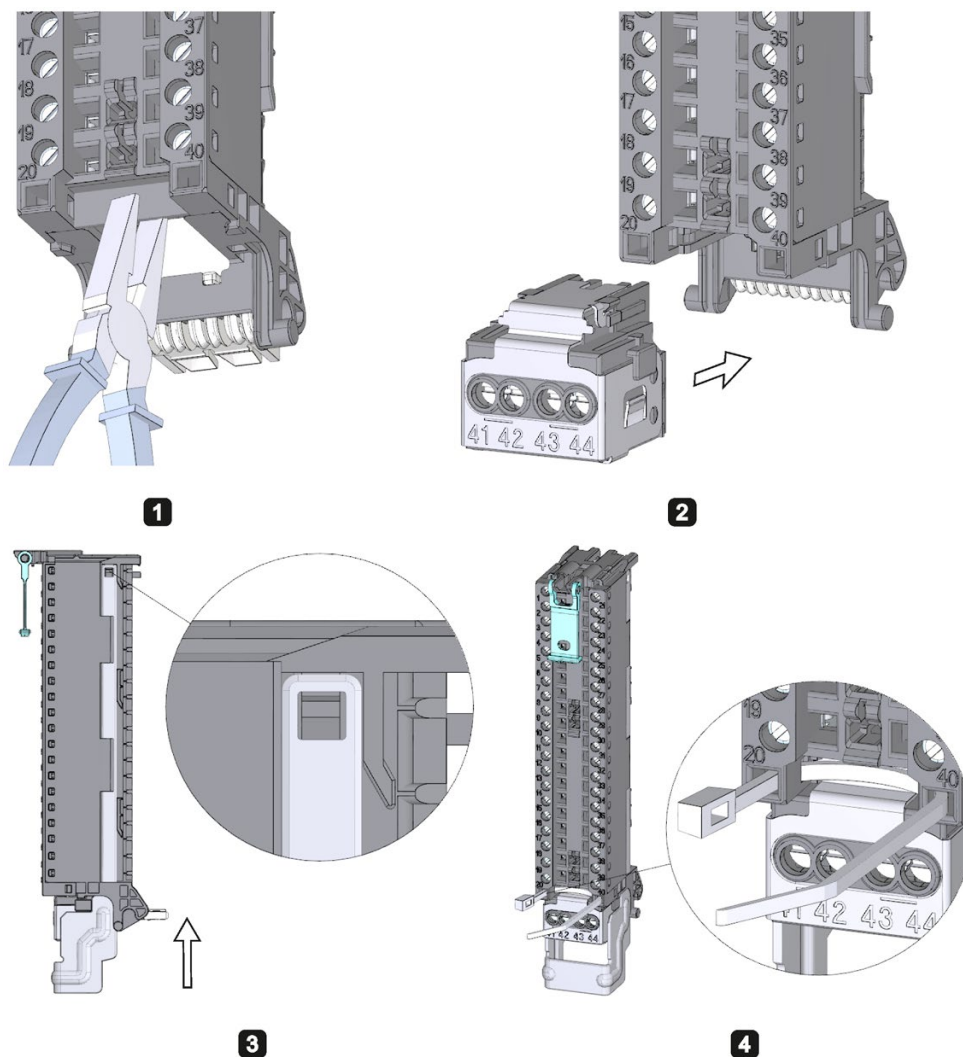


Bild 8-12 Frontstecker vorbereiten für Peripheriemodule mit Schirmauflageelement (1)

5. Schwenken Sie die Frontklappe nach oben, bis die Frontklappe einrastet (Bild 5).

6. Bringen Sie den Frontstecker in die Vorverdrahtungsstellung. Dazu hängen Sie den Frontstecker unten in das Peripheriemodul ein und schwenken ihn nach oben, bis der Frontstecker einrastet (Bild 6).

Ergebnis: In dieser Stellung ragt der Frontstecker noch aus dem Peripheriemodul heraus (Bild 7). Frontstecker und Peripheriemodul sind noch nicht elektrisch verbunden.

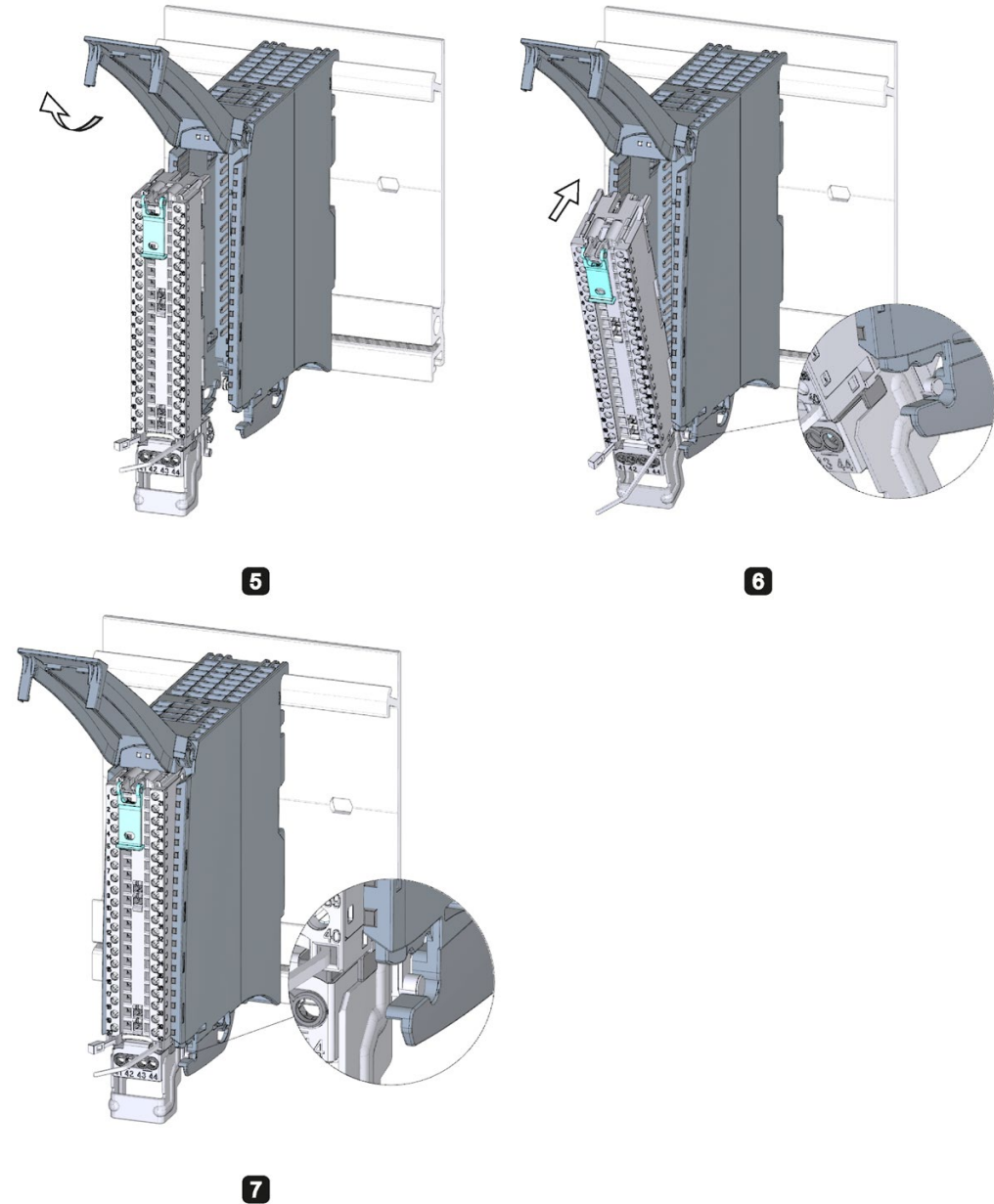


Bild 8-13 Frontstecker vorbereiten für Peripheriemodule mit Schirmauflageelement (2)

7. Verdrahten Sie das Einspeiseelement (Bild 8).  
Die Klemmen 41/42 sowie 43/44 sind galvanisch miteinander verbunden. Wenn Sie die Versorgungsspannung an 41 (L+) und 44 (M) anschließen, dann können Sie mit den Klemmen 42 (L+) und 43 (M) das Potenzial zum nächsten Modul weiterschleifen (max. 8 A).

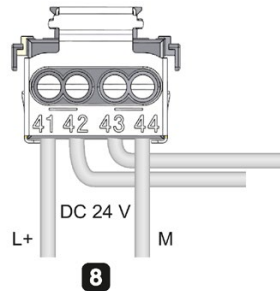


Bild 8-14 Frontstecker vorbereiten für Peripheriemodule mit Schirmauflageelement (3)

### Frontstecker verdrahten für Peripheriemodule mit Schirmauflageelement

Um einen Frontstecker zu verdrahten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Legen Sie den Leitungsschirm frei.
2. Beginnen Sie, den Frontstecker komplett zu verdrahten (Bild 1).

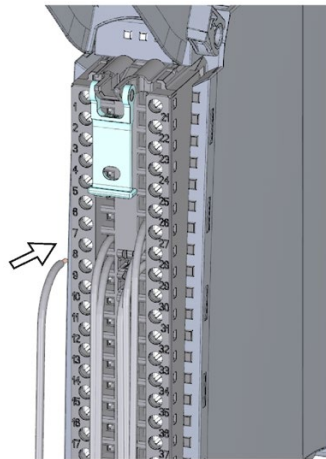


Bild 8-15 Frontstecker verdrahten für Peripheriemodule mit Schirmauflageelement (1)

- Legen Sie die Zugentlastung (Kabelbinder) um den Leitungsstrang und ziehen Sie die Zugentlastung für den Leitungsstrang fest (Bild 2).

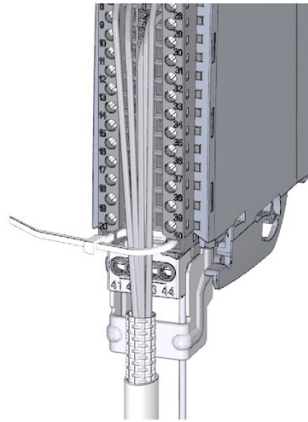
**2**

Bild 8-16 Frontstecker verdrahten für Peripheriemodule mit Schirmauflageelement (2)

- Stecken Sie die Schirmklemme von unten auf den Schirmbügel, um den Leitungsschirm anzuschließen (Bild 3).

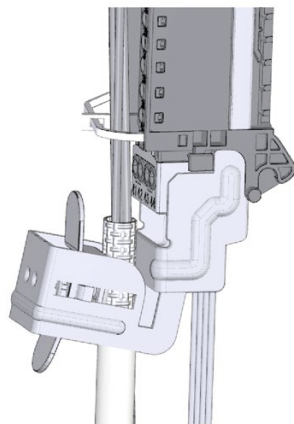
**3**

Bild 8-17 Frontstecker verdrahten für Peripheriemodule mit Schirmauflageelement (3)

## Funktionen der Schirmauflage

Die Schirmauflage:

- Benötigen Sie zum Auflegen von Leitungsschirmen (z. B. für Analogmodule)
- Störströme auf Kabelschirmen werden vom Schirmanschluss über die Profilschiene zur Erde abgeleitet. Die Schirmanbindung bei Leitungseintritt in den Schaltschrank ist nicht erforderlich
- Die Schirmauflage hat einen Kabelstauraum von 18 mm x 15 mm.

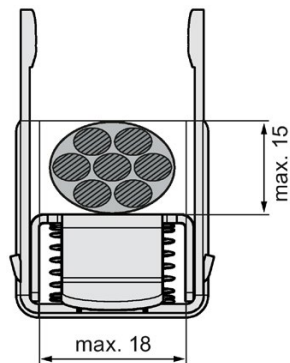


Bild 8-18 Schirmklemme

## Verweis

Weitere Informationen zur Verdrahtung der Ein-/Ausgänge finden Sie in den Gerätehandbüchern der Peripheriemodule.

## 8.10.3 Frontstecker in Endposition bringen

### Frontstecker aus der Vorverdrahtungsstellung in Endposition bringen

Um den Frontstecker aus der Vorverdrahtungsstellung in Endposition zu bringen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Fassen Sie den Frontstecker an der Entriegelungslasche.
2. Ziehen Sie an der Lasche, bis sich der Frontstecker aus seiner Rasterung löst.
3. Kippen Sie den oberen Teil des Frontsteckers und heben Sie ihn leicht an. Der Frontstecker rutscht über den Führungskanal in seine Endposition.

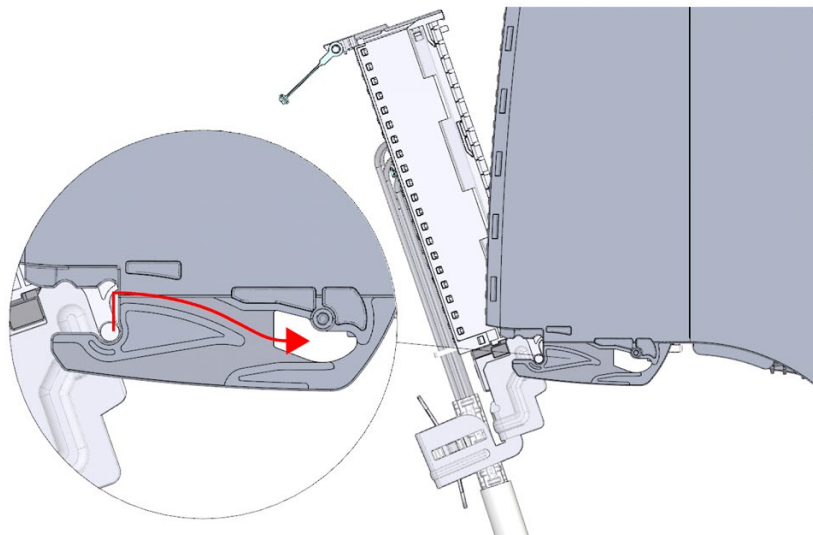


Bild 8-19 Frontstecker aus der Vorverdrahtungsstellung in Endposition bringen

4. Drücken Sie den Frontstecker zurück in das Peripheriemodul, bis er einrastet. Der Frontstecker ist nun elektrisch mit dem Peripheriemodul verbunden.
5. Schwenken Sie die Frontklappe nach unten. Abhängig vom Platzbedarf des Leiterstrangs sind verschiedene Rastpositionen möglich, so dass der benötigte Kabelstauraum mitwachsen kann.

### Frontstecker direkt in Endposition bringen

Um den Frontstecker direkt in Endposition zu bringen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Fassen Sie den Frontstecker an der Entriegelungslasche.
2. Schieben Sie die Führungstifte des Frontsteckers in den nach unten versetzten Führungskanal. Der Frontstecker rutscht über den Führungskanal in seine Endposition.

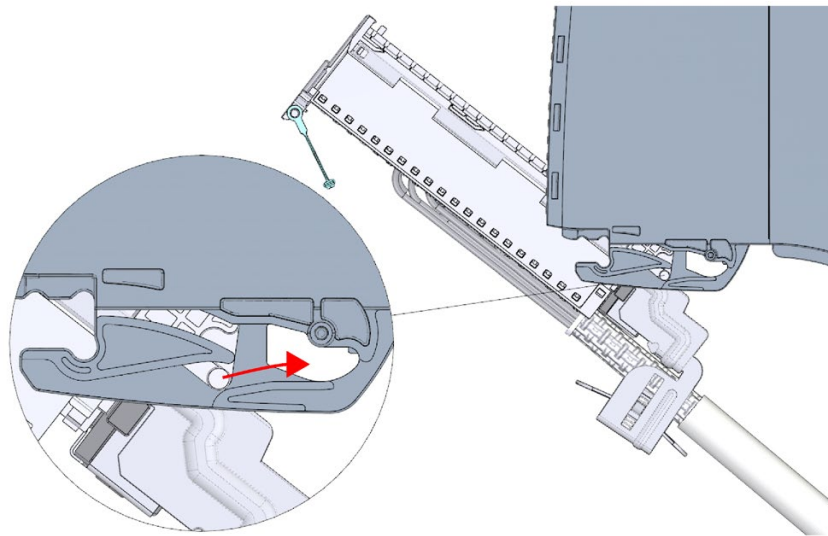


Bild 8-20 Frontstecker direkt in Endposition bringen

3. Kippen Sie den Frontstecker und drücken Sie ihn in das Peripheriemodul, bis er einrastet. Der Frontstecker ist nun elektrisch mit dem Peripheriemodul verbunden.
4. Schwenken Sie die Frontklappe nach unten. Abhängig vom Platzbedarf des Leiterstrangs sind verschiedene Rastpositionen möglich, so dass der benötigte Kabelstauraum mitwachsen kann.

## 8.11 Peripheriemodule kennzeichnen

### 8.11.1 Beschriftungsstreifen

#### Einleitung

Mit Hilfe der Beschriftungsstreifen kennzeichnen Sie die Anschlussbelegung der Peripheriemodule. Sie können den Beschriftungsstreifen beliebig beschriften und in die Außenseite der Frontklappe einschieben.

Die Beschriftungsstreifen sind in folgender Ausführung verfügbar:

- Vorgefertigte Streifen, die dem Peripheriemodul im Auslieferungszustand beiliegen.
- DIN A4-Bögen, vorperforierte Streifen zur maschinellen Beschriftung, siehe Kapitel Zubehör/Ersatzteile (Seite 410)

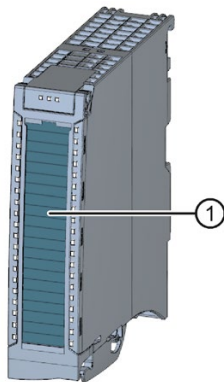
#### Beschriftungsstreifen vorbereiten und montieren

Um den Beschriftungsstreifen vorzubereiten und zu montieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Beschriften Sie den Beschriftungsstreifen.

Mit STEP 7 können Sie Beschriftungsstreifen für die Module in Ihrem Projekt drucken. Die Beschriftungsstreifen werden in Microsoft Word DOCX-Dateien exportiert und aus dem Textverarbeitungsprogramm heraus gedruckt. Weitere Informationen finden Sie in der Online-Hilfe.

2. Bei den vorperforierten Streifen: Trennen Sie den Beschriftungsstreifen aus dem Bogen heraus.
3. Schieben Sie den Beschriftungsstreifen in die Außenseite der Frontklappe.



① Beschriftungsstreifen

Bild 8-21 Kennzeichnung mit Beschriftungsstreifen



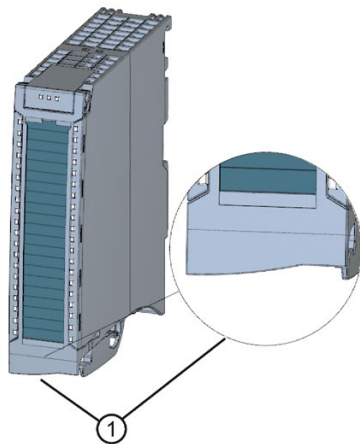
## 8.11.2 Optionale Kennzeichnung

### Einleitung

Die Peripheriemodule haben auf der Frontklappe eine Freifläche. Sie können die Freifläche selbst beschriften oder kennzeichnen.

### Optionale Kennzeichnung

Die Frontklappe bietet im unteren Teil einen Platz von etwa 30 mm x 10 mm für ein optionales Kennzeichnungsschild (Aufkleber).



① Freifläche, z. B. für Betriebsmittel-Kennzeichen

Bild 8-22 Optionale Kennzeichnung

# Projektieren

## Einleitung

Durch das Konfigurieren, Parametrieren und Verbinden der einzelnen Hardware-Komponenten übermitteln Sie dem Automatisierungssystem S7-1500/Dezentralen Peripheriesystem ET 200MP seinen Aufbau (Sollkonfiguration) und seine Funktionsweise. Die dafür notwendigen Tätigkeiten führen Sie in STEP 7 in der Geräte- und Netzsicht aus.

"**Konfigurieren**" bedeutet das Anordnen, Einstellen und Vernetzen von Geräten und Modulen innerhalb der Geräte- oder Netzsicht von STEP 7. STEP 7 stellt Module und Modulträger grafisch dar. Wie bei "realen" Modulträgern lässt die Gerätesicht das Stecken einer festgelegten Anzahl von Modulen zu.

Beim Stecken der Module vergibt STEP 7 automatisch die Adressen und eine eindeutige Hardware-Kennung (HW-Kennung). Die Adressen können Sie nachträglich ändern. Die HW-Kennungen sind nicht mehr änderbar.

Die Systemkomponenten vergleichen beim Anlauf die projektierte Sollkonfiguration mit der tatsächlichen Istkonfiguration der Anlage. Die Reaktion der CPU auf Fehler im HW-Aufbau können Sie parametrieren.

"**Parametrieren**" der verwendeten Komponenten (CPU, Module) bedeutet das Einstellen von deren Eigenschaften.

STEP 7 übersetzt die Hardwarekonfiguration (das Ergebnis von "Konfigurieren" und "Parametrieren") und lädt sie in die CPU. Anschließend verbindet sich die CPU mit den konfigurierten Komponenten und überträgt deren Konfiguration und Parameter. Module lassen sich sehr einfach ersetzen, da STEP 7 beim Stecken eines neuen Moduls dessen Konfiguration und Parameter erneut überträgt.

## 9.1 CPU projektieren

### Voraussetzungen für die Projektierung der CPU

Projektiersoftware	Informationen zur Installation
STEP 7 ab V12.0 <sup>1)</sup>	Online-Hilfe von STEP 7

<sup>1)</sup> Die folgenden CPUs sind ab V12 projektierbar: CPU 1511-1 PN, CPU 1513-1 PN, CPU 1516-3 PN/DP  
Beachten Sie, dass alle weiteren CPUs erst ab einer späteren Version projektierbar sind (z. B. V12 SP1). Informationen, ab welcher Version Ihre verwendete CPU in STEP 7 projektierbar ist, finden Sie im Gerätehandbuch der CPU.

## Projektkompatibilität von CPUs mit Firmware-Version V3.1

Um ältere Projekte in CPUs mit der Firmware-Version V3.1 laden zu können, müssen Sie Ihr Projekt mindestens auf CPUs mit der Firmware-Version 1.8 hochrüsten.

## Ersatzteilkompatibilität für CPUs mit Artikelnummern $\geq$ 6ES751x-xxx03-0AB0

Für die CPUs ab Artikelnummern 6ES751x-xxx03-0AB0 gilt:

Die CPUs sind ersatzteilkompatibel zu CPUs mit Artikelnummern  $\geq$  6ES751x-xxx01-0AB0.

STEP 7-Projekte, die eine Hardware-Konfiguration mit CPU-Artikelnummer 6ES751x-xxx00-0AB0 haben, können Sie nicht in eine CPU mit Artikelnummer 6ES751x-xxx03-0AB0 laden. Ausnahme: CPUs S7-1500R, siehe oben

**Abhilfe:** Beim Tausch einer CPU 6ES751x-xxx00-0AB0 gegen einen Nachfolgetyp 6ES751x-xxx03-0AB0 müssen Sie das STEP 7-Projekt auf  $\geq$  6ES751x-xxx01-0AB0 hochrüsten. Für die Hochrüstung verwenden Sie STEP 7  $\geq$  V13 SP1 Update 3.

## CPUs mit Artikelnummer $<$ 6ES751x-xxx03-0AB0 in älteren STEP 7-Versionen projektieren

CPUs mit Artikelnummern  $<$  6ES751x-xxx03-0AB0 sind ersatzteilkompatibel zu ihrer Vorgängerversion. Der Manipulationsschutz, insbesondere bezüglich SIMATIC Memory Card und RUN/STOP-Funktion, bleibt erhalten.

Beim Tausch einer CPU (z. B. 6ES7515-2AM01-0AB0) gegen einen kompatiblen Nachfolgetyp (z. B. 6ES7515-2AM02-0AB0) muss das STEP 7-Projekt nicht geändert werden, auch ein Hochrüsten des STEP 7-Projekts ist nicht erforderlich.

Sie können Module mit neuen Artikelnummern weiterhin in STEP 7 als Vorgängerversion (z. B. 6ES7515-2AM01-0AB0) projektieren. Da in bisherigen STEP 7-Versionen die neue Artikelnummer (z. B. 6ES7 515-2AN03-0AB0) noch nicht enthalten ist, können Sie die CPU auch als Vorgängerversion, d. h. mit der bisherigen Artikelnummer (z. B. 6ES7515-2AM01-0AB0) projektieren.

## Verweise

- Wenn Sie neue CPUs projektieren möchten, deren Artikelnummern noch nicht im Hardwarekatalog von STEP 7 enthalten sind, dann beachten Sie folgenden FAQ im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109760846>).
- Wenn Sie Projektdaten laden möchten, aber die in der CPU installierte Firmware-Version in STEP 7 nicht auswählbar ist, dann beachten Sie folgenden FAQ im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109744163>).
- Wenn die gelieferte Baugruppe eine andere Artikelnummer hat als die, die bestellt wurde, dann beachten Sie folgenden FAQ im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109763472>).
- Einen Überblick zu den wichtigsten Dokumenten und Links zu STEP 7 finden Sie in dem folgenden FAQ im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/65601780>).

## 9.1.1 Konfiguration auslesen

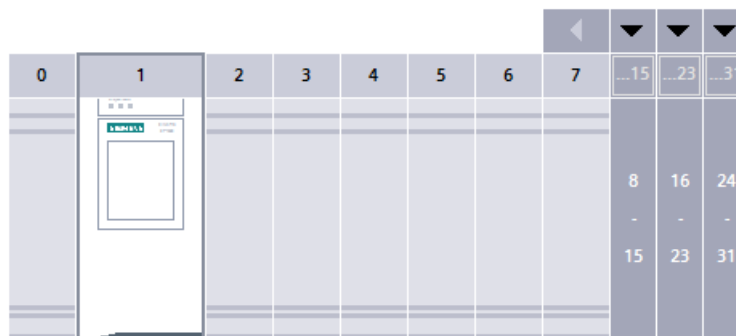
### Einleitung

Wenn eine Verbindung zu einer im Aufbau vorhandenen CPU besteht, dann können Sie mit der Funktion "Hardware-Erkennung" die Konfiguration dieser CPU einschließlich zentral vorhandener Module auslesen und in Ihr Projekt übernehmen. Durch das automatische Auslesen des physikalischen Aufbaus entfällt der Aufwand, die CPU und die zentral vorhandenen Module manuell zu konfigurieren.

Wenn Sie eine CPU und die zentral vorhandenen Module bereits projektiert haben und Sie die aktuelle Konfiguration und Parameter in ein neues Projekt laden möchten, dann empfiehlt sich die Funktion "Laden des Geräts als neue Station". Weitere Informationen über diese Funktion erhalten Sie im Kapitel Projektierung der CPU sichern und wiederherstellen (Seite 321).

### Vorgehen zum Auslesen einer bestehenden Konfiguration

1. Legen Sie ein neues Projekt an und konfigurieren Sie eine "Nicht spezifizierte CPU 1500".



Das Gerät ist nicht spezifiziert.

- Bitte verwenden Sie den [Hardware-Katalog](#) um die CPU zu spezifizieren,
- oder [ermitteln](#) Sie die Konfiguration des angeschlossenen Gerätes.

Bild 9-1 Nicht spezifizierte S7-1500 CPU in der Gerätesicht

### Hinweis

Um in den Dialog "Hardware-Erkennung für PLC\_x" zu gelangen, klicken Sie auf den Link "ermitteln". Ein Beispiel dazu finden Sie in dem folgenden FAQ im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/41885693>).

Ein alternatives Vorgehen ist in Schritt 2. und Schritt 3. beschrieben.

2. Wählen Sie in der Gerätesicht (oder Netzsicht) im Menü "Online" den Befehl "Hardware-Erkennung".

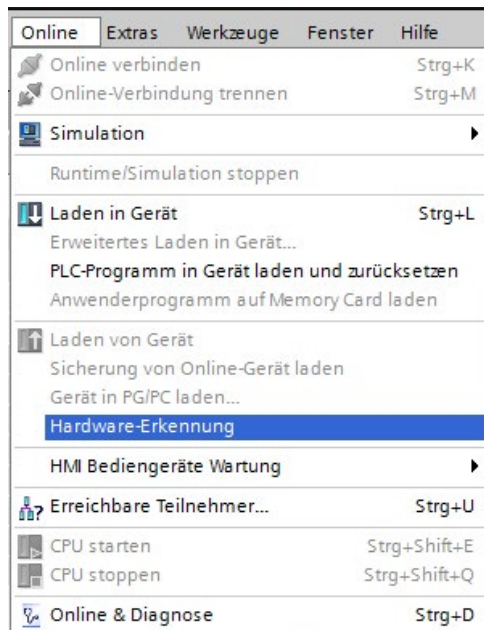


Bild 9-2 Hardware-Erkennung im Menü Online

STEP 7 öffnet den Dialog "Hardware-Erkennung für PLC\_x".

3. Klicken Sie im Dialog "Hardware-Erkennung für PLC\_x" auf die Schaltfläche "Aktualisieren". Wählen Sie anschließend die CPU aus und klicken Sie auf die Schaltfläche "Erkennen".

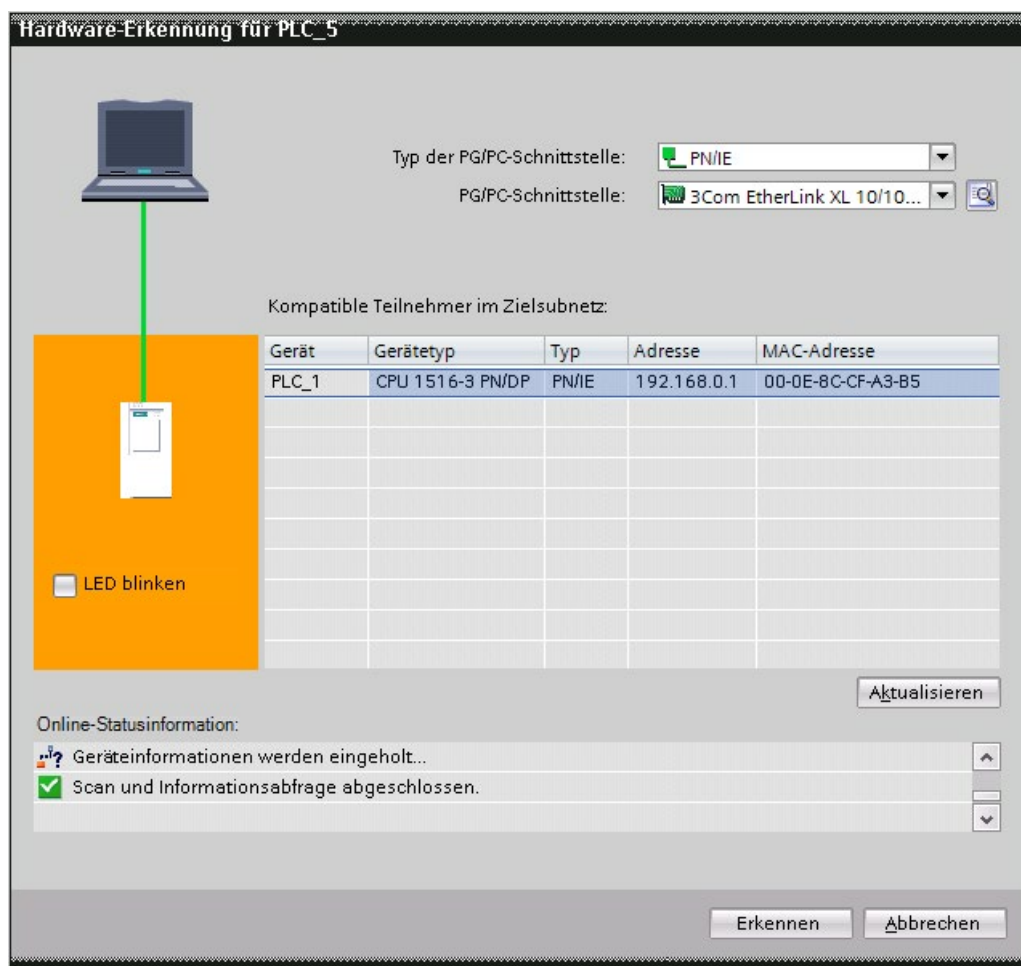


Bild 9-3 Dialog Hardware-Erkennung

## Ergebnis der Hardware-Erkennung

STEP 7 hat die Hardware-Konfiguration einschließlich der Module ausgelesen und in Ihr Projekt übertragen. Für alle Module vergibt STEP 7 eine gültige Default-Parametrierung. Die Parametrierung können Sie anschließend ändern.

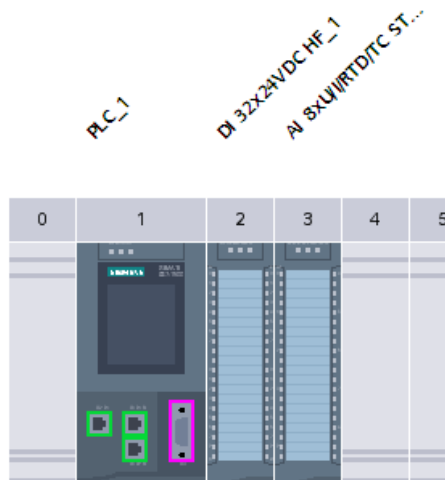


Bild 9-4 Ergebnis der Hardware-Erkennung in der Gerätesicht

---

### Hinweis

Wenn Sie nach der Durchführung der Hardware-Erkennung online gehen möchten, müssen Sie zuerst die erkannte Konfiguration in die CPU laden, sonst kann es zu einem Fehler wegen inkonsistenter Konfigurationen kommen.

Ein Beispiel zum Laden eines Projekts in die CPU mit STEP 7 finden Sie in dem folgenden FAQ im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/42637263>).

---

## Eigenschaften der CPUs

Von besonderer Bedeutung für das Systemverhalten sind die Eigenschaften der CPUs. Bei einer CPU können Sie z. B. folgende Einstellungen in STEP 7 vornehmen:

- Anlaufverhalten
- Parametrierung der Schnittstellen, z. B. IP-Adresse, Subnetzmaske
- Webserver, z. B. Aktivierung, Benutzerverwaltung und Sprachen
- OPC UA Server
- Global Security Certificate Manager
- Zykluszeiten, z. B. maximale Zykluszeit
- Eigenschaften für den Betrieb des Displays
- System- und Taktmerker

- Schutzstufe für den Zugriffsschutz mit Passwort-Parametrierung
- Uhrzeit- und Datumseinstellungen (Sommerzeit/Winterzeit). Weitere Informationen finden Sie in dem folgenden FAQ im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/43566349>).

STEP 7 gibt die einstellbaren Eigenschaften und die jeweiligen Wertebereiche vor. Nicht editierbare Felder sind ausgegraut.

## Verweis

Informationen zu den einzelnen Einstellungen finden Sie in der Online-Hilfe von STEP 7 und in den Gerätehandbüchern der jeweiligen CPUs.

## 9.1.2 Vergabe von Adressen

### 9.1.2.1 Adressierung - Überblick

## Einleitung

Um die Automatisierungskomponenten bzw. Module zu adressieren, müssen Sie eindeutige Adressen besitzen. Der folgende Abschnitt erläutert die verschiedenen Adressbereiche.

## E/A-Adresse (Peripherie-Adresse)

Um Eingänge zu lesen bzw. Ausgänge zu setzen, benötigt das Anwenderprogramm E/A-Adressen (Ein-/Ausgangsadressen).

STEP 7 vergibt beim Konfigurieren von Modulen automatisch Ein- und Ausgangsadressen. Jedes Modul belegt einen zusammenhängenden Bereich in den Eingangs- und/oder Ausgangsadressen, entsprechend seinem Volumen an Ein- und Ausgangsdaten.

Modul	Baugruppenträger	Steckplatz	E-Adresse	A-Adresse	Typ	Artikel-Nr.
PS 25W 24VDC_1	0	100			PS 25W 24VDC	6ES7 505-...
▶ PLC_1	0	1			CPU 1518-4 PN/DP	6ES7 518-...
DI 32x24VDC HF_1	0	2	0...3		DI 32x24VDC HF	6ES7 521-...
DQ 8x230VAC/5A ST_1	0	3		0	DQ 8x230VAC/5A ST	6ES7 522-...
AI 8xU/I/RTD/TC ST_1	0	4	4...19		AI 8xU/I/RTD/TC ST	6ES7 531-...
AQ 4xU/I ST_1	0	5		1...8	AQ 4xU/I ST	6ES7 532-...

Bild 9-5 Beispiel mit Ein-/Ausgangsadressen aus STEP 7

STEP 7 ordnet die Adressbereiche der Module standardmäßig dem Teilprozessabbild 0 zu ("Automatische Aktualisierung"). Dieses Teilprozessabbild wird im Hauptzyklus der CPU aktualisiert.



## Teilnehmeradresse (z. B. Ethernet-Adresse)

Teilnehmeradressen sind Adressen von Modulen mit Schnittstellen zu einem Subnetz (z. B. IP-Adresse oder PROFIBUS-Adresse). Sie sind nötig, um die verschiedenen Teilnehmer eines Subnetzes zu adressieren, z. B. um ein Anwenderprogramm zu laden.

## Hardware-Kennung

Zur Identifizierung und Adressierung von Modulen und Submodulen vergibt STEP 7 automatisch eine Hardware-Kennung (HW-Kennung). Die HW-Kennung verwenden Sie z. B. bei Diagnosemeldungen oder bei Anweisungen, um das fehlerhafte Modul bzw. das adressierte Modul zu identifizieren.

Im Register "Systemkonstanten" finden Sie alle HW-Kennungen und deren symbolische Namen (der HW-Kennung) für das ausgewählte Modul.

Die HW-Kennungen und Namen für sämtliche Module eines Geräts finden Sie auch in der Standard-Variablentabelle des Registers "Systemkonstanten".



	Name	Datentyp	Wert
47	DI_16x24VDC_HF_1[DI]	Hw_SubModule	258
48	DQ_32x24VDC_0.5A_ST_1[DO]	Hw_SubModule	259
49	AI_8xU_I_HS_1[AI]	Hw_SubModule	260
50	AQ_8xU_I_HS_1[AO]	Hw_SubModule	261

Bild 9-6 Beispiel einer Standard-Variablentabelle aus STEP 7

### 9.1.2.2 Digitalmodule adressieren

#### Einleitung

Der folgende Abschnitt beschreibt die Adressierung der Digitalmodule. Sie benötigen die Adressen der Kanäle des Digitalmoduls im Anwenderprogramm.

#### Adressen der Digitalmodule

Die Adresse eines Ein- oder Ausgangs eines Digitalmoduls setzt sich zusammen aus der Byteadresse und der Bitadresse. Den Kanälen der Digitalmodule werden Bitadressen zugeordnet.

Beispiel: **E 1.2**

Das Beispiel setzt sich zusammen aus:

- E** Eingang -
- 1** Byteadresse Die Byteadresse richtet sich nach der Modulanfangsadresse
- 2** Bitadresse Die Bitadresse lesen Sie auf dem Modul ab

Wenn Sie ein Digitalmodul auf einen freien Steckplatz stecken, vergibt STEP 7 eine Default-Adresse. Sie können die vorgeschlagene Default-Adresse in STEP 7 ändern.

### Beispiel für die Zuordnung der Adressen zu den Kanälen (Digitalmodul)

Das folgende Bild zeigt, wie sich die Adressen der einzelnen Kanäle eines Digitaleingabemoduls ergeben.

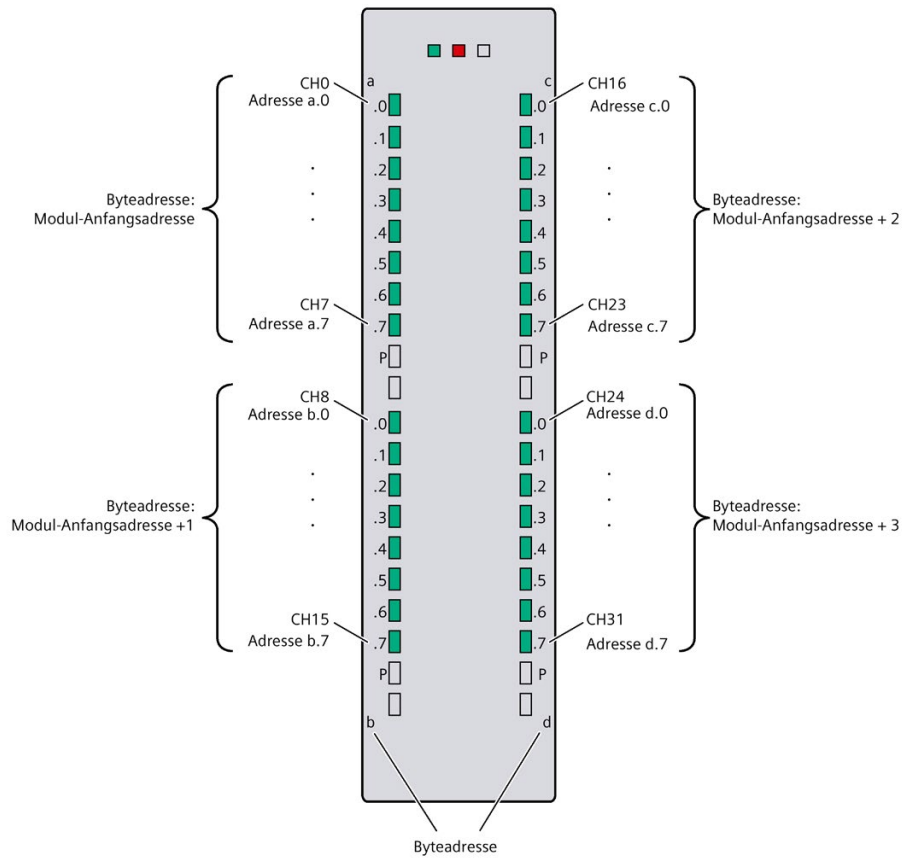


Bild 9-7 Beispiel für die Zuordnung der Adressen zu den Kanälen (Digitalmodul)

#### Hinweis

In STEP 7 können Sie an folgenden Stellen den Adressen symbolische Namen zuweisen:

- PLC-Variablentabelle
- Eigenschaften des Moduls im Register "IO-Variablen"

## Wertstatus

Der Wertstatus ist eine binäre Zusatzinformation eines digitalen Ein- oder Ausgangssignals. Er wird gleichzeitig mit dem Prozesssignal im Prozessabbild der Eingänge eingetragen und gibt Auskunft über die Gültigkeit des Ein- oder Ausgangssignals.

Der Wertstatus eines Moduls informiert Sie darüber, ob der Wert von dem entsprechenden Kanal gelesen oder ausgegeben werden kann. Sie können auf diese Information mit einfachen binären Operationen im Anwenderprogramm reagieren, ohne hierfür die Diagnosen des Moduls auswerten zu müssen. Parametrierte Diagnosen in STEP 7 sind für die Ausgabe des Wertstatus nicht notwendig.

Wenn Sie bei einem Digitalmodul den Wertstatus freigeben, dann werden zusätzliche Bytes im Eingangsadressraum belegt. Jedes Bit im Wertstatus ist einem Kanal zugeordnet und gibt Auskunft über die Gültigkeit des Prozesswertes. Die Zuordnung finden Sie im Gerätehandbuch des jeweiligen Peripheriemoduls.

Der Wertstatus wird durch alle Diagnosen beeinflusst, die den Prozesswert verfälschen könnten, z. B. Drahtbruch, Kurzschluss.

- 1B: Für den Kanal wird ein gültiger Prozesswert ausgegeben oder gelesen.
- 0B: Für den Kanal wird ein Ersatzwert ausgegeben bzw. der Kanal ist deaktiviert, gestört oder nicht erreichbar.

Weitere Informationen zur Auswertung und der Verarbeitung des Wertstatus bei fehlersicheren Digitalmodulen finden Sie im Handbuch SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54110126>).

## Verweis

Weitere Informationen zur Adressierung und zur Adressbelegung mit Wertstatus finden Sie in den Gerätehandbüchern der Digitalmodule und in der Online-Hilfe von STEP 7. Ein Beispiel für die Auswertung des Wertstatus im Anwenderprogramm finden Sie im Funktionshandbuch Diagnose (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59192926>).

### 9.1.2.3 Analogmodule adressieren

## Einleitung

Der folgende Abschnitt beschreibt die Adressierung der Analogmodule. Sie benötigen die Adressen der Kanäle des Analogmoduls im Anwenderprogramm.

## Adressen der Analogmodule

Die Adresse eines Analogkanals ist immer eine Wortadresse. Die Kanaladresse richtet sich nach der Modulanfangsadresse. Beim Konfigurieren vergibt STEP 7 die Kanaladressen automatisch. Ausgehend von den Modulanfangsadressen vergibt STEP 7 die Kanaladressen in aufsteigender Reihenfolge (im folgenden Bild ist die Modulanfangsadresse 256).

Wenn Sie ein Analogmodul auf einen freien Steckplatz stecken, vergibt STEP 7 eine Default-Adresse. Sie können die vergebene Default-Adresse in STEP 7 ändern.

### Beispiel für die Zuordnung der Adressen zu den Kanälen (Analogmodul)

Das nachfolgende Bild zeigt, wie sich die Adressen der einzelnen Kanäle eines Analogeingabemoduls ergeben, wenn das Modul die Anfangsadresse 256 besitzt.

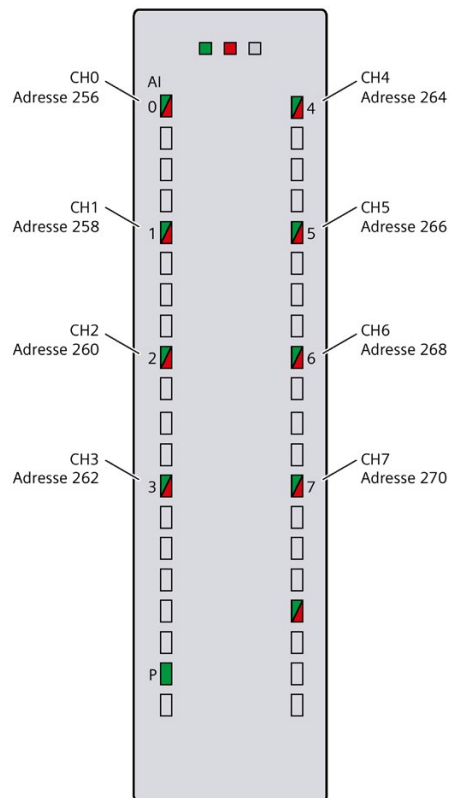


Bild 9-8 Beispiel für die Zuordnung der Adressen zu den Kanälen (Analogmodul)

#### Hinweis

In STEP 7 können Sie an folgenden Stellen den Adressen symbolische Namen zuweisen:

- PLC-Variablentabelle
- Eigenschaften des Moduls im Register "IO-Variablen"

## Wertstatus

Der Wertstatus ist eine binäre Zusatzinformation eines analogen Ein- oder Ausgangswertes. Der Wertstatus wird gleichzeitig mit dem Prozesswert im Prozessabbild der Eingänge eingetragen und gibt Auskunft über die Gültigkeit des Analogwertes.

Der Wertstatus eines Moduls informiert Sie darüber, ob der Wert von dem entsprechenden Kanal gelesen oder ausgegeben werden kann. Sie können auf diese Information mit einfachen binären Operationen im Anwenderprogramm reagieren, ohne hierfür die Diagnosen des Moduls auswerten zu müssen. Parametrierte Diagnosen in STEP 7 sind für die Ausgabe des Wertstatus nicht notwendig.

Wenn Sie bei einem Analogmodul den Wertstatus freigeben, dann werden zusätzliche Bytes im Eingangsadressraum belegt. Jedes Bit im Wertstatus ist einem Kanal zugeordnet und gibt Auskunft über die Gültigkeit des Prozesswertes. Die Zuordnung finden Sie im Gerätehandbuch des jeweiligen Peripheriemoduls.

Der Wertstatus wird durch alle Diagnosen beeinflusst, die den Prozesswert verfälschen könnten, z. B. Drahtbruch, Kurzschluss.

- 1B: Für den Kanal wird ein gültiger Prozesswert ausgegeben oder gelesen.
- 0B: Für den Kanal wird ein Ersatzwert ausgegeben oder der Kanal ist deaktiviert, gestört oder nicht erreichbar.

## Verweis

Weitere Informationen zur Adressierung und zur Adressbelegung mit Wertstatus finden Sie in den Gerätehandbüchern der Analogmodule und in der Online-Hilfe von STEP 7. Eine detaillierte Beschreibung des Wertstatus bei Analogmodulen finden Sie im Funktionshandbuch Analogwertverarbeitung (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/67989094>). Ein Beispiel für die Auswertung des Wertstatus im Anwenderprogramm finden Sie im Funktionshandbuch Diagnose (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59192926>).

## 9.1.3 Prozess- und Teilprozessabbilder

### 9.1.3.1 Prozessabbild - Übersicht

#### Prozessabbild der Ein- und Ausgänge

Das Prozessabbild der Ein- und Ausgänge ist ein Abbild der Signalzustände. Die CPU überträgt die Werte aus den Ein- und Ausgabemodulen in das Prozessabbild der Ein- und Ausgänge. Am Anfang des zyklischen Programms überträgt die CPU das Prozessabbild der Ausgänge als Signalzustand zu den Ausgabemodulen. Danach überträgt die CPU die Signalzustände der Eingabemodule zum Prozessabbild der Eingänge.

### Vorteile des Prozessabbilds

Das Prozessabbild greift während der zyklischen Programmbearbeitung auf ein konsistentes Abbild der Prozesssignale zu. Wenn sich während der Programmbearbeitung ein Signalzustand auf einem Eingabemodul ändert, bleibt der Signalzustand im Prozessabbild erhalten. Erst im nächsten Zyklus aktualisiert die CPU das Prozessabbild.

### Datenkonsistenz des Prozessabbilds

Bei der Aktualisierung des Prozessabbilds greift die S7-1500 für jedes Submodul konsistent auf dessen Daten zu. Die maximale Konsistenzbreite pro Submodul ist vom IO-System abhängig und beträgt z. B. für PROFINET IO 1024 byte.

### 32 Teilprozessabbilder

Über die Teilprozessabbilder synchronisiert die CPU die aktualisierten Eingänge/Ausgänge bestimmter Module mit bestimmten Anwenderprogrammteilen.

Bei dem Automatisierungssystem S7-1500 unterteilt sich das gesamte Prozessabbild in bis zu 32 Teilprozessabbilder (TPA).

Die CPU aktualisiert das TPA 0 (automatische Aktualisierung) in jedem Programmzyklus automatisch und ordnet es dem OB 1 zu.

Sie können den Teilprozessabbildern TPA 1 bis TPA 31 bei der Projektierung der Ein-/Ausgabemodule weitere OBs zuordnen.

Die CPU liest das Teilprozessabbild der Eingänge (TPAE) immer vor der Bearbeitung des jeweiligen OB ein. Am Ende des OB gibt die CPU das Teilprozessabbild der Ausgänge (TPAA) aus.

Das folgende Bild veranschaulicht die Aktualisierung eines Teilprozessabbildes.

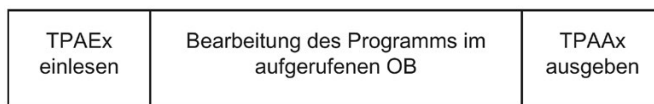


Bild 9-9 Prozessabbild

### 9.1.3.2 Teilprozessabbilder im Anwenderprogramm aktualisieren

#### Voraussetzungen

Alternativ können Sie zur Prozessabbildaktualisierung auch die folgenden Anweisungen nutzen:

- Anweisung "UPDAT\_PI"
- Anweisung "UPDAT\_PO"

Die Anweisungen finden Sie in STEP 7 in der Task Card "Anweisungen" unter "Erweiterte Anweisungen". Die Anweisungen sind von jeder beliebigen Stelle im Programm aufrufbar.

Voraussetzungen für die Aktualisierung von Teilprozessabbildern mit den Anweisungen "UPDAT\_PI" und "UPDAT\_PO":

- Die Teilprozessabbilder dürfen keinem OB zugeordnet sein. Dadurch werden die Teilprozessabbilder nicht automatisch aktualisiert.

---

#### Hinweis

##### Aktualisierung des TPA 0

Mit den Anweisungen "UPDAT\_PI" und "UPDAT\_PO" ist es nicht möglich, TPA 0 (automatische Aktualisierung) zu aktualisieren.

---

#### UPDAT\_PI: Teilprozessabbild der Eingänge aktualisieren

Mit der Anweisung lesen Sie die Signalzustände von den Eingabemodulen in das Teilprozessabbild der Eingänge (TPAE) ein.

#### UPDAT\_PO: Teilprozessabbild der Ausgänge aktualisieren

Mit der Anweisung übertragen Sie das Teilprozessabbild der Ausgänge an die Ausgabemodule.

#### Taktsynchronalarm-OBs

In den Taktsynchronalarm-OBs verwenden Sie zur Aktualisierung der Teilprozessabbilder die Anweisungen "SYNC\_PI" und "SYNC\_PO". Weitere Informationen zu Taktsynchronalarm-OBs finden Sie in der Online-Hilfe von STEP 7.

#### Direkter Peripheriezugriff auf die Ein- bzw. Ausgänge des Moduls

Alternativ zum Zugriff über das Prozessabbild können Sie direkt auf die Peripherie schreibend bzw. lesend zugreifen, falls dies aus programmtechnischen Gründen notwendig ist. Ein direkter (schreibender) Peripheriezugriff schreibt zusätzlich auch in das Prozessabbild. Damit wird verhindert, dass eine anschließende Ausgabe des Prozessabbilds den per Direktzugriff geschriebenen Wert wieder überschreibt.

## Verweis

Weitere Informationen zu den Teilprozessabbildern finden Sie im Funktionshandbuch Zyklus- und Reaktionszeiten (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59193558>).

## 9.2 Dezentrales Peripheriesystem ET 200MP projektieren

### Einleitung

Sie konfigurieren und parametrieren das ET 200MP (Interfacemodul und Peripheriemodule) mit STEP 7 oder der Projektiersoftware eines anderen Herstellers.

### Voraussetzungen

Tabelle 9- 1 Voraussetzungen zur Installation

Projektiersoftware	Voraussetzungen	Informationen zur Installation
STEP 7 ab V13 <sup>1)</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IM 155-5 PN ST und IM 155-5 DP ST: ab Firmware-Version V2.0.0</li> <li>IM 155-5 PN HF: ab Firmware-Version V1.0.0</li> <li>PROFINET: PROFINET GSD-Dateien (<a href="https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/68189683">https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/68189683</a>)</li> <li>PROFIBUS: PROFIBUS GSD-Dateien (<a href="https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/80206700">https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/80206700</a>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Das TIA Portal unterstützt die folgenden GSDML-Spezifikationen: <ul style="list-style-type: none"> <li>TIA Portal V11: V2.3</li> <li>TIA Portal V12SP1: V2.31</li> <li>TIA Portal V14: V2.32</li> <li>TIA Portal V15: V2.34</li> </ul> </li> <li>Die GSDML-Versionen sind weitgehend abwärtskompatibel.</li> <li>Das ET 200MP wird bereits mit einer GSD-Datei basierend auf Spezifikation V2.3 geliefert. Die GSD-Datei ist im TIA Portal installier- und verwendbar.</li> </ul>
STEP 7 ab V5.5 SP4 HF1		Online-Hilfe von STEP 7
Software eines anderen Herstellers	<ul style="list-style-type: none"> <li>PROFINET: PROFINET GSD-Dateien (<a href="https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19698639/130000">https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19698639/130000</a>)</li> <li>PROFIBUS: PROFIBUS GSD-Dateien (<a href="https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/10805317/133300">https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/10805317/133300</a>)</li> </ul>	Dokumentation des Herstellers

<sup>1)</sup> STEP 7 unterstützt nicht alle PROFINET-Features, welche die GSDML-Spezifikation enthält. Nicht unterstützte Features können Sie nicht mit GSD-Geräten verwenden.



## Verweis

Einen Überblick zu den wichtigsten Dokumenten und Links zu STEP 7 finden Sie in dem folgenden FAQ im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/65601780>).

## Projektieren des Betriebs am PROFIBUS DP mit GSD-Datei

Wenn Sie den Betrieb am PROFIBUS DP mit GSD-Datei projektieren möchten, dann müssen Sie zusätzlich die folgenden Voraussetzungen beachten:

Tabelle 9- 2 Voraussetzungen für PROFIBUS DP mit GSD-Datei

Peripheriemodule	Benötigte Firmware-Version IM 155-5 DP ST ab ...	Benötigte Firmware-Version Peripheriemodule ab ...
Ein-/Ausgabemodule 35 mm	V1.0.0	V2.0
Ein-/Ausgabemodule 25 mm	V2.0.0	V1.0
Technologiemodule TM	V2.0.0	V1.1
Kommunikationsmodule CM PtP	V1.0.0	V1.0.1

## 9.3 PROFIsafe-Adresse den fehlersicheren Modulen mit SIMATIC Safety zuweisen

Die PROFIsafe-Adresse wird permanent auf dem elektronischen Kodierelement der fehlersicheren Module S7-1500/ET 200MP gespeichert. Weitere Informationen zum elektronischen Kodierelement finden Sie im Kapitel Kodierelement am Netzanschluss-Stecker der System- und Laststromversorgung austauschen (Seite 357).

---

### Hinweis

Während des Zuweisens der PROFIsafe-Adresse (F-Zieladresse zusammen mit der F-Quelladresse) muss die Versorgungsspannung L+ am F-Modul anliegen.

---

Weitere Informationen zum Zuweisen der PROFIsafe-Adresse (F-Zieladresse zusammen mit der F-Quelladresse) finden Sie im Programmier- und Bedienhandbuch SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54110126>) und in der Online-Hilfe.

# Grundlagen zur Programmbearbeitung

## 10.1 Ereignisse und OBs

### Startereignisse

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die möglichen Ereignisquellen für Startereignisse mit ihren OBs.

Tabelle 10- 1 Startereignisse

Ereignisquellen	Mögliche Prioritäten (voreingestellte Priorität)	Mögliche OB-Nummern	Voreingestellte Systemreaktion <sup>1)</sup>	OB-Anzahl
Anlauf <sup>2)</sup>	1	100, $\geq 123$	Ignorieren	0 bis 100
Zyklisches Programm <sup>2)</sup>	1	1, $\geq 123$	Ignorieren	0 bis 100
Uhrzeitalarm <sup>2)</sup>	2 bis 24 (2)	10 bis 17, $\geq 123$	nicht zutreffend	0 bis 20
Verzögerungsalarm <sup>2)</sup>	2 bis 24 (3)	20 bis 23, $\geq 123$	nicht zutreffend	0 bis 20
Weckalarm <sup>2)</sup>	2 bis 24 (8 bis 17, frequenzabhängig)	30 bis 38, $\geq 123$	nicht zutreffend	0 bis 20
Prozessalarm <sup>2)</sup>	2 bis 26 (16)	40 bis 47, $\geq 123$	Ignorieren	0 bis 50
Statusalarm	2 bis 24 (4)	55	Ignorieren	0 oder 1
Update-Alarm	2 bis 24 (4)	56	Ignorieren	0 oder 1
Hersteller- bzw. profilspezifischer Alarm	2 bis 24 (4)	57	Ignorieren	0 oder 1
Taktsynchronalarm	16 bis 26 (21)	61 bis 64, $\geq 123$	Ignorieren	0 bis 2
Zeitfehler <sup>3)</sup>	22	80	Ignorieren	0 oder 1
Maximale Zykluszeit einmal überschritten			STOP	
Diagnosealarm	2 bis 26 (5)	82	Ignorieren	0 oder 1
Ziehen/Stecken von Modulen	2 bis 26 (6)	83	Ignorieren	0 oder 1
Baugruppenträgerfehler	2 bis 26 (6)	86	Ignorieren	0 oder 1
MC-Servo <sup>4)</sup>	17 bis 26 (26)	91	nicht zutreffend	0 oder 1
MC-PreServo <sup>4)</sup>	entspricht Priorität MC-Servo	67	nicht zutreffend	0 oder 1
MC-PostServo <sup>4)</sup>	entspricht Priorität MC-Servo	95	nicht zutreffend	0 oder 1
MC-Interpolator <sup>4)</sup>	16 bis 26 (24)	92	nicht zutreffend	0 oder 1
MC-PreInterpolator <sup>4)</sup>	entspricht Priorität MC Interpolator	68	nicht zutreffend	0 oder 1
MC-LookAhead <sup>4)</sup>	15 bis 16 (15)	97	nicht zutreffend	0 oder 1
MC-Transformation <sup>4)</sup>	17 bis 25 (25)	98	nicht zutreffend	0 oder 1

Ereignisquellen	Mögliche Prioritäten (voreingestellte Priorität)	Mögliche OB-Nummern	Voreingestellte Systemreaktion <sup>1)</sup>	OB-Anzahl
Programmierfehler (nur bei globaler Fehlerbehandlung)	2 bis 26 (7)	121	STOP	0 oder 1
Peripheriezugriffsfehler (nur bei globaler Fehlerbehandlung)	2 bis 26 (7)	122	Ignorieren	0 oder 1

- 1) Wenn Sie den OB nicht projiziert haben.
- 2) Bei diesen Ereignisquellen können Sie neben den fest zugeordneten OB-Nummern (siehe Spalte: mögliche OB-Nummern) in STEP 7 OB-Nummern aus dem Bereich  $\geq 123$  zuordnen.
- 3) Wenn die maximale Zykluszeit innerhalb eines Zyklus zwei Mal überschritten wurde, geht die CPU immer in STOP, ungeachtet dessen, ob Sie OB 80 projiziert haben.
- 4) Weitere Informationen zu diesen Ereignisquellen und dem Ablaufverhalten finden Sie im Funktionshandbuch S7-1500/S7-1500T Motion Control.

## Reaktion auf Startereignisse

Ein Startereignis hat nach seinem Auftreten folgende Reaktion zur Folge:

- Falls das Ereignis aus einer Ereignisquelle stammt, der Sie einen OB zugeordnet haben, stößt dieses Ereignis die Ausführung des zugeordneten OB an. Das Ereignis reiht sich entsprechend seiner Priorität in die Warteschlange ein.
- Falls das Ereignis aus einer Ereignisquelle stammt, der Sie keinen OB zugeordnet haben, führt die CPU die voreingestellte Systemreaktion durch.

---

### Hinweis

Einige Ereignisquellen sind auch ohne Konfiguration vorhanden, z. B. Anlauf, Ziehen/Stecken.

---

## Zuordnung zwischen Ereignisquelle und OBs

An welcher Stelle Sie OB und Ereignisquelle zueinander zuordnen, hängt vom OB-Typ ab:

- Bei Prozessalarmen und Taktsynchronalarmen: Zuordnung bei der Konfigurierung der Hardware oder beim Anlegen des OB.
- Beim MC-Servo, MC-PreServo, MC-PostServo, MC-Interpolator und MC-PreInterpolator: automatische Zuordnung der OBs 91/92 durch STEP 7, sobald Sie ein Technologieobjekt hinzufügen.
- Bei allen anderen OB-Typen: Zuordnung beim Anlegen des OB, gegebenenfalls nachdem Sie die Ereignisquelle konfiguriert haben.

Eine einmal getroffene Zuordnung können Sie bei den Prozessalarmen zur Laufzeit mit den Anweisungen ATTACH und DETACH wieder ändern. Dabei ändert sich nicht die konfigurierte, sondern lediglich die tatsächlich wirksame Zuordnung. Die konfigurierte Zuordnung wird nach dem Laden und bei jedem Anlauf wirksam.

Die CPU ignoriert Prozessalarme, denen Sie durch ihre Konfiguration keinen OB zugeordnet haben oder die nach der Anweisung DETACH auftreten. Die CPU prüft nicht beim Eintreffen des Ereignisses, ob diesem Ereignis ein OB zugeordnet ist, sondern erst vor der tatsächlichen Bearbeitung des Prozessalarms.

## OB-Priorität und Ablaufverhalten

Wenn Sie dem Ereignis einen OB zugeordnet haben, besitzt der OB die Priorität des Ereignisses. Die S7-1500 CPUs unterstützen die Prioritäten 1 (niedrigste Priorität) bis 26 (höchste Priorität). Zur Bearbeitung eines Ereignisses gehören insbesondere:

- Der Aufruf und die Bearbeitung des zugeordneten OB
- Die Aktualisierung des Teilprozessabbilds des zugeordneten OB

Das Anwenderprogramm bearbeitet die OBs rein prioritätsgesteuert. Bei gleichzeitigem Vorliegen mehrerer OB-Anforderungen bearbeitet das Programm zuerst den OB mit der höchsten Priorität. Wenn ein Ereignis auftritt, das eine höhere Priorität besitzt als der momentan aktive OB, dann wird dieser OB unterbrochen. Das Anwenderprogramm bearbeitet Ereignisse gleicher Priorität in der Reihenfolge ihres Auftretens.

---

### Hinweis

#### Kommunikation

Die Kommunikation (z. B. Testfunktionen mit dem PG) arbeitet immer fest mit der Priorität 15. Damit sich bei zeitkritischen Anwendungen die Programmlaufzeit nicht unnötig verlängert, vermeiden Sie, dass diese OBs von der Kommunikation unterbrochen werden. Vergeben Sie für diese OBs eine Priorität >15.

---

## Programmierstyleguide

Die im Programmierstyleguide beschriebenen Programmierrichtlinien helfen Ihnen, einen einheitlichen Programmcode zu erstellen. Den einheitlichen Programmcode können Sie besser warten und wiederverwenden. Dadurch können Sie auch Fehler frühzeitig erkennen bzw. vermeiden, z. B. durch Compiler.

Den Programmierstyleguide finden Sie im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109478084>).

## Verweis

Weitere Informationen zu Organisationsbausteinen finden Sie in der Online-Hilfe von STEP 7.

## 10.2 Asynchron arbeitende Anweisungen

### Einleitung

Die Programmbearbeitung unterscheidet zwischen synchron und asynchron arbeitenden Anweisungen.

Die Eigenschaften "synchron" bzw. "asynchron" beziehen sich auf den zeitlichen Zusammenhang zwischen Aufruf und Ausführung der Anweisung.

Für synchrone Anweisungen gilt: Wenn der Aufruf einer synchron arbeitenden Anweisung beendet ist, ist auch die Ausführung beendet.

Anders bei asynchronen Anweisungen: Wenn der Aufruf einer asynchron arbeitenden Anweisung beendet ist, dann ist die Ausführung der asynchron arbeitenden Anweisung noch nicht unbedingt beendet. Die Ausführung einer asynchronen Anweisung kann sich also über mehrere Aufrufe erstrecken. Die CPU bearbeitet asynchrone Anweisungen parallel zum zyklischen Anwenderprogramm. Asynchron arbeitende Anweisungen erzeugen für ihre Bearbeitung Aufträge in der CPU.

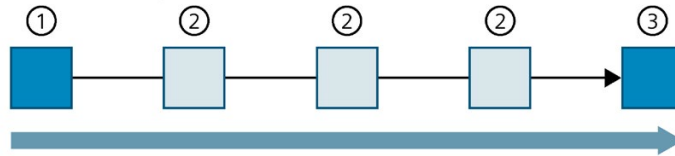
Bei asynchron arbeitenden Anweisungen handelt es sich in der Regel um Anweisungen für die Übertragung von Daten, z. B. Datensätze für Module, Kommunikationsdaten, Diagnosedaten.

### Unterschied synchron/asynchron arbeitende Anweisungen

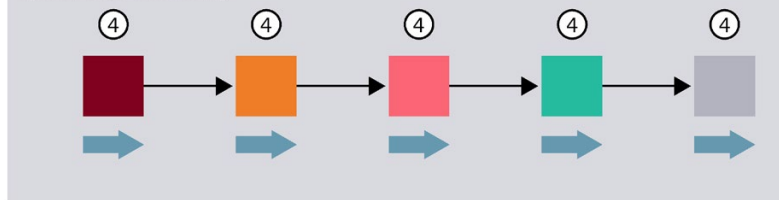
Das folgende Bild zeigt den Unterschied zwischen der Bearbeitung einer asynchron und einer synchron arbeitenden Anweisung. In diesem Bild ruft die CPU die asynchron arbeitende Anweisung fünfmal auf, ehe die Ausführung abgeschlossen ist, z. B. ein Datensatz vollständig übertragen wurde.

Bei einer synchron arbeitenden Anweisung wird diese bei jedem Aufruf vollständig ausgeführt.

Asynchrone Anweisung



Synchrone Anweisung



- ① Erster Aufruf der asynchron arbeitenden Anweisung, Beginn der Ausführung
- ② Zwischenaufruf der asynchron arbeitenden Anweisung, Ausführung dauert an.
- ③ Letzter Aufruf der asynchron arbeitenden Anweisung, Abschluss der Ausführung
- ④ Bei jedem Aufruf wird ein Auftrag durch eine synchrone Anweisung vollständig ausgeführt.
- ➡ Dauer eines vollständig ausgeführten Auftrags

Bild 10-1 Unterschied asynchron und synchron arbeitende Anweisung

### Parallele Bearbeitung von Aufträgen einer asynchronen Anweisung

Eine CPU kann mehrere Aufträge einer asynchronen Anweisung parallel bearbeiten. Die CPU bearbeitet die Aufträge unter folgenden Voraussetzungen parallel:

- Aufträge für eine asynchrone Anweisung werden gestartet, während andere Aufträge dieser Anweisung noch laufen.
- Die Anzahl der maximal gleichzeitig laufenden Aufträge für die Anweisung ist nicht überschritten.

Das folgende Bild zeigt die parallele Bearbeitung von zwei Aufträgen der Anweisung WRREC. Die beiden Anweisungen werden dabei für eine gewisse Dauer gleichzeitig ausgeführt.

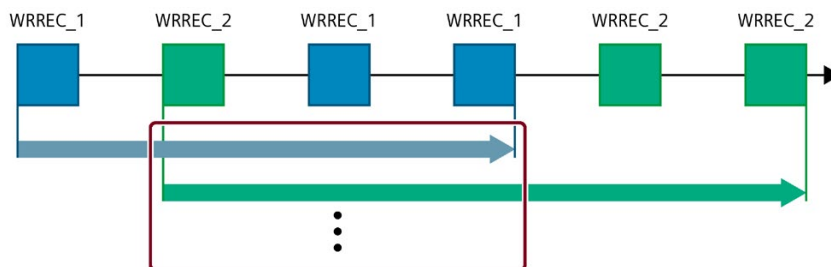


Bild 10-2 Parallele Bearbeitung der asynchron arbeitenden Anweisung WRREC

## Hinweis

### Abhängigkeiten zwischen asynchronen Anweisungen

Die Aufrufreihenfolge im Anwenderprogramm kann von der Abarbeitungsreihenfolge der asynchronen Anweisungen abweichen. Das kann zu Problemen bei Abhängigkeiten zwischen asynchronen Anweisungen führen.

**Abhilfe:** Um die zeitlich korrekte Abarbeitung sicherzustellen, verwenden Sie die Status-Ausgaben der asynchronen Anweisungen in einer Ablaufkette. Wenn eine asynchrone Anweisung fertig ist und dies über den Parameters DONE quittiert wird, dann sollte erst die nächste asynchrone Anweisung starten.

**Beispiel:** Bei den Rezeptfunktionen RecipeImport und RecipeExport benötigen Sie für die Rezeptdaten eine CSV-Datei. Wenn Sie für den Import und Export die gleiche CSV-Datei verwenden, dann sind die beiden asynchronen Anweisungen voneinander abhängig. Verknüpfen Sie in einer Ablaufkette den Status des Parameters DONE der Anweisung RecipeImport in die Transition zum nächsten Schritt wo dann der RecipeExport ausgeführt wird. Die Verknüpfung stellt somit die korrekte Abarbeitung sicher.

## Zuordnung von Aufrufen einer Anweisung zu einem Auftrag

Um eine Anweisung über mehrere Aufrufe auszuführen, muss die CPU einen Folgeaufruf einem bereits laufenden Auftrag der Anweisung eindeutig zuordnen können.

Für die Zuordnung Aufruf zu Auftrag nutzt die CPU abhängig vom Typ der Anweisung einen der beiden folgenden Mechanismen:

- Über den Instanzdatenbaustein der Anweisung (bei Typ "SFB")
- Über den Auftrag identifizierende Eingangsparameter der Anweisung. Diese Eingangsparameter müssen während der Bearbeitung der asynchronen Anweisung in jedem Aufruf übereinstimmen.  
Beispiel: Ein Auftrag der Anweisung "Create\_DB" ist durch die Eingangsparameter LOW\_LIMIT, UP\_LIMIT, COUNT, ATTRIB und SRCBLK identifiziert.

Die folgende Tabelle zeigt, welche Anweisung Sie mit welchen Eingangsparametern identifizieren.

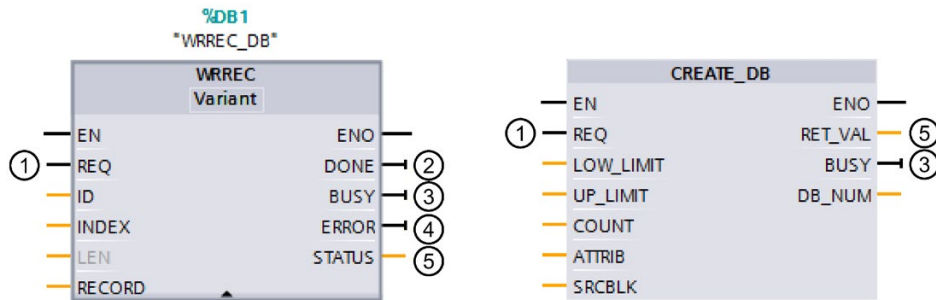
Tabelle 10- 2 Identifizierende Eingangsparameter für asynchrone Anweisungen

Anweisung	Auftrag ist identifiziert durch
DPSYC_FR	LADDR, GROUP, MODE
D_ACT_DP	LADDR
DPNRM_DG	LADDR
WR_DPARM	LADDR, RECNUM
WR_REC	LADDR, RECNUM
RD_REC	LADDR, RECNUM
CREATE_DB	LOW_LIMIT, UP_LIMIT, COUNT, ATTRIB, SRCBLK
READ_DBL	SRCBLK, DSTBLK
WRIT_DBL	SRCBLK, DSTBLK
RD_DPARA	LADDR, RECNUM
DP_TOPOL	DP_ID

### Status einer asynchron arbeitenden Anweisung

Eine asynchron arbeitende Anweisung zeigt ihren Status über die Bausteinparameter STATUS/RET\_VAL und BUSY an. Viele asynchron arbeitende Anweisungen nutzen außerdem noch die Bausteinparameter DONE und ERROR.

Das folgende Bild zeigt die beiden asynchronen Anweisungen WRREC und CREATE\_DB.



- ① Der Eingangsparameter REQ startet den Auftrag zur Ausführung der asynchronen Anweisung.
- ② Der Ausgangsparameter DONE gibt an, dass der Auftrag fehlerfrei abgeschlossen wurde.
- ③ Der Ausgangsparameter BUSY gibt an, ob der Auftrag momentan ausgeführt wird. Wenn BUSY=1, dann ist eine Ressource für die asynchrone Anweisung belegt. Wenn BUSY=0, dann ist die Ressource frei.
- ④ Der Ausgangsparameter ERROR zeigt an, dass ein Fehler vorliegt.
- ⑤ Der Ausgangsparameter STATUS/RET\_VAL gibt Informationen zum Zustand der Auftragsausführung. Nach Auftreten eines Fehlers enthält der Ausgangsparameter STATUS/RET\_VAL die Fehlerinformation.

Bild 10-3 Bausteinparameter von asynchronen Anweisungen am Beispiel der Anweisungen WRREC und CREATE\_DB

### Zusammenfassung

Die folgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die oben beschriebenen Zusammenhänge. Sie zeigt insbesondere die möglichen Werte der Ausgangsparameter an, falls die Ausführung nach einem Aufruf nicht abgeschlossen ist.

---

#### Hinweis

Sie müssen in Ihrem Programm nach jedem Aufruf die relevanten Ausgangsparameter auswerten.

---



Tabelle 10- 3 Zusammenhang zwischen REQ, STATUS/RET\_VAL, BUSY und DONE bei einem "laufenden" Auftrag

Lfd. Nr. des Aufrufs	Aufrufart	REQ	STATUS/RET_VAL	BUSY	DONE	ERROR
-	Leerlauf	0	W#16#7000	0	0	0
1	Erster Aufruf	1	W#16#7001	1	0	0
			Fehlercode (z. B. W#16#80C3 für Ressourcenmangel)	0	0	1
2 bis (n - 1)	Zwischenaufruf	Irrelevant	W#16#7002	1	0	0
n	Letzter Aufruf	Irrelevant	W#16#0000, falls keine Fehler aufgetreten sind.	0	1	0
			Fehlercode, falls Fehler aufgetreten sind.	0	0	1

## Verbrauch von Ressourcen

Asynchron arbeitende Anweisungen belegen in einer CPU während ihrer Ausführung Ressourcen. Die Ressourcen sind je nach Typ der CPU und Anweisung begrenzt. Die CPU kann gleichzeitig nur eine maximale Anzahl an Aufträgen einer asynchronen Anweisung bearbeiten. Nachdem ein Auftrag erfolgreich oder mit Fehler bearbeitet wurde, steht die Ressource wieder zur Verfügung.

Beispiel: Für die Anweisung RDREC kann eine S7-1500 CPU bis zu 20 Aufträge parallel bearbeiten.

Wenn die maximale Anzahl gleichzeitiger Aufträge für eine Anweisung überschritten ist, dann passiert Folgendes:

- Die Anweisung liefert im Bausteinparameter STATUS den Fehlercode 80C3 (Ressourcenmangel).
- Die CPU führt den Auftrag so lange nicht aus, bis wieder eine Ressource frei wird.

---

### Hinweis

#### Unterlagerte asynchrone Anweisungen

Einige asynchrone Anweisungen nutzen für ihre Bearbeitung eine oder mehrere unterlagerte asynchrone Anweisungen. Diese Abhängigkeit ist in den folgenden Tabellen dargestellt.

Beachten Sie, dass jede unterlagerte Anweisung typischerweise eine Ressource ihres eigenen Ressourcenpools belegt

---

**Erweiterte Anweisungen: maximale Anzahl gleichzeitig laufender Aufträge**

Tabelle 10- 4 Maximale Anzahl gleichzeitig laufender Aufträge für asynchron arbeitende erweiterte Anweisungen und verwendete unterlagerte Anweisungen

Erweiterte Anweisungen	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)	1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)	1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518T(F) 1518(F) MFP
<b>Dezentrale Peripherie</b>							
RDREC				20			
RD_REC				10			
WRREC				20			
WR_REC				10			
D_ACT_DP				8			
ReconfigIOSystem	nutzt RDREC, WRREC, D_ACT_DP						
DPSYC_FR				2			
DPNRM_DG				8			
DP_TOPOL				1			
ASI_CTRL	nutzt RDREC, WRREC						
<b>PROFIenergy</b>							
PE_START_END	nutzt RDREC, WRREC						
PE_CMD	nutzt RDREC, WRREC						
PE_DS3_Write_ET200S	nutzt RDREC, WRREC						
PE_WOL	nutzt RDREC, WRREC, TUSEND, TURCV, TCON, TDISCON						
<b>Baugruppenparametrierung</b>							
RD_DPAR				10			
RD_DPARA				10			
RD_DPARM				10			
WR_DPARM				10			
<b>Diagnose</b>							
Get_IM_Data				10			
GetStationInfo				10			
<b>Rezepte und Data Logging</b>							
RecipeExport				10			
RecipeImport				10			
DataLogCreate				10			
DataLogOpen				10			
DataLogWrite				10			
DataLogClear				10			
DataLogClose				10			
DataLogDelete				10			
DataLogNewFile				10			
<b>Datenbausteinfunktionen</b>							
CREATE_DB				10			
READ_DBL				10			

Erweiterte Anweisungen	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)	1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)	1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518T(F) 1518(F) MFP
WRIT_DBL	10						
DELETE_DB	10						
<b>File Handling</b>							
FileReadC	10						
FileWriteC	10						
<b>Referenz-Informationen</b>							
ResolveSymbols	10						
GetSymbolForReference	10						

### Einfache Anweisungen: maximale Anzahl gleichzeitig laufender Aufträge

Tabelle 10- 5 Verwendete unterlagerte Anweisungen für asynchron arbeitende Einfache Anweisungen

Einfache Anweisungen	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)	1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)	1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518T(F) 1518(F) MFP
<b>Array-DB</b>							
ReadFromArrayDBL	nutzt READ_DBL (siehe Erweiterte Anweisungen)						
WriteToArrayDBL	nutzt READ_DBL, WRIT_DBL (siehe Erweiterte Anweisungen)						

### Kommunikation: maximale Anzahl gleichzeitig laufender Aufträge

Tabelle 10- 6 Maximale Anzahl gleichzeitig laufender Aufträge für asynchron arbeitende Anweisungen und verwendete unterlagerte Anweisungen für Open User Communication

Open User Communication	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)		1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)		1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518T(F) 1518(F) MFP
		bis V2.9x	ab V3.0		bis V2.9x	ab V3.0			
TSEND TUSEND	88	96	128	128	192	256	256	320	384
TRCV TURCV	88	96	128	128	192	256	256	320	384
TCON	88	96	128	128	192	256	256	320	384
TCONSettings	88	96	128	128	192	256	256	320	384
TDISCON	88	96	128	128	192	256	256	320	384
T_RESET	88	96	128	128	192	256	256	320	384
T_DIAG	88	96	128	128	192	256	256	320	384

<b>Open User Communication</b>	<b>1505SP (F) 1505SP T(F)</b>	<b>1511(F) 1511C 1511T(F)</b>	<b>1507S(F) 1512C 1513(F)</b>	<b>1515(F) 1515T(F)</b>	<b>1516(F) 1516T(F)</b>	<b>1517(F) 1517T(F)</b>	<b>1518(F) 1518T(F) 1518(F)</b>
T_CONFIG	1						
TSEND_C	nutzt TSEND, TUSEND, TRCV, TCON, TDISCON						
TRCV_C	nutzt TSEND, TUSEND, TRCV, TURCV, TCON, TDISCON						
TMAIL_C	nutzt TSEND, TUSEND, TRCV, TURCV, TCON, TDISCON						

Tabelle 10-7 Verwendete unterlagerte Anweisungen für asynchron arbeitende Anweisungen für MODBUS TCP

<b>MODBUS TCP</b>	<b>1505SP (F) 1505SP T(F)</b>	<b>1511(F) 1511C 1511T(F)</b>	<b>1507S(F) 1512C 1513(F)</b>	<b>1515(F) 1515T(F)</b>	<b>1516(F) 1516T(F)</b>	<b>1517(F) 1517T(F)</b>	<b>1518(F) 1518T(F) 1518(F) MFP</b>
MB_CLIENT	nutzt TSEND, TUSEND, TRCV, TURCV, TCON, TDISCON						
MB_SERVER	nutzt TSEND, TUSEND, TRCV, TURCV, TCON, TDISCON						

Tabelle 10-8 Maximale Anzahl gleichzeitig laufender Aufträge für asynchron arbeitende Anweisungen für S7-Kommunikation. Die Anweisungen der S7-Kommunikation nutzen einen gemeinsamen Ressourcenpool

S7-Kommunikation	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)		1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)		1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F) )	1518(F) 1518T(F) 1518(F) MFP
		bis V2.9x	ab V3.0		bis V2.9x	ab V3.0			
		PUT GET USEND URCV BSEND BRCV	264		288	384			

Tabelle 10- 9 Verwendete unterlagerte Anweisungen für asynchron arbeitende Anweisungen für Kommunikationsprozessoren

Kommunikationsprozessoren	1505SP (F) 1505SP T(F)	1511(F) 1511C 1511T(F)	1507S(F) 1512C 1513(F)	1515(F) 1515T(F)	1516(F) 1516T(F)	1517(F) 1517T(F)	1518(F) 1518T(F) 1518(F) MFP
<b>PtP Communication</b>							
Port_Config	nutzt RDDEC, WRREC						
Send_Config	nutzt RDDEC, WRREC						
Receive_Config	nutzt RDDEC, WRREC						
Send_P2P	nutzt RDDEC, WRREC						
Receive_P2P	nutzt RDDEC, WRREC						
Receive_Reset	nutzt RDDEC, WRREC						
Signal_Get	nutzt RDDEC, WRREC						
Signal_Set	nutzt RDDEC, WRREC						
Get_Features	nutzt RDDEC, WRREC						
Set_Features	nutzt RDDEC, WRREC						
<b>USS Communication</b>							
USS_Port_Scan	nutzt RDDEC, WRREC						
<b>MODBUS (RTU)</b>							
Modbus_Comm_Load	nutzt RDDEC, WRREC						
<b>ET 200S Serielle Schnittstelle</b>							
S_USSI	nutzt CREATE_DB						
<b>SIMATIC NET CP</b>							
FTP_CMD	nutzt TSEND, TRCV, TCON, TDISCON						

Tabelle 10- 10 Maximale Anzahl gleichzeitig laufender Aufträge für asynchron arbeitende Anweisungen für OPC UA

OPC UA-Anweisung	1511(C/F/T/TF) 1512C 1513(F)	1505(S/SP/SP F/SP T/SP TF) 1515(F/T/TF) 1515 SP PC (F/T/TF) 1516(F/T/TF)	1507S(F) 1517(F/T/TF) 1518(F/T/TF//MFP)
OPC_UA_Connect	4	10	40
OPC_UA_NamespaceGetIndexList	4*	10*	40*
OPC_UA_NodeGetHandleList	4*	10*	40*
OPC_UA_MethodGetHandleList	4*	10*	40*
OPC_UA_TranslatePathList	4*	10*	40*
OPC_UA_ReadList	20 insgesamt (max. 5 pro Verbindung, siehe OPC_UA_Connect)	50 insgesamt (max. 5 pro Verbindung, siehe OPC_UA_Connect)	200 insgesamt (max. 5 pro Verbindung, siehe OPC_UA_Connect)
OPC_UA_WriteList	20 insgesamt (max. 5 pro Verbindung, siehe OPC_UA_Connect)	50 insgesamt (max. 5 pro Verbindung, siehe OPC_UA_Connect)	200 insgesamt (max. 5 pro Verbindung, siehe OPC_UA_Connect)
OPC_UA_MethodCall	20 insgesamt (max. 5 pro Verbindung, siehe OPC_UA_Connect)	50 insgesamt (max. 5 pro Verbindung, siehe OPC_UA_Connect)	200 insgesamt (max. 5 pro Verbindung, siehe OPC_UA_Connect)

OPC UA-Anweisung	1511(C/F/T/TF) 1512C 1513(F)	1505(S/SP/SP F/SP T/SP TF) 1515(F/T/TF) 1515 SP PC (F/T/TF) 1516(F/T/TF)	1507S(F) 1517(F/T/TF) 1518(F/T/TF//MFP)
OPC-UA-NodeReleaseHandleList	4*	10*	40*
OPC-UA-MethodReleaseHandleList	4*	10*	40*
OPC-UA-Disconnect	4*	10*	40*
OPC-UA-ConnectionGetStatus	4*	10*	40*

\* max. 1 pro Verbindung

## Technologie: maximale Anzahl gleichzeitig laufender Aufträge

Tabelle 10- 11 Maximale Anzahl gleichzeitig laufender Aufträge für asynchron arbeitende Anweisungen für Technologie. Die Anweisungen für Technologie nutzen einen gemeinsamen Ressourcenpool.

Technologie	1511(F) 1511C 1512C 1513(F)	1511T	1505SP (F) 1515(F) 1516(F)	1515T 1505SP T (F) 1516T(F)	1507S (F)	1517 (F)	1517T (F)	1518(F) 1518(F) MFP	1518T (F)
<b>S7-1500 Motion Control</b>									
MC_Power	300		1 500		3 000		4 800		6 400
MC_Reset									
MC_Home									
MC_Halt									
MC_MoveAbsolute									
MC_MoveRelative									
MC_MoveVelocity									
MC_MoveJog									
MC_MoveSuperimposed									
MC_Stop									
MC_WriteParameter									
MC_SetAxisSTW									
MC_SaveAbsoluteEncoderData									
MC_MeasuringInput									
MC_MeasuringInputCyclic									
MC_AbortMeasuringInput									
MC_OutputCam									
MC_CamTrack									
MC_GearIn									
MC_HaltSuperimposed									
MC_TorqueLimiting									
MC_TorqueAdditive									
MC_TorqueRange									

Technologie	1511(F) 1511C 1512C 1513(F)	1511T	1505SP (F) 1515(F) 1516(F)	1515T 1505SP T (F) 1516T(F)	1507S (F)	1517 (F)	1517T (F)	1518(F) 1518(F) MFP	1518T (F)
MC_SetSensor	-	300	-	1 500	-	-	4 800	-	6 400
MC_GearInVelocity									
MC_GearInPos									
MC_PhasingRelative									
MC_PhasingAbsolute									
MC_OffsetRelative									
MC_OffsetAbsolute									
MC_CamIn									
MC_SynchronizedMotionSimulation									
MC_GearOut									
MC_CamOut									
MC_LeadingValueAdditive									
MC_InterpolateCam									
MC_GetCamFollowingValue									
MC_GetCamLeadingValue									
MC_CopyCamData									
MC_MotionInVelocity									
MC_MotionInPosition									
MC_MotionSuperimposed									
MC_GroupInterrupt									
MC_GroupContinue									
MC_GroupStop									
MC_MoveLinearAbsolute									
MC_MoveLinearRelative									
MC_MoveCircularAbsolute									
MC_MoveCircularRelative									
MC_MoveDirectAbsolute									
MC_MoveDirectRelative									
MC_TrackConveyorBelt									
MC_KinematicsMotionSimulation									
MC_DefineWorkspaceZone									
MC_DefineKinematicsZone									
MC_SetWorkspaceZoneActive									
MC_SetWorkspaceZoneInactive									
MC_SetKinematicsZoneActive									
MC_SetKinematicsZoneInactive									



Technologie	1511(F) 1511C 1512C 1513(F)	1511T	1505SP (F) 1515(F) 1516(F)	1515T 1505SP T (F) 1516T(F)	1507S (F)	1517 (F)	1517T (F)	1518(F) 1518(F) MFP	1518T (F)
MC_DefineTool MC_SetTool MC_SetOcsFrame MC_KinematicsTransformation MC_InverseKinematicsTransformation									

### Verweis

Weitere Informationen zur Bausteinparametrierung finden Sie in der Onlinehilfe von STEP 7.

# Schutz

## 11.1 Übersicht über die Schutzfunktionen

### Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die folgenden Funktionen zum Schutz des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP gegen unberechtigten Zugriff:

Schutzfunktionen	S7-1500	ET 200MP
Schutz vertraulicher Konfigurationsdaten	✓	---
Zugriffsschutz	✓	---
Know-how-Schutz	✓	---
Kopierschutz	✓	---
Schutz durch Verriegelung der CPU/des Interfacemoduls	✓	✓

### Weitere Maßnahmen zum Schutz der CPU

Die folgenden Maßnahmen erhöhen zusätzlich den Schutz gegen unberechtigte Zugriffe auf Funktionen und Daten der S7-1500 CPU von außen und über das Netzwerk:

- Deaktivieren des Webservers
- Deaktivieren des OPC UA Servers (weitere Informationen zu den Sicherheitsmechanismen bei OPC UA Server finden Sie im Funktionshandbuch Kommunikation (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/59192925>))
- Deaktivieren der Uhrzeitsynchronisation über NTP-Server
- Deaktivieren der PUT/GET-Kommunikation
- Deaktivieren von SNMP

Bei Verwendung des Webservers schützen Sie Ihr Automatisierungssystem S7-1500 vor unberechtigtem Zugriff:

- Indem Sie in der Benutzerverwaltung passwortgesicherte Zugriffsrechte für bestimmte Benutzer einstellen.
- Indem Sie die voreingestellte Option "Zugriff nur über HTTPS zulassen" verwenden. Die Option erlaubt den Zugriff auf den Webserver nur mit dem sicheren Hypertext-Übertragungsprotokoll HTTPS.

Bei Verwendung des OPC UA Servers schützen Sie Ihr Automatisierungssystem S7-1500 vor unberechtigtem Zugriff:

- Indem Sie dem Benutzer "Anonymous" keinen OPC UA Serverzugriff einrichten.
- Indem Sie die Option "Client-Zertifikate zur Laufzeit automatisch akzeptieren" deaktivieren.

## 11.2 Schutz vertraulicher Konfigurationsdaten

Ab STEP 7 V17 haben Sie die Möglichkeit, ein Passwort zum Schutz vertraulicher Konfigurationsdaten der jeweiligen CPU zu vergeben. Damit sind Daten gemeint, wie z. B. private Schlüssel, die für die ordnungsgemäße Funktion zertifikatsbasierter Protokolle notwendig sind.

Detaillierte Information über den Schutz vertraulicher Konfigurationsdaten finden Sie im Funktionshandbuch Kommunikation

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925>).

## 11.3 Lokale Benutzerverwaltung

### 11.3.1 Wissenswertes zur lokalen Benutzerverwaltung und Zugriffssteuerung

Ab TIA Portal Version V19 und CPU-Firmware-Version V3.1 verfügen S7-1500 CPUs über eine verbesserte Verwaltung von Benutzern, Rollen und CPU-Funktionsrechten (User Management & Access Control, UMAC).

Ab den oben genannten Versionen verwalten Sie alle Projektbenutzer mit ihren Rechten (z. B. Zugriffsrechten) für alle CPUs im Projekt im Editor für Benutzer und Rollen des Projekts im TIA Portal:

- Navigieren Sie zum Verwalten von Benutzern mit ihren Rechten, z. B. zur Steuerung von Zugriffsrechten, in der Projektnavigation zum Bereich "Security-Einstellungen > Benutzer und Rollen".

Die Zuordnung der Funktionsrechte einer CPU zu benutzerdefinierten Rollen und die Zuordnung dieser Rollen zu Benutzern speichert das TIA Portal für jede CPU. Für CPUs gibt es keine systemdefinierten Rollen mit vordefinierten Funktionsrechten.

Nach dem Laden der Projektierung wird die Benutzerverwaltung in den jeweiligen CPUs wirksam. Nach dem Laden "weiß" jede CPU, wer auf welchen Dienst zugreifen und bestimmte Funktionen ausüben darf.

Im Folgenden wird diese Neuerung auch mit "lokaler Benutzerverwaltung und Zugriffssteuerung" bezeichnet.

---

#### Hinweis

#### Keine Unterstützung globaler Benutzer für CPU-Funktionsrechte

Eine andere Möglichkeit der Benutzerverwaltung im TIA Portal ist die zentrale Benutzerverwaltung UMC (User Management Component). Mit dieser Komponente verwalten Sie globale Benutzer auf angeschlossenen Servern, z. B. auch über die Anbindung eines MS Active Directory. Die Authentifizierung wird dann über UMC umgesetzt. Eine globale Benutzerverwaltung für CPU-spezifische Funktionsrechte über UMC wird aktuell nicht unterstützt.

---

## Benutzer, Rollen und Funktionsrechte - Neuerungen im Detail

Benutzer und Rollen wurden bereits in den Vorgänger-Versionen vom TIA Portal unter "Security-Einstellungen > Benutzer und Rollen" verwaltet. Zusätzlich zur bestehenden Benutzerverwaltung für z. B. HMI-Geräte können Sie ab TIA Portal Version V19 auch alle CPU-Funktionsrechte über diesen Editor verwalten.

Die CPU-Funktionsrechte sind zur Laufzeit wirksam, daher finden Sie diese Rechte im Register "Runtime-Rechte" im Editor für Benutzer und Rollen. Für jede CPU im Projekt gibt es einen Abschnitt mit allen CPU-Funktionsrechten zur Auswahl - getrennt nach CPU-Diensten wie PG/HMI-Kommunikation (Engineering-Zugriffe, Zugriffsstufen), Webserver und OPC UA.

Neben der Benutzerverwaltung für Projekte gab es in den Eigenschaften der CPU zusätzliche Benutzerverwaltungen für Webserver und OPC UA-Server (statische Benutzerverwaltung für CPUs bis FW Version V3.0):

- Benutzer für den OPC UA-Server (Authentifizierung)
- Benutzer für den Webserver (Authentifizierung und Zugriffssteuerung)

Diese zusätzlichen Benutzerverwaltungen sind ab TIA Portal V19 und ab CPU FW-Version V3.1 in die lokale Benutzerverwaltung in der Projektnavigation integriert.

## Einführung in die lokale Benutzerverwaltung und Zugriffssteuerung

Für S7-1500 CPUs bis Firmware-Version V3.0 haben Sie jeweils getrennt nach Diensten wie "Webserver" und "OPC UA" die Benutzer unter den jeweiligen CPU-Eigenschaften verwaltet. Webserver-Benutzer sind im Bereich "Webserver" parametrisiert worden, OPC UA-Benutzer im Bereich "OPC UA".

Um den PG/HMI-Zugriff auf die CPU abgestuft einzuschränken, haben Sie jeweils Passwörter für entsprechende Zugriffsstufen parametrisiert. Mit diesem Verfahren konnten z. B. HMI-Zugriffe uneingeschränkt zugelassen werden, Schreibzugriffe aber von der Kenntnis eines Passworts abhängig gemacht werden. Passwörter für die verschiedenen Zugriffsstufen haben Sie im Bereich "Schutz & Security" der CPU-Eigenschaften vereinbart. Der Zugriffsschutz bezog sich dadurch immer auf Gruppen, die im Besitz der entsprechenden Passwörter sind - nicht auf einzelne Benutzer.

Mit Einführung der lokalen Benutzerverwaltung und Zugriffssteuerung ab TIA Portal Version V19 nutzen Sie im TIA Portal den Bereich "Security-Einstellungen > Benutzer und Rollen" in der Projektnavigation für sämtliche Benutzer und deren Rollen und Funktionsrechte einer CPU. Das gilt auch für den Zugriffsschutz für Engineering/HMI-Zugriffe, der ab TIA Portal Version V19 in der Voreinstellung nicht mehr über Zugriffsstufen mit Passwortschutz, sondern ebenfalls über die Benutzerverwaltung funktioniert.

Weitere Informationen zum neuen Zugriffsschutz finden Sie hier (Seite 267).

Wie z. B. für Engineering-Rechte bereits eingeführt, nutzen Sie Rollenzuweisungen für die Zusammenfassung einzelner Funktionsrechte. In einem weiteren Schritt weisen Sie einzelnen Benutzern die Rollen zu. Im Register "Zugewiesene Rechte" sind alle Funktionsrechte aufgelistet, die einem Benutzer über Rollen zugewiesen wurden und die der Benutzer für die entsprechende CPU ausüben kann.

Das folgende Bild zeigt ein Beispiel der verfügbaren und aktivierten Funktionsrechte einer CPU. Mindestens ein Benutzer muss Vollzugriff auf die CPU haben, sonst ist die Konfiguration nicht übersetzbar. Dazu muss zunächst eine Rolle mit Vollzugriff auf die CPU angelegt werden.

Rollen				
	Name	Beschreibung	Runtime timeout	Kommentar
	NET Standard	Systemdefinierte Rolle "NET Stand...	30	Min
	NET Diagnose	Systemdefinierte Rolle "NET Diagn...	30	Min
	Role_PLC_1-Admin	Benutzerdefinierte Rolle	30	Min Admin forPLC_1 with Full Access

Engineering-Rechte		Runtime-Rechte		Benutzerspezifische Runtime-Re...	
Kategorien von Funktionsrechten			Funktionsrechte		
	Name	Gruppe	Kommentar		
▼ Runtime-Rechte					
▼ S7-1500 V3.1			<input checked="" type="checkbox"/>	HMI-Zugriff	Zugriffsstufe
PLC_1			<input checked="" type="checkbox"/>	Lesezugriff	Zugriffsstufe
▶ S7-1500 V2.9			<input checked="" type="checkbox"/>	Vollzugriff	Zugriffsstufe
			<input type="checkbox"/>	OPC UA-Server-Zugriff	OPC UA

Bild 11-1 Funktionsrechte einer CPU einer Rolle zuordnen

Das folgende Bild zeigt die Zuweisung der Rolle mit Vollzugriff zu einem Benutzer ("Admin").

Benutzer				
	Benutzername	Passwort	Runtime timeout	UM Domänen ID
	Anonymous			
	PLC_1-Admin	*****	<input checked="" type="checkbox"/> 30	Min
	<Neuen Benutzer hinzufügen>			

Zugewiesene Benutzergruppen		Zugewiesene Rollen		Zugewiesene Rechte	
Zugewiesene Rollen					
	Zugeordnet..	Name	Beschreibung	Runtime timeout	Kommentar
	<input type="checkbox"/>	NET Standard	Systemdefinierte Rolle "NET Stand...	30	Min
	<input type="checkbox"/>	NET Diagnose	Systemdefinierte Rolle "NET Diagn...	30	Min
	<input checked="" type="checkbox"/>	Role_PLC_1-Admin	Benutzerdefinierte Rolle	30	Min Admin forPLC_1 with Full Access

Bild 11-2 Eine Rolle einem Benutzer zuordnen

## Voraussetzung

CPU-Parametrierung: Um Benutzer, Rollen und Funktionsrechte für eine CPU nutzen zu können, muss die Option "Zugriffsteuerung aktivieren" im Bereich "Schutz & Security > Zugriffsteuerung" aktiviert sein.

Für die lokale Benutzerverwaltung ist kein Projektschutz notwendig.

## Voreingestelltes Verhalten

Voreingestellt ist für die Zugriffsteuerung die Option "Zugriffsteuerung aktivieren". Benutzer mit ihren zugeordneten Passwörtern sowie deren Rollen und Funktionsrechten können parametrierbar werden.

## Laden in Gerät

Konfigurationsänderungen bezüglich der lokalen Benutzerverwaltung und Zugriffssteuerung können Sie im Betriebszustand STOP und RUN der CPU laden.

## Runtime timeout

Sowohl an der Rolle als auch am Benutzer können Sie "Security-Einstellungen > Benutzer und Rollen" einen Runtime timeout einstellen.

Für eine S7-1500 CPU werden diese Einstellungen folgendermaßen von den verschiedenen Diensten berücksichtigt:

- Mithilfe der Web API können Sie z. B. eine Webseite oder Anwendung erstellen, welche die Einstellungen für den Runtime timeout berücksichtigt. Standard-Webseiten berücksichtigen die Einstellungen für Runtime timeout nicht und verwenden den Default-Wert.
- Die anderen Dienste (PG/HMI-Kommunikation und OPC UA-Server) verwenden den Runtime timeout nicht; der angemeldete Benutzer wird nicht nach der eingestellten Zeit abgemeldet.

### 11.3.2 Vorteile der lokalen Benutzerverwaltung und Zugriffssteuerung

Im Folgenden erfahren Sie, welche Vorteile die neue lokale Benutzerverwaltung für S7-1500 CPUs mit sich bringt und was sich für Sie ändert.

#### Schnelles Ein-/Ausschalten der lokalen Benutzerverwaltung

Im Bereich "Schutz & Security > Zugriffssteuerung" befinden sich die Optionen zur Benutzerverwaltung:

- Zugriffssteuerung deaktiviert: Jeder Benutzer hat vollen Zugriff auf sämtliche Funktionen mit Ausnahme der GDS-Push-Funktion für den Online-Transfer von Zertifikaten.



**Eine deaktivierte Zugriffssteuerung birgt die Gefahr von unautorisierten Zugriffen und damit verbunden das Risiko von Personen- und Sachschäden.**

Nutzen Sie diese Einstellung nur in einer geschützten Umgebung z. B. während der Inbetriebnahme.

- Zugriffssteuerung aktiviert: Die parametrisierten Benutzer mit ihren zugewiesenen Rollen und damit verknüpften Funktionsrechten werden nach dem Laden wirksam.

## Zugriffsschutz für PG/HMI-Zugriffe jetzt mit Benutzerauthentifizierung

Konnten bei S7-1500 CPUs mit Firmware-Versionen < V3.1 Passwörter für Zugriffsstufen parametrieren, haben Sie bei den aktuellen CPUs die Möglichkeit, Benutzer mit entsprechenden Funktionsrechten zu parametrieren. Damit entsprechen die Möglichkeiten zur Authentifizierung beim PG/HMI-Zugriff den Möglichkeiten, wie sie OPC UA- oder Webserver-Zugriffe bieten.

## Alles an einem Ort

Unabhängig davon, für welchen Dienst Sie Benutzer, Rollen und Rechte für eine CPU parametrieren: Sie verwalten die Daten am selben Ort.

Alle Benutzer, egal ob Sie deren Engineering-Rechte für das Projekt oder deren lokale Runtime-Rechte für jede CPU im Projekt verwalten, finden Sie im Editor für Benutzer und Rollen in der Projektnavigation.

## Leistungsfähige Passwort-Funktionen

- Unterstützung für die Einhaltung von Komplexitätsregeln bei der Passwort-Erstellung: Schon bei der Erstellung von Passwörtern können Sie die Einhaltung von Komplexitätsregeln (z. B. Passwortlänge, Groß-/Kleinbuchstaben) vom TIA Portal prüfen lassen (Projektnavigation, Bereich "Security-Einstellungen > Einstellungen"). Mit dem Laden der Benutzerverwaltung werden die Komplexitätsregeln ebenfalls in der CPU gespeichert. Beim Online-Ändern des Passworts ermittelt und berücksichtigt die CPU diese Regeln. Damit wird verhindert, dass ein Benutzer die vom Projektur vorgegebenen Komplexitätsregeln aushebelt und ein unsicheres Passwort vergibt.
- Gültigkeitsdauer von Passwörtern einstellbar: Um zu verhindern, dass bei einem kompromittierten Passwort ein Benutzer zeitlich unbegrenzt Zugriff auf die CPU hat, können Sie eine Gültigkeitsdauer parametrieren. Vor Ablauf der Gültigkeitsdauer wird dann die verbleibende Zeit beim Login angezeigt, so dass jeder Benutzer die Möglichkeit hat, sein Passwort rechtzeitig zu ändern.

## Laden der Benutzerverwaltung im Betrieb

Ab Firmware-Version V3.1 können bestimmte Security-relevante Konfigurationsdaten sowohl im Systemzustand STOP als auch in RUN geladen werden. Das Laden der Hardwarekonfiguration führt daher nicht zwangsläufig zum STOP der CPU.

Folgende Änderungen können Sie sowohl im Systemzustand STOP als auch in RUN-Solo oder RUN-Redundant laden (Laden in Gerät > Hardwarekonfiguration):

- Lokale Benutzerverwaltung erweitert / geändert
- TIA Portal-konfigurierte Zertifikate hinzugefügt / geändert
- Syslog-Konfiguration geändert

Wenn Sie zusätzliche Änderungen an der Hardwarekonfiguration vorgenommen haben (z. B. Hinzufügen von Baugruppen, Umparametrierungen, ...), dann fordert die CPU automatisch den STOP-Zustand vor dem Laden an.

Wenn Sie also z. B. nur einen Benutzer mit geänderten Rollen / Funktionsrechten in die CPU laden, dann erfordert dieser Vorgang keinen STOP-Zustand der CPU.

Der Vorschau-Dialog zum Laden enthält einen Security-Bereich, so dass Sie bei Laden bestimmen können, wie die CPU mit zwischenzeitlich geänderten Benutzerdaten umgehen soll (nicht beim ersten Laden). Damit können Änderungen von Benutzerdaten (z. B. Passwort-Änderungen zur Laufzeit) erhalten bleiben.

### Laden des Geräts als neue Station - mit Benutzerdaten

Wenn Sie eine bereits projektierte CPU in ein neues Projekt laden, z. B. weil Sie nicht im Besitz des Original-Projekts sind, dann werden die Benutzerdaten mit in das Projekt geladen und stehen für die weitere Bearbeitung der CPU-Einstellungen zur Verfügung.

### Ändern von Passwörtern im laufenden Betrieb

Über die Webserver API können Sie eine Anwendung schreiben, mit deren Hilfe jeder Benutzer sein Passwort zur Laufzeit ändern kann, vorausgesetzt das ursprüngliche Passwort wird korrekt eingegeben und das neue Passwort entspricht der eingestellten Passwort-Richtlinie.

**Voraussetzung:** Sie haben für die CPU die Zugriffssteuerung aktiviert.

Ein Benutzer kann sein eigenes Passwort jederzeit ändern, auch bei abgelaufenem Passwort. Wenn das Passwort abgelaufen ist muss der Benutzer sein Passwort ändern. Bei abgelaufenen Passwort ist eine Anmeldung nicht möglich.

Genutzte API-Methoden:

- Api.ChangePassword
- Api.GetPasswordPolicy

Weitere Informationen zu den API-Methoden finden Sie im Funktionshandbuch Webserver (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/59193560>).

---

#### Hinweis

#### Zur Laufzeit geänderte Passwörter haben Vorrang vor geladenen Passwörtern

Wenn Sie im laufenden Betrieb Ihr Passwort geändert haben und anschließend Ihr Projekt laden, dann hat das zur Laufzeit zugewiesene Passwort Vorrang vor dem im Projekt eingestellten Passwort (Voreinstellung).

Wenn Sie die zur Laufzeit geänderten Passwörter durch Laden des Projekts überschreiben wollen, dann müssen Sie die Option "Laden aller Benutzerverwaltungsdaten (Zurücksetzen auf Projektdaten)" auswählen. In diesem Fall gehen **alle** zur Laufzeit geänderten Passwörter verloren!

---



### 11.3.3 Von der Zugriffsstufe zum Funktionsrecht von Benutzern

Im Folgenden erfahren Sie, wie Sie bei CPUs mit der neuen lokalen Benutzerverwaltung den Zugriffsschutz umsetzen.

#### Zugriffsstufen als Funktionsrechte

Konnten bei S7-1500 CPUs bis FW-Version V3.0 Zugriffe ausschließlich über Passwörter gesteuert werden, so legen Sie bei CPUs ab FW-Version V3.1 für die Zugriffssteuerung entsprechende Benutzer und Rollen mit den notwendigen Funktionsrechten an. Die Zuordnung zwischen Zugriffsstufe und zugehörigem Funktionsrecht ergibt sich aus den bereits bekannten Zugriffsstufen:

- Benutzer, die Vollzugriff haben sollen, müssen eine Rolle haben mit dem Funktionsrecht "Vollzugriff" bzw. "Vollzugriff incl. Failsafe" bei F-CPU's.  
Eine CPU-Konfiguration kann nur dann übersetzt und geladen werden, wenn mindestens ein Benutzer das Funktionsrecht "Vollzugriff" bzw. "Vollzugriff incl. Failsafe" hat.
- Benutzer, die Lesezugriff haben sollen, müssen eine Rolle haben mit dem Funktionsrecht "Lesezugriff".
- Benutzer, die HMI-Zugriff haben sollen, müssen eine Rolle haben mit dem Funktionsrecht "HMI-Zugriff".

Wenn ein Benutzer keines dieser genannten Funktionsrechte hat, dann hat er auch keinen Zugriff auf die CPU.

Die hierarchische Organisation der Zugriffsstufen bleibt auch bei den entsprechenden Funktionsrechten bestehen:

- Ein Benutzer mit Vollzugriff hat auch die Funktionsrechte "Lesezugriff" und "HMI-Zugriff".
- Ein Benutzer mit Lesezugriff hat auch das Funktionsrecht "HMI-Zugriff".

---

#### Hinweis

##### Kompatibilität der Anweisung "ENDIS\_PW"

Mit der Anweisung "ENDIS\_PW" können Sie nur Passwörter für Schutzstufen deaktivieren oder frei geben. Auf zugewiesene Rechte für Benutzer oder Rollen hat die Anweisung "ENDIS\_PW" keine Wirkung.

---

## Zugriffsstufen weiter verwenden

Obwohl die neue lokale Benutzerverwaltung den gewohnten Zugriffsschutz über entsprechende Funktionsrechte einzelner Benutzer ablöst, gibt es eine Möglichkeit, weiterhin den gewohnten Zugriffsschutz zu nutzen. Das ist z. B. erforderlich für HMI-Geräte, die nur Zugriffsstufen unterstützen und noch nicht von der Möglichkeit der neuen Benutzerverwaltung profitieren.

Wenn Sie die Projektierung einer Zugriffsstufe benötigen, z. B. um einem HMI-Gerät auch ohne Benutzer-/ und Passwortsuordnung Zugriff zu gewähren, müssen Sie die Option "Legacy-Zugriffsteuerung über Zugriffsstufen verwenden" in den CPU-Eigenschaften aktivieren.

---

### Hinweis

#### Benutzer für OPC UA und für den Webserver

Unabhängig vom Zugriffsschutz müssen Sie die Benutzer für den Webserver und für den OPC UA-Server immer in der Projektnavigation projektieren (Bereich "Security-Einstellungen > Benutzer und Rollen").

---

## Einschränkungen bei Weiterverwendung der Zugriffsstufen

Sie können bei Verwendung der Option "Legacy-Zugriffsteuerung" die Zugriffsstufe nicht direkt in der Tabelle zur Einstellung der Zugriffsstufen auswählen. Diese Auswahl kann für die neue lokale Benutzerverwaltung nur über einen Weg eingestellt werden: Über die Zugriffsschutz-Funktionsrechte des Benutzers "Anonymous".

Der lokale Benutzer "Anonymous" ist in einem Projekt vom System standardmäßig angelegt. Mithilfe dieses Benutzers bestimmen Sie das Verhalten der CPUs im Projekt für jemanden, der sich ohne Benutzernamen und Passwort anmeldet. Aus Sicherheitsgründen ist der anonyme Benutzer deaktiviert und muss vor der Nutzung aktiviert werden.

Der Bereich, in dem Sie die Zugriffsstufen einstellen, führt Sie über einen Link zum Editor für die erforderlichen Einstellungen für den Benutzer "Anonymous".

### Beispiele:

- Wenn der Benutzer "Anonymous" deaktiviert ist oder wenn der Benutzer "Anonymous" aktiviert ist und ihm keine Funktionsrechte zugewiesen sind, dann kann sich niemand ohne Benutzernamen und Passwort anmelden (entspricht Zugriffsstufe "Kein Zugriff (kompletter Schutz)").
- Wenn der Benutzer "Anonymous" aktiviert ist und ihm über eine entsprechende Rolle das Funktionsrecht "Vollzugriff" für eine CPU zugewiesen ist, dann ist das Ergebnis dieser Einstellung "Kein Schutz". Dieselbe Wirkung hinsichtlich des Zugriffsschutzes erzielen Sie durch die Einstellung "Kein Zugriffsschutz" im Bereich "Schutz & Security" der CPU-Eigenschaften.

## Vorgehensweise

Um die "Legacy-Zugriffssteuerung" zu aktivieren und die erforderliche Zugriffsstufe einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie in den CPU-Eigenschaften zum Bereich "Schutz & Security > Zugriffssteuerung".
2. Wählen Sie die Option "Zugriffssteuerung aktivieren" und aktivieren Sie zusätzlich das Kontrollkästchen "Legacy-Zugriffssteuerung über Zugriffsstufen verwenden".  
Die Zugriffsstufen-Auswahl ist in dieser Einstellung nicht bedienbar. Die Zugriffsstufe stellen Sie über den Benutzer "Anonymous" der CPU ein.  
In der Voreinstellung ist der Benutzer "Anonymous" deaktiviert. Das führt dazu, dass die resultierende Zugriffsstufe für Benutzer ohne Passwort "kein Zugriff (kompletter Schutz)" ist (Voreinstellung).
3. Navigieren Sie in der Projektnavigation zum Bereich "Security-Einstellungen > Benutzer und Rollen".
4. Aktivieren Sie den Benutzer "Anonymous", wenn Sie eine andere Zugriffsstufe als "kein Zugriff (kompletter Schutz)" einstellen wollen. Nur dem aktivierten Benutzer "Anonymous" können Sie eine Rolle mit Funktionsrechten zuweisen, die Zugriff auf die CPU ohne Passworteingabe gewährt.
5. Funktionsrechte für eine CPU können Sie nicht direkt einem Benutzer zuweisen. Zunächst müssen Sie eine Rolle anlegen:  
Wechseln Sie daher in das Register "Rollen" und fügen Sie eine neue Rolle hinzu. Vergeben Sie einen aussagekräftigen Namen, z. B. "PLC1-Read-Access-Role". Wenn Sie diese Rolle einem Benutzer zuweisen, soll der im Betrieb Lesezugriff auf PLC1 haben.
6. Weisen Sie der Rolle "PLC1-Read-Access-Role" das erforderliche Funktionsrecht für den Zugriff auf die CPU mit dem Namen "PLC1" zu - hier "Lesezugriff".
7. Wechseln Sie in das Register "Benutzer" und weisen Sie dem aktivierten Benutzer "Anonymous" die Rolle "PLC1-Read-Access-Role" zu.

**Ergebnis:** Der Benutzer "Anonymous" hat für PLC1 Lesezugriff. Das bedeutet, dass die Zugriffsstufen-Tabellen der CPU "PLC1" im Projekt auf "Lesezugriff" voreingestellt sind (nicht änderbar) und nicht angemeldete Benutzer nur Lesezugriff haben.

Für den Vollzugriff bzw. Vollzugriff inkl. fehlersicher müssen Sie noch ein Passwort für den Vollzugriff in der Tabelle für den Zugriffsschutz projektieren. Wenn jemand zur Laufzeit über eine Aktion Vollzugriff auf die CPU benötigt, z. B. weil ein Projekt auf die CPU geladen werden soll, dann muss er sich für diese Aktion mit diesem Passwort legitimieren.

## Tipp

Um die Benutzerrechte transparent zu gestalten verwenden Sie aussagekräftige Namen für die jeweiligen Rollen. Benutzer und Rollen legen Sie für das gesamte Projekt an; die Funktionsrechte einer Rolle müssen Sie für jede CPU im Projekt einzeln auswählen. Durch einen aussagekräftigen Namen können Sie z. B. sofort erkennen, für welche CPUs Lesezugriff eingeräumt ist und welche CPUs komplett geschützt sind.

### 11.3.4 Informationen zur Kompatibilität

In den folgenden Abschnitten finden Sie Informationen zum Verhalten der CPUs mit der lokalen Benutzerverwaltung z. B. beim Baugruppentausch in STEP 7 und zur Weiterverwendung von Projekten und Programmen ohne lokale Benutzerverwaltung.

#### Ersatzteilfall

Wenn Sie eine CPU mit einer Firmware-Version < V3.1 durch eine CPU mit einer Firmware-Version ab V3.1 ersetzen, läuft das auf der Memory Card gespeicherte Programm ab wie bei der ursprünglichen CPU. Das Verhalten hinsichtlich der projektierten Zugriffsstufen, der Benutzer für den OPC UA-Server und den Webserver, entspricht dem Verhalten der Vorgänger-CPU.

Die "Passwort-Ändern-Funktion" über die Webserver-API wird in diesem Fall von der CPU nicht akzeptiert, da die CPU für Firmware-Version < V3.1 projektiert wurde und keine lokale Benutzerverwaltung hat.

#### CPU tauschen (Upgrade)

Wenn Sie im TIA Portal eine CPU (FW < V3.1) durch eine aktuelle CPU (ab FW V3.1) tauschen, hat das folgende Auswirkungen auf die projektierten Benutzerdaten:

- Die Benutzerdaten vom OPC UA-Server und Webserver werden in den Editor "Benutzer und Rollen" in der Projektnavigation übertragen.

<b>ACHTUNG</b>
<b>Passwörter gehen beim CPU-Tausch verloren</b>
Vergewissern Sie sich vor dem Tausch der CPU, dass die Passwörter verfügbar sind. Im Editor "Benutzer und Rollen" müssen sie erneut eingegeben werden. Sonst müssen Sie neue Passwörter vergeben und die Benutzer informieren.

- Für jeden Webserver-Benutzer wird eine entsprechende Rolle im Editor "Benutzer und Rollen" erzeugt; der Name der Rolle enthält den CPU-Namen, die Zeichenfolge "Web" sowie den bereits projektierten Webserver-Benutzernamen. Auf diese Weise können Sie durch Zuordnung dieser Rollen im Editor "Benutzer und Rollen" leicht die ursprünglichen Rechte für jede CPU wieder herstellen.
- Für jeden OPC UA-Server Benutzer wird die Rolle "OPC UA-Server Zugriff" erzeugt.
- OPC UA-Gastzugriff und der Webserver "Jeder" werden migriert zum Benutzer "Anonymous".
- Jeder OPC UA-Benutzer und jeder Webserver-Benutzer wird in der Spalte "Benutzer" im Editor für Benutzer und Rollen aufgeführt. Bei Namensgleichheit (Webserver- und OPC UA-Benutzer) wird nur ein Benutzer erzeugt.

- Bei einem geschütztem Projekt können Sie wählen, welche Aktion die CPU durchführt:
  - Benutzer migrieren (Voraussetzung: Sie sind als Benutzer angemeldet mit dem Recht zum Verwalten von Benutzern und Rollen sowie den Rechten zum Bearbeiten des Projekts/der Konfiguration)
  - Benutzer entfernen
  - Abbrechen
- Für den Zugriffsschutz wird die Option "Legacy-Zugriffssteuerung über Zugriffsstufen" eingestellt.

### **CPU tauschen (Downgrade)**

Wenn Sie im TIA Portal eine CPU (ab FW V3.1) durch eine Vorgänger-CPU (< FW V3.1) tauschen, hat das folgende Auswirkungen auf die projektierten Benutzerdaten:

- Die lokale Benutzerverwaltung steht nicht mehr zur Verfügung.
- Benutzer mit Funktionsrechten für den Webserver werden nicht übernommen.
- Benutzer des OPC UA-Servers verbleiben mit ihren Benutzerrechten im Editor "Benutzer und Rollen". Es werden keine Benutzer in den Bereich "OPC UA" der CPU-Parameter verschoben.
- Es ist für Benutzer keine Änderung von Passwörtern zur Laufzeit mehr möglich (über Webserver-API).

## **11.4 Zugriffsschutz für die CPU projektieren**

### **Einleitung**

Im Folgenden erfahren Sie, wie Sie die einzelnen Zugriffsstufen der CPUs nutzen. Die Beschreibung gilt für S7-1500 CPUs bis Firmware-Version V3.0.

In späteren Firmware-Versionen nutzen Sie die lokale Benutzerverwaltung (Seite 261) im Editor für Benutzer und Rollen in der Projektnavigation. Die Zugriffsstufen werden dort durch gleichnamige Funktionsrechte repräsentiert, die Sie über Rollen einzelnen Benutzern zuweisen.

Um den Zugang zu bestimmten Funktionen einzuschränken, bietet Ihnen die CPU verschiedene Zugriffsstufen.

Mit dem Einrichten von Zugriffsstufen und Passwörtern schränken Sie die Funktionen und Speicherbereiche ein, die ohne Eingabe eines Passworts zugänglich sind. Die einzelnen Zugriffsstufen sowie die dazugehörigen Passwörter legen Sie in den Objekteigenschaften der CPU fest.

## Regeln für Passwörter

Achten Sie darauf, dass das Passwort ausreichend sicher ist. Das Passwort darf kein erkennbares Muster besitzen, das eine Maschine erkennt!

Beachten Sie dazu folgende Regeln:

- Vergeben Sie ein Passwort mit einer Länge von mindestens 8 Zeichen.
- Verwenden Sie verschiedene Arten von Schreibweisen: Groß-/Kleinbuchstaben, Nummern und Sonderzeichen.

## Zugriffsstufen der CPU

Tabelle 11- 1 Zugriffsstufen und deren Zugangsbeschränkungen

Zugriffsstufen	Zugangsbeschränkungen
Vollzugriff inkl. fehlersicher (kein Schutz)	Anwender von STEP 7 und HMI-Applikationen erhalten Zugriff auf alle Standard- und fehlersicheren Funktionen. Ein Passwort wird nicht benötigt.
Vollzugriff (kein Schutz)	Anwender von STEP 7 erhalten Zugriff auf Standardfunktionen. HMI-Applikationen können auf alle Funktionen zugreifen (fehlersicher und Standard). <b>Erforderliches Passwort:</b> Für zusätzlichen Zugriff auf die fehlersicheren Funktionen muss der Anwender in STEP 7 das Passwort für "Vollzugriff inkl. fehlersicher" eingeben.
Lesezugriff	Mit dieser Zugriffsstufe ist ohne Angabe des Passworts nur lesender Zugriff auf die Hardware-Konfiguration und die Bausteine möglich. Außerdem ist der HMI-Zugang und Zugriff auf Diagnosedaten möglich. Ohne Eingabe des Passworts sind Bausteine und die Hardware-Konfiguration nicht in die CPUs ladbar. Außerdem ist ohne Passwort Folgendes nicht möglich: schreibende Testfunktionen und Firmware-Update (online).
HMI-Zugriff	Beim HMI-Zugriff gelten die gleichen Zugangsbeschränkungen wie beim Lesezugriff. Außerdem ist ohne Passwort Folgendes <b>nicht</b> möglich: Testfunktionen, Wechsel des Betriebszustands (RUN/STOP), Firmware-Update und Anzeige des Online/Offline-Vergleichsstatus.
Kein Zugriff (kompletter Schutz)	Wenn die CPU komplett geschützt ist, dann ist (ohne Zugriffsberechtigung mit dem Passwort) weder lesender noch schreibender Zugriff auf die Hardware-Konfiguration und die Bausteine möglich. Auch der HMI-Zugriff ist nicht möglich. Die Server-Funktion für PUT/GET-Kommunikation ist in dieser Zugriffsstufe deaktiviert (nicht änderbar). Durch die Legitimation mit dem Passwort erhalten Sie wieder Vollzugriff auf die CPU.

## Verweis

Eine Aufzählung, welche Funktionen in den verschiedenen Schutzstufen möglich sind, finden Sie in der STEP 7 Online-Hilfe unter dem Eintrag "Einstellmöglichkeiten für den Schutz".

## Eigenschaften der Zugriffsstufen

Jede Zugriffsstufe lässt auch ohne Eingabe eines Passworts den uneingeschränkten Zugriff auf bestimmte Funktionen zu, z. B. Identifikation über die Funktion "Erreichbare Teilnehmer".

Die Voreinstellung der CPUs ist "Kein Zugriff (kompletter Schutz)". In der voreingestellten Zugriffsstufe darf der Nutzer die Hardware-Konfiguration und die Bausteine weder lesen noch verändern. Um Zugriff auf die CPUs zu erhalten, parametrieren Sie alternativ in den Eigenschaften der CPU:

- Für die Schutzstufe „Kein Zugriff (kompletter Schutz)“ ein Passwort
- Eine andere Schutzstufe, z. B. "Vollzugriff (kein Schutz)"

Die Kommunikation zwischen den CPUs (über die Kommunikationsfunktionen in den Bausteinen) ist durch die Zugriffsstufe der CPU nicht eingeschränkt, es sei denn PUT/GET-Kommunikation ist in der Zugriffsstufe "kein Zugriff" (kompletter Schutz) deaktiviert.

Die Eingabe des richtigen Passworts gestattet den Zugriff auf alle Funktionen, die in der entsprechenden Stufe erlaubt sind.

---

### Hinweis

#### Projektierung einer Zugriffsstufe ersetzt nicht den Know-how-Schutz

Die Parametrierung von Zugriffsstufen bietet hochwertigen Schutz gegen unrechtmäßige Änderungen an der CPU über einen Netzwerkzugang. Durch die Zugriffsstufen schränken die Rechte zum Laden der Hardware-Konfiguration und Software in die CPU ein. Bausteine auf der SIMATIC Memory Card sind jedoch nicht schreib- oder lesegeschützt. Um den Code von Bausteinen auf der SIMATIC Memory Card zu schützen, verwenden Sie den Know-how-Schutz.

---

## Verhalten von Funktionen bei unterschiedlichen Zugriffsstufen

Eine tabellarische Aufzählung, welche Online-Funktionen in den verschiedenen Zugriffsstufen möglich sind, finden Sie in der Online-Hilfe von STEP 7.

## Zugriffsstufen parametrieren

Um die Zugriffsstufen für eine S7-1500 CPU bis FW-Version V3.0 zu parametrieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie die Eigenschaften der S7-1500 CPU im Inspektorfenster.
2. Öffnen Sie in der Bereichsnavigation den Eintrag "Schutz & Security".

Eine Tabelle mit den möglichen Zugriffsstufen wird im Inspektorfenster angezeigt.



Bild 11-3 Mögliche Zugriffsstufen einer S7-1500 CPU bis FW-Version V3.0

3. Aktivieren Sie die gewünschte Zugriffsstufe in der ersten Spalte der Tabelle. Die grünen Haken in den Spalten rechts der jeweiligen Zugriffsstufe zeigen Ihnen, welche Operationen noch möglich sind, ohne das Passwort einzugeben. Im Beispiel (Bild: Mögliche Zugriffsstufen) ist ohne Passwort kein Zugriff möglich.
4. Vergeben Sie in der Spalte "Passwort eingeben" in der ersten Zeile ein Passwort für die Zugriffsstufe "Vollzugriff". Wiederholen Sie zum Schutz vor Fehleingaben das gewählte Passwort in der Spalte "Passwort bestätigen".
5. Falls erforderlich, weisen Sie weiteren Zugriffsstufen nach Bedarf weitere Passwörter zu.
6. Damit die Zugriffsstufe wirksam wird, laden Sie die Hardware-Konfiguration.

Die CPU protokolliert folgende Handlungen mit einem Eintrag im Diagnosepuffer:

- Eingabe des richtigen gegebenenfalls falschen Passworts
- Änderungen in der Konfiguration der Zugriffsstufen



## Verhalten einer passwortgeschützten CPU im Betrieb

Der Schutz einer S7-1500 CPU bis FW-Version V3.0 ist wirksam für eine Online-Verbindung, nachdem Sie die Einstellungen in die CPU geladen haben. Wenn Sie eine höherwertige Zugriffsstufe einstellen und in die CPU laden, dann werden alle anderen Online-Verbindungen unterbrochen. Sie müssen dann eine neue Online-Verbindung herstellen.

Vor der Ausführung einer Online-Funktion prüft STEP 7 die Zulässigkeit und fordert im Falle eines Passwortschutzes zur Passworteingabe auf. Die durch Passwort geschützten Funktionen können zu einem Zeitpunkt nur von einem PG/PC ausgeführt werden. Ein weiteres PG/PC kann sich nicht anmelden.

Die Zugangsberechtigung zu den geschützten Daten gilt für die Dauer der Online-Verbindung bzw. solange Sie STEP 7 geöffnet haben. Über den Menübefehl "Online > Zugriffsrechte löschen" heben Sie die Zugangsberechtigung wieder auf.

Der Zugriff auf eine passwortgeschützte CPU in RUN können Sie lokal am Display einschränken. Dadurch ist auch ein Zugriff mit Passwort nicht möglich.

## Zugriffsstufen für F-CPU's

Für die fehlersicheren CPU's bis FW-Version V3.0 existiert neben den vier beschriebenen Zugriffsstufen eine weitere Zugriffsstufe. Weitere Informationen zu dieser Zugriffsstufe finden Sie in der Beschreibung des F-Systems SIMATIC Safety Programmier- und Bedienhandbuch SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54110126>).

# 11.5 Zusätzlichen Passwortschutz über das Display einstellen

## Zugriff auf eine passwortgeschützte CPU sperren

Am Display einer S7-1500 CPU sperren Sie den Zugriff auf die passwortgeschützte CPU (Vor-Ort-Sperre des Passworts). Wenn der Betriebsartenschalter auf RUN steht, dann wirkt die Sperre.

Die Zugriffssperre setzt eine projektierte Schutzstufe in STEP 7 voraus und wirkt unabhängig vom Passwortschutz. Selbst wenn jemand über ein angeschlossenes Programmiergerät auf die CPU zugreift und das korrekte Passwort eingegeben hat, bleibt der Zugriff auf die CPU verwehrt.

Die Zugriffssperre ist für jede Zugriffsstufe getrennt am Display einstellbar. Dann ist z. B. der lesende Zugriff lokal erlaubt, der schreibende Zugriff ist aber lokal nicht erlaubt.

## Vorgehen

Wenn Sie den Zugriff auf die CPU über das Display sperren möchten, dann müssen Sie in STEP 7 eine Zugriffsstufe mit Passwort projektieren.

Wenn Sie den lokalen Zugriffsschutz für eine S7-1500 CPU am Display einstellen, dann gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie am Display das Menü Einstellungen > Schutz.
2. Bestätigen Sie die Wahl mit "OK" und stellen Sie für jede Zugriffsstufe ein, ob der Zugriff im Betriebsartenschalter Modus RUN erlaubt ist oder nicht:
  - Erlauben: Zugriff auf die CPU ist mit dem entsprechenden Passwort in STEP 7 möglich.
  - Deaktiviert in RUN: Wenn der Betriebsartenschalter auf RUN steht, dann ist kein weiteres Anmelden mit den Rechten dieser Zugriffsstufe auf der CPU möglich. Das Anmelden ist verwehrt, obwohl der Benutzer das Passwort kennt. Im Betriebszustand STOP ist der Zugriff mit Passworteingabe wieder erlaubt.

## Zugriffsschutz für das Display

Parametrieren Sie ein Passwort für das Display in STEP 7 in den Eigenschaften der CPU. Dadurch wird der lokale Zugriffsschutz über ein lokales Passwort geschützt.

# 11.6 Zusätzlichen Zugriffsschutz über Anwenderprogramm einstellen

## Zugriffsschutz über Anwenderprogramm

Neben dem Zugriffsschutz über das Display haben Sie noch eine weitere Möglichkeit. Sie können den Zugriff auf eine passwortgeschützte CPU über die Anweisung `ENDIS_PW` in STEP 7 einschränken.

Weitere Informationen zu dieser Anweisung finden Sie in der Online-Hilfe von STEP 7 unter dem Stichwort "ENDIS\_PW: Passwort-Legitimierung einschränken und frei geben".

## 11.7 Know-how-Schutz

### Anwendung

Mit dem Know-how-Schutz schützen Sie einen oder mehrere Bausteine des Typs OB, FB, FC und globale Datenbausteine in Ihrem Programm vor unbefugtem Zugriff. Um den Zugriff auf einen Baustein einzuschränken, geben Sie ein Passwort ein. Das Passwort bietet hochwertigen Schutz gegen das unbefugte Lesen oder Ändern des Bausteins. Beim Know-how-Schutz ist die CPU nicht beteiligt (Offline-Zugriff in STEP 7).

### Passwort-Provider

Als Alternative zur manuellen Passworteingabe weisen Sie STEP 7 einem Passwort-Provider zu. Bei der Verwendung eines Passwort-Providers wählen Sie aus einer Liste von verfügbaren Passwörtern ein Passwort aus. Beim Öffnen eines geschützten Bausteins verbindet sich STEP 7 mit dem Passwort-Provider und holt sich das entsprechende Passwort.

Um einen Passwort-Provider anzubinden, müssen Sie den Passwort-Provider installieren und aktivieren. Zusätzlich ist eine Einstellungsdatei erforderlich, in der Sie die Verwendung eines Passwort-Providers festlegen.

Ein Passwort-Provider bietet Ihnen folgende Vorteile:

- Der Passwort-Provider definiert und verwaltet die Passwörter. Beim Öffnen von know-how-geschützten Bausteinen arbeiten Sie mit symbolischen Namen für Passwörter. Ein Passwort ist z. B. mit dem symbolischen Namen "Maschine\_1" im Passwortprovider gekennzeichnet. Das tatsächliche Passwort, das sich hinter "Maschine\_1" verbirgt, bleibt Ihnen verborgen. Somit bietet Ihnen ein Passwort-Provider einen optimalen Bausteinschutz, da die Bearbeiter das Passwort selbst nicht kennen.
- STEP 7 öffnet know-how-geschützte Bausteine automatisch ohne direkte Passworteingabe. Dadurch sparen Sie Zeit.

Weitere Informationen zum Anbinden eines Passwort-Providers finden Sie in der Online-Hilfe von STEP 7.

### Lesbare Daten

Bei einem know-how-geschützten Baustein sind lediglich die folgenden Daten ohne korrektes Passwort lesbar:

- Bausteintitel, Kommentar und Bausteineigenschaften
- Bausteinparameter (INPUT, OUTPUT, IN, OUT, RETURN)
- Aufrufstruktur des Programms
- Globale Variablen ohne Angaben der Verwendungsstelle

## Weitere Aktionen

Weitere Aktionen, die mit einem know-how-geschützten Baustein durchführbar sind:

- Kopieren und Löschen
- Aufrufen in einem Programm
- Online/Offline-Vergleich
- Laden

## Globale Datenbausteine und Array Datenbausteine

Globale Datenbausteine (Global-DBs) sichern Sie mit einem Know-how-Schutz vor unbefugtem Zugriff. Wenn Sie nicht im Besitz des gültigen Passworts sind, dann ist der globale Datenbaustein nur lesbar jedoch nicht veränderbar.

Bei Array-Datenbausteinen (Array-DBs) ist kein Know-how-Schutz möglich.

## Know-how-Schutz für Bausteine einrichten

Um einen Know-how-Schutz für Bausteine einzurichten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie die Eigenschaften des jeweiligen Bausteins.
2. Wählen Sie unter "Allgemein" die Option "Schutz".

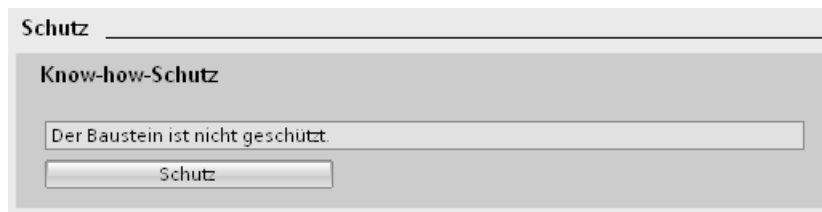


Bild 11-4 Know-how-Schutz für Bausteine einrichten (1)

3. Um den Dialog "Schutz festlegen" anzuzeigen, klicken Sie auf die Schaltfläche "Schutz".

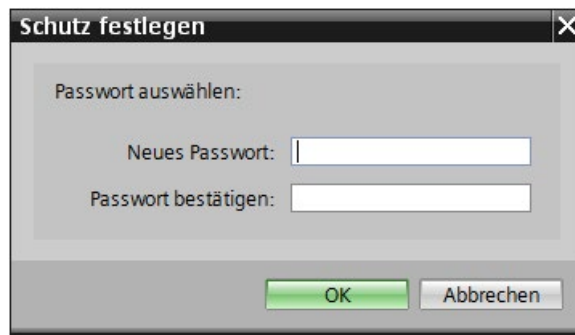


Bild 11-5 Know-how-Schutz für Bausteine einrichten (2)

4. Geben Sie das Passwort im Feld "Neues Passwort" ein. Wiederholen Sie das Passwort im Feld "Passwort bestätigen".

5. Bestätigen Sie die Eingabe mit "OK".
6. Schließen Sie den Dialog "Know-how-Schutz" mit "OK".

Ergebnis: Die ausgewählten Bausteine werden mit einem Know-how-Schutz versehen. In der Projektnavigation sind die know-how-geschützten Bausteine mit einem Schloss markiert. Das eingegebene Passwort ist für alle ausgewählten Bausteine gültig.

---

#### **Hinweis**

##### **Passwort-Provider**

Alternativ richten Sie den Know-how-Schutz für Bausteine mit einem Passwort-Provider ein.

---

### **Know-how-geschützte Bausteine öffnen**

Um einen know-how-geschützten Baustein zu öffnen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Um den Dialog "Zugriffsschutz" zu öffnen, doppelklicken Sie auf den Baustein.
2. Geben Sie das Passwort für den know-how-geschützten Baustein ein.
3. Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit "OK".

Ergebnis: Der know-how-geschützte Baustein wird geöffnet.

Nach dem Öffnen des Bausteins können Sie den Programmcode und die Bausteinschnittstelle des Bausteins so lange bearbeiten, bis Sie den Baustein oder STEP 7 schließen. Beim nächsten Öffnen des Bausteins müssen Sie das Passwort wieder eingeben. Wenn Sie den Dialog "Zugriffsschutz" mit "Abbrechen" schließen, dann wird der Baustein zwar geöffnet, aber der Code des Bausteins wird nicht angezeigt. Ein Bearbeiten des Bausteins ist dann nicht möglich.

Wenn Sie den Baustein z. B. kopieren oder in eine Bibliothek einfügen, wird der Know-how-Schutz des Bausteins nicht aufgehoben. Dann sind auch die Kopien know-how-geschützt.

### **Know-how-Schutz für Bausteine ändern**

Um den Know-how-Schutz für Bausteine zu ändern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie den Baustein aus, bei dem Sie den Know-how-Schutz ändern möchten. Der geschützte Baustein darf nicht im Programmeditor geöffnet sein.
2. Um den Dialog "Schutz ändern" zu öffnen, wählen Sie im Menü "Bearbeiten" den Befehl "Know-how-Schutz".
3. Um das Passwort für den Know-how-Schutz zu ändern, geben Sie unter "Altes Passwort" das aktuelle Passwort ein.
4. Geben Sie anschließend unter "Neues Passwort" ein neues Passwort ein und bestätigen Sie das Passwort unter "Passwort bestätigen".
5. Bestätigen Sie die Eingabe mit "OK".

Ergebnis: Das Passwort für den Know-how-Schutz des ausgewählten Bausteins wurde geändert.

## Know-how-Schutz für Bausteine entfernen

Um den Know-how-Schutz für Bausteine zu entfernen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie den Baustein aus, bei dem Sie den Know-how-Schutz entfernen möchten. Der geschützte Baustein darf nicht im Programmeditor geöffnet sein.
2. Wählen Sie im Menü "Bearbeiten" den Befehl "Know-how-Schutz".



Bild 11-6 Know-how-Schutz für Bausteine entfernen

3. Um den Bausteinschutz zu entfernen, geben Sie unter "Altes Passwort" das aktuelle Passwort ein. Lassen Sie die Felder für das neue Passwort leer.
4. Bestätigen Sie die Eingabe mit "Entfernen".

Ergebnis: Der Know-how-Schutz des ausgewählten Bausteins wurde aufgehoben.

## 11.8 Kopierschutz

### Anwendung

Der Kopierschutz ermöglicht Ihnen, Ihr Programm vor unberechtigter Vervielfältigung zu schützen. Beim Kopierschutz verknüpfen Sie die Bausteine mit einer bestimmten SIMATIC Memory Card oder CPU. Durch die Verknüpfung mit der Seriennummer verwenden Sie diesen Baustein nur in Verbindung mit der dazu passenden SIMATIC Memory Card oder CPU.

### Kopier- und Know-how-Schutz

Empfehlung: Um ein unberechtigtes Zurücksetzen des Kopierschutzes zu verhindern, versehen Sie einen kopiergeschützten Baustein zusätzlich mit Know-how-Schutz. Richten Sie dazu zuerst den Kopierschutz und danach den Know-how-Schutz für den Baustein ein. Weitere Informationen zum Einrichten eines Know-how-Schutzes finden Sie im Kapitel Know-how-Schutz (Seite 277).

## Kopierschutz einrichten

Um einen Kopierschutz einzurichten, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie die Eigenschaften des jeweiligen Bausteins.
2. Wählen Sie unter "Allgemein" die Option "Schutz".
3. Wählen Sie im Bereich "Kopierschutz" aus der Klappliste entweder den Eintrag "An Seriennummer der CPU binden" oder den Eintrag "An Seriennummer der Memory Card binden".

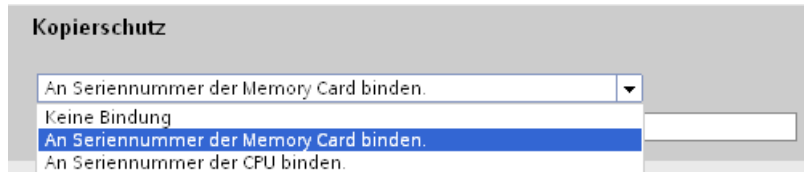


Bild 11-7 Kopierschutz einrichten

4. Aktivieren Sie die Option "Seriennummer wird eingefügt beim Laden in ein Gerät oder eine Memory Card", wenn STEP 7 die Seriennummer beim Ladevorgang automatisch einfügen soll (dynamischen Bindung). Vergeben Sie über die Schaltfläche "Passwort definieren" ein Passwort, um die Verwendung eines Bausteins zusätzlich an die Eingabe eines Passworts zu knüpfen.  
Wenn Sie die Seriennummer der CPU oder der SIMATIC Memory Card manuell an einen Baustein binden möchten (statische Bindung), aktivieren Sie die Option "Seriennummer eingeben".
5. Im Bereich "Know-how-Schutz" richten Sie nun den Know-how-Schutz für den Baustein ein.

---

### Hinweis

Wenn Sie einen Baustein mit Kopierschutz in ein Gerät laden, das mit der festgelegten Seriennummer nicht übereinstimmt, ist der gesamte Ladevorgang nicht möglich. Das bedeutet, dass Sie auch Bausteine ohne Kopierschutz nicht laden können.

---

## Kopierschutz entfernen

Um einen Kopierschutz zu entfernen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Entfernen Sie den Know-how-Schutz (Seite 277), falls vorhanden.
2. Öffnen Sie die Eigenschaften des jeweiligen Bausteins.
3. Wählen Sie unter "Allgemein" die Option "Schutz".
4. Wählen Sie im Bereich "Kopierschutz" aus der Klappliste den Eintrag "Keine Bindung".



Bild 11-8 Kopierschutz entfernen

## 11.9 Schutz durch Verriegelung der CPU/des Interfacemoduls

### Möglichkeiten der Verriegelung

Schützen Sie Ihre CPU/Ihr Interfacemodul vor unberechtigtem Zugriff (z. B. auf die SIMATIC Memory Card) zusätzlich durch eine ausreichend gesicherte Frontklappe.

Sie haben z. B. folgende Möglichkeiten:

- Eine Plombe befestigen
- Frontklappe mit einem Schloss sichern (Bügeldurchmesser: 3 mm)

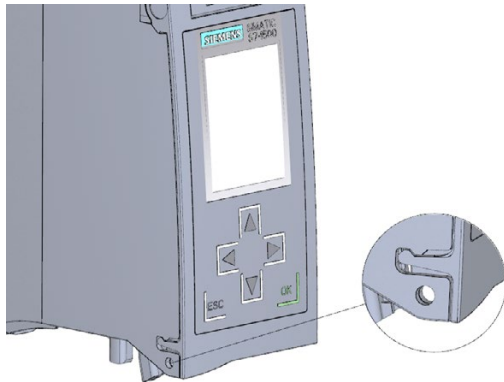


Bild 11-9 Verriegelungslasche einer CPU



# Flexible Automatisierungskonzepte

## 12.1 Serienmaschinen-Projekte

### Einleitung

Serienmaschinen-Projekte sind STEP 7-Projekte, die ein Set von innovativen Funktionen nutzen, um flexible Automatisierungslösungen für Serienmaschinen bzw. für modular aufgebaute Maschinen einfach projektieren und in Betrieb nehmen zu können.

Eine Hardware-Konfiguration, bestehend aus einer S7-1500 CPU als IO-Controller und aus beliebigen angeschlossenen IO-Devices, repräsentiert dabei einen „PROFINET IO-System-Master“. Dieser Master ist mit einer Maximalkonfiguration projektiert, aus der sich unterschiedliche Optionen ableiten lassen für unterschiedliche Serienmaschinen mit z. B. verschiedenen Aufbauvarianten des IO-Systems.

### Flexibilisierung auf allen Ebenen

Serienmaschinen-Projekte besitzen folgende zentrale Merkmale:

- Aus genau einem Projekt (IO-System-Master) mit projektierte Maximalkonfiguration lassen sich verschiedene Varianten einer Serienmaschine (IO-System-Optionen) laden. Das Serienmaschinen-Projekt deckt alle Varianten (Optionen) des IO-Systems ab.
- Eine IO-System-Option lässt sich vor Ort mit einfachen Mitteln in ein bestehendes Netzwerk einbinden.

Flexibilität ist in mehrfacher Hinsicht gegeben:

- Durch entsprechende Projektierung ist eine Anpassung der IP-Adressparameter des IO-Controllers vor Ort mit einfachen Tools möglich. Auf diese Weise lässt sich eine Serienmaschine aufwandsarm in unterschiedliche Anlagen integrieren oder mehrfach in einem Netzwerk einbinden.  
IO-Systeme mit dieser Eigenschaft bezeichnen wir als **mehrfach einsetzbare IO-Systeme**.
- Durch entsprechende Projektierung und Programmierung lassen sich vor Ort unterschiedlich aufgebaute IO-System-Optionen betreiben, die sich hinsichtlich der Auswahl eingesetzter IO-Devices oder hinsichtlich der Anordnung der IO-Devices unterscheiden.  
Da die konkrete Konfiguration des IO-Systems über das Anwenderprogramm gesteuert wird, bezeichnen wir dies als **Konfigurationssteuerung für IO-Systeme**.
- Unabhängig von den oben beschriebenen Funktionen können Sie durch entsprechende Projektierung und Programmierung in einem einzigen Projekt unterschiedliche Stationsoptionen von Zentralgeräten bzw. von dezentralen Peripheriegeräten betreiben. Die Geräte dürfen sich hinsichtlich der Auswahl und Anordnung der Module unterscheiden.  
Da die konkrete Konfiguration der Station über das Anwenderprogramm gesteuert wird, bezeichnen wir dies auch als **Konfigurationssteuerung**.

## Weitere Informationen

Weitere Informationen zur Konfigurationssteuerung finden Sie im Kapitel Konfigurationssteuerung (Optionenhandling) (Seite 284).

Weitere Informationen zu mehrfach verwendbaren IO-Systemen und zu Konfigurationssteuerung für IO-Systeme finden Sie im Funktionshandbuch PROFINET mit STEP 7 (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/49948856>).

## 12.2 Konfigurationssteuerung (Optionenhandling)

### Einleitung

Mit der Konfigurationssteuerung (Optionenhandling) bedienen Sie in einem einzigen Projekt verschiedene Ausbaustufen einer Serienmaschine. Sie müssen die Hardware-Konfiguration und das Anwenderprogramm nicht verändern.

### Funktionsprinzip Konfigurationssteuerung

Durch die Konfigurationssteuerung betreiben Sie mit einer einzigen Projektierung des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP unterschiedliche Ausbaustufen einer Serienmaschine.

- In einem Projekt ist ein Stationsmaster (Maximalkonfiguration) konfiguriert. Der Stationsmaster umfasst alle Module, die für alle möglichen Anlagenteile einer modularen Serienmaschine benötigt werden.
- Im Anwenderprogramm des Projekts sind verschiedene Stationsoptionen für verschiedene Ausbaustufen der Serienmaschine sowie die Auswahl einer Stationsoption vorgesehen. Eine Stationsoption nutzt z. B. nur einen Teil der Module des Stationsmasters und diese Module sind nicht in der projektierten Reihenfolge gesteckt.
- Der Serienmaschinenhersteller wählt eine Stationsoption für eine Ausbaustufe der Serienmaschine aus und muss das Projekt nicht ändern und keine geänderte Konfiguration laden.

Sie teilen der CPU/dem Interfacemodul durch einen von Ihnen programmierten Steuerdatensatz mit, welche Module in einer Stationsoption abweichend vom Stationsmaster fehlen oder sich auf einem anderen Steckplatz befinden. Auf die Parametrierung der Module hat die Konfigurationssteuerung keinen Einfluss.

Die Konfigurationssteuerung erlaubt es Ihnen, den zentralen/dezentralen Aufbau flexibel zu variieren. Voraussetzung hierfür ist, dass sich die Stationsoption aus dem Stationsmaster ableiten lässt.

Das folgende Bild zeigt 3 Ausbaustufen einer Serienmaschine mit den dazugehörigen Stationsoptionen des Automatisierungssystems S7-1500.

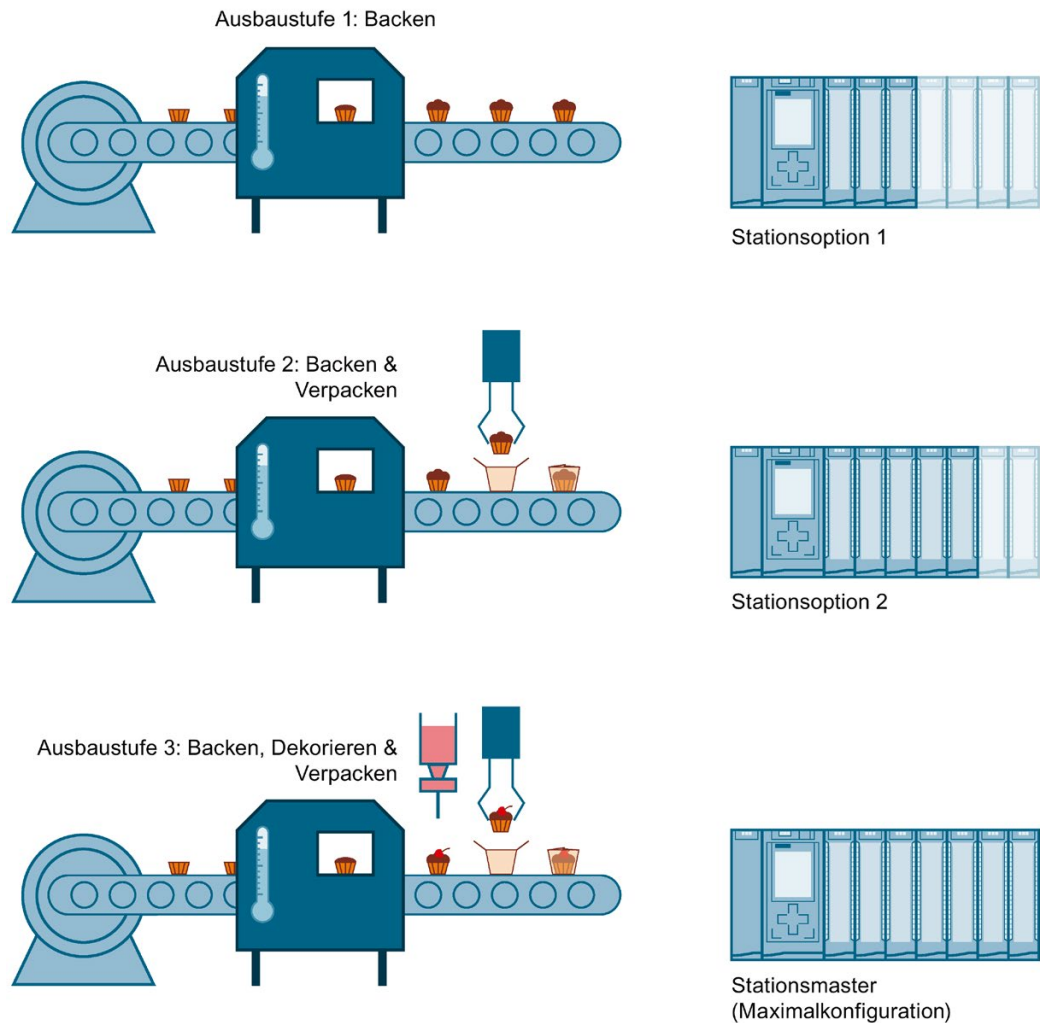


Bild 12-1 Verschiedene Ausbaustufen einer Serienmaschine mit den dazugehörigen Stationsoptionen des Automatisierungssystems S7-1500

## Vorteile

- Einfache Projektentwicklung und Inbetriebnahme durch die Verwendung eines einzigen STEP 7 Projektes für alle Stationsoptionen.
- Einfaches Handling bei Instandhaltung, Versionierung und Upgrade.
- Einsparungen bei der Hardware: Peripheriemodule werden eingebaut, die für die aktuelle Stationsoption der Maschine notwendig sind.
- Einsparpotenziale bei der Erstellung, der Inbetriebnahme und der Dokumentation für Serienmaschinen

## Vorgehensweise

Um die Konfigurationssteuerung einzurichten, gehen Sie folgendermaßen vor:

Tabelle 12- 1 Vorgehen zur Inbetriebnahme des SIMATIC S7-1500

Schritt	Vorgehen	Siehe...
1	Konfigurationssteuerung in STEP 7 aktivieren	Kapitel Projektieren (Seite 286)
2	Steuerdatensatz erstellen	Kapitel Erstellen des Steuerdatensatzes (Seite 288)
3	Steuerdatensatz übertragen	Kapitel Übertragen des Steuerdatensatzes im Anlaufprogramm der CPU (Seite 297)

## Bibliothek für die Konfigurationssteuerung

Im Internet finden Sie eine Bibliothek für die Konfigurationssteuerung zum Download (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/29430270>). Die Bibliothek enthält Datentypen mit der Struktur der Steuerdatensätze für das Automatisierungssystem S7-1500/ET 200MP. Mit diesen Datentypen realisieren Sie aufwandsarm die Konfigurationssteuerung für Ihre flexible Automatisierungslösung.

### 12.2.1 Projektieren

#### Voraussetzungen

Konfigurationssteuerung ist bei der S7-1500 sowohl mit zentral gesteckten Modulen als auch mit dem Dezentralen Peripheriesystem ET 200MP über PROFINET IO möglich.

##### Für Automatisierungssystem S7-1500:

- STEP 7 Professional ab Version V13
- CPU S7-15XX ab Firmware Version V1.5
- Der Anlaufparameter "Vergleich Sollausbau zu Istausbau" ist eingestellt auf "Anlauf der CPU auch bei Unterschieden" (Voreinstellung).  
Den Parameter "Vergleich Sollausbau zu Istausbau" finden Sie im Inspektorfenster in den Eigenschaften der CPU unter "Allgemein">"Anlauf".

##### Für Dezentrales Peripheriesystem ET 200MP:

- STEP 7 Professional ab Version V13
- IM 155-5 PN ST/HF
- Sie haben in STEP 7 das Interfacemodul einem IO-Controller/DP-Master zugeordnet
- Der Anlaufparameter "Vergleich Sollbaugruppe zu Istbaugruppe" ist eingestellt auf "Anlauf der CPU auch bei Unterschieden" (Voreinstellung).  
Den Parameter "Vergleich Sollbaugruppe zu Istbaugruppe" finden Sie im Inspektorfenster in den Eigenschaften des Interfacemoduls unter "Allgemein">"Baugruppenparameter" im Feld "Anlauf".

## Erforderliche Schritte

Aktivieren Sie bei der Projektierung der CPU/des Interfacemoduls den Parameter "Umkonfigurieren des Geräts über Anwenderprogramm ermöglichen".

- Bei einer CPU S7-1500 finden Sie den Parameter "Umkonfigurieren des Geräts über Anwenderprogramm ermöglichen" im Bereich "Konfigurationssteuerung".
- Bei einem Interfacemodul IM 155-5 PN finden Sie den Parameter "Umkonfigurieren des Geräts über Anwenderprogramm ermöglichen" unter "Allgemein">"Baugruppenparameter" im Feld "Konfigurationssteuerung".

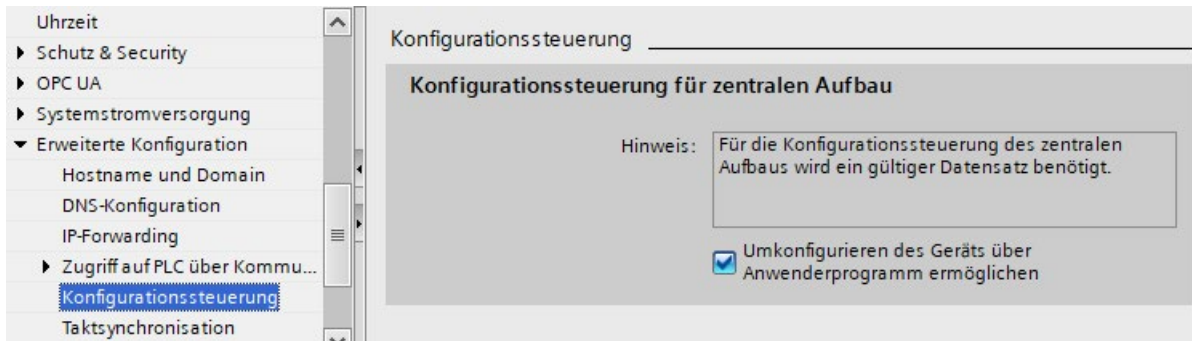


Bild 12-2 Konfigurationssteuerung aktivieren am Beispiel einer CPU S7-1500

## 12.2.2 Erstellen des Steuerdatensatzes

### Erforderliche Schritte

Um einen Steuerdatensatz für die Konfigurationssteuerung zu erstellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Legen Sie einen PLC-Datentypen an, der die Struktur des Steuerdatensatzes enthält.

Die Struktur des Steuerdatensatzes finden Sie:

- Für das Automatisierungssystem S7-1500 im Kapitel Steuerdatensatz für das Automatisierungssystem S7-1500 (Seite 291).
- Für das Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP im Kapitel Steuerdatensatz für das Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP (Seite 292).

CTR_REC							
	Name	Data type	Default value	A...	V...	S...	Comment
1	Block_Lenght	USInt	36	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4+number of slots
2	Block_ID	USInt	196	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Version	USInt	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	S7-1500
4	Subversion	USInt	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Slot 0	USInt	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Slot 0 Power module
6	Slot 1	USInt	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Slot 1 CPU
7	Slot 2	USInt	2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot
8	Slot 3	USInt	3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot
9	Slot 4	USInt	4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot
10	Slot 5	USInt	5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot
11	Slot 6	USInt	6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot
			7	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Bild 12-3 Steuerdatensatz 196 erstellen am Beispiel einer CPU S7-1500

2. Legen Sie einen globalen Datenbaustein an.

3. Legen Sie im Datenbaustein ein Array vom Datentyp des oben erstellten PLC-Datentyps an.  
Das folgende Bild zeigt einen Datenbaustein, der 3 Steuerdatensätze für eine CPU S7-1500 enthält.

ConfDB								
	Name	Data type	Start value	R..	A...	V..	S...	Comment
1	▼ Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	■ Option	Int	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Selection of record
3	▼ ConfigControl	Array[0..2] of "CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	▶ ConfigControl[0]	"CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	▼ ConfigControl[1]	"CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	■ Block_Lenght	USInt	36	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4+number of slots

Bild 12-4 Datenbaustein für Konfigurationssteuerung

4. Tragen Sie in den Steuerdatensätzen in der Spalte "Startwert" ein, welches Modul sich auf welchem Steckplatz befindet.

ConfDB								
	Name	Data type	Start value	R..	A...	W...	V...	Comment
1	▼ Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	■ Option	Int	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	selection of record
3	▼ ConfigControl	Array[0..2] of "CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	▼ ConfigControl[0]	"CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	■ Block_Lenght	USInt	36	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4+number of slots
6	■ Block_ID	USInt	196	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	■ Version	USInt	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	S7-1500
8	■ Subversion	USInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	■ Slot 0	USInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Slot 0 Power module
10	■ Slot 1	USInt	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Slot 1 CPU
11	■ Slot 2	USInt	255	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	assigned "real" slot
12	■ Slot 3	USInt	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	assigned "real" slot
13	■ Slot 4	USInt	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	assigned "real" slot
14	■ Slot 5	USInt	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	assigned "real" slot

Bild 12-5 Steckplätze zuordnen

## Regeln

Beachten Sie folgende Regeln:

- Die CPU/das Interfacemodul ignoriert Steckplatzeinträge im Steuerdatensatz außerhalb des Stationsmasters.
- Im Steuerdatensatz müssen die Einträge bis zum letzten Steckplatz der Stationsoption enthalten sein.
- Jeder Steckplatz einer Stationsoption darf nur einmal im Steuerdatensatz vorhanden sein.

- Jeder Steckplatz einer Stationsoption darf nur einem Steckplatz im Stationsmaster zugeordnet werden.
- Auch Systemstromversorgungen (PS) können der Konfigurationssteuerung unterliegen.

---

**Hinweis**

**Konfigurationssteuerung für Systemstromversorgungen**

STEP 7 überprüft bei einer über einen Datensatz geladenen Konfiguration (Stationsoption) nicht automatisch die Einhaltung der Leistungsbilanz.

Achten Sie darauf, dass in jedem Powersegment der Stationsoption die eingespeiste Leistung größer/gleich der entnommenen Leistung ist.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Leistungsbilanzierung (Seite 163).

---

**Verwenden von Kommunikationsmodulen**

- Kommunikationsmodule Punkt-zu-Punkt:  
Kommunikationsmodule Punkt-zu-Punkt können Sie ohne Einschränkungen für die Konfigurationssteuerung verwenden.
- Kommunikationsmodule PROFINET/Ethernet und PROFIBUS:  
CPUs ab Firmware-Stand V1.7 unterstützen Konfigurationssteuerung beim Einsatz von Kommunikationsmodulen PROFINET/Ethernet bzw. PROFIBUS. Wenn in der zentralen Konfiguration Kommunikationsmodule für PROFINET/Ethernet bzw. PROFIBUS stecken, also z. B. ein CM 1542-5 (DP-Master oder DP-Device), dann sind diese Kommunikationsmodule nicht durch die Konfigurationssteuerung beeinflussbar. Sie müssen daher diese Module auf den im Stationsmaster vorgegebenen Steckplätzen belassen und die Steckplatznummern aus dem Stationsmaster in den Steuerdatensatz eintragen ("Steckplatz Stationsoption = Steckplatz Stationsmaster"). In einer Stationsoption müssen bis zum am weitesten von der CPU entfernten Kommunikationsmodul alle Steckplätze im Steuerdatensatz vorhanden sein. Um die größtmögliche Flexibilität zu erhalten, stecken Sie die Kommunikationsmodule direkt rechts neben die CPU.



### 12.2.2.1 Steuerdatensatz für das Automatisierungssystem S7-1500

#### Steckplatzzuordnung

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Module zu Steckplätzen für das Automatisierungssystem S7-1500:

Tabelle 12- 2 Steckplatzzuordnung

Steckplatz	Module	Bemerkung
0	Systemstromversorgung (optional)	Vor der CPU
1	CPU	Steckplatz 1 ist immer die CPU
2 - 31	Peripheriemodule/Systemstromversorgungen, je nach Stationsoption	Nach der CPU

#### Steuerdatensatz

Für die Konfigurationssteuerung beim Automatisierungssystem S7-1500 definieren Sie einen Steuerdatensatz 196 V4.0, der eine Steckplatzzuordnung enthält. Die folgende Tabelle zeigt den Aufbau des Steuerdatensatzes mit Erläuterungen zu den einzelnen Elementen.

Tabelle 12- 3 Konfigurationssteuerung: Struktur des Steuerdatensatzes 196

Byte	Element	Kodierung	Erläuterung
0	Blocklänge	4 + Anzahl der Steckplätze	Header
1	Block-ID	196	
2	Version	4	
3	Version	0	
4	Steckplatz 0 des Stationsmasters	Zuordnung Steckplatz in der Stationsoption	<b>Steuerelement</b> Enthält die Information, welches Modul auf welchem Steckplatz steckt. Welchen Wert Sie im jeweiligen Byte eintragen müssen, ergibt sich aus folgender Regel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn das Modul in der Stationsoption vorhanden ist, tragen Sie die Steckplatznummer des Moduls ein.</li> <li>• Wenn das Modul in der Stationsoption nicht vorhanden ist, dann tragen Sie 255 ein.</li> </ul>
5	Steckplatz 1 des Stationsmasters	Zuordnung Steckplatz 1 in der Stationsoption (immer 1, da die CPU immer auf Steckplatz 1 steckt)	
6	Steckplatz 2 des Stationsmasters	Zuordnung Steckplatz in der Stationsoption	
7	Steckplatz 3 des Stationsmasters	Zuordnung Steckplatz in der Stationsoption	
:	:	:	
4 + (max. Steckplatznr.)	Maximaler Steckplatz des Stationsmasters	Zuordnung Steckplatz in der Stationsoption	

### 12.2.2.2 Steuerdatensatz für das Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP

#### Steckplatzzuordnung

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Module zu Steckplätzen für das Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP:

Tabelle 12- 4 Steckplatzzuordnung

Steckplatz	Module	Bemerkung
0	Systemstromversorgung (optional)	Vor dem Interfacemodul
1	Interfacemodul	Interfacemodul (Steckplatz 1) ist kein Element der Konfigurationssteuerung, sondern steuert die Konfigurationssteuerung
2 - 31	Peripheriemodule/Systemstromversorgungen, je nach Stationsoption	Nach dem Interfacemodul

#### Steuerdatensatz

Für die Konfigurationssteuerung beim Dezentralen Peripheriesystem ET 200MP definieren Sie einen Steuerdatensatz 196 V3.0, der eine Steckplatzzuordnung enthält. Die folgende Tabelle zeigt den Aufbau des Steuerdatensatzes mit Erläuterungen zu den einzelnen Elementen.

Tabelle 12- 5 Konfigurationssteuerung: Struktur des Steuerdatensatzes 196

Byte	Element	Kodierung	Erläuterung
0	Blocklänge	4 + Anzahl der Steckplätze	Header
1	Block-ID	196	
2	Version	3	
3	Version	0	
4	Steckplatz 0 des Stationsmasters	Zuordnung Steckplatz in der Stationsoption	<b>Steuerelement</b> Enthält die Information, welches Modul auf welchem Steckplatz steckt. Welchen Wert Sie im jeweiligen Byte eintragen müssen, ergibt sich aus folgender Regel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn das Modul in der Stationsoption vorhanden ist, tragen Sie die Steckplatznummer des Moduls ein.</li> <li>• Wenn das Modul in der Stationsoption nicht vorhanden ist, dann tragen Sie 127 ein.</li> </ul>
5	Steckplatz 2 des Stationsmasters	Zuordnung Steckplatz in der Stationsoption	
6	Steckplatz 3 des Stationsmasters	Zuordnung Steckplatz in der Stationsoption	
:	:	:	
4 + (max. Steckplatznr. - 1)	Maximaler Steckplatz des Stationsmasters	Zuordnung Steckplatz in der Stationsoption	

### 12.2.2.3 Rückmeldedatensatz beim Dezentralen Peripheriesystem ET 200MP

#### Funktionsprinzip

Der Rückmeldedatensatz gibt Ihnen Auskunft über die Richtigkeit der Modulzuordnung und bietet damit eine Möglichkeit, Zuordnungsfehler im Steuerdatensatz zu erkennen. Der Rückmeldedatensatz wird über einen separaten Datensatz 197 V2.0 abgebildet.

#### Steckplatzzuordnung

Der Rückmeldedatensatz existiert nur bei projektierte Konfigurationssteuerung und bezieht sich immer auf das maximale Mengengerüst **ohne Interfacemodul**, also 31 Steckplätze.

Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung der Module zu Steckplätzen:

Tabelle 12- 6 Steckplatzzuordnung

Steckplatz	Module	Bemerkung
0	Systemstromversorgung (optional)	Vor dem Interfacemodul
2 - 31	Peripheriemodule/Systemstromversorgungen, je nach Stationsoption	Nach dem Interfacemodul

Ein partielles Lesen des Rückmeldedatensatzes ist möglich.

#### Rückmeldedatensatz

Tabelle 12- 7 Rückmeldedatensatz

Byte	Element	Kodierung	Erläuterung
0	Blocklänge	66	Header
1	Block-ID	197	
2	Version	2	
3		0	
4	Status Steckplatz 0	0/1	Status = 1:
5	Reserviert	0	
6	Status Steckplatz 2	0/1	
7	Reserviert	0	
:	:	:	
64	Status Steckplatz n	Maximaler Steckplatz	Status = 0:
65	Reserviert	0	

\* Nicht möglich, wenn Steckplatz als nicht vorhanden gekennzeichnet ist.

**Hinweis**

Die Daten im Rückmeldedatensatz werden immer für alle Module abgebildet. Dabei spielt es in einer Shared Device-Konfiguration keine Rolle, welchem IO-Controller die jeweiligen Module zugeordnet sind.

Solange kein Steuerdatensatz gesendet wurde, wird bei der Zusammenstellung des Datensatzes 197 eine 1-zu-1-Modulzuordnung (Stationsmaster → Stationsoption) angenommen.

**Fehlermeldungen**

Beim Lesen des Rückmeldedatensatzes gibt die Anweisung RDREC im Fehlerfall über den Bausteinparameter STATUS folgende Fehlermeldungen zurück:

Tabelle 12- 8 Fehlermeldungen

Fehlercode	Bedeutung
80B1H	Unzulässige Länge; Die Längenangabe im Datensatz 197 ist nicht korrekt.
80B5H	Konfigurationssteuerung nicht projiziert
80B8H	Parameterfehler Folgende Ereignisse verursachen einen Parameterfehler: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falsche Block-ID im Header (ungleich 197)</li> <li>• Ungültige Versionskennung im Header gesetzt</li> <li>• Ein reserviertes Bit wurde gesetzt</li> <li>• Mehreren Steckplätzen im Stationsmaster ist derselbe Steckplatz in der Stationsoption zugeordnet</li> </ul>

**12.2.2.4 Beispiele für eine Konfigurationssteuerung**

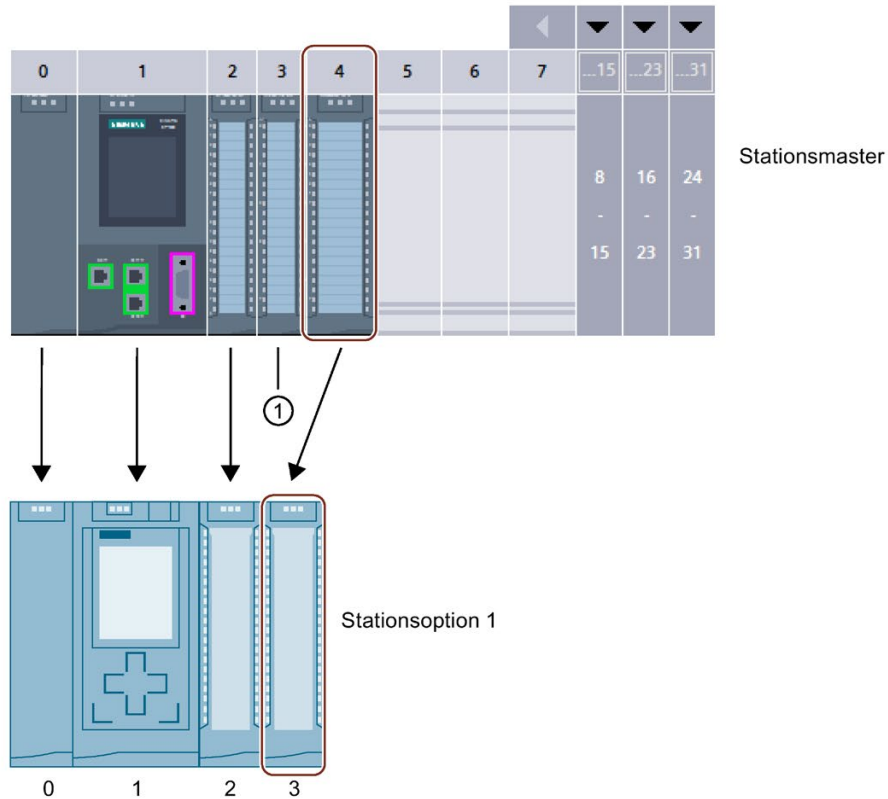
Im Folgenden wird ein Stationsmaster in STEP 7 projiziert, bestehend aus Systemstromversorgung, CPU und 3 Peripheriemodulen.

Das Modul auf Steckplatz 3 ist in der Stationsoption 1 nicht vorhanden und wird von der Konfigurationssteuerung "ausgeblendet".

In der Stationsoption 2 ist die Reihenfolge der Module auf den Steckplätzen 3 und 4 vertauscht. Die geänderte Reihenfolge der Module wird über einen geänderten Steuerdatensatz der CPU bekannt gemacht.

### Stationsoption 1 mit nicht vorhandenem Modul

Das Modul, das sich im Stationsmaster auf Steckplatz 3 befindet, ist in der Stationsoption 1 nicht vorhanden. Kennzeichnen Sie den Steckplatz 3 im Steuerdatensatz entsprechend mit 255 (= nicht vorhanden).



ConfDB									
	Name	Data type	Start value	R..	A...	V..	S...	Comment	
1	Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	Option	Int	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Selection of record	
3	ConfigControl	Array[0..2] of "CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	ConfigControl[0]	"CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	ConfigControl[1]	"CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	Block_Lenght	USInt	36	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4+number of slots	
7	Block_ID	USInt	196	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8	Version	USInt	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	S7-1500	
9	Subversion	USInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
10	Slot 0	USInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Slot 0 Power module	
11	Slot 1	USInt	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Slot 1 CPU	
12	Slot 2	USInt	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot	
13	Slot 3	USInt	255	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot	
14	Slot 4	USInt	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot	
15	Slot 5	USInt	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot	
16	Slot 6	USInt	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot	

① Modul ist in der Stationsoption 1 nicht vorhanden.

Bild 12-6 Beispiel: Hardwareausbau der Stationsoption 1 mit dem dazugehörigen Steuerdatensatz in STEP 7

### Stationsoption 2 mit geänderter Reihenfolge der Module

Die Reihenfolge der Module auf den Steckplätzen 3 und 4 ist vertauscht.

	Name	Data type	Start value	R..	A...	V..	S...	Comment
1	Static							
2	Option	Int	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Selection of record
3	ConfigControl	Array[0..2] of "CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	ConfigControl[0]	"CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	ConfigControl[1]	"CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	ConfigControl[2]	"CTR_REC"		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Block_Lenght	USInt	36	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4+number of slots
8	Block_ID	USInt	196	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Version	USInt	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	S7-1500
10	Subversion	USInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	Slot 0	USInt	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Slot 0 Power module
12	Slot 1	USInt	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Slot 1 CPU
13	Slot 2	USInt	2	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot
14	Slot 3	USInt	4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot
15	Slot 4	USInt	3	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot
16	Slot 5	USInt	5	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot
17	Slot 6	USInt	6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	assigned "real" Slot

Bild 12-7 Beispiel: Hardwareausbau der Stationsoption 2 mit dem dazugehörigen Steuerdatensatz in STEP 7

## Ausführliches Anwendungsbeispiel

Ein ausführliches Anwendungsbeispiel für die Konfigurationssteuerung bei der S7-1500 finden Sie hier (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/29430270>) unter "Anwendungsbeispiel für ET 200SP (PROFINET) und S7-1500 auf Basis der Bibliothek".

### 12.2.3 Übertragen des Steuerdatensatzes im Anlaufprogramm der CPU

#### Erforderliche Schritte

Übertragen Sie den erstellten Steuerdatensatz 196 mit der Anweisung WRREC (Datensatz schreiben) an die CPU/das Interfacemodul.

#### Parameter der Anweisung WRREC

Im Folgenden finden Sie Erläuterungen zu einzelnen Parametern der Anweisung WRREC, die Sie im Kontext Konfigurationssteuerung mit bestimmten Werten versorgen müssen. Weitere Informationen zur Anweisung WRREC finden Sie in der Onlinehilfe zu STEP 7.

ID	<p>HW-Kennung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bei Konfigurationssteuerung für zentral angeordnete Module verwenden Sie die HW-Kennung für die CPU. Wenn Sie die CPU in der Netzsicht oder Gerätesicht markiert haben, dann finden Sie die HW-Kennung im Register <b>Systemkonstanten</b> des Inspektorfensters. Verwenden Sie den Wert der Systemkonstanten "Local~Configuration".</li> <li>Bei Konfigurationsteuerung für dezentrale Peripherie verwenden Sie die HW-Kennung des Interfacemoduls. Wenn Sie das Interfacemodul in der Netzsicht oder Gerätesicht markiert haben, dann finden Sie die HW-Kennung im Register <b>Systemkonstanten</b> des Inspektorfensters. Verwenden Sie den Wert der Systemkonstanten "&lt;Name-des-Interfacemoduls&gt;~Head".</li> </ul>
INDEX	Datensatznummer: 196 (dezimal)
RECORD	Zu übertragender Steuerdatensatz. Zum Aufbau des Steuerdatensatzes siehe Kapitel Erstellen des Steuerdatensatzes (Seite 288).

## Fehlermeldungen

Im Fehlerfall gibt die Anweisung WRREC über den Bausteinparameter STATUS folgende Fehlermeldungen zurück:

Tabelle 12-9 Fehlermeldungen

Fehlercode	Bedeutung
80B1H	Unzulässige Länge; Die Längenangabe im Datensatz 196 ist nicht korrekt.
80B5H	Konfigurationssteuerung nicht parametrierbar.
80E2H	Datensatz wurde im falschen OB-Kontext übertragen. Der Datensatz muss im Anlaufprogramm übertragen werden.
80B8H	<p>Parameterfehler</p> <p>Folgende Gründe für einen Parameterfehler gibt es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falsche Block-ID im Header (ungleich 196)</li> <li>• Ungültige Versionskennung im Header</li> <li>• Ein reserviertes Bit wurde gesetzt</li> <li>• Einem Steckplatz des Stationsmasters wurde ein ungültiger Steckplatz in der Stationsoption zugeordnet</li> <li>• Mehreren Steckplätzen im Stationsmaster ist derselbe Steckplatz in der Stationsoption zugeordnet</li> <li>• Bei Shared Device auf Submodulebene: Verletzung der definierten Einschränkungen</li> </ul>



## Besonderheiten beim Übertragen des Steuerdatensatzes an die CPU

- Wenn Sie die Konfigurationssteuerung aktiviert haben, ist die CPU ohne Steuerdatensatz nicht betriebsbereit. Wenn im Anlauf-OB (z. B. OB 100) kein gültiger Steuerdatensatz übertragen wird, kehrt die CPU vom Anlauf zurück in den STOP-Zustand. Die zentrale Peripherie wird in diesem Fall nicht initialisiert. Im Diagnosepuffer wird die Ursache für den Betriebszustand STOP eingetragen.

---

### Hinweis

Wenn Sie im Anlauf-OB einen fehlerhaften Steuerdatensatz an die CPU übertragen, wird anschließend eventuell der Anlauf der CPU verhindert.

Führen Sie in diesem Fall ein Rücksetzen auf Werkseinstellungen der CPU durch und übertragen Sie danach einen gültigen Steuerdatensatz.

---

- Die CPU bearbeitet die Anweisung WRREC zur Übertragung des Steuerdatensatzes asynchron. Sie müssen daher WRREC in einer Schleife im Anlauf-OB (z. B. OB 100) wiederholt aufrufen, bis die Ausgangsparameter "BUSY" oder "DONE" anzeigen, dass der Datensatz übertragen ist.
  - Tipp: Verwenden Sie zur Programmierung der Schleife die Programmiersprache SCL mit der Anweisung REPEAT ... UNTIL.

```

REPEAT
  "WRREC_DB"(REQ := "start_config_control",
             ID := "Local~Configuration",
             INDEX := 196,
             LEN := "conf_LEN",
             DONE => "conf_DONE",
             BUSY => "conf_BUSY",
             RECORD := "ConfDB".ConfigControl["ConfDB".Option],
             //Auswahl Steuerdatensatz*
             ERROR => "conf_ERROR",
             STATUS => "conf_STATUS");
UNTIL NOT "conf_BUSY"
END_REPEAT;
```

\*Auswahl der Stationsoption im Anwenderprogramm: Damit die CPU weiß, welche Stationsoption Sie betreiben wollen, müssen Sie im Anwenderprogramm eine Auswahlmöglichkeit zwischen den verschiedenen Steuerdatensätzen einrichten. Die Auswahl können Sie z. B. über eine Int-Variable realisieren, die ein Array-Element referenziert. Beachten Sie, dass die Variable zur Auswahl des Steuerdatensatzes im remanenten Speicherbereich liegen muss. Wenn die Variable nicht remanent ist, dann wird Sie im Anlauf der CPU initialisiert und ist somit für die Auswahl der Stationsoption unbrauchbar.

- In den grafischen Programmiersprachen setzen Sie die Schleife mit Hilfe von Anweisungen zur Programmsteuerung um.

Beispiel in FUP: Mit der Anweisung LABEL (Sprungmarke) und mit der Anweisung JMP (Sprünge bei VKE=1) programmieren Sie eine Schleife.

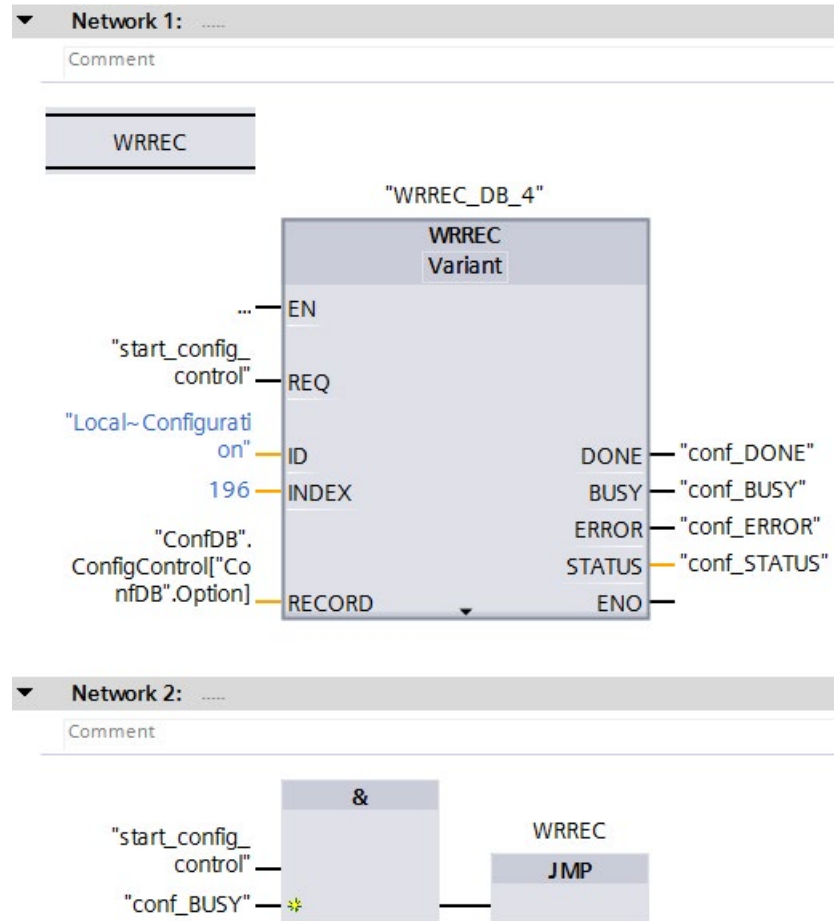


Bild 12-8 WRREC

- Der Steuerdatensatz wird remanent in der CPU gespeichert. Beachten Sie:
  - Die Remanenz des Steuerdatensatzes ist unabhängig von den Remanenzeinstellungen im STEP 7-Speicherbereich. Der Speicherbereich, in dem der Steuerdatensatz projiziert ist, muss dann dazu nicht als remanent parametrisiert werden.
  - Wenn Sie einen Steuerdatensatz mit geänderter Konfiguration schreiben, dann wird der ursprüngliche Datensatz-196 gelöscht und der neue Datensatz 196 remanent gespeichert. Anschließend läuft die CPU mit der geänderten Konfiguration an.

### Besonderheiten beim Übertragen des Steuerdatensatzes an das Interfacemodul

- Wenn Sie die Konfigurationssteuerung aktiviert haben, ist die ET 200MP-Station ohne Steuerdatensatz nicht betriebsbereit. Solange kein gültiger Steuerdatensatz übertragen wurde, sind die Peripheriemodule aus Sicht der CPU ausgefallen und zeigen Ersatzwertverhalten. Das Interfacemodul befindet sich weiter im Datenaustausch.
- Der Steuerdatensatz wird remanent im Interfacemodul gespeichert. Beachten Sie:
  - Bei unveränderter Konfiguration ist kein erneutes Schreiben des Steuerdatensatzes 196 beim Neuanlauf erforderlich.
  - Wenn Sie einen Steuerdatensatz mit geänderter Konfiguration schreiben, führt das beim Dezentralen Peripheriesystem zum Stationsausfall. Der ursprüngliche Datensatz-196 wird gelöscht und der neue Datensatz-196 remanent gespeichert. Anschließend läuft die Station mit der geänderten Konfiguration neu an.

### 12.2.4 Verhalten im Betrieb

#### Auswirkung der Diskrepanz zwischen Stationsmaster und Stationsoption

Für die Online-Anzeige und für die Anzeige im Diagnosepuffer (Modul o.k. oder Modul fehlerhaft) wird immer der Stationsmaster herangezogen; nicht die davon abweichende Stationsoption.

Beispiel: Ein Modul liefert eine Diagnose. Im Stationsmaster ist dieses Modul auf Steckplatz 4 konfiguriert, in der Stationsoption steckt es auf Steckplatz 3 (fehlendes Modul; siehe Beispiel im nächsten Kapitel). Die Online-Sicht (Stationsmaster) zeigt ein fehlerhaftes Modul auf Steckplatz 4 an. Im realen Aufbau zeigt das Modul auf Steckplatz 3 über LED-Anzeige einen Fehler an.

#### Verhalten bei nicht vorhandenen Modulen

Wenn im Steuerdatensatz Module als nicht vorhanden eingetragen sind, verhält sich das Automatisierungssystem wie folgt:

- Im Steuerdatensatz als nicht vorhanden gekennzeichnete Module liefern keine Diagnose, ihr Zustand ist immer o.k. Der Wertstatus ist o.k.
- Schreibender Direktzugriff auf die nicht vorhandenen Ausgänge oder schreibender Zugriff auf das Prozessabbild der nicht vorhandenen Ausgänge: Bleibt wirkungslos; es wird kein Zugriffsfehler gemeldet.
- Lesender Direktzugriff auf die nicht vorhandenen Eingänge oder lesender Zugriff auf das Prozessabbild der nicht vorhandenen Eingänge: Wert "0" wird geliefert; es wird kein Zugriffsfehler gemeldet.
- Datensatz auf nicht vorhandenes Modul schreiben: Bleibt wirkungslos; es wird kein Fehler gemeldet.
- Datensatz von nicht vorhandenem Modul lesen: Der Ausgangsparameter STATUS der Anweisung RDREC liefert den Wert 80A3H "allgemeiner CM-Fehler".

# Inbetriebnehmen

## 13.1 Übersicht

### Einleitung

In diesem Kapitel finden Sie Informationen zu den folgenden Themen:

- Überprüfung vor dem ersten Einschalten
- Vorgehen zur Inbetriebnahme des Automatisierungssystems S7-1500
  - Ziehen/Stecken der SIMATIC Memory Card
  - Erstes Einschalten der CPU
- Vorgehen zur Inbetriebnahme des Dezentralen Peripheriesystems S7-1500
  - Erstes Einschalten des ET 200MP am PROFINET IO
  - Erstes Einschalten des ET 200MP am PROFIBUS DP
- Betriebszustände der CPU: ANLAUF, STOP, RUN und Betriebszustandsübergänge
- Urlöschen der CPU: automatisch und manuell
- Projektierung der CPU sichern und wiederherstellen
- Uhrzeitsynchronisation
- Identifikations- und Maintenance-Daten
- Projekte gemeinsam in Betrieb nehmen

### Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

---

#### Hinweis

#### Tests durchführen

Sie müssen für die Sicherheit Ihrer Anlage sorgen. Führen Sie deshalb vor der endgültigen Inbetriebnahme einer Anlage einen vollständigen Funktionstest und die notwendigen Sicherheitstests durch.

Planen Sie in die Tests auch vorhersehbare mögliche Fehler ein. Sie vermeiden dadurch, Personen oder Anlagen während des Betriebs in Gefahr zu bringen.

---

#### Hinweis

#### Kodierelement im Peripheriemodul überprüfen

Stellen Sie sicher, dass vor dem ersten Stecken des Frontsteckers das Kodierelement im Peripheriemodul vorhanden ist. Dadurch verringert sich das Risiko, dass ein verdrahteter Frontstecker bei einem Modultausch auf einen falschen Modultyp gesteckt wird.

---

## Softwaretools für die Inbetriebnahme

Folgende Softwaretools unterstützen Sie bei der Inbetriebnahme:

- SIEMENS PRONETA bei der Inbetriebnahme von PROFINET-Anlagen.
- SIMATIC Automation Tool bei der Inbetriebnahme des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentrales Peripheriesystem ET 200MP.

Weitere Informationen zu SIEMENS PRONETA und dem SIMATIC Automation Tool finden Sie im Kapitel Software (Seite 144).

## 13.2 Überprüfung vor dem ersten Einschalten

Prüfen Sie vor dem ersten Einschalten die Montage und die Verdrahtung des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP.

### Fragestellungen zur Überprüfung

Die folgenden Fragen geben Ihnen für die Überprüfung eine Anleitung in Form einer Checkliste.

#### Modulträger

- Sind die Profilschienen fest an der Wand, im Gestell oder im Schrank montiert?
- Sind die Kabelkanäle richtig eingebaut?
- Sind die Mindestabstände eingehalten?

#### Erdungs- und Massekonzept

- Ist die Profilschiene mit dem Schutzleiter verbunden?
- Sind gegebenenfalls alle weiteren am Automatisierungssystem S7-1500/Dezentralen Peripheriesystem ET 200MP vorhandenen Schutzleiter-Anschlussstellen mit dem Schutzleiter verbunden? Wurde eine Schutzleiterprüfung durchgeführt?
- Ist bei allen Profilschienen die Verbindung zwischen Bezugsmasse und Erde richtig hergestellt?
- Sind die erforderlichen Potenzialausgleichsleitungen niederimpedant mit den betroffenen Anlagenteilen verbunden?

#### Modulmontage und -verdrahtung

- Sind alle Module gemäß Montageplan und entsprechend der Projektierung mit STEP 7 gesteckt/eingebaut und mit der Profilschiene fest verschraubt?
- Sind die Kodierelemente in den Peripheriemodulen vorhanden?
- Sind alle Frontstecker gemäß Schaltplan verdrahtet, in der Endposition und auf dem richtigen Modul aufgesteckt?
- Sind die richtigen Module verbaut und über U-Verbinder miteinander verbunden?
- Stehen am Automatisierungssystem S7-1500/Dezentralen Peripheriesystem ET 200MP weder links noch rechts U-Verbinder über die äußeren Module hinaus?

**Systemstromversorgung bzw. Laststromversorgung**

- Sind alle System- und Laststromversorgungen ausgeschaltet?
- Ist der Netzanschluss-Stecker korrekt verdrahtet?
- Ist der Anschluss an die Netzspannung hergestellt?

## 13.3 Vorgehen zur Inbetriebnahme des Automatisierungssystems S7-1500

### Voraussetzungen

- Die CPU befindet sich im Zustand "Werkseinstellungen" bzw. ist auf Werkseinstellungen zurückgesetzt. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel CPU auf Werkseinstellungen zurücksetzen (Seite 366).
- Die SIMATIC Memory Card befindet sich im Auslieferungszustand bzw. ist formatiert.

### Vorgehen zur Inbetriebnahme

Für die erste Inbetriebnahme eines Automatisierungssystems S7-1500 empfehlen wir Ihnen folgendes Vorgehen:

Tabelle 13- 1 Vorgehen zur Inbetriebnahme des SIMATIC S7-1500

Schritt	Vorgehen	Siehe...
1	Hardware in STEP 7 projektieren und Leistungsbilanzierung durchführen (siehe auch "Voraussetzungen: CPU als Busteilnehmer")	Kapitel Leistungsbilanzierung (Seite 163)
2	Anwenderprogramm erstellen	Online-Hilfe von STEP 7
3	Benötigte Module stecken	Kapitel Montieren (Seite 167)
4	Aufbau verdrahten (Systemstromversorgungen, Frontstecker, ...) und überprüfen	Kapitel Anschließen (Seite 189)
5	SIMATIC Memory Card in die CPU stecken	Kapitel SIMATIC Memory Card an der CPU ziehen/stecken (Seite 305)
6	CPU und Systemstromversorgung einschalten	Kapitel Erstes Einschalten der CPU (Seite 308)
7	LEDs kontrollieren	Die Bedeutung der LEDs finden Sie in den Gerätehandbüchern der Module.
8	Informationen am Display der CPU auswerten	Kapitel Display der CPU (Seite 337)
9	Hardware-Konfiguration und Anwenderprogramm in die CPU laden	Online- und Diagnosefunktionen in STEP 7
10	Eingänge und Ausgänge testen	Hilfreich sind die Funktionen: Beobachten und Steuern von Variablen, Testen mit Programmstatus, Forcen, Steuern der Ausgänge im STOP. Kapitel Test- und Servicefunktionen (Seite 375)

### Voraussetzungen: CPU als Busteilnehmer

Beachten Sie für den Betrieb einer CPU als Busteilnehmer folgende Voraussetzungen:

- PROFIBUS-Schnittstelle
  - Die integrierte PROFIBUS-Schnittstelle der CPU ist mit STEP 7 projektiert (Teilnehmeradresse und Busparameter eingestellt).
  - Die CPU ist mit dem Subnetz verbunden.
  - Die Abschlusswiderstände an den Segmentgrenzen sind eingeschaltet.

Weitere Informationen finden Sie im Funktionshandbuch PROFIBUS (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59193579>)

- PROFINET-Schnittstelle
  - Die integrierte PROFINET-Schnittstelle der CPU ist mit STEP 7 projektiert (IP-Adresse und Geräte name eingestellt).
  - Die CPU ist mit dem Subnetz verbunden.

Weitere Informationen finden Sie im Funktionshandbuch PROFINET (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/49948856>)

### Vorgehen zur Inbetriebnahme eines F-Systems SIMATIC Safety

Die Inbetriebnahme eines F-Systems unterscheidet sich grundsätzlich nicht von der Inbetriebnahme eines Standard-Systems. Für die Inbetriebnahme von SIMATIC Safety und das Aktivieren des Sicherheitsbetriebes verwenden Sie den Safety Administration Editor. Der Safety Administration Editor ist in der Projektnavigation von STEP 7 der fehlersicheren CPU zugeordnet.

Weitere Informationen zur Inbetriebnahme eines F-Systems SIMATIC Safety und dem Safety Administration Editor finden Sie im Programmier- und Bedienhandbuch SIMATIC Safety - Projektieren und Programmieren (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/54110126>).

## 13.3.1 SIMATIC Memory Card an der CPU ziehen/stecken

### Voraussetzungen

Die CPU unterstützt nur vorformatierte SIMATIC Memory Cards. Löschen Sie vor dem Verwenden der SIMATIC Memory Card gegebenenfalls alle vorher gespeicherten Daten. Weitere Informationen zum Löschen von Inhalten von der SIMATIC Memory Card finden Sie im Funktionshandbuch Struktur und Verwendung des CPU-Speichers (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59193101>).

Um mit der SIMATIC Memory Card zu arbeiten, stellen Sie sicher, dass die SIMATIC Memory Card nicht schreibgeschützt ist. Schieben Sie dazu den Schieber an der SIMATIC Memory Card aus der Verriegelungsposition (Lock) heraus.

Wenn die gesteckte SIMATIC Memory Card schreibgeschützt ist, dann gibt das Display der CPU das Symbol ⚠ im Menü "Speicherkarte" > "Überblick" aus. Zusätzlich zeigt das Display in der Unterstufe des Menüs eine Meldung an.

### SIMATIC Memory Card stecken

Um eine SIMATIC Memory Card zu stecken, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie die Frontklappe der CPU.
2. Stellen Sie sicher, dass die CPU entweder ausgeschaltet oder im Betriebszustand STOP ist.
3. Stecken Sie die SIMATIC Memory Card, wie auf der CPU abgebildet, in den Schacht für die SIMATIC Memory Card.



- ① Standard-, F-CPU's ab Artikelnummer 6ES751x-xxx02-0AB0, Kompakt-CPU's ab Artikelnummer 6ES751x-xxx01-0AB0: Der Schacht für die SIMATIC Memory Card befindet sich auf der Unterseite der CPU.

Bild 13-1 Schacht für die SIMATIC Memory Card

4. Führen Sie die SIMATIC Memory Card mit leichtem Druck in die CPU ein, bis die SIMATIC Memory Card einrastet.

### SIMATIC Memory Card ziehen

Um eine SIMATIC Memory Card zu ziehen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie die Frontklappe.
2. Schalten Sie die CPU in STOP.
3. Drücken Sie die SIMATIC Memory Card mit leichtem Druck in die CPU ein. Nach einem hörbaren Entrasten entnehmen Sie die SIMATIC Memory Card.

Entfernen Sie die SIMATIC Memory Card nur im NETZ-AUS oder im Zustand STOP der CPU. Stellen Sie sicher, dass:

- In STOP keine schreibenden Funktionen aktiv sind. Schreibende Funktionen sind Online-Funktionen mit dem PG/PC, z. B. Baustein laden/löschen, Testfunktionen.
- Vor dem NETZ-AUS keine schreibenden Funktionen aktiv waren.



Wenn Sie die SIMATIC Memory Card während eines Schreibvorgangs entfernen, können folgende Probleme auftreten:

- Der Dateninhalt einer Datei ist nicht vollständig.
- Die Datei ist nicht mehr lesbar oder nicht mehr vorhanden.
- Der gesamte Dateninhalt ist defekt.

Beachten Sie für das Entfernen der SIMATIC Memory Card auch den folgenden FAQ im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59457183>).

### Reaktionen nach Ziehen/Stecken der SIMATIC Memory Card

Das Ziehen und Stecken der SIMATIC Memory Card löst im Betriebszustand STOP eine Neuauswertung der SIMATIC Memory Card aus. Die CPU vergleicht dabei den Inhalt der Projektierung auf der SIMATIC Memory Card mit den gesicherten remanenten Daten. Wenn die gesicherten remanenten Daten mit den Daten der Projektierung auf der SIMATIC Memory Card übereinstimmen, bleiben die remanenten Daten erhalten. Wenn sich diese Daten unterscheiden, führt die CPU automatisch Utlöschen durch. Die remanenten Daten werden gelöscht und die CPU geht anschließend in STOP.

Die CPU wertet die SIMATIC Memory Card aus und zeigt diesen Vorgang durch Blinken der RUN/STOP-LED an.

---

#### Hinweis

##### Verwenden der SIMATIC Memory Card als Firmware-Update-Karte

Wenn Sie die SIMATIC Memory Card als Firmware-Update-Karte nutzen, führt ein Ziehen und Stecken der Karte nicht zu einem Verlust der remanenten Daten.

---

### Verweis

Weitere Informationen zur SIMATIC Memory Card finden Sie im Funktionshandbuch Struktur und Verwendung des CPU-Speichers (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59193101>).

### 13.3.2 Erstes Einschalten der CPU

#### Voraussetzungen

- Ein Automatisierungssystem S7-1500 ist montiert.
- Der Aufbau ist verdrahtet.
- Die SIMATIC Memory Card steckt in der CPU.

#### Vorgehen

Um die CPU in Betrieb zu nehmen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Schalten Sie die System- und Laststromversorgung ein.

#### Ergebnis:

- Die CPU führt einen Blink-Test durch:
  - Alle LEDs blinken mit 2 Hz
  - RUN/STOP-LED blinkt abwechselnd gelb/grün
  - ERROR-LED blinkt rot
  - MAINT-LED blinkt gelb
- Die CPU führt die Systeminitialisierung durch und wertet die SIMATIC Memory Card aus:
  - RUN/STOP-LED blinkt gelb mit 2 Hz
- Nach Abschluss der Systeminitialisierung geht die CPU in STOP:
  - RUN/STOP-LED leuchtet gelb

## 13.4 Vorgehen zur Inbetriebnahme des Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP

### 13.4.1 ET 200MP am PROFINET IO in Betrieb nehmen

#### Einleitung

Die Inbetriebnahme Ihres Automatisierungssystems ist abhängig von der jeweiligen Anlagenkonfiguration.

#### Vorgehen zur Inbetriebnahme

Für die Inbetriebnahme des ET 200MP als IO-Device am PROFINET IO gehen Sie folgendermaßen vor:

Tabelle 13- 2 Vorgehen zur Inbetriebnahme des ET 200MP als IO-Device am PROFINET IO

Schritt	Vorgehen	Siehe...
1	ET 200MP montieren	Kapitel Montieren (Seite 167)
2	ET 200MP anschließen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versorgungsspannungen</li> <li>• PROFINET IO</li> <li>• Sensoren und Aktoren</li> </ul>	Kapitel Anschließen (Seite 189)
4	IO-Controller projektieren	Gerätehandbuch CPU oder Dokumentation des IO-Controllers
5	Versorgungsspannungen für IO-Controller einschalten	Gerätehandbuch CPU oder Dokumentation des IO-Controllers
6	Versorgungsspannungen für IO-Devices einschalten	Gerätehandbuch Interfacemodul ( <a href="https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/67295970/133300">https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/67295970/133300</a> )
7	Projektierung in den IO-Controller laden	Online-Hilfe von STEP 7
8	IO-Controller in Betriebszustand RUN schalten	Gerätehandbuch CPU oder Dokumentation des IO-Controllers
9	LEDs kontrollieren	Gerätehandbuch Interfacemodul ( <a href="https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/67295970/133300">https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/67295970/133300</a> )
10	Eingänge und Ausgänge testen	Hilfreich sind die Funktionen: Beobachten und Steuern von Variablen, Testen mit Programmstatus, Forcen, Steuern der Ausgänge. Siehe Kapitel Test- und Servicefunktionen (Seite 375)

#### Hinweis

Bei Betriebszustandsübergängen des IO-Controllers von RUN nach STOP oder von STOP nach RUN kann es einige Millisekunden dauern, bis der jeweilige Betriebszustandsübergang für die Ein- und Ausgänge aller Peripheriemodule der ET 200MP-Station erfolgt ist. Diese Verzögerung trifft auch für den taktsynchronen Betrieb zu.

## 13.4.2 ET 200MP am PROFIBUS DP in Betrieb nehmen

### Einleitung

Die Inbetriebnahme Ihres Automatisierungssystems ist abhängig von der jeweiligen Anlagenkonfiguration.

### Vorgehen zur Inbetriebnahme

Für die Inbetriebnahme des ET 200MP als DP-Device am PROFIBUS DP gehen Sie folgendermaßen vor:

Schritt	Vorgehen	Siehe...
1	ET 200MP montieren (mit IM 155-5 DP ST)	Kapitel Montieren (Seite 167)
2	PROFIBUS-Adresse am Interfacemodul einstellen	Gerätehandbuch zum Interfacemodul ( <a href="https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/77910801/133300">https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/77910801/133300</a> )
3	ET 200MP anschließen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versorgungsspannungen</li> <li>• PROFIBUS DP</li> <li>• Sensoren und Aktoren</li> </ul>	Kapitel Anschließen (Seite 189)
4	DP-Master projektieren (inkl. PROFIBUS-Adresse)	Dokumentation des DP-Masters
5	Versorgungsspannungen für DP-Master einschalten	Dokumentation des DP-Masters
6	Versorgungsspannungen für DP-Devices einschalten	Gerätehandbuch Interfacemodul ( <a href="https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/77910801/133300">https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/77910801/133300</a> )
7	Projektierung in den DP-Master laden	Online-Hilfe von STEP 7
8	DP-Master in Betriebszustand RUN schalten	Dokumentation des DP-Masters
9	LEDs kontrollieren	Gerätehandbuch Interfacemodul ( <a href="https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/77910801/133300">https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/77910801/133300</a> )
10	Eingänge und Ausgänge testen	Hilfreich sind die Funktionen: Beobachten und Steuern von Variablen, Testen mit Programmstatus, Forcen, Steuern der Ausgänge. Kapitel Test- und Servicefunktionen (Seite 375)

### Hinweis

Bei Betriebszustandsübergängen des DP-Masters von RUN nach STOP oder von STOP nach RUN kann es einige Millisekunden dauern, bis der jeweilige Betriebszustandsübergang für die Ein- und Ausgänge aller Peripheriemodule des ET 200MP erfolgt ist.

## 13.5 Betriebszustände

### Einleitung

Betriebszustände beschreiben das Verhalten der CPU zu einem bestimmten Zeitpunkt. Folgende Betriebszustände sind über den Betriebsartenschalter möglich:

- ANLAUF
- RUN
- STOP

In diesen Betriebszuständen ist die CPU kommunikationsfähig, z. B. über die PROFINET IO-Schnittstelle (X1).

Die Status-LEDs auf der Vorderseite der CPU geben den aktuellen Betriebszustand an.

### 13.5.1 Betriebszustand ANLAUF

#### Verhalten

Bevor die CPU mit der Bearbeitung des zyklischen Anwenderprogramms beginnt, wird ein Anlaufprogramm bearbeitet.

Im Anlaufprogramm können Sie durch entsprechende Programmierung von Anlauf-OBs Initialisierungs-Variablen für Ihr zyklisches Programm festlegen. Sie haben die Möglichkeit, keinen Anlauf-OB, einen Anlauf-OB oder mehrere Anlauf-OBs zu programmieren.

#### Besonderheiten

- Die CPU setzt das Prozessabbild der Eingänge zurück.
- Alle Ausgänge sind deaktiviert bzw. reagieren, wie für das jeweilige Modul parametrierung: Sie liefern einen parametrierten Ersatzwert oder halten den letzten ausgegebenen Wert und bringen damit den gesteuerten Prozess in einen sicheren Betriebszustand.
- Vor der Bearbeitung des Anlaufprogramms überträgt die CPU die Peripherie-Eingänge in das Prozessabbild der Eingänge.
- Nach der Bearbeitung des Anlaufprogramms gibt die CPU die Peripherieausgänge frei.

---

#### Hinweis

Um den aktuellen Zustand von Eingängen in ANLAUF zu lesen, können Sie über das Prozessabbild oder über direkten Peripheriezugriff auf Eingänge zugreifen.

Um Ausgänge in ANLAUF zu initialisieren, können Sie Werte über das Prozessabbild oder über direkten Peripheriezugriff schreiben. Die Werte werden beim Übergang in den Betriebszustand RUN an die Ausgänge ausgegeben.

---

- Die CPU läuft immer im Warmstart an.
    - Die nicht remanenten Merker, Zeiten und Zähler sind initialisiert.
    - Die nicht remanenten Variablen in Datenbausteinen sind initialisiert.
  - Im Anlauf läuft noch keine Zykluszeitüberwachung.
  - Die CPU arbeitet die Anlauf-OBs in der Reihenfolge der Anlauf-OB-Nummern ab. Unabhängig von der gewählten Anlaufart bearbeitet die CPU alle programmierten Anlauf-OBs (Bild "Einstellen des Anlaufverhaltens").
  - Falls ein entsprechendes Ereignis auftritt, kann die CPU folgende OBs im Anlauf starten:
    - OB 82: Diagnosealarm
    - OB 83: Ziehen/Stecken von Modulen
    - OB 86: Baugruppenträgerfehler
    - OB 121: Programmierfehler (nur bei globaler Fehlerbehandlung)
    - OB 122: Peripheriezugriffsfehler (nur bei globaler Fehlerbehandlung)  
Eine Beschreibung zur Verwendung der globalen und lokalen Fehlerbehandlung finden Sie in der Online-Hilfe von STEP 7.
- Alle anderen OBs startet die CPU erst beim Übergang in den Betriebszustand RUN.

### Verhalten bei Sollausbau ungleich Istausbau

Die in die CPU geladene projektierte Konfiguration repräsentiert den Sollaufbau. Der Istausbau ist der tatsächliche Ausbau des Automatisierungssystems. Wenn Sollausbau und Istausbau voneinander abweichen, bestimmt die Einstellung der Hardware-Kompatibilität das Verhalten der CPU. Weitere Informationen zur Hardware-Kompatibilität finden Sie im Kapitel Betriebszustandsübergänge (Seite 316).

### Abbruch des Anlaufs

Wenn während des Anlaufs Fehler auftreten, bricht die CPU den Anlauf ab und fällt zurück in den Betriebszustand STOP.

Die CPU führt unter folgenden Bedingungen den Anlauf nicht durch oder unterbricht den Anlauf:

- Sie haben keine oder eine ungültige SIMATIC Memory Card gesteckt.
- Sie haben keine Hardware-Konfiguration in die CPU geladen.

### Anlaufverhalten parametrieren

Sie parametrieren das Verhalten der CPU in der Gruppe Anlauf der CPU-Eigenschaften.

## Anlaufverhalten einstellen

Um das Anlaufverhalten einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie in der Gerätesicht des Hardware-Netzwerkeditors von STEP 7 die CPU.
2. Wählen Sie in den Eigenschaften unter "Allgemein" den Bereich "Anlauf".

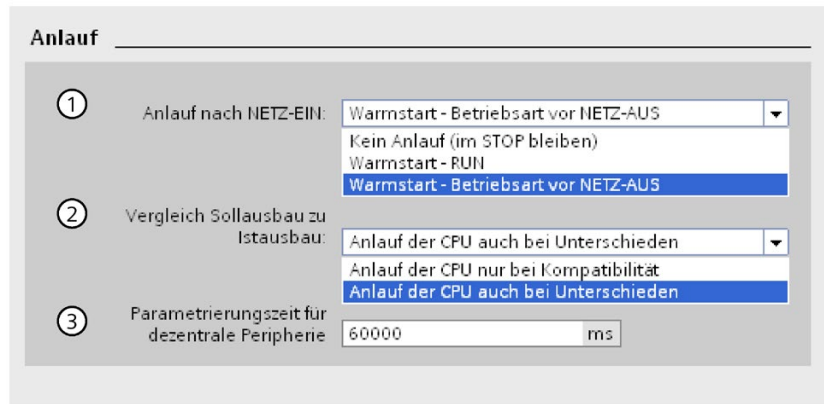


Bild 13-2 Einstellen des Anlaufverhaltens

- ① Auswahl der Anlaufart nach NETZ-EIN
- ② Legt das Anlaufverhalten fest für den Fall, dass ein Modul auf einem Steckplatz nicht dem konfigurierten Modul entspricht. Dieser Parameter gilt für die CPU und für alle Module, für die keine andere Einstellung gewählt wurde.
  - Anlauf der CPU nur bei Kompatibilität: Bei dieser Einstellung muss ein Modul auf einem konfigurierten Steckplatz kompatibel zum konfigurierten Modul sein. Kompatibel heißt, dass das Modul hinsichtlich seiner Anzahl Ein-/Ausgänge passt sowie hinsichtlich seiner elektrischen und funktionalen Eigenschaften übereinstimmen muss.
  - Anlauf der CPU auch bei Unterschieden: Bei dieser Einstellung läuft die CPU an, unabhängig vom Typ des gesteckten Moduls.Für lokal eingesetzte Module können Sie die Hardware-Kompatibilität im Parameter "Vergleich Sollbaugruppe zu Istbaugruppe" für jeden Steckplatz einzeln einstellen. Wenn Sie die Einstellung der Hardware-Kompatibilität für ein Modul ändern, dann gilt die an der CPU getroffene Einstellung für dieses Modul nicht.
- ③ Legt einen maximalen Zeitraum (Standard: 60 000 ms) fest, in dem die zentrale und dezentrale Peripherie betriebsbereit sein muss. Die Kommunikationsmodule (CM/CP) werden während des Anlaufs von der CPU mit Spannung und Kommunikationsparametern versorgt. Diese Parametrierungszeit gestattet einen Zeitraum, während dessen die am Kommunikationsmodul (CM/CP) angeschlossenen E/A-Module betriebsbereit sein müssen.

Wenn die zentrale und dezentrale Peripherie innerhalb der Parametrierungszeit betriebsbereit ist, geht die CPU in RUN.

Wenn die zentrale und dezentrale Peripherie nicht innerhalb der Parametrierungszeit betriebsbereit ist, hängt das Anlaufverhalten der CPU von der Einstellung der Hardware-Kompatibilität ab.

### Beispiel zum Parameter "Vergleich Sollausbau zu Istausbau"

"Anlauf der CPU nur bei Kompatibilität"

Das Eingangsmodul DI 32x24VDC HF mit 32 Digitaleingängen ist ein kompatibler Ersatz für Eingangsmodul DI 16x24VDC HF mit 16 Digitaleingängen. Die Anschlussbelegung und alle elektrischen und funktionalen Eigenschaften stimmen überein.

"Anlauf der CPU auch bei Unterschieden"

Anstelle eines konfigurierten Digitaleingabemoduls stecken Sie ein Analogausgabemodul oder es ist kein Modul auf diesem Steckplatz und somit allen folgenden Steckplätzen vorhanden. Obwohl die konfigurierten Eingänge nicht erreichbar sind, läuft die CPU an.

Beachten Sie, dass in diesem Fall das Anwenderprogramm nicht ordnungsgemäß funktionieren kann. Treffen Sie deshalb entsprechende Maßnahmen!

## 13.5.2 Betriebszustand STOP

### Verhalten

Im Betriebszustand STOP führt die CPU das Anwenderprogramm nicht aus.

Alle Ausgänge sind deaktiviert bzw. reagieren, wie für das jeweilige Modul parametrierbar: Sie liefern einen parametrierbaren Ersatzwert oder halten den letzten ausgegebenen Wert und halten damit den gesteuerten Prozess in einem sicheren Betriebszustand.

## 13.5.3 Betriebszustand RUN

### Verhalten

Im Betriebszustand RUN erfolgt die zyklische, zeit- und alarmgesteuerte Programmbearbeitung. Adressen, die im Prozessabbild "Automatische Aktualisierung" liegen, werden in jedem Programmzyklus automatisch aktualisiert. Weitere Informationen finden Sie auch im Kapitel Prozess- und Teilprozessabbilder (Seite 239).

### Abarbeiten des Anwenderprogramms

Nachdem die CPU die Ausgänge geschrieben und die Eingänge gelesen hat, arbeitet sie das zyklische Programm ab beginnend mit der ersten Anweisung bis zur letzten Anweisung. Ereignisse mit höherer Priorität z. B. Prozessalarmlinien, Diagnosealarmlinien und Kommunikation können den zyklischen Programmfluss unterbrechen und die Zykluszeit verlängern.

Wenn Sie eine Mindestzykluszeit parametrierbar haben, beendet die CPU den Zyklus erst nach Ablauf der Mindestzykluszeit, auch wenn das Anwenderprogramm in kürzerer Zeit durchlaufen wurde.

Das Betriebssystem überwacht die Laufzeit des zyklischen Programms auf eine projektierbare Obergrenze, die maximale Zykluszeit. Sie können durch Aufruf der Anweisung RE\_TRIGR an jeder Stelle Ihres Programms diese Zeitüberwachung neu starten.



Wenn das zyklische Programm die Zyklusüberwachungszeit überschreitet, startet das Betriebssystem den Zeitfehler-OB (OB 80). Ist der OB nicht vorhanden, dann geht die CPU in den Betriebszustand STOP. Wenn die Zyklusüberwachungszeit ein zweites Mal überschritten wird, z. B. während der Zeitfehler-OB bearbeitet wird, geht die CPU in den Betriebszustand STOP.

### Ursachen für den Verlust des Betriebszustands RUN

In der folgenden Tabelle finden Sie eine Zusammenfassung für Ursachen, die zu einem Verlust des Betriebszustands RUN führen.

Ursache	Grund	Anmerkungen
Auslösen des Betriebszustands STOP	Zeitfehler ohne Aufruf des OB 80	Maximale Zykluszeit wurde überschritten.
	Zeitfehler mit Aufruf des OB 80	Im selben Zyklus wurde die Zykluszeit zweimal überschritten.
	Programmierfehler (ohne OB 121)	-
	Programmierfehler im OB 121	-
	Bei Motion Control: Überlauf von Ereignissen	MC_Interpolator (OB 92) MC_Servo (OB 91)
	Bei Motion Control: Temperatur Monitor ausgelöst	Nach einer Warnung wird in den Betriebszustand STOP geschaltet
	Bei F-CPU: Fehlerreaktionen aufgetreten	75D1: Sicherheitsprogramm: Interner CPU-Fehler 75D2: Sicherheitsprogramm: maximale Zykluszeit überschritten 75D6 / 75D7: Sicherheitsprogramm: Datenverfälschung vor Ausgabe an F-Peripherie 75D9: Sicherheitsprogramm: Zulässige Zeit im deaktivierten Sicherheitsbetrieb überschritten 75E6: Sicherheitsprogramm: Inkonsistent 75EE: Sicherheitsprogramm: Steueraufträge auf F-Peripherie nicht beendet
	Zentrales Modul bei S7-1500 gezogen/gesteckt	-
	In den Betriebszustand STOP geschaltet	Über Anweisung STP, Betriebsartenschalter/taster, Display, STEP 7, HMI, Webserver oder SAT-Tool
	Ausfall der CPU	CPU defekt
Stromversorgung ausgefallen		-
Negative Leistungsbilanzierung aufgetreten		-
SIMATIC Memory Card gezogen		-
Unterbrechung des Betriebszustands RUN	Gesetzter Haltepunkt erreicht	-

### Verweis

Weitere Informationen zu Zyklus- und Reaktionszeiten finden Sie im Funktionshandbuch Zyklus- und Reaktionszeiten (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59193558>).

### 13.5.4 Betriebszustandsübergänge

#### Betriebszustände und Betriebszustandsübergänge

Das folgende Bild zeigt die Betriebszustände und die Betriebszustandsübergänge:

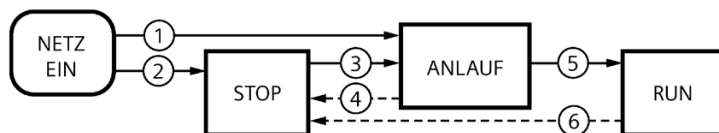


Bild 13-3 Betriebszustände und Betriebszustandsübergänge

Die folgende Tabelle zeigt die Auswirkungen der Betriebszustandsübergänge:

Tabelle 13- 3 Betriebszustandsübergänge

Nr.	Betriebszustandsübergänge	Auswirkungen
①	NETZ-EIN → ANLAUF Die CPU geht nach dem Einschalten in den Betriebszustand "ANLAUF", wenn: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Hardware-Konfiguration und die Programmbausteine konsistent sind.</li> <li>Der vorausgehende "NETZ-AUS" durch Unterbrechung der Spannungsversorgung ausgelöst wurde.</li> <li>Die Anlaufart "Warmstart-RUN" eingestellt ist.</li> </ul> oder <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Anlaufart "Warmstart-Betriebsart vor NETZ-AUS" eingestellt ist und die CPU vor dem NETZ-AUS in RUN war.</li> </ul>	Die CPU löscht den nicht-remanenten Speicher und setzt den Inhalt nicht-remanenter DBs auf die Anfangswerte des Ladespeichers zurück. Remanenter Speicher und remanenter DB-Inhalt bleiben erhalten. Die 500 neuesten Einträge im Diagnose-Puffer bleiben erhalten.
②	NETZ-EIN → STOP Die CPU geht nach dem Einschalten in den Betriebszustand "STOP", wenn: <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Hardware-Konfiguration und die Programmbausteine nicht konsistent sind.</li> </ul> oder <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Anlaufart "Kein Anlauf" eingestellt ist.</li> </ul> oder <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Anlaufart "Warmstart-Betriebsart vor NETZ-AUS" eingestellt ist und die CPU vor dem NETZ-AUS in STOP war.</li> </ul>	Die CPU löscht den nicht-remanenten Speicher und setzt den Inhalt nicht-remanenter DBs auf die Anfangswerte des Ladespeichers zurück. Remanenter Speicher und remanenter DB-Inhalt bleiben erhalten. Die 500 neuesten Einträge im Diagnose-Puffer bleiben erhalten.

Nr.	Betriebszustandsübergänge	Auswirkungen	
③	STOP → ANLAUF	<p>Die CPU geht in den Betriebszustand "ANLAUF", wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Hardware-Konfiguration und die Programmbausteine konsistent sind.</li> <li>Sie über das Programmiergerät oder das Display die CPU auf "RUN" setzen und sich der Betriebsartenschalter in Stellung RUN befindet.</li> </ul> <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sie den Betriebsartenschalter von STOP nach RUN setzen oder die Betriebsartentaste RUN drücken.<sup>1)</sup></li> </ul>	<p>Die CPU löscht den nicht-remanenten Speicher und setzt den Inhalt nicht-remanenter DBs auf die Anfangswerte des Ladespeichers zurück. Remanenter Speicher und remanenter DB-Inhalt bleiben erhalten.</p> <p>Die 500 neuesten Einträge im Diagnose-Puffer bleiben erhalten.</p>
④	ANLAUF → STOP	<p>Die CPU geht in folgenden Fällen von "ANLAUF" wieder in den Betriebszustand "STOP", wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die CPU während des Anlaufs einen Fehler erkennt.</li> <li>Sie über das Programmiergerät, das Display oder den Betriebsartenschalter/-taster die CPU auf "STOP" setzen.<sup>1)</sup></li> <li>Die CPU einen STOP-Befehl im Anlauf-OB bearbeitet.</li> </ul>	<p>Diese Betriebszustandsübergänge haben keine Auswirkungen auf Daten.</p>
⑤	ANLAUF → RUN	<p>Die CPU geht in folgenden Fällen von "ANLAUF" in den Betriebszustand "RUN", wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die CPU die PLC-Variablen initialisiert hat.</li> <li>Die CPU die Anlaufbausteine erfolgreich bearbeitet hat.</li> </ul>	
⑥	RUN → STOP	<p>Die CPU geht in folgenden Fällen von "RUN" wieder in den Betriebszustand "STOP":</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die CPU erkennt einen Fehler, der die Weiterarbeit verhindert.</li> <li>Sie haben CMs/CPs gesteckt, welche noch nicht konfiguriert sind.</li> <li>Die CPU bearbeitet STOP-Befehl im Anwenderprogramm.</li> <li>Sie setzen die CPU über das Programmiergerät, das Display oder den Betriebsartenschalter/-taster auf "STOP".<sup>1)</sup></li> </ul>	

<sup>1)</sup> Standard-, F-CPU ab Artikelnummer 6ES751x-xxx02-0AB0, Kompakt-CPU ab Artikelnummer 6ES751x-xxx01-0AB0: Sie schalten die Betriebsarten über Tasten (RUN und STOP) um.

### Hinweis

#### **RUN → STOP bei Aufbauten mit zentral gesteckten Kommunikationsmodulen (CMs) und/oder Kommunikationsprozessoren (CPs)**

Zentral gesteckte Kommunikationsmodule (CMs) und/oder Kommunikationsprozessoren (CPs), die noch nicht konfiguriert und noch nicht in die CPU geladen wurden, können einen Übergang von "RUN" zurück in den Betriebszustand "STOP" verursachen.

Entfernen Sie nicht konfigurierte CMs/CPs oder konfigurieren und laden Sie die Konfiguration dieser CMs mit in die CPU, bevor Sie die CPU in den Betriebszustand "RUN" setzen.

## 13.6 CPU urlöschen

### Grundlagen zum Urlöschen

Für das Urlöschen muss sich die CPU im Betriebszustand STOP befinden.

Das Urlöschen versetzt die CPU in einen so genannten "Anfangszustand".

Urlöschen bedeutet:

- Eine bestehende Online-Verbindung zwischen Ihrem PG/PC und der CPU wird abgebaut.
- Der Inhalt des Arbeitsspeichers sowie remanente und nicht-remanente Daten werden gelöscht (bei manuellem Urlöschen).
- Der Diagnosepuffer, die Uhrzeit und die IP-Adresse bleiben erhalten.
- Anschließend wird die CPU mit den geladenen Projektdaten initialisiert (Hardware-Konfiguration, Code- und Datenbausteine, Forceaufträge). Die CPU kopiert diese Daten vom Ladespeicher in den Arbeitsspeicher.

Ergebnis:

- Wenn Sie in der Hardware-Konfiguration eine IP-Adresse eingestellt haben (Option "IP-Adresse im Projekt einstellen") und sich in der CPU eine SIMATIC Memory Card mit dem Projekt befindet, dann ist diese IP-Adresse nach dem Urlöschen gültig.
- Datenbausteine haben keine Aktualwerte mehr, sondern ihre projektierten Startwerte.
- Forceaufträge bleiben aktiv.

### Urlöschen der CPU erkennen

Die RUN/STOP-LED blinkt gelb mit 2 Hz. Nach Abschluss geht die CPU in STOP. Die RUN/STOP-LED ist eingeschaltet (statisch gelb).

### Ergebnis nach Urlöschen

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht der Inhalte der Speicherobjekte nach dem Urlöschen.

Tabelle 13- 4 Speicherobjekte nach Urlöschen

Speicherobjekt	Inhalt
Aktualwerte der Datenbausteine, Instanz-Datenbausteine	Werden initialisiert
Merker, Zeiten und Zähler	Werden initialisiert
Remanente Variablen von Technologieobjekten (z. B. Justagewerte von Absolutwertgebern)	Bleiben erhalten
Diagnosepuffer-Einträge	Bleiben erhalten
IP-Adresse	Bleibt erhalten
Gerätename	Bleibt erhalten
Zählerstände der Betriebsstundenzähler	Bleiben erhalten
Uhrzeit	Bleibt erhalten
Betriebszustand der CPU: RUN/STOP	Die CPUs behalten den Zustand STOP.

### Hinweis

#### Passwort für den Schutz vertraulicher Konfigurationsdaten

Nach dem Urlöschen der CPU bleibt das Passwort für den Schutz vertraulicher Konfigurationsdaten erhalten. Das Passwort wird nur gelöscht, wenn die Option "Lösche Passwort für den Schutz vertraulicher PLC-Konfigurationsdaten" gesetzt ist.

Weitere Informationen zum Passwort für den Schutz vertraulicher Konfigurationsdaten finden Sie im Funktionshandbuch Kommunikation

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925>).

---

## 13.6.1 Automatisches Urlöschen

### Mögliche Ursachen für automatisches Urlöschen

Wenn ein Fehler auftritt, der ein ordnungsgemäßes Weiterarbeiten verhindert, dann führt die CPU ein automatisches Urlöschen durch.

Ursachen für solche Fehler sind:

- Anwenderprogramm ist zu groß und wird nicht vollständig in den Arbeitsspeicher geladen.
- Die Projektdaten auf der SIMATIC Memory Card sind beschädigt, z. B. weil eine Datei gelöscht wurde.
- Sie ziehen oder stecken die SIMATIC Memory Card. Die gesicherten remanenten Daten unterscheiden sich strukturell von den Daten der Projektierung auf der SIMATIC Memory Card.

## 13.6.2 Manuelles Urlöschen

### Grund für manuelles Urlöschen

Um die CPU wieder in den "Anfangszustand" zu versetzen, ist Urlöschen erforderlich.

### Urlöschen der CPU

Um das Urlöschen der CPU durchzuführen, haben Sie drei Möglichkeiten:

- Über den Betriebsartenschalter/die Betriebsartentasten
- Über das Display
- Über STEP 7

## Vorgehen über den Betriebsartenschalter

---

### Hinweis

#### Urlöschen ↔ Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Die nachfolgende Vorgehensweise entspricht dem Vorgehen für das Rücksetzen auf Werkseinstellungen:

- Schalterbedienung mit gesteckter SIMATIC Memory Card: CPU führt Urlöschen durch
  - Schalterbedienung ohne gesteckte SIMATIC Memory Card: CPU führt Rücksetzen auf Werkseinstellung durch
- 

Um über den Betriebsartenschalter ein Urlöschen der CPU durchzuführen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Bringen Sie den Betriebsartenschalter in Stellung STOP.  
Ergebnis: Die RUN/STOP-LED leuchtet gelb.
2. Bringen Sie den Betriebsartenschalter in Stellung MRES. Halten Sie den Schalter in dieser Stellung, bis die RUN/STOP-LED zum 2. Mal aufleuchtet und nach 3 Sekunden im Dauerlicht bleibt. Lassen Sie danach den Schalter wieder los.
3. Bringen Sie den Betriebsartenschalter innerhalb der nächsten drei Sekunden erneut in Stellung MRES und wieder zurück nach STOP.

Ergebnis: Die CPU führt Urlöschen durch.

Informationen über das Rücksetzen der CPU auf Werkseinstellungen finden Sie im Kapitel CPU auf Werkseinstellungen zurücksetzen (Seite 366).

## Vorgehen über die Betriebsartentasten (Standard-, F-CPUs ab Artikelnummer 6ES751x-xxx02-0AB0, Kompakt-CPUs ab Artikelnummer 6ES751x-xxx01-0AB0)

---

### Hinweis

#### Urlöschen ↔ Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Die nachfolgende Vorgehensweise entspricht dem Vorgehen für das Rücksetzen auf Werkseinstellungen:

- Tastenbedienung mit gesteckter SIMATIC Memory Card: CPU führt Urlöschen durch
  - Tastenbedienung ohne gesteckte SIMATIC Memory Card: CPU führt Rücksetzen auf Werkseinstellung durch
- 

Um über die Betriebsartentasten ein Urlöschen der CPU durchzuführen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Drücken Sie die Betriebsartentaste STOP.  
Ergebnis: Die STOP ACTIVE- und RUN/STOP-LED leuchten gelb.
2. Drücken Sie die Betriebsartentaste STOP solange, bis die RUN/STOP-LED zum 2. Mal aufleuchtet und nach 3 Sekunden im Dauerlicht bleibt. Lassen Sie danach die Taste wieder los.

3. Drücken Sie die Betriebsartentaste STOP innerhalb der nächsten drei Sekunden erneut.

Ergebnis: Die CPU führt Urlöschen durch.

Informationen über das Zurücksetzen der CPU auf Werkseinstellungen finden Sie im Kapitel CPU auf Werkseinstellungen zurücksetzen (Seite 366).

### Vorgehen über das Display

Um zu dem gewünschten Menüpunkt "Urlöschen" zu gelangen, wählen Sie folgende Menübefehle nacheinander aus und bestätigen Sie nach jeder Auswahl mit "OK".

- Einstellungen → Zurücksetzen → Urlöschen

Ergebnis: Die CPU führt Urlöschen durch.

### Vorgehen über STEP 7

Um über STEP 7 ein Urlöschen der CPU durchzuführen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Aktivieren Sie die Task Card "Online-Tools" der CPU.
2. Klicken Sie in der Palette "CPU-Bedienpanel" auf die Schaltfläche "MRES".
3. Beantworten Sie die Sicherheitsabfrage mit "OK".

Ergebnis: Die CPU wird in den Betriebszustand STOP gesetzt und führt Urlöschen durch.

## 13.7 Projektierung der CPU sichern und wiederherstellen

### Sicherung von Online-Gerät laden

Im Betrieb Ihrer Anlage nehmen Sie gegebenenfalls Änderungen vor. Sie fügen neue Geräte hinzu, tauschen vorhandene Geräte aus oder passen das Anwenderprogramm an. Falls diese Änderungen zu einem unerwünschten Verhalten führen, können Sie einen früheren Stand Ihrer Anlage wiederherstellen. Erstellen Sie dazu mit der Option "Sicherung von Online-Gerät laden" eine vollständige Sicherung des aktuellen Gerätezustands, bevor Sie eine geänderte Projektierung in die CPU laden. Wenn Sie ein Passwort zum Schutz vertraulicher PLC-Konfigurationsdaten vergeben haben, dann wird dieses Passwort nicht mitgesichert. Weitere Informationen zum Passwort finden Sie im Kapitel Schutz vertraulicher Konfigurationsdaten (Seite 261).

### Laden von Gerät (Software)

Mit der Option "Laden von Gerät (Software)" laden Sie die Software-Projektdateien aus der CPU in eine vorhandene CPU im Projekt.

### Laden des Geräts als neue Station

Wenn Sie Ihr PG/PC neu an einer Anlage betreiben, steht eventuell das STEP 7-Projekt, mit dem die Projektierung der Anlage erstellt wurde, nicht zur Verfügung. In diesem Fall laden Sie die Daten in ein Projekt in Ihr PG/PC mit der Option "Laden des Geräts als neue Station".

### Momentwertaufnahme der Beobachtungswerte

Um die Aktualwerte nach Änderungen wiederherzustellen, sichern Sie die Aktualwerte der Datenbausteine mit der Option "Momentwertaufnahme der Beobachtungswerte".

### Übersicht der Sicherungsarten

Die folgende Tabelle zeigt die Sicherung der CPU-Daten in Abhängigkeit von der ausgewählten Sicherungsart sowie deren spezifischen Eigenschaften:

Tabelle 13- 5 Sicherungsarten

	Sicherung von Online-Gerät laden	Laden von Gerät (Software)	Laden des Geräts als neue Station	Momentwertaufnahme der Beobachtungswerte
Aktualwerte aller DBs (Global- und Instanz-Datenbausteine) <sup>1</sup>	✓	✓	✓	✓
Bausteine des Typs OB, FC, FB und DB	✓	✓	✓	--
PLC-Variablen (Variablen- und Konstantennamen)	✓	✓	✓	--
Technologieobjekte	✓	✓	✓	--
Hardware-Konfiguration	✓	--	✓	--
Aktualwerte (Merker, Zeiten, Zähler) <sup>1</sup>	✓	--	--	--
Inhalte der SIMATIC Memory Card	✓	--	✓ <sup>2</sup>	--
Archive, Rezepte	✓	--	--	--
Einträge im Diagnosepuffer	--	--	--	--
Aktuelle Uhrzeit	--	--	--	--
<b>Eigenschaften der Sicherungsart</b>				
Sicherung möglich für fehlersichere CPUs	✓	✓	✓	✓
Sicherung editierbar	--	✓	✓	✓
Sicherung möglich im Betriebszustand	STOP	RUN, STOP	RUN, STOP	RUN, STOP

<sup>1</sup> Nur die Werte der als remanent eingestellten Variablen werden gesichert

<sup>2</sup> Inhalte der Ordner DataLogs, Recipes und UserFiles

### Beispiel: Sicherung von Online-Gerät laden

Das folgende Beispiel zeigt die Vorgehensweise für eine vollständige Sicherung des aktuellen Gerätezustands der CPU in STEP 7. Das Automatisierungssystem S7-1500 befindet sich im Betriebszustand RUN. Vor der Sicherung geht die CPU in den Betriebszustand STOP.

Um die Sicherung zu starten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Markieren Sie in der Projektnavigation mit der rechten Maustaste die CPU.
2. Wählen Sie aus dem Kontextmenü den Befehl "Sicherung von Online-Gerät laden". Das Dialogfenster "Vorschau für das Laden von Gerät" fasst die wichtigsten Informationen über den bevorstehenden Sicherungsvorgang zusammen. Für eine Sicherung müssen Sie die CPU in den Betriebszustand STOP schalten.



3. Wählen Sie in der Spalte "Aktion" aus dem Klappmenü den Befehl "Baugruppe stoppen" aus.
4. Klicken Sie auf "Laden von Gerät". Die CPU wechselt in den Betriebszustand STOP. Die Sicherung der CPU-Daten beginnt. Die Sicherung wird in der Projektnavigation im Ordner der CPU unter "Online-Sicherungen" gespeichert.

### Beispiel: Sicherung von Online-Gerät wiederherstellen

Wenn Sie die CPU-Daten zu einem früheren Zeitpunkt gesichert haben, dann können Sie die Sicherung wieder auf das Gerät übertragen. Die gespeicherte Sicherung wird dann auf der CPU wiederhergestellt.

Das Automatisierungssystem S7-1500 befindet sich im Betriebszustand RUN. Vor der Wiederherstellung geht die CPU in den Betriebszustand STOP.

Um die Wiederherstellung der Sicherung zu starten, gehen Sie wie folgt vor:

1. Klappen Sie in der Projektnavigation den Ordner der CPU auf. Die unterlagerten Objekte werden angezeigt.
2. Öffnen Sie den Ordner "Online-Sicherungen".
3. Selektieren Sie die Sicherung, die Sie wiederherstellen möchten.
4. Wählen Sie im Menü "Online" den Befehl "Laden in Gerät".
5. Das Dialogfenster "Vorschau laden" fasst die wichtigsten Informationen über den bevorstehenden Wiederherstellungsvorgang zusammen. Für eine Wiederherstellung müssen Sie die CPU in den Betriebszustand STOP schalten.
6. Wählen Sie in der Spalte "Aktion" aus dem Klappmenü den Befehl "Überschreiben" aus.
7. Klicken Sie auf "Laden". Die CPU wechselt in den Betriebszustand STOP. Die Sicherung wird in die CPU übertragen und wiederhergestellt. Anschließend wird der Dialog "Ergebnisse laden" geöffnet. In diesem Dialog können Sie prüfen, ob der Ladevorgang erfolgreich war und eventuell weitere Aktionen auswählen (keine Aktion, Module starten)
8. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Fertig stellen".

### Verweis

Weitere Informationen zu den unterschiedlichen Sicherungsarten finden Sie in der Online-Hilfe zu STEP 7.

### Notfalladresse (Emergency-IP)

Die Notfalladresse (Emergency-IP-Adresse) einer CPU ist für Diagnose- und Download-Funktionen gedacht, z. B. wenn durch das Laden eines falschen Projekts die CPU über das IP-Protokoll nicht mehr erreichbar ist. Informationen zur Notfalladresse finden Sie im Funktionshandbuch Kommunikation

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925>).

## Ablage von mehrsprachigen Projekttexten

Wenn Sie eine CPU projektieren, entstehen Texte unterschiedlicher Kategorien, z. B.

- Objektnamen (Namen von Bausteinen, Modulen, Variablen, ...)
- Kommentare (für Bausteine, Netzwerke, Beobachtungstabellen, ...)
- Meldungen und Diagnosetexte

Texte werden vom System zur Verfügung gestellt, z. B. Texte im Diagnosepuffer, oder während der Projektierung erstellt, z. B. Meldungen.

Texte liegen einsprachig oder nach einem Übersetzungsprozess mehrsprachig im Projekt vor. Sie können Projekttexte in allen Sprachen pflegen, die Ihnen zur Auswahl in der Projektnavigation (Sprachen & Ressourcen > Projekttexte) zur Verfügung stehen. Die während der Projektierung entstehenden Texte lassen sich auf die CPU laden.

Folgende Texte werden in den gewählten Sprachen mit den Projektdaten in die CPU geladen und auch vom Webserver/CPU-Display genutzt:

- Diagnosepuffer-Texte (nicht änderbar)
- Statustexte für den Baugruppenzustand (nicht änderbar)
- Meldetexte mit zugehörigen Textlisten
- Variablenkommentare und Schrittkommentare für S7-Graph und PLC Code Viewer
- Kommentare in Beobachtungstabellen

Folgende Texte werden ebenfalls in den gewählten Sprachen mit den Projektsprachen in die CPU geladen, werden aber nicht vom Webserver/CPU-Display genutzt:

- Kommentare in Variablen tabellen (für Variablen und Konstanten)
- Kommentare in globalen Datenbausteinen
- Kommentare von Elementen in Bausteinschnittstellen von FBs, FCs, DBs und UDTs
- Netzwerktitel in Bausteinen, die in KOP, FUP oder AWL geschrieben sind
- Bausteinkommentare
- Netzwerkkommentare
- Kommentare von KOP- und FUP-Elementen

Die S7-1500 CPUs unterstützen die Ablage von mehrsprachigen Projekttexten in bis zu drei verschiedenen Projektsprachen. Wenn die Projekttexte einer Projektsprache dennoch den dafür reservierten Speicherplatz überschreiten, dann ist das Projekt nicht in die CPU ladbar. Der Vorgang wird mit dem Hinweis, dass nicht genug freier Speicherplatz zur Verfügung steht, abgebrochen. Treffen Sie in einem solchen Falle Maßnahmen, den benötigten Speicherplatz zu reduzieren, z. B. durch Kürzen von Kommentaren.

Informationen zur Parametrierung von mehrsprachigen Projekttexten in STEP 7 finden Sie in der Online-Hilfe von STEP 7.

## Größe von Dateien und Größe der SIMATIC Memory Card

### Hinweis

#### SIMATIC Memory Card

Achten Sie darauf, dass für das Laden von Projekten ausreichend Speicherplatz auf Ihrer SIMATIC Memory Card zur Verfügung steht.

Um das Laden und Sichern von Projekten durchführen zu können, darf die Projektgröße und die Größe von Dateien auf der SIMATIC Memory Card 2 Gbyte nicht übersteigen.

Manipulieren Sie keine Inhalte im Verzeichnis OMSSTORE auf der SIMATIC Memory Card.

Informationen zum Auslesen der Speicherauslastung der CPU und der SIMATIC Memory Card finden Sie im Funktionshandbuch Struktur und Verwendung des CPU-Speichers (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/59193101>).

## 13.8 Uhrzeitsynchronisation

### Einleitung

Alle CPUs sind mit einer internen Uhr ausgestattet. Die Uhr zeigt an:

- Die Uhrzeit mit einer Auflösung von 1 Millisekunde
- Das Datum mit dem Wochentag

Die CPU berücksichtigt die durch die Sommerzeit bedingte Zeitumstellung.

Sie können die Uhrzeit der CPUs über das NTP-Verfahren mit einem NTP-Server synchronisieren.

### Funktionsweise

Beim NTP-Verfahren sendet das Gerät in regelmäßigen Zeitabständen Uhrzeitanfragen (im Client-Modus) an NTP-Server im Subnetz (LAN). Anhand der Antworten der Server wird die zuverlässigste und genaueste Uhrzeit ermittelt und die Uhrzeit der CPU synchronisiert. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt in der möglichen Uhrzeitsynchronisation über Subnetzgrenzen hinweg. Maximal synchronisieren Sie die Uhrzeit von bis zu 4 NTP-Servern. Als Quellen für die Uhrzeitsynchronisation adressieren Sie über die IP-Adressen z. B. einen Kommunikationsprozessor oder ein HMI-Gerät.

Das Aktualisierungsintervall definiert den Zeitabstand der Uhrzeitanfragen (in Sekunden). Der Wertebereich des Intervalls liegt zwischen 10 Sekunden und einem Tag. Beim NTP-Verfahren wird generell UTC (Universal Time Coordinated) übertragen. UTC entspricht GMT (Greenwich Mean Time).

## NTP-Server für die CPU S7-1500

Einer CPU S7-1500 können Sie bis zu 4 NTP-Server zuordnen.

Sie haben folgende Möglichkeiten, um die IP-Adressen der NTP-Server einzustellen:

- IP-Adressen der NTP-Server in STEP 7 konfigurieren.
- IP-Adressen der NTP-Server mit der Anweisung "T\_CONFIG" einstellen.
- IP-Adressen der NTP-Server über DHCP beziehen.  
Ab Firmware-Stand V2.9 kann die CPU die NTP-Server auch über DHCP beziehen. Weitere Informationen zum Vorgehen und Kommunikationsprotokoll DHCP finden Sie im Funktionshandbuch Kommunikation (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925>).

## IP-Adressen der NTP-Server in STEP 7 konfigurieren

Um die IP-Adressen der NTP-Server in STEP 7 zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Selektieren Sie in STEP 7 die S7-1500 CPU.
2. Parametrieren Sie die Uhrzeitsynchronisation in der Parametergruppe "Eigenschaften > Allgemein > Uhrzeit".
3. Stellen Sie am Parameter "Uhrzeitsynchronisation" den Wert "NTP-Server im Projekt einstellen" ein.
4. Geben Sie bei "NTP Server 1" bis "NTP Server 4" die IP-Adressen von bis zu 4 NTP-Servern ein.
5. Stellen Sie bei "Aktualisierungsintervall" den Zeitabstand der Uhrzeitanfragen ein. Stellen Sie das Aktivierungsintervall zwischen 10 s und 86400 s ein.

## IP-Adressen der NTP-Server mit der Anweisung "T\_CONFIG" einstellen

Voraussetzung:

- Sie haben in STEP 7 in der Klappliste "Uhrzeitsynchronisation:" die Option "NTP-Server direkt am Gerät einstellen (z. B. PLC-Programm, Display)" ausgewählt.

Um die IP-Adressen der NTP-Server mit der Anweisung T\_CONFIG einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Hinterlegen Sie die IP-Adressen von bis zu 4 NTP-Servern in einer Variablen vom Datentyp IF\_CONF\_NTP.
2. Verschalten Sie die Variable vom Datentyp IF\_CONF\_NTP am Bausteinparameter CONF\_DATA der Anweisung T\_CONFIG.
3. Rufen Sie die Anweisung T\_CONFIG im Anwenderprogramm auf.

Ergebnis: Die CPU übernimmt die Adressen der NTP-Server aus der Anweisung T\_CONFIG.

Die Adressen der NTP-Server können Sie bei Bedarf mehrmals mit T\_CONFIG ändern.

## Verweis

Weitere Informationen zur Uhrzeitsynchronisation - Zeitsynchronisation im Automatisierungsumfeld finden Sie in dem folgenden FAQ im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/86535497>).

## 13.8.1 Beispiel: IP-Adresse des NTP-Servers in STEP 7 konfigurieren oder im Anwenderprogramm einstellen

### Automatisierungsaufgabe

Sie verwenden in Ihrem Netz einen eigenen NTP-Server mit der IP-Adresse 192.168.1.15. Ein eigener Server bietet Ihnen folgende Vorteile:

- Schutz vor unbefugten Zugriffen von außen
- Jedes Gerät, das Sie mit Ihrem eigenen NTP-Server synchronisieren, verwendet dieselbe Uhrzeit.

Sie wollen die S7-1500 CPU mit diesem NTP-Server synchronisieren.

Im Folgenden ist beschrieben, wie Sie die IP-Adresse des NTP-Servers in STEP 7 konfigurieren oder im Anwenderprogramm einstellen.

### IP-Adresse des NTP-Servers in STEP 7 konfigurieren

#### Vorgehen

1. Selektieren Sie in STEP 7 die S7-1500 CPU.
2. Parametrieren Sie die Uhrzeitsynchronisation in der Parametergruppe "Eigenschaften > Allgemein > Uhrzeit".
3. Stellen Sie am Parameter "Uhrzeitsynchronisation" den Wert "NTP-Server im Projekt einstellen" ein.
4. Tragen Sie bei "NTP Server 1" die IP-Adresse des NTP-Servers ein: 192.168.1.15.
5. Laden Sie die Hardwarekonfiguration in die CPU.

#### Ergebnis

Die S7-1500 synchronisiert ihre Uhrzeit mit dem NTP-Server 192.168.1.15.

### IP-Adressen des NTP-Servers mit der Anweisung "T\_CONFIG" einstellen

Voraussetzung:

- Sie haben in STEP 7 in der Klappliste "Uhrzeitsynchronisation" die Option "NTP-Server direkt am Gerät einstellen (z. B. PLC-Programm, Display)" ausgewählt.

Um die IP-Adresse für den NTP-Server einzustellen, verwenden Sie die folgenden Bausteinparameter der Anweisung "T\_CONFIG":

- Req: Eine positive Flanke am Bausteinparameter "Req" startet einen Auftrag der Anweisung "T\_CONFIG".
- Interface: Tragen Sie am Bausteinparameter "Interface" die HW-Kennung der PROFINET-Schnittstelle 1 der CPU ein. In diesem Beispiel ist die HW-Kennung "64".
- Conf\_Data: Bereich, in dem Sie die IP-Adressen des NTP-Servers hinterlegen. Verwenden Sie dazu den Datentyp "IF\_CONF\_NTP".

### Vorgehen

Um die IP-Adresse des NTP-Servers im Anwenderprogramm auf "192.168.1.15" einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Legen Sie in der Projektnavigation unter "Programmbausteine > Neuen Baustein hinzufügen" einen globalen Datenbaustein an. Nennen Sie den globalen Datenbaustein "NTP".
2. Legen Sie im globalen Datenbaustein "NTP" eine Variable "NTP\_Server" vom Datentyp "IF\_CONF\_NTP" an.

NTP				
	Name	Datentyp	Startwert	Kommentar
1	▼ Static			
2	▼ NTP_Server	IF_CONF_NTP		
3	Id	UInt	17	
4	Length	UInt	22	
5	Mode	UInt	0	
6	▼ NTP_IP	Array[1..4] of IP_V4		
7	▼ NTP_IP[1]	IP_V4		
8	▼ ADDR	Array[1..4] of B...		IPv4 address
9	ADDR[1]	Byte	16#0	IPv4 address
10	ADDR[2]	Byte	16#0	IPv4 address
11	ADDR[3]	Byte	16#0	IPv4 address
12	ADDR[4]	Byte	16#0	IPv4 address
13	▶ NTP_IP[2]	IP_V4		
14	▶ NTP_IP[3]	IP_V4		
15	▶ NTP_IP[4]	IP_V4		
16	change_NTP-Server	Bool	false	
17	done	Bool	false	
18	busy	Bool	false	
19	error	Bool	false	
20	status	DWord	16#0	
21	err_loc	DWord	16#0	

Bild 13-4 Beispiel Datenbaustein mit IF\_CONF\_NTP

3. Legen Sie im Anwenderprogramm eine Anweisung "T\_CONFIG" an.
4. Verschalten Sie die Anweisung "T\_CONFIG" wie folgt.

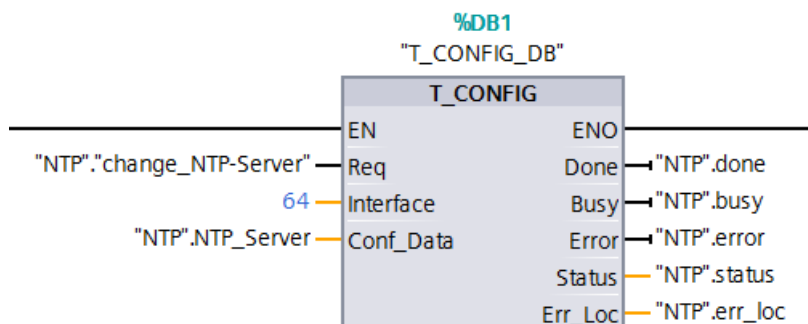


Bild 13-5 Beispiel T\_CONFIG: NTP-Server einstellen

5. Weisen Sie im Anwenderprogramm dem Datentyp "IF\_CONF\_NTP" die IP-Adresse 192.168.1.15 zu:

```
"NTP".NTP_Server.NTP_IP[1].ADDR[1] := 192;
```

```
"NTP".NTP_Server.NTP_IP[1].ADDR[2] := 168;
```

```
"NTP".NTP_Server.NTP_IP[1].ADDR[3] := 1;
```

```
"NTP".NTP_Server.NTP_IP[1].ADDR[4] := 15;
```

6. Erzeugen Sie im Anwenderprogramm eine positive Flanke für die Variable "change\_NTP-Server":

```
"NTP"."change_NTP-Server" := true;
```

### Ergebnis

Die S7-1500 synchronisiert ihre Uhrzeit mit dem NTP-Server 192.168.1.15.

## 13.9 Identifikations- und Maintenance-Daten

### 13.9.1 I&M-Daten auslesen und eingeben

#### I&M-Daten

Identifikations- und Maintenance-Daten (I&M-Daten) sind Informationen, die auf dem Modul gespeichert sind. Die Daten sind:

- Nur lesbar (I-Daten) oder
- Lesbar/beschreibbar (M-Daten)

**Identifikationsdaten (I&M0):** Herstellerinformationen zum Modul, auf die Sie nur lesend zugreifen können. Einige Identifikationsdaten sind auch auf dem Gehäuse des Moduls aufgedruckt, z. B. Artikelnummer und Seriennummer.

**Maintenance-Daten (I&M1, 2, 3):** anlagenabhängige Informationen, z. B. der Einbauort. Die Maintenance-Daten für S7-1500/ET 200MP werden während der Projektierung erstellt und in das Automatisierungssystem/Dezentrales Peripheriesystem geladen.

Alle Module S7-1500/ET 200MP unterstützen die Identifikationsdaten I&M0 bis I&M3.

Die Identifikationsdaten I&M unterstützen Sie bei folgenden Tätigkeiten:

- Überprüfen der Anlagenkonfiguration
- Auffinden von Hardware-Änderungen einer Anlage
- Beheben von Fehlern in einer Anlage

Mit den Identifikationsdaten I&M sind Module online eindeutig identifizierbar.

**Maintenance-Daten (I&M4):** Ablage eines Prüfwerts CRC für Interfacemodule IM 157-1 MF zur Sicherstellung der Datenintegrität über vom Interfacemodul genutzte Daten.

### Möglichkeiten, I&M-Daten auszulesen

- Über das Anwenderprogramm
- Über das Display der CPU
- Über STEP 7 bzw. HMI-Geräte
- Über den Webserver der CPU

### I&M-Daten über Anwenderprogramm lesen

Um die I&M-Daten der Module im Anwenderprogramm zu lesen, haben Sie folgende Möglichkeiten:

- Über die Anweisung RDREC  
Die Datensatzstruktur für zentral gesteckte Module sowie dezentral über PROFINET IO/PROFIBUS DP erreichbare Module ist im Kapitel Aufbau des Datensatzes für I&M-Daten (Seite 332) beschrieben.
- Über die Anweisung Get\_IM\_Data

### Verweis

Die Beschreibung der Anweisungen finden Sie in der Online-Hilfe von STEP 7.

### I&M-Daten über Display lesen

Um die I&M-Daten "Anlagenkennzeichen" bzw. "Ortskennzeichen" der CPU über das Display zu lesen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie auf dem Display der CPU in das Menü "Übersicht/PLC".
2. Wählen Sie "Anlagenkennzeichen" bzw. "Ortskennzeichen" aus und bestätigen Sie mit "OK".

Um die I&M-Daten "Anlagenkennzeichen" bzw. "Ortskennzeichen" eines zentral eingesetzten Moduls zu lesen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie auf dem Display der CPU in das Menü "Module".
2. Wählen Sie den Menüpunkt "Lokale Module" und bestätigen Sie mit "OK".
3. Wählen Sie den Steckplatz des Moduls (z. B. Steckplatz 3: DI 32 x 24VDC HF) aus und bestätigen Sie mit "OK".
4. Wählen Sie "Status" aus und bestätigen Sie mit "OK".
5. Wählen Sie "Anlagenkennzeichen" bzw. "Ortskennzeichen" aus und bestätigen Sie mit "OK".

Um die I&M Daten "Anlagenkennzeichen" bzw. "Ortskennzeichen" eines dezentralen eingesetzten Moduls zu lesen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Navigieren Sie auf dem Display der CPU in das Menü "Module".
2. Wählen Sie das entsprechende dezentrale Peripheriesystem (z. B. PROFINET IO-System) aus und bestätigen Sie mit "OK".
3. Wählen Sie das entsprechende Gerät (z. B. ET 200SP-Station\_1) aus und bestätigen Sie mit "OK".



4. Wählen Sie den Steckplatz des Moduls (z. B. Steckplatz 1: DI 16 x DC24V ST\_1) aus und bestätigen Sie mit "OK".
5. Wählen Sie "Status" aus und bestätigen Sie mit "OK".
6. Wählen Sie "Anlagenkennzeichen" bzw. "Ortskennzeichen" aus und bestätigen Sie mit "OK".

### **I&M-Daten über STEP 7 lesen**

Voraussetzung: Eine Online-Verbindung zur CPU/zum Interfacemodul muss bestehen.

Um die I&M-Daten über STEP 7 zu lesen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie in der Projektnavigation die CPU/das Interfacemodul aus
2. Gehen Sie auf "Online & Diagnose".
3. Wählen Sie im Ordner "Diagnose" den Bereich "Allgemein".

### **Maintenance-Daten über STEP 7 eingeben**

STEP 7 vergibt einen Default-Modulnamen. Sie können die folgenden Daten eingeben:

- Anlagenkennzeichen (I&M 1)
- Ortskennzeichen (I&M 1)
- Einbaudatum (I&M 2)
- Zusatzinformationen (I&M 3)

Um die Maintenance-Daten über STEP 7 einzugeben, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie in der Gerätesicht von STEP 7 die CPU/das Interfacemodul oder ein Modul aus.
2. Wählen Sie in den Eigenschaften unter "Allgemein" den Bereich "Identification & Maintenance"
3. Geben Sie die Daten ein.

Beim Laden der Hardware-Konfiguration werden die Maintenance-Daten (I&M 1, 2, 3) ebenfalls geladen.

### **Vorgehen zum Lesen der I&M-Daten über Webserver**

Die Vorgehensweise ist ausführlich im Funktionshandbuch Webserver (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59193560>) beschrieben.

### 13.9.2 Aufbau des Datensatzes für I&M-Daten

#### I&M-Datensätze über Anwenderprogramm lesen (zentral und dezentral über PROFINET IO)

Über **Datensatz lesen** (Anweisung "RDREC") greifen Sie gezielt auf bestimmte Identifikationsdaten zu. Unter dem zugehörigen Datensatz-Index erhalten Sie den entsprechenden Teil der Identifikationsdaten.

Die Datensätze sind nach folgendem Prinzip aufgebaut:

Tabelle 13- 6 Prinzipaufbau der Datensätze mit Identifikationsdaten I&M

Inhalt	Länge (byte)	Codierung (hex)
<b>Kopfinformation</b>		
BlockType	2	I&M0: 0020H I&M1: 0021H I&M2: 0022H I&M3: 0023H I&M4: 0024H
BlockLength	2	I&M0: 0038H I&M1: 0038H I&M2: 0012H I&M3: 0038H I&M4: 0038H
BlockVersionHigh	1	01
BlockVersionLow	1	00
<b>Identifikationsdaten</b>		
Identifikationsdaten (siehe folgende Tabelle)	I&M0/Index AFF0H: 54 I&M1/Index AFF1H: 54 I&M2/Index AFF2H: 16 I&M3/Index AFF3H: 54 I&M4/Index AFF4H: 54	- - - - -

Tabelle 13- 7 Struktur der Datensätze für Identifikationsdaten I&M

Identifikationsdaten	Zugriff	Voreinstellung	Erläuterung
<b>Identifikationsdaten 0: (Datensatz-Index AFF0H)</b>			
VendorIDHigh	lesen (1 byte)	00H	Name des Herstellers (42D = Siemens AG)
VendorIDLow	lesen (1 byte)	2AH	
Order_ID	lesen (20 byte)	6ES7155-5MU00-0CNO	Artikelnummer des Moduls (z. B. IM 155-5 MF HF)
IM_SERIAL_NUMBER	lesen (16 byte)	-	Seriennummer (gerätespezifisch)
IM_HARDWARE_REVISION	lesen (2 byte)	1	Entsprechend HW-Ausgabestand
IM_SOFTWARE_REVISION	lesen	Firmware-Version	Gibt Auskunft über die Firmware-Version des Moduls
• SWRevisionPrefix	(1 byte)	V	
• IM_SWRevision_Functional_Enhancement	(1 byte)	00H - FFH	
• IM_SWRevision_Bug_Fix	(1 byte)	00H - FFH	

Identifikationsdaten	Zugriff	Voreinstellung	Erläuterung
<ul style="list-style-type: none"> <li>IM_SWRevision_Internal_Change</li> </ul>	(1 byte)	00H - FFH	
IM_REVISION_COUNTER	lesen (2 byte)	0000H	Gibt Auskunft über parametrisierte Änderungen auf dem Modul (nicht verwendet)
IM_PROFILE_ID	lesen (2 byte)	0000 H	Generic Device
IM_PROFILE_SPECIFIC_TYPE	lesen (2 byte)	0001H	CPU
		0003H	Peripheriemodule
IM_VERSION	lesen	0101H	Gibt Auskunft über die Version der Identifikationsdaten (0101H = Version 1.1)
<ul style="list-style-type: none"> <li>IM_Version_Major</li> </ul>	(1 byte)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>IM_Version_Minor</li> </ul>	(1 byte)		
IM_SUPPORTED	lesen (2 byte)	000EH	Gibt Auskunft über die vorhandenen Identifikationsdaten & Maintenance-Daten (I&M1 bis I&M3)
<b>Maintenance-Daten 1: (Datensatz-Index AFF1H)</b>			
IM_TAG_FUNCTION	lesen/schreiben (32 byte)	-	Geben Sie hier eine anlagenweit eindeutige Kennzeichnung für das Modul ein.
IM_TAG_LOCATION	lesen/schreiben (22 byte)	-	Geben Sie hier den Einbauort des Moduls ein.
<b>Maintenance-Daten 2: (Datensatz-Index AFF2H)</b>			
IM_DATE	lesen/schreiben (16 byte)	YYYY-MM-DD HH:MM	Geben Sie hier das Einbaudatum des Moduls ein.
<b>Maintenance-Daten 3: (Datensatz-Index AFF3H)</b>			
IM_DESCRIPTOR	lesen/schreiben (54 byte)	-	Geben Sie hier einen Kommentar zum Modul ein.
<b>Maintenance-Daten 4: (Datensatz-Index AFF4H)</b>			
USI	lesen (4 byte)	0x63726331	Userstructureidentifizier: interner, fester Wert
CHK_OVERALL	lesen (4 byte)	-	Gesamt-CRC über alle einzelnen CRCs
CHK_OVERALL_SUBS	lesen (4 byte)	0 oder Wert*	Gesamt-CRC über alle zugeordneten Module des IM
CHK_STATIC_LOCAL	lesen (4 byte)	-	CRC über statische Daten des IM
CHK_STATIC_SUBS	lesen (4 byte)	0 oder Wert*	CRC über alle statischen Daten der Module des IM
CHK_OVERALL_SETUP	lesen (4 byte)	-	Gesamt-CRC über alle Setup-Daten des IM und der Module des IM
CHK_REMANENT_LOCAL	lesen (4 byte)	-	CRC über remanente Daten des IM
CHK_REMANENT_SUBS	lesen (4 byte)	0 oder Wert*	CRC über alle remanenten Daten der Module des IM
CHK_WORKING_LOCAL	lesen (4 byte)	-	CRC über die Parameter in STEP 7 für das IM
CHK_WORKING_SUBS	lesen (4 byte)	0 oder Wert*	CRC über alle Parameter in STEP 7 für die Module des IM
UNBENUTZT	lesen (14 byte)	0	14 reservierte bytes

\* Der Wert 0 zeigt an, dass die Firmware des IM die CRC-Berechnung der zugeordneten Module noch nicht unterstützt. Bei einem Wert  $\neq 0$  unterstützt das IM diese Funktion, unabhängig davon, ob die zugeordneten Module die I&M4-Daten unterstützen.

### I&M-Datensätze lesen mit Datensatz 255 (dezentral über PROFIBUS)

Über **Datensatz lesen** (Anweisung "RDREC") greifen Sie gezielt auf bestimmte Identifikationsdaten zu.

Die Module unterstützen den genormten Zugriff auf die Identifikationsdaten über den DS 255 (Index 65000 bis 65003). Weitere Informationen zur Datenstruktur des DS 255 finden Sie in den Festlegungen der Profile Guidelines Part 1: Identification & Maintenance Functions - Order No.: 3.502, Version 1.2 vom Oktober 2009.

Die Festlegungen sind z. B. über die Website vom PROFIBUS & PROFINET International (PI) im Internet (<https://www.profibus.com/>) verfügbar.

### 13.9.3 Beispiel: Firmware-Version der CPU auslesen mit Get\_IM\_Data

#### Automatisierungsaufgabe

Sie wollen überprüfen, ob die Module in Ihrem Automatisierungssystem die aktuelle Firmware haben. Die Firmware-Version der Module finden Sie in den I&M0-Daten. Die I&M0-Daten sind die Basisinformationen eines Geräts. Die I&M0-Daten enthalten Informationen, z. B.:

- Die Herstellerkennung
- Die Artikelnummer, die Seriennummer
- Die Hardware- und Firmware-Version.

Um die I&M0-Daten auszulesen, verwenden Sie die Anweisung "Get\_IM\_Data". Sie lesen im Anwenderprogramm der CPU die I&M0-Daten aller Module über "Get\_IM\_Data"-Anweisungen aus und legen die I&M-Daten in einem Datenbaustein ab.

#### Bedingungen und Parameter

Um die I&M Daten der CPU auszulesen, verwenden Sie die folgenden Bausteinparameter der Anweisung "Get\_IM\_Data":

- LADDR: Tragen Sie am Bausteinparameter "LADDR" die HW-Kennung des Moduls ein.
- IM\_TYPE: Tragen Sie am Bausteinparameter "IM\_TYPE" die I&M-Datennummer ein (z. B. "0" für I&M 0-Daten).
- DATA: Bereich zur Ablage der gelesenen I&M-Daten (z. B. in einem globalen Datenbaustein). I&M 0-Daten legen Sie in einen Bereich vom Datentyp "IMO\_Data" ab.

Dieses Beispiel zeigt, wie Sie die I&M 0-Daten einer CPU 1511-1 PN auslesen. Um die I&M 0-Daten eines anderen Moduls auszulesen, verwenden Sie einfach die HW-Kennung des Moduls am Parameter LADDR.

## Lösung

Um die I&M 0-Daten der CPU auszulesen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Legen Sie zur Ablage der I&M 0-Daten einen globalen Datenbaustein an.
2. Legen Sie im globalen Datenbaustein eine Struktur vom Datentyp "IMO\_Data" an. Den Namen für die Struktur (hier "imData") können Sie beliebig vergeben.

SLI_gDB_Get_IM_Data			
	Name	Data type	Start value
1	Static		
2	imData	IMO_Data	
3	done	Bool	false
4	busy	Bool	false
5	error	Bool	false
6	status	Word	16#0

Bild 13-6 Beispiel: Datenbaustein für I&M-Daten

3. Legen Sie im Anwenderprogramm die Anweisung "Get\_IM\_Data" an, z. B. im OB 1.
4. Verschalten Sie die Anweisung "Get\_IM\_Data" wie folgt:

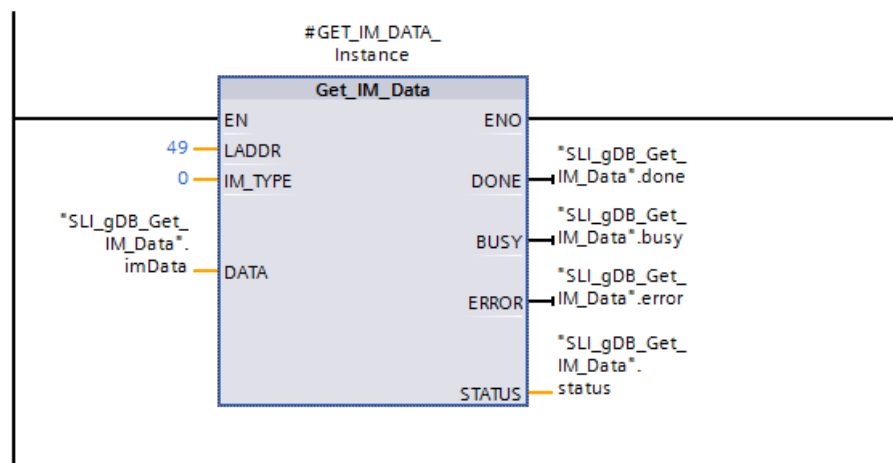


Bild 13-7 Beispiel: I&M0-Daten auslesen

5. Rufen Sie die Anweisung "Get\_IM\_Data" im Anwenderprogramm auf.

## Ergebnis

Die Anweisung "Get\_IM\_Data" hat die I&M0-Daten in den Datenbaustein abgelegt.

Sie können sich die I&M0-Daten online in STEP 7 ansehen, z. B. über die Schaltfläche "Alle beobachten" im Datenbaustein. Die CPU im Beispiel ist eine CPU 1511-1 PN (6ES7511-...) mit der Firmware-Version V1.5.

SLI_gDB_Get_IM_Data				
	Name	Data type	Start value	Monitor value
1	▼ Static			
2	▼ imData	IM0_Data		
3	Manufacturer_ID	UInt	0	42
4	Order_ID	String[20]	"	'6ES7 511-...'
5	Serial_Number	String[16]	"	'S C-DOS710132013'
6	Hardware_Revision	UInt	0	3
7	▼ Software_Revision	IMO_Version		
8	Type	Char	''	'V'
9	Functional	USInt	0	1
10	Bugfix	USInt	0	5
11	Internal	USInt	0	0
12	Revision_Counter	UInt	0	0
13	Profile_ID	UInt	0	0
14	Profile_Specific_Ty...	UInt	0	0
15	IM_Version	Word	16#0	16#0101
16	IM_Supported	Word	16#0	16#001E
17	done	Bool	false	TRUE
18	busy	Bool	false	FALSE
19	error	Bool	false	FALSE
20	status	Word	16#0	16#0000

Bild 13-8 Beispiel: I&M0-Daten einer S7-1500 CPU

## 13.10 Projekte gemeinsam in Betrieb nehmen

### Team Engineering

Im Rahmen von Team Engineering arbeiten mehrere Anwender von unterschiedlichen Engineering Systemen aus parallel an einem Projekt und greifen auf eine S7-1500 CPU zu.

Die Bearbeiter können einzelne Teile eines Masterprojekts unabhängig voneinander parallel bearbeiten. Die CPU zeigt beim Laden der Konfiguration in die CPU die Änderungen der anderen Bearbeiter in einem Synchronisationsdialog an und synchronisiert-die Änderungen - soweit möglich - automatisch.

Bestimmte Online-Funktionen können ebenfalls parallel von mehreren Engineering Systemen auf einer gemeinsam genutzten CPU ausgeführt werden, z. B.:

- Beobachten von Bausteinen auf der CPU
- Steuern von Bausteinen auf der CPU
- Trace-Funktionen

Detaillierte Informationen zum Thema Team Engineering finden Sie in der Online-Hilfe von STEP 7.

# Display der CPU

## Einleitung

Das folgende Kapitel gibt Ihnen einen Überblick über die Funktionsweise des Displays der CPU. Im SIMATIC S7-1500 Display Simulator (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109761758>) finden Sie detaillierte Informationen zu den einzelnen Optionen, einen Trainingskurs und eine Simulation der auswählbaren Menüpunkte.

## Display

Die S7-1500 CPU hat ein Display und Bedientasten. Das Display der CPU zeigt Ihnen in verschiedenen Menüs Kontroll- und Statusinformationen an. Mit den Bedientasten navigieren Sie durch die Menüs und nehmen dabei zahlreiche Einstellungen vor.

## Vorteile

Das Display der CPU bietet Ihnen folgende Vorteile:

- Kürzere Stillstandszeiten durch Diagnosemeldungen im Klartext.
- Zeitersparnis bei der Inbetriebnahme, Wartung und Stillstand der Anlage durch das Ändern der Schnittstellen-Einstellungen (z. B. IP-Adresse) von CPU und angeschlossener CMs/CPs. Dabei ist kein Programmiergerät erforderlich.
- Kürzere Stillstandszeiten durch lesenden/schreibenden Zugriff auf Forcetabellen und lesenden/schreibenden Zugriff auf Beobachtungstabellen. Durch die Beobachtungs- und Forcetabellen lassen sich die aktuellen Werte einzelner Variablen eines Anwenderprogramms bzw. einer CPU am Display beobachten und ändern. Weitere Informationen zu den Beobachtungs- und Forcetabellen finden Sie im Kapitel Testfunktionen und Störungsbeseitigung (Seite 375) und in der Online-Hilfe von STEP 7.
- Vor Ort ein Image (Sicherungskopie) der funktionsfähigen Anlage
  - Auf die SIMATIC Memory Card der CPU sichern
  - Von der SIMATIC Memory Card der CPU wiederherstellen

Sie benötigen kein weiteres PG/PC.

- Bei F-CPU: Überblick zum Status des Sicherheitsbetriebs und zu F-Parametern von F-CPU und F-Peripherie.

## Passwortschutz für das Display

In den Eigenschaften der CPU parametrieren Sie für die Displaybedienung ein Passwort in STEP 7. Dadurch ist der lokale Zugriffsschutz über ein lokales Passwort geschützt.

## Betriebstemperatur für das Display

Um die Lebensdauer des Displays zu erhöhen, schaltet sich das Display bei Überschreiten der zulässigen Betriebstemperatur ab. Wenn das Display wieder abgekühlt ist, dann schaltet es sich automatisch wieder ein. Bei abgeschaltetem Display zeigen die LEDs weiterhin den Status der CPU an.

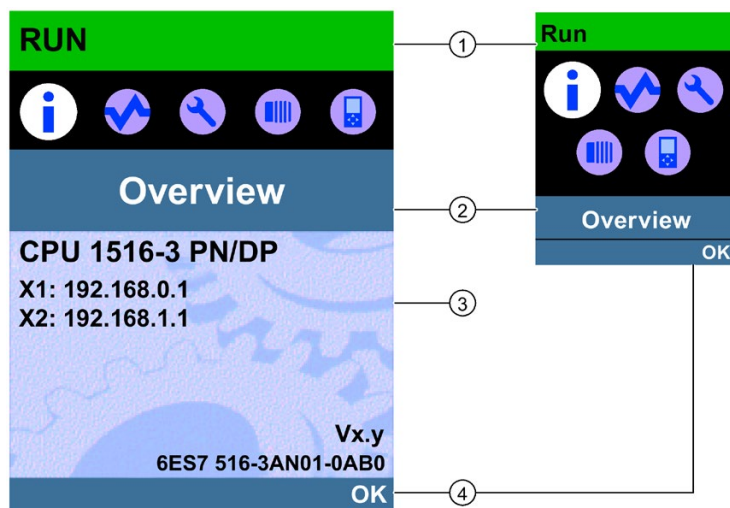
Informationen zu den Temperaturen, bei denen sich das Display aus- und wieder einschaltet, finden Sie in den Technischen Daten der Gerätehandbücher der CPUs.

### Hinweis

Die S7-1500 CPU hat keine interne Temperaturmessung. Das Auslesen der internen Temperatur der S7-1500 CPU wird nicht unterstützt.

## Display

Die folgenden Bilder zeigen beispielhaft eine CPU mit großem Display (links: z.B. CPU 1516-3 PN/DP) und eine CPU mit kleinem Display (rechts: z. B. CPU 1511-1 PN).



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






Bild 14-1 Beispielhafte Ansichten der Displays



## Zu ①: CPU-Statusinformationen

Die folgende Tabelle zeigt die abrufbaren CPU-Statusinformationen über das Display.




Tabelle 14- 1 CPU-Statusinformationen



Farbe und Symbole der Statusinformation	Bedeutung
Grün	RUN
Orange	<ul style="list-style-type: none"> <li>• STOP</li> <li>• STOP - Firmware-Update</li> </ul>
Rot	FAULT
Weiß	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindungsaufbau zwischen CPU und Display.</li> </ul>
	Schutzstufe konfiguriert.
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mindestens ein Alarm ist in der CPU aktiv.</li> <li>• In der CPU ist keine SIMATIC Memory Card gesteckt.</li> <li>• Die Seriennummer, an die ein know-how-geschützter Baustein gebunden ist, stimmt nicht mit der Seriennummer der CPU bzw. der SIMATIC Memory Card überein.</li> <li>• Kein Anwenderprogramm geladen.</li> </ul>
	Forceauftrag in der CPU aktiv.
	F-Fähigkeit aktiviert. Sicherheitsbetrieb aktiv (bei fehlersicheren CPUs) Bei deaktiviertem Sicherheitsbetrieb ist das Symbol ausgegraut.
	Fehlersichere CPU (bei fehlersicheren CPUs).

## Zu ②: Bezeichnung der Menüs

Die folgende Tabelle zeigt die verfügbaren Menüs des Displays.

Tabelle 14- 2 Bezeichnung der Menüs











Hauptmenüpunkte	Bedeutung	Erklärung
	Übersicht	<p>Das Menü "Übersicht" beinhaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Eigenschaften der CPU</li> <li>• Die Eigenschaften der gesteckten SIMATIC Memory Card</li> <li>• Ob ein Know-how-Schutz oder eine Verknüpfung der Seriennummer besteht.</li> </ul> <p>Für F-CPU's werden folgende Angaben angezeigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Status des Sicherheitsbetriebs</li> <li>• Die Gesamtsignatur</li> <li>• Das Datum der letzten Änderungen</li> </ul>
	Diagnose	<p>Das Menü "Diagnose" beinhaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Anzeige von Diagnosemeldungen.</li> <li>• Lesenden und schreibenden Zugriff auf Force- und Beobachtungstabellen.</li> <li>• Die Anzeige der Zykluszeit.</li> <li>• Die Anzeige der Auslastung des CPU-Speichers.</li> <li>• Die Anzeige der Alarmer.</li> </ul>
	Einstellungen	<p>Das Menü "Einstellungen" beinhaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die IP-Adressen und den PROFINET-Gerätenamen der CPU vergeben.</li> <li>• Die Netzwerkeigenschaften jeder Schnittstelle der CPU.</li> <li>• Datum, Uhrzeit, Zeitzonen, Betriebszustände (RUN/STOP) und Schutzstufen einstellen.</li> <li>• Das Display sperren/frei geben mit Display-Passwort.</li> <li>• Die CPU urlöschen.</li> <li>• Das Rücksetzen auf Werkseinstellungen vornehmen.</li> <li>• Die SIMATIC Memory Card formatieren.</li> <li>• Das Anwenderprogramm löschen</li> <li>• Die Projektierung der CPU auf die SIMATIC Memory Card sichern und wiederherstellen.</li> <li>• Sich den Status der Firmware-Updates anzeigen lassen.</li> <li>• Die SIMATIC Memory Card in eine Programmkarte konvertieren</li> </ul>

Hauptmenüpunkte	Bedeutung	Erklärung
	Module	Das Menü "Module" beinhaltet Angaben über die in Ihrem Aufbau verwendeten zentralen und dezentralen Module. Dezentrale Module sind über PROFINET und/oder PROFIBUS an die CPU angebunden. Sie haben hier die Möglichkeit, die IP-Adressen für die CPU oder einen CM/CP einzustellen. Für F-Module werden fehlersichere Parameter angezeigt.
	Display	Im Menü "Display" nehmen Sie Einstellungen rund um das Display vor, z. B. Einstellen der Sprache, der Helligkeit und des Energiesparmodus. Der Energiesparmodus dimmt das Display. Der Standby-Modus schaltet das Display ab.

## Menüsymbole

Die folgende Tabelle zeigt die Symbole, die das Display in den Menüs anzeigt.

Tabelle 14- 3 Menüsymbole

Symbol	Bedeutung
	Editierbarer Menüpunkt.
	Wählen Sie hier die gewünschte Sprache aus.
	In der unterlagerten Seite liegt eine Meldung vor.
	In der unterlagerten Seite liegt ein Fehler vor.
	Das gekennzeichnete Modul ist nicht erreichbar.
	Navigieren zur unterlagerten Seite.
	Im Editiermodus treffen Sie die Auswahl über zwei Pfeiltasten: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nach unten/nach oben: springt zur Auswahl oder dient zu Auswahl der gewünschten Ziffern/Optionen.</li> </ul>
	Im Editiermodus treffen Sie die Auswahl über vier Pfeiltasten: <ul style="list-style-type: none"> <li>Nach unten/nach oben: springt zur Auswahl oder dient zu Auswahl der gewünschten Ziffern.</li> <li>Nach links/nach rechts: springt eine Stelle weiter oder zurück.</li> </ul>
	Der Alarm ist noch nicht quittiert.
	Der Alarm ist quittiert.

## Bedientasten

Über die folgenden Tasten bedienen Sie das Display:

- Vier Pfeiltasten: "nach oben", "nach unten", "nach links", "nach rechts"  
Wenn Sie eine Pfeiltaste 2 Sekunden gedrückt halten, entsteht eine automatische Scroll-Funktion
- Eine ESC-Taste
- Eine OK-Taste

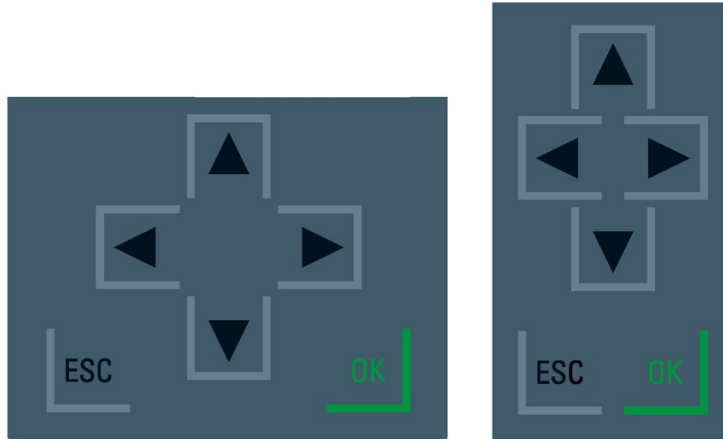


Bild 14-2 Bedientasten

---

### Hinweis

Wenn sich das Display im Energiesparmodus oder im Standby-Modus befindet, können Sie durch einen beliebigen Tastendruck diesen Zustand wieder verlassen.

---

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

- Bei Menüpunkten, in denen eine Eingabe möglich ist:
  - OK → gültiger Zugang zum Menüpunkt, Bestätigen der Eingabe und Verlassen des Editiermodus
  - ESC → Herstellen des ursprünglichen Inhalts (kein Speichern der Änderungen) und Verlassen des Editiermodus
- Bei Menüpunkten, in denen keine Eingabe möglich ist:
  - OK → zum nächsten Untermenüpunkt
  - ESC → zurück zum vorherigen Menüpunkt

Durch das Halten von ESC auf einer beliebigen Seite des Displays für etwa 3 Sekunden. Folge: Sie springen automatisch wieder auf die Startseite.

## Tooltips

Einige auf dem Display angezeigten Werte überschreiten ab einer bestimmten Länge die verfügbare Darstellungsbreite. Solche Werte sind z. B.:

- Stationsname
- Anlagenkennzeichen
- Ortskennzeichen
- PROFINET-Gerätename

Bei CPUs mit einem kleinen Display wird die verfügbare Darstellungsbreite häufiger überschritten.

Wenn Sie den betroffenen Wert auf dem Display fokussieren und anschließend die Pfeiltaste "nach links" betätigen, erscheint ein Tooltip. Der Tooltip zeigt den Namen des Werts in vollständiger Länge. Um den Tooltip wieder auszublenden, drücken Sie erneut die Pfeiltaste "nach links" oder die Taste ESC.

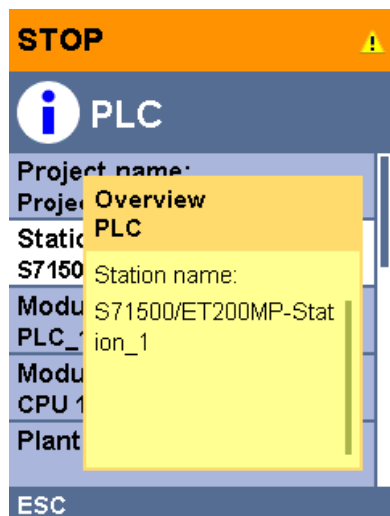


Bild 14-3 Tooltip-Funktion

## Bild über STEP 7 in das Display hochladen

In der Gerätesicht von STEP 7 laden Sie über die Funktion "Display> Anwenderdefiniertes Logo" ein Bild aus Ihrem Dateisystem in das Display der CPU.

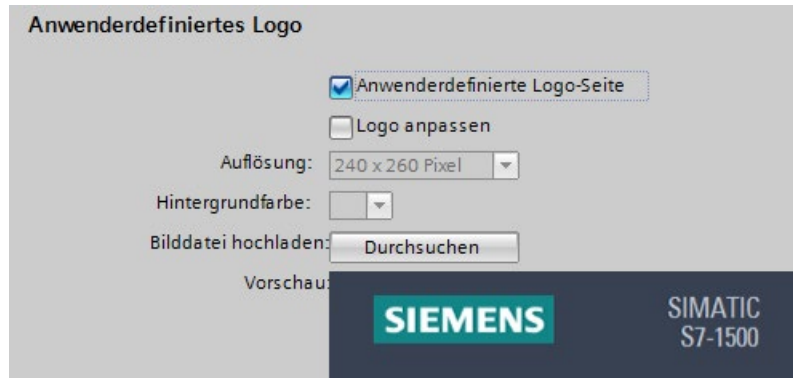


Bild 14-4 Bild in CPU hochladen

Um das Seitenverhältnis des hochgeladenen Bilds richtig darzustellen, verwenden Sie in Abhängigkeit der CPU Bilder mit den folgenden Abmessungen.

Tabelle 14- 4 Abmessungen

CPU	Abmessungen	Unterstützte Formate
CPU 1511(F)-1 PN CPU 1511C-1 PN CPU 1511T(F)-1 PN	128 x 120 Pixel	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1512C-1 PN	128 x 120 Pixel	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1513(F)-1 PN	128 x 120 Pixel	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1515(F)-2 PN CPU 1515T(F)-2 PN	240 x 260 Pixel	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1516(F)-3 PN/DP CPU 1516T(F)-3 PN/DP	240 x 260 Pixel	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1517(F)-3 PN/DP CPU 1517T(F)-3 PN/DP	240 x 260 Pixel	Bitmap, JPEG, GIF, PNG
CPU 1518(F)-4 PN/DP CPU 1518T(F)-4 PN/DP CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP	240 x 260 Pixel	Bitmap, JPEG, GIF, PNG

Wenn das geladene Bild über die vorgegebenen Abmessungen hinausgeht, stellt das Display nur einen Teil des Bilds dar. Mit der Option "Logo anpassen" in STEP 7 haben Sie jedoch die Möglichkeit, das Bild auf die vorgegebenen Abmessungen zu verkleinern. Beachten Sie aber in einem solchen Fall, dass das ursprüngliche Seitenverhältnis des Bilds nicht gewahrt bleibt.

## Bild auf dem Display anzeigen

Um das geladene Bild auf dem Display der CPU anzuzeigen, drücken Sie auf der Hauptseite des Displays die ESC-Taste. Wenn Sie ein Bild hochladen und sich auf der Hauptseite befinden, zeigt das Display automatisch nach 60 Sekunden das Bild an. Um das Bild wieder auszublenden, drücken Sie eine beliebige Taste auf dem Display.

## Einstellbare Sprachen

Für Menü- bzw. Meldungstexte sind getrennt folgende Sprachen einstellbar:

- Chinesisch
- Deutsch
- Englisch
- Französisch
- Italienisch
- Japanisch
- Koreanisch
- Portugiesisch (Brasilien)
- Russisch
- Spanisch
- Türkisch

Die gewünschte Sprache wählen Sie direkt am Display im Menü "Display" oder in STEP 7 in der Hardware-Konfiguration der CPU unter "Oberflächen-Sprachen".

Um Meldungstexte auf dem Display darzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Laden Sie die Meldungstexte als Softwarebestandteil in die CPU.
  - Wählen Sie dazu im Dialog "Vorschau Laden" unter "Textbibliotheken" die Option "Konsistentes Laden" aus.
2. Parametrieren Sie, welche Projektsprache Sie als Oberflächen-Sprache verwenden möchten.
  - Navigieren Sie dazu bei markierter CPU im Inspektorfenster zum Bereich "Mehrsprachigkeit" ("Eigenschaften > Allgemein > Mehrsprachigkeit")
  - Weisen Sie die erforderlichen Projektsprachen den Oberflächen-Sprachen zu.

## Verweis

Wichtige Hinweise/Besonderheiten zum Display der F-CPUs finden Sie in der Produktinformation F-CPUs S7-1500.

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109478599>)

# Instandhalten

## 15.1 Peripheriemodule ziehen und stecken

### Voraussetzung

Ziehen oder stecken Sie Frontstecker und Peripheriemodule nur bei ausgeschalteter Spannung.

**ACHTUNG****Sachschaden kann eintreten**

Wenn Sie Frontstecker/Peripheriemodule bei eingeschalteter Spannung montieren/demontieren, kann dies zu undefinierten Zuständen in Ihrer Anlage führen.

Als Folge kann ein Sachschaden am Automatisierungssystem S7-1500/Dezentralen Peripheriesystem ET 200MP auftreten.

Montieren/demontieren Sie Frontstecker/Peripheriemodule deshalb nur bei abgeschalteter Spannung.

Halten Sie beim Projektieren einer Anlage deshalb immer die ohnehin notwendigen, einschlägigen Normen und Sicherheitsrichtlinien ein.

### Ersatzteilfall

Das Austauschen der CPU im Ersatzteilfall hat Auswirkungen auf das Passwort für den Schutz vertraulicher Konfigurationsdaten. Wenn Sie die CPU austauschen, beachten Sie die Regeln für den Ersatzteilfall im Funktionshandbuch Kommunikation (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925>).

Wenn Sie eine vorhandene CPU durch eine höherwertige CPU ersetzen, müssen Sie die Änderung auch in Ihrem STEP 7-Projekt anpassen. Sie können CPUs nur innerhalb der jeweiligen Controller-Familie ersetzen. Laden Sie anschließend das angepasste STEP 7-Projekt in die CPU.



## 15.2 Display/Frontklappe austauschen

### Display austauschen (Standard-, F-CPUs ab Artikelnummer 6ES751x-xxx02-0AB0, Kompakt-CPUs ab Artikelnummer 6ES751x-xxx01-0AB0)

Das Display ist steckbar. Sie können das Display im laufenden Betrieb (RUN) abnehmen bzw. austauschen. Entfernen bzw. Austauschen des Displays hat keinen Einfluss auf die laufende CPU.

Um das Display von der CPU abzunehmen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klappen Sie die Frontklappe nach oben auf.
2. Drücken Sie mit einem Schraubendreher 3,5 mm von vorne in die Entriegelung des Displays. Diese befindet sich mittig direkt oberhalb des Displays.
3. Drücken Sie den Schraubendreher leicht nach oben und hebeln Sie das Display aus der Halterung heraus.
4. Ziehen Sie das Display nach oben heraus.
5. Sie haben das Display entfernt.
6. Stecken Sie das neue Display in die CPU und drücken Sie das Display im oberen Bereich fest, bis es hörbar einrastet.
7. Klappen Sie die Frontklappe nach unten.

Das folgende Bild zeigt das Vorgehen beispielhaft an der CPU 1511-1 PN.

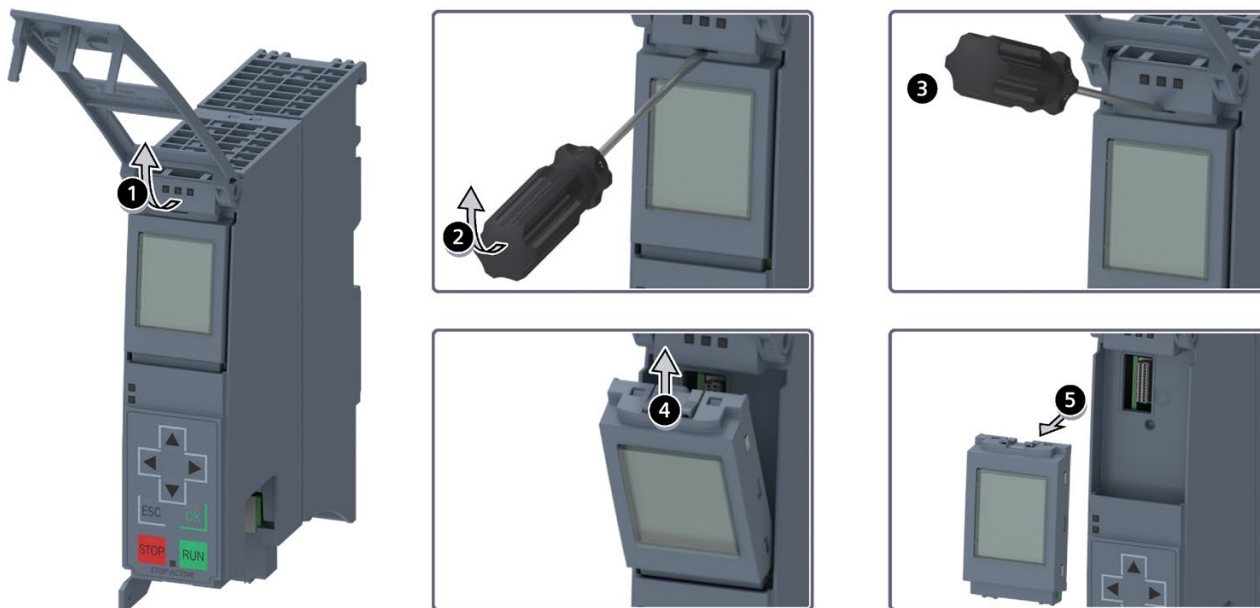


Bild 15-1 Display entfernen



**Im explosionsgefährdeten Bereich Zone 2 kann Personen- und Sachschaden eintreten**

Wenn Sie bei laufendem Betrieb eines Automatisierungssystems S7-1500 das Display ziehen oder stecken, kann im explosionsgefährdeten Bereich Zone 2 Personen- und Sachschaden eintreten.

Machen Sie im explosionsgefährdeten Bereich Zone 2 vor dem Ziehen oder Stecken des Displays das Automatisierungssystem S7-1500 immer spannungslos.

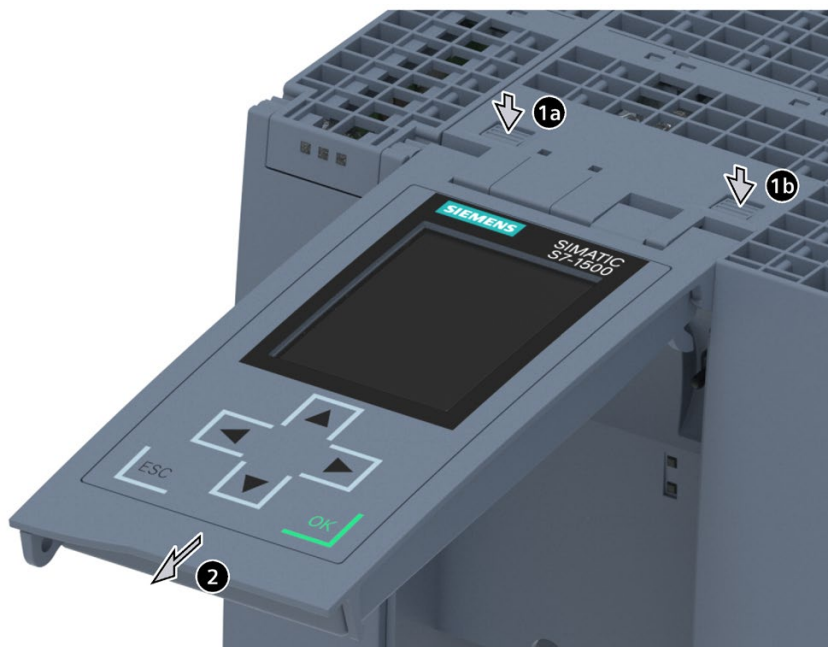
### Frontklappe austauschen

Die Frontklappe ist steckbar. Bei Bedarf nehmen Sie die Frontklappe im laufenden Betrieb (RUN) ab bzw. tauschen Sie die Frontklappe aus. Wenn Sie die Frontklappe entfernen bzw. austauschen, dann wird die laufende CPU nicht beeinflusst.

Um die Frontklappe von der CPU abzunehmen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Klappen Sie die Frontklappe nach oben, bis die Frontklappe 90° zum Modul nach vorne steht.
2. Drücken Sie im oberen Bereich der Frontklappe gleichzeitig auf die Verankerung/Verankerungen. Ziehen Sie gleichzeitig die Frontklappe nach vorne weg.
3. Stecken Sie die neue Frontklappe (90° zum Modul) von vorne in die Verankerung/Verankerungen, bis diese hörbar einrasten.
4. Klappen Sie die Frontklappe nach unten.

Das folgende Bild zeigt eine beispielhafte Ansicht der CPU 1516-3 PN/DP.



- ① Verankerungen zum Ziehen und Stecken der Frontklappe
- ② Ziehen Sie die Frontklappe nach vorne weg

Bild 15-2 Ziehen und Stecken der Frontklappe

<p><b>! WARNUNG</b></p> <p><b>Im explosionsgefährdeten Bereich Zone 2 kann Personen- und Sachschaden eintreten</b></p> <p>Wenn Sie bei laufendem Betrieb eines Automatisierungssystems S7-1500 die Frontklappe ziehen oder stecken, kann im explosionsgefährdeten Bereich Zone 2 Personen- und Sachschaden eintreten.</p> <p>Machen Sie im explosionsgefährdeten Bereich Zone 2 vor dem Ziehen oder Stecken der Frontklappe das Automatisierungssystem S7-1500 immer spannungslos.</p>
--

## 15.3 Wechseln von Peripheriemodulen und Frontsteckern

### 15.3.1 Kodierelement am Peripheriemodul und am Frontstecker

#### Funktion

Alle Frontstecker für die Peripheriemodule des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP sind identisch. Das Kodierelement verhindert, dass ein Frontstecker auf ein Modul mit einer abweichenden elektrischen Anschlussbelegung gesteckt wird.

#### Auslieferungszustand des Peripheriemoduls

Im Auslieferungszustand befindet sich das Kodierelement im Peripheriemodul.

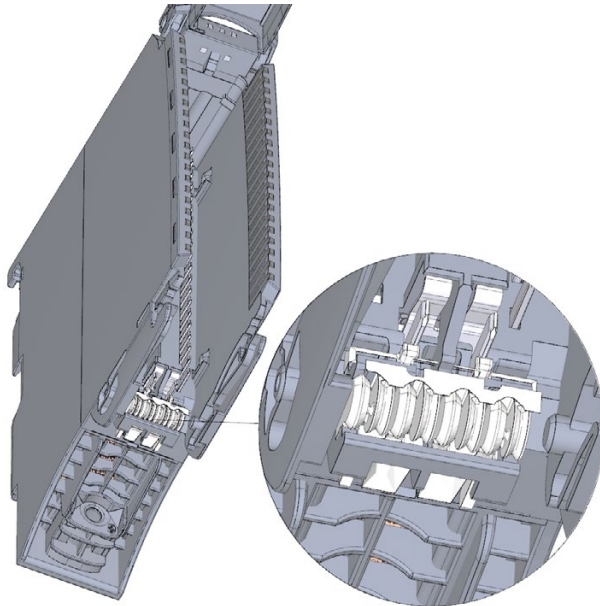
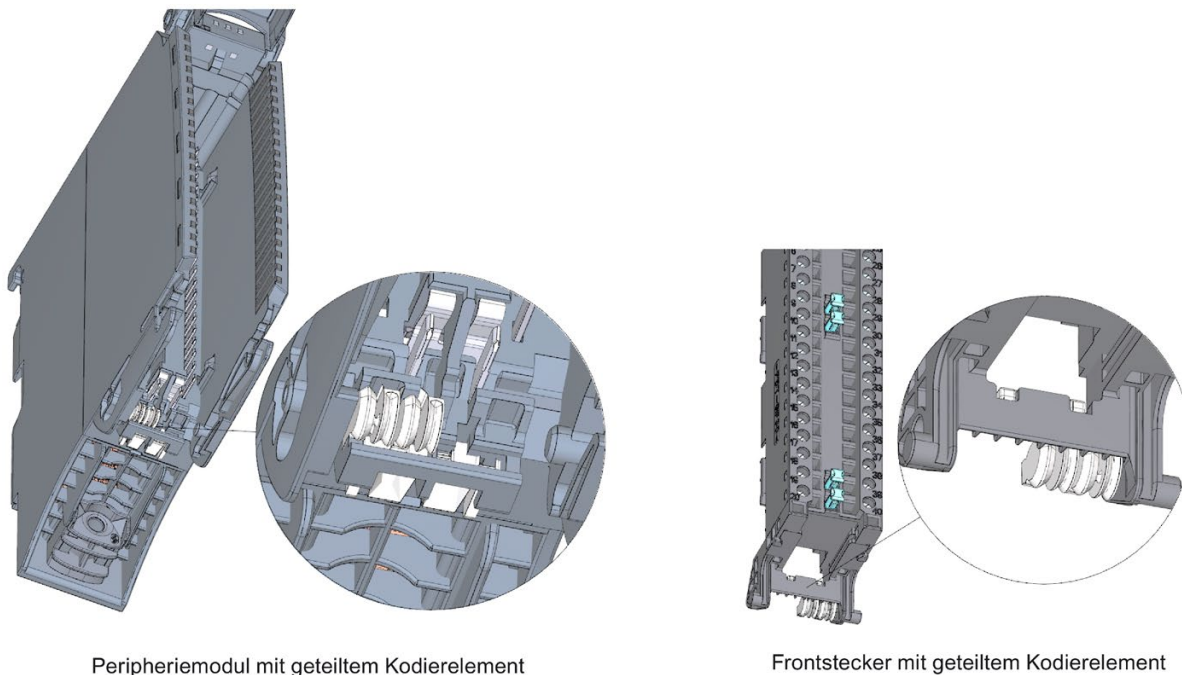


Bild 15-3 Kodierelement im Peripheriemodul (Auslieferungszustand)

## Kodierelement im Frontstecker

Beim erstmaligen Stecken des Frontsteckers in das Peripheriemodul rastet eine Hälfte des Kodierelements in den Frontstecker ein. Wenn Sie den Frontstecker vom Peripheriemodul entfernen, dann verbleibt diese Hälfte des Kodierelements im Frontstecker, die andere Hälfte des Kodierelements verbleibt im Peripheriemodul.



Peripheriemodul mit geteiltem Kodierelement

Frontstecker mit geteiltem Kodierelement

Bild 15-4 Kodierelement im Peripheriemodul/Frontstecker

Sie können einen kodierten Frontstecker auf Module mit gleichwertiger elektrischer Anschlussbelegung stecken.

Beachten Sie das Kapitel Einsatzplanung (Seite 148).

### ACHTUNG

#### Sachschaden kann eintreten

Durch das Ändern oder das Entfernen der Kodierelemente kann der Frontstecker auf Module gesteckt werden, bei denen der elektrische Anschluss nicht korrekt verdrahtet ist.

Dies kann zur Zerstörung des Moduls und/oder zur Zerstörung der angeschlossenen Sensoren und Aktoren führen. Auch gefährliche Anlagenzustände sind möglich.

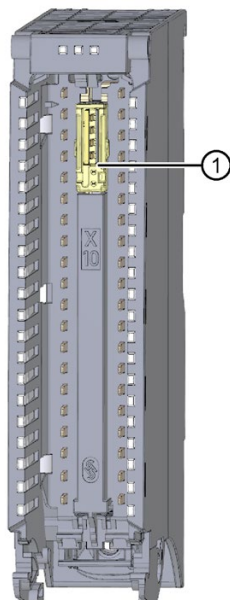
Ändern Sie das Kodierelement nur dann, wenn Sie den Frontstecker für ein anderes Modul verwenden möchten und die Prozessverdrahtung entsprechend ändern.

### Anwendungsfälle zum Tausch des Kodierelements

- Peripheriemodul austauschen, z. B. wegen eines Defektes oder eines falschen Aufbaus
- Frontstecker austauschen

### Zusätzliches elektronisches Kodierelement bei fehlersicheren Modulen

Im Auslieferungszustand eines fehlersicheren Moduls befindet sich zusätzlich zu dem mechanischen Kodierelement ein elektronischer, wiederbeschreibbarer Speicher für die PROFIsafe-Adresse in dem fehlersicheren Modul.



① Elektronisches Kodierelement

Bild 15-5 F-Modul mit elektronischem Kodierelement (Auslieferungszustand)

Beim Stecken des Frontsteckers in das F-Modul rastet das elektronische Kodierelement komplett in den Frontstecker ein. Wenn Sie den Frontstecker vom F-Modul entfernen, verbleibt der Speicher mit der PROFIsafe-Adresse des fehlersicheren Moduls im Frontstecker.



① Elektronisches Kodierelement

Bild 15-6 Frontstecker mit elektronischem Kodierelement

## 15.3.2 Peripheriemodul austauschen

### Einleitung

- Beim erstmaligen Stecken des Frontsteckers in das Peripheriemodul rastet ein Teil des Kodierelements auf dem Frontstecker ein.
- Bei fehlersicheren Modulen rastet zusätzlich das elektronische Kodierelement mit der PROFIsafe-Adresse des F-Moduls komplett in den Frontstecker ein.

Wenn Sie ein Peripheriemodul durch den gleichen Modultyp ersetzen, dann befindet sich im Frontstecker bereits das richtige Kodierelement bzw. bei F-Modulen die richtigen Kodierelemente.

Folge: Vor dem Stecken des bisherigen Frontsteckers müssen Sie das Kodierelement bzw. die Kodierelemente aus dem neuen Peripheriemodul demontieren.

### Vorgehen

Um das Peripheriemodul auszutauschen, gehen Sie folgendermaßen vor:

Das auszutauschende Peripheriemodul ist demontiert.

Informationen zur Demontage des Peripheriemoduls finden Sie im Abschnitt Peripheriemodule montieren (Seite 187).

1. Brechen Sie beim neuen Peripheriemodul die für den Frontstecker bestimmte Hälfte des mechanischen Kodierelements mit einem Schraubendreher heraus.

---

#### Hinweis

Die Anordnung des mechanischen Kodierelements ist abhängig vom Modultyp: Kontrollieren Sie zuerst die Position des Kodierelements am Frontstecker, bevor Sie die passende Hälfte aus dem Peripheriemodul herausbrechen.

---

Bei einem neuen fehlersicheren Modul müssen Sie zusätzlich das elektronische Kodierelement aus dem F-Modul entfernen.

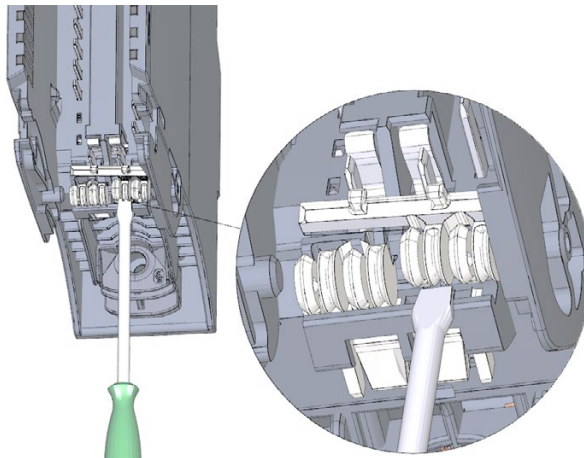


Bild 15-7 Kodierelement aus dem Peripheriemodul herausbrechen

2. Stecken Sie den vorhandenen Frontstecker in das neue Peripheriemodul (gleicher Modultyp) bis der Frontstecker hörbar einrastet.



### 15.3.3 Frontstecker austauschen

#### Einleitung

- Beim erstmaligen Stecken des Frontsteckers in das Peripheriemodul rastet ein Teil des mechanischen Kodierelements auf dem Frontstecker ein.
- Bei fehlersicheren Modulen rastet zusätzlich das elektronische Kodierelement mit der PROFIsafe-Adresse des F-Moduls komplett in den Frontstecker ein.

Wenn Sie einen defekten Frontstecker durch einen neuen Frontstecker ersetzen, dann müssen Sie das bzw. die Kodierelemente in den neuen Frontstecker übernehmen.

#### Vorgehen

Sie haben den Frontstecker bereits aus dem Modul entfernt und die Verdrahtung gelöst. Wenn Sie den Frontstecker für ein Analogmodul verwenden, dann demontieren Sie auch Einspeise- und Schirmelement. Um den Frontstecker auszutauschen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Entfernen Sie aus dem Frontstecker vorsichtig das mechanische Kodierelement. Achten Sie darauf, dass das Kodierelement nicht beschädigt wird.

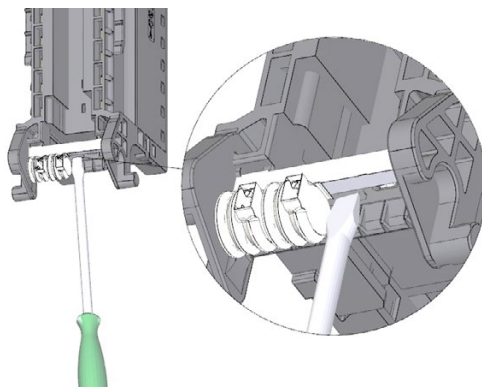


Bild 15-8 Mechanisches Kodierelement aus dem Frontstecker entfernen

---

#### Hinweis

Die Kodierelemente sind abhängig vom Modultyp.

---

2. Stecken Sie das entnommene mechanische Kodierelement in den neuen Frontstecker.

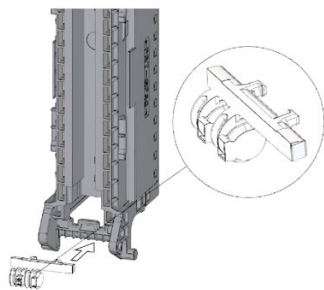


Bild 15-9 Mechanisches Kodierelement in neuen Frontstecker einsetzen

3. Bei F-Modulen zusätzlich:

- Entfernen Sie vorsichtig das elektronische Kodierelement aus dem Frontstecker. Achten Sie darauf, dass das Kodierelement nicht beschädigt wird.
- Stecken Sie das entnommene elektronische Kodierelement in den neuen Frontstecker.

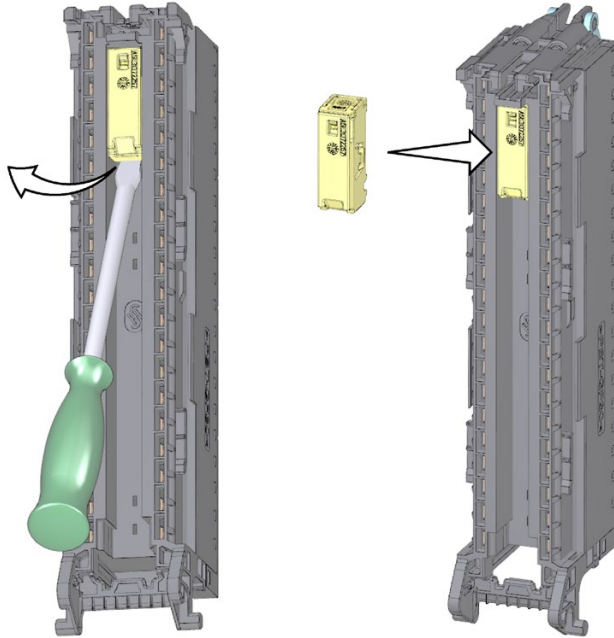


Bild 15-10 Elektronisches Kodierelement aus Frontstecker entfernen und in neuen Frontstecker einsetzen

4. Stecken Sie den neuen Frontstecker in das vorhandene Peripheriemodul, bis er hörbar einrastet.
5. Verdrahten Sie den neuen Frontstecker.


## 15.4 Kodierelement am Netzanschluss-Stecker der System- und Laststromversorgung austauschen

### Einleitung

Die Kodierung besteht aus einem 2-teiligen Kodierelement.


Ab Werk steckt ein Teil des Kodierelements in der Rückseite des Netzanschluss-Steckers. Das andere Teil steckt fest in der System- bzw. Laststromversorgung.

Dadurch wird verhindert, dass Sie einen Netzanschluss-Stecker aus einer System- bzw. Laststromversorgung in ein Modul eines anderen Typs stecken.

 <b>GEFAHR</b>
<b>Kodierelement nicht manipulieren oder weglassen</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wenn Sie das Kodierelement verändern oder das Kodierelement vertauschen, dann können gefährliche Zustände in Ihrer Anlage auftreten.</li><li>• Um Schäden zu vermeiden, dürfen Sie das Kodierelement weder verändern noch tauschen.</li><li>• Sie dürfen das Kodierelement nicht entfernen.</li></ul>

### Ersatzteifall

Stecken des Kodierelements in einen neuen Netzanschluss-Stecker im Ersatzteifall.

 <b>GEFAHR</b>
<b>Gefährliche Spannung</b> <p>Bei der Montage des Kodierelements müssen Sie sich an der Versorgungsspannung der System- und Laststromversorgung orientieren: DC 24 V, DC 24/48/60 V oder AC/DC 120/230 V.</p> <p>Montieren Sie das Kodierelement nur bei abgeschalteter Spannung.</p> <p>Sie müssen das Kodierelement so stecken, dass der Netzanschluss-Stecker spannungsmäßig zum zugehörigen Stromversorgungsmodul passt.</p>

## Vorgehen

Um das Kodierelement am Netzanschluss-Stecker der System- und Laststromversorgung auszutauschen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Orientieren Sie sich an der Beschriftung auf dem Netzanschluss-Stecker.

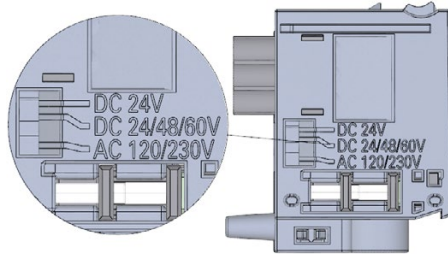


Bild 15-11 Beschriftung auf dem Netzanschluss-Stecker

2. Orientieren Sie sich an der roten Markierung auf dem Kodierelement.
3. Das Kodierelement besitzt 3 rote Markierungen. Drehen Sie das Kodierelement so, dass eine der 3 roten Markierungen mit der Spannungsangabe auf dem Stecker übereinstimmt.
4. Stecken Sie das Kodierelement in die Rückseite des Netzanschluss-Steckers, bis es hörbar einrastet. Das folgende Bild zeigt beispielhaft das Einsetzen eines Kodierelements in einen Netzanschluss-Stecker für DC 24 V.

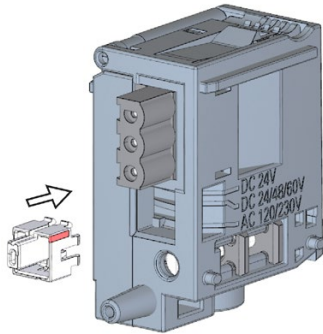


Bild 15-12 Kodierelement in den Netzanschluss-Stecker stecken

## 15.5 Firmware-Update

### Einleitung

Mit Hilfe von Firmware-Dateien aktualisieren Sie die Firmware der CPU/des Interfacemoduls, des Displays und der Peripheriemodule. Die remanenten Daten bleiben nach Ausführen des Firmware-Updates erhalten.

Wir empfehlen, dass Sie immer auf die neuste Firmware-Version updaten, die für die jeweilige Artikelnummer zur Verfügung steht. Die vorherigen Stände der Firmware sind nur als Backup gedacht, um Ihnen auch ein Zurückrüsten auf die ursprüngliche Version zu ermöglichen.

Ein Firmware-Update hat keine Auswirkungen auf das Anwenderprogramm der CPU, auf der das Update durchgeführt wurde. Ein Zurückrüsten kann jedoch Auswirkungen auf das Anwenderprogramm haben, wenn Sie im Anwenderprogramm neue Funktionen verwenden, welche von der Firmware der CPU noch nicht unterstützt wurden.

---

### Hinweis

#### **Mögliche ältere Firmware-Versionen bei CPU mit Firmware-Version V3.0**

Eine CPU mit Firmware-Version V3.0 können Sie mit einem STEP 7-Projekt laden, das auf einer früheren Firmware-Version basiert:

- für CPUs mit Artikelnummern 6ES751x-xxx03-0AB0: Firmware-Versionen V2.9 bis V1.8
- für CPUs mit Artikelnummer 6ES751x-xRx03-0AB0: Firmware-Versionen V2.9 bis V2.6
- für alle anderen Artikelnummern der CPUs: Firmware-Versionen V2.9 bis V1.5

Die CPU mit Firmware-Version V3.0 reagiert dann so, wie die CPU mit der bisherigen Firmware-Version und unterstützt nur die Funktionalität dieser früheren Version. Dies gilt auch für die Mengengerüste.

---

Unter dem folgenden Beitrag

(<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/109478459>) finden Sie alle Firmwarestände für die S7-1500 CPUs incl. Displays. Außerdem finden Sie eine Beschreibung der neuen Funktionen des jeweiligen Firmwarestands.

## Voraussetzung

- Sie haben die Datei/Dateien für das Firmware-Update vom Siemens Industry Online Support (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps>) heruntergeladen.

Wählen Sie auf dieser Internetseite:

- Für das Automatisierungssystem S7-1500: Automatisierungstechnik > Automatisierungssysteme > Industrie-Automatisierungssysteme SIMATIC > Steuerungen > Advanced Controller SIMATIC S7 > SIMATIC S7-1500.
- Für das Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP: Automatisierungstechnik > Automatisierungssysteme > Industrie-Automatisierungssysteme SIMATIC > IO Systeme SIMATIC ET 200 > ET 200 Systeme für den Schaltschrank > ET 200MP

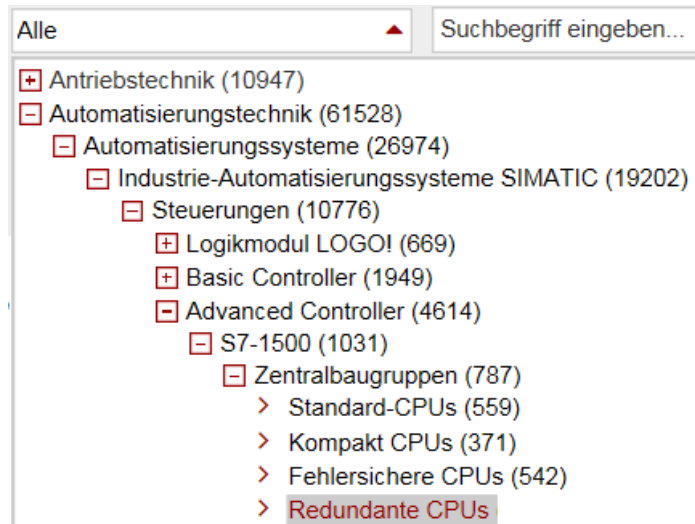


Bild 15-13 Produktbaum am Beispiel der S7-1500

Von dieser Position navigieren Sie zu dem speziellen Modultyp, den Sie aktualisieren möchten. Um fortzufahren, klicken Sie unter "Support" auf den Link für "Software Downloads". Speichern Sie sich die gewünschten Firmware-Update-Dateien ab.


Stellen Sie vor der Installation des Firmware-Updates sicher, dass die Module nicht in Verwendung sind.

### Alles zu Standard-CPUs

- vor dem Kauf & erste Info
- Online-Katalog und Bestellsystem
- Technische Info
- Support
  - Produkt Support
  - FAQs
  - Software Downloads
  - Handbücher / Betriebsanleitungen
  - Kennlinien / Prüfbescheinigungen / Zertifikate
  - Produktmitteilungen
  - MLFB
  - Forum
- Service-Angebot
- Training
- Kontakt & Partner

Bild 15-14 Auswahl der Software Downloads

### Zusätzliche Voraussetzung für fehlersichere Module

 <b>WARNUNG</b>
<b>Prüfung des Firmware-Stands auf F-Zulässigkeit</b>
Beim Einsatz eines neuen Firmware-Standes müssen Sie prüfen, ob der verwendete Firmware-Stand für den Einsatz in dem jeweiligen Modul zugelassen ist.
In den Anhängen zum Zertifikat ( <a href="https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/49368678/134200">https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/49368678/134200</a> ) für SIMATIC Safety ist angegeben, welcher Firmware-Stand zugelassen ist.

### Besonderheit beim Firmware-Update von CPUs mit Linux-basiertem Betriebssystem

Beachten Sie bei den CPUs 1518(F)-4 PN/DP MFP zusätzlich die Vorgehensweise für Firmware-Updates aus dem Gerätehandbuch CPU 1518-4 PN/DP MFP (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109749061>).

### Möglichkeiten zum Firmware-Update

Um ein Firmware-Update durchzuführen, gibt es folgende Möglichkeiten:


- Online in STEP 7 über Online & Diagnose
- Online in STEP 7 über erreichbare Teilnehmer (PROFINET)
- Über SIMATIC Memory Card: für CPU, Display und alle zentral gesteckten Module
- Über den integrierten Webserver
- Online über das SIMATIC Automation Tool

Die folgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten eines Firmware-Updates

Tabelle 15- 1 Übersicht der Möglichkeiten eines Firmware-Updates

Firmware-Update	CPU	Peripheriemodul zentral	Interfacemodul	Peripheriemodul dezentral
STEP 7 (ab V12)	✓	✓	✓	✓
Erreichbare Teilnehmer	✓	✓	✓	✓
SIMATIC Memory Card	✓	✓	--	--
Webserver der CPU	✓	✓	✓	✓
SIMATIC Automation Tool	✓	✓	✓	✓

### Installieren des Firmware-Updates

 <b>WARNUNG</b>
<p><b>Unzulässige Anlagenzustände möglich</b></p> <p>Durch die Installation des Firmware-Updates geht die CPU in den Betriebszustand STOP bzw. das Interfacemodul in den Zustand Stationsausfall. STOP bzw. Stationsausfall kann sich auf den Betrieb eines Online-Prozesses oder einer Maschine auswirken.</p> <p>Unerwarteter Betrieb eines Prozesses oder einer Maschine kann zu tödlichen oder schweren Verletzungen und/oder Sachschaden führen.</p> <p>Stellen Sie vor der Installation des Firmware-Updates sicher, dass die CPU keinen aktiven Prozess steuert.</p>



## Vorgehen online in STEP 7 über Online & Diagnose

Voraussetzung: Zwischen CPU/Modul und PG/PC besteht eine Online-Verbindung.

Um online über STEP 7 ein Firmware-Update durchzuführen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Markieren Sie das Modul in der Gerätesicht.
2. Wählen Sie im Kontextmenü den Menübefehl "Online & Diagnose".
3. Wählen Sie im Ordner "Funktionen" die Gruppe "Firmware-Update".  
Bei einer CPU können Sie auswählen, ob Sie die CPU oder die Anzeige der CPU updaten wollen.
4. Um den Pfad zu den Firmware-Update-Dateien zu wählen, klicken Sie im Bereich "Firmware-Update" auf die Schaltfläche "Durchsuchen".
5. Wählen Sie die passende Firmware-Datei aus. Die Tabelle im Bereich Firmware-Update listet alle Module auf, für die mit der gewählten Firmware-Datei ein Update möglich ist.
6. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Starte Aktualisierung". Wenn das Modul die ausgewählte Datei interpretiert, dann wird die Datei in das Modul geladen. Falls Sie den Betriebszustand der CPU ändern müssen, fordert STEP 7 Sie über Dialoge dazu auf.

### Aktualisierung der Firmware

Das Optionskästchen "Firmware nach Aktualisierung aktivieren" ist immer aktiviert.

Nach erfolgreichem Ladevorgang übernimmt die CPU die Firmware und arbeitet anschließend mit der neuen Firmware weiter.

---

### Hinweis

Wenn ein Firmware-Update unterbrochen wird, dann müssen Sie vor dem erneuten Firmware-Update das betroffene Modul ziehen und stecken.

---

## Vorgehen online in STEP 7 über erreichbare Teilnehmer

Um online über Erreichbare Teilnehmer ein Firmware-Update durchzuführen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie aus dem Menu "Online" den Menüpunkt "Erreichbare Teilnehmer".
2. Suchen Sie im Dialog Erreichbare Teilnehmer nach den an der gewählten PROFINET-Schnittstelle erreichbaren Teilnehmern.
3. Um zu einem Gerät in der Projektnavigation zu springen, wählen Sie das gewünschte Gerät aus der Liste der erreichbaren Teilnehmer und klicken auf die Schaltfläche "Anzeigen".
4. Wählen Sie in der Projektnavigation die Option "Online & Diagnose" des gewünschten Teilnehmers aus und führen Sie unter der Kategorie Funktionen/Firmware Update (CPU, Display, Lokale Module) das Firmware-Update durch.

Informationen, wie Sie ein Firmware-Update durchführen können, wenn Ihr Projekt keine Verbindung zu einer CPU hat, finden Sie in folgendem FAQ im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109779881>).

### Vorgehen über die SIMATIC Memory Card

Um über die SIMATIC Memory Card ein Firmware-Update durchzuführen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stecken Sie eine SIMATIC Memory Card in den SD-Kartenleser Ihres PG/PC.
2. Um die Update-Datei auf der SIMATIC Memory Card zu speichern, markieren Sie in der Projektnavigation die SIMATIC Memory Card unter "Card Reader/USB-Speicher".
3. Wählen Sie im Menü "Projekt" den Befehl "Card Reader/USB-Speicher > Firmware-Update-Memory-Card erstellen".
4. Über einen Datei-Auswahl-Dialog navigieren Sie zur Firmware-Update-Datei. In einem weiteren Schritt können Sie entscheiden, ob Sie den Inhalt der SIMATIC Memory Card löschen oder die Firmware-Update-Dateien zur SIMATIC Memory Card hinzufügen.
5. Stecken Sie die SIMATIC Memory Card mit den Firmware-Update-Dateien in die CPU.

Kurze Zeit nach dem Stecken der SIMATIC Memory Card beginnt das Firmware-Update.

Das Display zeigt an, dass die CPU in STOP ist und ein Firmware-Update durchführt: "STOP - FW UPDATE". Das Display zeigt den Fortschritt des Firmware-Updates an. Die CPU zeigt auf dem Display auftretende Fehler während des Firmware-Updates an.

Nach dem Beenden des Firmware-Update zeigt das Display eine Ergebnisseite an.

6. Entnehmen Sie nach beendetem Firmware-Update die SIMATIC Memory Card.  
Die RUN-LED der CPU leuchtet gelb, die MAINT-LED blinkt gelb.  
Wenn Sie die SIMATIC Memory Card anschließend als Programmkarte verwenden möchten, dann lassen Sie die SIMATIC Memory Card in der CPU stecken. Wählen Sie dazu nach dem Beenden des Firmware-Updates den Menüpunkt "Konvertiere Memory Card" am Display aus.  
Alternativ können Sie die SIMATIC Memory Card auch über STEP 7 in eine Programmkarte konvertieren.

---

#### Hinweis

Wenn Ihre Hardware-Konfiguration mehrere Module enthält, dann aktualisiert die CPU alle betroffenen Module in der Steckplatzreihenfolge - in aufsteigender Reihenfolge der Modulposition in der Gerätekonfiguration in STEP 7.

---

**Hinweis****Speichergöße der SIMATIC Memory Card**

Wenn Sie ein Firmware-Update über SIMATIC Memory Card durchführen, müssen Sie in Abhängigkeit der verwendeten CPU und den dazugehörigen Peripheriemodulen eine ausreichend große Karte verwenden.

Beachten Sie beim Download der Update-Dateien vom Siemens Industry Online Support die angegebenen Dateigrößen. Die angegebenen Dateigrößen sind besonders dann wichtig, wenn Sie das Firmware-Update neben der CPU auch z. B. für die dazugehörigen Peripheriemodule, Kommunikationsmodule durchführen. Die Gesamtgröße der Update-Dateien darf die verfügbare Speichergöße Ihrer SIMATIC Memory Card nicht übersteigen.

Weitere Informationen zu den Speichergößen von SIMATIC Memory Cards finden Sie im Kapitel Zubehör/Ersatzteile (Seite 410) und im Funktionshandbuch Struktur und Verwendung des CPU-Speichers (<https://support.industry.siemens.com/cs/de/de/view/59193101>).

---

**Vorgehen über den integrierten Webserver**

Die Vorgehensweise ist im Funktionshandbuch Webserver (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59193560>) beschrieben.

**Vorgehen online über das SIMATIC Automation Tool**

Die Vorgehensweise ist im Gerätehandbuch SIMATIC Automation Tool (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/98161300>) beschrieben (im SIMATIC Automation Tool enthalten).

**Besonderheit beim Firmware-Update von Analogmodulen**

Wenn Sie ein Firmware-Update für Analogmodule durchführen, dann müssen Sie das Modul über das Einspeiseelement mit DC 24 V Laststrom versorgen.

**Verhalten nach dem Firmware-Update**

Überprüfen Sie nach dem Firmware-Update die Firmware-Version des Moduls, für das Sie das Firmware-Update durchgeführt haben.

**Verweis**

Weitere Informationen zum Thema Firmware-Update finden Sie in der Online-Hilfe zu STEP 7 und in dem folgenden FAQ im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/89257657>).

## 15.6 Rücksetzen auf Werkseinstellungen

### 15.6.1 CPU auf Werkseinstellungen zurücksetzen

#### Einleitung

"Rücksetzen auf Werkseinstellungen" versetzt die CPU in den Auslieferungszustand. Die Funktion löscht sämtliche Informationen, die auf der CPU intern gespeichert waren.

#### **Empfehlung:**

Versetzen Sie die CPU in den Auslieferungszustand, wenn:

- Sie eine CPU ausbauen und an anderer Stelle mit einem anderen Programm verwenden
- Sie die CPU auf Lager legen

---

#### **Hinweis**

**Standard-, F-CPUs mit Artikelnummer 6ES751x-xxx02-0AB0, Kompakt-CPUs mit Artikelnummer 6ES751x-xxx01-0AB0**

„Rücksetzen auf Werkseinstellungen“ setzt den Status der Betriebsartentasten auf die Werkseinstellung zurück, d. h. die CPU bleibt im Betriebszustand STOP. Um die CPU in den Betriebszustand RUN zu schalten, ist eine Vor-Ort-Bedienung über die Taste RUN notwendig.

Dabei spielt es keine Rolle, ob Sie "Rücksetzen auf Werkseinstellungen" über die Betriebsartentaster, das Display oder STEP 7 durchführen.

---

#### **Möglichkeiten, eine CPU auf Werkseinstellungen zurückzusetzen**

Um die CPU in den Auslieferungszustand zurückzusetzen, gibt es folgende Möglichkeiten:

- Über den Betriebsartenschalter/die Betriebsartentasten
- Über das Display
- Über STEP 7
- Über das SIMATIC Automation Tool

## Vorgehen über den Betriebsartenschalter

Stellen Sie sicher, dass sich die CPU im Betriebszustand STOP befindet: Das Display der CPU zeigt den Betriebszustand STOP an. Die RUN/STOP-LED leuchtet gelb.

---

### Hinweis

#### Rücksetzen auf Werkseinstellungen ↔ Urlöschen

Die folgende Vorgehensweise entspricht auch dem Vorgehen für das Urlöschen:

- Schalterbedienung mit gesteckter SIMATIC Memory Card: CPU führt Urlöschen durch
- Schalterbedienung ohne gesteckte SIMATIC Memory Card: CPU führt Rücksetzen auf Werkseinstellung durch

---

Setzen Sie die CPU auf Werkseinstellungen folgendermaßen zurück:

1. Bringen Sie den Betriebsartenschalter in Stellung STOP.  
Ergebnis: Die RUN/STOP-LED leuchtet gelb.
2. Ziehen Sie die SIMATIC Memory Card aus der CPU. Warten Sie, bis die RUN/STOP-LED nicht mehr blinkt.
3. Bringen Sie den Betriebsartenschalter in Stellung MRES. Halten Sie den Betriebsartenschalter in dieser Stellung, bis die RUN/STOP-LED zum 2. Mal aufleuchtet und im Dauerlicht bleibt (nach 3 Sekunden). Lassen Sie danach den Schalter wieder los.
4. Bringen Sie den Betriebsartenschalter innerhalb der nächsten drei Sekunden erneut in Stellung MRES und wieder zurück nach STOP.

Ergebnis: Die CPU führt danach "Rücksetzen auf Werkseinstellungen" durch, während die RUN/STOP-LED gelb blinkt. Wenn die RUN/STOP-LED gelb leuchtet, ist die CPU auf Werkseinstellungen zurückgesetzt und im Betriebszustand STOP. Im Diagnosepuffer ist das Ereignis "Rücksetzen auf Werkseinstellungen" eingetragen.

---

### Hinweis

Durch das Zurücksetzen der CPU auf Werkseinstellungen über den Betriebsartenschalter wird auch die IP-Adresse der CPU gelöscht.

---

### Vorgehen über die Betriebsartentasten (Standard-, F-CPU ab Artikelnummer 6ES751x-xxx02-0AB0, Kompakt-CPU ab Artikelnummer 6ES751x-xxx01-0AB0)

Stellen Sie sicher, dass sich die CPU im Betriebszustand STOP befindet (das Display der CPU zeigt den Betriebszustand STOP an bzw. RUN/STOP-LED leuchtet gelb).

---

#### Hinweis

#### Rücksetzen auf Werkseinstellungen ↔ Urlöschen

Die nachfolgende Vorgehensweise entspricht auch dem Vorgehen für das Urlöschen:

- Tastenbedienung mit gesteckter SIMATIC Memory Card: CPU führt Urlöschen durch
  - Tastenbedienung ohne gesteckte SIMATIC Memory Card: CPU führt Rücksetzen auf Werkseinstellung durch
- 

Führen Sie ein Zurücksetzen auf Werkseinstellungen folgendermaßen durch:

1. Drücken Sie die Betriebsartentaste STOP.

Ergebnis: Die STOP-ACTIVE- und RUN/STOP-LED leuchten gelb.

2. Drücken Sie die Betriebsartentaste STOP, solange bis die RUN/STOP-LED zum 2. Mal aufleuchtet und im Dauerlicht bleibt (nach 3 Sekunden). Lassen Sie danach die Taste wieder los.

3. Drücken Sie die Betriebsartentaste STOP innerhalb der nächsten drei Sekunden erneut.

Ergebnis: Die CPU führt danach "Rücksetzen auf Werkseinstellungen" durch, während die RUN/STOP-LED gelb blinkt. Wenn die STOP-ACTIVE- und RUN/STOP-LED gelb leuchten, dann ist die CPU auf Werkseinstellungen zurückgesetzt und im Betriebszustand STOP. Im Diagnosepuffer ist das Ereignis "Rücksetzen auf Werkseinstellungen" eingetragen.

---

#### Hinweis

Durch das Zurücksetzen der CPU auf Werkseinstellungen über die Betriebsartentasten wird auch die IP-Adresse der CPU gelöscht.

---

### Vorgehen über das Display

Stellen Sie sicher, dass sich die CPU im Betriebszustand STOP befindet: Die CPU zeigt den Betriebszustand STOP an. Die RUN/STOP-LED leuchtet gelb.

Um zu dem gewünschten Menüpunkt "Werkseinstellungen" zu gelangen, wählen Sie folgende Menübefehle nacheinander aus. Bestätigen Sie jede Auswahl mit "OK".

- Einstellungen → Zurücksetzen → Werkseinstellungen

Ergebnis: Die CPU führt danach "Zurücksetzen auf Werkseinstellungen" durch, während die RUN/STOP-LED gelb blinkt. Wenn die RUN/STOP-LED gelb leuchtet, dann ist die CPU auf Werkseinstellungen zurückgesetzt und im Betriebszustand STOP. Im Diagnosepuffer ist das Ereignis "Zurücksetzen auf Werkseinstellungen" eingetragen.

---

**Hinweis**

Durch das Zurücksetzen der CPU auf Werkseinstellungen über das Display wird auch die IP-Adresse der CPU gelöscht.

---

## Vorgehen über STEP 7

Um eine CPU über STEP 7 auf Werkseinstellungen zurückzusetzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

Stellen Sie sicher, dass eine Online-Verbindung zu der CPU besteht.

1. Öffnen Sie die Online- und Diagnosesicht der CPU.
2. Wählen Sie im Ordner "Funktionen" die Gruppe "Zurücksetzen auf Werkseinstellungen".
3. Wenn Sie die IP-Adresse beibehalten wollen, dann aktivieren Sie das Optionsfeld "IP-Adresse beibehalten". Wenn Sie die IP-Adresse löschen wollen, dann aktivieren Sie das Optionsfeld "IP-Adresse löschen".

---

**Hinweis**

Bei "IP-Adresse löschen" werden alle IP-Adressen gelöscht, unabhängig davon, wie Sie die Online-Verbindung hergestellt haben.

Wenn eine SIMATIC Memory Card steckt, bewirkt die Aktivierung des Optionsfelds "IP-Adresse löschen" das Folgende:

- Die IP-Adressen werden gelöscht und die CPU wird auf Werkseinstellungen zurückgesetzt.
  - Anschließend wird die vorhandene Konfiguration auf der SIMATIC Memory Card (einschließlich IP-Adresse) in die CPU geladen. Wenn keine Konfiguration gespeichert ist (z. B. nach Löschen oder Formatieren der SIMATIC Memory Card), dann wird keine neue IP-Adresse zugewiesen.
- 

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Zurücksetzen".
5. Beantworten Sie die Sicherheitsabfragen mit "OK".

Ergebnis: Die CPU führt danach "Zurücksetzen auf Werkseinstellungen" durch, während die RUN/STOP-LED gelb blinkt. Wenn die RUN/STOP-LED gelb leuchtet, ist die CPU auf Werkseinstellungen zurückgesetzt und im Betriebszustand STOP. Im Diagnosepuffer ist das Ereignis "Zurücksetzen auf Werkseinstellungen" eingetragen.

## Vorgehen über das SIMATIC Automation Tool

Die Vorgehensweise ist im Gerätehandbuch SIMATIC Automation Tool (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/98161300>) beschrieben (im SIMATIC Automation Tool enthalten).

## Ergebnis nach Zurücksetzen auf Werkseinstellungen

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Inhalte der Speicherobjekte nach dem Zurücksetzen auf Werkseinstellungen.

Tabelle 15- 2 Ergebnis nach dem Zurücksetzen auf Werkseinstellungen

Speicherobjekt	Inhalt
Aktualwerte der Datenbausteine, Instanz-Datenbausteine	Werden initialisiert
Merker, Zeiten und Zähler	Werden initialisiert
Remanente Variablen von Technologieobjekten (z. B. Justagewerte von Absolutwertgebern)	Werden initialisiert
Einträge im Diagnosepuffer	Werden initialisiert
IP-Adresse	Abhängig vom Vorgehen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Über Betriebsartenschalter: wird gelöscht</li> <li>• Über Display: wird gelöscht</li> <li>• Über STEP 7: abhängig von der Einstellung der Optionsfelder "IP-Adresse beibehalten"/"IP-Adresse löschen"</li> </ul>
Gerätename	Wird auf "CPU" gesetzt
Zählerstände der Betriebsstundenzähler	Werden initialisiert
Uhrzeit	Wird auf "00:00:00, 01.01.2012" gesetzt
Betriebszustand der CPU: RUN und STOP <sup>1)</sup>	Die CPUs werden auf STOP gesetzt, die LED "STOP Active" ist aktiviert.

<sup>1)</sup> nur bei Standard-, F-CPU's ab Artikelnummer 6ES751x-xxx02-0AB, Kompakt-CPU's ab Artikelnummer 6ES751x-xxx01-0AB0

Wenn vor dem Zurücksetzen auf Werkseinstellungen in der CPU eine SIMATIC Memory Card steckt, dann lädt die CPU die auf der SIMATIC Memory Card enthaltene Konfiguration (Hardware und Software):

- Eine projektierte IP-Adresse ist dann wieder gültig.
- Wenn Sie mit der Anweisung "MC\_SaveAbsoluteEncoderData" Justagewerte von Absolutwertgebern auf der SIMATIC Memory Card gesichert haben, dann werden diese nach Zurücksetzen auf Werkseinstellungen mit gesteckter SIMATIC Memory Card in der CPU gültig.

### Hinweis

#### Passwort für den Schutz vertraulicher Konfigurationsdaten

Nach dem Zurücksetzen der CPU auf Werkseinstellungen bleibt das Passwort für den Schutz vertraulicher Konfigurationsdaten erhalten. Das Passwort wird nur gelöscht, wenn die Option "Lösche Passwort für den Schutz vertraulicher PLC-Konfigurationsdaten" gesetzt ist.

Weitere Informationen zum Passwort für den Schutz vertraulicher Konfigurationsdaten finden Sie im Funktionshandbuch Kommunikation

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/59192925>).

## Verweis

Weitere Informationen zum Thema "Rücksetzen auf Werkseinstellungen" finden Sie im Funktionshandbuch Struktur und Verwendung des CPU-Speichers

(<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59193101>) im Kapitel

Speicherbereiche und Remanenz und in der Online-Hilfe von STEP 7. Informationen über das Urlöschen der CPU finden Sie im Kapitel CPU urlöschen (Seite 318).



## 15.6.2 Interfacemodul (PROFINET IO) auf Werkseinstellungen zurücksetzen

### Einleitung

"Rücksetzen auf Werkseinstellungen" versetzt das Interfacemodul in den Auslieferungszustand.

### Möglichkeit ein Interfacemodul auf Werkseinstellungen zurücksetzen

- Über STEP 7 (online über PROFINET IO)

### Vorgehen über STEP 7

Um ein Interfacemodul über STEP 7 auf Werkseinstellungen zurückzusetzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

Stellen Sie sicher, dass eine Online-Verbindung zu dem Interfacemodul besteht.

1. Öffnen Sie die Online- und Diagnosesicht des Interfacemoduls.
2. Wählen Sie im Ordner "Funktionen" die Gruppe "Rücksetzen auf Werkseinstellungen".
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche "Rücksetzen".
4. Beantworten Sie die Sicherheitsabfragen mit "OK".

Ergebnis: Das Interfacemodul führt danach "Rücksetzen auf Werkseinstellungen" durch.

### Ergebnis nach Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Tabelle 15- 3 Eigenschaften des Interfacemoduls im Auslieferungszustand

Eigenschaften	Wert
Parameter	Defaulteinstellung
IP-Adresse	nicht vorhanden
Gerätename	nicht vorhanden
MAC-Adresse	vorhanden
I&M-Daten	Identifikationsdaten (I&M0) vorhanden Maintenance-Daten (I&M1, 2, 3) zurückgesetzt
Firmware-Version	vorhanden

#### Hinweis

#### Ausfall nachfolgender Stationen möglich

Beim Rücksetzen eines Interfacemoduls auf Werkseinstellungen können auch die nachfolgenden Stationen einer Linie ausfallen.

---

**Hinweis**

**Ersatzwertverhalten der gesteckten Peripheriemodule bei Rücksetzen auf Werkseinstellungen**

Die Peripheriemodule in der Station nehmen bei "Rücksetzen auf Werkseinstellungen" den nicht parametrierten Zustand an. Das Interfacemodul erfasst keine Eingangsdaten und gibt keine Ausgangsdaten aus.

---

**Verweis**

Weitere Informationen zum Vorgehen finden Sie in der Online-Hilfe von STEP 7.

## 15.7 Reaktion auf Fehler bei fehlersicheren Modulen

### Sicherer Zustand (Sicherheitskonzept)

Grundlage des Sicherheitskonzepts ist, dass für alle Prozessgrößen ein sicherer Zustand existiert.

---

**Hinweis**

Bei fehlersicheren Ein- und Ausgabemodulen ist das der Wert "0".

---

### Reaktionen auf Fehler und Anlauf des F-Systems

Die Sicherheitsfunktion bedingt, dass für ein fehlersicheres Modul in folgenden Fällen Ersatzwerte (sicherer Zustand) statt der Prozesswerte ausgegeben werden (**Passivierung des fehlersicheren Moduls**):

- Beim Anlauf des F-Systems
- Bei Fehlern in der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen F-CPU und F-Modul über das Sicherheitsprotokoll gemäß PROFIsafe (Kommunikationsfehler)
- Bei F-Peripherie-/Kanalfehlern (z. B. Drahtbruch, Diskrepanzfehler)

Erkannte Fehler werden in den Diagnosepuffer der F-CPU eingetragen und dem Sicherheitsprogramm in der F-CPU mitgeteilt.

F-Module können Fehler nicht remanent speichern. Nach einem NETZ AUS – NETZ EIN wird im Anlauf ein weiterhin bestehender Fehler wieder erkannt. Die Fehlerspeicherung können Sie jedoch in Ihrem Standardprogramm vornehmen.

 **WARNUNG**

Für Kanäle, die Sie in STEP 7 als "deaktiviert" parametrieren, erfolgt bei einem Kanalfehler keine Diagnosereaktion und Fehlerbehandlung. Auch dann nicht, wenn ein solcher Kanal indirekt durch einen Kanalgruppenfehler betroffen ist (Kanalparameter "Aktiviert/deaktiviert").

## Behebung von Fehlern im F-System

Gehen Sie zur Behebung von Fehlern in Ihrem F-System vor, wie in IEC 61508-1:2010 Abschnitt 7.15.2.4 und IEC 61508-2:2010 Abschnitt 7.6.2.1 e beschrieben.

Folgende Schritte sind dazu notwendig:

1. Diagnose und Reparatur des Fehlers
2. Revalidierung der Sicherheitsfunktion
3. Aufzeichnung im Instandhaltungsbericht

## Ersatzwertausgabe für fehlersichere Module

**Bei F-Modulen mit Eingängen** werden vom F-System bei einer Passivierung Ersatzwerte (0) statt der an den fehlersicheren Eingängen anstehenden Prozesswerte für das Sicherheitsprogramm bereitgestellt.

**Bei F-Modulen mit Ausgängen** werden vom F-System bei einer Passivierung Ersatzwerte (0) statt der vom Sicherheitsprogramm bereitgestellten Ausgabewerte zu den fehlersicheren Ausgängen übertragen. Die Ausgabekanäle werden in den strom- und spannungslosen Zustand gebracht. Das gilt auch beim STOP der F-CPU. Eine Parametrierung von Ersatzwerten ist nicht möglich.

Die Verwendung der Ersatzwerte erfolgt entweder nur für den betroffenen Kanal oder für alle Kanäle des betroffenen fehlersicheren Moduls in Abhängigkeit:

- Vom eingesetzten F-System
- Von der Art des aufgetretenen Fehlers (F-Peripherie-, Kanal- oder Kommunikationsfehler)
- Von der Parametrierung des F-Moduls

## Wiedereingliederung eines fehlersicheren Moduls

Die Umschaltung von Ersatzwerten auf Prozesswerte (Wiedereingliederung eines F-Moduls) erfolgt automatisch oder erst nach einer Anwenderquittierung im Sicherheitsprogramm. Bei Kanalfehlern wird gegebenenfalls das Ziehen und Stecken des F-Moduls notwendig. Eine genaue Aufstellung, bei welchen Fehlern das Ziehen und Stecken des F-Moduls notwendig wird, finden Sie im Kapitel Diagnosemeldungen des jeweiligen F-Moduls.

Nach einer Wiedereingliederung:

- Werden bei einem F-Modul mit Eingängen wieder die an den fehlersicheren Eingängen anstehenden Prozesswerte für das Sicherheitsprogramm bereitgestellt
- Werden bei einem F-Modul mit Ausgängen wieder die im Sicherheitsprogramm bereitgestellten Ausgabewerte zu den fehlersicheren Ausgängen übertragen

### Weitere Informationen zur Passivierung und Wiedereingliederung

Weitere Informationen zur Passivierung und Wiedereingliederung von F-Peripherie finden Sie im Handbuch SIMATIC Safety, Projektieren und Programmieren (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/54110126>).

### Verhalten des F-Moduls mit Eingängen bei Kommunikationsstörung

F-Module mit Eingängen verhalten sich bei einer Kommunikationsstörung anders als bei anderen Fehlern.

Im Falle einer Kommunikationsstörung bleiben die aktuellen Prozesswerte an den Eingängen des F-Moduls bestehen. Eine Passivierung der Kanäle erfolgt nicht. Die aktuellen Prozesswerte werden in der F-CPU passiviert.

## 15.8 Wartung und Reparatur

Die Komponenten des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP sind wartungsfrei.

---

### Hinweis

Reparaturen an den Komponenten des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP dürfen nur vom Hersteller durchgeführt werden.

---

# Test- und Servicefunktionen

## 16.1 Testfunktionen

### Einleitung

Sie können den Ablauf Ihres Anwenderprogramms auf der CPU testen. Sie beobachten Signalzustände und Werte von Variablen und belegen Variablen mit Werten vor, um damit bestimmte Situationen für den Programmablauf zu simulieren.

---

#### Hinweis

#### Nutzung von Testfunktionen

Wenn Sie Testfunktionen nutzen, dann beeinflussen Sie die Programmbearbeitungszeit und damit die Zyklus- und Reaktionszeiten der Steuerung in geringem Maße (wenige Millisekunden).

---

### Voraussetzungen

- Zur zugehörigen CPU besteht eine Online-Verbindung.
- In der CPU ist ein ablauffähiges Anwenderprogramm vorhanden.

### Testmöglichkeiten

- Testen mit Programmstatus
- Testen mit Haltepunkten
- Testen mit Beobachtungstabelle
- Testen mit Forcetabelle
- Testen mit PLC-Variablentabelle
- Testen mit Datenbaustein-Editor
- Testen mit LED-Blinktest
- Testen mit Tracefunktion

## Testen mit Programmstatus

Der Programmstatus ermöglicht Ihnen, den Programmablauf zu beobachten. Dabei lassen sich die Werte der Operanden und die Verknüpfungsergebnisse (VKE) anzeigen. Dadurch finden und beheben Sie logische Fehler in Ihrem Programm.

---

### Hinweis

#### Einschränkungen bei der Funktion "Programmstatus"

Das Beobachten von Schleifen kann deutlich die Zykluszeit erhöhen. Die Erhöhung der Zykluszeit ist jeweils von folgenden Faktoren abhängig:

- Von der Anzahl der zu beobachtenden Variablen
- Von der tatsächlichen Schleifendurchlaufzahl



### WARNUNG

#### Testen mit Programmstatus

Ein Test mit der Funktion "Programmstatus" kann bei Funktionsstörungen oder Programmfehlern schwere Sach- und Personenschäden verursachen.

Stellen Sie sicher, dass keine gefährlichen Zustände eintreten, bevor Sie einen Test mit der Funktion "Programmstatus" durchführen!

## Testen mit Haltepunkten

Bei dieser Testmöglichkeit setzen Sie in Ihrem Programm Haltepunkte, stellen eine Online-Verbindung her und aktivieren die Haltepunkte in der CPU. Anschließend führen Sie das Programm von Haltepunkt zu Haltepunkt aus.

Voraussetzungen:

- Das Setzen von Haltepunkten ist in der Programmiersprache SCL oder AWL möglich.
- Setzen Sie Haltepunkte im Anlauf-OB (OB 100) nur im Betriebszustand STOP der CPU.

Testen mit Haltepunkten bietet Ihnen folgende Vorteile:

- Logische Fehler Schritt für Schritt eingrenzen
- Einfaches und schnelles Analysieren komplexer Programme vor der eigentlichen Inbetriebnahme
- Erfassen von Aktualwerten innerhalb einzelner Schleifendurchläufe
- Einsatz von Haltepunkten zur Programmvalidierung auch in SCL/AWL-Netzwerken innerhalb von KOP/FUP-Bausteinen möglich

**Hinweis****Einschränkung beim Testen mit Haltepunkten**

- Wenn Sie mit Haltepunkten testen, dann besteht die Gefahr, dass Sie die Zykluszeit der CPU überschreiten.
  - Wenn Sie Technologieobjekte einsetzen und mit Haltepunkten testen, dann wechselt die CPU in den Betriebszustand STOP.
- 

**Hinweis****F-System SIMATIC Safety**

Das Setzen von Haltepunkten im Standard-Anwenderprogramm führt zu Fehlern im Sicherheitsprogramm:

- Ablauf der F-Zykluszeitüberwachung
- Fehler bei der Kommunikation mit der F-Peripherie
- Fehler bei der sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation
- Interner CPU-Fehler

Wenn Sie zum Testen dennoch Haltepunkte verwenden wollen, müssen Sie vorher den Sicherheitsbetrieb deaktivieren. Das führt weiterhin zu folgenden Fehlern:

- Fehler bei der Kommunikation mit der F-Peripherie
  - Fehler bei der sicherheitsgerichteten CPU-CPU-Kommunikation
-

## Testen mit Beobachtungstabellen

Innerhalb der Beobachtungstabelle stehen Ihnen folgende Funktionen zur Verfügung:

- Beobachten von Variablen

Mit Beobachtungstabellen können Sie die aktuellen Werte einzelner Variablen eines Anwenderprogramms oder einer CPU am PG/PC, am Display der CPU und am Webserver beobachten. Damit das Display der CPU und der Webserver den Wert der Variablen anzeigen kann, müssen Sie in der Beobachtungstabelle in der Spalte "Name" einen symbolischen Namen für die Variable angeben.

Sie beobachten folgende Operandenbereiche:

- Ein- und Ausgänge (Prozessabbild) und Merker
- Inhalte von Datenbausteinen
- Peripherieeingänge und Peripherieausgänge
- Zeiten und Zähler

- Steuern von Variablen

Mit dieser Funktion weisen Sie einzelnen Variablen eines Anwenderprogramms bzw. einer CPU am PG/PC feste Werte zu. Das Steuern ist auch beim Testen mit Programmstatus möglich.

Folgende Operandenbereiche sind steuerbar:

- Ein- und Ausgänge (Prozessabbild) und Merker
- Inhalte von Datenbausteinen
- Peripherieeingänge und Peripherieausgänge (z. B. %I0.0:P, %Q0.0:P)
- Zeiten und Zähler

- "Peripherieausgänge freischalten" und "Sofort steuern"

Diese beiden Funktionen geben Ihnen die Möglichkeit, einzelnen Peripherieausgängen einer CPU im Betriebszustand STOP feste Werte zuzuweisen. Sie können damit auch Ihre Verdrahtung überprüfen.



## Testen mit Forcetabelle

Innerhalb der Forcetabelle stehen Ihnen folgende Funktionen zur Verfügung:

- Beobachten von Variablen

Mit Forcetabellen beobachten Sie die aktuellen Werte einzelner Variablen eines Anwenderprogramms bzw. einer CPU

- Am PG/PC,
- Am Display der CPU
- Am Webserver

Sie beobachten die Tabelle mit oder ohne Triggerbedingung.

Damit das Display der CPU und der Webserver den Wert der Variablen anzeigen kann, müssen Sie in der Forcetabelle in der Spalte "Name" einen symbolischen Namen für die Variable angeben.

Sie beobachten folgende Variablen:

- Merker
- Inhalte von Datenbausteinen
- Peripherieeingänge

- Steuern von Variablen

Mit dieser Funktion weisen Sie einzelnen Variablen eines Anwenderprogramms bzw. einer CPU am PG/PC oder am Display der CPU feste Werte zu. Das Steuern ist auch beim Testen mit Programmstatus möglich.

Folgende Variablen sind steuerbar:

- Merker
- Inhalte von Datenbausteinen
- Peripherieeingänge (z. B. %I0.0:P)

- Forcen von Peripherieeingängen und Peripherieausgängen

Sie forcen einzelne Peripherieeingänge bzw. Peripherieausgänge.

- Peripherieeingänge: Das Forcen von Peripherieeingängen (z. B. %I0.0:P) ist ein "Überbrücken" von Sensoren/Eingängen durch Vorgabe von festen Werten an das Programm. Das Programm erhält statt des tatsächlichen Eingangswertes über Prozessabbild oder über Direktzugriff den Forcewert.
- Peripherieausgänge: Das Forcen von Peripherieausgängen (z. B. %Q0.0:P) ist ein "Überbrücken" des kompletten Programms durch Vorgabe von festen Werten an die Aktoren.

Mit der Forcetabelle können Sie unterschiedliche Testumgebungen simulieren und auch Variablen in der CPU mit einem festen Wert überschreiben. Dadurch können Sie in den laufenden Prozess regulierend eingreifen.

## Unterschied zwischen Steuern und Forcen

Der grundsätzliche Unterschied zwischen den Funktionen Steuern und Forcen besteht im Speicherverhalten:

- Steuern: Das Steuern von Variablen ist eine Online-Funktion und wird nicht in der CPU gespeichert. Sie können das Steuern von Variablen in der Beobachtungs- bzw. Forcetabelle oder durch Trennen der Online-Verbindung beenden.
- Forcen: Ein Forceauftrag wird auf die SIMATIC Memory Card geschrieben und bleibt über NETZ-AUS erhalten. Einen aktiven Forceauftrag zeigt die S7-1500 CPU im Display mit einem entsprechenden Symbol an. Sie können das Forcen von Peripherieeingängen und Peripherieausgängen nur in der Forcetabelle beenden.

## Testen mit PLC-Variablen-tabelle

Sie beobachten die Datenwerte, welche die Variablen aktuell in der CPU annehmen, direkt in der PLC-Variablen-tabelle. Dazu öffnen Sie die PLC-Variablen-tabelle und starten die Beobachtung.

Zusätzlich haben Sie die Möglichkeit, PLC-Variablen in eine Beobachtungs- oder Forcetabelle zu kopieren und sie dort zu beobachten, zu steuern oder zu forcen.

## Testen mit Datenbaustein-Editor

Im Datenbaustein-Editor stehen Ihnen verschiedene Möglichkeiten zum Beobachten und Steuern von Variablen zur Verfügung. Diese Funktionen greifen direkt auf die Aktualwerte der Variablen im Online-Programm zu. Aktualwerte sind die Werte, welche die Variablen zum aktuellen Zeitpunkt während der Programmbearbeitung im Arbeitsspeicher der CPU annehmen. Folgende Funktionen zum Beobachten und Steuern sind über den Datenbaustein-Editor möglich:

- Variablen online beobachten
- Einzelne Aktualwerte steuern
- Momentaufnahme der Aktualwerte anlegen
- Aktualwerte mit einer Momentaufnahme überschreiben

---

### Hinweis

#### Datenwerte während der Inbetriebnahme einstellen

Damit Sie das Programm optimal an die Rahmenbedingungen vor Ort anpassen, müssen Sie die Datenwerte bei der Inbetriebnahme einer Anlage häufig justieren.

Zu diesem Zweck bietet die Deklarationstabelle für Datenbausteine einige Funktionen

---

## Testen mit LED-Blinktest

In vielen Online-Dialogen können Sie einen LED-Blinktest ausführen. Wenn Sie sich nicht sicher sind, welches Gerät im Hardware-Aufbau dem gerade in der Software gewählten Teilnehmer entspricht, dann ist diese Funktion hilfreich.

Klicken Sie auf die Schaltfläche "LED blinken" in STEP 7 unter Online & Diagnose (Online-Zugänge), dann blinkt eine LED am gerade ausgewählten Teilnehmer. Bei der CPU blinken die LEDs RUN/STOP, ERROR und MAINT. Die LEDs blinken so lange, bis Sie den Blinktest abbrechen.

## Testen mit Tracefunktion

Mit der Tracefunktion zeichnen Sie CPU-Variablen auf, abhängig von einstellbaren Triggerbedingungen. Variablen sind z. B. Antriebsparameter oder System- und Anwendervariablen einer CPU. Die CPU speichert die Aufzeichnungen. Bei Bedarf stellen Sie die Aufzeichnungen mit STEP 7 dar und werten die Aufzeichnung aus.

Vorgehen: Die Tracefunktion rufen Sie in der Projektnavigation im Ordner der CPU unter dem Namen "Traces" auf.

Beachten Sie im Zusammenhang mit Tracefunktionen auch den folgenden FAQ im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/102781176>).

## Simulation

Mit STEP 7 können Sie die Hardware und Software des Projekts in einer simulierten Umgebung ausführen und testen. Starten Sie die Simulation über den Menübefehl "Online" > "Simulation" > "starten".

## Verweis

Weitere Informationen zu den Testfunktionen finden Sie in der Online-Hilfe von STEP 7.

Weitere Informationen für das Testen mit Tracefunktionen finden Sie im Funktionshandbuch Trace- und Logikanalysatorfunktion nutzen (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/64897128>).

## 16.2 Servicedaten auslesen/speichern

### Servicedaten

Die Servicedaten enthalten neben dem Inhalt des Diagnosepuffers noch zahlreiche weitere Informationen über den internen Zustand der CPU. Wenn mit der CPU ein Problem auftritt, das anderweitig nicht lösbar ist, dann senden Sie die Servicedaten an den SIEMENS Service & Support. Mit Hilfe der Servicedaten kann der Service & Support aufgetretene Probleme schnell analysieren.

---

#### Hinweis

Wenn Sie die Servicedaten der CPU auslesen, dann dürfen Sie nicht gleichzeitig einen Ladevorgang in das Gerät durchführen.

---

### Möglichkeiten zum Auslesen der Servicedaten

Servicedaten lesen Sie aus über:

- Den Webserver
- STEP 7
- Die SIMATIC Memory Card

### Vorgehen über den Webserver

Um Servicedaten über den Webserver auszulesen, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Öffnen Sie einen Webbrowser, der für die Kommunikation mit der CPU geeignet ist.
2. Geben Sie in die Adressleiste des Webbrowsers die folgende Adresse ein:  
`https://<CPU IP address>/save_service_data`, z. B. `https://172.23.15.3/save_service_data`
3. Auf Ihrem Bildschirm erscheint die Ansicht der Servicedaten-Seite mit einer Schaltfläche zum Speichern der Servicedaten.



Bild 16-1 Servicedaten über Webserver speichern

4. Speichern Sie die Servicedaten durch Klicken auf "Save ServiceData" lokal auf Ihrem PC/PG.

Ergebnis: Die Daten werden in eine .dmp-Datei mit folgender Namenskonvention gespeichert: "<Artikelnummer> <Seriennummer> <Zeitstempel>.dmp". Sie können den Dateinamen verändern.

---

### Hinweis

Wenn Sie Ihre Anwenderseite als Startseite des Webserver festgelegt haben, ist ein direkter Zugriff auf die Servicedaten durch Eingabe der IP-Adresse der CPU nicht möglich. Nähere Informationen zum Auslesen von Servicedaten über eine anwenderdefinierte Seite finden Sie im Funktionshandbuch Webserver

(<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59193560>).

---

## Vorgehen über STEP 7

Weitere Informationen für das Speichern von Servicedaten der CPU (und Interfacemodul) finden Sie in der Online-Hilfe von STEP 7 unter dem Stichwort "Servicedaten speichern".

## Vorgehen über die SIMATIC Memory Card

Wenn über Ethernet keine Kommunikation mit der CPU möglich ist, dann verwenden Sie die SIMATIC Memory Card für das Speichern der Servicedaten. In allen anderen Fällen lesen und speichern Sie die Servicedaten über den Webserver oder STEP 7.

Das Vorgehen über die SIMATIC Memory Card ist aufwändiger als die anderen Möglichkeiten. Außerdem müssen Sie vor dem Speichern sicherstellen, dass noch genügend freier Speicher auf der SIMATIC Memory Card vorhanden ist.

Um die Servicedaten über die SIMATIC Memory Card zu speichern, gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Stecken Sie die SIMATIC Memory Card in den Kartenleser Ihres PC/PG.
2. Öffnen Sie in einem Editor die Auftragsdatei S7\_JOB.S7S.
3. Überschreiben Sie im Editor den Eintrag PROGRAM mit dem String DUMP.  
Verwenden Sie keine Leerschritte/Zeilenumbrüche/Anführungsstriche, so dass die Dateigröße genau 4 byte beträgt.
4. Speichern Sie die Datei unter dem bestehenden Dateinamen ab.
5. Stellen Sie sicher, dass die SIMATIC Memory Card nicht schreibgeschützt ist und stecken Sie die SIMATIC Memory Card in den Kartenschacht der CPU. Sie benötigen bis CPU 1516 eine Karte  $\geq 32$  MB und ab CPU 1517 eine Karte  $\geq 2$  GB.

Ergebnis: Die CPU schreibt die Servicedaten-Datei DUMP.S7S auf die SIMATIC Memory Card und verbleibt in STOP.

Die Servicedaten sind übertragen, sobald die STOP-LED aufhört zu blinken und dauerhaft leuchtet. Bei einer erfolgreichen Übertragung der Service-Daten leuchtet nur die STOP-LED.

Bei einer fehlerhaften Übertragung leuchtet die STOP-LED und die ERROR-LED blinkt. Zusätzlich legt die CPU im Ordner DUMP.S7S eine Textdatei mit einem Hinweis über den aufgetretenen Fehler an.

# Technische Daten

## Einleitung

In diesem Kapitel finden Sie die technischen Daten des Systems:

- Die Normen und Prüfwerte, welche die Module des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP einhalten und erfüllen.
- Die Prüfkriterien, nach denen das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP getestet wurde.

## Technische Daten zu den Modulen

Die technischen Daten der einzelnen Module finden Sie in den Gerätehandbüchern der entsprechenden Module. Bei Abweichungen zwischen den Angaben in diesem Dokument und den Gerätehandbüchern haben die Angaben in den Gerätehandbüchern Vorrang.

## 17.1 Normen, Zulassungen und Sicherheitshinweise

### Aktuell gültige Kennzeichnungen und Zulassungen

---

#### Hinweis


#### Angaben auf den Komponenten des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP


Die aktuell gültigen Kennzeichnungen und Zulassungen sind auf den Komponenten des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP aufgedruckt.

---

### Sicherheitshinweise

 <b>WARNUNG</b>
<b>Personen- und Sachschaden kann eintreten</b>
In explosionsgefährdeten Bereichen kann Personen- und Sachschaden eintreten, wenn Sie bei laufendem Betrieb eines Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP Steckverbindungen trennen.
Machen Sie in explosionsgefährdeten Bereichen zum Trennen von Steckverbindungen das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP immer spannungslos.

 <b>WARNUNG</b>
<b>Explosionsgefahr</b> Wenn Sie Komponenten austauschen, kann die Eignung für Class I, DIV. 2 ungültig werden.

 <b>WARNUNG</b>
<b>Einsatzvoraussetzungen</b> Dieses Gerät ist nur für den Einsatz in Class I, Div. 2, Gruppe A, B, C, D oder in nicht gefährdeten Bereichen geeignet.

## Sicherheit der Anlage oder des Systems

<b>ACHTUNG</b>
<b>Verantwortung für die Sicherheit liegt beim Errichter</b> Die Sicherheit der Anlage oder des Systems, in welches das Gerät integriert wird, liegt in der Verantwortung des Errichters der Anlage oder des Systems.

## 5 Sicherheitsregeln für Arbeiten in und an elektrischen Anlagen

Bei Arbeiten in und an elektrischen Anlagen gelten zur Vermeidung von Stromunfällen bestimmte Regeln, die in den fünf Sicherheitsregeln nach Normenreihe DIN VDE 0105 zusammengefasst sind:

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

Diese fünf Sicherheitsregeln werden vor den Arbeiten an elektrischen Anlagen in der oben genannten Reihenfolge angewendet. Nach den Arbeiten werden sie in der umgekehrten Reihenfolge wieder aufgehoben.

Bei jedem Elektriker werden diese Regeln als bekannt vorausgesetzt.

## CE-Kennzeichnung



Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP stimmt mit den harmonisierten europäischen Normen (EN) überein, die für speicherprogrammierbare Steuerungen in den Amtsblättern der Europäischen Union bekannt gegeben wurden. Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP erfüllt die Anforderungen und Schutzziele der folgenden Richtlinien:

- 2014/35/EU "Elektrische Betriebsmittel zur Verwendung innerhalb bestimmter Spannungsgrenzen" (Niederspannungsrichtlinie)
- 2014/30/EU "Elektromagnetische Verträglichkeit" (EMV-Richtlinie)
- 2014/34/EU "Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen" (Explosionsschutzrichtlinie)
- 2011/65/EU "Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten" (RoHS-Richtlinie)
- 2006/42/EG "Richtlinie über Maschinen" (Maschinenrichtlinie) für F-Module S7-1500/ET 200MP

Für die zuständigen Behörden sind die EU-Konformitätserklärungen unter folgender Adresse erhältlich:

Siemens AG  
Digital Industries  
Factory Automation  
DI FA TI COS TT  
Postfach 1963  
D-92209 Amberg

Sie finden die EU-Konformitätserklärungen auch zum Download auf den Internet-Seiten des Siemens Industry Online Supports unter dem Stichwort "Konformitätserklärung".



**UKCA-Kennzeichnung**

Das Automatisierungssystem S7-1500 / Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP entspricht den designierten Britischen Standards (BS) für speicherprogrammierbare Steuerungen, die in der offiziellen konsolidierten Liste der britischen Regierung veröffentlicht wurden. Das Automatisierungssystem S7-1500 / dezentrale Peripheriesystem ET 200MP erfüllt die Anforderungen und Schutzziele der folgenden Vorschriften und zugehörigen Ergänzungen:

- Vorschriften für elektrische Betriebsmittel (Sicherheit) 2016 (Niederspannung)
- Vorschriften für elektromagnetische Verträglichkeit 2016 (EMV)
- Vorschriften für Betriebsmittel und Schutzsysteme für die Verwendung in explosionsfähigen Atmosphären 2016 (Explosionsschutz)
- Vorschriften für die Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten 2012 (RoHS)
- Vorschriften für die Versorgung von Maschinen (Sicherheit) 2008 für S7-1500/ET 200MP Sicherheitskomponenten (fehlersichere Module)

UK-Konformitätserklärungen für die jeweiligen Behörden sind erhältlich von:

Siemens AG  
 Digital Industries  
 Factory Automation  
 DI FA TI COS TT  
 Postfach 1963  
 D-92209 Amberg

Die UK-Konformitätserklärung steht auf der Website des Siemens Industry Online Support unter dem Stichwort "Konformitätserklärung" auch zum Download zur Verfügung.

**cULus-Zulassung**

Underwriters Laboratories Inc. nach

- UL 508 (Industrial Control Equipment) **ODER** UL 61010-1 und UL 61010-2-201
- CAN/C22.2 No. 142 (Process Control Equipment) **ODER** CAN/CSA. C22.2 No. 61010-1 und CAN/CSA C22.2 No. 61010-2 201

**ODER**

### cULus HAZ. LOC. - Zulassung



Underwriters Laboratories Inc. nach

- UL 508 (Industrial Control Equipment) **ODER** UL 61010-1 und UL 61010-2-201
- CANCSA C22.2 No. 142 (Process Control Equipment) **ODER** CAN/CSA. C22.2 No. 61010-1 und CAN/CSA C22.2 No. 61010-2 201
- ANSI/ISA 12.12.01
- CAN/CSA C22.2 No. 213 (Hazardous Location)

APPROVED for use in  
Class I, Division 2, Group A, B, C, D T4;  
Class I, Zone 2, Group IIC T4

Installation Instructions for cULus haz.loc.

- WARNING - Explosion Hazard - Do not disconnect while circuit is live unless area is known to be non-hazardous.
- WARNING - Explosion Hazard - Substitution of components may impair suitability for Class I, Division 2 or Zone 2.
- This equipment is suitable for use in Class I, Division 2, Groups A, B, C, D; Class I, Zone 2, Group IIC; or non-hazardous locations.
- These products need to be connected by means of the front connector Cat. No. 6ES7592...

WARNING: EXPOSURE TO SOME CHEMICALS MAY DEGRADE THE SEALING PROPERTIES OF MATERIALS USED IN THE RELAYS.

### FM-Zulassung



Factory Mutual Research (FM) nach

- Approval Standard Class Number 3611, 3600, 3810
- ANSI/UL 121201
- ANSI/UL 61010-1
- CAN/CSA C22.2 No. 213
- CAN/CSA C22.2 No. 61010-1
- CAN/CSA C22.2 No. 0-10

APPROVED for use in Class I, Division 2, Group A, B, C, D T4;  
Class I, Zone 2, Group IIC T4

Installation Instructions for FM

- WARNING - Explosion Hazard - Do not disconnect while circuit is live unless area is known to be non-hazardous.
- WARNING - Explosion Hazard - Substitution of components may impair suitability for Class I, Division 2 or Zone 2.

- This equipment is suitable for use in Class I, Division 2, Groups A, B, C, D; Class I, Zone 2, Group IIC; or non-hazardous locations.
- These products need to be connected by means of the front connector Cat. No. 6ES7592-1AM00-0XB0

WARNING: EXPOSURE TO SOME CHEMICALS MAY DEGRADE THE SEALING PROPERTIES OF MATERIALS USED IN THE RELAYS.

### ATEX-Zulassung



Nach EN 60079-15 (Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Part 15: Type of protection "n") und EN IEC 60079-0 (Electrical apparatus for potentially explosive gas atmospheres - Part 0: General Requirements).

II 3 G Ex nA IIC T4 Gc

DEKRA 12ATEX0004 X

#### ODER

Nach EN IEC 60079-7 (Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Part 7: Increased safety "e") und EN IEC 60079-0 (Electrical apparatus for potentially explosive gas atmospheres - Part 0: General Requirements).

II 3 G Ex ec IIC T4 Gc

DEKRA 20ATEX0003 X

#### T-CPUs:

Nach EN 60079-15 (Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Part 15: Type of protection "n") und EN IEC 60079-0 (Electrical apparatus for potentially explosive gas atmospheres - Part 0: General requirements).

II 3 G Ex nA IIC T4 Gc

DEKRA 16ATEX0092 X

#### ODER

Nach EN IEC 60079-7 (Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres - Part 7: Increased safety "e") und EN IEC 60079-0 (Electrical apparatus for potentially explosive gas atmospheres - Part 0: General requirements).

II 3 G Ex ec IIC T4 Gc

DEKRA 21ATEX0046 X

#### Besondere Bedingungen im Ex-Bereich:

- Das Gerät darf nur in einem Bereich von nicht mehr als Verschmutzungsgrad 2 verwendet werden, wie in EN 60664-1 definiert.
- Das Gerät muss in ein geeignetes Gehäuse eingebaut werden, das eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß EN IEC 60079-0 gewährleistet. Bei der Verwendung sind die Umgebungsbedingungen zu berücksichtigen.
- Es müssen Vorkehrungen zum Schutz gegen eine Überschreitung der Nennspannung durch kurzzeitige Störspannungen um mehr als 119 V getroffen werden.

### UKEX-Zulassung



Nach EN IEC 60079-7 (Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 7: Geräteschutz durch erhöhte Sicherheit "e") und EN IEC 60079-0 (Explosionsgefährdete Bereiche – Teil 0: Betriebsmittel – Allgemeine Anforderungen).

II 3 G Ex ec IIC T4 Gc

DEKRA 21UKEX0008 X

#### T-CPUs:

Nach EN IEC 60079-7 (Explosive atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety "e") und EN IEC 60079-0 (Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements).

II 3 G Ex ecnA IIC T4 Gc

DEKRA 21UKEX0007 X

#### Besondere Bedingungen in explosionsgefährdeten Bereichen:

- Im Einsatzbereich des Geräts ist höchstens der Verschmutzungsgrad 2 nach EN 60664-1 zulässig.
- Das Gerät muss in ein geeignetes Gehäuse mit mindestens Schutzart IP54 nach EN IEC 60079-0 eingebaut werden. Die Umgebungsbedingungen müssen bei der Verwendung berücksichtigt werden.
- Es sind Vorkehrungen dagegen zu treffen, dass die Nennspannung durch kurzzeitige Netzstörungen um mehr als 119 V überschritten wird.

### IECEX-Zulassung



Nach IEC 60079-15 (Explosive atmospheres - Part 15: Equipment protection by type of protection "n") und IEC 60079-0 (Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements).

II 3 G Ex nA IIC T4 Gc

IECEX DEK 13.0010 X

#### ODER

Nach IEC 60079-7 (Explosive atmospheres - Part 7: Equipment protection by increase safety "e") und IEC 60079-0 (Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements).

II 3 G Ex ec IIC T4 Gc

IECEX DEK 19.0087 X

#### T-CPUs

Nach IEC 60079-15 (Explosive atmospheres - Part 15: Equipment protection by type of protection "n") und IEC 60079-0 (Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements).

II 3 G Ex nA IIC T4 Gc

IECEX DEK 16.0045 X

**ODER**

Nach IEC 60079-7 (Explosive atmospheres - Part 7: Equipment protection by increased safety "e") and IEC 60079-0 (Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements).

II 3 G Ex ec IIC T4 Gc

IECEx DEK 21.0028 X

**Besondere Bedingungen im Ex-Bereich:**

- Das Gerät darf nur in einem Bereich von nicht mehr als Verschmutzungsgrad 2 verwendet werden, wie in IEC 60664-1 definiert.
- Das Gerät muss in ein geeignetes Gehäuse eingebaut werden, das eine Schutzart von mindestens IP54 gemäß IEC 60079-0 gewährleistet. Bei der Verwendung sind die Umgebungsbedingungen zu berücksichtigen.
- Es müssen Vorkehrungen zum Schutz gegen eine Überschreitung der Nennspannung durch kurzzeitige Störspannungen um mehr als 119 V getroffen werden.

**CCCEX-Zulassung**

Nach GB/T 3836.3 (Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 3: Geräteschutz durch Zündschutzart "e") und GB/T 3836.1 (Explosionsfähige Atmosphäre - Teil 1: Betriebsmittel - Allgemeine Anforderungen).

Ex ec IIC T4 Gc

**Besondere Bedingungen im Ex-Bereich:**

- Das Gerät darf nur in einem Bereich von nicht mehr als Verschmutzungsgrad 2 verwendet werden, wie in GB/T 16935.1 definiert.
- Das Gerät muss in ein geeignetes Gehäuse eingebaut werden, das eine Schutzart von mindestens IP54 nach GB/T 3836.1 gewährleistet. Bei der Verwendung sind die Umgebungsbedingungen zu berücksichtigen.
- Es müssen Vorkehrungen zum Schutz gegen eine Überschreitung der Nennspannung durch kurzzeitige Störspannungen um mehr als 119 V getroffen werden.

**RCM Konformitätserklärung für Australien/Neuseeland**

Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP erfüllt die Anforderungen der Norm IEC 61000-6-4.

**Korea Zulassung**

Beachten Sie, dass dieses Gerät bezüglich der Emission von Funkstörungen der Grenzwertklasse A entspricht. Dieses Gerät ist einsetzbar in allen Bereichen außer dem Wohnbereich.

이 기기는 업무용(A급) 전자파 적합기기로서 판매자 또는 사용자는 이 점을 주의하시기 바라며 가정 외의 지역에서 사용하는 것을 목적으로 합니다.

### **Kennzeichnung für eurasische Zollunion**



EAC (Eurasian Conformity)

Zollunion von Russland, Weißrussland und Kasachstan

Deklaration der Konformität gemäß technischer Vorschriften der Zollunion (TR CU).

### **EN 61131-2**

Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP erfüllt die Anforderungen und Kriterien der Norm EN 61131-2

(Speicherprogrammierbare Steuerungen, Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen) und die EMV-Anforderungen für den Einsatz in Zone B.

### **IEC 61010-2-201**

Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP erfüllt die Anforderungen und Kriterien der Norm IEC 61010-2-201

(Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte Teil 2-201: Besondere Anforderungen für Steuer- und Regelgeräte).

### **PROFINET-Norm**

Die PROFINET-Schnittstellen des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP basieren auf der Norm IEC 61158 Type 10.

### **PROFIBUS-Norm**

Die PROFIBUS-Schnittstellen des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP basieren auf der Norm IEC 61158 Type 3.

### **Schiffsbau-Zulassung**

Klassifikationsgesellschaften:

- ABS (American Bureau of Shipping)
- BV (Bureau Veritas)
- DNV (Det Norske Veritas)
- LRS (Lloyds Register of Shipping)
- Class NK (Nippon Kaiji Kyokai)
- KR (Korean Register of Shipping)
- CCS (China Classification Society)
- RINA (Registro Italiano Navale)

## Einsatz im Industriebereich

Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP ist für den Industriebereich ausgelegt. Dafür werden folgende Normen erfüllt:

- Anforderungen an die Störaussendung EN 61000-6-4: 2019
- Anforderungen an die Störfestigkeit EN 61000-6-2: 2019

## Einsatz im Mischgebiet

Unter bestimmten Voraussetzungen können Sie das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP in einem Mischgebiet einsetzen. Ein Mischgebiet dient dem Wohnen und der Unterbringung von Gewerbebetrieben, die das Wohnen nicht wesentlich stören.

Wenn Sie das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP in einem Mischgebiet einsetzen, müssen Sie bezüglich der Emission von Funkstörungen die Grenzwerte der Fachgrundnorm EN 61000-6-3 sicherstellen. Geeignete Maßnahmen zur Erreichung dieser Grenzwerte für den Einsatz in einem Mischgebiet sind z. B.:

- Einbau des Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP in geerdete Schaltschränke
- Einsatz von Filtern in Versorgungsleitungen

Zusätzlich ist eine Einzelabnahme erforderlich.

## Einsatz im Wohngebiet

---

### Hinweis

#### **Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP nicht für Einsatz im Wohngebiet bestimmt**

Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP ist nicht für den Einsatz in Wohngebieten bestimmt. Wenn Sie das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP in Wohngebieten einsetzen, kann es zu Beeinflussungen des Rundfunk- oder Fernsehempfangs kommen.

---

## Produktumweltdeklaration (Environmental Product Declaration EPD)

Siemens engagiert sich für die Entwicklung und Produktion umweltverträglicher und nachhaltig produzierter Anlagen.

Mit Hilfe einer Produktumweltdeklaration (Environmental Product Declaration, kurz EPD) erhalten Sie Informationen zum "ökologischen Fußabdruck" Ihres Siemens-Produkts.

Die EPD basiert auf der internationalen Norm ISO 14021 "Environmental labels and declarations – Self declared environmental claims – Type II".

Grundlage einer EPD sind unabhängig überprüfte Daten aus Ökobilanzen, aus Sachbilanzen oder Informationsmodulen, die mit der Normenreihe ISO 14040 konform sind. Die EPD enthält umfangreiche Daten von Inhaltsstoffen und Substanzen (REACH, RoHS), Brandlast, Energieverbrauch, Verpackung und Entsorgungshinweise für Ihr Siemens-Produkt.

## Verweis

Beim Siemens Industry Online Support im Internet (<https://www.siemens.com/automation/service&support>) finden Sie:

- Die aktuellen Produktumweltdeklarationen (EPDs) für Siemens-Produkte, über die Suche unter dem Stichwort „Environmental Product Declaration“
- Die Zertifikate der Kennzeichnungen und Zulassungen

## 17.2 Elektromagnetische Verträglichkeit

### Definition

Die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) ist die Fähigkeit einer elektrischen Einrichtung, in ihrer elektromagnetischen Umgebung zufrieden stellend zu funktionieren, ohne diese Umgebung zu beeinflussen.

Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP erfüllt die Anforderungen des EMV-Gesetzes des europäischen Binnenmarktes. Voraussetzung dafür ist, dass das System S7-1500/ET 200MP den Vorgaben und Richtlinien zum elektrischen Aufbau entspricht.

### EMV nach NE21

Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP erfüllt die EMV-Anforderungen nach NAMUR-Richtlinie NE21.



## Impulsförmige Störgrößen

Die folgende Tabelle zeigt die elektromagnetische Verträglichkeit des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP gegenüber impulsförmigen Störgrößen.

Tabelle 17- 1 Impulsförmige Störgrößen

Impulsförmige Störgröße	Geprüft mit	Entspricht Schärfegrad
Elektrostatische Entladung nach IEC 61000-4-2 *).	Luftentladung: $\pm 8$ kV	3
	Kontaktentladung: $\pm 6$ kV	3
Burst-Impulse (schnelle transiente Störgrößen) nach IEC 61000-4-4 *).	$\pm 2$ kV (Versorgungsleitung)	3
	$\pm 2$ kV (Signalleitung >30 m)	4
	$\pm 1$ kV (Signalleitung <30 m)	3
Energiereicher Einzelimpuls (Surge) nach IEC 61000-4-5 **) Externe Schutzbeschaltung erforderlich (nicht für 230V-Module) (Funktionshandbuch Steuerungen störsicher aufbauen ( <a href="https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59193566">https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59193566</a> ))		3
• Unsymmetrische Kopplung	$\pm 2$ kV (Versorgungsleitung) Gleichspannung mit Schutzelementen $\pm 2$ kV (Signalleitung/Datenleitung nur >30 m) mit Schutzelementen	
• Symmetrische Kopplung	$\pm 1$ kV (Versorgungsleitung) Gleichspannung mit Schutzelementen $\pm 1$ kV (Signalleitung/Datenleitung nur >30 m) mit Schutzelementen	

\*) Die maximale kurzzeitige Beeinflussung von Analogmodulen während der Dauer der EMV-Prüfungen kann  $\pm 10$  % vom Messbereichsendwert betragen.

\*\*\*) Analogwertabweichung über die Grenzen des Nennbereichs und Diagnose möglich.

## Sinusförmige Störgrößen

Die folgende Tabelle zeigt die elektromagnetische Verträglichkeit des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP gegenüber sinusförmigen Störgrößen (HF-Einstrahlung).

Tabelle 17- 2 Sinusförmige Störgrößen HF-Einstrahlung

HF-Einstrahlung nach IEC 61000-4-3/NAMUR 21 Elektromagnetisches HF-Feld, amplitudenmoduliert		entspricht Schärfegrad
80 MHz bis 2,7 GHz	10 V/m	3
2,7 GHz bis 6 GHz	3 V/m	2
80 % AM (1 kHz)		

Die maximale kurzzeitige Beeinflussung von Analogmodulen während der Dauer der EMV-Prüfungen kann  $\pm 1$  % vom Messbereichsendwert betragen.

Die folgende Tabelle zeigt die elektromagnetische Verträglichkeit des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP gegenüber sinusförmigen Störgrößen (HF-Einkopplung).

Tabelle 17- 3 Sinusförmige Störgrößen HF-Einkopplung

HF-Einkopplung nach IEC 61000-4-6	Entspricht Schärfegrad
ab 10 kHz	3
10 V <sub>eff</sub>	
80 % AM (1 kHz)	
150 Ω Quellenimpedanz	

Die maximale kurzzeitige Beeinflussung von Analogmodulen während der Dauer der EMV-Prüfungen kann ±1 % vom Messbereichsendwert betragen.

## Emission von Funkstörungen

Störaussendung von elektromagnetischen Feldern nach EN 55016.

Tabelle 17- 4 Störaussendung von elektromagnetischen Feldern

Frequenz	Störaussendung	Messentfernung
von 30 bis 230 MHz	< 40 dB (µV/m) QP	10 m
von 230 bis 1000 MHz	< 47 dB (µV/m) QP	10 m
von 1 GHz bis 3 GHz	< 76 dB (µV/m) P	3 m
von 3 GHz bis 6 GHz	< 80 dB (µV/m) P	3 m

Störaussendung über Netz-Wechselstromversorgung nach EN 55016.

Tabelle 17- 5 Störaussendung über Netz-Wechselstromversorgung

Frequenz	Störaussendung
von 0,15 bis 0,5 MHz	< 89 dB (µV) Q < 76 dB (µV) M
von 0,5 bis 30 MHz	< 83 dB (µV) Q < 70 dB (µV) M

## 17.3 Elektromagnetische Verträglichkeit fehlersicherer Module

### Impulsförmige Störgrößen

Beim energiereichen Einzelimpuls (Surge) nach IEC 61000-4-5:2014 erfüllen die fehlersicheren Peripheriemodule S7-1500/ET 200MP **ohne** externe Schutzbeschaltung den Schärfegrad 2.

### S7-1500/ET 200MP mit fehlersicheren Modulen vor Überspannungen schützen

Falls Ihre Anlage den Schutz vor Überspannungen erfordert, empfehlen wir Ihnen, für die Gewährleistung der Surge-Festigkeit für S7-1500/ET 200MP mit fehlersicheren Modulen eine externe Schutzbeschaltung (Surge-Filter) zwischen der Laststromversorgung und dem Versorgungsspannungseingang der F-Module einzusetzen.

---

#### Hinweis

Blitzschutzmaßnahmen erfordern immer eine individuelle Betrachtung der gesamten Anlage. Ein nahezu vollständiger Schutz vor Überspannungen ist aber nur erreichbar, wenn das ganze umgebende Gebäude für den Schutz vor Überspannungen ausgelegt ist. Das betrifft vor allem bauliche Maßnahmen am Gebäude bereits in der Bauplanung.

Wenn Sie sich umfassend über Schutz vor Überspannungen informieren wollen, empfehlen wir Ihnen, sich an Ihren Siemens-Ansprechpartner oder an eine auf den Blitzschutz spezialisierte Firma zu wenden.

---

Weitere Informationen zum Schutz vor Überspannungen finden Sie im Funktionshandbuch Steuerungen störsicher aufbauen

(<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/59193566>).

## 17.4 Transport- und Lagerbedingungen

### Einleitung

Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP erfüllt bezüglich Transport- und Lagerbedingungen die Anforderungen nach IEC 61131-2. Die folgenden Angaben gelten für Module, die in der Originalverpackung transportiert bzw. gelagert werden.

### Transport- und Lagerbedingungen von Modulen

Tabelle 17- 6 Transport- und Lagerbedingungen

Art der Bedingung	Zulässiger Bereich
Freier Fall (in Versandpackung)	≤1 m
Temperatur	von -40 °C bis +70 °C
Luftdruck	von 1140 bis 540 hPa (entspricht einer Höhe von -1000 bis 5000 m)
Relative Luftfeuchte	Von 5 bis 95 %, ohne Kondensation
Sinusförmige Schwingungen nach IEC 60068-2-6	5 - 9 Hz: 3,5 mm 9 - 500 Hz: 9,8 m/s <sup>2</sup>
Stoß nach IEC 60068-2-27	250 m/s <sup>2</sup> , 6 ms, 1000 Schocks

## 17.5 Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen

### Einsatzbedingungen

Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP ist für den wettergeschützten, ortsfesten Einsatz vorgesehen. Die Einsatzbedingungen orientieren sich an den Anforderungen der IEC 61131-2:2017.

- OTH4 (S7-1500 CPUs: Minimale Umgebungstemperatur siehe Tabelle Klimatische Umgebungstemperaturen)
- STH4 (S7-1500 CPUs: Minimale Umgebungstemperatur -40 °C, Minimale relative Luftfeuchtigkeit 5 %)
- TTH4 (S7-1500 CPUs: Minimale relative Luftfeuchtigkeit 5 %)

## Prüfungen auf mechanische Umgebungsbedingungen

Die folgende Tabelle gibt Auskunft über Art und Umfang der Prüfungen auf mechanische Umgebungsbedingungen.

Tabelle 17- 7 Prüfungen auf mechanische Umgebungsbedingungen

Prüfung auf ...	Prüfnorm	Bemerkung
Schwingungen	Schwingungsprüfung nach IEC 60068-2-6 (Sinus)	Schwingungsart: Frequenzdurchläufe mit einer Änderungsgeschwindigkeit von 1 Oktave/Minute. $5 \text{ Hz} \leq f \leq 8,4 \text{ Hz}$ , konstante Amplitude 7 mm $8,4 \text{ Hz} \leq f \leq 150 \text{ Hz}$ , konstante Beschleunigung 2 g Schwingungsdauer: 10 Frequenzdurchläufe pro Achse in jeder der 3 zueinander senkrechten Achsen
Schock	Schock, geprüft nach IEC 60068-2-27	Art des Schocks: Halbsinus Stärke des Schocks: 15 g Scheitelwert, 11 ms Dauer Richtung des Schocks: 3 Schocks jeweils in +/- Richtung in jeder der 3 zueinander senkrechten Achsen
Dauerschock	Schock, geprüft nach IEC 60068-2-27	Art des Schocks: Halbsinus Stärke des Schocks: 250 m/s <sup>2</sup> Scheitelwert, 6 ms Dauer Richtung des Schocks: 1 000 Schocks jeweils in +/- Richtung in jeder der 3 zueinander senkrechten Achsen

## Reduzierung von Schwingungen

Wenn das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP größeren Stößen bzw. Schwingungen ausgesetzt ist, müssen Sie durch geeignete Maßnahmen die Beschleunigung bzw. die Amplitude reduzieren.

Wir empfehlen, das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP auf dämpfenden Materialien (z. B. auf Schwingmetallen) zu befestigen.

## Klimatische Umgebungsbedingungen

Die folgende Tabelle zeigt die zulässigen klimatischen Umgebungsbedingungen für das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP während des Betriebs.

Tabelle 17- 8 Klimatische Umgebungsbedingungen

Umgebungsbedingungen	Zulässiger Bereich	Bemerkungen
Temperatur: Waagerechter und senkrechter Einbau	siehe Produktdatenblätter für das entsprechende Modul im Internet ( <a href="https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/td">https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/td</a> )	Die untere zulässige Umgebungstemperatur wurde für das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP auf -30 °C erweitert. Modulspezifisch und abhängig von Einbaulage und ggf. Belastung kann es Abweichungen geben. Überprüfen Sie unbedingt für jedes Modul die untere zulässige Umgebungstemperatur in den Produktdatenblättern. Die Produktdatenblätter mit tagesaktuellen, technischen Daten finden Sie im Internet ( <a href="https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/td">https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/td</a> ) beim Industry Online Support. Geben Sie auf der Internetseite die Artikelnummer oder die Kurzbezeichnung des gewünschten Moduls ein. Um die Lebensdauer des Displays zu erhöhen, schaltet sich das Display bei Überschreiten der zulässigen Betriebstemperatur ab. Bei bestimmten Temperaturen schaltet sich das Display aus und wieder ein. Weitere Informationen finden Sie in den technischen Daten der Gerätehandbücher der CPUs.
Temperaturänderung	10 K/h	-
Relative Luftfeuchtigkeit	von 10 bis 95 %	Ohne Kondensation
Luftdruck	von 1140 bis 795 hPa	Entspricht einer Höhe von -1 000 bis 2 000 m. Beachten Sie den folgenden Abschnitt "Einsatz des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP über 2 000 m Meereshöhe".
Schadstoffkonzentration	ANSI/ISA-71.04 severity level G1; G2; G3	-

## Einsatz des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP über 2 000 m Meereshöhe

Diese Informationen finden Sie im Kapitel Einsatz über 2 000 m Meereshöhe und erweiterter Temperaturbereich (Seite 414).

## 17.6 Angaben zu Isolationsprüfungen, Schutzklasse, Schutzart und Nennspannung

### Isolation

Die Isolation ist gemäß den Anforderungen der EN 61010-2-201 ausgelegt.

#### Hinweis

Bei Modulen mit Versorgungsspannung DC 24 V (SELV/PELV) sind Potenzialtrennungen mit DC 707 V (Type Test) geprüft.

### Verschmutzungsgrad/Überspannungskategorie gemäß EN 61131-2: 2007 und IEC 61010-2-201

- Verschmutzungsgrad 2
- Überspannungskategorie: II

### Schutzklasse gemäß IEC 61131-2: 2007 und IEC 61010-2-201

Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP erfüllt die Schutzklasse I und beinhaltet Teile der Schutzklasse II und III.

### Schutzart IP20

Schutzart IP20 nach IEC 60529 für sämtliche Module des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP:

- Schutz gegen Berührung mit Standard-Prüffingern
- Schutz gegen Fremdkörper mit Durchmessern über 12,5 mm
- Kein Schutz gegen Wasser

### Nennspannung zum Betrieb

Das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP arbeitet mit den in der folgenden Tabelle enthaltenen Nennspannungen und den entsprechenden Toleranzen.

Beachten Sie die Versorgungsspannung des jeweiligen Moduls bei der Auswahl der Nennspannung.

Tabelle 17- 9 Nennspannung aller Module des Automatisierungssystems S7-1500/Dezentralen Peripheriesystems ET 200MP zum Betrieb

Nennspannung	Toleranzbereich
DC 24 V	DC 19,2 bis 28,8 V <sup>1</sup>
DC 48 V	DC 40,8 bis 57,6 V
DC 60 V	DC 51,0 bis 72,0 V
AC 120 V	AC 93 bis 132 V
AC 230 V	AC 187 bis 264 V

<sup>1</sup> Statischer Wert: Erzeugung als Schutzkleinspannung mit sicherer elektrischer Trennung nach IEC 61131-2 bzw. IEC 61010-2-201.

## **17.7 Einsatz der S7-1500/ET 200MP im explosionsgefährdeten Bereich Zone 2**

### **Verweis**

Weitere Informationen finden Sie in der Produktinformation Einsatz der Baugruppen/Module im explosionsgefährdeten Bereich Zone 2 (<https://support.automation.siemens.com/WW/view/de/19692172>).



# Maßbilder

# A

## A.1 Maßbilder der Profilschienen

### Profilschiene 160 mm

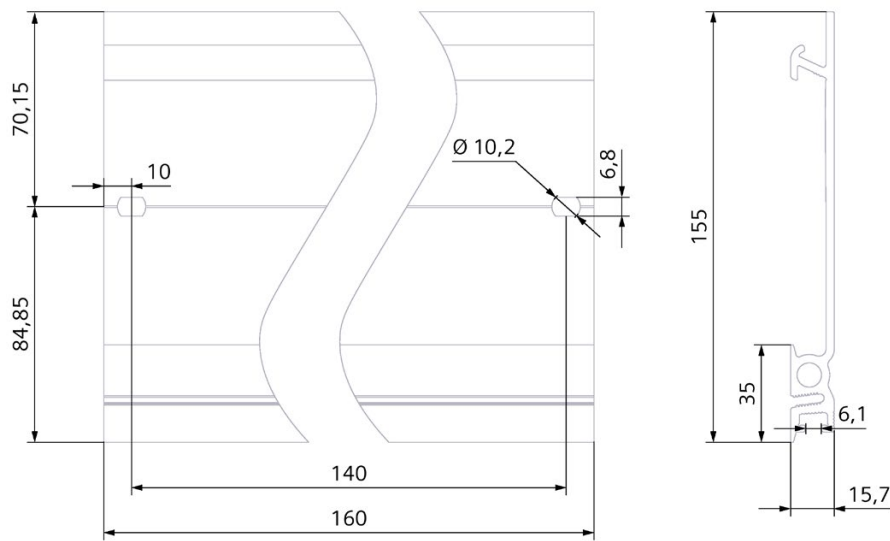


Bild A-1 Profilschiene 160 mm

### Profilschiene 245 mm

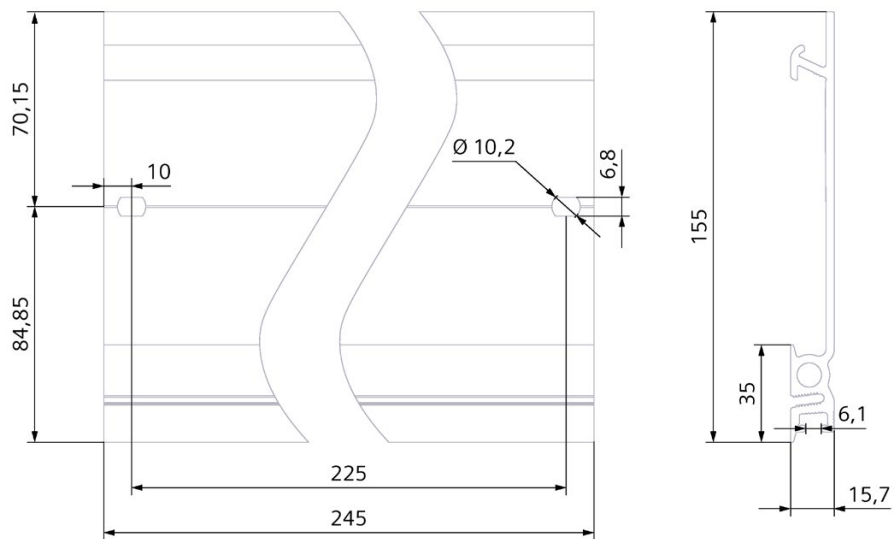


Bild A-2 Profilschiene 245 mm

**Profilschiene 482,6 mm**

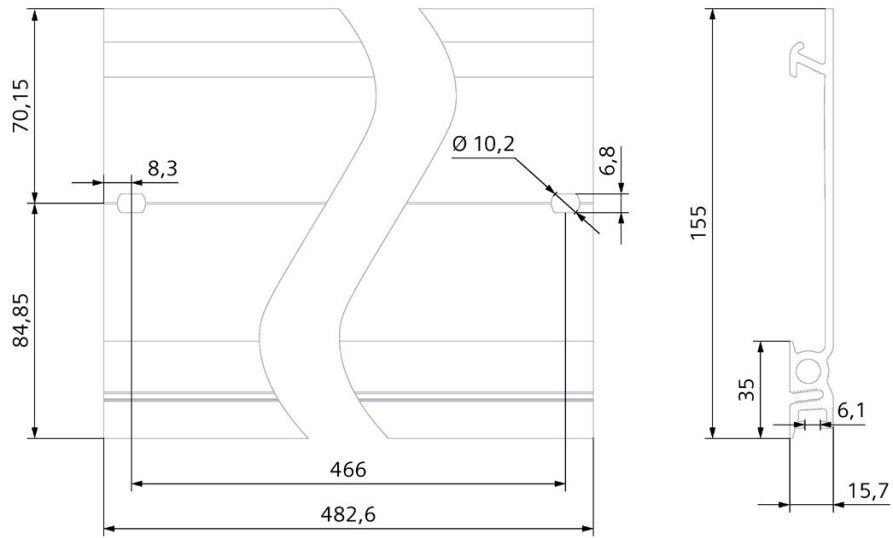


Bild A-3 Profilschiene 482,6 mm

**Profilschiene 530 mm**

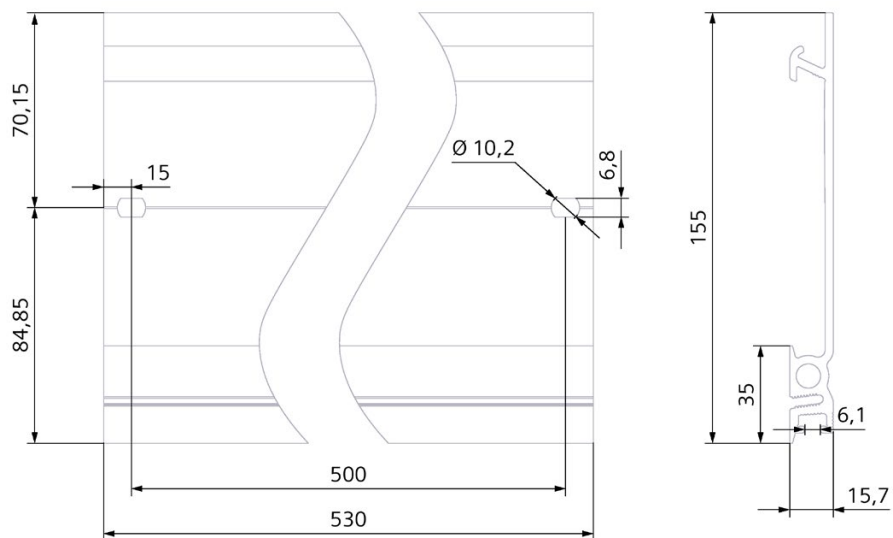


Bild A-4 Profilschiene 530 mm

## Profilschiene 830 mm

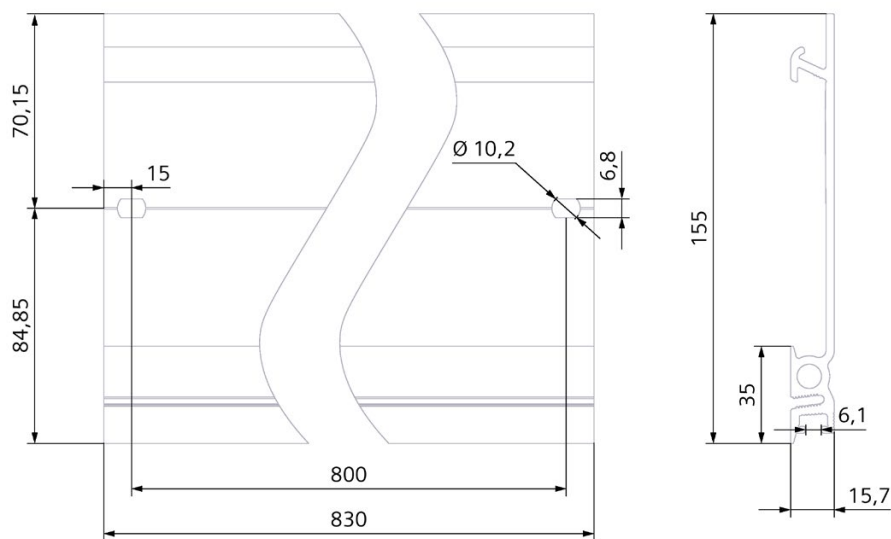


Bild A-5 Profilschiene 830 mm

## Profilschiene 2 000 mm

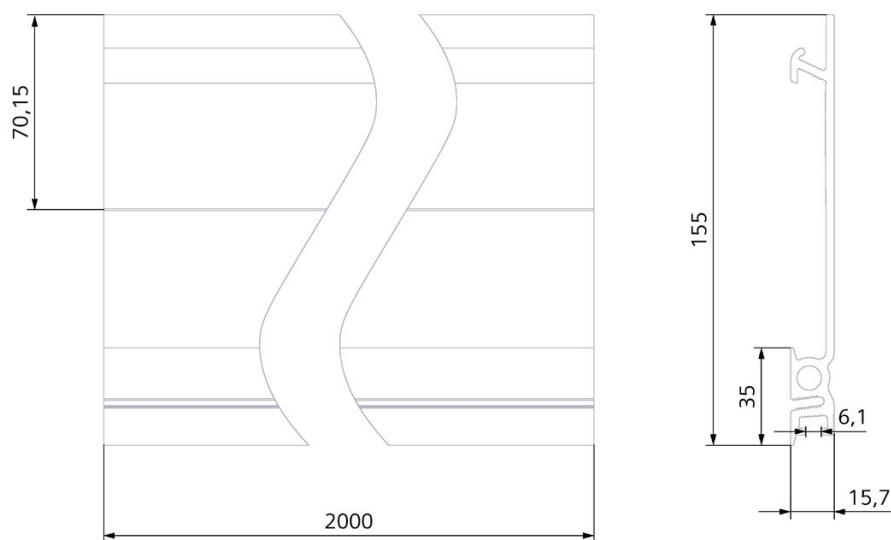


Bild A-6 Profilschiene 2 000 mm

### A.2 Maßbild Schirmbügel für 35 mm-Module

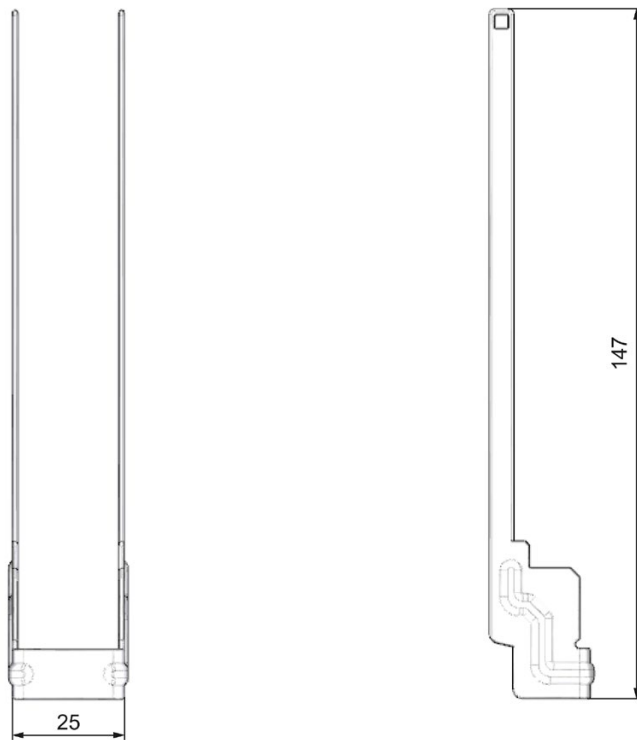


Bild A-7 Maßbild Schirmbügel für 35 mm-Module

### A.3 Maßbild Schirmbügel für 25 mm-Module

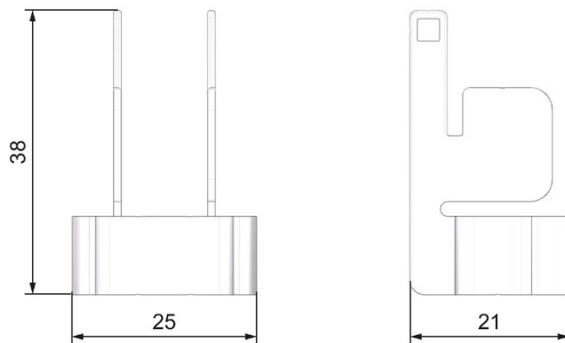


Bild A-8 Maßbild Schirmbügel für 25 mm-Module

## A.4 Maßbild Schirmklemme für 35 mm-Module

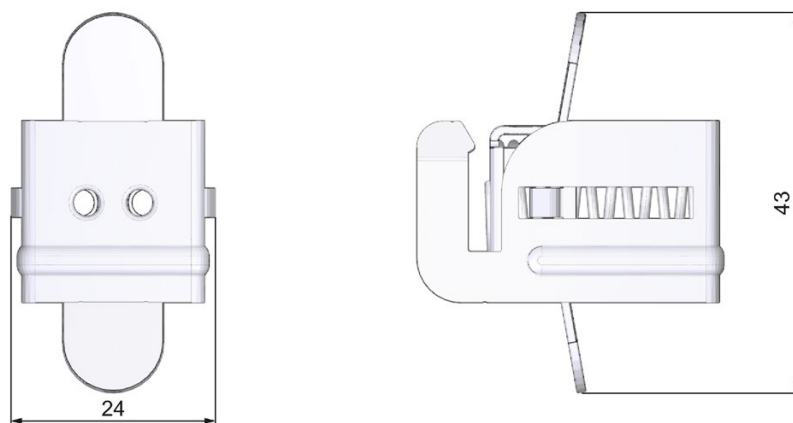


Bild A-9 Maßbild Schirmklemme für 35 mm-Module

## A.5 Maßbild Schirmklemme für 25 mm-Module

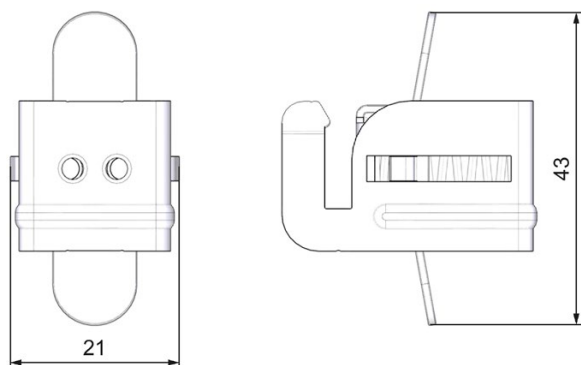


Bild A-10 Maßbild Schirmklemme für 25 mm-Module

## A.6 Maßbild Einspeiseelement für 35 mm-Module

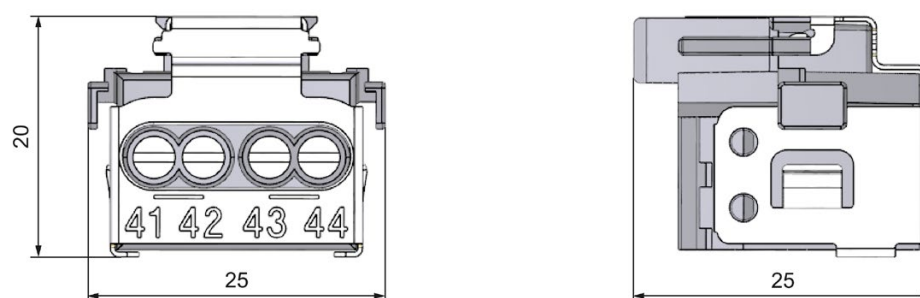


Bild A-11 Maßbild Einspeiseelement für 35 mm-Module

## A.7 Maßbild Einspeiseelement für 25 mm-Module

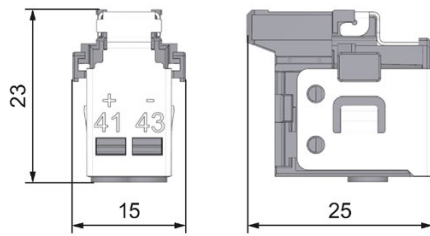


Bild A-12 Maßbild Einspeiseelement für 25 mm-Module

## A.8 Maßbilder der Beschriftungstreifen

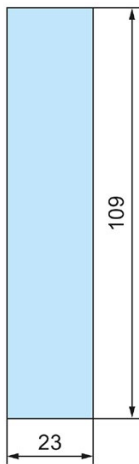


Bild A-13 Maßbild Beschriftungstreifen für 35 mm-Module

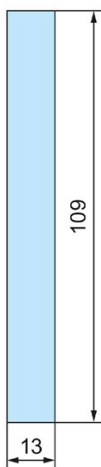


Bild A-14 Maßbild Beschriftungstreifen für 25 mm-Module

## A.9 Maßbild Prüfspitze für Messabgriff

Um Messungen am Frontstecker des Automatisierungssystems S7-1500/ET 200MP vorzunehmen, benötigen Sie eine Prüfspitze mit folgenden Eigenschaften:

- Maximaler Durchmesser an der Messspitze: 1 mm
- Länge der Messspitze:  $\geq 10$  mm

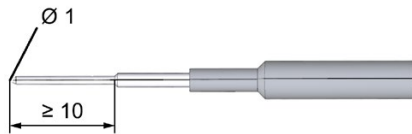


Bild A-15 Maßbild Prüfspitze für Messabgriff

Entsprechende Prüfspitzen sind im Elektrofachhandel erhältlich.

## Zubehör/Ersatzteile

### Zubehör für das Automatisierungssystem S7-1500/Dezentrale Peripheriesystem ET 200MP

Tabelle B- 1 Zubehör Allgemein

Bezeichnung	Artikelnummer
Profilschiene	
• Profilschiene, 160 mm (mit Bohrung)	6ES7590-1AB60-0AA0
• Profilschiene, 245 mm (mit Bohrung)	6ES7590-1AC40-0AA0
• Profilschiene, 482 mm (mit Bohrung)	6ES7590-1AE80-0AA0
• Profilschiene, 530 mm (mit Bohrung)	6ES7590-1AF30-0AA0
• Profilschiene, 830 mm (mit Bohrung)	6ES7590-1AJ30-0AA0
• Profilschiene, 2 000 mm (ohne Bohrung) zum Selbstablängen	6ES7590-1BC00-0AA0
Hutschienenadapter, 10 Adaptern, 10 Innensechskant-Schrauben und 10 Unterlegscheiben	6ES7590-6AA00-0AA0
Aktiver Rückwandbus	
• Für ein Interfacemodul und 12 Peripheriemodule (ST 1+12)	6ES7590-0BL00-0AA0
• Für ein Interfacemodul und 8 Peripheriemodule (ST 1+8)	6ES7590-0BH00-0AA0
• Für ein Interfacemodul und 4 Peripheriemodule (ST 1+4)	6ES7590-0BD00-0AA0
PE-Anschlusselement für Profilschiene, 2 000 mm (Ersatzteil), 20 Stück	6ES7590-5AA00-0AA0
Frontstecker (inkl. vier Potenzialbrücken, Kabelbinder und einzelner Beschriftungsstreifen) für 35 mm-Module	
• Schraubklemme 40-polig	6ES7592-1AM00-0XB0
Frontstecker (inkl. vier Potenzialbrücken, Kabelbinder und einzelner Beschriftungsstreifen) für 35 mm-Module	
• Push-In-Klemme 40-polig	6ES7592-1BM00-0XB0
Frontstecker (inkl. Kabelbinder und einzelner Beschriftungsstreifen) für 25 mm-Module	
• Push-In-Klemme 40-polig	6ES7592-1BM00-0XA0
4-poliger Anschluss-Stecker für Versorgungsspannung (Ersatzteil), 10 Stück	6ES7193-4JB00-0AA0
Beschriftungsbogen DIN A4 (10 x zur Beschriftung der 35 mm-Peripheriemodule)	
• vorperforiert, Al grey	6ES7592-2AX00-0AA0
Beschriftungsbogen DIN A4 (10 x zur Beschriftung der 25 mm-Peripheriemodule)	
• vorperforiert, Al grey	6ES7592-1AX00-0AA0
U-Verbinder (Ersatzteil), 5 Stück	6ES7590-0AA00-0AA0
Schirmungsset Peripherie für 35 mm-Module (bestehend aus: Einspeiseelement, Schirmbügel und Schirmklemme), (Ersatzteil), 5 Stück	6ES7590-5CA00-0AA0



Bezeichnung	Artikelnummer
Schirmungsset Peripherie für 25 mm-Module (bestehend aus: Einspeiseelement, Schirmbügel und Schirmklemme), (Ersatzteil), 4 Stück	6ES7590-5CA10-0XA0
Schirmklemme (Ersatzteil), 10 Stück	6ES7590-5BA00-0AA0
Displaymodul 70 mm (Ersatzteil) für folgende CPUs: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU 1515(F)-2 PN</li> <li>• CPU 1515T(F)-2 PN</li> <li>• CPU 1516(F)-3 PN/DP</li> <li>• CPU 1516T(F)-3 PN/DP</li> <li>• CPU 1517(F)-3 PN/DP</li> <li>• CPU 1517T(F)-3 PN/DP</li> <li>• CPU 1518(F)-4 PN/DP</li> <li>• CPU 1518T(F)-4 PN/DP</li> <li>• CPU 1518(F)-4 PN/DP MFP</li> </ul>	6ES7591-1BA02-0AA0
Displaymodul 35 mm (Ersatzteil) für folgende CPUs: <ul style="list-style-type: none"> <li>• CPU 1511(F)-1 PN</li> <li>• CPU 1511C-1 PN</li> <li>• CPU 1511T(F)-1 PN</li> <li>• CPU 1512C-1 PN</li> <li>• CPU 1513(F)-1 PN</li> </ul>	6ES7591-1AA01-0AA0
Displaymodul 35 mm (Ersatzteil) für Standard-, F-CPU's ab Artikelnummer 6ES751x-xxx02-0AB0, Kompakt-CPU's ab Artikelnummer 6ES751x-xxx01-0AB0	6ES7591-1AB00-0AA0
Abdeckklappe 35 mm (Ersatzteil) mit Aussparung für Display und Displaytasten für Standard-, F-CPU's ab Artikelnummer 6ES751x-xxx02-0AB0, Kompakt-CPU's ab Artikelnummer 6ES751x-xxx01-0AB0, 5 Stück	6ES7591-4AB00-0AA0
Displaymodul 70 mm (Ersatzteil) für Standard-, F-CPU's ab Artikelnummer 6ES751x-xxx02-0AB0	6ES7591-1BB00-0AA0
Abdeckklappe 70 mm (Ersatzteil) mit Aussparung für Display und Displaytasten für Standard-, F-CPU's ab Artikelnummer 6ES751x-xxx02-0AB0, 5 Stück	6ES7591-4BB00-0AA0
Netzanschluss-Stecker mit Kodierelement für Stromversorgungen (Ersatzteil), 10 Stück	6ES7590-8AA00-0AA0
Potenzialbrücken für Frontstecker (Ersatzteil), 20 Stück	6ES7592-3AA00-0AA0
Universelle Frontklappe für 35 mm-Peripheriemodule (Ersatzteil), 5 Stück	6ES7528-0AA00-7AA0 Bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 x Frontklappe</li> <li>• 5 x Beschriftungstreifen Front (je Modul-Artikelnummer)</li> <li>• 5 x Verdrahtungsplan (je Modul-Artikelnummer)</li> </ul>

Bezeichnung	Artikelnummer
Universelle Frontklappe für 25 mm-Peripheriemodule (Ersatzteil), 5 Stück	6ES7528-0AA00-0AA0 Bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 x Frontklappe</li> <li>• 5 x Beschriftungsstreifen Front (je Modul-Artikelnummer)</li> <li>• 5 x Verdrahtungsplan (je Modul-Artikelnummer)</li> </ul>
Universelle Frontklappe für Interfacemodule (Ersatzteil), 5 Stück	6ES7528-0AA70-7AA0 Bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 x Frontklappe</li> </ul>
Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180 Grad, 1 Stück	6GK1901-1BB10-2AA0
Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 180 Grad, 10 Stück	6GK1901-1BB10-2AB0
Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 90 Grad, 1 Stück	6GK1901-1BB20-2AA0
Industrial Ethernet FastConnect RJ45 Plug 90 Grad, 10 Stück	6GK1901-1BB20-2AB0
PROFIBUS-FastConnect Busanschluss-Stecker ohne PG-Buchse bis 12 MBaud, 1 Stück	6ES7972-0BA70-0XAO
PROFIBUS-FastConnect Busanschluss-Stecker mit PG-Buchse bis 12 MBaud, 1 Stück *	6ES7972-0BB70-0XAO
PROFIBUS-FastConnect Busanschluss-Stecker ohne PG-Buchse bis 12 MBaud, 1 Stück	6ES7972-0BA52-0XAO
PROFIBUS-FastConnect Busanschluss-Stecker mit PG-Buchse bis 12 MBaud, 1 Stück	6ES7972-0BB52-0XAO

\* Der PROFIBUS-FastConnect Busanschluss-Stecker 0BB70 wird mit dem Interfacemodul IM 155-5 DP ST geliefert und ist auch als Ersatzteil bestellbar.

## SIMATIC Memory Cards

Artikelnummer	Kapazität
6ES7954-8LC0x-0AA0	4 Mbyte
6ES7954-8LE0x-0AA0	12 Mbyte
6ES7954-8LF0x-0AA0	24 Mbyte
6ES7954-8LL0x-0AA0	256 Mbyte
6ES7954-8LP0x-0AA0	2 Gbyte
6ES7954-8LT0x-0AA0	32 Gbyte

## SIMATIC Memory Cards S7-1500 Motion Control KinPlus

Artikelnummer	Kapazität
6ES7954-8LP80-0AA0	2 Gbyte
6ES7954-8LT80-0AA0	32 Gbyte

## Online-Katalog

Weitere Artikelnummern zum Automatisierungssystem S7-1500/Dezentralen Peripheriesystem ET 200MP finden Sie im Internet (<https://mall.industry.siemens.com>) im Online-Katalog und Online-Bestellsystem.

## Zubehör für die fehlersicheren Module S7-1500/ET 200MP

Tabelle B- 2 Zubehör fehlersichere Module

Bezeichnung	Artikelnummer
Elektronisches Kodierelement mit wiederbeschreibbarem Speicher für fehlersichere Module (Ersatzteil), 5 Stück	6ES7592-6EF00-1AA0
Frontklappe für 35 mm-F-Peripheriemodule (Ersatzteil), 5 Stück	6ES7528-0AA10-7AA0 Bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 x Frontklappe</li> <li>• 5 x Beschriftungsstreifen Front (je Modul-Artikelnummer)</li> <li>• 5 x Verdrahtungsplan (je Modul-Artikelnummer)</li> </ul>
Beschriftungsbogen DIN A4 (10 x zur Beschriftung der fehlersicheren Peripheriemodule), vorperforiert, gelb	6ES7592-2CX00-0AA0

# Einsatz über 2 000 m Meereshöhe und erweiterter Temperaturbereich



## C.1 Umgebungstemperatur und Aufstellhöhe

### Erweiterung des Temperaturbereichs und der Aufstellhöhe

Der bisher zulässige Umgebungstemperaturbereich von **0 °C** bis 60 °C für die horizontale Einbaulage wurde für eine Vielzahl von Modulen auf den Umgebungstemperaturbereich von **-30 °C bis 60 °C** bzw. **-25 °C bis 60 °C** (jeweils ohne Betauung oder Vereisung) erweitert. Weiterhin wurden die zulässigen Aufstellhöhen modulabhängig auf Aufstellhöhen bis 5 000 m erweitert.

Die für S7-1500/ET 200MP angebotenen Zubehörkomponenten (Beschriftungsstreifen, Schirmklemmen, Profilschienen, Frontstecker, etc.) sind ebenfalls bis -30 °C und für Höhen bis 5 000 m einsetzbar.

Die folgenden Tabellen zeigen eine Übersicht der aktuellen klimatischen Umgebungsbedingungen für Umgebungstemperatur und Aufstellhöhe von Modulen der Produktfamilien S7-1500, ET 200MP.

### Verweis

Der aktuelle Stand der jeweiligen Module können Sie den online veröffentlichten technischen Daten entnehmen.

Generell sind die modulabhängigen erweiterten klimatischen Einsatzbedingungen in den Gerätehandbüchern im Kapitel "Technischen Daten" der jeweiligen Module beschrieben.

## C.2 CPUs

### Standard-CPUs

CPU	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperaturbereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
CPU 1511-1 PN	6ES7511-1AK01-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 03
CPU 1511-1 PN	6ES7511-1AK02-0AB0	-25 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1511-1 PN	6ES7511-1AL03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1513-1 PN	6ES7513-1AL01-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 03
CPU 1513-1 PN	6ES7513-1AL02-0AB0	-25 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1513-1 PN	6ES7513-1AM03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1515-2 PN	6ES7515-2AM01-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 03
CPU 1515-2 PN	6ES7515-2AM02-0AB0	-25 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1515-2 PN	6ES7515-2AN03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1516-3 PN/DP	6ES7516-3AN01-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 03
CPU 1516-3 PN/DP	6ES7516-3AN02-0AB0	-25 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1516-3 PN/DP	6ES7516-3AP03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1517-3 PN/DP	6ES7517-3AP00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 05
CPU 1518-4 PN/DP	6ES7518-4AP00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 05
CPU 1518-4 PN/DP ODK	6ES7518-4AP00-3AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 08
CPU 1518-4 PN/DP MFP	6ES7518-4AX00-1AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 08
CPU 1510SP-1 PN	6ES7510-1DJ01-0AB0	-25 bis +60	FS 05	5 000	FS 03
CPU 1510SP-1 PN	6ES7510-1DK03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1512SP-1 PN	6ES7512-1DK01-0AB0	-25 bis +60	FS 05	5 000	FS 03
CPU 1512SP-1 PN	6ES7512-1DM03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1514SP-2 PN	6ES7514-2DN03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1513pro-2 PN*	6ES7513-2PL00-0AB0	-25 bis +55	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1513pro-2 PN*	6ES7513-2PM03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1516pro-2 PN*	6ES7516-2PN00-0AB0	-25 bis +55	FS 01	5 000	FS 02
CPU 1516pro-2 PN*	6ES7516-2PP03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01

\* mit Betauung

### Kompakt-CPUs

CPU	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperaturbereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
CPU 1511C-1 PN	6ES7511-1CK00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 03
CPU 1511C-1 PN	6ES7511-1CK01-0AB0	-25 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1511C-1 PN	6ES7511-1CL03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1512C-1 PN	6ES7512-1CK00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 03
CPU 1512C-1 PN	6ES7512-1CK01-0AB0	-25 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1512C-1 PN	6ES7512-1CM03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01

## Fehlersichere CPUs

CPU	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperaturbereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
CPU 1511F-1 PN	6ES7511-1FK01-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 03
CPU 1511F-1 PN	6ES7511-1FK02-0AB0	-25 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1511F-1 PN	6ES7511-1FL03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1511TF-1 PN	6ES7511-1UK01-0AB0	0 bis +60	FS 03	5 000	FS 03
CPU 1511TF-1 PN	6ES7511-1UL03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1513F-1 PN	6ES7513-1FL01-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 03
CPU 1513F-1 PN	6ES7513-1FL02-0AB0	-25 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1513F-1 PN	6ES7513-1FM03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1515F-2 PN	6ES7515-2FM01-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 03
CPU 1515F-2 PN	6ES7515-2FM02-0AB0	-25 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1515F-2 PN	6ES7515-2FN03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1515TF-2 PN	6ES7515-2UM01-0AB0	0 bis +60	FS 03	5 000	FS 03
CPU 1515TF-2 PN	6ES7515-2UN03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1516F-3 PN/DP	6ES7516-3FN01-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 03
CPU 1516F-3 PN/DP	6ES7516-3FN02-0AB0	-25 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1516F-3 PN/DP	6ES7516-3FP03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1516TF-3 PN/DP	6ES7516-3UN00-0AB0	0 bis +60	FS 05	5 000	FS 05
CPU 1517F-3 PN/DP	6ES7517-3FP00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 05
CPU 1517F-3 PN/DP	6ES7517-3FP01-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1517TF-3 PN/DP	6ES7517-3UP00-0AB0	0 bis +60	FS 04	5 000	FS 05
CPU 1518F-4 PN/DP	6ES7518-4FP00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 05
CPU 1518F-4 PN/DP ODK	6ES7518-4FP00-3AB0	0 bis +60	FS 04	5 000	FS 05
CPU 1518F-4 PN/DP MFP	6ES7518-4FX00-1AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1518TF-4 PN/DP	6ES7518-4UP00-0AB0	0 bis +60	FS 10	5 000	FS 10
CPU 1510SP F-1 PN	6ES7510-1SJ01-0AB0	-25 bis +60	FS 01	5 000	FS 03
CPU 1510SP F-1 PN	6ES7510-1SK03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1512SP F-1 PN	6ES7512-1SK01-0AB0	-25 bis +60	FS 01	5 000	FS 03
CPU 1512SP F-1 PN	6ES7512-1SM03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1514SP F-2 PN	6ES7514-2SN03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1514SP TF-2 PN	6ES7514-2WN03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1513pro F-2 PN *	6ES7513-2GL00-0AB0	-25 bis +55	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1513pro F-2 PN *	6ES7513-2GM03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1516pro F-2 PN*	6ES7516-2GN00-0AB0	-25 bis +55	FS 01	5 000	FS 02
CPU 1516pro F-2 PN*	6ES7516-2GP03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01

\* mit Betaung

PFDavg-, PFH-Werte für F-CPU's für Einsatzhöhen bis 3 000 m bzw. 5 000 m.

Nachfolgend finden Sie die Versagenswahrscheinlichkeitswerte (PFDavg-, PFH-Werte) für die in der Tabelle genannten fehlersicheren CPUs bei einer Gebrauchsdauer von 20 Jahren und bei einer Reparaturzeit von 100 Stunden:

Betrieb im geringen Anforderungsmodus low demand mode gemäß IEC 61508:2010: PFDavg = Average probability of a dangerous failure on demand	Betrieb im häufigen Anforderungs- oder kontinuierlichen Modus high demand/continuous mode gemäß IEC 61508:2010: PFH = Average frequency of a dangerous failure [h-1]
< 2E-05	< 1E-09 bei einer Aufstellhöhe ≤ 3 000 m < 2E-09 bei einer Aufstellhöhe > 3 000 m bis 5 000 m

## Technologie-CPU's

CPU	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperaturbereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
CPU 1511T-1 PN	6ES7511-1TK01-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 03
CPU 1511T-1 PN	6ES7511-1TL03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1515T-2 PN	6ES7515-2TM01-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 03
CPU 1515T-2 PN	6ES7515-2TN03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1516T-3 PN/DP	6ES7516-3TN00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 05
CPU 1517T-3 PN/DP	6ES7517-3TP00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 05
CPU 1518T-4 PN/DP	6ES7518-4TP00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 08
CPU 1514SP T-2 PN	6ES7514-2VN03-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01

## Ersatzteil-Displays

Ersatzteil-Displays für CPU	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperaturbereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
CPU 1511-1 PN	6ES7591-1AA01-0AA0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1511F-1 PN					
CPU 1511C-1 PN					
CPU 1512C-1 PN					
CPU 1513-1 PN					
CPU 1513F-1 PN					
CPU 1515-2 PN	6ES7591-1BA01-0AA0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CPU 1515F-2 PN					
CPU 1516-3 PN/DP					
CPU 1516F-3 PN/DP					
CPU 1517-3 PN/DP					
CPU 1517F-3 PN/DP					
CPU 1518-4 PN/DP					
CPU 1518F-4 PN/DP					

## Ersatzteil-Displaymodule

Ersatzteil- Displaymodule für S7-CPU's	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperatur- bereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
35 mm	6ES7591-1AB00-0AA0	-25 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
70 mm	6ES7591-1BB00-0AA0				

## C.3 S7-1500-Peripheriemodule

## Digitaleingabemodule

Digitaleingabe- modul	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperatur- bereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
DI 16x24VDC HF	6ES7521-1BH00-0AB0	-30 bis +60	FS 05	5 000	FS 03
DI 32x24VDC HF	6ES7521-1BL00-0AB0	-30 bis +60	FS 05	5 000	FS 03
DI 64x24VDC SNK/SRC BA	6ES7521-1BP00-0AA0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
DI 16x24VDC SRC BA	6ES7521-1BH50-0AA0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
DI 16x24VDC SRC BA	6ES7521-1BH50-0AA0	-30 bis +60	FS 05	5 000	FS 01
DI 16x230VAC BA	6ES7521-1FH00-0AA0	0 bis +60	FS 01	2 000	FS 01
DI 16x230VAC BA	6ES7521-1FH00-0AA0	-30 bis +60	FS 05	2 000	FS 01
DI 16 x 24...125V UC HF	6ES7521-7EH00-0AB0	0 bis +60	FS 01	2 000	FS 01
DI 16 x 24...125V UC HF	6ES7521-7EH00-0AB0	-30 bis +60	FS 04	2 000	FS 01
DI 16x24VDC BA (25mm)	6ES7521-1BH10-0AA0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
DI 16x24VDC BA (25mm)	6ES7521-1BH10-0AA0	-30 bis +60	FS 03	5 000	FS 01
DI 32x24VDC BA (25mm)	6ES7521-1BL10-0AA0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
DI 32x24VDC BA (25mm)	6ES7521-1BL10-0AA0	-30 bis +60	FS 03	5 000	FS 01

## Fehlersichere Digitaleingabemodule

Fehlersicheres Digitaleingabe- modul	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperatur- bereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
F-DI 16X24VDC	6ES7526-1BH00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 01



## Digitalausgabemodule

Digitalausgabemodul	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperaturbereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
DQ 16x24VDC/0.5A ST	6ES7522-1BH01-0AB0	-30 bis +60	FS 03	5 000	FS 01
DQ 32x24VDC/0.5A ST	6ES7522-1BL01-0AB0	-30 bis +60	FS 03	5 000	FS 01
DQ 64x24VDC/0.3A BA	6ES7522-1BP00-0AA0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
DQ 64x24VDC/0.3A SNK BA	6ES7522-1BP50-0AA0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
DQ 8x24VDC/2A HF	6ES7522-1BF00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 02
DQ 8x230VAC/2A ST (Triac)	6ES7522-5FF00-0AB0	0 bis +60	FS 01	2 000	FS 01
DQ 8x230VAC/2A ST (Triac)	6ES7522-5FF00-0AB0	-25 bis +60	FS 05	2 000	FS 01
DQ 16x230VAC/1A ST (Triac)	6ES7522-5FH00-0AB0	0 bis +60	FS 01	2 000	FS 01
DQ 16x230VAC/1A ST (Triac)	6ES7522-5FH00-0AB0	-25 bis +60	FS 04	2 000	FS 01
DQ 8x230VAC/5A ST (Relay)	6ES7522-5HF00-0AB0	-30 bis +60	FS 03	2 000	FS 01
DQ 16x230VAC/2A ST (Relay)	6ES7522-5HH00-0AB0	-25 bis +60	FS 02	2 000	FS 01
DQ 16x24...48VUC/125V DC/0.5A ST	6ES7522-5EH00-0AB0	0 bis +60	FS 01	2 000	FS 01
DQ 16x24...48VUC/125V DC/0.5A ST	6ES7522-5EH00-0AB0	-25 bis +60	FS 05	2 000	FS 01
DQ 16x24VDC/0.5A BA (25mm)	6ES7522-1BH10-0AA0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
DQ 16x24VDC/0.5A BA (25mm)	6ES7522-1BH10-0AA0	-30 bis +60	FS 04	5 000	FS 01
DQ 32x24VDC/0.5A BA (25mm)	6ES7522-1BL10-0AA0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
DQ 32x24VDC/0.5A BA (25mm)	6ES7522-1BL10-0AA0	-30 bis +60	FS 04	5 000	FS 01

## Fehlerrückmeldung Digitalausgabemodule

Fehlerrückmeldung Digitalausgabemodul	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperaturbereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
F-DQ 8x24VDC/2A PPM	6ES7526-2BF00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 01

**Digitalein-/ausgabemodule**

Digitalein-/ ausgabemodul	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperatur- bereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
DI 16x24VDC / DQ 16x24VDC/0.5A BA	6ES7523-1BL00-0AA0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
DI 16x24VDC / DQ 16x24VDC/0.5A BA	6ES7523-1BL00-0AA0	-30 bis +60	FS 04	5 000	FS 01
DI 32x24VDC / DQ 32x24VDC/0.3A SNK BA	6ES7523-1BP50-0AA0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01

**Analogeingabemodule**

Analogeingabe- modul	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperatur- bereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
AI 8xU//RTD/TC ST	6ES7531-7KF00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 03
AI 8xU//RTD BA	6ES7531-7QF00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
AI 16xI BA	6ES7531-7MH00-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
AI 16xU BA	6ES7531-7LH00-0AB0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
AI 8xU/I HS	6ES7531-7NF10-0AB0	-25 bis +60	FS 02	5 000	FS 01
AI 8xU/I HF	6ES7531-7NF00-0AB0	-30 bis +60	FS 02	2 000	FS 01
AI 8xU/R/RTD/TC HF	6ES7531-7PF00-0AB0	-30 bis +60	FS 02	2 000	FS 01
AI 4xU//RTD/TC ST	6ES7531-7QD00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
AI 4xU//RTD/TC ST	6ES7531-7QD00-0AB0	-25 bis +60	FS 03	5 000	FS 01

**Fehlersichere Analogeingabemodule**

Fehlersicheres Analogeingabe- modul	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperatur- bereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
F-AI 8XI	6ES7536-1MF00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 01

**Analogausgabemodule**

Analogausgabe- modul	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperatur- bereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
AQ 4xU/I ST	6ES7532-5HD00-0AB0	-30 bis +60	FS 06	5 000	FS 03
AQ 4xU/I HF	6ES7532-5ND00-0AB0	-25 bis +60	FS 02	2 000	FS 01
AQ 8xU/I HS	6ES7532-5HF00-0AB0	-30 bis +60	FS 03	5 000	FS 02
AQ 2xU/I ST	6ES7532-5NB00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
AQ 2xU/I ST	6ES7532-5NB00-0AB0	-30 bis +60	FS 04	5 000	FS 01

**Analogein-/ausgabemodule**

Analogein-/ ausgabemodul	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperatur- bereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
AI 4x U/I/RTD/TC/AQ 2x U/I ST	6ES7534-7QE00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 02

**Kommunikationsmodule**

Kommunikations- modul	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperatur- bereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
CM 8xIO-Link	6ES7547-1JF00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
CM PtP RS422/485 BA	6ES7540-1AB00-0AA0				
CM PtP RS232 BA	6ES7540-1AD00-0AA0				
CM PtP RS422/485 HF	6ES7541-1AB00-0AB0				
CM PtP RS232 HF	6ES7541-1AD00-0AB0				

**Technologiemodule**

Technologiemodul	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperatur- bereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
TM Count 2x24V	6ES7550-1AA00-0AB0	0 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
TM PosInput 2	6ES7551-1AB00-0AB0				
TM Timer DIDQ 16x24V	6ES7552-1AA00-0AB0				
TM PTO 4	6ES7553-1AA00-0AB0				
TM MFP	6ES7558-1AA00-0AB0				

**Stromversorgungsmodule**

Stromversorgungs- modul	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperatur- bereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
PS 25W 24VDC	6ES7505-0KA00-0AB0	-25 bis +60	FS 03	5 000	FS 01
PS 60W 24/48/60VDC	6ES7505-0RA00-0AB0	-25 bis +60	FS 04	2 000	FS 01
PS 60W 24/48/60VDC HF	6ES7505-0RB00-0AB0	-25 bis +60	FS 02	2 000	FS 01
PS 60W 120/230V AC/DC	6ES7507-0RA00-0AB0	-25 bis +60	FS 04	2 000	FS 01

**Angaben zu PFDavg-, PFH-Werten für fehlersichere S7-1500-Peripheriemodule**

PFDavg-, PFH-Werte für fehlersichere S7-1500-Peripheriemodule für Einsatzhöhen bis 5 000 m.

Die im Gerätehandbuch der fehlersicheren S7-1500-Peripheriemodule angegebenen Sicherheitskennwerte (PFDavg-, PFH-Werte) enthalten bereits den Einfluss durch die stärkere Höhenstrahlung (Soft Error Rate) für einen Einsatz bis 5 000 m über dem Meeresspiegel.

**C.4 ET 200MP****Interfacemodule**

Interfacemodul	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperaturbereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
IM 155-5 DP ST	6ES7155-5BA00-0AB0	-25 bis +60	FS 04	5 000	FS 01
IM 155-5 PN BA	6ES7155-5AA00-0AA0	-30 bis +60	FS 03	5 000	FS 01
IM 155-5 PN ST	6ES7155-5AA01-0AB0	-25 bis +60	FS 03	5 000	FS 01
IM 155-5 PN HF	6ES7155-5AA00-0AC0	-25 bis +60	FS 04	5 000	FS 01

**Aktive Rückwandbusse**

Aktiver Rückwandbus	Artikelnummer	Umgebungstemperatur		Aufstellhöhe	
		Temperaturbereich [°C]	ab Ausgabestand	max. Höhe [m]	ab Ausgabestand
Aktiver Rückwandbus 4 Steckplätze	6ES7590-0BD00-0AA0	-30 bis +60	FS 01	5 000	FS 01
Aktiver Rückwandbus 8 Steckplätze	6ES7590-0BH00-0AA0				
Aktiver Rückwandbus 12 Steckplätze	6ES7590-0BL00-0AA0				

## C.5 Einschränkungen

### Einschränkungen der max. angegebenen Umgebungstemperatur in Bezug auf die Aufstellhöhe

Aufstellhöhe	Derating-Faktor für Umgebungstemperatur <sup>1)</sup>
-1 000 bis 2 000 m	1,0
2 000 bis 3 000 m	0,9
3 000 bis 4 000 m	0,8
4 000 bis 5 000 m	0,7

<sup>1)</sup> Grundwert für die Anwendung des Derating-Faktors ist die maximale zulässige Umgebungstemperatur in °C für 2 000 m

#### Hinweis

- Lineare Interpolation zwischen Höhen ist zulässig.
- Die Derating-Faktoren kompensieren die abnehmende Kühlwirkung von Luft in größeren Höhen wegen geringerer Dichte.
- Beachten Sie die Einbaulage des jeweiligen Moduls in den technischen Daten. Grundlage ist die Norm IEC 61131-2.
- Achten Sie darauf, dass die verwendeten Stromversorgungen ebenfalls für Höhen > 2 000 m geeignet sind.
- Die Displays der S7-1500-CPU sind für eine Höhe von  $\leq 3\,000$  m ausgelegt. Beim Einsatz > 3 000 m kann es in seltenen Fällen zu Problemen in der Darstellung des CPU-Displays kommen, diese haben aber keine Rückwirkungen auf die Funktionsweise der CPU.
- Die Funktion „Sicherheitsgerichtete Abschaltung von Standardbaugruppen“, wie im Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/39198632>) beschrieben, ist nur bis max. 2 000 m freigegeben.

### Auswirkungen auf die Verfügbarkeit

Beim Einsatz in Höhen über 2 000 m beginnt sich die stärkere Höhenstrahlung auch auf die Fehlerrate elektronischer Komponenten auszuwirken (sog. Soft Error Rate). Dies kann insbesondere bei Safety-Modulen dazu führen, dass es in seltenen Fällen zu einem Übergang des Moduls in den sicheren Zustand kommt. Die funktionale Sicherheit des Moduls bleibt aber voll erhalten.

#### Hinweis

##### Angaben auf den Komponenten des Automatisierungssystems S7-1500

Die auf den Komponenten des Automatisierungssystems S7-1500 aufgedruckten Kennzeichnungen und Zulassungen basieren aktuell auf einer Einsatzhöhe bis 2 000 m über dem Meeresspiegel. Die fehlersicheren Komponenten sind für den Einsatz im Sicherheitsbetrieb bis zu der genannten maximalen Einsatzhöhe zertifiziert (gemäß Zertifikat "Z10 067803 0020" (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/57141281>)).

## **Verweis**

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen (Seite 398).

# Glossar

## Alarm

Das Betriebssystem der CPU unterscheidet verschiedene Prioritätsklassen, welche die Bearbeitung des Anwenderprogramms regeln. Zu diesen Prioritätsklassen gehören z. B. Prozessalarne. Bei Auftreten eines Alarms ruft das Betriebssystem automatisch einen zugeordneten Organisationsbaustein auf. In dem Organisationsbaustein kann der Anwender die gewünschte Reaktion programmieren, z. B. in einem FB.

## Alarm, Prozess-

Ein Prozessalarm wird ausgelöst von alarmlösenden Modulen wegen eines bestimmten Ereignisses im Prozess. Der Prozessalarm wird der CPU gemeldet. Die CPU bearbeitet dann entsprechend der Priorität dieses Alarms den zugeordneten Organisationsbaustein.

## Alarm, Uhrzeit-

Der Uhrzeitalarm gehört zu einer der Prioritätsklassen bei der Programmbearbeitung von SIMATIC S7. Der Uhrzeitalarm wird abhängig von einem bestimmten Datum (oder täglich) und Uhrzeit (z. B. 9:50 oder stündlich, minütlich) generiert. Die CPU bearbeitet dann den entsprechenden Organisationsbaustein.

## Alarm, Update-

Das Betriebssystem ruft den Update-Alarm-OB auf, wenn es einen Update-Alarm empfangen hat. Dies kann der Fall sein, wenn Sie an einem Steckplatz eines Devices eine Parameteränderung durchgeführt haben.

## Alarm, Verzögerungs-

Der Verzögerungsalarm gehört zu einer der Prioritätsklassen bei der Programmbearbeitung von SIMATIC S7. Der Verzögerungsalarm wird bei Ablauf einer im Anwenderprogramm gestarteten Zeit generiert. Die CPU bearbeitet dann den entsprechenden Organisationsbaustein.

## Alarm, Weck-

Die CPU generiert einen Weckalarm periodisch innerhalb eines parametrierbaren Zeitrasters und bearbeitet dann den entsprechenden Organisationsbaustein.

## Anschluss-Stecker

Der Anschluss-Stecker verbindet z. B. Teilnehmer und Leitung physikalisch miteinander.

## Anwenderprogramm

SIMATIC unterscheidet zwischen Betriebssystem der CPU und Anwenderprogrammen. Das Anwenderprogramm enthält alle Anweisungen, Deklarationen und Daten für die Signalverarbeitung, die eine Anlage oder ein Prozess steuern. Das Anwenderprogramm ist einem programmierbaren Modul zugeordnet, z. B. CPU. Eine Strukturierung in kleinere Einheiten ist möglich.

## Automatisierungssystem

Speicherprogrammierbare Steuerung für die Regelung und Steuerung von Prozessketten der verfahrenstechnischen Industrie und der Fertigungstechnik. Je nach Automatisierungsaufgabe setzt sich das Automatisierungssystem aus unterschiedlichen Komponenten und integrierten Systemfunktionen zusammen.

## Baudrate

Geschwindigkeit bei der Datenübertragung gibt die Anzahl der übertragenen Bits pro Sekunde an (Baudrate = Bitrate).

## Betriebszustände

Betriebszustände beschreiben das Verhalten einer einzelnen CPU zu jedem beliebigen Zeitpunkt.

## Bezugspotenzial

Potenzial, von dem aus die Spannungen der beteiligten Stromkreise betrachtet und/oder gemessen werden.

## Bus

Gemeinsamer Übertragungsweg, mit dem alle Teilnehmer eines Feldbussystems verbunden sind; besitzt zwei definierte Enden.

## Bus, selbstaufbauend

Die Module sind auf der Profilschiene aufgereiht und werden beim Einschwenken durch einen U-Verbinder mechanisch und elektrisch miteinander verbunden. Auf diese Weise wird der Bus mit jedem Modul weiter geführt.

## Busanschluss-Stecker

Physikalische Verbindung zwischen Busteilnehmer und Busleitung.



## Codebaustein

Ein Codebaustein ist bei SIMATIC S7 ein Baustein, der einen Teil des STEP 7-Anwenderprogramms enthält. (Im Gegensatz zu einem Datenbaustein: Dieser enthält nur Daten.)

## CPU

Die CPU versorgt mit der integrierten Systemstromversorgung die Elektronik der eingesetzten Module über den Rückwandbus. Die CPU enthält das Betriebssystem und führt das Anwenderprogramm aus. Das Anwenderprogramm befindet sich auf der SIMATIC Memory Card und wird im Arbeitsspeicher der CPU bearbeitet. Die an der CPU vorhandenen PROFINET-Schnittstellen ermöglichen die gleichzeitige Kommunikation mit PROFINET-Geräten, PROFINET-Controllern, HMI-Geräten, Programmiergeräten, anderen Steuerungen und weiteren Systemen. Die S7-1500 CPUs unterstützen den Betrieb als IO-Controller und I-Device. Die an einigen der S7-1500 CPUs vorhandene PROFIBUS-Schnittstelle ermöglicht, ähnlich wie bei PROFINET, die Kommunikation mit weiteren Geräten. Wenn die Schnittstelle als PROFIBUS DP-Schnittstelle verwendet wird, nimmt die CPU am PROFIBUS DP zusätzlich die Rolle eines DP-Masters ein.

## Crimpen

Verfahren, bei dem zwei zusammengesteckte Komponenten, z. B. Aderendhülse und Leiter, durch plastische Verformung miteinander verbunden werden.

## Datenbaustein

Datenbausteine (DB) sind Datenbereiche im Anwenderprogramm, die Anwenderdaten enthalten. Es gibt globale Datenbausteine, auf die von allen Codebausteinen zugegriffen werden kann und es gibt Instanzdatenbausteine, die einem bestimmten FB-Aufruf zugeordnet sind.

## Device-Station

Ein Device darf nur nach Aufforderung durch einen Master Daten mit diesem austauschen.

## Dezentrales Peripheriesystem

System mit Peripheriemodulen, das dezentral in größerer Entfernung von der steuernden CPU aufgebaut ist.

## Diagnose

Überwachungsfunktionen zur Erkennung, Lokalisierung, Klassifizierung, Anzeige und weiterer Auswertung von Fehlern, Störungen und Meldungen. Sie laufen während des Anlagenbetriebs automatisch ab. Dadurch erhöht sich die Verfügbarkeit von Anlagen, weil Inbetriebsetzungszeiten und Stillstandszeiten verringert werden.

## Diagnosealarm

Relevante Informationen finden Sie unter dem Eintrag "Alarm, Diagnose-"

## Diagnosepuffer

Der Diagnosepuffer ist ein gepufferter Speicherbereich in der CPU, in dem Diagnoseereignisse in der Reihenfolge des Auftretens abgelegt sind.

## DP

Dezentrale Peripherie

## Erde

Leitfähiges Erdreich, dessen elektrisches Potenzial an jedem Punkt gleich Null gesetzt werden kann.

## Erden

Erden heißt, ein elektrisch leitfähiges Teil über eine Erdungsanlage mit dem Erder zu verbinden.

## Erzeugnisstand (ES) = Funktionsstand (FS)

Der Erzeugnisstand bzw. Funktionsstand gibt Auskunft über die Hardwareversion des Moduls.

## Firmware der CPU

Bei SIMATIC wird zwischen der Firmware der CPU und Anwenderprogrammen unterschieden.

Die Firmware ist eine Software, die in elektronische Geräte eingebettet ist. Die Firmware ist funktional fest mit der Hardware verbunden. Sie ist zumeist in einem Flash-Speicher, einem EPROM, EEPROM oder ROM gespeichert und durch den Anwender nicht oder nur mit speziellen Mitteln bzw. Funktionen austauschbar.

Anwenderprogramm: Weitere Informationen finden Sie im Glossareintrag "Anwenderprogramm"

## Firmware-Update

Hochrüsten der Firmware der CPU und der Module (Interfacemodule, Peripheriemodule ...), z. B. nach Funktionserweiterungen auf die jeweils neueste Firmware-Version (Update).

## Funktion

Eine Funktion (FC) ist ein Codebaustein ohne statische Daten. Eine Funktion bietet die Möglichkeit der Übergabe von Parametern im Anwenderprogramm. Dadurch eignen sich Funktionen zur Programmierung von häufig wiederkehrenden komplexen Funktionen, z. B. Berechnungen.

## Funktionsbaustein

Ein Funktionsbaustein (FB) ist ein Codebaustein mit statischen Daten. Ein FB bietet die Möglichkeit der Übergabe von Parametern im Anwenderprogramm. Dadurch eignen sich Funktionsbausteine zur Programmierung von häufig wiederkehrenden komplexen Funktionen, z. B. Regelungen, Betriebsartenwahl.

## Funktionserde

Die Funktionserde ist ein Strompfad niedriger Impedanz zwischen Stromkreisen und Erde, der nicht als Schutzmaßnahme gedacht ist, sondern z. B. zur Verbesserung der Störfestigkeit.

## Gerätenamen

Bevor ein IO-Device von einem IO-Controller angesprochen werden kann, muss es einen Gerätenamen haben. Bei PROFINET ist dieses Vorgehen gewählt worden, weil Namen einfacher zu handhaben sind als komplexe IP-Adressen.

Im Auslieferungszustand hat ein IO-Device keinen Gerätenamen. Erst nach der Zuweisung eines Gerätenamens mit dem PG/PC ist ein IO-Device für einen IO-Controller adressierbar, z. B. für die Übertragung der Projektierungsdaten (z. B. die IP-Adresse) im Anlauf oder für den Nutzdatenaustausch im zyklischen Betrieb.

## GSD-Datei

Als Generic Station Description enthält diese Datei alle Eigenschaften eines PROFINET- bzw. PROFIBUS-Geräts, die für dessen Projektierung notwendig sind.

## Identifikationsdaten

Informationen, die in Modulen gespeichert werden, und die den Anwender bei der Überprüfung der Anlagenkonfiguration und dem Auffinden von Hardware-Änderungen unterstützen.

## Instanzenbaustein

Jedem Aufruf eines Funktionsbausteins im STEP 7-Anwenderprogramm ist ein Datenbaustein zugeordnet, der automatisch generiert wird. Im Instanzdatenbaustein sind die Werte der Eingangs-, Ausgangs- und Durchgangsparameter sowie die bausteinlokalen Daten abgelegt.

## Interfacemodul

Modul im Dezentralen Peripheriesystem. Das Interfacemodul verbindet das Dezentrale Peripheriesystem über einen Feldbus mit der CPU (IO-Controller) und bereitet die Daten für die/von den Peripheriemodulen auf.

## IP-Adresse

Die IP-Adresse besteht aus 4 Dezimalzahlen mit jeweils einem Wertebereich 0 bis 255. Die Dezimalzahlen sind durch einen Punkt voneinander getrennt (z. B. 192.162.0.0).

Die IP-Adresse setzt sich folgendermaßen zusammen:

- Adresse des Netzes
- Adresse des Teilnehmers (PROFINET-Schnittstelle des IO-Controllers/IO-Devices)

## Konfigurieren

Systematisches Anordnen der einzelnen Module (Aufbau).

## Konsistente Daten

Daten, die inhaltlich zusammengehören und nicht getrennt werden dürfen, bezeichnet man als konsistente Daten.

## Laststromversorgung

Versorgung der Ein- und Ausgabestromkreise der Module.

## Laufzeitfehler

Fehler, die während der Bearbeitung des Anwenderprogramms im Automatisierungssystem (also nicht im Prozess) auftreten.

## MAC-Adresse

Jedem PROFINET-Gerät wird bereits im Werk eine weltweit eindeutige Geräteidentifikation zugewiesen. Diese 6 Byte lange Geräteidentifikation ist die MAC-Adresse.

Die MAC-Adresse teilt sich auf in:

- 3 Byte Herstellerkennung
- 3 Byte Geräteerkennung (laufende Nummer)

Die MAC-Adresse steht im Regelfall von vorne lesbar auf dem Gerät.

Beispiel: 08-00-06-6B-80-C0

## Masse

Gesamtheit aller untereinander verbundenen inaktiven Teile eines Betriebsmittels, die auch im Fehlerfall keine gefährliche Berührungsspannung annehmen können.

## Merker

Merker sind Bestandteil des Systemspeichers der CPU zum Speichern von Zwischenergebnissen. Auf sie kann bit-, byte-, wort- oder doppelwortweise zugegriffen werden.

## Neustart

Beim Neustart (Warmstart) werden alle nicht remanenten Merker gelöscht und nicht remanente DB-Inhalte auf Startwerte aus dem Ladespeicher zurückgesetzt. Remanente Merker und remanente DB-Inhalte bleiben erhalten. Die Programmbearbeitung beginnt mit dem ersten Anlauf-OB.

## NTP

Das Network Time Protocol (NTP) ist ein Standard zur Synchronisierung von Uhren in Automatisierungssystemen über Industrial Ethernet. NTP verwendet das verbindungslose Netzwerkprotokoll UDP.

## Organisationsbaustein

Organisationsbausteine (OBs) bilden die Schnittstelle zwischen dem Betriebssystem der CPU und dem Anwenderprogramm. Die Organisationsbausteine legen fest, in welcher Reihenfolge das Anwenderprogramm bearbeitet wird.

## Parameter

- Variable eines STEP 7-Codebausteins
- Variable zur Einstellung des Verhaltens eines Moduls (eine oder mehrere pro Modul). Jedes Modul besitzt im Lieferzustand eine sinnvolle Grundeinstellung, die Sie durch Konfigurieren in STEP 7 verändern können. Es gibt statische Parameter und dynamische Parameter.

## Parameter, dynamische

Dynamische Parameter von Modulen können Sie, im Gegensatz zu statischen Parametern, im laufenden Betrieb durch den Aufruf eines SFC im Anwenderprogramm ändern, z. B. Grenzwerte eines analogen Eingabemoduls.

## Parameter, statische

Statische Parameter von Modulen können Sie, im Gegensatz zu den dynamischen Parametern, nicht durch das Anwenderprogramm ändern, sondern nur über die Konfiguration in STEP 7, z. B. Eingangsverzögerung eines digitalen Eingabemoduls.

## PELV

Protective Extra Low Voltage = mit Schutzterde verbundene Schutzkleinspannung

## Peripheriemodule

Gesamtheit aller Module, die mit einer CPU oder einem Interfacemodul betrieben werden können.

## Potenzialausgleich

Elektrische Verbindung (Potenzialausgleichsleiter), die die Körper elektrischer Betriebsmittel und fremde leitfähige Körper auf gleiches oder annähernd gleiches Potenzial bringt, um störende oder gefährliche Spannungen zwischen diesen Körpern zu verhindern.

## Potenzialgebundene Module

Bei potenzialgebundenen Ein-/Ausgabemodulen sind die Bezugspotenziale von Steuer- und Laststromkreis elektrisch verbunden.

## Potenzialgetrennte Module

Bei potenzialgetrennten Ein-/Ausgabemodulen sind die Bezugspotenziale von Steuer- und Laststromkreis galvanisch getrennt; z. B. durch Optokoppler, Relais oder Übertrager. Ein-/Ausgabestromkreise können gewurzelt sein.

## PROFIBUS

PROcess Field BUS, Prozess- und Feldbusnorm, die in der Norm IEC 61158 Type 3 festgelegt ist. Sie gibt funktionelle, elektrische und mechanische Eigenschaften für ein bitserielles Feldbussystem vor.

PROFIBUS gibt es mit den Protokollen DP (= Dezentrale Peripherie), FMS (= Fieldbus Message Specification), PA (= Prozess-Automation) oder TF (= Technologische Funktionen).

## PROFINET

PROcess Field NETwork, offener Industrial Ethernet Standard, der PROFIBUS und Industrial Ethernet fortführt. Ein herstellerübergreifendes Kommunikations-, Automatisierungs- und Engineering-Modell, von PROFIBUS International e. V., als Automatisierungsstandard definiert.

## PROFINET IO

Kommunikationskonzept für die Realisierung modularer, dezentraler Applikationen im Rahmen von PROFINET.

## PROFINET IO-Controller

Gerät, über das angeschlossene IO-Devices, (z. B. Dezentrale Peripheriesysteme) angesprochen werden. Das bedeutet: Der IO-Controller tauscht Ein- und Ausgangssignale mit zugeordneten IO-Devices aus. Oft handelt es sich beim IO-Controller um die CPU, in der das Anwenderprogramm abläuft.

## PROFINET IO-Device

Dezentral angeordnetes Feldgerät, das einem oder mehreren IO-Controllern zugeordnet sein kann (z. B. Dezentrales Peripheriesystem, Ventilinseln, Frequenzumrichter, Switches).

## Prozessabbild (E/A)

In diesen Speicherbereich überträgt die CPU die Werte aus den Ein- und Ausgabemodulen. Am Anfang des zyklischen Programms werden die Signalzustände der Eingabemodule zum Prozessabbild der Eingänge übertragen. Am Ende des zyklischen Programms wird das Prozessabbild der Ausgänge als Signalzustand zu den Ausgabemodulen übertragen.

## Prozessalarm

Relevante Informationen finden Sie unter dem Eintrag "Alarm, Prozess-"

## Push-in-Klemme

Klemme zum werkzeugfreien Anschluss von Leitungen.

## Remanenz

Remanent ist ein Speicherbereich, dessen Inhalt auch nach Netzausfall und nach einem Übergang von STOP nach RUN erhalten bleibt. Der nicht remanente Merkerbereich, Zeiten und Zähler ist nach Netzausfall und nach einem STOP-RUN-Übergang rückgesetzt. Nicht remanente Inhalte von Datenbausteinen werden auf die Startwerte rückgesetzt.

## SELV

Safety Extra Low Voltage = Sicherheitskleinspannung

## SNMP

SNMP (Simple Network Management Protocol) ist das standardisierte Protokoll, um die Ethernet-Netzwerkinfrastruktur zu diagnostizieren und auch zu parametrieren.

Im Bürobereich und in der Automatisierungstechnik unterstützen Geräte unterschiedlichster Hersteller am Ethernet SNMP.

Applikationen auf Basis von SNMP können parallel zu Anwendungen mit PROFINET auf dem gleichen Netzwerk betrieben werden.

Der Umfang der unterstützten Funktionen unterscheidet sich je nach Gerätetyp. Ein Switch hat beispielsweise mehr Funktionen als ein CP 1616.

## Switch

PROFIBUS ist ein linienförmiges Netz. Die Kommunikationsteilnehmer sind durch eine passive Leitung - den Bus - miteinander verbunden.

Im Gegensatz besteht das Industrial Ethernet aus Punkt-zu-Punkt-Verbindungen: Jeder Kommunikationsteilnehmer ist mit genau einem Kommunikationsteilnehmer direkt verbunden.

Soll ein Kommunikationsteilnehmer mit mehreren Kommunikationsteilnehmern verbunden werden, wird dieser Kommunikationsteilnehmer an den Port einer aktiven Netzkomponente - den Switch - angeschlossen. An die anderen Ports des Switches können nun weitere Kommunikationsteilnehmer (auch Switches) angeschlossen werden. Die Verbindung zwischen einem Kommunikationsteilnehmer und dem Switch bleibt weiterhin eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung.

Ein Switch hat also die Aufgabe, empfangene Signale zu regenerieren und zu verteilen. Der Switch "lernt" die Ethernet-Adresse(n) eines angeschlossenen PROFINET-Geräts bzw. weiterer Switches und leitet nur die Signale weiter, die für das angeschlossene PROFINET-Gerät bzw. den angeschlossenen Switch bestimmt sind.

Ein Switch verfügt über eine bestimmte Anzahl von Anschlüssen (Ports). Schließen Sie an jeden Port maximal ein PROFINET-Gerät oder einen weiteren Switch an.

## Systemstromversorgung

Besteht aus der integrierten Systemstromversorgung der CPU/des Interfacemoduls und im Bedarfsfall zusätzlichen Systemstromversorgungen (PS). Die Systemstromversorgung dient ausschließlich der Versorgung der Peripheriemodule über den Rückwandbus.

## Technologieobjekt

Ein Technologieobjekt unterstützt Sie bei der Konfiguration und Inbetriebnahme einer technologischen Funktion.

Die Eigenschaften realer Objekte werden über Technologieobjekte in der Steuerung repräsentiert. Reale Objekte können z. B. Regelstrecken oder Antriebe sein.

Das Technologieobjekt enthält alle Daten des realen Objekts, die für seine Steuerung bzw. Regelung benötigt werden, und meldet Statusinformationen zurück.

## Teilnehmer

Gerät, das Daten über den Bus senden, empfangen oder verstärken kann, z. B. IO-Device über PROFINET IO.

## TIA Portal

Totally Integrated Automation Portal

Das TIA Portal ist der Schlüssel zur vollen Leistungsfähigkeit von Totally Integrated Automation. Die Software optimiert sämtliche Betriebs-, Maschinen- und Prozessabläufe.



**Uhrzeitalarm**

Relevante Informationen finden Sie unter dem Eintrag "Alarm, Uhrzeit-"

**Updatealarm**

Relevante Informationen finden Sie unter dem Eintrag "Alarm, Update-"

**Verzögerungsalarm**

Relevante Informationen finden Sie unter dem Eintrag "Alarm, Verzögerungs-"

**Vorverdrahtung**

Verdrahten der Elektrik auf dem Frontstecker, bevor der Frontstecker auf dem Peripheriemodul eingesetzt wird.

**Warmstart**

Relevante Informationen finden Sie unter dem Eintrag "Neustart"

**Weckalarm**

Relevante Informationen finden Sie unter dem Eintrag "Alarm, Weck-"

**Wertstatus**

Der Wertstatus ist eine binäre Zusatzinformation eines Ein- oder Ausgangssignals. Der Wertstatus wird gleichzeitig mit dem Prozesssignal im Prozessabbild der Eingänge eingetragen und gibt Auskunft über die Gültigkeit des Signals.

**Zähler**

Zähler sind Bestandteile des Systemspeichers der CPU. Sie können den Inhalt der "Zählerzellen" durch STEP 7-Anweisungen verändern (z. B. vorwärts/rückwärts zählen).

**Zeile**

Gesamtheit der Module, die auf einer Profilschiene gesteckt sind.

**Zeiten**

Zeiten sind Bestandteile des Systemspeichers der CPU. Das Betriebssystem aktualisiert den Inhalt der "Zeitzellen" automatisch asynchron zum Anwenderprogramm. STEP 7-Anweisungen legen die genaue Funktion der Zeitzelle (z. B. Einschaltverzögerung) fest und stoßen ihre Bearbeitung an.

## Zykluskontrollpunkt

Der Zykluskontrollpunkt markiert das Ende eines Zyklus und den Beginn des nachfolgenden Zyklus. Am Zykluskontrollpunkt starten die Zykluszeitstatistik und die Überwachung der parametrisierten maximalen Zykluszeit.

Nach Erreichen des Zykluskontrollpunkts schreibt die CPU das Prozessabbild der Ausgänge auf die Ausgabemodule, liest den Zustand der Eingänge in den Eingabemodulen und führt anschließend den ersten zyklischen OB aus.

## Zykluszeit

Die Zykluszeit ist die Zeit, welche die CPU für die einmalige Bearbeitung des Anwenderprogramms benötigt.

# Index

## A

- Adressieren, 234
  - Analogmodule, 237
  - Digitalmodule, 235
  - Grundlagen, 234
- Aktiver Rückwandbus, 89
- Aktoren anschließen, 213
- Analogmodule
  - Adressieren, 237
- Anschließen, 189
  - allgemeine Regeln für die S7-1500 CPU/das ET 200MP Interfacemodul, 189
  - Laststromversorgung, 208
  - Sensoren und Aktoren, 213
  - Systemstromversorgung, 208
  - Versorgungsspannung an der CPU, 207
  - Werkzeuglos, 208
- Anschluss-Stecker
  - 4-polig, 92
- ATEX-Zulassung, 389
- Aufbau, 196
  - an geerdetem Bezugspotenzial, 195
  - elektrischer, 199
  - ET 200MP, 84

## B

- Beispiel
  - Konfiguration ET 200MP, 87
- Beispielkonfigurationen, 84
- Beschriftungsstreifen, 92, 226, 226
  - Maßbild, 408
- Betriebszustand
  - Einstellen des Anlaufverhaltens, 313
- Betriebszustände
  - ANLAUF, 311
  - Betriebszustandsübergänge, 316
  - Grundlagen, 311
  - RUN, 314
  - STOP, 314
- Bezugspotenzial der Steuerung, 196
- Blitzschutz, 190

## C

- CE-Zulassung, 386
- CPU, 90
  - auf Werkseinstellungen zurücksetzen, 367
  - Display, 337
  - Inhalte sichern/wiederherstellen, 322
  - montieren, demontieren, 183
  - Servicedaten auslesen, 382
  - Urlöschen, 318
  - Verdrahtungsregeln, 203
  - Versorgungsspannung, 207
  - Zubehör, 410
- cULus-Zulassung, 387

## D

- DC 24 V-Versorgung, 190
- Demontieren
  - CPU, 184
  - Laststromversorgung, 182
  - Peripheriemodul, 188
  - Systemstromversorgung, 180
- Digitalmodule
  - Adressieren, 235
- Display, 337
  - Bedienbuttons, 342
  - Grundlagen, 337
  - Sprachen, 345

## E

- Einbaulage, 167
- Einsatz
  - im Industriebereich, 393
  - im Mischgebiet, 393
  - im Wohngebiet, 393
  - Powersegment
- Einspeiseelement, 92, 407, 408
- Einspeisung, 196
- Einspeisung, geerdet, 195
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), 394
- Elektrostatische Entladung, 395
- EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit), 394
  - Funktstörung, 396
  - Störgrößen, 395

Erdung, 172  
  Aufbau an geerdetem Bezugspotenzial, 195  
  Übersicht CPU, 198  
Erreichbare Teilnehmer  
  Firmware-Update, 363  
Ersatzteile, 410  
ET 200MP, 82  
  Beispielkonfiguration, 87  
  Beispielkonfigurationen, 84  
  Einsatzgebiet, 76  
  Komponenten, 89  
  Projektieren, 242  
  Zubehör, 410  
Explosionsgefährdeter Bereich Zone 2, 402

## F

FAQ  
  Notfalladresse, 323  
FAQs  
  Beschriftungsstreifen, 226  
  Firmware-Update, 365  
  Laststromversorgungen, 154  
  SIMATIC Memory Card entfernen, 306  
Fehlersichere Peripheriemodule  
  Kodierelement, 91  
Firmware-Update, 359  
FM-Zulassung, 388  
Frontstecker, 91  
  Allgemeines, 213  
  austauschen, 355  
  Endposition, 224  
  Potenzialbrücke, 214  
  Schirmauflage, 223  
  verdrahten, 216, 218, 219, 222  
  verdrahten von Analogmodulen, 218  
  Verdrahtungsregeln, 203  
Funkstörung, 393, 396

## G

Geerdete Einspeisung, 196  
Gesamtaufbau, 198

## H

Hardwareausbau ET 200MP DP  
  Steckplätze, 152  
Hardwareausbau ET 200MP PN  
  Steckplätze, 151  
Hardwareausbau S7-1500

Steckplätze, 149  
Haupteintrag, 76  
Hutschienenadapter, 89

## I

Identifikationsdaten, 329  
  Aufbau des Datensatzes, 332  
IEC 60204, 189  
IEC 61010, 392  
IEC 61131, 392  
IECEX-Zulassung, 390  
Inbetriebnahme, 302, 332  
  auf Werkseinstellungen zurücksetzen, 371  
  erstes Einschalten, 308  
  erstes Einschalten, Voraussetzungen, 308  
  Identifikationsdaten, 329, 332  
  Identifikationsdaten-Aufbau des Datensatzes, 332  
  SIMATIC Memory Card ziehen/stecken, 305  
  Überprüfung vor Einschalten, 303  
  Vorgehen, 304  
Instandhalten  
  auf Werkseinstellungen zurücksetzen, 367  
  Firmware-Update, 359  
  Frontstecker austauschen, 355  
  Kodierelement, 350  
  Modul austauschen, 354  
  Servicedaten auslesen, 382  
  Testfunktionen, 375  
  Ziehen und Stecken, 346  
Interfacemodul, 90  
  auf Werkseinstellungen zurücksetzen, 371  
  Montageregeln, 168  
  montieren, demontieren, 185  
  Verdrahtungsregeln, 203  
  Versorgungsspannung, 207  
Isolation, 401

## K

Kennzeichnen, 226  
Kennzeichnung, 227  
  Beschriftungsstreifen, 226  
  optional, 227  
Klimatische Umgebungsbedingungen, 400  
Know-how-geschützte Bausteine öffnen, 279  
Know-how-Schutz, 277  
Know-how-Schutz für Bausteine  
  ändern, 279  
  einrichten, 278  
  entfernen, 280

- Kodierelement, 208, 350  
 Frontstecker, 355  
 Grundlagen, 350  
 Modul austauschen, 354  
 Netzanschluss-Stecker, 357
- Komponenten  
 ET 200MP im Überblick, 89
- Konfigurationssteuerung, 283, 284  
 Konfigurationssteuerung für IO-Systeme, 283
- Konfigurieren  
 Grundlagen, 230
- Kurzschluss- und Überlastschutz, 197
- L**
- Lagerbedingungen, 398
- Laststromversorgung, 93, 153  
 Definition, 153  
 montieren, demontieren, 181  
 Verdrahtungsregeln, 203
- Leistungsbilanzierung, 163  
 Überlast, 164
- M**
- Maßbild, 406  
 Beschriftungsstreifen, 408  
 Einspeiseelement, 407, 408  
 Profilschiene, 403  
 Schirmbügel, 406  
 Schirmklemme, 407, 407
- Maximalausbau  
 mit PROFIBUS-Interfacemodul, 152  
 Mit PROFINET-Interfacemodul, 150
- maximale  
 Zykluszeit, (Zyklusüberwachungszeit), (Zyklusüberwachungszeit)
- mehrfach einsetzbare IO-Systeme, 283
- Mindestabstände, 168
- Modulwechsel, (siehe Tausch)
- Montageregeln, 168
- Montieren  
 CPU, 183  
 Grundlagen, 167  
 Interfacemodul, 185  
 Laststromversorgung, 181  
 Peripheriemodule, 187  
 Profilschiene, 169, 171  
 Stromversorgung, 179
- N**
- Nennspannung, 401
- Netzspannung, 190
- Normen, 384
- NOT-AUS-Einrichtungen, 189
- NTP-Server, 325
- NTP-Verfahren, 325
- O**
- OBs, 245  
 Ereignisquelle, 245  
 Prioritäten, 245  
 Prioritäten und Ablaufverhalten, 246  
 Startereignisse, 245  
 Warteschlange, 245
- Open Source Software, 23  
 Verwendung, 23
- Optionenhandling, (Konfigurationssteuerung)
- P**
- Passwort-Provider, 277
- PE-Anschlusselement, 89
- PELV, 196, 196
- Peripheriemodul, 91  
 austauschen, 354  
 Frontstecker, 213  
 Kennzeichnung, 226  
 montieren, demontieren, 187  
 ziehen oder stecken, 346
- PID Control, 132
- PID-Regler, 132
- Potenzialbrücke, 91  
 Frontstecker, 214
- Potenzialtrennung, 199
- Powersegment  
 Einsatz, 157
- Profilschiene, 89, 167, 169  
 Befestigung, 170  
 Bohrungen, 170  
 Länge, 170  
 Maßbild, 403  
 montieren, 171  
 Schutzleiter anbringen, 172
- Projektieren, 242  
 Eigenschaften der CPUs, 233
- Prozessabbild  
 Ein- und Ausgänge, 239
- Prüfspannung, 401

- S**
- S7-1500
    - Aufbau, 83
    - Beispielkonfiguration, 83
    - Einsatzgebiet, 76
    - Komponentenübersicht, 89
  - S7-1500 CPU/ET 200MP Interfacemodul
    - Regeln und Vorschriften für Betrieb, 189
  - Schirmbügel, 92, 406, 406
  - Schirmklemme, 92, 407, 407
  - Schutz, 271, 278, 281, 282
    - Know-how-Schutz, 278
    - Kopierschutz, 281
    - mechanische Verriegelung, 282
    - Verhalten einer passwortgeschützten CPU, 275
    - Zugriffsstufen, 272
  - Schutz vor äußeren elektrischen Einwirkungen, 191
  - Schutz vor elektrischem Schlag, 190
  - Schutzart IP20, 401
  - Schutzklasse, 401
  - Schutzkonzept, 263
  - Scirmbügel, 406
  - Sensoren anschließen, 213
  - Serienmaschinen-Projekt, 283
  - Servicedaten auslesen, 382
  - Sichere elektrische Trennung, 196, 196
  - Sicherheitsregeln, 385
  - Software, 144
  - Spezifischer Einsatzfall, 189
  - Sprachen
    - Display, 345
  - Steuerdatensatz
    - S7-1500, 291
  - Stromversorgung, 179
  - Systemstromversorgung, 93, 153
    - Aufbauvariante, 156
    - Definition, 153
    - Einsatz, 155, 157
    - montieren, demontieren, 179
    - Powersegment, 155
    - Verdrahtungsregeln, 203
- T**
- Tausch
    - Frontstecker, 355
    - Peripheriemodul, 354
  - Technische Daten
    - Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), 394
    - klimatische Umgebungsbedingungen, 400
    - Normen und Zulassungen, 384
  - Transport- und Lagerbedingungen, 398
  - Teilprozessabbild, 240
    - aktualisieren im Anwenderprogramm, 241
  - Testfunktionen, 375
  - TIA Portal, 144
  - Transportbedingungen, 398
  - typkodierte, 350
- U**
- Überlast, 164
  - Übersicht
    - Erdung CPU, 198
    - Komponenten einer S7-1500, 89
  - Übersicht, grafisch
    - Beispielkonfigurationen, 84
  - Uhrzeitsynchronisation, 325
  - Umgebungsbedingung
    - Einsatzbedingungen, 398
    - klimatisch, 400
    - mechanische, 399
  - Urlöschen
    - automatisch, 319
    - Grundlagen, 318
    - manuell, 320, 320
  - U-Verbinder, 91
- V**
- Verdrahten
    - Frontstecker, (Analogmodule), 219
    - Frontstecker
    - Frontstecker
  - Verdrahtungsregeln
    - CPU, 203
    - Frontstecker, 203
    - Laststromversorgung, 203
    - Systemstromversorgung, 203
  - Verschmutzungsgrad, 401
  - Versorgungsspannung
    - CPU, 207
    - Interfacemodul, 207
- W**
- Wechsel, (siehe Tausch)
  - Werkseinstellungen, 367, 371

## Z

Ziehen und Stecken von Modulen, 346

Zubehör, 410

Zulassungen, 384

CE, 386

cULus, 387

FM, 388

IEC 61010, 392

IEC 61131, 392